

## FAXイメージ情報分散処理システムの検討

- ソフトFAXメールシステム -

松本 匡通

N T T 情報通信処理研究所

ファクシミリ端末から送信されたイメージ情報を、受信側で記録紙に出力することなく普及形パソコン等のCRTディスプレイに表示するには、A4判のファクシミリのイメージ情報の場合で、ディスプレイに1頁の半分を表示するにも1/3に解像度を落とす必要がある。この解像度変換として、中間調表示変換(FINE-H)および細線保存変換(FINE-B)が字のかすれ・線の切れに有効である事を示す。この技術を用い、ファクシミリ端末で送受信するイメージ情報をベースにした電子メール・電子掲示板等の機能をLANで接続した機能分散システム構成で実現したシステム例を紹介する。

## A STUDY ON A DISTRIBUTED PROCESSING SYSTEM FOR FACSIMILE IMAGE DATA

- A SOFT FAX MAIL SYSTEM -

Masamichi Matsumoto

N T T Communications and Information Processing Laboratories

It is possible to display Facsimile image data on a CRT-display of a low-cost personal computer. But it needed to reduce pixel density about 1/3 to show a half part of A4-size documents. In this paper, showing two conversion methods are the advantages of high-quality displaying figures and lines without disappearance. One is a pixel density conversion method using half-tone. And the other is a thin line preservation method for binary image reduction. Finally I show a functional distributed soft fax mail system connecting a local area network.

## 1. まえがき

ファクシミリ (FAX) の方式は、送信側で文書をイメージ読み取りし、符号変換した後に電話回線で伝送する。受信側では、伝送されてきたイメージ情報を記録紙に出力する。本論ではこれに対して、受信したイメージ情報を記録紙に出力することなく直接普及形パソコン等のCRTディスプレイに表示する方式について、イメージ情報の変換方法、蓄積方法、およびLANで接続した機能分散システム構成技術を示す。また、応用システムの実現例としてFAXを利用した電子メール・電子掲示板等のシステム例を紹介する。

## 2. ファクシミリを取囲む最近の状況

FAX端末の普及は、CCITTでGIII機が規格化され相互通信が可能になってから著しく日本国内で約400万台、全世界で約1,500万台のFAX端末が設置されている。また、NTTではファクシミリ通信網サービスを昭和56年からサービスしており、同報通信を中心に通信量は着実に増加している。デジタル網対応のGIV機については、最近CCITTでGIV機のISDN対応が規格化され、国内でのNTTのINSネット64サービスの全国展開とTTCのGIV機実装規約化により今後一層の普及が予想される[1]。また、最近放送FAXの規格化が検討され近々実験放送が開始される予定になっている[2]。

表1にファクシミリ端末の主な規格を示す。

表1 ファクシミリ端末の主な規格

項目	G III機	放送FAX	G IV機
原稿サイズ	A4/B4'	A4	A4/B4'/A3'
解像度 (横×縦) G IV : dot/インチ	3.85×8 7.7×8' dot/mm	同左	200×200dpi 400×400' 240×240' 300×300'
伝送速度	2.4/4.8kbps 9.6kbps'	9,600bps 相当	ISDN 64kbps
符号化方式	MII/MR	MII/MR	NMR

### オプション機能

#### 2.1 ファクシミリの利便性

FAXは、原稿を模写伝送し遠隔の端末にコピー出力できる記録性、受け手が居ない場合でも情報を交換できる不在通信性、手軽に手軽に送受信できる

操作性、電話網を介して不特定多数に送れる任意性および一度に多量のデータを送れ即時性・経済性に優れた通信手段といった点が評価されている。また、一回の送信で大量の宛先に同報送信したり、親展通信・私書箱などの蓄積サービスは、蓄積通信処理装置により可能になる。

このため、企業のオフィスでは課レベル、小規模の個人商店まで設置されるようになった。自由業や企業の幹部などは業務連絡用や在宅勤務用として家庭にも端末を設置するケースが出現した。若い世代を中心にFAXの個人利用への試みも出てきた。このようにFAXは、従来の業務ユースのみから今後家庭ユースも含めた広範囲な利用へ展開してきたと考えられる。

#### 2.2 他のOA機器との関係

現在、ファクシミリ端末は最も普及の進んだOA機器との報告がある。ファクシミリとしての利便性の他にコピー機としての利用も重宝がられている。この為、最近では普及機を除いて従来の感熱記録方式から静電記録方式による普通紙へと記録方式が変わってきた。逆にコピー機の高級機は、多機能化の要求から従来の光学方式でなくデジタル方式を採用するようになってきた。GIV機の16dot/mmの規格はデジタルコピー機としての適用を可能としている。FAX端末は、通信機能を持ったコピー機と考える事も出来る。

現在の文書処理はワードプロセッサ (WP) を抜きには考えられなくなってきた。WPで作成された文書はプリンタで印字出力され、場合によってはFAXで遠隔地へ送信される。このため、最近ではFAX通信機能付きのWPやFAXボードを内蔵させたパソコン (PC) が製品化され始めた。WPで作成した文書を直接FAXのイメージ情報に変換するので一度紙にプリントしたのをFAXで送信するよりも高品質な文書を届けることが出来る。この場合FAX端末は、通信機能を持ったプリンタ機と考える事も出来る。

膨大な量の文書の保管のため、マイクロフィッシュ等の写真フィルムから光磁気DK等で電子ファイリングするシステムが普及し始めている。このシステムは、文書をイメージスキャナで読み取り、データ圧縮の符号化を行い、そのデータを光磁気DK装置に記憶する。保管された文書類の検索には、CR

Tディスプレイが用いられる。最近では、電子ファイリング装置とFAX装置を通信回線で直接接続するシステムが商品化されてきた。この場合FAX端末は、通信機能を持ったイメージスキャナ機と考える事もできる。また、電子ファイリングシステムの検索端末は、ディスプレイを持ったFAX端末とも考えられる。このようなFAXのイメージ情報をディスプレイに表示させる方式は、ソフトFAXと呼ばれた。

企業内業務の情報処理システム化が進みと通信回線を利用してのオンライン化が進んでいる。受発注の伝票処理を専用のデータ端末を用いず、マークシート読取りによりFAX端末で行っているシステムがある。

### 2.3 記録紙に出力する事から派生する問題

FAXの特徴は、遠隔地に文書のコピーを配信することである。しかし、環境問題と森林資源の保護の観点から、紙資源の節約とリサイクル化が要請されている。この点、FAXは必ず記録紙に出力するため紙資源の無駄使いとの指摘がある。特に感熱紙は化学処理してあるためリサイクル化が難しいOAGOMIとして問題視されている。

また、電話網を通じて不特定の端末と接続しているため、製品紹介などのチラシ文書が紛れ込んで無駄に記録紙が使用されるという事例が多発し米国等ではFAXジャックとして法規制化の動きも生じている。着信者が記録紙代を必ず負担しなければならないためこの様な問題が発生する。

FAX端末で、受信した文書はそのままFAX端末のスタック上に排出される。このため、機密文書といえどもそのままむき出しのまま放置されているので機密保護上問題視されている。また、FAX端末が多数で共同利用されているため受信して文書を宛先別に選別し、届ける必要がある。このように機密文書と一般文書の分離や、配送先の選別等の文書管理の改善が望まれている。

### 2.4 ソフトFAX

FAX端末の新しい姿として、ソフトFAXがある。ソフトFAXは、今までのFAX端末が必ず記録紙に出力する形をハードコピーとするのに対して、CRTディスプレイにソフトコピー表示するという意味からのネーミングである。更に、ソフトFAXは、ファクシミリが伝送上で取扱うイメージ情報を

対象にして加工・蓄積・通信・表示・入出力の処理を柔軟に行う事も目標としている。従って、ソフトFAXの製品イメージは端末に固定する物でなく、システム化やネットワーク化も含めて考えたい。

ソフトFAXへの期待として、以下の方向を考える必要がある。

- ① ディスプレイへの表示は、高品質でなければならない。しかし、現在のFAX端末の価格を考慮すると、高精細のディスプレイの使用はコスト的に無理である。
- ② 通信機能は、豊富に用意する必要がある。従来のCCITTのファクシミリグループとの通信のみならず、今後のオフィスでのOA化を考慮するとLAN環境でも動作する必要がある。
- ③ ソフトFAXは、ディスプレイ表示を中心に置くため、受信したイメージ情報は一旦蓄積され、必要な時には再度表示できるようにする必要がある。
- ④ 紙ベースでの事務処理が必要な場合には、適宜ハードコピー出力を可能にする。
- ⑤ 蓄積したイメージ情報は、他の処理系に移しても相互に処理可能な形式で取り扱える事が望ましい。
- ⑥ イメージ情報を利用した、応用サービスは種々考えらるが、これらのサービスが実現しやすいようなシステム構成が望ましい。

以上、ソフトFAXを構成する為の要求条件に付いて述べた。

## 3. 高品質画像変換技術

先に述べたように、ソフトFAX表示のためのディスプレイは端末機器コストの低廉化のためには、高精細度の物でなく、実用上問題の解像度の物で開発した方がよい。この為、画品質を改善できる画像の高品質画像変換技術を検討した。

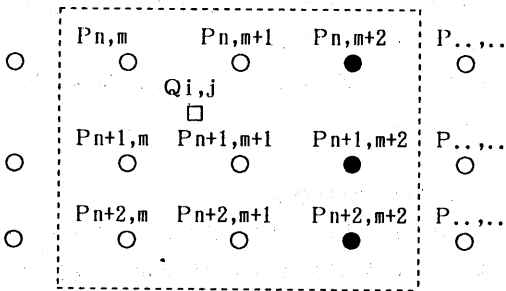
### 3.1 高品質画像変換技術の必要性

現在、最も普及しているGIII機の場合、ファイン(高品質)モードの場合、縦A4サイズ文書の1頁分のデータは、横方向1728画素、縦方向2288ラインである。つまり、約7.7dot/mmの画素密度の解像度である。これに対して、普及型のパソコンのCRTディスプレイの画素数は、横方向が640画素、縦方向が400ラインである。従って、そのままでは横1/2.7、縦1/5.7で約1/16の部分しか表示できない。これを解決するためには、ファクシミリ画像を減少させる画

素密度変換が必要になる。ディスプレイは横長のため、A4サイズの文書の半分ずつ表示するとしても縦横1/3に画素密度を縮小する必要がある。ファクシミリ画像をモニタに表示するための画素密度変換として処理が簡単なSPC法(Selective Processing Conversion) [3]や論理和法[4]が利用されている。この方法では、文字がかすれるとか線が切れたり、または文字がつぶれたりして変換画の画品質が劣化する。これらの変換法に対して、中間調表示変換(FINE-H)および細線保存変換(FINE-B)が字のかすれ・線の切れに有効である事が判明した。前者は、パソコンのCRTディスプレイのように中間調を表示できるものに向いている。また、後者は白黒2値しか表現できないディスプレイに向いている方式である。

### 3.2 中間調表示変換(FINE-H)

図1に基本的な原理を示す。同図に示すように変換画を原画に写像したとき、各変換画素Qの周囲の原画素P(参照画素)の値について白を"0"、黒を"1"として加算して値を各変換画素の値とし、この値から、ディスプレイに表示する中間調表示の階調値を決定する方式である[5]。



○：白の原画素、●：黒の原画素、□：変換画素  
(P... : 原画素、Q... : 変換画素)

図1 中間調表示変換の基本的な原理

図1の変換比率1/3の例では、変換画素の周囲の9個の原画素を参照画素としている。参照画素が全て"1"の場合に黒、全て"0"の場合に白であって、図1の $Q_{i,j}=3$ は白黒中間の値である。ディスプレイに表示する際に、中間の値"1"~"8"に対しては白と黒の中間の階調値を割当てる。参照画素の加算値は0から9の10レベルであるが、画品質評価試験によって階調数は0から3の4レベルで十分であるこ

とを明らかにしており、2値画像への変換に対してデータ量増加を最小に押さえられる。このように、変換画素の周囲の原画素の値を利用して中間調表示画素データに変換する事により画品質劣化を防止する事ができる。本変換は、ソフトウェア処理でも変換出来るよう高速化を図った。

### 3.3 細線保存変換(FINE-B)

白黒2値しか出力できないFAX端末の場合や、低コストの液晶ディスプレイの場合に1/2以上の画素密度変換を行う場合、細線保存変換(FINE-B)が有効である。つまり、2値画像の解像度を縮小する画素密度変換する場合、細線の消失を防止することは、細線の切れや文字のかすれなどを押さえて画品質劣化を防ぐ効果がある[6]。

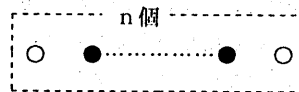
縮小比率により保存の対象となる細線の幅が決まる。この線幅 $n$ は、縮小比率 $\alpha$ として

$$n < 1/\alpha$$

である。このような細線が変換画素の回りに有るか判定して、細線があればその値を、無ければ最近傍の原画素の値を、変換画素の値とすることにより細線を保存した画素密度変換ができる。このとき、細線を2重に保存しないために、細線の中心線が着目変換画素に近いものだけを保存の対象とする。

#### (1) 線幅による細線保存判定

線幅 $n$ 画素の細線の判定は、図2に示すように、水平(または垂直)方向に同色の画素が $n$ 個連続し、その両側の画素の値がこれと異なる事を条件として判定できる。これを基本として任意の比率の変換が可能になる。



線幅 $n$ 画素 (○：白画素、●：黒画素)

図2 線幅による細線の判定

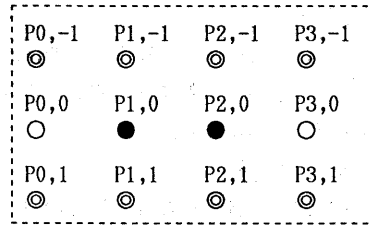
#### (2) 細線の長さ判定

スキヤナから読み取った凹凸のある画像に対しては次の判定方法を用いる。凹凸のある細線の場合、例えば図3(a)に示す凹凸の部分をも、白細線であると誤判定して白値が変換画素Qに代入され、黒細線が切れる現象が生じる。これを防ぐには、図3(b)に示すように、線幅の判定に加えて細線の長さも判定すれば良い。すなわち $P_{1,0}$ の上下の画素も同色である

ときに細線と判定することにより、凹凸を細線と誤判定することなく、細線の切れを防止出来る。

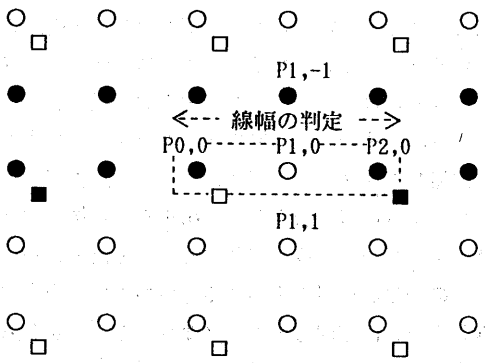
(3) 斜め方向の細線判定

細線の長さを含めて判定する場合に、斜め方向にのみ連結した細線は判定条件を満たさないため保存されない。このため、斜め方向の細線も保存する必要がある場合は、図4に示す判定方法を用いるのが効果的である。線幅n個(図3ではn=2)の画素とその両側の画素の値を調べて線幅n画素の細線を判定し、その細線が垂直・斜め方向(あるいは水平・斜め方向)に連結しているかを判定することにより細線の長さを判定する。



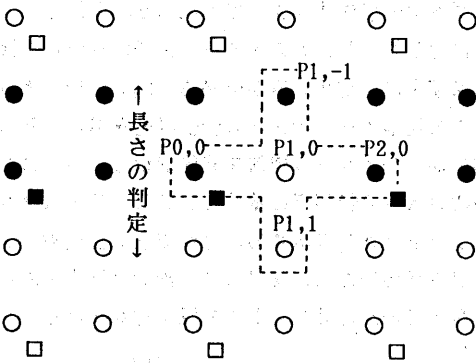
If  $P0,0=P3,0=P1,0=P2,0$   
 $= (P0,-1 \text{ or } P1,-1 \text{ or } P2,-1 \text{ or } P3,-1)$   
 $= (P0,1 \text{ or } P1,1 \text{ or } P2,1 \text{ or } P3,1)$   
then  $Q=P0,0$  else  $Q=P0,0$   
(○:白画素、●:黒画素、◎:いずれか黒画素)

図4 斜め方向を含めた細線判定



If  $P0,0=P2,0=P1,0$  then  $Q=P0,0$  else  $Q=P0,0$   
(○●:原画素、□■:変換画素)

(a) 線幅による細線判定



If  $P0,0=P2,0=P1,0=P1,-1=P1,1$   
then  $Q=P0,0$  else  $Q=P0,0$   
(○●:原画素、□■:変換画素)

(b) 線幅と長さによる細線判定

図3 凹凸のある細線と細線判定

3.4 画品質評価

(1) 画品質評価法

本論で示した高品質画像変換技術について、人間の視覚による主観評価により、変換画の画品質を評価した。被験者は非専門家10名であり、評価時間は、30秒程度である。また、評価尺度は、5段階で、平均オピニオン評点(MOS: Mean Opinion Score)を求めた。評価対象テストチャートとしては、主として明朝体の漢字のテストチャートを用いた。

(2) 画品質評価結果

① 画品質特性の比較結果

図5に本論で示した高品質画像変換技術である中間調表示変換法(FINE-H)および細線保存変換法(FINE-B)従来の方法であるSPC法について、MOSと変換画の1文字あたり画素数との関係で示した画品質特性を示す。同図に示すように本論で述べた変換法は、従来の方法に比べて優れた変換法である事が分かった。

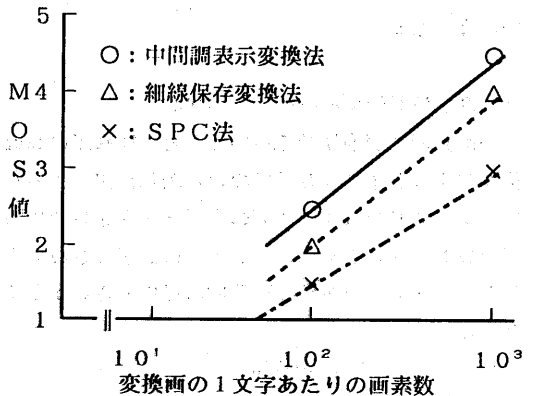


図5 高品質画像変換法と従来方法の画品質の比較

## ②判読性の評価結果

A4サイズの1頁の各種文書を変換比率を1/3で画素密度変換し、文章としての判読性の観点から評価した結果からも優れていることが分かった。

### 3.5 各変換法の特徴比較

中間調表示変換法と、細線保存変換法との方式上の比較を以下に示す。

#### ①CRT画面上の画品質

中間調表示機能を持つディスプレイ上では、中間調表示変換法によるほうが画品質は良い。しかし、白黒2値しか表現できないディスプレイの場合は細線保存変換法を用いることになる。

#### ②変換速度

中間調表示変換法は、比較的簡単なアルゴリズムであるためソフトウェアで実行した場合でも高速に実行できる。これに対して細線保存変換法はかなり複雑なアルゴリズムであり、中間調表示変換法よりソフトウェア処理の時間がかかる。

#### ③データの汎用性

中間調表示変換法は、変換後に階調データを持つ。このため、ファクシミリ記号データとの互換性は無い。これに対して、細線保存変換法は、基本的に2値のビットマップデータなのでファクシミリ記号データと互換性をもてる。

#### ④擬似中間調データとの親和性

FAX端末では写真等の中間調を含んだ文書を送る場合、ファクシミリ記号データでは2値を基本にしているため、ディサ符号変換とか誤差拡散符号変換などで擬似中間調化し記録する。中間表示変換法では、擬似中間調のデータをそのまま保存するため品質の良い画像を表示できる。しかし、細線保存変換法では、細線の保存の効果が無く、SPC法と同様な画像となる。

## 5. 高品質画像変換技術応用の検討

高品質画像変換技術を用いる事で、従来では高価なCRTディスプレイでないと表示出来なかったファクシミリ記号のA4サイズの文書データを普及型のパソコンのCRTディスプレイ上に表示できるようになり、イメージ処理を広範囲に適用できるようになった。

### 5.1 ソフトFAXへの展開

低価格なディスプレイにイメージ情報を表示させ

る機能をソフトFAX表示機能と呼ぼう。ソフトFAX表示は、まずFAX端末機へのディスプレイ付加が考えられる。また、現在も製品化されているパソコンのFAXボード機能に受信画面を表示させることも容易に実現できる。更に、オフィス環境で業務文書をLANを使用して相互に配信するようなソフトFAXシステムを検討する。このソフトFAXシステムのLAN通信機能を公衆通信機能の置き換えるとイメージDB検索システムへ展開する事が出来る。

### 5.2 FAX端末機へのディスプレイ付加

現在の紙に記録する方式のFAX端末にディスプレイを付属させるのは、機器コストを上昇させる形となる。従って、新しいコンセプトのFAX端末の出現が期待される。つまり、FAX通信機能、ソフトFAX表示機能、イメージ情報の記憶機能およびイメージ読み取り・記録機能がコンパクトに装備され、記憶したイメージ情報は、FD等の媒体で自由にパソコン等に移し替える事が出来る。読捨ての文書はディスプレイのみで確認することで済み、指定したもののみ記録紙に出力する。価格的にも現在のFAX端末とほぼ同等とする必要がある。放送FAXが実用化されれば、放送FAXの受信機能もオプション化される。

### 5.3 パソコンFAXの機能拡張

パソコンにFAX通信ボードを設備することでWPソフトや図形作成ソフトで作成した文書類をプリント出力せず、FAXのイメージ情報に変換し直接FAX端末に送信する事が出来る。図6に示すようにFAX通信ボードのFAX受信機能を用いてFAX端末からのイメージ情報を直接受信し、パソコン付属のDK等記憶装置に蓄積し、CRTディスプレイにソフトFAX表示することができる。従来、表示の品質が悪いため、文書の全体画面と拡大画面を切り替えて表示させていたので操作性が悪かった。

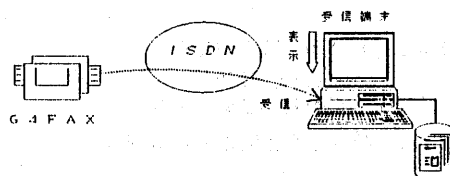


図6 パソコンFAXの構成

本論で述べた高品質画面変換技術を用いれば、A4サイズ程度の文書がディスプレイの横幅全面に表示でき、縦方向のスクローリングだけで対処できるまでになった。蓄積した文書は、パソコンのDB機能を用いればかなり柔軟に管理できる。

但し、一般にはパソコンを誰かが操作していることが前提となるため、FAX端末の特徴である自動受信の機能を実現しにくい。FAX通信ボードかアダプタにこの機能を付加していく必要がある。

#### 5.4 オフィス環境でのソフトFAXシステム

オフィスでは頻繁にFAX端末が使用されている。文書をFAXで送信するのを、“FAXする”との造語ができる程である。オフィス機器としては他にコピー機、パソコン、電子ファイリング装置がある。これらのオフィス機器で扱う情報をファクスのイメージ情報で統一し、LAN等で接続したシステムがソフトFAXシステムである。イメージ情報の表示にはパソコンをソフトFAXする。

#### 5.5 イメージDB検索システムへの適用

FAXのイメージ情報をベースにDB検索システムが考えられる。例えば、電子図書館(EL)など既に印刷出版された書籍をイメージ読取りして大容量の記憶装置に蓄積し、通信回線を通じて遠隔地から検索する事も可能となる。この際の端末機器としてソフトFAXが適用できる。

### 6. ソフトFAXシステム

ソフトFAX技術の適用としてオフィス環境でのソフトFAXシステムを検討し、実験システムを構築した。

表2 ソフトFAXシステムのサービス概要

サービス	概要
FAXメール	FAX情報の受信および送信 私書箱、親展メール等の蓄積 受信文書を再発信
ファイリングサービス	作成・収集資料のファイリング グループ内での情報の共有化 遠隔地からの登録・取出し
掲示板サービス	周知情報の組織的配信 案内情報の掲示 電子掲示板への多頁表示
DB検索サービス	イメージ化した共通情報のDB化 と検索

#### 6.1 システムの概要

ソフトFAXシステムは、受信したFAXのイメージ情報を一旦蓄積し、これをソフトFAX表示機能を持たせたパソコンなどで検索し、プリンタに出力する。逆にパソコンのWPソフト等で作成した図形を含む文書を遠隔地のFAX端末に送信する。

表2にサービス概要を示す。

#### 6.2 分散処理システム構成の適用性

ソフトFAXシステムを構成するに当たって分散処理システム構成の適用性を検討した。システムモデルとしては、クライアント・サーバ構成とし各装置の接続は一般的なLAN(10Mbit/sec)を用いた。このようなシステム構成を採用した利点を以下に示す。

- ① クライアント・サーバとも自由に設備の増減が可能となる。
- ② サーバ側を、通信機能・DB機能等に汎用機能化することで固有の機能を実現しなくて済む。
- ③ クライアント側は、パソコンをソフトFAX化しイメージ情報処理のアプリケーションを組込む事でユーザへのサービス機能提供を柔軟に出来る。

#### 6.3 システム構成

ソフトFAXシステムの構成例を図7に示す。同において、FAXサーバはFAX端末との通信プロトコルを終端する。ファイルサーバはイメージ情報DBとして蓄積するとともにDB検索用情報を管理する。検索端末にはLANに直接接続される端末と、ISDN網収容で通信制御サーバ経由の端末がある。各々の検索端末は、ファイルサーバに格納されたイメージ情報を会話的に検索しソフトFAX表示する。

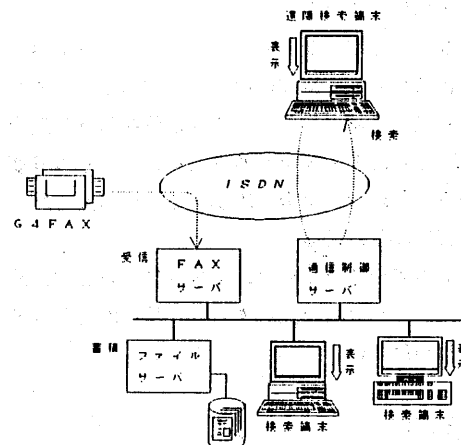


図7 ソフトFAXシステムの構成

## 6.4 サービス実現法

ソフトFAXシステムでは、クライアント側の検索端末で表2に示したような種々のサービスを実現出来る。

### (1) FAXメール

公衆回線を経由して送信されてきたFAXイメージ情報をFAXサーバで受信した後の宛先番号・発信番号・発信日時などの通信管理情報とともにファイルサーバに格納する。各検索端末では通信管理情報より目的の情報を検索し、ソフトFAX表示させる。

### (2) ファイリングサービス

パソコン付属のイメージスキャナで読み取った文書あるいは既にFAXメールで受信済みの文書を検索条件を付けてファイリングする。各検索端末では検索条件を指定し目的の情報を得る。

### (3) 掲示板サービス

テキストの電子掲示板に相当するサービスをFAXイメージ情報で行う。掲示板参照のための標題情報とともにファイリングされるが、文書の見出しの一部をイメージ切り出し標題一覧を作成する。

### (4) DB検索サービス

ファイルサーバに、マルチメディアDB検索機能を付加して条件付き検索等、高度なイメージ情報検索を行う。

## 6.5 適用結果

ソフトFAXシステムの有効性を確認するため、FAX端末より送信された通常の印刷物やWP作成の案内状・広報文書などを対象に試行実験した結果、以下の事が確認出来た。

- ① 普及形の標準的なディスプレイで、95%以上の文書について、情報の内容を読取る事ができた。
- ② 光磁気DK内のファクシミリ情報をLAN経由(10Mbit/sec)での表示開始させるのに、読取り要求から1秒以内、全画面表示まで5秒程度であり十分実用に耐え得る。
- ③ 遠隔の表示端末からは、ISDN(64Kbit/sec)を用いると、全画面表示まで10秒程度とLAN経由と遜色ない。

## 7. あとがき

本稿では、ファクシミリ端末から送信されてきたイメージ情報を普及型パソコンのディスプレイにも

実用に十分耐え得る品質で解像度変換するための高品質画像変換技術として、中間調表示変換(FINE-II)と細線保存変換(FINE-B)を示すとともに、従来法との品質評価結果を示した。また、この高品質画像変換技術を用いてファクシミリイメージ情報をベースとした通信システムとしてソフトFAXシステムの概要を示し、分散処理システムの適用性とサービス機能実現法について述べた。今後、この種のシステムが事業所や家庭に普及してゆくと考える。

尚、本稿をまとめるに当たって、NTT情報通信処理研究所の安達氏、市川氏、斉藤氏、寫田氏および鈴木氏と画像電信事業部の若林氏の協力で感謝します。

### [参考文献]

- [1] 和田、茂手木: "ISDNにおけるG4ファクシミリ"、画像電子学会誌 Vol18, No2(1989) PP.56-66
- [2] 河内: "ファクシミリ放送の技術基準と利用技術" 画像電子学会研究会予稿 90-02-01
- [3] 午坊他: "ファクシミリ線密度変換の一方式"、画電学会全大, 10, 1975
- [4] 新井他: "ファクシミリ線密度変換の一検討"、画電学会誌, 7, 1, 1978
- [5] 市川、若林、安達: "中間調を利用したファクシミリ画像の画素密度変換法の検討"、'90信学会全大D-444
- [6] 若林、安達、市川: "細線保存縮小変換法"、'90信学会全大D-444
- [7] 斉藤、安達: "FAX掲示板サービスにおけるイメージ検索方式の一検討"、'89信学会全大D-101
- [8] 寫田、斉藤、安達: "ソフトFAXシステムの検討" '90信学会全大D-269