

マイクロフィッシュ検索システム“HIPACS”の開発

Development of Micro Fiche Retrieval System “HIPACS”

コンピュータベースの情報処理が急速に普及拡大するにつれ、コンピュータ中心のビット情報と、資料、図面、写真などのイメージ情報の有機的な結合による情報の効率的活用がクローズアップされてきた。これに対処可能なシステム、すなわちコンピュータ処理の弱点であるイメージ情報処理を、マイクロフィルムにより補い、マイクロフィルムの弱点である管理、検索、更新などをコンピュータ処理により補う理想的な情報検索システムにつき論述する。更に、ハード面として各ユーザーのシステムに対応できるマイクロコンピュータ内蔵のプログラマブルな端末制御装置と、ソフト面として情報検索システムの検索能率に多大な影響を及ぼすシソーラスの構成法、評価技法について論述する。

林 精一* *Seiichi Hayashi*
 内田 茂* *Shigeru Uchida*
 光行博志* *Hiroshi Mitsuyuki*
 浅井信輝* *Nobuteru Asai*
 新田義彦** *Yoshihiko Nitta*
 絹川博之** *Hiroshi Kinukawa*

1 緒 言

情報の量的増大と質的な多様性をもつ情報化社会において、情報を高速に、的確に、且つ効率よく処理し、マン・マシン性のある良質な情報をサービスする情報処理システムの確立が急務である。従来は情報処理システムとして、コンピュータによるビット(機械語)情報を中心に進められてきたが、情報処理範囲が数値、文字、記号→文章、記録→邦文、図形、写真と拡大され、ビット情報処理だけに頼らずイメージ(画像)情報処理を併合したハイブリッドシステムがクローズアップされてきた。日立製作所は、イメージ情報の媒体として経済性、記録の正確性、情報の縮小化、蓄積性、検索性などの点に優位性のあるマイクロフィッシュを内蔵したマイクロフィッシュ検索装置及び各種通信制御手順に対応できるマイクロコンピュータ内蔵の端末制御装置などを開発し、コンピュータと連動してオンライン/インライン処理するマイクロフィッシュ検索システム、Hitachi Image Pack and Control System(以下、“HIPACS”と略す)を開発し、既に製造業、官公庁をはじめ各種分野に納入し、稼動しつつある。実際の使用例を図1に示す。

また情報検索システムの中で不可欠で、且つ実用化のキーポイントになるのはキーワード体系(シソーラス)の性能の良

否である。従来、「シソーラスを適正に構成する方法」及び「その適正度を評価する方法」は十分に検討されておらず、情報の活用が促進されないという問題があった。これを解決するため、シソーラスのノウハウとしてマルチファセット方式及びレベル構造の効果的利用法、評価技法としてシソーラスの特性を活用率及び関連係数という2種類のパラメータ群によって把握する手法を開発し、“HIPACS”に応用し良好な結果を得た。本稿は、“HIPACS”のシステム構成、機能、マイクロコンピュータ内蔵の端末制御装置及びシソーラスの構成方法、評価技法を中心に述べる。

2 “HIPACS”のシステム構成

マイクロシステムの概要、“HIPACS”のシステム構成及び各構成機器の仕様について記述する。

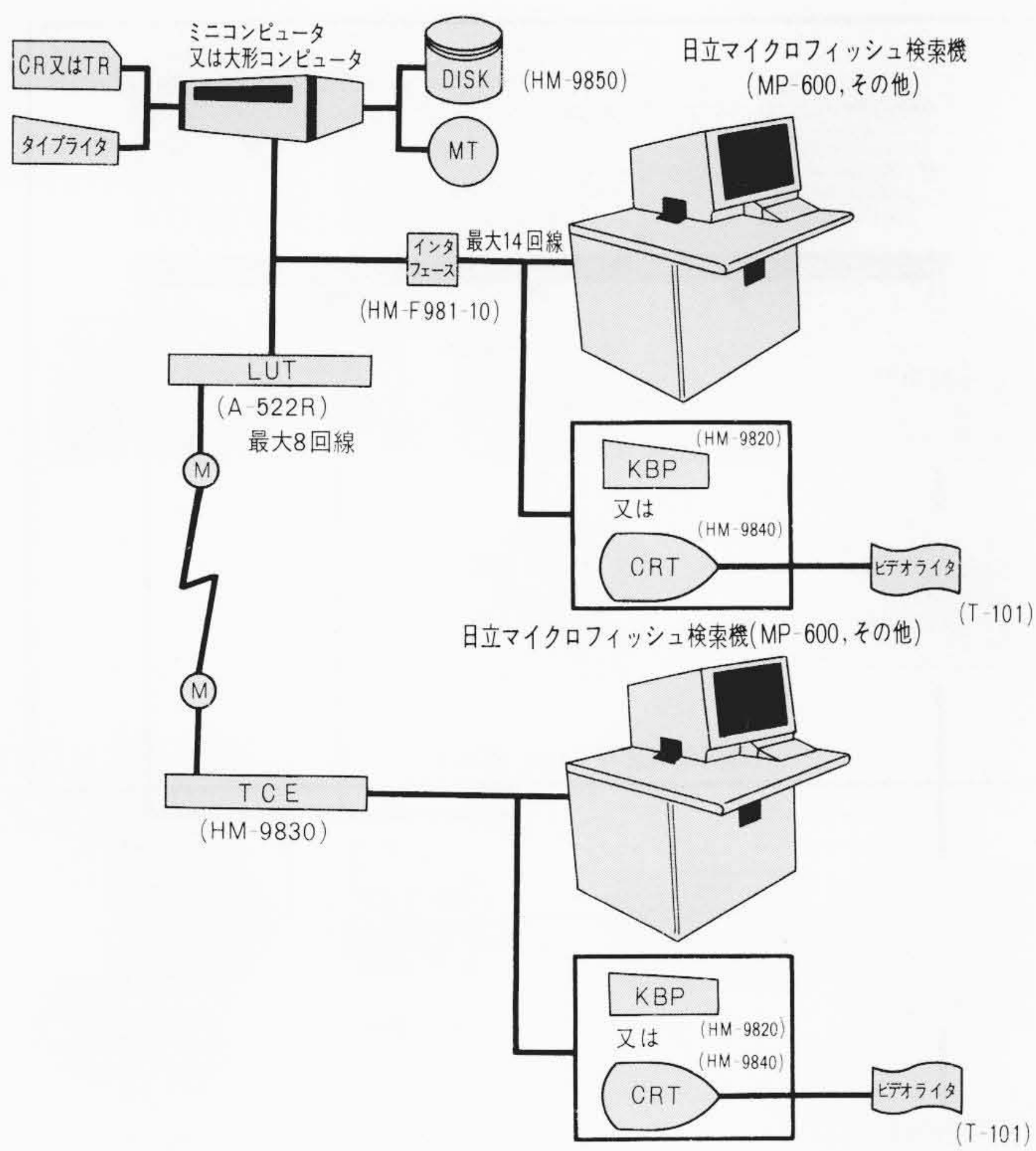
2.1 マイクロシステムの概要

一般にマイクロシステムは図2に示すように、ファイル作成システム、フィルム作成システム及びマイクロフィッシュ検索システムより構成される。ファイル作成システムでは、イメージ情報を登録するマイクロ化手配指示表及び関連情報を基に、ミニコンピュータ、あるいは大形コンピュータでイメージ情報を撮影するアドレスの割り付けをするフィッシュ撮影指示表及び更新のある場合はフィッシュメンテナンス表を作成する。またComputer Output of Microfilm(以下、COMと略す)に落とすためのデータベースの関連情報及びマイクロフィッシュ検索システムのコンピュータにアドレスの演算結果を渡すためのフィッシュマスタを作成する。フィルム作成システムではフィッシュカメラによりマイクロフィッシュを作成する。マイクロフィッシュ検索システムは、マイクロフィッシュ検索機と入力装置を端末制御装置を介してセンタのミニコンピュータ、あるいは大形コンピュータに接続し、入力装置より質問事項を入力し、センタでアドレス検索を行ない、そのアドレス情報をマイクロフィッシュ検索機に伝送して必要なイメージ情報を検索する。またイメージ情報に関連したビット情報がある場合は、入・出力装置に出力する。



図1 “HIPACS”のシステム構成例 タイムシェアリングシステムに接続した機器構成を示すもので、左側がMP-600B形マイクロフィッシュ検索機、中央上側がHM-9840形キャラクタディスプレイ装置、同下側がHM-9830形端末制御装置及び右側がT-101形ビデオライタである。

* 日立製作所多賀工場 ** 日立製作所システム開発研究所



注：CR=カードリーダー
TR=テープリーダー
MT=磁気テープ記憶装置
LUT=回線接続装置
M=モ デ ム
TCE=端末制御装置
KBP=キーボード プリンタ
CRT=キャラクタ ディスプレイ装置

図3 “HIPACS”のシステム構成図 入力装置はシステム構成により KBP、あるいはCRTを自由に選択できる。

ピュータに接続するインハウスのシステムと、端末制御装置、変復調装置、及び回線接続装置を通信回線を介してミニコンピュータ、又は大形コンピュータに接続するシステムが準備してある。特に入・出力装置としては、出力されるビット情報の量、速度及び重要性を考慮し、ハイブリッド システムにはキャラクタ ディスプレイ装置を推奨する。

2.3 “HIPACS”構成機器仕様

MP-600B形マイクロフィッシュ検索装置、HM-9820形キーボード プリンタ、HM-9840形キャラクタ ディスプレイ装置、HM-9850形磁気ディスク装置、HM-F981形インタフェース及びHM-9830形端末制御装置の主な仕様を表2に示す。特にMP-600Bには次の特長がある。

- (1) COM⁽¹⁾, COSATI⁽²⁾ (Committee of Scientific and Technical Information) 規格のフィッシュを併用できハイブリッド システムを構成するのに好適である。
- (2) マイクロフィッシュをアドレスの付いたジャケットに挿入してあり、直接マイクロフィッシュにアドレスを加工する必要がない。またマイクロフィッシュ自身にきずの付くことがない。
- (3) ジャケットは30枚単位でカセットに収納され、情報の分類が明確にできる。
- (4) カセットは、オフライン操作により自動的にカセット交換口まで配送され、カセット交換が容易である。

またHM-9840形キャラクタ ディスプレイ装置にはマン-マシン性向上のため、表3に示すようなインジケータや特殊機能を追加し、会話形操作を容易にするためディスプレイ方式を最下行から順次繰り上げて表示するロールアップ方式を採用している。更に、HM-9830形端末制御装置はマイクロコン

表2 “HIPACS”構成機器仕様 “HIPACS”用として準備してある機器の主な仕様を示す。また、HM-9830形端末制御装置の仕様は表4に示してある。

品名	接続機器	形名	機能概略
マイクロフィッシュ検索機	インタフェース・端末制御装置	MP-600B	使用フィルム：COMフィッシュ(7×9こま)一般マイクロフィッシュ(5×12こま)併用可(その他のフィッシュについても相談に応じる。) フィッシュ サイズ：105mm×148.75mm 収納フィッシュ枚数：600枚(20カセット) 平均アクセス タイム：4.5秒 スクリーン サイズ：273mm×380mm プリント方式：湿式エレクトロファックス式 ネガ→ポジ プリント サイズ：B4, B5 プリント用紙：ロール(B4換算330枚収容) プリント スピード：最初12秒, 連続6秒
		HM-9820 (キーボード プリンタ)	印字速度：最高10字/秒 印字形式：インパクト形 印字文字数：128字 文字寸法：約2.7mm 印字文字種：英字, 数字, 英記号, 仮名記号 最大印字数：80字/行 符号コード：JISコード
		HM-9840 (キャラクタ ディスプレイ)	表示文字数：1,280(80字×16行) 発生方式：5×7ドット 表示文字種：英字, 数字, 英記号, 仮名記号 有効画面：190mm×240mm 表示文字寸法：4.0mm×2.5mm
入・出力装置	インタフェース・端末制御装置	T-101 (ビデオライタ)	コピー方式：CRT直接光学投影, 湿式エレクトロファックス式 感光紙：酸化亜鉛紙ロール (幅210mm×120mm) コピー サイズ：A5 コピー速度：最初8秒, 繰返し6秒
		HM-F981-01 (直結)	インタフェース信号：HITAC I/O II低速インタフェース信号に基づく。 接続装置：マイクロフィッシュ検索機1台
		HM-F981-10 (直結)	インタフェース信号：H-I/O II低速インタフェース信号に基づく。 接続装置：マイクロフィッシュ検索機及び入・出力装置7セット, 14台
インタフェース	HITAC I/O II	HM-9850 (磁気ディスク 装置)	総容量：12.75Mバイト トラック密度：200TPI シーク時間：平均45ms 回転待ち時間：平均12.5ms データ転送速度：3.12kバイト/秒 回転数：2,400RPM 記録方式：FD方式 ディスクカートリッジ：IBM-5440相当品

ピュータを内蔵し、多様性の高い機能をもっており、これについては次章3.で概説する。

3 HM-9830形端末制御装置

“HIPACS”の端末制御装置としては、ユーザーのコンピュータ及び回線への接続が自由にでき、制御する入・出力機器も

表3 HM-9840形キャラクタ ディスプレイ装置の主な機能 本装置は一般的な機能のほかに、本表に示す特殊機能をもっている。

インジケータ	機 能
消 去 キ ー	画面の消去はCLEARキーだけで行なえるが、誤操作防止のため両キー同時押下げのときだけ画面消去可能とした。
# 1 キ ー	会話開始の割込信号及び会話中に中断信号として使用する。これによりオペレータは任意のときセンタとの会話の開始中断が行なえる。
SDラ ン プ	モデムのDR信号がオフのとき点燈する。
LEラ ン プ	通信中に回線上の障害が生じたとき中断する。障害としては受信データ エラー、電文中断、無応答、再送不成功などがある。
WAITランプ	データを端末制御装置より送信し、センタからのデータ受信開始まで点燈する。
OP-MISSランプ	キーボードからのデータ入力に誤りがあったとき点燈する。
UNSOL・OKランプ スイッチ	ディスプレイへのデータ出力時、データが1画面分(16行)を超えると点燈する。次ページを要求するときは、このスイッチを押し下げればよい。 また、一時中断後の処理再開時にも使用する。
PRINTランプ スイッチ	ディスプレイの内容をハードコピーしたいとき押し下げる。

表4 HM-9830形端末制御装置の主な仕様 テスト モードでは、回線制御部のループ テスト、タイマ テスト及びマイクロフィッシュ検索機のインタフェース テストが可能である。

項 目	仕 様
マイクロコンピュータ	CPU Chip インテル 8080
	割 込 レベル 4レベル 8要因/レベル (0レベルはシステムで使用)
	メ モ リ 容 量 ROM 3Kバイト RAM 1Kバイト
	入・出力制御 プログラム制御方式
回線接続部	通 信 速 度 200BPS, 1,200BPS, 2,400BPS
	通 信 方 式 半二重 全二重
	同 期 方 式 調歩同期
	伝 送 コード スタート、パリティ、ストップビット各1 情報ビット7
	受信マージ 45%
タイマ	単 位 時 間 100ms
	測 定 時 間 25.5s
ステータス表示部	R DY 端末制御装置がデータ送・受信可能
	S ND 端末制御装置がデータ送信中
	R CV 端末制御装置がデータ受信中
	R ER 受信データのエラー表示
	M ER モデムのDR信号のオフ表示
	T ST 端末制御装置のテスト状態を表示

ある程度自由に構成できる汎用性が必要である。特に通信制御方式及びその制御内容は各社各様であり、自社はもちろんのこと、他社のコンピュータ システムに効率よく接続するためには、端末制御装置の機能をプログラマブルにする必要があり、今回マイクロコンピュータを内蔵した表4に示す仕様をもつ装置を開発したので、そのハード構成及びソフト構成について記述する。

3.1 ハード構成

端末制御装置のハード構成は、図4に示すようにマイクロコンピュータからバス ラインを介してメモリ部、回線制御部、タイマ、ステータス表示部及びキャラクタ ディスプレイ装置、

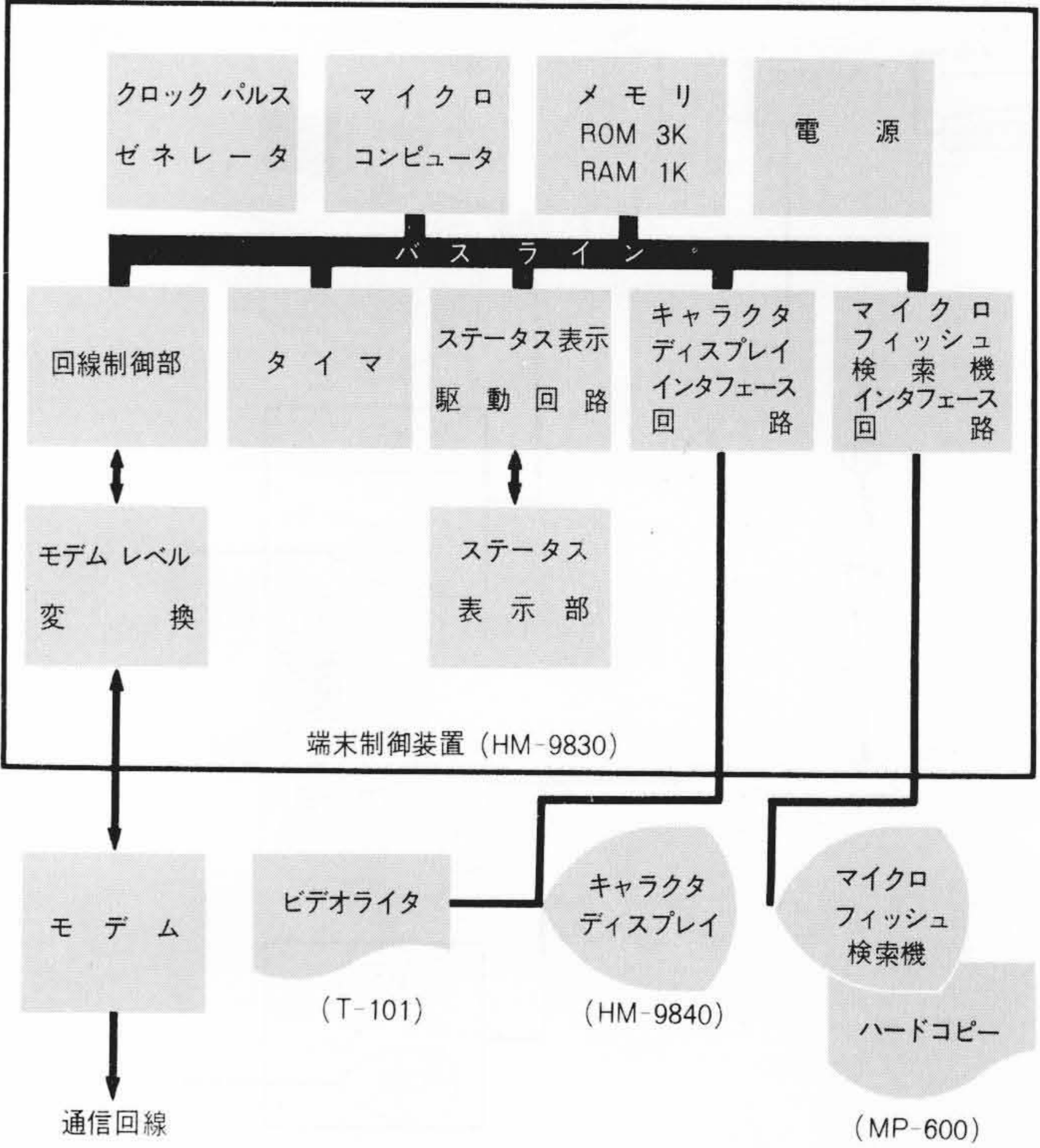


図4 HM-9830形端末制御装置ハード構成図 インタフェース回路を追加することにより、キーボード プリンタ、グラフィック ディスプレイなども容易に増設できる。

マイクロフィッシュ検索機に接続するためのインタフェース回路より成る。特に送・受信バッファをメモリ部のRAM (Random Access Memory)により構成し、送信バッファを1個、受信バッファを2個もち回線受信とデータ出力を同時に行ない、待ち時間を少なくしている。また回線制御部は図5のようにコマンドバス及びデータバスにより、データの送・受信機能、送・受信中に発生したエラーの内容と回線制御部のステータスをデータバスに送出する機能をもっている。マイクロコンピュータを採用しているため、プログラムのサポートにより回線制御部、入・出力装置の増設が容易である。

3.2 ソフト構成

端末制御装置の処理プログラムの構成を図6に示す。端末制御装置での処理は通信制御、接続機器の入・出力制御、エラー処理などであるが、それらの処理の相互の始動をハード的な割込みと、ソフト的なフラグセット、リクエストフラグセンスにより行なって、タスクの概念を使用せず、プログラムの構成を簡単にした。割込みが発生すると、割込処理プログラムにより割込みに応じた処理ルーチンが始動し、回線処理、キャラクタ ディスプレイ入・出力処理、及びタイムオーバー処理が行なわれる。

通信制御方式には応答確認通信方式、ポーリング セレクション方式など種々の方式があり、またその制御内容も異なる。従って、従来のワイヤード ロジックによる端末制御装置では個々のシステムごとにハードウェアを設計する必要があり、標準化が難しく、また経済性及び保守の点でも問題があった。HM-9830形端末制御装置ではメモリ部のROM (Read Only Memory)に各種制御方式に対応した通信制御プログラムを書き込むだけでよい。実際にHM-9830形端末制御装置に適用した通信制御プログラムのステータス シーケンスを図7、8に示す。図7は日立製作所のHITAC 8000シリーズの大形コンピュータにH-9132端末システム⁽³⁾のポーリング セレクショ

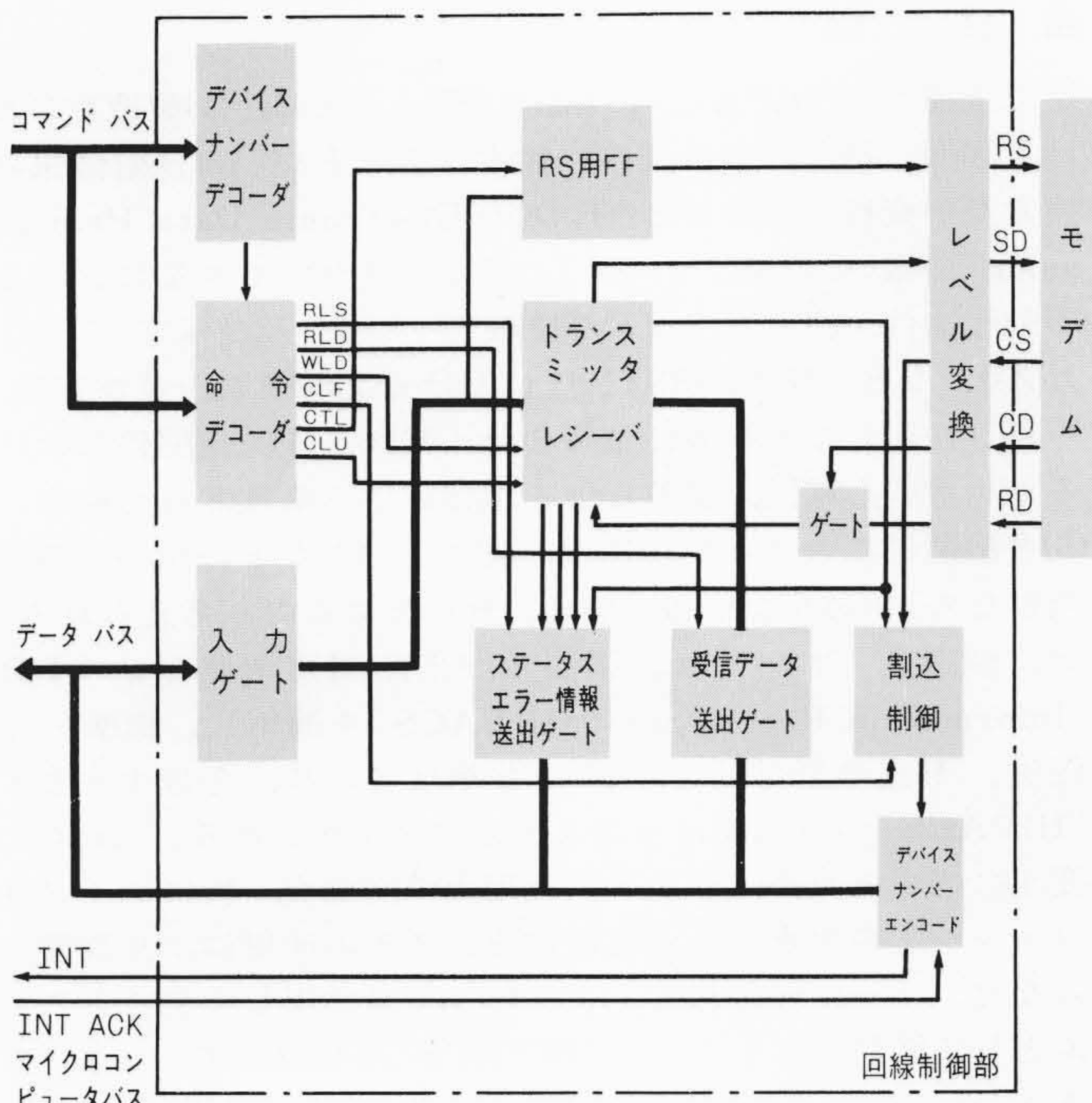
ン通信制御方式に基づいて接続したステータス シーケンスであり、また図8は他社製のタイム シェアリング システムに基づき接続したステータス シーケンスを示すものである。

4 シソーラス

4.1 シソーラスの構成技法

システム内に蓄積されている情報内容及び質問者の問合せ内容を簡潔に代表している用語がキーワードであり、これらの照合を基礎として情報の検索が行なわれる。従って、キーワード全体を体系付けているシソーラスは、システムの検索能力に大きな影響を及ぼすと言える。キーワードに過不足や意味的重複のある不完全なシソーラスを使用すると、検索情報に「漏れ」や「ずれ」が混入する率が高くなり、ユーザーは多大な迷惑を被ることになる。しかし、従来の構造化されていないシソーラスを完備化することは容易でない。

我々は、この問題をマルチファセット構造及びレベル構造の積極的導入によって解決した。前者は、キーワードの組合せ効果を引き出し、不足が生ずる危険性を無くするための構造である。ファセットとは情報を分類、検索する際の立場や観点を表現するための座標軸にたとえられる。従って、マルチファセット構造とは、複数個の座標軸によって、多次元的に情報を表現、分類するための構造と言える。後者は、キーワードの守備範囲を明確化し、意味的な重複が生ずる危険性を無くするための構造である。キーワードとは、座標軸の上の目盛にたとえられるが、粗い目盛や細かい目盛を相互の包含関係



注： RLS(READ LCU STATUS), RLD(READ LCU DATA), WLD(WRITE LCU DATA), CLF(CLEAR LCU FLAG), CTL(CONTROL LCU), CLU(CLEAR LCU) は、回線制御部の入・出力命令を示す。

RS=送信要求 FF=フリップフロップ
SD=送信データ INT=割込
CS=送信可 INT ACK=割込応答
CD=キャリア検出 LCU=ラインコントロールユニット
RD=受信データ

図5 回線制御部の回路構成図 マイクロコンピュータバスは命令を制御信号として、各インタフェースに流すコマンドバスと命令に従ってデータを受授するためのデータバス及び割込を制御する割込信号より成る。

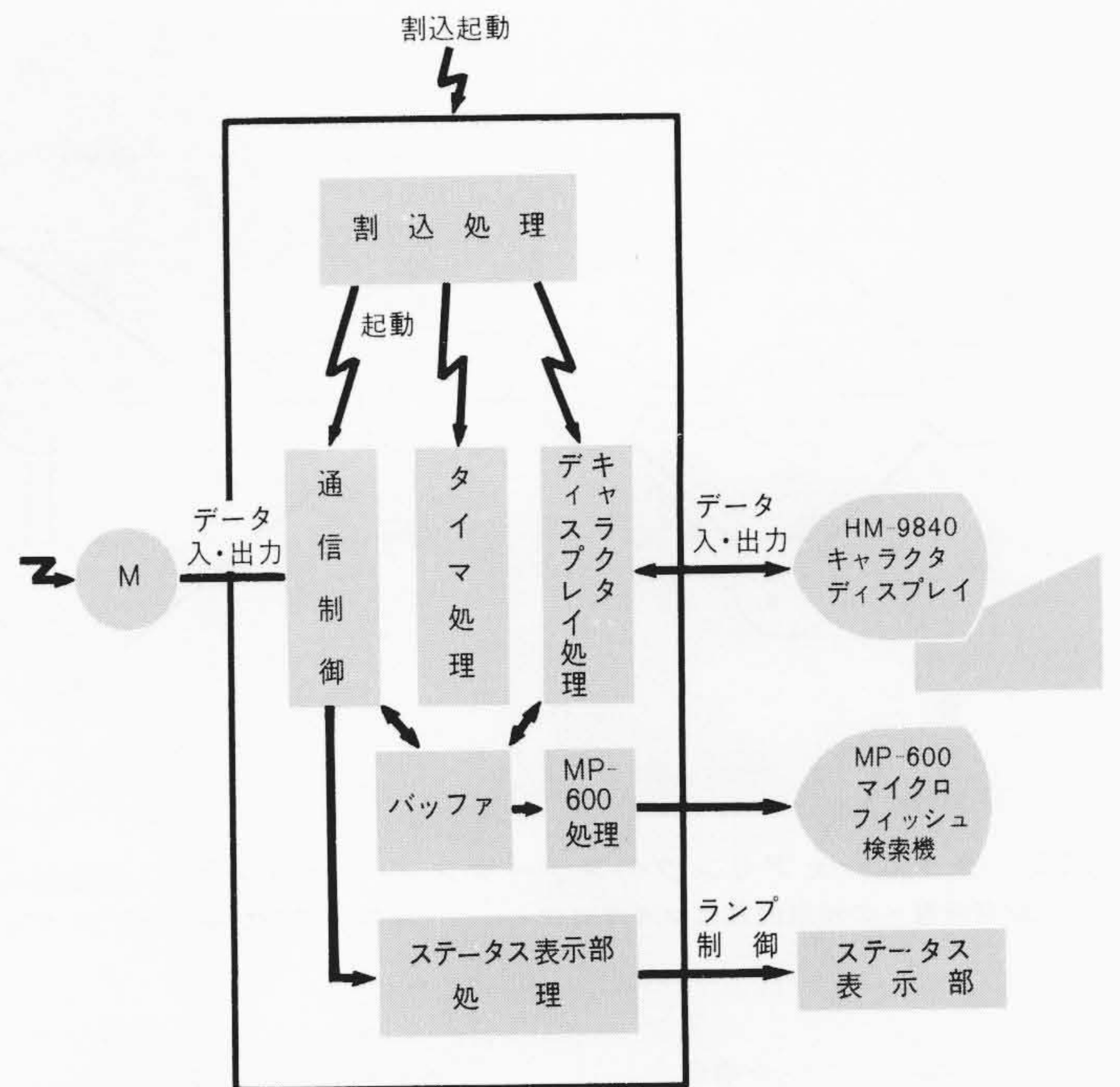
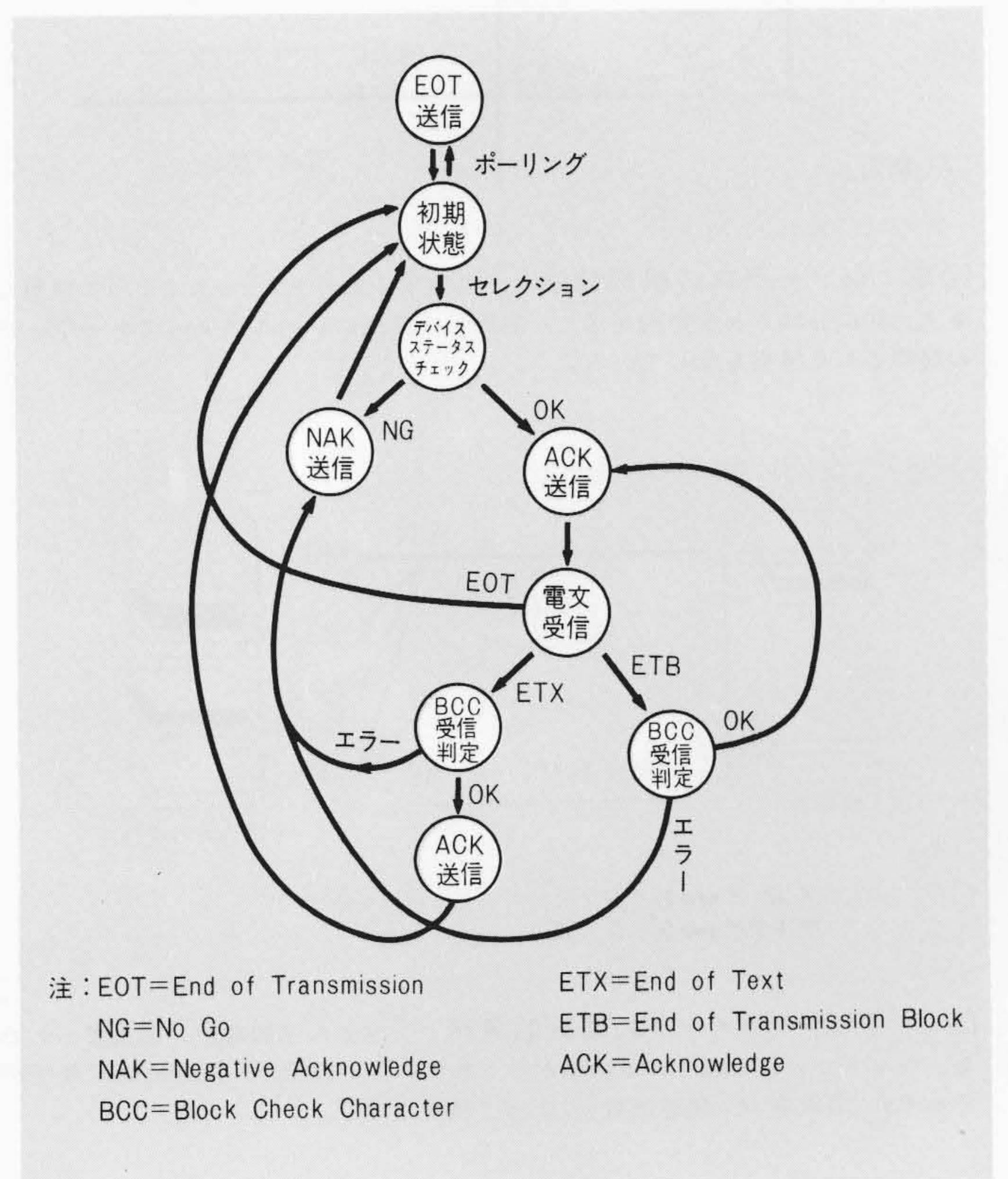


図6 プログラム構成図 割込処理と起動プログラム、入・出力プログラムとの関連を示す。



注：EOT=End of Transmission ETX=End of Text
NG=No Go ETB=End of Transmission Block
NAK=Negative Acknowledge ACK=Acknowledge
BCC=Block Check Character

図7 ポーリング セレクション ステータス シーケンス例 HITAC 8400に接続した例で、端末制御装置への接続機器はマイクロフィッシュ検索装置だけである。

に留意しながら、階層レベル別に整理するための構造がレベル構造であるとも言える。

図9は、「電気製品の故障記録検索用シソーラス」を例にとって構成技法を説明したものである。

4.2 シソーラスの評価技法

シソーラスの品質評価及び改良必要個所の検出を行なう技

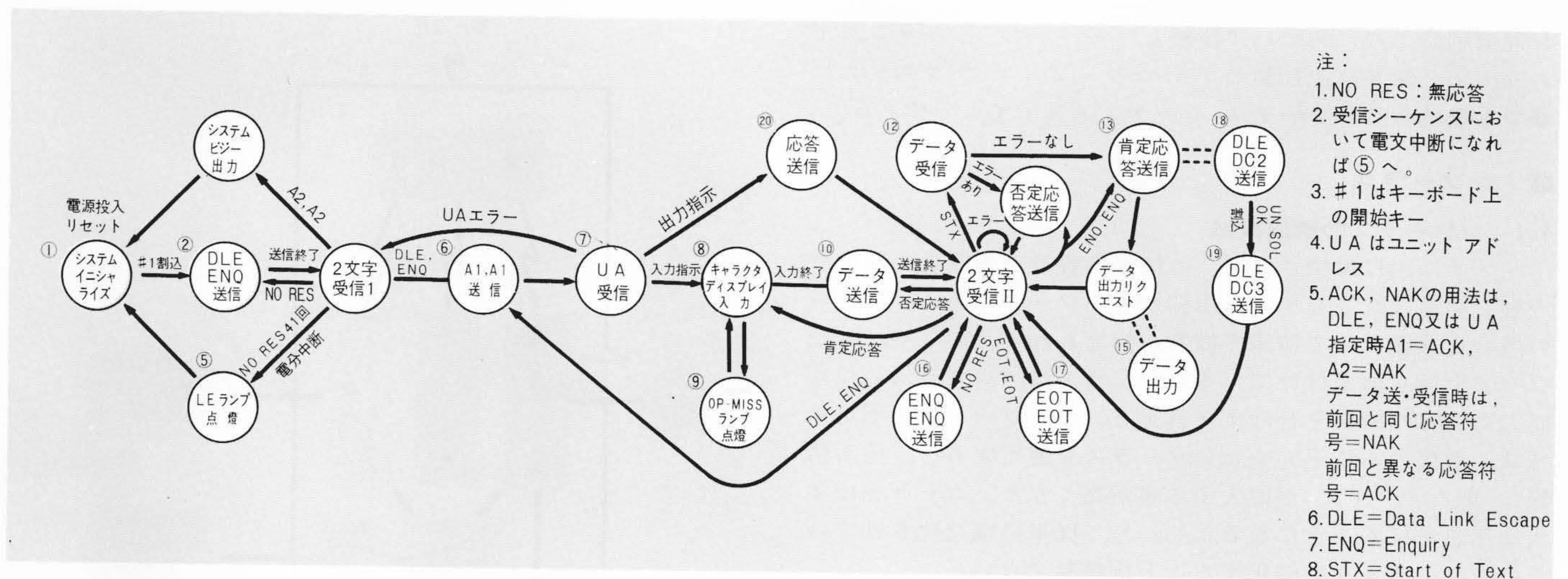


図8 タイムシェアリングのステータス シーケンス例 他社製のセンタ システムに接続した例で、端末制御装置への接続機器はマイクロフィッシュ検索装置及びキャラクタ ディスプレイ装置である。

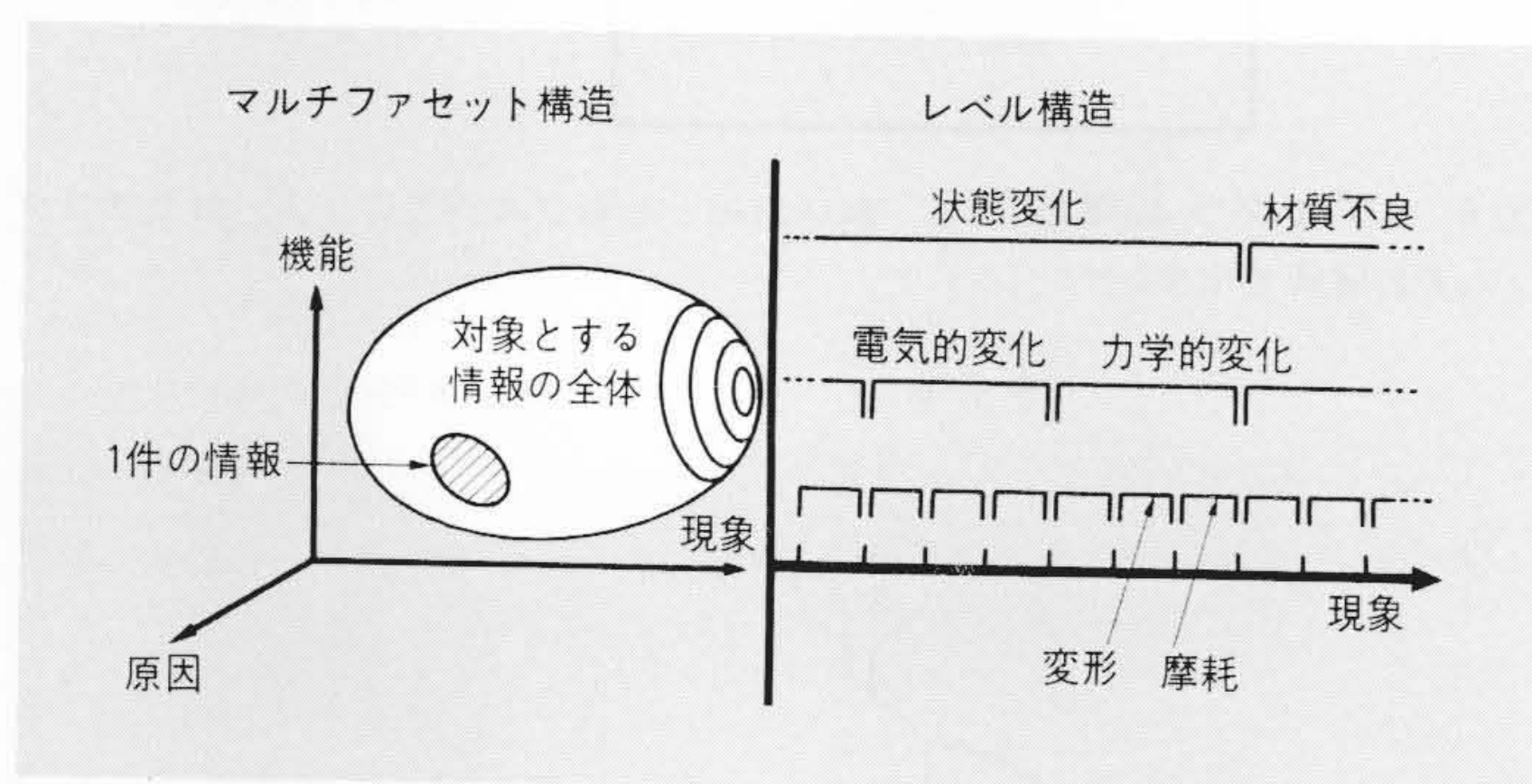


図 9 シソーラスの構成技法 左図は 3 個のファセットによって情報が多次元的に分類される様相を示し、右図は 3 段階のレベルによってキーワードが整理される様相を示している。

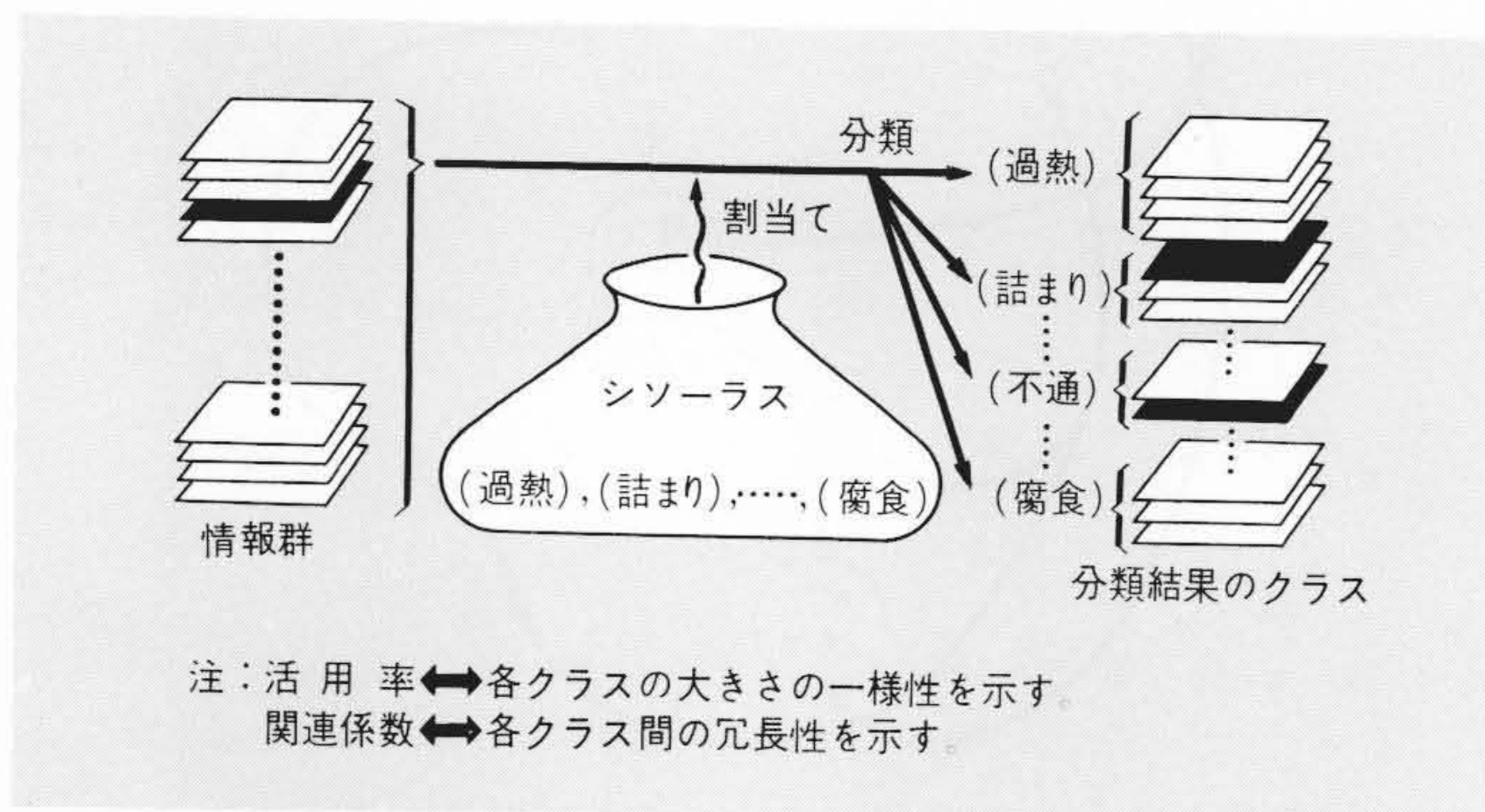


図10 評価パラメータの直観的意味 左側の情報群が、割当てられたキーワードごとに分類される様相が示されている。分類の一意性及び冗長性がそれぞれ「活利用率」と「関連係数」によって表現される。

法もまた、代替案からの選択や保守という観点から重要である。従来、シソーラスの評価は、システムの検索能率などを介して間接的に行なわれてきたが、客観性や欠陥箇所検出の手掛りなどが得られないという不満があった。そこで今回、シソーラスの質を2種類の統計的パラメータによって定量的、且つ直接的に評価する技法を開発し、この不満を解決した。その一つは、「活用率」と呼ばれキーワードの全体が偏りなく一様に活用されている程度を示すパラメータであり、他の一つは、「関連係数」と呼ばれキーワード間にある意味的な関連、あるいは重複の程度を示すパラメータである。

図10は、単一のファセットを用いて情報分類を行なう場合を例にとって説明したものであり、複数ファセットによる組合せ分類に対して、評価を実行することも可能である。

本技法による評価値を指標として、「電気製品の故障記録検索用シソーラス」の改良を行なった結果、情報識別機能を2倍以上に増大すると同時に、キーワード間の意味的冗長性を約10%減少することができた。この技法は、種々の情報分野におけるコード体系の評価にも適用可能である。

5 結 言

以上述べた“HIPACS”の適用分野としては、(1)製造業における図面、特許、設計資料、検索レポートなどの技術情報の検索及び資料、経理などのEDP(Electronic Data Processing)情報(COMフィルム)の検索、(2)サービス業における不動産物件、旅行案内などの情報サービス、及び保守パーツ、カタログなどの検索、(3)官公庁における文献検索、及び官報、戸籍、住民票などの各種情報のサービス、(4)医療関係におけるカルテ、心電図、脳波などを主体とする病理記録の検索、(5)金融関係における信用情報、証券、印鑑などの照合、照会及びヒストリカルな情報の照合、サービスなどが考えられる。既に製造業においては、図面及び生産関連情報などのIR(Information Retrieval)に“HIPACS”を適用し、標準化の促進、不良の低減などの実績を挙げており、今後ますます“HIPACS”の市場要求が高まるものと予想される。これらの要求に応ずるため、システム運用上の問題点、特にマイクロフィッシュの欠点である更新性をシステム運用により改善するなど、ユーザーに対し、よりいっそう活用しやすいシステムとして満足してもらえる“HIPACS”を提供していく考えである。

参考文献

- (1) 日本マイクロ写真協会：コンピュータ・アウトプットマイクロフィルム，10，No. 5，6（1972）
- (2) 日本マイクロ写真協会：マイクロ写真ハンドブック92，（昭43-11）
- (3) 日立製作所：HITAC9132端末システム・ハードウェアマニュアル，81，（昭48-5）