

インターネットファクス「IC FAX 3200」

Internet Fax : IC FAX 3200

山崎 茂*

Shigeru YAMAZAKI

森 幸一**

Yukikazu MORI

若杉 直樹**

Naoki WAKASUGI

木曾野 正篤**

Masahiro KISONO

太田 直樹**

Naoki OHTA

要 旨

IC FAX 3200はLAN(Ethernet/10base-T)に接続してインターネットメール(電子メール)の送受信を可能としたファクスである。従来独立して存在していたコンピュータネットワークとファクスネットワークとを融合することで、通信費の削減やペーパーレスなどのさまざまな付加価値を提供し、ファクス通信の可能性を広げる狙いで開発した。主な特徴は以下の通りである。

1. 文書(紙)情報を電子メールとして同じIC FAX 3200やパソコンに送信
2. ファクス受信した文書を電子メールとしてパソコンに送信
3. ネットワーク上のパソコンで作成した文書をIC FAX 3200経由でファクス送信
4. ネットワーク上のパソコンからIC FAX 3200のモニタリングや各種設定・登録
5. IC FAX 3200からの電子メール(添付ファイル)をパソコンで読むためのビューワー
6. ファクスと変わらない操作性

ABSTRACT

IC FAX 3200 is a new type of network facsimile which can be connected directly to the Local Area Network(Ethernet/10Base-T) and is capable of sending and receiving Internet mail(Email). Integration of the computer network and the facsimile network, which are usually installed independently, has brought various additional merits such as reduction of communication cost and consumption of paper. IC FAX 3200 has been developed aiming at extending the applicability of facsimile communication to the computer networks.

Following are the main features.

1. Sending document(Paper) information to IC FAX 3200 and/or PC as file attached Email
2. Forwarding the receiving fax to PC as file attached Email
3. Sending electronic documents generated on PC via IC FAX 3200 on the network
4. Monitoring and setting IC FAX 3200 from PC on the network
5. Viewing software to view the attached file sent by IC FAX 3200
6. Preserved easy operation of facsimile

* 画像システム事業本部 通信システム事業部 PM室
Products Planning & Management Department, CS Communication
Systems Business Division, Imaging System Business Group

** 画像システム事業本部 通信システム事業部 第二設計室 設計三グループ
3rd Designing Section, 2nd Designing Department, CS Communication
Systems Business Division, Imaging System Business Group

1. 背景と目的

近年、インターネットやイントラネットの普及は著しく、特に電子メールによる情報伝達はファクスが提供してきたサービスと競合し、オフィスにおけるファクスの地位が相対的に低下してきている。操作がやさしく、電話回線のみで機能するファクスの需要は依然根強いが、ファクス装置もコンピューターネットワークの進化に追随する変革なくして、新しい需要は期待できない。おりしもインターネットファクス標準化の議論がIETF(Internet Engineering Task Force)やITU(International Telecommunication Union)で活発になり、ファクスの新しい通信機能として注目を集めた。IC FAX 3200はこのような社会情勢や技術動向を考慮して、ファクスをLANに接続し、さらにそこからインターネットの世界に通信の枠を広げようとして開発された。IC FAX 3200は既に発売されているRIFAX SL3200 SuperのLANオプション搭載機であり、2つの異なるネットワーク間に存在するゲートウェイ装置として機能するファクスである。

2. 製品の概要

IC FAX 3200の製品仕様をTable1に示す。「ファクス機能」はベースマシンであるRIFAX SL3200 Superの仕様で、33.6kbpsまでの通信速度を持つSuper G3対応のマシンである。IC FAX 3200固有の機能が「インターネットファクス機能」である。「IC FAXアプリケーション」はパソコンのソフトウェアで3種類のアプリケーションの総称である。これらはCD-ROMの形態で供給され、IBM PC/AT(Windows95/i486DX・CPU100MHz以上)のプラットフォームで動作する。IC FAX 3200の機能はベースマシンに対するオプションの位置づけでCD-ROMやLANボード、マニュアル類を同梱したオプションキットとして販売される。

*IBM PC/ATはIBM Corporationの登録商標です。

*Windows95はMicrosoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

*i486DXはIntel Corporationの商標です。

Table1 Specification of IC FAX 3200

■ファクス機能	
型式	送受信兼用機
接続回線	一般電話回線、Fネット(G3サービス)、NCC回線、Fネット、ISDN専用線、2線式専用線
走査線密度	主走査8本/mm、副走査3.85本/mm、7.7本/mm、15.4本/mm(送信のみ)
電送時間	約3秒
走査方式	平面走査
符号化方式	MH/MMR/MMR/SSC
最大原稿サイズ	A3判(297mm×1200mm/A3長を超える場合は、原稿補助が必要)
記録方式	レーザーによる普通紙記録
給紙方式	カセット給紙
記録紙サイズ	B4/B5/A4/A5/レター/カル/ロール紙(カット長148～594mm)
原稿給紙	自動給紙(約50枚)
相互通信	G3規格機
通信速度	33.600/31.200/28.800/24.000/26.400/21.600/19.200/16.800/14.400/12.000/9.600/7.200/4.800/2.400bps(自動シフト方式)
電源	AC100V(±10V) 50/60Hz
消費電力	本体: 送信時60W、受信時300W、コピー時330W、待機時40W、最大時900W(約9A)
大きさ(幅×奥×高さ)	475mm×520mm×260mm(縦設置時: 突起部除く)
重量	約19Kg(トレイ除く)
■インターネットファクス機能	
適用回線	LAN: (ローカルエリアネットワーク(Ethernet/10base-T))
原稿サイズ	A4/A3/B4はA4に縮小して送信
走査線密度	ふつう字: 200×100dpi 小さな字: 200×200dpi
電送速度	MAX 10Mbps
電送制御手順	送信: SMTP(RFC821)手順 受信: POP3(RFC1725)手順
電子メール形式	シングル/マルチパート MIME(RFC1521)変換 添付ファイル形式: TIFF-F(MH圧縮)/DCX *TIFF-F(MH圧縮)はRFC2305準拠
メール送信機能	メールアドレス指定時、送信原稿を自動的に電子メール形式に変換して送信。すべてメモリー送信。
メール受信機能	TIFF-F(MH)/DCXいずれかの添付ファイル形式を自動認識して印字出力。 ひらがな、カタカナ、英数字および第1水準漢字のテキストメールの文字を自動認識して印字出力。すべてメモリー受信。
■IC FAXアプリケーション	
IC FAX Monitor	IC FAXを設定するためのユーティリティソフトウェア
IC FAX Com Redirector	PCファクスアプリケーションを使ってIC FAX3200にPCファクス送信を依頼するためのソフトウェア
IC Viewer	IC FAXからのメール送信された画像を表示/編集/保存するためのビューソフトウェア

3. 技術の特徴

3-1 電子メールの送受信

ファクスはスキャナから読み込んだ画情報を用いて圧縮し、電話回線を使って相手ファクスに送信する。IC FAX 3200は、このような従来のファクス通信機能を残しつつ、送信先として指定された宛先が@マークを含む電子メールアドレスであるとき、画情報を電子メールとしてLAN経由で送信する。画情報はTIFF-F(Tag Image File Format class F)というファイル形式に変換され、バイナリ情報を電子メール送信するときに必要となるMIME(Multi-purpose Internet Mail Extensions)変換をした後、LAN上に送信される。Fig.1にメール送信処理のブロック図を示す。画情報をメモリ蓄積(MMR圧縮)するところまではバッチ的な処理(つまりメール送信はすべてメモリ送信となる)で、その後のMMR伸張・MH圧縮・TIFF-Fファイル作成・MIME変換・メール送信の処理はリアルタイムで行われる。QPCR30は画情報の圧縮伸張用のLSIである。Fig.2はメール受信処理のブロック図である。

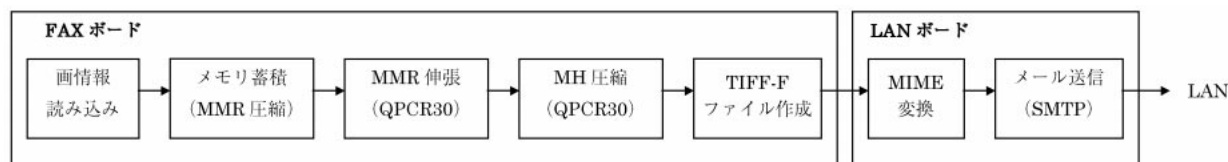


Fig.1 Block Diagram of Mail Transmission

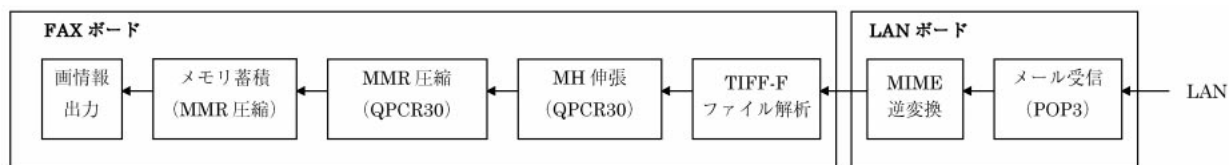


Fig.2 Block Diagram of Mail Reception

MIME逆変換で元のバイナリ情報に戻された後、TIFF-Fファイル解析 MH伸張 MMR圧縮と処理されてメモリに蓄積される。メール送信同様、必ずメモリ受信となる。TIFF-Fのファイル構造はFig.3のように定義されていて、各ページの画情報領域や次頁のディレクトリへのポインタを画情報に先立つディレクトリ部分に書くようになっている。

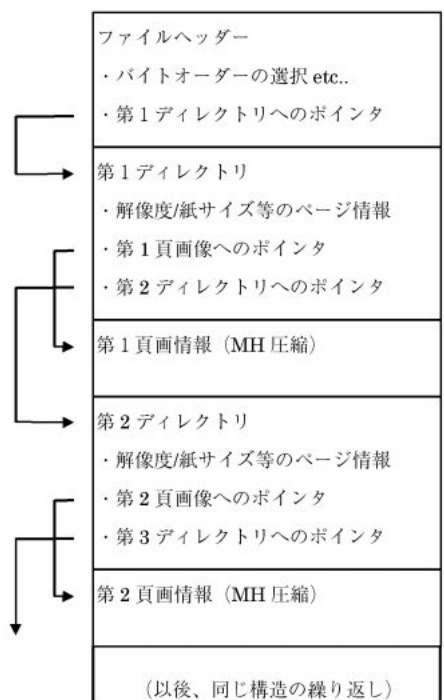


Fig.3 TIFF-F File Format

なお、画情報の圧縮はMH/MR/MMRがTIFF-Fとして可能であるが、インターネットファクスの国際標準としてはMHだけが定められている。

IC FAX 3200のメール送受信は通常の電子メールと同じであり、メールサーバを経由していくStore&Forward型である。メール送信プロトコルはSMTP(Simple Mail Transfer Protocol)を、メール受信プロトコルはPOP3(Post Office Protocol 3)を採用している。メールはG3ファクスのようなネゴシエーション(能力交換)の概念がないため、送信できる原稿サイズはA4でふつう字・小さな字のみの仕様である。IC FAX 3200がデコードできないメールを受信したときはエラー通知メールをFromやReply-toアドレスに返送す

る。またパソコンへの送信も当然可能であり、ネットワークスキャナ的なサービスも提供できる。Fig.4はIC FAX 3200からのメールをパソコンで受信したときの画面例である。メールの件名は固定文字列とファイル番号やファクスに登録されているCSI(Called Station Identification)/RTI(Receive Terminal Identification)情報から自動的に作成される。

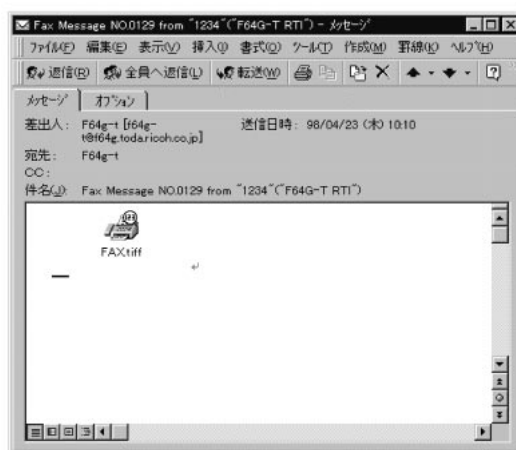


Fig.4 Screen of mail reception from IC FAX 3200

3-2 ファクス文書の配信・転送・中継

IC FAX 3200はファクスネットワークとLAN(インターネット)とのゲートウェイを行う機能がある。「配信」は最近ファクスの新機能として注目されているFコード送信と組み合わせた機能である。Fコード送信とはファクスプロトコルの中で最大20桁までのコード情報を付加して送信する機能である。IC FAX 3200に4桁のFコードに対応してメールアドレスを登録しておき、Fコード付きのファクスを受信したとき、電子メールに変換して、個人のパソコンにメール送信する。また「転送」は従来からあるファクスのメモリ転送と組み合わせた機能である。相手先ファクスの送信元情報に対応して転送先のメールアドレスを登録しておき、そのファクスからの受信を個人のパソコンにメール送信する。またファクスのリコー独自モード(NSF)やPBトーンによる中継動作でも中継先にメールアドレスを指定することが出来る。配信や転送はファクスが個人のパソコンまで自動的に転送されてくるサービスをコンセプトとしている。中継は公・専・公のネットワークを構築することで通信費の削減を可能とする。Fig.5に「配信」の動作例を示す。

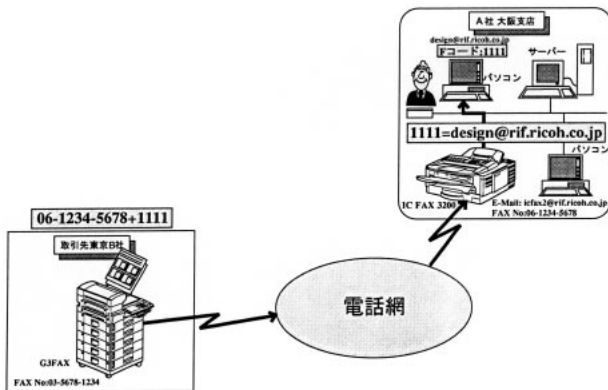


Fig.5 Routing

3-3 PCファクス送信 (IC FAX Com Redirector)

PCファクス送信はネットワーク上のパソコンから Microsoft FAX/BitwareなどのPCファクスアプリケーションを使用してIC FAX 3200に送信を依頼し、IC FAX 3200のファクス通信機能を使ってファクス送信するものである。ネットワーク上の共有モデム的な位置づけで使用される。Fig.6にPCファクス送信の動作例を示す。IC FAX Com Redirectorは本機能を実現するPC側ソフトウェアの名称である。

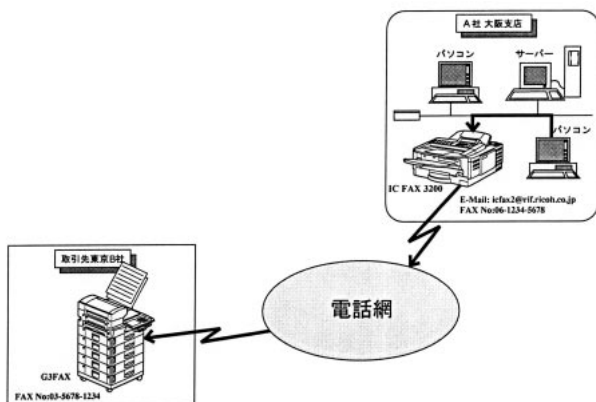


Fig.6 PCFAX Transmission

3-4 PCユーティリティ (IC FAX Monitor)

IC FAX 3200のPC側アプリケーションとして開発した。PCユーティリティからネットワーク上のIC FAX 3200にIP通信で接続し、ファクスの状況や通信管理レポートを確認したり、メールアドレスやワンタッチ/短縮ダイヤル等の情報を設定したりできる。Fig.7にPCユーティリティの初期画面を示す。



Fig.7 Initial Screen of IC FAX Monitor

この画面では受信して印刷待ちの文書があること、紙なし状態であることを示している。Fig.8は通信管理表示を行った画面である。電子メールの送信は相手先までの送信ではなく、登録してあるメールサーバーまでの送信なので、送信結果は「--」としている。IC FAX Monitorは本機能を実現するソフトウェアの名称である。

日時	相手先名称	送信モード	送信条件	時間	枚数	結果
04/06 11:01	81111	G3	IC FAX 普通番号メール送信	0分31秒	2枚	OK
04/06 11:02	h54g-wr@mask12.todari.co.jp	電子メール	普通番号メール送信	0分16秒	2枚	--
04/07 15:03	niotax1	電子メール	普通番号メール送信	0分06秒	1枚	--
04/07 17:05	メーリングリスト	G3	IC FAX 普通番号メール送信	0分11秒	1枚	OK
04/07 19:30	メーリングリスト	G3	IC FAX 普通番号メール送信	0分11秒	1枚	OK
04/20 11:24	DOORS 01234567890123	G3	IC FAX 普通番号メール送信	0分11秒	1枚	OK
04/20 16:15	h54g-1	電子メール	普通番号メール送信	0分06秒	1枚	--
04/20 16:31	h54g-1	電子メール	普通番号メール送信	0分06秒	1枚	--
04/20 16:33	dahim@newton.todari.co.jp	電子メール	普通番号メール送信	0分06秒	1枚	--
04/20 16:55	h54g-1	電子メール	普通番号メール送信中継	0分06秒	1枚	--

Fig.8 Example of Journal Display

3-5 PCビューワー (ICViewer)

Fig.4に示したように、パソコンで受信したメールは添付ファイル(アイコン)の形で表示される。PCビューワーはこの添付ファイルを画面上に表示するプログラムである。Fig.9に表示例を示す。ICViewerは本機能を実現するソフトウェアの名称である。

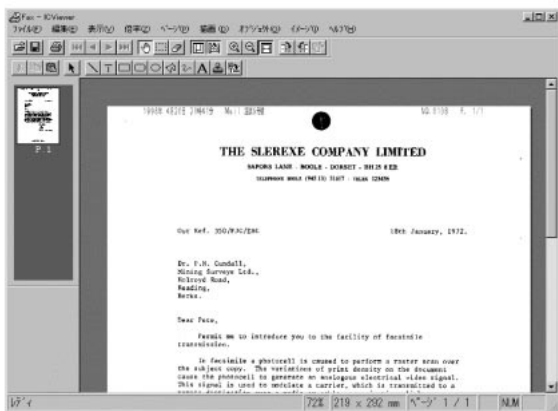


Fig.9 Screen of ICViewer

3-6 操作性

ベースマシンであるRIFAX SL3200 Superの操作部にIC FAX 3200用のシールを貼って対応した。Fig.10にIC FAX 3200の操作部を示す。基本的な考えはファクスのワンタッチキーが、電子メールボタンを押すことによってアルファベット入力モードとなり、メールアドレスの入力が可能となる。操作自体は従来のファクスと変わらない。しかし実際にファクスの操作部からメールアドレスを直接入力することは煩雑なのでワンタッチや短縮ダイヤルに登録して使用されることを想定している。その登録も操作部からだけでなく、3・4項のIC FAX Monitorから出来るよう工夫した。

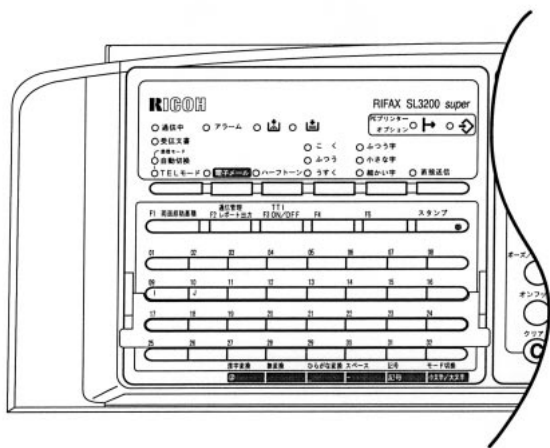


Fig.10 Operation Panel of IC FAX 3200

3-7 IC FAX 3200のハードウェア構成(LANボード)

IC FAX3200のLANボードはベース機のRIFAX SL3200 SuperのG4/拡張G3オプション用ポートに接続される。従ってG4オプション/拡張G3オプション/LANオプションは排他的な機能となる。Fig.11にブロック図を示す。このLANボードは基本的にネットワークプリンタで設計したC1100シリーズのアーキテクチャを採用

した・動作電圧は+5VとしているがFCE(Facsimile Control Engine)より+24Vを供給してもらい、ボード上のDC-DCコンバータで変換している・特徴としては、CPUのワーク領域、EthernetコントローラAM79C960の送受信バッファ領域、FCEとのハンドシェイク用共有メモリ領域をメインメモリであるDRAM上に配置し、それらのアービトレーション処理をASICが行っている・このASICは富士通製MBCG24243を採用して設計しており、23,000ゲートのLSIである・また、LANインターフェイスとして10BASE-Tをサポートしており、ネットワーク上の伝送速度は最高10Mbpsである・Ethernetコントローラには、DMAC機能があり、DRAM上の送受信バッファ領域にASICを介してDMAを行う・

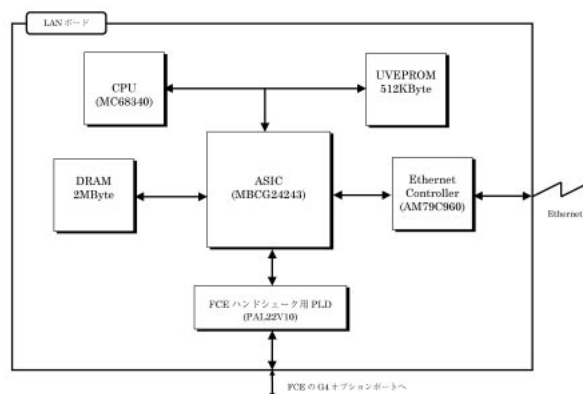


Fig.11 Hardware Block Diagram of LAN Board

以下にEthernetとのデータ送受信のフローを説明する。

データ送信時... FCEからの送信データがFCEハンドシェーク用PLDを介し、さらにASICを介してDRAM上の共有メモリ領域に書き込まれる。これを受けてCPUがASICを介して送信データを共有メモリ領域からワーク領域に移動し、プロトコル処理を行う。加工された送信データをワーク領域からEthernetコントローラの送信バッファ領域に移動し、EthernetコントローラのDMAによって送信バッファよりEthernetコントローラに移動されPadding処理を行い、Ethernet上に送信される。

データ受信時... Ethernetからの受信データは、Ethernetコントローラにより受信され、Stripping処理される。処理された受信データは、EthernetコントローラのDMAによって、DRAM上の受信バッファに移動される。CPUはこれを受けて受信バッファからワーク領域に移動させ、プロトコル処理を行い、ワーク領域から共有メモリ領域へ受信データを移動する。そして

FCEが共有メモリ領域から受信データを引き取る。

3-8 IC FAX 3200のソフトウェア構成

IC FAX 3200のソフトウェアは大きくファクス本体、LANボード、PC側に分けられる。ファクス本体はRIFAX SL3200 SuperのソフトをベースにIC FAX 3200固有のジョブ(SMTPジョブやPOPジョブ)を追加した。ファクス通信とメール通信の多重が可能である。ここでは特に新規であるLANボードおよびPC側のIC FAX Com Redirectorのソフトウェアについて解説する。IC FAX MonitorとICViewerは通常のWindowsアプリケーションである。また、PC側ソフトのインストーラーはInstallShieldを採用して作成した。

*InstallShieldはStirling Technologies, Inc. の登録商標です。

3-8-1 LANボードのソフトウェア構成

Fig.12にLANボードのソフトウェア構成図を示す。LANボードのソフトウェアは、リコー社内で開発したUNIXライクなリアルタイムOSであるpico上で動作する。picoには、カーネル空間とユーザ空間との接続を全二重で提供可能なUNIX SystemVのSTREAMSが実装されている。LANボードソフトウェアの各モジュールは、STREAMSによるデータパイプを使用してタスク間通信をおこなっている。以下に各モジュールの機能について説明する。

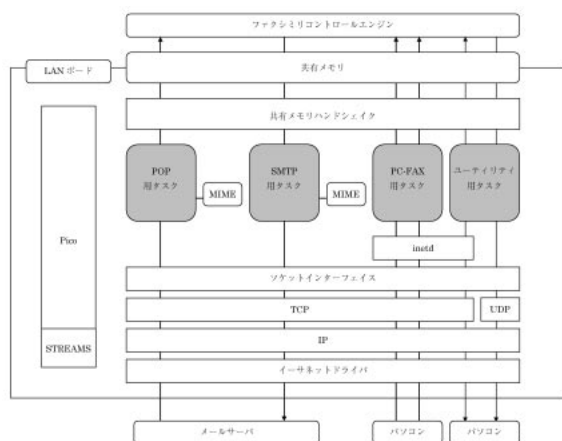


Fig.12 Software Block Diagram of LAN Board

共有メモリハンドシェイク...LANボードとFCE (Facsimile Control Engine) 間のデータ転送は、すべて共有メモリを介して行われる。FCEからのデータ送信要求を各タスクに振り分け、また、各タスクからFCEへの書き込み要求を処理するためにインターフェース仕様を定めた。この仕様に従って共有メモリとのハンドシェイクを行う。

POP用タスク...定期的にメールサーバとの接続を行い、メールの有無を確認する。自分宛のメールが存在する場合、MIMEのデコードを行いTIFF-Fファイルに戻した後、FCEとのセッションを確立しデータをFCEへ送信する。

SMTP用タスク...スキャナからのメール送信要求、配信、中継等のメール送信要求時、FCEからTIFF-Fファイル、メール送信先情報を受信し、MIMEエンコード後、SMTPサーバへ送信する。

PC-FAX用タスク...ネットワーク上のパソコンからPC-FAX送信要求時にinetdから起動される非常駐タスク。パソコンからのATコマンドに対し疑似応答し、取得した宛先情報や画情報をFCE側へ送信する。同時に2セッションまで確立することができる。

ユーティリティ用タスク...FCEのステータスを定期的に取得し、ネットワーク上のパソコンからのステータス取得要求に応答する。また、ネットワーク上のパソコンから宛先情報、ネットワーク初期設定情報等の取得、設定要求に応答する。

TCP/IPプロトコル...UNIXワークステーションや、インターネットにおける標準的なプロトコル。

イーサネットドライバ...Ethernet用コントローラを制御するためのドライバ

3-8-2 IC FAX Com Redirectorのソフトウェア構成

パソコン上で動作するPCファクスアプリケーションは、パソコンに接続されたモデムをATコマンドにより制御し、ファクス送受信を行っている。通常、ATコマンドはシリアルポート経由でモデムと送受信されるものであるが、IC FAX Com Redirectorは、IC FAX Portという仮想のシリアルポートを提供し、LANを経由して仮想のIC FAX 3200モデムとの通信を実現するソフトウェアである。IC FAX Portはインストール時にCOM3以降の使われていないシリアルポートに自動的に割り当てられる。Fig.13はIC FAX PortがCOM3に割り当てられているときのシステムプロパティである。ユーザーがIC FAX Com Redirectorを使ってIC FAX 3200と通信するときは、PCファクスアプリケーションの接続ポートをIC FAX Portがインストールされているポートに設定する。



Fig.13 System Properties

Fig.14にIC FAX Com Redirectorのブロック図を示す。IC FAX Com Redirectorは仮想シリアルポートドライバ部と、IC FAX 3200とネットワーク経由でデータの送受信を行うアプリケーション部から構成されており、Windows95上で動作する。仮想シリアルポートドライバ部は、Windows95の通信ドライバVCOMMのクライアントVxD(仮想デバイスドライバ)であり、ポートのオープン・クローズ・データ送信要求をアプリケーション部を経由してIC FAX 3200へリダイレクトする。アプリケーション部は、DeviceIoControl API(IOCTL)により仮想ポートドライバ部と通信するとともに、Windows Socketインターフェースにより、IC FAX 3200とのネットワーク通信を行う。またアプリケーション部は、通信するIC FAX 3200のホスト名またはIPアドレスの指定、部門コード情報入力のためのユーザーインターフェースを持つ。

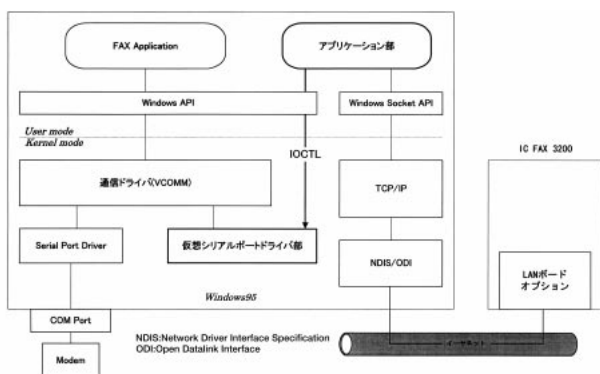


Fig.14 Block Diagram of IC FAX Com Redirector

Fig.15はそのユーザーインターフェース画面である。部門コードを設定すると、ファクス本体と同様の部門コード別の料金管理が可能になる。

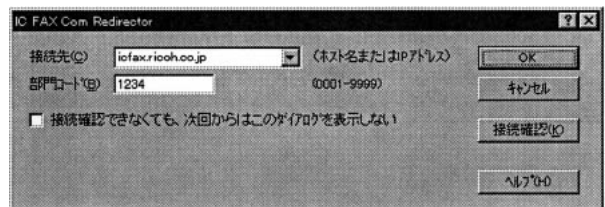


Fig.15 User Interface of IC FAX Com Redirector

4. 今後の展開

IC FAX 3200の機能と技術的な特徴について紹介した。本製品の開発と歩調を合わせて標準化の議論も進展し、IETFではRFC2305として1998年3月、ITUでは勧告T.37として1998年6月に制定された。いずれもIC FAX 3200の仕様に合致した内容で、製品開発と国際標準化活動とがリンクした好例となった。IC FAX 3200は従来のファクスにないまったく新しい機能を搭載したファクスである。今後、市場に投入されるに従って新たな要求やアプリケーション提案がユーザーやベンダーから提起されることが予想される。それら顧客ニーズに対応しつつ新しい技術を取り入れ、ファクス装置が進化していく技術・製品の開発に努めたい。

謝辞

最後に、本機の開発・設計にあたり社内外の多くの方々にご指導、ご協力をいただきましたことを深く感謝いたします。特にICViewerについては(株)リコー プリンタ事業部ドキュメントシステム開発室が開発したビューワーソフトをベースとさせていただきました。ここに御礼いたします。