

保存本

01-開-17

データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

CD-ROMマルチメディア
データフォーマットの調査

平成2年3月

財団法人 データベース振興センター

委託先 日本電子出版協会

本報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて作成したものである。

序

データベースは、わが国の情報化の進展上、重要な役割を果たすものと期待されている。今後、データベースの普及により、わが国において健全な高度情報化社会の形成が期待される。さらに海外に対して提供可能なデータベースの整備は、国際的な情報化への貢献および自由な情報流通の確保の観点からも必要である。しかしながら、現在わが国で流通しているデータベースの中でわが国独自のものは1/4にすぎないのが現状であり、わが国データベースサービスひいてはバランスある情報産業の健全な発展を図るためには、わが国独自のデータベースの構築およびデータベース関連技術の研究開発を強力に促進し、データベースの拡充を図る必要がある。

このような要請に応えるため、(財)データベース振興センターでは日本自転車振興会から機械工業振興資金の交付を受けて、データベースの構築および技術開発について民間企業、団体等に対して委託事業を実施している。委託事業の内容は、社会的、経済的、国際的に重要で、また地域および産業の発展の促進に寄与すると考えられているデータベースの構築とデータベース作成の効率化、流通の促進、利用の円滑化・容易化などに関係したソフトウェア技術・ハードウェア技術である。

本事業の推進に当って、当財団に学識経験者の方々と構成されるデータベース構築・技術開発促進委員会(委員長 東京工科大学教授 西野博二氏)を設置している。

この「CD-ROMマルチメディアデータフォーマットの調査」は平成元年度のデータベース構築促進および技術開発促進事業として、当財団が日本電子出版協会に対して委託実施した課題の一つである。この成果が、データベースに興味をお持ちの方々や諸分野の皆様方のお役に立てば幸いである。

なお、平成元年度のデータベースの構築促進および技術開発促進事業で実施した課題は次表のとおりである。

平成2年3月

財団法人 データベース振興センター

平成元年度データベース構築・技術開発促進委託課題

分野	課題名
社 会	1 気候情報データベースの構築 2 電磁波環境障害に関するデータベースの構築 3 災害情報シソーラスの構築 4 意味情報を中核とした医療評価データベースとコミュニケーションシステムの構築 5 ハンディキャップパーソンの情報ニーズに即したライフサポートデータベースの構築 6 博物館情報データベースシステムの構築 7 中央官庁での電子計算機利用に関する報告書のデータベース化
地域活性化 中小企業振興	8 沖縄地域における文化情報データベースの構築 9 九州地域の人材情報データベース構築に関する調査研究 10 高岡市商圏データベースの構築 11 地域の物産・人材・文化情報のデータベース構築と新しい地域間交流推進に関する調査研究
地 図	12 マルチメディア型地図データベース構築のための調査研究
エネルギー・資源	13 燃焼技術と燃焼装置設計のデータベース作成
部品・材料	14 技術支援システムにおける産業機械部品データベースの構築 15 マイクロコンピュータのプログラマブル周辺デバイスのデータベース構築
標準化	16 イオンクロマトグラフィー・データベースの構築 17 CD-ROMマルチメディアデータフォーマットの調査
海 外	18 データベース構築のためのターミノロジーの調査研究
技 術	19 異種データから構成されるデータベースの総合的処理技術に関する調査研究 20 バイナリモデルに基づく先端的文書検索システムの開発

目次

1. 緒言	1
2. 調査の概要	3
2. 1 活動の概要	3
2. 2 実施体制	4
2. 3 実施内容	5
3. マルチメディア・データフォーマット標準化動向調査	6
3. 1 マルチメディアシステム概要	6
3. 2 マルチメディア・システム用の媒体に関する検討	8
3. 3 光ディスク実用化の経緯と今後の動向	12
3. 3. 1 再生専用光ディスク	12
3. 3. 2 追記型光ディスク	15
3. 3. 3 書き換え可能光ディスク	15
3. 3. 4 まとめ	16
3. 4 マルチメディアデータフォーマットの標準化動向	17
3. 4. 1 音声・画像系	18
3. 4. 2 文書系	20
3. 4. 3 データベース系	23
4. マルチメディアフォーマット各論	24
4. 1 画像音声系	24
4. 1. 1 CD-ROM、CD-IとXA概要	24
4. 1. 2 DVI概要	34
4. 2 文書系	36
4. 2. 1 SGML	36
4. 2. 2 [ケーススタディ] 特許庁ペーパーレス計画	43
4. 3 データベース系	52
4. 3. 1 バイブルズとCDbase	52
4. 3. 2 WING	56
5. 結言	61
5. 1 まとめ	61
5. 2 今後の課題	61

1. 緒言

「電子出版」と呼ばれる情報流通形態が注目されている。従来の出版が紙の上に印刷された文字や図形により情報の伝達を行なうのに対し、電子出版ではCD-ROMを始めとする光ディスクやICカードなどの媒体にデジタル情報を記録したものを大量に複製し、流通する。

従来の印刷による出版で表現できる情報が文字や図形に限られていたのに対して、電子出版では音声や動画などのマルチメディア情報を付加することによりさらに説得力のある情報の伝達を行なうことができるようになる。

また、印刷による情報の伝達が送り手から受け手に対する一方向であったものが、電子出版の読みだし装置にインテリジェンスを持たせることにより利用者の希望に沿った情報を提供するインタラクティブ機能を実現することができる。これにより、特に企業向けトレーニングシステムや教育用として大きな市場を期待することができる。

電子出版が可能となった技術的な要因としては、マイクロプロセッサやメモリなどに代表される半導体技術の飛躍的な発展と、情報を供給するための媒体としての光ディスクや半導体メモリの発達があげられる。

例えばCD-ROMでは550メガバイトの容量を有するが、これは文庫本にして約1000冊、大型の辞書にしても数十冊もの情報を記録することが可能とされている。これにより従来の紙の出版物に比較し、保管スペースの大幅な節約、そして貴重な森林資源の保護の効果が期待できる。

しかしながら、視覚により情報を読み出すことのできる紙による出版物に対し、電子出版では媒体に記録した情報を読み出して人間に理解のできる形に変換するための読みだし装置（ここでは「ビューア」と呼ぶ）が必要になる。

一般にパーソナルコンピュータがこのビューアとして利用されているが、これらのビューアの仕様がメーカーごとに異なっているために同一の電子出版媒体をさまざまな形式のビューアで利用することができないのが現状となっている。

このように、利用するのにビューアを必要とすること、ビューアに互換性がないために利用者が限定されてしまうことの2点が電子出版の欠点であるとともに阻害要因ともなっている。

上記の問題の解決手段としては2つの方法が考えられる。1つは、電子出版のビューア

の仕様を標準化して統一することである。しかし、すでにさまざまな仕様のビューア（パソコン、WS等）が存在する以上、その実現は困難と言えよう。また、たとえハードに関しての標準化に成功したと仮定してもハードウェアに関する進歩は非常に激しいので短期間の内に陳腐化してしまう可能性も大きい。

もう1つの方法は、電子出版で流通させる情報を何らかの方法で標準化することである。さらに、情報の標準化規約を公開することにより、メーカーやビューアの仕様によらずに同一の媒体を利用可能になる。例えば1枚のCD-ROMをさまざまな形式のパソコンやワークステーション、ワープロ、そして専用のポータブルビューアにより読み出して利用することが可能になる。また、ハードウェアから情報を切り離すことによりハードウェアの進歩に対し独立でいることが可能になる。

日本電子出版協会ではシステム標準化委員会にワーキンググループを設けて情報の標準化の問題に対する解決策を検討している。当ワーキンググループでは、1988年に電子出版用の媒体としてCD-ROMに注目し、CD-ROMのファイル構造に関する規格ISO9660の調査を行なった。さらに、ISO9660の日本語対応方式を検討し、その結果を「日本語対応CD-ROM論理書式」として業界に推奨案として提案した。

1989年度は前記推奨案に基づくCD-ROMテストディスクを作成し、電子出版に関するさまざまな実験を行なった。その結果、電子出版におけるアプリケーションレベルの標準化の重要性を指摘した。

本年度は、前年度の成果をふまえ、今後の電子出版の推進を行なう上での材料とすることを目的として、現状のパッケージ系の電子出版に関する媒体や情報の標準化に関する動向を調査することにした。内容としては、特に電子出版の特徴であるマルチメディア機能に注目して「CD-ROMマルチメディアデータフォーマットの調査」を行なった。

2. 調査の概要

2. 1 活動の概要

CD-ROM電子出版およびマルチメディアシステムのデータフォーマットに関する標準化動向を調査するために日本電子出版協会システム標準化委員会にサブワーキンググループとしてCD-ROMマルチメディアデータフォーマット調査委員会を結成し、調査活動を行なった。

調査の方法としてはマルチメディアに関するデータフォーマットとしてISOやJISにおいて検討されているものと事実上の業界標準になりつつある規格、もしくは思想的に各種の規格に大きな影響を与えた考え方に関して重要と思われる項目をピックアップし、それぞれの項目について専門家を招いて講演を実施した。また、規格案だけではなく実際の応用例やアプリケーションに関しても重視し、ケーススタディとして特許庁のペーパーレス計画を取り上げた。

検討対象としてはパッケージ系電子出版に関係すると思われるマルチメディアデータのフォーマットに関して音声画像系・文書(DTP)系・データベース系の3つに大きく分類してそれぞれの項目に関しての講演および調査を行なった。

調査委員会は毎月6回に渡って実施し、各回ごとに2から3個の項目に関して講演およびディスカッションによる調査を実施した。さらに講演の内容を収録し、講演後に文書化を行なって検討の材料とした。

2. 2 実施体制

日本電子出版協会システム標準化委員会におけるデータフォーマット調査委員会の構成委員を以下に示す。(敬称略、順不同)

システム標準化委員会委員長 堀内道夫 新学社

データフォーマット調査委員会

委員長	山田善弘	日立製作所 家電研究所 第4部
委員	山崎俊一	ジーク
	坪倉 孝	富士通 パーソナルシステム事業部
	新堀 進	ソニー スーパーマイクロ事業部
	滝口 カ	イースト
	山田 淳	凸版印刷 電子映像出版本部
	斉藤二三夫	大日本印刷 CTS事業部
	江藤哲郎	マイクロソフト
	海江田一詩	アスキー 出版局
	安田直義	日外アソシエーツ データベース局
	永井元芳	松下伝送 技術本部
	赤川誠一	通商産業省 特許庁
	中島頼義	富士ゼロックス システムW開発部

オブザーバ	田村 豊	三洋電器 研究開発本部
	武林広高	大日本インキ 製造部
	若月文男	エムピーテクノロジ
	高橋裕二	新学社
	梅野 平	インテルジャパン
	飯田 保	日立マクセル 筑波研究所
	岡林 毅	日本コロムビア ソフト技術本部
	宇田川一彦	
事務局	林 幸男	

2. 3 実施内容

実施された調査委員会における講演および講師は以下のとおりである。(敬称略)

	項目	講師
平成元年度		
8月	マルチメディアシステムの動向	山崎(ジーク)
9月	[文書構造の標準化動向]	
	ODA概要	村上(日立)
	SGML概要	斉藤(大日本)
	特許庁ペーパーレス計画	赤川(特許庁)
10月	[音声動画標準化動向]	
	XA概要	新堀(ソニー)
	CD-ROMディスク作成	山田(凸版)
	DVI	梅野(インテル)
11月	[データベース系]	
	WING	坪倉(富士通)
	バイブルズ・CDbase	安田(日外)
12月	[DTP系]	
	Postscript	下川(イースト)
	TIFF	滝口(イースト)
	Interpress	中島(富士ゼロックス)
平成2年度		
	[DTP系]	
1月	ISO標準化動向概要	小町(松下電送)
	TEX概要	濱野(アスキー)

3. マルチメディア・データフォーマット 標準化動向調査

3. 1 マルチメディアシステム概要

現在マルチメディアという言葉が注目されており電子出版におけるキーワードとも考えられてきている。マルチメディア化の流れをコンピュータのマンマシンインターフェースの進歩に注目して復習してみる。

世界最初の電子式のデジタルコンピュータは1946年に開発されたENIACと呼ばれるシステムとされている。ENIACは真空管を18800本も使用したものであり、大砲の弾道計算など軍事用の目的に利用された。当時はソフトウェアと呼ばれるものは存在せず、プログラムはハードウェアの変更、つまり配線をしなおすことで目的の計算を行なう方式でありマンマシンインターフェース以前の段階であった。

計算を変更するたびに配線しなおすのではあまりにも効率が悪いということで考案されたのがフォン・ノイマンによるストアプログラム方式である。これは、紙に記録したプログラムを実行するという方式であり現在主流のソフトとハードの分離したコンピュータの原形が確立された。その後、しばらくはタイプライタ形式のカード穿孔機、出力はプリンタが一般的になった。

マンマシンインターフェースとして大きな変革であったのは1960年代に普及したCRT端末であろう。端末の実用によりそれまでのカードによるデータやプログラムが磁気ディスク上の仮想的なファイルに置き換えられたことになるが、コンピュータの操作性の大きな向上につながった。

また、1970年代になってハードウェア上の大きな変革が行なわれた。マイクロプロセッサの登場である。世界最初のマイクロプロセッサは1971年に発表されたインテル社の4ビットマイコンi4004とされているがi4004は8ビットCPUであるi8080やZ80に発展し、マイクロプロセッサ時代の牽引役となる。

また、マイクロプロセッサの登場はパーソナルコンピュータの出現を可能とした。最初に出現したパソコンは8ビットCPUと数百バイトという現在からみれば非常に小さなメモリを有したものであったが、いわゆるマニアと呼ばれる人達に愛好されてソフトウェアの発達を促した。

こうして、1970年の後半にはマン・マシンインターフェースとしてCRTディスプレイ

レイとキーボードが用いられたパソコンとよばれるシステムが一般的になってきた。

当初のパソコンではディスプレイに表示されるのはキャラクタ（文字）のみであり、マニア達は文字のみのパソコンでBASICのプログラムを動かしたりビジネスソフトを開発したり、さらに宇宙ゲームを楽しんだものであった。

やがて文字だけのシステムにあきたらなくなるとグラフィック機能をもつパソコンが登場する。アメリカにおいてはアップル社からApple IIが登場した。解像度は 280×192 程度で16色（ハイレゾリューション6色）の表示が行なえるシステムであった。また、日本においても国内数社から相次いでカラーグラフィックの可能なパソコンが登場する。これらのシステムは 640×200 ドットで8色程度のグラフィック機能を有していた。日本においては漢字の表示を行なうために 640×400 ドットのシステムがその後主流となったが、漢字も24ドットで表示するために 1000×750 ドット程度の解像度が必要とされるようになるだろう。

世界的にもウィンドウ対応などにより解像度は高精細化する方向にありEWSなどでは 1240×1024 ドットの自然画の表示が可能なものまで製品化されている。

また、マンマシン・インターフェースとしては視覚以外にも聴覚の利用を無視するわけにはいかない。パソコンは当初より聴覚とのインターフェースとしてブザーにより発生した音波を利用してきたが、ビジネスや業務用のシステムは別として音声に関してもFM音源の採用など、情報量の増大が傾向としてみる事ができる。

以上、見てきたことからいえることは、コンピュータの発達による処理能力の増大のかかなりの部分がマンマシンインターフェースの向上にあてられてきているということである。また、その背景には半導体の発達によるハードウェアの大幅なコストダウンがある。つまり、真空管やコアメモリを使用するような初期のコンピュータではハードウェアが非常に高価だったのでハードウェアを最低限としてその分人間が労力をもって補うことにより使用目的を達成していた。これに対し、IC・LSIの発達によるハードウェアの大幅なコストダウンはハードウェアのコストよりも人件費を大きな問題としてクローズアップしてきた。そのためにマンマシンインターフェースを改善することにより人間の負担を下げて効率を高めることが望まれてきた。

今後この方向は変わらず、ユーザインターフェースの向上によりコンピュータが人間にとってさらに使いやすくなるということ、すなわちその有力な手段であるマルチメディア化は当然の成り行きといえよう。さらに、マウスやウィンドウ、オブジェクト指向によ

る直感的なマンマシンインターフェースも今後増えていくと思われる。

マンマシンインターフェースの形態としては、ここでは音声および文書表示・自然面の静止画および動画の表示が現実的なマンマシンインターフェースの目標と考える。また、操作系に関しては触れないことにする。

3. 2 マルチメディア・システム用の媒体に関する検討

現在もしくは今後、パソコンで利用できる媒体としては次のものがある。

- ・フロッピーディスク
- ・ハードディスク
- ・ICカード（含む、ROMカートリッジ）
- ・CD-ROM
- ・WORM
- ・書き換え可能光ディスク

このほかにも磁気テープ、バブルメモリなどがあるが磁気テープはランダムアクセスが苦手であること、またバブルメモリは一般的でないことから検討の対象からはずす。各媒体の特徴は表3. 1のようにまとめることができる。（値は概略、Bはバイト、Sは秒）

表3. 1 各種媒体の特徴

	フロッピー ディスク	ハード ディスク	IC カード	CD- ROM	WORM	書換可能 ディスク
容量	数メガB	数百メガB	数メガB	数百メガB	数百メガB	数百メガB
転送 レート	128 KB/S	1M~ B/S	10M B/S	170 KB/S	400 KB/S	800 KB/S
ソフト 流通	△	×	○	○	?	○ ハッシュアルROM

これらの媒体を図にすると図 3. 2. 1 のようになる。

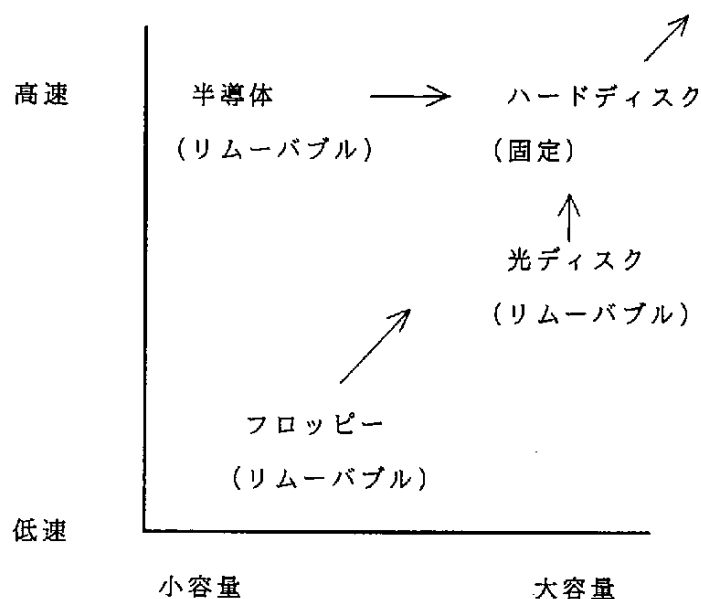


図 3. 2. 1 媒体比較

图中、媒体として理想的な方向は右上であり、さらに電子出版媒体としてはリムーバブルであることが必要である。このような条件の中でマルチメディアに対応したパソコンに適切な媒体の検討をしてみよう。マルチメディア・データ、特に画像や音声データの特徴としては第1に非常に情報量が多いことがあげられる。例えば音声の場合コンパクトディスク (CD: Compact Disc) では H i F i のステレオ音声記録されているが、44キロヘルツサンプルの16ビット・ステレオ音声のデータは1秒間で $44000 \times 2 \times 2 = 176000$ (バイト/秒) となる。つまり1秒分の音声データだけで176Kバイトになってしまうのである。

また、動画となるとさらに多量のデータを必要とする。例えば一般のビデオ信号は4メガヘルツの帯域があるので8メガヘルツ8ビットでサンプリングすると8M (バイト/秒) となる。一般的にも16M (バイト/秒) 程度の情報量が必要とされている (D2 デジタル VTR)。

このようにマルチメディアデータに対応するためには媒体としても大容量媒体が不可欠となってくる。次にマルチメディア化したシステムにおける媒体としての必要な項目をあげる。

- ・大容量であること
- ・ランダムアクセスが可能であること
- ・リムーバブルであること
- ・量産性にすぐれ／安価であること
- ・信頼性の高いこと
- ・安全であること

(1) ハードディスク

現在、高速・大容量・安価というメリットによりハードディスクの利用が増大している。しかし、マルチメディア化したソフトウェアを流通することを考えた場合固定された磁気ディスクでは不向きといえる。

(2) フロッピーディスク

フロッピーディスクは容量的に小さいこと、ソフト流通に関しても1枚ずつ記録する必要があることから量産性の点で問題がある。

(3) ICカード

ICカードは現時点においてはマルチメディア対応の電子出版用の媒体としてはあまりにも高価過ぎるといえよう。ただし、これはあくまでも現時点における判断であり今後のLSI技術の進歩や音声・画像データの圧縮技術の進歩などによる状況の変化もあり得る。

また、音声や画像にあまり関係しない分野で大容量を必要としないシステム、例えば電子手帳やキャラクタ・グラフィックベースのラップトップパソコンやノートパソコンの分野ではICカードは一般的になるとと思われる。

(4) CD-ROM

光ディスクには読み出し専用のCD-ROM、一回だけ書き込みの可能なWORM、そして、書き込み消去の自由にできる書き換え可能光ディスクの3種類が存在する。

これらに共通する特徴としては大容量・ランダムアクセス可能・高信頼性などがあげられ、近年利用される例が増大しつつある。

CD-ROMはオーディオ用のコンパクトディスクにデジタルデータを記録するように

したものであるが、コンパクトディスクの生産設備が流用できるため安価に大量の情報を配布することが可能である。その意味でマルチメディアに対応した媒体といえよう。

(5) 追記型光ディスク

追記型光ディスク(WORM)に関しては大容量であることと書き込みの可能であることにより文書ファイリングシステムにおいて利用される例が多かったが、書き換え可能な光磁気ディスク(以後MOディスク)がおおかたの予想よりも速く実現したために一般的な関心はMOディスクに移ってしまった感がある。しかし、消去できないということは逆にいえば書き込んだデータの信頼性の向上につながることであり、前述の文書ファイリングシステムなどにおいても利用され続けられると思われる。

(6) 書き換え可能光ディスク

書き換え可能光ディスクは大容量・リムーバブル・書き換え可能と現時点では最も理想に近いメディアといえる。また、情報の大量配布の目的のために書き換え可能光ディスクの一部をROM(読み出し専用の領域)として利用することがパーシャルROMとして検討されている。これにより、ソフトやデータの流通と利用者によるデータの蓄積を1枚の媒体で実現することが可能になるために将来的に有望な媒体といえる。

(7) まとめ

結論からいうと現時点で利用できる大容量光ディスクとして最も有力な媒体がCD-ROMである。また、ISO9660になどのファイル構造に関する規格が早い時期に制定されたこともあり、音声や動画になどのマルチメディアに対応したデータフォーマットもCD-ROMを対象に開発されている例が多い。

したがって、本報告ではCD-ROMに重点をおいて調査を進めることにする。ただし、媒体というものはあくまでも情報を入れるための容器に過ぎず、より本質的なものは媒体に記録される情報そのものであることはいうまでもない。

ここではひとまずCD-ROMを例にとってデータ構造を調査したが、その結果は、媒体がCD-ROMからMOディスクあるいはICカードに変化しても応用できることが期待される。3.3章ではCD-ROMの光ディスクにおける位置付け、3.4章ではアプリケーションレベルにおけるデータ構造の標準化に関する調査結果を報告する。

3.3 光ディスク実用化の経緯と今後の動向

図3.3.1は光ディスクの概略を説明する系統図である。光ディスクは大きく分けて読み出し専用・追記型(WORM)・書き換え可能型の3種類に分けられることは前章でも述べたが、それぞれのタイプに対してもさらにアナログ記録とデジタル記録方式に分けることができる。

3.3.1 再生専用光ディスク

(1) LD

光ディスクの最初のアプリケーションは1973年にフィリップス社により発表された光学式のビデオディスク(以後、LD:レーザーディスク)であった。LDの原理はレーザービームにより光ディスク上に記録された1マイクロメートル程度のピットと呼ばれる突起を読み出してゆくものでありその後の光ディスクの基礎となる画期的な技術であった。このヨーロッパ生まれのアイデアも例に漏れず日本において実用化されパイオニア社により最初の製品が出されたのは1980年のことであった。

(2) CD

その後1981年には音楽用の読み出し専用光ディスクであるコンパクトディスク(以後、CD)が実用化された。CDとLDの最も異なる点はLDがビデオ信号をアナログ信号として記録するのに対しCDではデジタル信号として記録していることにある。そのほかにもLDが直径30センチメートルの亚克力製光ディスクの表裏両面を利用するのに対して、CDでは直径12センチメートルのポリカーボネイト製片面ディスクで実現していたことがあげられる。これは、ビデオ信号に対して音声信号の情報量の少ないことにより可能とできた点といえる。また、CDでは安価に生産できたうえに従来から存在したLPレコードに対し操作性の点で格段に優れていたために短期間の内にLPレコードを駆逐するに至った。

(3) デジタル音声LD

CDの健闘に対しLDはVHD(静電容量方式)ビデオディスクやVTRとの対立もあ

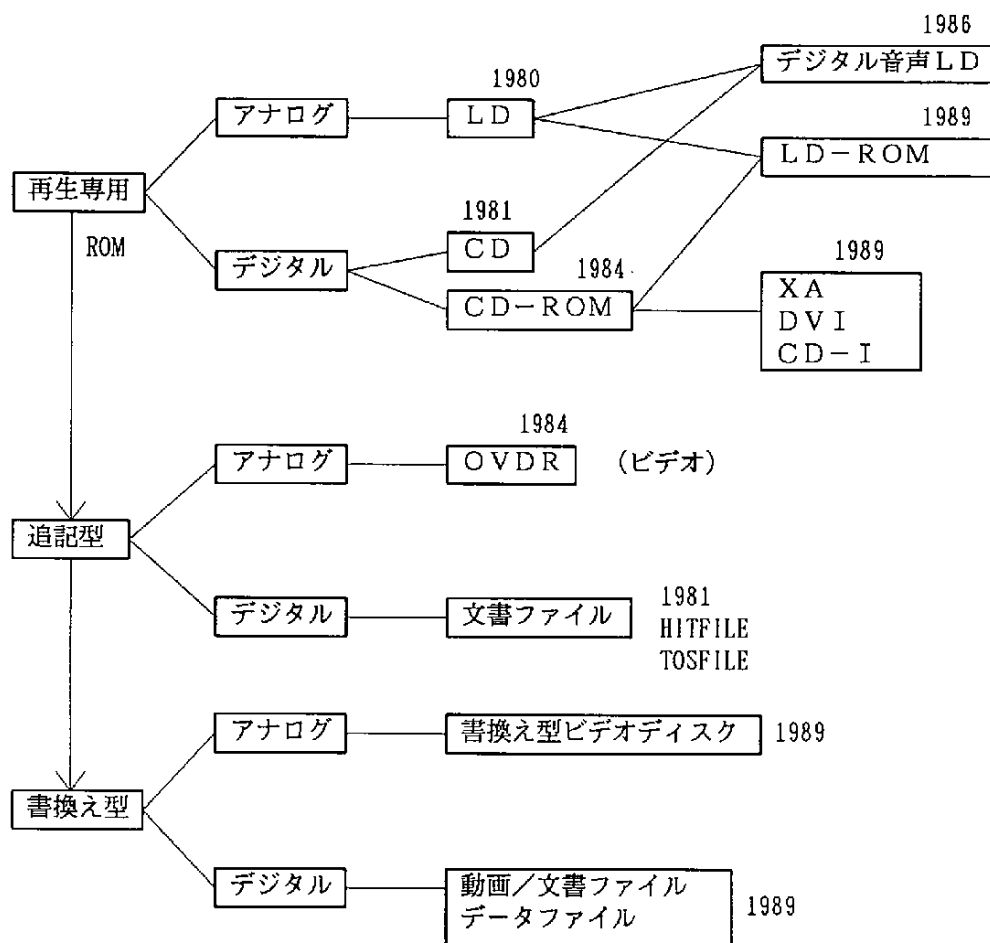


図 3. 3. 1 光ディスクの系譜

り苦戦を強いられる時期もあったが、デジタル音声によるA V対応やカラオケ用など、独自の市場を確立した。LDではビデオ信号そのままFM変換してアナログ方式により記録しているが、2メガヘルツ以下の帯域は特に利用されてはいなかった。他方、CDで用いられている周波数は2メガヘルツ以下の帯域であった。そこで、LDの利用されていない2メガヘルツ以下の帯域にCDの信号を記録することによりビデオ信号に加えてCDと同等の音声信号を記録したものがデジタル音声対応LDである。

LDプレイヤー自体も、LDだけではなくデジタル音声付きLDやCDも読み出せるコンパクトプレイヤーも実用化され人気商品となっている

(4) CD-ROM

CDでは音声信号がすべてデジタルデータとして記録していることに注目し、音声データの代わりに550メガバイトのデジタルデータを記録するようにしたものがCD-ROMである。CD-ROMはCDの生産設備が流用できることなどが注目されている。CD-ROMに記録されるファイルのファイル構造に関しても比較的早くより標準化が行なわれ、1988年にはISO9660としてファイル構造の規格化がなされた。

また、データ容量の大きなことからマルチメディアへの対応も検討され、画像や自然画の静止画、オペレーティングシステムまでを規定したCD-Iシステムがフィリップス・ソニー社により提案されている。

このCD-Iで利用できる圧縮音声を利用システムを規定せずにさまざまなパソコンで利用できるようにするための規格がXAフォーマットである。CD-ROMにデジタルデータとして動画を記録するDVI (Digital Video Interactive) もインテルから発表されている。

(5) LD-ROM

デジタル音声LDはLDとCDの合体したものであるが、同様にしてLDとCD-ROMの合体したシステムもLD-ROMとして1989年にパイオニア社から発表された。メディアの大きさが大きく回転数が高いために、機器の大きさと消費電力の点からポータブルタイプへの対応は困難であろう。しかし、高品位のビデオ画像と大容量のデジタル情報の組み合わせを応用することが可能となるために、据置きタイプで用途のはっきりしたマルチメディアシステムにおいては利用されることになるだろう。

3. 3. 2 追記型光ディスク

読み出し専用光ディスクが民生用が主体に普及したのに対し、追記型や書き換え型の光ディスクは価格の高いこともあり業務用を中心に普及しつつある。また、デジタル技術の発達に伴い最初からコンピュータのストレージとして開発されたものが多いのも特徴といえる。

(1) 文書ファイルシステム

追記型の書き換え型では技術的に容易な追記型のほうから先に実用化された。追記型の最初のアプリケーションとしては文書ファイルシステムであった。日立製作所のHIT FILEや東芝のTOS FILEに代表されるこれらの文書ファイルシステムはマイクロフィルム置き換えやオフィスのペーパーレス化を目的として普及した。

(2) 追記型ビデオディスク

また、追記型の光ディスクにアナログ記録によりビデオ信号を記録するOVD Rも1984年には実用化され、スタジオなどに業務用として導入された。ビデオ信号をアナログ記録しているために解像度は水平解像度300本程度であるが、高速なランダムアクセス表示(数秒)が可能であり、また光ディスク1枚あたりに静止画であれば2万4000枚、動画で20分程度の記録ができることから高精細の画像を要求されないアプリケーションで用いられている。

3. 3. 3 書き換え可能光ディスク

書き換え可能な光ディスクにもいくつかの方式があるが光磁気を応用した方式が代表であろう。光磁気ディスク(MOディスク)に関してはISOにおける標準化も進行中であり1990年には5インチディスク、1991年には3.5インチディスクが規格化される見込みである。ISO規格が成立することにより製品の開発と普及が加速されることが期待される。

しかしながら、媒体に記録したデータの互換性をとるためには物理フォーマットだけではなくファイルレベルのフォーマットが確立している必要がある。MOディスクで現在検

討されているのは物理レベルのフォーマットのみであり、今後はパーシャルROMを含めた上でのファイル構造の標準化が必要であろう。

また、一般的にはあまり問題にされることは多くないが、MOディスクや追記型ディスクで利用される成分は毒性の強いものが多い。これらの有害物質に関しては処理法を含めて十分な検討をすませた上で普及活動行なうべきであろう。

MOディスクに関しては初期よりコンピュータ用のストレージとして開発が進められた例が多くコンピュータの外部記憶装置としての利用が始まった。また、アナログ方式による書き換え可能なビデオディスクが数社から発表されている。

3. 3. 4 まとめ

光学式ビデオディスクをルーツとした光ディスクは読み出し専用から追記型・書き換え型と発展しつつある。また、記録方式もデータをそのままアナログ記録する方式からデジタルデータに変換して記録する方法に移行しつつある。

データのデジタル化はデータの変換処理を容易とするとともにデータを媒体から独立させる効果がある。

つまり、アナログ記録から出発したビデオディスクも長い目で見ればデジタル方式に移行すると考えられる。将来的には、ビデオ信号や音声信号を含めたさまざまな情報もデジタルデータに変換されて読み出し専用光ディスクだけではなく光磁気ディスク、大容量ICカード、通信回線など多様な媒体を利用して流通することになると思われる。

その意味でもデータそのもののアプリケーション層における標準化が重要といえる。

3. 4 マルチメディアデータフォーマットの標準化動向

図 3. 4. 1 はマルチメディアデータフォーマットの概要を示す構成図である。ここでは、マルチメディアのデータフォーマットを応用層における規約として位置付けてみた。

データフォーマットとしては音声・画像系、文書系、データベース系の分野でパッケージ系電子出版に関連する項目を対象とした。

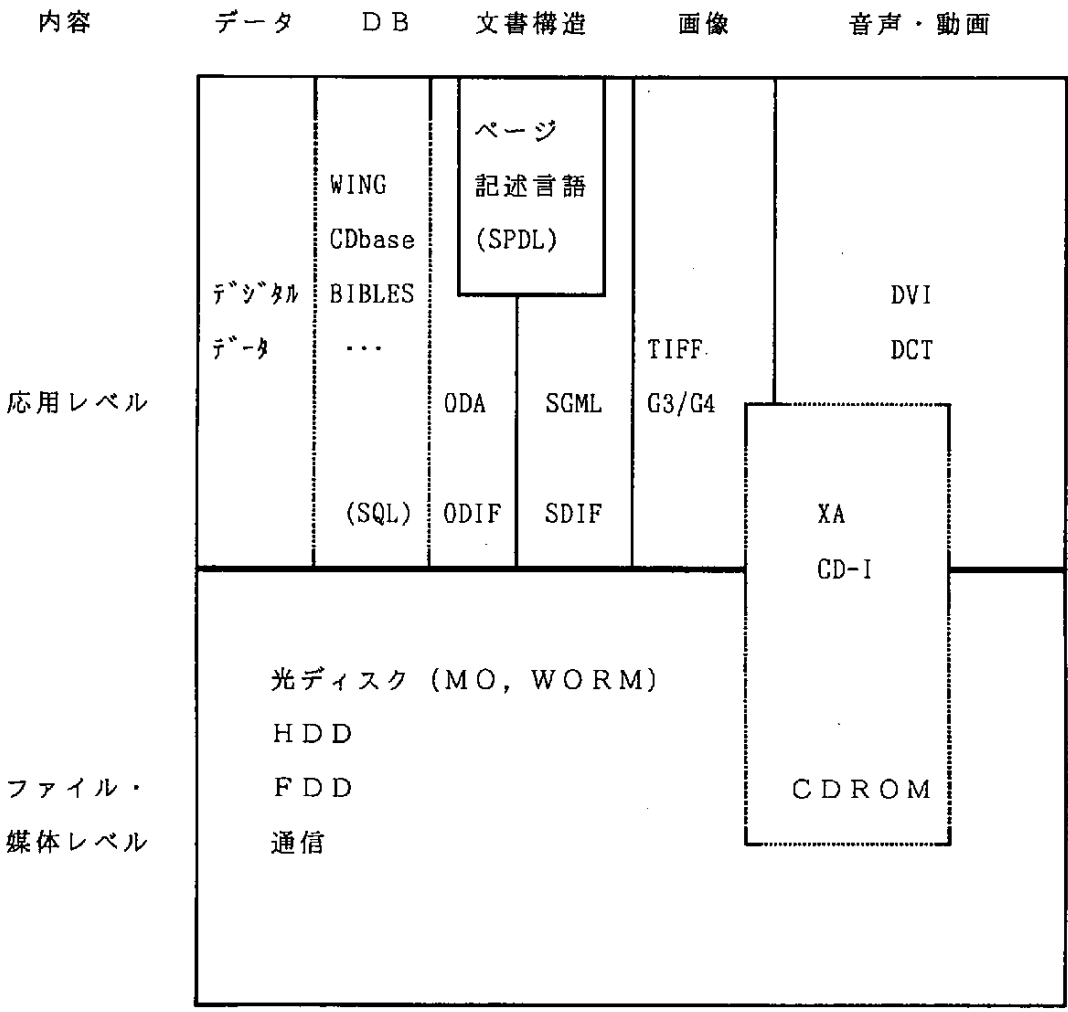


図 3. 4. 1 マルチメディアデータフォーマットの概要

まず、データそのものを、アプリケーションレベルと媒体（ファイル）レベルに分ける。媒体レベルはデータを記録する媒体を示すが、デジタルデータの場合はデータがどのような媒体に記録されるかは本質的な問題ではない。利用者から見ればデータがハードディスクに記録されても光ディスクに記録されても同様に扱うことができる。ただし、動画や音声などのリアルタイムデータを扱う場合は、時間あたりの情報量に見合うだけの情報転送速度が必要となる。

応用レベルでは、データの内容を表現レベルで人間に理解可能なものとそれ以外のものに区別した。図中いちばん左はコンピュータのオブジェクトファイルに代表される一般に人間にとって理解が困難であるがコンピュータにとって意味のあるデジタルデータとする。デジタルデータに関しては媒体上のファイル構造が規定されていれば読み出すことは可能なのでここでは検討の対象とはしない。

人間に理解できるデータとしては文書データ・画像データ・音声／動画データなどがある。さらに、データ同士の関連付けの情報をデータとともに有するデータ形式をデータベースと呼ぶことにする。

3. 4. 1 音声・画像系

(1) CD-I

CD-IはCD-ROMの応用例の一つといえるが、CD-ROMに記録するデータ形式およびそれを利用するビューアのハードウェアおよびOSを含めたソフトウェアをすべて規定することにより媒体の互換性の確保を狙ったシステムである。CD-Iはフィリップスとソニーにより提案されたシステムであるが、コンパクトディスクやビデオディスクとプレーヤの関係をCD-ROMでも実現しようとしたと思われる。

しかしながら、既存の音楽ソフトや映画ソフトの蓄積を利用できたCDやLDと違いCD-Iではゼロからソフトウェアを開発する必要があること。表示装置として家庭用テレビを前提にしていることから表示能力が貧弱であり、特に日本語の漢字の表示能力に限界があることなどが指摘されている。

(2) XAフォーマット

さまざまな理由で製品化の遅れているCD-Iだが、CD-ROMで圧縮音声や自然画

などのマルチメディア情報をインタラクティブに利用者に提供するという発想そのものは優れたものといえる。

そこで、このCD-Iの特徴ともいえる圧縮音声や自然画のフォーマットを既存のパソコンで利用したいという要求が高まってきたのに対してソニー・フィリップス・マイクロソフトにより提案されたのがXAフォーマットである。

XAフォーマットはシステムに依存せずにさまざまなパソコンで長時間の音声を利用することが可能になる。音声は圧縮音声によりCD-ROM 1枚に最大16時間以上の音声を記録することも可能になる。また、画面サイズは制限されるものの動画をサポートできる。ただし、画像の品質に関してはパソコンの能力に制限されるものとなる。

また、画像データもシステムにより異なる場合は1枚のCD-ROMを異なるパソコンで利用することはできない。その意味で互換性に関してはCD-Iより劣ることになる。

CD-I規格およびXA規格の両者はCD-ROM特有の規格でありCD-ROMの特殊な環境（例えばモード2フォーマットやCDのサブコード）を利用するので媒体そのものに依存した規格といえる。

(3) DVI

動画の規格としてはDVIがあげられる。もともとRCAで開発された技術であるが現在ではインテルに移り研究されている。ビデオの画像データを圧縮してCD-ROMのデータ転送レートで動画表示を可能とし、トレーニング用・エンターテイメント用などにおける展開が期待されている。

インテルではDVIに対応した表示LSIを発表した。

(4) DCT

画像データを高いレートで圧縮する方式としてDCT (Discrete Cosine Transform) が注目されている。CCITTによるテレビ電話や静止画符号化方式ではDCT技術が採用された。また、ISO/IEC JTC1/SC2/WG8で審議されているデジタル蓄積メディア用映像符号化方式でもDCTが有力視されている。DCT用のLSIも数社から発表され、開発環境も整いつつある。

3. 4. 2 文書系

システムに依存することなしに文書情報を交換することを目的として文書構造・文書の記述言語・フォントなどの標準化が行なわれている。国際標準化機関であるISO/IEC JTC1ではSC18により事務文書体系(ODA: Office Document Architecture)および標準一般化マーク付け言語(SGML: Standard Generalized Markup Language)がすでに完成されている。

(1) SGML

出版物と同様の高品位な文書を、著者・編集者・印刷業者の各専門家による分業体制により作成するためにはそれぞれに分業化された作業内容を結合するために文書情報の交換が必要となる。そこで、文書情報交換のために文書記述言語としてSGMLとフォントの規格が定められた。

SGMLの標準化作業はSC18のWG8により進められたが、WG8においてはSGMLをはじめとしDSSSL(Document Style Semantics and Specification Language)、SPDL(Standard Page Description Language)、フォント標準化の作業が行なわれている。

SGMLは当初は組版処理を合理的に行なうことを目的に開発されたが、文書のデータベースを記述するための言語規格として欧米を中心に研究が進められておりアメリカにおいてもアメリカ国防総省(DOD)で採用され、アメリカ出版協会(AAP)、EC出版局などでも利用が開始されている。SGMLに関する詳細は4. 2. 1章参照のこと。

日本においては特許庁でも特許明細書をCD-ROMで出版することを計画しているが、SGMLを採用する方向で検討を進めている。特許庁のペーパーレス計画についてはCD-ROM電子出版の有望なアプリケーションの一つであり、他の分野に対する波及効果も大きいと思われるので特に「ケーススタディ」として取り上げ4. 2. 2章で紹介する。

(2) ODA

ODAはOSIにおける文書交換を目的として検討された。ISO 8613として制定されており現在日本でもJIS 410XとしてJIS化作業が進められている。文書を記述する意味ではSGMLと重複する点があり、ODA/SGMLのオーバーラップや変換などの問題を明確にするため、SC 18/WG1ではTOS (Text and Office System)モデルの作成を行なっている。

ODAそのものはかなり大きな規格なのでINTAP (情報処理相互運用技術協会) から実装規約書が発表されている。特徴としては以下のようなものである。

1) マルチメディア (文字・図形・画像) の情報を表現するデータを定めている。

将来的には音声や動画を取り入れることを検討している。

2) ファイルや媒体に依存しない。

3) オブジェクト構造アーキテクチャである。

4) 文書を論理構造および割り付け構造の両面からとらえている

5) SGMLが一種の言語でありが完結していないのに対してODAそのものがシステムとして完結しているために互換性がとりやすい。

現在ではODA拡張が検討されており、音声・動画の対応や、外界との相互作用のある開システムとして位置付けることにより外界からの起動および外界に対しての起動要求のような機能の追加も考えられている。

(3) ページ記述言語

SGMLやODAで記述された文書情報を印刷機などの表示装置に送るためのインターフェイスでPDL (Page Description Language)と呼ばれることもある。ページプリンタに対して印字位置・フォント・大きさ・文字を指定する一種のプログラムといえる。ページ記述言語として現在最も有名なのがポストスクリプトであるが、現在ISOにおいてもSPDLの規格化がすすめられている。SPDLはポストスクリプトを発展させたものになると思われるが、詳細は4. 2. 1章を参照していただきたい。ページ記述言語としては、ゼロックスからInterpressなども発表されている。

出版用の文書処理システムとしてはページ記述言語とは異なるがTEXなどもある。

1) ポストスクリプト

アドビ社（アメリカ）がライセンスするページ記述言語である。ポストスクリプトではページごとの印刷情報をプログラムのように記述でき、変形や回転した文字を容易に印字することが可能である。また、表示装置をプリンタに限定せずに、写真機やディスプレイ表示にも適応できるため、高品質な表示を行なうための標準的なプロトコルとして注目されている。

2) T E X

スタンフォード大学（アメリカ）のクヌース教授が、自分の著書を作成するために開発した文書処理システムである。多種のフォントが用意され、強力なマクロ機能による多彩な組版機能を特徴とする。特に数式の表現力に優れていることで知られている。日本国内でもいくつかの出版社で利用されている。

（４）静止画

画像関係としては通信としてはFAXにおけるG3/G4規格やNAPLPSが有名である。DTP関連としてはT I F F（TAG IMAGE FILE FORMAT）が利用されることも多い。

1) T I F F

パソコン用画像ファイルの標準フォーマットとしてアルダス社（アメリカ）より発表されたのがT I F F（Tag Image File Format）である。T I F Fの特徴は、標準のデータ形式を規定するものではなく、世の中に存在する各種の画像データの属性記述する形式をT A Gデータとして規定したことにある。T I F Fはタグ部分のゆるやかな規格のために、公表後各方面から歓迎されて支持されている。

3.4.3 データベース系

データベースは複数のデータ間を関連付けるための情報を有するデータ形式といえる。例えば、辞書の場合はデータの項目ごとに見出し語を用意し、見出し語をアルファベット順や50音順などの特定の法則で並べたデブプルにより見出し語を管理する。

データベース系としてはプライベートな規格として富士通のWINGフォーマットや日外アソシエーツのC D b a s e / バイブルズフォーマットが存在する。

データベースは情報の集合体であり、ハードウェアのように技術の進歩にしたがって陳腐化しないものである。したがって電子出版の中でも辞書を含めたデータベースはきわめて重要な位置をしめるといえよう。

現在のところこれらのデータベースフォーマットはプライベートなものでありクローズしたシステムとなっているが、将来的にはオープンアーキテクチャでデータの提供者および利用者が自由に利用でき、なおかつ文書構造や画像・音声・動画を取り込んだマルチメディアに対応可能な汎用データベースフォーマットの規格が実現されることが重要と思われる。このようなデータベース構造の具備すべき条件としては以下の項目があげられる。

- ・完全に公開されていること
- ・データベースを読み出すツールが提供されること
- ・データベースを構築するためのツールが提供されること
- ・汎用性／柔軟性に富むこと（基本レベルはごくコンパクトなものとして、必要に応じて自由に拡張可能なものが望ましい）
- ・マルチメディアに対応していること
- ・ネットワーク構造のファイルシステムにも対応可能なこと

今後、上記のデータベース構造を検討することが望まれる。さらに、各種のデータベースや辞書フォーマットを検索するための標準的なアプリケーション・インターフェースを作成することにより誰にでもさまざまなC D - R O Mデータベースが利用できるようにすることがC D - R O M電子出版普及のために重要と思われる。

4. マルチメディアフォーマット各論

4. 1 画像音声系

4. 1. 1 CD-ROM、CD-IとXA概要

(1) CD

CD-I、XAの概要を説明する前にCDファミリ登場の経緯について簡単に述べる。

表4. 1にCD/CD-ROM標準化の経緯を示す。また図4. 1. 1にCD/CD-ROMのセクタ構造、図4. 1. 2にCD/CD-ROMフォーマットの位置付け、図4. 1. 3にCD/CD-ROM標準化の経緯を示す。CDが発表されたのは1979年であるが、CDの規格はレッドブックと呼ばれる規格書に基づいている。CDの特徴はCIRC（クロス・インターリーブ・リードソロモン符号）と呼ばれる信号化技術による強力な訂正能力にある。CIRCおよび光ディスク技術により以下のような特徴を実現した。

- 1) 量産性・低コスト
- 2) 高信頼性
- 3) 世界的に普及・ドライブの低価格化

表4. 1 CD、CD-ROM登場の経緯

1979.3	CDプロトタイプ登場
1982.1	CD 「レッドブック」提案
1983.10	CD-ROM 「イエローブック」提案
1986.2	CD-I 「グリーンブック」提案
1986.5	ハイシエラグループ 5.28ハイシエラフォーマット提案
1988.4	ISO9660発行
1988.9	フィリップス/ソニー/マイクロソフト XA提案
1989.7	JEP A日本語対応案発表

(1) 音声用CDのPCMデータフォーマット (レッドブック)

L ₀ (2)	R ₀ (2)	L ₁ (2)	R ₁ (2)	...	...	L 512	R 512
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----	-----	----------	----------

2 バイト

(2) CD-ROM (モード1) データフォーマット (イエローブック)

同期 (12)	ヘッダ (4)				ユーザデータ (2048)	SPACE (8)	EDC (4)	ECC (276)
	分	秒	ブ ッ ク	モ ー ド				

(3) CD-I, XA (モード2) データフォーマット FORM1 データ用

同期 (12)	ヘッダ (4)				サブヘッダ (8)				ユーザデータ (2048)	EDC (4)	ECC (276)
	分	秒	ブ ッ ク	モ ー ド	S0 S5	S1 S6	S2 S7	S3 S8			

サブヘッダ S0, S5 : ファイル番号
S1, S6 : チャンネル番号
S2, S7 : サブモード
S3, S8 : コーディング情報

(4) CD-I, XA (モード2) データフォーマット FORM2 音声/画像用

同期 (12)	ヘッダ (4)				サブヘッダ (8)				ユーザデータ (2324)	SPACE or EDC (4)
	分	秒	ブ ッ ク	モ ー ド	S0 S5	S1 S6	S2 S7	S3 S8		

図4. 1. 1 CD/CD-ROMのセクター構造

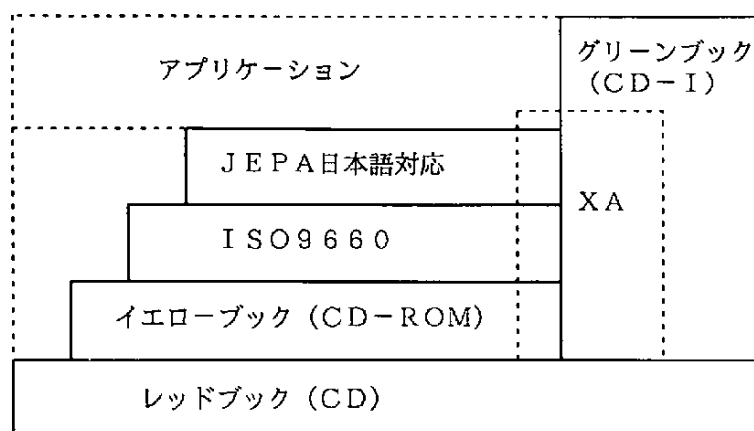


図4. 1. 2 CD/CD-ROMフォーマットの位置付け

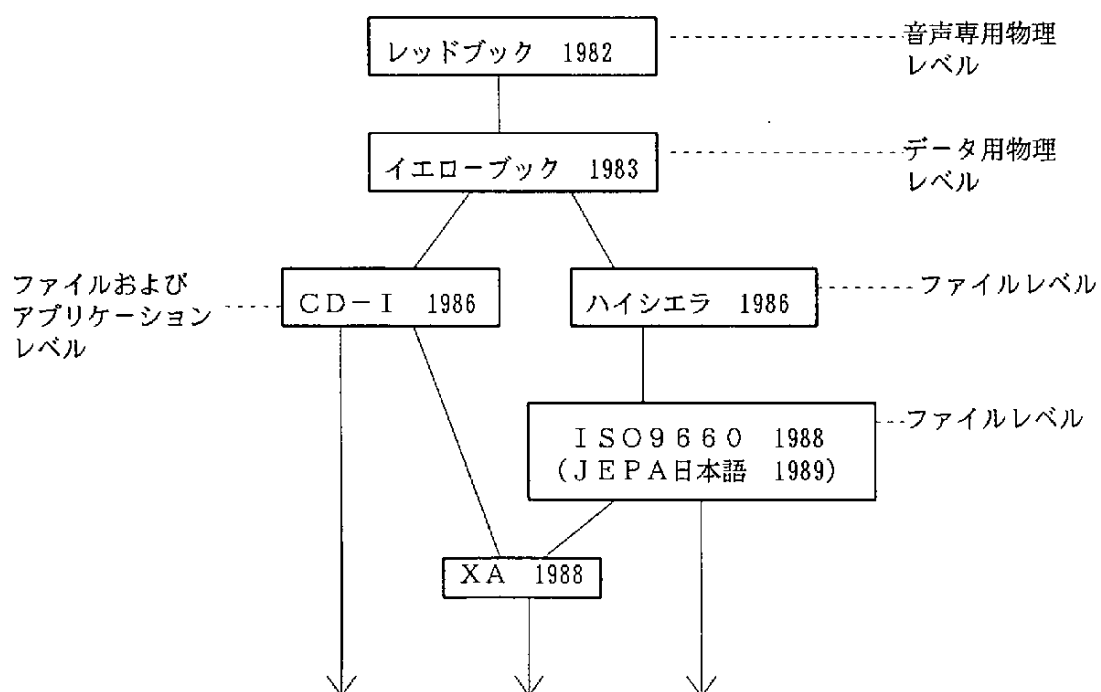


図4. 1. 3 CD/CD-ROM標準化の経緯

(2) CD-ROM

デジタル媒体であるCDの特徴に目をつけて、音楽データの代わりにコンピュータ用のデジタルデータを記録し、大量に生産・流通させることのできる媒体がCD-ROMとして提案されたのが1983年のことである。

CD-ROMに関しては媒体上に記録されたファイル構造の標準化が比較的早い段階で定められたために利用されるケースが増えている。

また、マルチメディア化以外にも、流通ソフトウェアの規模の増大がCD-ROMに関するニーズの増大を促している。例えば最近のワープロやデータベースの流通ソフトはフロッピー媒体にして5枚～10枚を必要とするものも珍しくなくなっている。ソフトウェアハウスとしては、1つのソフトパッケージを準備するためにも数枚のフロッピーをコピーし、さらにラベルを印刷してそれぞれのフロッピーに貼付けるといった手間をこなさなければいけないというのが現実となっている。そのような意味で、何枚ものフロッピーを1枚に納めてしまうことの可能なCD-ROMはソフトハウスにとっても魅力のある存在となっているのである。また、CD-ROMの容量からすれば、1枚のディスクに複数の種類のソフトウェアを納めることも容易であり、ソフト流通の大幅なコストダウンを可能にする可能性を秘めているといえる。現時点ではCD-ROMに対応したハードウェアが少ないので普及率はわずかな数にとどまっているが、CD-ROMドライブ標準装備のパソコンも発売される例も増えており今後さらに応用例が増大するものと思われる。

CD-ROMの規約はイエローブックと呼ばれている。図4.1.1(1)はレッドブックによるCDのデータ構造である。CDは44.1kHzサンプル、16ビット/サンプルの音声データを左右両チャンネルのデータを交互に記録している。

実際にはCDの表面には図4.1.1(1)のように単純にデータが並べられているわけではなく、物理的にはとびとびにデータが記録されており(インターリーブと呼ばれる)さらにサブコードと呼ばれる制御用の情報も付けられた複雑なフォーマットとなっているが、ここではひとまず理解しやすいように図のように単純に考えていただきたい。CDについてさらに詳しいことを知りたい場合はレッドブックを参照のこと。

コンピュータでCD-ROMのデータを扱う場合には、必要とするデータを迅速に読み出せる必要がある。そこでCD-ROMではCDの音声データの領域をセクタと呼ばれるブロックに分けてそれぞれのセクタに番号を付けることによりデータを管理できるようにした。

また、CDでは媒体の欠陥やゴミやキズにより情報が読み出せなかった場合には適当に音声信号を補間することにより不都合が出ないようにしているが、プログラムを始めとするコンピュータデータではデータの誤りは絶対に許されない。そこで、CDのデータにさらに誤り訂正のための情報を持たせることによりエラーレートにして 10^{-12} という十分な信頼性を確保している。

図4. 1. 1 (2)はCD-ROMのセクタ構造である。データは2352バイトごとにセクタとして管理される。ユーザデータとしては2352バイトの内2048バイトを使用し、残りのデータはセクタ検出用の同期情報、セクタを管理するためのヘッダ情報、ユーザデータの信頼性を高めるためのエラー検出符号(EDC: Error Detection Code)、エラー訂正符号(ECC: Error Collection Code)からなる。

同期情報はセクタの先頭12バイトに記録されて、そこがセクタの最初であることを示す。同期情報に続いて4バイトのヘッダ情報が記録される。ヘッダ情報は分・秒・ブロックおよびモード情報が各1バイトにより構成される。1秒は75ブロックから構成され、分・秒・ブロックはCDの頭からの記録時間が記録される。

モードはヘッダの後のデータ領域の構成を示す。イエローブックで規定されているのはモード1であり、ユーザデータが2048バイト、スペース8バイト、EDC4バイト、ECC276バイトから構成される。

モード2はその後のグリーンブック(CD-Iの規約書)により規定された。

CD-ROM全体として550メガバイトの容量を実現している。

(3) ハイシエラフォーマットとISO9660

CD-ROMも最初の内は実験的に利用され始めた。しかしながらイエローブックで定められたのはCD-ROMのセクタ構造のみであったため、CD-ROMにどのようにデータを記録したのかを知る人間以外にはデータを読み出して利用することができなかった。また、異なるCD-ROMごとにそのデータを読み出すための専用のアプリケーションソフトを用意読み出す必要があった。

そのような背景の中でCD-ROMにデータを記録するファイル構造を統一して、誰でもCD-ROMのデータをファイルとして読み出すことができるようにすることが望まれてきた。

1985年にマイクロソフト、DEC、Apple、ソニー、日立、3Mなどの関連各

社によるCD-ROMファイル構造標準化の検討が開始され1986年5月にはハイシエラフォーマットが提案された。ちなみにハイシエラとはこのグループが集まったホテルの名称といわれている。ハイシエラフォーマットはその後、ISOに提案されて1988年にはISO9660として制定された。ハイシエラフォーマットとISO9660では概念的にはほとんど同一であり一般的にも両者が混同されて用いられることも多いが細部においてかなりの相違があるのでここではハイシエラフォーマットとは1986年5月28日の規約書に基づくフォーマットとし、ISO9660とは区別を行なうことにする。

1989年には日本電子出版協会からISO9660の日本語対応推奨案が提案されている。ISO9660の特徴としては以下のようなものである。

- 1) OSやシステムに依存しない独立したファイル構造であること
- 2) CD-ROMに適した高速検索を実現するため、パステーブルを持たせている
- 3) CD-ROM電子出版における知的所有権表示の配感がなされている

1) ファイル構造の標準化

ISO9660では媒体のファイル構造は本来、システムと無関係であることを立証したことに大きな特徴がある。ISO9660に対応することによりワークステーションやパソコン、ミニコンなど異なるシステムでも同一のCD-ROMのフォーマットを利用できるようになる。これとは逆にフロッピーディスクにおいては各システムごとに独自のファイル構造によりデータを記録していたために、同じ5インチフロッピーディスクの媒体を用いていてもMS-DOS、CP/M、UNIX、VMS、etcでそれぞれに異なるファイル構造でデータの記録をしていたために互いにデータのやりとりができなかったことを思い起こせば大きな進歩だったといえよう。

ただし、ファイル構造の標準化で共通化できるのはファイルを読み出すことであり、そのファイルを利用することは別の問題であることは御注意いただきたい。例えば、CPUにi8086系（インテル）を用いているシステムがCPUにMC68000系（モトローラ）の実行プログラムを読み込むことができたとしても利用することはできない。異なるシステムで同一のデータを利用する場合はさらに上のレベル、アプリケーションレベルにおける標準化が必要なのである。

2) パステーブル

速度の違いことがCD-ROMの欠点としてあげられることが多いが、CD-ROMが音楽用のCDを基本としていることが利点であると同時に弱点となっているのは事実である。CDでは音声データに合わせて最適設計がなされており、例えば媒体の記録形式としてはCLV (Constant Linear Verocity) 方式がとられている。これはディスクの中心部と外周部では回転速度を変化させることにより記録密度を高める方法であり、外周部では中心部の3分の1程度の角速度で回転させることにより媒体と光ヘッドの相対速度を一定として1枚のディスクの記憶容量を高めている。

ビデオディスク (LD) でも、CLV方式とCAV (Constant Angular Verocity) 方式の両方式が存在するがCLVでは片面1時間、CAVでは片面30分となっている。以前はスチルやスロー再生などの特殊再生はCAVでしかできなかったためにCLVは映画などの特殊再生の必要性の低い分野、CAVはドキュメンタリや教育用の教材などで用いられることが多い。

記憶密度を高めるためにCLVは有効な方式であるが、検索の速度の点ではCAV方式に一步譲ることになる。ほとんどハードディスクやフロッピディスクで採用されているCAV方式のディスクでは読み出しヘッドを目的のトラックに移動させることにより必要とする情報にアクセスすることができるが、CLVではディスクの内側と外側で回転速度が異なることによりディスクの回転数を変化させる必要がある。また、CAVでは一回転で記録される情報の量が一定であるため「最内周から何番目のトラック」という指定が可能であるがCLVでは1周に記録されるデータ量が一定でないのでCAVのように簡単に読みだしができないという欠点がある。

このアクセス速度の遅さはオーディオやビデオのように情報を提供する相手が人間の場合には特に問題にならないが、1 msecでも高速なアクセスを必要とするコンピュータ用の外部記憶装置としては大きな欠点となる。

そこでISO 9660ではパステーブルを設けてCD-ROMのアクセス速度を向上させている。ISO 9660では8階層までの階層ディレクトリをサポートしているが、ディスクに記録されたすべてのディレクトリレコードの識別子とディレクトリレコードの記録されたアドレスをパステーブルと呼ばれる表に記録する。CD-ROMを読み出すシステムはまず、自分のメモリにCD-ROM上のパステーブルを読み込み、CD-ROMのファイルを読み込む場合はメモリ上のパステーブルからそのディレクトリの位置を直接知る

ことによりCD-ROM上のディレクトリレコードを1回のアクセスで読み出すことができるために高速な検索を実現できる。ただし、パステーブルで直接知ることができるのは目的とするファイルの記録されたアドレスではなくそのアドレスを記録したディレクトリレコードであるため、ディレクトリレコードと目的とするファイルが遠く離れている場合はディレクトリレコードを読み出した後にファイルを読み出すまでにある程度の時間がかかる可能性がある。アクセス速度をなるべく早くしたい場合は1つのディレクトリにはあまり多くのファイルを入れないほうがよい。

(4) CD-I

ハイシエラ・グループと時を同じくしてCD-ROMのアプリケーション例としてフィリップス/ソニーから提案されたのがCD-I (Compact Disc Interactive)である。

CD-IはCDディスクとCDプレーヤの関係をCD-ROMとCD-Iプレーヤの関係として実現することを目的としてCD-ROMのセクタ構造・ファイル構造、CD-Iプレーヤのハードウェア・基本的なソフトウェア(OS)までを規定することにより世界的なレベルでCD-Iディスクとプレーヤの互換性を確保することを狙っている。

図4. 1. 2に各フォーマットの位置付けを示しているが、CD-Iはレッドブックから応用層までを含めた規約であることがわかる。

表4. 2にCD-Iプレーヤのハードウェアの基本的な仕様を示す。CD-Iではハードウェアを統一することにより互換性の確保するために、CPUとしてはモトローラ社の68000系CPU、OSとしてはOS-9のCD-ROM対応バージョンであるCDRTOS (Compact Disc Real Time OS)を採用している。また、CD-Iでは基本的に家庭用のTVを表示装置として考えている。アメリカや日本で採用されているNTSCビデオ信号とヨーロッパで採用されているPAL/SECAM形式のビデオの両方に対応することが考慮されている。

CD-Iで大きな特徴となっているのはCD-ROMのモード2フォーマットにより音声・自然画の対応がなされていることである。音声ではADPCMによるデータ圧縮により1枚のCD-ROMで最大16時間もの音声を再生することが可能となっている。また、 ΔYUV 方式により1670万色の自然画もサポートされている。さらに、ランレングス方式により簡単なコンピュータアニメーションのサポートが可能である。

図4. 1. 1 (3)、(4)にモード2のセクタフォーマットを示す。モード2ではデ

表 4. 2 CD-I の基本仕様

CD-I プレーヤ			
CPU	68000		
OS	CDRTOS (OS-9 改良版)		
表示	家庭用TV		
	360×240		
	720×240		
	720×480		
CD-I ディスク			
オーディオ	CD-DA	44.1k 16bit PCM	CD 音声
	レベル A	37.8k 8bit ADPCM	LP レコード相当
	レベル B	37.8k 4bit ADPCM	FM ラジオ相当
	レベル C	18.9k 4bit ADPCM	AM ラジオ相当
画像	ΔYUV	1670 万色	自然画
	RGB	3万2768 色	コンピュータグラフィック
	CLUT	色数 256/128/16	コンピュータグラフィック
	ランレングス	色数 128/8	コンピュータアニメーション

ータ用のフォーム1と音声・画像用のフォーム2の2種類のフォーマットが用意される。コンピュータのデータやプログラムなどの信頼性の要求されるデータではフォーム1のように2048ごとにECC情報を加えることにより信頼性を上げている。モード1と異なるのはモード1でスペースとなっていた8バイトの領域をユーザデータの前に移動してサブヘッダ情報を記録していることである。サブヘッダにはセクタ内のデータの属性が記録される。

画像や音声などの信頼性がコンピュータ用データほど要求されない情報はフォーム2のセクタで記録される。フォーム2ではフォーム1のようにECCを使わないかわりに1セクタ当たりの記憶容量を増やしている。

CDやLDが過去のLPや映画フィルムという遺産をそのまま利用できたのに対してCD-Iではソフトウェアをゼロから作成する必要があることが大きな違いとなっている。利用目的としてはエンターテインメントや教育といわれているが普及のためにはCD-Iならではの魅力的なソフトウェアが必要条件となろう。(別にこれは電子出版全般にいえる問題であり特にCD-Iに限ったことではないが)

(5) XAフォーマット

CD-Iの発表当初から、CD-Iで提案されたマルチメディア・システムというコンセプトを既存のパソコンで構築したいという希望は存在した。特に、CD-Iで提案されたADPCM音声は魅力的な存在でありパソコンでもCD-ROMによるADPCM音声を利用したいという要望が強まった。

そこで、OSやハードウェアにとらわれずにCD-Iのモード2フォーマットを利用することがXAフォーマットとして1989年にフィリップス/マイクロソフト/ソニー社により提案された。

ADPCM音声はCD-IにおけるレベルB、レベルCが利用できる。画像に関してはIBM PCの標準的なグラフィックボードであるVGAが基本となっているが、システムにより自由なデータ構造をとることができるようになっている。

XAフォーマットはCD-Iに比較して自由度が大きくなっているためにハードメーカー、ソフトメーカーの参入が容易と思われる。しかし、画像データなどはシステムに依存するデータ構造となってしまうことが多いために互換性に関してはCD-Iに劣ることになる。

4. 1. 2 D V I 概要

1988年にRCA社（アメリカ）からDVI（Digital Video Interactive）がRCA社からインテル社に移管されて実用化への道を踏み出した。

DVIはCD-ROMで自然面のビデオ信号を再生する技術であるが、ビデオディスクに比較して小形で電池駆動も可能なCD-ROMによりビデオ画像が扱えることになるので、コンピュータのマルチメディア化を促進することが期待されている。

CD-ROMで動画を再生するためには、データを圧縮する必要がある。

DVIには高画質を狙ったプロダクションレベルビデオと、パソコンレベルで容易に圧縮伸長処理が行なえるリアルタイムビデオの2種類が考えられている。

表4. 3にその概要を示す。両モードともに90年2月には水平解像度を2倍に、リアルタイムビデオに関しては秒当たりのフレーム数も3倍に向上させることが計画されている。

プロダクションレベルでは、画質は比較的良好であるが、圧縮処理のためには複数のCPUを並べた特殊なコンピュータを用いる必要がある。

それに対してリアルタイムビデオではパソコンを利用したシステムによりリアルタイムでの圧縮を行なうことができる。このシステムとしてはインテルからPRO750と呼ばれるPCコンパチパソコンをベースとしたマシンが提供されている。

インテルでは90年にはマイクロソフト社のMS-WINDOWにDVIを対応させることを予定している。

また、DVI再生用のLSIとしては82750PAおよび82750DAと呼ばれるチップが発表されている。

表 4. 3 D V I 技術概略仕様

	フレーム/秒	画素数	色数	圧縮処理	再生
プロダクション レベルビデオ	30	256×240 ↓ 予定 512×480	1 6 7 7 万	iPSC	82750PA 82750DA
リアルタイムビデオ	10 ↓ 30 予定	128×240 ↓ 予定 256×240	1 6 7 7 万	パソコン PR0750	

8 2 7 5 0 P A はピクセルプロセッサであり、内容としては並行処理型のマイクロプロセッサとしての能力を持つ。8 2 7 5 0 D A はディスプレイプロセッサであり C R T コントローラとしての機能を分担する。これらのチップは内部にマイクロコードを記録するための R A M を備えており外部から処理の内容に応じて適切なマイクロコードを転送することにより柔軟性を与えている。

D V I も当初は C D - R O M をターゲットに開発が進められたが、現在では M O ディスクや D C T などへの対応も検討されているようである。

アプリケーションとしては業務用としてフライト・ドライブシミュレータなどが考えられる。また、ビデオディスクで実現されているアプリケーションの一部も D V I に移行するであろう。D V I 用のチップは動画専用 L S I というよりは、動画の可能な高性能グラフィック L S I と見なすこともできるので、A V パソコンやアーケードゲームなどにおいても有望と思われる。家具のデザインやインテリアのシミュレーションなどのアプリケーションも開発されている。

4.2 文書系

4.2.1 SGML

電子出版環境とは各種メディアによる文書情報交換の場と考えることができ、出版社とそれを利用するユーザ（著者、編集者、読者または印刷業者）の間に意図の伝達を達成する環境である。つまり送り側と受け側の両システムで、交換メディアと交換対象文書とが、あらかじめ決められたお互いに整合しうるプロトコルまたはフォーマットを共有することにより、情報交換を可能にすることである。プロトコルまたはフォーマットの整合は、ユーザの存在域が小さければローカルな規定で十分である。しかし、電子出版環境は国内、国際へと広がる可能性が高く、したがって国内規格、国際規格として承認されたものを検討することが必要になってくる。

以下でその一つの方法である、SGML（Standard Generalized Markup Language）について簡単に述べる。

(1) SGML概要

SGMLは汎用マークアップ言語などと訳される。マークアップとは原稿中に編集組版指定をしるす目印のこと、つまり従来、紙の上で行われた編集処理をソフトウェア化する言語である。SGMLは1986年に（ISO 8879）として国際標準化されたが、設計意図を次に示す。

- ・表現スタイルとは独立な文書構造記述言語
- ・フォーマット（割り付けなど）のシステムから独立
- ・同一原稿からの多重処理、たとえば
 - － 全文章を割り付け
 - － キーワードなどを抜き出し、オンラインヘルプ
 - － 抽出して書名、著者、概略の書誌データベース

編集者は赤鉛筆や青鉛筆で原稿に文字サイズ・書体などの指定、すなわちマークアップをくわえる。電子出版でも同様な手法が可能だろう。たとえば<Chp>、<P>といった指定記号（タグ）を原稿ファイル内にしるし、構造やレイアウトを指定する。

読み出しはパーサによりマークアップを解釈し、指定に従い原稿を再表現する。

このような手法はCTSの登場とほぼ同時に開発され、アメリカ画像情報学会(GCA)のGenCode、IBMのDCF GML(1970)が知られている。ただし、書籍の構造は千差万別である。雑誌、辞書、電話帳などそれぞれ構造が異なり、アメリカと日本では指定方法も異なるだろう。それらすべてにタグを定義することは不可能に近い。

そこで個々のマークアップはユーザ(出版者)の定義にまかせ、この定義のシンタックスだけを標準化する方法が考えられた。これがSGMLである。次に考え方を示す。

1) 書籍=エレメントの集合

書籍の構成要素をエレメントと呼ぶ。たとえば、章、節、パラグラフ、表題、目次などがエレメントである。まず、エレメントの始点、終点を示すタグを決めておく。

たとえば章、パラグラフを<Chp>、<P>などとする。</Chp>、</P>で、おのこの終了を示す。SGMLドキュメントとは、このタグでマークアップされたデータファイルである。

2) ドキュメントタイプ定義、DTD

それぞれのタグが何を意味するかは、あらかじめ定義しておく。これを文書タイプ定義、DTD-Document Type Definitionという。それは、その書籍の構成要素を定義することでもある。住所録に関する簡単なDTDの例を考えてみる。

名前 nm、電話番号 pn、住所 adr、コメント cmt からなるレコード rec が並ぶとすると図 4. 2. 1 のような DTD となる。

3) DTDアプリケーション

DTDを定義するのはユーザ(著者または出版者)で、SGML本体は、その定義の仕方を定義するメタ言語(ある言語を記述、生成する親言語)である。ユーザ(通例、著作者や出版者)は自分が使うタグを決め、書籍の構成を定義する。たとえば月刊誌などでは毎月ほぼ同じ構造で、また多くの書籍もほとんど共通だろう。そこで、標準的かつ一般的なDTDを共通化しておくとし便利である。その例として、アメリカ出版協会AAPが定義したAAPマークアップとかアメリカ国防総省が決めたDoDマークアップ(MIL規約)などがある。それらは、SGMLの個別アプリケーションと呼ばれる。

* 住所録の型粋

```
<!ENTITY records phone_address">
<!element records (rec+)>          (+は複数可の要素を示す)
<!element rec (nm, pn, adr, cmt?)>  (?は省略可の要素を示す)
```

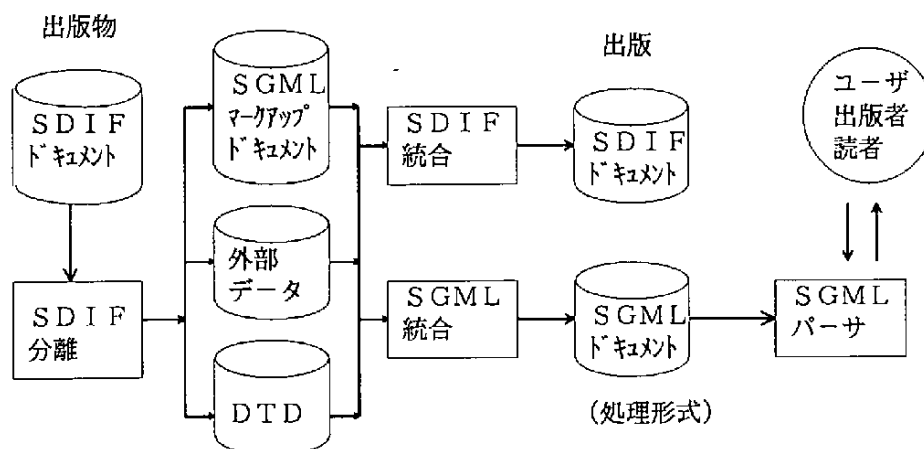
* 住所録の記述例

```
<phone_address>
<rec>
<nm>   A B C印刷株式会社
<pn>   03-000-0000
<adr>   東京都新宿区〇〇町1-1-1
<rec>
<nm>   株式会社 シーティエスABC
<pn>   03-000-0000
<adr>   東京都新宿区××町103
<cmt>   漢字処理を. . . . .
<rec>
```

.
.

.

図4. 2. 1 DTDの例



* SDIF: Standard Document Interchange Format
SGMLドキュメントの交換形式 (ISO9069: ODAのODIFに相当)

図4. 2. 2 SGMLドキュメントとパーサ

4) SGMLドキュメント

DTDとマークアップ済みファイルがSGMLドキュメントを構成し、必要な場合は、外部ファイルを参照することもできる。

- ・ DTDという「枠組み」
- ・ DTDとの対応する（マークアップ）データ書籍内容
- ・ （必要な場合）外部データ参照

5) SGMLパーサ

SGMLパーサは、マークアップを解釈し、文書構造ブラウザの役割を果たす。表題とか、ここから新しい文章が始まるというように表示や印刷を制御する。図4.2.2はSGMLドキュメントとパーサの関係を図示したものである。

SGMLで記述した手紙の例を示す。図4.2.3がSGMLソースファイル、図4.2.4がレイアウト処理後の出力である。以下は、ソースファイルの説明である。

1行目：ドキュメントタイプ宣言；上述のDTDを特定する。この場合、USAGIが作ってPUBLIC公開したmemoという既存DTDを指定。

2行目：<memo>開始タグ。上記DTDを起動。最終行</memo>までを処理する。

3行～：<ref>参照番号、<date>日付、<from>発信者、<to>宛先、<p>パラグラフ、<title>表題、いずれも上記DTDに定義された要素。

10行目：<signed>結語“心から・・・”、サインのスペース、名前タイプ、役職がこのタグの属性として定義され、出力されている。name=XXXXXはパラメータ。

11行目：</memo>終端タグ

(2) SGML電子出版機能モデル

ISOではJTC1 SC18/WG8が電子出版の体系化を担当し、1986年SGMLを標準化した。WG8の電子出版の体系とは、ドキュメント構造化とコンポジション（組版）、印刷あるいは画像化から構成される。（図4.2.5参照）

```

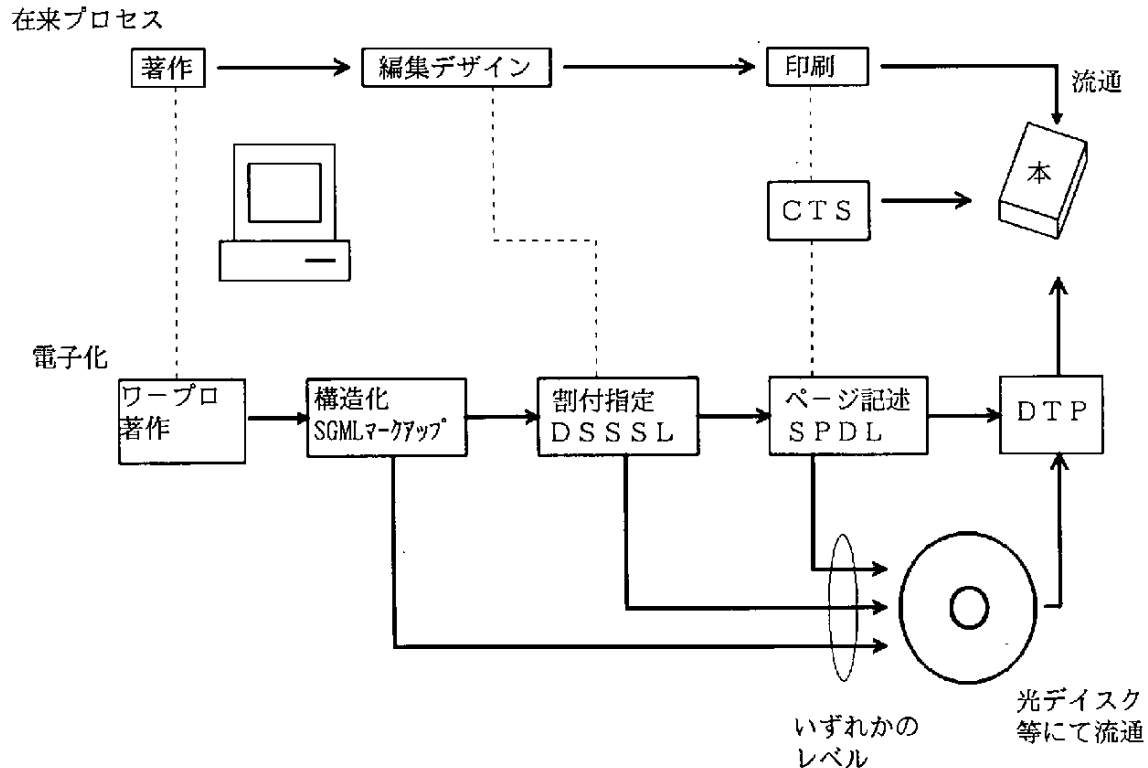
<!DOCTYPE letter PUBLIC "-//USAG1//DTD memo //JPN">
<memo>
<ref> (株) ABC 891201
<date>1990年 1月 1日
<form>太郎
<to> 花子
<title>初詣のご招待
<p> 明治神宮への初詣の計画あり。10時に原宿駅の改札にて待つ。
    晴着姿がまぶしいあなたに。是非参加を。
<sign name=tro>
</memo>

```

図4. 2. 3 ソース例

メモ番号: (株) ABC 891201
 1990年 1月 1日
 太郎から花子へ
 表題: 初詣のご招待
 明治神宮への初詣の計画あり。10時に原宿駅の改札にて待つ。晴着姿
 がまぶしいあなたに。是非参加を。
 太郎丸
 ○○大学落研代表

図4. 2. 4 出力例



ISO JTC1 SC18/WG8の電子出版モデル

図4. 2. 5 SGML電子出版モデル

1) D S S S L、論理レイアウト指定の言語

S G M Lはドキュメントの論理構造を示し、レイアウト（組版、ページネーション、ページ組み付けなど）は規定しない。このレイアウトを指定するのが、D S S S L - Document Style Semantics and Specification Language である。

考え方は、ページ（またはマルチページ）の空間を適当なエリアに区切り、そこに S G M Lエレメントを流し込む。このとき、書体やサイズを属性として決めておく。以下は、D S S S L記述を構成する要素である。

- ・空間記述：エリアが基本。デフォルトは矩形。
- ・空間属性：位置、大きさ。
- ・SetShape：切り抜き。
- ・エリア属性：書体、級数、時送り、行送りなど。

基本的には S G M Lの論理構造に対し、S P D L（次項）のページ記述を結ぶリンク定義、あるいはルールの集合が D S S S L記述となる。

現在、論議中。（ワーキングドラフト WG 8 N 6 0 6）

2) S P D L、標準ページ記述言語

S P D L - Standard Page Description Language はすでに広く知られている PostScript のようなページ記述言語の I S O版である。

文字列、ラスタ図形、幾何図形などから成るフォーマット化最終（再編集不可能）文書を、装置不依存、プロセス不依存に表示メディア上に記述する手段を提供する。

現在、論議中。（ワーキングドラフト WG 8 N 7 1 5 Rev にまとめられている）

（4）S G M Lの今後の動向 など

1) 応用事例

アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、オランダ、ベルギーなどの各国政府機関、EC共同体議会、I S O本体、アメリカ出版協会（A A P）などが率先して採用している。代表例としては

- ・アメリカ国防総省 C A L Sプロジェクト（M I L - 2 8 0 0 1、1 9 8 7年）

ー D o Dマークアップ

全主要装備のマニュアルの電子化。このため、I B M、X e r o x、

Unisys、AT&T、HP、・・・などが積極的にSGMLの応用開発を進めている。

- ・アメリカ出版協会（AAP）

- ーAAPマークアップ

2) SGML利用によるメリット

以下のようなことが考えられる。

1 出版業界では

- ・新しい出版形態が生まれる可能性：

- ・フロッピー出版、CD-ROMなどの電子メディアによる出版

- ・編集作業の効率化

- ・出版情報のデータベース化

2 印刷業界では

- ・データ入力の際の業務効率の向上

- ・他メディア展開作業の負荷軽減

3 情報機器メーカーでは

- ・新しいビューアの開発

- ・オーサリングツールの開発

- ・SGML関連ソフト

4 データベース業界では

- ・入力コストの低減

- ・異種データベースとのリンクが可能 など。

(3) SGML懇談会

通産省の後押しで、財日本規格協会および情報技術標準化研究センター（INSTAC）を中心に本年5月22日にSGML懇談会が発足。参加企業・団体36社。今後の活動内容としては

- ・SGML応用例の開発：応用文書の特定・DTD例作成、SGML支援ツール、デモ用ビューアの仕様開発など。

- ・SGML普及のための各種活動など。

すでに応用例の開発に入っており、本年度中にサンプルを作成する予定である。

4. 2. 2 [ケーススタディ] 特許庁ペーパーレス計画

(1) 最初に

ペーパーレス計画とは、出願人から庁に提出される書類、庁から出願人に発送する書類、および公報に代表される特許文献などの書類をすべて電子化し、特許行政にかかる情報処理能力を質量ともに拡大することである。本稿では、出願書類の電子化および公報の電子化についてマルチメディアの観点から説明する。始めにペーパーレス計画の背景と概要について触れた後、フロッピーを用いた電子出願、オンラインによる電子出願を紹介し、最後にCD-ROMを用いた電子公報の検討状況を報告する。

(2) ペーパーレスシステム概要

・膨大な出願件数

現在、年間で、特許関係の出願が30万、実用新案を合わせると、50万から60万。これは、アメリカ、ヨーロッパなど、各国の特許庁に出願される全出願書類の約4割を占める。このため、日本の特許行政は審査処理期間の長期化、特許情報の提供などをめぐって大きな課題を抱えている。

・ワープロの普及

和文タイプに代わり、ワープロで文書を作りプリントしたものをそのまま出願するというケースが非常に増えてきた。にもかかわらず従来から、特許庁では書誌情報だけをパンチ入力してコンピュータ処理を行ってきた。一方、文書そのものを電子化し、検索、編集、照会など、特許庁業務に応用し、審査処理期間の長期化防止、出願人への情報サービスの充実を図るという強い要求が昔からあった。そこでニーズとシーズとがマッチして生まれたのがペーパーレス計画であるといえる。すなわち、ワープロで作成した電子データをそのまま出願していただき、逆に庁内でも書類をすべて電子で作成するという考えが根底にある。

・システムの概略

システムのイメージ図を図4. 2. 6に掲げる。電子出願書類の受け付けは平成2年10月から開始する。オンラインとフロッピーと普通のペーパーの3種類の出願を受け付け

るが、フロッピーとペーパーで受け付けたものは全部オンラインと同じフォーマットに変換して光ディスクファイルに蓄積する（当然ながら、庁としてはオンライン出願の普及が最も望ましい）。このように入口ですべての書類を電子化し、以降の事務処理をすべてコンピュータで処理する。この電子化した書類は電子包袋といい、ワークステーションからLANを経由してアクセスできる。

1)方式審査。これは手続に形式上不備がないことをチェックするものであり、機械審査する。どういうことかという、各手続にはどういう書類が必須であるとか、書類にはどういう項目は必須であるとか、オプションであるとか、こういう項目があってはいけないとか、をプログラムでチェックする。

2)公開公報。出願されてから1年6カ月後に発明の内容を広く知らせるために公開公報を発行する。ペーパーレスの公開方法は電子公報ということで、CD-ROMを媒体として予定。

3)実体審査。過去の特許文献を光ディスクに入れて、これを用いてワークステーションから検索できる。このワークステーションには画面が2つあり、マルチウィンドウならぬマルチ画面で使い勝手を高めている。現在メインでやっているのはFターム。各分野ごとに一種のキーワードを決め、それを文献に付与しておき、そのキーワードの掛け合わせで検索を行うというもの。

4)オンライン発送。一種のメールで、特許庁から出願人に指令などの発送をオンラインでやってしまう。これはオンライン受付開始時期より遅く、平成5年ぐらいをメドに開発する予定。

(3) フロッピー出願

フロッピー出願は、JIS X 4001-日本語文書交換用ファイル仕様（基本形）とJIS X 4004-日本語文書交換用ファイル仕様（二値図形）を使用する。（以降、前者を水準10、後者を水準40と呼ぶ）このほか、水準20（事務用グラフデータを含む）とか水準30（幾何学図形データを含む）というのものもあるが、特許庁の都合で水準40を早くやってもらったという経緯がある。水準10はコードデータだけからなり、水準40はコードデータと画像デー

タ（ラスターデータ）からなる。

ファイルレイアウトを図4. 2. 7に示す。ファイルごとにファイル見出しラベルがある。ファイルは複数の文書からなり、文書ごとに文書見出しラベルがある。その文書はテキスト部とラスターデータが格納されたブロックデータ部から成る。ラスターデータのところを取ってしまえば、水準10になる。なおラスターデータの圧縮方法として二次元圧縮を、密度として200DPI(DOT PER INCH)を採用した。

この仕様は、ワープロメーカーの公約数的なところになり、特に制御構造が限られている。すなわち改行、文字変形の倍角、全角、半角があり、グラフィック修飾はアンダーライン、部分行下げ、部分行上げ、その程度だが、出願では取りあえずこれで十分な機能を持つ。

なお、J I Sコンバータについては、DIS、東芝、日本電気、三洋電機、松下電機、富士ゼロックス、キャノン、リコー、シャープ、日立、富士通、東洋産業、後藤活字などが開発を予定している。

（４）オンライン出願

・トランザクション処理

オンライン出願というと、電子メール方式と思われるかもしれないが、電子メール方式ではない。検討当初は電子メール方式も検討したが、電子メール方式の場合、リアルタイムに相手方に情報を返せないという欠点があり、トランザクション処理方式を採用した。

現在、出願人が、書類を直接、特許庁窓口を持ってきた場合、窓口で軽いチェックを行う。これとの類推で、オンライン受付でもリアルタイムにチェックをやり、さらに行政サービスの拡張として各出願書類に識別するための番号（出願番号）をリアルタイムに付与し、リアルタイムに通知すべきである、という要求に応えなければならなかった。このため、オンライン出願は電子メール方式ではなく、トランザクション処理を採用した。

・データ構造

特許願は、書誌情報を記載した願書と発明の内容を記載した明細書、図面の二種類のデータにわけられる。この内、リアルタイムにチェックする対象となるのは前者。そこで前者については、コンピュータ処理しやすいデータ列の形式を取った。これに対して、後者は化学式、機械図など文字以外の情報を含む文書のため、苦勞した。というのは、仕様を

検討した当時（昭和62年度）、ODA/ODIFはISOで検討中の代物で採用する訳にいかず、SGMLは、文字以外の取り扱いとレイアウト構造およびリアルタイムでのページ処理などに難点があった。このため、最終的にはオンラインと親和性のあるT.73を採用し、後に述べる方法で論理構造をサポートすることとした。文字以外のデータについては、再現の正確さの理由により、すべてラスタデータとした。なおフロッピーの場合と同様、ラスタデータの圧縮方法として二次元圧縮を、密度として200DPI(DOT PER INCH)を採用した。

トランザクション処理のプロトコルについては、当時OSI(Open Systems Interconnections)第7層のトランザクション処理が未決定であったため、各種の問い合わせ/応答プロトコルのベースとして採用されつつあったROS(Remote Operations Service)コマンドを使用した独自のプロトコルを採用した（図4.2.8参照）。

・物理構造と論理構造

図4.2.9に特許願のイメージを示す。ここにある書類名、分類、発明の名称、発明者の住所、氏名などが書誌情報であるが、それぞれのアイテムにアイテムIDを付与し、そのデータの長さとアドレスを押さえて（オフセット部）、そのアドレスが指す場所に実際のデータを記録した（実データ部）。一種の特許庁版EDI(ELECTRONIC DATA INTERCHANGE)といえる。このように、書誌は、論理構造のみを有しておりレイアウト構造を有していない。

逆に、明細書はレイアウト構造しか持たないT.73の形式を使っている。T.73の形式では文書はドキュメント、ページ、ブロックと階層構造からなる編集後の最終形態を取る。ところが、明細書にも論理構造が必要である。出願人が明細書を出願した後、発明のあやふやなところを詳しく書いたり、他人の権利にかかわるようなところを削ったりする修正（補正という）をよく行う。この場合論理的な構造をベースとすることで最新の明細書を自動編集したい、というニーズがある。また、検索する際にも、ページ順ではなく、論理構造からそのページに直接アクセスしたいというニーズがある。そこで、識別記号を導入し、アプリケーション側で対応することとした。

図4.2.10の明細書の例で見ると、すみつき括弧でくくっているのがそれである。例えば特許請求の範囲、請求項1も請求項2というのも括弧でくくっている。また発明の詳細な説明を括弧でくくり、段落番号0001、0002、などすべて括弧でくくっている。もちろん、この括弧でくくる行為を出願人にお願いするという形になるが、これで論理構造を扱

う仕掛けになっている。アプリケーションでは、T.73の文書を文字列サーチし、括弧を検索し、それをインデックスとして、そのページにアクセスできるようにインデックスファイルを作る。以降のアプリケーションでは、このインデックスファイルを利用して論理構造を把握する。

このように、文書の書き方に工夫をすることにより、一種の論理構造を実現している。

・オンライン端末機開発状況

現在、日立、東芝、富士通、日電で開発しており、春には発売される予定である。

(5) 電子公報

CD-ROMを用いた電子公報のデータ構造については、平成2年1月現在検討中であり、今後変更されることもあり得ることを最初に断っておく。

・公報とは

出願時から1年6カ月後に公開公報を、さらに審査後拒絶理由の見あたらない出願については公告公報を発行する。公開公報は主に類似技術調査に用いられ、公告公報は主に特許権の設定範囲を判断するのに用いられる。公開公報の例を図4. 2. 11に示す(注意

この例は、平成4年度に予定している新公報のレイアウト案であり、現行のものではない)。フロントページに書誌事項(発明の名称、出願人の住所氏名、出願番号、公開番号、国際分類など)と発明の要約および代表図面がある。フロントページに続き明細書、図面が記載される。

・スペース問題

全国約100カ所に特許公報を保管した地方閲覧所(一種の図書館)があり、ユーザが自由に閲覧できるようになっている。ところが、年間に発行される紙公報は積み上げると100メートルをゆうに超え、どの閲覧所も保管スペースの確保に苦勞している。電子公報はこの問題をクリアする。

・媒体

電子公報の媒体として、CD-ROM、OD(OPTICAL DISK)、フロッピーディスク、磁気テープ、

オンライン、が候補として挙げられた。ODはメーカーごとに規格が異なり、値段も高く、大量生産に向いていない。またフロッピーディスクは記憶容量が非常に小さい。磁気テープは、EDP部門向けで、パーソナルでない。オンラインは地方から見ると、通信コストが結構高い。そこで、パーソナル向けで大量生産に向いているCD-ROMを利用することになった。この場合MS-DOSで標準にサポートされているISO9660の上にファイルを構成し、安価なシステムで電子公報を検索できるようにする。

・文書ファイルフォーマット

安価なシステムで利用できること、ユーザ側で加工処理しやすいこと、および世の中の動向などから、文書ファイルフォーマットは、SGMLの方向で検討することとした。コードで表現できない図面、化学式などについてはラスターデータを用い、テキストファイルとは別ファイルとする。すなわちテキストファイル中の図面、化学式がレイアウトされる位置にタグをおきラスターデータファイルをポイントする。このラスターデータファイル形式としてTIFFを、圧縮方法として二次元圧縮を、密度として200DPI(DOT PER INCH)を検討している。

・レイアウト構造

公報を引用する場合、何ページの何行目という具合にレイアウト情報を用いることがよくある。このため、レイアウト情報をどう表現するかが大きな課題となる。SGMLでは、DSSLという考え方があるがいまのところ、標準が固まっておらず、採用する訳にはいかない。そこで、レイアウト構造用のタグをテキストファイル中に挿入するか、それとも別途、レイアウト制御ファイルを設けるか、どうかなどについて現在検討中である。

(6) おわりに

オンライン系には、ODA/ODIF系列のT.73を採用し、CD-ROMにはSGMLを採用(予定)という形で特許庁の文書は電子化することとなったが、いまのところ、コードデータとラスターデータのみ限定されており、今後は(法制度の制約はあるが)CAD/CAMデータやカラー、ハーフトーンデータに拡張することが望まれるであろう。

()内: バイト数
m: 0, 1, 2, ...
n: 1, 2, 3, ...

システム
ラベル

ボリューム 見出しラベル (128)	ファイル 見出しラベル1 (128)	...	ファイル 見出しラベルn (128)	
--------------------------	--------------------------	-----	--------------------------	--

文書
見出し部

領域定義ラベル (256)	文書見出しラベル "特許題" (256)	文書見出しラベル "明細書" (256)	文書見出しラベル "図面" (256)	文書見出しラベル "要約書" (256)	空 き 領 域 (256Xn)
------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------	--------------------

文書
データ部

文 書 書 式 情 報 (256)	"特許題" テキスト (256Xn)	文 書 書 式 情 報 (256)	"明細書" テキスト (256Xn)	ブロック書式情報 (256)	二値図形データ (256Xn)
----------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------	-------------------	--------------------

ブロックデータ部p

ブロック書式情報 p (256)	二値図形データ (256Xn)	文 書 書 式 情 報 (256)	"図面" テキスト (256Xn)	ブロック書式情報 1 (256)	二値図形データ (256Xn)
------------------------	--------------------	----------------------	----------------------	------------------------	--------------------

ブロックデータ部q

ブロック書式情報 q (256)	二値図形データ (256Xn)	文 書 書 式 情 報 (256)	"要約書" テキスト (256Xn)	空 き 領 域 (256Xn)
------------------------	--------------------	----------------------	--------------------------	--------------------

-49-

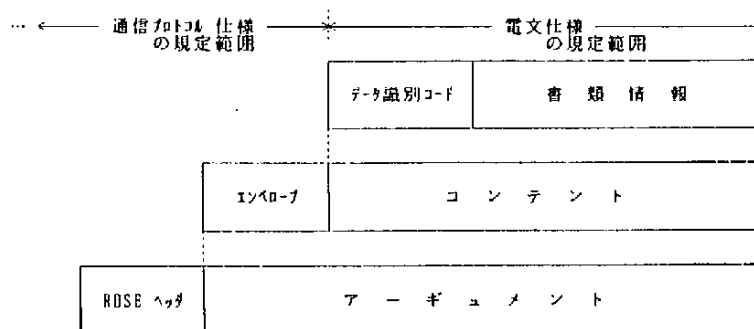
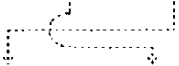
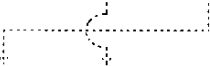


図 4. 2. 8 特許庁プロトコル

【例】

【宛先】 特許庁長官殿
 【書類名】 特許願
 【申請日】 昭和 6 5 年 1 月 1 日
 【発明の名称】 ハンドスキャナ
 【請求項の数】 5
 【発明者】
 【申請人登録番号】 090000011
 【氏名】 特許 太郎
 :

↓

宛 先			書 類 名		
フィールド ID	フィールド長	フィールド位置	フィールド ID	フィールド長	フィールド位置
31303031	0000000C	00000001	31303032	00000008	0000000D
1 0 0 1	12	1	1 0 0 2	8	13
					

レコーダ	宛 先	書 類 名
2A2A2A2A	464335764423443934314542	4131363320202020
**** 特許庁長官殿 A 1 6 3 △△△△		

図 4. 2. 9 特許願

【発明の名称】 明細書

【発明の名称】 ハンドスキャナ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ系を介して書面からの反射散乱光を1次元イメージセンサに受光することで主走査を行い、書面を被覆したハウジングを手送り移動することで副走査を行う書面イメージの入力手段において、該ハウジング内の上部に設置され、その受光面が書面と平行になるように設定された1次元イメージセンサと、書面と平行でセンサ列方向軸を含む平面に対して傾斜し、かつ該センサ列方向軸と直行した光路面を構成するレンズ系とを備え、該ハウジングの被覆面端部で主走査することを特徴とするハンドスキャナ。

【請求項2】 請求項1のレンズ系を、書面に垂直でセンサ列方向軸を含む平面の左右両側に設けたことを特徴とする請求項1のハンドスキャナ。

【請求項3】 左または右側の受光を選択的に制御する光遮断部を該レンズ系の光路内に設けたことを特徴とする請求項2のハンドスキャナ。

【請求項4】 被写体の照明光源を、ハウジング上部に配した1次元イメージセンサの真下に設けたハウジングに取付けたスイッチによって、左右両側端部のいずれか一方を照明するための光照射切替を行うことを特徴とする請求項2のハンドスキャナ。

【請求項5】 ハウジングの被覆面端部にハーミラーのフードを取付けたことを特徴とする請求項1のハンドスキャナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、走査位置の検出確認が容易なハンドスキャナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

イメージ入力装置の中で、ハンドスキャナは、入力情報の記録された媒体の形状や媒体上の入力情報の位置を問わず、必要な情報のみを入力できる利点がある

ので、POS用のOCRの入力部として実用に供されている。

実用のハンドスキャナOCRは、OCR-Bフォントサイズ1など、比較的小寸法の文字のみを入力して認識するものである。文字の上下方向の観測視野は、手のゆらぎを考慮して文字の高さの2倍以上に余裕をもたせたが、入力情報の周囲に十分な背景白部のある孤立文字列を扱うため、左右方向は被写体と接触する部分の幅を極力狭くして走査位置が見えやすくするのみで実用上十分であった。

【0003】

しかし、文書の部分イメージ入力などに供するときには、比較的に視野の高い走査解像度を実現し且つ手送り移動の振れを生じにくくするため、書面との接触面を十分に確保する必要がある。図1は、文書の部分入力に適用するハンドスキャナの外形例と書面との位置関係を示したものであり、1はハンドスキャナハウジング、2は入力書面を表す。また、P点は位置入力であり、P点を含む1点線が書面に対する外観視野を表し、矢印は手送りによるハンドスキャナの移動方向を示している。このようにハンドスキャナハウジングの高さと被覆する面積が大きくなるので、入力位置P点の近傍を視野確認できないという欠点があった。

【0004】

一段文書の任意の一部を入力する用途において、この欠点は入力操作性に際して大きな障害である。具体的には、不要な情報をも出力したり、入力情報の前後がかけたり、あるいは、手送りの曲りによって必要な情報の上下が欠落したりするなどの問題があった。

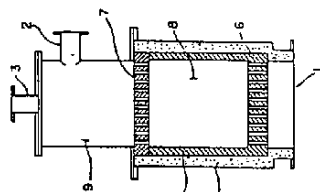
【0005】

この改善策として、密着センサを使用しハウジングの高さ方向の寸法を圧縮する方法がある。図2はこの方法による光学系の実装形態を示すための説明図であって、主走査方向に対して直交する平面による断面図である。図2で、3は1次元イメージセンサ、4はロッドレンズ、5は照明ランプである。しかしこの方法でも、センサ、ロッドレンズ、ランプの実装のため細視できない寸法の幅（図2のW）を確保する必要がある。片側から照明してP点を左右方向に移動し、ハウジ

図4. 2. 10 明細書

④ 日本国特許庁 (J P)		⑤ 特許出願会社	
⑥ 公開特許公報 (B 2)		平 2-1212	
⑦ 特許庁		平成 2 年 (1990) 3 月 22 日	
⑧ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑨ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑩ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑪ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑫ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑬ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑭ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑮ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑯ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑰ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑱ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑲ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
⑳ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉑ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉒ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉓ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉔ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉕ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉖ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉗ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉘ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉙ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉚ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉛ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉜ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉝ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉞ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㉟ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊱ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊲ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊳ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊴ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊵ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊶ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊷ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊸ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊹ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊺ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊻ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊼ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊽ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊾ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁
㊿ 特許庁	特許庁	特許庁	特許庁

図4. 2. 11 公開公報



【0006】 本発明は、書面の走査位置またはその四角（四角）を常に目視可能とするために書面に垂直方向に傾斜した走査部を備えることを最も主要な特徴とする。レンズ系を介して書面からの反射散乱光を1次元イメージセンサに受光することで主走査を行い、書面を被覆したハウジングを手送り移動することで副走査を行う。図1は、文書の部分入力に適用するハンドスキャナの外形例と書面との位置関係を示したものであり、1はハンドスキャナハウジング、2は入力書面を表す。また、P点は位置入力であり、P点を含む1点線が書面に対する外観視野を表し、矢印は手送りによるハンドスキャナの移動方向を示している。このようにハンドスキャナハウジングの高さと被覆する面積が大きくなるので、入力位置P点の近傍を視野確認できないという欠点があった。

4.3 データベース系

4.3.1 バイブルズとCDbase

日外アソシエーツではCD-ROMのフォーマットを2種類用意している。『バイブルズフォーマット』と、新しいISO-9660対応の『CDbaseフォーマット』であるが、これについて簡単に解説する。

(1) バイブルズ・フォーマット

バイブルズ版のCD-ROMフォーマットは、パーソナルユースのデータベースとして、多機種のパソコンをサポートしており、現在主要なほとんどのパソコン上で稼働している。

バイブルズフォーマットでの代表的なCD-ROM出版物には、「現代日本科学技術者大事典＋現代日本執筆者大事典」、「CD-BOOK」、「CD-HIASK」（朝日新聞記事全文データベース：年1回発行）、「CD-JETROACE」などがある。

これらの『バイブルズ』出版物で使われているCD-ROMフォーマットは、ISO9660フォーマットが存在していなかった時期に開発された関係上、独自のフォーマットを採用していた。

(2) ISO9660への対応

最近になって、CD-ROMフォーマットの標準としてISO-9660が広く認められ、パソコンやワークステーションなどでもISO-9660規格のCD-ROMを、フロッピーディスクやハードディスクと同じ用に扱える（読める）ようになってきた。パソコンのMS-DOS環境では、マイクロソフト社のMSCDEX（マイクロソフトCD-ROMエクステンション）がほとんどの機種で用意されており、ハードウェアの違いを吸収して、プログラムの移植性や互換性が向上している。

このような環境の前進を踏まえて、日外アソシエーツでもISO標準に基づくCD-ROMを開発・試作した。新しいISO規格のCD-ROMを作るに当たって、それまでの『バイブルズ』での経験を活かし、単純に『バイブルズ』のフォーマットを変更するだけではなく、新しい企画に対応できるものを目指した。

具体的な内容としては、辞書のような検索・索引主体のアプリケーションにも、手軽に対応できるものを目指した。

(3) バイブルズ・フォーマット (データベース型) の特徴

バイブルズはCD-ROMをベースとした検索のみのデータベースシステムである。したがって検索のみの(登録や変更を行わない)機能を高速に実行でき、検索時に必要な演算やインターフェース機能を持つことを重視した。またCD-ROMの大容量を上手に利用するために、複数のデータを独立して個々に、あるいは同時に検索(横断検索)したり、文字項目や数値項目の論理演算や比較演算なども考慮して設計された。バイブルズフォーマットの詳細に関しては昨年の報告書「日本語対応CD-ROM標準データベースの構築」もしくは「CD-ROMテストディスクハンドブック」を参照のこと。

(4) C D b a s e (辞書型) の特徴

CD-ROMもデータベースでさまざまなキーワードを組み合わせて絞り込みながら検索するだけでなく、辞書のように手軽に検索したいという要求が強まりつつある。どちらも検索するという点では同じであるが、細かい点で要求される性格に差があり、実現する機能・使用方法などによっていくつかの実現方法が考えらる。

- 1) 仮名検索、漢字検索、前方一致、後方一致、条件検索などの検索方法毎にインデックスを用意し、汎用的なひとつのプログラムで検索することを目指したもの。
- 2) データに依存しない汎用的な検索エンジンを用意し、検索部をシンプルで高速な物とする。検索時の基本的な論理演算や比較演算は検索エンジンで行うが、本文データの扱いは検索エンジンを呼び出した入力・表示部側で行う。

日外アソシエーツでは2)の考え方を基にしてC D b a s eと呼ぶデータベース・システムを試作した。C D b a s eのフォーマットは、きわめて簡潔にできている。図4. 3. 1のようにkey、wordファイルと呼ばれるB+木型からなるインデックス部と indexファイルと呼ばれる本文へのアドレスポインタ部、それに textファイルと呼ばれる本文ファイルからなる。

検索用のkey語の文字コードは、NULL文字(すべてのビットが 0'の文字)をkey語の終わりを示すストッパとして用いる以外、特定の文字コードを使う規約はない。標準検索関数は、渡された文字列のままでkey、wordファイルを検索する。また、検索結果は本文ファイルの該当項目内容をそのまま返し、本文データの内部については関与しない。

C D b a s eでは、図4. 3. 2のようにkey、word、indexファイルの3つが1セットとなり、このキー項目で検索された結果は、このファイルセットと対応している本文ファイ

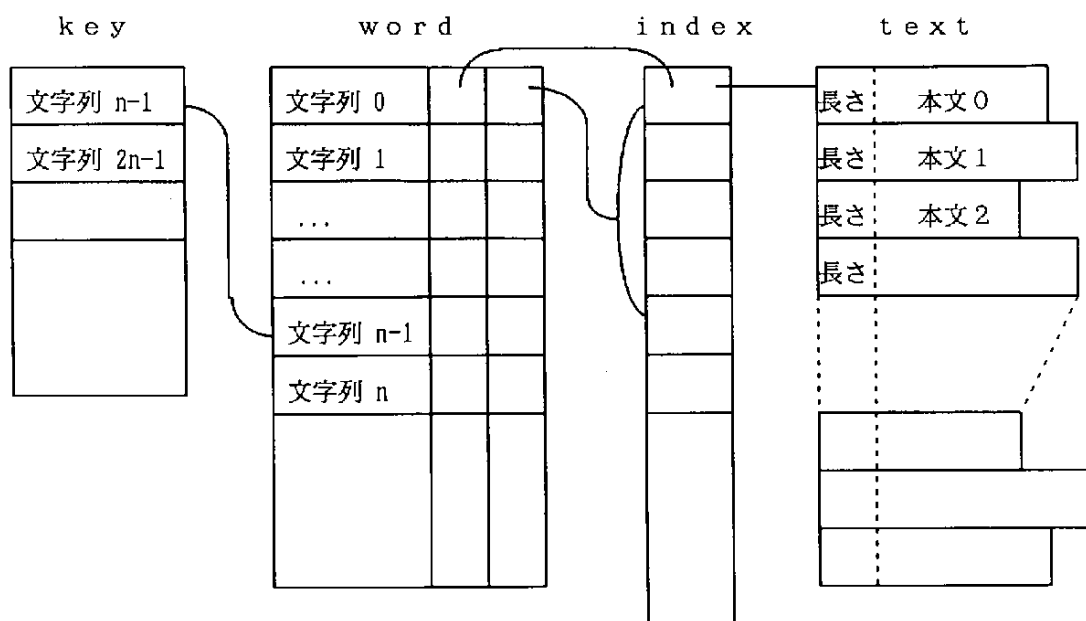


図4. 3. 1 CDbaseデータ構造

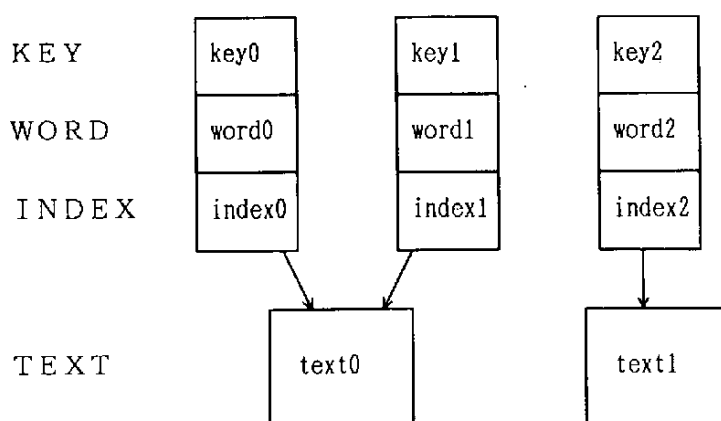


図4. 3. 2 ファイル構成 (例)

ルをポイントしている。key、 word、 indexファイル群を複数用意し、おのおのが同じ本文ファイルを参照するようにしておけば、さまざまな条件での複合的な検索も可能となる。

また、このようなグループを同時に1枚のCD-ROMに共存させることも可能である。これは、いくつかの独立したデータをひとつのCD-ROMに格納できることを意味する。さらに、textファイルの内容に制限がないことから、表示部の責任で図形データなどを扱うことも可能である。

日外アソシエーツで新しいフォーマットを作成した目的は、CD-ROMで提供できる製品の範囲を広げ、新しい対象に対応していくことにある。たとえば、

- 1) 検索システムを自分達のシステムに取り込みたい
- 2) 和英辞書や用語事典をワンタッチで検索したい
- 3) 検索結果を即座にワープロやエディタのテキストとして取り込みたい
- 4) MS-DOSで利用する際にプログラムサイズをもっとコンパクトにしたい

などのさまざまな要求に応えるための基礎的システムが必要となった訳である。

C D b a s eには、C D b a s eフォーマットのCD-ROMをアクセスするための、標準検索関数群が用意されている。この標準検索関数群を利用すれば、自由なユーザインターフェースを持つシステムを、手軽にデザインし作成することができる。この標準検索関数はI S O 9 6 6 0の上に構築されたC D b a s e論理フォーマット(図4. 3. 1)を扱い、MS-DOSではどの機種でも同一ライブラリで動作するなど、きわめて移植性の高いプログラムになっている。

C D b a s eにはもう一つ特徴がある。それはデータフォーマットにセクタとかブロックとかの概念を持っていないことである。データは切れ目のない流れ(ストリーム)のように連続している。このような構造をとったのは、CD-ROMを事実上最もよく扱うUNIXやMS-DOSのファイルシステムがByte列を基本にしていることによる。

(5) 今後の展開

既存のバイブルズ型のCD-ROMフォーマットは、ひと通り完結し、完成した形態を持っているので、いままでの製品体系に採用していく予定である。C D b a s eについては、バイブルズで対応しきれないシステムに関して、ユーザの要求に応じたカスタマイズを行えるシステムとして、活用できるものと考えている。

4. 3. 2 W I N G

富士通ではCD-ROM用の辞書フォーマットとして「WING」を提案している。本章では「WING」フォーマットの概要に関して解説する。

(1) 電子辞書シリーズ開発の背景

CD-ROMの大容量とクイックリファレンス（スピーディな検索・参照）を活かせるという意味でメリットが明確なアプリケーションとして、データベースと辞書が考えられる。特に、辞書・事典類については、パソコンでのビューアや各種アプリケーションに限らず、ワープロやDTPへの応用が期待される。

日本で最初の一般向けのCD-ROMアプリケーションとして開発した『広辞苑CD-ROM』の経験をもとに、さまざまな辞典に集積されている豊富な情報をCD-ROMにデータベース化したのが、『電子辞書シリーズ』である。これまでに、前述の趣旨で開発した『電子辞書シリーズ』には、広辞苑CD-ROM（岩波書店）、現代用語の基礎知識CD-ROM（自由国民社）、最新医学大辞典（医歯薬出版）、角川類語新辞典（角川書店）、ニューセンチュリー英和辞典・新クラウン和英辞典CD-ROM（三省堂）がある。

(2) WINGフォーマット

いくら辞書・事典としての機能が高くても、検索するのにあまり時間がかかっては、利用者はイライラすることになる。基本的な検索について、検索結果を表示するまでの時間として、長くても3秒以内を保証すべきと考えて、キーワードに対して階層インデックス構造を採っている。大容量のデータを検索するCD-ROMソフトウェアの場合、インデックス構造をとるのが常識といえるが、仮にインデックスを持たない場合について考えてみよう。電子辞書シリーズのひとつ『最新医学大辞典CD-ROM』の場合、総容量は約500Mバイトである。CD-ROMのデータ転送速度は150Kバイト/秒なので、これを単純に最初から最後まで読み込み処理をするだけで約3400秒（約57分）かかる計算になる。これでは、使いものにならない。

パッケージメディアとして有効に利用されるように『電子辞書シリーズ』CD-ROMについては、ISO9660への準拠に止まらず、インデックス構造を含むデータの記録形式（本文データ、メニュー表示用データ、文とイメージデータの関係など）を共通化し

ている。また、富士通では『電子出版』による情報供給をより広範に行えるようにすることを目的に、この記録形式を『WING規約』として「日本電子出版協会」などの場で標準化の提案をしてきた。共通化・標準化提案の趣旨としては、以下のようなものがある。

- ・インデックスの共通化による検索方法の統一で各種情報の相互利用が可能になる。
- ・データ加工などを含むアプリケーションの幅を広げることが可能になる。
- ・検索ソフトと独立にCD-ROM供給が可能になる。

上記の目的で、パッケージメディアとしてのCD-ROMによる情報供給が活発になることを狙って、『電子辞書シリーズ』と検索ソフトウェアを独立した商品として消費者に提供している。検索ソフトウェアとしては、ワープロの文書作成中に検索・引用を可能にするソフトウェアやパソコンで検索結果を他のアプリケーションで利用できるように考慮した検索パッケージなどを用意している。また、パソコンアプリケーションからの利用を可能にする検索インターフェースの提供についても検討している。

(3) WINGフォーマットに盛り込んだ機能

『最新医学大辞典』CD-ROMを例に、WINGフォーマットの持つ機能を紹介する。このCD-ROMには、データとして簡単で的確な用語解説やオリジナル図表で、臨床・基礎・社会医学系をはじめ歯学・薬学・看護学・東洋医学・関連法規など、医療関連領域を広くカバーする「最新医学大辞典」（医歯薬出版社刊行）の全項目を収録している（見出し語：約4万語）。

WINGフォーマットで規約しているインデックスをこのCD-ROMに対応させて紹介すると、見出し語（読み）、表記形（漢字やアルファベット）、それぞれの前方一致、後方一致、条件検索、および見出し語条件検索用のインデックスがある（表4.4）。

このほかに、WINGで規定しているメニュー検索の機能を使用して、官公庁、研究所、大学、病院、専門学校、保健所などの住所が検索できるようになっている。

表 4. 4 CD-ROM 検索機能

見出し語検索	一般に冊子版の辞書・事典類を引くのと同様に「読み＝かな」を入力して検索する方法である。
表記形検索	単語の表記（漢字やアルファベット）を入力して検索する方法である。冊子版では、「単語の読み」が分からなければ引くことができなかったが、表記によるインデックスを CD-ROM 上に用意することによって表記による検索を可能にしている。
前方一致検索	「染色体～」に対して、【染色体】、【染色体キメラ】、【染色体パフ】などというように、同じ文字で始まる語句を探す方法である。後ろが不明確な時の言葉探しなどに有効な手段である。
後方一致検索	「～染色体」に対して、【染色体】、【マーカー染色体】、【Ph 染色体】、【A 染色体】など、同じ後半部分を持つ語句をリストアップするための検索方法である。
条件検索	「細胞分裂」「染色体」「配列」など、いくつかのキーワードを入力することによって、【染色体配列】、【微小管】、【付帯核板】などといった指定キーワードを解説文中にすべて含む語句を検索する方法である。これによって、上記のようにある事柄に関係のある言葉を探し出すことができる。
メニュー検索	メニューにある項目を次々選択することで目的の記事を探し出す。
見出し語条件検索	学術語や新語などの複合語を検索しやすくするために、見出し語を構成する単語を複数指定して検索できるようにしたもの。

(4) パッケージメディアとしての考慮

各社のパソコンやワープロでの再生を考慮して、CD-ROMへの記録については以下のような考慮をしている。

- ・コード系：JISコード第一水準、第二水準を使用して、JIS規定以外のものについては、文字パターンをCD-ROM上に記録している。
- ・ドットイメージデータ：ON/OFFの二値データをそのまま記録している。冊子版より解像度の低い画面表示用とプリンタ印刷レベルのものを記録している
- ・ボリュームおよびファイル構造：ISO9660準拠

(5) 課題と展望

1) シソーラスの充実

医療用語が複合語であることを考慮して、見出し語を分解して検索対象にすることによって、目的の用語のヒット率を上げることができた。しかし、翻訳用語の不統一の面は否めず必ずしもあるキーワード指定に対してすべての用語が検索できるようにできなかった。医療用語のシソーラス（類語）の整理が進められることによって、よりの確に検索できるものになると考える。

2) 標準化へさらなる努力

入手したいデータによって再生できる機器（パソコン、ワープロ、ワークステーション）が異なっていたのでは、情報流通は覚束ない。最初に述べたように、CD-ROM上に記録したデータをパッケージメディアとして流通させるためには、検索用インデックスを含む記録形式の共通化が不可欠である。電気メーカー他社、出版界、印刷業界を含めて、情報供給元に対して、『WING規約』などのデータ記録形式の標準化について提案して行きたいと考えている。

また、パソコンアプリケーションでの利用を可能にするために、共通化したインデックスについて、容易に利用できるアクセス法の実現もひとつの方法かと考える。

3) マルチメディアの利用

CD-ROM XAやCD-I、富士通FM-TOWNSなどのように、今後、パソコンの画像表示機能や音声の再生機能の強化が期待できる。これらの機能を利用することに

より、検索結果のマルチメディア表現（例えば、臨床例に対するナレーションや指示棒を利用した説明）などの情報伝達の広がり期待される。

富士通ではWINGフォーマットの拡張および再生ルールを含むデータ形式の検討により、マルチメディアへの展開が可能になるものと考えている。

もちろん、そのためにはこれまでの「電子辞書CD-ROM」で行われたCTS（コンピュータタイプセティングシステム）データの応用から、ビデオデータと冊子データを混在させる新しい編集が必要になってくる。マルチメディアを主体にした編集を可能にするハイパーテキスト技術の利用（例えば、Towns GEARなど）や『電子辞書シリーズ』へのマルチメディア機能の追加などでこの問題を解決する予定である。

5. 結 言

5. 1 ま と め

(1) マルチメディアシステム用媒体の検討

マルチメディア対応の電子出版に関する媒体の検討および標準化動向の調査を行なった。現時点ではCD-ROMが生産性・信頼性・標準化の点で最も現実的な媒体であるといえる。将来的にはICカードや光磁気ディスクも有望であり、情報のデジタル化も情報を媒体から独立する方向に働くと思われる。

(2) 光ディスク標準化の概要

光ディスクの実用化の経緯および標準化の動向を調査した。その中で、光ディスクにおけるCD-ROMの位置付け、書き換え可能光ディスクの標準化動向に関しての現状を明らかにした。

(3) マルチメディアデータフォーマットに関する標準化動向

全部で6回の調査委員会を開催し14の項目について講演およびディスカッションを実施した。本調査委員会によりマルチメディアデータフォーマットの標準化動向の概要を把握することができた。委員会の内容を収録・文書化することにより作成した資料は今後の検討材料とする予定である。

5. 2 今後の課題

今回の調査によりCD-ROMなどによるパッケージ系の電子出版に関連する標準化の動向の概要をつかむことができた。今後はデータ提供者および利用者が自由に利用できるデータベース構造の検討、さらにさまざまなデータベースを利用することを可能にするための標準アプリケーションインターフェースの構築などが重要と思われる。

電子出版普及のためには、出版社をはじめとしてハード・ソフトウェア関連企業の協力が不可欠である。今後、各社の協力の上で電子出版により情報の蓄積・流通・利用の効率化を図ることにより、日本のみならず国際的なコミュニケーションの円滑化に貢献することが望まれる。

今回の調査にあたり心よく御協力いただいた講師の方々をはじめ委員およびオブザーバの皆様に関心から感謝する。

———禁無断転載———

平成2年3月発行

発行 財団法人 データベース振興センター

東京都港区浜松町二丁目4番1号
世界貿易センタービル7階
TEL 03-459-8581

委託先 日本電子出版協会

東京都千代田区神田神保町2-23
尚美堂ビル 出版研究センター
TEL 03-234-7623

印刷所 株式会社 理想社印刷所

東京都新宿区改代町24
TEL 03-260-6177

