

電子政府とデータベースの役割

埼玉大学経済学部教授 菰田 文男
千葉工業大学工学部教授 菅原 研次

はじめに

行政の電子化を推進するためには、中央政府や地方自治体のさまざまな場所で生まれ、加工・編集され、流通し、蓄積されるデータを電子データ化、ビット情報化することが必要である。すなわち、データベースの構築と運用・利用が不可欠である。従来の行政サービスよりもデータベースを用いたサービスの方が優位である理由は、行政内部でも行政とユーザー（市民）との間でも、情報の流通が飛躍的に速まり、コミュニケーションの効率の実質が高くなるからである。また、これまでは無関係に孤立して存在していたデータが結びついてくることによって、新しい付加価値が生まれるからである。さまざまなデータの統合は膨大なデータそのものだけでなく、データ間の関係などの二次情報も容易に利用できるようにするため、そのデータベース化の効果は $1 + 1 = 2$ 以上の価値を生み出すことを可能にする。さらに、いうまでもなく行政サービスコストの切り下げ等の利益も大きい。したがって後述のように霞ヶ関WANの構築や総合行政ネットワークの構築などの取り組みが急速に活発になっている。したがって、e JAPANでもデータベースの構築は重要な課題の一つとして掲げられている。

ところが、このデータベース化には多くの社会

的制度的障害や技術的障害がある。この障害を克服しつつ、どのように中央政府や地方政府での行政データベースの構築をどのような形で進めるかは、大きな検討課題であり政策目標なのである。本章ではこのデータベース化について論じる。

1 電子政府とデータベースの現状

1.1 データベース化の歴史的な位置づけ

ところで、いうまでもなく行政のデータベース化も社会全体のデータベース化の流れの一環として行われているのであり、したがってまず社会全体の情報化とデータベース化にどのような意味があるかについて全般的観点から知ることが必要であり、したがってこの問題を論じることから始める。

情報の電子化とデータベース化の基礎には、コンピュータの発展、コンピュータと通信との融合、インターネットというシームレスでグローバルでオープンなネットワークの爆発的進化などがある。このことが情報の創出、加工・編集、流通、蓄積の仕組みに根本的な変革を導いたのである。すなわち、これまではビジネス情報であれ行政に関する情報であれ、(1)「暗黙知」「人体化情報」としてフェイス・トゥ・フェイスで流通し人間の頭の中に蓄積される、(2)文書という形で主に文字情報として流通し蓄積される、という二つの形をとっ

ていた。とりわけ最新の情報や価値ある情報は、不断に付加価値を与えられつつフェイス・トゥ・フェイスでいるいろいろな人に再分配され、企業と企業とを結びつけたり、研究開発に役立てられたりすることを通じて、経済の活性化を導いたのである。中でも日本では人体化情報の比率が高く、これまでの日本型のシステムの強さはこのような情報流通を前提としていたのである。

しかし、データは人が足で稼いでいたものから、ネットワークの中でおのずと入手できるものの比率が相対的に高まる。すなわち、従来の顧客データベースでは、顧客データは、企業のビジネス管理部、外部販売店、支社・営業所などでデータが発生するが、ホームページを作成しそれをもとにデータベースを作ることによって、きわめて効率的に大量の情報を蓄積することができる。商品やサービスを購入することに興味がある顧客がホームページにアクセスした時、「データベースの集約の際に「見積書」を自動的に発行し、それを顧客データベースのレコードに付け足せば」、このデータベースをホームページを介して周辺機器代理店が利用したり、顧客が利用したりすることができる¹⁾。これは3つのステップによって表される。第1のステップでは、各営業スタッフが集めてきた名刺あるいは手に入れた名簿をもとに、管理部門や営業部門で見込み顧客データベースに入力する。第2ステップでは、イントラネット環境で各営業所や、支社、あるいは販売店が直接データベースに入力する。そして、第3ステップでは、電子商取引システムにアクセスしてきた見込み顧客にデータベースに自分の情報を直接入力してもらう²⁾。

このような利点に、さらにインターネットのような新しい情報通信ネットワークの発展が相俟っ

て、価値ある情報は人間の頭の中や文書に蓄積されるのではなく、ビット化されデジタル化されて、コンピュータの中(データベースの中)に蓄積されるものへと変わってゆく。販売情報、営業情報、商取引情報、生産管理情報、研究開発情報も含めて、さまざまな部門で情報がデータベース化されていくのである。たとえば、電子商取引では決済情報などがコンピュータの中に蓄積される。それだけではなく、たとえば放送、新聞、書籍、音楽といったコンテンツもデジタル化していく。情報通信ネットワークを構築し、その上に価値ある情報を蓄積するデータベースを作り上げ、そのデータベースの中にデジタル化された情報からいかに有益な情報を引っ張り出していったり、生産性の向上に結びつけたりいろいろな新しいビジネスチャンスに結びつけていくこと、それに基づいて研究開発を促進していったり、社会生活を豊かにするのに役立てることが大切である。

たとえば、企業の製品の仕様や価格のような営業情報も、カタログやペーパーで全ての関連部署に配布すれば、そのコストが高くなるばかりでなく、情報も行き渡らない場合が多い。頻繁に生じる価格の変更は一部資料の差し替えのための労力を必要とするし、ファイルからの一部資料の紛失もしばしば発生するからである。したがって、このような情報のデータベース化の意義は大きい。また、人事移動、各人の行動予定などの一見データベース化の価値が低いようにみえる情報であっても、実際にはその意義は予想以上に大きいのである。

したがって、今日、データベースをどのように作り上げ、それをどう利用していくかが、極めて重要な課題になっているのである。従来人体化情報や暗黙知やペーパー文書として蓄積された情報

1) 田中猪夫・バインス(株)『B to B ECが会社を変える』技術評論社、1999年、24 27ページ

2) 田中猪夫・バインス(株)『B to B ECが会社を変える』技術評論社、1999年、121 122ページ

が、ビット情報としてデータベース化され、それをうまく利用することが競争力を決定するようになるのである。行政情報もデジタル化もこのような歴史的文脈の中で理解される。

1.2 日本のデータベース化の現状

ところが、日本は民間セクターにおいても公的セクター部門においても、データベース化の方向に向けた取り組みが遅れている。役に立つデータベースの数では、日本は圧倒的に遅れているというのが現状である。

たとえば、データベース振興センターの作成した「日米のデータベース事情の比較」によれば、「データベース数」「プロデューサー数」「参入企業数」「データベース数」などのいずれにおいても日本はアメリカに対して大きく劣っており、とりわけ「データベース売上高」「プロデューサー数」などにおいてその差が極めて大きい(図1)。同図は、商用のデータベースを対象としており、イントラネットのような企業内で構築されるデータベースは含んでおらず、また1995年のものであり若干古いが、データベースの提供であれ利用で

あれ、日米間の格差がかなり大きいことは疑いない事実である。

行政におけるデータの電子化についても同様であると言われている。欧米やアジア諸国の電子政府の取り組みは日本に先行し、日本は遅れている。行政情報についても、市民が日常的に知りたい、見たいと思うコンテンツをホームページで開示するという努力でも、日本は欧米に遅れている。

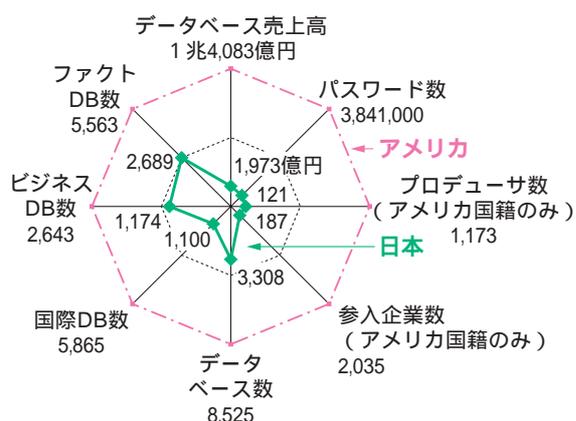
一般に日本のデータベース化が遅れるという事実の背景には、以下のような理由がある。

まず、最初に確認しておかなければならないことは、日本はデータ蓄積あるいはデータベース構築にあまり積極的ではないという事実である。いろいろなデータを着実に蓄積する作業に対して資金が与えられないし、評価が与えられることも少ない。「情報は無料である」という伝統的な考えがその原因の一つであろう。その結果、役に立つデータベースの数では、たとえばアメリカに比べて日本は圧倒的に少ないというのが実態である。

このような現実には、日本ではフェース・トゥ・フェースの情報共有・交換が重視されることの裏返しとして、ビット情報として共有しムダを省き合理性とか効率性を追求するという性向を希薄にする。

さらに、日本ではデータベースを作る習慣がない理由について、「下や外に向かって広く情報を公開し、説明を求められれば責任をもって説明するという姿勢があまり見られなくことと深く結び付いて」いるという指摘もある。それは、中間管理職が、有用な情報を「私蔵」し、権限を強めることに利用するという習慣に象徴されているといえる³⁾。

図1 日米データベース事情の比較



出所：データベース振興センター 『データベース白書』 (1997年版) データベース振興センター、1997年、32ページ

3) 電通総研 『情報ビッグバン 日本の挑戦』電通、1997年 121 122ページ。

1.3 日本政府の情報化・データベース化への取り組み

このように、日本におけるデータベース化の取り組みは遅れている。したがって今後の日本の行政データの電子データベース化の取り組みは電子政府への取り組みの中で、その重要性が認識されるようになる。

電子政府への取り組みは、「行政情報化推進基本計画」(1997年12月閣議決定)に始まる。

さらに、e JAPANではこの情報化を「行政の情報化」と「公共部門の情報化」に分けて重点的に推進することとした。「行政の情報化」では、行政情報の電子的提供、申請・届け出等手続きの電子化、歳入・歳出の電子化、調達手続きの電子化、ペーパーレス化などが目標とされる。「公共部門の情報化」では科学・技術分野の情報化、芸術・文化分野の情報化、保健・医療・福祉分野の情報化、雇用分野の情報化、高度道路交通システム、環境分野の情報化、地理情報システム、防災分野の情報化の推進により、広く国民が情報技術の恩恵を享受できることを目指すとされた。これらの情報化はデータの電子データ化、データベース化の進展なしには不可能である。

このような動きを支えるのが、郵政省(現総務省)の推進する霞ヶ関WANの構築である。平成9年1月に運用開始された霞ヶ関WANは中央省庁の間の情報流通を円滑かつ高度化するため各省庁のネットワークを相互に接続する。そのためネットワークの運用管理・接続方式などの統一化を進め、また、これによって各省庁に共通する稟議・決済システムなど事務処理システムを整備したり、省庁間の情報流通の迅速化を進める等の行政情報の電子化と電子情報の迅速な流通を促すとともに、高速・大容量のネットワークを整備することによってそのためのインフラを整備することを目標としている。そしてこの一環として、共通

化できるデータベースを構築・運用したり、白書や定期刊行物等の行政情報の共通のデータベース化を進めることとした。

霞ヶ関WANの効用は、その延長上に多くの組織のデータベースを統合することを可能にするなど、データベース化を強力に推進できることにある。たとえば、白書等のデータベースの統一化については、平成8年に行政情報システム各省庁連絡会議幹事会において了承され、文書構造形式としてはSGML宣言とDTD(文書型定義)にもとづくSGML(JIS*4151)を採用すること、データベースシステムとしては処理対象データや検索機能やファイル転送機能などにかんして国際的な標準に対応したハードウェアやソフトウェアを活用してオープンなシステムとすることとし、この流通においてはインターネットを利用するためプロトコルはTCP/IPに対応すること等を決定した。

このような霞ヶ関WANは、さらに地方も含めた広域ネットワークへの展開を構想されている。自治大臣官房情報政策室が平成12年に発表した「総合行政ネットワーク説明書」によれば、約3,300の地方公共団体がそれぞれ作り上げてきたネットワークを地方間だけでなく霞ヶ関WANとも結び、オープンなネットワークにすることを目指している。総合行政情報ネットワークは平成13年から順次構築を開始する。それは財団法人地方自治情報センターを運営主体として、各都道府県LAN、各市町村LANを接続する。都道府県LANは市町村LANのASPの役割を果たして、全国の広域ネットワークを構築する。これによって全国規模での行政電子文書交換システム、Webを中心とした情報共有、電子メール・ニュース・掲示板システムの導入が可能となる。

以上のように、行政のデータベース化はシームレスで高速大容量のネットワーク化という形で進められ始めているのである。

1.4 電子政府データベース化が有効な部門・活動

それではどのような情報や活動の電子化やデータベース化によって効果が期待できるのでしょうか。たとえば、税金の申告の電子化は書類の入力ミスをほとんどゼロに削減できる。また、国勢調査の結果のデータを公開し、ウェブの上でユーザーが自由に加工できるようにすることで、企業は有効なマーケティング情報を入手できる。それ以外にも政府調達をはじめ多くの可能性が考えられるが、それらのうちのどの意義が大きいのでしょうか。たとえば、『データベース白書』は地方行政のデータベース化の取り組みについて、1995年から99年にかけて、都道府県の場合民生労働衛生関係のデータベースが99年に前年度の11ポイントの伸びを示すなど、その構築は着実に伸びている。また市町村の場合も着実に増加しているが、特に住民基本台帳掲載事項などの情報の統合・相互利用が進んでいる⁴⁾。

将来どのようなサービスの意義が高まるかは分からないが、このことを考える上で民間部門のこれまでの経験が参考になるであろう。まず、アメリカの小売り業のシアーズ社は、顧客にカードを使って買い物をするように勧め、カード利用に基づいて顧客データベースを作成した。すなわち、(1)商圈内消費者のうち何%がシアーズの店で買い物をしたか、(2)買い物客の来店頻度はどれほどか、(3)買い物客の平均購入額はいくらか、(4)売れ筋商品は何か、(5)業績のよい売り場はどこか、(6)いかなる販促手段が効果的だったか、(7)顧客をいくつかの市場細分に分けることができるか、(8)各売り場の顧客の特徴は何か、(9)店舗間の顧客特性の違い

はどうなっているか、等の情報である⁵⁾。また、日産カナダの電話オペレーターはディスプレイで顧客のデータベースの全記録を眺めながら、顧客との対話を進め、販売店経由でなく直接顧客とコミュニケーションしてきた⁶⁾。このようにして、マス・マーケティングから個々の顧客を対象としたマーケティングへ変わるのである。さらに、ユーザー（消費者）の側からのより主体的な情報発信を受け止めることが大きな意義を持つようになってきている。たとえば、データベースを構築するのは単に企業の側の利益のためのみにとどまらない。消費者の側からの利益にもなることがその背景にある。そして、消費者の利益のためのデータベース化が、再び企業の利益のためにもなるのである。たとえば、アマゾン・ドット・コムは利用者の書評を書き込ませることによって、多くのユーザーをつなぎ止めるうえできわめて有効な武器となっている⁷⁾。このように、データベース化は企業にとってのみでなくユーザーにとってもメリットがあること、すなわちユーザーの利益を尊重することが企業の利益を高めることにもなるという関係がある。このことは行政の電子化やデータベース化を推進する上で、市民の主体的参加や情報発信を尊重することの必要性を示唆するものとして注目に値するであろう。たとえば、アメリカでは閲覧の多かったデータを不断にアップロードすることが既に義務づけられており、市民はわざわざ請求しなくても自分が欲しい情報を簡単に入手できるが、このような市民（ユーザー）を重視した取り組みがユーザーにとっても行政にとっても利益となるのである。アメリカでは政府スタッフは国民のことを「カスタマー」と呼び、

4) 通商産業省機械情報産業局監修・データベース振興センター編『データベース白書 2000年』データベース振興協会、2000年、220-221、図6-2-3、図6-2-4。

5) 江尻弘『事例分析 データベース・マーケティング』中央経済社、1997年、142ページ。

6) 江尻弘『事例分析 データベース・マーケティング』中央経済社、1997年、170ページ。

7) 赤木昭夫『インターネットビジネス』岩波書店、1999年、第1章。

「顧客満足 (CS)」を重視する基本姿勢を大切にしているが、日本でもこのような認識が不可欠である。

行政内部の情報創出や流通にとっても民間企業の経験が参考になる。民間企業では営業活動のデータベース化や多数のデータベースの統合の結果、総合的な電子データに基づいた個人のプロフィールやデータイメージを作成することが可能となったり、ある個人のほぼ正確な人物像を描くことさえ可能になるといわれている⁸⁾。

このように電子データを介した情報流通の意義はきわめて大きく、行政データベースの構築においても民間企業の成果を知ることが必要になるであろう。

2 政府のデータベース作りの問題点

2.1 データベースの統合、組織改革、利害調整

データベースの構築と運用には、次節で見るように多くの技術を必要とする。とりわけよりヒューマンフレンドリーなデータベース化は、知的なソフトウェアからハードウェアに至る広範な要素技術を必要とする。しかし、現有の技術であっても使い方次第で十分に効果がある。

たとえば、組織の壁を超えたデータベース作りやデータベースの統合にとっての障害はデータモデルの相違をいかに統一するかである。たとえばデータモデルとしては階層 (ツリー) 構造モデル、網構造モデル、オブジェクト指向モデル等、多くのモデルが存在している。このような相違をどれに統一するかなどが組織間の対立に導く。しかし、データベース構築を妨げるのは、技術的障害よりもむしろ社会的障害であるともいえる。

すなわち、データベースの構築はそれに対応した企業の業務フローや組織の再編を必要とする。

またそれを促す制度的インセンティブを導き出す制度的仕掛けを作り上げることが必要なのである。この点について論じておこう。

データベースを統合し新しいシステムを作り上げるとき、さまざまな利害対立が発生することは、行政部門だけに限らない。たとえば、銀行における都市銀行、市中銀行、信用金庫間のオンライン化はその業態特性 (店舗数、店舗の地域分布、地域密着性、全国展開性など) の相違にもとづき、それぞれの立場からの思惑や不安を生んだ。同様に行政においても従来から指摘されているように、中央政府の省庁間にとどまらず省庁内部も含めて縦割りのシステムの存在や、地方自治体でも近隣地域間の都市機能特性の相違などに起因する利害対立が、データベースの統合にもとづく効率的な情報流通や高品質の住民サービスを可能とするはずのデータベース化を妨げることになる。たとえば、アメリカでは分類が省庁別ではなく、カテゴリー別となっている。

業務の流れを正しく再編しデータベースを構築することが必要である。しかし、フェース・トゥ・フェースの情報交流や業務フローに慣れた日本のシステムはそれを妨げる。また企業間であっても、たとえば、運輸と金融との連携のようなシステムが必要である。業務の流れを正しく再編しデータベースを構築することが必要である。したがって、規制緩和も含めて、システムの再編が必要である。

またデータベース化や、さらに複数のデータベースの統合は、組織改革なしには実効が得られないことは民間企業のいわゆるリエンジニアリングの経験から実証済みである。

このよう理由から、データベース化の推進は組織を超えたより大きな権限を持つ強力な利害調整

8) D・タブスコット (野村総合研究所) 『デジタル・エコノミー』野村総合研究所、1996年、459-460ページ。

機関の役割を果たす推進主体の存在を必要とするのである。

2.2 意味ある情報のデータベース化、データの更新

データベース構築についての次の問題は、価値あるデータとは何かを明確にし、どのようなデータをどのような基準で乗せ、また不要となったデータをいかに廃棄するかである。

日常的な活動のプロセスで作成される文書に关して、その作成・取得、流通、保存、施工、廃棄といった「文書ライフサイクル」にもとづいた管理システムを確立することを目指している⁹⁾。しかし、実際の運用をいかに行うかは簡単ではない。

このことを考える上でも民間企業の経験が参考になる。

一例として営業に关するカタログのデータベース化がある。企業の製品の仕様や価格のような営業情報も、カタログやペーパーで全ての関連部署に配布すれば、そのコストが高くなるばかりでなく、情報も行き渡らない場合が多い。たとえば、頻繁に生じる価格の変更は一部資料の差し替えのための労力を必要とするし、ファイルからの一部資料の紛失もしばしば発生するからである。したがって、このような情報のデータベース化の意義は大きい。また、人事移動、各人の行動予定などの一見データベース化の価値が低いように見える情報であっても、実際にはその意義は予想以上に大きいのである。

しかし、それ以上に重要なのは、過去の業務に关するある意味で整理されていない情報である。一般に価値ある情報とは、事後的に手を加えられて整理された情報であると考えられるかもしれな

い。しかし、実際には整理された情報は死んだ情報になっている場合が多い。むしろ、会議の議事録、研究開発プロジェクトの進行のプロセスを時間を追って記した文書情報を、そのまま利用することが重要な情報源となるのである。

このように各部分のデータベース化を進めてゆけば、当然情報の量は膨大になる。したがって、どのような情報をデータベース化して残すかが重要な問題となるが、これについては多くの情報を競合させ、結果的に多く利用されたものだけを残すという方法が最も効率的になる。すなわち、市場における自然淘汰に任せるのである。情報の鮮度を保ち、価値ある情報だけをデータベース化するためには、自然淘汰の原理が最も効率的なのである。

各部分の情報をデータベース化し、独自のシステム自由に発展させることは、全体システムの整合性を失わせるようにみえるが、インタフェース部分さえ変えなければ問題にはならないのである。

また、データベース化される技術は新しいものでなければならない。したがって、いつ登録したものかを必ず明記させることも必要になる。

また、データベースの構築を促すため、さまざまなインセンティブが必要である。データベース化を推進するためには目標を明確にし提示しなければならない。なぜなら、情報には(1)自然発生的に生まれ、サーバーにどんどん蓄積されて行く情報、(2)意識的に情報のデータベース化をさせる必要のある情報という2つのタイプがある。

データベースは情報を入力する側にとっては直接利益はなく、そのユーザーが情報の閲覧から利益を得るのが一般的である。したがって、自然に任せておくと情報の提供者がなくなるのである。したがって、情報のユーザーだけが利益を得るこ

9) 通商産業省機械情報産業局監修・データベース振興センター編『データベース白書 2000年』データベース振興協会、2000年。

とになってしまう。そうしないために、閲覧された情報の提供者、情報の提供者もユーザーもその実績を普段に把握し、それにもとづいて評価をすることがデータベース化を促すことになる。

このような民間企業のデータベースの運用の経験は、行政のデータベース化にも役立つ場合が多い。中央政府や地方自治体は利潤原理により動くわけではないし、個々のスタッフへのデータ入力を促すインセンティブについても民間企業的方式をそのまま導入することができるわけではないことは言うまでもない。しかし、何らかのインセンティブ作り、データの自然淘汰のメカニズムを作り上げることが必要である。

3 データベースの技術構造と課題

3.1 データベースの分散化の進展

まず、データベースの歴史から見ておこう。

ある研究によれば、データベースという概念が登場してきたのは、1960年代に入ってからであるという。すなわち、それ以前は「ファイルシステム」というプログラムとデータが一体化していたシステムであった。しかし、これでは複数のファイル間のデータの一致性の確保が難しいことなどの問題があった。したがって、複数のファイルに分散していたデータをデータベース化して一カ所に集中して管理して、データの一致性を保持し冗長性を取り除くようにした。このデータベースを管理したのが大型の汎用コンピューターであった。しかし、一方でデータ量がますます大きくなり、また適用される業務分野が増え、他方でワークステーションやパソコンの性能が飛躍的に向上したことによって、再び分散処理型のものへ変わっていった。クライアントサーバ型といわれる複数の

ワークステーションに機能を分散させるという新しいネットワークアーキテクチャに基づいてデータを分散させ、必要に応じて柔軟に統合するデータベースシステムが現れたのである。UNIXサーバーとTCP/IPというプロトコルに依拠した本来的にオープン性を特徴とするインターネットの発展がこれを加速した¹⁰⁾。その重要な契機は、1980年代後半のモザイクというブラウザの出現とHTMLという言葉の出現であった。そのためDBMS (database management system) 技術の進歩の方向性も変化してきた。

データベースをデータのモデルという観点からみると、テーブルから構成されるデータ構造を持っているリレーショナルデータベースが国際標準として広く利用されてきた。しかし、「リレーショナルモデルは、簡単なデータ操作に広く利用されてきている。これに対して、グループウェア、CADなどの新しい応用では、より複雑なデータ構造を扱えるモデルが求められ¹¹⁾」ようになるので、オブジェクト指向データベースという実世界との対応がよくて(たとえば、意味が扱えるなど)柔軟で拡張性が容易なシステムが急速に普及してきている¹²⁾。

すなわち、システムが大規模化すると、プログラムの全体をを把握したり、必要なデータのすべてを集中的に管理することは効率的ではなくなる。したがって、必要な処理と必要なデータを独立したオブジェクトとして作成する。システムの全体が必要に応じて個々のオブジェクトに要求を出し、情報をやりとりすることによって問題を解決する。また、「文字・数値情報と、音声情報、静止画像情報、動画情報などではデータの特性に大きな差」があり、「データの記録・再生の方法も、圧

10) 坂下善彦・井手口善彦・滝沢誠・水野忠則『分散システム入門』近代科学社、1993年、148-149ページ。

11) 坂下善彦・井手口善彦・滝沢誠・水野忠則『分散システム入門』近代科学社、1993年、159ページ。

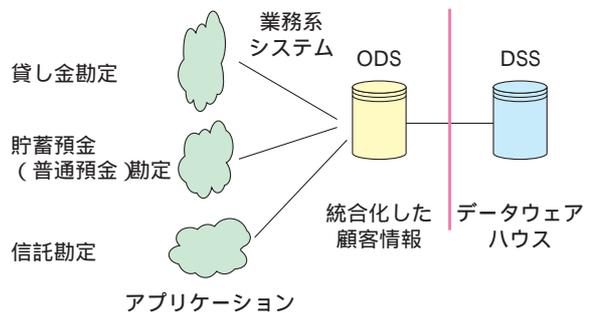
12) 坂下善彦・井手口善彦・滝沢誠・水野忠則『分散システム入門』近代科学社、1993年、153-166ページ。

縮・伸張の方法も、まったく異なるし、また情報を貯えるためのファイルの大きさも、同じマルチメディア情報といっても、サイズはけた違いである。システムの作り方を考えてみても、これまでのようにプログラムはプログラムで、データはデータで集中管理する方法では、特性の異なるデータを処理するには適さない。そこで、文字・数値情報、音声情報、静止画像情報といった区切りで、データとその処理方法等を独立して管理しておく。そして、それらのデータ間の関係を論理的に現しておいて、必要なときに、この論理的なリンクを元にデータを関連づける方法がよく使われるようになってきた。¹³⁾これがオブジェクト指向データベース技術である。

もちろん、異なる機能を持ち異なる場所にある複数のデータベースを結びつけることは容易ではない。このような現実の中で最近注目されるようになってきているのが、データウェアハウスである。データウェアハウスは次のような事情を背景として生まれてきた。

すなわち、それぞれの業務系のアプリケーションシステムは企業の日常をデータ処理に関し、「問題が発生する都度、その場しのぎの処理だけを施されて」いるのが一般的な姿である¹⁴⁾。このためデータベースを利用するアプリケーションシステム間の統合化はあまり進んでいない。これでは、企業経営者が長期的な観点に立って意志決定を行うための意味ある情報は得られない。したがって、業務系のアプリケーションを高度に統合することが必要となる。そのような統合を行うのがデータウェアハウスである。図2は、業務系アプリケーションがデータウェアハウスとして統合

図2 業務系システムとデータウェアハウスの関係



<p>現在値データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・範囲期間：60～90日 ・キーは時間の要素をもつことももたないこともある ・データは更新される 	<p>ある時点でスナップショットしたデータ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・範囲期間：5～10年 ・キーは時間の要素を収容している ・一度スナップショットしたらその後記憶は更新されない
--	---

出所：W.H. インモン・R.D. ハッカーソン（藤本康秀訳）『データウェアハウス活用編』インターナショナル・トムソン・パブリッシング・ジャパン、図1.4（7ページ）、図5.5（55ページ）より作成

される時の1つのアプローチを示している。ここでは、両者の間にODS（オペレーショナル・データ・ストア）が介在している姿が述べられる。すなわち、企業活動の現場での日常的なデータ処理のための業務系アプリケーションはまずODSとして結びつけられる。ODSは現在値あるいは現在値に近い過去値を含む詳細なデータからなるが、データウェアハウスではより長い時間スパンの時系列データが収録される。このことによって、企業の経営者の意思決定に役立てられる¹⁵⁾。このようにして、単なるデータは意味ある情報に変えられる。

一般に、低コストで柔軟に組み替え可能な自律分散処理システムの優位性は明らかである。UNIXサーバー、TCP/IP、ブラウザー、HTML言語など、インターネットの技術的資産を継承し

13) 竹安数博・甲斐荘泰生・小野彰『エージェント・システム』中央経済社、1996年、46ページ。

14) W.H. インモン・R.D. ハッカーソン『データウェアハウス活用編』インターナショナル・トムソン・パブリッシング・ジャパン、1997年、24ページ。

15) W.H. インモン・R.D. ハッカーソン『データウェアハウス活用編』インターナショナル・トムソン・パブリッシング・ジャパン、1997年、25ページ。

た安価で柔軟な自律分散型のデータベースシステムの優位性は否定し難い。ウェブブラウザで異なる場所にあるHTML文書形式のデータをリンクを張るという形で統合することを可能にする。このことが安価でしかも大規模なデータベースの構築を可能にする。各部分の情報をデータベース化し、独自のシステム自由に発展させることは、全体システムの整合性を失わせるようにみえるが、インタフェイス部分さえ変えなければ問題にはならないのである。

データベースの構造や役割を知る上で重要なことは、その情報の性質に応じてそれに適したデータベースの構造も変わるといふ点である。

たとえば、多国籍企業の各国の子会社はその秒単位の決定ベースでは企業の財務状況の全体像を必要としないので、各国子会社の財務管理システムはハードウェアもソフトウェアも共通点が無くても問題はない。また、金融機関の勘定処理は、秒単位で顧客の意志決定が行われるので統合が必要とされる¹⁶⁾。ただ、ネットワークや暗号技術の発展は、大きな固定コストを必要とする従来の金融システムに代わって、低コストで新しい技術進歩やニーズの変化に対応して柔軟にバージョンアップすることが可能な自律分散処理型のシステムの優位性を高めつつある。また、並列処理型の大規模なデータベースはコストが高くなるが、しかしデータ量が多くまたそのデータを直接管理する必要がある場合には有利である。これに対して、データ量が中ないし小程度であり、またデータやその詳細記録にダイレクト・アクセスする必要のない場合には、クライアント・サーバー型の分散処理データベースが適している¹⁷⁾。

中央政府や地方自治体のデータベース化、デー

タの電子化を進めるために、どのようなデータベースの構造を選択するかは重要なテーマとなるであろう。

3.2 エージェントによる知的データベースの進化と電子政府

電子政府のような多様な部門から構成される大規模な組織体を、有機的に結びつける情報システムを構築する技術は、今後重要性を増していく。電子政府の各部門で開発され、維持されているデータベースを中心とした情報システムには、さまざまな部門間で情報を交換し、情報間の関係付けを行い、それぞれの部門に対する有用な情報を自動的に精練する知的データベース機能が必要になる。

現在大規模な分散データベースシステムを構築する技術としては、オブジェクト指向データベース技術が中心となる。このオブジェクト指向モデルでは、現実世界をオブジェクトとその関係により定義するため、厳密に分析された分散的システムを効率的に設計するうえで効果的な技術である。ところが、現実世界は、絶えず変化し、また情報間のさまざまな関係が動的に生まれたり消滅する開放型システムとしての特性を持っている。特に電子政府で扱う必要がある情報は、そのような傾向が特に強いと考えられる。したがって、このような動的な世界をやわらかく処理することができる知的情報システムを構築する技術が今後の課題となる。

そのような技術としてエージェント指向技術が期待されている。エージェント指向モデルでは、オブジェクト指向モデルに加えて、それぞれのオブジェクトに対して、自律性、反応性、社会性、

16) W.H. インモン・R.D. ハッカリー (藤本康秀監訳) 『データウェアハウス 活用編』インターナショナル・トムソン・パブリッシング・ジャパン、1997年、53 56ページ。

17) W.H. インモン・R.D. ハッカリー (藤本康秀監訳) 『データウェアハウス 活用編』インターナショナル・トムソン・パブリッシング・ジャパン、1997年、65 66ページ。

自発性の性質を加えたエージェントと呼ばれるソフトウェアモジュールにより分散処理システムが構築される。したがって、変化する環境に対して適応したり、他の分散システムとの関係も動的に形成できる能力を持つ知的情報システムを実現できる。

エージェント指向技術は、オブジェクト指向技術の後継技術として、現在開発を急がれている。この技術を早急に実用化し、知的データベースを実現することを通じて、より高度な電子政府の基盤を確立することが今後の課題である。

3.3 ヒューマンインタフェイスとデジタルデバイド

行政情報を利用するのは、高齢者から障害者に至るまでのあらゆる市民が含まれる。これに対して、現在のコンピュータネットワークシステムのヒューマンインタフェイスは専門技術者向きであり、市民の中にはこれらを使いこなせない人が出てくるのは当然である。このことが、電子政府が提供する行政情報をうまく利用できる市民と利用できない市民とを生むことになり、いわゆる「デジタルデバイド」の問題がここでも不可避的に発生する。

このような問題に対処するためには、高齢者や視覚障害者等なども含めてこれまでのコンピュータシステムを十分に使いこなせない人に対して、電子政府の情報アクセスを支援する機能をコンピュータやデータベースに組み込み、デジタルデバイドを発生させないヒューマンインタフェイス技術を確立することが重要な課題になる。

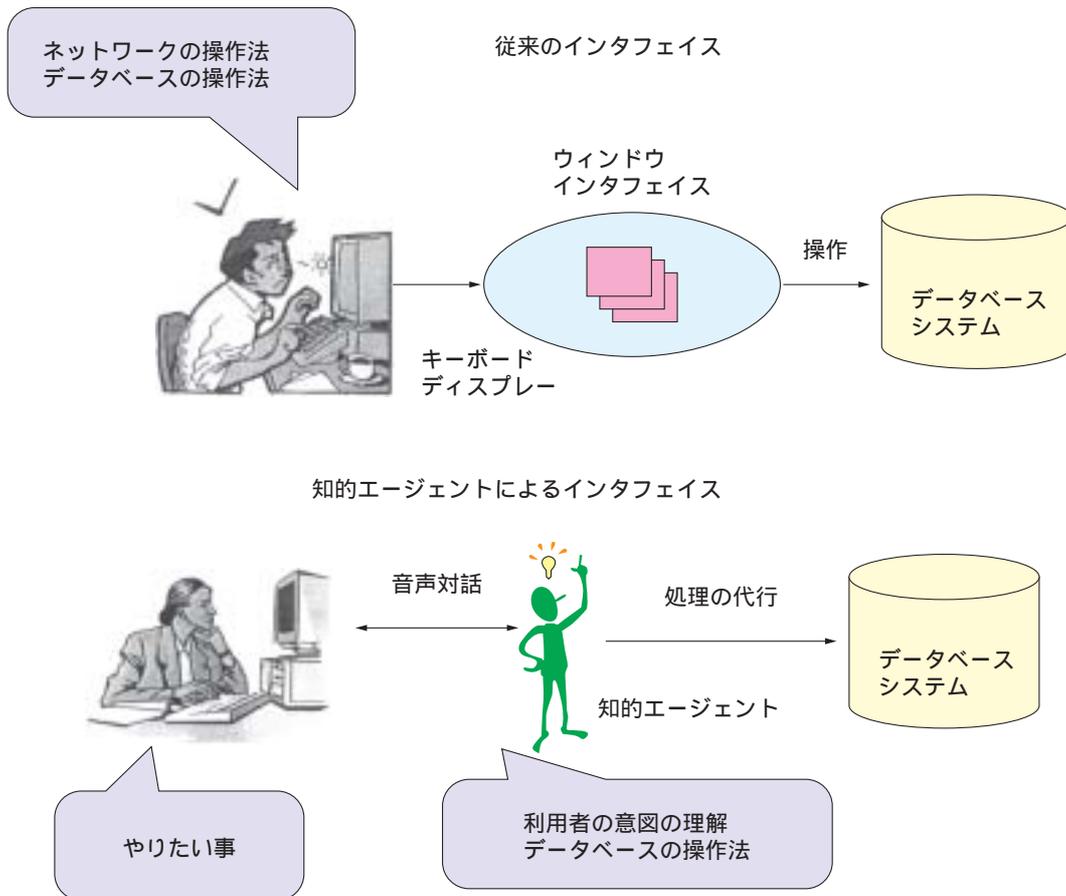
ヒューマンインタフェイスを向上させる技術としては、これまでのアイコンやポップアップメニューを中心としたマルチメディア、マルチウィンドウ技術だけではなく、仮想現実感技術や知的インタフェイス技術の研究が進められている。

仮想現実感技術では、これまでのキーボード・マウスを中心としたインタフェイスではなく、情報処理対象を視覚化し、利用者にとって現実感を持つ仮想世界を構築し、現実世界でそれらを扱うように仮想世界で扱うことにより、さまざまな情報処理サービスを受けられるようにするインタフェイスを実現する。

一方、知的インタフェイス技術では知的エージェントと呼ばれるソフトウェアが開発されている。知的エージェントとは、利用者の音声を認識し、ジェスチャ（身振り）に反応したりすることにより利用者の意図を理解し、利用者に代わってその目的とする処理を実現するソフトウェアである。

例えば、図3に示すように従来のインタフェイスでは、データベースにアクセスするためには、ネットワーク操作コマンドを利用して目的とするデータベースシステムに接続し、その後データベース操作コマンドをキーボードより入力し、必要とするデータの検索を行った。また、得られたデータを必要とする情報に変換するため、さまざまなデータ加工のソフトウェアを操作することが必要であり、そのためには、インタフェイスやデータベースシステムの操作に関する知識を持つことが必要であった。これらがコンピュータシステムに精通していない利用者に対するデータベース利用の大きな障壁になっていた。これに対して、知的エージェントを利用者のインタフェイスとすることにより、データベースシステムの操作はエージェントに代行させ、利用者はやりたい事を、エージェントに伝えるだけで、必要な情報が獲得できるであろう。このことは、デジタルデバイドの解消に有効であり、電子政府のように全ての市民に平等にサービスを提供する必要があるシステムには必須の機能である。

図3



3.4 データマイニング

データベース間のインタラクティブ及びデータベースと人間の間のインタラクティブのために、ソフトウェアのインテリジェント化は不可欠である。たとえば、「知識の集積が膨大になればなるほど自分の気づかなかったところに有用な情報が埋もれていることが生じる」¹⁸⁾ので、情報の体系化と、それから情報を検索する知的なシステムが必要になるのである。

Web関連の技術の進歩はめざましい。したがって、現在でも利用できる技術を用いるだけでも、十分に生産性向上を可能とするデータベース

の構築は可能である。たとえば、検索にしてもある業種のネットワークシステムにおける検索の条件等もパターン化されている場合が多いので、とりたてて立派な検索技術が必要になるというわけではない。「一昔前までは、個人で使うなど思いもよらなかった全文検索システムは、最近の情報機器・技術進歩を背景にインターネットの世界で広く使われるようになり、イントラネットへの応用、個人レベルでの活用の可能性を広げ大きな注目を集めているのである。」¹⁹⁾さらに、パソコンのCPUの高速化やメモリやハードディスクの大容量化と低価格化が全文検索を可能にした²⁰⁾。

18) 長尾真等『マルチメディア情報学の基礎』(『岩波講座 マルチメディア情報学』第1巻) 岩波書店、1999年、48ページ。

19) 橋田昌明「パソコンでの全文検索システムの構築実験と活用の可能性」『情報管理』42巻2号、1999年、141ページ。

20) 木谷強「全文データベースの構築技法」『情報管理』41巻5号、1998年、368ページ。

それにもかかわらず、長い目で見ると、より高度なデータベースシステムの導入は不可避である。

データベースの大規模化は、分散化とともに必要な情報がどこにあるのか、どの情報を他のどの情報と結びつければよいかのかわかりにくくなる。したがって自然言語による情報検索のための形態素解析技術は不可欠である。また、コンピュータ化できない人間の常識とコンピュータとの橋渡しをするための常識ベース構成技術やアバウト推論技術のような、将来の人工知能技術を取り込んだソフトウェア研究も、データベース化の推進のためには必要である。データマイニングは、データの中からルールや知識を引き出しデータベースに暗黙に含まれる有用な情報を利用者に提供することを可能とするが、この技術なくして単にデータの量を増加させることは利用者にとって必要な情報を簡単に提供する本来のデータベースの役割から離れてしまう恐れがある。

すなわち、情報をビット化しコンピュータの中に蓄積すること自体が、問題のすべてを解決するわけではないということを認識することが重要である。その理由は、第一にビット情報を利用する能力が伴わなければならないからであり、第二にビット化されない暗黙知の重要性はいつまでも残るからである。

まず第一に、データベースに蓄積されるデータそのものに意味があるということにはならない。たとえば、ネットワーク上の金融システムにおいても情報が集積し、大量の顧客データを持っている企業が最終的に市場競争で勝つということにはならない。データを蓄積・解析して、付加価値をつけてビジネスに生かすための優れたデータベース解析手法を必要とする。単にデータだけ集めればよいということにはならず、データの中からルールを発見するデータマイニングの技法が極めて重要であり、また難しいのである。

第二に、データベースには馴染まないような経験や勘の役割は将来的にもなくなることはない。顧客に対する銀行の融資についても、最終的には顧客とのフェース・トゥ・フェースでの会話から直接間接に得られる情報の役割は大きい。たとえば、経営者の表情、工場の機械の音や在庫の状況などを直接見ることなしには、正しい融資の判断はできない。

データベースの役割の重要性の高まりにもかかわらず、全てそれが必要な情報を与えてくれるわけではない。重要なことは、両者の組み合わせであり、この組み合わせにおいて相対的にビット化された情報の重要性が高まるということなのである。

3.5 モバイル系データベース

日本のネットワーク環境の特長を生かすことも電子政府にとって意義がある。パソコンを端末としてインターネットにアクセスする環境は、日本は欧米のみならずアジア諸国の後塵を拝する状態に甘んじているが、iモードの普及により携帯電話を用いてインターネットにアクセスするサービスについては世界の最先端を行っている。また、これに加えて無線LAN、Bluetoothなどの無線ネットワーク環境は今後充実してくることが予想される。さらに、PDA (Personal Digital Assistant) と呼ばれる無線ネットワークへのアクセスが可能で、ある程度の処理能力を持つ携帯端末の普及も著しい。すなわち、モバイルコンピューティングの環境整備が世界に先駆けて進み、また、日本ではモバイルコンピューティングアプリケーションもさまざまな実験を行う中で、ビジネスとして立ち上がりつつあるものも増えてきている。これは、いつでも、どこでも、だれにでも利用できる情報ネットワーク環境を提供するための有効なソリューションであり、これを電子政府に取り

込むことは重要な課題となる。

このような観点から見れば、日本のデータベースの特徴として、モバイルアクセス可能なデータベースの成長がある。「携帯電話に対してはその使い勝手の良さから現在、積極的なコンテンツ供給が試みられており、データベース事業者でも収益源の一つに育成しようと着目している」のである²¹⁾。

携帯電話をデータベースのアクセス用端末としたときの大きな問題点は、その表示部分のサイズの小ささである。従来のデータベースと携帯電話を単に接続しただけでは、データベースに蓄積されている情報を検索し、その結果を分かりやすく表示するためには十分でなく、これに関する技術の改善が課題となる。携帯電話の通信能力の改善については次世代携帯電話の標準仕様としていくつかの候補が策定され、日本ではAMT 2000とCDMA oneの普及が進められている。これにより、携帯電話からマルチメディアデータへのアクセスは大きく改善されるであろう。

また、携帯電話からデータベースへの検索能力の向上にはエージェント技術や、音声処理技術が有効になる。すなわち、パソコンに比べて処理能力や表示能力の低い携帯端末によるデータベースへのアクセスのためには、端末とサーバの間でより高度な連携を取るインテリジェンスの高いソフトウェアの役割が大きくなる。たとえば、携帯電話を利用する検索者の、意図を自然な形で正しく理解する機能を開発することが必要になる。かつて、日本の技術に対するアメリカ技術の問題点を指摘したことで有名な『メード・イン・アメリカ』の著者のひとりであるMITのM・ダートウゾスは、将来の検索システムにおいては「マイクに向かって曲の一部を歌ったり、デジタル・カメラに

写真を見せるだけで、情報市場の中から関連情報を探し出す」ことも可能になるであろうと述べている²²⁾。

また、情報システムが分散処理型になり、オブジェクトを中心として構成されるようになると極めて重要性を増してくるのが、オブジェクト間を人間に代わって交渉し結びつけるエージェント技術である。エージェントは移動機能を有しており、携帯端末とインターネットサーバの間を自由に移動し、通信回線の通信能力や、端末とサーバの間の処理能力の不均衡を補うことができ、携帯端末からデータベースサーバを含む情報ネットワーク全体の効率の向上と安定性の改善に大きく貢献する。また、セキュリティの問題についても、エージェントでは他のエージェントに対して、必要最小限のものを見せるだけで済むので、暗号化する必要性のあるデータの量を少なくすることができ、したがって暗号で処理する手間が軽減され、処理速度が迅速になるという利点もある。これまでのデータベースでは、他のオブジェクトからの依頼に対して情報を開くと、そのオブジェクトの情報の全て見られてしまうのである。

もちろん、知的で移動可能なエージェントの技術の開発は大きな技術課題となっている。たとえば、エージェント通信言語では、パフォーマティブ（動詞に相当）を記述する言語と、コンテンツ（目的語に相当）を記述する言語の統一など課題は多い。また、人間の交渉の全ての面をコンピュータに委譲するのではなく、役割や責任を人間とエージェントで協調的に分担する技術の開発など、知的で移動可能なソフトウェアエージェントに対する期待は極めて大きい。

3.6 ネットワークの下位層のデータベース

データベースはアプリケーションだけではなく、

21) 日本情報処理開発協会『情報化白書2000』コンピュータ・エージ社、2000年、259ページ。

22) M・ダートウゾス（伊豆原弓訳）『情報ビジネスの未来』TBSブリタニカ、1997年、130ページ。

ネットワークの管理にとっても重要な意義がある。

これまでのネットワークは3つの層から構成されると考えられていた。それは、情報の伝送路としてのビットウェイ層、出自の異なる多様なネットワークを論理的に統合するためのミドルウェア層、そしてアプリケーション層である。さらに、現在のネットワークを使いやすくヒューマンフレンドリーなものとするために、エージェント層という新しい層がミドルウェア層とアプリケーション層の間に生まれつつある。

ネットワークの下位の階層、つまりビットウェイおよびミドルウェアの中でも下半分の階層では、設備対応データベース、ネットワーク対応データベース、サービス対応データベースが構築される。その理由は、たとえば交換機のトラフィック統計データとか、各種設備の在庫データ、課金処理データ等のデータがここに蓄積され、ネットワークの品質が落ちないように、つまりつながりなかつたりつながりというようなことがないような通信制御がおこなわれているのであり、その制御やネットワーク管理ために必要なデータベースが構築されている。さらにこのような管理データは現在大きな問題となっているハッカー問題などのセキュリティ維持に重要な役割を果たす。したがって、セキュリティや安定性が重要な電子政府のネットワークの管理にはこのようなネットワークの下位層の管理用データベースの充実が重要な課題である。

このようなネットワークの下位層を管理するためのデータベースは膨大な量になり、従来のデータベースの範疇を越えたデータウェアハウスという大規模で効率的なシステムが開発されている。この超大規模データベースを使ってネットワークを管理することの問題点は、ネットワークの使用状況やセキュリティの状態を時々刻々監視する作業は人間のネットワーク管理者にとって大きな負担になるということである。これを軽減するため、監視業務を人間に代わって行う知的エージェントソフトウェアの必要性が指摘されている。

エージェントソフトウェアは、人間のネットワーク管理者の監視やネットワーク復旧操作のノウハウをプログラムとして利用するソフトウェアであり、あたかも人間の管理者のようにネットワークの状況を絶えず監視する機能を持つ。エージェントソフトウェアは、ネットワークの状況監視作業に関するさまざまな役割を分担し、必要に応じて互いに連携して事にあたることができる。たとえば、運転状況を監視するエージェントと、故障を発見するエージェント、故障を復旧するエージェントが、これらのネットワークの下位層のデータベース（ネットワーク管理データウェアハウス）を利用しながら互いに連携し、安定してセキュリティの高いネットワーク運営を行うしくみを実現することが、霞ヶ関WAN、総合行政ネットワークの管理・維持を行う上で重要な技術課題になる。