

画像応答システムの画像ファイル装置

Video Files for Video Response System

画像応答システムのセンタに設置される画像ファイルは、多数の利用者が共同で利用する共通ファイルであり、システムの中心的役割を果たすものである。

この画像ファイルは、システム的には大容量で多種・多彩なサービスに適応できること、検索時間が短く多数の呼に効率的に対応できること、高品質の画像出力が得られることなどが要求される。

今回、これらを満足する各種の静止画ファイル、図形文字ファイル及びランダムアクセス動画ファイルを開発した。

土師克己* *Haji Katsumi*伊藤隆清** *Itô Takakiyo*寺嶋久憲*** *Terashima Hisanori*

1 緒 言

画像応答システム(VRS: Video Response System)は、多数の端末利用者からの要求に応じて、コンピュータ制御のもとに静止画や動画などの映像形式でサービスを提供する新しいシステムである。

画像ファイルは、このVRSセンタに設置され、各種の画像情報を蓄積、検索するファイルであり、システムの中心的役割を果たすものである。

画像ファイルは、静止画ファイルと動画ファイルに分類される。静止画ファイルについては、カラー写真などの自然画像が蓄積できるマイクロフィッシュ検索装置、高速のマイクロフィルム検索装置、また図形文字などを効率よく蓄積、発生する図形文字発生装置、デジタル図形ファイル装置などを開発した。

動画ファイルについては、主として静止画番組の要所に短時間動画を挿入した複合静止画サービスを実現するため、多数の動画カセットから利用者の要求に応じて選択し、提示するランダムアクセス動画ファイル装置を開発した。

いずれのファイルも多数の利用者が共同で使用する共通フ

ァイルで、多数の呼に効率よく対応するため速いアクセス時間と高品質の画像出力が強く要求される。

この論文では新たに開発したファイルを中心に、機能、動作、制御方式などについて概要を述べる。

2 画像ファイルの構成

2.1 システム条件

VRSセンタの画像ファイルには種々の条件が課せられる。これらを要約すると、

- (1) 収納できる容量が極力大きく、多種・多彩なサービスに対処できること。
- (2) アクセス時間が短く、多数の呼に効率よく応答できること。
- (3) 高品質の画像出力が得られること。
- (4) ファイル内容の作成や更新が容易で、運用・保守が簡便なこと。
- (5) 経済的なファイル構成であること。

などが挙げられる。これらのなかには互いに相反する条件もあるので、蓄積画像の特性に適合したファイルの組合せで構成することが好ましい。

2.2 画像ファイルの構成

図1はVRSの画像ファイルを、蓄積する画像情報により分類したもので、各々の特性に適合したファイルを開発した。

マイクロフィッシュ検索装置はVRSの初期の段階に開発した装置で、既存のスタンドアロンタイプでスクリーンビューア形の検索機にVRS用としてテレビジョンカメラを内蔵させ、また検索速度と画面の停止位置精度を向上させた装置である。

マイクロフィルム検索装置は、更に飛躍的に検索速度を向上させ、また画像品質の改善を図った。

図形文字発生装置は、中央処理装置の磁気ディスクをデータファイルとして用い、漢字を含む文字、図形を発生する画像ファイルであり、文字画面に対し高速、高品質の画像を出力する装置である。

デジタル図形ファイル装置は、文字を含むカラー図形をランレングス符号化により所要メモリ量を圧縮する効率的なファイルである。

3 マイクロフィッシュ検索装置¹⁾

表1にマイクロフィッシュ検索装置の基本方式を示す。フィッ

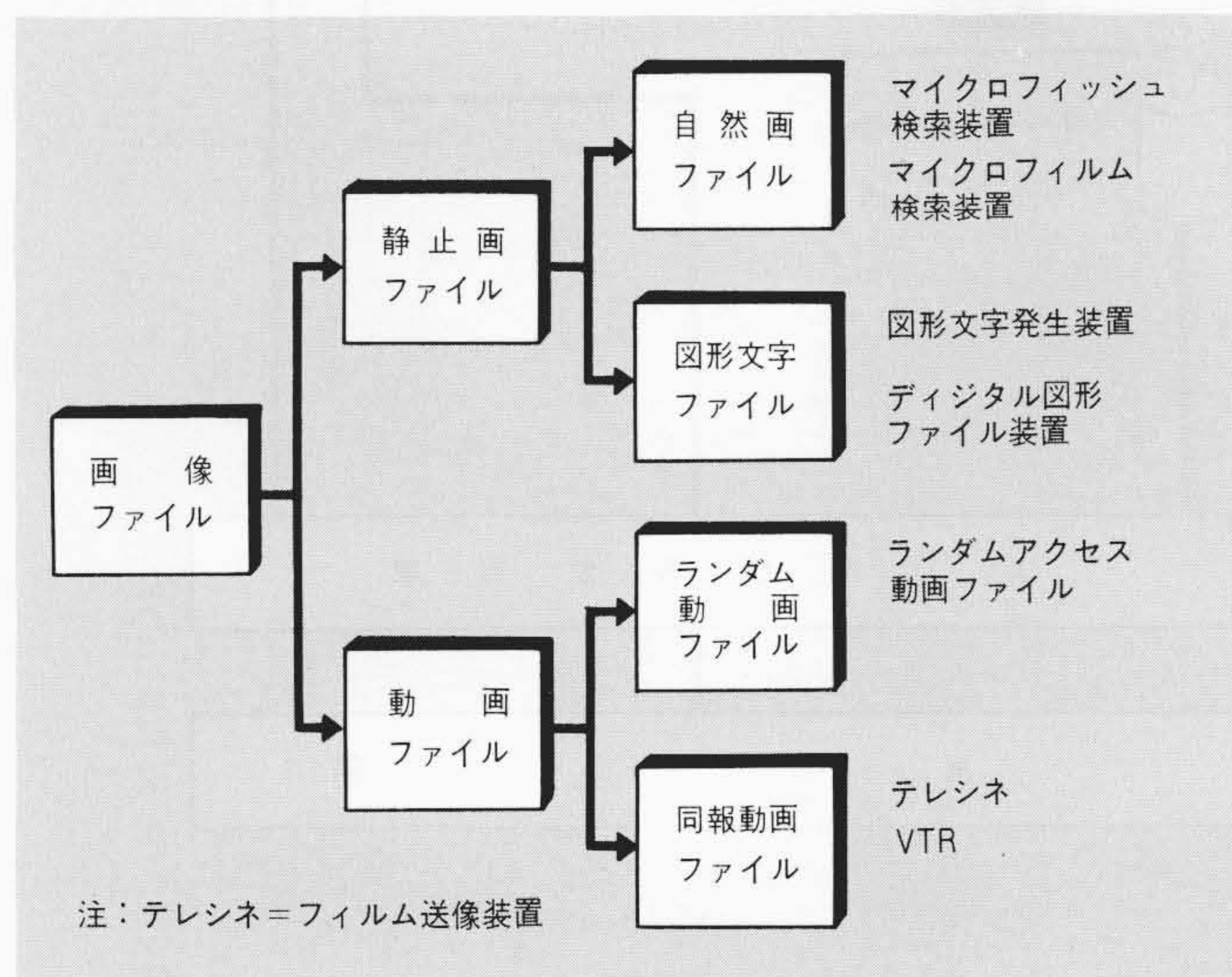


図1 画像ファイルの分類 収納する画像情報の種類によって分類した画像ファイルを示す。

* 日本電信電話公社技術局

** 日立製作所機械研究所 工学博士

*** 日立製作所戸塚工場

シュは COSATI 規格の*1)ものを使用し、収納齣数約6,000、平均検索時間は3.8秒である。また、図2にマイクロフィッシュ検索装置の動作系統図を示す。マイクロフィッシュはジャケットの形式で、回転ドラムに放射状に99枚装填されている。中央処理装置から検索指令がくると、主制御部はドラムを所定の位置に回転させ、該当するマイクロフィッシュを引き出す。その後、フィッシュ内の齣アドレスにより、引き出したフィッシュをX、Y方向に移動させ所定の齣にアクセスする。テレビジョン画面上で±13%以内に相当する停止位置精度はフィッシュ上の機械精度で±0.7mmに相当し、これを満足する機構構造とした。

図3にこの装置の外観を示す。筐体の大きさは横幅1,120mm、奥行1,160mm、高さ1,400mmである。

4 カラーマイクロフィルム検索装置²⁾

前述のマイクロフィッシュ検索装置の検索時間を大幅に短縮するために、ストリップ状のマイクロフィルムを記録媒体とした検索装置を開発した。表2にその基本方式を示す。収納容量はカラー自然画像約7,200齣、平均検索時間は約0.4秒である。カラーマイクロフィルム検索装置は、図4に示す

表1 マイクロフィッシュ検索装置の基本方式 VRSの初期に導入したフィルムファイルである。平均検索時間、停止位置精度の向上が図られている。

項 目	方 式 仕 様
収 納 容 量	5,940 齣 (カラー自然画)
平 均 検 索 時 間	3.8 秒
停 止 位 置 精 度	テレビジョン画面上で ± 13% 以下
フィッシュサイズ	COSATI 規格 105 mm × 148.75 mm
フィッシュ内齣数	60
画 像 出 力	Y・C 分離カラーテレビジョン信号

注：COSATI規格＝脚注参照

ように直径約380mmの回転ガラス円板4枚から成り、各々の円板に表2のストリップフィルムを90枚、放射状に装着している。光学系は各円板4方向からのフィルム像を読み取り、かつ

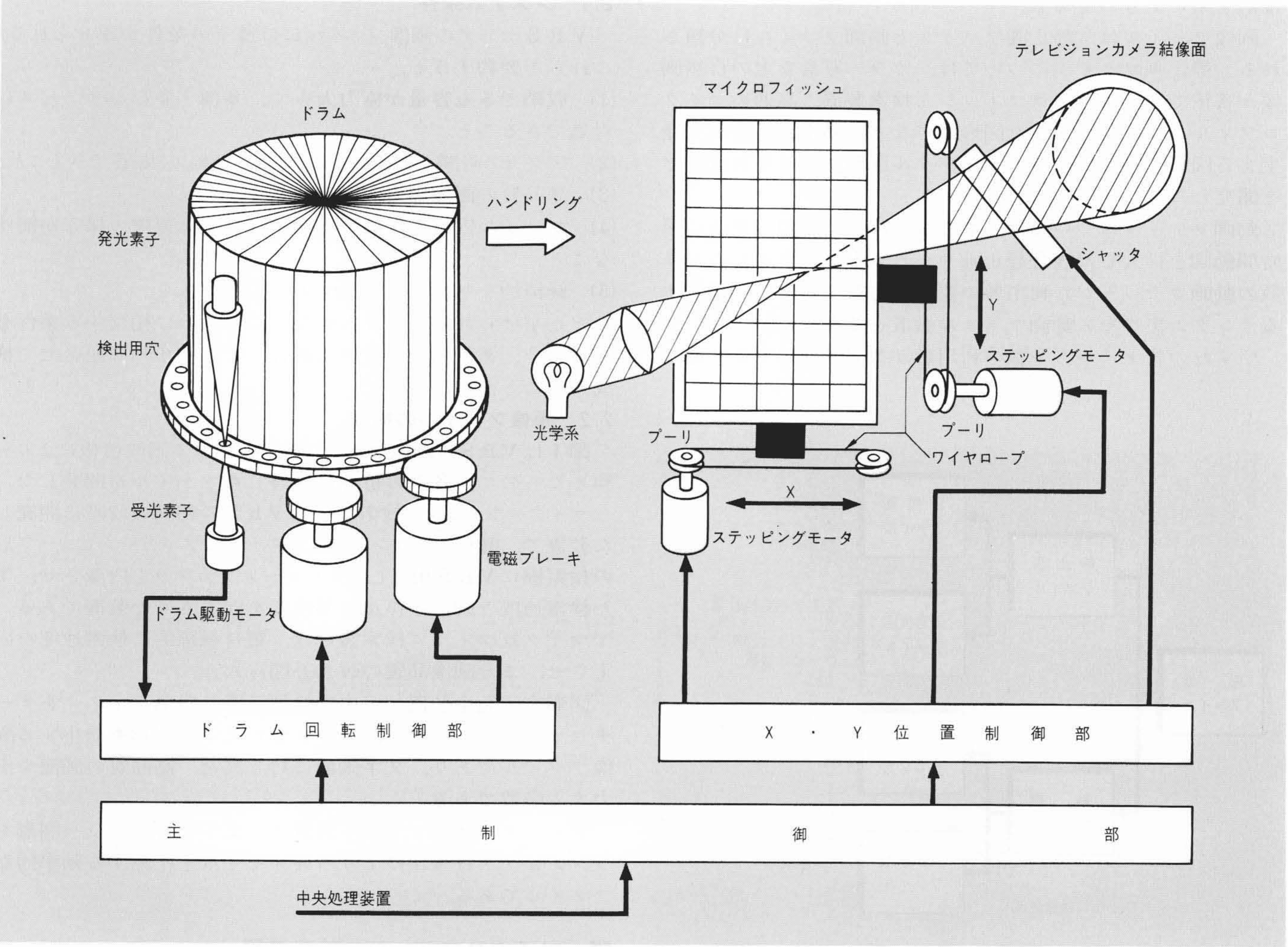


図2 マイクロフィッシュ検索装置の動作系統図 マイクロフィッシュを99枚収容したドラムと、これから1枚のフィッシュを取り出し、所定の光学径路にセットするハンドリング機構がこの装置の主要部である。

※1) COSATI規格：Committee on Scientific and Technical Information規格

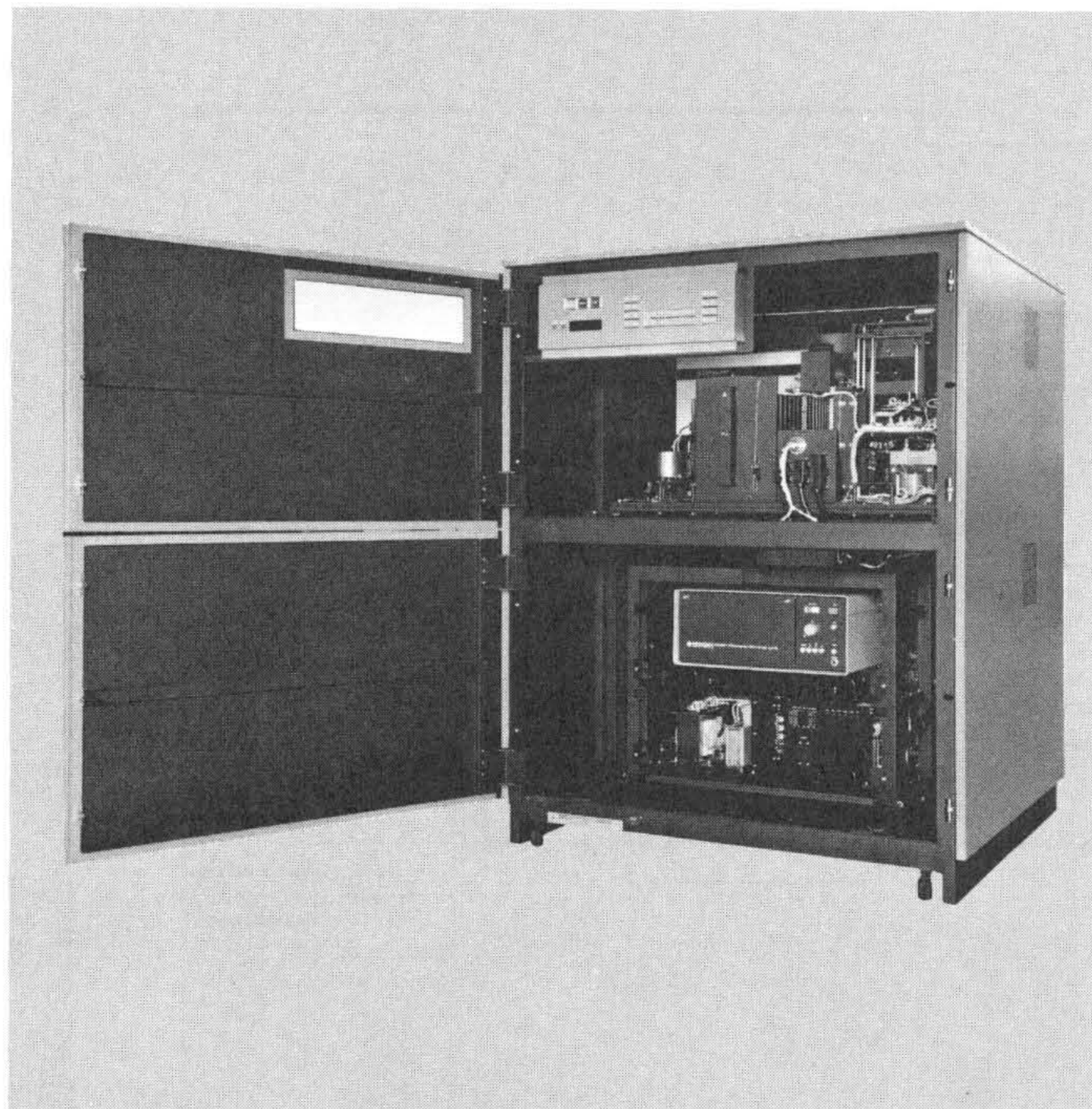


図3 マイクロフィッシュ検索装置の外観 マイクロフィッシュ検索装置の開扉状態の外観を示す〔寸法は幅1,120×奥行1,160×高さ1,400(mm)〕。

表2 カラーマイクロフィルム検索装置の基本方式 VRS用に新たに開発したカラーフィルムファイルで、検索時間は従来のほぼ10倍を得ている。

項 目	方 式 仕 様
収 納 容 量	7,200 齣 (カラー自然画)
平 均 検 索 時 間	0.4 秒
停 止 位 置 精 度	±10%以下
フ ィ ル ム サ イ ズ	6.0 mm×100 mm
フ ィ ル ム 内 齣 数	20
齣 サ イ ズ	4.5 mm×6.0 mm
画 像 出 力	Y・C分離カラーテレビジョン信号

1台のカラーテレビジョンカメラに結像させるプリズム、ミラー、レンズ系から構成されている。検索機構は4枚の円板とも独立に構成されており、円板の回転方向の位置決め、及び半径方向の1齣を選択するプリズム移動を同時に行なう。

図5にこの装置の制御系統図を示す。中央処理装置からの検索指令により、主制御部は円板の選択、回転方向、半径方

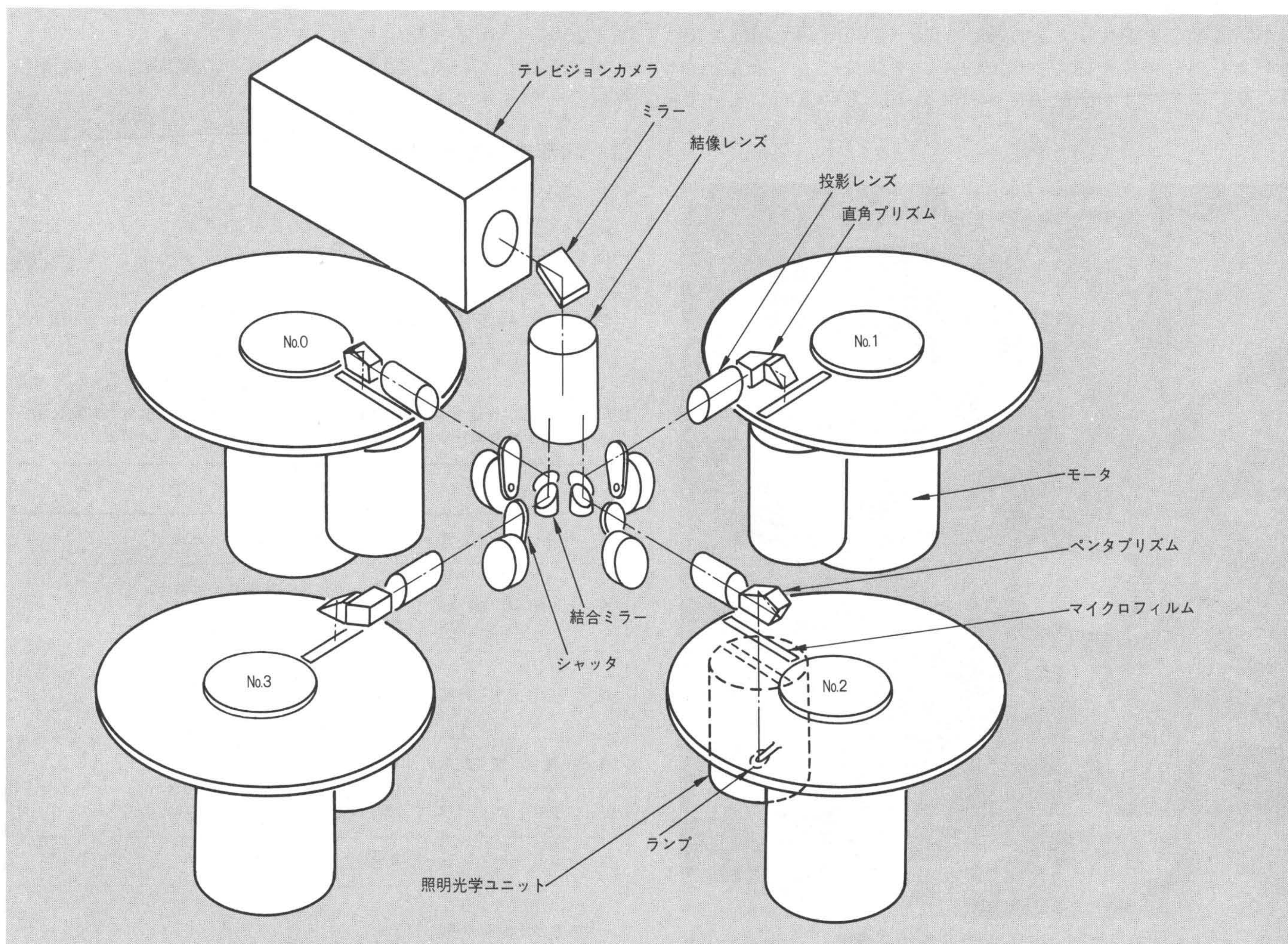


図4 カラーマイクロフィルム検索装置の機構部 カラーマイクロフィルム検索装置の検索機構は、4枚の自由に回転・停止するガラス円板と、それぞれに設けられた直線運動を行なう読取り光学系から成る。4円板からの光学像は、ペンタプリズムと結合ミラーで同一カメラに投影される。

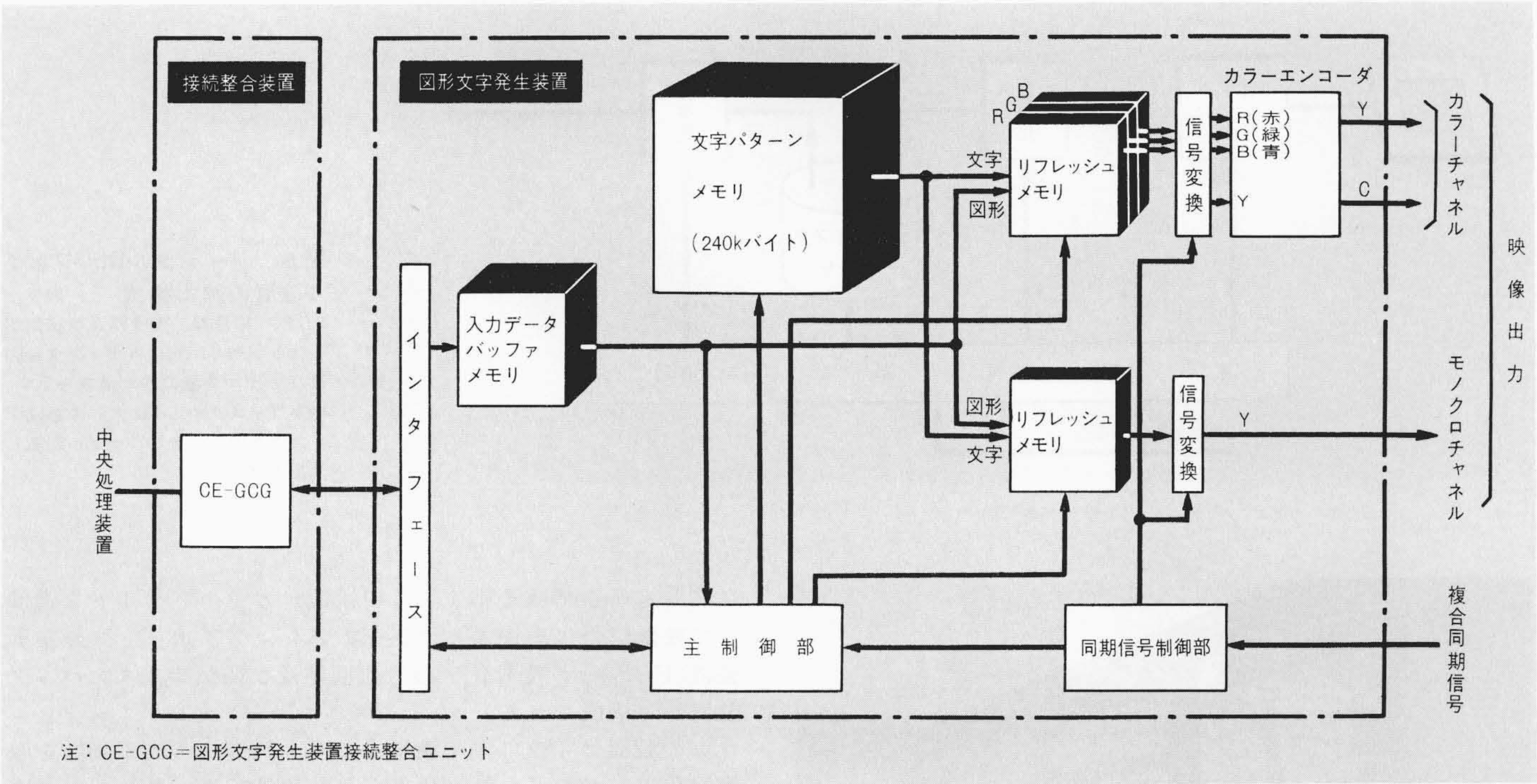


図 7 図形文字発生装置の構成 文字パターンメモリ、リフレッシュメモリ及び制御部を主構成要素とする図形文字発生装置を示す。

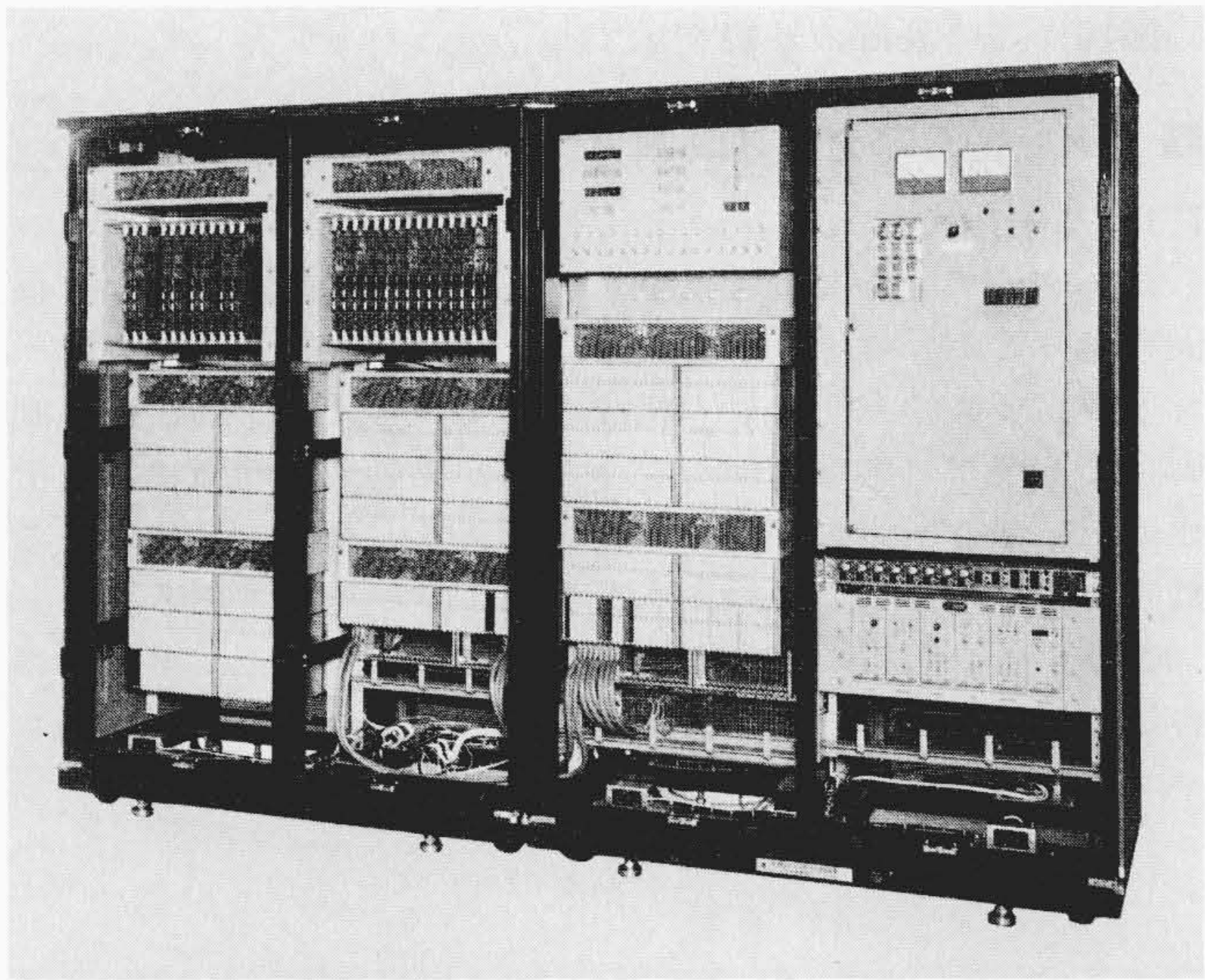


図 8 図形文字発生装置の外観 開扉状態での図形文字発生装置の外観を示すもので、収容筐体は J4000 コンピュータラックを基本としている。

示文字数は家庭用テレビジョン受像機の解像度、フリッカ、漢字の字画などを考慮して、1文字30×30ドット(標準文字)とし1画面の表示文字数は約160文字である。

図形の表示は、升目や記号パターンの組合せ及びドットの組合せで任意図形を発生する方式を採用している。

5.2 装置概要

図7は図形文字発生装置の構成図を示すもので、文字パターンメモリ、リフレッシュメモリ及び制御部が主構成要素である。中央処理装置から入力データバッファメモリを経由して送られてくる文字コードにより文字パターンメモリが索引され、該当する文字がドットパターンに変換された後、リフレッシュメモリに書き込まれる。

図形データについては中央処理装置からテレビジョン画面

上のアドレス付でドットパターンが与えられ、これがそのままリフレッシュメモリの所定の位置に書き込まれる。

リフレッシュメモリは、図形文字発生部とテレビジョン信号の速度整合をとるメモリで、カラーチャンネルはR(赤)・G(緑)・B(青)3面のフレームで、モノクロチャンネルは1面のフレームで構成される。このようにしてリフレッシュメモリ上に1画面分のドットパターンの組立てが終了すると、制御部はこれを読み出し、同期信号を付加してY・C分離のテレビジョン信号として出力する。

図8に図形文字発生装置の外観を示す。

6 デジタル図形ファイル装置³⁾

デジタル図形ファイル装置は、イラストや簡単なカラー図形用として、ポスターカラーなどで画かれた原画をデジタル化し、蓄積効率を高めた高速ファイルである。圧縮方式として画像の連続性(相関)に着目したカラーランレングス符号化方式を採用している。表4にこの装置の基本方式を、ま

表 4 デジタル図形ファイル装置の基本方式 高能率符号化により、収納容量を飛躍的に増大した新デジタル図形ファイルの方式仕様を示す。

項 目	方 式 仕 様
収 納 容 量	約5,000駒(増設可)
収 納 画 像	17色ポスターカラー
符 号 化 方 式	彩度ランレングス符号化方式
圧 縮 率	DPCM方式の $\frac{1}{8}$ 以下
検 索 時 間	平均0.1秒
蓄 積 媒 体	磁気ディスクバック装置
解 像 度	320本以上

注：DPCM方式＝Differential Pulse Code Modulation方式

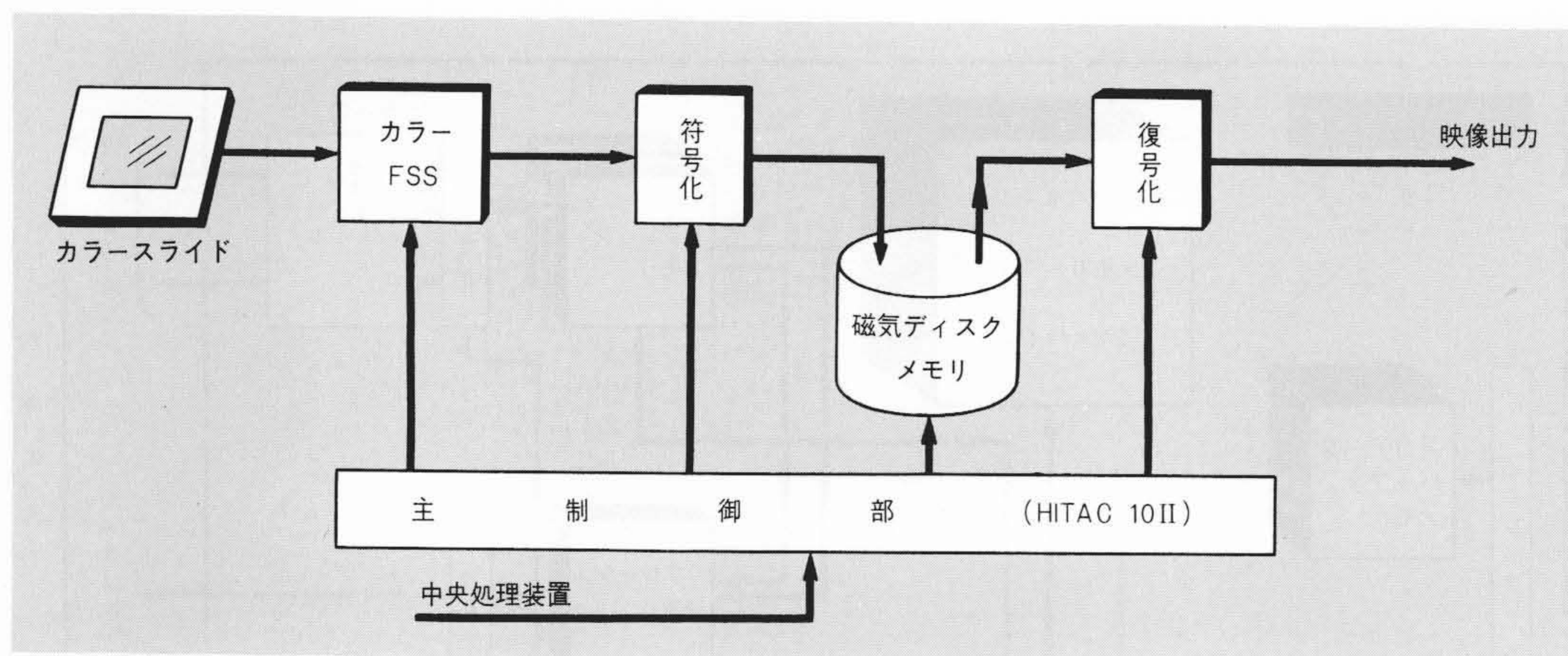


図9 デジタル図形ファイル装置の基本構成 カラーFSS、符号器、復号器及び磁気ディスクメモリから成るデジタル図形ファイル装置の基本構成を示す。磁気ディスクメモリは大形の集団ディスクを用い、他のファイル装置と共用している。

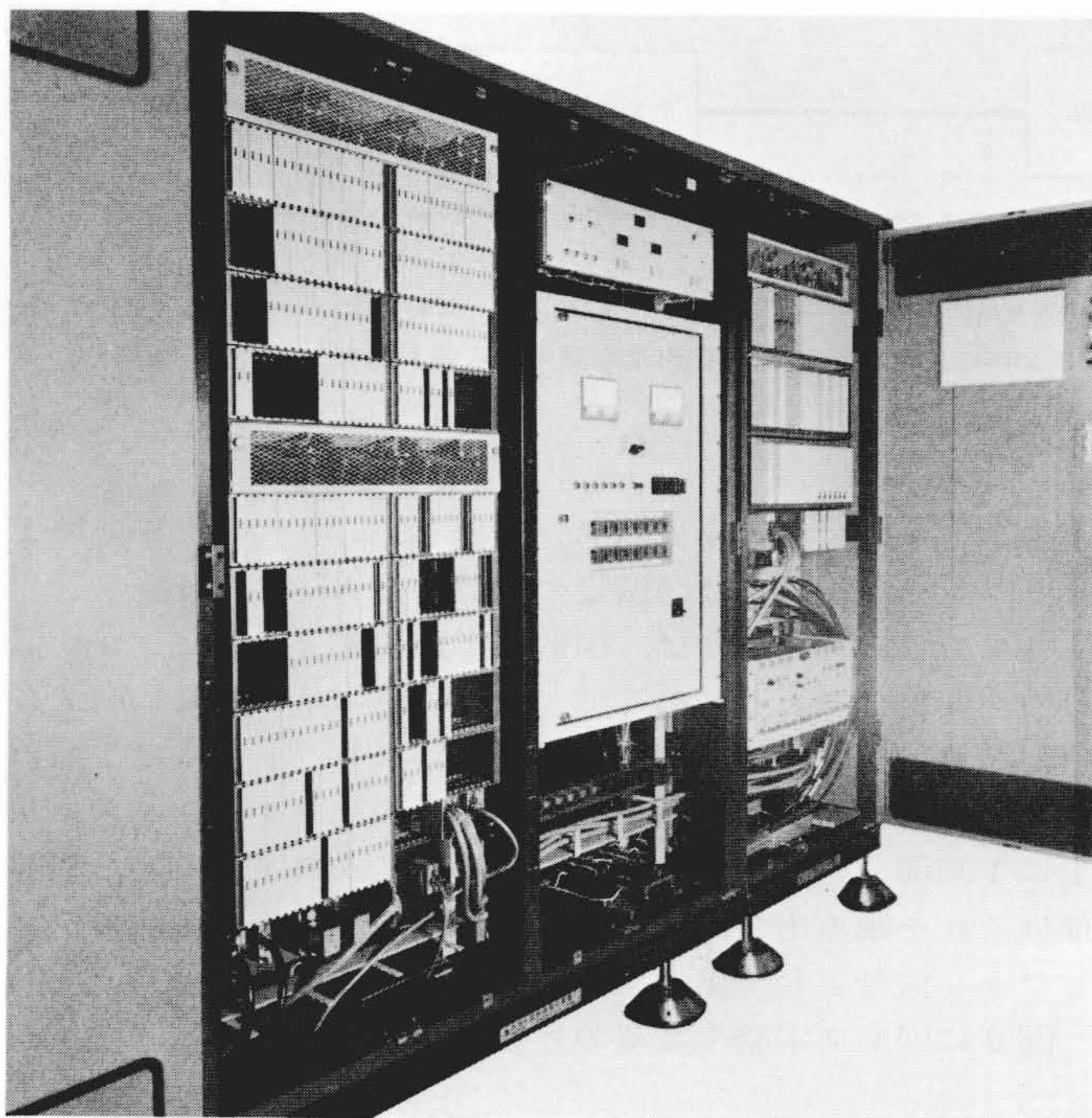


図10 デジタル図形ファイル装置の外観 J4000形コンピュータラックに搭載されたデジタル図形ファイル装置を示す。

た図9に基本構成を示す。この装置はカラーズライドを撮像して映像信号に変換するカラーフライングスポットスキャナ装置(FSS)と、符号化・復号化回路及び磁気ディスクパック装置から構成される。

この装置はイラストや簡単なカラー図形から成る画像を収容対象としており、符号化方式には色情報を小数ビットで表わすランレングス符号化方式を採用し、所要メモリ量を通常のカラーイラスト図形の場合、1画面当たり20～25kバイトに圧縮している。

図10にこの装置の外観を示す。

7 ランダムアクセス動画ファイル装置⁴⁾

7.1 基本方式

ランダムアクセス動画ファイル装置は、図11に示すように大容量のビデオカセット倉庫、コンピュータ制御のマシンハンド及び多数のVTRから構成されている。コンピュータ制御により要求に応じてマシンハンドが駆動され希望するビデオカセットが所定のVTRに装填される。また、VTR上で動画シーンのアドレス検索を行なうことが可能である。

表5にこの装置の基本方式を示す。ビデオカセット倉庫の容量は最大210カセット、VTRポート数最大21台、マシンハンド単独の自動装填時間は最大11秒である。

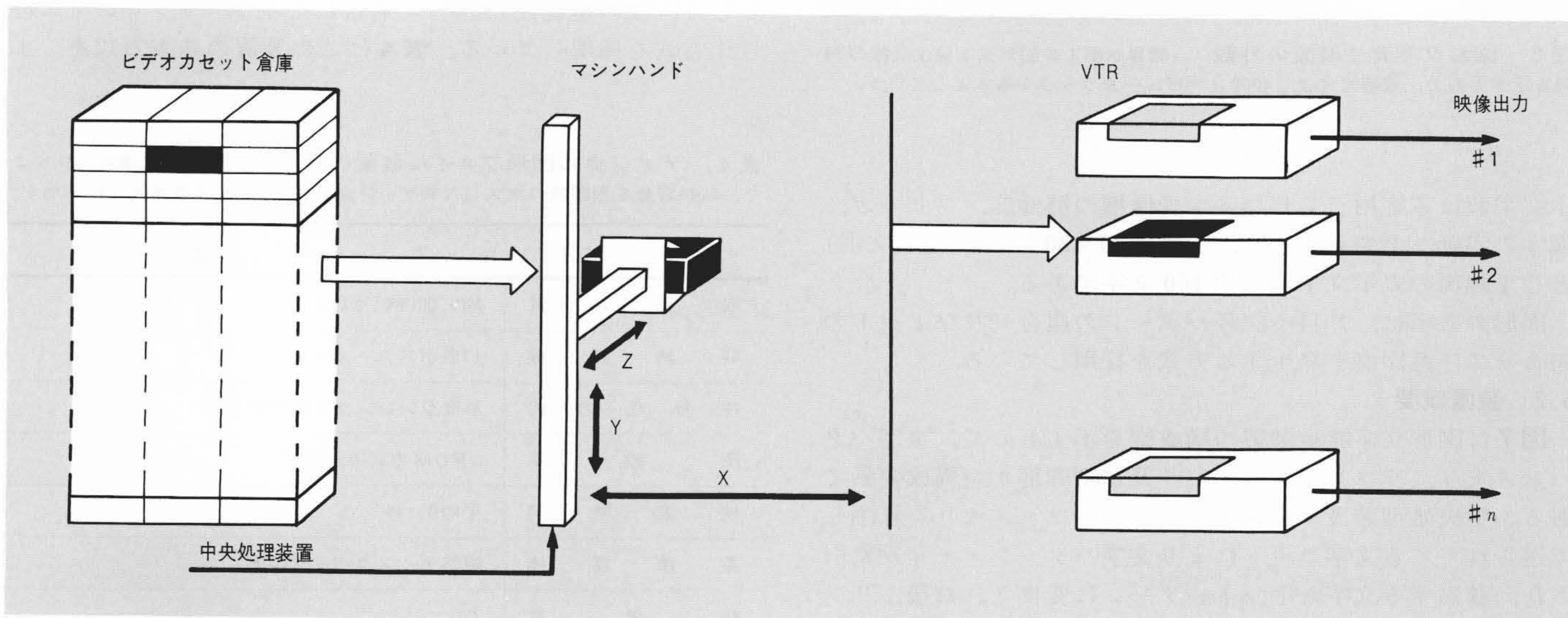


図11 ランダムアクセス動画ファイル装置の動作概要 ビデオカセット倉庫の任意のカセットをマシンハンドで取り出し、任意のVTRへ装填して検索動作を完了する。マシンハンドは水平、垂直、奥行方向の移動が独立に可能である。

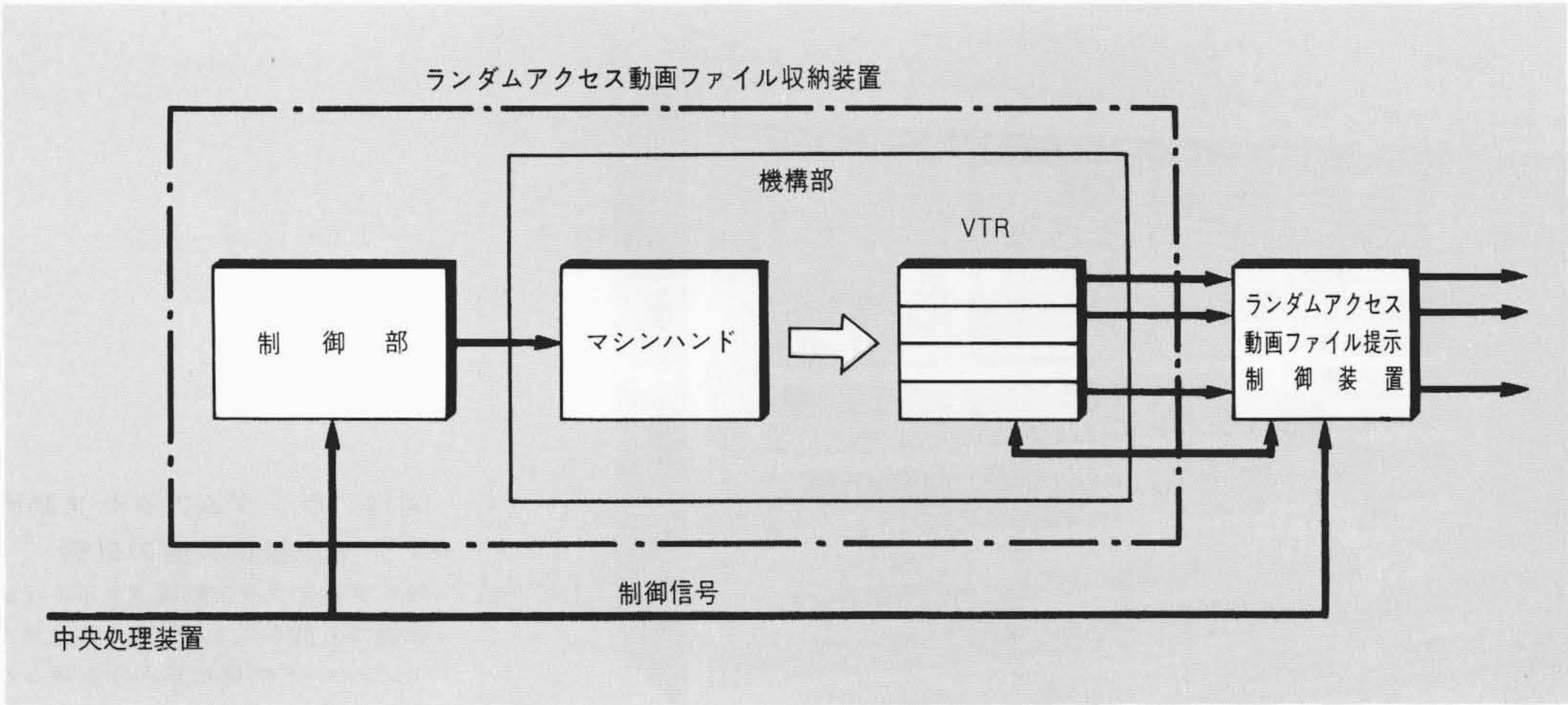


図12 ランダムアクセス動画ファイル装置の構成 ランダムアクセス動画ファイル装置は、提示制御装置と収納装置とから成り、収納装置はVTR群、マシンハンドを収納する機構部とこれらを制御する制御部で構成される。

表5 ランダムアクセス動画ファイル装置の基本方式 ランダムアクセス動画ファイル装置の方式規模を示す。ビデオカセットだけのユニットを用いれば、更にカセットを増設できる(この場合VTRポートは減少する)。また、この逆も可能である。

項 目	方 式 仕 様
ビ デ オ カ セ ャ ャ ャ 数	最大210(実装120)
V T R ポ ー ト 数	最大 21(実装 12)
自 動 装 填 時 間	最大11秒(マシンハンドタイム)
V T R	$\frac{3}{4}$ インチ

7.2 装置概要

ランダムアクセス動画ファイル装置は、図12に示すように収納装置と提示制御装置の2装置から構成されている。収納装置は、マシンハンド並びにこれの制御部及びVTRで構成される。また提示制御装置は、VTRの制御を行なう。

7.2.1 収納装置

マシンハンドは図13に示すように、水平方向(X)と垂直方向(Y)及びカセットの取出し、装填を行なう奥行方向(Z)の機構部から構成され、マシンハンドを最短時間でかつ高度の停止位置精度で移動させるために、X駆動はDCサーボモータによるラックピニオン方式、Y駆動は同じくDCサーボモータによるワイヤ駆動方式を採用した。またZ方向はカセットの取出し、搬送、挿入などを確実、安定かつ迅速に行なわせるためにボイスコイルアクチュエータによる方式を用いた。これらの駆動を制御する制御部には、マイクロコンピュータを用い、現在位置、移動箇所までの距離などに応じ最適速度制御パターンを発生させ、サーボ系により駆動部を追従させている。

VTRは再生時VRSセンタの同期信号にロックし、かつ起動、停止、巻戻しなどの遠隔制御が可能な市販標準品を用いた。

7.2.2 提示制御装置

この装置は中央処理装置の指令に基づきVTRの再生時での各種制御を行なう装置で、VTRの起動、停止、巻戻しや、ビデオテープの音声トラックに記録されている制御信号により画像のテープ内検索等を行なう機能をもっている。図14に収納装置の外観を示す。この装置の外形寸法は、横幅約4,500mm、高さ約2,260mm、奥行約1,300mmである。

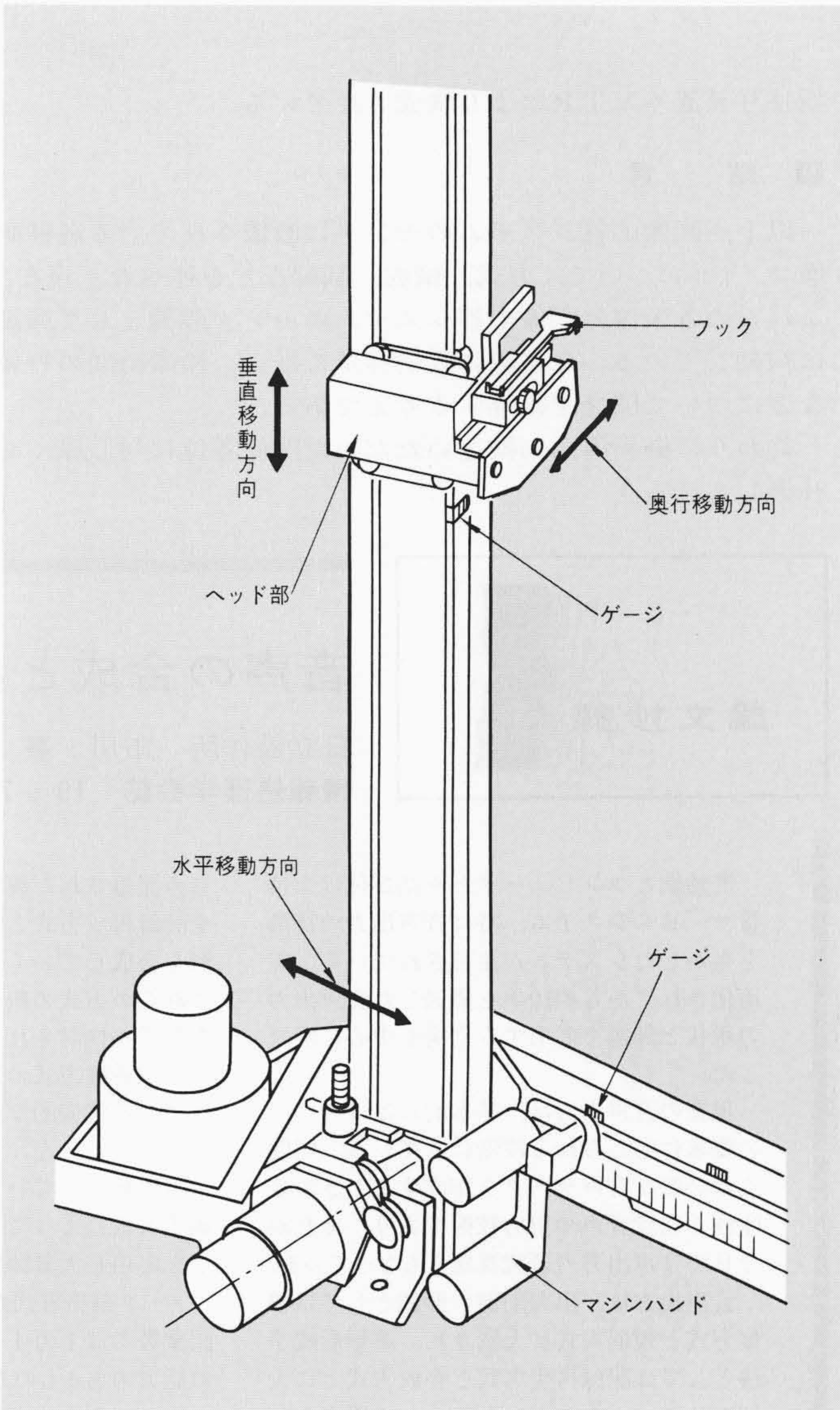


図13 マシンハンド機構 マシンハンド機構は水平、垂直、奥行の各検索動作が独立で、高速化が図られている。

8 同報動画ファイル装置

中央処理装置の制御のもとで同報動画サービスを行なうための装置で、一般の放送などに使用されている16mmの自動装

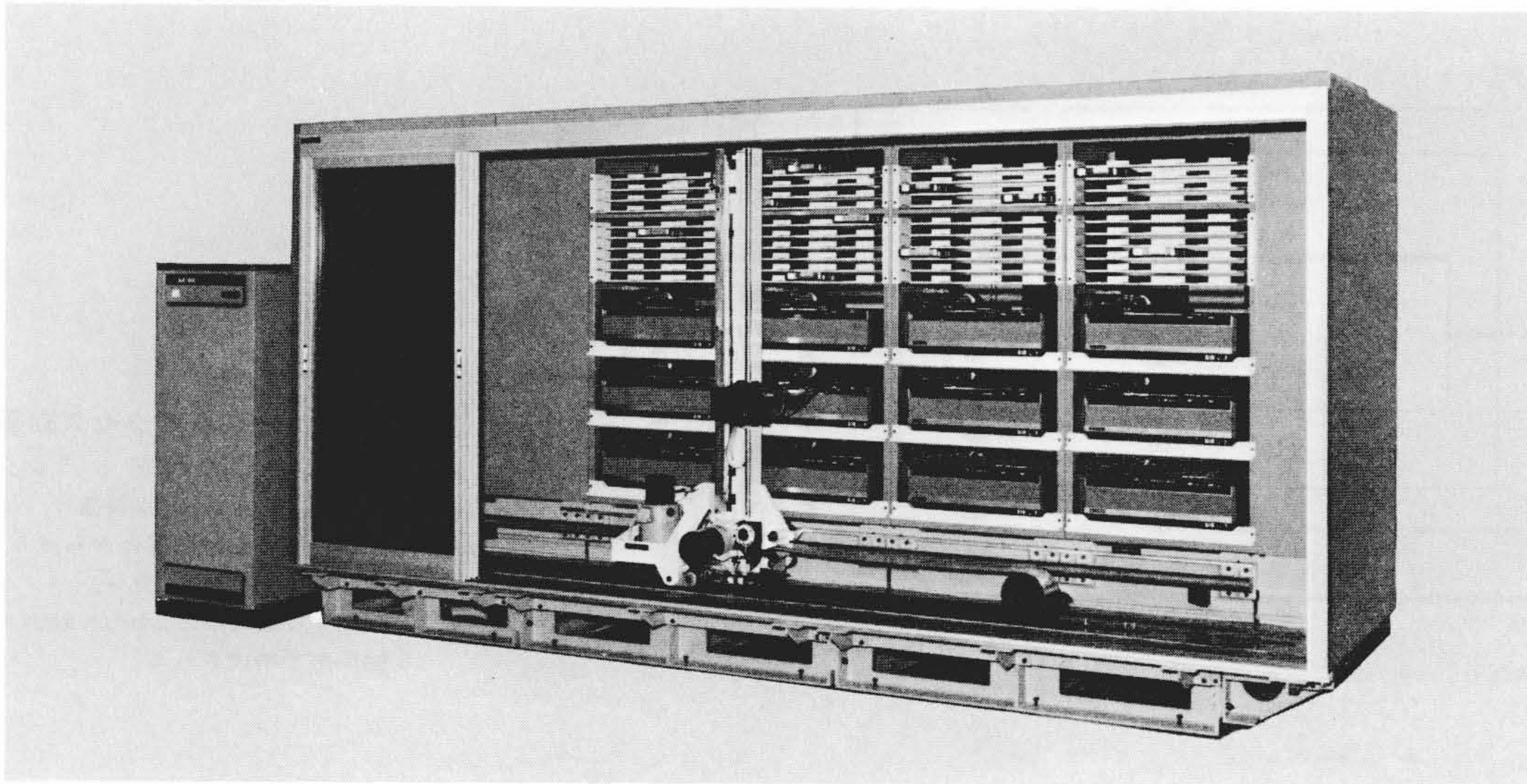


図14 ランダムアクセス動画
ファイル収納装置の外観

ランダムアクセス動画ファイル収納装置の外観を示す。高速で移動するマシンハンド機構から人身を守るため、アラーム付ガラス戸を設けている。左端は収納装置の制御部である。

填映写装置やVTRにより構成されている。

9 結 言

以上、画像応答システムのセンタに設置されている各種画像ファイルについて、方式、構成、制御などを述べた。現在、これらの各装置は画像応答システムのセンタ設備として順調に稼動している。今後更に収納容量の拡大、検索時間の短縮などについて開発を推進する考えである。

終わりに御指導、御鞭達いただいた関係各位に対し厚くお礼申しあげる。

参考文献

- 1) 稲垣、ほか3名：検索速度、位置精度の向上を図ったマイクロフィッシュ検索装置、電子通信学会、昭和53年総合全国大会、1078（昭和53年3月）
- 2) 堀川、ほか2名：高速カラーマイクロフィルム装置の設計、電子通信学会、昭和53年総合全国大会、1080（昭和53年3月）
- 3) 星野、ほか2名：カラー図形デジタル装置、電子通信学会、昭和53年総合全国大会、1079（昭和53年3月）
- 4) 菊地、ほか2名：画像応答実験システムにおける静止画と動画の混合提示機能、電子通信学会、昭和53年総合全国大会、1077（昭和53年3月）

論文抄録

音声の合成と出力

日立製作所 市川 熹

情報処理学会誌 19—7, 657（昭53-7）

電話網とコンピュータとを結び付けた情報サービスシステム、特に音声出力の特徴を生かしたシステムが注目されている。実用化されてから約10年を経過した音声出力の現状と課題を応用する立場を中心に解説した。

現在の音声出力は、基本的にはほとんどの要求に応じられる段階にきている。問題点は必要な音声データを作成するときの生産性と任意音声の出力技術であり、それが今日の音声出力の研究課題ともなっている。

音声出力は、出力制御の形態としては編集方式と規則方式に大別され、波形形成手法としては記録再生方式と合成方式とに大別される。すなわち、あらかじめ用意されている意味内容と対応づけられた単語以上の単位を組み合わせる制御方式を編集方式と呼び、また音節や音韻など意味内容と直接対応していない単位から成る符号系列を入力し、規則に従い任意の音声を作り出す制御方式を規則方式と呼ぶ。また、あらか

じめ記録された波形をつなぎ合わせる方式を記録再成方式と呼び、演算処理により波形を合成していく方式を合成方式と呼ぶ。これらの方式の組合せにより様々な音声出力方式が検討されている。この論文では、これら各種方式の分類と特徴及び実用化されている代表的な装置を含め、現状と課題について述べた。

実用化されている装置の大部分は、録音編集方式によっている。更に、情報圧縮技術を応用し大量語彙の出力を可能としたパラメータ編集方式が実用期に入りつつある。語彙数では1万4千、回線数では760以上の能力のあるものが各々実用化されている。

次に、音声出力応用の利点と欠点及び利用形態の特徴を示し、特に電話網と結び付けた情報サービスシステムでは他にまねのできない数多くの利点をもつことを述べるとともに、内外の実用例とその特徴について言及した。音声出力をもつシステムでは電話機を端末として利用できるため、端末

への新たな投資が不要であり、利用者数が多く、各利用者ごとの利用頻度の低いシステムでは特に有利である。省力効果、正確さ、責任体制の明確化、信頼感の向上、24時間サービス、秘密保持など利点は多い。

最後に、今日の音声出力の主要な研究課題である音声合成について、その原理、問題点及び現状について述べた。波形を合成する手法は、発声課程を模擬するもの（声道アナログ）など様々な提案があるが、問題点はむしろ合成装置を制御する信号を自動的に生成する規則にある。利用者の立場からは、人名や会社名、商品名など任意の固有名詞の出力が可能になれば、他方式の音声と組み合わせることにより大方の用途には十分である。これに対しては、規則の不十分な部分を人手で修正し、あらかじめ制御情報を作り出しておきパラメータ編集方式的に利用するものが実用に入りつつある。更に、オンライン合成手法、より聞きやすい音声の合成手法の研究も進められている。