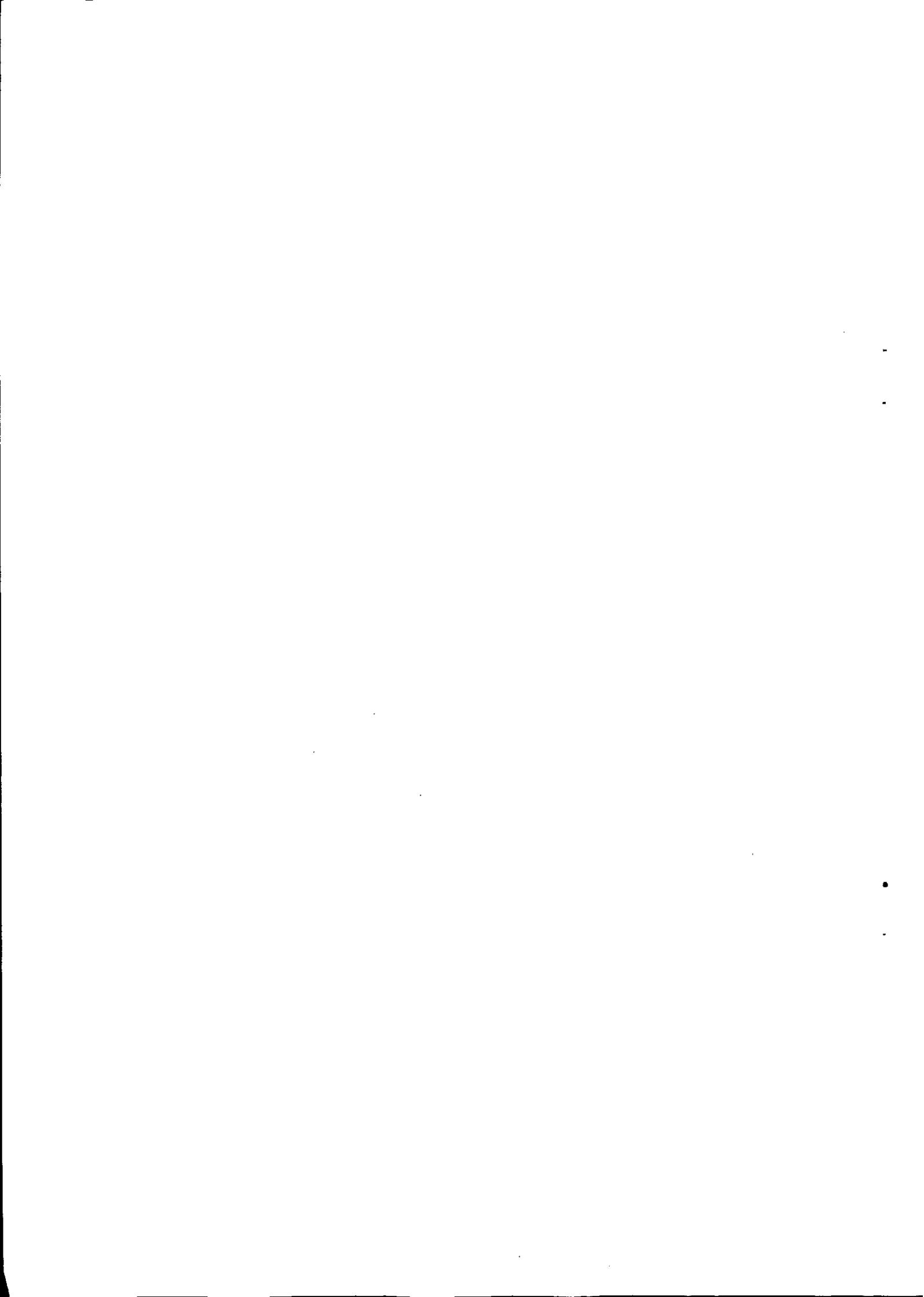


データベース構築促進及び技術開発に関する報告書

付加価値データベースシステムの開発に  
関する調査研究

平成11年3月

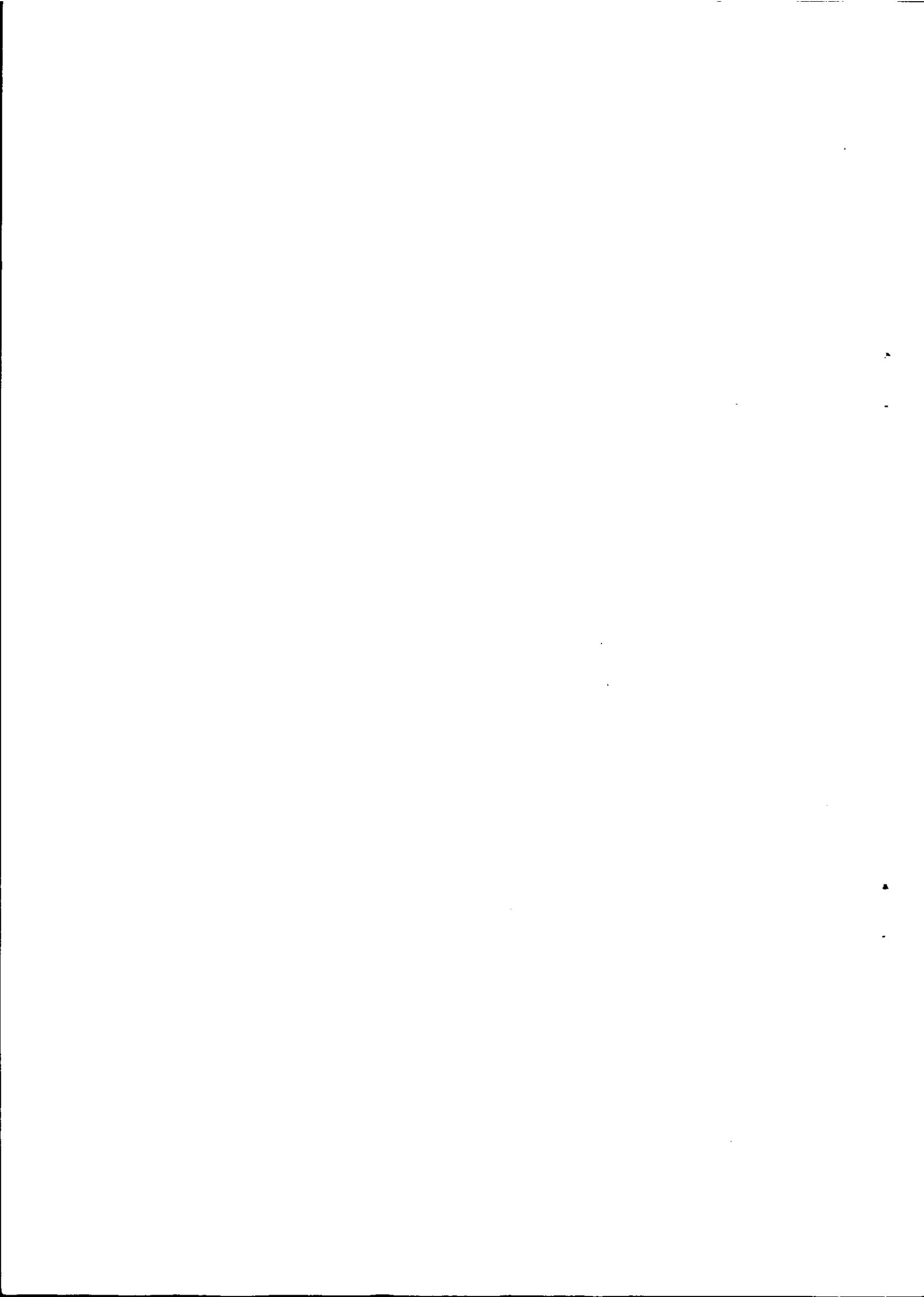
財団法人 データベース振興センター  
委託先 株式会社インタークラフト



KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものである。



## 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1/3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つ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 東海大学教授 上條史彦氏)を設置している。

この「付加価値データベースシステムの開発に関する調査研究」は、平成10年度のデータベースの構築促進および技術開発促進技術として実施した課題の一つで、当財団が株式会社インタークラフトに対して委託実施したものである。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10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表のとおりである。

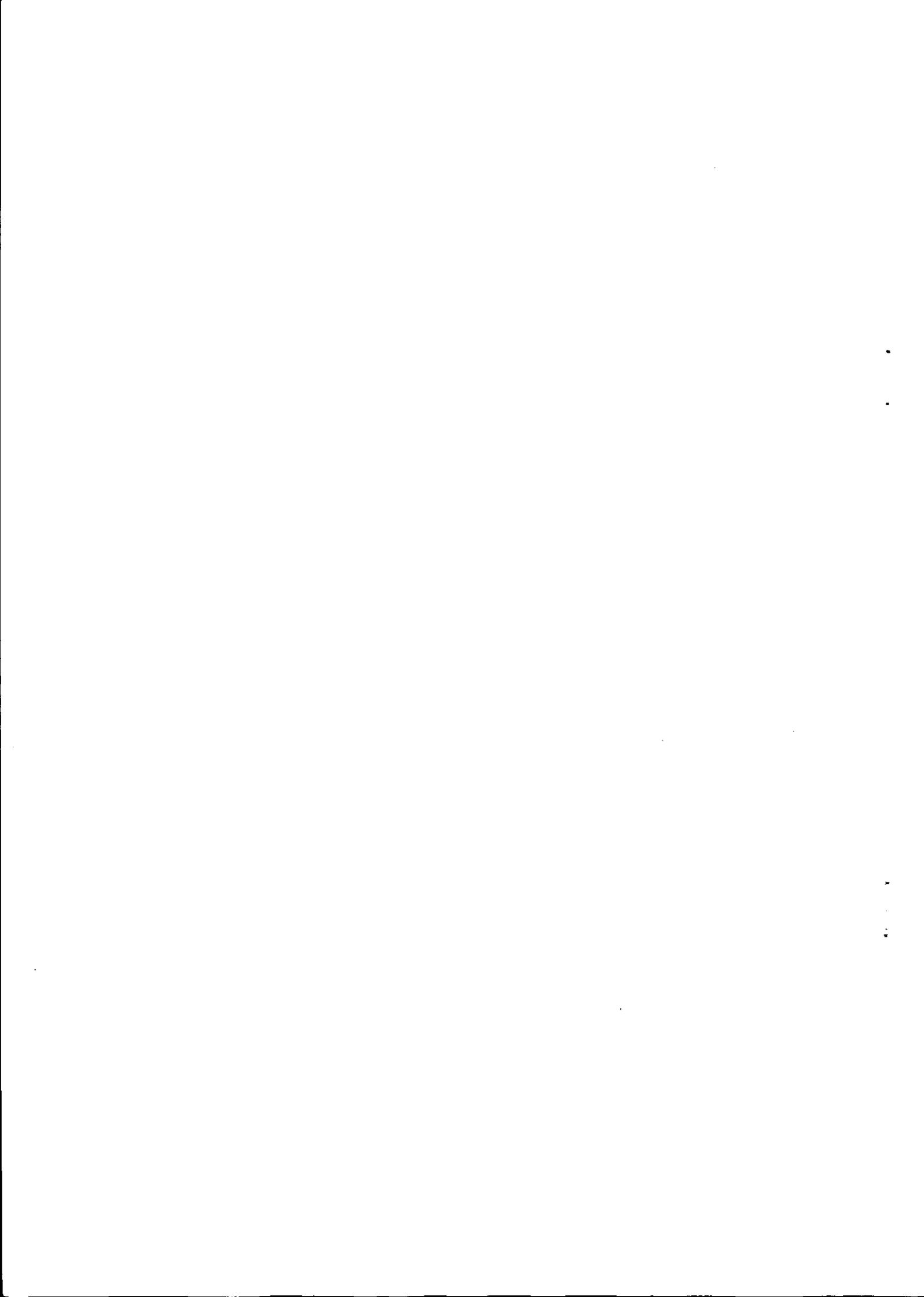
平成11年3月

財団法人 データベース振興センター



平成10年度 データベース構築・技術開発促進事業委託課題一覧

分野	課題名	委託先
社会	1 生命保険商品情報データベースプロトタイプ構築	(株)平和情報センター
	2 ビジネス法定文書のサンプルフォームデータベースの構築	ジャストネットコミュニケーションズ(株)
	3 グループウェアによるISO 9001品質文書管理データベースツールの構築	日本電子開発(株)
地域活性化	4 地域対応型の農業技術情報データベース構築	アシストマイクロ(株)
技術	5 登録ジオコードに基づく世界データベースシステムの開発	アジア航測(株)
	6 複数の認証局間における認証データベースの有効利用に関する調査研究	(株)イフ・アドバタイジング
地域振興	7 十勝毎日新聞記事データベース構築	(株)ケーシーズ
	8 付加価値データベースシステム構築に関する調査研究	(株)インタークラフト
	9 新規産業創出のための業種を融合した企業情報のデータベースの構築	(財)相模原市産業振興財団
	10 地域ホームページに係わるリンク集整備および自動巡回システムと全文検索エンジンを利用した効果的検索機能の開発	ミネルバ(株)
	11 古墳・遺跡の指標となる土器データ検索パイロットシステムの作成	凸版印刷(株)
	12 出雲古代遺跡デジタルデータベース構築	(株)出雲王国
	13 インターネットを利用した四国地域の研究者データベースの構築	(財)四国産業・技術振興センター
	14 長崎県観光写真素材データベースの構築	長崎メディアミックス協同組合
	15 沖縄伝統空手・古武道国際人材リソースデータベース	(株)アイエムアイコーポレーション



# 目次

---

1. はじめに.....	1-1
1. 1 付加価値データベースシステムとは.....	1-1
1. 1. 1 今日のデータベース利用の実態.....	1-1
1. 1. 2 データベースシステムの拡張性の乏しさ.....	1-1
1. 1. 3 付加価値データベースシステムの必要性.....	1-2
1. 1. 4 データベースの価値についての議論.....	1-2
1. 2 付加価値データベースシステムの概念.....	1-2
1. 3 データベースの価値基準の定義.....	1-4
1. 3. 1 情報の信頼性.....	1-5
1. 3. 2 情報の機密性.....	1-5
1. 3. 3 情報の適応性.....	1-5
1. 3. 4 情報の有用性.....	1-5
2. 付加価値データベースの動向調査.....	2-1
2. 1 一般社会における動向.....	2-1
2. 1. 1 読売COLiNS.....	2-2
2. 1. 2 MagicPocket.....	2-3
2. 2 研究分野との関係.....	2-5
2. 2. 1 データベース.....	2-7
2. 2. 2 自然言語処理.....	2-7
2. 2. 3 ヒューマンインタフェース.....	2-7
2. 2. 4 マルチメディア通信と分散処理.....	2-8
3. 付加価値データベースシステムのモデル.....	3-1
3. 1 付加価値データベースシステムの要求定義.....	3-1
3. 2 付加価値データベースシステムのモデル構築.....	3-2
4. 実現モデルの検討.....	4-1
4. 1 検索エンジンのモデルの検討.....	4-1
4. 1. 1 WWWサーチエンジンのモデル.....	4-1

---



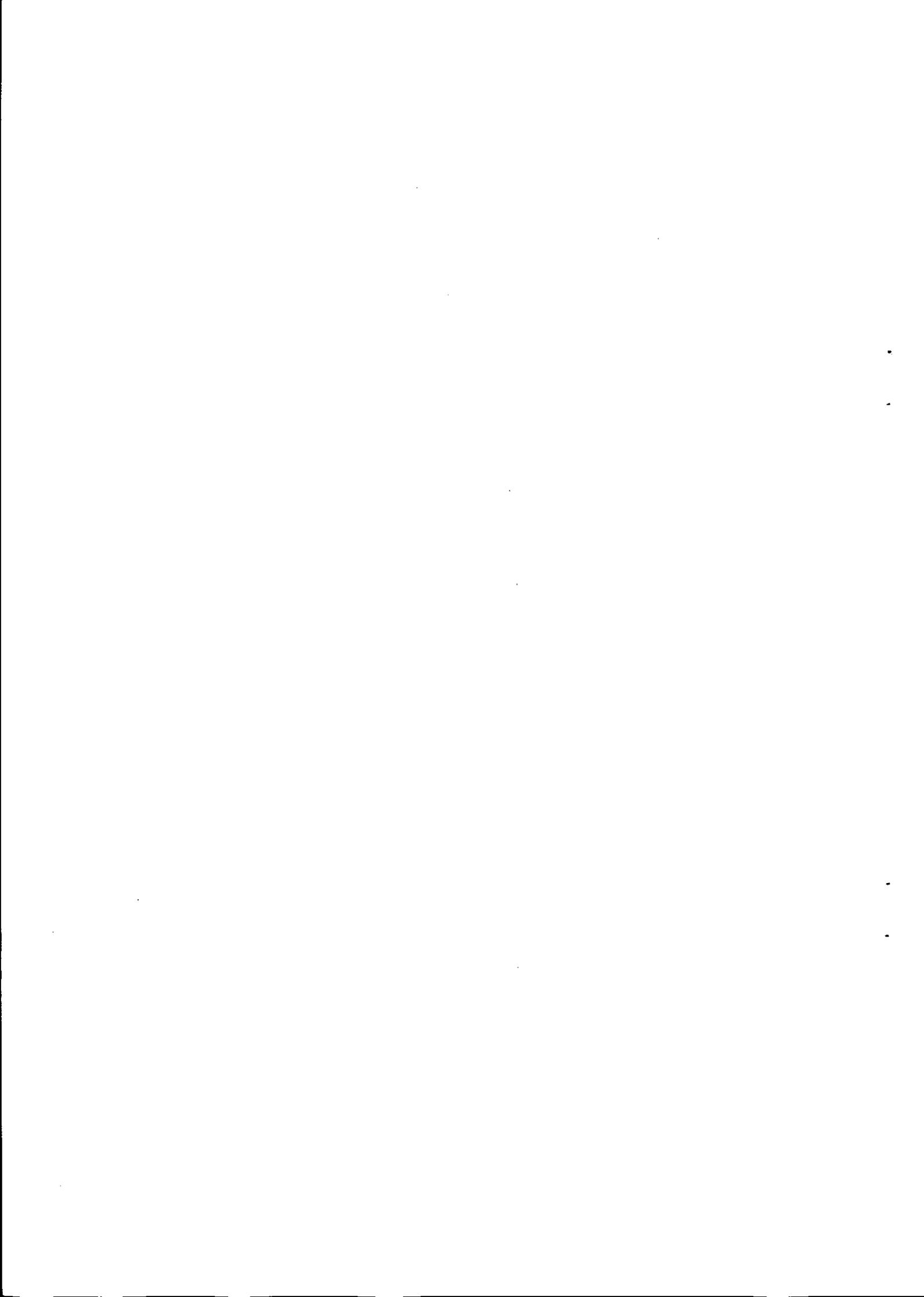
---

4. 1. 2	付加価値データベースシステムで実現する サーチエンジンの方向性	4-3
4. 2	感性語の分類	4-3
4. 3	ユーザ情報の構造	4-5
4. 4	付加価値データベースシステム実現モデル仕様書	4-5
5.	産業分野への応用効果	5-1
5. 1	応用対象	5-1
5. 1. 1	バーチャルモール	5-1
5. 1. 2	デジタルライブラリ	5-2
5. 1. 3	各種データサービス	5-2
5. 2	期待される応用効果	5-6
5. 2. 1	柔軟な検索方法の実現	5-6
5. 2. 2	柔軟なサービスの実現	5-6
5. 2. 3	情報の有用性向上	5-7
5. 2. 4	情報の信頼性向上	5-7
5. 3	バーチャルモール「Gumbo」への応用	5-7
5. 3. 1	モール利用者の多様化	5-8
5. 3. 2	付加価値データベースシステムの バーチャルモールへの応用効果	5-9
6.	むすび	6-1

## 追補 (Appendix)

### 参考文献

VADBS で用いる感性語一覧表



# 1. はじめに

## 1. 1 付加価値データベースシステムとは

### 1. 1. 1 今日のデータベース利用の実態

今日のデータベース利用の実態としては、企業内オフィスで用いるパソコンのネットワーク化に伴い、中小企業や部門内での中・小規模のデータベース利用が促進され、社員データ、顧客データ、商品データ、営業用データといった各種データが企業内で積極的にデータベースに格納され利用されている。

また、世界中でのインターネットの隆盛に伴い、日本国内でもインターネットが普通に利用されるようになり、情報提供の方法が簡易で、また利用の方法も簡単であるため、WWW (World Wide Web) サービスが一般社会に浸透し、その情報量も日毎に増加の一步をたどっている。

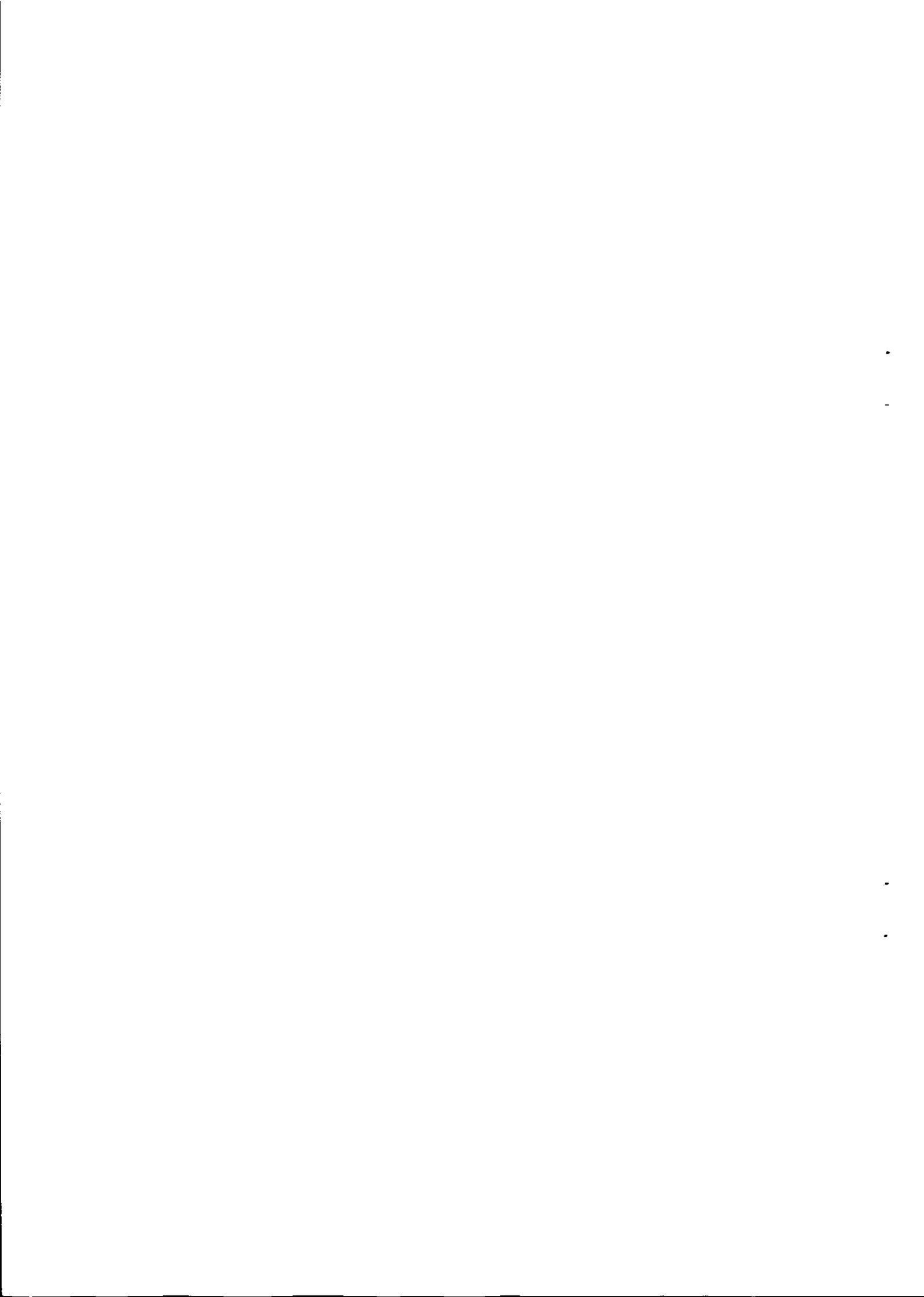
これまでは会社内などの閉じられた世界の中のみで利用されてきたことが多い商品データベース等が、インターネット、WWWサービスの普及と、エレクトロニック・コマースの流行に伴いインターネット上への公開用として利用され、これらデータベースへのネットワークからの利用者情報が企業のマーケティング戦略の重要なファクターとして新たな情報の利用価値を生み出していることは見逃すことができない。

### 1. 1. 2 データベースシステムの拡張性の乏しさ

しかし、企業活動の中で非常に多く利用されているリレーショナルデータベースシステムは、データベース設計において利用が予想されるほとんどの機能を設計時にスキームとして網羅している必要があり、運用開始後に柔軟に構成を変更することが困難である。

企業活動の基幹情報として目的を持って作られたデータベースなどはこのように、後々別の目的に流用したいと思っても、データベースが構造の変化に柔軟に対応できない場合が多く、ネットワークによってデータベースが結ばれ利用目的の拡張を迫られても、柔軟に既存のデータベースシステムを有効に活用することができないことが多い。

インターネットの隆盛、LAN、ネットワークの普及に伴い、データベースの利用目的がより広範囲なものになっていることは事実であるが、一度構築された既存のデータベースに対し、格納されているデータやそのデータ構造に手を加えずにデータベースの価値を高めるための手法はいまだ実現されておらず、容易に既存のデータベースの価値を高める手法の実現こそ、新世代データベース開発に求められる要件の1つである。



### 1. 1. 3 付加価値データベースシステムの必要性

我々は既存のデータベースに格納されたデータやデータ構造に手を加えることなく、複数のデータベースを融合しながら新たな価値を有するデータベースに再構築する手法の実現を目的としている。この手法の実現により既存のデータベース自身が潜在的には保有していないデータベースの価値を、仮想的なデータベースシステムの構築において付加することができるため、既存データベースの再利用性が高まり、価値を高めることが可能となる。

また、データベース設計作業の面から言えば、設計当初より運用後に予想される全ての要求を満たしたデータベース設計をしなくても、運用後に新たなデータベースを構築して付加価値データベースシステムという仮想的なデータベースとして利用することが可能となれば、データベース設計の負荷が激減すると考えられる。

以後、我々の手法により再構築された仮想的なデータベースを付加価値データベースシステム (Value Added Database System: VADBS) と呼ぶ。

### 1. 1. 4 データベースの価値についての議論

付加価値データベースシステムは、容易にデータベースの価値を高めることが可能であるが、既存のデータベースに対してどのような価値が付加されたかということの評価する基準が必要になる。しかし現状では、データベースの価値に関する議論は世の中にはほとんど見あたらない。そのため我々は付加価値データベースシステムを評価するため、一般的に利用できる形での価値の評価基準を新たに定めることとした。

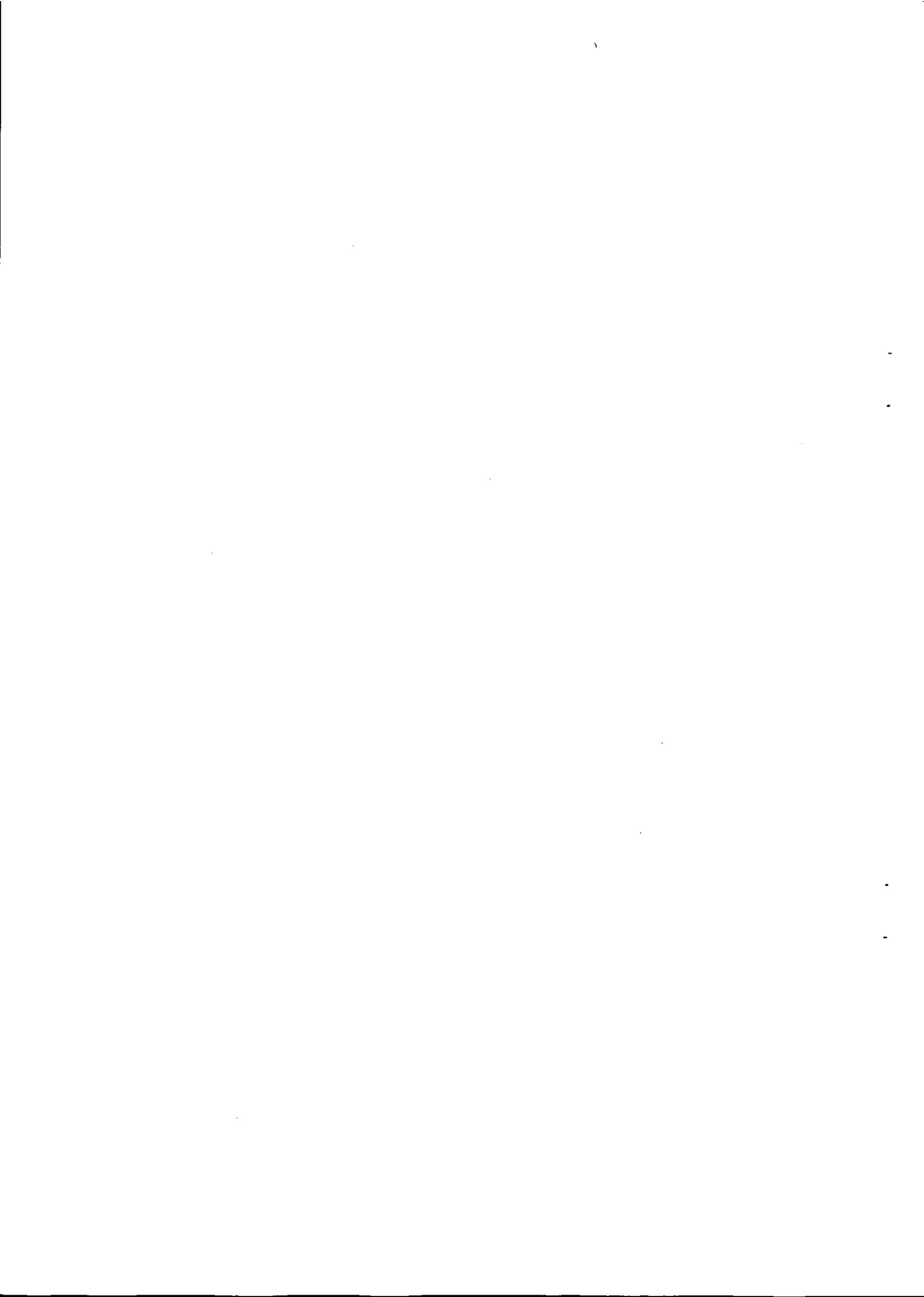
我々は付加価値データベースシステムにおける、データベースの価値の評価基準として、信頼性、機密性、適応性、有用性という4つの評価基準を設けた。実在する全ての既存のデータベースに対して、これらの価値を高めることができれば、エンドユーザは更に多くの恩恵を得ることになる。

## 1. 2 付加価値データベースシステム概念

付加価値データベースシステムは本プロジェクトのオリジナルの概念であり、既存のあらゆるデータベースに対し、データベースの構造や保有するデータを一切変更することなく、データベースの価値を高めることが容易に可能な仮想的なデータベースシステムである。

既存のあらゆるデータベースとしては、リレーショナルデータベース、オブジェクト指向データベース、そしてインターネット上に分散されハイパーリンクで緩く結ばれたWWW上のデータを対象とする。

これらモデルの異なるデータベースを扱う必要性から、我々は「データベースの



作用」という概念を導入した。作用とは、既存の様々なデータベースに対して、モデルの異なるデータベースを連携させることを表わし、リレーショナルデータベースの世界では結合 (join) という概念であるが、これをオブジェクト指向データベースや、インターネット上の分散データベースにまで拡張した新しい概念である。

付加価値データベースシステムが構築する仮想的なデータベースにより新たな価値が生まれる構造はこの作用を利用することで実現される。既存のデータベースに対して、ある情報群を作用させることで、今までにはなかった新たな価値を持つ仮想的なデータベースシステムが実現するのである。

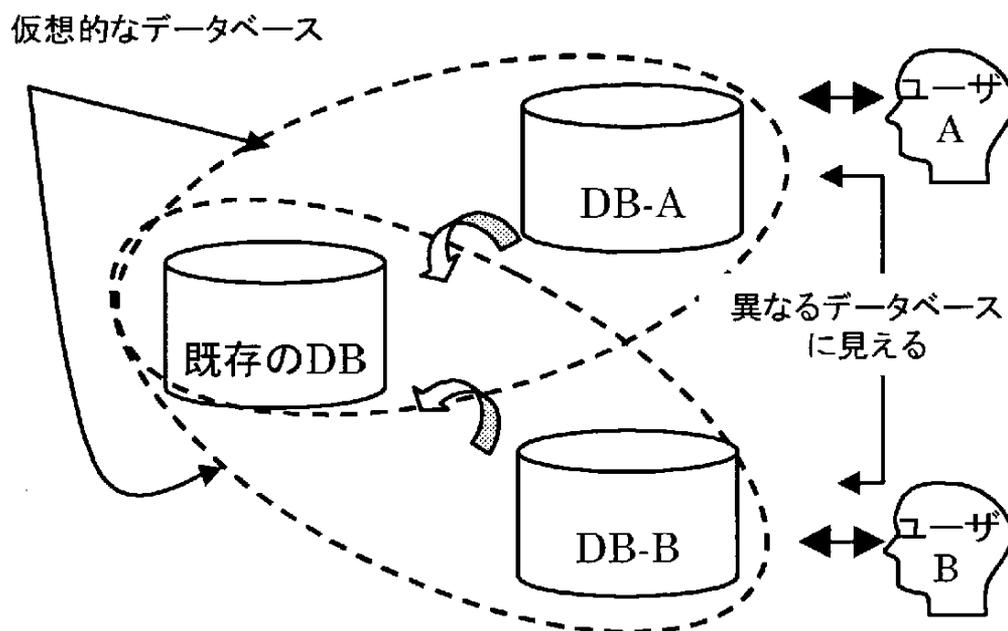


図1-1 付加価値データベースシステムのコネ

図1-1で、作用させる情報群は1つとは限らない。例えば既存のデータベースに対して異なる情報群AとBをそれぞれ作用させたとき、ユーザAから見た仮想的なデータベースは、DB-Aと見えることになり、またユーザBから見た仮想的なデータベースは、DB-Bと見えることになる。すなわち既存のデータベースは1つであっても、作用させるデータにより仮想的なデータベースは複数生成されることになる。

生成された仮想的なデータベースは、既存のデータベースにはない、新たな価値を保有することとなる (図1-2)。



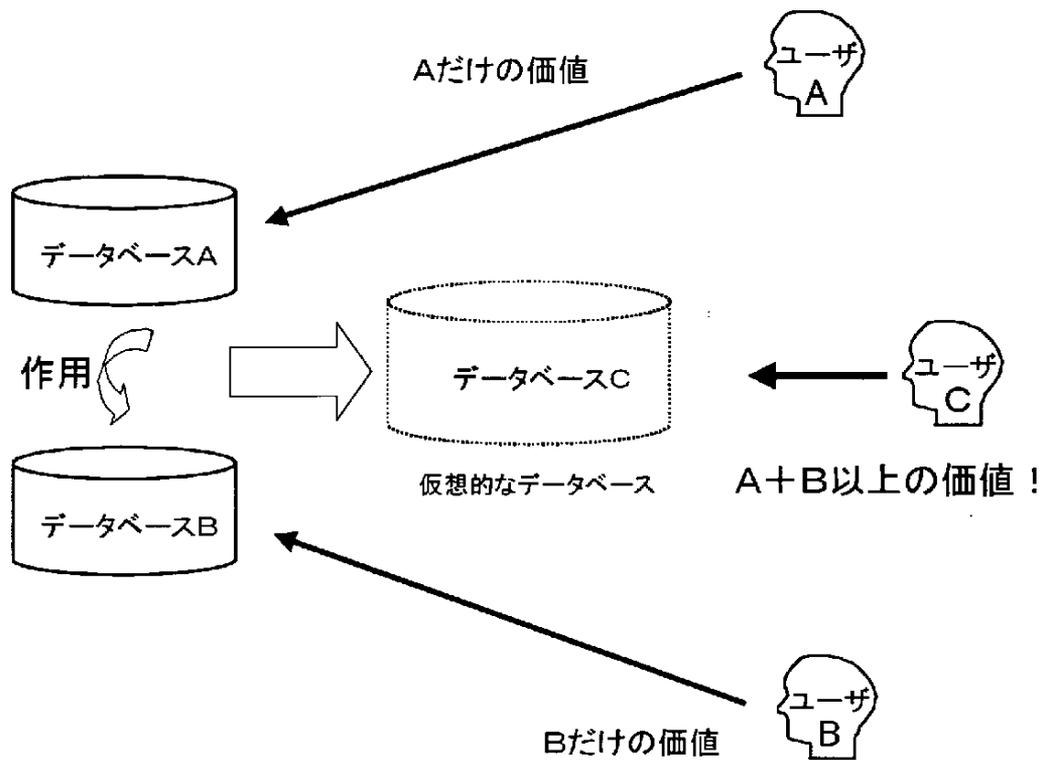


図1-2 新たな価値を生み出す仮想的データベース

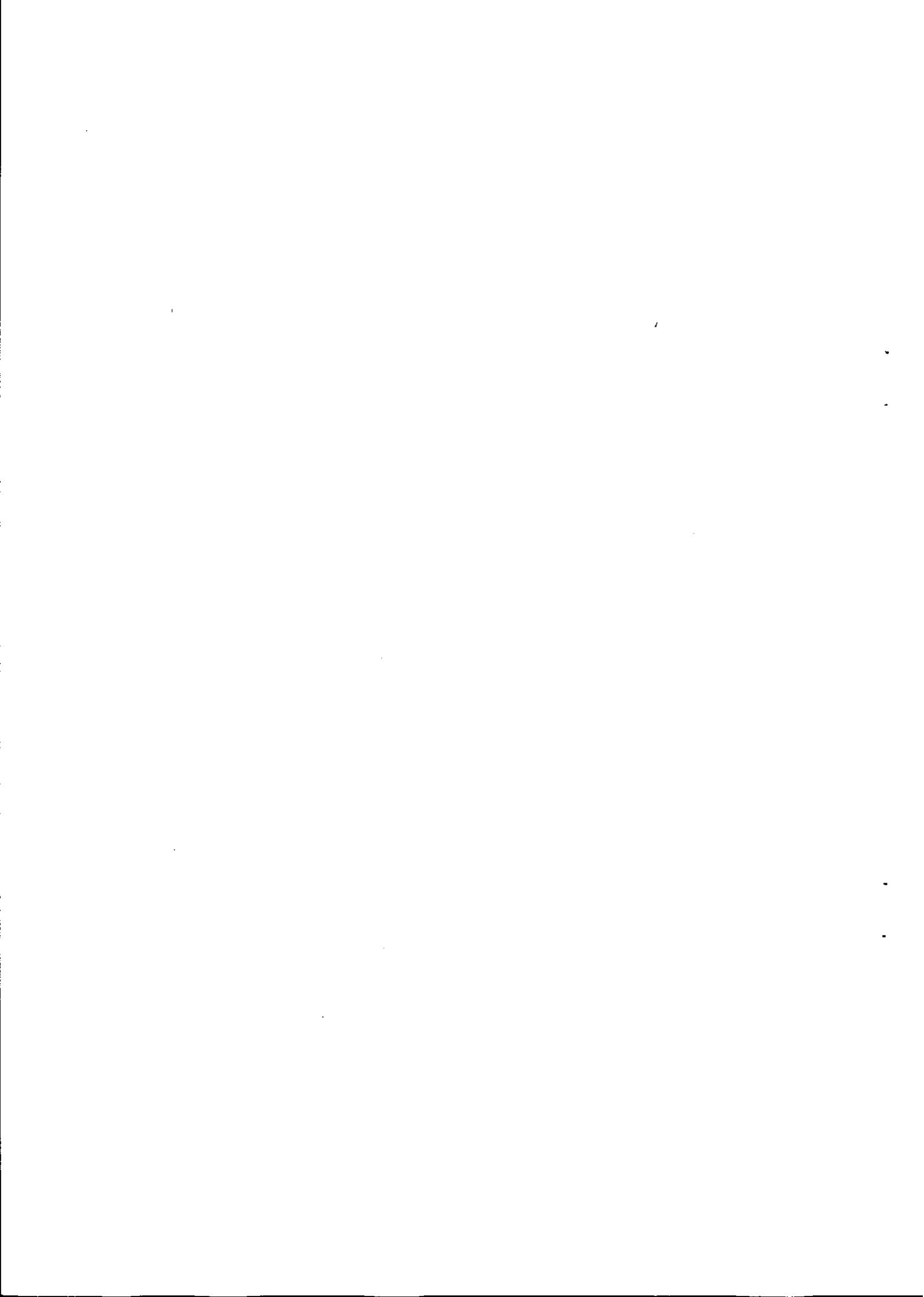
### 1.3 データベースの価値基準の定義

付加価値データベースシステムは、既存のデータベースの価値を高めることのできるシステムであるが、価値についての評価の基準がなければ付加価値データベースシステムを正当に評価することができない。

データベースにまつわる価値という言葉は、往々にしてデータベースの利用価値についての議論に始終してしまいがちである。それは、一般ユーザが目にするデータベースは、多くが検索のためのユーザインタフェースや、検索後の結果についてでしかないからだと考える。確かに検索における効果は、データベースの価値を議論するに値するものであるが、これはいわゆる「データベースの利用価値」であり、データベースが潜在的に持つデータベースそのものの価値とは言い難い。

そのため、我々は、データベースが潜在的に持つデータベースそのものの価値、について検討を行ない、次のような定義を行なった。

我々はデータベースの価値を次の4つの観点から捉えている。



### 1. 3. 1 情報の信頼性

情報の信頼性は、既存のデータに比べて、新たな仮想的データベースの情報はどれだけ事実と反していないか、あるいはどれだけ物事を客観的に捉えているかという基準である。

### 1. 3. 2 情報の機密性

情報の機密性は、既存のデータベースに比べて、新たな仮想的データベースの情報はどれだけ情報に対する不当なアクセスを許さないかという基準である。

### 1. 3. 3 情報の適応性

情報の適応性は、既存のデータベースに比べて、新たな仮想的データベースの情報は1つの情報を異なるユーザに対してどれだけ適応させることができるかという基準である。

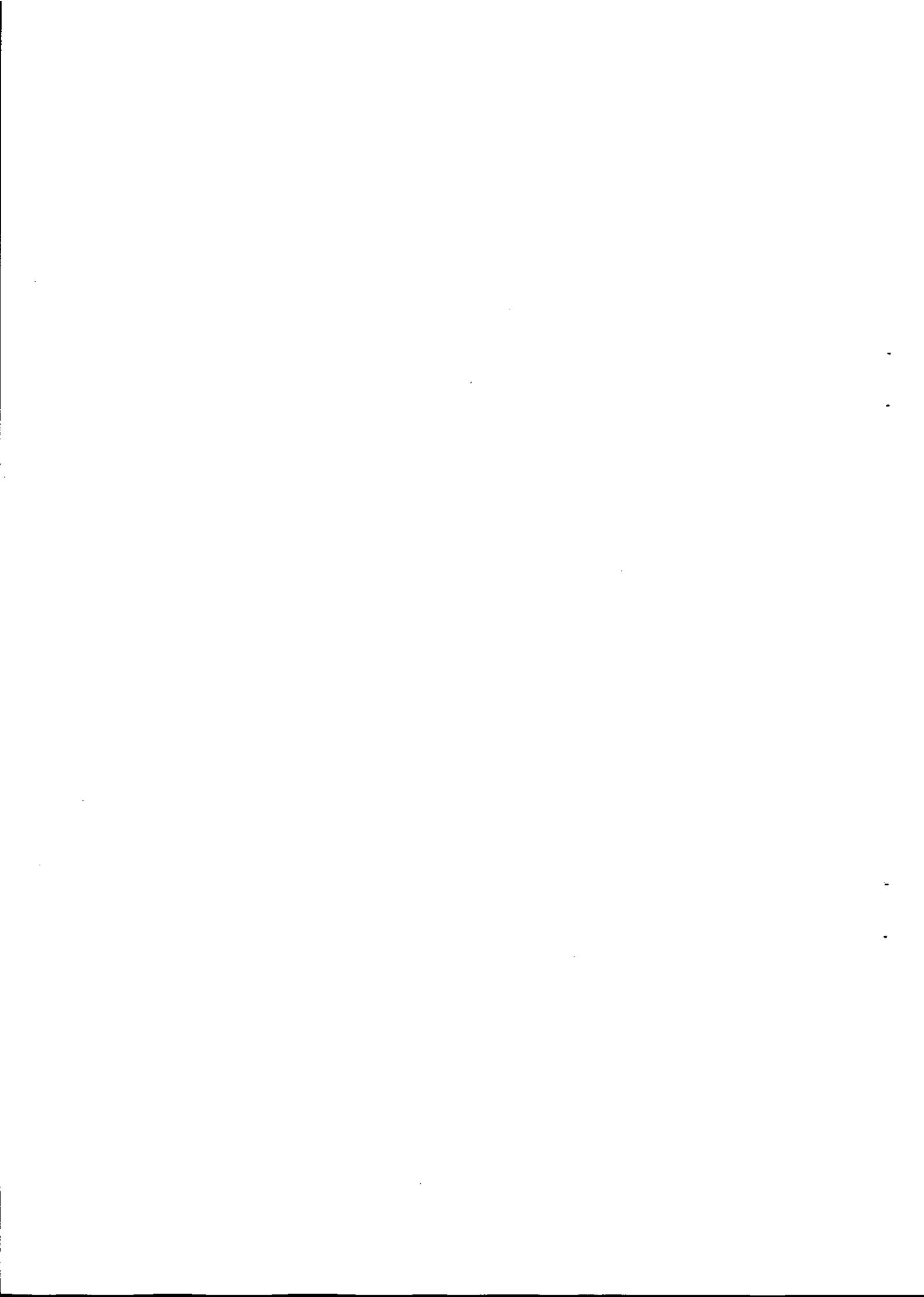
例えば、個人の感性で情報を検索できるとか、同じ情報でも、老人がアクセスしたときには大きなフォントで見せたり、子供がアクセスしたときにはふりがなを振ったり、目の不自由な人の時は、音声で提供したりと言ったことを意味する。

### 1. 3. 4 情報の有用性

情報の有用性は、既存のデータベースに比べて、新たな仮想的データベースの情報がどれだけ役に立つようになったかという基準である。

有用性というのは上記3つの評価基準を総合的に見渡した基準であるとも言える。

今後は、これらの価値基準の定義を基に、付加価値データベースシステムのモデルを構築し、評価を行なってみることにする。



## 2. 付加価値データベースの動向調査

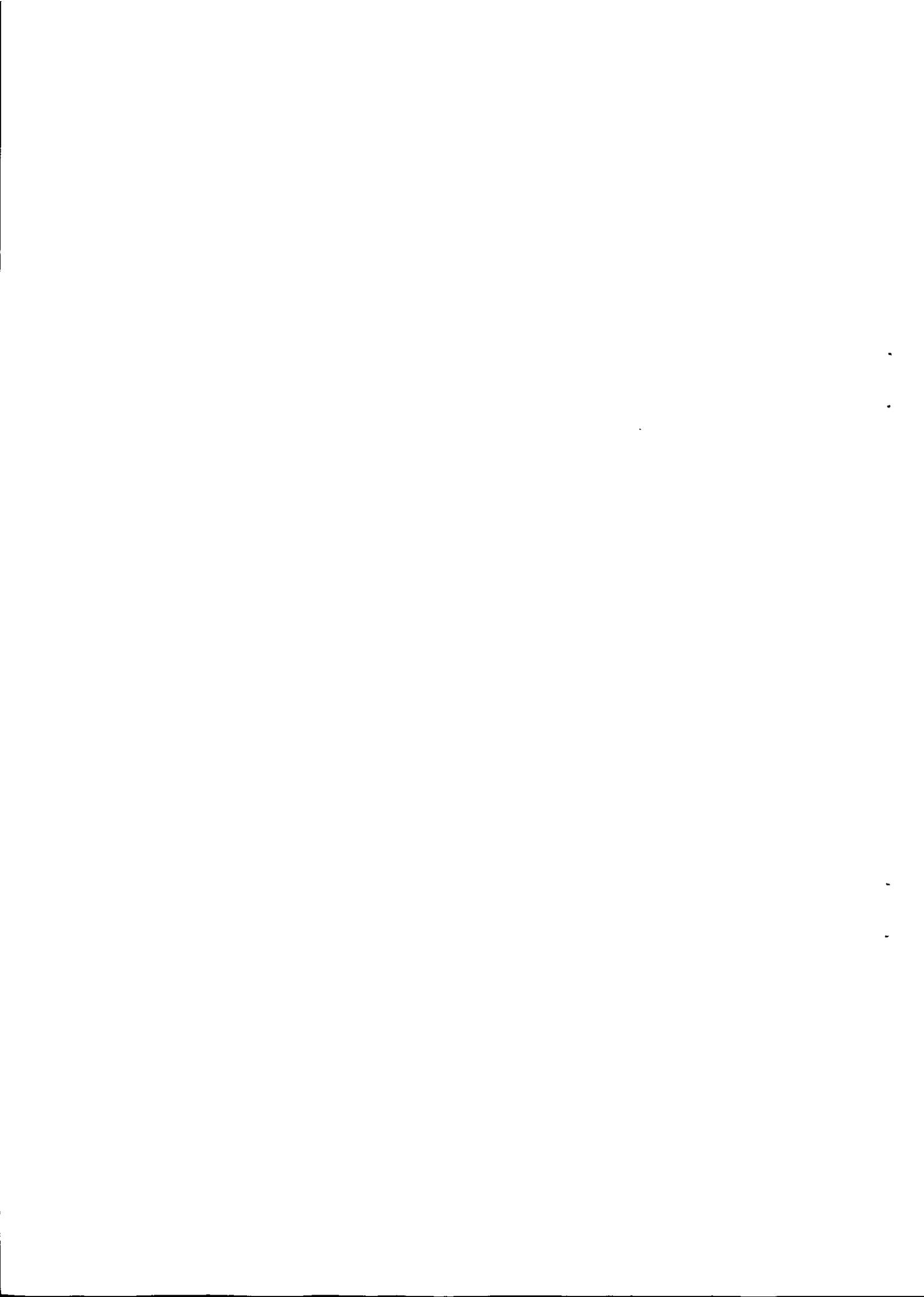
### 2. 1 一般社会における動向

付加価値データベースシステムは既存のデータベースの適応性、信頼性、有用性、機密性を高めることのできるシステムであると前章で述べた。

付加価値データベースシステムの提供する機能は今後の情報社会において大いに望まれる機能であるが、インターネット上のサービスで、我々の言う適応性を向上させようという試みがいくつも見られるようになった。

インターネットが一般社会に普及した現在、世界中に散在するホームページを効果的に探し出し、ユーザに提供することができるシステムが公開され頻繁に利用されている。これらは一般的にWWW検索エンジンと呼ばれ、ホームページ内の文字を検索対象としてユーザに検索を行なわせるものだが、このWWW検索エンジンの中にも利用者個人の嗜好や情報を保持しながら、より積極的に検索結果を提案する形のサービスを提供するシステムも出てきている。

このようなユーザに対する提案型のWWW検索エンジンは、我々の着目した4つの観点で言えば、ユーザそれぞれに合わせたサービスを提供するという意味から、適応性の向上に当たる。検索対象としての世界中のホームページのデータ自体を何も変化させずに、利用者に対してデータの持つ以上の付加価値を与えているのである。以下、読売COLiNS[1]、MagicPocket[2]の2つのシステムを例に取り、一般社会における動向を見ることにする。



## 2. 1. 1 読売 COLiNS[1]

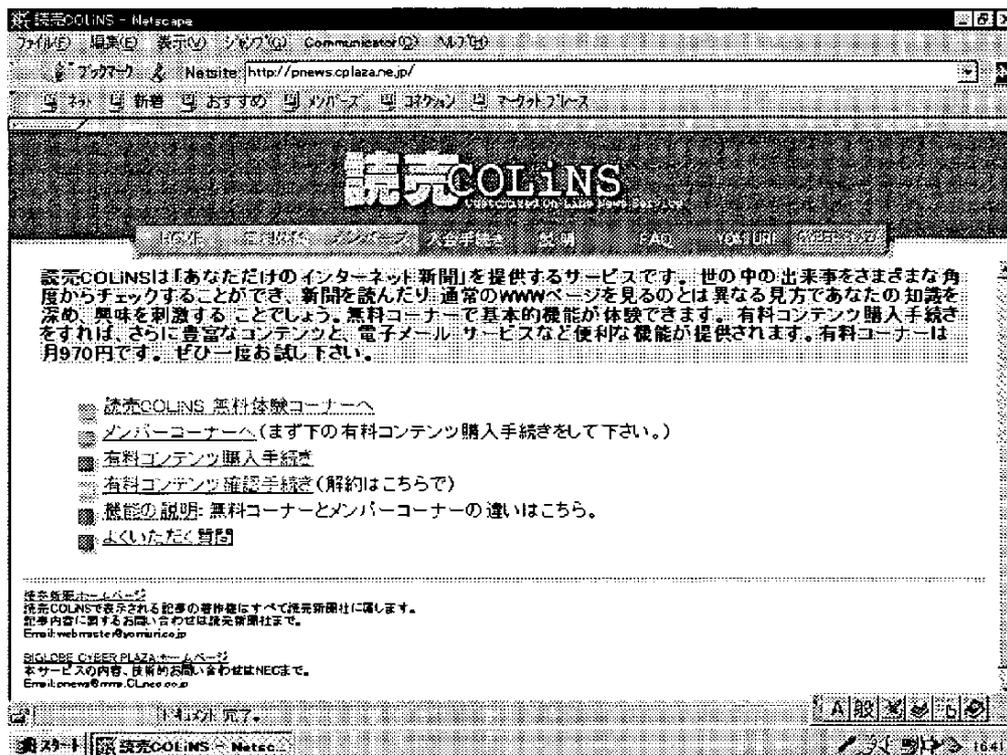
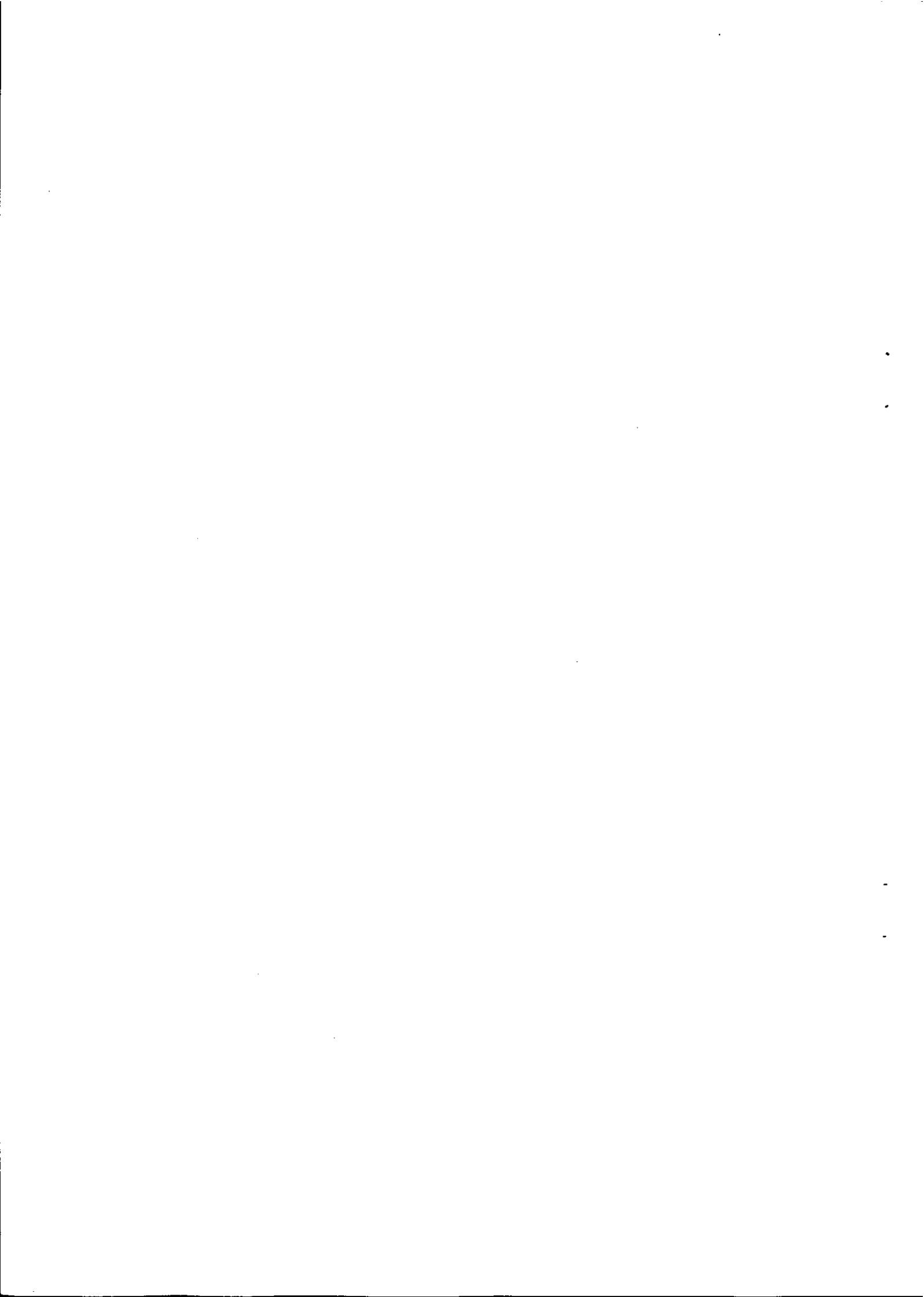


図 2-1 読売 COLiNS トップページ

読売 COLiNS は、読売新聞社の記事を NEC 社のパーソナライズ (personalize) 技術に基づいて提供するユーザ指向型のインターネット新聞である。通常の新聞とも異なり、また通常のホームページとも異なり、さまざまな角度から世の中の出来事をながめることができ、新たな発見や経験をすることができる。読売 COLiNS のホームページに記載されている情報から主な機能を以下に示す。

- (1) 閲覧時点で最新の記事を画面上に見やすくレイアウトして表示。
- (2) ユーザが読んだ記事をシステムが記憶し、それと関連した記事が新たに入ってきた場合には、次回アクセス以降には目立つ位置に表示する。
- (3) 登録したキーワードにマッチした記事は目立つ位置に表示する。  
マッチしたキーワードは赤色で表示するのですぐに見つけることが可能。  
キーワードは記事全文を検索しているので見落とす心配がない。
- (4) 希望者は、毎日最大 2 回まで、過去 24 時間の登録記事を電子メールで受け取ることが可能。

メール配信の際には、登録キーワードにマッチする記事についてのみ記事概要や全文記事を添付したり、全ての記事に概要を添付するなど、さまざま



なカスタマイズが可能となる。

(5) 過去2週間までの各日にアクセス数の多かった記事トップ10がいつでも参照できる。

これにより、世の中の人々が興味を持っている出来事が一目瞭然となる。

(6) 各記事の関連記事をコンピュータが発見し、それをリンクでたどることができるので出来事の経過がよくわかる。

(7) デスクトップへのパーソナルニュース配信。

マイクロソフト社のウェブブラウザである Internet Explore4.0 のアクティブデスクトップへのニュース配信機能を利用することにより、ユーザが操作しなくても、サーバプッシュ型配信によって自動的に最新のニュース記事を読む事ができる。記事の表示は、ユーザの興味と、ニュースの新鮮に応じて提供されるため、関心の高い重要なニュースや、速報性のあるニュースを見逃すことが少なくなる。

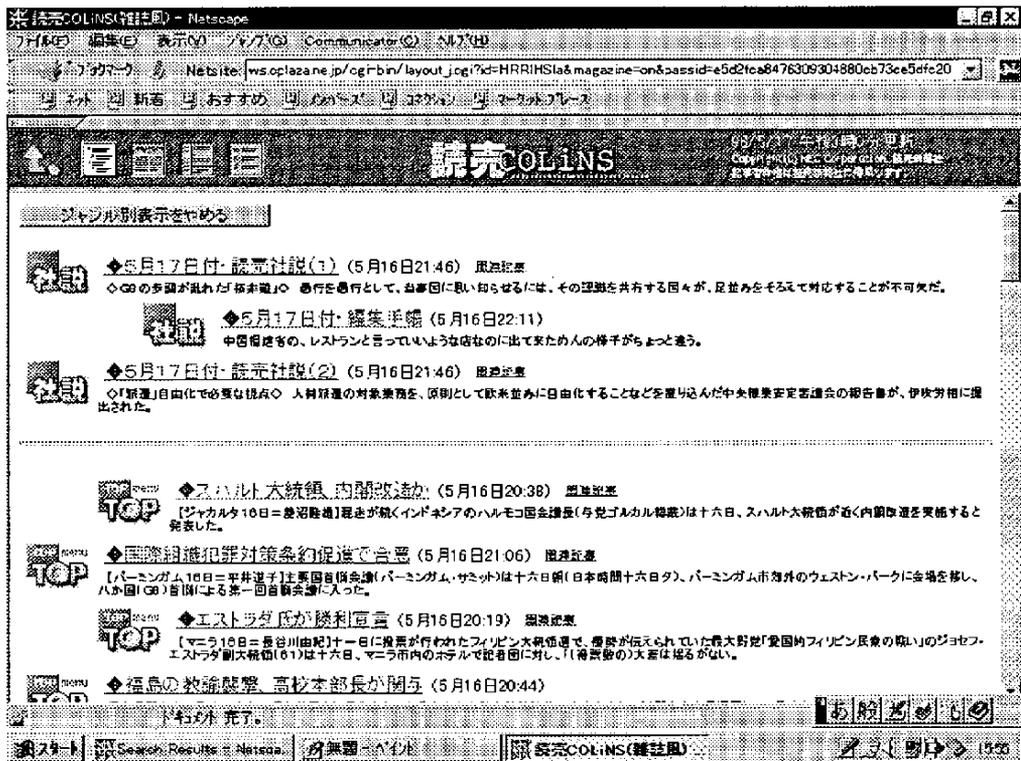
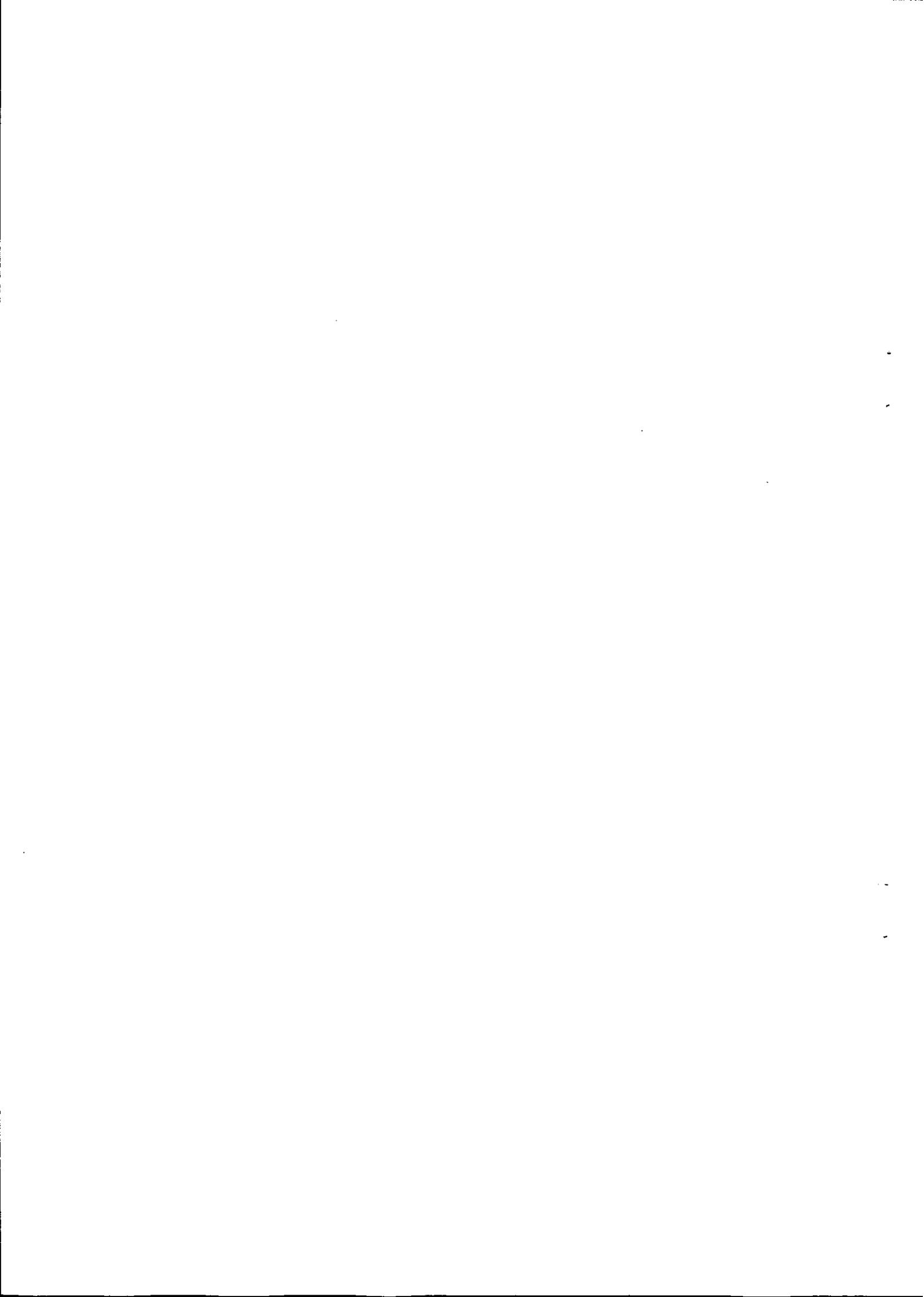


図 2 - 2 読売 COLiNS 記事の表示

## 2. 1. 2 MagicPocket[2]

「MagicPocket」は、NTT 社（日本電信電話株式会社）の検索エンジンサービスである NTT DIRECTORY[3]のユーザの利用結果を総合分析し、同じ興味を持った人



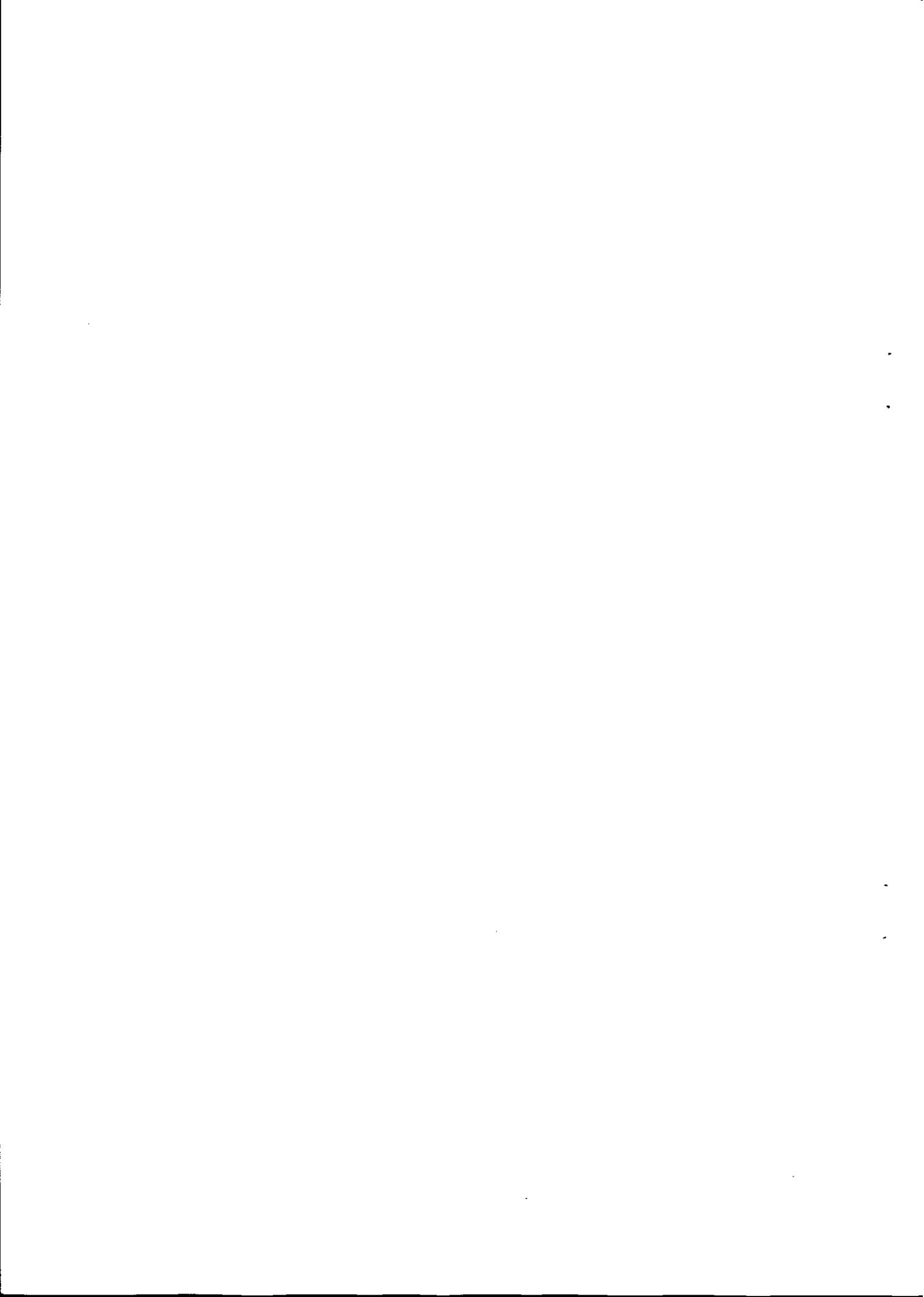
達の間で人気のあるページを探し出しユーザに紹介するシステムである。

この「MagicPocket」を支える技術として AwarenessNet[4]がある。AwarenessNetは、NTTにより開発された技術で、ソーシャルフィルタリングを利用して、インターネットに散在する膨大な量の情報から、ユーザの興味に合ったWEBページを自動的に選別・推薦する。



図 2 - 3 MagicPocket

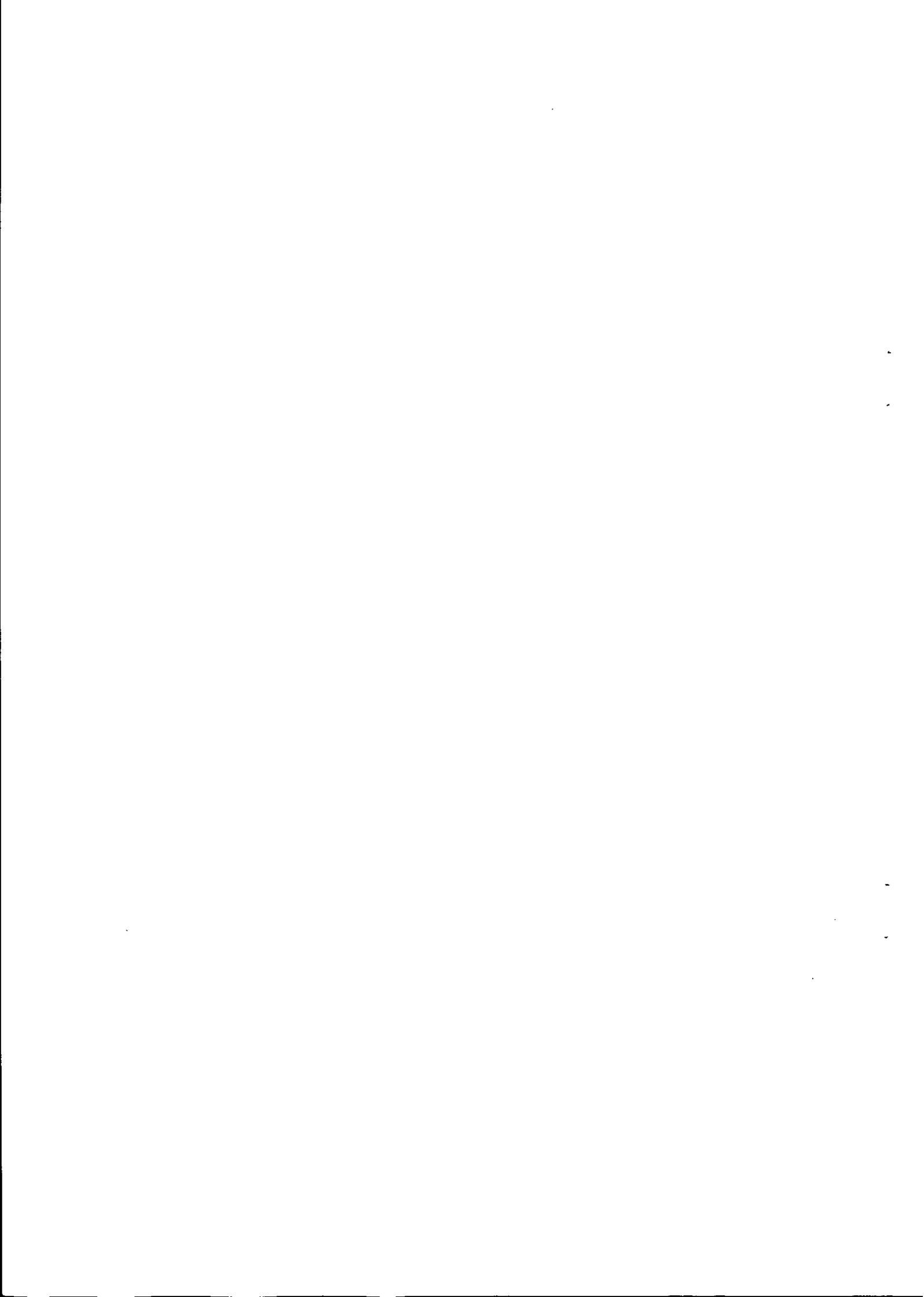
これらのホームページによるサービスは、匿名性の高いインターネット上のユーザを、利用開始時のユーザ登録と cookie というWWW上の手法を結合させることにより個人の認識を行ない、ユーザの操作や検索結果をデータベース化しサーバ側で分析、ホームページの検索時にユーザ嗜好を織り交ぜて提示することにより、ユーザに対するサービスとして新たな価値を生み出している。



## 2. 2 研究分野との関係

付加価値データベースシステムのモデル構築にあたり、付加価値データベースシステムが関係すると思われる各研究分野の最先端技術を流用する目的で、各研究分野とのインターセクションについて調査を行った。

この調査結果を付加価値データベースシステム研究のロードマップとして図2-4に提示する。



# VADBSの位置づけ

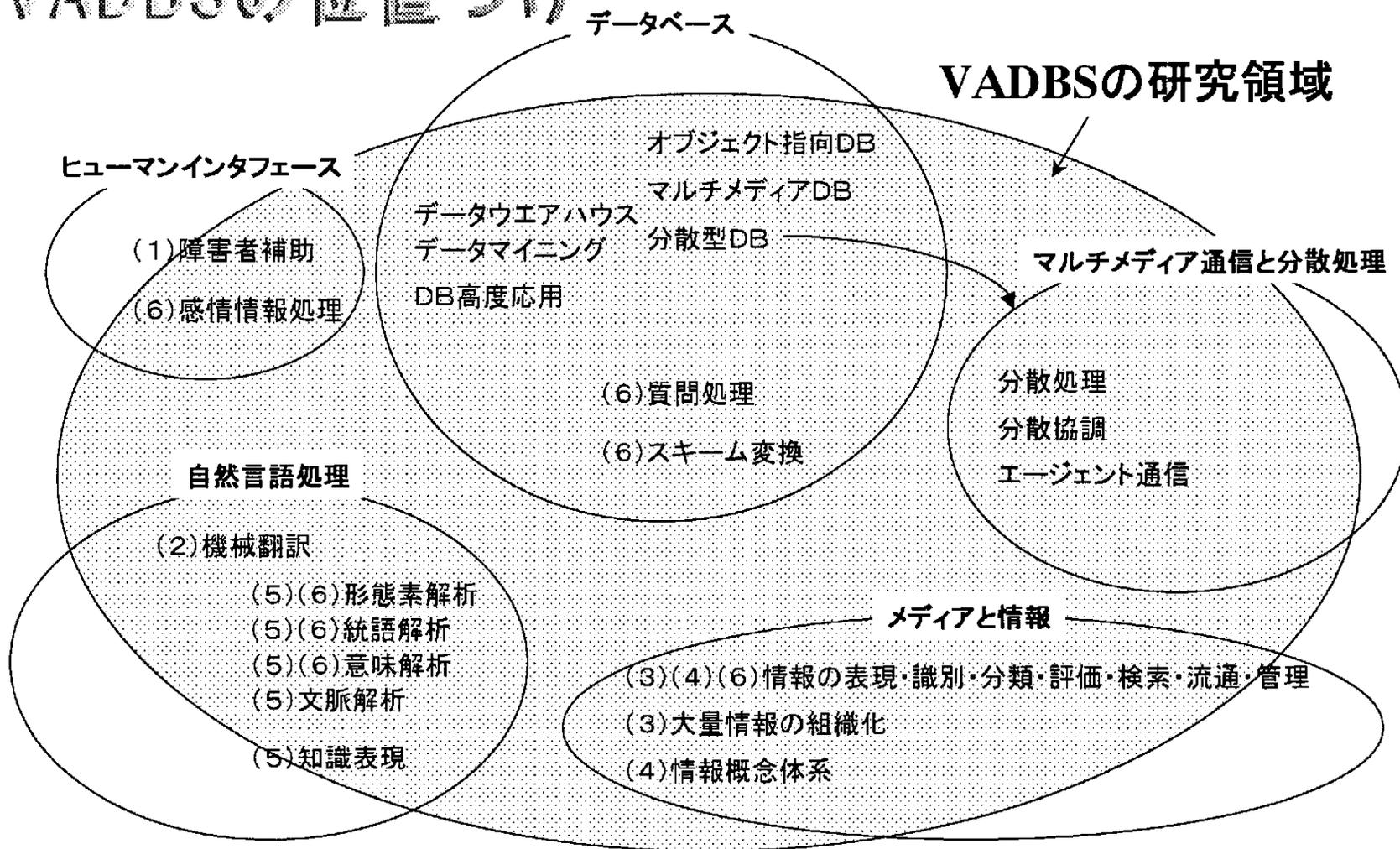


図2-4 付加価値データベースシステム研究ロードマップ

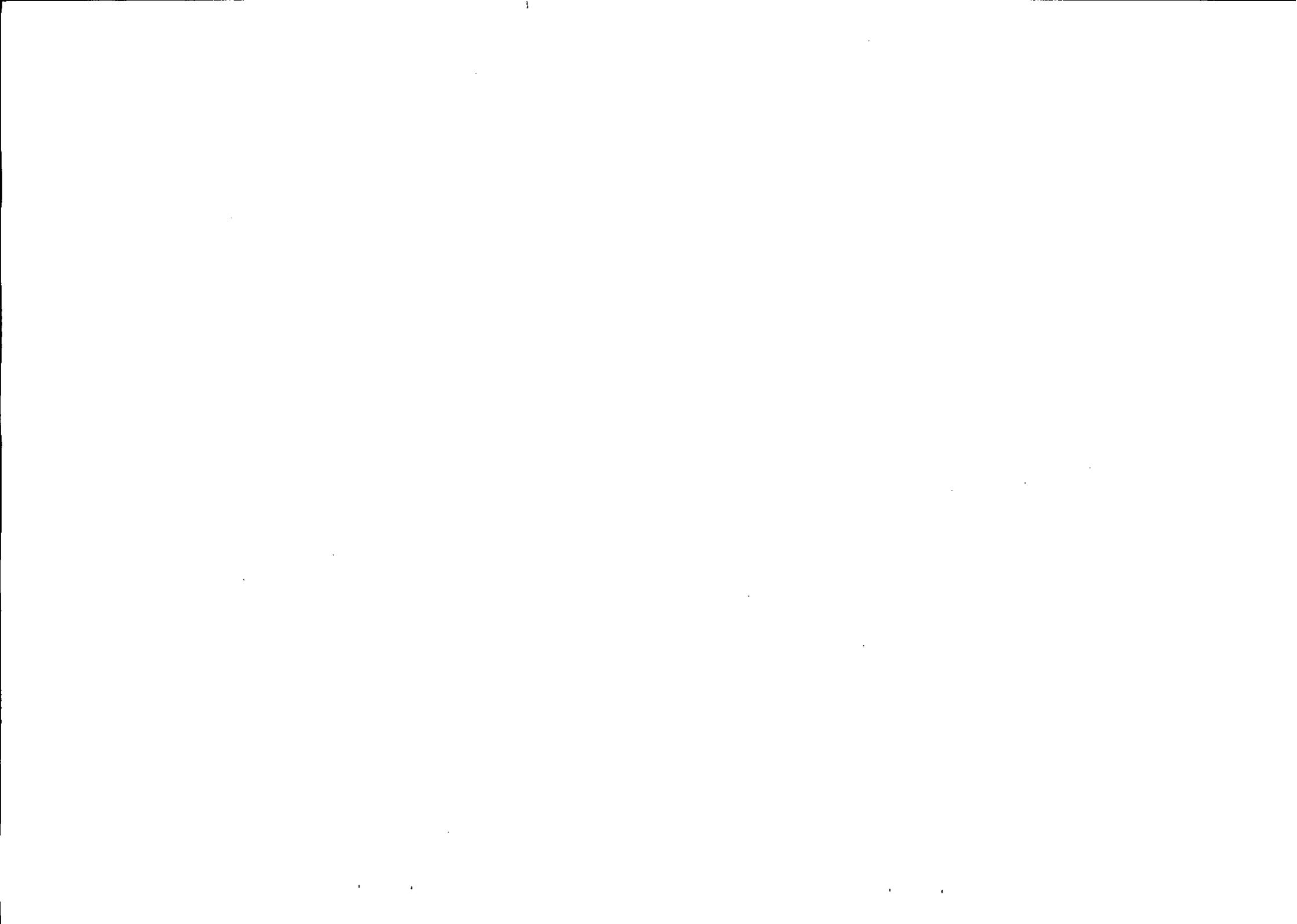


図2-4を見ると、付加価値データベースシステムは、データベース、自然言語処理、ヒューマンインタフェース、マルチメディア通信と分散処理といった研究分野と深く関わりがあることが分かる。以下、具体的にどのような関わりがあり、その分野のどのような技術を利用できるのか説明する。

### 2. 2. 1 データベース

付加価値データベースシステムは既存のデータベースの価値を高めることのできるデータベースシステムである。

我々の考察対象としている既存のデータベースには、リレーショナルデータベース、オブジェクト指向型データベース、WEBなどが挙げられる。これらのデータベースを統一的に扱いながら付加価値データベースシステムを構築するためには、データベースの種類に依存しない付加価値データベースシステムのモデルが必要である。スキームの異なる異種データベースの統合に関してはこのデータベースの分野で研究されている。

リレーショナルデータベース、オブジェクト指向データベース間のスキーム変換技術としては、スキーママップを利用したSQLクライアント、SQLゲートウェイなどが有名である。当初、我々もこの分野の技術を調査し、SQLクライアント、SQLゲートウェイを利用して付加価値データベースシステムを構築しようと考えたが、リレーショナルデータベース、オブジェクト指向データベース間のみに制限されるため、十分ではないとの結論に至った。そこで、その代替新技術としてデータベースの作用を考案し、リレーショナルデータベース、オブジェクト指向データベース、WEBの三者統合を可能にした。

### 2. 2. 2 自然言語処理

付加価値データベースシステムの機能の一つに自然言語による検索機能がある。この機能を実現するには、この自然言語処理の分野で研究されている、形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析といった技術を利用する。これらの技術を導入し、自然言語を意味フレームなどの、意味表現に変換し、それをデータベース操作言語に変換する仕組みが可能となる。

### 2. 2. 3 ヒューマンインタフェース

付加価値データベースシステムに要求される機能の一つである、個人の感性に基づいたデータベース検索を可能とするため、この分野で研究されている、感性情報処理の技術を利用する。

感性情報処理とは、人間の感じ方をどのように情報処理の対象としていくかを研究する分野であり、我々はこの中で、日本語を用いてデータベースを検索する際に、ユーザの感性をどのようにデータベース検索に生かすことができるかとい



うことについて各研究成果を利用していく。

#### 2. 2. 4 マルチメディア通信と分散処理

付加価値データベースシステムでは、分散環境に置かれたデータベースの利用が可能のため、この分野で研究されている分散型データベース技術、エージェント技術などを利用する。

また、付加価値データベースシステムでは、既存のデータベースに格納されているデータの種別を問わないことから、マルチメディア情報を扱うことになる。そのため、この分野で研究されている、マルチメディアデータベースの技術を利用する。



## 3. 付加価値データベースシステムのモデル

### 3. 1 付加価値データベースシステムの要求定義

我々の目的は、既存のリレーショナルデータベース、オブジェクト指向データベース、そしてインターネット等の分散データベースといった異なる構造を持つデータベースを、作用させる（異なる構造のデータベース同士を結合させる）ことにより、個々のデータベースが本来持っていた価値以上の価値を生み出すことが目的である。

この目的を達成するため、付加価値データベースシステムに対する要求定義を以下のように定める

- (1) 付加価値データベースシステムが対象とするデータベース構造を以下の3つとし、既存のデータベースとは以下の3つのデータベース構造を持つものを言うこととする。
  - (a) リレーショナルデータベース
  - (b) オブジェクト指向データベース
  - (c) インターネット等の分散データベース
- (2) 付加価値データベースシステムは、様々なネットワークプロトコルをサポートできる。
- (3) 付加価値データベースシステムの利用者は、付加価値データベースシステムがどのような構造のデータベースを作用させているかを意識しなくても良い。
- (4) 付加価値データベースシステムの利用者は、付加価値データベースシステムが生み出す新たな価値を利用することが可能である。
- (5) 付加価値データベースシステムの利用者は、データベース検索において、日本語による検索が可能である。
- (6) 付加価値データベースシステムの構築者は、構築の際に、既存のデータベースに対して、データベースの持つデータや、スキーム構造を変更することなく、付加価値データベースシステムとして再構築することが可能である。
- (7) 付加価値データベースシステムの構築者は、複数の既存のデータベースを作用させることができる。
- (8) 付加価値データベースシステムの構築者は、付加価値データベースシステム



ムの当初の設計および構築時点後にも、自由に他の既存のデータベースを作用させることが可能である。

### 3. 2 付加価値データベースシステムのモデル構築

これらの要求定義を満足させるため、付加価値データベースシステムの数理モデルを構築し、異なる構造を持つデータベースを結合させる「作用」という機能の有効性を証明する。

表 3-1 付加価値データベースシステム数理モデルの記号

記号	意味
DB	データベース
DBK	識別子の集合
invF	DB-2がDB-1に対応Fにより作用するとき、DB-1からDB-2への逆対応
indF	対応Fに対しDB-2の各要素の識別子に対応先のDB-1の識別子に対応させたDBK-2からDBK-1への対応の逆対応
#	集合の要素数
VADB	付加価値データベース
VADBS	付加価値データベースシステム

データの集合において、その任意の要素に対し識別子が存在するとき、我々はこの集合をデータベース（以後、DB と記述）と呼ぶ。

また DB に対し、全ての要素の識別子の集合を DBK と書く。DBMS はユーザと DB とのインタフェースになるソフトウェアで DB の要素に対する検索機能と更新機能をユーザに提供する。DBS は DB と DBMS とユーザからなる。

2つのデータベース DB-1、DB-2 に対して集合 DB-2 から集合 DB-1 への対応が存在するとき、DB-2 は DB-1 に作用するという。DB-2 が DB-1 に対応 F により作用するとき、DB-1 から DB-2 への逆対応が存在し、これを invF と書く。また、対応 F に対し DB-2 の要素の識別子に対応先の DB-1 の識別子に対応させることで DBK-2 から DBK-1 への自然な対応ができ、その逆対応を indF と書く。また集合の要素数を # で表す。

この様な定義のもと DB-2 が DB-1 に対応 F により作用するとき、集合

$$\{(d_1, d_{2-1}, d_{2-2}, \dots, d_{2-m}) \mid d_1 \in \text{DB-1}, \quad d_{2-i} \in \text{invF}(d_1), \\ i=1, 2, \dots, m, \quad m = \#\text{invF}(d_1)\}$$

は識別子の集合



$$\{(k_1, k_2-1, k_2-2, \dots, k_2-m) \mid k_1 \in \text{DBK-1}, k_2-i \in \text{indF}(k_1), i=1, 2, \dots, m, m = \#\text{indF}(k_1)\}$$

により DB になる。この DB を DB-2 の DB-1 への作用 F により生成された DB と呼ぶ。

VADB は中心となる DB に複数の DB-1~DB-n を作用させた DB である。前出の記号を用いて VADB の数理モデルを表現すれば、DB-i が DB に対し対応 Fi により作用するとき、

$$\text{VADB} = \{(d, d_1-1, d_1-2, \dots, d_1-m_1, \dots, d_n-1, d_n-2, \dots, d_n-m_n) \mid d \in \text{DB}, d_i-j \in \text{invFi}(d), i=1, \dots, n, j=1, \dots, m_i, m_i = \#\text{invFi}(d)\}$$

は識別子の集合

$$\text{VADBK} = \{(k, k_1-1, k_1-2, \dots, k_1-m_1, \dots, k_n-1, k_n-2, \dots, k_n-m_n) \mid k \in \text{DB}, k_i-j \in \text{indFi}(k), i=1, \dots, n, j=1, \dots, m_i, m_i = \#\text{indFi}(k)\}$$

を持つ DB であると記述できる。VADBMS はユーザと VADB とのインタフェースになるソフトウェアで VADBK と各 VADB 情報を持ちユーザからのクエリーを変換実行する。即ち、VADBMS を通してユーザは VADB に対する検索や更新を行うことができる。VADBS は VADB と VADBMS とユーザからなる。

この数理モデルおよび作用を、ユーザそして DB の双方から見た場合の具体例としては以下のような図となる。ユーザは VADBMS のクエリー変換実行部に対して要求を発生し、既存の DB は各種付加 DB と互いに作用しながら VADB を構成し、VADBMS からのユーザ要求に対して適切な返答を行なう。

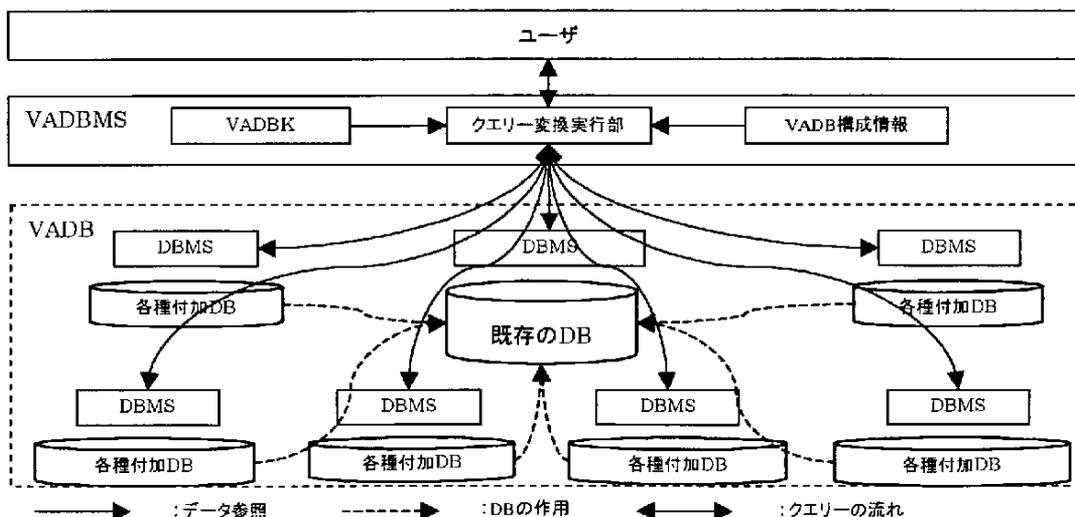


図 3 - 1 付加価値データベースシステムの数理モデルの具体例



## 4. 実現モデルの検討

### 4. 1 検索エンジンのモデルの検討

3章では付加価値データベースシステムの核となる作用についての数理モデルの構築を行なった。この数理モデルをどのように実装していくかの指針を示すのが付加価値データベースシステムの実現モデルである。付加価値データベースシステムの実現モデルを検討するにあたり、その核の一つと言える検索エンジンのモデルについて検討する。付加価値データベースシステムでは、ローカルマシン上のデータベースだけではなく、ネットワーク上のデータベースに対しても作用を用いて検索対象と出来るようにするため、ネットワークを前提に実装されているWWWサーチエンジンを題材にしてモデルを検討する。

#### 4. 1. 1 WWWサーチエンジンのモデル[5]

WWWサーチエンジンは大きく分類すると(1)登録型、(2)ロボット型の2種類に分かれる。

登録型のサーチエンジンは、サーチエンジンにあらかじめ登録された各種ページへのリンクをジャンル別に分類して提供するサービスである。利用者はまず、ジャンル別に分けられた分類階層の一番上のページにアクセスし、大分類・中分類・小分類とリンクを選んで行く事で、検索目的に合致したページを探していく事になる。

ロボット型のサーチエンジンは、「ロボット」と呼ばれるソフトウェアを用いてWWW上のページを自動的に集め、それらに対するキーワードを用いた検索を提供するサービスである。

それぞれのサーチエンジンの典型的なシステムのモデルを以下に示す。



(1) 登録型サーチエンジンのモデル

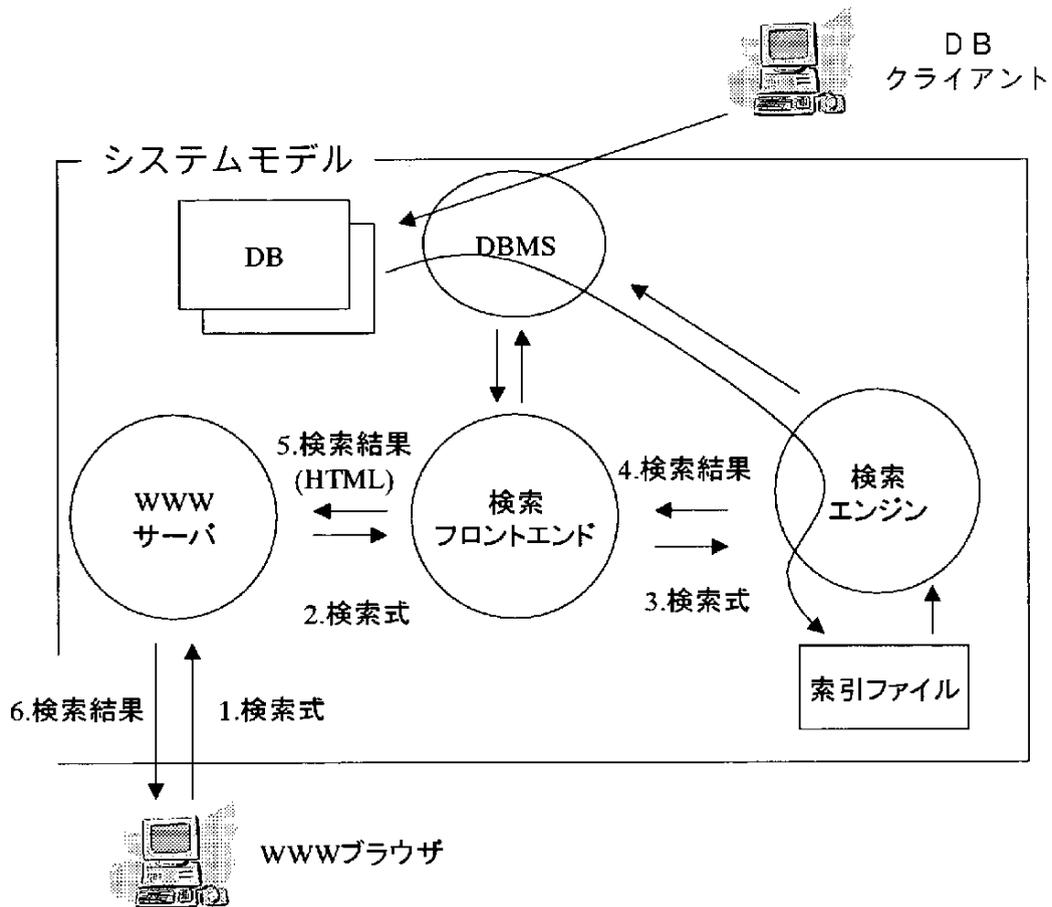
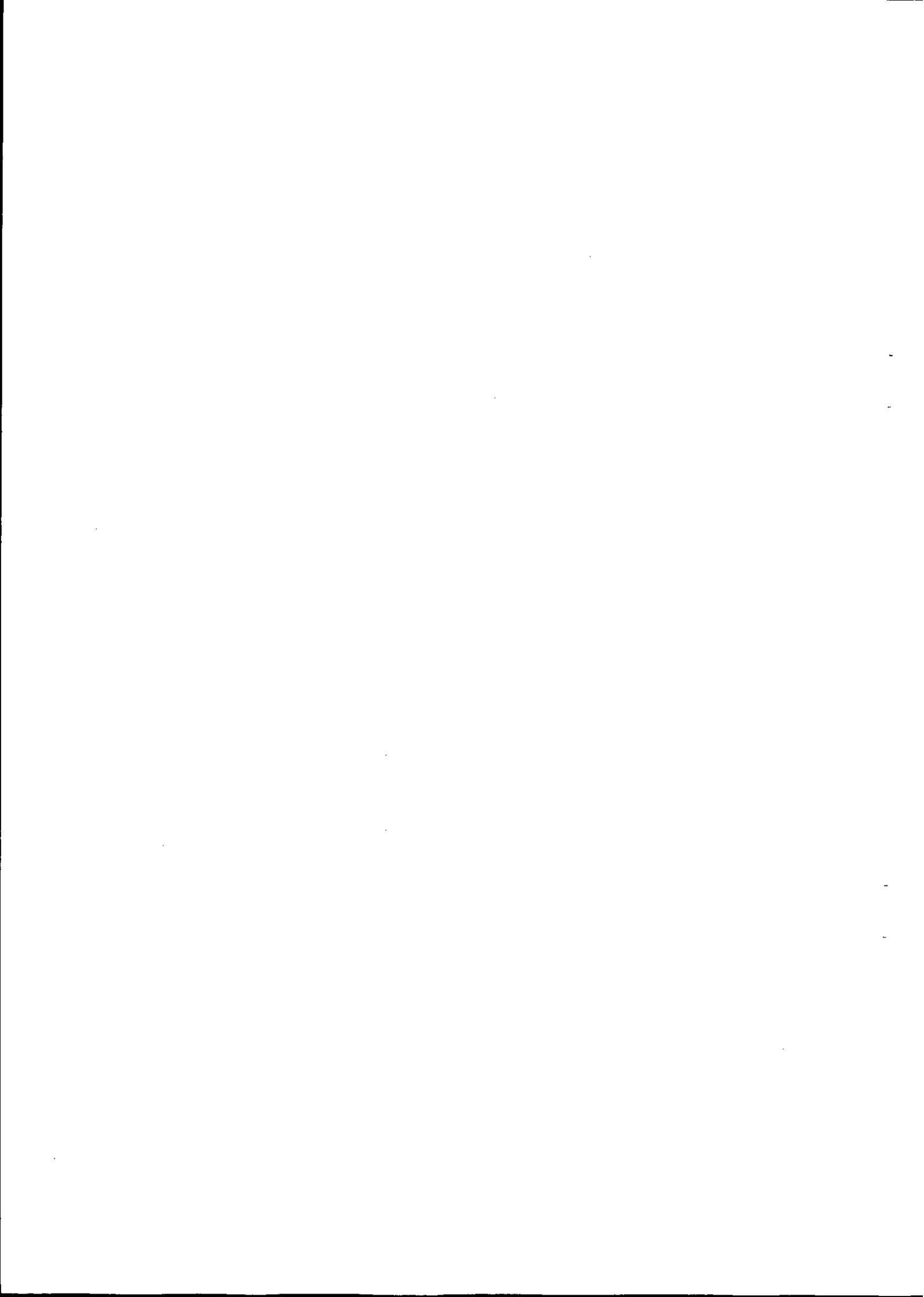


図 4 - 1 登録型サーチエンジンのモデル

登録型サーチエンジンではユーザからの登録要求やシステム側での登録作業によりシステム内のDBに登録される。検索を行った際の処理は次のようになる。

- (A) ユーザがWWWブラウザを使い検索式をWWWサーバに送る
- (B) WWWサーバは検索式をCGI規則に従って、フロントエンドに送る
- (C) フロントエンドは検索式の解析などを上で、検索エンジンに送る
- (D) 検索エンジンは検索式を解釈して検索ファイルを使ってその検索式に合致するページの一覧をフロントエンド
- (E) フロントエンドは検索エンジンからの結果をHTML化してWWWサーバに返す
- (F) WWWサーバはフロントエンドからの結果をWWWブラウザに返す



## (2) ロボット型サーチエンジンのモデル

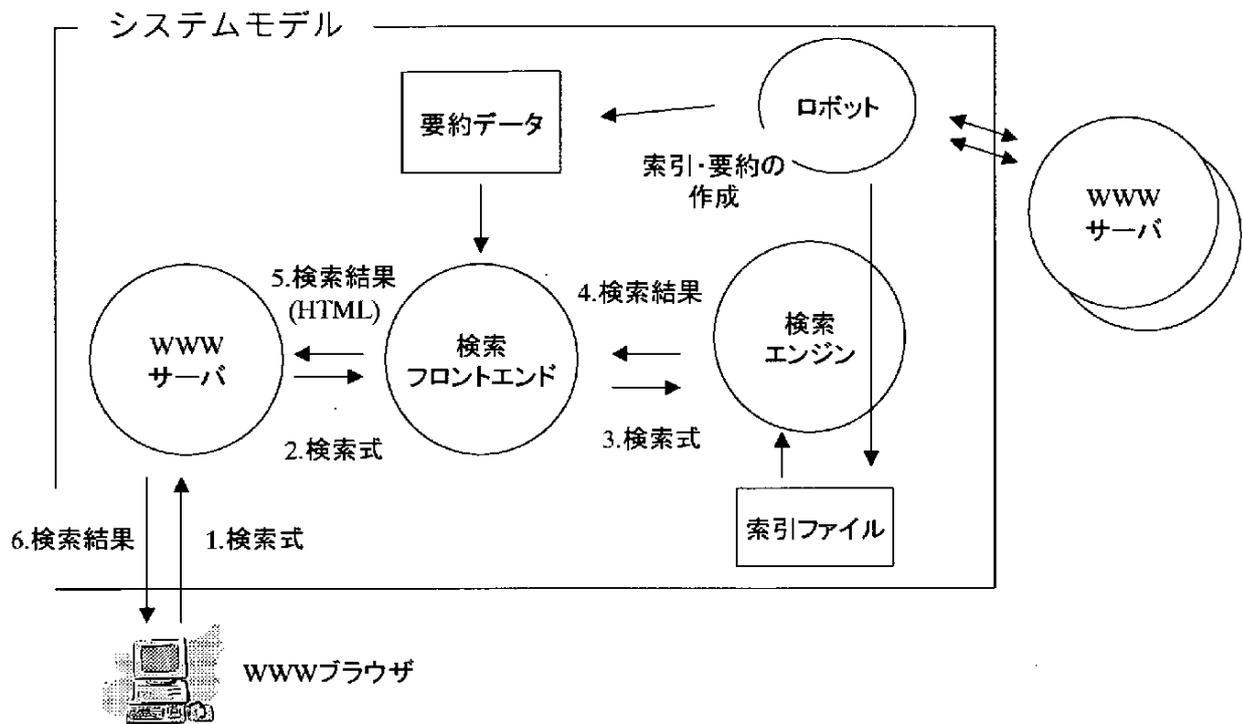


図4-2 ロボット型サーチエンジンのモデル

ロボット型サーチエンジンでは「ロボット」と呼ばれるソフトウェアを用いてWWWサーバ上のページを自動的に集め、それらに対して索引・要約データを作成する。検索を行った際の処理は登録型サーチエンジンと基本的に同じである。

### 4. 1. 2 付加価値データベースシステムで実現するサーチエンジンの方向性

先に挙げたディレクトリ型・ロボット型WWWサーチエンジンは、基本的にユーザ要求に対して受動的に動くもので、ユーザ要求の結果に付加価値を付けるといった能動的に動くものは少ない。しかし、読売新聞社・日本電気株式会社が運営している新聞記事提供サービス「読売 CoLiNS」[1]、NTTが運営している情報紹介サービス「MagicPocket」[2]、などは、過去の履歴・入力された個人情報を基に利用者の興味に合ったページをシステムが提示する能動的なシステムと言える。これらが利用している検索エンジンに関しても今後検討の必要がある。

### 4. 2 感性語の分類

我々は既存のデータベースに対して利用者に対する適応性を向上させるために、利用者の感性をデータベースで扱えることが、今後のネットワーク情報社会において重要な鍵になると考えている。そのためここでは、感性情報処理の研究成果を本調査研究で利用する。



従来の情報機器と人間との情報伝達形態は高度に抽象化、客観化された記号的知識に偏ったものであり、個人的な嗜好、主観、感性、意図等は、一切考慮される余地はなかった。そのため、我々は高速数値計算やデータベース等の情報システム、情報機器等の便利さを十分に享受している一方で、情報伝達のスタイルの固さにフラストレーションやストレスを感じさせられることが多い。

これからの「心の豊かさ」を伴った高度情報化社会を実現するためには、人間の「感性」を理解し、人間との間に円滑なコミュニケーションを実現させて情報システムを誰でもが自由自在に利用できるようにすることが必要である[6]。この様な背景の中、ヒューマンメディア[6]、主観情報処理[7]、感性情報処理[8]について多くの研究がなされている。

この中でも、我々の感性に基づく感性語を利用して画像の検索[9]や生成[10]を行う研究は高い評価を受けている。感性語を利用して画像の検索を行う研究[9]では、絵画検索のための印象語（感性語）として 30 語の形容詞を用いた。これを表 4-1 に示す。

表 4-1 絵画検索のための印象語

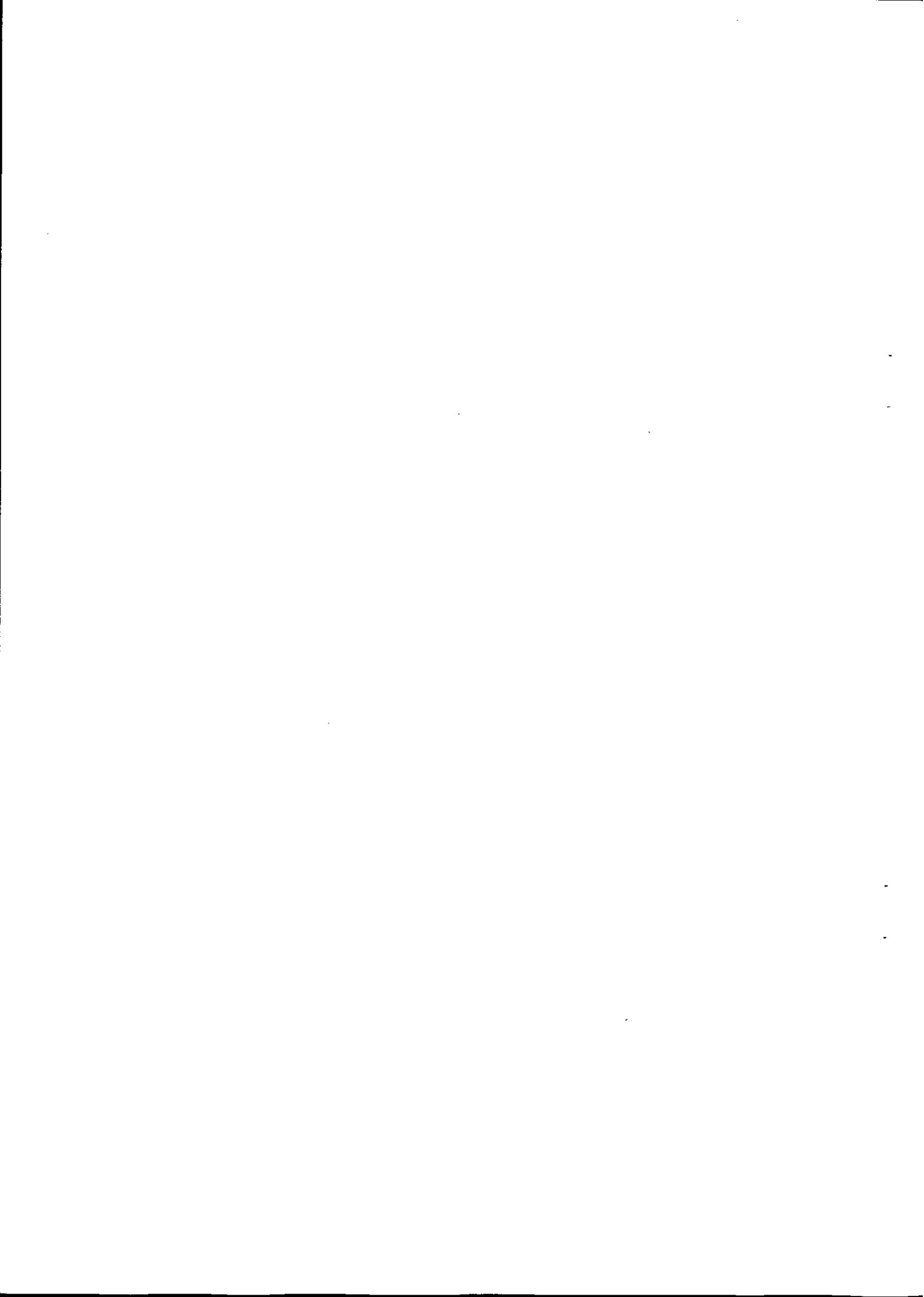
すがすがしい	若々しい	洗練された	モダンな	格調のある
ダンディーな	クラシックな	ナチュラルな	シックな	清雅な
優美な	かわいい	楽しい	華麗な	エスニックな
躍動的な	重々しい	クールな	地味な/落ち着いた	明るい/輝かしい
静かな	清潔な/新鮮な	スポーティー	日本的	田舎風の

また、感性語を利用して画像の生成を行う研究[10]では、風景描写文章に用いられる感性語として、表 4-2 に示す 45 語を用いている。

表 4-2 画像検索のための一般感性語

鮮やかな	温かい	怪しげな	荒々しい	美しい
うっそうとした	厳かな	恐ろしい	穏やかな	落ち着いた
重々しい	活気のある	かわいらしい	華麗な	汚らわしい
気品のある	窮屈な	清らかな	緊迫した	暗い
くつろいだ	軽快な	険しい	広大な	荒れ果てた
寂しい	寒々しい	騒がしい	涼しげな	静かな
じめじめした	情熱的な	神秘的な	繊細な	素朴な
ダイナミックな	よどんだ	憂鬱な	雄大な	優雅な
ゆったりした	陽気な	弱々しい	乱雑な	ロマンチックな

これは、国語辞典から抜き出した 1100 語を吟味し 135 語に絞り、それを類別したものである。これらの成果は、画像を検索するシステムを構築する場合にはそのまま使用



できるが、我々の考察対象である付加価値データベースシステム構築のためには、追加修正が必要である。そこで、我々は、画像のみならず、一般的なデータ検索（マルチメディア情報検索）に必要な感性語として、約 4000 語の感性語を再分類した。そして、付加価値データベースシステムで用いる感性語として 855 語の感性語を選出した。この結果を追補に掲載し、その例として「あ」の段の感性語を表 4-3 に示す。

表 4-3 付加価値データベースシステムで用いる感性語の例

愛くるしい	曖昧だ	青い	青臭い	赤い
アカデミックだ	あからさまだ	明るい	明らかなだ	悪質だ
アクティブだ	あくどい	アコースティックだ	浅はかだ	鮮やかだ
味気ない	温かい	新しい	当たりまえだ	暑い
厚かましい	アットホームだ	あてずっぽうだ	あて外れだ	あどけない
危ない	アブノーマルだ	甘い	甘酸っぱい	怪しい
あやふやだ	荒々しい	有難い	在り来りだ	淡い
哀れだ	安易だ	安心だ	アンバランスだ	

#### 4. 3 ユーザ情報の構造

付加価値データベースシステムでは既存のデータベースの適応性、機密性を向上させるために、ユーザの個人情報を利用する。利用する個人情報は、アカウント情報（ログイン名とパスワード）、付加価値データベースシステム利用状況情報、氏名、生年月日、性別、血液型、生まれてから現在までの経歴（すごした場所、学歴、職歴）、免許・資格、趣味、健康状態の 10 種である。これは個人を判断するため通常の使用される履歴書から、情報検索に役立つ項目を抜き出し、情報社会で使われるアカウント情報を加え決定した。我々はこの 10 種の情報をまとめ一つのユーザモデルを構成する。このユーザモデルをデジタルの世界での本人のアバターとして捉え、検索における適応性の向上、システムに対する機密性の向上に利用する。

#### 4. 4 付加価値データベースシステム実現モデル仕様書

次に各調査に従い、付加価値データベースシステムのモデルを実装する上での構築時の指針となる付加価値データベースシステムの実現モデルを提示することとする。

付加価値データベースシステムに求められる要求定義は以下の 8 つの点であった。

- (1) 付加価値データベースシステムが対象とするデータベース構造を以下の 3 つとし、既存のデータベースとは以下の 3 つのデータベース構造を持つものを言うこととする。
  - (a) リレーショナルデータベース
  - (b) オブジェクト指向データベース



(c) インターネット等の分散データベース

- (2) 付加価値データベースシステムは、様々なネットワークプロトコルをサポートできる。
- (3) 付加価値データベースシステムの利用者は、付加価値データベースシステムがどのような構造のデータベースを作用させているかを意識しなくても良い。
- (4) 付加価値データベースシステムの利用者は、付加価値データベースシステムが生み出す新たな価値を利用することが可能である。
- (5) 付加価値データベースシステムの利用者は、データベース検索において、日本語による検索が可能である。
- (6) 付加価値データベースシステムの構築者は、構築の際に、既存のデータベースに対して、データベースの持つデータや、スキーム構造を変更することなく、付加価値データベースシステムとして再構築することが可能である。
- (7) 付加価値データベースシステムの構築者は、複数の既存のデータベースを作用させることができる。
- (8) 付加価値データベースシステムの構築者は、付加価値データベースシステムの当初の設計および構築時点後にも、自由に他の既存のデータベースを作用させることが可能である。

この要求定義および、付加価値データベースシステムの数理モデルを実現するために、付加価値データベースシステムの実現モデルを以下のように構築した。



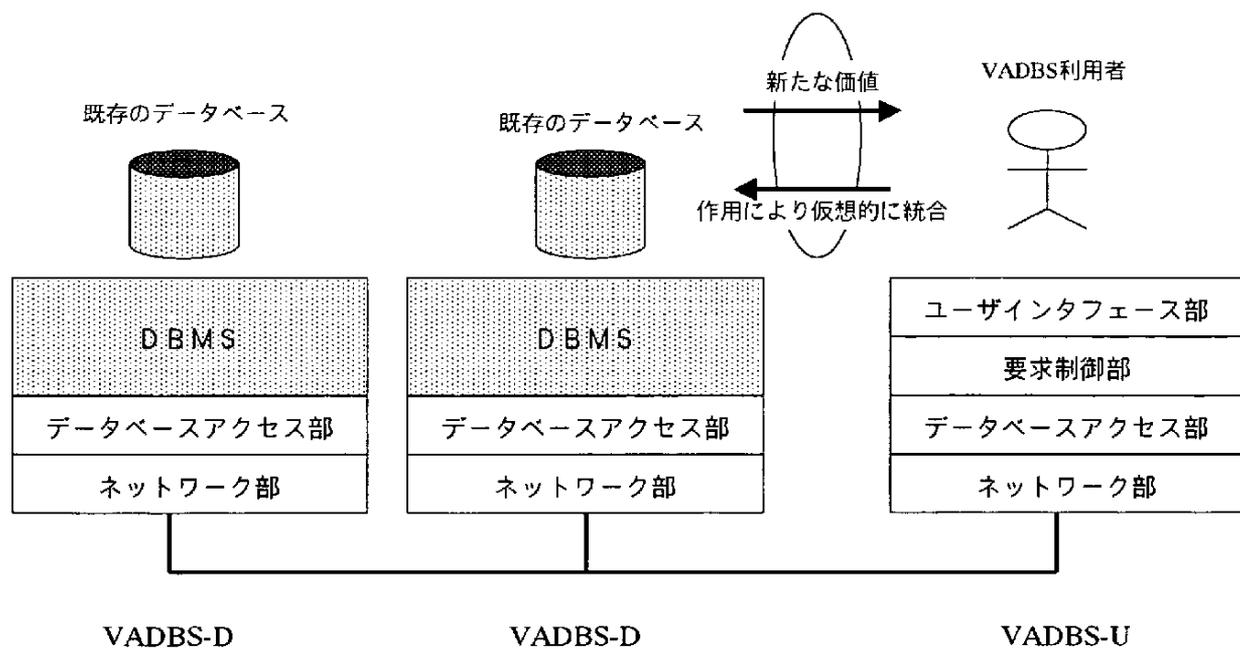


図4-3 付加価値データベースシステム実現モデル

システム全体は、VADBS-U部（ユーザ対応部）とVADBS-D部（既存データベース対応部）とから成る。ユーザはVADBS-U部を操作することにより、付加価値データベースシステムの持つ「作用」によって、既存のデータベースを仮想的に統合して見ることが可能で、その結果、既存のデータベースにはない、新たな価値を受け取ることとなる。

### (1) VADBS-U部

VADBS-U部は、付加価値データベースシステムとユーザが会話を行なう部分である。実際の既存のデータベースはネットワーク上に存在し、それらに実際にアクセスするのはVADBS-D部の役割であるため、各データベースを作用させて利用するためのエンジンがVADBS-U部である。

VADBS-U部は、4つの層から構成される。

#### (a) ユーザインタフェース部

ユーザの要求を受け取り、付加価値データベースシステムの結果をユーザに提示する部分である。プラットフォームに捉われることなく同様の操作感をユーザに提示する。ユーザは付加価値データベースシステムへの要求を日本語文章で表現することが可能である。

ユーザインタフェース部をマルチプラットフォームで実行可能とするために一般的に用いられる手法はHTMLをウェブブラウザにより実行しHTTPで転送する方法であるが、今後の拡張性を考慮しユーザインタフェース部はJava言語により構築することが望ましい。



当初は日本語による検索を主とするが、より個人の感性をシステムに生かしていくためにも、言語による検索以外の手法も今後検討していかなければならないであろう。

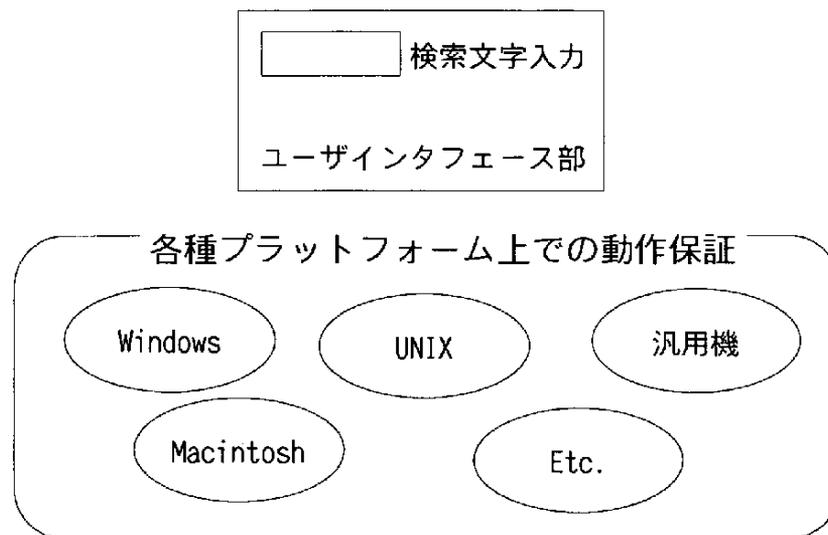


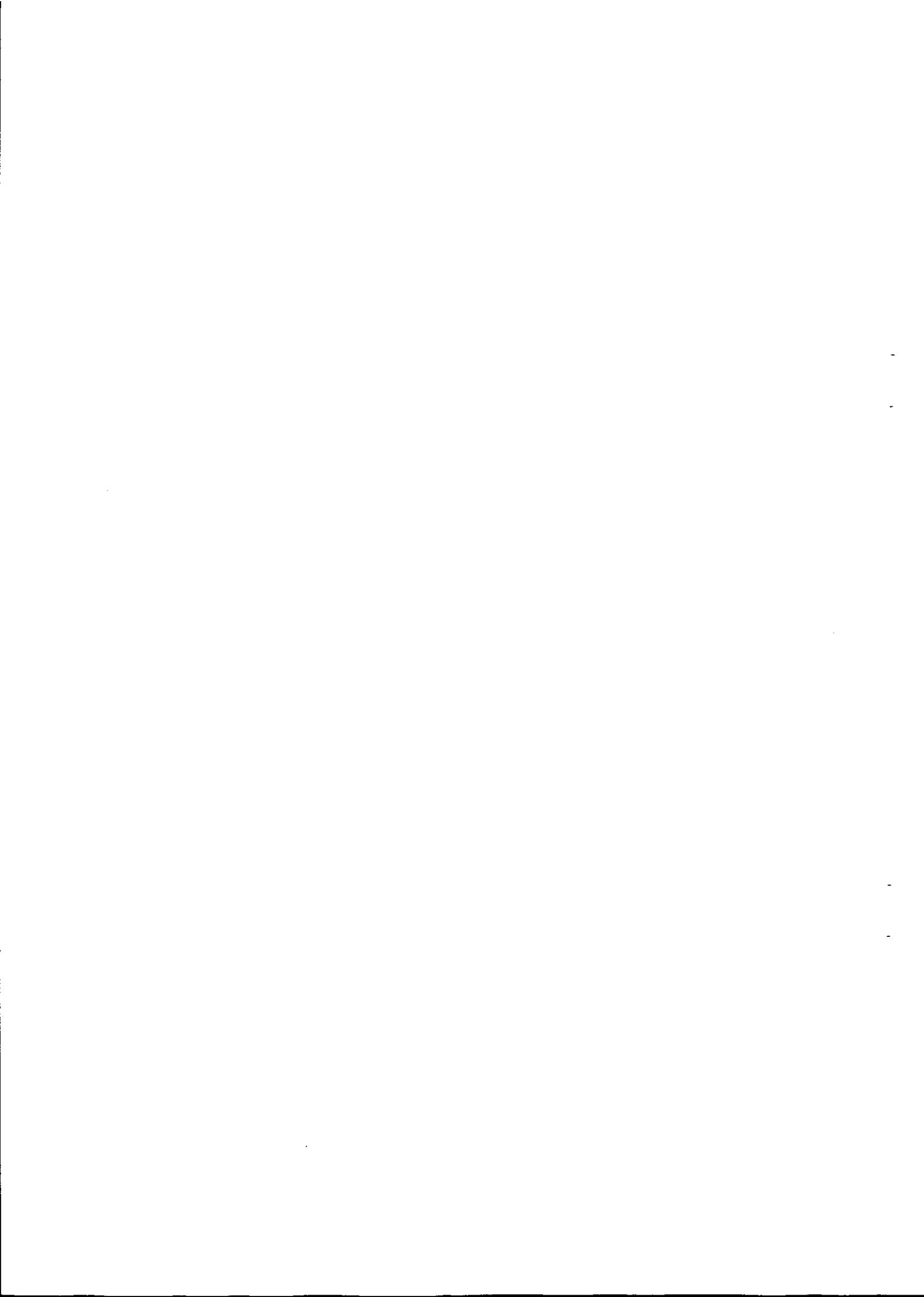
図 4 - 4 ユーザインタフェース部の対応

#### (b) 要求制御部

ユーザからの日本語文章による検索要求を分析し、付加価値データベースシステムが利用する既存のデータベースに対して、どのデータベースにどのような検索要求をどのような順序で行なうかを判断する。対象とする既存のデータベースの構造が3つの種類であるので、この要求制御部が3種類のデータベースへの検索要求発行を実現する。

ここでは、ユーザからのクエリーを VADBK (付加価値データベースシステムによって作用しあうデータベース内データの識別子の集合) にアクセスしながら、実際にどのデータベースへクエリーの発行を行なえば良いかを判断する。また、それぞれのデータベースからの返答をさらに他のデータベースにクエリーとして渡すための制御を行なう。

VADBK には、各既存データベースの構造と、保有する内容を示すデータが格納されており、クエリー変換制御部はユーザからのクエリーを適切に分配することで、既存のデータベースを作用させる。



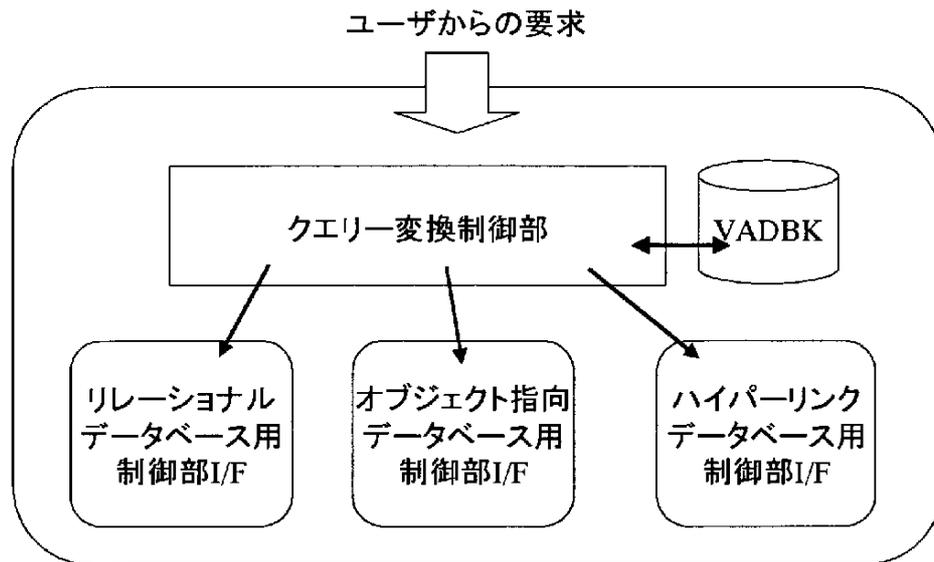


図4-5 要求制御部（ユーザからの要求）

また、要求制御部は、最終的にユーザに対して付加価値データベースシステムとしての返答を返すために、各既存データベースからの返答を取りまとめてユーザインタフェース部に結果を返す役割も持つ。

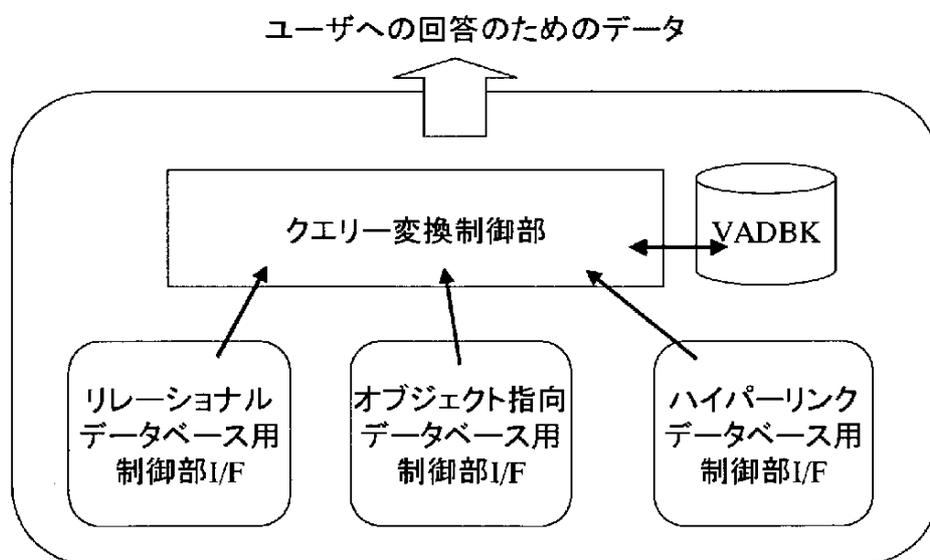


図4-6 要求制御部（ユーザへの回答のためのデータ）

このように、要求制御部の中でもクエリー変換制御部は、付加価値データベースシステム的作用を実現しユーザに対して適切な返答を行なうためのもっとも重要な部分となる。

VADBK は作用させる既存のデータベースに関する情報を保有する重要なデータであるため、要求制御部自体が DBMS としての機能を持つ必要があり、この部分が付加価値データベースシステムのマネージメントシステム部分す



なわち VADBMS となる。

### (c) データベースアクセス部

要求制御部から分岐されたユーザのクエリーを、VADBS-D 部のデータベースアクセス部を介して実際のデータベースに向けて発行する。

VADBS-U 部のデータベースアクセス部は、下位のネットワーク部を介して、VADBS-D 部のデータベースアクセス部と会話を行なう形となるため、付加価値データベースシステムで扱う対象としての、リレーショナルデータベース、オブジェクト指向データベース、そしてハイパーリンクで結ばれたインターネット上の分散データベースの 3 種類に対して適切にアクセスできる必要がある。

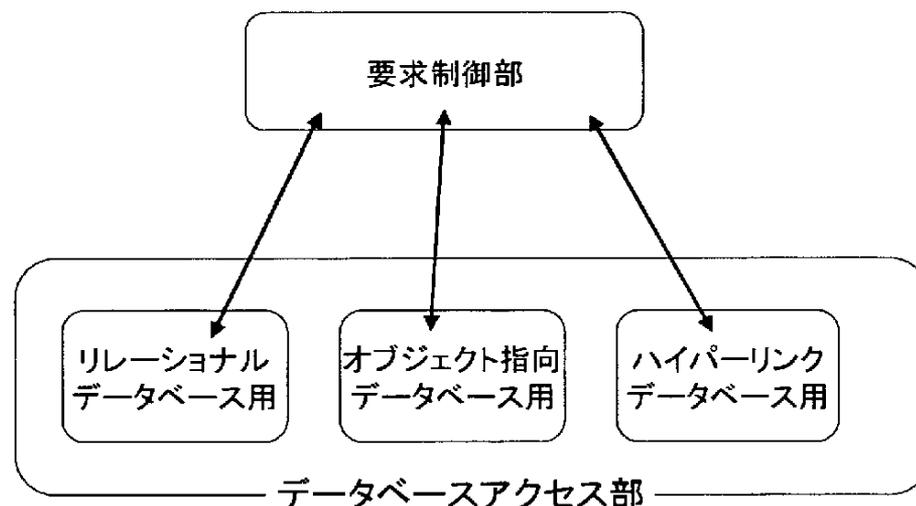


図 4-7 データベースアクセス部の 3 種類の構造

### (d) ネットワーク部

検索要求の送信および各データベースからの結果の転送を実際に行なう。基本的には、各種ネットワークプロトコルに対応可能とすることが望ましいが、オープンネットワーク環境におけるデファクトスタンダードである TCP/IP によって実装することが現実的である。

TCP/IP によって実現する事で、実際の物理的回線を問う必要がなくなりまた、現在のイントラネットの普及により、LAN 内はもとより、世界中のマシンとの連携が可能となる。

## (2) VADBS-D 部

VADBS-D 部は、ネットワーク上に存在する VADBS-U 部からの要求に対して、既存のデータベースの DBMS に働きかけてクエリーを行なう。



VADBS-D 部は、2つの層から構成される。

(e) データベースアクセス部

VADBS-U 部のデータベースアクセス部から来る要求を、ネットワーク部を介して受け取り、実際の既存のデータベースの DBMS に対して発行する。

実際は既存のデータベースの構造に合わせて3種類の実装を行なうことにより、既存のデータベース利用を実現する。

(f) ネットワーク部

検索要求の受信および各データベースからの結果の転送を実際に行なう。基本的には、各種ネットワークプロトコルに対応可能とすることが望ましいが、オープンネットワーク環境におけるデファクトスタンダードである TCP/IP によって実装することが現実的である。

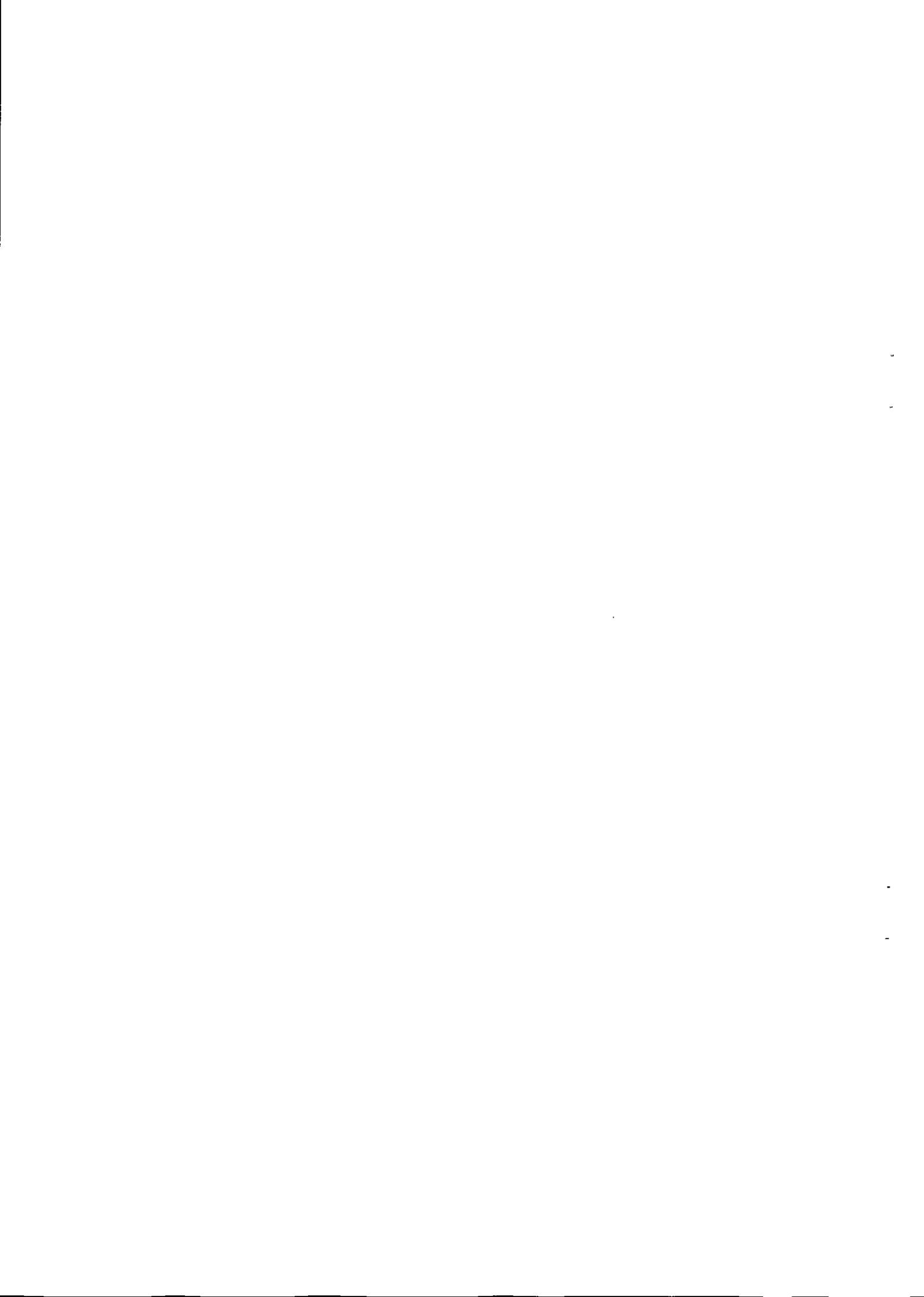
TCP/IP によって実現する事で、実際の物理的回線を問う必要がなくなりまた、現在のイントラネットの普及により、LAN 内はもとより、世界中のマシンとの連携が可能となる。

(g) DB および DBMS

これは既存の DB および DBMS である。

付加価値データベースシステムの作用を上記仕様を満たすべく実装を行なう事により、付加価値データベースシステムの目的である、既存のデータベースの(1)信頼性の向上、(2)機密性の向上、(3)適応性の向上、(4)有用性の向上、が図られる。

しかし、どのようなデータベースを付加価値データベースシステムの中で作用させるかにより、それぞれの性質が異なってくるため、具体的な例を次章に示す事にする。



## 5. 産業分野への応用効果

これまで、付加価値データベースシステムの目的、他研究分野との関係、付加価値データベースシステムの数理モデルと実現モデルについて説明してきたが、今後付加価値データベースシステムを実装していくに当たり、実用価値を見定めることによって、その実装が有意義なものになると考えられる。そこで本章では、付加価値データベースシステムの産業分野への応用対象とその効果について述べる。

### 5. 1 応用対象

本調査研究で定義したデータベースの価値「信頼性、機密性、適応性、有用性」を向上させる事により、データベースを利用しているシステムそのものの価値が向上すると考えられる。そのため「料理のレシピや関連情報を紹介する」といったような膨大なデータから、自然言語を用いて容易に検索でき、信頼性・適応性・有用性を向上させた形でユーザに表現する、といった情報提供システム全般が考えられる。

具体的には以下のような利用方法が付加価値データベースシステムの応用対象として特に適していると考えられる。

#### 5. 1. 1 バーチャルモール

バーチャルモールとは、実社会における商店街、デパート等を、ネットワーク上で仮想的に実現したものである。

バーチャルモールは急速に発展しており、出店数が96年9月で2,218件だったものが98年5月には8,695件となっている。

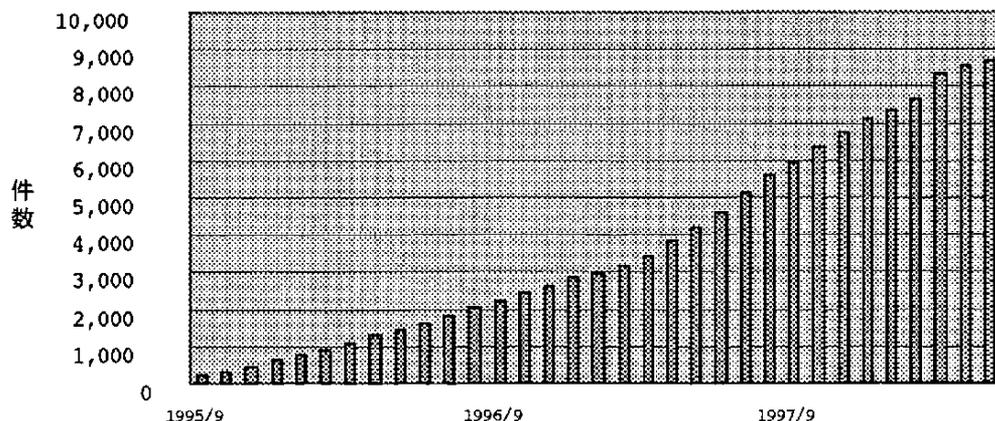
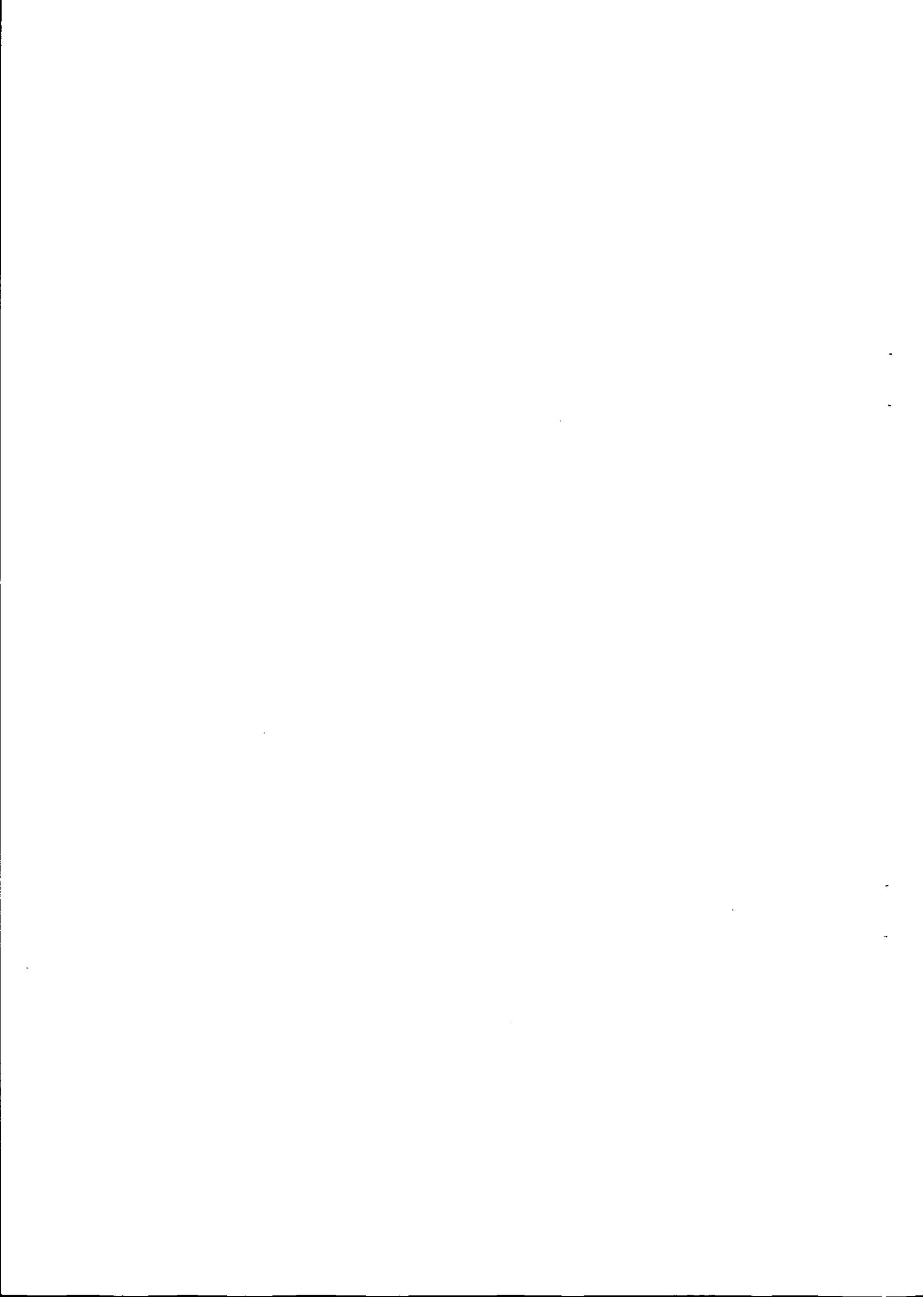


図5-1 バーチャルモールへの出店数（累計）[11]

このように約1年半の間に出店数が約4倍に伸び、当然利用者も急激に増えていることが予想されるのだが、これらバーチャルモールを支える技術的基盤を見



てみた場合、まだ確固としたバーチャルモール構築モデルが社会に提示されているとは言い難い状況である。

付加価値データベースシステムは自在に既存のデータベースを作用させて利用できることから、利用者の嗜好を考慮した柔軟なシステムを構築するためには非常に有用なモデルとなりうると考える。

### 5. 1. 2 デジタルライブラリ

「デジタルライブラリ」とは、現実世界の図書館を、電子的に実現したシステムで、紙の出版物で扱える文字、静止画以外に、映像、音声といった、デジタルコンテンツを扱え、多角的な検索が行なえる。

デジタルライブラリとして保管されるデータは、一度保管されてしまえば品質が失われることがなく、半永久的に保管時の品質を保つ事が可能であるため、将来的には保管時に想定した利用方法以外の拡張した利用方法も求められてくるであろう。

このようにデータ利用方法を拡張する必要のあるデジタルライブラリなどには、付加価値データベースシステムの柔軟性が非常に有効である。

### 5. 1. 3 各種データサービス

既存のデータベースに対して、具体的な付加価値を付けることのできる利用方法として、次のような利用方法が考えられる。

#### (1) バリアフリー対応

既存の企業情報データベースを、障害者などにも利用できるようにするために、既存のデータベースを変更することなく、付加価値データベースシステムを利用する事により多彩なサービスが実現できる。

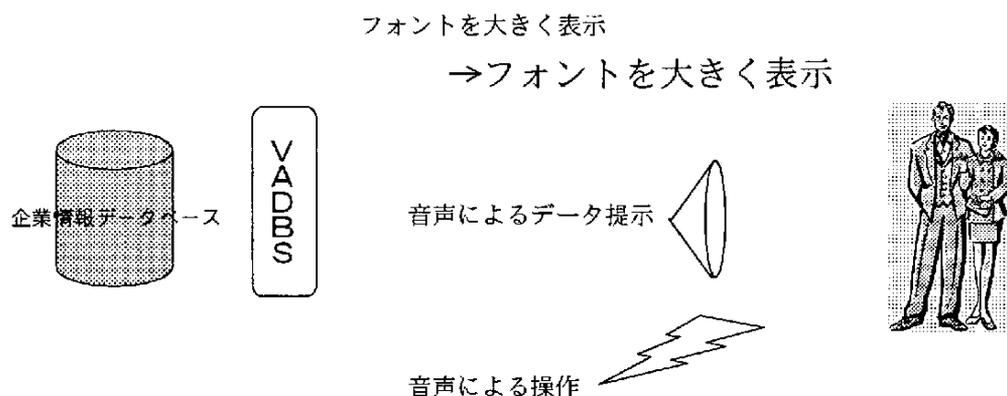


図5-2 データベース利用者支援サービス(1)



このような使い方は、データベース利用者支援サービスと名づけることができるだろう。具体的には、既存の企業情報データベースに対して、フロント情報や音声によるデータを新たに作成し、作用させる事により容易に実現が可能である。

これは既存のデータベースに対して適応性が向上した例である。

## (2) 情報の母国語への変換

英語などの既存の新聞記事データベースに対して、母国語である日本語に翻訳した情報を作用させることで、より多くの人々が英語新聞の情報を利用することができるようになる。

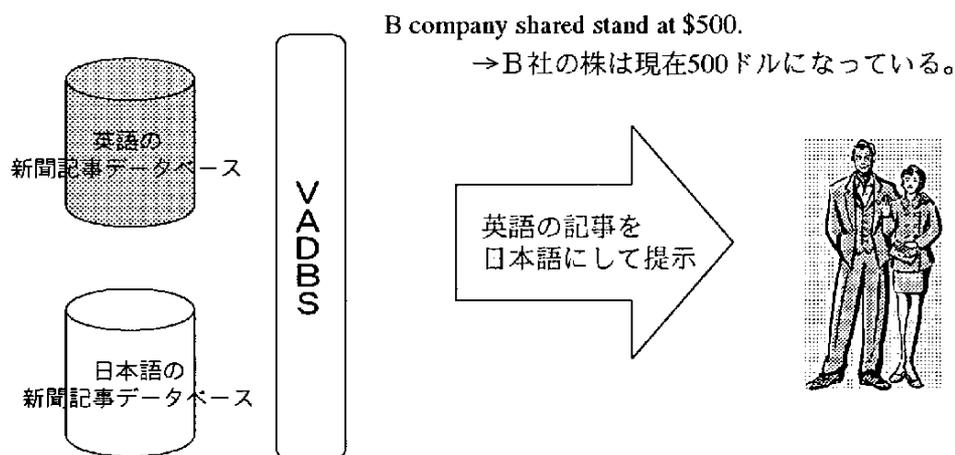


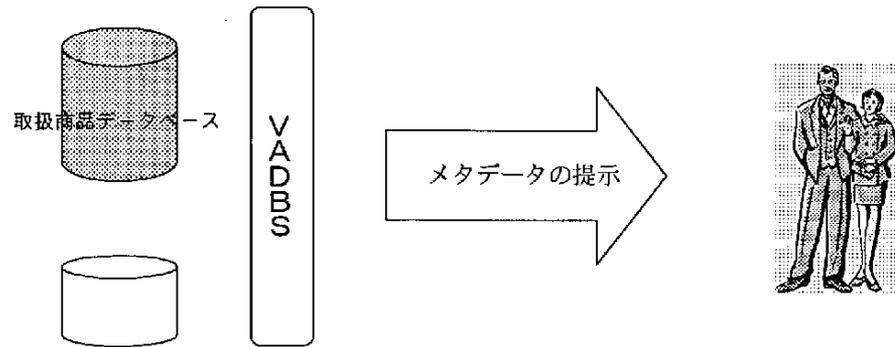
図5-3 データベース利用者支援サービス(2)

この利用方法では、データの利用者の裾野を広げることにより情報の適応性が向上したとともに、英語が読めなかった人にも情報を提供できる事から、情報の有用性が向上したとも言える。

## (3) メタデータ付加

既存のデータベースの設計時に考慮がなされていなかったために、情報のメタデータすなわちデータベースの作成時期、データの作成時期、作者などの情報を格納できない場合にも、付加価値データベースシステムは柔軟に対応することができる。





もとのデータベースには格納されていない  
データベースの作成時期、  
データの作者等のメタデータ

図5-4 メタデータの付加サービス

このことにより、データの作成時期などを保管することが可能となり、情報信頼性が向上する。

(4) 関連情報の提示

いくつかの既存のデータベース内にある情報で関連性のあるものを同時に提示することにより、今までになかった付加価値が生まれることがある。

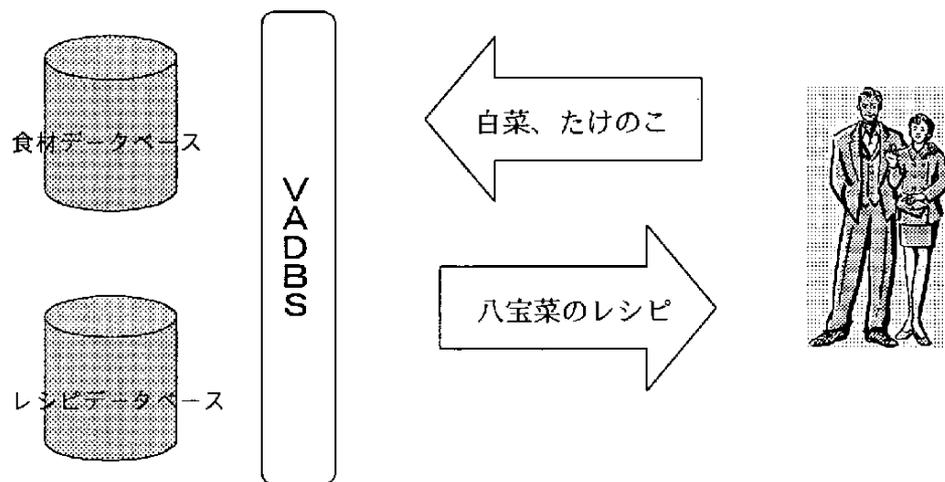


図5-5 関連情報の提示サービス

この図は、別々に存在する食材データベースとレシピデータベースを、付加価値データベースシステムで作用させることにより、それぞれのデータベースだけでは持ちえなかった関連情報をユーザに対して提示することが可能となる。

これは双方のデータベースの有用性が向上する利用方法と行うことができる。



### (5) 2社の新聞データの比較

それぞれが別の新聞社の記事を、記事内に含まれる単語等を比較して提示することにより、2つの新聞社のデータベースが、ユーザにはあたかも有用な1つのデータベースに見せることができる。

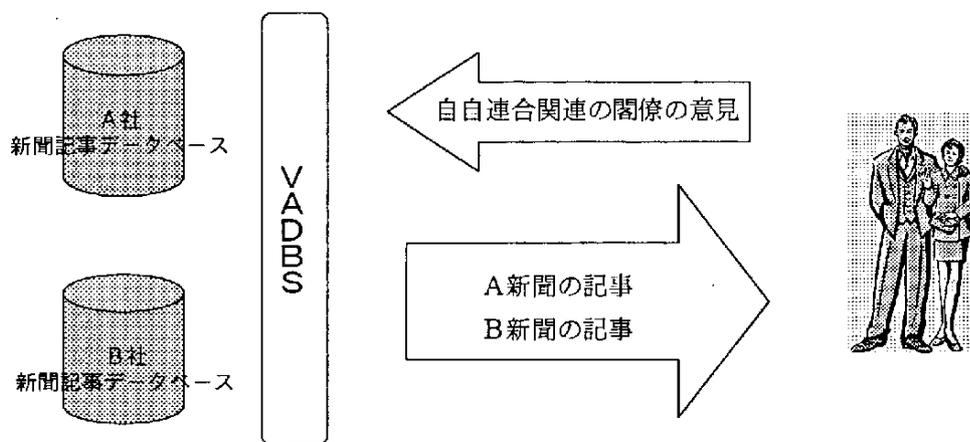


図5-6 データ内容の比較・提案サービス

データ内容の類似性については、類似性ということ自体が主観的なものであるがためにコンピュータで扱うには難しい面があるが、同程度の単語が含まれているなどから始め、感性情報処理の手法を有効に利用するなどにより、ある程度の成果が出せるものとする。

この利用法でも、既存のデータベースそれぞれには持ちえなかった付加価値を付けることができ、双方の有用性が向上し、また情報内容の信頼性も向上したと言えるであろう。

### (6) 個人の感性を生かした情報検索

また、付加価値データベースシステムを用いることにより、あらたに個人の感性情報を構築し作用させることにより、ユーザの嗜好や感性を重視した情報検索を提供することが可能となる。



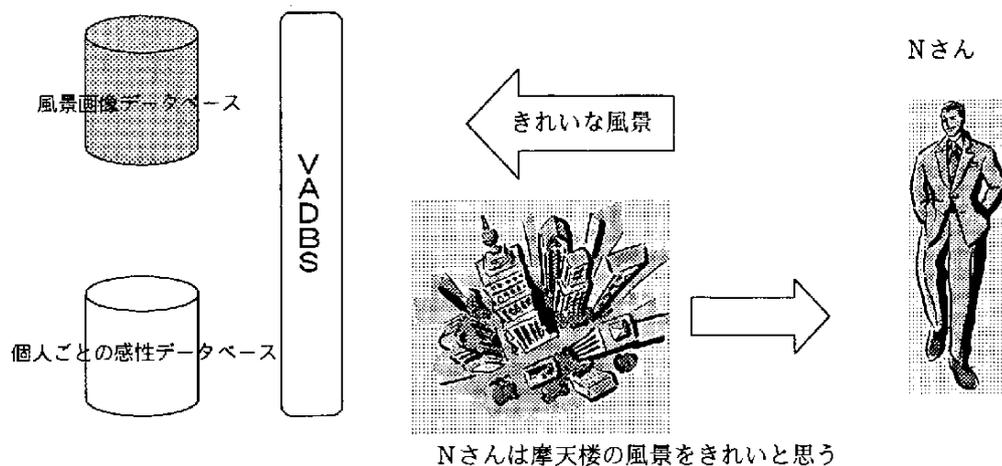


図5-7 個人への検索支援サービス

検索を行なう個人の情報を管理するデータベースを、後からでも容易に作用させることができるため、サービスの自由度が増し、また、人間の感性に関するデータベースも作用させることにより、個々のユーザの嗜好を判断できる検索サービスが提供できる。

このような利用方法では個人により検索結果が異なることから、この付加価値データベースシステム自体が個人への機密情報を管理できることになり、データベースの機密性が向上したと言えるだろう。

## 5.2 期待される応用効果

付加価値データベースシステムを上記のような利用方法で用いた場合、応用効果としては以下の効果が期待される。

### 5.2.1 柔軟な検索方法の実現

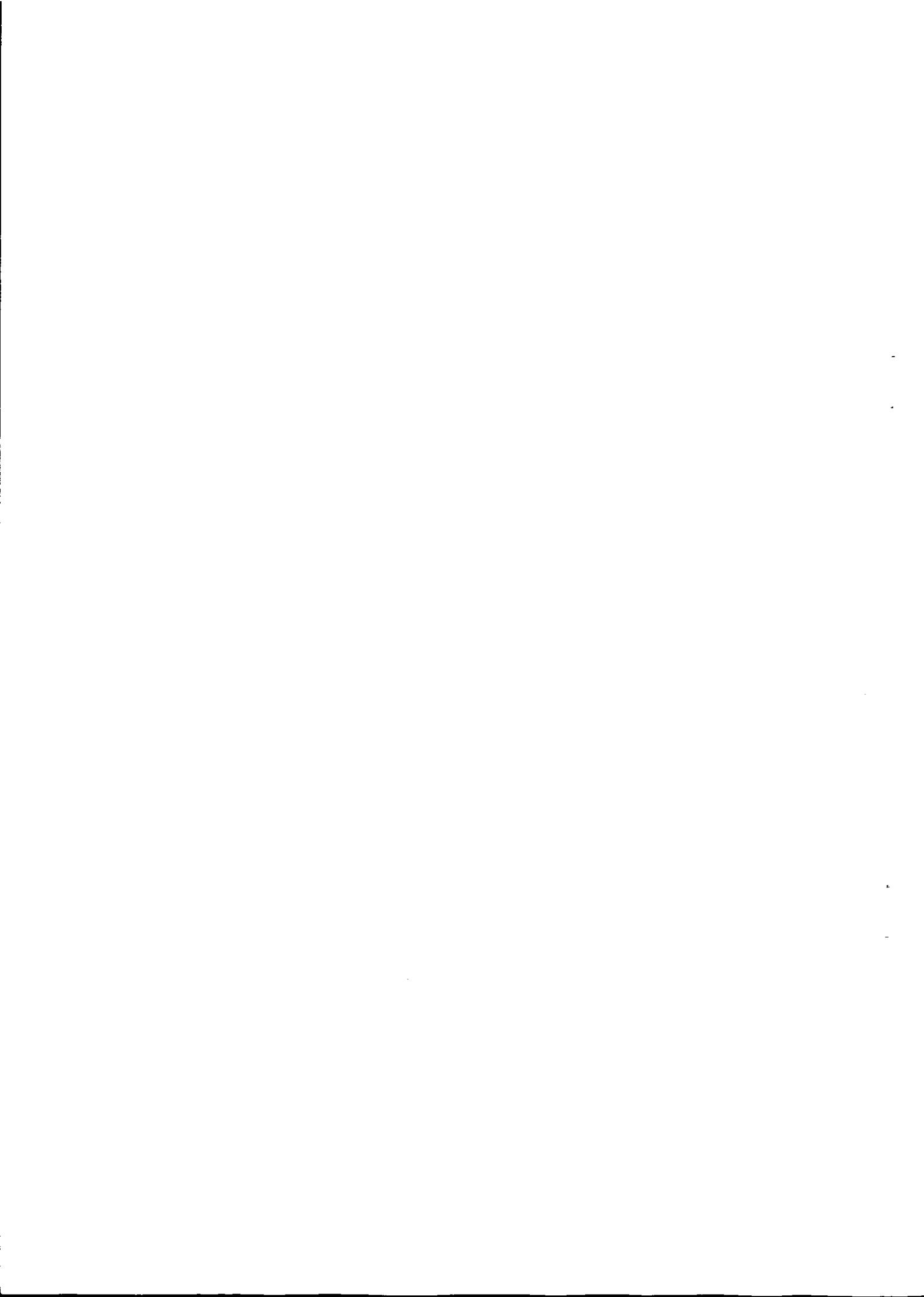
ユーザインタフェースとして自然語を解析できる事により、ユーザがより自分の持つ言葉で利用可能となり、利用対象者を拡大できる。

また、個人の感性情報をデータベースにして付加価値データベースシステムで作用させることで、今までは単なる文字の検索のみを行なっていた検索方法から、利用者個人の感性についても判断することが可能となり、より複雑なユーザの意図を理解することができる検索システムが構築できる。

### 5.2.2 柔軟なサービスの実現

利用毎に蓄積されたユーザ情報を元にユーザに対しての適応性を向上させる事により、以下のような柔軟なサービス提供が可能となる。

- ・ 子供の場合はフリガナを振って表現



- ・老人の場合は大きなフォントで表現
- ・目が不自由な人は音声で表現

### 5. 2. 3 情報の有用性向上

検索結果の表示を行なう際に、ハイパーメディアにより関連性を提示することで、それぞれの情報の有用性が向上する。

例えば料理のレシピ紹介の中で、ハイパーメディアを利用しその材料に対して栄養価・生産地などの情報と関連付けをすることで、各情報の有用性が向上したといえる。

### 5. 2. 4 情報の信頼性向上

1つのデータベースを検索するのではなく、2つ以上の既存のデータベースを同時検索・表示する事により、提示する結果に対して客観性を持たせる事が可能なため情報の信頼性が向上する。

## 5. 3 バーチャルモール「Gumbo」への応用

バーチャルモール「Gumbo」とは、弊社が運営しているバーチャルモールである。



図5-8 「Gumbo」 <http://www.gumbo.ne.jp/>

バーチャルモールへの出店者累計 (図5-1参照) は年々増加の一步をたどって



いるが、実際バーチャルモールの構築に当たっては、移り変わるネットワーク上のモール利用者の価値観を固定してしまえば、将来的に柔軟性に欠けるモールになってしまう恐れがある。

### 5.3.1 モール利用者の多様化

インターネットの普及は利用者の多様化を意味している。1998年6月のNikkei Business Publications, Inc[12]の調査によると、バーチャルモールの利用年齢層が非常に広範囲にわたっていることがわかる。

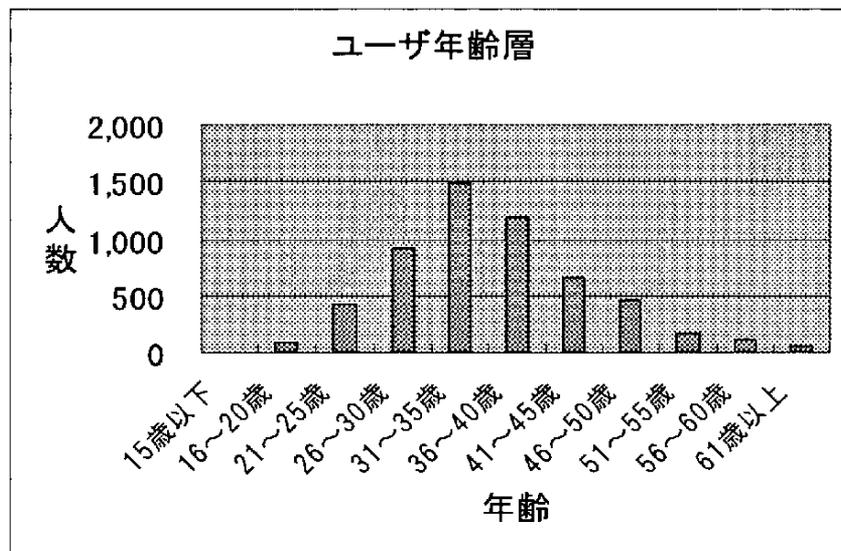


図5-9 モール利用者の年齢層

また、同データの職種別集計にも、ユーザの多様化を見て取る事ができる。

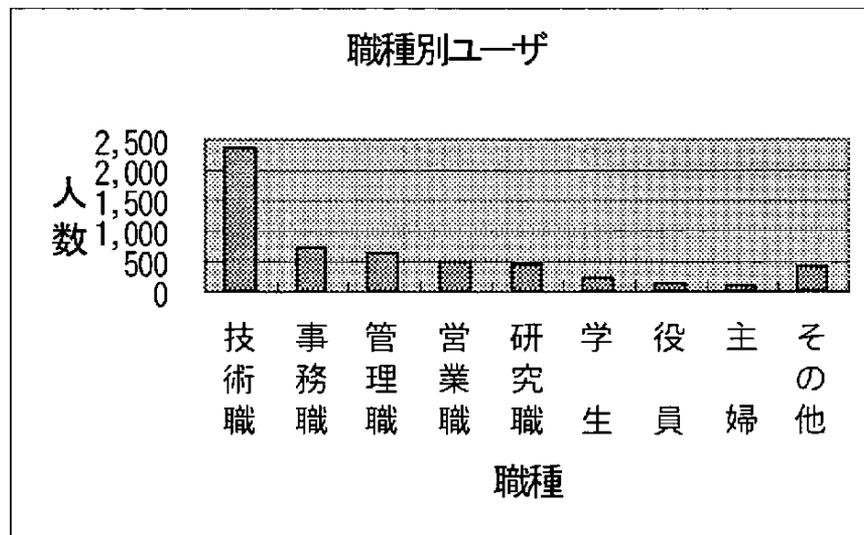
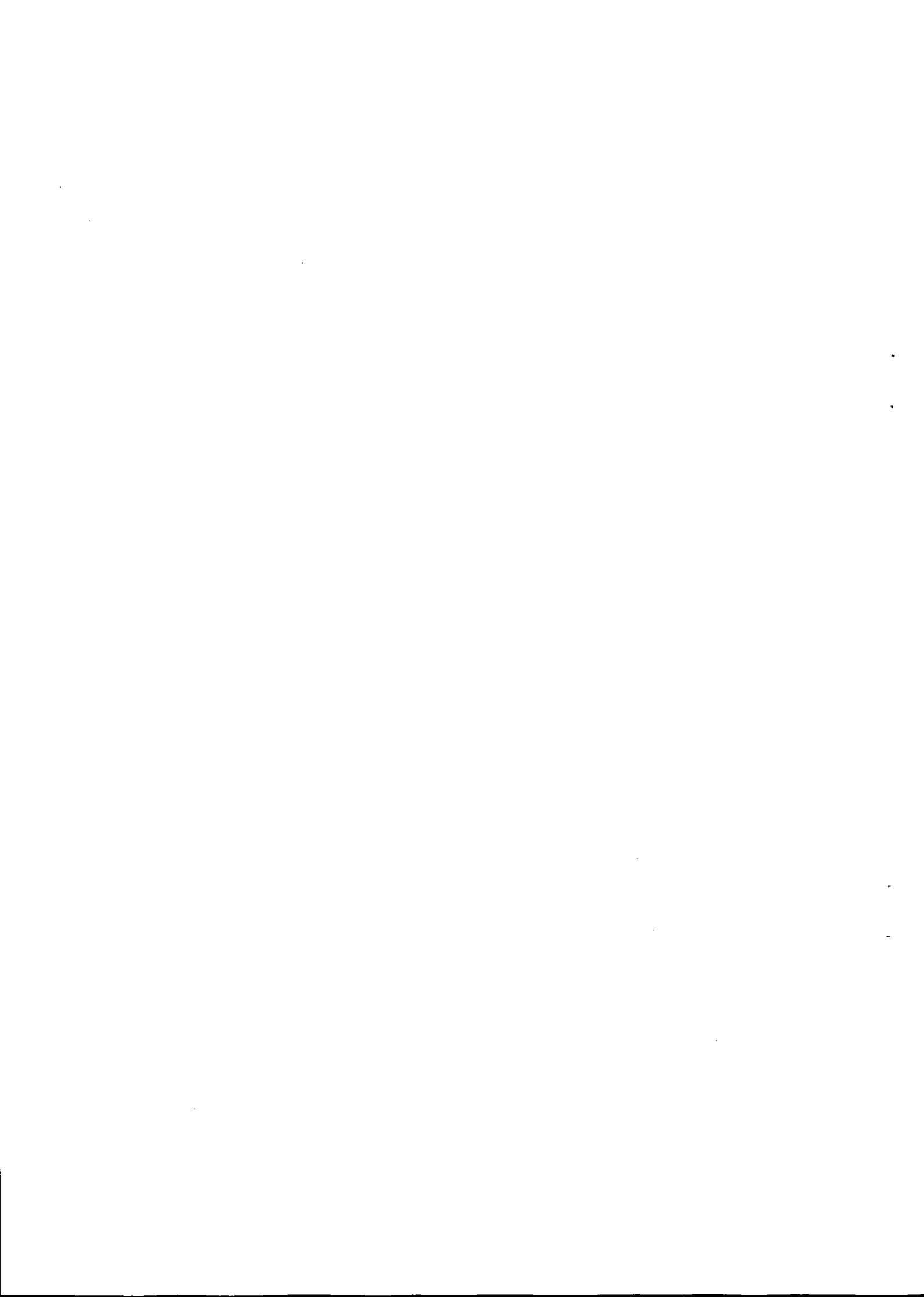


図5-10 モール利用者の職種



このように、バーチャルモールの利用者は、年齢層、職種とも多様化してきているため、サービスの提供者はユーザの嗜好に適したサービスを常に提供し続けていかなければならず、ユーザの嗜好を確実に押さえること、また、嗜好に合わせた柔軟なサービスが提供できること、がバーチャルモール運営において非常に重要なポイントとなる。

### 5. 3. 2 付加価値データベースシステムのバーチャルモールへの応用効果

バーチャルモール自体が柔軟性の無い構造を持っていたとすると、将来必ずやってくるユーザの嗜好の変化に対応できず、バーチャルモールを成功に導く事はできない。そこで、付加価値データベースシステムをバーチャルモールの基本的構造とすることにより、期待される効果としては、以下のことが挙げられる。

#### (1) 構築者にとってのモール構築の容易化

付加価値データベースシステムを適用することにより、検索に使用する既存の商品データベースとは別に、ユーザについてのデータを構築し、蓄積しながら既存のデータに作用させることができるため、既存のデータベースの有用性を高めることが可能となる。

このように、モール構築時におけるデータベース設計時点で、後に必要となるであろうユーザ情報のデータベースを考慮する事無く設計を進めることができるため、モール構築の負担が非常に軽くなる。

#### (2) 構築者にとってのモールの容易な拡張

設計時の負担が軽くなるとともに、すでに存在する他のデータベースとの融合も容易となるため、構築後のモール拡張が容易になる。

また、他のバーチャルモールをも1つのデータベースとみなす事により、複数のバーチャルモールを作用させ、1つのモールにみせることも可能となる。



## 仮想的なバーチャルモールサービス

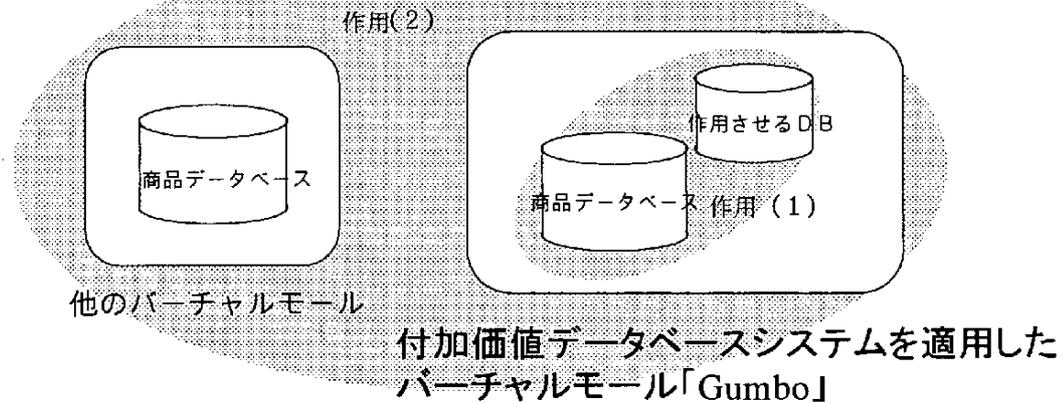


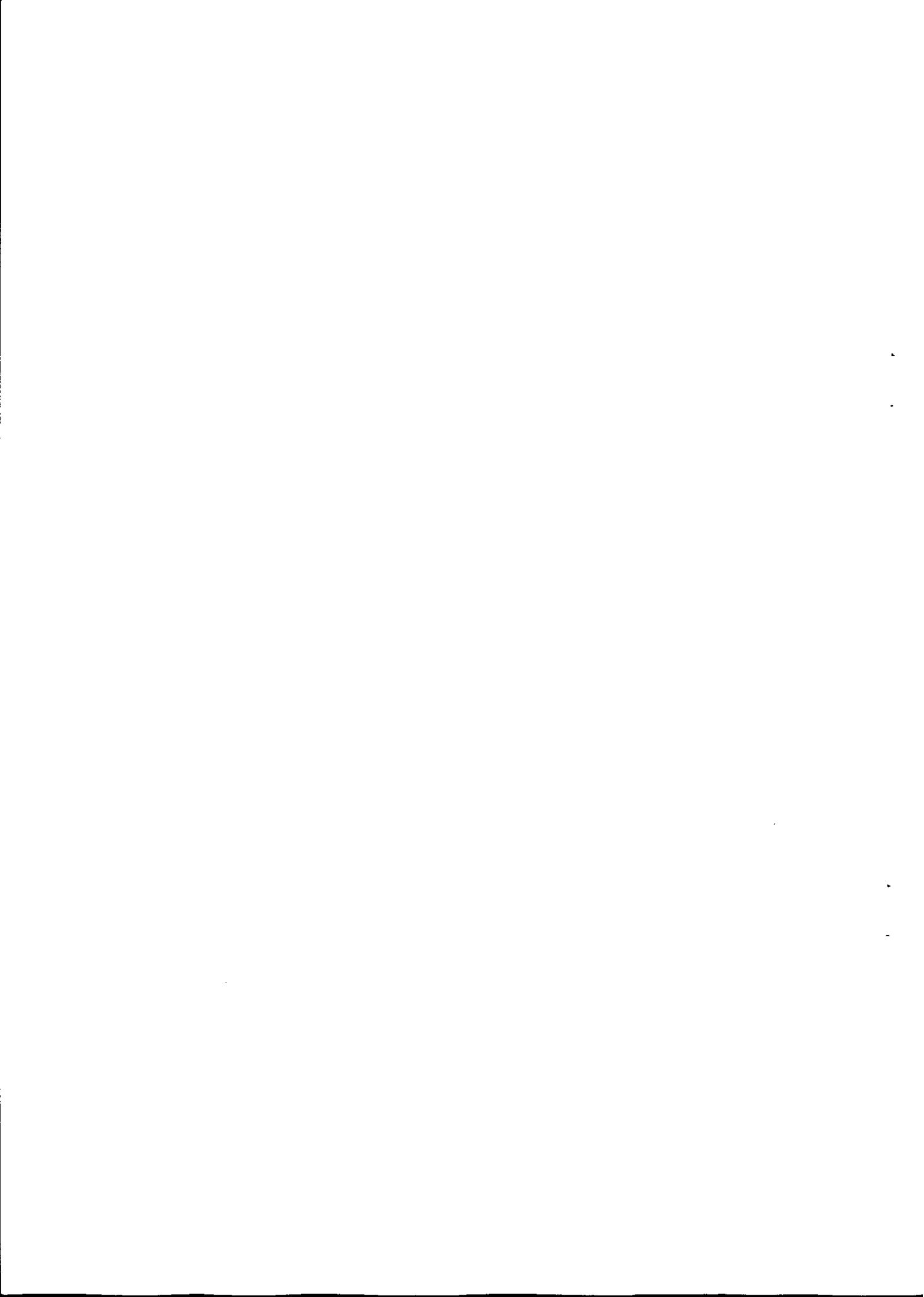
図5-11 モール内外の仮想的な融合、結合

### (3) ユーザへの柔軟なサービスの提供

インターネット上からの顧客情報（個人情報、アクセス頻度、アクセス時の嗜好など）をモール設計後に付加価値データベースシステムを用いて蓄積することにより、ユーザ個々への柔軟な対応が可能となる。

また、感性語により、ユーザの嗜好を判断して情報提供を行なうなど、他のバーチャルモールにはないサービスを提供することで、他のモールへの差別化を図ることができるようになる。

バーチャルモールはインターネットやインターネットの利用者が成熟して始めて成熟するものであり、まだまだ発展途上で今後もさまざまな手法が試され失敗と成功が繰り返されていくものと考えられる。そのような中で、付加価値データベースシステムのような、既存のデータベースを有効活用できる仕組みを持ったデータベースシステムは、現在の情報社会の中で大いに求められていることは明らかである。



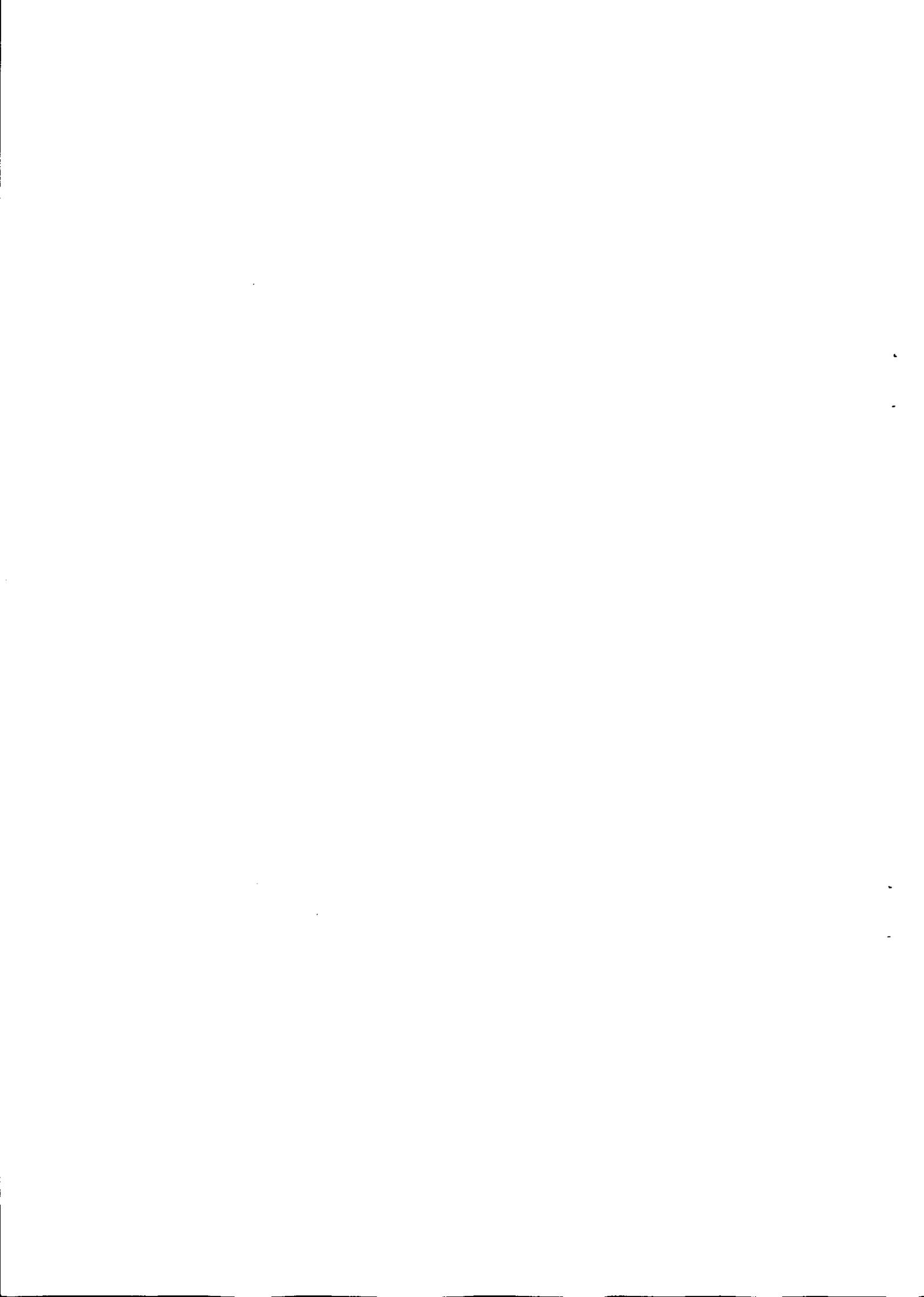
## 6. むすび

本調査研究により、付加価値データベースシステムの実現モデルが構築された。今後はこの実現モデルに従い、弊社が運営するインターネット上のオンラインショッピングモール Gumbo (ガンボ：<http://www.gumbo.ne.jp/>) 上に、付加価値データベースシステムのパイロットシステムを漸次導入していく予定である。

実際にオンラインショッピングモールに対して付加価値データベースシステムを導入することにより、本調査研究により導かれたさまざまな結果を実際の社会の中で検証することができ、またインターネット上のユーザの移り変わりの激しい嗜好に対して、オンラインショッピングモール自体が柔軟に対応できるようになり、Gumbo としては、他ヴァーチャルモールへの差別化が可能となる。

Gumbo 上での付加価値データベースシステムが評価されることにより、現在各社で競合状態にあるヴァーチャルモールシステムを、仮想的なヴァーチャルモールシステムとして再構成することも可能となるため、仮想商店街の次世代を担う構築手法として期待できる。

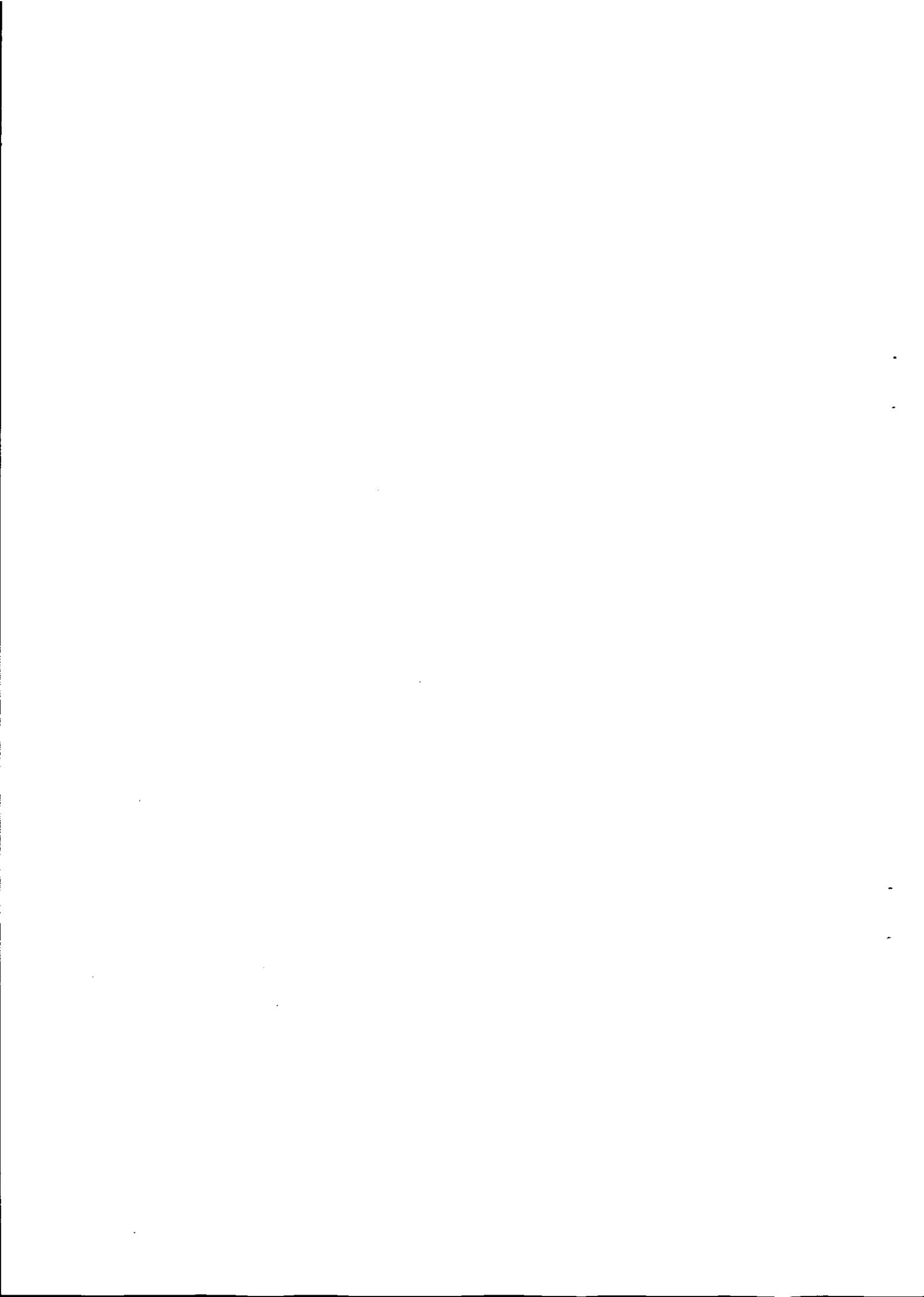
今後は実装および検証とともに、さらに付加価値データベースシステムの内容を深めながら確立していきたいと考えている。



# 追補 (Appendix)

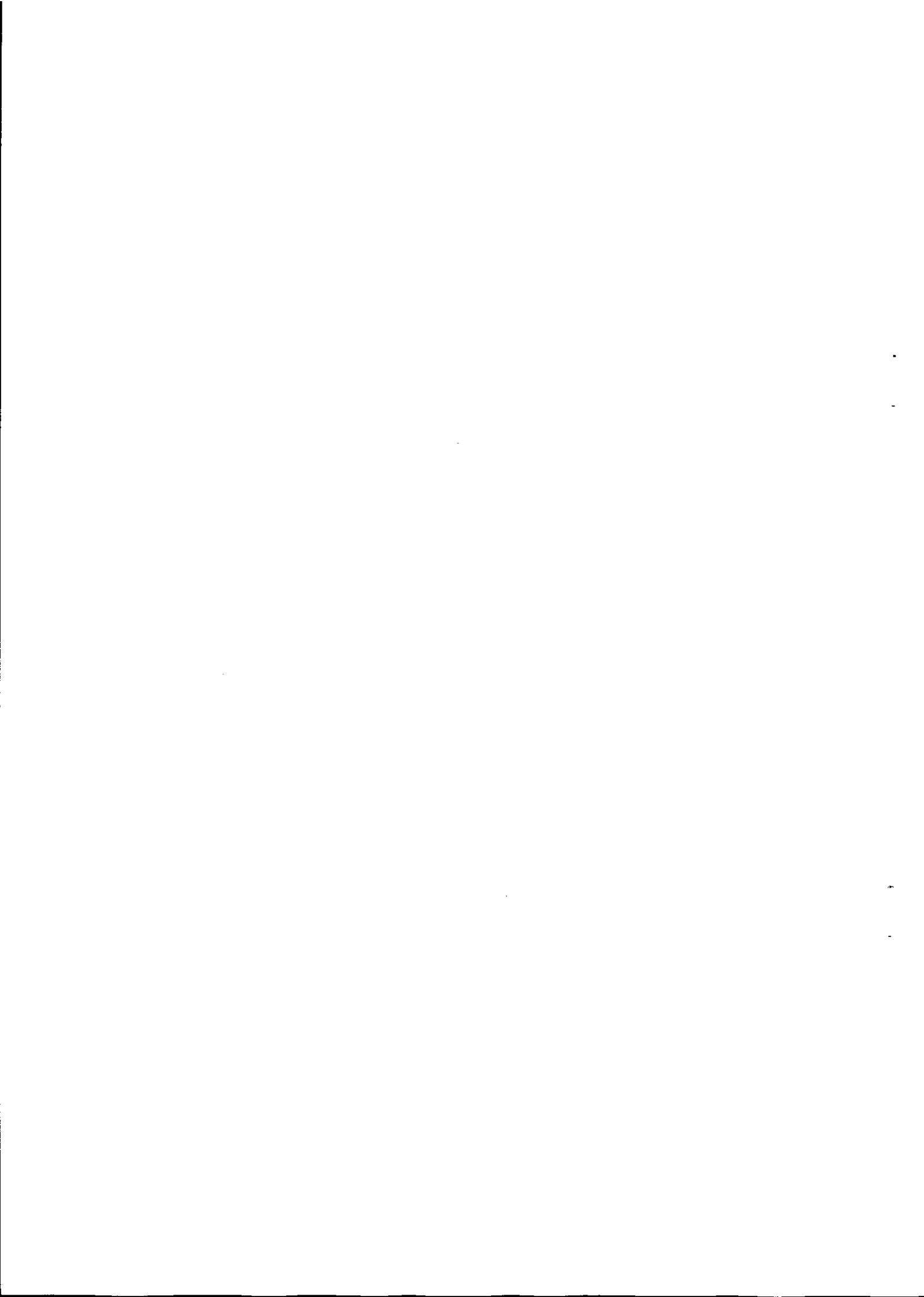
## 参考文献

- [1] 「読売COLiNS」  
<http://pnews.cplaza.ne.jp/>
- [2] 「MagicPocket」  
<http://www.magic.navi.ntt.co.jp/>
- [3] 「NTT DIRECTORY」  
<http://navi.ntt.co.jp/>
- [4] 「MagicPocketのよくある質問」  
<http://magic.navi.ntt.co.jp/faq/faq.html>
- [5] 石塚：オブジェクト指向データベース、株式会社アスキー
- [6] 「ヒューマンメディアの調査研究報告書」  
<http://www.etl.go.jp:8080/etl/taiwa/HumanMedia/HM-FS-94/Report/index-j.html>
- [7] 「主観情報処理」  
<http://www-sipl.dj.kit.ac.jp/index.html>
- [8] 「感性とマルチメディア情報処理」加藤俊一（電子技術総合研究所）  
<http://www.etl.go.jp:8080/etl/taiwa/members/kato/research.html>
- [9] 栗田, 加藤, 福田, 板倉：印象後による絵画データベースの検索, 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No. 11, pp1373-1383, (1992).
- [10] 西山, 大久保, 松下: Picnyck: 風景描写文から風景画像の創造, 情報処理学会論文誌, Vol. 38, No. 5, pp997-1007, (1997).
- [11] NRIサイバービジネス・ケースバンク  
<http://www.ccci.or.jp/cbcb/>
- [12] Nikkei Business Publications, Inc  
<http://www1.nikkeibp.co.jp/NMM/9807/ummmq6.html>
- 亀田, 藤崎：情報検索における音声・言語処理, 情報処理学会研究報告, 97-NL-119, pp25-30, (1997).
- 「人間の感性的な要求を処理するための画像の検索と自動生成に関する研究」  
<http://www.myo.inst.keio.ac.jp/nisiyama/doctor/index.html>
- 「局所旋律の融合による感性情報の分析および創作に関する研究」  
<http://www.ai.is.uec.ac.jp/akihata/report1.html>

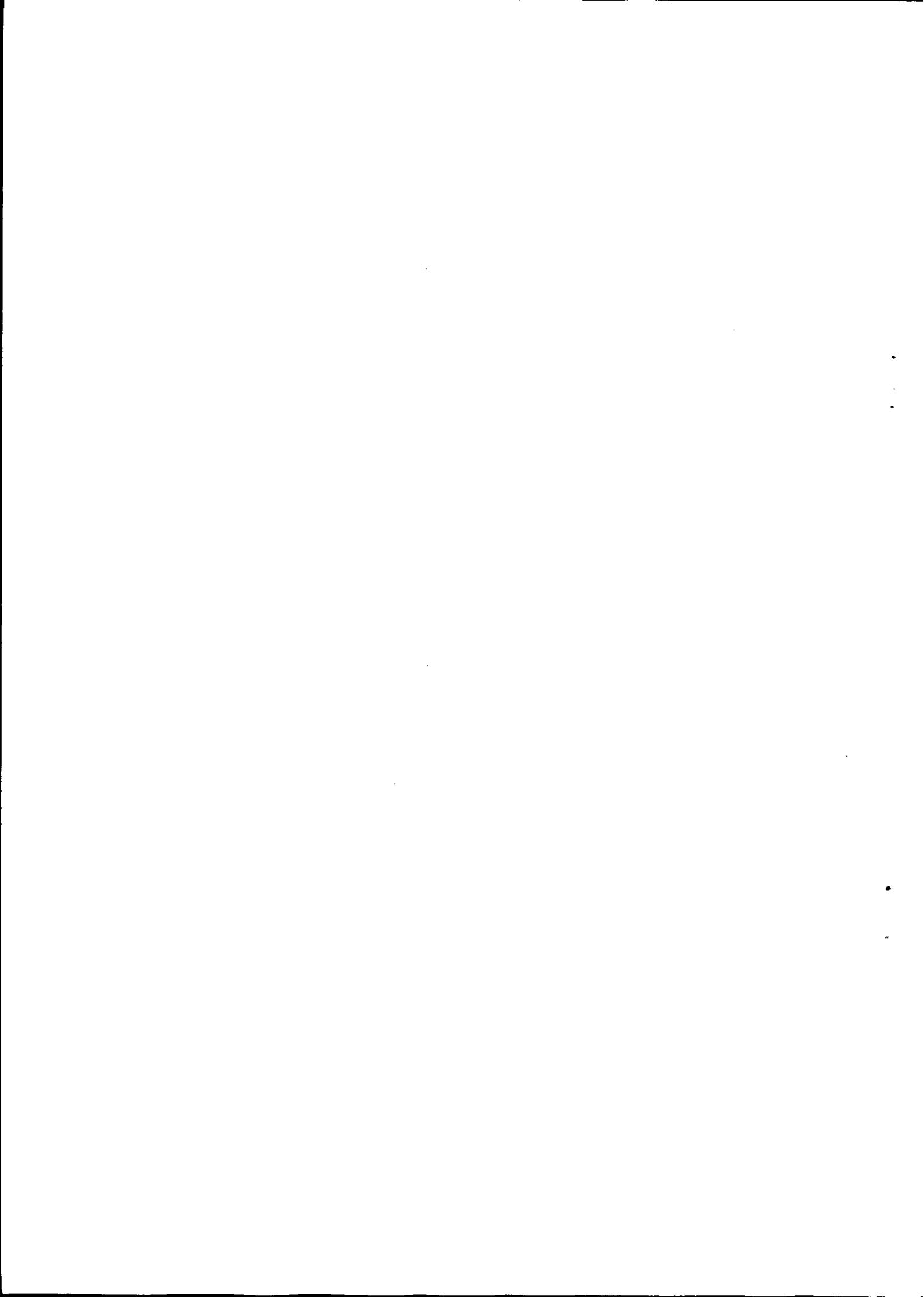


VADBSで用いる感性語一覧表

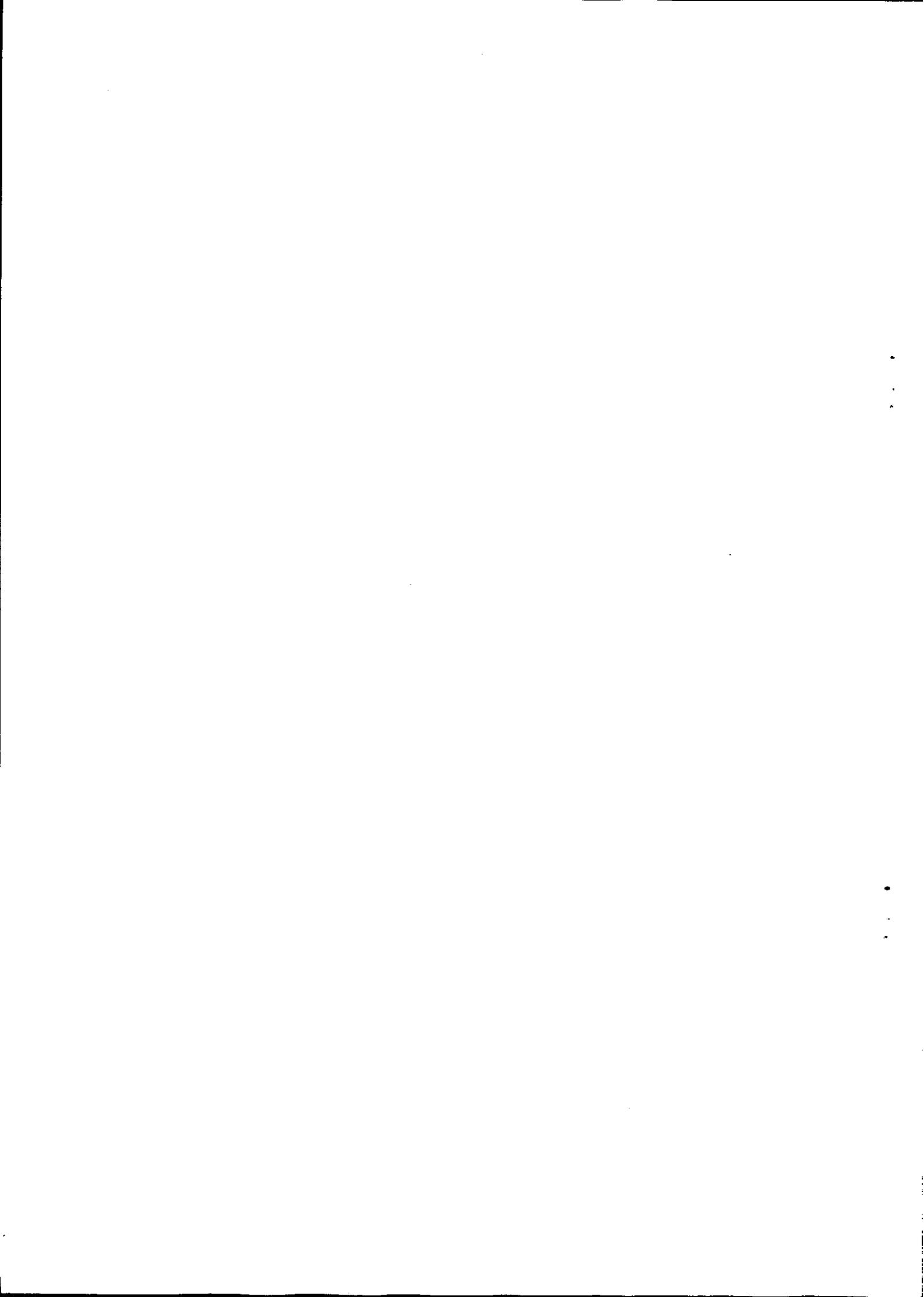
愛くるしい	曖昧だ	青い	青臭い	赤い
アカデミックだ	あからさまだ	明るい	明らかだ	悪質だ
アクティブだ	あくどい	アコースティックだ	浅はかだ	鮮やかだ
味気ない	温かい	新しい	当たりまえだ	暑い
厚かましい	アットホームだ	あてずっぽうだ	あて外れだ	あどけない
危ない	アブノーマルだ	甘い	甘酸っぱい	怪しい
あやふやだ	荒々しい	有難い	在り来りだ	淡い
哀れだ	安易だ	安心だ	アンバランスだ	いい
いい加減だ	イージーだ	イエローだ	意外だ	如何わしい
厳つい	遺憾だ	粹だ	いけ好かない	異国的だ
依怙地だ	潔い	勇ましい	意地汚い	異質だ
異常だ	いじらしい	意地悪だ	いたいけだ	偉大だ
痛々しい	一意的だ	一時的だ	一途だ	一目瞭然だ
一様だ	一生懸命だ	一方的だ	いとおしい	いなせだ
命知らずだ	いびつだ	違法だ	忌わしい	卑しい
嫌だ	嫌味だ	いやらしい	色っぽい	陰気臭い
陰湿だ	印象的だ	淫猥だ	憂い	初々しい
ヴィヴィッドだ	迂闊だ	胡散臭い	後ろめたい	薄汚い
薄気味悪い	薄暗い	薄っぺらだ	疑い深い	疑わしい
内気だ	有頂天だ	美しい	うってつけだ	鬱陶しい
移り気だ	上手い	有耶無耶だ	怨めしい	五月蠅い
嬉しい	永遠だ	鋭利だ	営利的だ	得難い
エキセントリックだ	エキゾチックだ	えげつない	エコノミカルだ	エネルギーだ
偉い	エレガントだ	エロだ	縁遠い	円満だ
横着だ	横柄だ	大きい	大げさだ	オーソドックスだ
おおっぴらだ	オープンだ	大まかだ	おおらかだ	おかしい
お門違いだ	臆病だ	奥ゆかしい	烏滸がましい	厳かだ
幼い	お座なりだ	押しつけがましい	お酒落だ	お節介だ
遅い	おぞましい	お粗末だ	恐ろしい	穏やかだ
おっちょこちよいだ	男らしい	大人げない	大人しい	臆気だ
おませだ	おめでたい	思いがけない	重苦しい	面白い
愚かだ	温厚だ	おんなじだ	女らしい	穏便だ
快適だ	概念的だ	開放的だ	外面的だ	科学的だ
輝かしい	果敢だ	確実だ	格別だ	過激だ
がさつだ	賢い	微かだ	堅い	かたくなだ
堅苦しい	型どおりだ	片腹痛い	型破りだ	勝気だ
画期的だ	かったるい	家庭的だ	悲しい	がめつい
空っぽだ	軽い	軽はずみだ	華麗だ	可憐だ
可哀想だ	簡潔だ	頑固だ	完全だ	寛大だ
簡単だ	甘美だ	官僚的だ	黄色い	奇怪だ
機械的だ	気掛りだ	気軽だ	聞きづらい	危険だ
ぎごちない	気さくだ	きざだ	技術的だ	気丈だ
奇想天外だ	規則正しい	汚い	既知だ	貴重だ
几帳面だ	きつい	気長だ	きな臭い	気恥しい
奇抜だ	希望的だ	気まぐれだ	生真面目だ	気まずい
気味が悪い	奇妙だ	気難しい	きめ細かい	きゃしゃだ



客観的だ	窮屈だ	兇悪だ	仰仰しい	器用だ
狂暴だ	興味深い	強力だ	極端だ	巨視的だ
巨大だ	清らかだ	気弱だ	嫌いだ	気楽だ
きらびやかだ	綺麗だ	きわどい	緊急だ	近代的だ
均等だ	勤勉だ	クールだ	具体的だ	下らない
口汚い	ぐちゃぐちゃだ	くどい	悔しまぎれだ	暗い
クラシックだ	グラフィカルだ	クリーンだ	苦しまぎれだ	グレイだ
黒い	グロテスクだ	詳しい	経験的だ	経済的だ
形式的だ	軽率だ	系統的だ	軽薄だ	気高い
桁違いだ	けだるい	傑作だ	決定的だ	潔癖だ
健気だ	下品だ	元気だ	謙虚だ	現金だ
現実的だ	原始的だ	建設的だ	健全だ	現代的だ
厳密だ	小意気だ	豪快だ	高貴だ	神々しい
高水準だ	広大だ	高度だ	広範囲だ	幸福だ
公平だ	合法的だ	巧妙だ	合理的だ	ゴージャスだ
ゴールドだ	酷だ	極秘だ	コケティッシュだ	心地よい
心苦しい	小癪だ	個人的だ	こそばゆい	誇大だ
古典的だ	好ましい	古風だ	子煩悩だ	細かい
こまめだ	固有だ	恐い	コンスタントだ	コンパクトだ
最高だ	最低だ	ささやかだ	雑だ	殺風景だ
淋しい	寒い	さりげない	騒がしい	爽やかだ
残酷だ	斬新だ	塩辛い	四角い	試験的だ
静かだ	システムチックだ	自然だ	下町風だ	シックだ
しつこい	質素だ	実用的だ	失礼だ	詩的だ
しなやかだ	シニカルだ	シビアだ	渋い	自分勝手だ
地味だ	事務的だ	湿っぽい	邪悪だ	ジャーナリストチックだ
シャープだ	ジャイアントだ	社会的だ	社交的だ	重要だ
主観的だ	純情だ	純粹だ	詳細だ	正直だ
笑止だ	上手だ	饒舌だ	冗長だ	上品だ
ショックだ	白々しい	シリアスだ	シルバーだ	熾烈だ
焦れたい	白い	人為的だ	新鋭だ	心外だ
辛気臭い	新規だ	神経質だ	真剣だ	深刻だ
紳士的だ	神聖だ	親切だ	新鮮だ	慎重だ
人道的だ	神秘的だ	シンプルだ	進歩的だ	図々しい
清々しい	凄い	筋違いだ	涼しい	スタンダードだ
素敵だ	ストイックだ	素直だ	素晴らしい	スピーディだ
スポーティだ	ずぼらだ	スマートだ	スムーズだ	スリリングだ
鋭い	スローだ	正確だ	生産的だ	清純だ
贅沢だ	精密だ	せせこましい	せっかちだ	切実だ
絶体絶命だ	切ない	狭い	忙しない	繊細だ
センセーショナルだ	鮮明だ	鮮烈だ	爽快だ	壮観だ
総合的だ	騒々しい	俗っぽい	粗雑だ	そそっかしい
そっけない	率直だ	ソフトだ	素朴だ	粗末だ
他愛ない	退屈だ	大衆的だ	大切だ	大胆だ
タイトだ	ダイナミックだ	大変だ	怠慢だ	タイムリーだ
平らだ	ダイレクトだ	堪えがたい	高飛車だ	正しい
縦長だ	妥当だ	たどたどしい	楽しい	多方面だ



駄目だ	頼りない	だらしない	だるい	たわいない
短気だ	小さい	力強い	力無げだ	力任せだ
知的だ	ちゃちだ	注意深い	抽象的だ	中途半端だ
直接的だ	直線的だ	直角だ	著名だ	沈着だ
陳腐だ	痛快だ	痛烈だ	拙い	慎ましい
つまらない	罪深い	冷たい	強気だ	低調だ
丁寧だ	ティピカルだ	適切だ	適当だ	テクニカルだ
でっかい	徹底的だ	手緩い	出任せだ	手短だ
デモクラチックだ	デラックスだ	デリケートだ	照れくさい	統一的だ
貴い	道德的だ	透明だ	独自だ	独創的だ
毒々しい	特別だ	刺々しい	ドライだ	ドラマチックだ
ドレッシーだ	ナイーブだ	長い	投げやりだ	和やかだ
情ない	情深い	懐かしい	何気ない	生意気だ
生々しい	生半可だ	なまめかしい	涙ぐましい	滑らかなだ
悩ましい	馴れなれしい	難解だ	軟弱だ	ナンセンスだ
憎たらしい	にこやかだ	ニヒルだ	入念だ	ネイティブだ
ネガチブだ	熱心だ	ねばり強い	眠たい	濃密だ
ノーマルだ	鈍い	呑気だ	ハードだ	ハイカラだ
排他的だ	ハイテクだ	ハイレベルだ	破壊的だ	馬鹿だ
博識だ	激しい	はしたない	恥しい	罰当たりだ
発見的だ	派手だ	花やかだ	幅広い	パブリックだ
速い	腹黒い	腹立たしい	繁雑だ	半透明だ
半端だ	控え目だ	悲観的だ	卑屈だ	非合理だ
悲惨だ	非常識だ	非情だ	ヒステリックだ	ひたむきだ
美的だ	人騒がせた	人並だ	独りよがりだ	皮肉だ
批判的だ	非凡だ	飛躍的だ	冷やかだ	病的だ
卑劣だ	広い	無愛想だ	風流だ	フェアだ
フォーマルだ	不快だ	不格好だ	不完全だ	不規則だ
不吉だ	不気味だ	不器用だ	不謹慎だ	複雑だ
不潔だ	不合理だ	不細工だ	不作法だ	不思議だ
不自然だ	ふしだらだ	不躰だ	不精だ	不親切だ
不審だ	不粹だ	不正確だ	不鮮明だ	不確かだ
不注意だ	普通だ	物騒だ	不適切だ	不出来だ
不相当だ	ふてぶてしい	不当だ	不道德だ	不得意だ
不徳だ	ふとっ腹だ	不屈きだ	不必要だ	不敏だ
不変だ	不便だ	不満足だ	不明確だ	不名誉だ
不愉快だ	不用だ	プライベートだ	プラクチカルだ	プラトニックだ
フランクだ	フリーだ	古い	ブルーだ	無礼だ
フレキシブルだ	フレッシュだ	プロフェッショナルだ	文化的だ	分析的だ
平穩だ	平坦だ	平凡だ	平和だ	ベーシックだ
下手だ	変だ	便利だ	封建的だ	豊満だ
誇らしい	ポジチブだ	保守的だ	細い	ホットだ
ポップだ	程遠い	程よい	ポピュラーだ	微笑ましい
ほやほやだ	ほろ苦い	ホワイトだ	マイナーだ	紛らわしい
真面目だ	まだるっこい	まちまちだ	真直ぐだ	的はずれだ
まともだ	マニアックだ	目映い	マメだ	丸い
希だ	回りくどい	満足だ	ミーハーだ	未確認だ
身勝手だ	未完成だ	見苦しい	見事だ	短い



惨めだ	未熟だ	みすぼらしい	淫らだ	密だ
みっともない	醜い	耳障りだ	みみっちい	耳寄りだ
見易い	妙だ	未練がましい	民主的だ	無意味だ
無益だ	無害だ	無学だ	昔気質だ	無関係だ
無関心だ	惨い	向う見ずだ	惨たらしい	むさくるしい
無差別だ	無惨だ	無慈悲だ	無邪気だ	無情だ
無神経だ	難しい	無責任だ	無節操だ	無造作だ
無駄だ	無知だ	無茶苦茶だ	夢中だ	睦ましい
無頓着だ	胸苦しい	空しい	無分別だ	無謀だ
無欲だ	目新しい	明確だ	迷惑だ	目ざとい
目障りだ	メジャーだ	珍しい	滅茶苦茶だ	目出度い
めぼしい	目まぐるしい	女々しい	メンタルだ	面倒臭い
綿密だ	盲目的だ	猛烈だ	モダンだ	もどかしい
物好きだ	盛沢山だ	易しい	優しい	安っぽい
安らかだ	厄介だ	破れかぶれだ	やぼったい	疚しい
闇雲だ	ややこしい	柔かい	有意義だ	憂鬱だ
有益だ	悠遠だ	有害だ	優雅だ	勇敢だ
悠久だ	有効だ	優秀だ	優柔不断だ	有数だ
雄大だ	悠長だ	雄弁だ	有望だ	有名だ
ユーモラスだ	有用だ	優良だ	有力だ	愉快だ
豊かだ	ユニークだ	緩やかだ	容易だ	陽気だ
用心深い	幼稚だ	洋風だ	よこしまだ	横長だ
よそよそしい	喜ばしい	弱々しい	楽だ	楽天的だ
ラフだ	乱雑だ	乱暴だ	リアリスティックだ	リアルだ
リーズナブルだ	理屈っぽい	利口だ	リズムカルだ	理性的だ
理想的だ	立体的だ	良質だ	良心的だ	凜凜しい
ルーズだ	冷静だ	靈的だ	歴史的だ	劣悪だ
連想的だ	浪漫的だ	老練だ	ローカルだ	ローレベルだ
露骨だ	ロジカルだ	ロマンチックだ	論外だ	論理的だ
ワイルドだ	我儘だ	若々しい	詫びしい	悪い

•  
-  
•

•  
-  
•

————— 禁無断転載 —————

平成11年3月発行

発行 財団法人 データベース振興センター  
東京都港区新橋2丁目13番8号  
新橋東和ビル5階  
TEL 03-3508-2430

委託先 株式会社インタークラフト  
仙台市青葉区中央1-3-1  
AER8階  
TEL 022-217-8235

印刷所 株式会社インタークラフト

