

報告



## UMF 電子ファイリングシステムの特徴と事例†

高木 晃†† 望月 純夫††† 飯田 登†††  
 近江 清††† 高橋 律夫††† 杵淵 義昭††††

### 1. はじめに

最近の低成長経済下では、企業間の競争が激烈になり、多くの企業で経営体質の改善や経費節減を迫られている。その中でも、とりわけ遅れている事務部門の合理化が大きな課題とされ、OA(オフィスオートメーション)への関心が高まってきている。

現状のオフィス業務の中心は文書処理であり、OA化は主に、①文書の作成、②文書の複写、③文書の伝達、④文書の保管・検索、以上4つの業務を対象として進められている。この中で、比較的遅れている文書の保管・検索の分野のOA機器として、近年、「電子ファイリングシステム」が脚光を浴びつつある。

電子ファイリングシステムは、大量の文書をそのまま画像情報として、電子的・物理的媒体に圧縮・蓄積し、保管スペース効率を向上させるとともに、自動検索機能を備え、文書検索作業の省力化・高速化を図るものである。

### 2. 電子ファイリングシステムの蓄積媒体

文書画像情報を蓄積するための媒体として、多種多様なものが研究開発されているが、現状では主に、光ディスク(DRAW方式\*)、マイクロフィルム、超マイクロフィルム(UMF\*\*)が使用されている。それぞれの特徴比較を表-1に示す<sup>1)~3)</sup>。

表-1 文書画像情報の蓄積媒体特徴比較

蓄積媒体	光ディスク	マイクロフィルム	超マイクロフィルム(UMF)
比較項目			
文書読取時間	3秒/頁 (A4判, 8×7.7本/mm <sup>2</sup> のとき)	ワンショット露光時間 (撮影後、ケミカルプロセスが必要)	ワンショット露光時間 (撮影後、ケミカルプロセスが必要)
可視性	×	○	○
法的証拠性	×	○	○
長期保存性	△ (10~20年)	○ (100年以上)	○ (100年以上)
計算機への画像データ入力	○	×	○

UMFは、マイクロフィルムの特徴である可視性、長期保存性をそのまま生かし、縮小率をさらに高めた超大容量の蓄積媒体である。そして、CCD\*\*\*スキャナでフィルム上の文書画像情報を電気信号に変換し、デジタルデータとして入力する方式により、マイクロフィルムの短所の1つである計算機との接続の問題を解決したのが、UMF電子ファイリングシステム<sup>4),5)</sup>である。

フィルム記録と光ディスクの最大の相違点は、情報の記録方式である。光ディスクの場合には、CCDスキャナによる結像走査入力を行うので、入力後直ちに文書画像情報をアクセスできる。しかし、1頁の蓄積に数秒を要する。一方フィルム記録の場合には、化学的な現像・定着プロセスが必要のためバッチ処理となり即時性に欠けるが、ワンショット露光で記録できるので、高速・大量の蓄積が可能となる。

文書の保管・検索を行うファイリングシステムは、

† A Feature and a Practical Application of UMF Electronic Filing System by Akira TAKAGI (System Development and Information Dept., Patent Data Center Inc.), Sumio MOCHIZUKI, Noboru IIDA, Kiyoshi OHMI, Norio TAKAHASHI (2nd System Engineering Dept., Computer Systems Works, Mitsubishi Electric Corp.) and Yoshiaki KINEFUCHI (Social System Engineering Dept., Mitsubishi Electric Computer Systems (Tobu) Corp.).

†† (株)特許データセンターシステム開発情報部

††† 三菱電機(株)コンピュータシステム製作所第二システム部

†††† 三菱電機東部コンピュータシステム(株)社会システム部

\* Direct Read After Write 方式 (追記型光ディスク)

\*\* Ultra Microfilm

\*\*\* Charge Coupled Device

その利用形態から2つに大別できる。すなわち、資料室や書庫に対応する「センタ文書ファイル」と、個人の引出しや文書ラックに対応する「オフィス内文書ファイル」である。

センタ文書ファイルは、大容量の蓄積が必要なのは当然ながら、多量の定期刊行物等をファイリングするために、バッチ処理的な高速大量記録が必須条件となる。一方、オフィス内文書ファイルは、パーソナルユースが主であることから、即時記録性が不可欠となり、さらに、さまざまな文書を蓄積するため、文書入力後の柔軟な整理編集機能が必要となる。

以上述べてきたファイリングシステムの蓄積媒体と利用形態の比較から、センタ文書ファイルには「UMF」、オフィス内文書ファイルには「光ディスク」を使用した電子ファイリングシステムが適していると言えよう。

本稿では以下、UMF 電子ファイリングシステムの特徴を説明し、その導入事例として、特許公報をUMF 化し自動検索を行う、(社)発明協会の「公報複写自動化システム」を紹介する。

### 3. UMF 電子ファイリングシステムの特徴

UMF は、超微粒子の銀塩フィルムである。フィルムはストリップと呼ばれ、図-1 に示すように 200 mm × 35 mm のシート形状をしている。1枚のストリップは、A4判またはB5判の文書画像情報を560頁記録できる。約1万分の1という超高密度に縮小記録された文書画像情報は1頁 2 mm × 3 mm の大きさで、これをUMF 読取装置で1 dot 約 1 μm という微細な画素に分解し、白黒2値のデジタル画像データとして読み込む。

UMF を使用した電子ファイリングシステムは、すでに述べた高速記録性と合わせ、以下に示す多くの特

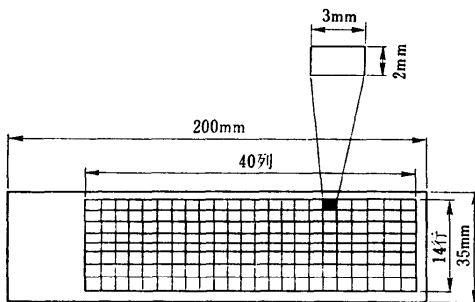


図-1 UMF ストリップ外形図

徴を持つ。

#### (1) 超大容量のファイリング

UMF 読取装置は、UMF ストリップ 512 枚を収容し、装置 1 台当り 286,720 頁の蓄積容量を持つ。標準構成で、UMF 読取装置を 64 台接続でき、1800 万頁という超大容量のファイリングシステムとなる。

#### (2) 省スペース

64 台の UMF 読取装置を接続した標準構成で、4 段ラック 900 架分もの文書画像情報の蓄積が可能であり、保管スペースを大幅に節約できる。

#### (3) 安全性

UMF は、内容の目視確認が可能な可視ファイルであり情報の安全性が高い。また、ワンショット露光で簡単かつ安価に複製でき、オリジナルフィルムと複製フィルムを分散し保管することで、災害や事故による情報の消失を防止できる。

#### (4) 長期保存性

銀塩フィルムはすでに 100 年以上<sup>1)</sup> の使用実績を持ち、その長期保存性は十分に実証されている。

#### (5) 高速検索・高速出力

1800 万頁もの膨大な蓄積情報の中から目的の文書を 2 秒 (平均) で検索できる。また、乾式電子写真方式の高速イメージプリンタを採用することにより、検索した文書画像情報は約 1.6 秒/頁でプリント出力される。

#### (6) 遠隔出力

文書画像情報の圧縮方式は、ファクシミリの国際標準規格である GIII 方式に準拠し、検索入力した文書画像情報をそのまま LAN や公社回線を介して遠隔地のファクシミリに出力できる。

### 4. UMF 電子ファイリングシステムを構成するハードウェア

UMF 電子ファイリングシステムの主要構成要素である UMF 読取装置及びイメージプリンタ装置とその周辺装置について解説する。

#### 4.1 UMF 読取装置

本装置は、計算機からの指示に従い必要な文書画像情報の検索・読取を行う。装置内にはカルセルと呼ばれる円筒状の容器があり、512 枚の UMF ストリップが収納される。

UMF の読取原理を図-2 に示す。UMF 読取装置に検索コードを与えると、カルセルが回転し、指定されたストリップを後方に引出す。次に光学系が XY

方向に移動し目的の頁に位置決めする。ランプで照明し特殊高解像度レンズで光学的に拡大した投影像を、CCD センサの主走査とスキャナによるメカニカルな副走査で画素に分解し、白黒2値のデジタル画像データに変換する。

CCD センサは、1ライン2048ビット、読取解像度はA4判8.9本/mm、B5判10.4本/mmである。この解像度は、ストリップ上で文書画像情報を約1 $\mu$ m $\times$ 1 $\mu$ mの画素に分割することにより実現される。

図-3、表-2にそれぞれ本装置の外観と仕様を示す。本装置の検索時間(シークタイム)は平均2秒、読取時間は約6秒である。

4.2 UMF 制御装置と UMF 切換装置

UMF 読取装置は、UMF 制御装置と UMF 切換装置を介して計算機に接続される。

UMF 制御装置は、UMF 読取装置から画像信号を受け、GIII規格準拠の圧縮方式により帯域圧縮し計算機に送出する。圧縮後の画像データ量は1頁当たり数十kBになる。

UMF 切換装置は、UMF 読取装置と UMF 制御装置の接続切換えを行う交換機である。本装置1台に最大64台のUMF 読取装置と16台のUMF 制御装置が接続できる。本装置により、各UMF 制御装置を任意のUMF 読取装置に接続でき、これら16台のUMF 読取装置から同時に画像データを読取ることが可能となる。また、UMF 読取装置への検索要求も本装置を介して行い、UMF 制御装置に接続されたUMF 読取装置の読取動作と、残りのUMF 読取装置の検索動作を並行処理させることで、実効検索時間を短縮しスループットの向上を図っている。

表-3、表-4にそれぞれUMF 制御装置とUMF 切換装置の仕様を示す。両装置とも計算機との接続インタフェースには、汎用のパラレルインタフェースであるGP-IB\*規格を採用している。

4.3 イメージプリンタ装置とイメージプリンタ制御装置

イメージプリンタ装置は、OFT\*\*を使用した乾式電子写真方式で、1頁約1.6秒(B5判文書)の高速プリントが可能である。

イメージプリンタ制御装置は、計算機からの圧縮画

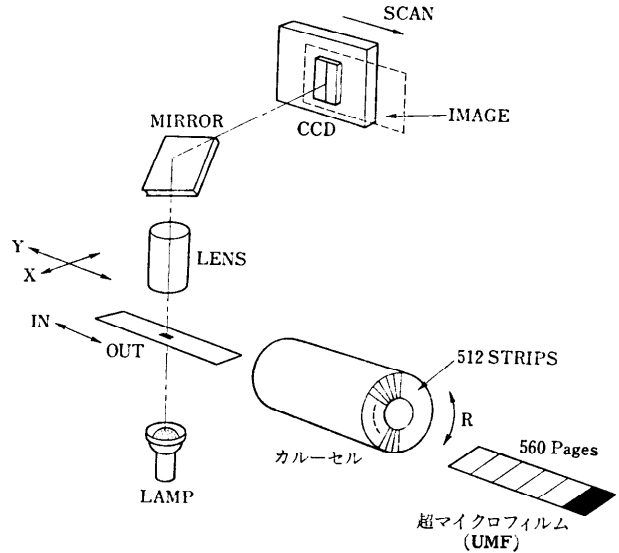


図-2 UMF 読取装置原理図

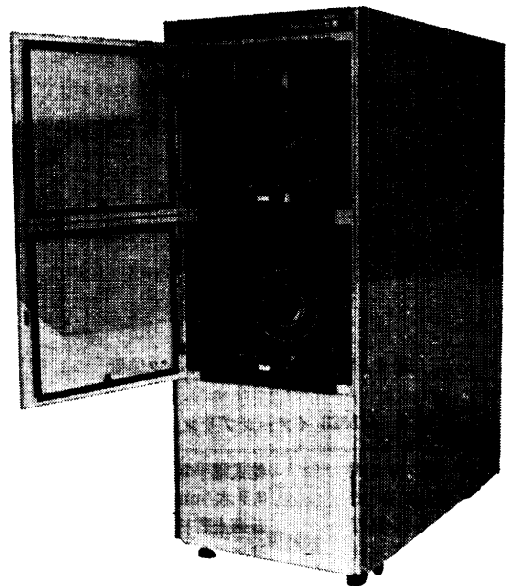


図-3 M8911 UMF 読取装置

表-2 M8911 UMF 読取装置仕様

総記憶容量	286,720 頁
UMF 収容枚数	512 枚
UMF 記録単位	560 頁/枚
データ量(非圧縮)	500 kB/頁
検索時間(シーク・タイム)	平均2秒
読取時間(リード・タイム)	約6秒
読取解像度	8.9本/mm(A4), 10.4本/mm(B5)
原稿サイズ	A4またはB5

\* General Purpose-Interface Bus (IEEE 488)

\*\* Optical Fiber Tube

表-3 M8912 UMF 制御装置仕様

画像信号入力	専 用
画像信号出力	GP-IB
制 御 信 号	GP-IB
帯域圧縮方式	GⅢ規格準拠
帯域圧縮速度	1.1 $\mu$ 秒/dot 以下
圧 縮 率	標準文書で 1/5~1/7
1 架実装台数	2CH 単位で 8CH まで

表-4 M8914 UMF 切換装置仕様

切 換 信 号	画 像 信 号
画像信号入力台数	64 MAX
画像信号出力台数	16 MAX
制 御 信 号	GP-IB (UMF 読取装置, UMF 制御装置ともに)
1 架実装台数	入力 16 対出力 4 の単位ごとに 入力 64 対出力 16 まで実装可能

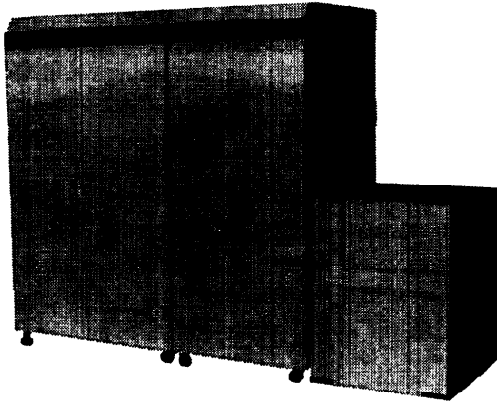


図-4 M8323 イメージプリンタ装置

表-5 M8323 イメージプリンタ装置仕様

印 刷 方 式	乾式電子写真方式
走査線密度	8.9本/mm, 10.4本/mm
出力用紙種類	普通上質紙 55~135 kg
出力用紙形状	連続折畳用紙
出力用紙幅	177.8 mm~457.2 mm
印 刷 速 度	172.2 mm/秒

像信号を伸長しイメージプリンタ装置に転送するとともにイメージプリンタ装置の状態管理を行っている。

図-4、表-5にそれぞれイメージプリンタ装置の外観と仕様を示す。本装置も、計算機との接続には GP-IB 規格を採用し、最大 200 kB/秒の高速データ転送を行っている。

## 5. UMF 電子ファイリングシステムの事例

UMF 電子ファイリングシステムの事例として、(社)発明協会の公報複写自動化システムについて紹介する。

発明協会では、主要業務の1つとして特許公報の複写販売サービスを行っている。本業務は、これまでその処理工程のほとんどを人手に頼り、大量の注文を処理してきた。しかし、年々累積してゆく特許公報の保管スペースの拡大と、注文量の増大のために従来のサービスを維持することが困難になってきた。この問題を解決するために導入したのが公報複写自動化システムである。本システムの導入により、保管スペースの縮小と複写販売業務の省力化・高速化が実現でき、今後の累積公報の増加と注文量の増大に対応可能となった。

以下に公報複写自動化システムの概要と特徴について記述する。

### 5.1 公報複写自動化システムの概要

本システムの構成概念図を図-5に示す。公報複写自動化システムは、UMF 製作室、公報入力システム、及び公報複写システムから構成される。本システムは運用面から、UMF ストリップの作成・登録と、注文に従って行われる特許公報の検索・出力の2つの処理に分かれる。

UMF ストリップの作成・登録は以下の手順で行う。まず UMF 製作室にて、特許公報を 35 mm のロールフィルムに撮影し、それをもとに UMF ストリップを作成する。同時に、撮影した特許公報の UMF ストリップ上での配置情報を、UMF アドレス情報としてフレキシブルディスク (FDD) 上に作成する。FDD に格納された UMF アドレスデータは、公報入力システムにてフォーマットチェック、データ変換を行った後、回線経由公報複写システムの UMF アドレスファイルに登録する。UMF ストリップは、公報複写システムより出力されるストリップ挿入位置指示書に従い、UMF 読取装置内のカラーセルに挿入する。

一方、顧客からの複写注文は以下の手順で処理される。複写注文の伝票をもとに、データエントリ装置を使用し FDD 上に注文データを作成する。この注文データは公報入力システムの注文ファイル経由公報複写システムに転送される。公報複写システムでは、転送された注文データの内容に従い、特許公報を UMF 読取装置から読み込み、注文単位にイメージプリンタ

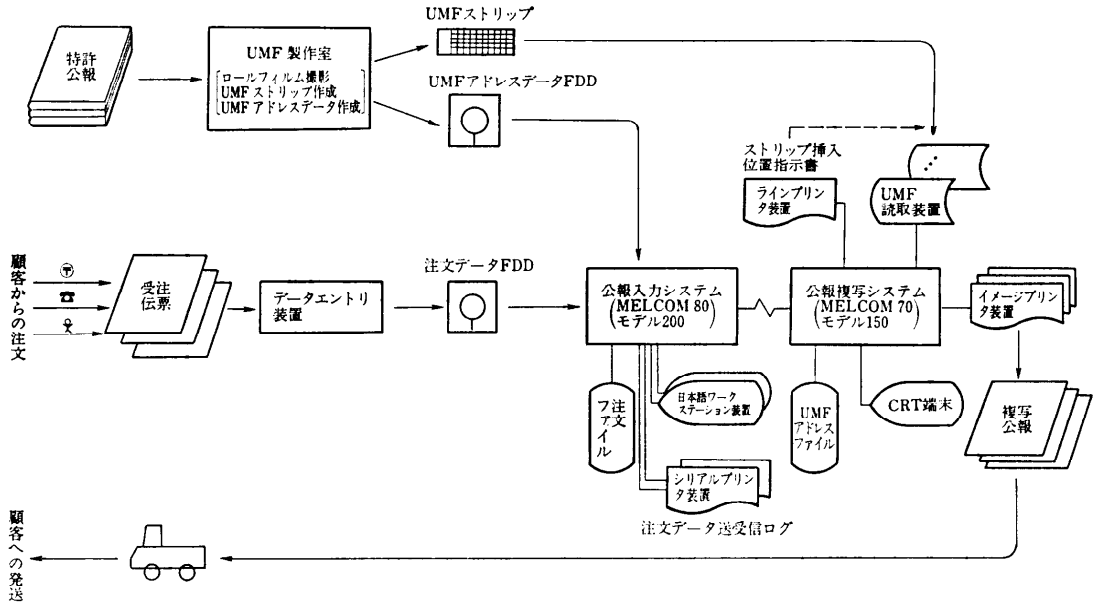


図-5 公報複写自動化システム構成概念図

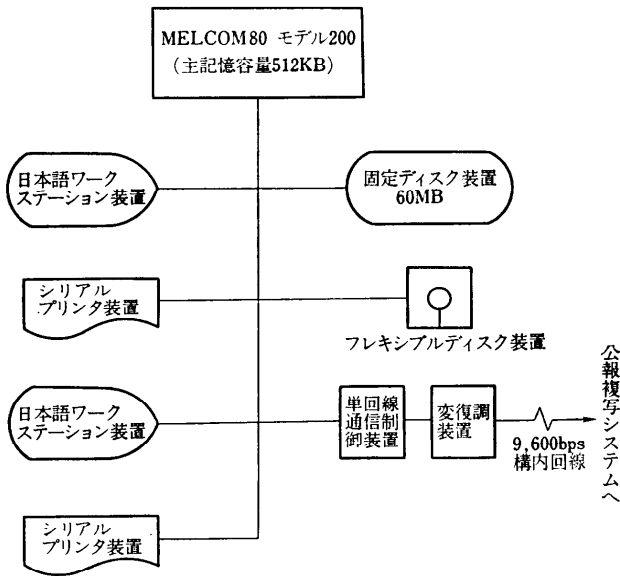


図-6 公報入力システムハードウェア構成図

装置に出力する。出力後、注文の処理結果を公報入力システムに返送する。

公報入力システムでは、注文データを送信した時と処理結果を受信した時に、その内容をプリンタ装置に出力し、操作員に各注文の処理状況を通知する。

公報入力システムと公報複写システムのハードウェア構成を図-6、図-7 に示す。

公報複写システムには、UMF 切換装置と UMF 制御装置 12 台を介して、25 台の UMF 読取装置を接続している。将来的には、UMF 読取装置を 64 台まで増設する予定である。イメージプリンタ装置は 3 台接続している。10 台の磁気ディスク装置は、2 台をシステム及びプログラム格納用、6 台を画像データの間中バッファ、残りの 2 台を各々 UMF アドレスファイルと注文データバッファとして使用している。

図-8 に公報複写システムソフトウェアの内部処理概念図を示す。

### 5.2 公報複写自動化システムの特徴

本システムは以下の特徴を持っている。

- (1) 機能分散による処理の効率化  
オフィスコンピュータとミニコンピュータを回線で接続した分散処理システムを構築し、処理の効率化を図っている。

操作性が重要視されるデータ入力処理にはオフィスコンピュータを使用し、見やすい画面管理でデータの確認や修正を容易にしている。また、即時性を要求される UMF 読取装置やイメージプリンタ装置の入出力管理にはミニコンピュータを使用し、高性能リアルタイムシステムを構成している。

- (2) ハードウェアの特性を配慮したスケジュー

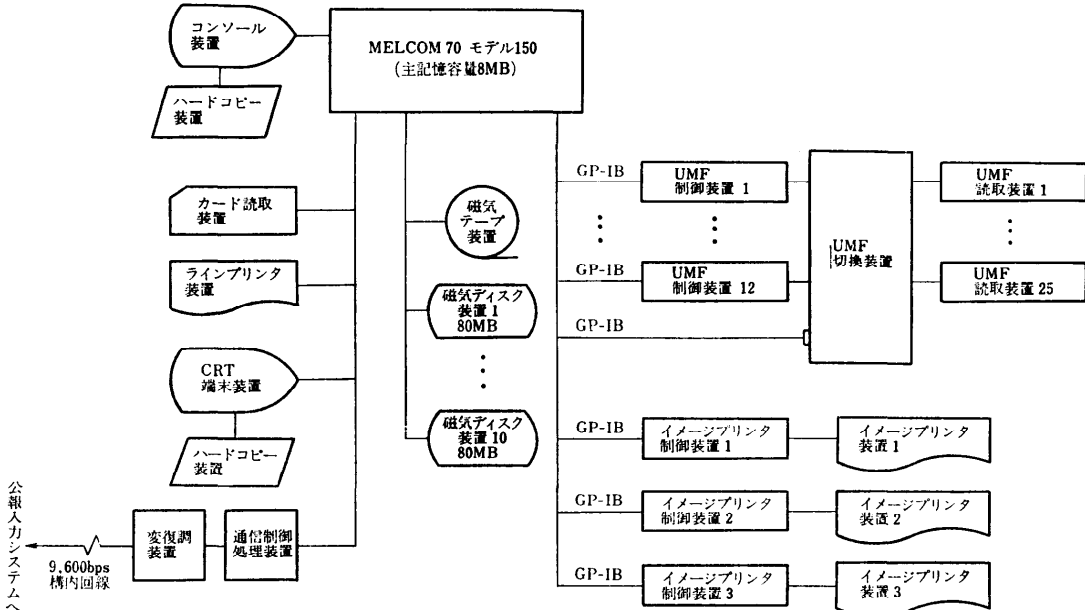


図-7 公報複写システムハードウェア構成図

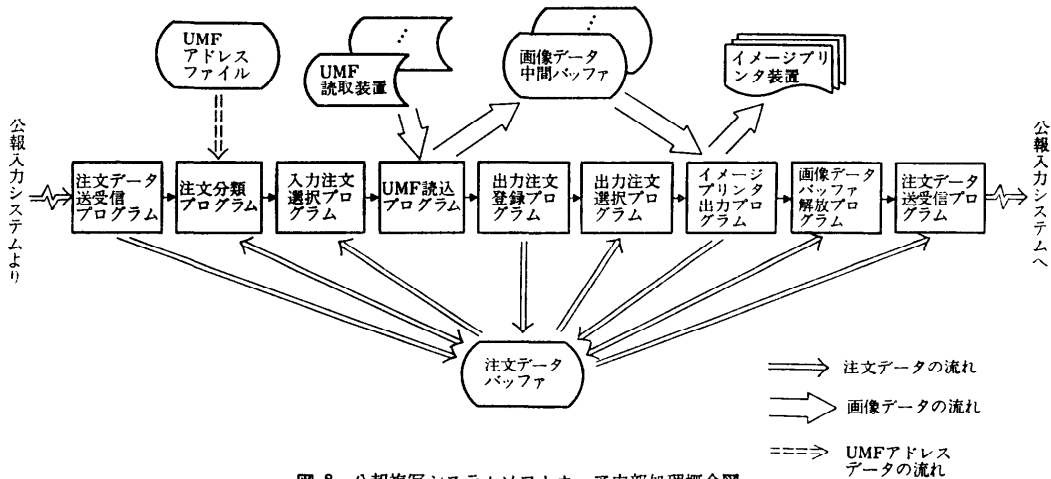


図-8 公報複写システムソフトウェア内部処理概念図 (複写注文処理)

リング

4章で解説したように、本システムでは、UMF制御装置に接続されたUMF読取装置の読取動作と、残りのUMF読取装置の検索動作を並行処理させている。

この場合、並行処理によるスループットの向上を図るためには、検索処理待ちによるUMF制御装置の待ち時間を極力減らすことが必要である。

このため、本システムでは、各注文の内容を分析

し、UMF読取装置への検索要求が平均化するよう、注文の処理順序をスケジューリングしている。この方式により、より多くのUMF読取装置を並行動作させ、UMF制御装置の待ち時間を減らすことができる。

しかし、上記方式を用いても、注文が一部のUMF読取装置に集中してはスループットの向上を期待できない。そこで本システムでは、UMF読取装置への検索要求が分散するように最適化したUMFストリッ

プの配置情報を、ストリップ挿入位置指示書として作成する。この指示書により、操作員は UMF ストリップを UMF 読取装置のカルーセルに挿入する。

### (3) 複写出力の順序制御と注文先頭頁の付加

本システムでは、スルーットを向上させるため複数の UMF 読取装置から並行して画像データを読み込む。したがって、一般にその読込順序は注文で要求された公報順とはならない。そこで、読み込んだ画像データを順次ディスク装置内の画像データバッファに蓄積し、一注文の全頁読込完了後、要求された公報順にイメージプリンタ装置に出力する。

その際、各注文の識別子と課金のための情報（出力公報数や頁数等）を注文の先頭頁として付加している。

### (4) 縮退運転機能とリカバリ機能

本システムは、各種の障害が発生した場合の対策として、縮退運転機能と注文データのリカバリ機能を持っている。

本システムで縮退が可能な装置としては、UMF 制御装置、イメージプリンタ装置、画像データ中間バッファ用ディスク装置がある。UMF 読取装置は 1 台を待機予備としており、障害発生時には、故障した装置を切離し予備機と切換えて処理を継続する。本機能により、運用を継続したまま各装置の保守・点検を行うことが可能となる。

また、システムダウン後の再立上げで、注文データの再入力やすでに読み込んだ画像データの再読み込みを極力減らすための機能として、リカバリ機能を備えている。これは、再起動時に、ディスク装置内の注文データや画像データ情報を用いて回復処理を行い、システムダウン発生前の状態に復帰させることにより、ロスタイムを極力少なくし処理を継続する機能である。

## 6. む す び

UMF 電子ファイリングシステムについて解説し、その導入事例として、(社)発明協会の公報複写自動化システムを紹介した。公報複写自動化システムは、昭和 59 年 4 月に運用が開始され、以来順調に稼動し

ている。

今後、OA 化はさらに浸透し、各 OA 機器を有機的に結びつけた統合化 OA システムへと展開してゆくであろう。その中で、電子ファイリングシステムは、文書画像情報だけでなく、図形情報、音声情報、文字コード情報等も含めたあらゆる情報の保管・検索を統合的に行う多機能ファイルサーバとして位置付けられ発展してゆくと考えられる。そして、光ディスク、UMF、さらに将来は、書換え可能な媒体である光磁気ディスク、垂直磁気ディスク等用途に合わせて組合せた複合システム構成をとることが予想される。

画像情報の読取装置には、今後二次元の CCD センサが使用され、光ディスクへの登録や、UMF の読取時間が大幅に短縮されるであろう。また、出力装置では、主に薄形のディスプレイ装置が使用され、ハードコピー装置を極力使用しないペーパーレス志向の傾向にある。このような動向を踏まえ、今後さらに高性能な電子ファイリングシステムを開発してゆく所存である。

最後に、本システムの開発に当ってご指導とご協力を頂いた、(社)発明協会、(株)特許データセンター、三菱電機(株)、及び三菱電機東部コンピュータシステム(株)の関係者各位に深く感謝する。

## 参 考 文 献

- 1) 藤原卓利：電子ファイルの種類と選定のポイント，事務管理，Vol. 23, No. 2, pp. 48-53 (1984).
- 2) 中山直人：電子ファイルシステムの動向，データ通信，1984年4月，pp. 30-34 (1984).
- 3) 長浜和彰：マイクロフィルムによるコンピュータファイリングシステムの提案，データ通信，1984年4月，pp. 42-47 (1984).
- 4) 望月純夫：超マイクロフィルム(UMF)電子ファイリング・システムの利用例，データ通信，1984年4月，pp. 48-53 (1984).
- 5) 望月純夫，飯田 登，近江 清，伊藤修琴，苗村水戸夫，向井文章：超マイクロフィルム(UMF)を利用した電子ファイリングシステム，三菱電機技報，Vol. 58, No. 9, pp. 56-60 (1984).

(昭和 59 年 10 月 30 日受付)