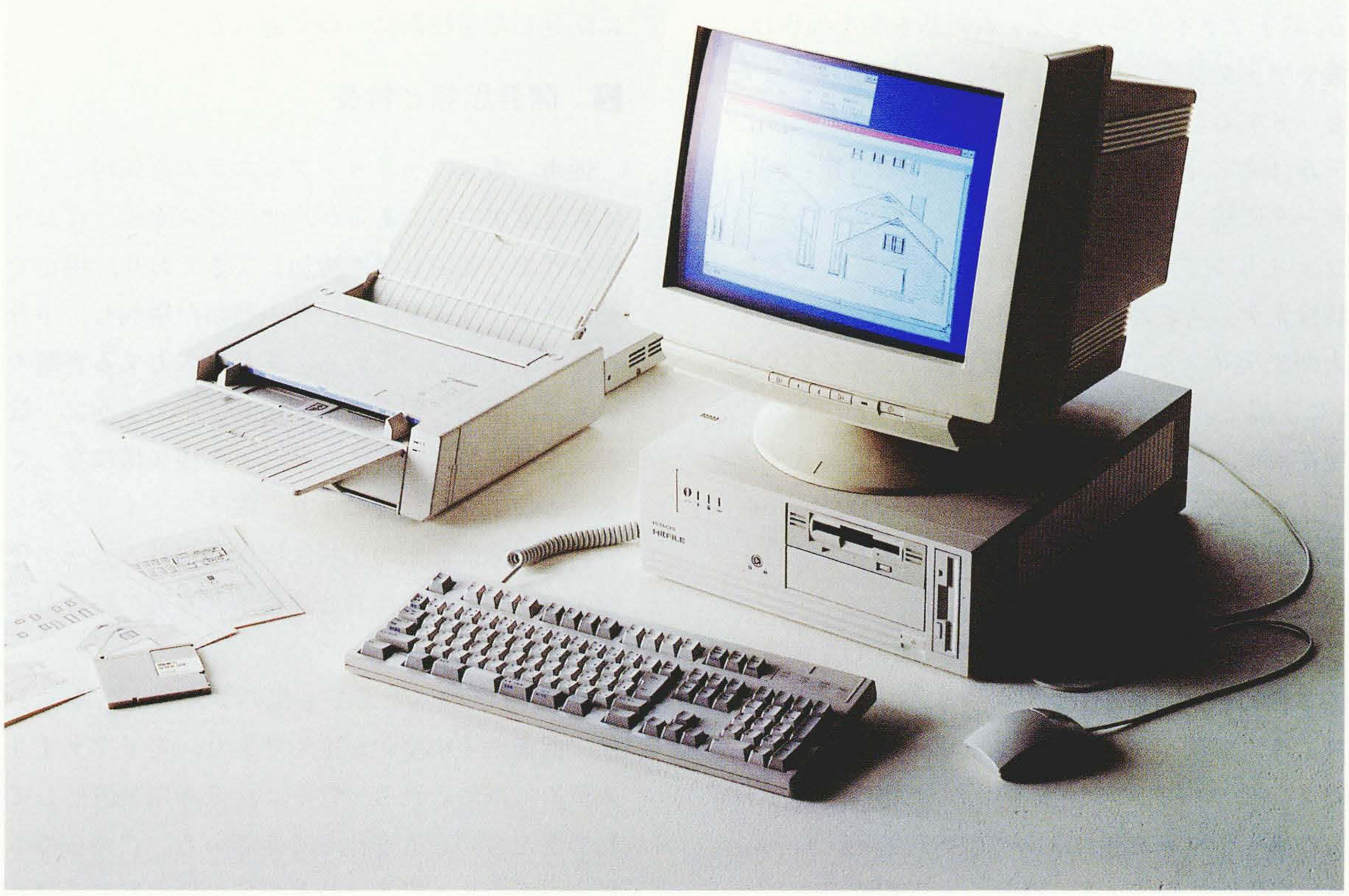
オープン化・分散化に対応した小型電子ファイリングシステム

Small Type Electronic Filing System Corresponding with Open and Distributed Environment

藤縄雅章*　*Masaaki Fujinawa*　児玉和行**　*Kazuyuki Kodama*
黒須康雄**　*Yasuo Kurosu*　漢那宗丈*　*Munetake Kanna*



小型電子ファイリングシステム“HITFILE WN”　“HITFILE WN”は，ダウンサイジング化，オープン化のニーズにこたえ，またパーソナルコンピュータや光ディスクファイルになる小型電子ファイリングシステムである。

電子ファイリングシステムは大容量記憶媒体である光ディスクを使用し，オフィスにあふれる多量の書類をコピー感覚で入力・蓄積・管理するものである。情報化社会が進むに従って，オフィスでの書類の管理は重要な問題となり，電子ファイリングシステムの需要はますます増加している。

一方，現在のオフィスにはさまざまなOA機器が導入されており，これらの機器はデスクトップからラップトップへ，さらにノートタイプへと著しくダウンサイジング化してきている。また，各装置のオープン化によって多数の装置が相互に接続され，さまざまな計算機資源を共有することにより，高度な処理を低コストで実現している。

電子ファイリングシステムでも，これらダウンサイジング化やオープン化の要求がますます強くなっている。このようなニーズにこたえていくためには低コストで特殊な専用ハードウェアを使用しない電子ファイリングシステムの実現が必須(す)である。このため，従来のハードウェア処理に代わってソフトウェア処理による高速・高画質画像処理技術を開発した。

* 日立製作所 ストレージシステム事業部　**日立製作所 システム開発研究所

1 はじめに

オフィスでの情報の増加と多様化により，さまざまな内容の情報を統一的かつ多量に管理するシステムが望まれている。電子ファイリングシステムは，紙によって管理されていたオフィス文書をスキャナ装置によって電気的な画像データへ変換して，多量にファイリングするものである。電子ファイリングシステムの基本的な操作は，コピー機やファクシミリ装置と同様に，書類をスキャナ装置へセットするだけで非常に簡単である。さらに，このシステムは文字，図形，写真などのあらゆる書類(文書)を画像データに統一して管理できる。

電子ファイリングシステムは約10年前に製品化された。当初は光ディスクの大容量を生かすため，直径12インチの大型光ディスクで1,000万円以上の高価な装置のため，主に工場での図面管理に使用されていた[1)]。これに対して現在の電子ファイリングシステムは，直径5インチの光ディスクで500万円程度の装置となったため，一般オフィスでの省力化，省スペース化の手段として注目を集めている[2)]。

しかし，技術の進歩が著しい現在では他のOA機器と同様に，さらにダウンサイジングの要求が強く，また，オフィスにはすでにパーソナルコンピュータ(以下，パソコンと略す。)やワークステーションが普及してきており，強力なネットワーク化によってCSS(Client Server System)を形成してきている。これらの既存資源を生かし，業務の効率向上を図るため，電子ファイリングシステムもオープンなネットワーク環境に接続できるようにとの要求も強くなってきている。

このようなダウンサイジング化，オープン化への要求にこたえるため，新しい小型電子ファイリングシステムを開発した。

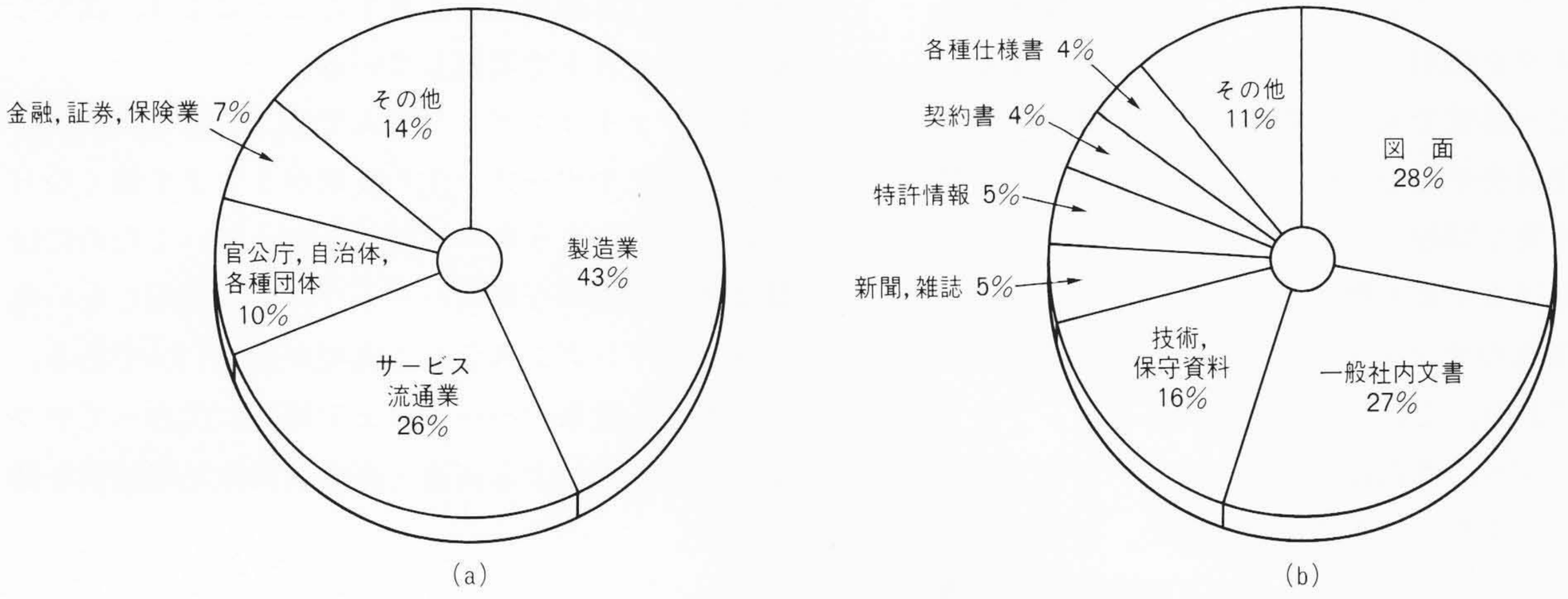
ここでは，上記ユーザーニーズに対応する新しい小型電子ファイリングシステムの開発思想，システム構成および電子ファイリングシステムの操作性を向上するために開発した新技術について述べる。

2 開発思想と特長

従来，電子ファイリングシステムを使用している業種は製造業が中心であるが，サービス流通，官公庁，自治体などでの使用も年々増加してきており，現在では**図1**(a)に示すように製造業以外の利用が増加し，半分以上を占めるようになっている。また，入力する書類の内容も従来の図面から現在では同図(b)に示すように一般社内文書，資料，新聞，雑誌などへと多種多様になってきている。このような状況により，電子ファイリングシステムの利用形態は従来の工場図面保管の省スペース化から一般オフィスでの業務の合理化へと着実に移行してきていることがわかる。

一方，OA機器としても他のシステムのネットワーク化，低価格・小型化が進んでおり，電子ファイリングシステムに求められる要件が，従来専用装置として求められてきたものとは変化してきている。これらのニーズに対応するため，以下の特長を持つ新小型電子ファイリングシステムを開発した。

(1) オープン化



出典：平成5年 社団法人日本事務機械工業会調べ

図1 電子ファイルの業種別利用率(a)と文書別利用率(b) 業種別では，製造業以外の利用が増加し，半分以上を占めるまでに至った。文書別では，図面，一般社内文書など多種多様な文書で利用されるようになった。

近年，パソコンの世界ではオペレーティングシステム(OS)としてWindows※1)が一般化してきた。ネットワークソフトとしてもLAN Manager※2)やNetWare※3)が普及してきている。このような標準的なOSの使用は，マウスやウインドウ操作などを含めたユーザーインタフェースの統一を図ることができる。また，普及ネットワークソフトの使用も，CSS環境下でさまざまなOA機器とネットワーク接続するために必要な事項である。そのため，小型電子ファイリングシステムはWindowsとLAN Managerを採用することとした。

(2)　低価格化

画像データ量はワードプロセッサなどのコードデータ量の約250倍と非常に多い。この多量の画像データを高速に処理する必要があり，従来電子ファイリングシステムでは，多くの専用ハードウェアで構成していた。このように汎(はん)用ハードウェア上のソフトウェア処理では，実用的な処理速度を得ることが困難と，従来考えられてきた。

今回，画像データの表現方法を変換し，データ量を減らすことによって，汎用ハードウェア上のソフトウェア処理でも実用的な処理速度の得られる新画像処理技術を開発した。これにより，低価格化が実現できた。

(3)　画質の向上

電子ファイリングシステムに記憶した書類を利用する場合，ユーザーは書類の内容を確認するためにディスプレイへ表示する。このとき，入力した解像度よりもディスプレイの解像度が低いので縮小しなければならない。しかし，縮小後の表示画像の画質が悪いと，拡大表示と画面スクロールなどが必要となり，作業時間の増大につながる。

そのため，電子ファイリングシステムで最も要求が高い，文字や線画の読みやすさという観点から，細い黒線を保存して縮小表示の画質を向上する新画像処理技術を開発した。これにより，通常の低解像度ディスプレイが使用可能となり，システム全体の価格の低減も図ることができる。また，高解像度ディスプレイを使用すれば，画面一面に複数枚の書類を表示でき，書類の内容比較などの操作性向上にも有効である。

※1)　Windowsは，米国Microsoft Corp.の商標である。
※2)　LAN Managerは，米国Microsoft Corp.の商品名称である。
※3)　NetWareは，米国でのNovell, Inc.の商標である。

3　システムの概要

3.1　システム構成

小型電子ファイリングシステム構成を**図2**に示す。小型電子ファイリングシステムは装置単体のスタンドアロンで運用できるほかに，CSS環境下でさまざまな機器と接続して，分散処理と画像データサービスを提供できる。

LANでは他の電子ファイリングシステムと接続し，各ステーションで管理している書類や画面の画像データを共有して活用できる。特に光ディスクファイルシステムHITFILE6500をサーバとし，大容量光ディスクライブラリ装置や**図3**には明記していない大型プリンタ・サーバなどを多数の小型電子ファイリングシステムと組み合わせて効率よく共用できる。さらに，分散処理の一環として小型電子ファイリングシステム単体では管理できないA0サイズやA1サイズの大型画面もサーバと接続することにより，表示や印刷が可能になる。

また，このシステムは電子ファイリングシステムでクローズしたアプリケーションだけでなく，電子ファイリングシステムで検索した画像データを，クリップボード経由で他のアプリケーション(ワードプロセッサなど)へはり付けることができる。

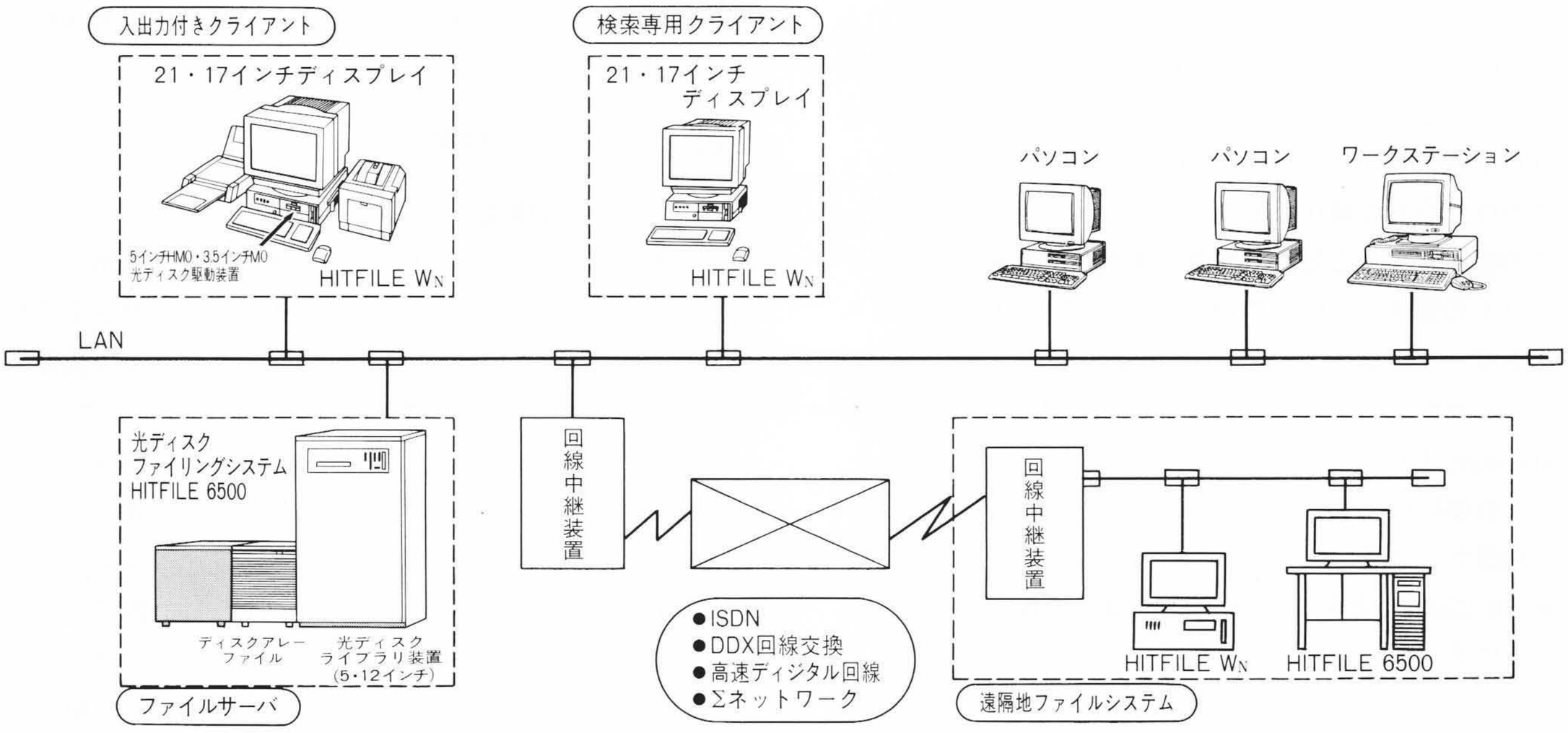
3.2　ハードウェア・ソフトウェア構成

小型ファイリングシステムのハードウェア・ソフトウェア構成を**図3**に示す。

(1)　アプリケーションソフトウェア

Windows上のアプリケーションソフトウェアは，流通ソフトウェア群と電子ファイリング用ソフトウェアに大別できる。流通ソフトウェア群はWindows上で動作する市販ソフトウェアであり，ワードプロセッサや表計算ソフトウェアなどがある。このような流通ソフトウェアが動作することにより，同一の装置を電子ファイリング以外に利用できるだけでなく，電子ファイリングシステムで検索した画像データに対して流通ソフトウェアで作成した文書へのはり付けや画像編集を実現できる。

電子ファイリング用ソフトウェアは，標準電子ファイル用プログラムと電子ファイル利用ユーザープログラム，ミドルソフト，および高速画像処理ソフトで構成している。ミドルソフトはキャビネット，ファイル，文書の3階層で画像データを管理するソフトウェアであり，スキャナ装置からの画像入力，光ディスク内の画像デー



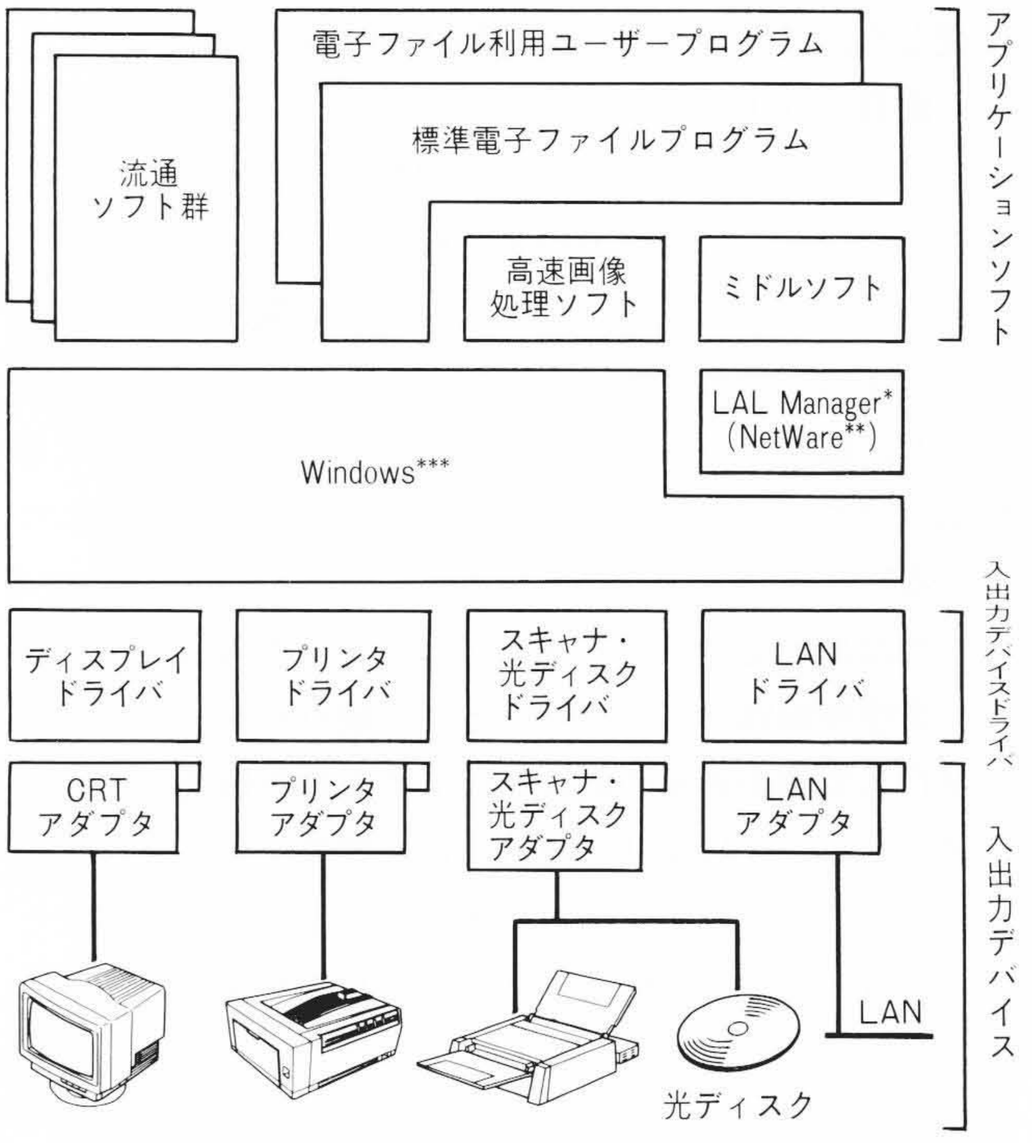
注：略語説明 ISDN (Integrated Services Digital Network), DDX (Digital Data Exchange), パソコン (パーソナルコンピュータ)

図2 小型電子ファイリングシステム構成 複数の電子ファイリングシステムやパソコン・ワークステーションを結合できるLAN, 遠隔地へ画像を伝送できる公衆回線と有機的に結合して, 統合オフィスネットワークを構築できる。

タの検索機能などをライブラリとしてアプリケーション
プログラムへ提供する。標準電子ファイルソフトウェアは従来のHITFILEの機能を実現するものであり, ミドルソフトを利用して電子ファイル機能を使用する際の基本機能をユーザーに提供する。一方, 電子ファイル利用ユーザープログラムは, 標準電子ファイルプログラムの機能だけでは不足なユーザーが, ミドルソフトの機能を利用して開発する独自のアプリケーションプログラムである。すなわち, 定型業務で毎回同じ操作を機械的に繰り返さなければならないようなアプリケーションでは, その操作手順をプログラム化したり, 業務特有の画像処理や検索機能をユーザー独自のプログラムと連動して実現する。

(2) 高速画像処理ソフトウェア

高速画像処理ソフトウェアは, 光ディスクへ多量の画像を記憶するための画像データ量の圧縮, 高精細画像をディスプレイへ表示するための縮小などの処理を行う。さらに具体的な機能としては画像の拡大, 縮小, 任意角度の回転, ファクシミリの国際標準規格であるMMR (Modified Modified READ) 方式による画像圧縮復元をサポートする。この機能のソフトウェア化がシステム全体の低価格化に大きな効果があるにもかかわらず, 性能面でソフトウェア化が困難であったが, この問題点は後述する新技術によって解決した。



注：* LAN Managerは, 米国Microsoft Corp.の商品名称である。
** NetWareは, 米国でのNovell, Inc.の商標である。
*** Windowsは, 米国Microsoft Corp.の商標である。

図3 ハードウェア・ソフトウェア構成 Windowsを中心として, 電子ファイリング用ソフトウェアはアプリケーションのひとつと位置づけている。専用ハードウェアはスキャナ・光ディスクアダプタだけであり, 柔軟な構成が可能である。

(3)　入出力デバイスドライバ

Windows上のソフトウェアが，ディスプレイの表示ドット数など入出力デバイスの機能を意識することなく動作するように，入出力デバイスドライバは，各入出力デバイスの機能差を吸収するものである。これにより，パソコン用に豊富に市販されている入出力デバイスを容易に利用できる。

電子ファイリングシステムで最も重要な光ディスクへの高速アクセスを実現するため，スキャナ・光ディスクドライバは，特殊な仕様になっている。

(4)　入出力デバイス

電子ファイリングシステム特有の入出力デバイスとしては，スキャナ装置と光ディスク装置を備える。このスキャナ装置のオプションとして両面同時入力タイプなどがあり，入力サイズもA5からA3までと取り扱う書類に応じて選択できる。また，書類に書かれた文字の細かさなどに応じて1 mm当たり約16ドットまたは約8ドットの精度で入力できる。

画像データを蓄積する光ディスクは，3,500枚の書類を記憶できる記憶容量が128 Mバイトの直径3.5インチタイプと5万4,000枚の書類を記憶できる1.7 Gバイトの直径5インチタイプを書類の管理量に応じて選択できる。**図3**の構成はスタンドアロン動作を主に説明しているが，LAN接続の場合，プリンタ装置，スキャナ装置，または光ディスク装置を不要にできる。

小型電子ファイリングシステムの主な仕様を**表1**に示す。

表1　小型電子ファイリングシステムの主な仕様　　業務の内容に応じてマイクロプロセッサ(CPU)や周辺装置を選択できる。

項　　目	機　　能・仕　　様	
●基本装置		
C　P　U	i486*SX(25 MHz)，i486DX(33 MHz)，i486DX2(66 MHz)	
メ　モ　リ	8 Mバイト(最大32 Mバイト)	
光ディスク	3.5インチ・128 Mバイト	5インチ・1.7 Gバイト
	3,500枚(A4標準原稿，約8 d/mm)	54,000枚(A4標準原稿，約8 d/mm)
●ディスプレイ装置		
タ　イ　プ	21インチ横型	17インチ横型
解　像　度	1,600ドット×1,200ドット	1,280ドット×1,024ドット
●スキャナ装置		
タ　イ　プ	A3タイプ　両面タイプ	B4タイプ
入力サイズ	A5・A4・A3・B5・B4	A5・A4・B5・B4
入力速度	約23枚/min　約24枚/min	約45枚/min
解　像　度	約16/8 d/mm	約8 d/mm
階　　調	64階調	
●プリンタ		
タ　イ　プ	A3タイプ	A4タイプ
解　像　度	約16 d/mm	約12 d/mm
●ソフトウェア		
標準ソフト	受信，検索，文書名変更・削除・ファイル作成・更新消去およびキャビネット・ファイルコピー機能など支援	
オプション	画像処理ライブラリィ(圧縮・復元，回転・反転，拡大・縮小) アプリケーション支援(定型業務の登録) 画像編集(クリップボードへの画像の切り出し)	

注：＊　i486は米国インテル社の商標である。

4　新技術

4.1　画質の向上

オフィスで取り扱う書類の表示を考慮すると，書類の内容としては文字による文書が多く，文字画像の画質向上が最も望まれている。文字画像を縮小した際の画質劣化の主な要因としては，線幅の細い黒線が消滅してしまうことにある。このため，倍率に応じた範囲の原画像データを参照し，細い黒線を検出して縮小後も黒線が残るような処理を取り入れた。単純な黒ドットの論理和でも細い黒線の消滅を防止することができるが，すべての黒線が太くなってしまうため，文字がつぶれ判読できなくなるので，この方式では，細い黒線以外を太くしないこととした。この縮小方式の効果を**図4**に示す。

このように細い黒線を保存して縮小する方法はいくつか提案されているが，処理内容が複雑なために多くの処理時間を必要としていた。この方式では原画像データの参照回数を減らすことにより，実用的な処理性能を達成した。

4.2　表示の高速化

ユーザーがクライアントとして電子ファイリングシステムを使用する場合に最も気にする性能は，画像の表示時間である。実際の表示には，光ディスク内の画像データの検索時間，光ディスクから圧縮された画像データを読み出す時間，圧縮された画像データを元に復元する時間，必要に応じて画像データを縮小する時間，および表示メモリへ画像データを転送して，ディスプレイに出力する時間が合計される。この中でさまざまな条件によって大きく左右される検索時間を除くと，圧縮された画像データを復元する時間の割合が他の処理時間と比較して非常に大きい。したがって，この復元処理時間の短縮が最も効果的である。また，復元処理の高速化と同様な方式で，圧縮処理の高速化を行うことにより，スタンドアロンで使用する際の画像入力処理時間も短縮できる。

画像データはそのデータ量が非常に多く，少しでも処

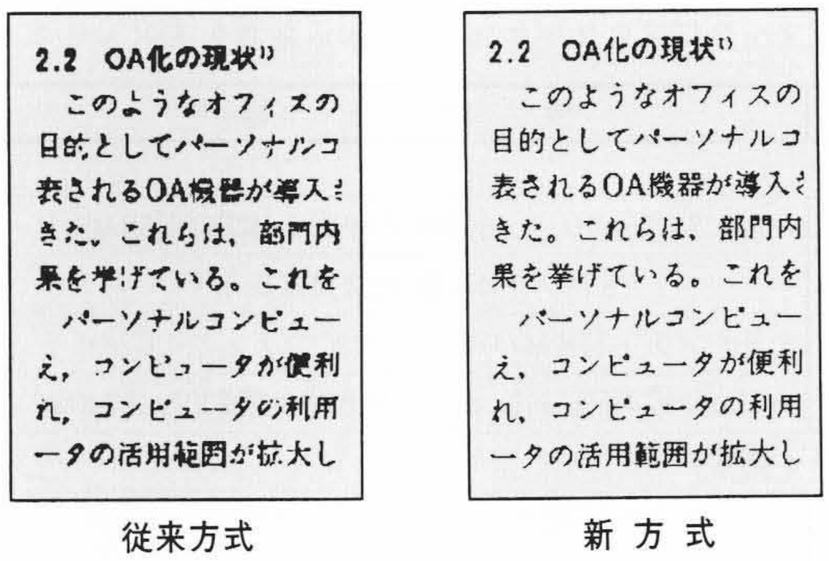


図4　新縮小方式の画質　　$\frac{1}{3}$倍に縮小した結果を示す。新方式では，線の消失が発生していない。

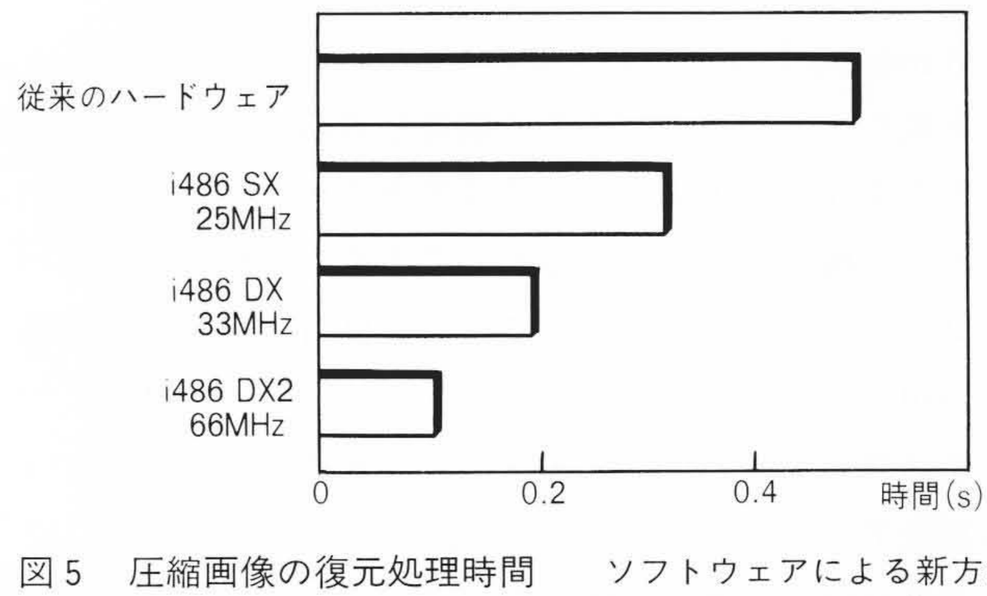


図5　圧縮画像の復元処理時間　　ソフトウェアによる新方式は，従来ハードウェアよりも処理速度が速いだけでなく，プロセッサの性能に応じて処理速度を選択できる。

理が複雑になると処理時間が膨大なものとなる。このため，文書画像の固有な特徴に着目し，マイクロプロセッサの特性を考慮した画像処理方法により，処理すべきデータ量を減少させた。これにより，**図5**のように従来のハードウェアよりも高速に処理することができる。また，ユーザーが業務の内容に応じて他の処理も組み合わせるため，さらに処理時間の短縮を望むのであれば，性能の高いマイクロプロセッサを選択することにより，必要な性能を容易に得ることができる。

5 おわりに

小型電子ファイリングシステムは，いち早くユーザーニーズに対応し，安価で従来のHITFILEと同等のファイル機能を実現した。さらに，処理分散化によってA0サイズまで対応できるなど非常に広いスケーラビリティを備え，小規模ユーザーから大規模ユーザーまで幅広く対応できるシステムとしている。

一方，電子ファイリングシステムの市場動向では平成3年度から平成4年度にはいったん下降したが，平成5年度からは年率30%前後で出荷台数が伸びると予測されている。特に200万円以下の小型機やパーソナル機の成長が著しい。これは一般オフィスへ電子ファイリングシステムが定着してきたためと考えられる。このような状況の中で，今回述べた小型電子ファイリングシステムはその拡張性の高さから小型機としてだけでなく，ユーザーの業務拡大に応じて幅広く対応できる新世代の電子ファイリングシステムとして期待できる。

参考文献

1) 伊藤，外：HITFILE650光ディスクファイルシステム，日立評論，**69**，6，575～581(昭62-6)

2) 藤澤，外：光ディスクファイルシステムを支える情報処理技術の展望，日立評論，**73**，4，361～368(平3-4)