

画像応答システム

Video Response Systems

情報社会の進展に伴って多様な情報が増加しており、受け手主導で即座に情報選択できるようなシステムの要求が高まっている。

このようなシステムの一つとして、日本電信電話株式会社は昭和48年からVRSの開発を推進しており、日立製作所がハードウェア及びソフトウェアの開発を行ってきた。

VRSは、テレビジョン受像機とプッシュホンなどを端末とし、簡単な操作で、必要な情報を即座に画像や音声による形で得られるシステムである。

本システムは、昭和60年3月から、実用的効用の最終確認を目的に、INSの中で初めて一般利用者の参加した形態で実験サービスを続けている。本稿では、INS用VRSのサービス特長、及びシステム概要について紹介する。

横井省吾* Shōgo Yokoi
 柴田洋二** Yōji Shibata
 湯川信道** Nobumichi Yukawa

1 緒言

在来の情報メディアは、情報の受け手人数と到達時間から整理すると、図1¹⁾に示すように、受け手人数が比較的少なく到達時間が1日以内の領域に空白地帯が存在する。この空白地帯となる領域を開拓するため、今までの片方向の情報メディアに会話形式を取り入れ、更に画像・音声を用いた会話形の画像応答システムVRS²⁾(Video Response System)の開発を行っている。

VRSは、ビデオテックス、CATV(Cable Television)、ビデオディスク、文字多重放送などと比較すると、表1に示す

ような豊富な機能をもっている。

これらの機能により、VRSは多彩な分野でのサービスが可能であるが、特に案内、検索、情報更新を重視する分野では、その有用性を発揮するものと位置づけられている。

本システムは、図2に示すように、一般のテレビジョン受像機とプッシュホン又は簡単な専用キーパッドを使い、センタのコンピュータと会話しながら欲しい情報を検索できる。また、センタコンピュータを介して、外部コンピュータセンタと会話することもできる。センタと端末を4MHzの広帯域

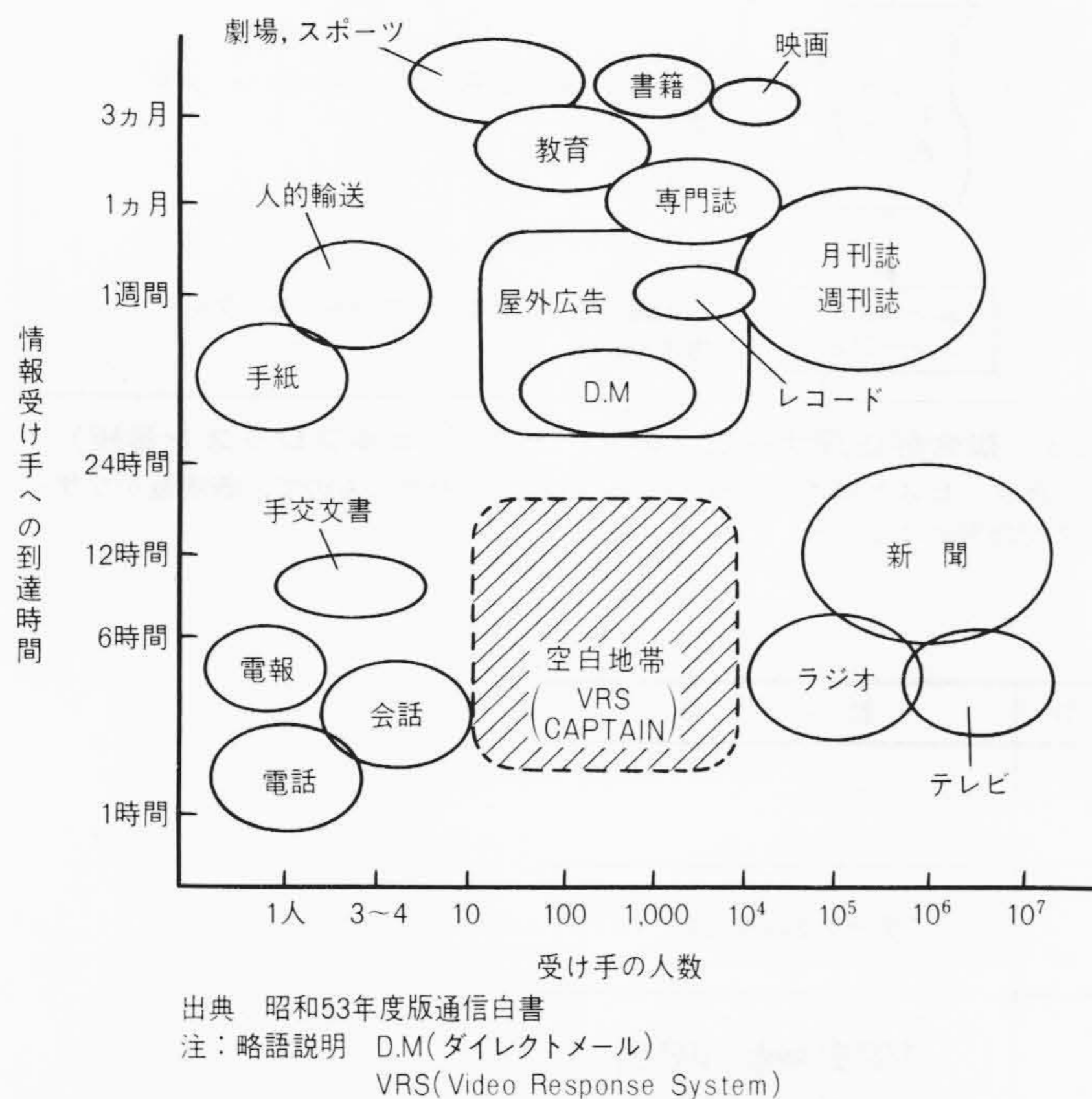


図1 情報メディアの位置づけ 本図は、昭和53年度版通信白書に掲載されたもので、VRSは図中の空白地帯に適用されるサービスである。情報が利用者端末に届く時間のほとんどが、画像センタに情報入力されるまでの時間で、その後は即時提供が可能である。

表1 ニューメディアの比較 VRSの特徴は、自然画や自然音声での情報提供、特にリクエスト形動画が可能なことにある。

比較項目	VRS	ビデオテックス	CATV	ビデオディスク	文字多重放送
メディアの性格	リクエスト形	リクエスト形	同報形	自立形	同報形
ネットワーク	広帯域個別配線	一般電話網利用	広帯域分岐配線	なし	テレビジョン放送
検索機能	◎	◎	○ (チャンネル選択)	○ (マイクロコンピュータ接続)	×
音声	◎	×	◎	◎	×
動画	◎	×	◎	◎	×
情報更新の容易さ	○	○	○	×	○
同報サービス	◎	×	◎	×	○
サービスエリアの広さ	△	○	△	関係なし	◎

特色	案内、検索、情報更新を生かす分野	簡易な情報に対する検索、案内	地域色の強いサービス	固定情報に対する検索、案内	マスメディア
----	------------------	----------------	------------	---------------	--------

* 日本電信電話株式会社技術部 ** 日立製作所戸塚工場

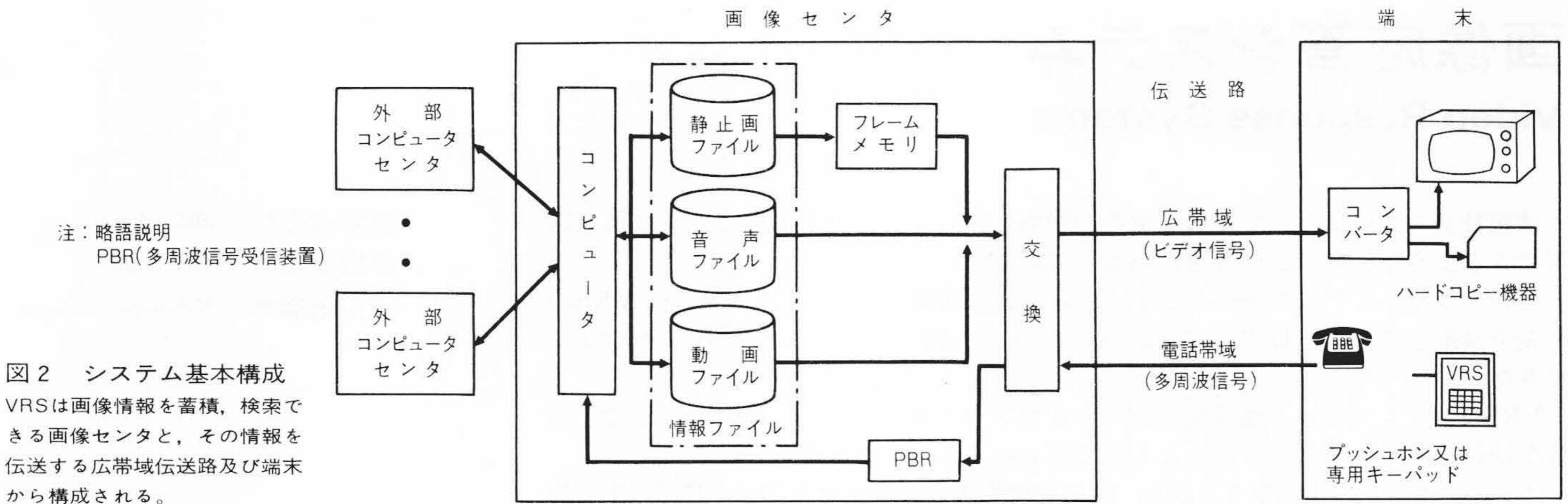


図2 システム基本構成
VRSは画像情報を蓄積、検索できる画像センタと、その情報を伝送する広帯域伝送路及び端末から構成される。

伝送路で接続することによって、文字・図形だけでなく、写真などの自然画、動画、音声情報を自由に組み合わせ、表情豊かな情報をリクエストに応じて即座に提供できる。

このシステムは、昭和48年から日本電信電話株式会社の所内実験システムとして³⁾、4次にわたる改良を重ね、VRS基本システムの開発及び効用の確認を行なってきた。その成果をもとに、昭和60年3月からINS(高度情報通信システム)の中で情報提供者約220社、企業及び一般家庭に約300端末を設置し、一般利用者を含めたVRSの最終的効用の確認を行なう実験サービスを開始し、現在順調に稼動している。日立製作所は、画像センタのハードウェア及びソフトウェアの開発を担当し、所内実験システムからINS用実験システムにかけてのシステム開発に取り組んできた。

本稿では、VRSのシステム概要、特長及びINSへの接続構成と主な導入装置の内容について述べる。

2 VRSサービス概要

VRSで実施するサービスの種類を以下に述べる。

(1) リクエスト動画サービス

利用者はセンタを呼び出し、静止画、音声のガイダンスにより目的の番組を選択する。番組選択が完了すると、自動的に目的動画番組が放映される。

(2) 定時同報動画サービス

商業放送番組と同様に、あらかじめ定められたスケジュールに従って動画を放映する。商業放送やCATVと同じように、

同時に多数の利用者が同一動画番組のサービスを受けることができる。

(3) 複合静止画サービス

図3に示すように、ゴルフのレッスンのような番組は、静止画でゴルフのルール・プレー方法を示したあと、実際にゴルフスイングの動画を短時間流すと、非常に大きな訓練効果

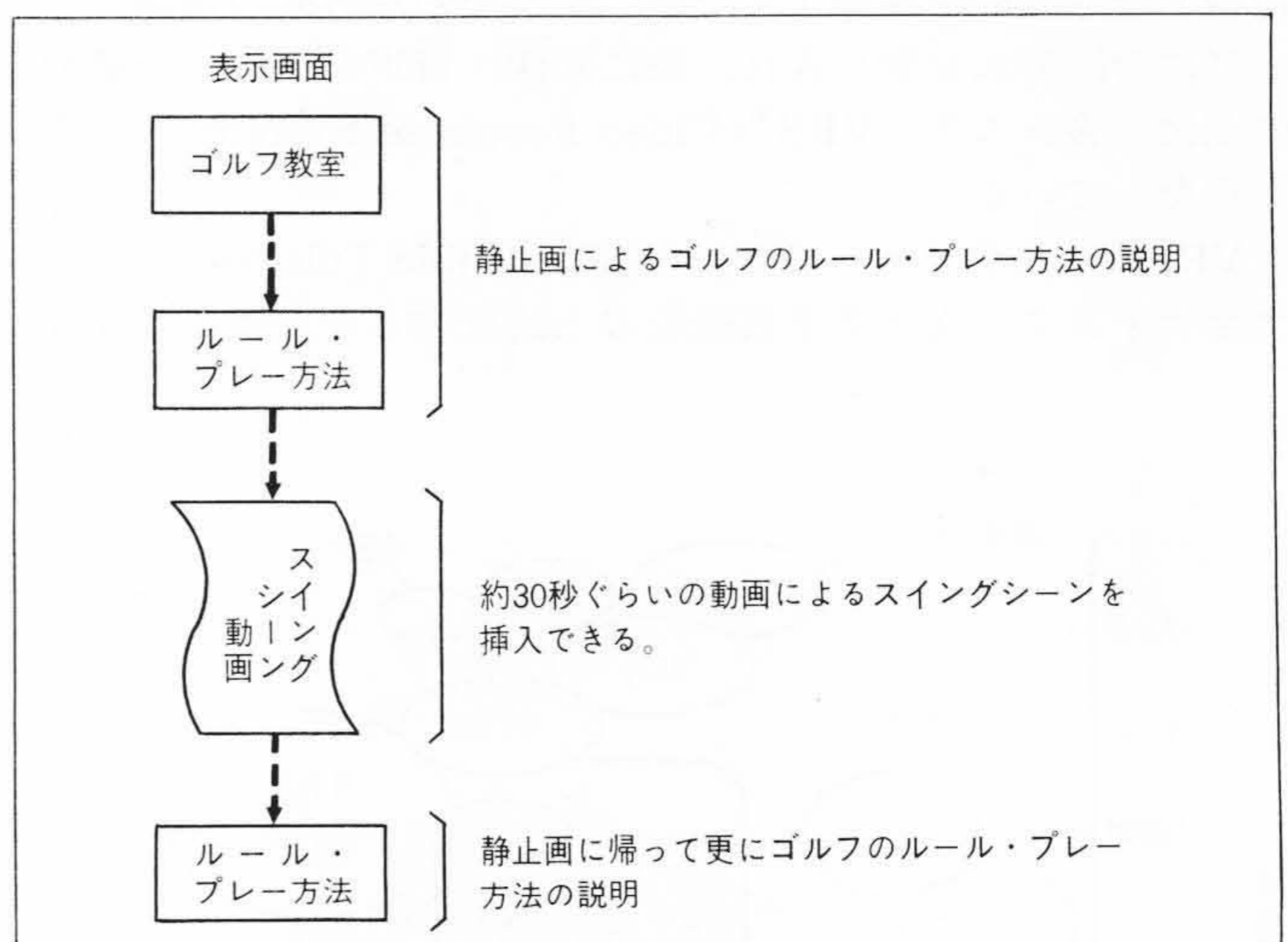
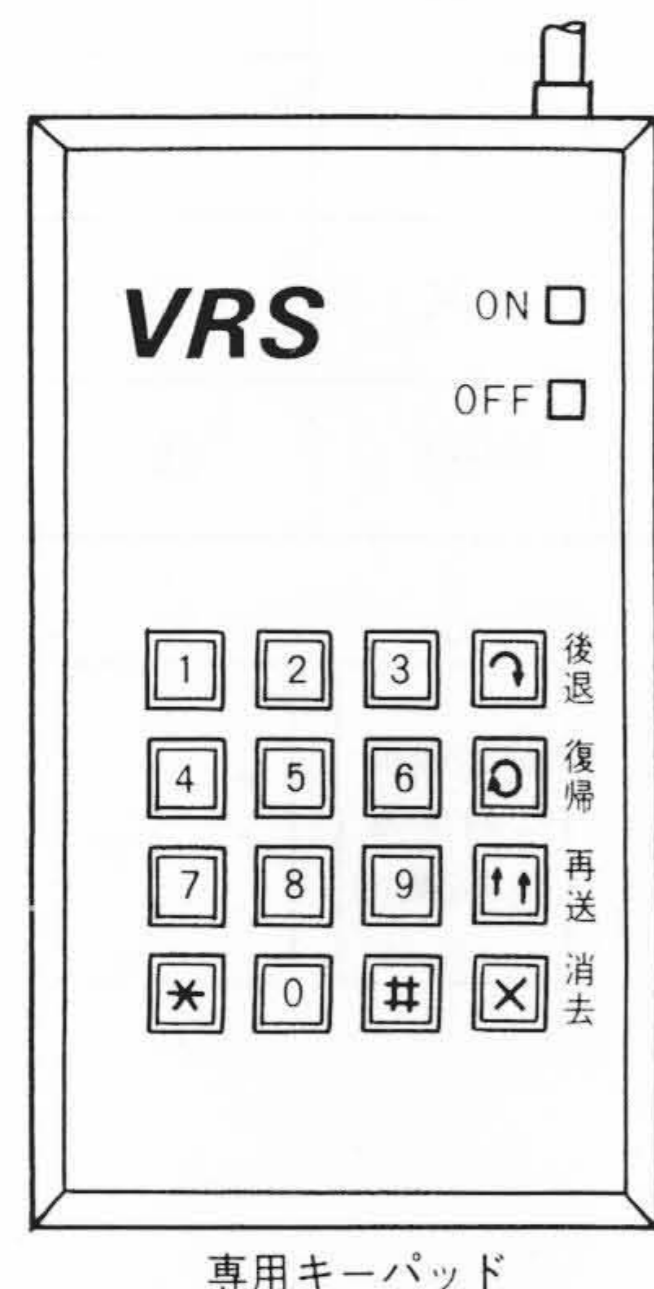


図3 複合静止画サービスのサービス例(ゴルフレッスン番組)
静止画サービスと短時間動画シーンを組み合わせたもので、表現豊かなサービスが効果的にできる。



センタに対する要求内容	専用キーパッドのボタン操作	動作例
画面を次に進める。 又は入力終了表示	#	次の画面に進む。
押し間違えた入力の取消し	X 消去	入力データを取り消す。
もう一度説明を聞きたい。 画面が見にくい。	↑↑ 再送	VRS → VRS
前の画面に戻りたい。	↶ 後退	← ← ← ← ←
後退のあと、再びもとの画面に戻りたい。	↷ 復帰	← ← ← ← ←
別の番組に移りたい。	* * #	項目選択に戻る。

図4 専用キーパッドの操作機能⁷⁾ 端末からの要求は、画面に表示された内容に従って数字(0~9)と記号(*, #)の組合せで行なうが、専用キーとして後退、復帰、再送、消去の各ボタンが準備されている。また本機能は、プッシュホンのキーの組合せでも操作可能である。

が得られる。このように、静止画サービスの間、短時間の動画を挿入するサービスを提供する。

(4) 静止画サービス

- (a) 静止画と音声により、センタのコンピュータと会話しながら検索や学習などを行なうサービス。
- (b) 画像センタを介して、端末間相互で会話形式により、画像情報を交換し合うサービス(例えば、囲碁など)。
- (c) 外部コンピュータと接続し、各種の情報処理を行なった結果を画像で表示するサービス(例えば、外部コンピュータと接続したホームショッピング情報など)。

3 VRSの特長

VRSは以下に述べるような数々の特長をもっている。

(1) 端末操作が極めて簡単

画面に表示された操作指示に従い、キーパッドのボタン(操作機能を図4に示す。)を押せば、ガイドブックなしに必要な情報の検索ができる。

(2) 欲しい情報を欲しい時に即座に提供

コンピュータと会話しながら、必要な情報を即座に選択することが可能である(平均応答時間：3秒以下)。

(3) 人間の感覚に合った自然な画像・音声情報を提供

コンピュータシステムと異なり文字・図形、合成音声だけでなく、日常親しんでいる音声付きカラー映像、動画などを豊富な表現でテレビジョン画面に表示することができる。

(4) 入力対象は写真から立体的な物まで広範囲

情報入力装置のテレビジョンカメラにより立体的で複雑な図形、写真や絵画なども手軽に入力でき、美しい画像情報の蓄積が可能である。

4 VRSの構成

4.1 システム仕様

VRSのシステム仕様を表2に、INSでのVRSの網構成を図5に示す。

4.2 センタハード構成

センタ構成を図6に、内観を図7に示す。

(1) 制御装置

外部コンピュータセンタとの接続、端末との会話、センタ機器の運転管理を中心とするシステム制御を行なう主制御装置、デジタル情報ファイル系を制御するデジタルファイ

表2 システム基本仕様 画像センタの交換方式は、センタから端末への画像と音声用4線、及び端末からセンタへの多周波信号用2線の6線式同時交換である。なお、クロスバ交換機は昭和48年開発当初、VRS用として画像帯域用に改良した交換機である。

項目	基本仕様
網構成	図5に示す。(INS用VRS)
収容端末数	300
画像センタ構成	図6に示す。
画像センタ交換方式	6線式クロスバ交換方式
1. 構造	
伝送方式 (図5参照)	(1) INS用広帯域交換網 光ファイバケーブル画像・音声同時伝送方式 (2) VRS用広帯域伝送網 VRS専用平衡対ケーブル画像・音声同時伝送方式
2. 性能	
端末	(1) INS用 広帯域映像端末 (2) VRS専用 テレビジョン受像機 VRS専用キーパッド又はプッシュホン (図4にVRS専用キーパッドの操作機能を示す。)
画像信号方式	NTSC(National Television System Committee) 標準テレビジョン信号方式
接続品質	公衆電話交換網に準ずる。
画像品質	3.5以上(5段階評価法)
音声品質	テレビジョン放送音声に準ずる。
平均応答時間	3秒以下
同時接続回線数	(1) リクエスト動画サービス：21回線 (2) 定時同報動画サービス：14回線 (3) 静止画サービス：17回線 (複合静止画サービスは静止画サービス回線によりサービスされる。)
3. 機能	
画像・音声情報	(1) 自然画：カラー写真など (2) 文字画：約4,300種(JIS第1水準相当) (3) 図形画：イラスト図形、幾何学図形等任意図形(60色)
提示機能	(1) 静止画に対する画面別説明音声の付加機能 (2) 静止画と動画の複合提示機能 (3) スーパーインポーズなどによる画面合成機能 (4) アニメーション提示機能

ル制御装置、その他情報ファイル及び回線入出力系を制御する入出力制御装置I・IIの4台のミニコンピュータで構成されている。制御装置は端末のキーパッドからの入力信号を解析し、要求に応じて、画像ファイルあるいは音声ファイルから必要な情報を検索し、該当する端末へ提示するまでの一連の制御を行なう。

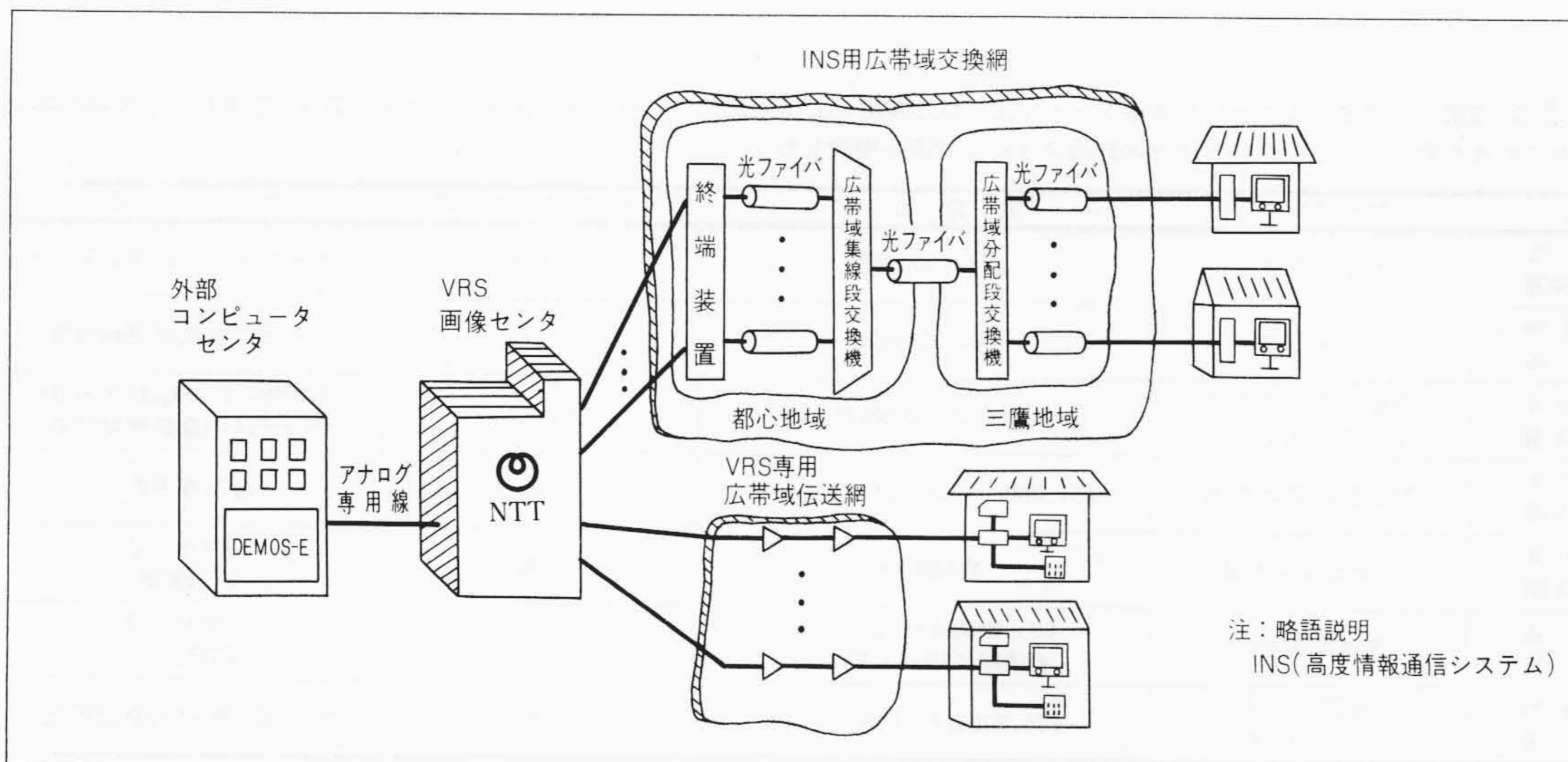


図5 INSにおけるVRSの網構成 VRS画像センタとINS三鷹地域端末はINS用広帯域交換網で、都心地域既存端末はVRS専用広帯域伝送網で接続されている。

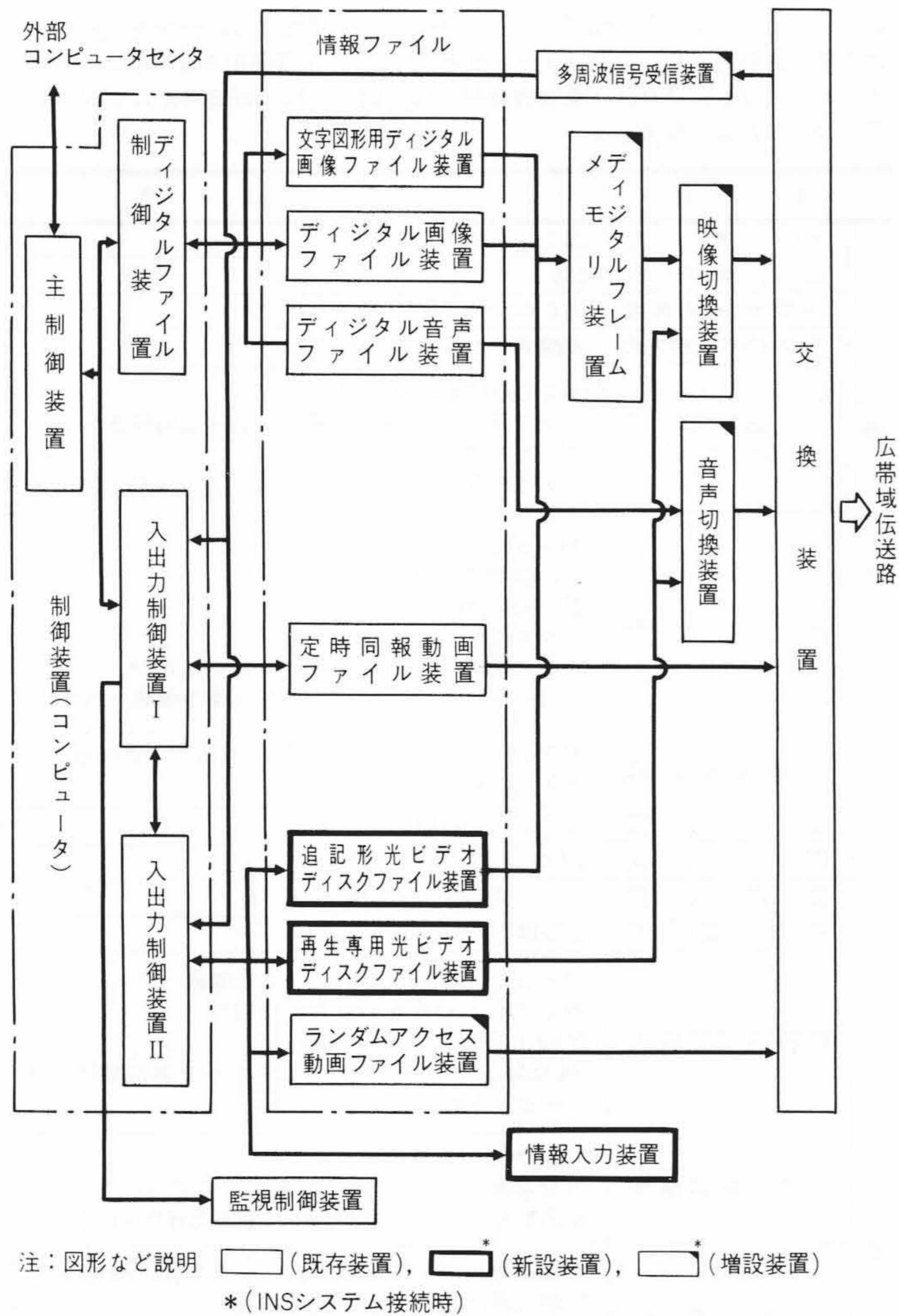


図6 画像センタ構成 INSへのサービスに当たり、図中新設装置及び既存装置の増設を実施した。

(2) 情報ファイル装置

静止画・動画を蓄えておく画像ファイル装置と音声ファイル装置があり、その主な性能を表3に示す。

(3) デジタルフレームメモリ装置

静止画サービスで、1画面分の静止画を記録・再生する装置で、回線対応に設置される。静止画ファイル装置から読み出された画像をいったん記録し、繰り返し読み出し、端末へ連続画像として出力する。これにより、静止画情報ファイル



図7 日本電信電話株式会社銀座電話局設置VRSセンタ VRS開発当初から本センタに設置されており、四次にわたるシステム拡充を経て現在に至っている。

を多数の端末で同時に共同使用することが可能となり、低価格のシステムが構成できる。

4.3 システムプログラム

システムプログラムは、図8に示すように、システム制御プログラム、オンラインシステムプログラム、サービスプログラム及びオフラインシステムプログラムから構成されている。

システム制御プログラムは、ハードウェア資源、ソフトウェア資源の管理及び他業務プログラムへ入出力制御手法の提供を行なう中核プログラムである。

オンラインシステムプログラムは、主として端末との会話、センタ機器の制御をつかさどり、端末からの入力内容とサービスプログラムを参照して、各種の情報ファイル装置及びその他のセンタ機器の駆動制御を行なう。

サービスプログラムは、サービス内容を記述したもので、サービス時に会話制御プログラム及び動画制御プログラムのもとで動作するもので、このシステム専用のVRS言語で記述される。

オフラインプログラムは、このシステム用に開発したコンパイラ言語である「VRS言語」で記述されたサービスプログラム、及び文字図形用デジタル画像ファイル装置用データのコンパイルや種々のシステムジャーナルの編集などを行なう。

表3 情報ファイル装置の主な性能 INS用に拡充した情報ファイルは、静止画用として追記形光ビデオディスクファイル装置を、動画用として再生専用光ビデオディスクファイル装置をそれぞれ新設し、ランダムアクセス動画ファイル装置を増設した。

区分	装置名	ファイル内容	容量など	平均アクセス時間	摘要
静止画	追記形光ビデオディスクファイル装置	カラー自然画	約40,000画面	0.5秒	サービス中登録更新可能
	デジタル画像ファイル装置	カラー自然画	約4,000画面	0.2秒	サービス中登録更新可能
	文字図形用デジタル画像ファイル装置	文字、グラフ及びイラスト図形	約100,000画面	0.1秒	文字種4,300種、カラー60色 サービス中登録更新可能
動画	再生専用光ビデオディスクファイル装置	複合静止画用動画	約1,000シーン(30秒/シーン)	3秒	再生専用形
	ランダムアクセス動画ファイル装置	リクエスト動画	約400番組	11秒	Uマチック VTR使用
	定時同報動画ファイル装置	定時同報動画	60分動画4種類 4種類の繰り返し放映可	—	Uマチック VTR使用
音声	デジタル音声ファイル装置	画面別音声 (自然音を含む。)	約4,000音声(10秒音声)	0.2秒	サービス中登録更新可能

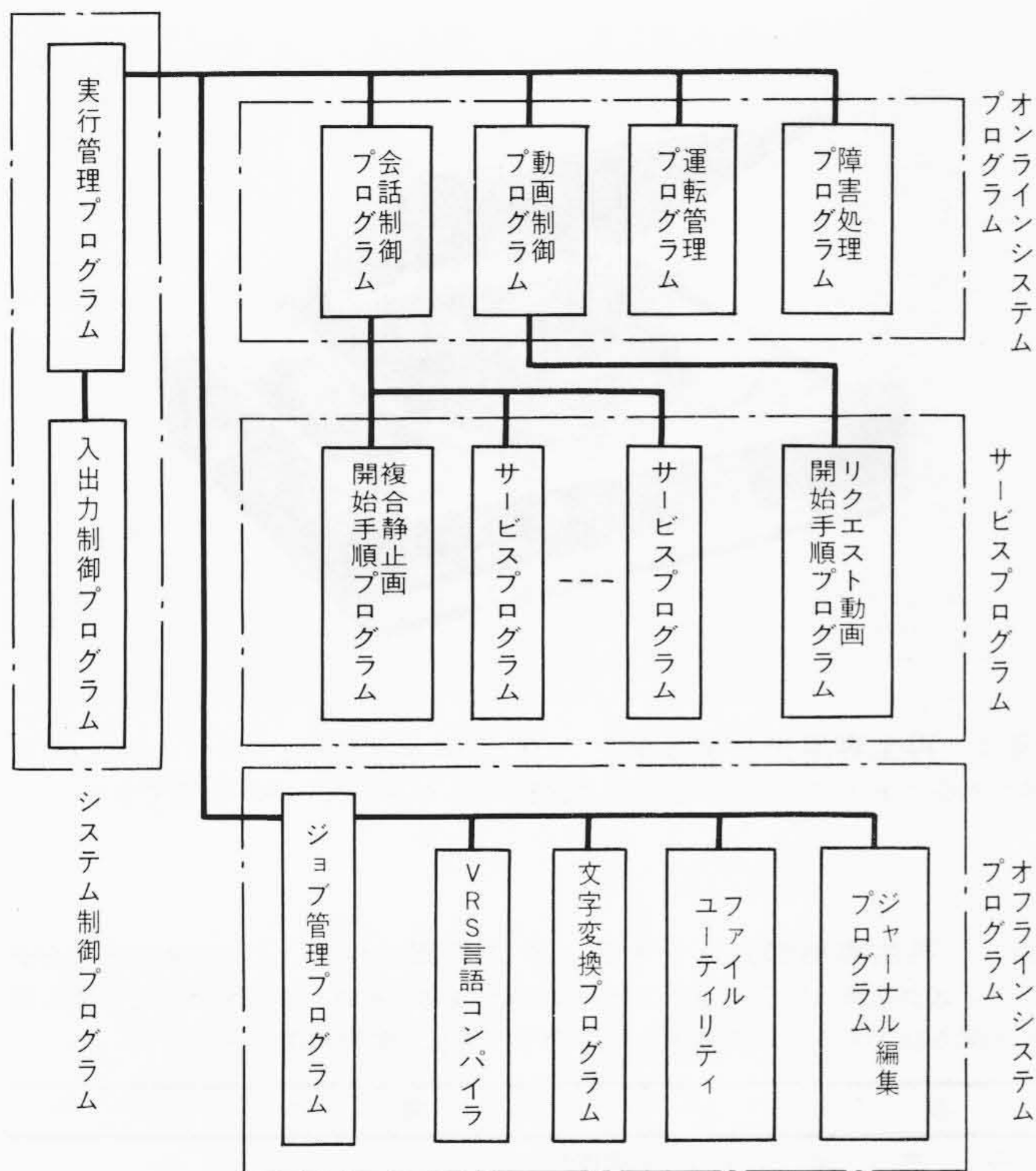


図8 システムプログラムの構成 プログラムの階層的構造を示す。

5 INS用の拡充機能

INSに導入するためには、情報提供業者220社の情報を短期間に大量に登録・更新する必要があった。

そのために、

- (1) 多量の情報を簡便に登録・更新できること。
 - (2) 静止画ファイルの情報容量の大幅増強
- などが必要となり、表4に示す機能拡充を行なった。以下、今回新設した主要装置について述べる。

5.1 情報入力装置

情報入力装置の構成を図9に、その外観を図10に示す。本装置は、自然画入力機能と音声入力機能をもっている。

(1) 自然画入力機能

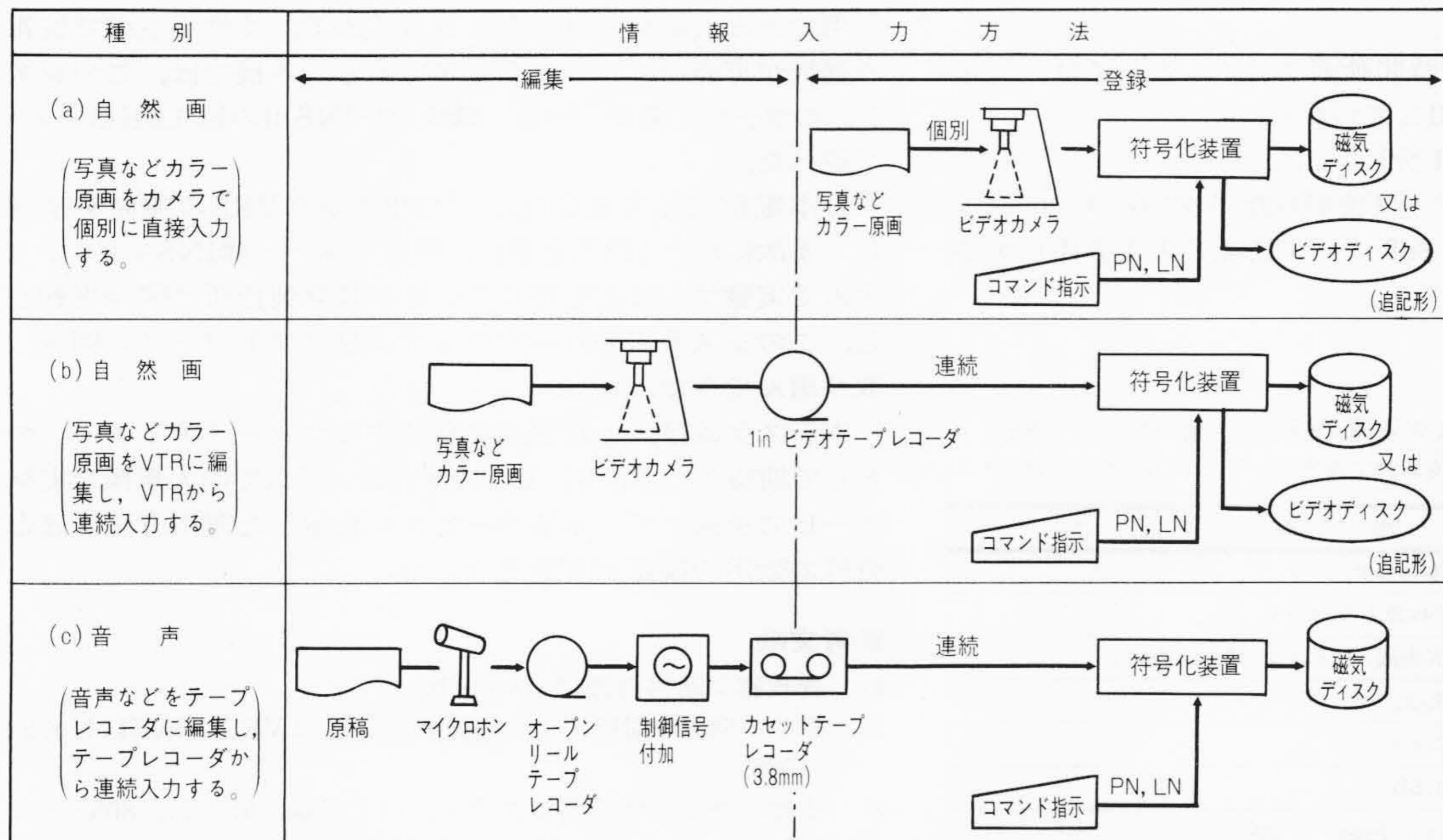
自然画情報入力、従来図9(a)に示すように、あらかじめ編集した写真などの情報をセンタに持ち込み、情報ファイルに入力していた。今回、同図(b)に示すように、スタジオなどで個別に記録・編集した1in VTRテープをセンタに持ち込み、連続入力する。本機能の導入により、従来20枚/時間程度の登録・更新能力であったものが、200枚/時間と10倍に能力向上することができた。

(2) 音声入力機能

音声情報入力は、図9(c)に示すように、スタジオなどでオープンリールテープにいったん録音・編集し、これに音声の区間を制御する信号を付加し、再びカセットテープにダビングする。このカセットをセンタに持ち込み、情報ファイルに連続入力する。

表4 INS用の拡充機能 拡充機能と実現するための導入装置を示す。2.の従来装置のファイル容量は、自然画像と文字・図形及び音声ファイルが共用している磁気ディスク装置、複合静止画用とリクエスト動画用が共用しているVTRのカセットテープの割当てにより、容量を増減することが可能である。一方、INS用は専用ファイル装置としている。

拡充機能	従来	INS用	区分
1. 静止画用自然画像情報入力	約20枚/時間 (カメラ)	約200枚/時間 (1in VTR, カメラ)	新設
2. 複合静止画用動画のファイル容量	約5,000画面 (500Mバイト) デジタル画像ファイル装置	約40,000画面 追記形光ビデオディスクファイル装置	新設
リクエスト動画用動画のファイル容量	約200シーン (20カセット) ランダムアクセス動画ファイル装置	約1,000シーン (30秒/シーン) 再生専用光ビデオディスクファイル装置	増設
	約100番組 (100カセット) ランダムアクセス動画ファイル装置	約400番組 (400カセット) ランダムアクセス動画ファイル装置	



注：略語説明 PN, LN(入力情報の検索番号)

図9 情報入力装置の構成 情報入力装置は自然静止画のカメラ入力及びVTR入力とテープレコーダによる音声入力が可能である。



図10 情報入力装置の外観 装置中央に照明付き撮像台とテレビジョン、カメラにより写真などの自然画がワンタッチで能率的に簡単に入力できる。ほかに連続入力用VTR(左側)及び音声入力用テープレコーダ(右側中央)で構成されている。

入力情報は、符号化装置でデジタル化高能率符号化(5ビットADPCM: Adaptive Differential Pulse Code Modulation)したのち、デジタル音声ファイル装置に記録される。

5.2 光ビデオディスク

光ディスクファイルの技術の進歩により、小形・大容量のビデオディスクの性能が向上し、

- (1) 高信頼性(装置寿命:5,000時間以上、ヘッドアクセス寿命:100万回以上)
- (2) コンピュータ制御インタフェース実装(RS-232C)と、VRSセンタファイルとして利用可能な製品が出現した。

今回、静止画ファイル用として表5に示す性能の追記形光ビデオディスクを採用した。本装置は情報の消去が不可能なため、ディスクの追加エリアが満杯になったときの他ディスクへの情報の編集・転記のためと、障害時のバックアップ用にコンピュータ用集積ディスクを使用したデジタル画像ファイル装置を併設した。

複合静止画サービス用短時間動画ファイルとしては、従来産業用VTRを改造して使用していたが、

- (1) 検索時間が長い(平均1分)。
 - (2) 画像品質が劣化する(テープ使用可能回数200~1,000回)。
- など問題があった。今回、表6に示す性能の再生専用ビデオ

表5 追記形光ビデオディスク装置の性能 追記形光ビデオディスク装置は追記形のため、更新画面を入力する場合は新しい別の場所に記録する。

項目	性能など
記録再生光源	半導体レーザー
入出力画像信号	NTSC標準ビデオ信号
記録容量	15,000画面/ディスク(200mm直径)
画像S/N比	45dB以上
水平解像度	300本以上
検索時間	平均0.5秒
制御インタフェース	RS-232C準拠(1,200ボー)
外形寸法,重量	幅529×奥行466×高さ196(mm), 26kg



図11 再生専用光ビデオディスク 再生専用光ビデオディスクは再生時間30分である。VRSは1台当たり30秒/シーンを、60シーン検索できる。

表6 再生専用形光ビデオディスク装置の性能 再生専用形光ビデオディスク装置は30分再生で5万4,000画面あり、そのどの画面位置からでも再生区間を指定するだけで最大3秒以内で検索し、動画再生を開始する。

項目	性能など
再生光源	半導体レーザー
出力画像信号	NTSC標準ビデオ信号
連続再生時間	30分/ディスク・片面(標準ディスク)
画像S/N比	45dB以上
水平解像度	300本以上
検索時間	最大3秒以下(動画シーンサーチ時間)
制御インタフェース	RS-232C準拠(1,200ボー)
外形寸法,重量	幅435×奥行425×高さ115(mm), 11kg

ディスクを採用し(外観を図11に示す。)検索時間3秒以下、寿命100万回以上、1枚のディスクで60シーン(30秒/シーン)を収録することができるファイルを構成できた。

6 結 言

VRSは、画像と音声により「欲しい情報を、欲しい時に」利用できる会話形の画像応答システムで、受け手主導で情報の選択が可能なニューメディアである。本稿では、このシステムのサービス概要、特長、構成及びINS用の拡充機能について述べた。

日本電信電話株式会社は昭和48年からVRSの開発を推進し、4次にわたる改良を重ね、現在東京・三鷹INSモデルシステムで実験サービスを続けている。日立製作所は開発当初から、このシステムのハードウェア及びソフトウェアの開発に取り組んできた。

本システムは、今後急速に普及するニューメディアの一つとして期待されており、INSモデルシステムでの大規模な実験サービスを通じて、本格サービスを想定した運用方法、適応分野の効用の確認が可能となった。

参考文献

- 1) 郵政省:通信白書(昭53年度版)
- 2) 横井:発展が期待される画像情報システムVRS, PIXEL, No. 22 (1985)
- 3) 小林, 外:画像応答システム, 日立評論, 60, 11, 805~810 (昭53-11)
- 4) 橋本:広帯域通信システムの構成, 通研実報, 33, 11(1984)