

データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

地域情報を対象にした
分散協調型データベースシステムの開発

平成 6 年 3 月

財団法人 データベース振興センター
委託先 株式会社 エ マ ー ズ

KEIRIN

00

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

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1/3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にお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推進し、データベースの拡充を図る必要がある。

このような要請に答えるため、(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・安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に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 山梨学院大学教授 蓼沼良一氏)を設置している。

この「地域情報を対象にした分散協調型データベースシステムの開発」は平成5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、当財団が株式会社エマーズ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5年度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の表のとおりである。

平成6年3月

財団法人 データベース振興センター

平成5年度 データベース構築・技術開発促進委託課題一覧

分野	課題名	委託先
社会	1 CD-ROMによるテレビ視聴率データベースの構築	(株) ビデオリサーチ
	2 輸入畜肉貨物の規格・重量等の検証用データベースの構築	五十嵐冷蔵(株)
	3 知的資源型データベースの調査研究	(株) ジャパンコミュニケーションズインスティテュート
	4 ビジネス雑誌記事データベースの共同構築とその利用に関する調査研究	経済文献研究会
	5 新しい電子情報サービスに関する調査研究	(株) 日本経済新聞社／ (株) 日経データ社
	6 研修用教材データベースのプロトタイプ作成	(財) 大阪科学技術センター
	7 マイクロマシン技術情報データベースの構築調査	(財) マイクロマシンセンター
中小企業振興 地域活性化	8 異分野研究のための知的オリエンテーション・データベースシステムの構築	(株) けいはんな
	9 関西広域データベースセンター設立のための調査研究	関西データベース協議会
	10 地域活性化のための産・学交流支援データベースのプロトタイプ作成	東北インテリジェントコスモス学術機構
	11 中小企業技術情報データベースの構築	(株) オーネット
	12 地域情報を対象にした分散協調型データベースシステムの開発	(株) エマーズ
海外	13 電子デバイス情報の海外提供サービスに関する調査	電子デバイス情報サービス(株)
	14 英日キーワード変換機能を持つデータベース検索システムの開発	カテナ(株)
	15 CD-ROMによる5ヵ国対訳特許用語辞典及び関連諸制度一覧の構築	丸善(株)
技術	16 人体形状画像データ合成のための技術開発	(社) 人間生活工学研究センター
	17 OCRを利用したキーワード自動抽出に関する研究調査	(株) エレクトロニック・ライブラリー
	18 既存画像データのフォーマット変換システムのプロトタイプ作成	(株) ジー・サーチ
	19 安全研究における多重ソース・システム構築のための基本安全用語データベースの開発	(株) 紀伊国屋書店
	20 データベース検索サポートシステムのプロトタイプ作成	セントラル開発(株) 情報図書館RUKIT
	21 グループワーク支援のための分散型トランザクション管理方式の調査研究	(株) 新世代システムセンター

目次

第一部

1. はじめに	1
1.1 背景	
1.2 本報告書の構成	
2. 地域におけるデータベースの現状と課題	6
2.1 はじめに	
2.2 地域情報化とデータベース	
2.3 情報の分権的分散と情報の協調	
3. データベース利用の現状と課題	11
3.1 はじめに	
3.2 データベースの役割	
3.3 端末からの利用	
3.4 インターネットからの利用	
3.5 課題	
3.5.1 データベースの所在の検索	
3.5.2 パソコンなどの機器操作	
3.5.3 提供されるメディア	
3.5.4 情報の一方向の流れ	
3.5.5 普及	
4. インターネットの現状と課題	16
4.1 はじめに	
4.2 インターネットとは	
4.2.1 インターネットの参加組織	
4.2.2 インターネット上でのサービス	
4.3 パソコン通信との違い	
4.4 インターネット上でのデータベースサービス	
4.4.1 サービス	
4.4.2 ツール	
4.5 課題	
4.5.1 個人利用	
4.5.2 異機種での利用	
4.5.3 提供されるメディア	
4.5.4 情報交換の場となりうる	
5. MineSのめざすもの	28
5.1 はじめに	
5.2 地域データ利用の重要性	
5.3 MineSにおけるデータベース利用法	
5.4 MineSにおけるネットワークの利用	
5.5 MineSが構築する情報環境 (MineSスペース)	

第二部

6. MineSのアーキテクチャ	34
6.1 はじめに	
6.2 目標	
6.3 メディアアーキテクチャ	
6.4 ネットワークアーキテクチャ	
6.5 システムアーキテクチャ	
6.5.1 MineS/DB (データベース) 機能	
6.5.2 MineS/UI (ユーザインターフェース) 機能	
6.5.3 MineS/CS (コミュニケーションサポート) 機能	
6.6 全体動作	
6.7 今回の開発の範囲	
7. MineS/DB機能	44
7.1 はじめに	
7.2 パーソナルデータ (地域データ)	
7.3 ユーザメディアの中でマルチメディアを扱える	
7.4 UI-DBのインターフェース	
7.5 データアクセス (検索機能)	
7.6 データ格納機能 (記憶メディア)	
7.7 ネットワークへの対応はない	
8. MineS/UI機能	48
8.1 はじめに	
8.2 UIによる協調	
8.3 ユーザインタラクション機能	
8.3.1 ユーザに易しいUI	
8.3.2 構築可能なユーザインターフェース	
8.4 MineS/UI記述言語	
8.5 UIテンプレート	
8.5.1 ユーザメディアの構成	
8.6 UIインタプリタ方式	
8.7 UIによるデータのカプセル化	
8.8 ハイパーテキスト型のUI	
9. MineS/CS機能	53
9.1 はじめに	
9.2 MineS/CSEの機能	
9.3 ネットワーク上での役割	

第三部

10. MineSの実装	55
10.1 はじめに	
10.2 実装の概要	
10.3 今回の開発の範囲	
11. MineS/DBの実装	57
11.1 はじめに	
11.2 DB実装における前提条件	

11.3	ビューとスキーマ	
11.4	データベースの作成	
11.4.1	テキストデータ	
11.4.2	マルチメディアへの対応	
11.5	DBE開発	
11.5.1	UI記述言語を中間形式に変換	
11.5.2	DBでの要求式	
11.5.3	フルテキスト検索	
11.5.4	UIへのUI記述によるデータ渡し	
12.	MineS/UIの実装	67
12.1	はじめに	
12.2	UI記述言語の定義	
12.3	インタプリタの作成	
12.4	UIE開発	
12.4.1	UIテンプレートの作成	
12.4.2	非同期なデータ検索	
12.4.3	起動時のメニューの実装	
12.4.4	UI構築ツールの提供	
12.4.5	データ格納ツールの提供	
13.	MineS/CSの実装	80
13.1	はじめに	
13.2	通信形態	
13.3	UNIX/DOSによる2種のポート提供	
13.4	無線	
第四部		
14.	MineSの運用	82
14.1	MineSの運用	
15.	MineSの評価	87
15.1	はじめに	
15.2	実験結果	
15.2.1	東北地域データを用いた実験	
15.2.2	その他	
15.3	考察	
15.3.1	地域データ利用の重要性	
15.3.2	MineSにおけるデータベース利用法	
15.3.3	MineSにおけるネットワークの利用	
15.3.4	MineSが構築する情報環境 (MineSスペース)	
15.4	まとめ	
16.	展望	92
16.1	はじめに	
16.2	今後の展望	
17.	おわりに	94
	参考文献	96
	発表論文	97

図表目次

図1-1	システム開発の3つの視点.....	3
図1-2	本報告書の構成.....	4
図2-1	線の情報化と面の情報化.....	7
図2-2	情報のネットワーク化とデータベース.....	7
図3-1	データベースの双方向サービス.....	15
図4-1	接続コンピュータ数.....	18
図4-2	パソコン通信とインターネット.....	21
図4-3	パソコン通信とインターネット（電子メール）.....	22
図4-4	Gopher検索例(a)～(d).....	24
図4-4	Gopher検索例(e)（不思議の国のアリス）.....	25
図4-5	Gopher検索例（蛋白質の分子構造図）.....	26
図5-1	5章の構成.....	29
図5-2	MineSの動作環境.....	33
図6-1	メディアアーキテクチャ.....	37
図6-2	システムアーキテクチャ.....	41
図6-3	全体動作.....	42
図6-4	MineS搭載可能なコンピュータと現在の実装.....	43
図7-1	UI-DBインタフェース.....	46
図8-1	インタプリタ方式.....	52
図11-1-1	MineSで扱うデータ.....	60
図11-1-2	要求式の変換.....	62
図11-1-3	検索動作.....	64
図11-1-4	検索要求式からデータが返されるまで.....	66
図12-1	UIEの動作例（検索表示の例）.....	73
図12-2	UIEの動作例（社名と住所の検索表示例）.....	74
図12-3	UIEの動作例（ユーザインタラクション）.....	75
図12-4	UIEの動作例（ユーザインタラクション）.....	76
図12-5	一覧表示カード（UIテンプレート）の記述.....	77
図12-6	一覧表示カードの実行結果.....	78
図14-1	操作例.....	84
図14-2	操作例.....	84
図14-3	操作例.....	85
図14-4	操作例.....	85
図14-5	操作例.....	86
図14-6	操作例.....	86

第一部

1 はじめに

1.1 背景

我が国のデータベースの構築と利用は、欧米諸国に比べてまだかなり遅れてるのが実状であるが、その原因の最大のものはデータベースの重要性に対する認識の欠如である。しかし、積極的にデータベースを構築しそれを活用しようとした場合でも、現在の我が国ではそのための環境が十分に整っていない。また、このような環境の充実のほかに、データベースといえはすぐに大規模なものだけを想定するのではなく、小規模でも有用で質の高いデータベースを数多く構築し、それらの集合をあたかも1つの大きなデータベースとみなす、という分散方式への発想の転換も必要である。

データベースのための環境とは、基本的にはデータベースを容易に作成できる機能と、データベースを効果的に利用するのに必要なネットワーク機能である。もちろん両者に共通して要求されるのは、優れたユーザインタフェースである。

データベースを作成するためのソフトウェアは、多くのものが市販されているが、これらは比較的規模の大きなデータを対象にしており、小規模なデータベースの構築には、簡便性、効率、経済性などの面で必ずしも適しているとはいえない。また、そ

のようなソフトウェアを用いて実際にデータベースを作成するには、一般にある程度の専門知識が要求され、誰もが簡単に利用するというわけにはいかない。

一方、従来のデータベースは、メディアとしては文字を基本としていた。しかし、多様なメディアに対する情報処理技術の進展により、最近はデータベースにおいても多メディアへの対応が要求されるようになった。ところが、そのような要望に応えられる優れたソフトウェアは今のところあまり開発されていない。ネットワークに関しては、最近急速にインターネットの構築が進み、地域内、国内、海外等とのネットワーク利用が盛んになった。しかし、このインターネットでデータベースの構築とその利用が簡単にできるようなソフトウェアは現在ほとんど開発されていない。

以上のことから分かるように、我が国のデータベースの構築と利用の活性化のためには、インターネットで動作し、個人も含めて誰もが簡単に扱え、小規模なデータを対象にしているがその統合が可能で、マルチメディアにも対応できるような、データベース用ソフトウェア（図 1-1）を開発し流通させることが、その方策の 1 つである。本プロジェクトではこのような要求を満たすソフトウェアとして、MineS(Multimedia Information Network Environment Services)を設計しプロトタイプシステムを開発した。

1.2 本報告書の構成

MineSは一般のユーザに広く提供する実用的なシステムを目標としているが、従来、インターネットを利用した本格的なシステム開発は、データベースシステム、マルチメディアアプリケーション、個人利用を対象にしたユーザインタフェース、いずれにおいても例がない。

そのような背景から、MineSのプロトタイプシステム作成に当っては、新しい概念や機能を取り入れざるをえず、新規の技術開発や研究開発という側面も持たざるを得ない。そのため、この報告書では、単にプロトタイプの技術資料を述べるだけでなく、上記のような状況の把握、その状況下でのシステムのありかたも議論している。つぎに、MineS開発の背景、設計目標、構造と機能、実装、運用と評価などについて述べる。

本報告書の構成を図 1-2 に示す。本報告書は、大きく 4 部から構成されており、それぞれ、第 1 部（1 章～5 章）、第 2 部（6 章～9 章）、第 3 部（10 章～13 章）、第 4 部（14 章～17 章）である。

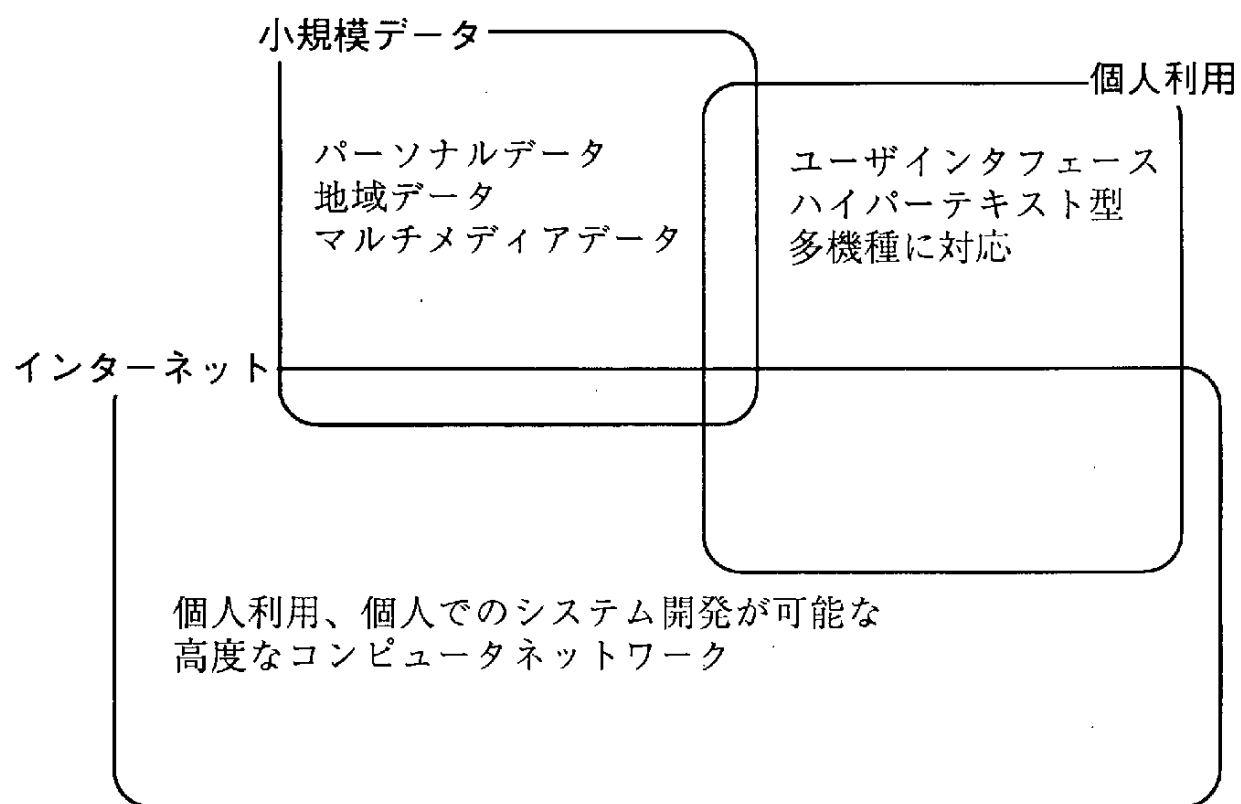


図 1-1 システム開発の 3 つの視点

1 部

現状の把握と調査
MineSの要求定義

1. はじめに
2. 地域におけるデータベースの現状と課題
3. データベース利用の現状と課題
4. インターネットの現状と課題
5. MineSのめざすもの

2 部

要求定義を満たすためのシステム構成
MineSのシステム仕様書
各機能の仕様

6. MineSのアーキテクチャ
7. MineS/DB機能
8. MineS/UI機能
9. MineS/CS機能

3 部

MineSシステム仕様の構築の実証
今回の開発の範囲の明確化
MineSの実装

10. MineSの実装
11. MineS/DBの実装
12. MineS/UIの実装
13. MineS/CSの実装

4 部

実際の地域データを用いた運用
システム仕様の妥当性の確認
要求定義の充足の確認

14. MineSの運用
15. MineSの評価
16. 展望
17. おわりに

図 1-2 本報告書の構成

第1部（1章～5章）では、まずはじめに、現状の把握について調査および議論し、MineSのあるべき姿について考察（2章～4章）した。特にインターネットを用いたデータベースサービスについて詳述している。5章（MineSのめざすもの）では、それらをまとめ、MineSのめざすものを明確にしている。すなわち、5章はMineSの要求仕様である。

第2部（6章～10章）では第1部で明らかにされたMineSの要求定義を実際に構築するためのシステムの構成について述べている。これは、要求定義を満たすためのシステム構成の一例であるとともに、MineSの要求定義の構築可能性を実証するためでもある。第2部では、6章においてMineSシステムの全体像について述べている。これは、5章の要求定義に対する、システム仕様書に対応する部分である。6章で明らかにされたシステムの各部（データベース機能（DBE）、ユーザーインターフェース機能（UIE）、通信機能（CSE））の詳細はそれぞれ、7章、8章、9章で述べている。

第3部（10章～13章）では第2部で示されたシステム仕様書にもとづく、具体的な実装について述べ、一実現例を示す。この実装にあたって、まずはじめに、10章において今回の開発の範囲を明確にしておく。その後、開発範囲における各部（DBE、UIE、CSE）の実装については、11章、12章、13章で述べている。

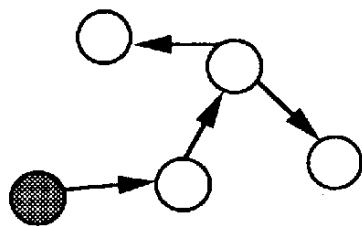
第4部（14章～17章）ではMineSシステムの運用および評価について述べ、最後に展望をまとめる。14章（運用）においては、第3部で構築したMineSシステムに実際の地域データ（東北通商産業局，1993）を入れ運用した結果についてその概要を述べる。15章（評価）では、MineSシステムの評価を以下の2点を確認することにより行なう。すなわち以下の2つである。（1）具体的に構築されたMineSシステムがシステム仕様書を満たして動作するか、（2）このシステムが5章（MineSがめざすもの）で述べた要求定義を満たし、目的を達成しているか。

2 地域におけるデータベースの 現状と課題

2.1 はじめに

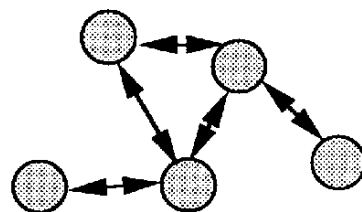
国として情報化を推進し、国内全体に高度な情報基盤を確立することは、近代国家の要件である。しかし、従来の情報化は首都圏を中心とした中央集権的な形で展開されてきた傾向が強い。したがって、情報は中央に集積され、その発信は中央からの一方向が大部分であった。このような情報化は点あるいは線の情報化といえる（図2-1（a））。

国の情報化は部分的な実現ではほとんど意味がなく、国内全域が情報化されて初めて大きな効果が得られる。そのような観点から、ここ数年来、全国の各地で地域情報化が活発に推進されてきた。地域の情報化が実現し、さらに地域同士がネットワークで結ばれれば、より広域の情報化へと発展する。これは面の情報化（図2-1（b））ともいえるもので、これこそが情報化の望ましい姿といえる。



一つの情報源からの方向性のある情報の流れ

(a) 線の情報化



複数の情報源による情報の流通
情報の相互作用、情報のネットワーク化

(b) 面の情報化

図 2-1 線の情報化と面の情報化

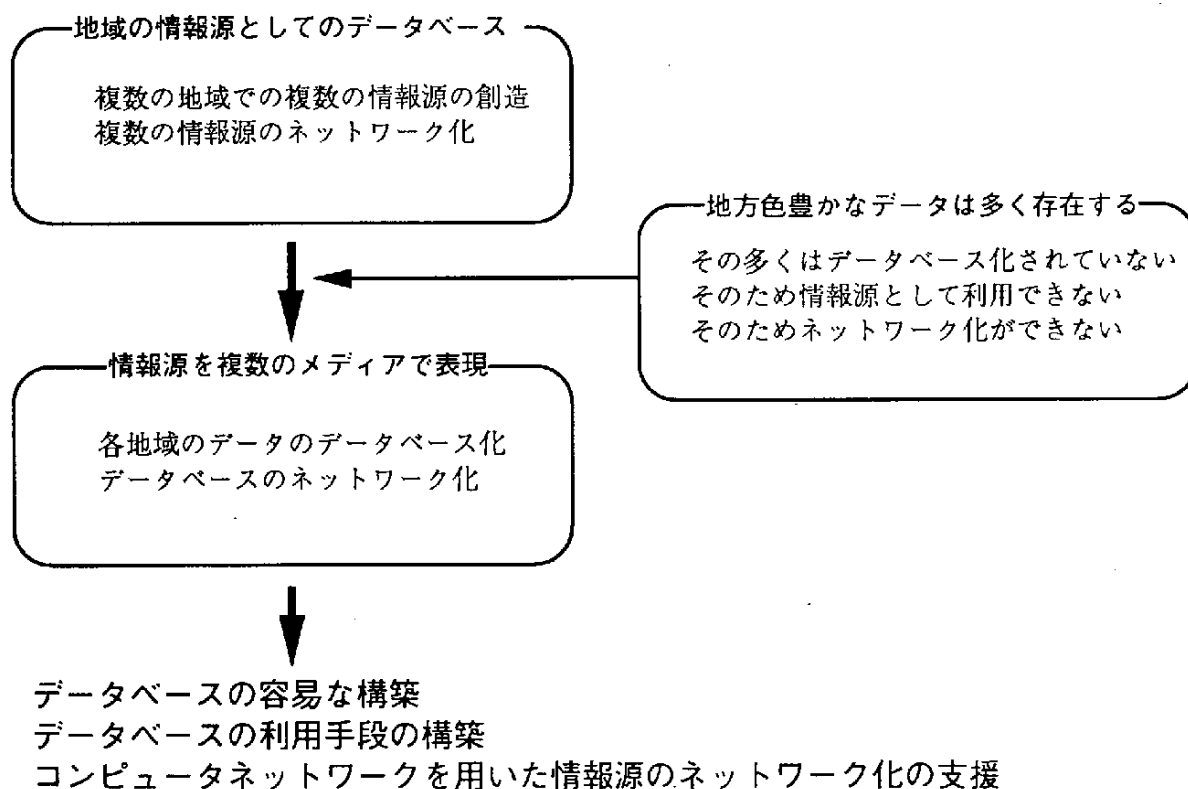


図 2-2 情報のネットワーク化とデータベース

2.2 地域情報化とデータベース

このように地域情報化は重要な役割をもっているが、一方では様々な課題を抱えている。地域情報化では何らかの地域情報システムを構築することになるが、そのための予算の獲得と人材不足は共通の問題である。また、地域情報システムが完成したとしても、その利用を普及させるのには、継続的な啓蒙活動と時間を要する。

地域情報システムが真に有用なものとして、地域住民はもとより外部の人にも受け入れられるためには、優れた情報の蓄積とその発信が行われなければならない。つまり、データベースの構築とその利用手段の提供が必要である。しかし、このデータベースの構築は多くの場合、遅々として進まないのが現状である。その理由の1つは、データベースの作成には多くの労力、時間、専門知識などが必要だからである。

ところが、地域にはいろいろな関係者によって収集された、地方色豊かな優れた情報が多数存在する。しかも、それらの多くはそれほど規模は大きくなく、既にパソコンやワープロの記録媒体に保存されており、そのままコンピュータの記憶装置に移すことが可能である。これを直接データベース化できれば、改めてデータを入力する必要はなく、労力は著しく軽減されるとともに、データの信頼性も保つことができる。

地域の情報は特に、文字だけではなく静止画や動画あるいは音など様々なメディアと併せて表現されていることが多い。したがって、地域情報のデータベース化に当たっては、マルチメディアへの対応は必須の条件となる。

たとえ規模は小さくても有用な地域情報を、一つ一つデータベース化していくことにより、地域情報のデータベース群ができる。それらをインターネットを介して1つのデータベースのように見せることができれば、巨大な地域情報データベースが構築できることになる。(図2-2参照)

2.3 情報の分権的分散と情報の協調

一般に、分散には2つの種類がある。すなわち、(1)あるもの(事柄)を2つ以上のものに分割すること(distribute、分割的分散)、および、(2)あるもの(事柄)を(それぞれで統治機能をもつ、すなわち、自律的な)2つ以上のもの(事柄)によって統治すること(decentralize、分権的分散。以下特にことわらないかぎり分散とは分権的分散を指すものとする)である。

情報源に関して言えば以下のようなになる。図2-1(a)に示す線の情報化は、同一の情報源を複数の場所へ分割的に分散させていると見ることができる。つまり、これ

は情報源の分割的分散である。それに対して、面の情報化（図2-1（b））は、それぞれすでに存在する情報源が、他の情報源と相互に影響をおよぼし全体として、新たな情報源を形成していると考えることができる。すなわち、その情報源自身は自律的であるが、たがいに相互作用をおよぼすことによって、また違った情報源となる質的变化を与えることができる情報源のシステムである。これは、情報源の分権的分散の例である。

データベースを例にとれば以下のようなになる。たとえば、現在公衆回線を用いて1箇所から複数のデータベースへモデムとパソコンを用いてアクセスすることができる。一例として、A新聞データベースとB研究論文データベースとする。A新聞にP教授のもつ特許をもとにしたX製品の紹介があり、その特許に関する論文を探したい、という状況を考える。この時通常は、以下のようなになる。

（手順1）まずA新聞データベースへアクセスし、Xの商品情報を得る。

（手順2）次にB研究論文データベースでP教授の論文を探す。

つまり、これらデータベース群は、以下のような状況であるといえる。

（状況1）（公衆回線と言うひとつのネットワークで統合されているともいえないが）双方のデータベースはたがいにまったく異なるネットワーク（この場合は電話番号で区別される）に存在する。すなわち、一般的に言えば、複数の情報源のネットワーク化ができないことを意味する。

（状況2）Aデータベースの結果をBデータベースでの検索へ反映することができない。すなわち、一般的に言えば、複数のデータベース間でのデータの相互利用ができない。このことは言うまでもなく、データベースを用いた情報の相互作用を行なえないことを意味する。これは特定のデータ間ではデータの相互利用ができないことをあらわすが、その仕組みはデータベース間で有していなければならないため、この意味ではデータベース群の協調的利用ができないことを意味する、とも言える。

以上の（状況1）、（状況2）の解決法は、以下のように一般化できる。すなわち、データベースの分割的分散は面の情報化のためにはあまり役に立たない。上記の例で情報の相互作用、ネットワーク化を可能にするためには、（1）複数のデータベースに（仮想的でもよいが）同時にアクセスできるよう、（仮想的でもよいが）一つのネットワーク上に存在すること、および、（2）それぞれのデータベース間の協調的利用が可能なこと、である。また、地域の情報源としてデータベースを考えた場合は、さらに、（3）それぞれが、構築時は独自に存在しながらも、他のデータベースと相互利用できること、が必要である。これら、（1）～（3）の要件はとりも直さず、

データベースに分権的分散が必要であり、かつ協調的機能の必要性を意味する。

3 データベース利用の現状と課題

3.1 はじめに

必要な情報をすみやかに提供できるデータベースは、情報化社会において最も重要な役割を演じる。企業は情報を整理し蓄積し企業活動に有効に利用しようと努める。企業活動においてデータベースは宝であり、有効な利用が企業活動を高める。また、収集した情報を、外部へサービスとして提供することもある。これがデータベースサービスであり、ここでは情報が商品のように売買される。

データベースは企業活動だけに利用されているのではない。個人が研究に仕事にデータベースを利用しはじめている。情報が商品となる情報化社会では、工場のような大規模な設備を必要としないため、個人の活動の場を広げる可能性を秘めている。個人の住宅が公衆回線を使うことで会社と同じ環境になることができる。通信回線を道路に例えれば、情報が集まり、人が集まるデータベースは都市になる。また、データベースは余暇での利用、教育での利用にも期待される。世界中を結んだインターネット上でのデータベースサービスは新たなサービスへの期待がある。

3.2 データベースの役割

1900年から1970年の間、85の主要な米国の大学では図書館の蔵書数が17年ごとに2倍に増え、年成長率4.1%であった(Bell, 1979, p.189)。Williams(1987)は、世界中のオンライン文書の数に1985年現在17億で、急激に増えていると推測している。

このように、膨大な書籍が毎年発刊される今日、必要な書籍を図書館だけで探すことは難しい。特に専門書は発行部数も少なく、検索をさらに難しくしている。必要な書籍を探し求めるには専用のデータベースが不可欠と言える。

これらデータベースの必要性は、なにも書籍に限った問題ではなく、情報化、国際化の進んだ今日では日々膨大な量の情報が生み出され、消えて行く。それらを整理し、円滑に利用できる様にすることがデータベースの役割である。

3.3 端末からの利用

データベースサービスでは大量の情報を高速に検索する必要があり、メインフレームが使われるのが一般的である。ここではオンライン端末からの利用が行われ、利用者は特定のデータベースに専用端末から専用回線を使ってアクセスする。また、扱われる情報は文字情報が主となる。このような利用は効率的である反面、一般の利用者には扱いにくい、直感的でないという側面をもつ。

3.4 インターネットからの利用

データベースへのアクセス手段としてインターネットが期待される。インターネットでは専用端末からの利用と異なり、データベースサービスを行っているコンピュータと利用者のコンピュータが協調動作を行い、端末からの利用に対して、より高度な、そして使いやすいサービスへの可能性がある。インターネット上に分散したデータベースの協調動作は集中型のデータベースとは異なったサービスへの期待もある。

3.5 課題

データベースを利用していく上で、どのようなデータベースがどこにあるのかを知

らなければいけない。データベースが増えていくと、データベースに関するデータベースが必要となる。また、有用なデータベースが存在しても、そのデータベースへのアクセス方法が異なっていれば利用する側にとっては戸惑いとなる。必要な情報を速やかに、そして簡単に探し出す環境が必要となる。その際、テキスト情報提供よりも、図形、画像等を含んだ情報提供が望まれるようになってきた。

現在のデータベースサービスでは情報提供者と利用者が完全に分離しており、それは、新聞、テレビ等のマスメディアのように一方向でのサービスとなっている。これからは、マスメディアのような一局集中型の大規模なデータベース以外にも、パーソナルメディア、中間的メディアに対応する中規模・小規模データベースの利用についても検討する必要がある。

3.5.1 データベースの所在の検索

現在、データベースサービスは様々な組織がそれぞれ独立して行っているため、その所在を利用者が簡単に知る手だてではない。データベースの利用を促進するためにはどこにどのようなデータベースが在るのかを利用者が簡単に知ることが必要になる。つまり、面の情報化を推し進めるための、社会的な仕組み、システムとしてのデータベース紹介サービスが必要となる。

3.5.2 パソコンなどの機器操作

近年のパーソナルコンピュータの性能向上と価格の低下には驚かされる。しかし、ハードウェアの性能の向上に比べ、その利用技術の改善は思うように進んでいないのが現状であろう。これは、機器の開発がハードウェアに重きを置くためと考えられる。しかし、パーソナルコンピュータの利用者がコンピュータの専門家ではなく一般の人を対象としている以上、その操作環境の改善が望まれる。データベースの利用を希望している人にとってこのような情報機器の操作は障壁になっている。

3.5.3 提供されるメディア

現在データベースから提供される情報の多くは文字情報が一般的である。そのため、2次情報のみの提供となり、利用者は1次情報を他の場所から手にいれなければなら

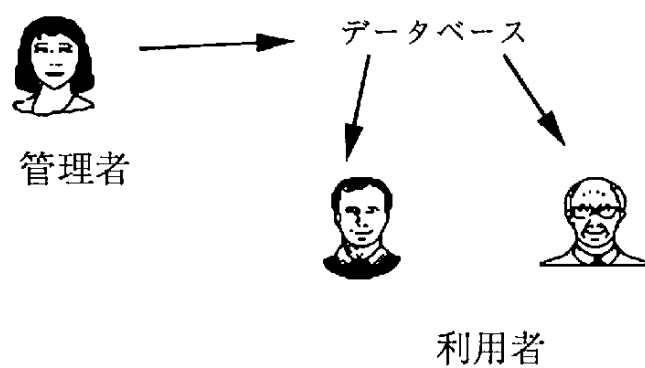
ない。これは、利用者にとって不便でもある。1次情報をそのまま提供するサービスについて期待される。

3.5.4 情報の一方向の流れ

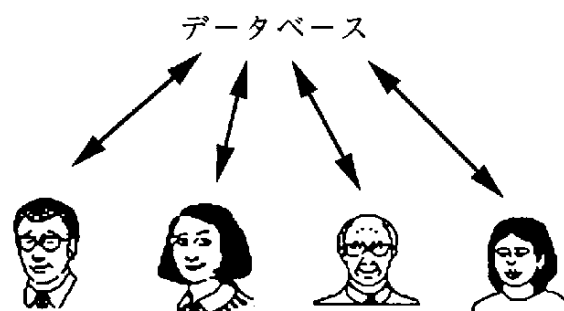
データベースには専門家が多くあつまり利用することが期待される。また、多様化したデータベースへの期待もある。これらのデータベースの多様化し、専門化した利用者は利用者であると同時に、情報提供者でもある。データベースを利用している利用者が相互に情報を交換できる仕組が今後必要になると思われる。(図3-1)

3.5.5 普及

データベースは大企業、研究機関を中心に構築され、利用されてきた。この方向は今後も推進されていくことと思われるが、情報をいかに利用するかが問われる今日、小規模な企業、学校、家庭からの利用についても考えていかなければならない。また、障害者、高年齢者、子供等の社会における弱者へのサービスが必要となる。そのためにも新たなデータベースの仕組を考えていかなければならない。



一方向のデータベースサービス



双方向のデータベースサービス

図 3-1 データベースの双方向サービス

4 インターネットの現状と課題

4.1 はじめに

1993年8月現在でインターネットに接続されているコンピュータは1,776,000台あると言われている(bit, 1994/Vol.26, No.1, p20)。その利用者は電子メール、リモートログイン、データベース検索等のサービスを受けることができる。現在は大学、研究機関等を中心に利用されているが、商用化(Internet comercial service)の動きもあり利用者層が拡大することが予想される。日本でも昨年、商用ネットワークとしてIIJ(Internet Initiative Japan Inc.)が活動を開始した。また、米国ではインターネットを基盤としたデータスーパーハイウエー構想が進められている。

インターネット上では多くのデータベースが利用できる。その殆どは、データベースをサービスしているホストコンピュータへのリモートログインによるものだが、最近では、いわゆるクライアントサーバ型のデータベースツールの登場により、リモートログインによらない利用も行われるようになってきた。しかし、扱われるデータはやはり文字情報が主であり、画像等のメディアを活かしてはいない。また、分散型のデータベースを利用する上では、機器、活用方法に課題がある。

4.2 インターネットとは

インターネットは一言でいえば、コンピュータネットワークの集合である。1993年8月には14,791のネットワークが相互接続している。この巨大なネットワークには百万台を超えるコンピュータが接続しており、地球上を包んでいる。接続組織は近年、指数関数的に増加している。参加組織は研究機関が主であったが、企業の参加も急激に増加してきた。また、米国では、ホワイトハウスもネットワークを使って全世界のインターネット利用者に対してメッセージを送るまでになっている。現在計画されている、米国のデータスーパーハイウェイ構想では、全米の小学校から国立図書館までをネットワークに接続し、国民にこのネットワークを使ったさまざまなサービスの提供を計画している。

4.2.1 インターネットの参加組織

インターネットは1969年に米国DOD/ARPAが研究開発のために整備したARPANetから発展し、現在は地球的規模で構築されている。1993年8月には137ヶ国がインターネットで結ばれている。利用者は1000万人とも2000万人ともいわれており、約178万台のコンピュータが接続している（1994年1月時点では約222万台が接続しているといわれている）。当初、研究用がおもな利用であったが、現在では商用での利用も行われている。今後のインターネット利用の増加については、研究目的の利用は年率30～40%、商用での利用は年率300～400%あると予測されている（通商産業省 機械情報産業局 情報政策企画室 前川 徹）。（図4-1）

日本での参加組織は1994年3月で1439組織あり、その内1144組織がネットワークで接続している。日本でも企業の接続が多くなってきている。

教育機関(AC domain)	364 (組織)
企業(CO domain)	826
公的機関(GO domain)	102
非営利団体(OR domain)	93
その他 (JP domain, AD domain, 各地域)	54

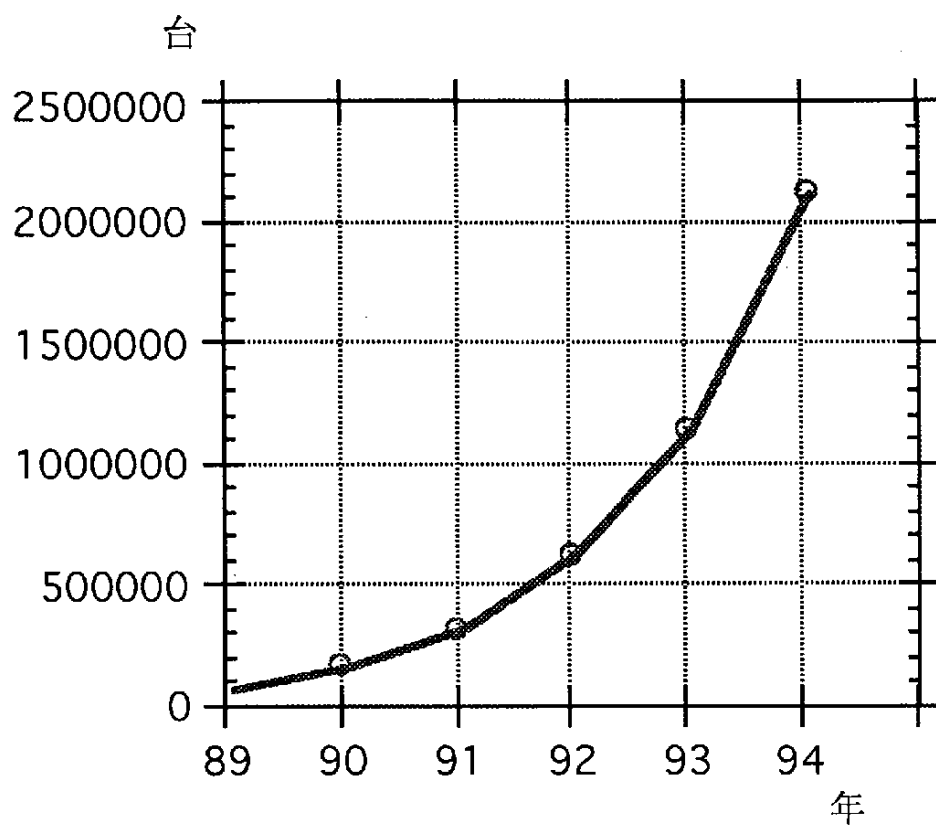


図 4 - 1 接続コンピュータ数

4.2.2 インターネット上でのサービス

インターネットでは、様々なサービスが行われているが、主なサービスとしては電子メール、ネットワークニュース、匿名FTPサービス、データベースサービスなどがある。

電子メール

インターネットの利用者はお互いの情報交換に電子メールを使っている。電子メールは文書ファイルを相手のコンピュータへ送る。送られた先でその文書ファイルを加工することができるため、文書の添削等が簡単に行える。情報の加工が容易に行えることは、手紙、FAXになかった機能といえる。

ネットワークニュース

利用者の情報交換の場としてネットワークニュースが利用されている。利用者は自分の意見をネットワークニュースで発表することができる。現在、約3500のボードがあり、一日で約100メガバイトの書き込みがある。ボードとしては、専門的な議論を行うものから、余暇を楽しむための情報まである。

匿名FTPサービス

インターネット上には誰でもが利用できる公開された情報が存在している。公開されている情報としては、コンピュータのプログラム、気象情報、そして、アメリカの大統領のスピーチ内容まである。これらの公開可能な情報をインターネットの利用者にファイル転送を用いて提供するサービスである。また、ネットワークニュースとも連携しており、ネットワークニュースとして投稿されたものを自動的にFTPサービスすることもできる。

データベースサービス

インターネットはコンピュータネットワークであり、コンピュータが相互に接続している。そのためコンピュータで行われているサービスの多くがそのままインターネットを使ってもサービスが可能となる。データベースサービスはこのようなサービスとしては最も一般的であり、インターネットの利用者が望んでいるサービスといえる。

インターネット上では無料で利用できるデータベースも存在し、多くの研究者がこれを利用している。

4.3 パソコン通信との違い

パソコン通信では公衆回線を使ってパソコンをホスト局に接続し、電子メール、電子掲示板等のサービスを受けることができる。ホスト局はさまざまな特徴あるサービスを行っており、利用者は目的にあったホスト局を選択し利用している。ホスト局との接続には公衆回線を利用し、利用のつど電話をかけ直すことになる。(図4-2)

それに対し、インターネット上のコンピュータは常に他のコンピュータと通信可能であり、必要に応じた協調動作が可能となる。電子メールを例にあげれば、パソコン通信では電子メールを送受信するたびにホスト局と公衆回線で接続しなければならないのに対し、インターネット上ではそれを意識することなく、普段仕事に使っているコンピュータから直接、電子メールを送ることができる。また、受信した電子メールはファイルとして保存でき、それを活用することもできる。(図4-3)

4.4 インターネット上でのデータベースサービス

データベースへのアクセス手段としてインターネットを利用することができる。現在、多くの大学、研究機関が独自に作成したデータベースをインターネット上でサービスしているが、これらのデータベースは有料のものと無料で利用できるものに分けられる。無料で利用できるものはボランティアによって運用管理されているものも多い。

4.4.1 サービス

インターネット上では匿名のFTP(Anonymous FTP)サービスが行われていることは先にも述べた。匿名のFTPとはインターネット上の他のコンピュータからファイルをコピーするサービスのことを意味する。このサービスを使うことでプログラムや画像データを自分のコンピュータにコピーし利用することができる。例えば、グーテンベルグプロジェクト(Gutenberg Project)では `mrcnext.cso.uiuc.edu` と呼ばれるコンピュータを使って、インターネット上に電子テキストの分配サービスを行っている。ここ

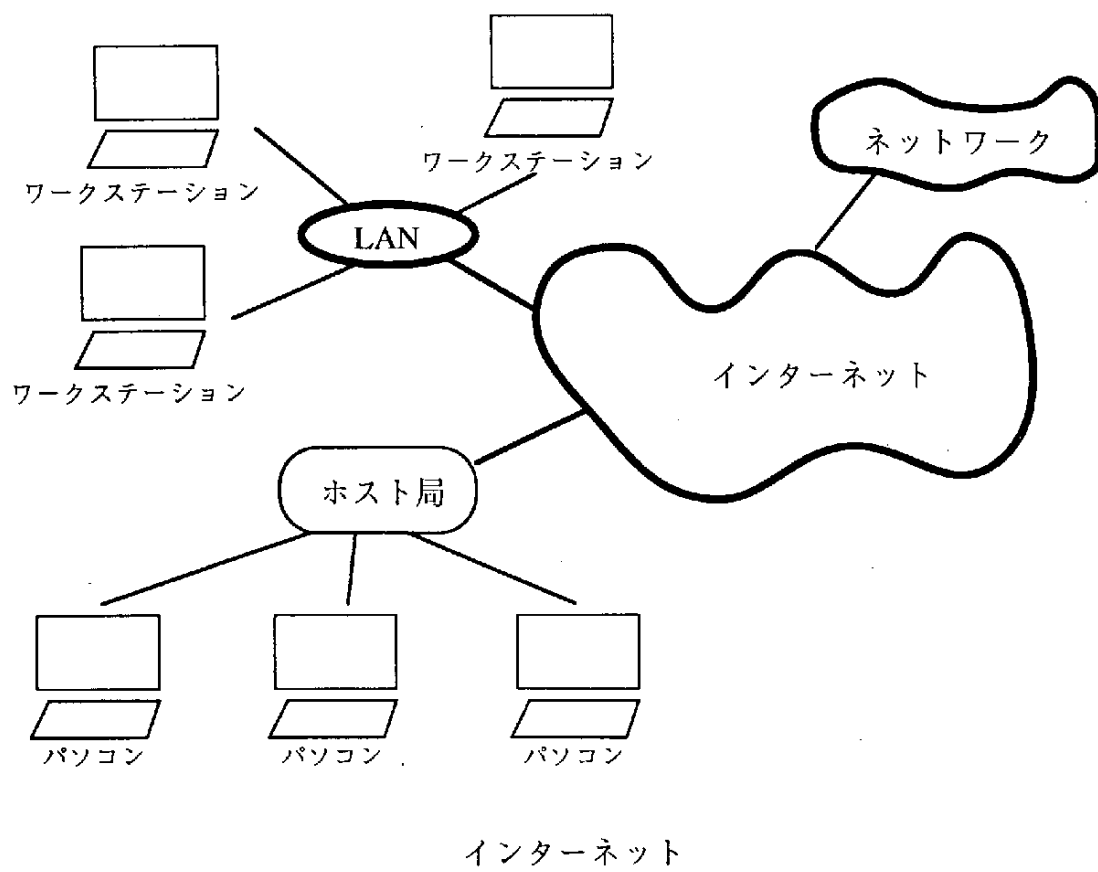
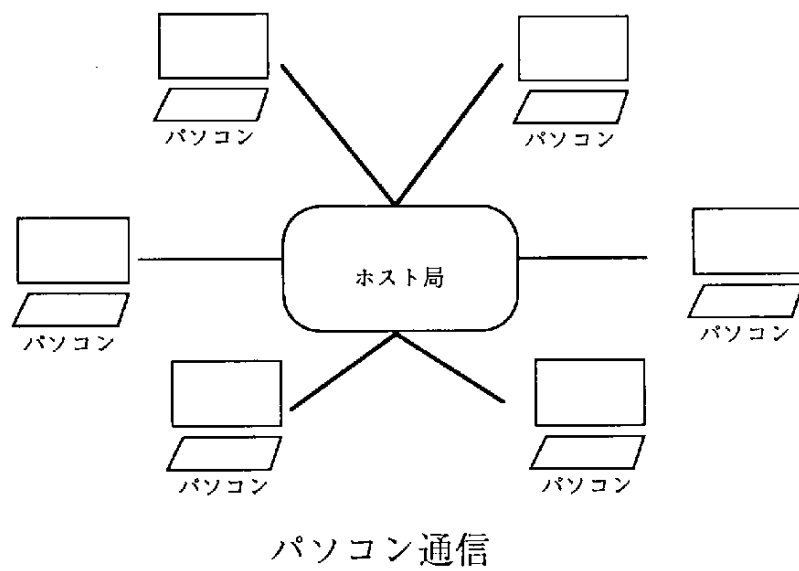


図 4-2 パソコン通信とインターネット

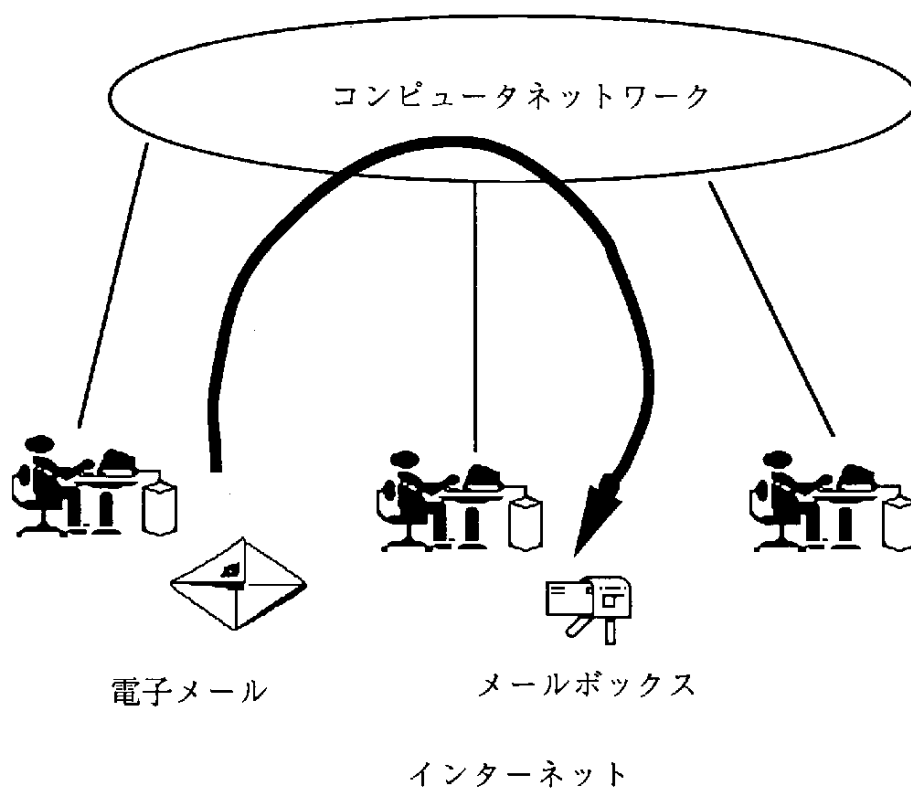
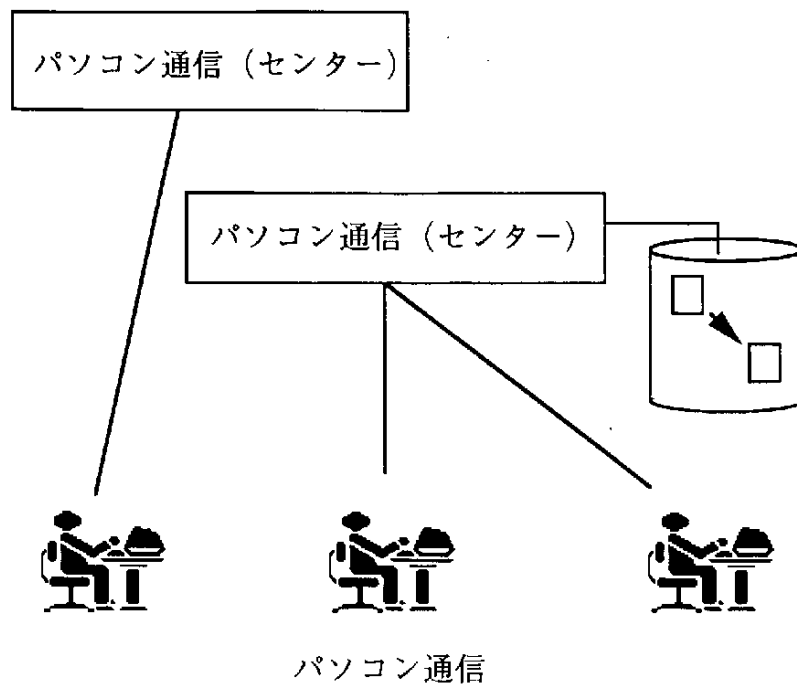


図4-3 パソコン通信とインターネット（電子メール）

からは、「不思議の国のアリス」、「聖書」、「ピーターパン」等を入手することができる。また、日本気象協会からは <ftp.jwa.go.jp> と呼ばれるコンピュータから人工衛星「ひまわり」の撮影した地球の画像データをコピーすることができる。ここで問題となるのはどこにどんな情報があるのかをどうやって調べるかである。そこで、インターネット上ではどこにどんな情報があるかを探すデータベースが運用されている。それが、archie であり、Gopher、WWW(World Wide Web)である。

4.4.2 ツール

インターネットで必要な情報を探すツールとしてGopherがある。利用者が使用するGopherクライアントはインターネット上のGopherサーバと交信し利用者にメニューを表示する。利用者はメニューを選択することで必要な情報を提供できるコンピュータを、インターネットから探し出すことができる。このサービスを提供するために世界中に多くのGopherサーバが立ち上げられている。

Gopherを用いて「不思議の国のアリス」を検索し、表示を行う様子を図4-4に示す。Gopherを利用者のコンピュータで起動すると図4-4(a)のウィンドウが表示される。表示されたメニューの中から"Libraries"を選択すると次に図4-4(b)のメニューが表示される。さらにメニューをたどると(図4-4(c)(d))、目的とする電子テキストが表示される(図4-4(e))。

Gopherでは文字情報だけではなく、カラーの静止画を得ることもできる。図4-5にはBrookhaven National Laboratory の Protein Data Bank から得たALPHA-CHYMOTRYPSIN(1CHO)の分子構造図を示す。

4.5 課題

情報化が進むと、個人が社会に与える影響は大きくなる。一人の作家が社会に与える影響は企業が与える影響に匹敵する場合がある。また、通信技術の発達により、職場でコンピュータを使って仕事をしている人達をビルから自宅へ移すことも考えられる。個人のインターネットの利用はこのような人達を援助することができる。さらに、コンピュータを使ってのコミュニケーションは社会に大きな影響を与えることであろう。そのためにはどのようなシステムが必要となるのかを検討しなければいけない。現在の文字情報を主としたサービスから、画像、音声等も含んだ情報提供、使用する機器の問題等、課題はつきない。

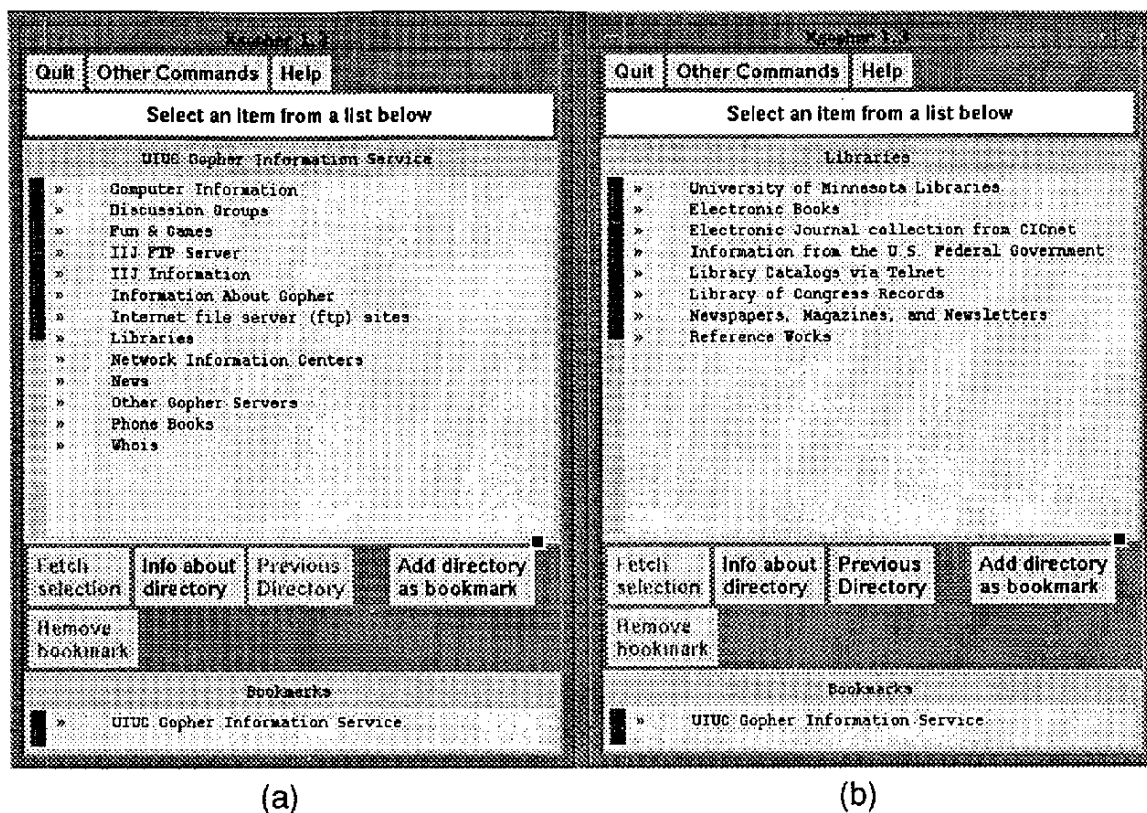


图 4 - 4 Gopher 检索例

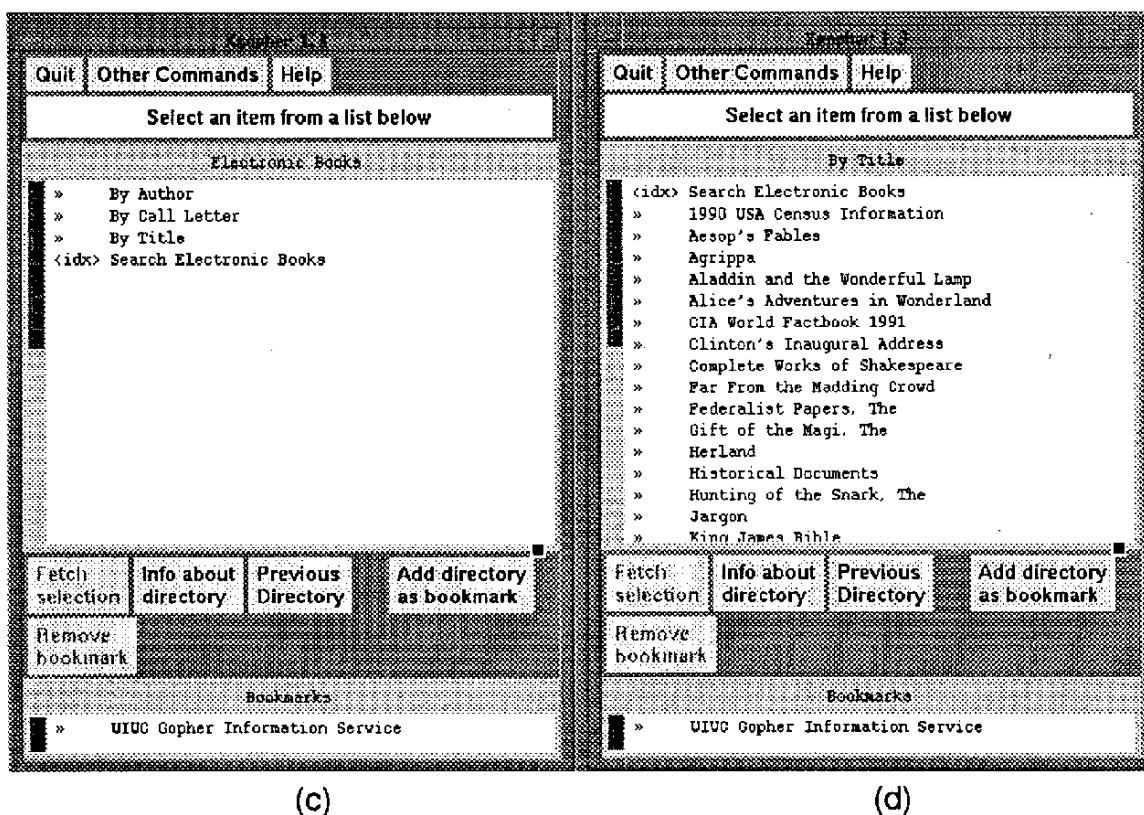
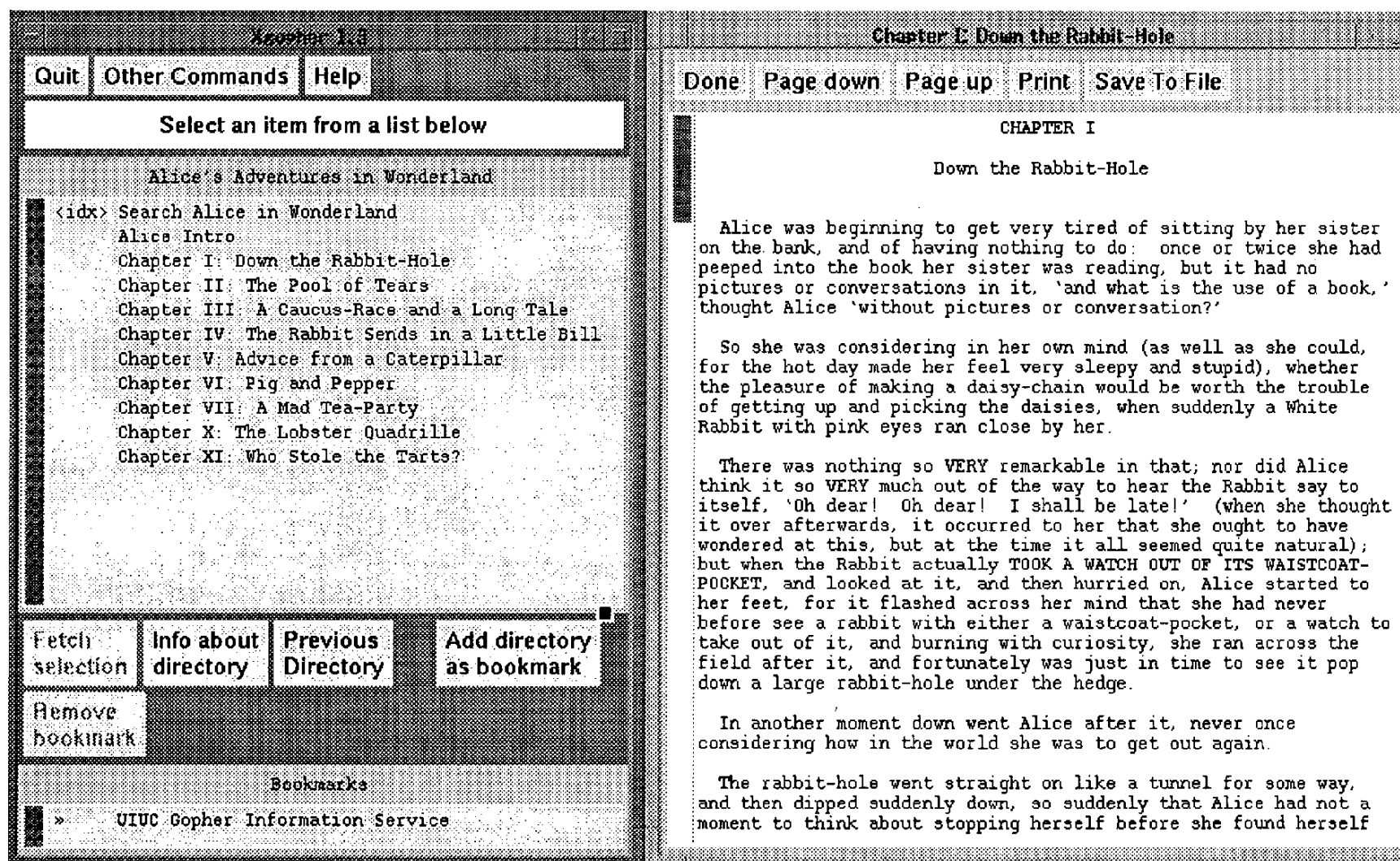


图 4 - 4 Gopher 检索例



(e)

図 4 - 4 Gopher 検索例 (不思議の国のアリス)

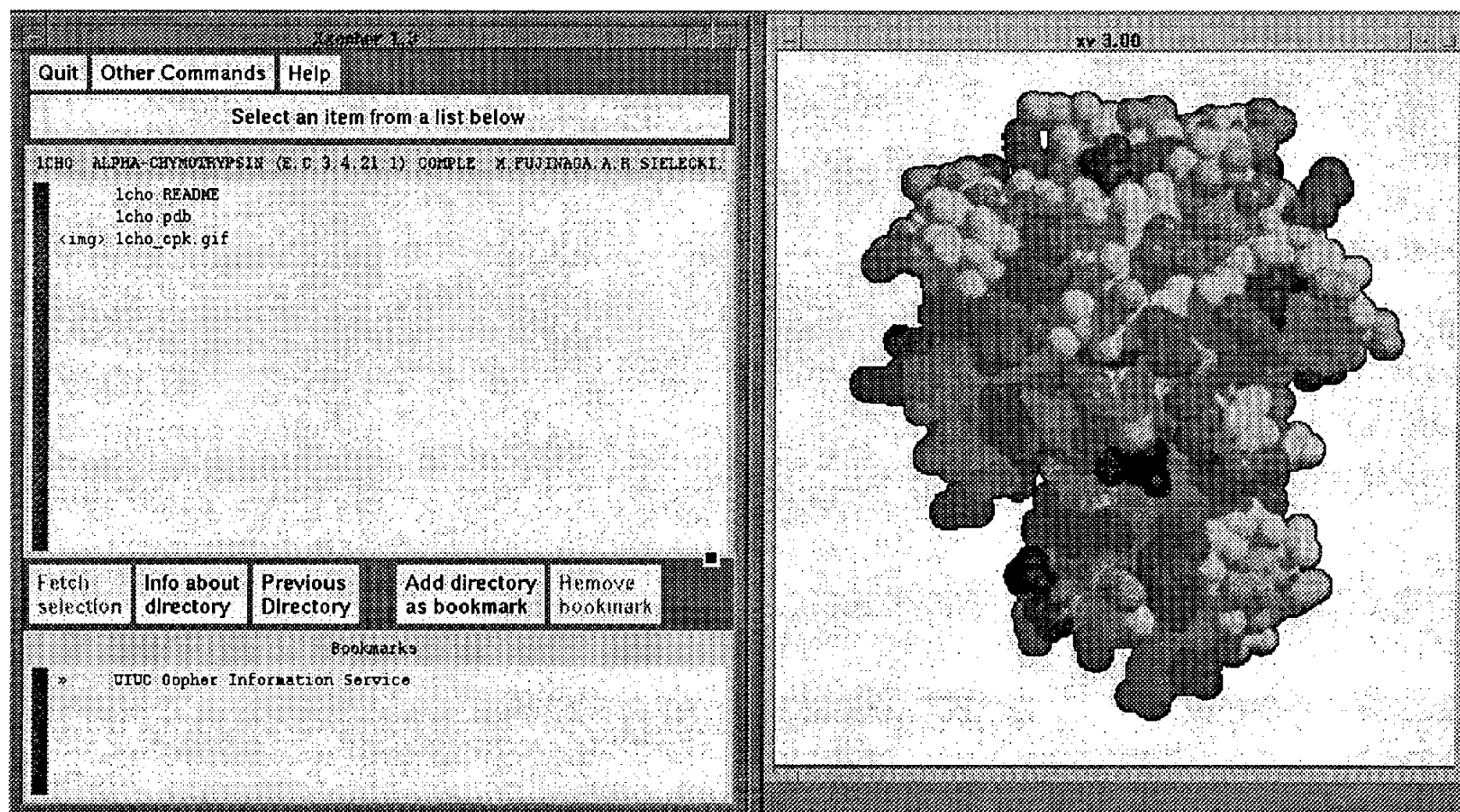


図 4 - 5 Gopher 検索例 (蛋白質の分子構造図)

4.5.1 個人利用

個人がインターネットに直接参加することは難しく、個人会員を受け入れるインターネット組織が必要となる。Nifty serve、PC-VAN等のパソコン通信も現在インターネットと電子メールの相互接続を行っている。しかし、ここからは世界中にある様々なネットワークサービスを受けることは難しい。個人が自由にインターネットを利用する環境の整備が望まれる。

4.5.2 異機種での利用

ハードウェア、オペレーティングシステムの違いにより、ソフトウェアを共有できないことは、ソフトウェアの提供の有無、操作環境の非統一等、利用者にとって不便である。しかし、今後コンピュータは規格の統合と多様化といったまったく相反する問題に直面していかなければならない。そのため、機器に依存しないソフトウェアの提供について考える必要がある。

4.5.3 提供されるメディア

コンピュータ技術の発達は、コンピュータで音声、静止画、動画の利用も可能になった。当然のことであるが、これらのメディアもインターネット上で利用することが望まれている。しかし、これらのメディアは文字情報にくらべて大きなサイズになってしまう。そのため、ネットワークに大きな負荷をかけることになる。また、これらのメディアの表現規格も、例えば静止画なら、jpeg、tiff、gif等のように多数存在している。そのため、自由に利用できる状況とは言い難い。

4.5.4 情報交換の場となりうる

インターネットはコンピュータ間を結ぶだけではなく、そこにいる人と人を結び付けることができる。地球上のどこにいてもインターネットに接続されていれば、地理的な差を感じることはない。同じテーマを持った人がインターネット上で集まり、議論する環境を提供できる。しかし、まだ歴史が浅く、このような議論をするための方法、ツール等の環境整備が望まれる。

5 MineSのめざすもの

5.1 はじめに

本章ではこれまでの議論をまとめMineSが解決すべき問題を明らかにする。すなわち、MineSシステムの要求定義を行なう。この要求定義を満たすためのMineSシステムの構造については6章で述べる。

本章は以下の構成になっている。5.2節では2章で議論した地域で蓄積されているデータを広く一般的に提供するための方策について考察する。5.3節では、3章で議論したデータベースの利用面においてMineSが解決すべき問題を明らかにする。さらに、5.4節でインターネットを利用したデータベースシステムについてMineSが解決する問題について述べる。5.5節においてMineSによって提供されるデータベースシステムがもたらす、新たな情報環境について述べる。図5-1に5章の構成を示した。

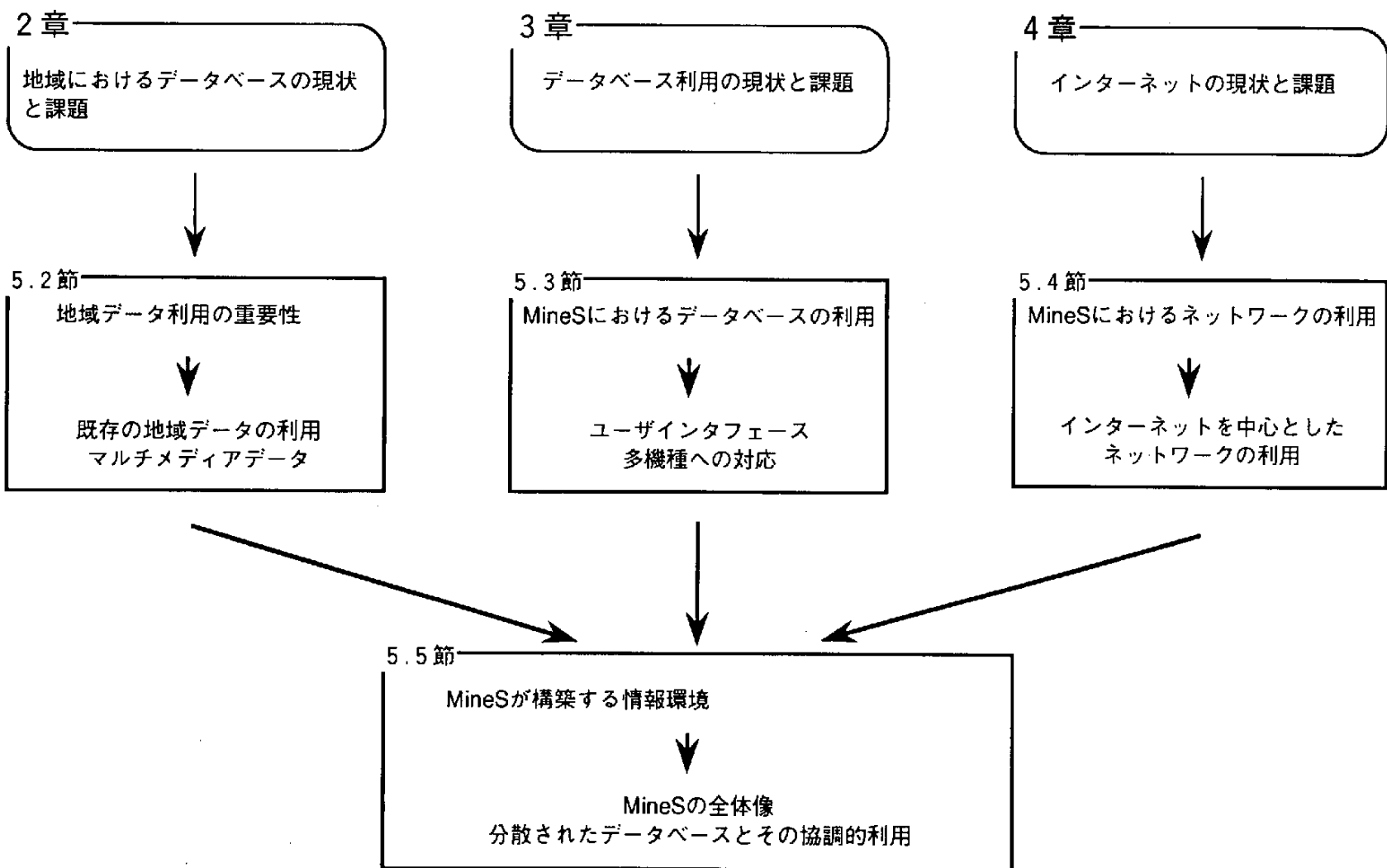


図 5-1 5章の構成

5.2 地域データ利用の重要性

情報化社会とは、情報を社会における重要な資源の一つであるとする社会のこととする。地域情報化とは地域において情報化社会へ対応することであるとする。地域情報化のためには地域の人々を対象にした情報を重視する必要がある。そのためには、（１）地域にある情報自身に関する視点と、（２）その情報の流通に関する視点、を持たなくてはならない。

地域の情報に関する考察を行なう。地域における情報は一般に小規模（以後パーソナルデータとよぶ）である。そのため、必ずしも特定のデータベースマネジメントシステムにより管理される必要がないものがほとんどである。たとえば、ワープロの文書ファイルとして保存されているもの、パソコンのテキストファイルとして保存されているものがかなりの数におよぶ。これらは必ずしもメインフレームなどの大型の計算機、ワークステーションなどの高機能計算機のみで処理すべきデータでもない。

5.3 MineSにおけるデータベース利用法

地域における情報の流通に関して考察する。一般に情報には２つの種類がある。すなわち、（１）一部分に集中し外に出さないことにより価値を生み出すもの（静的情報と呼ばれることがある）、（２）広く一般にオープンになることにより価値を生み出すもの、の２つである。たとえば、（１）の意味での情報には企業の経営情報、自治体が所有する住民情報などがある。近年、名簿を売り買いするビジネスがあるが、これは、（１）の情報の価値を経済的な規範（営利目的での売買）で流通させているものと見ることができる。

（２）の意味での情報はさらに２つに分けることができる。すなわち、（２ a）広く流布（お知らせ）するための情報と、（２ b）受け手がさらに発信者になり、このプロセスの繰り返しにより広まってゆく情報（動的な情報と呼ばれることがある）である。

（２ a）の意味での情報にはいわゆる企業の広報活動による消費者への情報提供、自治体から住民への広報誌などによる、住民サービスとしての情報提供がこれに相当する。この意味で（２ a）は情報流通というよりも、情報提供もしくは情報の配布に近いものである。（２ b）の情報は受け手がさらに発信者となり次から次へと伝達される情報である。そして、この一連のプロセスの間にさらに価値が付加されたり、新しい価値を生み出したりすることができる情報である。

MineSがめざすデータベースの利用法は、上記の(2a)および(2b)の情報である。したがって、データベースは単に情報を提供するだけでなく、そのデータを利用する環境が今後求められる。さらに、特に個人利用者を対象にした場合は、その利用者が用いるコンピュータもパソコンからワークステーションに至るまで多種にわたる。

5.4 MineSにおけるネットワークの利用

コンピュータネットワークが進展し個人利用が増えている。MineSでいうコンピュータネットワークとは複数のコンピュータを通信システムにより相互に接続したものをいう。したがって、中央に大型のコンピュータを置きそれに多くのコンピュータから接続するものはコンピュータネットワークと呼ばないことにする。つまり、この意味においてパソコン通信はコンピュータネットワークではない。

現在個人が利用できるコンピュータネットワークはインターネットである。

5.5 MineSが構築する情報環境 (MineSスペース)

MineSはコンピュータネットワークを用いてパーソナルデータを提供し地域情報化を促進することが目的である。そのための具体例として、インターネットを用いて、地域にすでに存在するパーソナルデータを用い、個人を対象にしたデータベース提供環境を構築する。

インターネットを用いるとは、必ずしも個人がインターネットに直接接続していることを意味しているわけではない。インターネットに接続されているコンピュータになんらかの方法で接続できるコンピュータであれば上記のデータベース提供システムを利用できることを示している。

MineSではインターネットを中心としたことにより、2.3節で述べたデータベースの分散と協調的利用が可能となる。すなわち、すでに蓄積されたデータはMineSシステムを用いてなんらかの形でインターネットで利用できるようになる。そのため、インターネットという一つのネットワークを通して複数のデータベースへアクセスできる。またそれらのシステムがMineSのシステムアーキテクチャに合うものであれば、MineSシステムを通して、協調的利用ができる。これらの具体的なシステムやメカニズムについては6章(特に6.6節)で詳述する。

以上を図5-2にまとめる。図5-2に示すように、MineSは、(1)特定のコンピュータの機種に依存せず、(2)インターネットという特定のネットワークにも依存することなく、利用することができる。従ってMineSシステムの利用者は、コンピュータの機種、ネットワークを意識することなく、MineSの提供するデータベースを用いた情報提供システム(MineSスペース)へアクセスすることができる。MineSではこのような立場で情報環境を構築している。

MineSは、もっとも低機能のコンピュータの機能に合わせることによってMineSスペースを構築しようとしているのではない。それぞれのコンピュータの機能を最大限に利用できる構造であるため、MineS利用の速度や、表示できる範囲、一度にアクセスできるデータベースの数などにはそれぞれコンピュータに応じた制限が加わる。

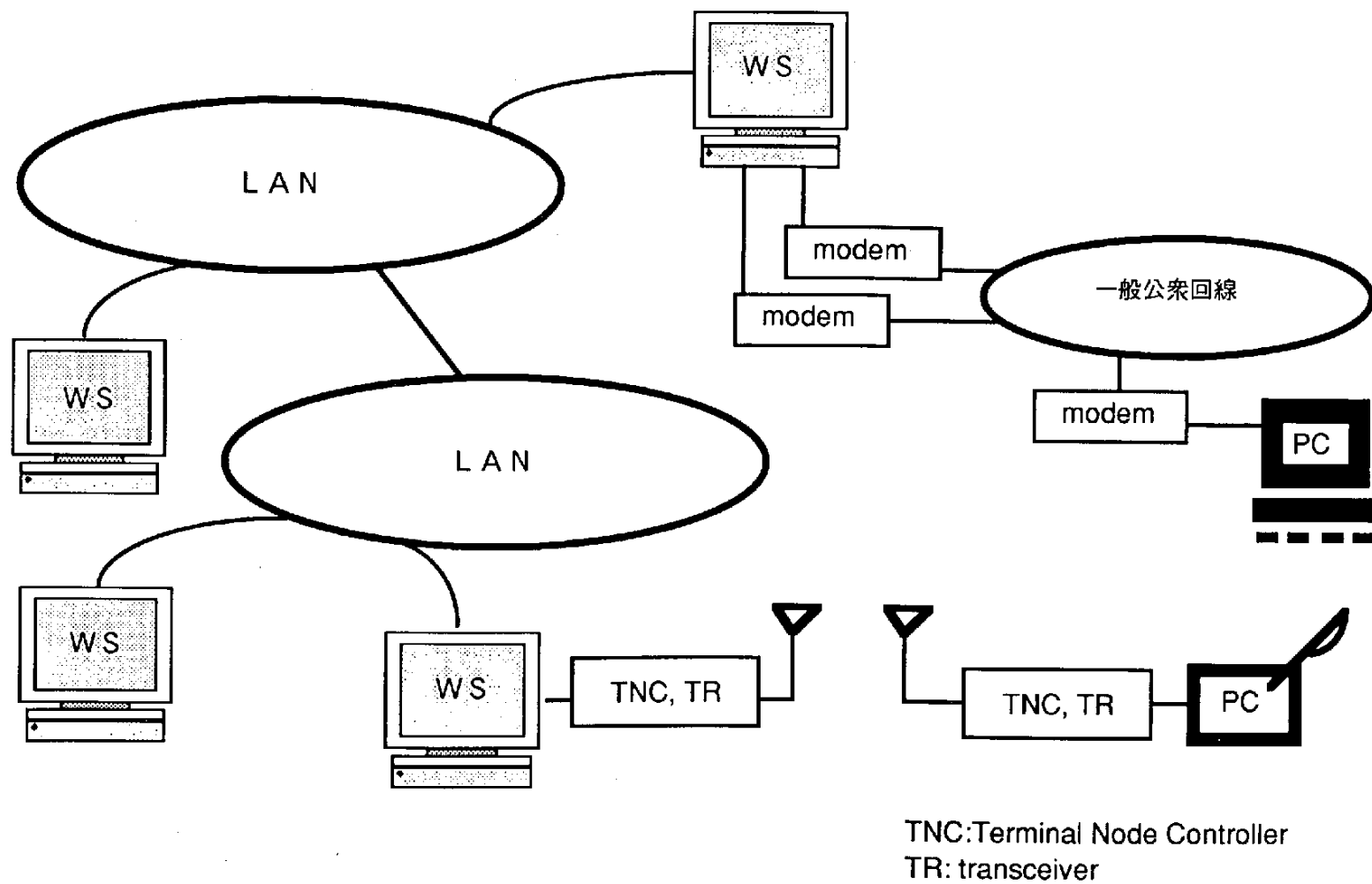


図 5 - 2 MineSの動作環境

第 二 部

6 MineSのアーキテクチャ

6.1 はじめに

本章では5章の議論で述べたMineSシステムの要求定義を満たすためのMineSシステムの構造について述べる。はじめに、これまでふれなかったMineSにおけるメディアの構造について考察し、次に5章で述べた要求定義を満たすためのシステムの構造について述べる。

本章は以下の構成になっている。6.2節では5章で述べた要求定義を具体的にインターネットを中心とした分散システム上に実装する際に考慮すべき点について考察する。6.3節では、MineSにおけるメディアの考え方を述べる。すなわち、MineSで扱うメディアの構造を述べることによってメディアの扱いを明確にする。6.4節では、MineSにおけるネットワークの利用形態について述べる。6.5節では、5章および6.3節の議論を基に、メディアの構造を含めたMineSシステムの構造について述べ、各部の役割を概説する。6.6節では6.5節で述べたMineSシステムの構造の動作についてその詳細を説明する。最後に6.7節で、今回開発した範囲について説明する。

6.2 目標

MineSは5章で示された要求を満たすために、以下の3つの視点からのシステムを構築する。すなわち、(1) パーソナルデータを対象にする、(2) それぞれのコンピュータの機能を活かしながら複数の端末に対応するユーザーインターフェースを持つ、(3) インターネットを中心としたネットワークでありながら個人が利用できる範囲の広いネットワークを利用する。

6.3 メディアアーキテクチャ

MineSにおけるメディアの考え方について説明する。まず、はじめに議論を整理するために従来のメディアについて議論をし、その後MineSの目的を達成するためのメディアの扱いについて述べる。

従来、コンピュータが扱える電子的なデータは記録のためのデータおよび伝送のためのデータであった。記録のためには(ディスク等)種々の記録デバイスが利用されている。また、伝送のためには(無線、同軸ケーブル、光ファイバー等)種々の伝送用デバイスが利用されている。以降、記録デバイス、伝送デバイスを総称してデータの蓄積/伝送のためのメディアとよぶ。

伝送用デバイスを抽象化したものをここでは通信メディアと呼ぶことにする。通信メディア(テレコミュニケーションメディア)は、データを伝送する方法(通信のプロトコル)、伝送するデータの種類により分類することができる。たとえば、パソコン通信、ファクシミリ、インターネット、などはそれぞれ、同じ伝送デバイスを用いても、それぞれ違った通信メディアである。

記録デバイスを抽象化したものを記録メディアとよぶ。すなわち、記録メディアとは記録デバイスを意識しない、記録すべきデータの物理的表現形態のことである。たとえば、音声、静止画、動画、図形等である。近年、一つの記録メディアのなかに(記録デバイスを意識することなく)複数の記録メディアを記録し処理することを可能にする記録メディアも登場してきている。例えば、コンピュータ等である。近年、マルチメディアと言う用語はこれを指すことが多い。このメディア(マルチメディア)を共通の方法で記録するための規格化も進んでいる。また、このメディアを高速に伝送するための通信メディアのアーキテクチャも多く提案されている。

通信メディアを抽象化したものを転送メディアと呼ぶことにする。転送メディアは、

1章で述べたネットワークの発展により、それぞれの通信メディアに依存せず以下のように進んでいる。すなわち、データの転送がそれぞれの通信メディアを意識することなく、同期（リアルタイムデータ転送／蓄積型データ転送）／非同期（蓄積型データ転送）、ブロードキャスト／マルチキャスト／1:1、などにより分類される一つのメディアとして扱われ、それぞれの通信メディアを抽象化している。

パソコン通信を例に取ってみる。パソコン通信の電子掲示板は非同期でブロードキャスト型の伝送メディアであり、また、チャットは同期でマルチキャスト型の伝送メディアである。また、インターネットと相互に接続されたパソコン通信の電子メールは（通信メディアが何であろうが）非同期でマルチキャスト型の転送メディアである。さらに、（パソコン通信で利用できる）メールの到着をページャーにより知らせるという機能は、非同期なメールの転送＋同期的な到着のお知らせ、という一つの転送メディアである。このようにパソコン通信は複数の転送メディアを内在するメディアである。

インターネットでは、以上に加え、ファイル転送（ftp）が利用しているような、同期型の1:1の転送メディアも内在している。近年、ftpの利用層を拡大するために、電子メールを用いた非同期型のftp（ftpメール）も利用されており、新たな転送メディアの生成が行われている。パソコン通信とインターネットの相互接続は、転送メディアの統合がされている事を示している。

MineSで扱うメディアは2種類である。すなわち、（1）記録媒体の抽象化としてのメディア（いわゆるマルチメディア）、（2）記録メディアと転送メディアを統合し抽象化したメディア（ユーザメディア）、である。MineSではユーザに対して環境として情報を提供するために、ユーザメディアも統一的な方法で複数扱う（マルチユーザメディア）ことを目的としている。

以上のことを図6-1に示す。

6.4 ネットワークアーキテクチャ

MineSにおけるネットワークの利用形態は図5-2で示した。この利用形態を大別すると、（1）TCP/IPを用いた同期通信、（2）シリアル回線を制御するソフトを用いるような、無手順での同期通信、（3）uucpなどによる非同期通信、のように分けることができる。また、無線を用いて（1）～（3）を実現することも可能である。

このように、MineSのネットワークアーキテクチャは、利用者がネットワークや使

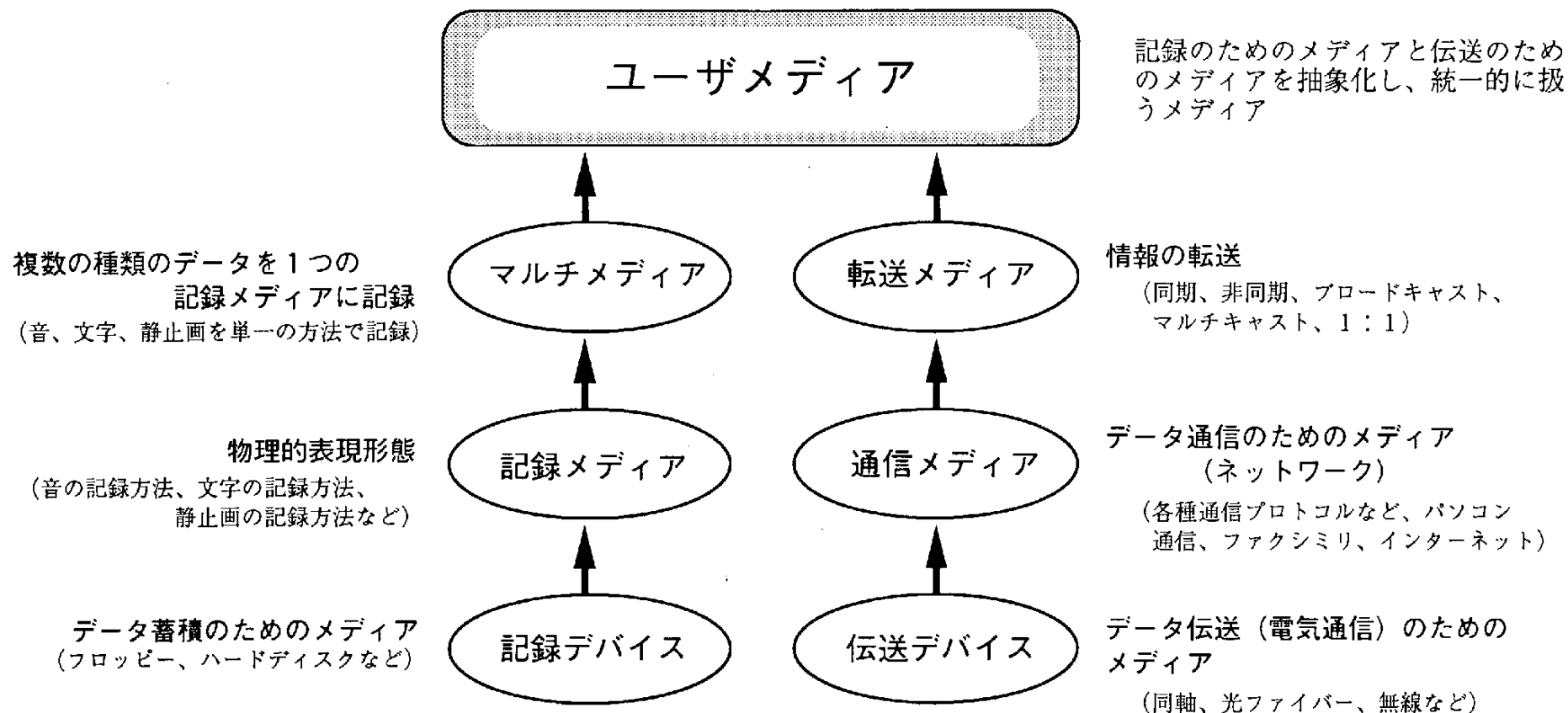


図 6-1 メディアアーキテクチャ

用する機種を意識しなくてもいいように、さまざまな形態を想定している。

6.5 システムアーキテクチャ

MineSシステムのアーキテクチャは3つの機能から成り立っており、ここではその3つの機能について概要を述べる。

6.5.1 MineS/DB（データベース）機能

(1) データ格納機能

MineS/DBはデータの格納機能を提供し、データの作成を支援する。データはすべてテキストで表現されているので、MineSで提供するデータメンテナンスツールを使用しなくともデータの作成が可能であるとともに、変更も容易である。

(2) データの検索機能

MineS/DBのデータ検索機能は、複雑な検索機能を持たず、データの変更、追加の容易性からフルテキスト検索方式を用いている。またマルチメディアデータの検索については、独自の管理機構を設け実現している。

(3) MineS/DBの独立性

MineS/DBでは、MineS/UI（後述）からの検索要求を受け取り、その検索要求を満たすデータを返すインタフェースが規定されている。すなわちこのインタフェースを既に存在するDBMS（データベースマネジメントシステム）に対して準備することで、MineSシステム上での利用も可能となる。

6.5.2 MineS/UI（ユーザインタフェース）機能

(1) ユーザとのインタラクション機能

MineS/UIはコンピュータの機種を意識することなく、使い易いユーザインタフェー

スを提供する。このためMineS/UI機能を担うユーザインタフェースエンジン (UIE) ではUIの構造を記述するための言語 (MineS/UI記述言語) を定義し、これによって書かれたUIをインタプリタにより実行するインタプリタ方式をとる。インタプリタは各機種毎に作成し、多機種に対応可能にする。

(2) ユーザインタフェース記述言語によるアプリケーションの作成機能

MineSではユーザにマルチメディアデータをいかに有用に提供するかを考え、ユーザ固有のメディアの形 (ユーザメディア) を構築できる機能を持つ。このためUIEでは、ユーザインタフェース構築ツールを提供する。ユーザインタフェース構築ツールはMineS/UI記述言語により提供される。

(3) ユーザインタフェースによるデータのカプセル化

検索や蓄積の対象となるデータそのものに、それぞれのデータの種別に適合したユーザインタフェース情報を付加することによって、データベース構築時の負荷を減らし、利用者にとっては使い易いユーザインタフェースの提供を実現する。

6.5.3 MineS/CS (コミュニケーションサポート) 機能

(1) ネットワークの抽象化機能

具体的なネットワークを抽象化したMineS特有のネットワーク機能をMineS/DB、MineS/UIに対して提供する。そのためにMineS/CSは、(1 A) 複数の同期チャネル (リアルタイム利用のための通信ポート。個数は実装される機械の能力による) と、(1 B) 一つの非同期チャネル (電子メールの転送のように蓄積されながらデータの転送を行うためのポート)、を提供する。

(2) MineS/CS間での通信機能

それぞれのネットワークのデータ転送のための通信プロトコルをそのまま利用する。すなわち、インターネットであればTCP/IPで直接通信を行う。また、パソコン通信ホストでは無手順でデータ通信を行う。これらは (すでに現存する) プロトコルの変換器を通してたがいに通信可能である。

MineS/DB機能、MineS/UI機能、MineS/CS 機能を実装したのがそれぞれ、DBE (デ

ータベースエンジン)、UIE(ユーザインタフェースエンジン)、CSE(コミュニケーションサポートエンジン)である。図6-2にはMineSのシステムアーキテクチャが示されている。

6.6 全体動作

MineSシステム全体の動作の流れを図6-3に示す。DBE、UIE、CSEそしてDBEが管理するDB(データベース)がすべて実装されたシステムをMineSフルシステムと呼び、データの蓄積・検索要求を受け付けるサーバとなり得る。またUIE、CSEのみが実装されたシステムは、クライアントとしての機能のみを持つMineSサブシステムである。

この図ではユーザは左側にあるMineSサブシステムのUIEと直接インタラクションをしている。サブシステムのUIEはユーザの入力をUI記述に変換する。UI記述とはMineSのUI(ユーザインタフェース)の構造を記述した言語である。サブシステムのUIEはCSEのネットワーク抽象化機能により、ネットワークを意識せずにUI記述を用いてMineSフルシステムのUIEと通信することができる。UI記述を受け取ったフルシステムのUIEは、UI記述をインタプリトし、DBEへ処理要求を出す。DBEはUIEからの処理要求を受けて、DBに対するデータ検索、データ蓄積などの処理をする。

DBEが処理の結果を返すと、フルシステムのUIEはサブシステムのUIEに検索結果を渡すため、データのカプセル化を行う。カプセル化されたデータはCSEのネットワーク抽象化機能によりサブシステムのUIEに渡され、UIEはそのデータをインタプリトしてユーザに表示する。

このように、実際はUIE、CSE、DBEを通じてユーザの要求が処理されるのだが、ユーザにはあたかもDBと直接対話をしているように見えることになる。

6.7 今回の開発の範囲

今回の開発の範囲を図6-4に示す。この図のように、今回DBE、CSE、UIE、DBを備えたMineSフルシステムは、UNIXをOSとしたワークステーション上で開発した。また、クライアントとして機能するDBE、DBを持たないMineSサブシステムはMS-DOS、MS-Windows、MacOSをOSとしたパソコン上で開発をした。

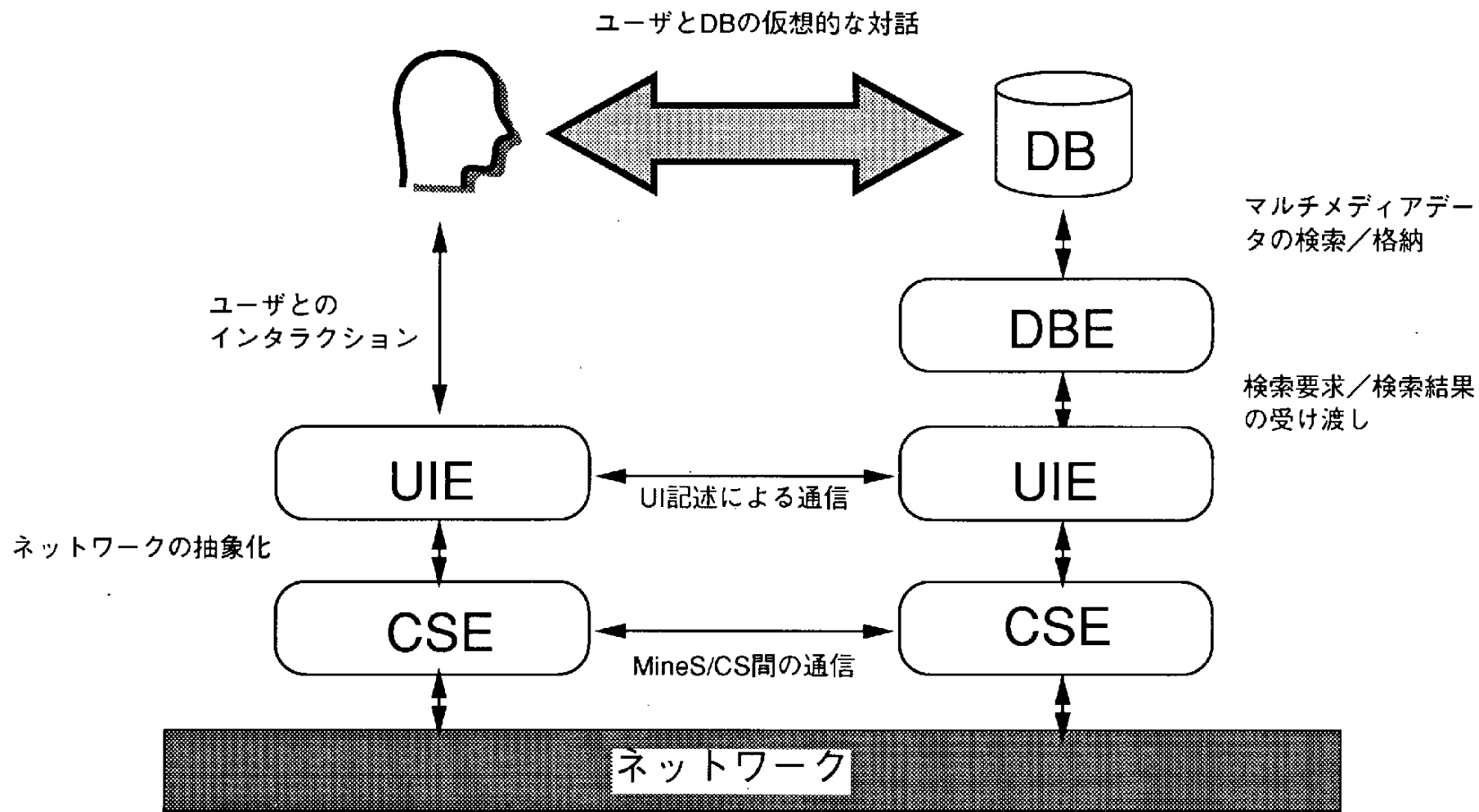


図 6-3 全体動作

	各種OSとMineSの通信方法		現在の各エンジンの実装			代表的機種
	OS	プロトコル等	DBE	UIE	CSE	
1	UNIX	TCP/IPによる同期通信	○	○	○	UNIXワークステーション UNIXを載せたパソコン
2		無手順での同期通信	×	×	×	
3		uucpなどによる非同期通信	×	×	×	
4	MS-DOS	TCP/IPによる同期通信	×	○	○	PC-9800パソコン
5		無手順での同期通信	×	×	×	
6		uucpなどによる非同期通信	×	×	×	
7	MS-Windows	TCP/IPによる同期通信	×	○	○	PC-9800パソコン
8		無手順での同期通信	×	×	×	
9		uucpなどによる非同期通信	×	×	×	
10	MacOS	TCP/IPによる同期通信	×	×	×	Macintosh
11		無手順での同期通信	×	○	○	
12		uucpなどによる非同期通信	×	○	○	

(注) 「各種OSとMineSの通信方法」の「無手順での同期通信」とは、一般のパソコン通信のようにシリアル回線を制御するソフトを用いた場合を指す。
「現在の各エンジンの実装」の○印は実装済を示す。

図 6 - 4 MineS搭載可能コンピュータと現在の実装

7 MineS/DB機能

7.1 はじめに

この7章ではMineSシステムのデータ検索・蓄積機能であるMineS/DBが備えている機能を具体的に説明していく。まず7.2節では各地域に散在する地域データ、個人データに対してMineSはどのようなことを提供するのかを述べる。7.3節ではMineSで定義しているユーザメディアの中で従来のマルチメディアを扱えることを説明する。7.4節で実際にどのようなインターフェースでMineS/UIとMineS/DBが要求式の取り交わしを行っているかを表わし、7.5節でMineS/DBがどのような方式でデータにアクセスしているか、そして7.6節でどのようにデータを格納しているかを述べる。そして7.7節においてMineS/DBがネットワークに対してどのように考えているかを述べる。

7.2 パーソナルデータ（地域データ）

MineS/DBは、既存のデータをMineSで扱えるようなデータに加工することにより、

今まで協調的利用が限定されていたデータを有効に利用することができる。このとき、情報を提供する人にとってデータの加工が繁雑なものであつては情報提供の促進の障壁になるため、容易にデータの加工ができる機能を持つ。

7.3 ユーザメディアの中でマルチメディアを扱える

MineSが目的としていることは、従来のマルチメディアデータをそのデータに応じたユーザメディアを用いて提供することであり、MineS/DBでは、それらの物理的表現形態である記録メディアをユーザーには意識させずに格納、検索する機能を提供する。

7.4 UI-DBのインタフェース

MineSは3つの機能（MineS/DB、MineS/UI、MineS/CS）により構成されている。そこでMineS/UIとMineS/DBの間のインタフェースを次のように定義する。すなわち、モジュール間を行き来するのは、MineS/DBに対する一般化された要求式（11.5.2節で述べる）と、その要求式の返答としてのデータである。

MineS/DBとMineS/UIはこのインタフェースを介してやり取りをするが、MineS/DBが既存のDBMSとMineS/UIとのインターフェースを準備することにより、MineSシステム上でそのDBMSが利用可能となる。

以上のことを図7-1に示す。

このことはとりもなおさず、既存の地域情報等の有効利用につながるものと考えることができる。

7.5 データアクセス（検索機能）

MineS/DBが提供するデータ検索機能は、複雑な検索機能を持たず、データの汎用性、データの変更、追加の容易性、またMineSの対象としているデータが地域にある小規模データであることを考慮し、フルテキスト検索方式を用いている。しかしフルテキスト検索を行うことにより、発生してくる弊害、例えば検索要求発行からその要求を満たすデータが返って来る時間が均一ではない、もしくは一般的なDBMSに比べ相対

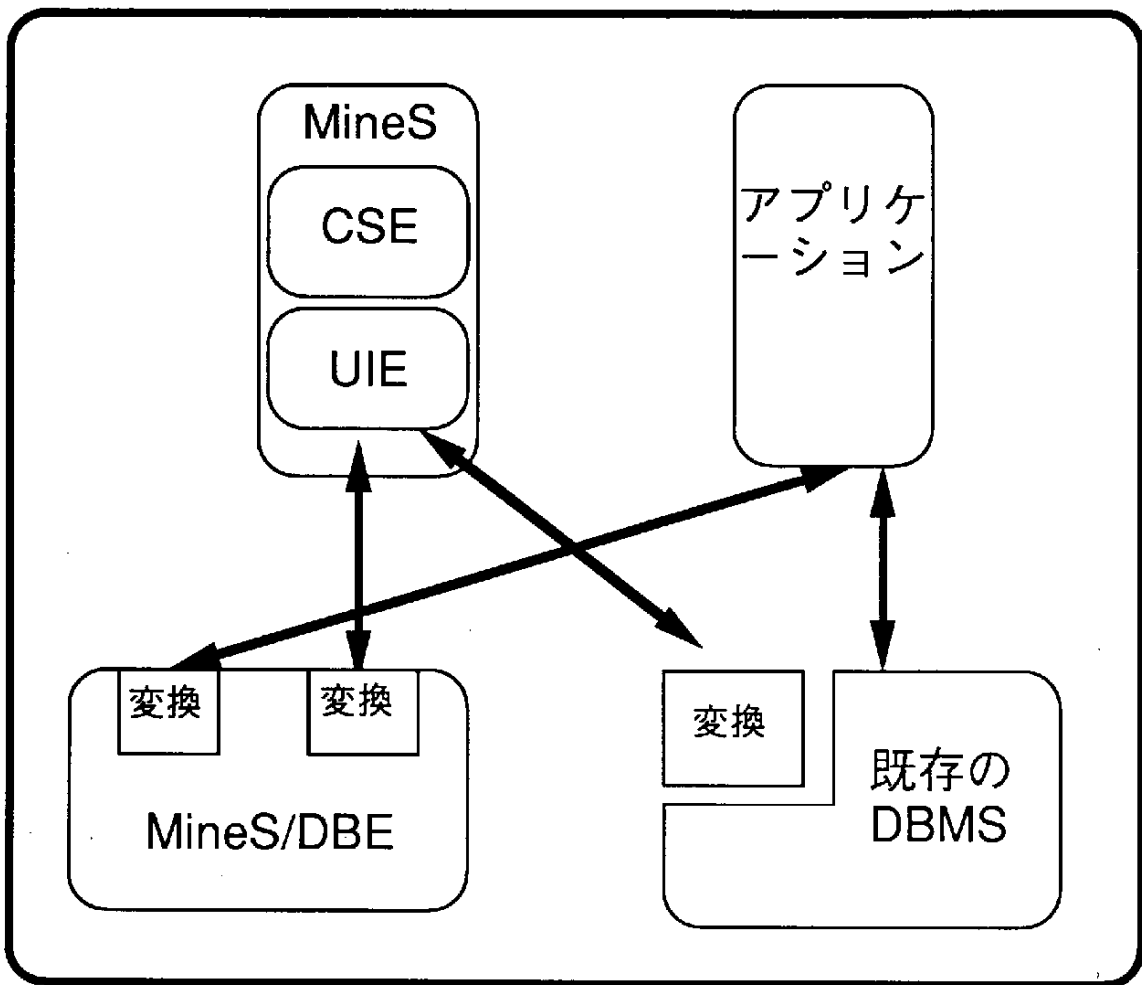


図 7-1 UI-DBインタフェース

的に時間がかかってしまう等の問題が発生してくるが、今回の開発ではそのようなことについては第一の優先項目として考えていない。

また、MineS/DBは1つのデータベースファイルにベーステンプレート（11.3節で述べる）、データ、UIテンプレート（8.5節で述べる）を格納でき、データの検索はもちろんのこと、UIテンプレートもデータと同じように検索できる。

マルチメディアデータの検索に関しては、MineS/DBは直接マルチメディアデータの検索を行う機能は持たず、フルテキスト検索から副次的に検索が行われる形式をとる。これによりテキストデータとは別に、個々に管理することが可能となり、容易にメディアの追加等が可能となる。

7.6 データ格納機能（記録メディア）

MineS/DBはデータを格納する機能を提供し、データベースの作成を支援する。また全データがテキストデータであることから、MineSで提供するデータメンテナンスツールを使用することなく、一般のテキストエディタなどによりデータの作成が可能であるとともに、変更についても容易である。しかしマルチメディアデータと呼ばれるものについてはその限りではなく、MineSで提供するマルチメディアデータの格納機能を使用して格納する。

7.7 ネットワークへの対応はない

MineSの特徴の1つに各モジュールが独立して稼働するということがある。そのことによりMineS/DBは、MineS/UIからの検索要求を受け取り、その検索要求を満たすデータを返す機能しか持たず、他のモジュールとの依存関係は存在しない。ネットワークへの対応にしても同様で、MineS/DBはネットワークに対する機能は持たない。

8 MineS/UI機能

8.1 はじめに

MineS システムはMineS/UI機能の実装であるユーザインタフェースエンジン (UIE) を中軸とし分散システム上で情報提供するシステムである。すなわち、MineSを管理する人、利用する人が集うネットワーク上のすべての端末にはUIEがインストールされており、すべての人はUIEを通して情報のやり取りをする。これがMineSの考え方であり、このMineSのネットワークをMineSスペースと呼ぶ。

MineSスペースでのUIEの具体的な役割は以下のものである。

- (1) ユーザが直接MineS システムと対話するための優れたユーザインタラクション機能の実現
- (2) データベースを容易に作成できる機能とデータベースを効率的に利用できるネットワーク機能を含むシステムの柔軟性の実現
- (3) ユーザが要求するメディアに対応するために新たなメディア (ユーザメディア) を構築する機能の実現

本章では、MineSのユーザーインターフェース（MineS/UI）の考え方、アーキテクチャについて述べる。

8.2 UIによる協調

分散システムにおいて情報提供するには、協調作業が重要な位置を占める。MineSスペースでは、分散して存在する個々のデータベースシステムを協調させて利用することを考えている。

具体的にMineSシステムでは協調作業をすることによりネットワーク透過性を実現する。すなわち、ユーザはデータベースがどこにあるかを意識する必要はなく、データベースにアクセスする場合には、データベース選定ボタンをクリックしさえすればよい。

この機能を実現するためにUIEではデータベースの辞書を保有している。これによりCSEを通してネットワークを意識せずデータベースにアクセスできる。

8.3 ユーザインタラクション機能

ユーザインタフェースの善し悪しはシステムを評価する上で重要な位置を占める。MineSシステムでは以下の機能を提供することによりユーザとシステムとの双方向のインタラクションを実現する。

8.3.1 ユーザに易しいUI

MineSシステムは情報提供システムであり、ユーザに有用な情報を有用な形で提供し、かつキーボードからコマンドを入力することなしにボタン機能等を提供しユーザに易しいユーザインタフェースとする。具体的な機能方針を以下に示す。

- (1) ユーザの行いたいこと（検索や結果の表示、さらに詳細な表示の要求など）を容易に行える。
- (2) ユーザからの各種表示方法の要求、ユーザが要求するメディアの形（ユーザメディア）に対応できるUIとする。

8.3.2 構築可能なユーザインターフェース

最初はデフォルトとしてシステム側がユーザメディアを提供するが、個々のユーザにより自由にユーザメディアを構築できるようにUI構築ツールを提供する。ユーザメディアはMineS/UI記述言語により柔軟に記述できるものである。UI構築ツールはMineS/UI記述言語として提供される。具体的なユーザメディアとしては、本メディア、新聞メディア等があるが、個々のユーザにとって有用なものであれば良く、特に形が決まっているものではない。ユーザメディアの管理については、ユーザメディアを作成したユーザのデータベースに格納され、そのユーザの端末でのみ実行される。

また、MineSシステムはデータベースを容易に作成できる機能としてのUI構築ツールを提供する。この場合はデータベース作成者が情報を提供する一連の動作（起動時のメニュー、検索結果表示方法）を決める上でユーザメディアを構築し、ユーザメディアはMineSフルシステムのデータベースに格納されることになる。

8.4 MineS/UI記述言語

UIの構造を記述するための言語である。記述内容は、ユーザとのインタラクション（ボタンの設定、押されたときの動作など）、UIEとDBEとのデータの授受、各メディアデータのグラフィカルな表示（ユーザメディア）などである。MineSの記述言語はUIの構造を記述するのみであり、（たとえば動画などの）特定のコーディング法を定めるのではなく、どのコーディング法を用いたかを記述する方式をとる。

UIEはMineS/UI記述言語（以下単にUI記述言語と言う）により作成されており、MineSフルシステムのUIEとユーザ側のMineSサブシステムのUIEは基本的には同じである。これにより柔軟性のあるシステムを実現している。

8.5 UIテンプレート

ある定まったビューのために複数のUIをまとめてUIテンプレートとして扱い、データのみが書き換わる形式をとる。UIテンプレートはUI記述言語により記述され、ユーザメディアを構築するために使用される。

8.5.1 ユーザメディアの構成

UIEは、記録メディアと転送メディアとを統合し抽象化し新たなメディア（ユーザメディア）を構築する。つまり、ユーザメディアとはCSEより提供される特定のネットワークに依存しない仮想的な通信チャネル（転送メディア）とDBから提供されるマルチメディアデータの表現形態（記録メディア）とをUI記述言語により組み合わせた枠組みであり、ユーザはこの枠組みを通してのみそれぞれのデータを見ることができる。

8.6 UIインタプリタ方式

UI記述言語によって書かれたUIはインタプリタによって実行される。各機種毎のインタプリタを作成することにより、多機種に対応することができる。MineSではインタプリタ方式のUIEにより様々な機種を含むMineSスペースを形成する（図8-1）。

8.7 UIによるデータのカプセル化

DBからUIへ転送されるデータはユーザとのインタラクションのための機能を付加して送る。付加するUIはそのデータに対する操作記述である。これをユーザ側のインタプリタで解釈することによりUIとして機能する。UIによるデータのカプセル化によりデータベース構築時の負荷を減らし、一方ユーザにとっては使い易いユーザインタフェースの提供を実現する。

8.8 ハイパーテキスト型のUI

ユーザに易しいUIを実現するために、コマンドをキーボードから入力するのではなく、マウスやペン入力等のポインティングデバイスを用いたインタラクションを提供する。

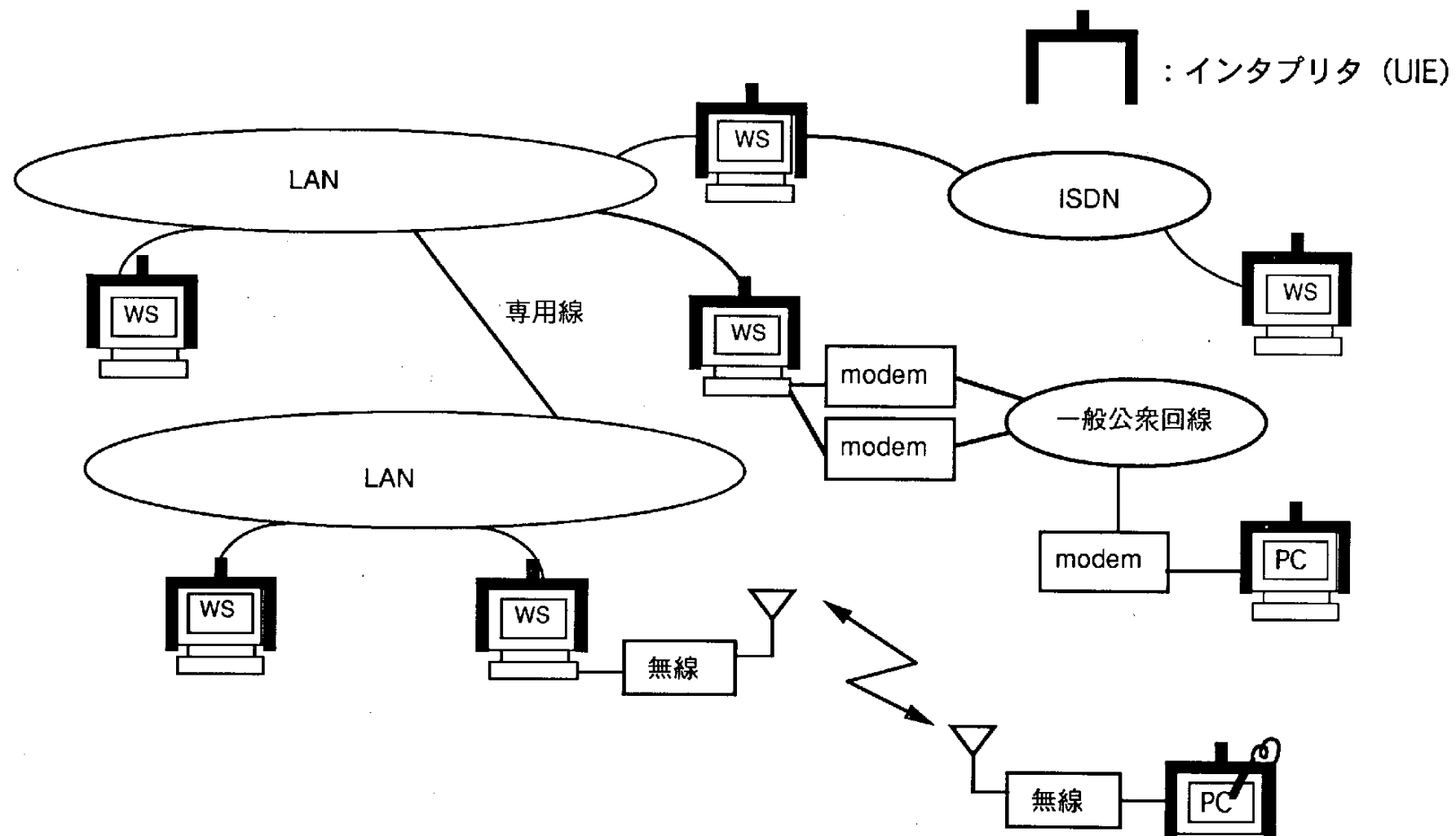


図 8-1 インタプリタ方式

9 MineS/CS機能

9.1 はじめに

本章ではMineSのコミュニケーションサポートエンジン（CSE）の機能について述べる。本章は以下の構成になっている。9.2節では、MineSのアーキテクチャの中でCSEが担っている役割について述べる。9.3節ではCSEと通信メディアとの関係について述べる。

9.2 MineS/CSEの機能

MineS/CSEはMineS/UIEに対して転送メディアの機能を提供する。CSEがUIEに対して提供する転送メディアの持つインタフェースは、複数個の同期的チャンネルと、一つの非同期的チャンネルである。UIEは伝送メディアに依存することなくこの仮想的なチャンネルを用いてデータの転送を行なう。

9.3 ネットワーク上での役割

利用者側のCSEは通信メディアを介して他のCSEと通信を行なう。ここで他のCSEとは、(1) MineS/DBEを有するMineSフルシステムのCSE、(2) ファクシミリ送信などの機能をMineS/CSEと同じ方法で通信するCSE、の2種類がある。(2)の方法は、MineSがコンピュータネットワークにとどまらない、複数の通信メディア(マルチテレコミュニケーションメディア)へ対応していることを意味する。

第三部

10 MineSの実装

10.1 はじめに

この章では、MineSのシステムアーキテクチャに基づいたMineSの実装について述べる。10.2節では、MineSの各機能の実装について述べ、10.3節では、今回のプロトタイプ開発での開発範囲について述べる。

10.2 実装の概要

図6-2にMineSフルシステムとMineSサブシステムの実装の様子が示されている。

10.3 今回の開発の範囲

今回のプロトタイプ開発においてわれわれが開発した範囲が図6-2の点で示した部分である。すなわちUNIXワークステーション上のDBE、UIE、CSE、そしてMS-DOS

パソコン上のCSE、UIEである。UNIXワークステーション上のシステムはMineSフルシステムとして実装されており、DBEはC言語で、UIEとCSEはDeLis（三石他,1993）によって表現されている。またMS-DOS上のシステムはMineSサブシステムとして実装され、UIE、CSEはDeLisによって表現されている。

また、図6-4にはそれぞれの機種にどのエンジンが実装されたかを示してある。現在までにUNIXをOSとしたワークステーションにはDBE、UIE、CSEを実装した。これはTCP/IPによる同期通信により、サーバとして機能している。またMS-DOS、MS-WindowsのパソコンにはUIE、CSEを実装、こちらもTCP/IPによる同期通信で、クライアントとして機能する。また、MacOSにもUIE、CSEを実装した。これらはHyperCardによって表現されたクライアントで、シリアル回線を使って無手順での同期通信、またuucpなどによる非同期通信の実験を行ったものである。

1 1 MineS/DBの実装

11.1 はじめに

この1 1章では実際にMineS/DBを実装するにあたり、どのようなことが必要になり、今回どのような実装を行っているかを述べる。まず1 1.2節でMineS/DB実装における前提条件を述べ、続いて1 1.3節でMineSで重要な役割を持っているビューとスキーマについて述べる。1 1.4節で実際にMineSで扱うデータについて述べ、1 1.5節でデータベースエンジンの具体的な構造等について述べる。

11.2 DB実装における前提条件

今回のMineS/DBの実装ではある程度機能を縮小して実装した。以下に前提条件となるものを示す。

- (1) あまり大規模ではなく、MineSで検索できる形に編集されたデータ。

(2) 今回の開発ではUNIXファイルシステムを使用しているので、UNIXが実装されているワークステーション等。

(3) 今回の実装では、画像そのものの検索は行わない。

(4) UIテンプレート検索は行わず、その情報はUIEで管理する。

以上のことがMineS/DBの実装における今回の前提条件である。

11.3 ビューとスキーマ

MineSではビューとスキーマを次のようなものとして考えている。

ビューとはすなわちユーザが実際に見ることのできる視点であり、その画面表示を司っているものをUIテンプレートとしている。そしてこのUIテンプレートを通して見ることのできるものをMineSで定義しているユーザメディアと呼ぶ。

スキーマとはデータがどのようにして格納されているかを表わすベーステンプレートとして考えている。すなわちMineSで言うベーステンプレートは、データを格納するための構造を表わしており、この構造を基にして検索が行われる。このことにより2つの関係は特に密接なものであることがわかる。なぜならどちらか1方の記述のミスにより、ベーステンプレートと、データとのある部分のリンクが断ち切られてしまうからである。また意図しないデータの検索が行われてしまう可能性が発生する。

以上の2つのものを、データベースの一般的3層スキーマ構造と照らし合わせるとそれぞれ、外部スキーマ、内部スキーマとして捕えることができる。

11.4 データベースの作成

この章では実際にデータ等をどのようにして作成、格納するかを表わす。実際に1つのデータベースファイルには次のようなデータが格納されている。

(1) データの構造を示すベーステンプレート

(2) データ

(3) ユーザインターフェース用UIテンプレート (今回の実装には含まれない)

これらの情報が1セットとなりデータベースを構成している。またマルチメディアデータはこれとは別に管理されている。

11.4.1 テキストデータ

(1) ベーステンプレート

ベーステンプレートは以下のようなフォーマットにより格納されている。

```
////BT データベース名=XXXX 作成者=XXXX 作成年月日=
XXXX更新年月日=XXXX ////F1////名称=フィールド名 メディ
ア=XXX 単位=XXX////F2////名称=フィールド名 メディア=
XXX 単位=XXX////F3////.....
```

このなかに出てくるフィールド名は、実際に検索要求式のなかに含まれている検索対象のフィールド名である。「メディア=」の後ろのキーワードは文字、数値、表、図形、静止画、音声、動画等でありフィールドのメディアを表わす。「単位=」の後ろのキーワードは、メディアが数値の場合に、単位が入る。例えば%、百万円、名などである。

(2) データ

データは以下のようなフォーマットにより格納されている。

```
////レコードn//// 作成年月日=XXXX 作成時刻=XXXX 更
新年月日=XXXX ////F1////データ..... ////F2////データ.....
////F3////データ.....
```

データのメディア欄が文字と数値以外の場合、そのデータにはマルチメディアデータを識別するためのタイトルが入る。図11-1に実際にデータを組み込んだ状態を表わす。

11.4.2 マルチメディアへの対応

マルチメディアデータの管理はテキストデータの作成、レコードの追加、更新、削

MineSのデータ

ベース
テンプレ
ート

////BTデータベース名=東北地区情報産業一覧 作成者=XXX
作成年月日=XXX 更新年月日=////F1////名称=会社名 メ
ディア=文字 単位=////F2////名称=フリガナ メディア=文
字 単位=////F3////名称=住所 メディア=文字 単位=////
F4////名称=電話番号 メディア=文字 単位=////F5////名称
=資本金 メディア=数値 単位=百万////F6////名称=社長
メディア=文字 単位=////F7////名称=略称 メディア=文字
単位=////F8////名称=略称フリガナ メディア=文字 単位
=////F9////名称=社員数 メディア=数値 単位=人////F10
////名称=創立記念日 メディア=数値 単位=年////F11////
名称=画像 メディア=画像 単位=

デー
タ

////レコード0 ヘッダー////F1//// (株) 青森電子計算センタ
ー////F2////アオモリデンシケイサンセンタ////F3////青森県
青森市////F4////0177-35-1230////F5////200////F6////
代表取締役 三国智造、代表取締役 千葉繁次郎////F7////A・C
・S////F8////エーシーエス////F9////***////F10////19
66////レコード1 ヘッダー////F1//// (有) 青森データ・ビジ
ネス////F2////アオモリデータビジネス////F3////青森県青森
市////F4////0177-34-5356////F5////5////F6////奈良き
ゑ////F7////ADB////F8////エーディビー////F9////***
////F10////1985////レコード2 ヘッダー////F1//// (株)
青森コンピュータセンター////F2////アオモリコンピュータセン
タ////F3////青森県青森////F4////0177-81-8662////F5
////72////F6////柿崎新一郎////F7////ACC////F8////エ
イシーシー////F9////***////F10////1968////レコード3
ヘッダ////F1//// (株) 青森共同計算センター////F2////アオ
モリキョウドウケイサンセンタ////F3////青森県青森////F4
////0177-38-5221////F5////32////F6////会長 三国智造
、社長 工藤義昭////F7////JAC////F8////ジャック////F9
////***////F10////1977////レコード4 ヘッ////F1////
(株) エマーズ 高度情報社会技術研究所////F2////エマーズ
////F3////宮城県仙台市////F4////022-222-6584////F5//
//354////F6////所長水野晋一////F7////EMAS////F8////
イーエムエーエス////F9////800////F10////1970////F11
////emas.fig.....

図1 1-1 MineSで扱うデータ

除について自動的に行われる。そして管理テーブルを基にして物理的なファイルヘッダが書き込まれている。実際の検索時には、検索をしたいマルチメディアデータを示す管理番号が与えられ、その管理番号を基にして管理テーブルを参照し物理的なデータの位置、サイズ等を知り、そして一度ファイルにその必要なデータだけを落とす。その後そのファイルの内容をUIEへ送り返す。

11.5.DBE開発

11.5.1 UI記述言語を中間形式に変換

UIEでは独自に定義した記述言語によってユーザとのインタラクション、各メディアのグラフィカルな表示等を行っている。そのためUIEから発せられる要求式もUI記述言語で行われるため、それをDBEが解釈するためにはDBEで定義した要求式に変換を行わなければならない(図11-2)。

またこのようなことから、この変換を行う部分を変更することにより、MineSで提供するUIEからの検索要求式だけではなく、他のアプリケーションプログラム等からの要求式を受け取り検索を行うことが可能である。

11.5.2 DBでの要求式

先に述べたように、MineS/DBはUI記述言語をDBEで解釈できる要求式に変換を行っている。以下に各要求式の形式を表わす。

(1) 検索要求式

構文

```
(DB "入力データベース名" "検索結果ファイル名")(演算子 フィールド名![数値]!Index "文字列(キーワード)"![数値]!フィールド名!Index Index)(. . . . .) . . . . .
```

- ・住所、資本金はベーステンプレートの名称=フィールド名の内容と対応する。
- ・キーワードが文字の場合は" "で囲む。
- ・キーワードが数値の場合は[と]で囲む。

UIE

UIからの検索要求式

```
(qexp (operand "database1" (&& (住所 "仙台市") (会社名 " (株) ")  
(> (社員数 200)) )) "newdatabase")
```

変換

DBE

DBで変換後の検索要求式

```
(DB "database1" "newdatabase")(> 社員数 [200] I0)(o 住所 "仙台市" I1)  
(o 会社名 " (株) " I2)(&& I1 I2 I3)(&& I0 I3 I4)
```

図 1 1 - 2 要求式の変換

・I0、I1、I2・・・・・・は各式の真理値を表わす指標として使用する。

実際にDBEで解釈することのできる要求式は次のようになる。

例) (DB "input_db" "output_db")(o 住所 "宮城県" I0)(o 資
本金 [1000] I1)(&& I0 I1 I2)

〔意味〕 input_dbというファイルから住所が宮城県で資本金が1000万円（ベーステンプレートの資本金フィールドの単位が”万円”の場合）以上の会社を探す。そしてその結果をoutput_dbというファイルに書き出す。

（２）データの要求式

構文

(give next|prev 件数 "検索結果ファイル名")

指定の検索結果ファイルから検索後のデータを指定された件数分UIEに送る。

（３）データベースのOPEN/CLOSE要求

構文

(open|close "データベース名")

11.5.3 フルテキスト検索

先にも述べたようにMineS/DBではフルテキスト検索を行っている。では具体的にどのような形で実現しているかを示す（図11-3）。

- 1 UIよりUI記述言語の検索要求式を受け取る。
- 2 受け取った検索要求式をDBでの検索質問式に変換する。
- 3 検索要求式で指定されている検索対象ファイルを読み、ベーステンプレート情報を動的に配置する。
- 4 先ほどのベーステンプレート情報を基に、検索要求式の各式を1つのレコードに対して順に評価していく。

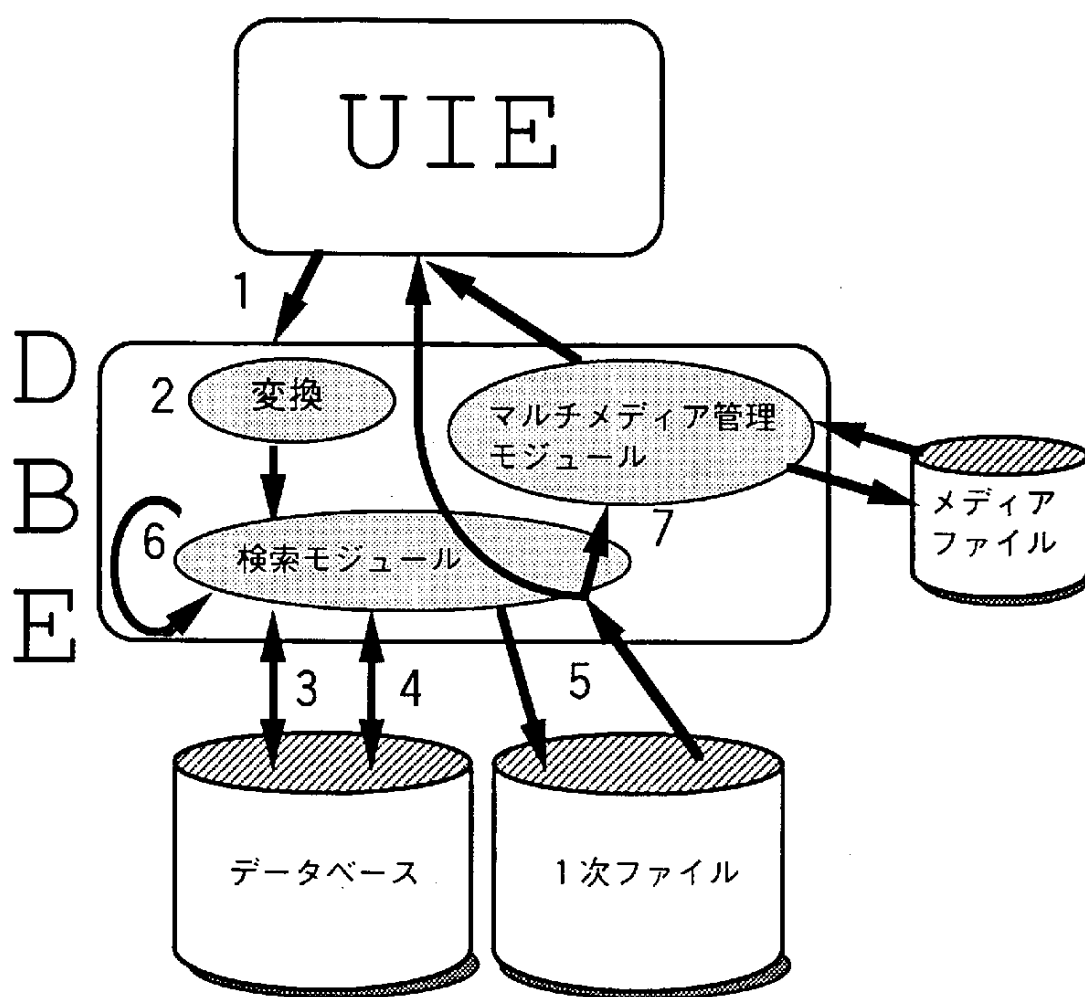


図1 1-3 検索動作

- 5 最終的にそのレコードが検索質問式に当てはまるものなら、そのレコードを検索要求式に示してある1次ファイルに書き出す。
- 6 次のレコードを読み込み検索要求式に従って評価していく。
- 7 ここで出力されたレコードの中に、マルチメディアデータの情報が含まれていて、かつそのマルチメディア情報が必要とされたときには、そのマルチメディア情報を基にして独自の管理機構により検索を行う。

11.5.4 UIへのUI記述によるデータ渡し

UIからの検索要求に従い、その結果をUIで解釈できる形で送り返さねばならない。そのときにその結果をUI記述言語のなかに、そのUI記述言語に合ったデータを埋め込むような形で渡す。そのことによりUIではそれをそのままインタプリットすれば、結果が得られる。また異なった形のデータ渡しになったとしても即座に変更が可能である。しかし今回の実装では、UIテンプレートをUIで管理する方法をとったので、DBEが実際に返すデータは///`Fn`///等の情報を取り除いたデータそのものをUNIXで実装されているソケットを使用し返すことにした（図1 1-4）。またマルチメディアデータについても同じように検索されたデータをソケットを使用しデータを渡すようにした。

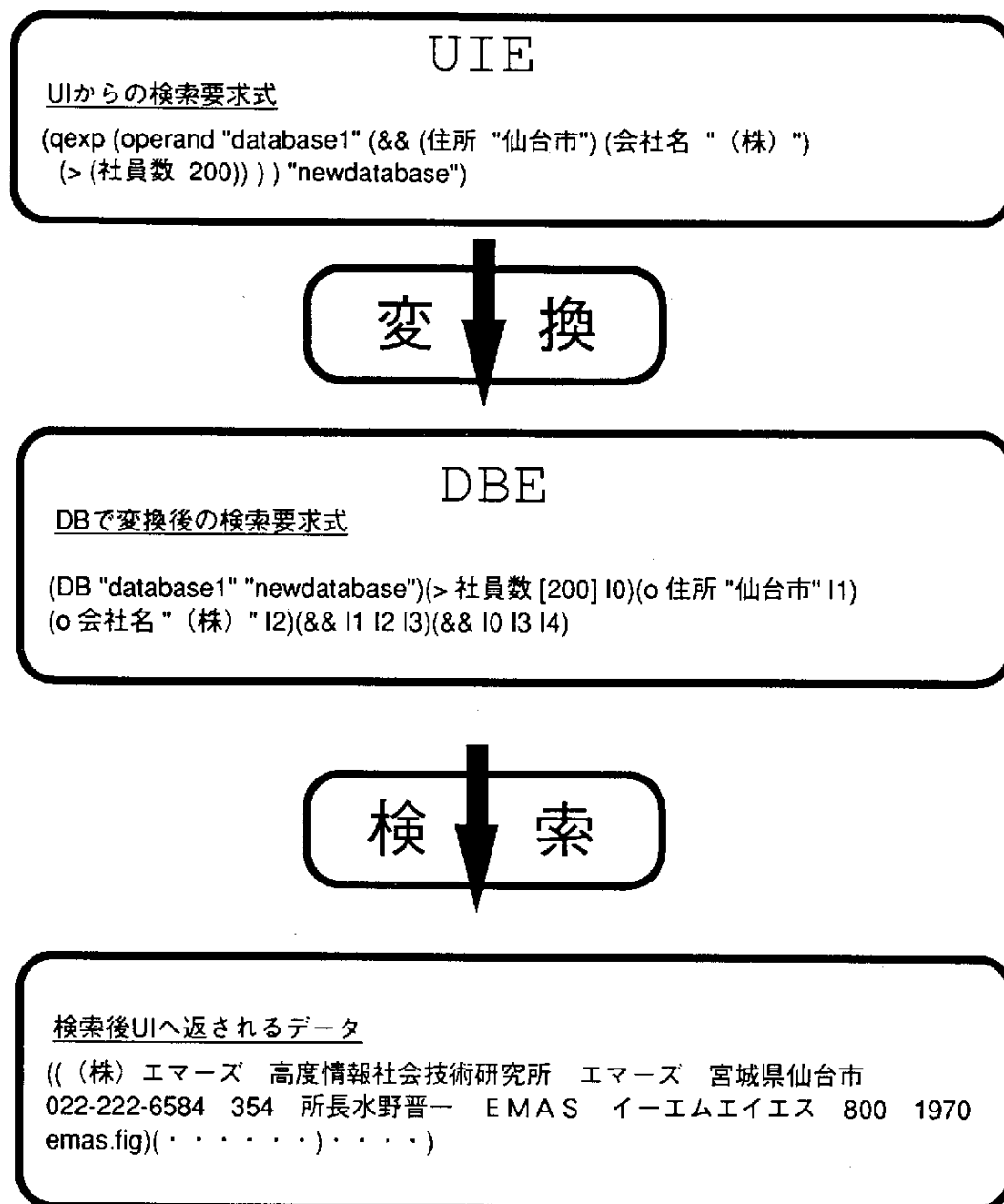


図 1 1 - 4 検索要求式からデータが返されるまで

1 2 MineS/UIの実装

12.1 はじめに

MineS/UIは分散システム上でMineSスペースを形成し、ユーザとのインタラクション、システムの柔軟性、ユーザメディアの構築を実現する上で重要な位置を占める。

本章ではUIアーキテクチャに沿い、いかにMineS/UIを実装するかをMineS プロトタイプシステムにおいて説明する。

12.2 UI記述言語の定義

UIの構造を記述するための言語である。記述内容は、ユーザとのインタラクション（ボタンの設定、押されたときの動作など）、UIEとDBEとのデータの授受、各メディアデータのグラフィカルな表示（ユーザメディア）などである。MineS/UI記述言語を以下に示す。

DBへのアクセス・クローズ要求

UIEからDBEへのDBアクセス・クローズ要求である。

関数 open

引数 データベース名

データベースへアクセスする。

関数 close

引数 データベース名

データベースとのやり取りを止める。

検索要求

UIEからDBEへ送られる検索要求式である。DBEでは検索結果を検索結果ファイルとしてファイルに落とす。以下に現在サポートしている関数を示す。

検索式 (qexp (演算子 オペランド))

演算子 &&(アンド) ||(オア) !(ノット)

&&、||はオペランドを2つ以上引数にとる。!は1つである。

オペランド (フィールド名 キーワード) または (演算子 オペランド)

テンプレート要求

UIEからDBEへのテンプレート検索要求である。

関数 get-template

引数 テンプレート名

DBEからテンプレートが返される。テンプレートには表示されるデータの情報が記述されている。

カプセル化するデータの要求

検索されたテンプレートにデータをカプセル化する際のデータ要求式である。

関数 give

引数 prevまたはnext 必要とするデータ件数 検索結果ファイル

DBEから要求した件数のデータが返される。UIEではこのデータをテンプレートにカプセル化する。

ユーザメディアの記述

ユーザメディアを記述するための関数である。これはUI構築ツールとしてユーザに提供される。

関数 get-root-window-ID

引数 なし

X Window SystemにおけるルートウィンドウのIDを取得する。

関数 create-window

引数 window-ID position-x position-y width height border

window-IDで指定されたウインドウ上のposition-x position-yで指定された位置にwidth、heightで指定された大きさのウインドウを生成する。borderはウインドウの枠の太さ。

関数 destroy-window

引数 window-ID

window-IDで指定されたウインドウの破棄を行う。

関数 show-bitmap

引数 window-ID bitmap-file position-x position-y width height border

window-IDで指定されたウインドウ上のposition-x position-yで指定された位置にwidth、heightで指定される大きさの、borderで指定された太さの枠をもつウインドウを生成し、bitmap-fileで指定されるビットマップファイルを表

示する。

関数 put-label

引数 window-ID label position-x position-y width height border

window-IDで指定されたウインドウ上のposition-x position-yで指定された位置にwidth、heightで指定される大きさの、borderで指定された太さの枠をもつウインドウを生成し、labelで指定された1行のみの文字列を表示する。

関数 create-textedit-window

引数 window-ID position-x position-y width height border

window-IDで指定されたウインドウ上のposition-x position-yで指定した位置にwidth、heightで指定された大きさでborderで指定された太さの枠をもつテキスト編集用のウインドウを表示する。

関数 get-text

引数 window-ID

window-IDで指定されたテキストウインドウから文字列を取得する。

関数 put-text

引数 window-ID strings

window-IDで指定されたテキストウインドウへ文字列を出力する。

関数 make-button

引数 window-ID label position-x position-y width height border

window-IDで指定されたウインドウ上のposition-x position-yで指定された位置にlabelで指定されたラベルをもつ、width、heightで指定される大きさで、borderで指定された太さの枠をもつボタンを生成する。

関数 set-script

引数 window-ID script

window-IDで指定されたボタンが押されたときの動作をscriptで指定する。

関数 `event-loop`

引数 `&optional timeout-event-loop`

イベント取得ループにはいる。

通常、ボタンやテキストの編集は、イベント取得ループ内でしか機能しない。

`timeout-event-loop`で数値を指定すると、その指定時間「マイクロ秒」だけイベント取得ループにはいる。`timeout-event-loop`を省略すると、イベント取得ループにはいったままとなる。

関数 `exit-event-loop`

引数 なし

イベント取得ループから抜け出す。

関数 `send`

引数 `port UI-expression`

CSEにより提供される`port`で指定されたプロセス間通信のためチャンネルへ、UI記述を送信する。CSEにより提供される`port`は5種類の同期ポート（`sync1`から`sync5`）と1つの非同期ポート（`async`）である。非同期ポートを使用するとメールスプールに蓄えられる。

関数 `receive`

引数 `port &optional synchronize`

CSEにより提供される`port`で指定されたプロセス間通信のためチャンネルからUI記述を受信する。`synchronize`に`nil`以外を指定するとデータが受信されるまで待つ。`synchronize`に`nil`以外を指定するか、`synchronize`を省略すると、データが受信されない場合は`nil`を返す。

12.3 インタプリタの作成

UI記述言語によって書かれたUIはインタプリタによって実行される。各機種毎のインタプリタを作成することにより、多機種に対応し、MineSスペースを形成する。

プロトタイプシステムではSun社のワークステーションSS10、Sony社のワークステ

ーションNews、Windows搭載のNEC/PC-9800パソコンにそれぞれ対応するインタプリタを作成した。

12.4 UI開発

MineSプロトタイプシステムの具体的な実装について説明する。プロトタイプシステムは東北地域情報産業サービス一覧の会社データ（東北通商産業局，1993）（およそ1000件のテキスト、静止画データ）を提供するシステムである。MineSプロトタイプシステム全体の動作としてはサーバをSun/SS10に、他の機種（Sony/News、NEC/PC-9800(Windows)パソコン）をクライアントにし、複数のユーザからのアクセスを想定したものとして実装した。MineS/UIアーキテクチャに沿った検索結果表示の動作例を図12-1に、このときのデータの流れを図12-2に示し、またユーザインタラクションの動作例を図12-3に、このときのデータの流れを図12-4に示す。ユーザが直接対話するユーザインタフェースについては14章MineSの運用を参照のこと。

12.4.1 UIテンプレートの作成

UIテンプレートには、起動時のメニューとしてデータベース選定カードと検索キーワード入力カードがあり、また検索されたデータを表示するカードとして一覧表示カード、詳細情報カードがある。一覧表示カードは検索されたデータを特定のフィールドのみ簡易表示するものであり、社名のみ、社名・電話番号、社名・会社の写真、の3種類を実装した。詳細情報カードは1社分のデータを表示するものである。UI記述言語による一覧表示カードの記述と実行例をそれぞれ図12-5、図12-6に示す。

これらのカードではキーワード入力を除いてすべて操作はボタン機能により提供され、使い易いユーザインタフェースを実現している。

12.4.2 非同期なデータ検索

無線転送実験により、同期／非同期の機能を付加することにより転送メディアの一つとして扱うことが可能となり、検索されたデータをメールにより送る機能を実装した。

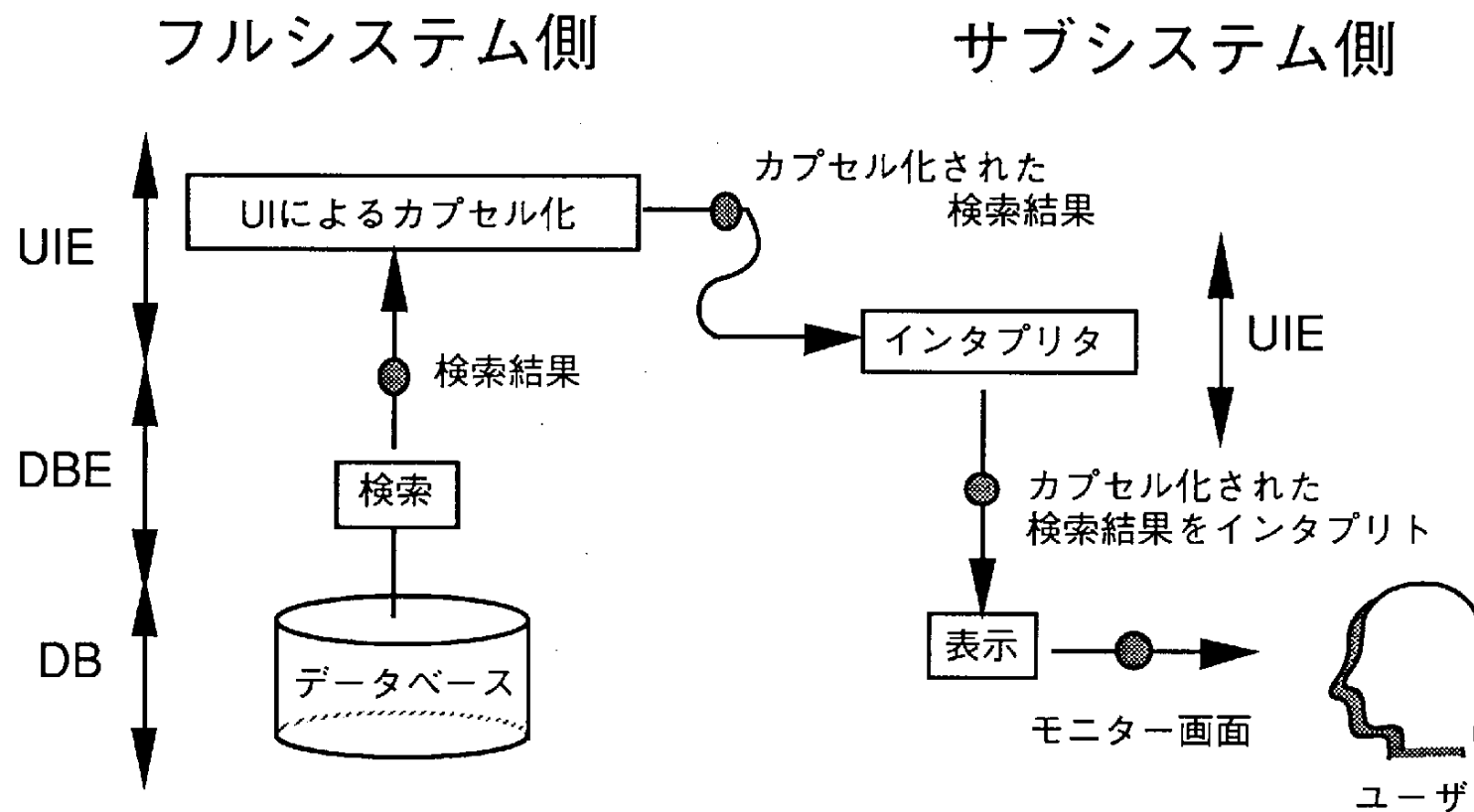


図1 2-1 UIEの動作例（検索表示の例）

フルシステム側のUIEではDBEにより検索された結果をカプセル化し、サブシステム側のUIEに送る。サブシステム側のUIEではこのカプセル化されたデータをインタプリトし、ユーザのモニター画面に表示する。

フルシステム側

サブシステム側

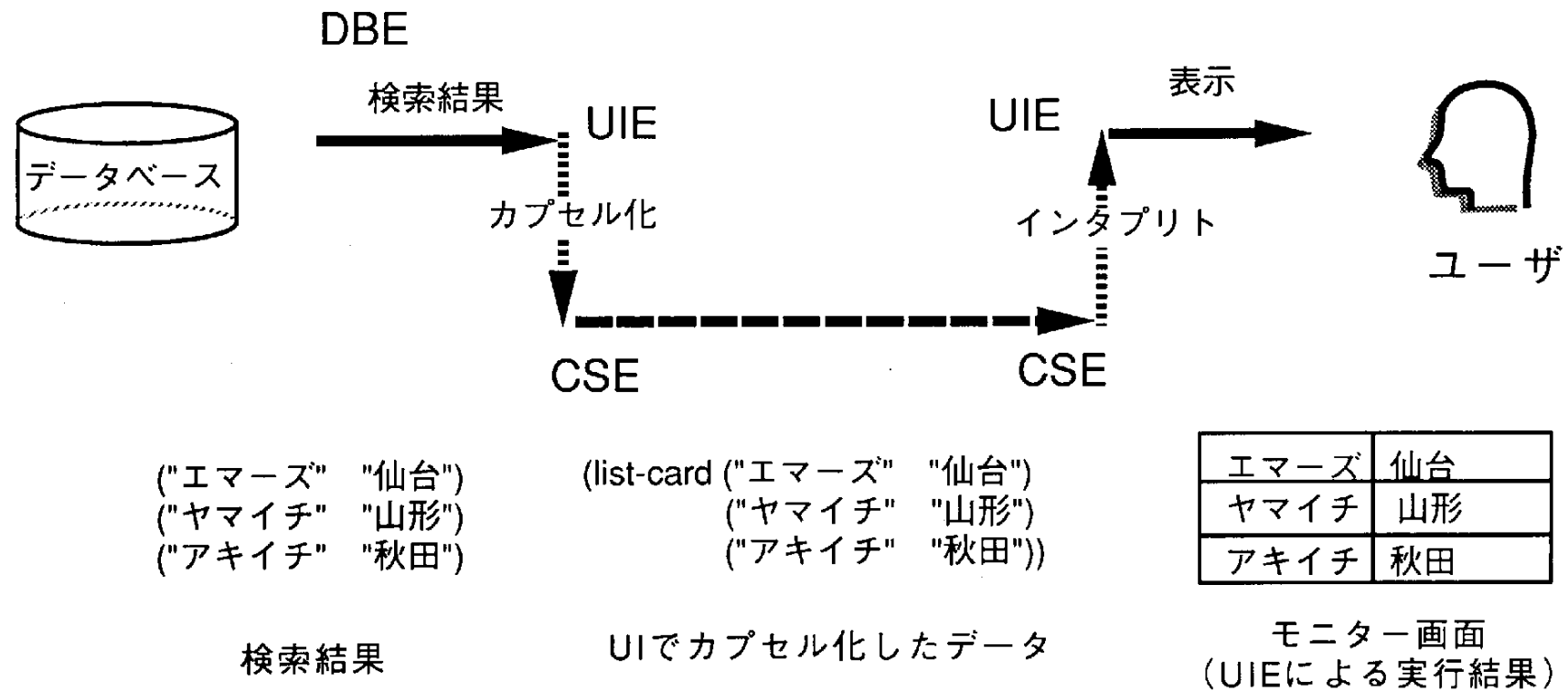


図1 2-2 UIEの動作例（社名と住所の検索表示例）

会社データベースにおいて会社と住所を検索した場合のデータの流れを示している。

フルシステム側

サブシステム側

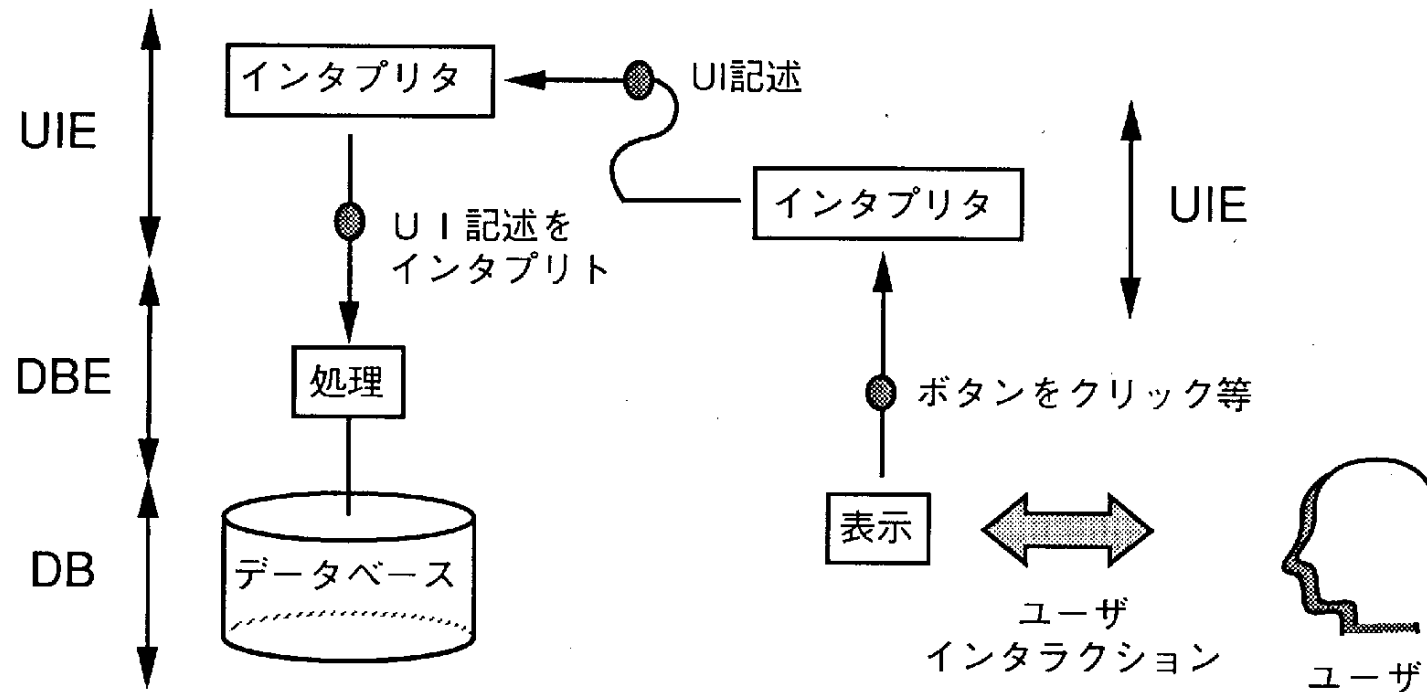


図1 2-3 UIEの動作例 (ユーザインタラクション)

ボタンのクリックなどのユーザインタラクションを行なった場合、サブシステム側のUIEではユーザの行なった動作をUI記述にインタプリトし、フルシステム側に送る。フルシステム側のUIEではこのUI記述をインタプリトし、DBEに対して処理要求（検索要求など）を出す。

フルシステム側

サブシステム側

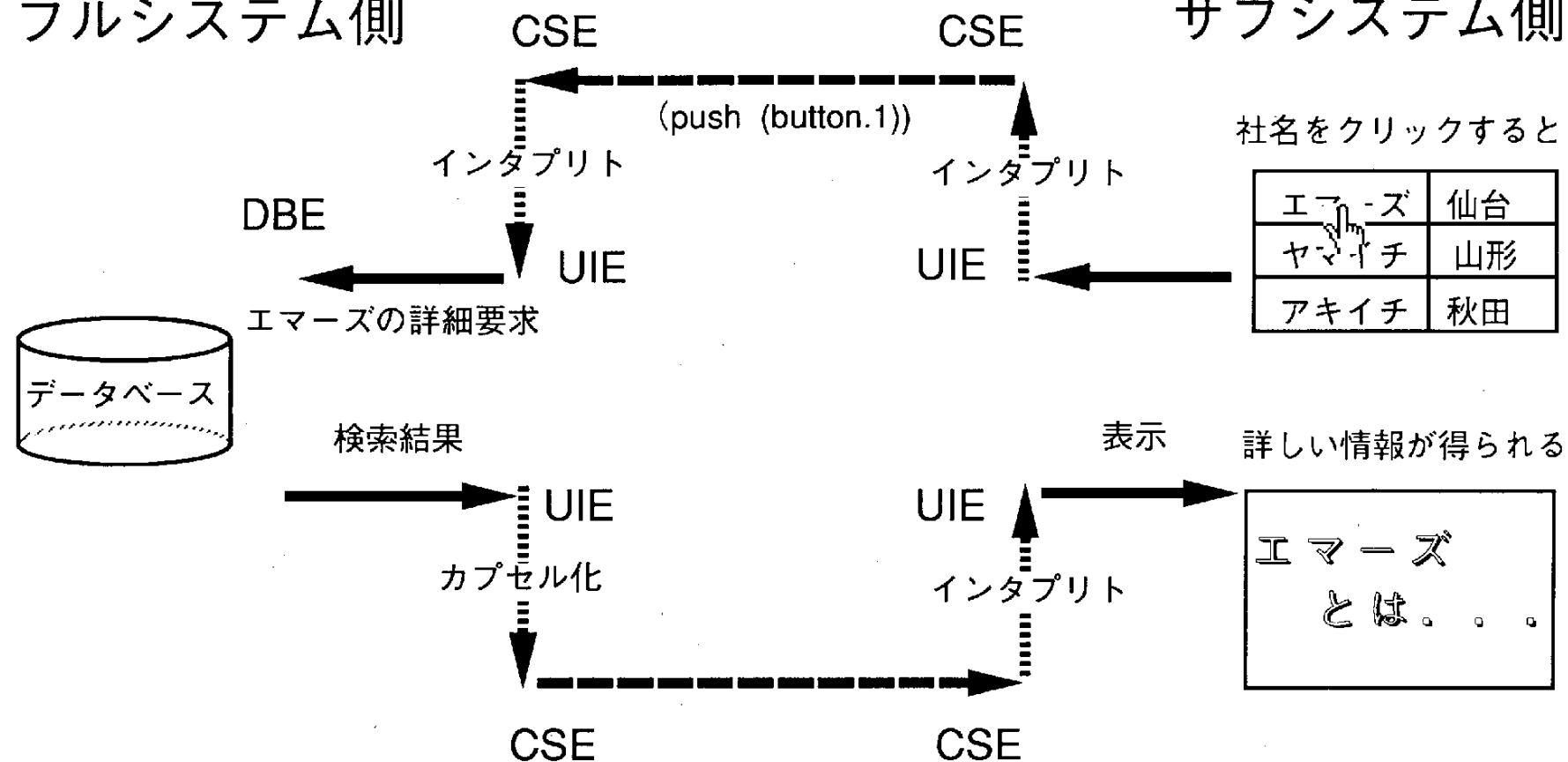


図1 2-4 UIEの動作例 (ユーザインタラクション)

ユーザのモニター画面に表示されている一覧表示カードのエマーズという会社ボタンをクリックして会社の詳細情報を要求し、表示する場合のデータの流れを示している。


```

; リスト表示カードの記述
(make-template list_card (data1 data2 data3)

; ウィンドウの生成
(setq form (create-window (get-root-window-ID) 100 100 500 400 2))

; ラベルの生成
(put-label form "東北地域情報産業一覧データベース" 10 45 380 30 0)
(put-label form "リスト表示カード" 90 90 320 30 0)
(put-label form "社名" 30 200 260 30 1)
(put-label form "県名" 290 200 170 30 1)

; データを代入するテキストフィールドの生成
(setq pref1 (create-textedit-window form nil 290 230 170 30 1 nil))
. . .

; データから社名と県名を取り出し、それぞれボタンとテキストフィールドに代
入
(setq name1 (make-button form (name-of data) 30 230 259 30 1 2 0))
(put-text pref1 (pref-name data))
. . .

; ボタンを押された時の記述
; ボタンを押すとサーバに(pushed_name 1)と送られ、サーバからのメッセージを
; インタプリットする
(set-script name1 '(progn
(send sync1 "(pushed_name 1)")
(eval (receivev sync1))
))

; その他のボタンの設定
(setq prev (make-button form "前画面" 300 140 80 30 2 2 2))
(setq next (make-button form "次画面" 385 140 80 30 2 2 2))
(setq exit (make-button form "終了" 385 350 80 30 2 2 2))

(event-loop)
)

```

図 1 2 - 5 一覧表示カード (UI テンプレート) の記述

リスト表示カード

該当件数 件

前画面

次画面

社名	所在地
name-of data1	pref-of data1
name-of data2	pref-of data2
name-of data3	pref-of data3

図1 2-6 一覧表示カードの実行結果

実際に非同期なデータ検索を使用する利点は主に通信コストがかかる無線でのインターネットによる通信の利用や、検索結果を後で利用したい場合が考えられる。

12.4.3 起動時のメニューの実装

ネットワークのどこにデータベースがあるのかユーザに意識させることなくアクセスできるデータベース選定カードを実装した。具体的な実装としてデータベース選定カードには個々のデータベースがどこに存在するか記述されており、ユーザはボタン機能として提供されているデータベース名をマウスでクリックしさえすればそのデータベースにアクセスできる。

12.4.4 UI構築ツールの提供

ユーザメディアをユーザが容易に記述できるようにUI構築ツールを提供した。ユーザ固有のユーザメディアを通してデータを見ることを可能にし、またデータベース作成者には情報提供の一連の動作を構築するのを支援する。UI構築ツールはUI記述言語として提供される。

12.4.5 データ格納ツールの提供

MineSはパーソナルデータを対象にし、容易にデータベース化できるシステムである。このためUIEではデータ格納機能を提供し、DBEとともにデータベース化を支援する。データ格納機能はプロトタイプシステムではテキスト、静止画データについてのみ格納できる。

1 3 MineS/CSの実装

13.1 はじめに

この章ではMineS/CS機能の実装であるMineS/CSE（コミュニケーションサポートエンジン）の実装について述べる。13.2節では、実装したCSEの通信形態について述べ、13.3節では2つのOS上での2種の通信ポートの実装について述べる。また、13.4節では無線の転送実験について述べる。実装の概要については図6-4も参照のこと。

13.2 通信形態

今回の実装では以下のようにした。ネットワーク抽象化の機能として、（1A）複数の同期チャネルのうち一つのみ、と、（1B）一つの非同期チャネルを実装した。MineS/CS間通信としては（2A）共にTCP/IPを用いるもの、（2B）共に無手順、（2C）TCP/IP-無手順によるもの（この間のプロトコル変換はワークステーションが行う）、を実装した。

13.3 UNIX/DOSによる 2 種のポート提供

同期／非同期の通信に関しては、UNIX、MS-DOS双方に同期ポートを 1 つ、非同期ポートを 1 つ用意し、UIEからの要求によってどちらでも自由に使用できるようにした。同期ポートはUNIXのソケットを用い、また非同期ポートは、UNIXのsendmailを用いて通信を行なっている。

13.4 無線

無線による転送実験をInterCam（布川他，1993a）（布川他，1993b）を利用して行った。これはPC-9800上のMineSのシステム（C言語により記述）と、Macintosh上のユーザー側の端末（HyperCardにより記述）の間で、同期／非同期の通信を実現したものである。

第四部

1 4 MineSの運用

14.1 MineSの運用

MineSシステムはインターネットによる通信、インターネットと無手順による通信、無線でのインターネットによる通信等を介して利用することが可能である。また現在使用できる機種は、UNIXワークステーション（Sony/News、Sun/SS10）、Windowsパソコン（NEC/PC-9800、EPSON/ペンコンピュータ）である。しかし今回は主にUNIX間での運用について行なった。

MineSシステムの運用は東北インターネットを介した東北地域の情報産業企業情報（東北通商産業局，1993）のサービスを考えており、およそ千件のデータを扱うことができる。また今後提供できるデータがあれば随時提供を開始していきたいと考えている。図14-1～図14-6にUNIXワークステーション(Sony/News)の運用時の画面の状態遷移を表わしている。

先にも述べたとおりこのデータはMineSで扱うことのできるフォーマットに変更しており、図11-1がそのデータを表わしている。また画像データの表示を可能としており、文字情報だけでは分かりにくい情報でも、画像を交えて詳しい情報の提供を可

能としている。

操作例

実際にMineSの操作例を図を交えて以下に説明する。

- ・ MineSが実装されているマシンにおいてMineSシステムを起動する。
- ・ MineSシステムが起動された直後、図14-1の画面が現われる。この画面から自分の検索したいデータベース名をマウスでクリックすると図14-2の画面となる。
- ・ ここで何をキーにして検索するかを選択する。この画面では”住所等”を検索のキーとしている。そうすると図14-3の画面が現われる。
- ・ そして、次にどの県で検索を開始するかを選択する。
- ・ 検索項目選択画面で”検索”をマウスでクリックする。そうすると図14-4の画面が現われる。
- ・ 次に検索されたデータをどのような形でリスト表示させたいかを選択する。この画面では”社名のみ”を選択している。
- ・ 次に図14-5にあるように、質問の条件に合う会社名がリスト表示される。
- ・ 最後にリスト表示された会社の詳細データが見たい場合、その会社名をクリックする。そうすると図14-6のように会社情報の詳細情報が表示される。ここでは文字情報の他に画像も表示している。

以上が具体的な動作例である。また他に検索したい情報があれば、再び以上の様な操作を行えば検索が可能である。またここに示した操作はあくまでも例でありこれが全てではない。



図 1 4 - 1 操作例

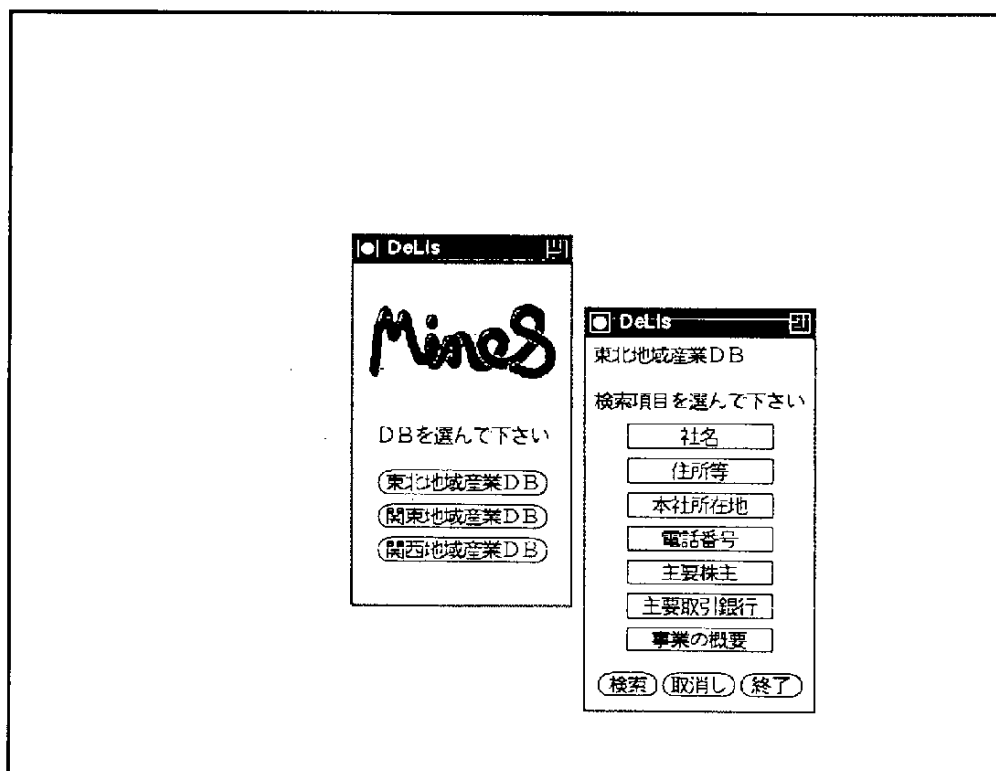


図 1 4 - 2 操作例

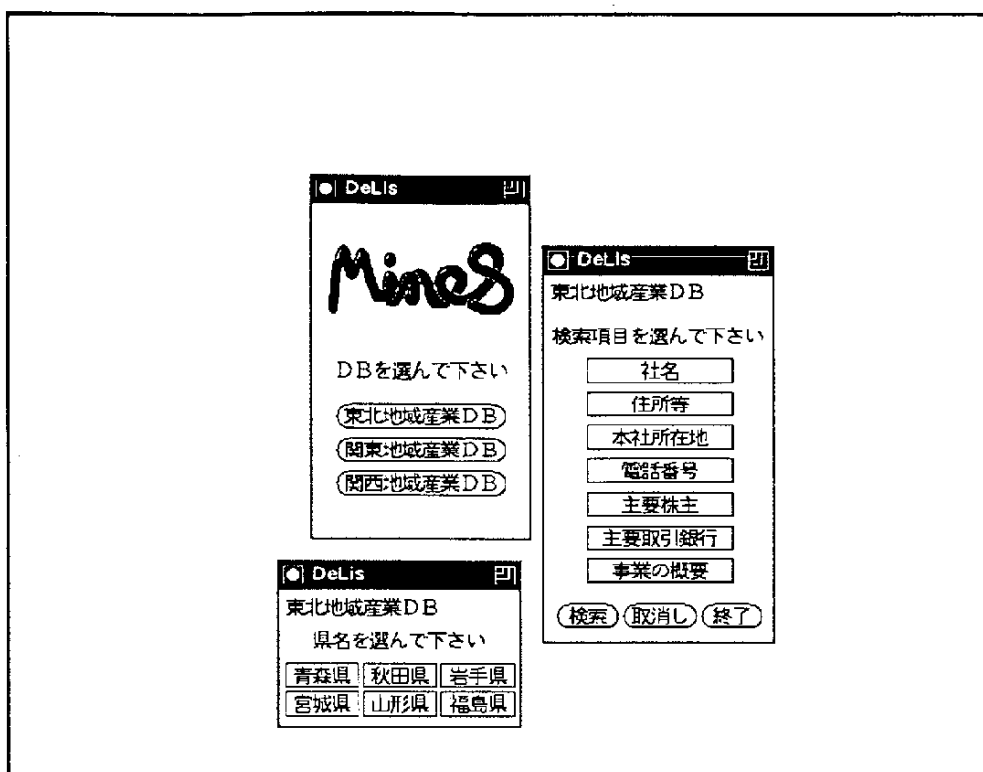


図 1 4 - 3 操作例



図 1 4 - 4 操作例

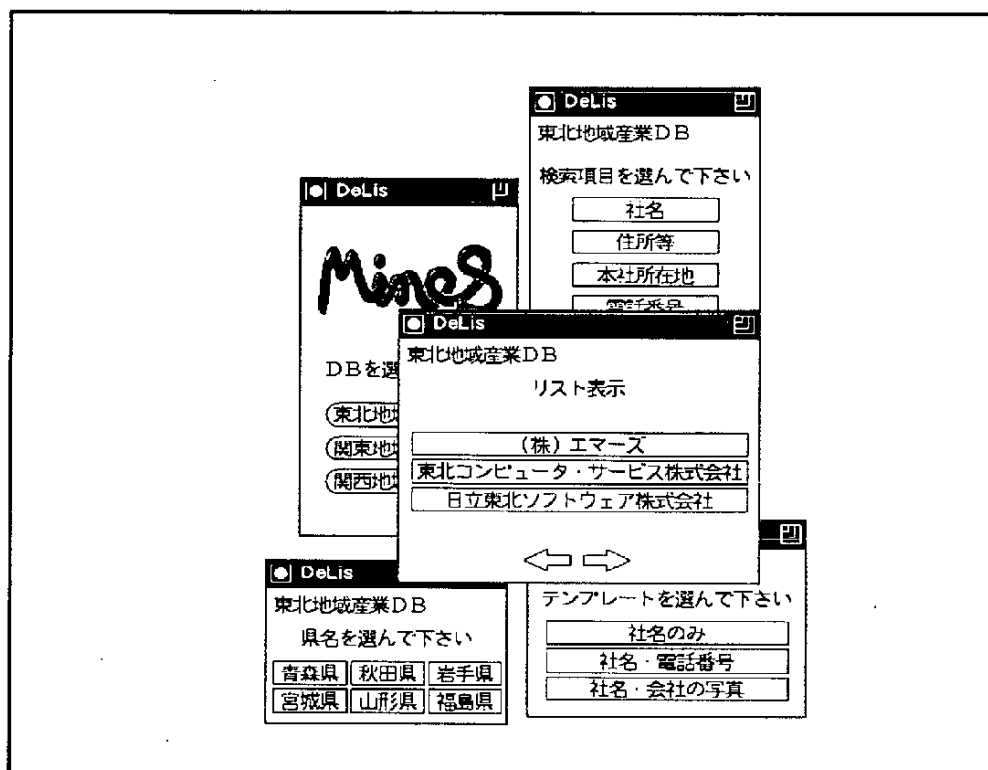


図 1 4 - 5 操作例

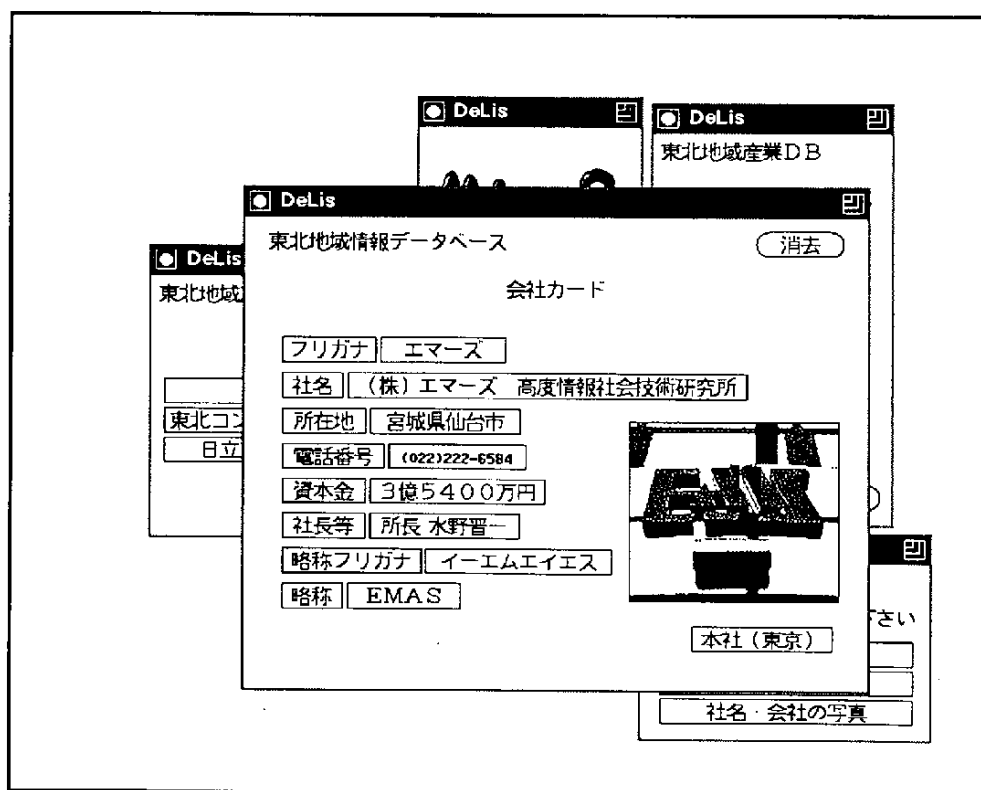


図 1 4 - 6 操作例

1.5 MineSの評価

15.1 はじめに

この章では、5章で述べたMineSの要求定義がアーキテクチャおよび実装によってどの程度達成できたかを中心に、実験の結果、考察、今後の課題などを述べる。

15.2 実験結果

15.2.1 東北地域データを用いた実験

UNIXワークステーション (Sony社のNews)をサーバにしてDBE、CSE、UIEを実装、またクライアントとしてはUNIXワークステーション (Sun社のSS10)、PC-9800 (OSはMS-DOS、MS-Windows) にCSE、UIEを実装し (図6-4参照)、東北地域の情報産業企業データ (東北通商産業局, 1993) を用いて、文字データ、静止画を含む約千件のデータによるデータベースを構築し、ネットワーク環境に東北インターネットを用いて運用実験を行った。

その結果MineSは多種のネットワーク、端末への対応も可能なことがわかった。また、UNIXワークステーションはもとより、Windowsパソコンでの動作も良好で、速度的にも両者の差がほとんどなく、十分実用に耐えることがわかった。

15.2.2 その他

(1) PC-9800、Macintosh間でのUIEの動作確認

PC-9800をMineSのシステム（C言語により記述）、Macintoshをユーザ側の端末（HyperCardにより記述）と見なし、UI記述言語の定義、UIによりカプセル化されたデータの送受を行い、UIEの動作確認を行った。

(2) InterCamによる無線転送実験

無線転送実験を行ったことにより、同期／非同期の機能を付加することで転送メディアの一つとして扱うことが可能となった。

15.3 考察

15.3.1 地域データ利用の重要性

地域データ利用の重要性から、パーソナルデータのような比較的小規模なデータを取り扱うことができることが目標であった。このためには次のような点が必要となる。

(1) 手軽に自作のデータを使用できる

(2) 手軽にMineS用DBを構築できる。

現在UIEによるデータ格納ツールとDBEの連携により、テキストと静止画のみではあるがMineS/DBの構築が容易にできる。これによって(1)、(2)を実現できるので、パーソナルデータを扱うことができるという目標は達することができた。

ただし、MineS/DBとして格納するデータはすべて一般的なテキスト、および一般的な画像ファイルなので、ワープロなどに格納されているデータなどを取り込む際にデータ形式の変換を行うか、行わずに処理するか、などはこれからの課題である。

15.3.2 MineSにおけるデータベース利用法

MineSがめざすデータベースの利用法は、取り扱う情報に関しては、広く流布するための情報と、受け手がさらに発信者になり、このプロセスの繰り返しにより広まって行く情報の2つであった。またデータベースの個人利用を考えると、利用者が用いる端末は多種多様なものとなり、ユーザインターフェースはそれらの端末に対応していなければならない、しかもマルチメディアのデータが扱え、操作にも手軽さが要求される。

これらの目標を達成するには次のようなことが必要となる。

- (1) 手軽に身近なコンピュータやパソコンから利用できる。
- (2) 操作が容易である。
- (3) マルチメディアデータの検索、表示ができる。

ワークステーションやパソコンによる運用実験、動作確認により、さまざまな端末そして身近なコンピュータで利用できることがわかった。よって(1)は達成できた。また、UI記述言語の定義とUIEによるUI記述言語のインタプリタの実装によりユーザインターフェースをマルチメディアを扱えるGUIにしたことで、(2)、(3)も達成できた。

これからは対応する端末の種類を増やしていくこと、また端末の性能に合わせた表示の仕方などをより柔軟なものにしていくことなどの課題がある。

15.3.3 MineSにおけるネットワークの利用

ネットワークの利用に関しては、個人も手軽に利用できるネットワークで使え、またインターネットでも使えるという目標があった。

これは運用実験と接続実験、無線転送実験により、使用できるネットワークがインターネットだけでなく、モデムを使ったシリアル回線そして無線など多種にわたることが確認され、個人でも手軽に利用できるネットワーク（たとえばパソコン通信など）からでもMineSが利用できることがわかり、目標は達成された。

今後、インターネットはもとより公衆回線を使ったアクセス、また無線による非同期でのデータ転送などの運用実験を進めていく必要がある。

15.3.3 MineSが構築する情報環境（MineSスペース）

MineSの構築する情報環境（MineSスペース）は、次のことを目標としていた。

- （a）インターネットを用いるが、利用者は特定のネットワークや端末に依存することなくMineSを利用できる。
 - （b）個人を対象に、地域にすでに存在するパーソナルデータを用いたデータベース環境を提供する。
 - （c）（a）のネットワークを用いて、分散した（b）のデータベースを協調的に使用する。
- （a）、（b）についてはすでに15.2.1節、15.2.2節によって目標が達成されたことを述べた。しかし、（c）について考えたとき、次の点が必要となってくる。

- （1）ユーザがネットワーク上にあるデータベースの所在を意識せずシステムを利用できる。
- （2）ネットワーク上に散在してあるデータベースから引き出した情報を融合させ、新たな情報を生み出すことができる。
- （3）利用者が新たにデータベースを構築したという情報が、いちはやくMineSスペース全体に行き渡る。
- （4）データベース利用者同士が相互に情報を交換できる。

（1）に関しては、UIEがデータベースの辞書を持つことで達成されている。ただし、（2）、（3）、（4）に関しては実装による検証がなされておらず、MineSのめざすものを実現するために設計したアーキテクチャが正しいかどうかを確かめるため、動作実験を含めた種々の実験をすることが今後の課題である。

15.4 まとめ

全体的には、設計したアーキテクチャに基づく実装により、MineSの要求定義が満たされていることが確かめられた。また、UIEの実装と運用実験によりUIテンプレートの動作を確認したこと、そしてユーザメディアの構築が可能となったことは、今後のMineS開発にとって非常に大きな意味がある。

また、分散協調に関するアーキテクチャを実装により確かめることができていないのは今後の重要な課題である。その他の課題としては、実際にユーザが使用する際の使いやすいユーザインタフェースの実現でまだ改良の余地があること、今後データの増加が予想されるため広範囲の分散協調型MineSシステムを実現しなければならないこと、ユーザーメディアとして具体的な例を作成しながら、ユーザーメディアがもたらす効果というものをこれからもっと明らかにしていく必要があること、などがある。

16 展望

16.1 はじめに

この章では、今回のMineSプロトタイプ開発で得た結果から、今後のMineSの展望およびMineSにより得られる効果などを述べる。

16.2 今後の展望

今後はユーザからのデータベースニーズが高まることが予想され、これに答えるためにMineSシステムでは様々なユーザメディアをのせ、多くの人に使ってもらうよう機能拡張していく。この際、システム管理者からの一方的な情報提供ではなく、ユーザ側からの情報提供もできる双方向のデータ通信機能を実現する予定である。

ネットワークの利用に関しては、インターネットでの利用だけでなく、シリアル回線での利用も可能としたことで、パソコン通信などでの使用の可能性を拓いた。使用できる端末を増やし運用実験を進めて行けば、パソコン通信や携帯端末からのアクセスによるデータベース利用促進が可能となる。

多メディア対応の延長として非定型のデータへの拡張をし、例えば新聞、百科事典、絵本等を扱えるようにしたい。そして、具体的なデータベースの構築として、「教育用ソフト事例データベース」（仙台市教育センター保有データ）、「東北地域の動植物データベース」等を構築し、MineSシステムの適用を広げていきたい。

また、UIはデバイスに依存しないため、今後対応していく端末の中に点字ディスプレイ等をも含め、障害者への対応も考えていきたい。

17 おわりに

MineSの開発は、地域に既に存在する小規模な、しかし、有用で質の高い情報を活かし、地域社会の活性化につなげることはできないだろうか、というごく素朴で自然な想いから出発した。開発の過程で私たちは数々の議論をし、さまざまな問に対する答えを見い出してきた。しかし、それとまた同じくらい多くの課題を与えられたのも事実である。

これまで報告書の中でも述べてきたように、今回の開発で得られた成果は私たちにとって決して満足のすべきものではなく、積み残した問題も多い。がまた、急速に発展しつつある高度情報化社会に対して一石を投じる結果となったのではないかと自負もしている。MineSの大きなターゲットとしてのインターネットは、そこで提供されるサービスの質と量、そしてそれを支えるツールの充実が普及のカギを握っている。今後は、MineSに与えられた課題をいかに克服し、いかにMineSを広めてゆくか、が私たちの役目である。

最後に、DeLisを提供して下さった（財）仙台応用情報学研究振興財団、ネットワーク環境を提供して下さった東北インターネット協議会、そして、快くMineS開発検討委員をお引き受け下さった方々に謝辞をおくりしめくりとしたい。

MineS開発検討委員会

委員長	：宮崎正俊	（東北大学）
委員	：今井建彦	（株式会社 仙台ソフトウェアセンター）
委員	：岩本正敏	（東北学院大学）
委員	：小畑征二郎	（仙台電波工業高等専門学校）
委員	：日下 孝	（仙台市科学館）
委員	：後藤義雄	（河北新報社）
委員	：小林義明	（東北電力 株式会社）
委員	：駒形貞嗣	（財団法人 東北産業活性化センター）
委員	：斎藤武夫	（東北インターネット協議会）
委員	：相馬広志	（東北通商産業局）
委員	：中村雄一	（宮城県）
委員	：布川博士	（東北大学）
委員	：沼田茂雄	（仙台市教育センター）
委員	：樋地正浩	（東北インターネット協議会）
委員	：三上登喜男	（株式会社 コミネット仙台）
委員	：脇山俊一郎	（仙台電波工業高等専門学校）
委員	：水野晋一	（株式会社 エマーズ）
オブザーバ	：南野謙一	（東北大学）
オブザーバ	：夏目 俊	（株式会社 エマーズ）
オブザーバ	：秦 直紀	（株式会社 エマーズ）

参考文献

bit, 1994/Vol.26, No.1; 共立出版株式会社

東北通商産業局, 1993: 東北地域情報サービス企業総覧データベース

布川他, 1993a: ユーザとの対話機能をもつメール InterCam, 情報処理学会第46回全国大会講演論文集, pp1-101~1-102.

布川他, 1993b: 無線を用いたInterCamメール転送実験, 平成5年度電気関係学会東北支部連合大会論文集, p117.

三石他, 1993: 分散環境のための言語系DeLis, 情報処理学会研究報告93-PRG-10, pp.57-64.

Bell, D. (1979). The social framework of the information society. In M. L. Dertouzos and J. Moses (eds.), *The Computer Age: A Twenty-Year View*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Williams, M. W. (1987). *Proceedings of the National Online Meeting*. Learned Information.

発表論文

- 宮崎他, 1993: 地域情報を対象にしたマルチメディアデータベースシステム
"MineS" - 概要 -, 平成 5 年度電気関係学会東北支部連合大会論文集, p112.
- 水野他, 1993: 地域情報を対象にしたマルチメディアデータベースシステム
"MineS" - システム構成 -, 平成 5 年度電気関係学会東北支部連合大会論文集, p113.
- 南野他, 1993: 地域情報を対象にしたマルチメディアデータベースシステム
"MineS" - ユーザインタフェース機能 -, 平成 5 年度電気関係学会東北支部連合大会論文集, p114.
- 岩本他, 1993: 地域情報を対象にしたマルチメディアデータベースシステム
"MineS" - 多メディアへの対応 -, 平成 5 年度電気関係学会東北支部連合大会論文集, p115.
- 南野他, 1994: パーソナルユーザを対象にしたマルチメディアインフォメーションサーバMineSのユーザインタフェースアーキテクチャ, 情報処理学会第 48 回全国大会講演論文集, pp5-249.
- 夏目他, 1994: パーソナルユーザを対象にしたマルチメディアインフォメーションサーバMineSの構造, 情報処理学会第 48 回全国大会講演論文集, pp5-251.
- 南野他, 1994: パーソナルユーザを対象にしたマルチメディアインフォメーションサーバMineSの概要, 若手研究者のためのデータベースワークショップ

—— 禁無断転載 ——

平成6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 03-3459-8581

委託先 株式会社 エマーズ
〒980 東京都渋谷区円山町5-5
TEL 03-3464-4421

印刷所 有限会社 北斗企画印刷
〒981 仙台市青葉区木町16番36号
TEL 022-272-5801

