

通商産業省ファクシミリ通信システム

Facsimile Communication System for Ministry of International Trade and Industry

近年のファクシミリ通信の利用形態は、情報化社会の発展に伴って、電話などのような単なる1対1の個別通信形態から「同一情報を複数の相手に対して同時に伝送する一斉同報通信」などができるシステム運用形態へのニーズが増大してきている。昭和52年10月に運用を開始した通商産業省ファクシミリ通信システムは、これらのニーズを採り入れて、電話及びファクシミリの個別通信、並びに全端末及び群別端末一斉同報通信を可能としたシステムの一つであり、通信回線に日本電信電話公社分岐式専用線を利用してクローズネットワークを構成し、どの端末からでも一斉同報通信ができる特長をもっている。

小此鬼正規* Okonogi Masanori
松尾健次** Matsuo Kenji
田村秋雄** Tamura Akio
五野昌輝** Gono Masateru
石渡文夫*** Ishiwata Fumio

1 緒 言

最近のファクシミリ通信は、昭和47年秋の日本電信電話公社(以下、電電公社と略す)公衆通信回線網の「開放」を機に、電話、テレックス、郵便などに代わる新しい通信手段として著しい普及への道をたどっている。

一方、ファクシミリ装置の技術的進歩も目覚ましく、従来の低速ファクシミリ装置時代にみられた「遅くて、不十分な画質、操作保守に手間がかかる」といったものから、「画像品質の向上」、「電送時間の高速化」など性能向上、及び機能の高級化を図った高速形又は中速形ファクシミリ装置へと成長し、現代社会に対し十分順応できるものに変貌を遂げてきている。

また、これらに伴いファクシミリ通信の利用形態も、「単なる電話などが置き換わっただけ」の形態から「業務に溶け込

んだシステム的な使用」の形態へと拡張されつつある。

一般に、ベーシックなファクシミリ通信システムは、経済的構成を決める上での「通信回線の種類」、及び通信の基本機能である個別通信、同報通信、収集通信などから成る「通信分類」によって分類され、その代表的なものを表1に示す。

本稿では、これらシステムの中で電電公社分岐式専用線を利用した「最も回線利用効率の高い」、「ランニングコストが安い」などの特長をもつ通商産業省ファクシミリ通信システムの構成、運用及び仕様について述べる。

2 概 要

2.1 システム概要

このシステムは、図1に示すようにルートの異なる2回線

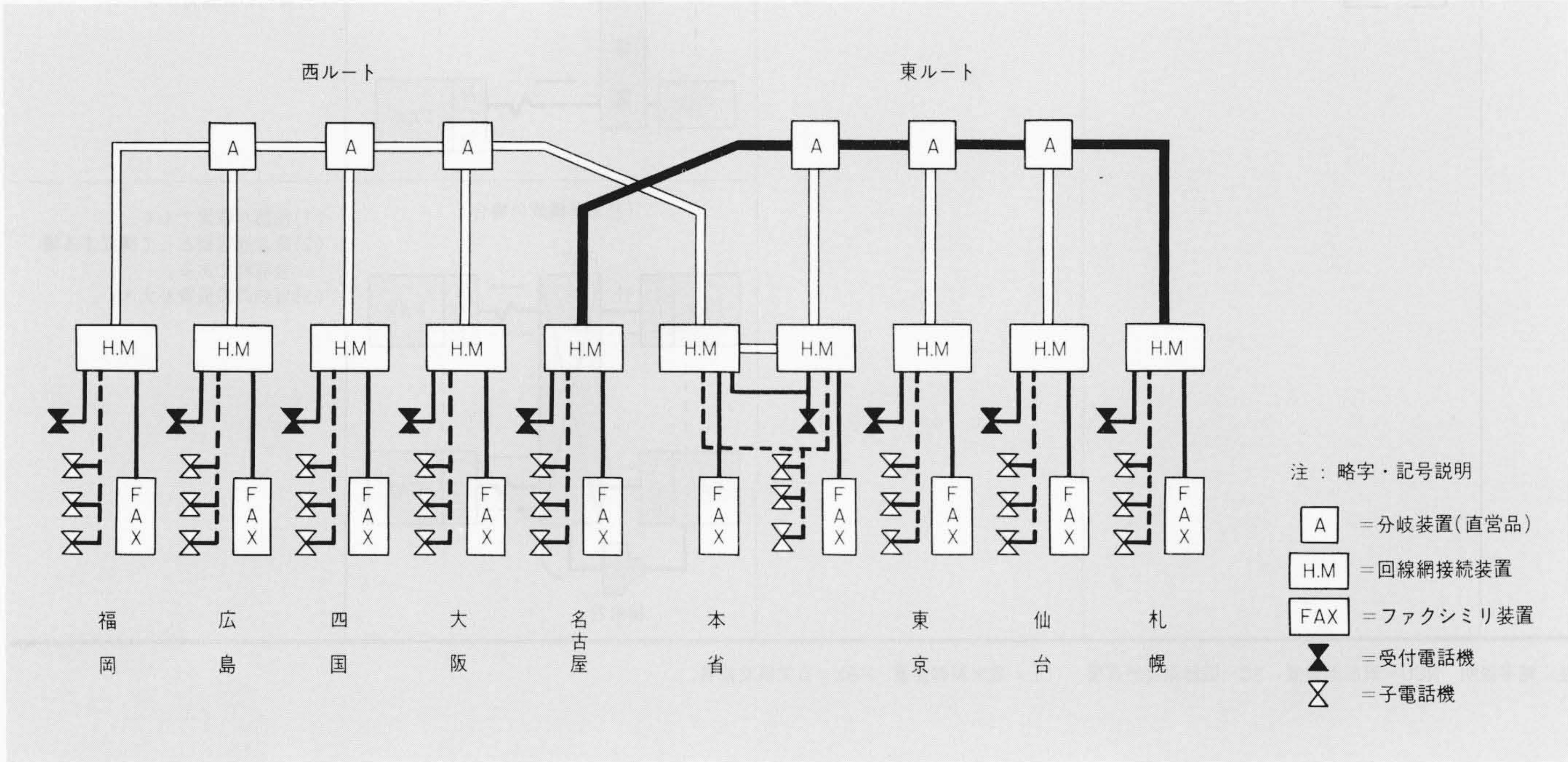


図1 通商産業省納めファクシミリ通信システム構成 ルートの異なる2回線の電電公社分岐式専用線を利用して、本省と8箇所の各通産局とを結ぶクローズネットワークを構成し、有効な通信機能を形成している。

* 通商産業省大臣官房室地方課 ** 日立製作所戸塚工場 *** 日立製作所通信機事業部

表1 各種ファクシミリ通信システムの構成概要 一般的ファクシミリ通信システムの例を示し、図中の矢印はその通信方向を示す。

	加入回線システム		専用線システム	
	システム構成	特長	システム構成	特長
1. 個別通信		(1) 設備が簡単である。 (2) 増設が容易である。 (3) トラフィックが少ない場合経済的である。 (4) 相手話し中の可能性がある。		(1) トラフィックが多い場合経済的である。 (2) 運用に即時性がある。 (3) 秘話が確実である。
2. 同報通信		(1) 対地増設が簡単である。 (2) トラフィックが少なく対地が多い場合経済的に有利である。 (3) 一斉同報数に限界があるため、処理時間が遅い。		(1) 一斉同報ができるため、処理時間が速い。 (2) 秘話が確実である。 (3) ランニングコストが大きい。
3. 収集通信		(1) 設備が簡単である。 (2) 増設が容易である。 (3) トラフィックが少ない場合経済的である。 (4) 相手話し中の可能性がある。	(分岐式専用線の場合) 	(1) 少数対地間で多目的の通信する場合有利である。 (2) 対地当たりのランニングコストが低い。 (3) 対地数に制限がある。 (4) 総合トラフィックに限界がある。
				(1) トラフィックが多い場合経済的である。 (2) 総合通信網として構成する場合有利である。 (3) 当初の設備費が大きい。
			(自営網構成の場合) 	(1) 秘話が確実である。 (2) 総合通信網として構成する場合有利である。 (3) 当初の設備費が大きい。

注：略字説明 NCU＝網制御装置 SC＝回線網接続装置 TCE＝端末制御装置 PBX＝自営用交換機

の電電公社分岐式専用線を利用して、通商産業省（以下、本省と略す）と計8箇所の各通産局とを結ぶクローズネットワークを構成し、本省に東ルート用の回線網接続装置1台、高速ファクシミリ装置1台と西ルート用の回線網接続装置1台、高速ファクシミリ装置1台及び東・西ルート共用の電話機3

台を設置し、各通産局には回線網接続装置1台、高速ファクシミリ装置1台と電話機1～4台を各々設置して、次に述べるような通信機能を形成している。

(1) 本省から、東・西ルートの全通産局に対してファクシミリ（又は電話）の一斉同報通信を行なう。

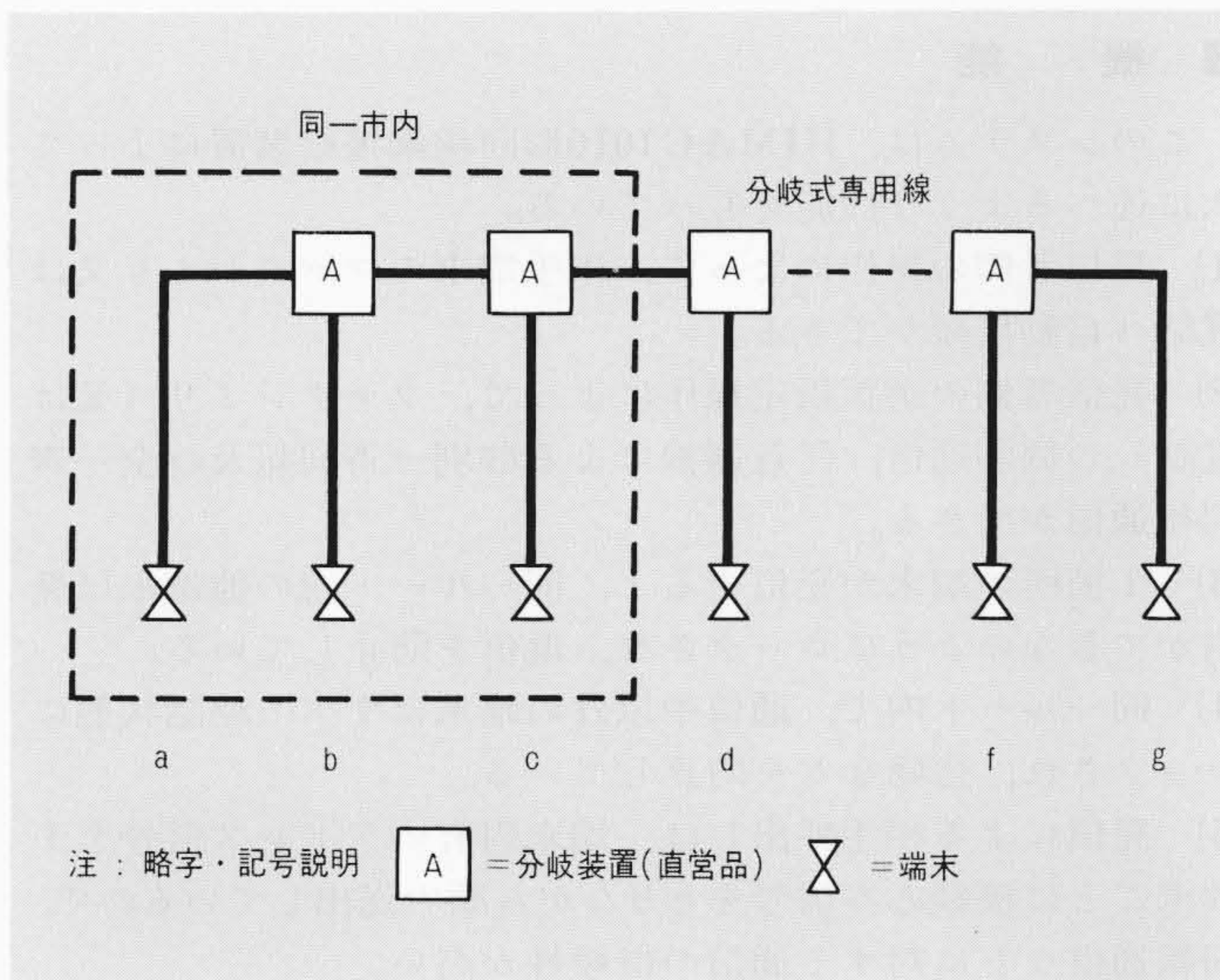


図2 分岐式専用線の構成 分岐式専用線の一般的構成を示すもので、a～gは各々の端末名である。

- (2) 本省から、東・西ルート of 任意選択による複数通産局に対してファクシミリ(又は電話)の群別一斉同報通信を行なう。
- (3) 本省から、東(又は西)ルート of 各通産局に対してファクシミリ(又は電話)の全局一斉同報・任意選択による群別一斉同報・個別通信が、西(又は東)ルートとは独立に行なえる。
- (4) 各通産局では、自局に属するルート内の各通産局と本省に対してファクシミリ(又は電話)の任意選択による群別一斉同報・個別通信が、他ルートの運用状態に関係なく行なえる。

2.2 特長

このシステムは、次に述べるような特長をもっている。

- (1) 回線使用料が割安である。
 - (a) 1回線で、隣合う端末局間直線距離の和が両側端末局間直線距離の1.3倍以下の場合、少ないほうの距離相当の回線使用料金が適用される特典がある。
 - (b) 複数端末局で1回線を共用するため、1端末局当たりの回線使用料が安い。

- (2) 1回線の途中で、複数の端末局がブランチ(並列)状に接続された回線構成となるため、各端末局はすべて同格のレベルで運用することが容易である。

2.3 分岐式専用線の概念

このシステムに利用している電電公社分岐式専用線の概念は、次に述べるとおりである。

(1) 分岐式専用線

分岐式専用線とは、図2に示すように、市外専用線の途中に設けられた複数の分岐装置(電電公社直営品)を経由して、各々に端末局をブランチ状に接続することができる回線で、次項で述べる分岐装置の種類によって、両方向性のものと片方向性のものがある。前者は会議電話に似た通信形態をもつもので、各端末局はすべて同格レベルの通信運用ができ、後者はどちらか片側の端末局が親局となり、他の端末はすべて子局レベルの通信運用しかできない性格をもっている。

このシステムでは、各端末局間の相互通信など、幅広い運用ができる両方向性分岐式専用線を利用している。

(2) 分岐装置

前項で述べたように、分岐装置には両方向性のものと片方向性のものがあり、各々の概念図を図3(a), (b)に示す。

(3) システム構成上の制約

分岐式専用線を利用したシステム構成には、電電公社の回線利用規程により次のような制約がある。

- (a) 1回線で分岐できる箇所は、両側端末局を結ぶ通信回線のルート上でなければならない(図4参照)。
- (b) 同一市内で分岐できる数は、二つまでである(図2参照)。
- (c) 1回線ルート当たり分岐できる最大数は、4線式回線で5分岐7端末までである。
- (d) 複数の分岐回線同士を接続することはできない。

3 構成

このシステムは、図1で示したように分岐式専用線と、このシステムのために開発した接続制御用のHitachi Multi Address Calling (以下、HIMACと称す) 1010形回線網接続装置を主軸として、ファクシミリ通信用のHF932X形ファクシミリ装置(B4判, 9,600bps用高速ファクシミリ)と、電

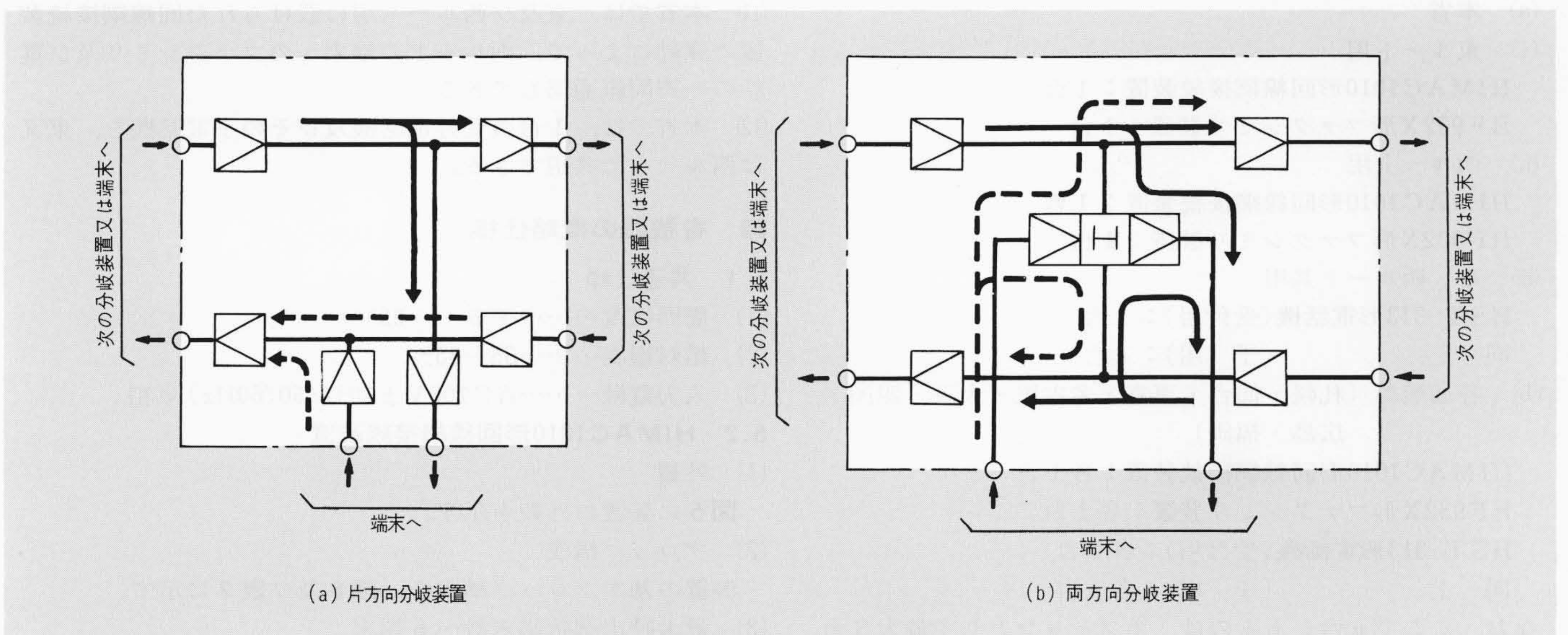


図3 分岐装置概念図 (a)は、片方向分岐装置の、(b)は両方向分岐装置の概念図であり、矢印は各々の信号の流れを示す。

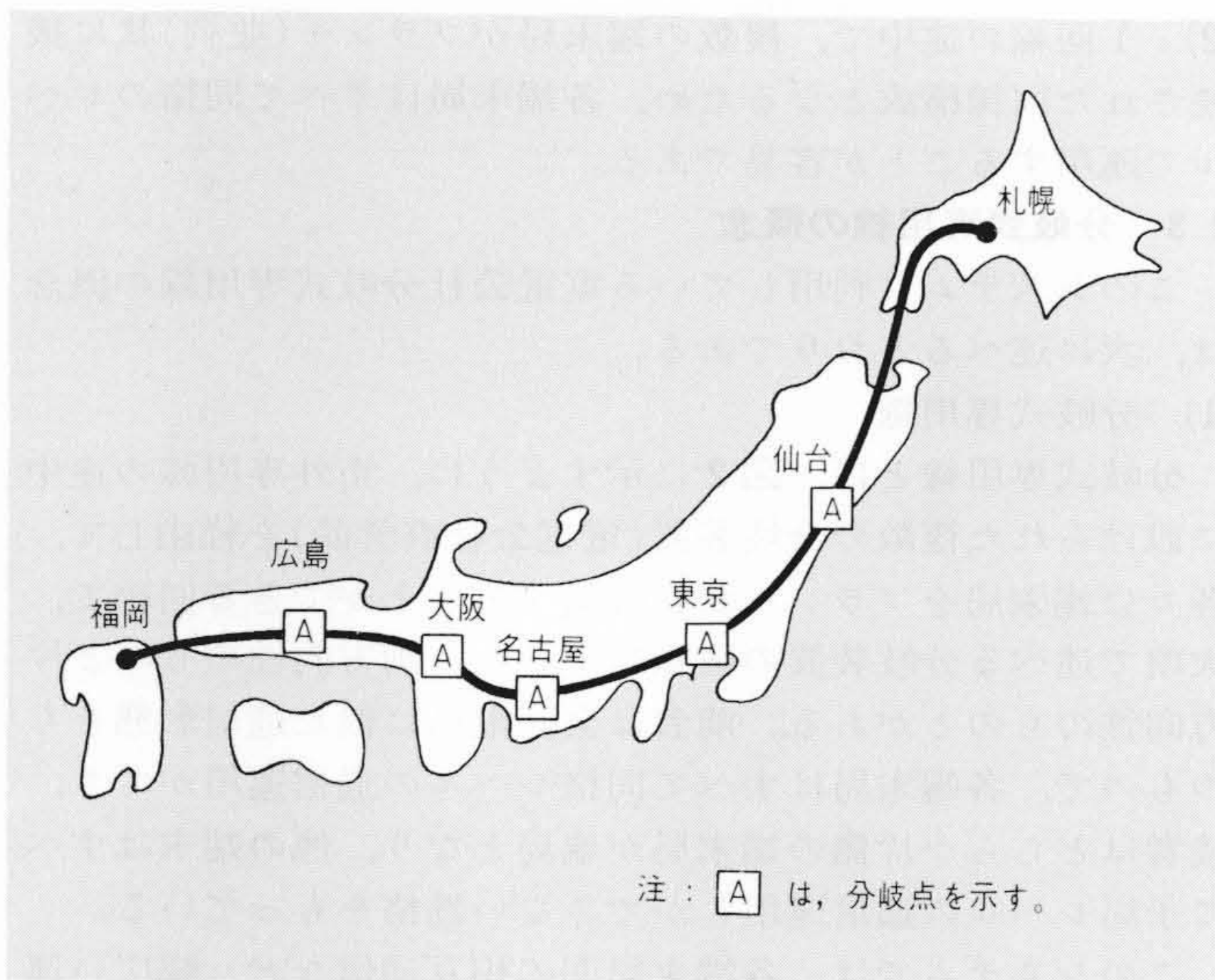


図4 電電公社分岐式専用線のルート内分岐例 分岐式専用線を分岐する場合の、通信回線ルート内での分岐箇所一般例を示す。

話通信用の受付電話機及び子電話機(オプション)HST-313形電話機で構成されている。

(1) 回線構成

回線構成は、前記2.3項で述べた分岐式専用線使用上の制約とファクシミリの9,600bps高速伝送に要求される回線伝送品質上の関係から(分岐数を増やせば搬送リンク数が多くなり、回線の伝送品質が劣化する方向になるため)、1回線当たりの分岐数を減らし、本省を中心とした東・西ルートに分けて2回線を使用したネットワーク構成としている。

(a) 東ルート

札幌～名古屋間のルートとし、途中仙台、東京、本省の3箇所を分岐して、3分岐5端末構成としている。

(b) 西ルート

本省～福岡間のルートとし、途中大阪、四国、広島の3箇所を分岐して、3分岐5端末構成としている。

(2) 機器構成

各端末の機器構成は、HIMAC1010形回線網接続装置を主軸として次に述べるようになっている。

(a) 本省

(i) 東ルート用

HIMAC1010形回線網接続装置：1台

HF932X形ファクシミリ装置：1台

(ii) 西ルート用

HIMAC1010形回線網接続装置：1台

HF932X形ファクシミリ装置：1台

(iii) 東・西ルート共用

HST-313形電話機(受付用)：1台

同上 (子用)：n台

(b) 各通産局(札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・四国・広島・福岡)

HIMAC1010形回線網接続装置：各1台

HF932X形ファクシミリ装置：各1台

HST-313形電話機(受付用)：各1台

同上 (子用)：各n台

なお、ここでn台とあるのは、オプションとして最大3台まで付加できるということである。

4 機能

このシステムは、HIMAC1010形回線網接続装置によって次に述べるような機能をもっている。

- (1) 発信者側の操作によって、相手端末のファクシミリ又は電話へ自動接続ができる。
- (2) 発信者側の選択指定操作によって、ファクシミリ(又は電話)の個別通信、任意選択による群別一斉同報及び全一斉同報通信ができる。
- (3) 1箇所の端末が発信すると、同一ルート内の他端末は発信ができないようにロックされ、混信を防止している。
- (4) 同一ルート内で、通信中以外の端末はすべて秘話状態にロックされ、盗聴などを防止している。
- (5) 発信による相手呼出しは、端末固有のアドレス信号を1端末ごとに接続応答信号をとりながら順次送出しているため、同報通信などに対する通信の信頼性が高い。

なお、この接続応答確認は、発信者側の操作盤面上にすべて表示される。

- (6) 呼び出された端末では、ファクシミリ呼出しの場合はファクシミリ装置の受信準備完了(電源ON、記録紙ありなど)をチェックし、電話呼出しの場合は受付電話機の接続完了をチェックして、自端末固有の接続応答信号を自動的に発信者側へ戻す。
- (7) 回線が使用中の場合、同一ルート内の発信端末以外の端末の操作盤面上に、通信使用中端末名がすべて分かるように使用中表示が出る。
- (8) ファクシミリが通信回線の伝送品質に合わせて、伝送速度を自動的に変える「フォールバック機能」付きの場合は、個別通信のときこの機能を働かせ、同報通信のときあらかじめ設定しておく「確実にどの端末にでも通信できる」伝送速度に自動制御されるので、確実かつ効率の良い通信が行なえる。
- (9) ファクシミリ通信のため発信した場合、相手から接続応答が戻ればファクシミリ送信に自動起動が掛かり、応答が全くない場合は自動的に発信動作をリセットするので、オペレータの負担が軽い。
- (10) 各端末は、受付電話機以外に3台までの子電話機をオプションで付加でき、受付電話機の中継操作によって子電話機からの発信・着信ができる。
- (11) 本省では、東及び西ルート用に設けられた回線網接続装置の連動によって、両ルートの端末へのファクシミリ及び電話の一斉同報通信もできる。
- (12) 本省では、1台の受付電話機及びその子電話機を、東又は西ルートで共用できる。

5 各機器の概略仕様

5.1 共通仕様

- (1) 周囲温度……………+5～+35℃
- (2) 相対湿度……………35～85%
- (3) 入力電源……………AC100V±10%(50/60Hz)単相

5.2 HIMAC1010形回線網接続装置

(1) 外観

図5に装置の外観を示す。

(2) ブロック構成

装置の基本ブロック構成を、図6及び表2に示す。

- (3) 最大呼出選択端末数…6端末
- (4) 呼出選択方式……………ファンクションキー操作
- (5) 接続制御方式……………1,200bpsモデム(全二重)による



図5 本省で稼働中のHIMACI010形回線網接続装置及びHF932X形ファクシミリ装置 操作中の装置が回線網接続装置で、右端の装置が西ルート向けファクシミリ装置、左端の装置が東ルート向けファクシミリ装置である。

キャラクタ伝送

- (6) 応答信号方式……………同上
- (7) ロック解除制御方式…2,900Hz 使用の帯域抑圧形制御
- (8) 線路送出レベル……………0～-15dBm (半固定調整)
- (9) 線路許容入力レベル…0～-32dBm
- (10) 特性インピーダンス…600Ω±30%平衡

5.3 HF932X形ファクシミリ装置

(1) 外 観

図5に装置の外観を示す。

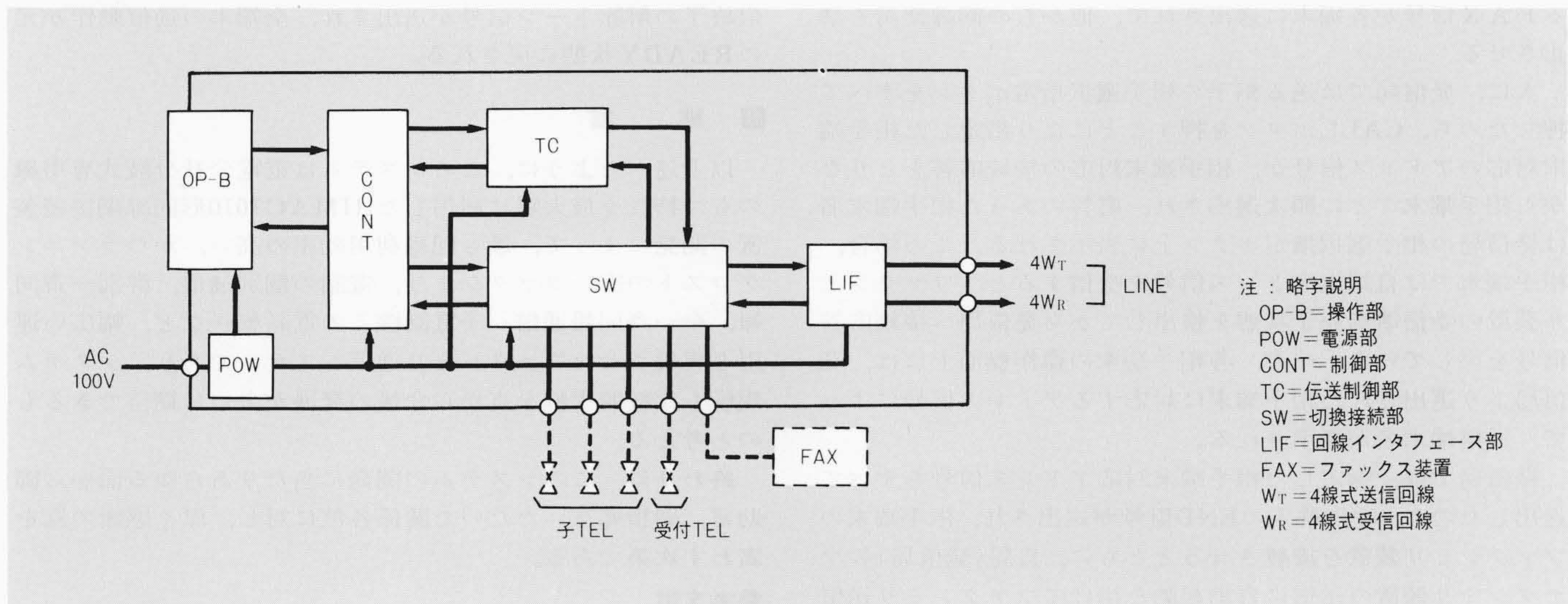
- (2) タイプ……………送受信兼用形(半二重)
- (3) 送信原稿サイズ……………B4判標準
- (4) 走査線密度……………主走査：8本/mm，副走査：8本，4本，2本，7本/mm
- (5) 伝送速度……………9,600/4,800/2,400bps (フォールバック機能付)
- (6) 記録方式……………乾式静電記録
- (7) 記録紙の寸法……………幅257mm×100m ロール紙

表2 回路機能構成表 この表は、HIMACI010形回線網接続装置の機能ブロック構成(図6)に対応する機能内容を示す。

項番	構 成	略 字	員 数	概略機能又は用途
1	回線インタフェース部	LIF	一 式	回線との切り分け，送出レベル調整，インピーダンス整合などの機能をもっている。
2	切 替 接 続 部	SW	一 式	回線と各端末機などとの切替接続機能をもっている。
3	伝 送 制 御 部	TC	一 式	他端末との接続及び自動端末呼出識別などの伝送制御機能をもっている。
4	制 御 部	CONT	一 式	各種の制御機能をもっている。
5	操 作 部	OP-B	一 式	操作上必要なボタン及び表示ランプを配備した部分である。
6	電 源 部	POW	一 式	上記1～5項に必要な電源を供給する。
関 連 機 器		次の機器を付加することができる。		
7	(1) ファクシミリ装置	FAX	1 台	HF900形シリーズ，HF500形シリーズなど
	(2) 受 付 電 話 機	受付TEL	1 台	共電式の4線式電話
	(3) 子 電 話 機	子 TEL	MAX. 3台	機(HST-313形)

(8) 主な機能

- (a) 送信原稿読取有効画面幅を，278mmまで拡大できる“WIDE”機能付。
- (b) ロール状の記録紙を，送信原稿長に応じた長さに切断する「自動カット」付



注：略字説明
OP-B=操作部
POW=電源部
CONT=制御部
TC=伝送制御部
SW=切換接続部
LIF=回線インタフェース部
FAX=ファックス装置
W_T=4線式送信回線
W_R=4線式受信回線

図6 機能ブロック構成図 HIMACI010形回線網接続装置の機能ブロック構成を示し，各部の機能内容は表2に示すとおりである。

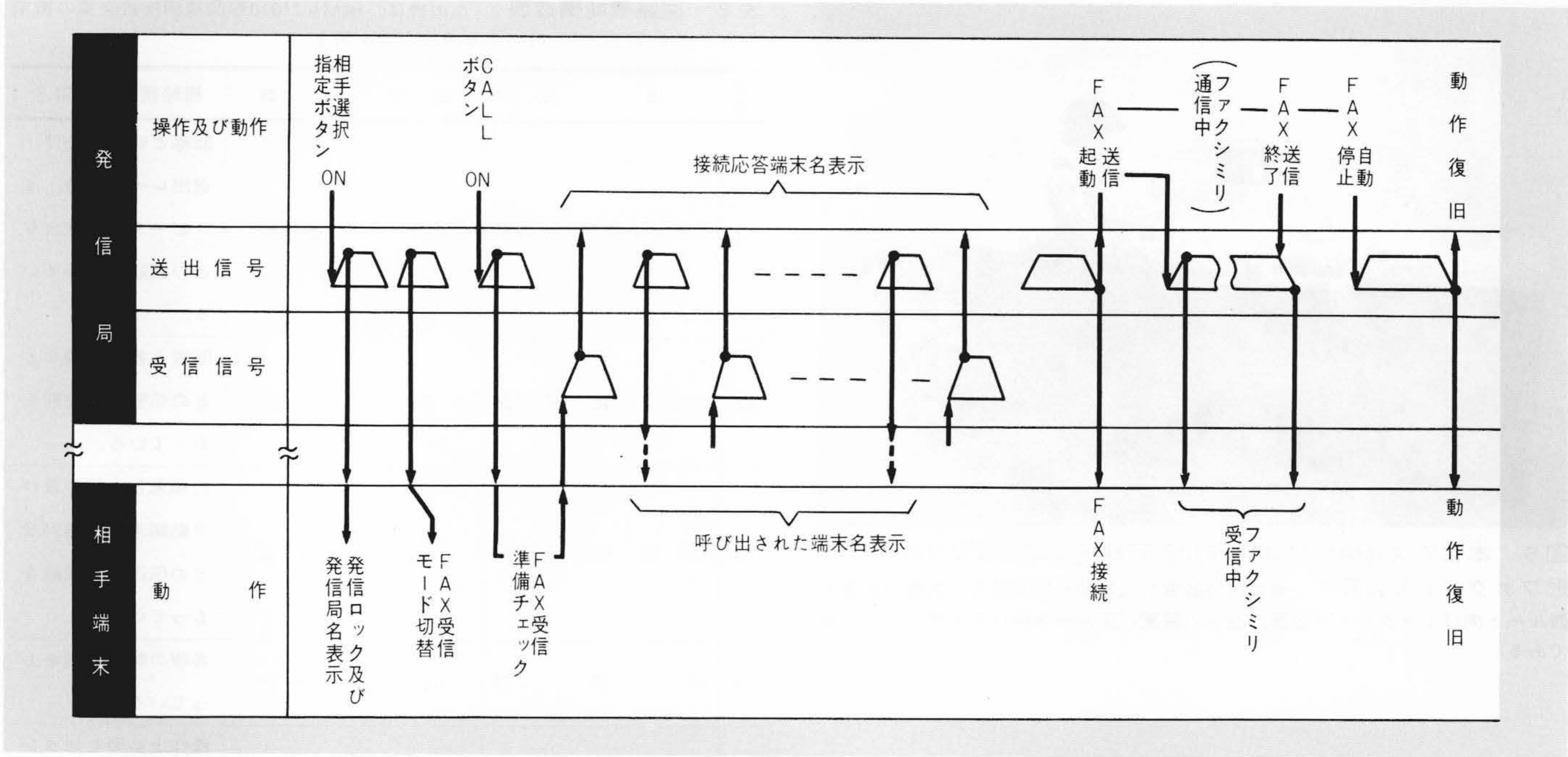


図 7 動作概要図 図はこのシステムでのファクシミリ通信時の動作概要図を示す。

6 HST-313形電話機

この電話機は、4 線式の共電式電話機である。
(1) 発呼制御方式……ループ閉結による直流制御
(2) 着信呼出方式……ベル呼出し

7 動作

次に、このシステムでファクシミリ及び電話の端末局間での通信の動作概要について述べる(図 7 参照)。

7.1 ファクシミリ通信

操作は、すべてHIMAC1010形回線網接続装置の操作盤面で行なうようになっており(ただし、送信原稿の装置へのセットは除く)、ファクシミリ通信の動作は次に述べるとおりである。

発信者側(以下、発信局と称す)は、相手選択指定ボタンを押すと、発信局のアドレス信号とファクシミリ通信を意味するFAX信号が各端末に選出されて、他からの回線使用を禁止させる。

次に、発信局では送る相手の相手選択指定ボタンをすべて押したのち、CALLボタンを押すことにより指定した相手端末対応のアドレス信号が、相手端末対応の接続応答をとりながら相手端末ごとに順次選出され、応答のあった相手端末名は発信局の相手選択指定ボタン上に表示される。この場合、相手端末では自端末アドレス信号を受信すると、ファクシミリ装置の受信準備完了状態を検出してから発信局へ接続応答信号を戻している。一方、各相手端末の操作盤面上には、発信局より選出された相手端末に対応するアドレス信号によって、通信端末名が表示される。

発信局では、指定した相手端末対応アドレス信号をすべて送出したのち、呼出終了のEND信号が送出され、相手端末のファクシミリ装置を接続させるとともに、自局(発信局)のファクシミリ装置の送信に自動起動を掛けてファクシミリ送信が開始される。

通信が終了とすると、発信局ではファクシミリ送信が自動停

止し、通信終了の解除トーン信号(2,900Hz)を送出して、全端末の通信動作が元のREADY状態に戻される。

7.2 電話通信

電話通信の基本動作は、前項のファクシミリ通信の場合とほぼ同じであり、その相違点は次に述べるとおりである。

発信局は、受付電話機の送受器を持ち上げ、相手選択指定ボタンを押すことにより発信局アドレス信号と電話通信を意味するTEL信号とが送出され、CALLボタンの操作によって指定した相手端末対応のアドレス信号を送出して、相手からの接続応答がとられる。この場合、相手端末での接続応答は、電話着信準備完了を検出して戻される。

次に、呼び出された相手端末側では、接続応答を戻したのち発信局からのEND信号を受信した時点でベルを鳴らして着信を知らせ、受付電話機の送受器を持ち上げることによって通話ができる。

通信が終了すると、発信局の送受器を下ろすことにより通信終了の解除トーン信号が送出され、全端末の通信動作が元のREADY状態に戻される。

8 結 言

以上述べたように、このシステムは電電公社分岐式専用線のもつ特長を最大限に利用したHIMAC1010形回線網接続装置の開発によって、最も回線利用効率の高い、かつランニングコストの安いファクシミリ、電話の個別通信、群別一斉同報、全一斉同報通信、子電話機との電話転送など、幅広い運用を実現させたファクシミリ通信システムであり、システム規模も比較的手軽な点から今後の発展が大いに期待できるものと考ええる。

終わりに、このシステムの開発に当たりあらゆる面から御助言、御指導をいただいた関係各位に対し、厚く感謝の意を表わす次第である。

参考文献

1) 植田：データ通信のための通信回線利用マニュアル、企画センタ 291～314 (昭48-5)