

パーソナル・マルチメディアデータベースを用いた 文書ファイルシステム

三村 義祐 中埜 善夫 今井 良彦 櫛木 好明

松下電器産業株式会社 中央研究所

小型大容量の光ディスク記憶装置の実用化に伴い、OA機器としてのパーソナルコンピュータにも光ディスク記憶装置が接続されるようになり、従来のワードプロセッサと画像ファイリングシステムが次第に融合される方向にある。本稿では、一般のオフィスにおける個人またはグループ単位での文書管理の特徴と問題点を明らかにし、追記型光ディスク装置を接続したパーソナルコンピュータ上で不定長大容量のデータであるマルチメディアデータを蓄積することが可能なパーソナル・マルチメディアデータベースを用いて実現した文書ファイルシステムの特長および構成について述べ、本システムがパーソナル指向の文書処理システムとして有効であることを示す。

Document-Filing System Using Personal Multi-Media Database

Yoshihiro MIMURA Yoshio NAKANO Yoshihiko IMAI Yoshiaki KUSHIKI

Central Research Laboratory, Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
3 - 15 Yagumonakamachi, Moriguchi, Osaka, 570, JAPAN

Recently smaller optical disk storage devices which have a vast amount of storage space can be connected even to a personal-computer which is used for office automation. It means that a new system which has the functions of both a word-processor and image-filing system may be developed. In this paper, we discuss about the features and the problems of the personal document management in a general office. We also describes the merits and the composition of a document-filing system realized with the personal Personal Multi-Media Database which enables to store large variant-length Multi-media data, and the availability of the system in personal document processing.

1. はじめに

近年、ワードプロセッサの普及に代表されるように、オフィスにおける文書の作成・管理の電子化が急速に発展してきた。ワードプロセッサにおいても、当初はコード化データとしての文章のみを扱うものであったが、近年は文章以外に図形・画像・表などの混在したいわゆるマルチメディア文書の作成・編集を可能とする高機能ワードプロセッサが開発されるようになってきている。一方、レーザ技術を応用した新たな記憶媒体である光ディスク等の大容量記憶装置が安価に利用できるようになり、従来は不可能であった画像情報を大量に保存・検索することが可能な画像ファイリングシステムが開発され、OAや医療関連の分野で次第に普及するようになってきている。

現在広く利用されているワードプロセッサの開発においては文書の編集機能の充実が重点が置かれており、文書の保存・管理機能については比較的単純な構成となっているものがほとんどである。すなわち、文書データの保存に用いられる記憶媒体は一般に1Mバイト程度のフロッピーディスクであり、この中にたかだか数十文書分のデータを記憶するようにしている。この中から編集または印字の対象とする文書を検索する場合には、一般にすべての文書の一覧を表示させ、所望の文書を選択させるようにしているのが現状である。そのため、作成される文書の数が増大するにつれてユーザが管理すべきフロッピーディスクの数も膨大となり、必要な文書を検索することが困難になってきている。

これに対し、光ディスクを利用した画像ファイリングシステムでは1枚の光ディスクに数千ページから数万ページ分の文書画像を登録することができるため、一般に検索を容易にするためにデータベース技術を応用しているのが普通である。これによってユーザは文書番号や文書名を正確に覚えていなくてもキーワード検索等により必要な文書を容易に検索することが可能となっている。しかしながら現時点では光ディスク装置の接続やデータベース機能の搭載のためにシステム全体が大型・高価なものとなっている。また、システムのマン・マシン・インターフェースもあまり洗練されていないため、主に大企業や特殊用途に用いる事業場への普及にとどまっており、昭和61年3月現在の普及台数は約3000台でワードプロセッサの約100万台に比べかなり低い普及率となっている。

しかしながら、先にも述べたとおり、ワードプロセッサの開発動向は画像を含むマルチメディア編集からデスクトップパブリッシングの方向に発展してきている。また、画像ファイリングシステムにおいても光ディスクの小型化や高機能マイクロコンピュータの出現により、従来の多機能型システムに加えて普及型システムが開発されるようになり、システムの2極分化が進んできている。

これらの事実は従来異なるものとして開発されてきたワ

ードプロセッサと画像ファイリングシステムが次第に融合される方向にあることを示している。著者らはこのような技術動向に先立って、追記型光ディスク装置を接続したパーソナルコンピュータ上で不定長大容量のデータであるマルチメディアデータを蓄積することが可能なパーソナル・マルチメディアデータベースの試作を行った[1]。本論文では一般のオフィスにおける個人またはグループ単位での文書管理の特徴と問題点を明らかにし、次に前述のパーソナル・マルチメディアデータベースを用いて実現した文書ファイルシステムの特長および構成について説明する。さらに本システムの性能評価を行い、本システムがパーソナル指向の文書処理システムとして有効であることを示す。

2. パーソナル文書ファイルの特質

近年、大量の文書情報を効率的に管理するための図書館情報科学の研究が盛んである。図書館情報科学の目的とするところは一般の図書館に代表される公共的な図書管理部門において必要な図書を迅速に検索するために必要な図書管理体系の構築、すなわち分類・目録・抄録・シソーラスの作成、図書管理情報の電子化等を行うことである。現状の画像ファイリングシステムにおいてもこの図書館情報科学の研究成果が随所に応用されている。しかしながら、一般のオフィスにおける個人またはグループ単位での文書管理（以下、パーソナル文書ファイルと呼ぶ）においては必ずしも前述のような組織的な管理が行われるとは限らず、むしろ自由奔放な文書管理体系の構築が行われるといっても過言ではない。そこで著者らはパーソナル指向の文書ファイルシステムの開発に先立って、まずパーソナル文書ファイルの特質について考察を行った。

2.1 調査型検索と呼出型検索

ここでは図書館に代表される公共文書の管理体系とパーソナル文書ファイルシステムで扱う個人文書の管理体系の特質の相違を明確にするため、いくつかの観点からその比較を行う。ここで、公共文書とは一般の図書館で管理される文書以外に、これに準拠した組織的管理が行われもの、例えば企業における特許出願情報管理、設計図面管理等もこの範ちゅうに含まれるものとする。これに対して個人文書とは日常業務において発生する種々雑多な文書の集合体である。比較結果を表1に示す。以下、表1に基づいて説明を行う。

(1) 情報提供者

公共文書では一般に図書館入業者などの特定の情報提供者であるが個人文書では情報提供者は自分自身である。

	公共文書	個人文書
情報提供者	特定の情報提供者	情報利用者と同一
情報利用者	不特定多数	情報提供者と同一
情報管理者	管理のための専門知識を有する者	情報提供者と同一 非専門家
情報の種類	均一	混種
情報の収集方法	構築時に一括収集 その後随時追加	未登録状態からの 逐次構築
分類方法	構築時に決定 静的	構築の過程で動的 に変化
検索の型	未知文書の調査型 検索	既知文書の呼出型 検索
例	図書館 特許出願情報	日常業務書類

表1 公共文書管理と個人文書管理の比較

②情報利用者

公共文書ではその名の通り利用者は不特定多数であるが、個人文書では一般に情報提供者と同一である。

③情報管理者

公共文書では一般に司書、システム運用者等の専門知識を有するものが専任で管理に当たるが、個人文書では管理のための専門知識を有しない者が必要に応じてその管理を行うのが普通である。

④情報の種類

公共文書では一般にその情報の種類（例えば文献情報、特許情報など）ごとに明確に区分されているため各区分内では均一であるが、個人文書では複数種の情報が混在している場合が多い。

⑤情報の収集方法

公共文書ではその管理体系構築時に収集可能な情報を一括して登録し、その後発生した情報を随時追加登録していくのに対し、個人文書では初期状態が未登録状態であり、逐次的な情報の収集とともに文書管理体系が構築されていく。

⑥分類方法

公共文書ではその管理体系構築時に一括して情報収集すると同時にその分類方法を決定しその後は静的であるのに対し、個人文書では情報の量および質の変化に応じて動的に変化する。

⑦検索の型

公共文書では文献調査や特許調査に代表されるように一般に利用者にとって未知の情報であって利用者の指

定した条件を満足するすべての情報を検索する調査型検索が主であるのに対し、個人文書では一般に利用者にとってその存在が既知の特定情報を検索する呼出型検索が主である。

前記(1)～(7)の7項目の中でデータベース管理者が留意しなければならないのは(3)(4)(6)(7)である。すなわち個人文書管理においては、非専門家である一般ユーザが情報の入力・管理・検索を行うため、そのマン・マシン・インターフェースは十分に洗練されたものでなければならない。また、種々雑多な情報が混在するため、その概念スキーマを設計するに当たって属性を決定することが困難となる。さらに分類方法が動的に変化するため、データベースはこれらの変更に耐えるように柔軟な構成としなければならない。特に現状のデータベース応用システムはそのほとんどが調査型検索が行われることを想定しているため、呼出型検索を行う場合に不便を感じることが多い。パーソナル指向の文書ファイルシステムの開発に当たってはこれらの点を十分に考慮する必要がある。

2.2 キーワード検索における検索期待件数

大規模な文献データベースや特許データベースでは格納される個々の情報に複数のキーワードを付与し、検索時にはこれらのキーワードを設定することにより必要な情報を検索するいわゆるキーワード検索機能を有している。一般に1つのキーワードで所望の情報を特定することはできないので、検索時にも複数のキーワードを設定して絞り込み検索を行うのが通常である。近年の画像ファイリングシステムにおいても前述のような機能がそのまま採用されている。ここではキーワード検索を行った場合の該当件数の期待値について確率論的なアプローチにより考察を行い、パーソナル指向の文書ファイリングシステムに要求されるキーワード検索機能の要件を明確にする。

いま、文書の管理体系を次の3つのパラメータを用いて代表するものとする。

n : 総文書数

a : 1つの文書に付与されるキーワード数

b : 重複を除去した異なりキーワード総数

ただし、同一文書に対して付与されるキーワード間での重複はないものとし、各キーワードの出現確率は均一で互いに独立過程にあるものと仮定する。

このとき、任意の文書が特定のi個のキーワードをすべて含んでいる確率P(i)は次式で与えられる。

$$P(i) = \frac{(b-i) C_{(a-i)}}{b C_a}$$

従ってi個のキーワードの論理積による検索を行った場合の該当件数の期待値E(i)は、

$$E(i) = \sum_{k=1}^n \left(1 \times \frac{C_{(a-i)}^{(b-i)}}{b C_a} \right)$$

$$= n \cdot \prod_{k=0}^{i-1} \frac{a-k}{b-k}$$

となる。

いま、総文書数 n を 10000 に固定し、1 文書当たりのキーワード数 a および異なりキーワード総数 b の値を変化させたときの検索条件数 i と検索期待件数 $E(i)$ の関係をグラフに示すと図 1 のようになる。

図 1 から、総文書数が 10000 程度のパーソナル文書ファイルシステムのキーワード検索においては以下のことが推察される。

- (1) 検索条件数 i を増加させると検索期待件数 $E(i)$ は極端に減少する。従って複雑な検索機能はほとんど必要としない。
- (2) 異なりキーワード総数 b を増加させると前記の傾向はさらに顕著となる。従って、むやみに特殊なキーワードを付与すべきでない。

実際の文書管理においてはキーワード間の関連性により共起確率を考慮しなければならず、また各キーワードの出現確率も均一でないため前述の理論値のようにはならないが、パーソナル文書ファイルシステムのデータベースを設計する上で本考察は一つの指針を与えてくれるもの考える。

2. 3 キーワードのあいまい性

キーワードのあいまい性について議論する前に、キーワードの性質について考察する。著者らは一般にキーワードと呼ばれるものについて、その性質により次の 2 つのタイプに分類することを提案した。その 1 つはそれが付与された文書の所属するクラスを示す分類型キーワードであり、

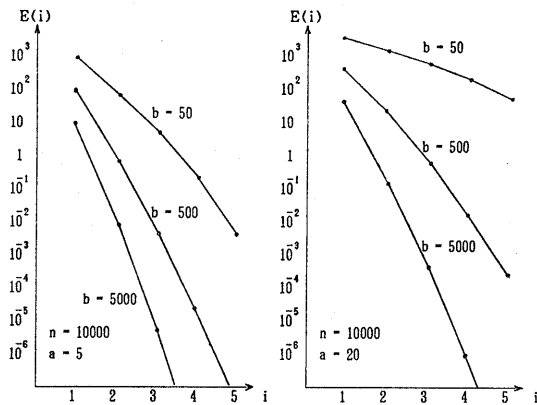


図 1 検索条件数と検索期待件数の関係

シソーラスを構成するキーワードがこれに相当する。もう 1 つはそれが付与された文書の内容の端的な要約を示す要約型キーワードであり、近年の KWOC 形式キーワード抽出技術 [2] によって自動抽出されるキーワードはおおよそこの範ちゅうに入る。これらの両者のうち、データベース検索にとって有用なのは前者の分類型キーワードである。なぜならば要約型キーワードはともすれば専門多岐にわたりすぎて、2 節における異なりキーワード総数 b の値を増大させるのみならず、登録時に付与したキーワードをユーザ自身が思い出せなくなるといった問題を引き起こすからである。しかしながら、個人文書管理においては 2. 1 節で述べたとおり管理者が一般に管理のための専門知識を有しない者であるために思いつきによるキーワード付与を行うことが多く、要約型キーワードとなりがちである。このことは KWOC 形式キーワード抽出技術を導入したとしてもあまり改善されない。

キーワード検索の問題点としておおよそ次の 3 つが考えられる。

- (1) ユーザが適切なキーワードを付与することの困難さ
- (2) 付与したキーワードに対するユーザの記憶の負担
- (3) 登録キーワードと検索キーワードの用語統一の問題

キーワードのあいまい性は前記 (3) の原因となるものである。キーワードのあいまい性はさらに同義的あいまい性と階層的あいまい性の 2 つに分類することができる。この例を図 2 に示す。パーソナル指向の文書ファイルシステムにおいてはこれらのキーワードのあいまい性について考慮する必要がある。すなわち、同義的あいまい性を除去するために、使用するキーワードの統一を図るとともに、一旦発生してしまった同義的あいまい性を吸収するための工夫が必要である。また、階層的あいまい性についても、一般に検索時には登録時に付与したキーワードより抽象化された概念のキーワードしか思い出せない場合が多いので、これ

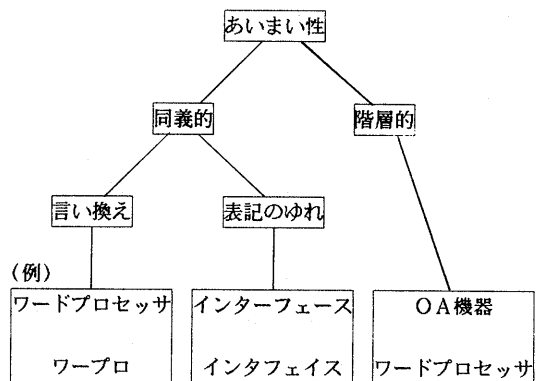


図 2 キーワードのあいまい性

らの上位概念のキーワードでも検索できるようにすべきである。

2.4 マン・マシン・インターフェース

現在のデータベースシステムにおけるデータ検索方法としてはCODASYLのDML[3]やIBMのSQL-DML[4]に代表されるようなコマンド型データベース操作言語によるものが主流である。しかしながらデータベースに関する専門知識を有しない一般のユーザがこれらのデータベース操作言語を直接記述することは困難であり、より高度なマン・マシン・インターフェースが求められるようになってきている。

近年、データベースシステムにおけるマン・マシン・インターフェースの改善の方法として以下の2つのアプローチがとられている。

- (a) アイコン、ポインティングデバイス等を用いたオブジェクト指向型のマン・マシン・インターフェース [5][6][7]
- (b) 自然言語によるインターフェース[8]

これらのうち(b)についてはまだ研究段階のものでもあり、また、これが実用化されたとしてもユーザはいちいち検索のための問い合わせ文を作成する必要がある。これは音声認識技術と結合された場合には有効な方法であると考えられるが、手入力の場合にはかえってユーザの負担を増大させることにもなりかねない。これに対し、(a)の方法は視覚的でわかりやすく、あまりコンピュータに馴染みのないユーザに対して有効な方法である。

検索条件の設定の方法においてもデータベース技術者はより高度な検索式を実行できることに重点を置きがちであるが、パーソナル文書ファイルシステムではユーザが必ずしも記号論理学に対する知識を有しているとは限らないということを念頭に置くべきである。実際、2.2節で示したように、検索条件として設定されたキーワードすべての単純な論理積と論理和だけでもほとんど十分であり、逆にむやみに複雑にすべきではないと考えられる。

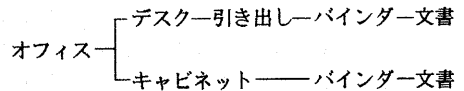
マン・マシン・インターフェースの改善に関して考慮すべきこととして、検索条件設定の容易性以外に文書登録の容易性が挙げられる。著者らが行った画像ファイルシステム利用者に対するヒアリング調査の結果、これらのシステムの普及を妨げる要因の1つとしてキーワード等の書誌情報の入力作業の煩雑さがあることがわかった。この問題を解決する方法としては、キーワード一覧からの選択入力機能および光学式文字読み取り装置(OCR)による文書画像からのキーワード自動抽出機能などの採用が考えられる。

3. 本システムの特長

今回著者らがパーソナル・マルチメディアデータベースを用いて試作した文書ファイルシステムの特長を以下に示す。

(1) オフィスマodelの実現

著者らは、日常行っているオフィスでの文書管理をそのまま対応付けるオフィスマodelを実現した[9]。これは、



といった階層的管理体系をもったもので、利用者の理解が容易である。

この構造を関係モデルのデータベースで具体化するとデータの重複が多く、また正規化しても演算で結合するのは速度が遅くなる。これに対し、著者らが開発したパーソナル・マルチメディアデータベースは階層表モデルを採用しているため、効率的な階層管理を行うことができる。また、個人文書管理において頻繁に発生する分類方法の動的変化、例えば文書の移動、新規バインダの作成などにも柔軟に対応することができる。

(2) マン・マシン・インターフェースの向上

アイコン、ポインティングデバイスを用いたオブジェクト指向型のマン・マシン・インターフェースを実現しており、従来システムに見られるようなファンクション・キーは一切用いていない。また、登録時・検索時ともに利用可

*** 検索条件設定 ***

タイトル

日付(から) 85/01/01

日付(まで) 88/12/31

作成者

キーワード データベース

キーワード *ディスク

キーワード

キーワード

キーワード

キーワード

キーワード条件間の関係: かつ または

拡張キーワードの展開: する しない

OS
音声認識
開発支援
シンボジウム
性能評価
データベース
日本語処理
光ディスク
文書ファイル
文字認識
ワードプロセッサ

実行 クリア 初期画面 次画面 前画面

図3 検索条件設定画面の例

能なキーワード一覧からの選択入力機能により使用するキーワードを統一して同義的あいまい性の抑制、異なりキーワード総数の低減を図るとともに、OCRによる文書画像からのキーワード自動抽出機能により書誌情報入力作業の容易化を図っている。これらの機能により利用者はほとんどキーボード操作を行わずに文書の登録・検索を行うことができる。

(3) 拡張キーワード検索機能

キーワード間の同義関係および階層関係を利用者が独自に設定できることにより、個人シソーラスに基づいて検索条件を拡張した検索を行うことが可能である。検索条件の拡張を行うか否かを利用者が選択指示することができるため、厳格な検索とあいまいな検索を使い分けることができる。さらにこれらのキーワード間関係の修正・一覧・削除機能もサポートしている。

(4) マルチメディア対応

本システムでは文章、図形、画像、表などが混在したいわゆるマルチメディア文書を扱うことができる。これらの実体データは論理セグメントデータとして不定長レコードの形でデータベースに格納され、さらに各実体データ間の論理構造情報およびレイアウト情報が文書構造データとして一括管理される。

(5) 追記型光ディスクの利用

マルチメディアデータを扱うため、従来のワードプロセッサで用いられているようなフロッピーディスクでは容量が不足する。著者らが開発したパーソナル・マルチメディアデータベースは追記型光ディスクを効率的にサポートしているので本システムにおいてはフロッピーディスクやハードディスク等の磁気ディスクに加えて大容量の追記型光ディスクを利用することが可能である。さらに光ディスクにはボリューム単位、あるいはボリューム上で分割されたパーティション単位で独立したデータベースを格納するようにし、異なるマシン間でのデータの交換を可能にしている。

4. 構成

4.1 オフィスモデルと概念スキーマ

先に述べた階層構造をなすオフィスモデルを実現するために本システムにおいては階層表モデルのデータベースを用いてこれに対応する管理体系を構築している。すなわち、オフィス内の什器（オフィス、デスク、引き出し、キャビネット、バインダ）に関する管理情報を表形式で管理し、各什器内に格納される什器または文書を表内のレコードに対応させる。さらに什器に対応するレコードはその

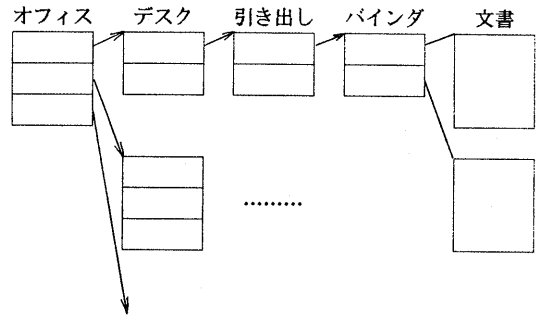


図4 階層表によるオフィスモデル

管理情報を格納する下位の表へのポインタでリンクされる。什器や文書の移動は表間のレコードの移動およびポインタの更新により容易に実現できる。これらの階層表構造を図4に示す。

オフィス内什器に対応する表の形式は什器の種類によらずすべて同一であり、その概念スキーマ定義は図5のようになっている。同図において「INDEX」の項目はB-Tree技法による検索用インデックスの作成の有無を示している。さらにデータベース部とマン・マシン・インターフェース部の中間層にデータベース操作関数部を設け、処理内容に合わせて概念スキーマ内の一部の属性（例えばNAMEとDATE）のみを参照・更新するための外部スキーマを提供している。

本システムのオフィス環境はシステムにただ一つ存在するオフィスデータベースと複数の引き出しデータベースとから構成される。オフィスデータベースはハードディスク上に格納され、階層構造をなすオフィスモデルのルートから始まる作業環境を提供する。引き出しデータベースはフロッピーディスクまたは追記型光ディスクなどの取り外し可能な媒体に格納され、引き出し以下の階層を独立したデ

ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DUPLICATION	INDEX
NAME	char	72	1	yes
DATE	long	4	1	yes
TABLE_PTR	long	4	1	no
DATA_PTR	long	4	1	no
COMMENT	char	60	1	no
AUTHOR	char	20	1	yes
KEYWORD	char	20	5	yes

図5 管理表の概念スキーマ定義

ータベース上に構築する。引き出しデータベースは使用可能なデバイスの数だけ同時にオープンすることができ、前述のデータベース操作関数部がオフィスデータベースとの接点を仮想的に作り出すことにより複数データベース間でのデータの受け渡しを可能にしている。

4.2 マルチメディアデータ構造

個人文書を管理するためのオフィスモデルの構成は先にも述べたとおり、階層表を用いて実現している。ここでは文書内部でのデータ構造について説明する。文書構造情報としてはページ、フレームといったレイアウト情報と、章、節といった論理構造情報とが考えられる。松瀬らはこれらの両者を用いてマルチメディア文書を効率的に編集するためのマルチメディアデータ構造(MMDS)を提案した[10]。本システムでは文書内部のデータ構造としてこのMMDSを採用し、これらのデータをパーソナル・マルチメディアデータベースの不定長レコードとして格納するようになっている。MMDSの概要を図6に示す。これらのデータの内容に関してはデータベースは特に管理を行わず、文書編集時に主記憶上に展開されることにより高速な編集処理を行うようになっている。

4.3 拡張キーワード検索

本システムではキーワードの同義的あいまい性および階層的あいまい性を考慮した検索を行うために、キーワード同義関係テーブルおよびキーワード階層関係テーブルをデータベース上に作成し、個人シソーラスを構築するようになっている。これらのテーブルの概念スキーマ定義を図7に示す。キーワード間同義関係では最大5個のキーワードを

SYNONIMIC KEYWORD TABLE

ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DUPLICATION	INDEX
KEY	char	20	5	yes

HIERARCHICAL KEYWORD TABLE

ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DUPLICATION	INDEX
KEY	char	20	1	yes
SLAVE	char	20	4	no

図7 キーワード間関係テーブルの概念スキーマ定義

同義として設定でき、キーワード間階層関係では1つの親キーワードにつき最大4個の子キーワードを設定できる。さらに同義関係テーブル内の全キーワードおよび階層関係テーブル内の親キーワードについては検索用インデックスが作成される。拡張キーワード検索が起動されるとまず検索条件の各キーワードについて同義関係テーブルおよび階層関係テーブルに対して検索が行われる。ここで同義関係キーワードの属性名および階層関係の親キーワードの属性名をとともに「KEY」とすることにより、同一の検索コマンドを用いてこれらの2つのテーブルを検索できるようにしている。同義関係または階層関係のキーワードのタブルが検索された場合には検索条件のキーワードをこれらのキーワード集合の論理和に拡張した検索コマンドを作成し、その後、本検索を行う。

5. 評価

検索対象文書数が2000文書である場合の本システムの検索時間の測定結果の概略を表2に示す。検索時間は0.6秒~6.0秒程度であり、パーソナル指向の文書ファイルシステムとしては比較的良好な性能が得られた。

6. おわりに

データベース機能とマルチメディア編集機能の融合により、一般のオフィスにおける個人文書の管理を行うパーソナル文書ファイルシステムは今後ますます有用なものとなるであろうと考えられる。本論文ではこのような個人文書

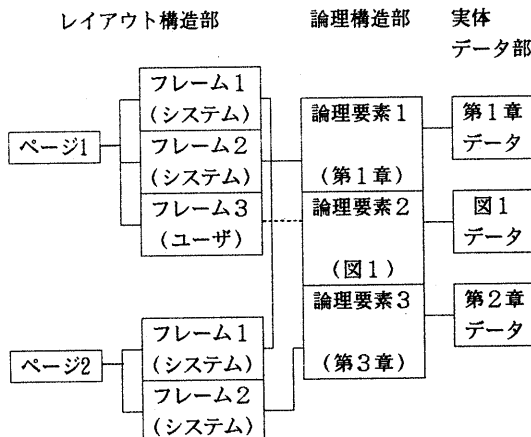


図6 MMDSの構造

検索論理	条件数	通常検索	拡張検索
論理積 (AND)	1	0.6	1.3
	2	1.7	1.7
	3	2.3	3.9
	4	2.3	4.8
	5	3.5	5.8
論理和 (OR)	1	0.6	1.9
	2	0.6	3.1
	3	0.6	3.8
	4	0.6	5.1
	5	0.6	6.0

(単位: 秒)

表2 文書検索時間の測定結果

の管理をデータベースを用いて実現する場合に考慮すべき点を明らかにし、さらにパーソナル・マルチメディアデータベースを用いて実現した文書ファイルシステムの概要について述べた。本システムが必ずしも個人文書管理における問題点をすべて解決したとは言い難いが、今後この種のシステムを開発するに際しての1つの指針を与えるものであろうと考えられる。本研究の思想を発展させたより有用なシステムが開発されることを期待したい。

謝辞

本研究を行う機会を与えて頂いた九州大学上林弥彦教授ならびに幹事として尽力頂いている富士通株式会社大里博志氏に感謝いたします。また、有益な御助言、御検討を頂いた社内外の関係各位に感謝いたします。

参考文献

- [1] 中埜 他; パーソナル・マルチメディアデータベースの試作, 第35回情報処理学会全国大会講演論文集 (昭和62年9月)
- [2] 絹川 他; 日本語文構造解析による自動インデクシング方式, 情報処理学会論文誌 Vol.21, No.3 (昭和55年5月)
- [3] CODASYL ; CODASYL Data Base Task Group April 71 Report, (1971)
- [4] 芝野 他; データベース言語SQL, 情報処理学会研究報告 Vol.87, No.28 (昭和62年5月)
- [5] 山本 他; 人工知能技術のOA分野への応用, 日本機械学会誌 Vol.89, No.808 (昭和61年3月)
- [6] 上林 ; ワークステーションユーザーインタフェースの構成技術, 情報処理 Vol.25, No.2 (昭和59年2月)
- [7] 田口 他; OAシステムと文書データベース, 情報処理 Vol.28, No.6 (昭和62年6月)
- [8] 森元 他; 日本語質問文による情報検索エキスパートシステム, 情報処理学会研究報告 Vol.86, No.48 (昭和61年7月)
- [9] 中埜 他; マルチメディアデータベース用データモデルの提案, 第31回情報処理学会全国大会講演論文集 (昭和60年9月)
- [10] 松瀬 他; 論理構造情報を利用したマルチメディア文書処理方式, 昭和62年度電子情報通信学会総合全国大会講演論文集 (昭和62年3月)