

日立中速ファクシミリ“HF 350X”

Hitachi Medium Speed Facsimile “HF 350X”

日立中速ファクシミリは、昭和53年1月にCCITT勧告G II規格に合致したものと
してHF 341Xを発売して以来、多くの納入実績をもつに至っているが、近年更に、
中速機程度の価格帯で高速機並みの速度をもつファクシミリの実現が強く要求され
るようになってきた。

日立中速ファクシミリHF 350Xは、このようなニーズに対応するために、「より
速度の速い中速機」をテーマとして開発したものである。本機は新製品HF 343Xを
ベースに、更に新機能を付加したものでCCITT勧告G II規格に合致した標準伝送モ
ードをもっており、他社機とも相互通信が可能である。また、機種自動識別機能に
より操作の簡易化を図った。

江上貞夫* Sadao Egami
小嶋康行** Yasuyuki Kojima
前田成道*** Narimichi Maeda
小関孝志* Takashi Koseki

1 緒 言

中速ファクシミリは、CCITT(国際電信電話諮問委員会)が
1976年にG II機(グループ2のファクシミリ)の標準仕様とし
て勧告して以来、A 4判の原稿を約3分で電送する装置(い
わゆるG II機)として開発、導入が急速に進められている。

日立製作所では、昭和53年1月に発売した日立中速ファク
シミリの高級機HF 341Xの開発¹⁾以来、その姉妹機として
HF 342X, HF 343X, HF 344X(以下、これらを総称して
HF 340シリーズと呼ぶ。)を順次開発し、ユーザーから好評
を得て多くの納入実績を挙げている。

現在では、アナログモデムを利用した中速ファクシミリと、
より高速電送が可能なデジタルモデムを利用した高速ファ
クシミリとが画像情報の通信手段として両立しており、遠距
離・多量電送時には通信時間の短い高速ファクシミリが、そ
の逆のときには価格の安い中速ファクシミリが活用されてい
る。この両者の中間に位置する幅広いニーズに対応した製品
の一つとして、速度が速く、かつ、価格の安い中速ファクシ
ミリHF 350Xを開発した。

この論文では、HF 350Xについて、その概要を紹介する。

2 装置の概要と特長

HF 350Xは送受兼用機で、図1に示すように操作性の良い
コンパクトな卓上形であるため、普通の事務机の上に簡単に
設置できる。伝送モードとして、G IIモード(CCITT-G II
規格モード)のほかに、画像情報を圧縮処理して高速度伝送
する3種類のHF 350モードと、在来機との交信性を図るため
のHF 340シリーズモードをもっている。交信性、高速化、
経済性、操作性、画質などについて、ユーザーのニーズに対
応して主に次のような特長をもっている。

2.1 交 信 性

(1) 国際規格に合致

G IIモードをもっているので、同規格に適合した機種であ
れば国内、海外を問わず相互通信が可能である。

(2) 在来機(HF 340シリーズ)との交信

HF 340シリーズとの相互通信は、在来機の2分モード、3
分モード(G IIモード)で可能である。

(3) 高速ファクシミリとの交信

日立製作所の高速ファクシミリにコンバータを付加するこ
とにより、日立高速ファクシミリとG IIモードで相互通信が
可能である。

以上の相互関係を図2に示す。

2.2 通信時間の短縮

中速ファクシミリで通信時間を短縮する方法は二つあり、
その一つは画像情報を速く電送するために画像情報の冗長度
を圧縮する方法であり、他の一つは画像情報を電送する前後
で送信側と受信側とで交換する制御手順信号の省略、又は送
出時間短縮を行なう方法である。

(1) スペーススキップ¹⁾

原稿を水平方向で任意に分割して、その中の全白部分をス
キップする機能、すなわちSSS(スペーススキップシステム)
方式をもっているので、A 4判の標準原稿が約40秒(線密度
2.57本/mm)、約60秒(線密度3.85本/mm)、約90秒(線密度5.78
本/mm)で高速電送できる。

(2) ホワイトスキップ²⁾

日立中速ファクシミリHF 340シリーズと通信する場合は、
原稿の白部分をスキップする機能、すなわちWSS(ホワイト

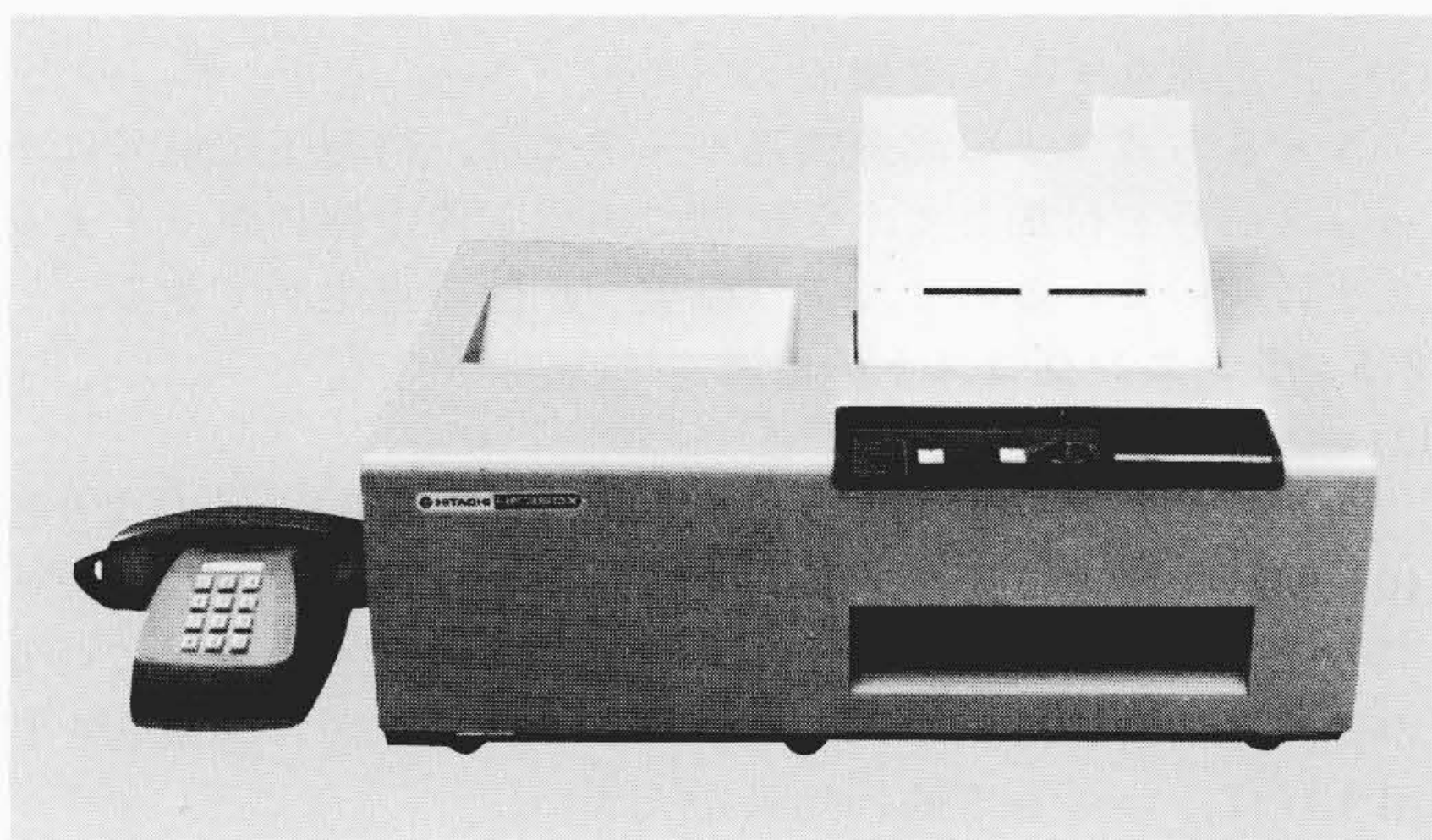


図1 日立中速ファクシミリHF 350Xの外観 図中右半分が自動給
紙機構を含む読取り部、コントロールパネル部、制御部、モデル及び網制御部
で、左半分が自動カッタを含む記録部、電源部である。

* 日立製作所戸塚工場 ** 日立製作所日立研究所 *** 日立製作所中央研究所 工学博士

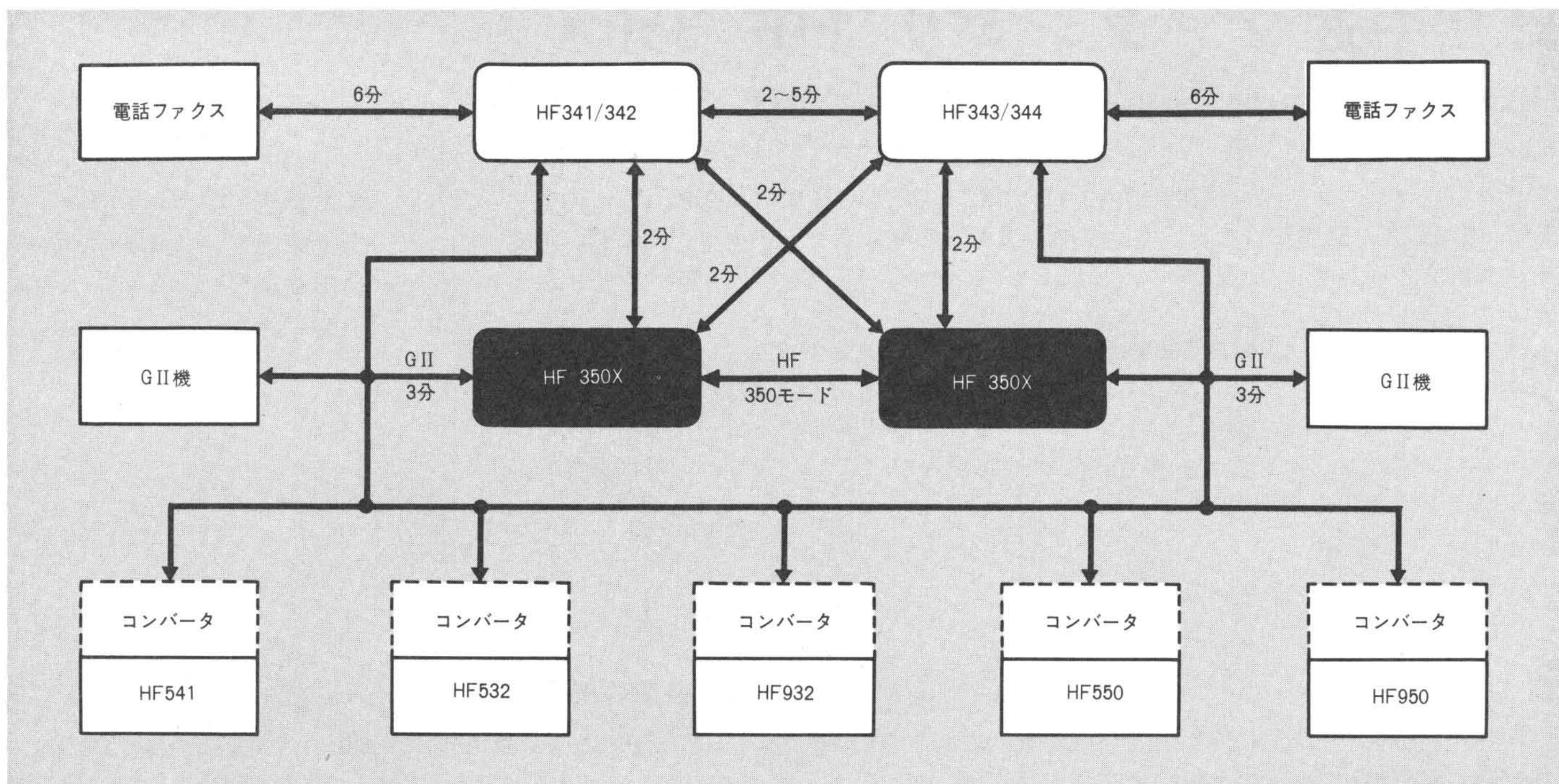


図2 HF 350Xの相互通信システム HF 350Xは、日立高速ファクシミリとはコンバータを介してG IIモードで、日立中速ファクシミリHF 340シリーズとはG II、2分モードで、また他社G II機とはG IIモードで相互通信できる。

スキップシステム)方式をもった在来の2分モードにより、A4判の標準原稿をG II機と同一画質で約2分で電送できる。

(3) マークスキップ(部分送り)

原稿にマークした部分を白送りすることができる(この機能をマークスキップ機能と呼ぶ。)ので、電送時間が大幅に短縮できるばかりでなく、相手に知らせたくない情報やむだな情報をカットできる。

(4) ハンドシェーク時間の短縮

G II機と相互通信する場合は、CCITTの勧告により各種手順信号の送出時間と順序が規定されているために、装置の性能とは無関係に規格を遵守せざるを得ないが、日立中速ファクシミリ相互の通信の場合には、装置の性能が十分確保できる範囲で各種手順信号の送出時間短縮を実施しており、また、連送の場合には手順信号の省略を行ない、更に、最終原稿送信終了時には直ちに回線開放しているので、トータルのハンドシェーク時間が短縮され、通信時間が大幅に削減されている。

2.3 鮮明な画質

(1) 自動バックグラウンド調整回路の採用

地はだ濃度の異なる各種原稿の画像を均一に読み取るために、ACC回路(オートマチックコントラストコントロール回路:自動バックグラウンド調整回路)により原稿地はだの濃度補正を行なうとともに、自動スライスレベル調整回路により書かれている文字や線の太さの補正を行なっているので、コントラストのばらつきの多い原稿でも鮮明な記録画が再生できる。

(2) 原稿濃度切換スイッチ

ACC回路の採用に加え、更に、原稿濃度切換スイッチをもっているため、コントラストの悪い原稿でも鮮明に記録画が再生される。

(3) 高解像モード

線密度5.78本/mmの高解像モードを備えているので、細線

を含む画像を鮮明に再現する。この場合もSSS方式による高速電送処理を行なっており、A4判標準原稿で約90秒程度で電送できる。

2.4 伝送誤りに対する補正、監視及び回復機能

(1) 高性能なアナログモデム

中速ファクシミリ用のアナログモデムとしてAM・PM・VSB(振幅・位相・残留側帯波振幅変復調)方式の高性能なLSIモデムを開発した。LSIモデムは、従来の個別部品による回路、機能及び性能に改善を加えてLSI化し、信頼性、保守性の向上をも図ったものである。

(2) ライン同期の安定化

SSS方式による高速電送時でも、同期信号と情報圧縮信号の関係に特異性をもたせることによってライン同期を保障しているので、伝送路上で瞬断や雑音による障害があっても即座に回復できる。

(3) 伝送誤りチェック機能

SSS方式による高速電送モードでは、情報圧縮信号にチェック信号を付加して、受信側で再生画像情報の誤りチェックを行なっているので、より確実な画像の再生ができる。

2.5 ランニングコストの低減

(1) 低コスト電送

A4判の手書き原稿程度であれば、HF 350モードにより約40~90秒で高速電送できる。更に、複数枚連送時はG IIモードの手順信号を省略してハンドシェーク時間を短縮しているので、通信費が節約できる。また、マークスキップ機能を利用すれば、いっそう節約効果大きい。

(2) 感熱記録

感熱記録方式なので記録紙が安価であり、保守も容易である。

(3) 省電力化

送信時は原稿挿入などにより、受信時は送信側からの制御により電源を自動投入するようにしているので、待機時の電力を大幅に節約できる。

2.6 送受信の自動化

(1) 連続自動送信

自動給紙機構を標準装備しているために、複数枚の原稿が自動的に連続送信できる。

(2) 連続自動受信

受信側は送信側からのリモートコントロールにより動作し、起動、受信及び停止まで全自動で働くので不在受信ができる。

(3) ポーリング機能

送信側にあらかじめセットされた原稿は、受信側からの制御信号により自動送信されるポーリング機能を装備しているので、不在送信が可能である。

(4) 機種識別の自動化

送信時に相手機種がHF 350XかHF 340シリーズかを自動識別し、HF 350XであればSSS方式の指定の伝送モードで、また、HF 340シリーズであればWSS方式の2分モードで自動的に切り換えて送信するので、オペレータが相手機種を意識する必要がない。

(5) 自動カット内蔵

受信画は送信原稿の長さに合わせて内蔵されているカットにより自動的に裁断されるので、人手による受信画のカッティング操作が不要である。

2.7 操作の簡易化

(1) スイッチ操作の簡略

マイクロコンピュータが複雑な制御を行なっているので、簡単なスイッチ操作だけで送受信が可能である。

(2) 原稿プリセット

あらかじめ原稿がプリセットできるので、誤挿入を未然に防止できる。

(3) 自動給紙機構の内蔵

30枚までの原稿を連続的に送信できる自動給紙機構が内蔵されているので、多数枚の原稿も1回の操作で送信できる。

(4) 送信終了の報知

送信原稿読取り終了時ブザー報知し、その後自動的に送信動作を停止するので送信の終了が容易に分かる。

(5) 大判サイズ原稿の送信

原稿サイズは最大B4判まで挿入が可能である。

2.8 信頼度、安全性の向上

(1) マイクロコンピュータ内蔵

制御部にマイクロコンピュータを内蔵し、部品点数を削減している。

(2) 固体電子走査方式の採用

読取り部にCCD(チャージカプラドデバイス)イメージセンサを、記録部に感熱ヘッドを用い電子的に走査する方式を採用しているので、紙送り以外は可動部分がなく高い信頼度が得られている。

(3) マジックドライブ方式の採用

原稿の自動給紙機構に2個の正逆反転ローラで構成されるマジックドライブ方式を採用し、ミス給紙率を大幅に改善しているとともに、原稿の斜行を極小にして紙ジャムを防止している。

(4) 待機電源方式の採用

待機時は装置のごく一部だけを通電する待機電源方式を採用し、夜間などでの不在送受信時の安全性を配慮している。

2.9 誤電送の防止

(1) 全自動チェック

原稿を1枚電送するごとに、回線断、受信側記録紙の有無、電源オン-オフ状況及び交信可能な相手か否かのチェックを、

受信側からの応答信号により自動的に行ない誤電送を防止している。

(2) 電送誤りの自動監視と表示

受信側で画が正常受信できなかったときは、送信側は送信終了後アラーム表示してオペレータに報知するとともに、原稿排出動作を停止し、次原稿の受付けを禁止して不完了送信を明示している。

(3) 受信アラームの自動復旧

アラームの原因が送信側あるいは回線にあるときは、受信側は一定時間アラーム表示したのち自動復旧し次の受信に備えている。

2.10 日常の運用と保守性の向上

(1) 現像剤、現像液が不要

感熱記録方式のために、現像剤の入れ替えなどの手間が不要である。

(2) コピーテスト機能

SSS方式による高速コピー機能により、約40～90秒/枚でコピーができるので、消耗品の安い簡易複写機として利用できる。また、保守用のテスト機能も内蔵しており、コピー機能と併せてセルフテストができるので保守点検が容易である。

(3) 送受信枚数カウンタ内蔵

送信、受信の枚数カウンタを内蔵しているので、使用量の管理などに有効利用できる。

(4) 電話切換機能

受信側が自動受信モードになっているとき、普通の電話機からでも電話呼出を行ない通話することができる。

(5) 電話予約機能

原稿の送受信中に電話呼出モードにすると、送信終了後送受両方の電話機が呼ばれ通話することができる。

3 装置の構成、仕様、機能及び動作の概要

3.1 装置の構成、仕様

HF 350Xの構成は、図3に示すとおりである。据付時には日本電信電話公社の電話機と回線保護装置を付加し、電話回線と接続する。また、アンサホンはオプションとして追加が可能である。

電話回線には加入電話回線と専用回線があるが、この装置は据付時に網制御部のストラップを切り換えることによって、いずれにも対応できるよう考慮している。

HF 350Xの仕様は、表1に示すとおりである。

3.2 装置の機能、動作概要

HF 350XはHF 340シリーズの技術的延長線上にあるが、従来技術をベースに、より高速化、より高機能化を図ったものである。以下にHF 350Xとしての特に特長のある機能、動作の概要について説明する。

(1) SSS方式

送信原稿を水平方向で任意に分割し、その中の全白部分をスキップさせて電送時間を短縮する機能であり、この機能は、他社機との交信を必要とする場合のGIIモードとHF 340シリーズと交信する場合の2分モードを除き、3種類の伝送モードに適用している。この機能の処理は次に述べるとおりである。

読取り部が全白部分を検知すると、制御部でスキップすべき全白部分を明確にし、全白部分以外の画像情報とともに符号化して、同期信号とともに情報圧縮信号として受信側に伝送する。受信側は制御部でまず同期整合を行ない、次に情報圧縮信号を復号して黒画像情報のある部分だけ記録部で再生

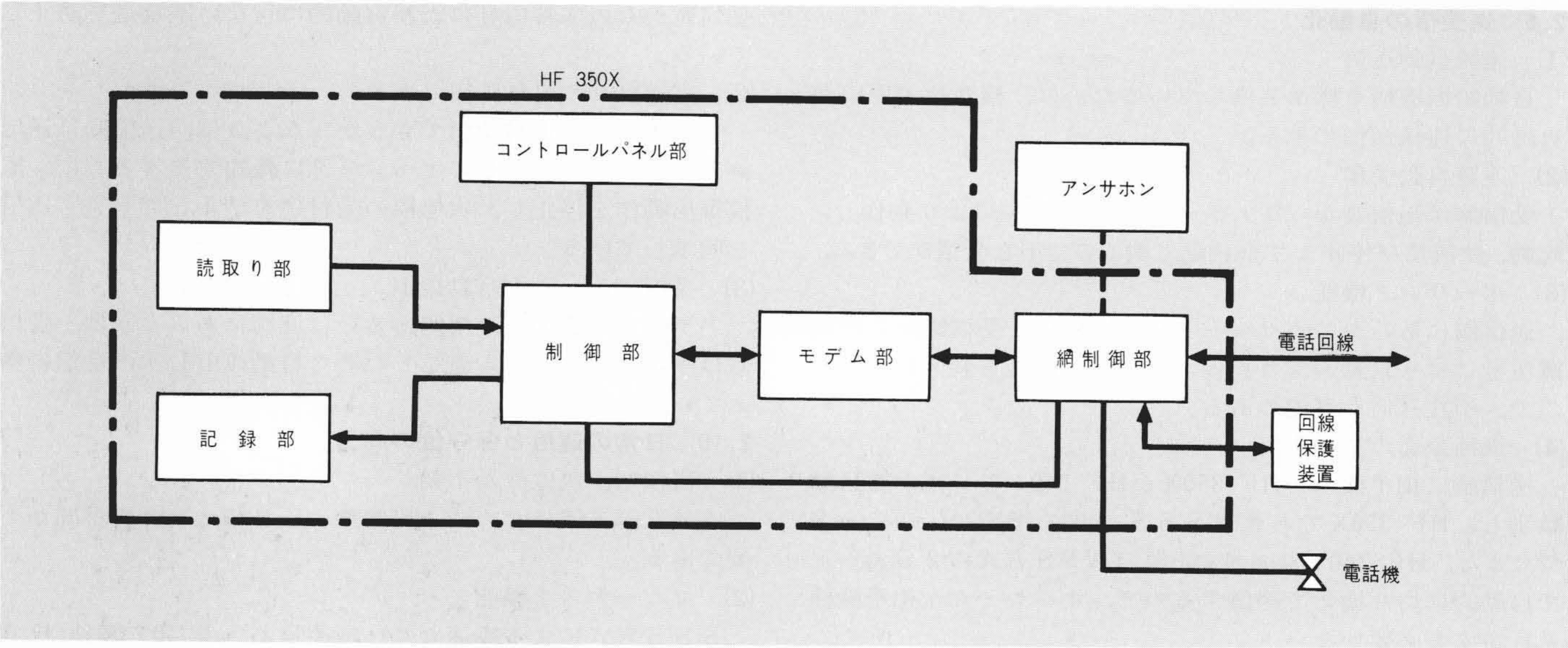


図3 HF 350Xの構成 HF 350Xは読取り部、記録部、制御部、モデム部、網制御部、コントロールパネル部及び電源部で構成されている。

する。送信側と受信側の同期整合は、同期信号と情報圧縮信号の信号長さに特異性をもたせることによって、ライン同期を保持するように構成しているのので、回線瞬断などで同期信号や情報圧縮信号に誤りが生じてても、後続の伝送信号の再生には波及しないように工夫している。

この結果、全画面に占める水平方向の全白部分の比率が高いほど電送時間が短縮される。一例として、日立標準テストチャートによる標準モードでの電送時間の比較は次に述べるとおりであり、HF 340シリーズの2分モードよりも更に約35%の高速化が図れている。

G IIモード：190秒、2分モード：92秒、HF 350X標準モード：60秒(共に3.85本/mm)

(2) 制御部

この装置の制御部には8ビットの1チップマイクロコンピュータを装備し、図4に示すプログラム構成をもったソフト

表1 HF 350Xの主な仕様 中速ファクシミリHF 350Xの主要仕様を表形式にまとめて示した。

項 目	仕 様
原稿サイズ	標準JIS A4判, 最大B4幅
有効画幅	200mm以上
主走査線密度	6ドット/mm
副走査線密度	2.57本/mm, 3.85本/mm, 5.78本/mm
走査方式	読取り: CCDイメージセンサ 記録: 感熱ヘッド
記録紙	210mm×100mロール紙
電送時間 (A4判標準原稿による。)	2.57本/mm: 約40秒 3.85本/mm: 約60秒 5.78本/mm: 約90秒
自動給紙	内蔵
自動カット	内蔵

注: 略語説明 CCD(チャージカプラドデバイス)

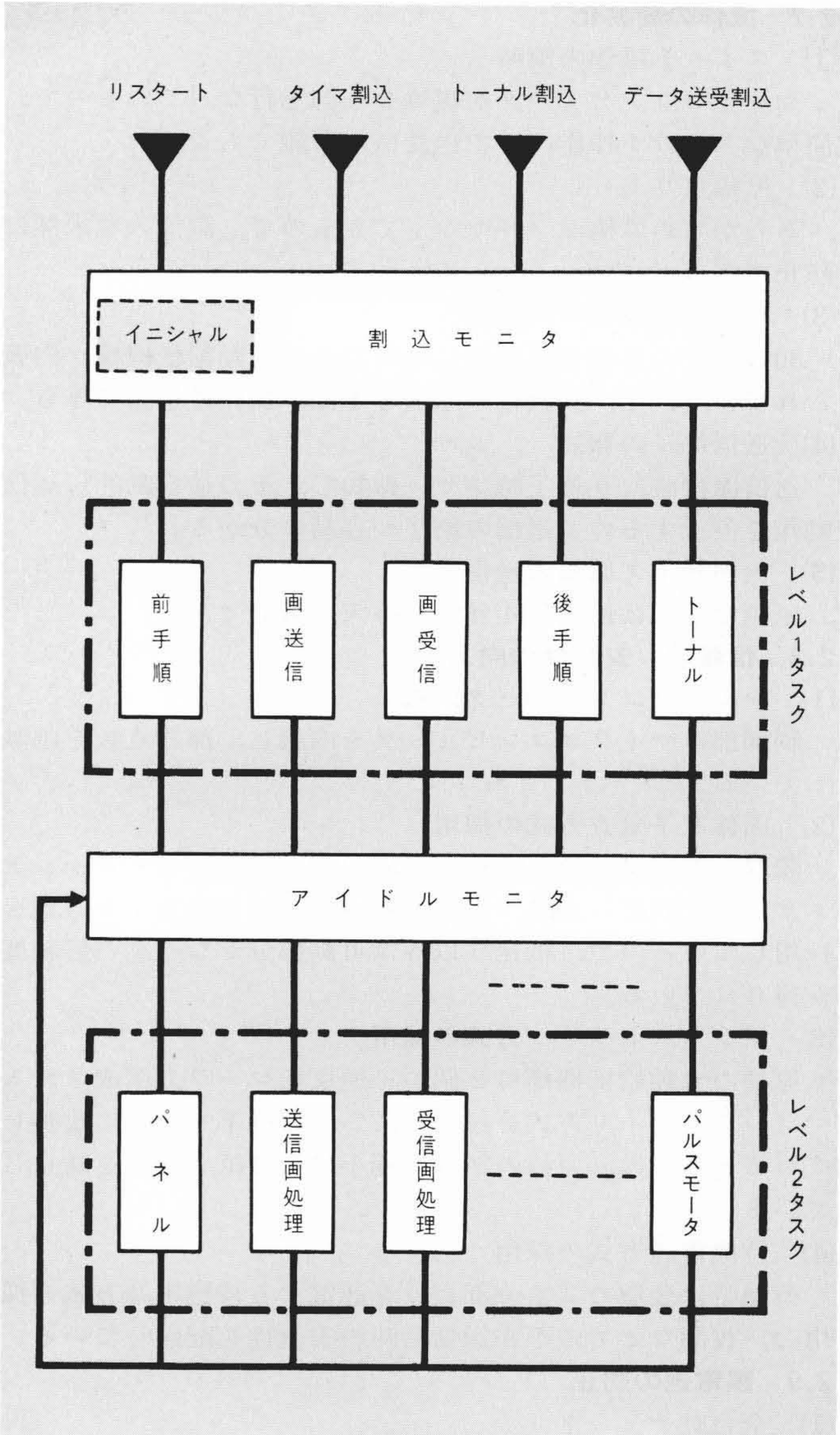


図4 HF 350Xのプログラム構成図 HF 350Xのプログラム構成は、2段階の階層的構造である。

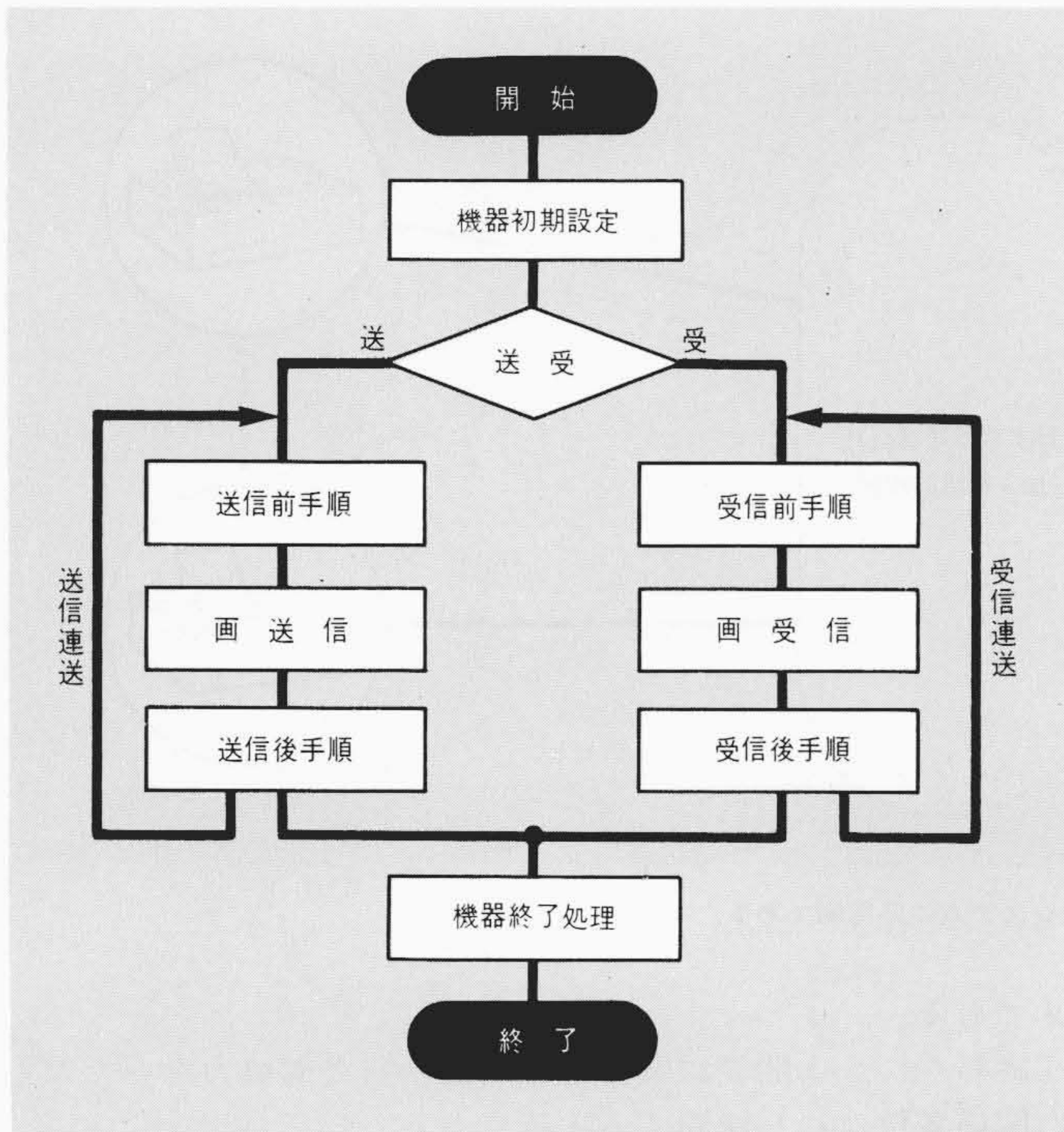


図5 HF 350Xの制御手順 HF 350Xの伝送制御は、送信又は受信を交互に制御する送受兼用方式をとっている。

ウェア主体の制御方式により、前述の豊富な特長ある機能を達成している。伝送制御については、その概要を図5に示す。

(3) モデム部

図6にLSIモデムの送信部と受信部の構成を示す²⁾。同図から分かるように、モデムの多くの機能がLSI化されており、この最大の特長は送信部、受信部それぞれ単独で動作可能な2チップの専用LSI構成になっていることである。したがって、折返し試験などが可能である。

4 応用例

HF 350Xは、HF 340シリーズ又は日立高速ファクシミリ、あるいは他社GII規格機との相互通信システム、同報システム、専用回線システム³⁾など多様な組合せシステムを構成することができる。

図7は“HIMAC”（日立一斉同報装置）を利用した一斉同報システムの応用例を示したものである（ただし、一斉同報通信の場合はGIIモードに限る）。同図で企業のコントロールセンタ（本社など）から多数の工場、営業所、支店などに対し同一文書を送りたい場合、1箇所ごとにダイヤルしてファクシミリ通信する手間やむだな時間を省き、経済的に文書を電送することができるので、コントロールセンタは1台のファクシミリを有効に使用することができ、かつ送信側の省力化の効果は大きい。

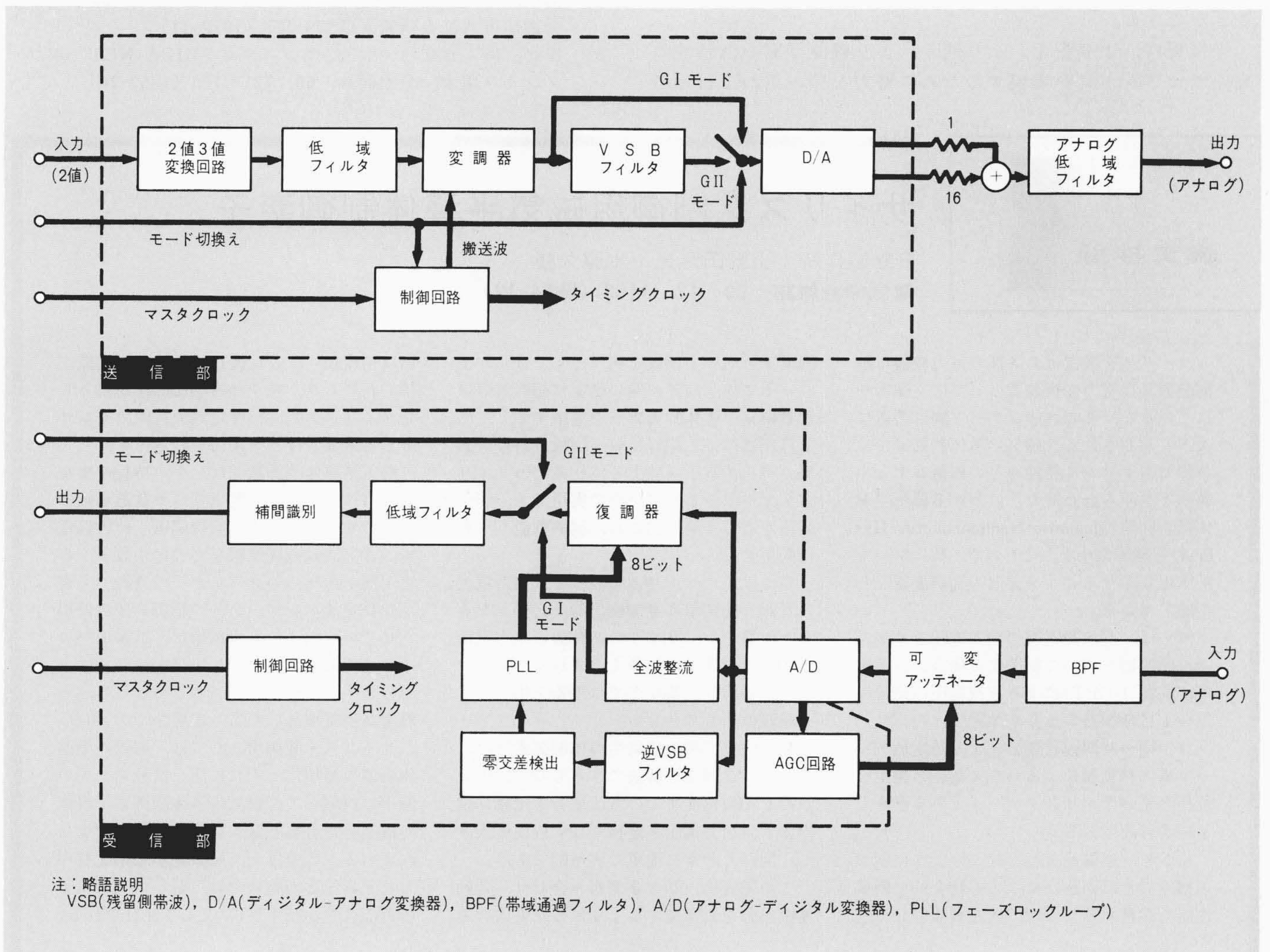


図6 LSIモデムのブロック図 LSIモデムの送信部と受信部の構成を示す。破線で囲んだ部分が1LSIチップで構成されている。

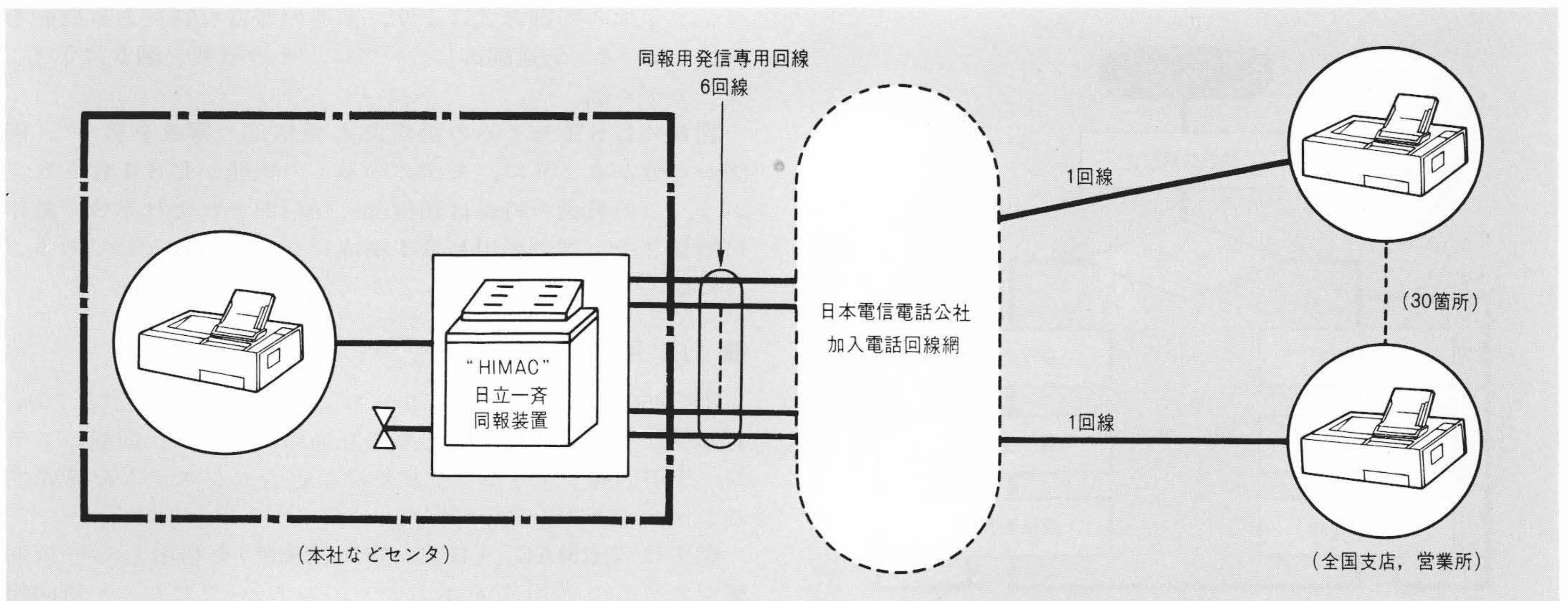


図7 一斉同報システム例 “HIMAC” 日立一斉同報装置を利用した一斉同報システムの応用例である。

5 結 言

以上記述したように、HF 350XはCCITT-G II規格機をはじめ、HF 340シリーズ、日立高速ファクシミリと相互通信ができるとともに、日立製作所独自の高速伝送モードをもつアナログ40秒機として開発したもので、特に大量の情報を扱うオフィスなどに導入されれば経済的なシステムを構成することができる。

今後更に、より安く、より速く、より機能豊富な信頼性の高いファクシミリを実現するために努力を積み重ねて行く考

えである。

終わりに、本開発に関し種々の御助言と御協力をいただいた関係各位に対し深謝する次第である。

参考文献

- 1) 池田，外：中速ファクシミリ装置“HF341X”，日立評論，60，685～689（昭53-9）
- 2) 前田，外：中速ファクシミリ用LSI化モデム，電子通信学会通信方式部会研資，CS79-177（1979-11）
- 3) 田村，外：日立パケット交換システム“HIPA-NET”用ファクシミリ端末，日立評論，60，721～725（昭53-10）

論文抄録

サイリスタ制御用磁気半導体制御素子

日立製作所 小野田芳光・木脇久勝

電気学会雑誌 99-12, 1163 (昭54-12)

サイリスタ装置は、各種の電力機器に制御装置又は電力変換装置として広く採用されているが、その性能はゲート制御装置に大きく左右される。磁気半導体制御素子は角形ヒステリシス特性をもつ磁気コアと半導体とを組み合わせ、いわゆる磁気半導体結合回路(Magnetic Semiconductor Hybrid)を制御素子としたもので、特にゲート制御用などサイリスタ装置の制御要素として適している。

例えば、直流発電機出力電圧をサイリスタ増幅器を用いて制御する場合、直流電圧変成器(DCPT)による直流電圧の絶縁検出→IC増幅器による基準電圧との比較、及び増幅→時間遅れ要素による時定数調整→半導体移相器によるパルス電圧の発生と位相調整→サイリスタゲートという形をとるのが普通である。

しかし、制御系としてはこのように個々の機能ごとに回路がなくても総合的に所要性能を満足するならば、機能の複合した制

御素子を用いて構成を単純化したほうがよい。そこで、前述の例に磁気移相器と呼ばれる磁気半導体制御素子を適用すると、磁気移相器による絶縁比較、増幅、時定数調整、パルス電圧の発生と位相調整→サイリスタゲートのように一段で実現でき、制御装置が著しく単純化され、制御性能も一般に向上する。

このほか、サイリスタ装置では出力電流の計測・制御用に電流検出器が必要となることが多いが、サイリスタ装置の出力電流波形には高調波成分が多く含まれるため、一般の計器用分流器などでは誤差を生じやすく絶縁検出もできない。

電流検出器用の磁気半導体制御素子は、このような問題を解決できるもので、直流から1MHz程度までの電流成分を正確に検出でき、出力電圧も定格で10V程度と大きく、回路も非常に簡単で実用的である。

この電流検出器を2個組み合わせ、差動増幅出力を負帰還するようにした方式のも

のは精度 10^{-5} 、安定度 10^{-6} という高性能が得られており、粒子加速器などを対象としたサイリスタ式高精度定電流電源用センサとして重要な役割を果たすであろう。

磁気半導体制御素子は、その特長を生かして特に高信頼度を要求される鉄道車両の分野でサイリスタ式交流機関車、新幹線電車、浮上式鉄道実験線などのほか数多くの実用例があり、エレベーターの分野でも直流及び交流エレベーターの制御に多数使用されている。これらの技術は、工事用バッテリー機関車やバッテリーフォークリフト用のサイリスタチョップをはじめとして、一般産業用電機品にも広く応用されつつある。

サイリスタ制御用としては、周辺の半導体装置の集積化とそれに伴う信号レベルの低下に対応して、磁気半導体制御素子自体の機能の複合化と低入力化への努力がなされている。このほか、磁気光学効果を利用した光素子との組合せは、新しい制御素子の可能性を示唆するものとして注目される。