

## 解説

## COM\*

近藤 敬一郎\*\*

## 1. 概説

COM (Computer Output Microfilm, 又は Microfilmer, 又は Microfilming の略) のコンセプトは EDP の誕生とほぼ時を同じくしてアメリカの 1940 年代にさかのぼる。つまり、コンピュータの高速・大量出力の手段として写真的手法によるマイクロフィルムへの直接縮少記録と、フィルム化された情報の活用は早過ぎる程早くから EDP のビジョンの中に組み込まれていたといえる。

通常の COM はコンピュータの出力プリントテープを読み取って情報を可視画像に構成し CRT 等にディスプレイしながら高速カメラでこれを撮影しフィルム上に縮少記録を得る「CRT フィルマ」とも呼ぶべきものである。しかし、高速・高解像 CRT や高速駆動のカメラ機構、光学系、CRT 用フィルム等の複合的技術問題を克服して何とか COM の実用が始まったのは 1960 年代の初期でアメリカの Stromberg-Carlson 社 (現 Datagraphix 社) の COM がアメリカ社会保険局でその膨大な加入者記録の処理に稼動したのが最初であった。1969 年以降は多くの COM メーカーが市場に参入しその数は 20 数社を数え過度の競争時代を迎えた。その結果 1970 年代の後半になると単なる COM 装置のメーカーは COM システムの総合メーカーの傘下に吸収される等して世界的にも有力約 10 社 (日本の 3 社を含む) に絞られ着実な発展期に入ったといわれている。

1977 年時点での COM の稼動台数はアメリカの約 800 台、EEC 約 400 台 (うち西ドイツ約 150 台)、日本は約 160 台である。但し彼等の COM の活用状況にはコンピュータの活用におけるよりも遙かに大差があることを付言しなければならぬ。日本の COM の平均稼動時間が著しく短いこと、つまり日本ではそれ

だけの量的ニーズに乏しいこと、利用も金融機関が世界に誇る預金オンラインの back-up 用に限定されている傾向の 2 つが特徴的である。

少なくともこれまで、COM は数ある出力方式の中でも用途が限定された特殊な方式と目されてきた。内容的にも光学的画像処理を含む広範なハード面の技術とマイクロフィルムの活用にまたがるシステム技術が必要とする。マイクロフィルムの活用が定着している欧米ではマイクロフィルムと EDP の双方の関係者の交流や討論の場もあり COM の普及には当初から有利な下地があった。最近の円高や輸入関税の引き下げも加わり COM も他の多くの周辺機と同じくアメリカの有力数社がここ当分優勢を持続しそうである。日本のメーカーは個々の技術は持ちながらも内外に市場基盤を持たないためビジネスとして単位にならぬきらいがある。しかし日本特有のニーズに合致した高品位の画像、例えば漢字 COM 等の分野やマイクロフィルム関連機材では逆に欧米製品を凌ぐものがあり国産機にも大きなチャンスがある。

## 2. 活用システムの機能と最近の傾向

一般的に最近の COM システムは以下の機能を備えている。

## ① 高速プリントアウト

各種プリントアウト装置とのスピードの比較

|              | プリントアウトスピード (行/分) | COM 1 台に対応する台数 |
|--------------|-------------------|----------------|
| 電動タイプライタ     | 20                | 1,000          |
| ラインプリンタ      | 1,500             | 15             |
| レーザービーム・プリンタ | 2,000             | 10             |
| COM          | 10,000~30,000     | 1              |

適当なバッファメモリ (例えば 16 k-byte) の付加により CPU に対しオンライン運転が可。

## ② データと同時にビジネスフォームのプリント

紙のストックフォームの必要なし。フォームは差し換え自由なスライドにしてデータと光学的に重

\* COM by Keiichiro KONDO (Microfilm Systems Export Division, Canon Inc.).

\*\* キヤノン(株)システム輸出部

ねて合成する方式が一般的である。2つ以上のフォームを磁気ディスクに記憶し随時 CRT に呼び出して使用する方式も行われビジネスフォームが1ページ毎に異なる一連の処理がスピードを大幅に損うことなく可能となった。

③ データの加工により検索インデックスの編集と付加

肉眼で読める大きさのタイトル・目次の自動編集等フィルム自体に検索の手がかりを付加。図-1はアメリカの U.S. Datacorp 社の設定したフォーマットの一例で各 low 毎に COM で自動編集したインデックスがある。

④ 保管スペースの縮少・重量の軽減

一般に紙の 1/100 以下。重量減による郵送費は 80~90% 減。フィルムの形態では初期の 16 ミリロールから 1970 年代にはマイクロフィッシュ (A-6 サイズ) が主流となった。高縮少率の実用化が進み 1973 年アメリカの DOD が採用した "Mini-Cats" フォーマットが国際標準の主流である。通称 48x, 270 ページフォーマットと呼ばれるものでこれと磁気テープとの対応は次の通り。

|              |                    |                          |
|--------------|--------------------|--------------------------|
|              | 磁気テープ*             | マイクロフ<br>ィッシュ            |
| 形態           | 1巻=(2,400ft.)≒732m | 105×148ミリ<br>48x, 270頁   |
| 収容ページ数       | 2,875 頁            | 12 フィッシュ***              |
| 収容文字数        | 2,400 万字**         | 3,216 頁 (インデック<br>ス頁含まず) |
| 1ページ当り価<br>格 | 1.7 円              | 2,716 万字以上               |
|              |                    | 0.1 円                    |

\* 1,600 bpi にて計算 (1977 年現在)

\*\* 132 文字/行×64 行/頁=8,450 文字/頁

\*\*\* 105 ミリ幅 61m のフィッシュロール1巻は磁気テープ 33 巻に対応。

⑤ 高速大量複写

機械式ラインプリンタでは 5~6 枚が限度。レーザビームプリンタでは rerun が必要。マイクロフィルムではフィルムからフィルムの密着プリントが経済的に行われる。

複写用には暗室や薬品・水を使わない完全乾式の Vesicular フィルムが多用されその複写性は次の水準にある。

| マイクロフィルムの<br>形態/フォーマット | 複写方式             | 複写スピード                              |
|------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 16 又は 35 ミリロー<br>ル     | ロールからロ<br>ール     | 100m/分: 10,000 頁/分以上                |
| 105 ミリ・フィッシ<br>ュロール    | ロールからロ<br>ール     | 30m/分: 200 フィッシュ/分,<br>54,000 頁/分*  |
| 105×148ミリア<br>ィッシュ     | フィッシュか<br>らフィッシュ | 700~1,200 フィッシュ/時:<br>12~20 フィッシュ/分 |

\* 48x, 270 頁フォーマットの場合でフィッシュに切断する時間を含まず。

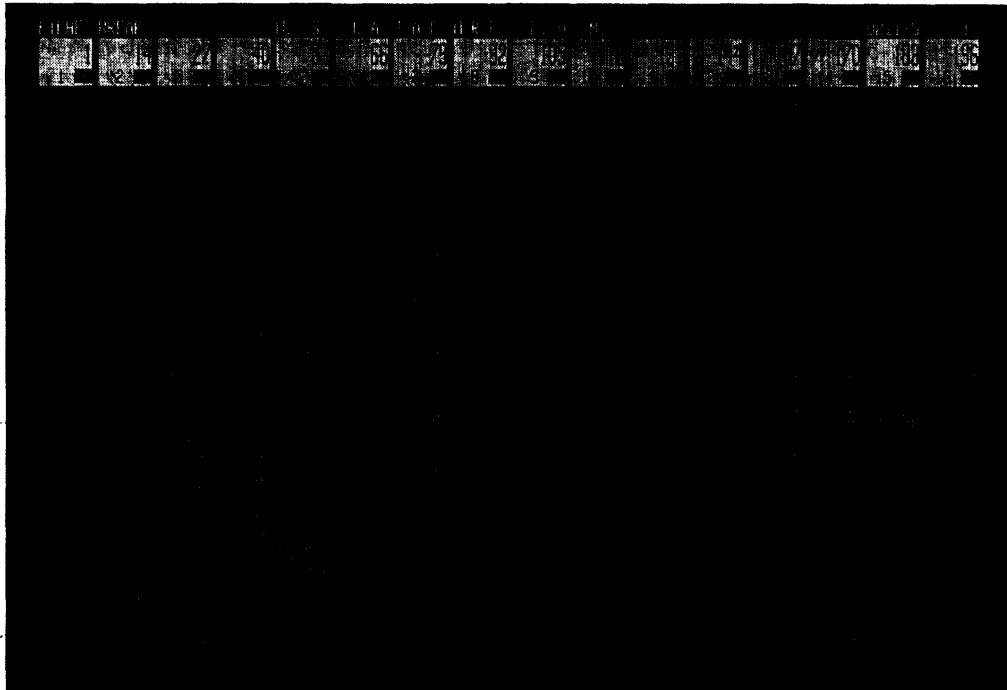


図-1 Visible index を各 low に配置した COM フィッシュの例

⑥ 保存性、機密性の向上

正しく処理された COM は半永久的保存媒体であると共に必要があれば OCR によるフィルムの読み取り、再入力も可能。

⑦ ランニングコストの削減

長期的にプリント用紙の供給不足と値上がり問題があり、紙 vs フィルムのランニングコストの比較はフィルムに有利に動いている。

⑧ 丁合、綴込み、製本工程の省略

マイクロフィッシュには生フィルムの段階でカラーストライプを付けることが流行している。

⑨ 任意の使用文字

種類・形態・大きさの選択の自由度が大きい。識別のため文字の傾斜、太さの変化を利用することも可能。

以上の中で ④~⑧ はフィルムという出力媒体の特質に由来するもので他の多くの紙への出力手段と基本的に異なるものといえる。

図-2 には現代の標準的な COM システムの構成を图示した。フィッシュへの出力が可能となって COM の周辺機まで含めたコスト⇔パフォーマンスは著しく改善され、ラインプリンタの代換えとしてではなく独自の評価を確立し、フィッシュのより良い活用に焦点を合せた多種多様な features が加えられてきた。これは主としてミニコン搭載によるインテリジェント化

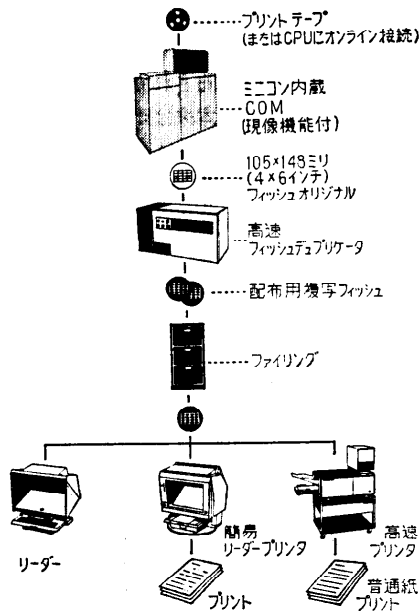


図-2 最近の標準的な COM 活用システム

によるもので各種フィッシュフォーマットの選択、検索用タイトル、目次の作成・オペレータへの指令照会・各種フルプルーフ機能・自己診断機能等を備えることとなった。

銀塩フィルムの現像工程も薬液の完全コンテナ化ではば問題を解消し、カメラ以降の連続一貫自動現像処理により出力へのアクセスを早め thru put を高めることが行われた。この種の現像機内蔵 COM では 105 ミリロールフィルムを1フィッシュ毎に切断して 60 秒以内にバッチ処理が完了する。プリントモードの磁気テープをかけるると直接所定のフィッシュが受皿に現れるわけがこの間2~3分というのが最近の COM である。

COM フィルムの活用周辺機については本稿では詳しく触れないがフィルムを見る道具・リーダーでは近年見易さの改善が著しい。画像を投影するスクリーンと光源の改良によるもので特にスクリーンの反射を見る反射式 (front projection type 写真-1) の進歩が注目される。又、紙への複元用のプリンタでは酸化亜鉛コート of 安い電子写真方式と共に普通紙への転写方式が急速に普及する兆しを見せている。

3. 最近の技術動向

今後の COM はスピードや文字・図形の発生精度、解像性、更には高信頼性を実現する回路技術では他の周辺機技術の一環としてハード、ソフト両面で相応の進歩をとげると見られるが次の世代の COM の展望と

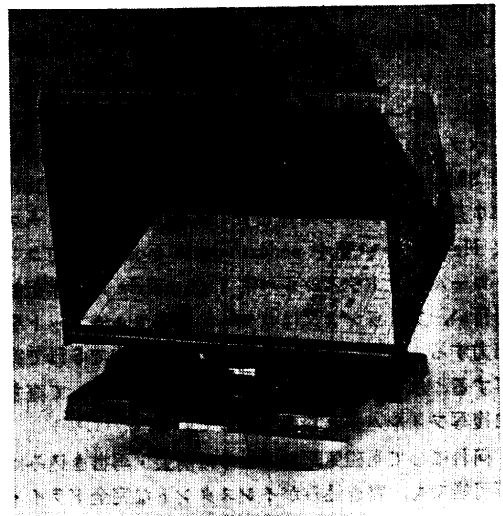


写真-1 見易さの改良が評価されている反射型リーダーの例

してイメージングに関する以下の2つの革新的アプローチを見逃さない。

- ① 完全ドライ・インスタント記録方式
- ② レーザビームによる非写真的インスタント記録方式

### 3.1 完全ドライ・インスタント記録方式

熱現像による完全ドライ方式はアメリカの3M社やコダック社が商品化しているが、特に3M社のドライシルバフィルムは数年の実績に改良を加えいよいよカメラに収めてモノを撮せる性能を備えつつある。昨1977年9月に公表された同社のBeta 715 COMは通常の銀塩フィルムと併せて新しいドライシルバフィルムにCRTを直接撮影可能である。CRTの蛍光体も通常のP-11又はP-16系に代って黄・オレンジ色のP-3系を使用し、色収差に特別の配慮をした光学系を採用している模様。

従来型のCOMを踏しゅうしながら内容的には大きな革新として評価されている。Beta 715は外部の独立ユニットで熱現像する構成になっているが近い将来こうしたプロセスによる完全ドライ・インスタントCOMが出現するであろう。

### 3.2 レーザビームによるインスタント記録方式

現像工程の要らないインスタント記録の方法としてRh系の金属被膜を蒸着した不透明フィルムにレーザービームを照射しその部分を透明化する手法は既に高密度メモリフィルムとして実用化されている。この非写真的記録方式はコスト高のためCOMに適用されるまでには至っていないが追記(add-on)の可能性を含めCOMの将来の方式として期待されているものである。

既にその一步手前の姿として感光度のあるドライシルバフィルムにHe-Neレーザーで書き込む方式のCOMが3M社とコダック社から商品化されている。1977年7月コダック社の発表したKOMSTARシリーズはHe-Neレーザーをacousto-optic modulatorでコントロールし、ドライシルバに7×9 matrixの文字記録を行い、フィッシュ又はロールの標準フォーマットを出力する。現像は書き込み後同じpath内で5秒で完了する。永久保存用としてはこれをマスタとして直ちに複写フィルムをとるようにしている。

何れにしても磁気記録のように消去・再書き込みは不可能でも、書き込みがインスタントな完全ドライ・イメージングがCOMの理想であり半導体レーザーの進歩もありこの方式は次の世代のCOMの有力な手法に

なりそうである。

この他、高縮少率(現状の実用倍率は72×どまり)や高品位のグラフィックス画像を扱うCOMの動向があるがここ数年の中には特に大きな動きは期待されていない。

## 4. 経済性と活用領域

過去20年間COMは高価格とフィルムベースの情報媒体に対する不慣れが原因でアメリカにおいてさえ普及は各方面の予測値を下まわってきた。しかしこの1~2年、アメリカでは価格も平均8万ドル、普及機ではフィッシュの複写機とセットで5万ドルという例も出現している。一方EDPマネージャ対象の啓蒙活動が盛んで紙を絶対視してきた人々にもCOMアレルギーが少なくなりつつあるようである。事実欧米のCOMは政府、軍、公益事業、金融機関等に広く拡散し着実な発展期に入っている。そしてその背景にはマイクロフィルムも磁気テープも、勿論COMも完全に法的証拠能力を付与されている事実がある。この問題は情報処理に深くかかわりのある国民生活の知恵として世界各国で検討されているテーマであるが、日本の現状は低開発国並に極めて保守性が強くCOMの法的証拠能力は認められていないばかりか利用に対する心理的アレルギー反応も根強い。

さて日本のCOM利用の大部分を占めている銀行のオンラインback-up用を見るとCOMの運転としては最も頻度の高い1日1回の更新サイクルでフィッシュの元帳が毎日各支店に配布されている点で極めてユニークな利用といえよう。本来はオンライン程の即時性は要らないが満足できるタイミング、つまりオンタイムでの大量の情報配布がCOMの主用途である。

近年盛んになりつつあるマイクロ出版ではCOMが原版作成の有力な手段である。例えばマイクロフィッシュによる自動車の部品カタログや価格表の配布が全世界的広がり度で3~4カ月毎に行われている。従来の紙の出版に比して低コストであること他に、改訂も速く値上げの連絡が1日遅れるだけで巨額の利益が消えるという向きには最善の情報伝達システムであろう。

改訂・更新を頁の差し換えを末端に依頼してメインテナンスする情報ファイルの不完全さはCOMによる最新、完全な情報提供で解消する。マイクロ出版はCOMの高速性、複写性・経済性を生かした代表的用途の一つである。

出版と並んで半固定の大容量データファイルとして COM フィッシュの利用は有望である。生命保険会社等の社員名簿の作成と閲覧も COM で可能となった。社会保険加入者の個人ファイル、税務署の納税者ファイル、電力、ガス会社等の需要家ファイル等々の大量ファイルを COM で用意しておき必要に応じてリーダーで look-up する、あるいは必要な部分を紙にプリントアウトして証明書、請求書を作る等の用途がもっと拡大してよいと思われる。

アメリカを中心に軽印刷の中間媒体として COM が多用されているが、法的証拠能力のある COM の姿でファイルした情報を必要な時に、必要な部分だけ印刷するという合理性を具現した行き方である。これらの思想はファイル管理機能付のワードプロセッシングに通ずるものがあり COM が今後技術的にそんな方向に展開することも考えられている。

## 5. むすび

COM は数ある EDP 出力の一つの手法であることはいうまでもない。それがサービスビューロで稼動しようとしてインハウスされようと COM フィルムを見るリーダーやプリンタまでを含めたトータルシステムのコストが効用との見合いで正当化 (justify) されることが経済面での最低条件である。

日本円換算で外国の 1,200 万円の COM や 3 万円以下のリーダーの価格の高低を云々するのもよいが日本の場合は先ずフィルム画像の利用に関する理解と正しい認識を特に EDP 関係者とそのユーザが持ち得るよう適当な啓蒙活動がそれ以前に必要とされているように思われるのである。

(昭和 53 年 1 月 23 日受付)