

中速ファクシミリ装置“HF 341X”

“HF 341X” Facsimile

近年、ファクシミリの需要は増大の一途をたどっているが、これに伴い使いやすく経済的で他機種と交信できるものが強く要求されている。このニーズに対応するため、日立製作所はCCITTの勧告に合致した機能が豊富で汎用性のある中速ファクシミリをこのたび開発した。

この中速ファクシミリは、厚膜ヘッドによる感熱記録、CCDホトセンサによる読取り平面走査、送受ビット対応可能な画像伝送、マイクロコンピュータによる全面的な制御を採用し、動作モードとして標準、高速(WSS方式)、高解像の各モードをもち、機能として自動受信、自動カット、原稿自動給紙、ポーリング、電話切替、原稿コントラスト切替、コピー・テスト、電源自動開閉などをもっている最新鋭の機種である。

池田隆壽* Ikeda Takatoshi
藤田芳雄* Fujita Yoshio
小関孝志* Koseki Takashi
平野秀一* Hirano Shūichi
小嶋康行** Kojima Yasuyuki

1 緒 言

中速ファクシミリは、A4サイズ of 原稿を約3分で電送する装置であり、国際電信電話諮問委員会(以下、CCITTと略す)によるGroup 2：中速ファクシミリ(以下、G IIと略す)機の標準仕様勧告(1976年)を契機として、その開発・導入が急速に展開されつつある。

日立製作所では、これまでのファクシミリの営業活動によるユーザーのニーズを基に、中速ファクシミリの高級機(以下、“HF 341X”と略す)を開発し、昭和53年1月発表以来、ユーザーから好評を得て順調に受注している。本稿は、“HF 341X”開発の背景及び装置の特徴並びに主な機能の動作及び構成の特徴について紹介する。

2 開発の背景及び装置の特徴

“HF 341X”(図1)は、国際規格に合致したコストパフォーマンスの高い最新鋭の中速機として企画され、その機能及び仕様は表1に示すとおりである。

この装置の開発の背景として、次に述べるようなニーズがあった。

- (1) これから普及する中速機、既存の電話ファクスなどとの交信が可能であること。
- (2) 中速機でありながら、高速モードを利用すると1分台の高速電送が可能であること。
- (3) 多様な原稿に対して、鮮明度の高い電送記録画が得られること。



図1 中速ファクシミリ装置“HF 341X”の外観 図中右半分が自動給紙装置を含む原稿送信部、左半分が自動カットを含む受信記録部である。

* 日立製作所戸塚工場 ** 日立製作所日立研究所

表1 “HF 341X”の機能及び仕様 この表の機能及び仕様は、画質の維持、自動化、省力化、経済性向上、信頼性向上及び取扱性向上に密接に関係している。

項 目	内 容 又 は 仕 様
送 信 機 能 ・ 仕 様	光電変換
	CCDホトセンサ
	送信走査方式
	平面
	原稿サイズ
	最大216mm×長さフリー
	有効画面幅
	幅200mm以上
	原稿のセット方法
	平面セット
	自動給紙
	最大50枚
受 信 機 能 ・ 仕 様	スキップ機能
	走査線が全白時スキップする。(WSS)
	地濃度調整
	読取レベル自動調整
	コントラスト切替
	コントラストの低い原稿読取り
	MULT/FINAL
	最終原稿では直ちに回線断
	送信枚数の計数
	カウンタ設置
	自動送信
	ポーリング設定により可能
共 通 機 能 ・ 仕 様	記録方式
	感熱記録
	受信走査方式
	平面
	記録紙サイズ
	210mm×100mm
	記録紙のセット
	ロール紙セット
	自動受信
	全モード自動受信可
	連続受信
	可能
共 通 機 能 ・ 仕 様	記録紙の切断
	原稿長に応じ自動切断
	記録の再コピー
	ジアゾ、電子複写いずれも可
	電話切替
	自動受信待機中の電話切替
	受信枚数計数
	カウンタ設置
	アンサホン
	接続可能(オプション)
	電送時間/A4標準原稿と走査線密度
	1.5分(2.57本/mm+WSS)……………モード1 2分(3.85本/mm+WSS)……………モード2 3分(3.85本/mm)……………モード3 5分(5.78本/mm+WSS)……………モード5 6分(3.85本/mm)……………モード6
共 通 機 能 ・ 仕 様	コ ピ ー
	読取り、記録直結
	電話予約
	電送終了後の電話呼出し
	ポーリング
	受信側より送信側を自動起動する
	CCITT規格
	適合
共 通 機 能 ・ 仕 様	テ ス ト
	モデム経由の読取り記録
	使用回線
	一般加入電話回線(専用線)
	通信形態
共 通 機 能 ・ 仕 様	半二重通信
	変調方式
	AM-PM VSB(モード1~5)、AM DSB(モード6)

注：WSS=White Skip System

- (4) 消耗品費を含むトータルコストの安価な装置であること。
- (5) 多様な運用状態で信頼度、安全性の高いシステムが構成できること。
- (6) 電送時の未着の不安を無くし、電送の確実さを確保できること。
- (7) 運用に際し効率の向上が図れること。
- (8) 装置の操作が容易で維持が簡便であること。

これらのニーズを基に、“HF 341X”で実現した装置の特徴を次に述べる。

2.1 交 信 性

ファクシミリは従来、伝送方式がまちまちで他機種との交信が不可能であったため、他機種間の交信、あるいは他社システムとの交信が強く望まれていた。これにこたえ“HF 341X”は、

- (1) CCITT G IIの国際規格に完全に合致したモード
- (2) 日本電信電話公社の電話ファクスに適合したモードをもっており、同一規格の他機種との交信が可能である。更に、
- (3) コンバータを付加した日立製作所の高速ファクシミリとの交信も可能である。

これらの接続関係を図2に示す。これにより多様で柔軟性のあるシステム構成が可能である。

2.2 高 速 化

ファクシミリは「時は金なり」という諺がそのまま当てはまり、少しでも速い装置が望まれている。これにこたえて、CCITTのG II機の電送時間はA4サイズで3分であるが、“HF 341X”は原稿の白部分をスキップするWhite Skip System(以下、WSS方式と略す)機能をもっているため、次に述べるような特徴がある。

- (1) A4サイズの標準原稿(約700字)を1分台(線密度2.57本/mm)で電送できる(モード1)。
- (2) 同じ原稿をG II機と同一画質で2分台で電送できる(モード2)。
- (3) 高鮮明モードにも(モード5、線密度5.78本/mm)WSS方式を適用し、速度アップを図っている。

2.3 高鮮明な電送記録

ファクシミリで取り扱う原稿は、その紙質、寸法、地色・濃度、画像の色・濃度、線の太さ、フォーマットなど多種、多様であるが、これらの原稿を鮮明に電送記録するため、

- (1) 地濃度の違う原稿の画像を均一に読み取る自動バックグラウンド調整回路(Automatic Contrast Control回路：ACC回路)

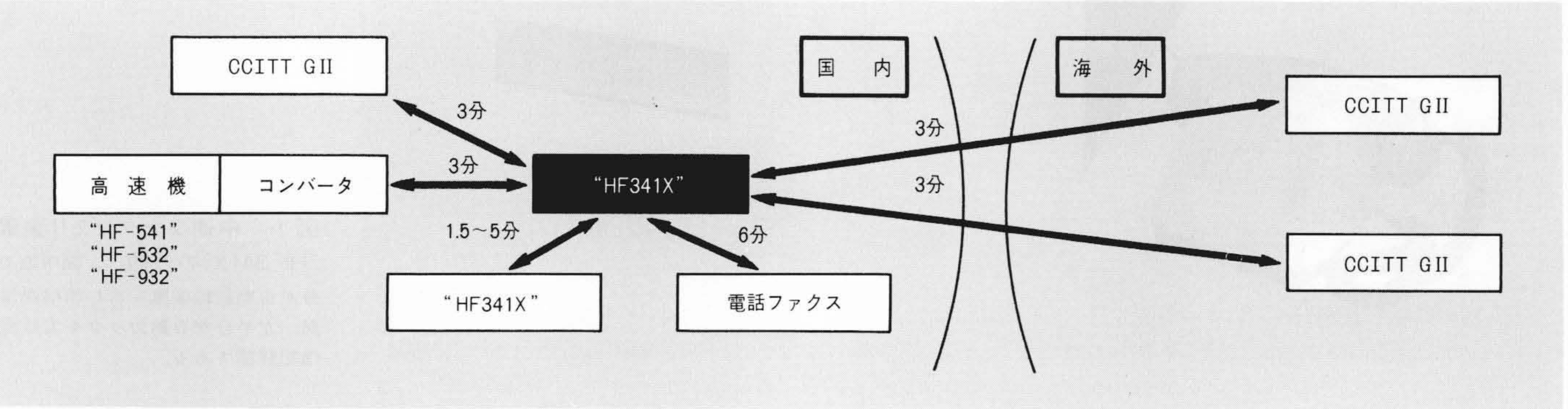


図2 “HF 341X”の交信可能機種 “HF 341X”は、CCITT G II機、電話ファクス、コンバータ付高速機とも交信できる。

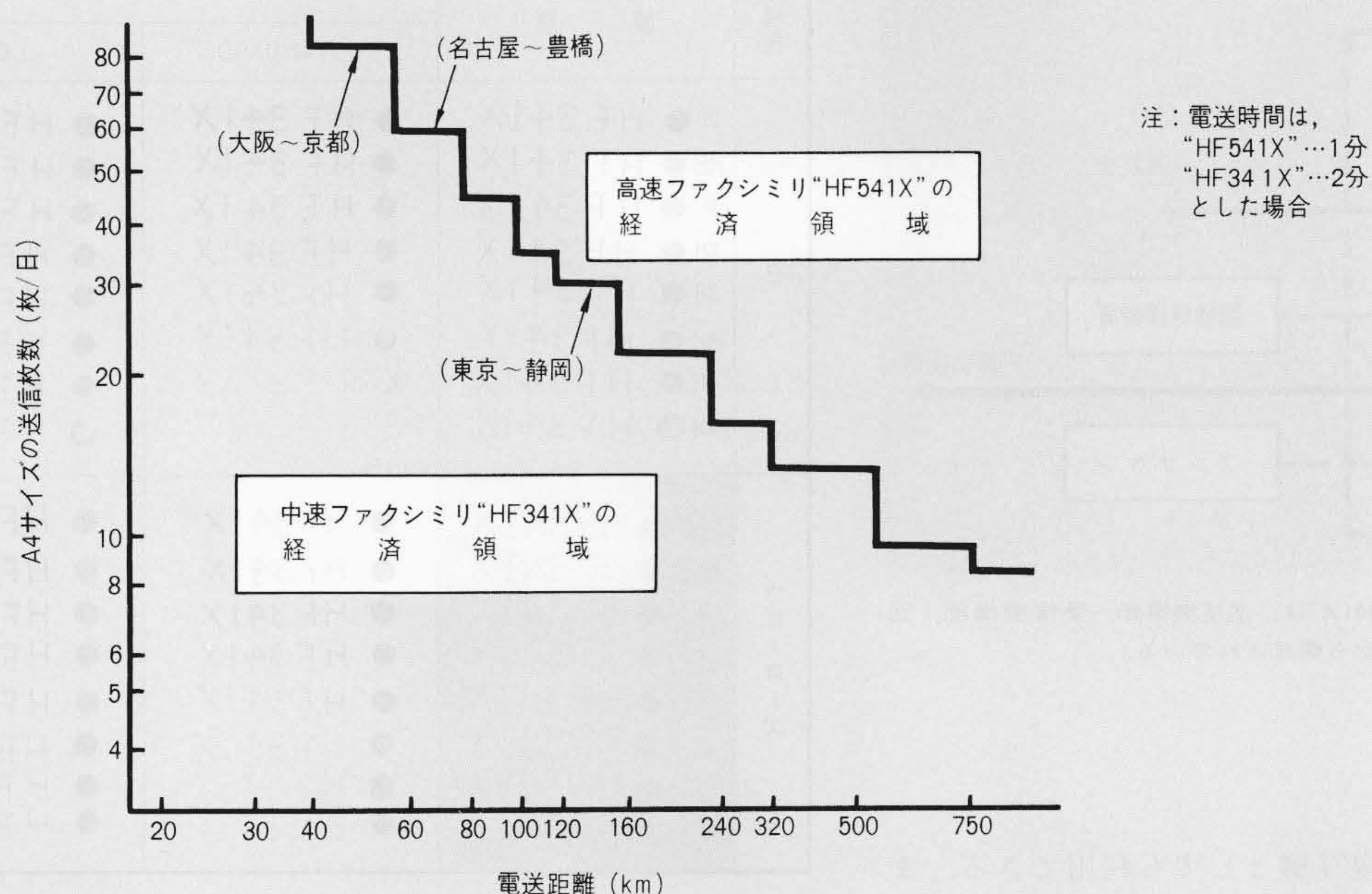


図3 “HF341X”の適用範囲
“HF341X”は高速機“HF541X”と比較すると、近距離、少ない送信枚数時に有利である。

(2) コントラストの特に低い画像を読み取るためのコントラスト切替機能

(3) 細線を含む画像を電送する高鮮明モード(モード5)

(4) ビット同期、搬送波同期対応とした高性能なモデムなどを採用している。

2.4 経済的なシステム

ファクシミリを導入した場合の経費には装置の購入費、記録紙など消耗品費、回線使用料、保守費が直接的な経費である。また間接的な経費として、ファクシミリの運用にかかわる人件費、管理費などがある。前者については、機種間の比較が明確であり、その一例として図3に日立製作所の高速ファクシミリ“HF541X”との比較結果を示す。高速であるが機器費の高い“HF541X”は遠距離、多量送信時に有利であり、“HF341X”はその逆が有利である。また、同じ中速機の範囲内でも各々の機種が異なった思想、技術のもとに製品化されており、これらとの経費の比較も重要である。“HF341X”は、経済性を向上させるため次のような方法を採用している。まず、直接的な経費の低減を図るため、

- (1) 記録紙の安い感熱記録方式の採用
- (2) G II機標準モード(3分)より高速の1分台、2分台のモードの装備
- (3) 待機時の消費電力を低減(10VA)する待機電源方式の採用
- (4) 原稿送信後直ちに電話回線を開放するFINAL PAGEモードの装備

次に間接的な経費の低減を図るため、

- (1) 50枚までの原稿を連続的に送る自動給紙機構、ポーリング機能による原稿送信時の省力化
- (2) 自動受信、自動カットによる受信時の省力化などがある。

2.5 信頼度、安全性の向上

信頼度、安全性の向上を図るため下記を採用した。

- (1) マイクロコンピュータによる制御を全面的に採用し、部品点数を大幅に削減した。
- (2) 読取部にCCDホトセンサ(大規模集積回路：LSI)を、記録部に感熱ヘッドを使った電子走査方式の採用
- (3) 待機時は装置の一部だけを通電する待機電源方式を採用

し、夜間の安全も配慮した。

2.6 電送の確実性の確保

電送した原稿が確実に受信されることがファクシミリの必要条件であり、“HF341X”では確認応答信号の活用、自動監視アラーム機能の拡充により万全を期した。

具体的には下記に述べるとおりである。

- (1) 1枚の伝送ごとに、受信側からの応答信号により回線断、受信記録紙の有無、電源ON-OFF状態、交信可能な相手かどうかのチェックを自動的に行ない、誤電送を防ぐ。
- (2) 受信側で受信できなかったときは、送信側は原稿排出を含め動作を停止し、アラーム表示を行なう。これは、操作者が手動でリセットするまで続き、次の原稿を受け付けない。これにより未着を確実に検知できる。
- (3) 受信側は一定時間アラーム表示をした後、アラームの原因が送信側にあるときは自動復帰し、次の受信に備えることができる。

2.7 運用効率の向上

運用効率の向上を図るため、受信機接続確認以降の全自動送信、自動受信など多くの自動化を図った。その主なものは、

- (1) 自動給紙装置による連続、自動送信
- (2) 送信又は受信終了後、送受間の通話が可能なTEL CALLモードの装備
- (3) 起動、受信、停止までの連続受信

すなわち、

- (a) 全モードを自動的に判定し、適正な受信を行なう。
- (b) 記録紙が無くなると自動停止する。
- (c) 送信信号が途中で切れた場合など、異常発生時は一定時間アラーム発生後、待機状態に復帰する。
- (4) 送信原稿長に応じ記録紙をカットする自動カット
- (5) 原稿を前もってセットしておき、これを受信側から発呼して、自動送信させるポーリングモードなどがある。

2.8 操作・維持性能の向上

操作、維持の簡易化については特に留意して設計を行ない、次のような特徴をもたせた。

- (1) 感熱記録方式のため、現像剤の入れ替えなどの手間が不

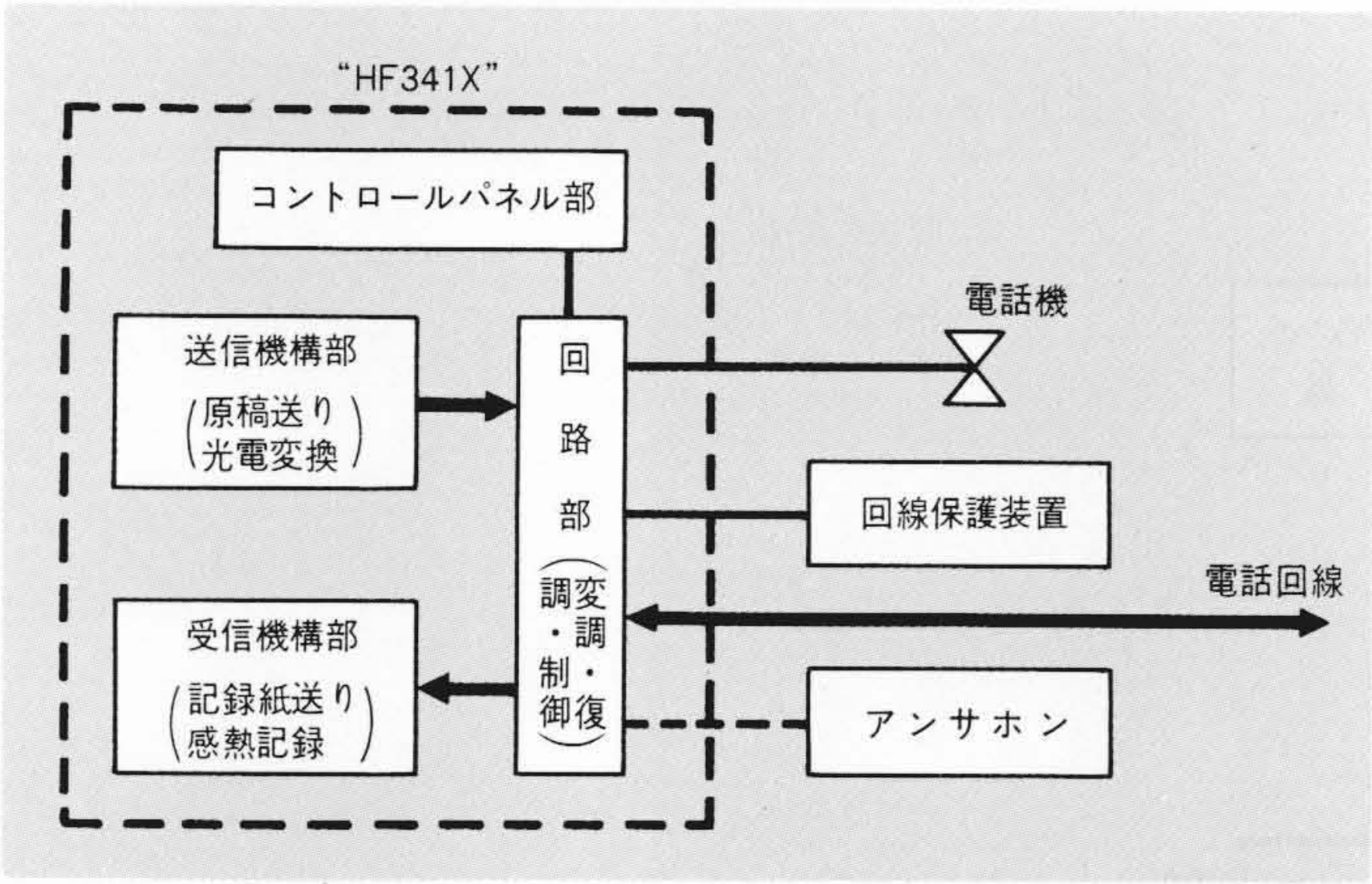


図4 “HF 341X”の構成 “HF 341X”は、送信機構部、受信機構部、回路部、コントロールパネル部及び電源から構成されている。

- 要である。
- (2) コピー機能があるので、複写機としても利用できる。また、保守用のテスト機能も内蔵しており、保守点検が簡単である。
 - (3) 操作パネルを常時使うパネルと時々使うパネルとに分け、操作の複雑さを避けた。
 - (4) 原稿送信面を表向きにして、原稿挿入のできる原稿挿入口を設けた。また、テレタイプ紙など長尺原稿を送ることができる。

3 装置の構成・機能・動作

3.1 概要

“HF 341X”の構成は、図4に示すように送信機構部、受信機構部、回路部及びコントロールパネル部から成り、据付時には日本電信電話公社の電話機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、オプションとして接続可能である。装置は図1に示すコンパクトな筐体に収められており、右半分が自動給紙装置を含む送信部、左半分が自動カッタを含む受信部である。以下に特徴のある構成・機能・動作について説明する。

3.2 白スキップ方式(WSS方式)

送信原稿に全白のライン(走査線)が含まれている場合に、その部分をスキップさせて電送時間を短縮させる機能で、この機能は他社機との交信を必要とするモード3、及びモード6の場合を除き、モード1、2及び5に適用させている。まず、この動作は送信機が全白ラインを検知すると、原稿の走行速度をそれまでの数倍の速度で早送りし、全白ラインの連続本数を調べ、これをスキップ情報として受信機に伝送する。受信機はこの情報によって指示本数だけスキップする。このスキップ指示、早送り速度などの決定をマイクロプロセッサが行なっている。スキップ情報の伝送は、画像情報の電送と全く同一の同期関係を保ちながら行なっており、スキップへの移行、脱出は画像情報の電送にはなんら影響を与えない。

また回線瞬断などでスキップ情報にエラーが生じてても、その時点だけにとどまり、後続の画像情報には波及しないよう工夫してある。

この結果、全画面に占める全白ラインの比率が高いほど電送時間は短くなる。一例として全白ラインの比率が50%のとき各モードの電送時間はほぼ次のようになる。

モード1：1.4分、モード2：2.1分、モード5：4.2分

原稿色	原 稿	コ ン ト ラ ス ト	
		STANDARD	LOW
白	B ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	HB ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	2H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	3H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	4H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	5H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
ヘビーローズ	B ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	HB ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	2H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	3H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	4H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X
	5H ● HF 341X	● HF 341X	● HF 341X

図5 読取記録サンプル 白紙及びヘビーローズ色紙に、硬度B～6Hの鉛筆で文字を書いた原稿をコントラストを切り替えて読取記録したサンプルである。自動バックグラウンド調整回路、コントラスト切替の効果が見える。

これはG II機の標準であるモード3のときの3.2分に比べ同一画質のモード2の場合約35%の速度アップとなる。

3.3 読取方式

読取方式について、先の特徴の項で概要を説明した。ここでは、その読取記録特性を図5により説明する。同図は白紙及び濃いカラー紙に硬度B～6Hの鉛筆で文字を書き、これを“HF 341X”で読取り・記録したものである。両原稿ともコントラスト切替スイッチが“STANDARD”では3Hまで、“LOW”では5Hまで読み取っている。なおこの読取りレベルは装置内部の調整により若干の変更ができる。

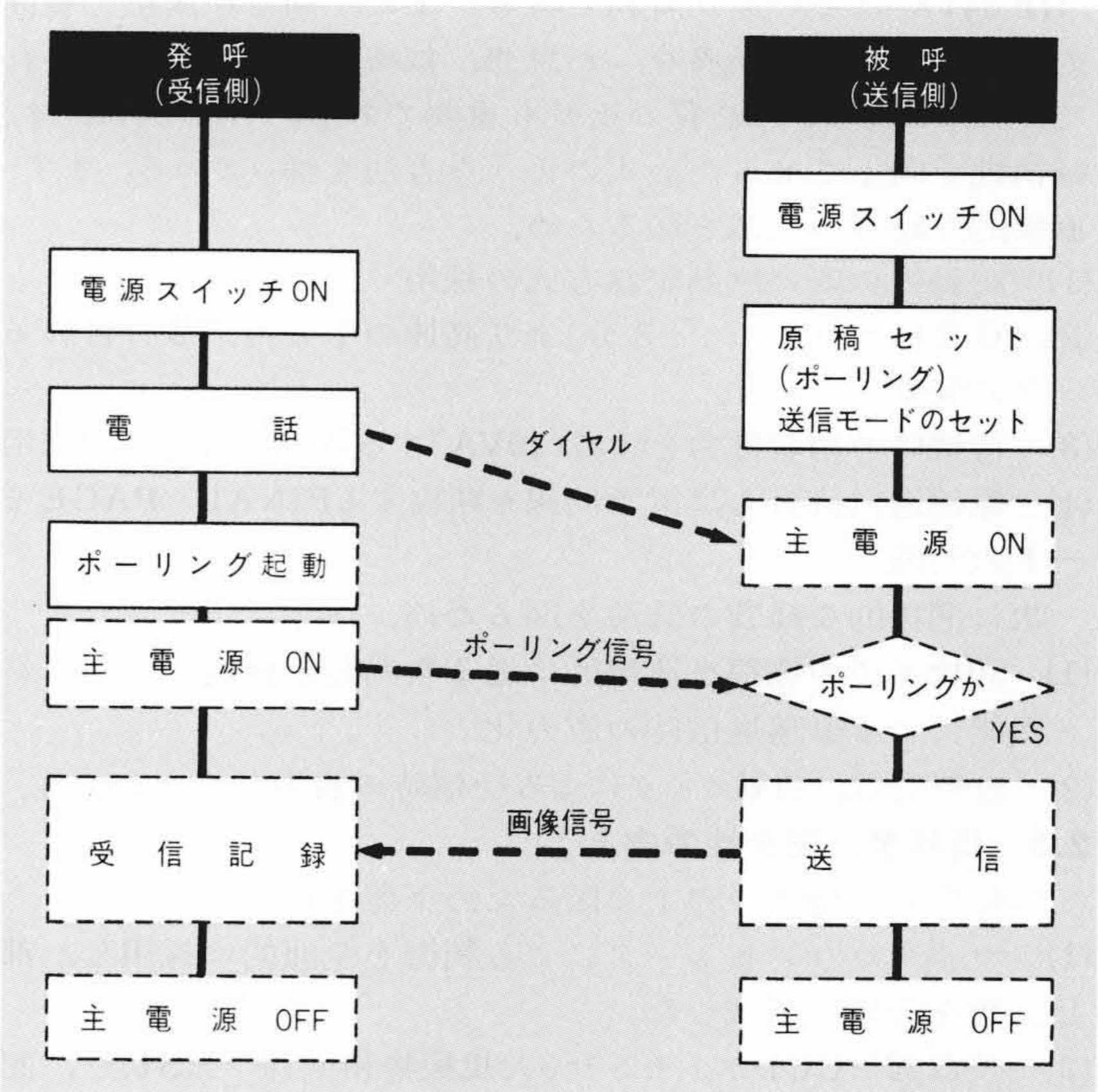


図6 ポーリングの動作フロー 発呼側がポーリング信号を発することにより、電送の起動がかかる。

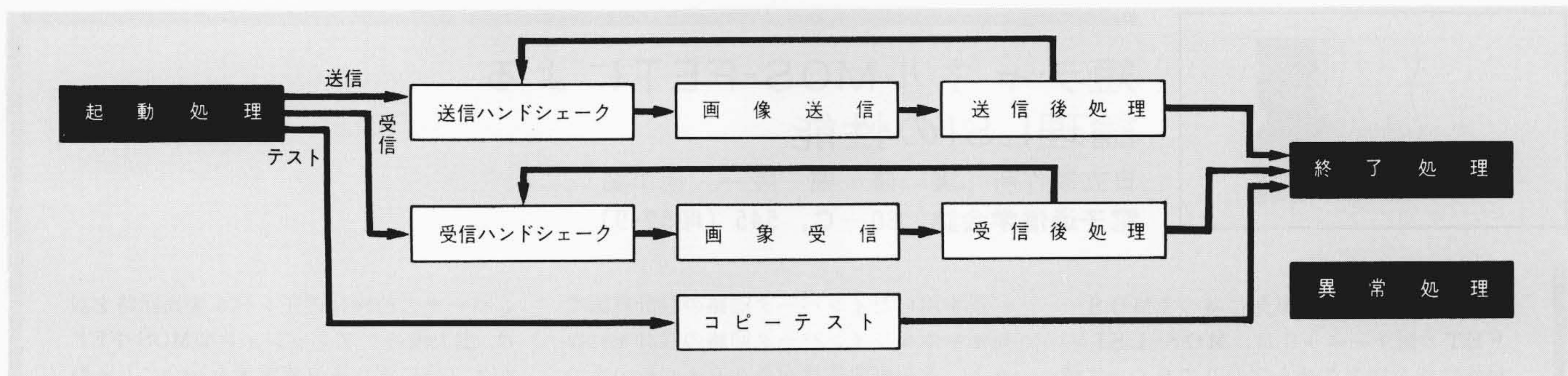


図7 マイクロコンピュータ制御のソフトウェア構成 送信、受信、テストの三つのルートに分かれている。また、各処理内容はモジュール化されている。

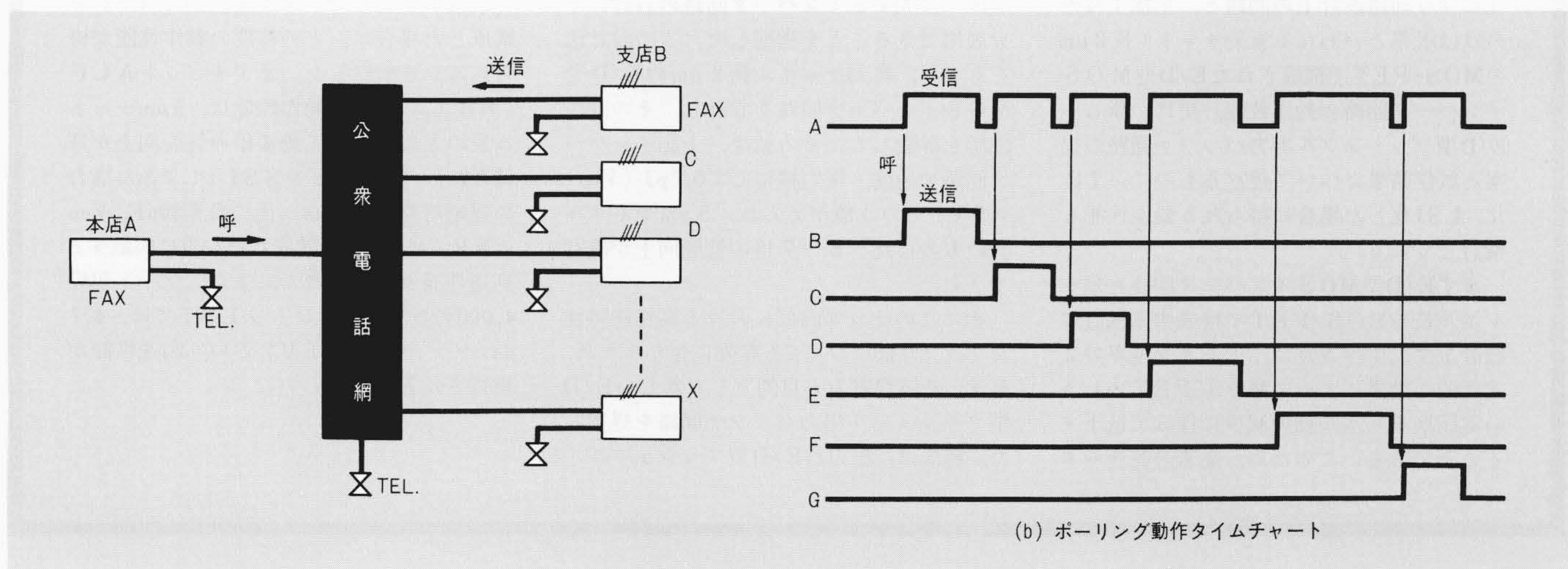


図8 ポーリング使用システム例 ポーリング使用によるデータ収集により、話中率を軽減することができる。

3.4 ポーリング方式

ポーリングとは図6に示すように、被呼側で原稿を前もってセットしておき、発呼側が被呼側を起動させこの原稿を受信記録することである。この機能は後述の応用例にあるように、データ集収システムを構成するとき大きな効果がある。

3.5 マイクロコンピュータによる制御方式

8 bitのマイクロコンピュータHD 46800の性能を全面的に利用したソフトウェア主体の制御方式をもっており、その制御対象は図7に示すように、“HF 341X”の全動作に及んでいる。このLSIを利用した制御により、これまで説明してきた豊富な機能をコンパクトに実装することが可能となった。

3.6 本装置に使用した主要なデバイス

原稿の画像を電気信号に変換するセンサとして、日立製作所で開発したホトダイオードアレイとCCDシフトレジスタとを組み合わせた高性能なCCDホトセンサHD 97131を組み込んでいる。従来のセンサに比べ高感度であり、温度特性も極めて良く画質の向上に大きな効果があった。

記録用の感熱ヘッドについても、高精度の記録を行なうため、高解像形の感熱ヘッド¹⁾を使用している。

4 応用例

“HF 341X”は、日立製作所の高速機との相互通信システム、同報システム、専用線システム、電話ファクスとの相互通信システムなど種々の組合せシステムを構成することが可能である。図8は“HF 341X”だけのシステムでデータ収集を行な

う応用例を示している。同図で本店Aが、支店B～Xの注文伝票を集める場合、本店Aはほとんど受信中となり支店側から本店Aを呼び出すことは非常に困難である。このようなとき、本店Aに複数のファクシミリを設置し話中率を軽減するのが一般的であるが、“HF 341X”の場合は、支店側で送信したい原稿を前もってポーリング待機状態にセットしておけば、本店Aからのポーリング発呼により原稿を順次無人送信することができるので、本店Aは1台のファクシミリを効率的に使用することができ、かつ送信側の省力化の効果も大きい。

5 結 言

中速ファクシミリ装置“HF 341X”の特徴と機能について説明した。

この装置は、各種の企業で種々の業務に多様に使用されるファクシミリの動向に合致した製品と考えている。

今後、ファクシミリはますます広く使用されるようになり、より安価、より速い、より鮮明な画質でメンテナンスフリーの装置が要望されるであろう。日立製作所はこれらのニーズにマッチしたファクシミリの製品化に向けていっそう技術開発に努力を重ねてゆく考えである。

参考文献

- 1) 棒状のヘッドで解像度を上げた感熱ファクシミリ：日経エレクトロニクス、28～31、1975、6月16日号

短チャネルMOS-FETによる
論理LSIの性能日立製作所 湊 修・堀 陵一・他1名
電子通信学会誌 60—C, 545 (昭52-9)

スケールダウンの概念に基づくMOS-FETの短チャネル化は、MOS-LSIの動作性能を向上させるばかりでなく、集積度を大きくできる利点がある。今日までこの短チャネルMOS-FETに関しては、短チャネル化に伴う直流特性上の問題点が数数指摘されている。本論文は、短チャネル化に伴う回路設計上の問題と、光加工技術のほぼ限界といわれる実効チャネル長 $2\mu\text{m}$ のMOS-FETで構成されたE/D型MOSインバータ回路の動作性能、更に、新しいE/D型プッシュプル出力バッファ回路の提案と試作結果について述べるもので、IC化、LSI化した場合に得られる動作性能も検討している。

まずE/D型MOSインバータ回路を短チャネル長のMOS-FETで構成する場合に設計上注意すべき点は、ドレイン電界の2次元的な効果によってMOS-FETのしきい電圧がチャネル長の減少に伴って低下することである。このため、従来の長チャネ

ル長を用いたインバータ回路の設計理論で短チャネル長インバータ回路の設計を行なうと、その直流特性が長チャネル長のものとは異なって、ノイズマージンの低下をきたす。そこで、しきい電圧のチャネル長依存性を表わすモデル式を考案し、従来理論に本モデルを考慮することにより、短チャネルE/D型MOSインバータ回路の設計に十分適用できることを指摘した。この設計法をもとに、実効チャネル長 $2\mu\text{m}$ のE/D型MOSインバータ回路を設計し、その動作性能を評価した。その結果、上記インバータ回路で速度・電力積にして 0.2pJ ($V_{DD}=5\text{V}$)という値がえられ、 $5\mu\text{m}$ チャネル長のものに比べ6～7倍の性能向上が確認できた。

次にこのチップ内部における高性能特性をチップ外部においても有効に生かすため、高速・低消費電力を目的とした新しいE/D型プッシュプル出力バッファ回路を提案した。特徴は、出力段E/D型プッシュプリー

ンバータの前段に電圧レベル変換回路を設け、出力段のデプレッション型MOS-FETがオフ時に流れる直流電流を完全にシャ断することにある。試作結果によれば、この出力バッファ回路において、立上り遅延時間 3ns (出力負荷 60pF)、消費電力 35mW という高速・低消費電力性能が得られた。

最後に上述した回路で論理IC、LSIを構成した場合に、どの程度の動作性能が得られるかを検討した。まず4ビットALU (演算ユニット)の動作性能は、 $5\mu\text{m}$ チャネル長のものに比べて約4倍の性能向上が期待され、このALUをSSIとしてみた場合の遅延時間は約 10ns (出力負荷 60pF , $V_{DD}=5\text{V}$)とECLで構成したものに匹敵する高速性能が予測された。また、ゲート規模4,000のランダムロジックLSIでは、 4.7ns/ゲート ($V_{DD}=5\text{V}$)という高速性能が期待される。



特許の紹介

バスダクト線路

高橋長一郎・中西一清・平野 剛

特許 第847069号 (特公昭50—19595号)

本発明は、布設亘長が数十メートル以上の長尺型低電圧幹線用に適用されるバスダクト線路の改良に関するものである。

通常バスダクトは、短絡電流最大値が、 75kA にJISで定められ、機械的に十分耐えられるように設計されている。しかし、負荷設備によっては 75kA 以上の短絡電流が発生し、安全率が低下するので補強が必要となり、煩雑かつ高価であった。特に布設亘長の長いものに対しては、短絡電流値は電源側が負荷側よりかなり大きくなり、事

故が電源側に集中する欠点がある。

本発明は、上記実情のもとに成されたもので長尺布設バスダクト線路で短絡電流発生時の機械的安全率を均一化し、これによりバスダクト線路の強度の弱点部を補強して、バスダクトルートを経済的に完成させるものである。

図1はその例を示すもので、電源から負荷端まで短絡電流の大きさにより区分される各区分で補強度合が定められ、電源端からA区分までを重補強とし、AからB区分

を中補強とし、BからC区分を軽補強とし、更にCから負荷端までを無補強として、これらを接続してルートを構成するものである。ちなみに、重補強の短絡電流は 150kA 、中補強が 130kA 、軽補強が 106kA 、無補強が 75kA であって、補強率は重補強が4、中補強が3、軽補強が2、無補強が1である。これら補強の具体的手段としては、それぞれの補強率に合わせてダクトの厚みを変えたり、補強板を添設すればよい。

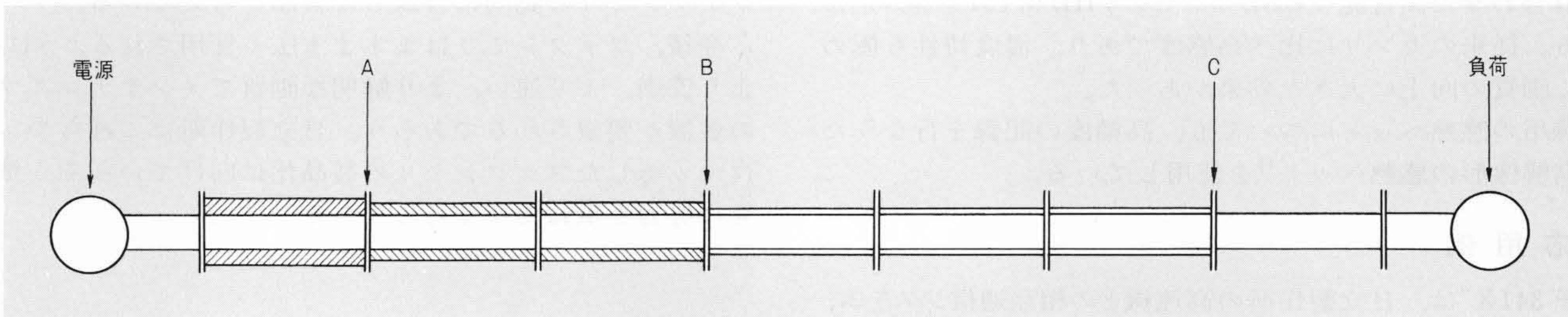


図1 バスダクト線路の概要図