

日立音声応答装置「HIVORSシリーズ」

Hitachi Voice Response System

座席予約、電話投票など、大規模なシステムから導入されてきた日立音声応答装置「HIVORS」は、近年オーダエントリなどの比較的小規模なシステムに利用されつつある。

このような適用範囲の拡大にこたえるため、従来からあるH1300形、H1200形、H1100形HIVORSに、このたび開発したH1000形、H900形を加え、HIVORSシリーズを完成させた。H900形、H1000形は、同時応答回線数が10回線程度の小規模システムに適した装置で、特に小形化、保守運用性の向上を考慮した。HIVORSシリーズの完成により、大、中、小様々な規模のシステムに適合する経済的な音声応答装置を提供することが可能となった。

小沢幸夫* Yukio Ozawa

杉山友規* Tomonori Sugiyama

広川定男* Sadao Hirokawa

1 緒 言

HIVORS(Hitachi Voice Response System:日立音声応答装置)には、従来から大規模システム用としてH1300形とH1200形及び中規模システム用としてH1100形の3機種がある。これらは、いずれも主制御装置にミニコンピュータを使用しており、同時応答回線数はH1300形が128～768、H1200形が32～256、H1100形が16～32と比較的多機能・多回線の音声応答システムに用いられている。

このような音声応答装置が普及するにつれ、その適用範囲は小規模なシステムに拡大しつつある。これに伴い、音声応答装置の低価格化、小形化、保守性の向上などに対する市場の要求がますます強まってきている。

これらのニーズにこたえるため、H1000形及びH900形音声応答装置を開発した。これにより、HIVORSの製品シリーズ化が完成し、様々な規模のシステムに適合する経済的な音声応答装置を提供することが可能となった。

これを機に、本論文では、HIVORSシリーズ製品の性能や特徴などについて、その概要を述べる。

2 ユーザーニーズの動向と実現手段

音声応答システムに対するニーズは、多岐にわたり複雑であるが、図1に示すように、いずれのニーズも音声応答システムの導入、維持に要する費用の低減を求める思想が根底にある。音声応答システムは、現在人手をかけて行なっている仕事を、機械化するために導入されるものが多く、今後ともシステムの性能、価格比の向上が期待される。

2.1 システムの低価格化

音声応答装置は、座席予約、電話投票、銀行システムなど、回線数が64回線以上の大規模なシステムから導入されてきた。このような音声応答システムが普及するに伴い、その利用範囲は、オーダエントリシステムなど、回線数が10回線程度の

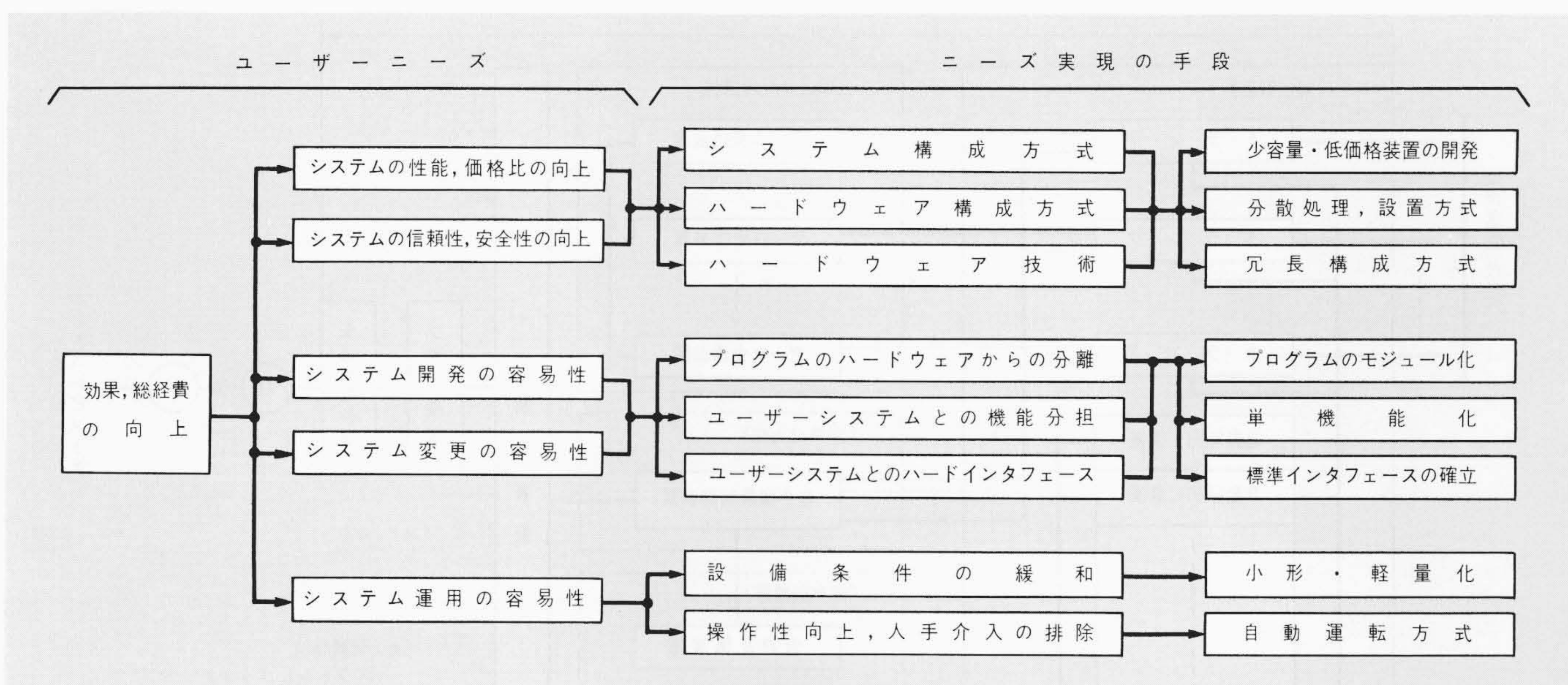


図1 ユーザーニーズと実現手段 ユーザーニーズをまとめ、ニーズ実現の手段を併記した。

* 日立製作所戸塚工場

小規模なシステムへと拡大しつつある。この分野に導入される音声応答装置は、低価格であることが第一に要求される。この要求を満足するため、大規模システム用HIVORS-H1200形、H1300形と比較した場合、回線数が10回線前後で、回線当たりの価格が約 $\frac{1}{2}$ となるH900形及びH1000形を開発した。このうちH1000形は、H1200形やH1300形とほぼ同等の音声収容容量をもっているの、これを複数台設置することにより、回線数が128回線以下の大規模システムとしても構成できる。この場合、価格は128回線で約10%割高となるが、後述する信頼性の面で大きな利点がある。

2.2 システムの信頼性向上

信頼性の向上に対するニーズは、音声応答サービスの定着化、大衆化及びエンドユーザーの増大につれて、ますます大きくなっている。システムの信頼性の向上には、ハードウェアの部品面だけでなく、ソフトウェアを含めた方式面でのたゆまない改良が必要である。日立製作所では、ハードウェア自体の信頼性だけでなく、ハードウェアの故障が直ちにシステムダウンにつながらないようなシステム構成を考慮し、信頼性の向上に努めている。

システムダウンが社会的に大きな影響を与えるシステムで

表1 HIVORSの概略仕様 HIVORSの概略仕様を製品別に示す。5機種で全域をカバーしている。

形 式 名		H 1300	H 1200	H 1100	H 1000	H 900
項 目						
音 声 応 答 方 式		録 音 編 集 方 式				
音 声 記 録 方 式		ディジタル(PCM)録音方式				
音 声 素 片		文節、単語及び単音節				
収 容 音 声 容 量 (s)		560～2,240	196～1,572	393～1,572	393～1,572	32～448
単 位 語 長 (ms)		1,100	768	512	768	512
同時応答回線数 (回線)	基本ユニット構成時	128	32～128	8～16	10～30	10～30
	ユニット複式構成時	768	256	32		
音 声 記 憶 装 置		磁気ドラム	固定ヘッド磁気ディスク			集積回路メモリ
主 制 御 装 置		HITAC 10II/A, HITAC 10II/L			マイクロコンピュータ(M6800)	
主制御装置の最大メモリ容量		32k語	64k語	32k語	64kバイト	
ホストコンピュータとのインタフェース		モデム、伝送制御装置による オンライン接続		フロッピーディスクによるオフライン接続又はモデム、伝送制御装置 によるオンライン接続		
標 準 構 成	収 容 音 声 容 量(s)	560	786	393	393	131
	同時応答回線数(回線)	128	64	16	10	10
標 準 構 成 時 の 筐 体 数 (台)		14	8	2	1	1
筐 体 寸 法 (mm)		幅1,260×奥行630× 高さ1,675	幅870×奥行700×高さ1,675		幅750×奥行450×高さ1,600	
標 準 構 成 時 の 電 源 設 備		AC200V 三相 約230A	AC100V 単相 約100A	AC100V 単相 約40A	AC100V 単相 約40A	AC100V 単相 約34A
主 な 用 途		予約システム	銀行システム	オーダエントリシステム	オーダエントリシステム 銀行システム	オーダエントリシステム 自動放送システム

注：略語説明 PCM(Pulse Code Modulation：パルス符号変調)

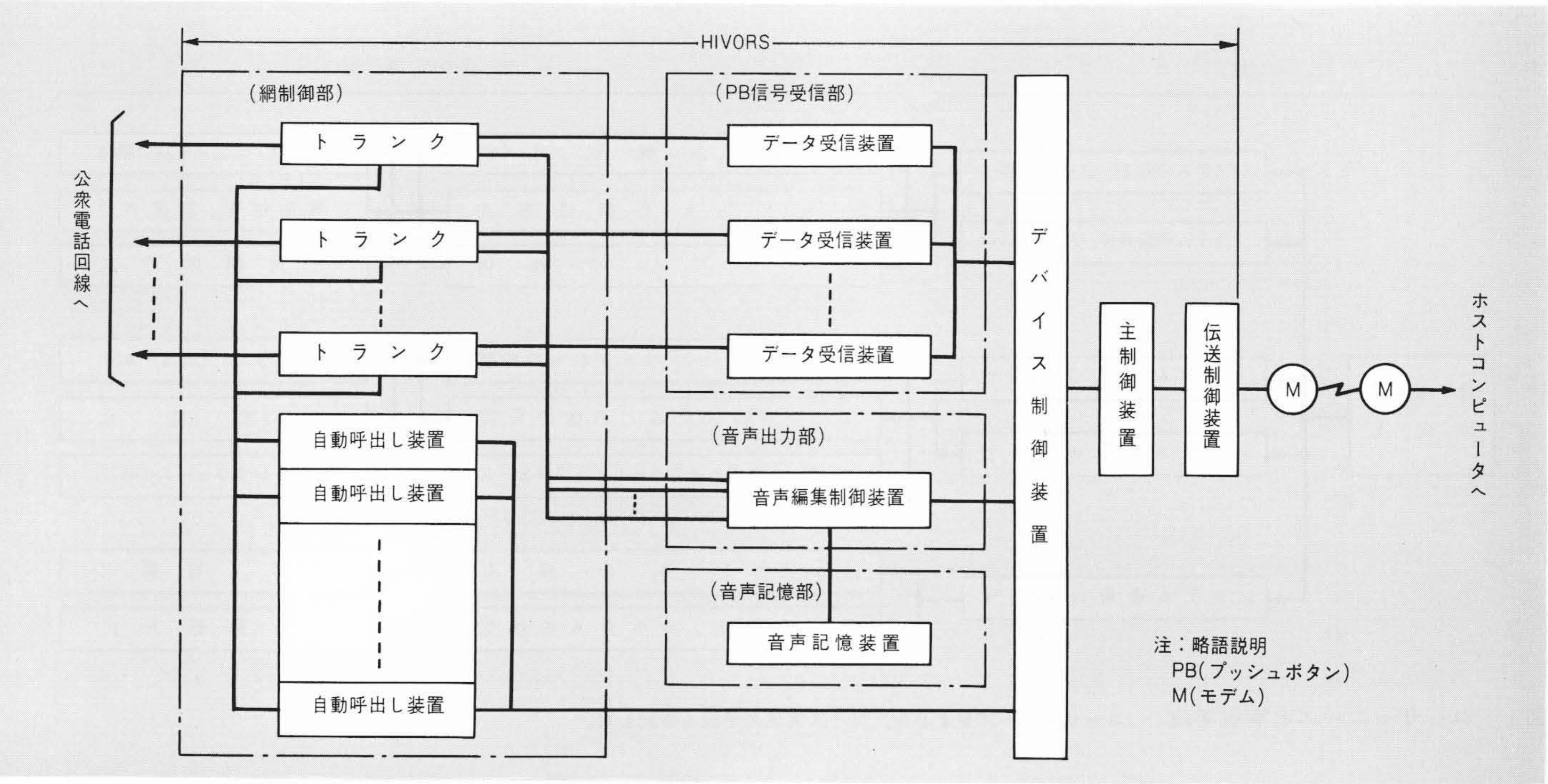


図2 HIVORSの基本構成例 基本構成例は、伝送制御装置、モデムによるオンライン接続時を示す。伝送制御装置の代わりにフロッピーディスク装置を使用し、フロッピーディスクによるオフライン接続も可能である。

は、完全二重化を前提としているが、完全二重化には多大のコストがかかる。この問題を解決し、経済的で信頼性の高いシステムを提供するため、共通予備方式を採用した。すなわち、ハードウェア1装置当たりの規模を小さくし、これを複数台並列設置することにより、たとえ1装置が故障してもシステム全体が停止することのないようなハードウェア構成を考えた。H1000形音声応答装置は、小規模システムだけでなく、大規模システムでも共通予備方式を採用し、信頼性を向上させるのに適した装置である。

3 概 要

HIVORSの概略仕様を表1に、基本構成例を図2に示し、HIVORS全体の特長を以下に述べる。

(1) 音声応答方式

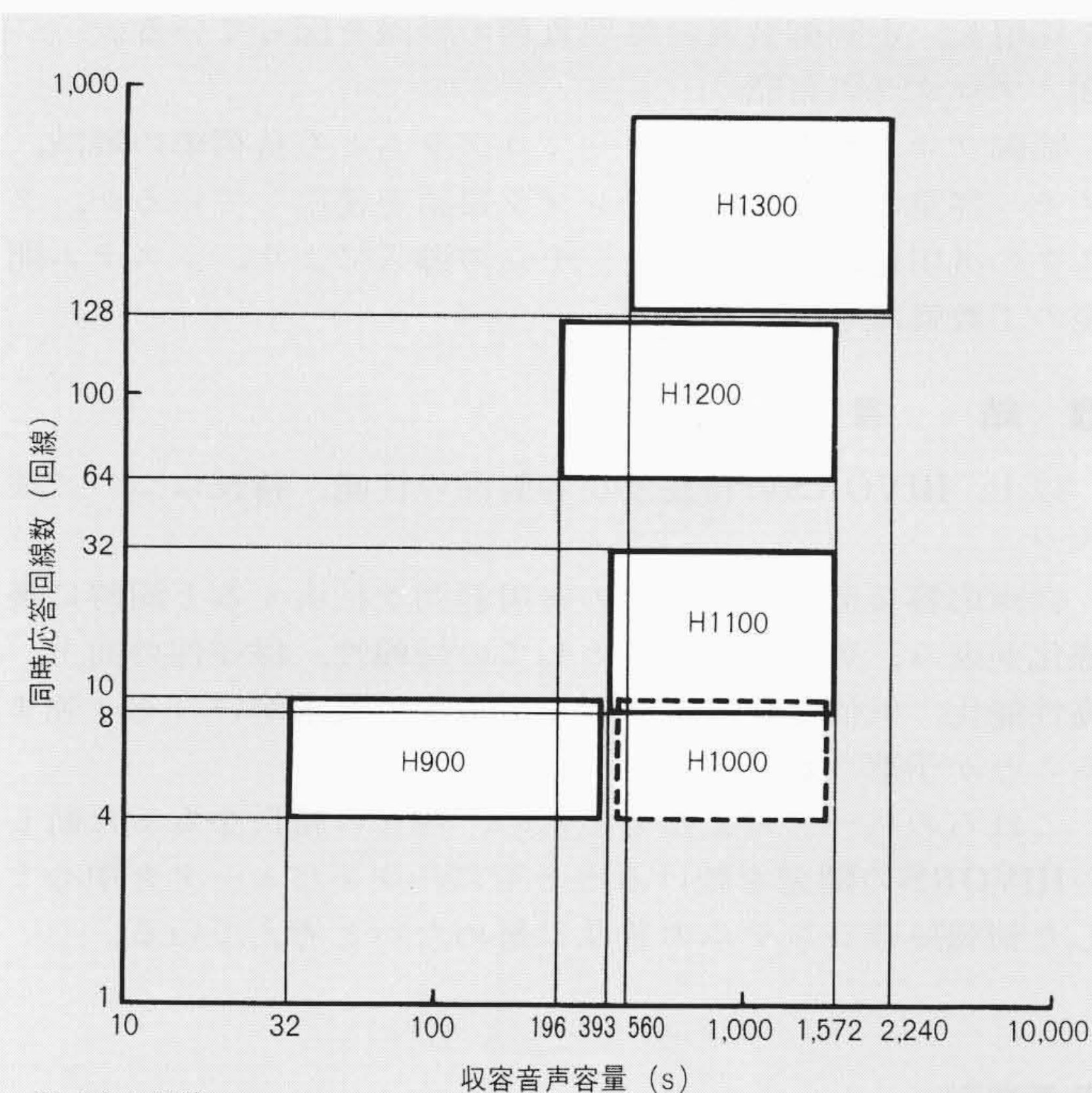
HIVORSは、文節、単語及び単音節単位に録音し、音声出力時にそれらを組み合わせて文章を作成する録音編集方式を採用している。本方式の採用により、音声にイントネーションを付け、自然性及び明瞭性が保たれた品質の高い音声を得られるとともに、多種の文章を作成することが可能となった。

(2) 音声記録方式

HIVORSは音声をPCM(Pulse Code Modulation：パルス符号変調)のデジタル信号で録音、再生するデジタル録音方式を採用したため、音声品質が良く、半永久的に音声品質が保たれる特長をもっている。

(3) HIVORSのシリーズ化

HIVORSは従来からの大規模システム、中規模システムに最近開発した小規模システムを加え、HIVORSシリーズを完成させ経済的なシステムを構成できる。HIVORSの経済的適



注：主な用途

H1300(予約システム)

H1200(銀行システム)

H1100(オーダエントリシステム)

H1000(オーダエントリシステム, 銀行システム)

H900(オーダエントリシステム, 自動放送システム)

図3 HIVORSの経済的適用領域 HIVORSは、ユーザーニーズに応じて経済的なシステムを構成できる。



図4 H1200形音声応答装置の外観 H1300形, H1100形の外観は、H1200形と同様である。

用領域を図3に示す。HIVORSシリーズのうちH1300形は予約システムに、H1200形は銀行システムなど大規模システムを対象に、H1100形は中規模のオーダエントリシステムを対象に、H1000形は小規模のオーダエントリシステムや地方店設置用銀行システムを対象に、また、H900形は小規模のオーダエントリシステムや自動放送システムを対象に開発したシステムである。

3.1 H1300形音声応答装置

H1300形は大規模システムとして開発したシステムで、その特長を次に述べる。

- (1) 128回線収容した音声出力部を6ユニットまで制御可能なユニット共有方式とすることにより、システム当たりの同時回答回線数を最大768回線にすることができる。
- (2) 音声出力部は32回線対応部4ユニットと共通部で構成され、最大128回線を収容することができる。
- (3) 音声出力部、デバイス制御装置、主制御装置などの共通部を二重化構成とすることにより、危険分散及び主制御装置の負荷分散を図ることができる。
- (4) 音声記憶装置として使用している磁気ドラムを、最大4台(収容音声容量2,240秒)接続し、各磁気ドラムから出力される音声データの位相を合わせている。また、二重化構成が採れるように磁気ドラムから磁気ドラムへの切替時間を吸収する設計を行なった。音声記憶装置は、磁気ドラム(総記憶容量約36Mビット)当たり560秒の音声を受容している。
- (5) 音声出力部は、デジタル信号で記憶されているすべての音声データを常時読み出し、この中から必要な音声を選択した回線に接続する音声スイッチを用いているため、多数の回線に同時に異なる音声を出力することができる。

3.2 H1200形音声応答装置

H1200形の外観を図4に示す。H1200形はH1300形が持っている高い機能を保ちながら、大規模システムから中規模システムを対象に、経済的に最適な設計を行なったものであり、その特長を次に述べる。

- (1) 128回線収容した音声出力部のユニット共有を最大2ユニットまでとし、システム当たりの同時回答回線数を最大256回線とした。
- (2) 二重化構成とすることにより、システムの信頼性を向上

できる方式となっている。

- (3) 音声記憶装置はビット当たりの価格が安い固定ヘッド磁気ディスクを使用し、経済化を図った。
- (4) 固定ヘッド磁気ディスクに8個の読出しヘッドをもたせ、並列に同時に読み出す方式を採用することにより、読出し待ち時間の短縮が図れ、多数回線の収容を可能とした。

3.3 H1100形音声応答装置

H1100形は中規模システムとして最適設計を行なったシステムであり、その特長を次に述べる。

- (1) 処理能力が大きく、メモリ容量が32k語のミニコンピュータを使用し、32回線の音声編集、応答処理ができる。また、外部メモリとしてフロッピーディスクを付加することができ、ユーザーニーズの広範囲なアプリケーションに柔軟に対応できる設計になっている。
- (2) 多くの音声を受容できる1ヘッドの固定ヘッド磁気ディスクを使用し、磁気ディスク1回転で1回線分の音声データを読み出す方式にして、音声スイッチ回路をなくしている。

3.4 H1000形音声応答装置

H1000形は小規模システムに適用するため、基本性能を保ちながら経済化を図ったシステムである。外観を図5に示し、その特長を次に述べる。

- (1) 小形、軽量化を図った設計を行ない、設置条件の緩和、経済性の向上を実現したシステムである。

主制御装置に8ビットのマイクロコンピュータを使用して、専用パッケージ化を行ない、実装密度を向上させている。

- (2) アクセス時間の遅い固定ヘッド磁気ディスクとの音声データ書込み処理、読出し処理に新しいセクタ方式を採用し、同時応答回線数を従来方式の約2倍とした。

同時応答回線数は1語の音声(単位語長)を出力する間に、

音声記憶装置から1回線分の音声データを読み出すのに必要なアクセス時間が幾つ入るかにより決定される。同時応答回線数を n 、単位語長を T 、アクセス時間を t とした場合、次の関係式が成り立つ。

$$n = T/t$$

1回線分の音声データを読み出すのに必要な最も長いアクセス時間は、従来方式で磁気ディスク2回転分の時間を要するが、セクタ方式では約1回転分の時間で処理できる。このため、セクタ方式の同時応答回線数は、従来方式と比較し約2倍とすることができた。

3.5 H900形音声応答装置

H900形は出力する音声の少ない経済的な小規模システム専用に最適設計したシステムであり、その特長を次に述べる。

- (1) 従来使用していたメカニカルな回転体(磁気ドラム、磁気ディスク)を静止形の電子部品であるICメモリ(EPROM: Erasable Programmable Read Only Memory)に代え、パッケージ化した。このため、定期的なオーバーホールが不要で信頼性が高く、音声の増設が容易できめ細かくできるシステムとすることができた。
- (2) 主制御装置に8ビットのマイクロコンピュータを使用し、小形化を図った。
- (3) ホストコンピュータからの指示、又はタイマにより自動立上げ運転を行なえる設計とし、オペレータ要員の省力化を実現したシステムである。

3.6 HIVORSシリーズのソフトウェア

HIVORSシリーズのソフトウェアの特長について次に述べる。

- (1) 処理方式

HIVORSは即時処理が必要な端末を多数回線収容し、応答時間の短縮が要求されるため、オンラインリアルタイム方式を採用している。また、専用OS(オペレーティングシステム)を採用し、主制御装置の処理負荷の軽減を図っている。

- (2) プログラム言語

制御プログラム、ユーザープログラムとも負荷率の軽減、メモリ容量の制約からアセンブラ言語を使用しているが、タスクの汎用化、汎用サブルーチンの導入により、システム開発の工数軽減を図っている。

4 結 言

以上、HIVORSの特長及び各製品の性能、特長について述べた。

音声応答装置は、今後その適用範囲が拡大すると同時に多様化が進み、更にシステムとしての信頼性、保守性の向上、高性能化、低価格化などに対する市場の要求がますます強まることが予想される。

これらのニーズにこたえるため、種々の特長をもった新しいHIVORSの開発を続けるとともに、コンピュータを中心とした情報処理システムの普及に努めたいと考えている。

参考文献

- 1) 萱島, 外: 最近のコンピュータ技術の動向, 日立評論, 61, 12, 835~840 (昭54-12)
- 2) 吉沢, 外: 勝馬投票券電話投票用音声応答システム, 日立評論, 59, 7, 597~602 (昭52-7)
- 3) 遠藤, 外: 音声応答装置“HIVORS”による受注出荷システム, 日立評論, 61, 6, 435~438 (昭54-6)
- 4) 橋本, 外: コンピュータによる音声・画像システム, 日立評論, 61, 879~884 (昭54-12)

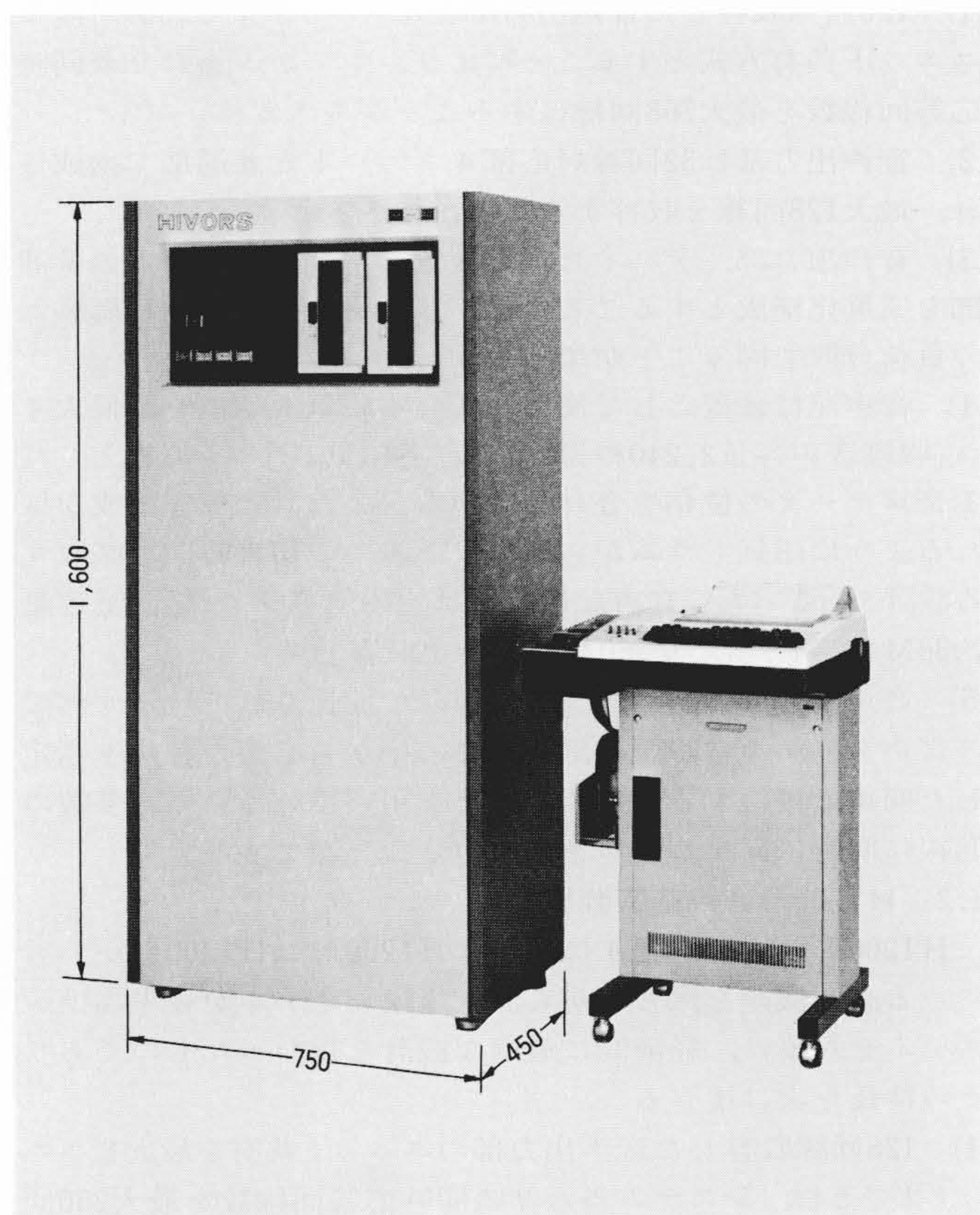


図5 H1000形音声応答装置の外観 H900形の外観は、H1000形と同様である。