

通 信

●交換●伝送・画像●音声・放送

通信の分野では、日本電信電話公社のINS(高度情報通信システム)のモデルシステムの試行サービスが昭和59年9月から三鷹で開始され、またキャプテン(ビデオテックス)システムの商用サービスが同年11月から開始されるなど、高度情報社会への黎明期を迎えた。

日立製作所は、日本電信電話公社のINS三鷹モデルシステムの中核となるINS用デジタル交換機、広帯域交換機、デジタルキャプテンシステム、画像応答システム、デジタルファクシミリ、光加入者線伝送装置などを納入して、その試行サービスに貢献している。

更に日本電信電話公社は、INSの実施に備えて通信網のデジタル化を推進しており、昭和70年までにINSの骨格となるデジタル電話網を全国的に完成させることを計画している。日立製作所が昭和59年9月に納入したD70形デジタル交換機の1号機は、そのためのもので、以後、量産を継続している。

このほか、日本電信電話公社関係では、デジタル電話機やデジタルファクシミリなどのデジタル端末のサービスを可能にするためのデジタル加入者線伝送装置を開発し、納入している。また、高度情報社会のニューメディアとしての発展が期待されるキャプテン(ビデオテックス)システムについては、その中核となるキャプテン情報センタ装置を開発しており、既に納入した東京のキャプテンセンタに続いて、昭和60年春には大阪のキャプテンセンタにも納入する予定である。

民需の分野では、本店と海外支店間の通信の迅速化、効率化のための国際回線用複合パケット通信システムを業界に先駆けて開発し実用化した。更に大容量の国際回線用複合パケット通信システムを開発し、銀行及び証券会社に納入している。

また、昭和59年6月、債券業務への銀行の参入が認められた結果、銀行のディーラー(証券や外貨の売買人)が多数の取引先の中にいる所望の取引先との売買の通話を迅速に処理できるようなシステムが望まれるようになった。日立製作所がいち早く開発したディーリング通信システムはこうした要請にこたえたもので、多くの銀行に納入され、ディーラー業務の効率化に貢献している。そのほか昭和

和60年春に予定されている本電話機開放に対応するため、種々の電話端末など、新しいニーズに応じたシステムや装置を開発している。

光通信の分野では、短距離及び長距離用の光画像伝送装置を開発し各地の道路公団に納入したほか、構内伝送用の光信号伝送装置を開発して製鉄プラントなどに納入している。また幹線伝送用の大容量高安定度の650Mビット/秒のレーザダイオードモジュールを開発し実用化した。

更に、ニューメディアの一環として注目されているテレビ会議システムの開発も早く、日本電信電話公社のテレビ会議サービス回線を介して、昭和59年5月から日立製作所本社ビル～日立工場間で実用に供している。

昭和65年打上げを予定されている資源衛星用の合成開口レーダによる観測データを高速処理するための超高速処理ソフトウェアの開発も特筆すべき成果の一つである。並列ベクトル演算を駆使したもので、従来技術では数十時間を要した処理を約6分で処理可能にした。また複数のレーダサイトによる航空機監視システムで多数の高速移動体を追跡する際、同一移動体であるか異なる移動体であるかを、短時間に高精度に判別するための相関処理技術も開発している。

そのほかIC技術を駆使して小形化・高信頼度化を実現した米国向け自動車電話移動局装置、高性能信号処理プロセッサを採用したG3高速ファクシミリ用カードモデム、モデム間の初期設定を15msで行なうファーストボール形4,800bpsモデムなどの開発も行なっている。

更に、音声・放送の分野では、小形音声応答装置及び銀行の預金残高の自動通知などに用いられる大形音声応答装置、放送用装置の分野では、放送局やプロダクション用の高性能・高機能の1in VTRデジタル偏向補正方式による完全自動調整で、画像の解明度を大幅に向上したスタジオ用カラーカメラ、高解像度の1inダイオードガンサチコン[®]を導入した水平解像度1,200TV本、垂直解像度800TV本の高品位スタジオ用カラーカメラなどの新製品を開発している。

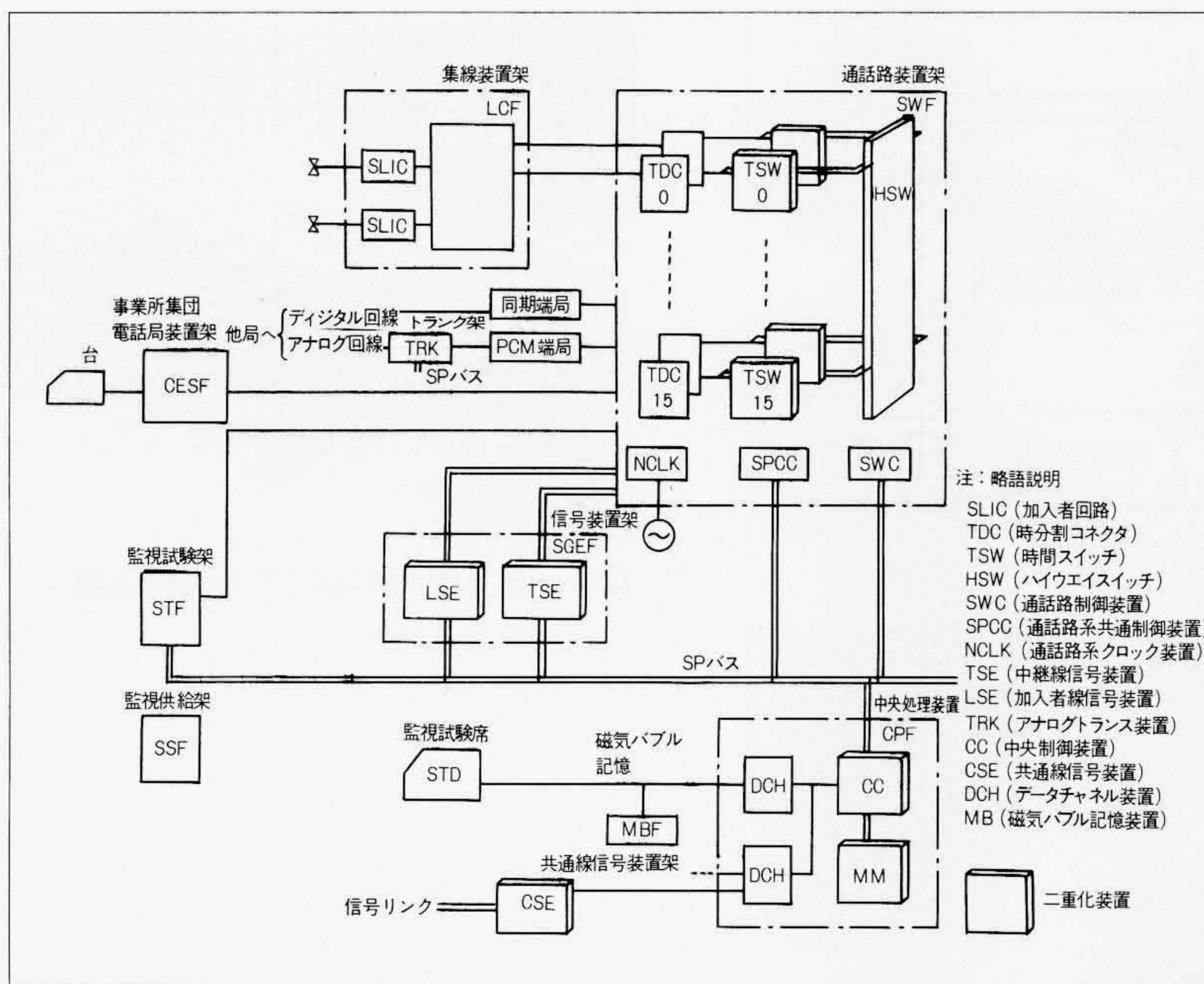


図1 D70形デジタル交換機中継方式図

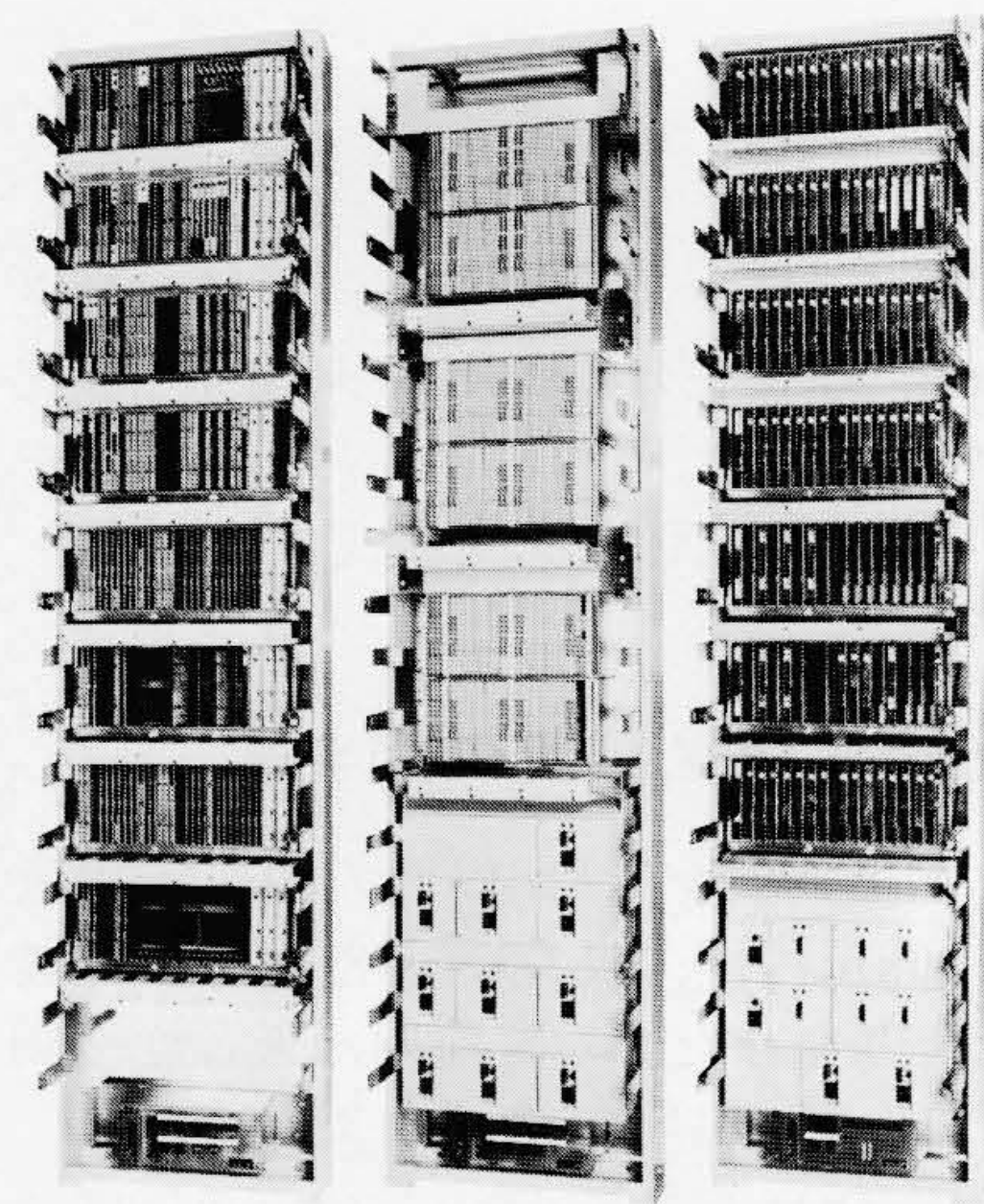


図2 広帯域交換機分配段通話路系装置

交 換

D70形デジタル交換機の納入

D70形デジタル交換機の量産1号機を、昭和59年9月に日本電信電話公社蔵前局白鬚電電ビルへ納入した。(トピックス6ページ参照)。

本交換機は、INS(高度情報通信システム)の基盤となるデジタル通信網を構築するため、今後、日本全国に設置されるものである。本交換機の中継方式を図1に示す。主な特徴は以下のとおりである。

- (1) 加入者線と中継線用の装置を共用化し、システムの経済化とソフトウェアの一元化を達成した。
- (2) ビルディングブロック方式の装置構成とし、局規模に応じ幅広い交換局容量域に適合する。

- (3) 各種VLSI, LSIを積極的に開発し装置の小形化を図った。
- (4) INSなど将来の機能追加や最新のLSI技術の導入を容易とするため、機能のモジュール化とインタフェースの標準化を図った。

INSモデルシステム向け交換機の運用を開始

昭和59年9月に日本電信電話公社が運用を開始したINSモデルシステムで、以下の交換システムが活躍している。

- (1) 64kビット/秒系デジタル交換機
D70形デジタル交換機をベースに、各種デジタル端末を収容するデジタル集線装置、DDX網に収容される端末との通信を実現する接続装置などを開発し、保守試験関係を除くほぼ1システムを納入した。
- (2) 広帯域交換機
テレビジョン会議サービス、超高速ファクシミリ通信などに必要な交換機で、日立製作所は32Mビット/秒の高速信号を交換する分配段通話路系装置を開発し納入した(図2)。
- (3) 複合事業所集団電話装置
従来の電話機のほか各種デジタル端末を接続でき、OAの中核となるデジタルPBXで、日立製作所は保守運用制御系を開発し納入した。

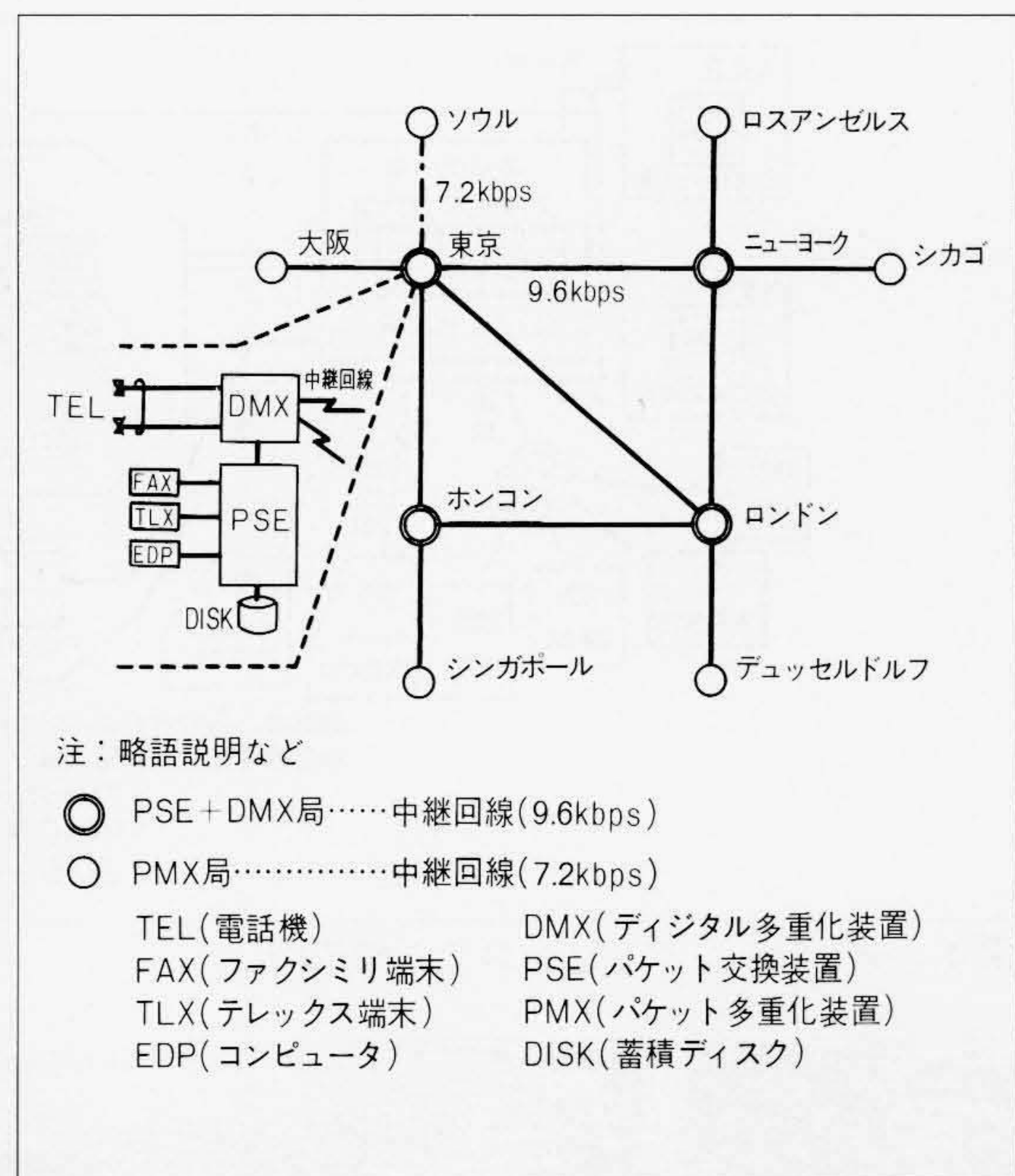


図3 FINE(株式会社富士銀行新国際ネットワークシステム)の構成

国際複合パケット通信システムの完成

株式会社富士銀行(図3)、株式会社東海銀行、日興証券株式会社と相次ぎ新パケット交換機APS-300(Advanced Packet Switching system)による国際複合パケット通信システムが稼動を開始した。

東京、ロンドン、ニューヨークなどに設置されたパケット交換装置、デジタル多重化装置、パケット多重化装置とこれらを結ぶ国際専用回線から成り、回線をデータ、ファクシミリ、テレックス、電話と多様な通信に同時利用を可能にしたシステムである。

各国、各都市間の通信業務や情報サービス、外国為替・融資などの国際銀行業務、株・公社債などの対日投資業務などに広く利用され、国際業務の迅速化、効率化を実現した。

ディーリング通話システムの開発

銀行の証券業務参入を機に、従来の外国為替ディーリングシステムのほかに、バンクディーリング用(債券ディーリング)システム構築の要望が高まってきた。日立製作所では、これに対応して電子交換技術をベースに新しいアプリケーションとしてのディーリングシステムを開発し、多数の納入及び稼動実績を得ている。

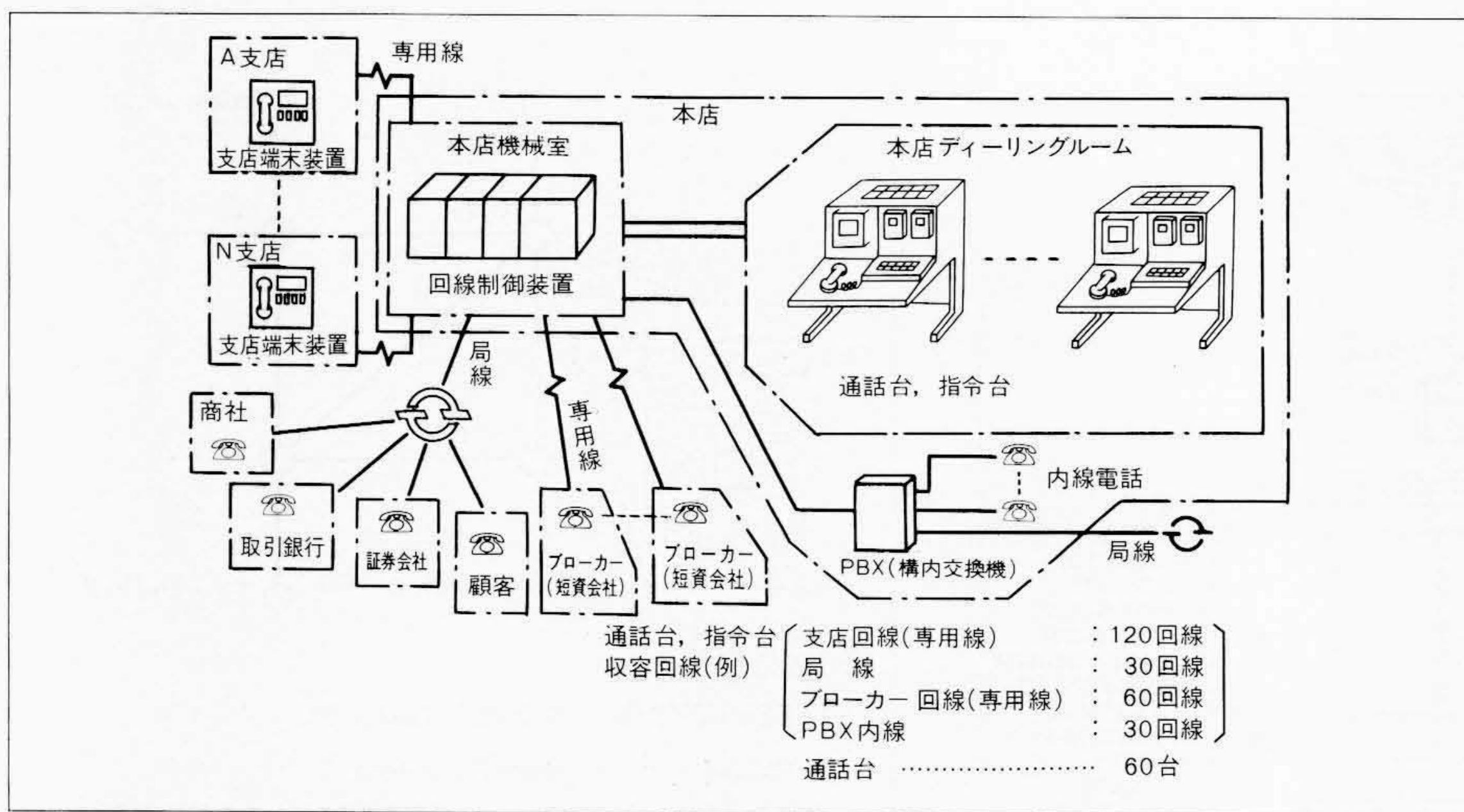
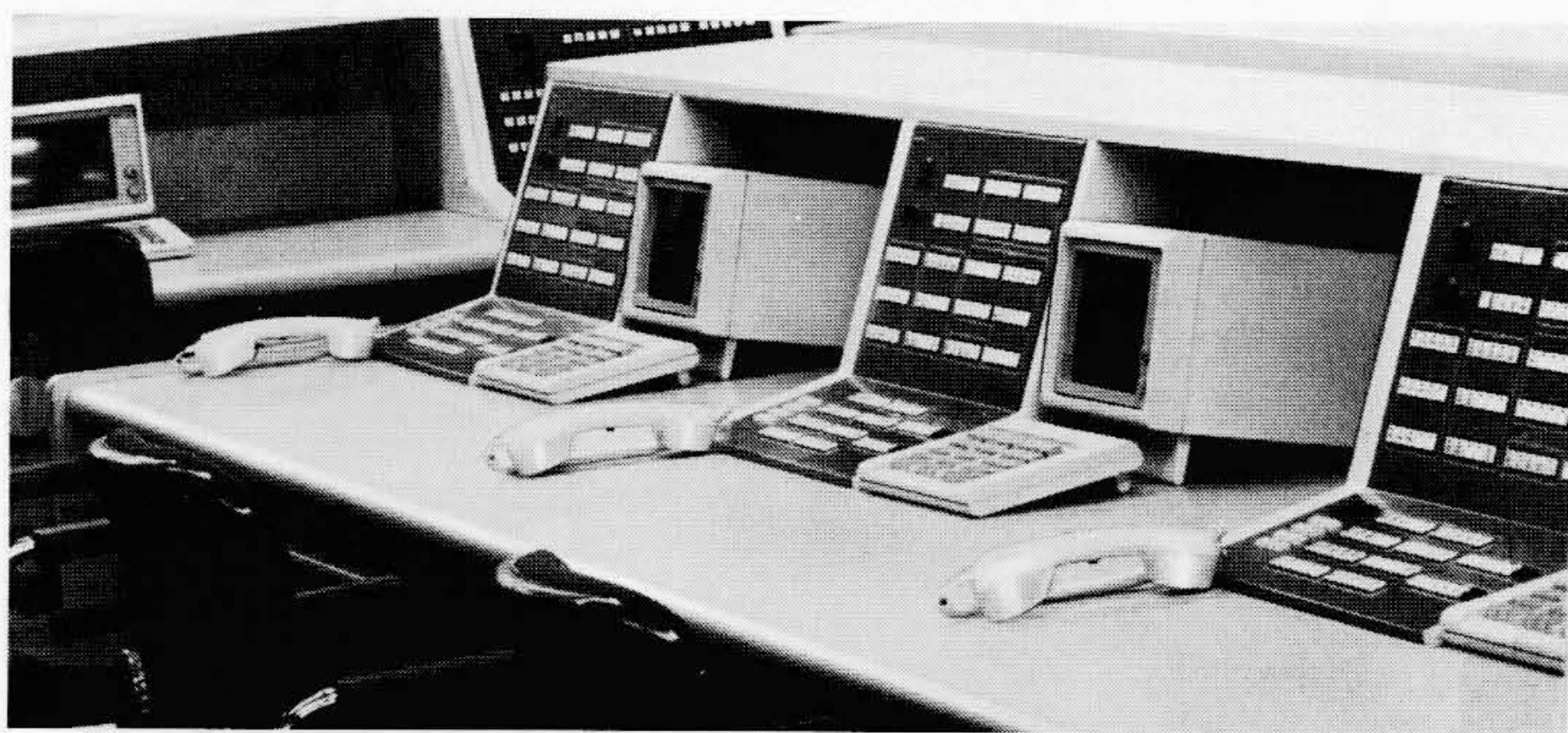


図4 ディーリング通話システム構成例



(注) 指令台と通話台の違い

	指令台	通話台
一斉指令	可	不可

図5 ディーリング通話システムの指令台及び通話台

本システム(図4)は外国為替、債券などの取引業務を対象とした性質上、多数の相手と素早く通話を行なえる必要があり、システムの中核である通話台、指令台(図5)には、多種類、大容量の回線を収容し、また操作性を向上するための多くの機能(例:全支店一斉指令、回線割込、聴話、録音、再生、ハンズフリー通話、回線ワンタッチ接続など)を折り込んでいます。

各種電話端末の開発、納入

OA化、HA化の波と昭和60年春に予定されている本電話機開放に対応して、各種の電話端末を開発、納入を開始してきた。その代表的なものは、図6に示したHIT-504(PETシリーズ)と、ホームテレホンプロセッサ(HOTシリーズ)である。前者は、ビッグボタンを主体とした新感覚のデザインテレホンであり、後者は、好みの又は手持ちの電話機3台までを接続してホームテレホンシステムを構成できるユニークな装置である。

このほかには、パーソナルコンピュータなどOA機器の普及に伴い、これらを加入回線やPBXに接続してデータの送受を行なえるモデム、NCU内蔵の多機能電話機ハイブリッドホン(HP-12)も納入を開始している。

伝送・画像

デジタル加入者線伝送装置の納入

デジタル加入者線伝送装置は、INS(高度情報通信システム)実現のために必要な装置の一つであり、デジタル電話、デジタルファクシミリ、データなどの各種デジタルサービスを可能にするものである。この伝送装置は、宅内(ビル又は家庭)に設置するデジタル回線終端装置と電話局に設置する加入者線端局装置から構成され、既設の電話線を用いてデジタル情報を伝送することができる(図7)。本装置は次のような特長をもっている。(1)64kビット/秒及び16kビット/秒の同時双方向伝送サービスが可能である。(2)一対の電話線に上り信号と下り信号を時間を区切って交互に伝送する

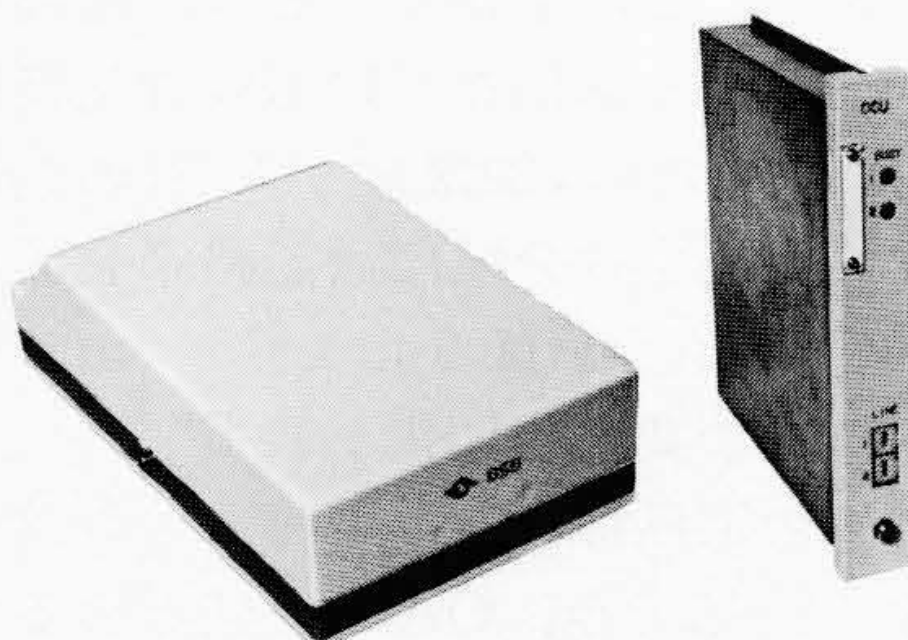


図7 デジタル加入者終端装置(左)及び加入者線端局装置(右)



図6 HIT-504MT(PET-M2)電話機

方法を用い、最大7kmまで使用できる。(3)LSI化技術を用い、大幅な小形化を実現した。昭和59年9月、本装置を日本電信電話公社に納入した。

光画像伝送装置の開発

伝送距離が4km程度の短距離用及び20km程度の長距離用光画像伝送装置を開発した。短距離用は光強度変調(IM方式)により、LED(発光ダイオード)、PD(フォトダイオード)を用い短波長帯伝送を行なう。この方式は、装置構成が簡単で経済的に有利なため(図8)、構内伝送や端末装置(カメラなど)の多いシステムに適している。長距離用はPFM方式(パルス周波数変調)により、LD(半導体レーザ)、APD(アバランシェフォトダイオード)を用い長波長帯伝送を行なう。この方式は無中継伝送距離が最大20kmに及び、高速道路、鉄道などの長距離ITV(工業用テレビジョン)伝送に適している。

これらの装置を組み合わせ、種々の画像伝送の用途に適用することができる。

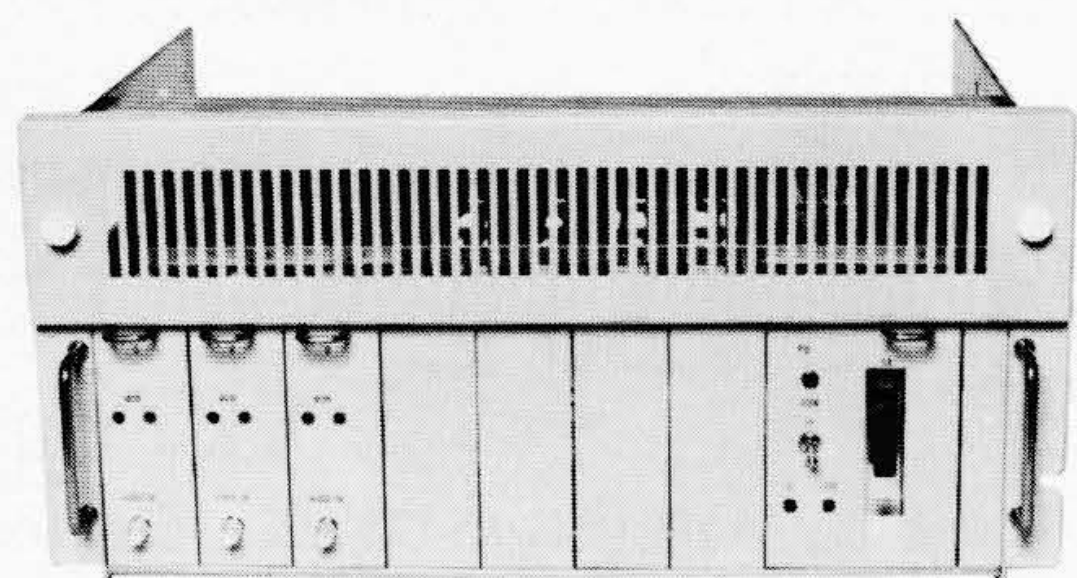


図8 短距離用光画像伝送装置

構内光信号伝送装置の開発

構内伝送を目的としたシリアルサイクリック方式の光信号伝送装置を開発した。従来のメタルケーブル方式に比べ、データの大容量化、強電ケーブルとの混在配線可能などにより、経済効果が大幅に広い分野に利用できる(図9)。

主な仕様は次のとおりである。

- (1) 伝送距離：最大1 km
- (2) 伝送周期：1 ms
- (3) 伝送容量：デジタル256点
- (4) 接続コントローラ：HISEC 04-M, E
- (5) 端末用接続入出力信号：アナログ信号、デジタル信号

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 端末機器間の伝送、コントローラのリモート入出力、コントローラ間のリンケージなどに適用できる。
- (2) コントローラ側のソフトウェアは不要である。
- (3) 中継装置の使用により、従来のメタルケーブル方式の製品(STUシリーズ)にも接続可能である。
- (4) 伝送エラーチェック機能の充実により、高信頼データ伝送を実現した。



図9 構内光信号伝送装置（アナログ入出力用ユニット）

幹線通信用レーザダイオードモジュールの開発

通信用幹線系伝送では、高速大容量光伝送のニーズがあり、我が国をはじめ欧米各国で実証試験及びファイバの布設が進められている。これらの長距離・高速伝送用の光源としてLD(レーザダイオード)素子と光ファイバを高效率で結合し、かつ耐環境性の優れたモジュールが必要となる。

開発したモジュールは、波長 $1.3\mu\text{m}$ の埋込ヘテロ構造のLD素子、及び単一モード光ファイバを用い、結合光学系としては、高結合効率の得られる共焦点複合レンズ系を採用した。更に、安定動作を行なうために、モニタ用ホットダイオード及び電子冷却素子を内蔵させた。これにより、結合効率30~50%、伝送速度650Mビット/秒以上、波長安定性 $\pm 2\text{nm}$ 以内(動作温度範囲 $-20\sim+60^\circ\text{C}$)のLDモジュールを開発することができた(図10)。

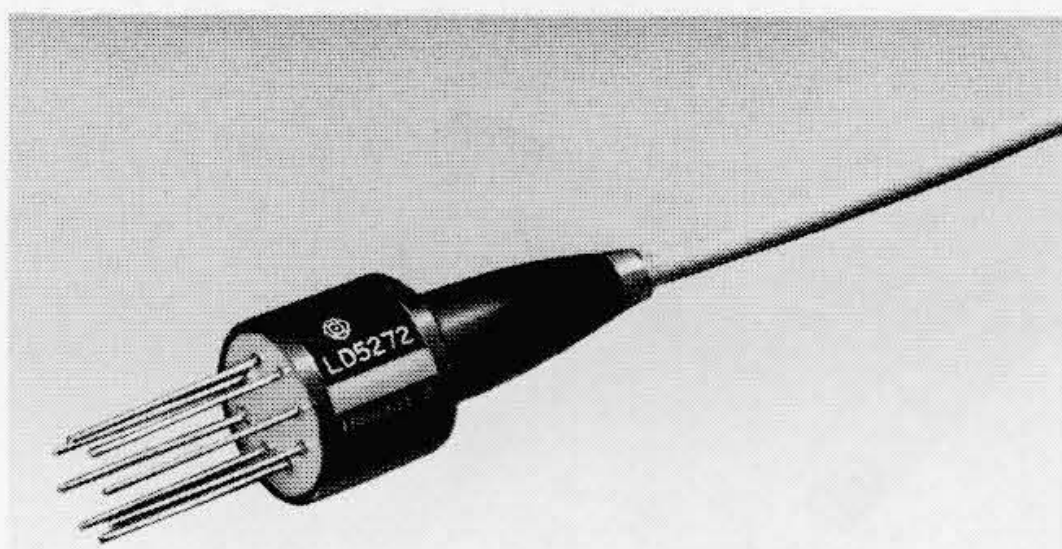


図10 幹線通信用レーザダイオードモジュール

キャプテンシステムの実用化

キャプテンシステムは、国際的にはビデオテックスと呼ばれ、家庭に普及した電話回線とテレビジョンを利用した双方向文字図形情報システムで、昭和59年

11月、日本電信電話公社により商用サービスを開始された。このシステムの中核をなすビデオテックス通信処理装置とキャプテン情報処理装置を日立製作所が納入した(図11)。その特長は、

- (1) 光ループ採用によりサブシステムの増設が簡単で、また、負荷分散も自由にでき、信頼性が高くビルディングブロックの容易なシステム構成とした。
- (2) ビデオテックス専用機能を画像変換装置、入トランク装置に集約し、他の機能を汎用コンピュータ、ミニコンピュータで構成し、短期間でシステム構築を可能とした。

テレビ会議システムの開発

INSニューメディアなどの高度情報化社会に向け、このたびテレビ会議システムを開発した(図12)。

本システムは、日本電信電話公社のテレビ会議サービス回線、及び回線終端装置を利用したもので、1サイトの端末機器は、人物用としてカラーカメラ2台、45inビデオプロジェクタ2台、モニタ用21inディスプレイ2台で、書画用としてカラーカメラ1台、20inディスプレイ1台などのほか、マイクロホン、スピーカ、操作器などで構成されている。

機能としては、人物像の伝送表示、自己モニタ像の表示、書画像の伝送表示、音声の入出力などの基本機能のほか、カメラのリモートコントロールや送受信モードの切換え、カメラの選択、音声秘話などの操作が、議長席の操作パネルで行なえる。

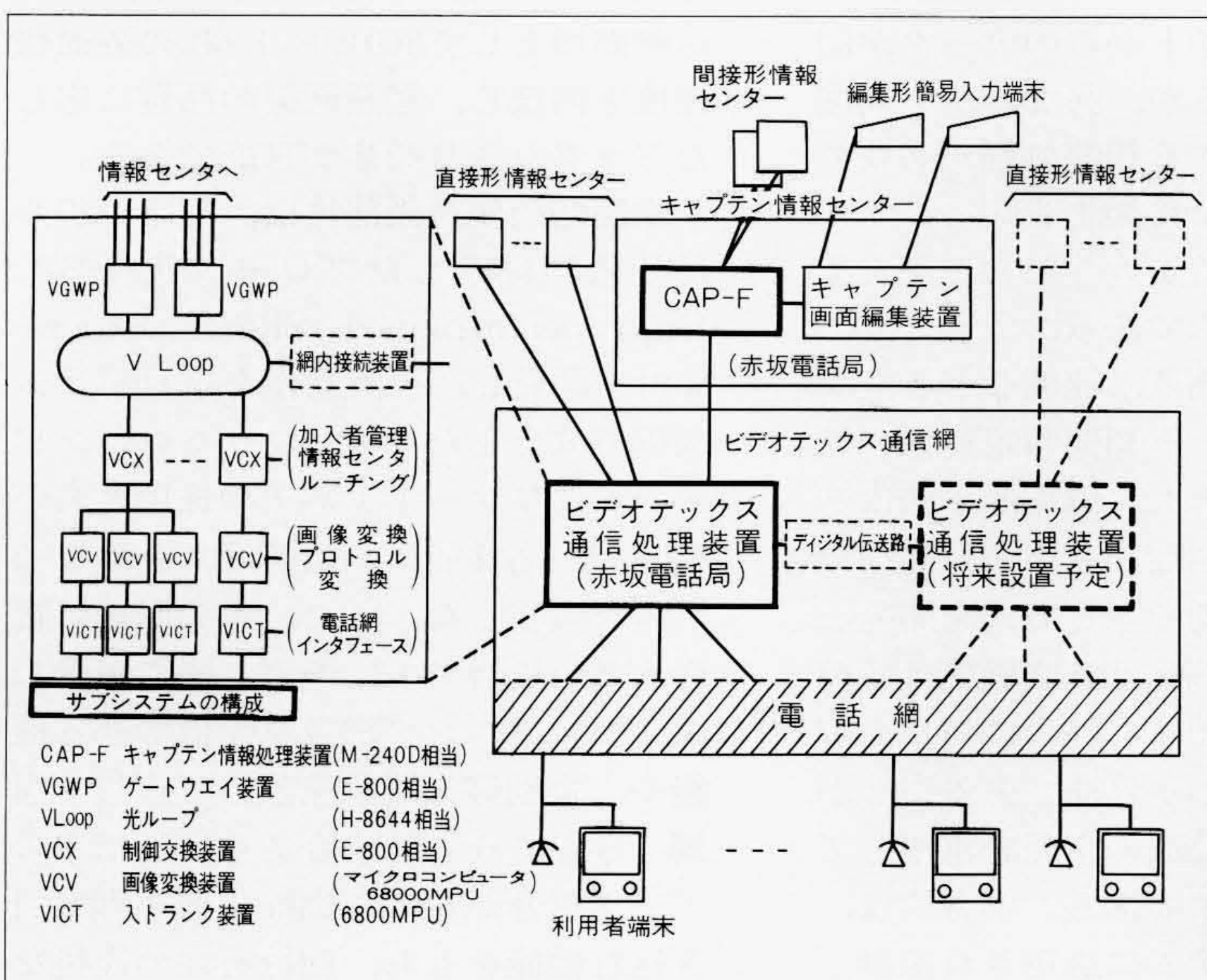


図11 キャプテンシステム基本構成



図12 テレビ会議システム

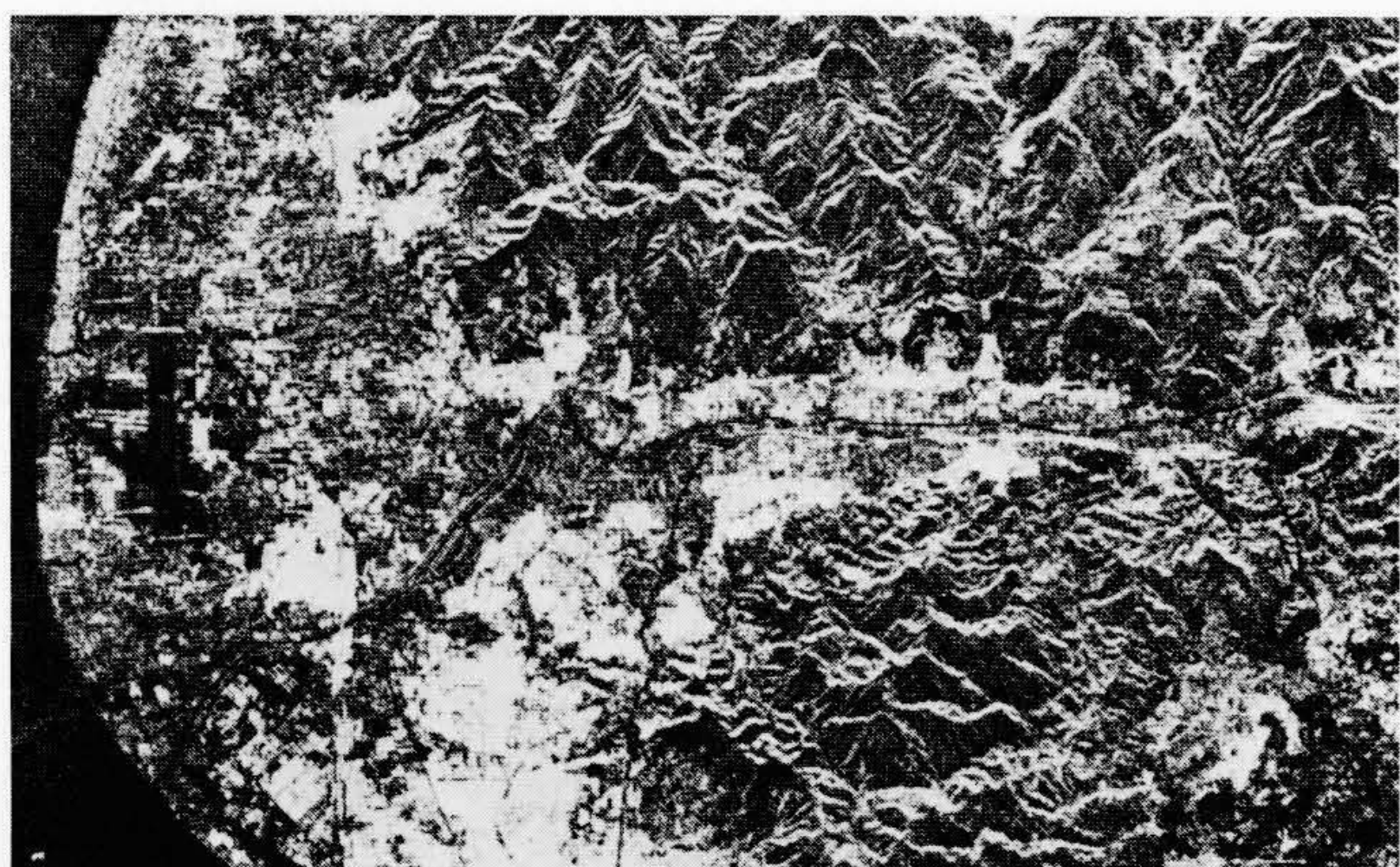


図13 合成開口レーダ画像処理例

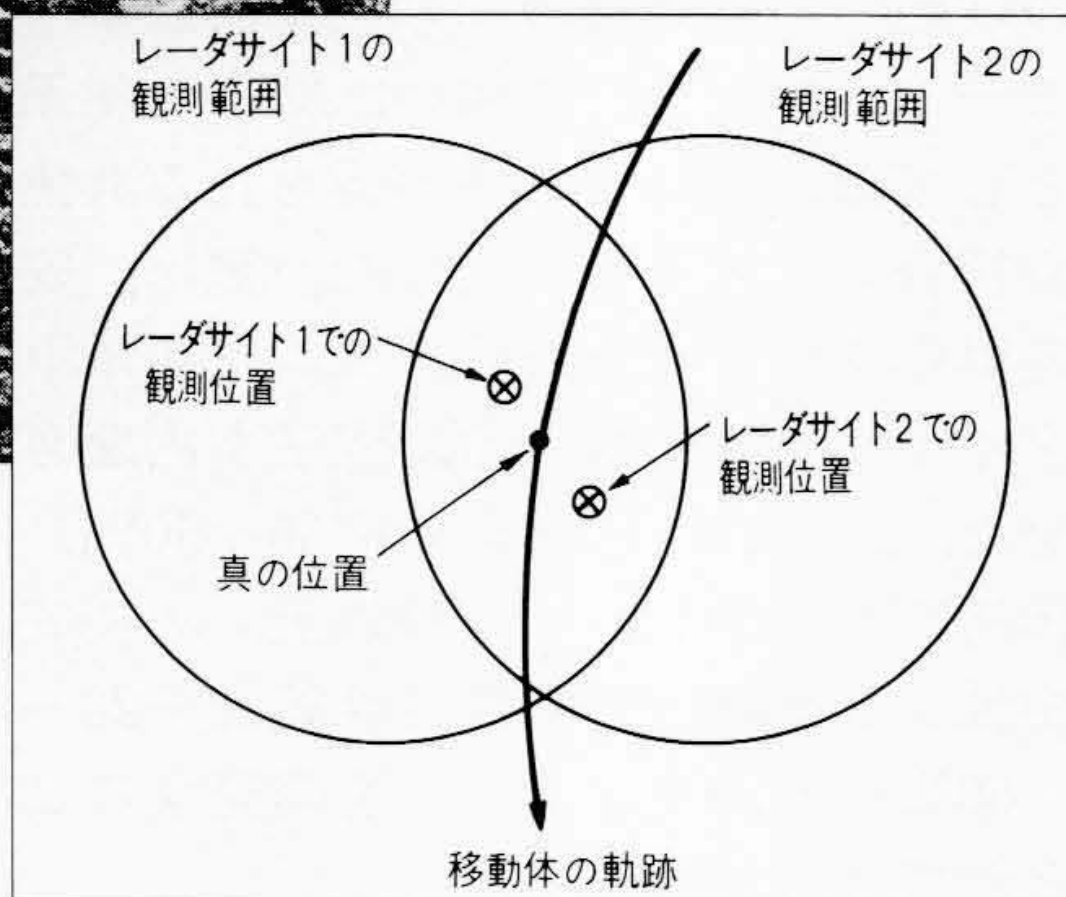


図14 マルチセンサトラッキングの相関判定



図15 米国向けセルラー自動車電話移動局装置の外観〔トランシーバユニット(左), D形コントロールユニット(中)及びS形コントロールユニット(右)〕

合成開口レーダ画像超高速処理技術の開発

SAR(合成開口レーダ)は、全天候性、高分解能などの特長を備えた次世代のセンサであり、昭和65年打上げ予定の国産資源衛星ERS-1に搭載されることになっている。SARの観測データはいわゆるレーダホログラムであり、これをいかに高速に処理して高画質の画像を再生するかが、SAR利用に際しての大きな課題であった。日立製作所はSAR処理の特性を十分に考慮した上で、新しいアルゴリズムを開発し、演算を徹底的に並列ベクトル化した超高速処理ソフトウェアを開発した。このソフトウェアをスーパーコンピュータHITAC S-810/20で実行させた結果、従来方式では数十時間を要した1シーン(100km四方)の処理時間が約6分に短縮され(処理例図13)、ERS-1衛星地上局システム実現の具体的見通しが得られた。

マルチセンサトラッキング技術の開発

レーダなど複数のセンサ情報を用いた多数移動体のトラッキング(追跡)では、各センササイトからのデータが同一の移動体であるか、異なるかを高速で高精度に判別する相関処理が必要である(図14)。特に移動するレーダサイトでは、観測誤差が大きいことからその高精度化が困難であった。そこで、移動体の位置、高度、速度など各パラメータがもっている相関判定特性の違いに着目するとともに確率的手法に基づいた尤度比検定理論を用い、高速で高精度に相関処理できる方式を開発した。すなわち、例えば航空機では各機の前速度はあまり差はないのに対し、位置は離れているのが普通であることから、速度よりも位置の情報を重視して判定を行なうものである。本方式は、航空機監視システムに適用され稼働している。

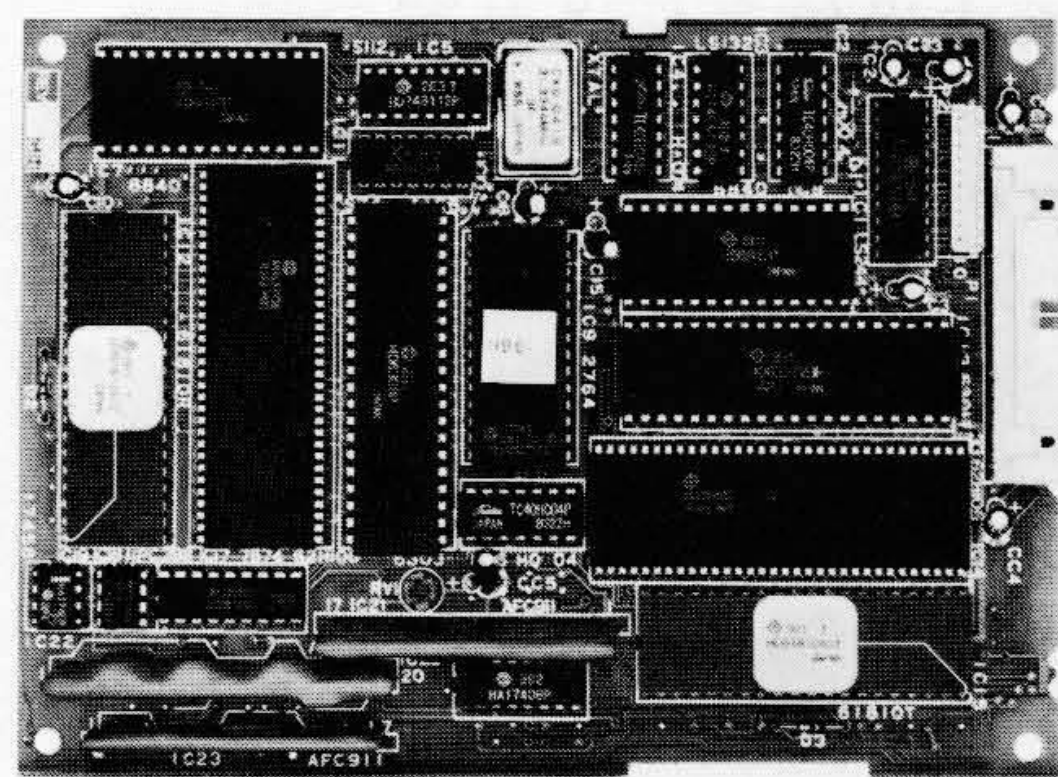


図16 G3ファクシミリ用モデム

米国向け自動車電話移動機の開発

米国の大容量広域自動車電話システムは、1983年秋から商用化が開始され、膨大な需要が見込まれている。日立製作所は、このシステムの端末装置である移動局装置を開発し製品化した。本装置はトランシーバユニットとコントロールユニットで構成されている(図15)。回路構成の単純化とIC化による小形、高信頼化を基本方針として開発を行ない、(1)800MHz帯直接発振シンセサイザ方式、(2)800MHzトップミキサ及び中間周波数45MHzシングルスーパー方式、(3)ロジック部のCMOS LSI、(4)低損失SAWフィルタなど、新しい方式及びデバイスを開発して所期の目標を実現した。本機は、1984年1月から製品出荷を開始した。

G3高速ファクシミリ用モデムの開発

G3高速ファクシミリ用の小形、低消費電力及び高信頼度のカードモデムを開発した(図16)。本モデムは画像伝送用として9,600~2,400ビット/秒、伝送制御用として300ビット/秒の各通信速度を内蔵し、電話回線の品質に応じたファクシミリ通信が可能である。

主回路の変復調部には、ディジタル信号処理に適したプロセッサ(HSP: High-performance Signal Processor)を開発し、復調動作をプログラム制御方式としたため、マイクロコンピュータ及びゲートアレイの採用とあいまって、高性能、高信頼度、小形なモデムを実現した。また、電話回線に雑音が多い場合でも、モデム間で送受しあうトレーニング信号を受信できる機能や、自動等化器が発散して正しく復調できなくなった場合でも、受信中のデータ信号からの自動等化器を再度引き込む機能を持ち、回線特性の複雑な電話回線に適したモデムである。



図17 小形音声応答装置“H-700”

小形音声応答装置“H-700”

電話による商品注文の自動受け付けを可能とし、販売網の省力化に貢献できる製品である。本装置(図17)は電話機から押しボタン信号によって入力される商品注文を、音声により自動的に応答確認しながら最大8回線同時に処理できる。

受け付け内容は、データ回線によって接続された上位コンピュータに転送することも、本装置内のフロッピーディスクに記録することも可能である。

日立製作所の該当従来製品に比べて、次のような技術改善を行ない、高信頼度化、低価格化、小形化〔幅700×奥行500×高さ1,000(mm)〕を図っている。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 音声記録部をIC化した。
- (2) LSI, 小形部品を適用し、押しボタン信号受信部、回線制御部を小形化した。
- (3) 操作コマンド入力を装置組込みのテンキーから行なえるようにして、コンソールタイプライタを不要化した。
- (4) オーダエントリ標準プログラムを用意し、ソフトウェア開発工数を削減した。

大形音声応答装置 “H-1250”, “H-1350”

日立製作所従来製品H-1200, H-1300の後継機種として本製品を開発した。H-1250は、銀行の口座内容の自動通知、紹介などに適用できる最大128回線の音声応答装置で、下記の特長をもつ。

- (1) 入力としては、押しボタン信号及び電話音声入力が可能である。
- (2) 出力は音声以外に、端末ファクシミリに帳票出力も可能である。
- (3) IC化を進め、小形化(H-1200に比べて床面積約半分)、高信頼度化を図っている。

(4) 制御プロセッサを大形化し、入出力方式を改善して性能を強化した。

H-1350は、H-1250を基本要素として多重構成した384回線のシステムで、冗長化構成をとりソフトウェアにより系構成の自動切替を可能として、更にシステム信頼度を向上させたもので、日本中央競馬会の勝馬投票音声応答システムに採用されている。

放送用 1 inヘリカルVTR “HR-230”の開発

放送局、プロダクション用の高性能、多機能の1 inVTRの出荷を開始した(図18)。本機は日立電子株式会社の特長であるエアサポートシステムや可動ガイド機構を更に充実し、テープの保護、テープ装てんの容易化をいっそう強化しているほか、以下のような特長をもっている。(1) リールモータの取付位置を変えるだけで、据置形で3時間、ラックマウント形で2時間までのテープが使用可能である。(2) 走行系、サーボ系の改善により、クイックロック(0.5秒)を達成した。(3) システム系、サーボ系にマイクロプロセッサを採用し、再生速度可変範囲の拡大とその記憶機能、最適録画電流・音声バイアス電流のオートセットアップ機能、プログラムの時間延長・短縮を可能にするバリエアブルプレイ機能、マスタ機によるスレーブ機の制御機能など高性能と豊富な機能を実現した。

図18 1 inヘリカルVTR “HR-230”



デジタル偏向補正を採用した スタジオ用カラーカメラ “SK-110D”の製品化

マイクロコンピュータを駆使し、完全自動調整化を実現するとともに、DRC(デジタルレジストレーション補正)方式の採用により、画像の鮮明度を大幅に向上させたスタジオ用カラーカメラSK-110Dを製品化した。

DRCは、画面を水平19, 垂直19の361に分割し、各領域のレジストレーションをデジタル偏向補正波形により独立に合わせる方式で、撮像管、コイルアセンブリに起因するレジストレーションずれを、画面の全領域でアナログ

技術では困難であった0.05%以下にすることができた。

更に、レンズのズーム、フォーカスによる倍率色収差に起因するレジストレーションずれも、リアルタイムで補正する方式を開発し、常に高精度のレジストレーションを実現している。

高品位スタジオ用カラーカメラ “SK-1200”の開発

SK-1200は、財団法人日本放送協会により提案され、次世代のテレビジョン方式として脚光を浴びている高品位テレビジョン用の3管式カラーカメラである(図19)。本カメラは、NHK放送技術研究所の指導を基に、広帯域映像技術、コンピュータ技術を駆使して開発したもので、次のような特長をもっている。

- (1) 高品位テレビジョン用として、特に設計された高解像度1 inダイオードガンサチコン[®]H4186(財団法人日本放送協会と共同開発)を使用し、水平解像度1,200TV本、垂直解像度800TV本が得られる。
- (2) 画面を水平22, 垂直19に分割し、走査に同期してレジストレーションを合わせる高精度デジタルレジストレーションを採用した結果、画面全域で0.025%以下の精度を実現した。また、レジストレーションは、内蔵のマイクロコンピュータにより約2分で調整される。
- (3) レンズの倍率色収差が原因で発生するレジストレーションの変化を、オンラインリアルタイムで補正することができる。これはあらかじめ色収差補正信号をメモリに記憶しておき、レンズの動作条件に合わせて常時電氣的に読み出して補正するもので、補正前に比べて色収差によるレジストレーションずれは、 $\frac{1}{4}$ に減少する。

なお、高品位テレビジョンは、放送だけでなく、広く映画、印刷など産業分野への応用も期待されている。

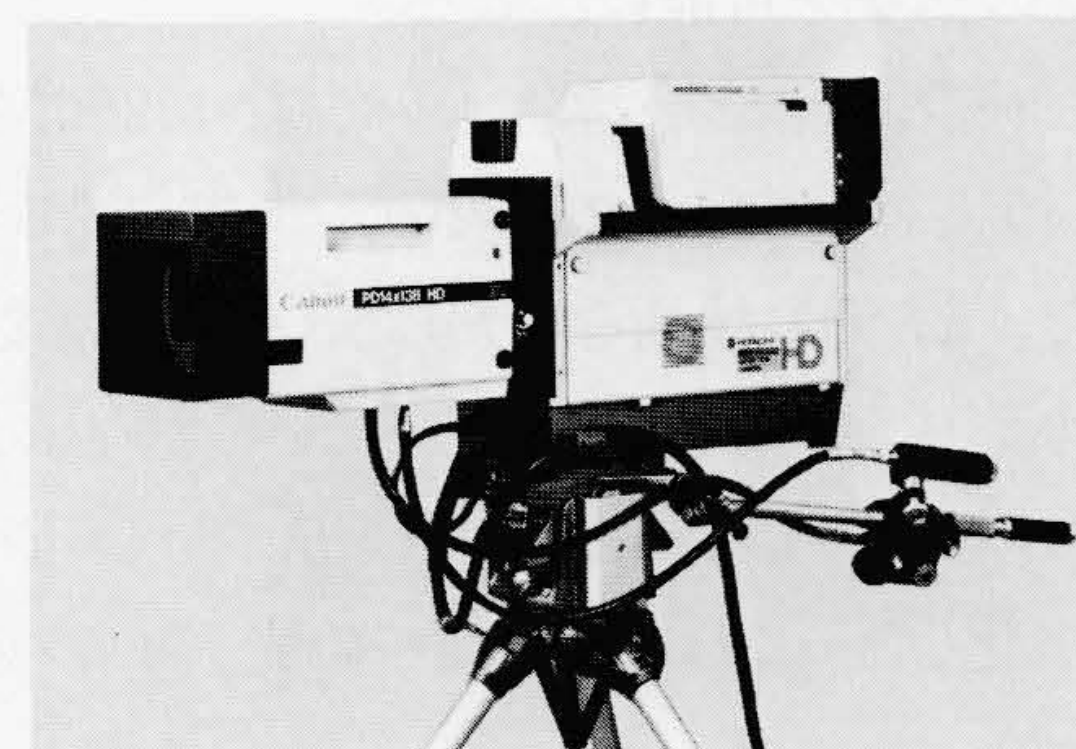


図19 高品位スタジオ用カラーカメラ“SK-1200”