

# 電子ボタン電話システム「ET-シリーズ」

## Hitachi Electric Key Telephone System "ET Series"

ボタン電話装置は、その本来の使いやすさから広く中小規模事業所を中心に用いられており、昭和55年度末の施設数は600万台に達し、最近の需要の伸びは著しい(自営市場で昭和51年から55年の5年間に4.5倍の伸び率)ものがある。

日立製作所では、従来内線30台までカバーできるU形ボタン電話装置を販売してきたが、近年企業活動の活発化、高度化及び効率化に伴い、多様なサービス機能(多機能化)と、内線を多数収容できる(大容量化)システムに対する要望が高まってきた。また、一方では最近の半導体技術、ソフトウェア技術の著しい進歩により、ボタン電話装置のような端末設備にまで電子化、ソフトウェア化が技術的、経済的に可能となってきた。

そこで、日立製作所では、従来のボタン電話装置に比べ、機能的にも、デザイン的にもイメージを一新し、適用領域も内線数64台まで拡大した電子ボタン電話システム「ETシリーズ」を開発し、納入を開始している。

本ETシリーズは、マイクロプロセッサや電子部品の大幅な採用と各種制御信号のデジタル伝送とによって、ケーブルの少心線化、多機能化及び大容量化を同時に達成することができた。

また、シートキーボードを採用し、薄形でコンパクトな、しかも斬新なデザインとしている。

藤森重造\* Jūzō Fujimori  
 吉田達夫\*\* Tatsuo Yoshida  
 高塚貞夫\*\* Sadao Takatsuka

論文

### 1 緒 言

ボタン電話装置は、その本質的特長すなわち複数の局線を複数の電話機で共同使用できること、簡易な方法で転送及び内線相互通話ができること、局線を一時保留できることなどによって広く中小規模の事業所で使用されてきた。また、大規模事業所でもPBX(構内交換電話)の内線位置に使用されるケースも少なくない。しかし、一方ではその本質的問題すなわちケーブル心線数が極めて多く(40~80心)、内線収容能力も最大が30に限定されること、また、PBXに比べサービスクラスを含む各種サービスに限界があることなどがあり、その改善が強く望まれていた。

このような要望にこたえて、最大64回線まで収容できる多機能で、ケーブルを少心線化(4本)した、斬新なデザイン(図1)の新電子ボタン電話システム「ETシリーズ」を標準化した。

### 2 特 長

システムの特長を列挙すると次のようになる。

#### (1) 少心線化

主装置とボタン電話機との接続は、心線4心のスター方式で従来の40~80心に比べて、1台当たりの配線ケーブル数は2対と極めて少なく細くなっている。これにより、外観の向上のほか、工事、移設が極めて容易となった。

#### (2) 多機能化

約60数種のサービス機能が付与でき、サービスクラスを含めて電子式PBXとほとんど同等の機能が付与できる。

#### (3) シリーズ化

局線6、内線16のET-616から局線20、内線64のET-2064まで5種類がシリーズ化されている(表1)。



図1 電子ボタン電話機の外観 小形で薄く、シートキーボードを採用した斬新なデザインにまとめている(横幅200mm)。

\* 日立製作所通信機事業部 \*\* 日立製作所戸塚工場前橋分室

表1 電子ボタン電話「ETシリーズ」機種一覧 「ETシリーズ」は5機種用意されており、従来のボタン電話より内線通話路を増やし、トラフィック耐力をもたせている。

項目	機種	機種				
		ET-616	ET-824	ET-1232	ET-1664	ET-2064
局線数	基本	4	4	8	8	8
	増設	2	4	4	4+4	4+4+4
	容量	6	8	12	16	20
電話機容量		16	24	32	64	64
電話機対応回路	基本	16	16	16	32	32
	増設	—	8	16	16+16	16+16
	容量	16	24	32	64	64
内線通話路数	基本	6	6	6	6	6
	容量	6	6	6	6	6

(4) シートキーボード採用

ボタン電話機で初めてシートキーボードを採用したことにより、従来に比べて小形化、薄形化され、独得のカラーリングによって極めて斬新なデザインを実現できた。

(5) 容易な操作性

局線がDP方式(回転ダイヤル式)でも、電話機はすべて押しボタン方式で統一し、操作しやすくしている。

(6) 局線混在可能

システム中にPB方式(プッシュボタン式)局線とDP方式(回転ダイヤル式)局線を混在させることができる。

3 方式、機能及び性能

3.1 方式、構成

システム系統図を図2に、中継方式を図3に示す。

主装置は、全体をコントロールするSBC(シングルコンピュータ)、電話機とのデータ伝送を受け持つKTC(電話コントローラ)、DTRU(データ送受信ユニット)、局線又は内線とのインタフェースとなるCOU(局線ユニット)、SWM(スイッチマトリックス)、SWB(スイッチボード)、加入者データの設定など保守者とのインタフェースとなるKB(キーボード)、及びKBC(キーボードコントローラ)によって構成されている。

SBCには、汎用8ビットマイクロプロセッサを使用し、固定記憶素子としてEPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、一時記憶素子としてスタティックRAM(Ran-

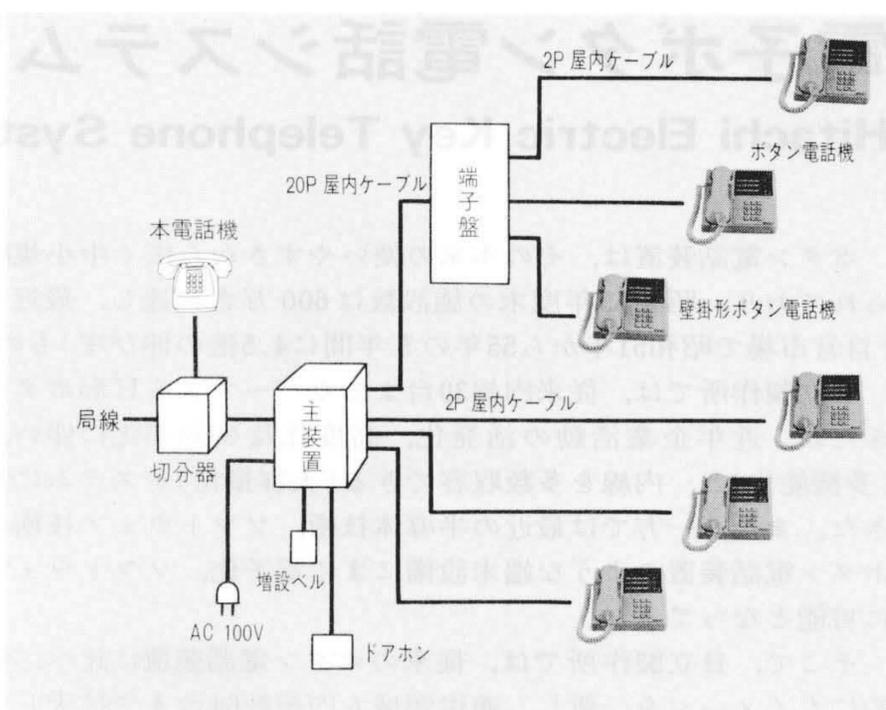


図2 電子ボタン電話装置システム系統図 各電話機ごとに4本のケーブルを布設する。本電話機の設置は、法的に義務づけられている。

dom Access Memory) を使用しワンボードに収めている。

RAMにはKB, KBCを介した加入者データ、システムデータが格納されており、停電時は乾電池によってバックアップされる。KTCにも汎用8ビットマイクロプロセッサを内蔵し電話機64台をコントロールしており、固定記憶素子としてEPROM、一時記憶素子としてスタティックRAMを使用している。DTRUは電話機への電源供給とデータ受信を1対のケーブルで行なうためのインタフェースであり、電話機に-24Vを給電し、線路抵抗40Ωまで使用可能としている。

通話路スイッチとしては、局線通話路に使用するメカ接点を使用したSWMと、内線相互通話路として用いられるCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)電子スイッチを実装したSWBから成っている。

ボタン電話装置は加入電話の付属設備で、この技術基準の適用を受けるが、装置の通話ロス局線の分界点から端末電話機まで1dB以下とされ、通話当量の規程も満足する必要が

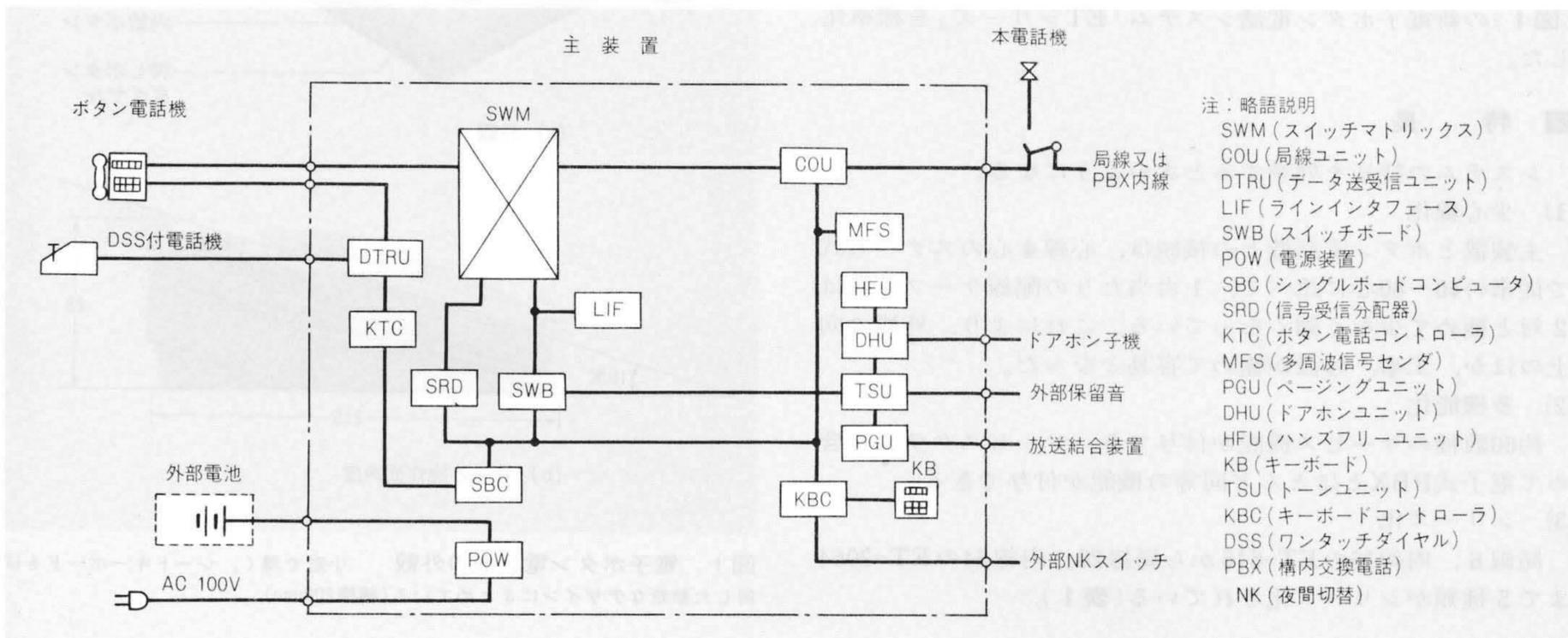


図3 中継方式図 汎用8ビットマイクロプロセッサが全体をコントロールするシステムで、データ書込み用キーボード付き及び外部電池を付加できることが特長である。

ある。このため、局線通話路にはメカ接点を用い無損失に近いものとした。内線相互通話路としては、経済性、実装上からCMOSを使用した。

### 3.2 機能及び性能

電子ボタン電話は多機能化が大きな特長で、約60数種に及ぶ機能が付加できる。このうち従来のボタン電話装置では不可能であったが、今回開発した「ETシリーズ」で初めて実現したサービス名を表2に示す。

特に、短縮ダイヤル、可変短縮ダイヤルはハードウェアを必要としない新サービスで、好評を得ている。

電子ボタン電話「ETシリーズ」の性能を表3に示す。これらの性能は、日本電信電話公社の技術基準を満足している。

## 4 構造及びデザイン

### 4.1 ボタン電話機のデザイン

電話機の外観は先の図1に示したが、電話機は通話回路網のほか制御回路、回線選択ボタン、保留などのサービス機能ボタン、各種状態を表示するランプ、スピーカ、マイクロホンなどから構成される。このデザイン設計には、(1)操作性、(2)斬新性、(3)小形化の3点にポイントをおいた。

デザインは、日立製作所の研究所が中心となってまとめたが、決定までには、顧客、ディーラー、社内など多くの人々の意見を募り、製品に反映させた。

デザインの特長を次に述べる。

#### (1) 外観形状

外観形状を国内最小の200mm幅に抑えて、全体をフラットな感じにまとめ、下面をテーパにすることにより、ハンドセ

表2 電子ボタン電話「ETシリーズ」で実現した新サービス

従来のボタン電話機では実現しなかった各種の新しいサービスを示しており、機能的にみると電子PBX並みと言える。

項	機能名	内容
1	相手番号再発信 (ラストナンバーリダイヤル)	最後にダイヤルした相手番号を再度ダイヤルする場合、再発信ボタンを押せば自動的にダイヤルできる。
2	可変短縮ダイヤル	電話機ごとに短縮ダイヤルが10箇所までセットでき、また、変更も電話機ごとに自由にできる。
3	固定短縮ダイヤル	システム共通に短縮ダイヤルが100箇所までセットできる。
4	オンフックダイヤル	送受器をかけたままダイヤルができ、相手が応答したら送受器をとって通話できる。
5	PB/DP自動選択	局線が回線ダイヤル式でもプッシュホン式でも、また混用しても自由に使用できる(電話機はすべてプッシュダイヤル)。
6	サービスクラス	ボタン電話機ごとに局線発信を規制できる(超特甲~準甲の6種類)。
7	長時間通話警報	一定時間(12分、3分など1分単位の設定可)以上の長電話に対し、時間経過音を出すことができる。
8	局線自動転送	局線を転送するとき、内線通話後特殊ボタン操作により相手方はなんら操作しないで局線の転送が受けられる。
9	内線コールウェイティング	局線保留状態で内線呼出しをした場合、相手が話し中でも相手呼出しを行なえるようにセットできる。
10	内線3者通話	内線通話は3人まで通話に参加でき、会議通話ができる。
11	内線呼出し	操作方法によりトーン呼出しと音声呼出しが併用できる。
12	内線代表	内線をグループにし、代表呼出しができる。代表番号にかかってきた電話は空いている電話機を自動的に選択する。
13	ホットライン	2台のボタン電話機を直通で使用できる。
14	スピーカ受話	相手の音声をスピーカで聞くことができる。
15	その他	自動保留、保留音送付、ページング、不在転送、リセットコール、テナントなど

注：略語説明 PB/DP(プッシュボタン/回転ダイヤル)

表3 電子ボタン電話「ETシリーズ」の定格、性能 性能及び定格は、日本電信電話公社の技術基準を満足している。

項目	機種	ET-616	ET-824	ET-1232	ET-1664	ET-2064
局線系通話路		メカ接点		一段接続		
内線系通話路		電子接点CMOS		一段接続		
配線方法 (主装置-電話機)		2対スター接続				
制御素子		マイクロプロセッサ		主装置：8ビット×2個 電話機：4ビット×1個		
局線信号形式		PB/DP(混在も可)				
内線線路抵抗		40Ω(ループ)				
環境条件		温度0~40℃, 湿度20~85% 自然空冷式				
ウソ エフ アト	処理方式	シングルスレッド形 内部処理				
	状態図	分離形状態遷移図				
	言語	アセンブラ				
電話機	ダイヤル	押しボタンダイヤル				
	ボタン	ノンロック式				
	大きさ	幅200×奥行215×高さ88(mm)				
主装置	大きさ (mm)	幅560× 奥行300 高さ760	幅740×奥行300× 高さ760	幅740×奥行300× 高さ1,200		
	最大消費電力	190VA	250VA	310VA	530VA	570VA
	重量	65kg	75kg	80kg	115kg	120kg
システム仕様の設定		主装置キーボードの操作				



図4 「ETシリーズ」のシートキーボード例 配置は操作性を考慮して機能ブロックにまとめている。

ットとの一体感を強調し、コンパクトで軽快な新しいイメージにしてある。

#### (2) 操作性

シートキーボードの採用により、これまでのプッシュボタン式ではできなかった操作部のフラット化を実現した。すなわち、図4に示すように印刷による局線、内線、機能別ボタンの色分けと、使用頻度を考慮したボタン配列により操作性を向上させるとともに、フラット化により表示、ランプ(LED:発光ダイオード)の視認性を高め、ダイヤル部は18度、シートキーボード部は8度の傾斜角を確保している(図1参照)。更に、シート面のマット加工によって、直接文字の書込みが可能である。一方、ハンドセットの新しいデザインを行ない筐体との整合性を高めるとともに、筐体の高さが88mmと極めて薄形にしてある。

#### (3) カラーリング

オフィスインテリアや、その他関連機器との調和をもたせ新しく明るいアイボリーホワイトのカラーを採用している。シートキーボード部分は、ブラック系の色でまとめ、デザインポイントに留意している。

(4) シートキーボード部のバリエーションによって、電子ボタンシリーズとしての統一イメージを作り出すとともに、共通化による設計と生産性の合理化がなされている。

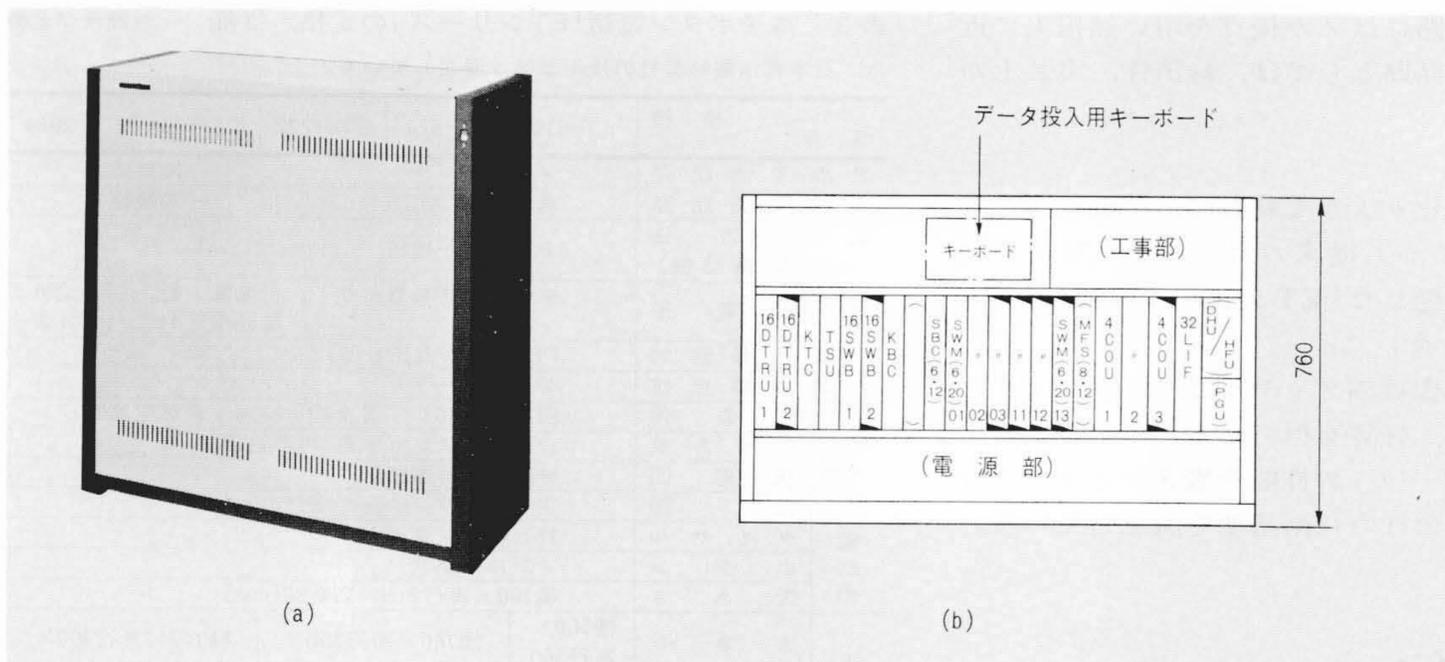


図5 電子ボタン電話「ETシリーズ」主装置外観及び実装(ET-1232の例) 各機種とも同一イメージの外観となっており、内部にデータ書込み、変更用のキーボードが初期実装されている(寸法、重量は表3参照)。

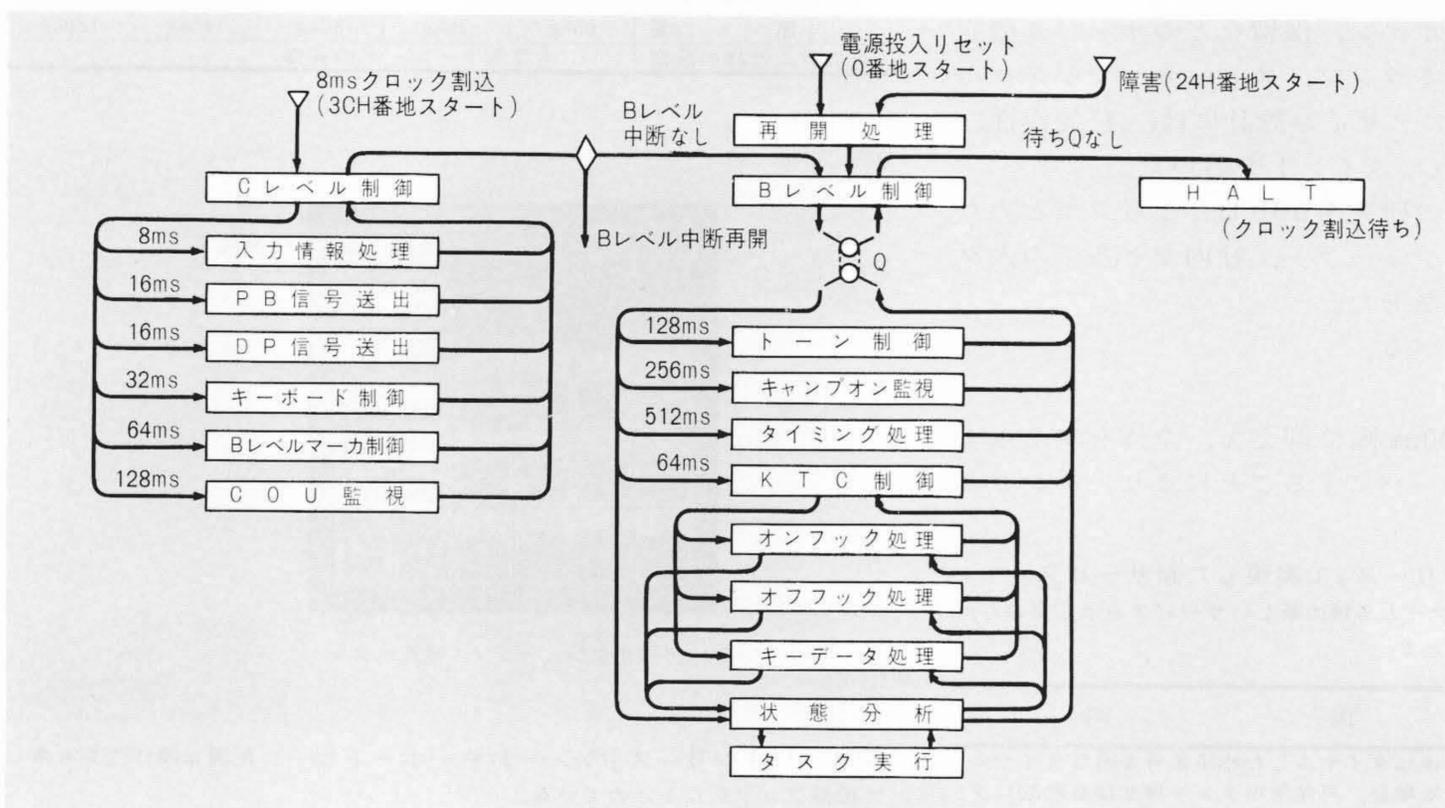


図6 プログラム構成 プログラムは、主プログラムは32kバイト、伝送処理プログラムは16kバイトで構成される。

#### 4.2 主装置の構造、実装

主装置の外観、構造及び内部実装例を図5(a)、(b)に示す。主装置には、電源部、シール形ボタン蓄電池(停電時通話保護用)を含め、電子パッケージ類が実装される。本シリーズのうちET-616、824、1232はMDF(主配線盤)を内蔵し、ET-1664、2064は、本体とMDFを別構造とするが主装置と一体化できる。ET-1232以下は主装置内部に端子板が実装されている。また、すべての主装置にはデータ投入用のキーボードが基本実装されている。

#### 5 プログラム構成

本装置は、ハードウェアのコスト低減及び同時動作制御を容易にするため、マイクロプロセッサを各部に使用するマルチプロセッサ方式を採用している。

したがって、各マイクロプロセッサに対応するプログラムも主装置、電話機に分散して収容される。

主装置に収容されるプログラムとしては、交換処理を含む主装置全体の処理を行なう主プログラム(SBC: 32kバイト)、電話機とのデータ伝送を制御する伝送処理プログラム(KTC: 16kバイト)がある。また、電話機に収容するプログラムとしては、電話機のデータ伝送、ボタン情報、ランプ情報処理を分担する電話機処理プログラム(TELCPU: 2kバイト)があ

り、これらがシステム全体を制御している。

主プログラムには、交換処理プログラムとシステムデータ書込みプログラムとがある。また、大別して交換処理など処理要求発生時に実行されるプログラムと、回線監視、データ伝送、ボタン及びランプ情報処理など、定期的に行われるプログラムがあり、実行レベルとして前者はベースレベル、後者は割込みレベルとしている。

プログラム構成を図6に示す。

#### 6 結 言

以上、新製品の電子ボタン電話システム「ETシリーズ」の概要について述べたが、OA(オフィスオートメーション)志向の昨今、端末通信設備も従来とは異なり、デザインや操作性が極めて重要な要素となっており、本「ETシリーズ」の設計には、特にこの点を配慮してある。

デザインは、日立製作所の研究所が主体となってまとめた。これについて種々の御助言をいただいた顧客各位に対し厚く御礼申し上げる。

幸いにして、このデザインが大変好評を得ており、今後病院、ホテルなどを除いたすべての中小規模事業所向け電話設備として、また、大規模事業所でもPBXの内線側付属設備として、広く用いられることが期待される。