

データ資源管理の概念と動向

Concept and Trend of Data Resource Management

企業での情報システムやデータベースの適用は、経営の合理化や効率化を支援する手段として急拡大した。その結果、多くの問題が露呈し、その解決のために抜本的アプローチが必要となった。その解決アプローチは今後のシステム形態にも通用するものであることが要求され、そのための指導理念として、データ資源管理の概念が必要となった。データ資源管理の目的は情報生産性の向上とデータ可用性の向上にあり、それを達成するにはシステムライフサイクル管理を中心とした統制の確立とデータ管理技法の改善、更に、それらを支援するツールの体系化が必要である。また、それらの統制や管理技法、ツールの概要を示し、データ資源管理体制の要件について述べた。

堀内 一* Hajime Horiuchi

近藤秀文** Hidefumi Kondô

1 緒言

企業など組織体でのコンピュータ利用は、そのあらゆる分野に及んでおり、日常業務はもとより、計画管理業務を支援するものとして、企業の経営のために不可欠な手段となっていることは論をまたない。加えて、オフィスコンピュータやオフィスオートメーション機器の普及は、情報システムの規模を拡大させるだけでなく、分散された顆粒状の形態へ変化させようとしている。

J. Diebold はこのような動向を、次のような三つの学習過程としてモデル化している¹⁾(図1参照)。

第1段階：企業に1台のコンピュータの学習

第2段階：事業部に数台又は利用部門ごとのコンピュータの学習

第3段階：従業員1人に1台のコンピュータの学習

このような動向は、企業のコンピュータへの依存度をより高めるとともに、これまでは見られない新しい管理上の問題を引き起こし、情報処理部門の役割や責任体系を大きく変革させようとしている。本論文では、情報システムの発展に伴う問題を明らかにし、その解決を図るための基本的方策としてデータ資源管理が重視されることを述べ、そのためのアプローチを論ずる。

2 情報システムの現状と問題点

今日までの情報システムの急速かつ高度な発展の背景には、高度成長経済下での先行投資政策があったと言える。

長期的な人件費高騰傾向の下で、拡大する生産や販売を消化するために、生産性向上や合理化のための機械化が経営の重点施策となり、その一環としてコンピュータによる情報処理が選択されてきたと言える。その結果、高成長のひずみ現象と呼べる幾つかの問題が露呈していることも否めない。

2.1 情報処理コストの増大

図2は、我が国の1社当たりの平均情報処理費用と売上高対比の推移を示したものである。情報処理費用も対売上高比率も増加傾向が著しく、情報処理費は9%の成長率、対売上高比率も8.5%の成長率を示している。情報処理費用の急成長は企業にとって大きな負担を強いるだけでなく、情報処理そのものが経営者の重大な関心事となることを意味する。

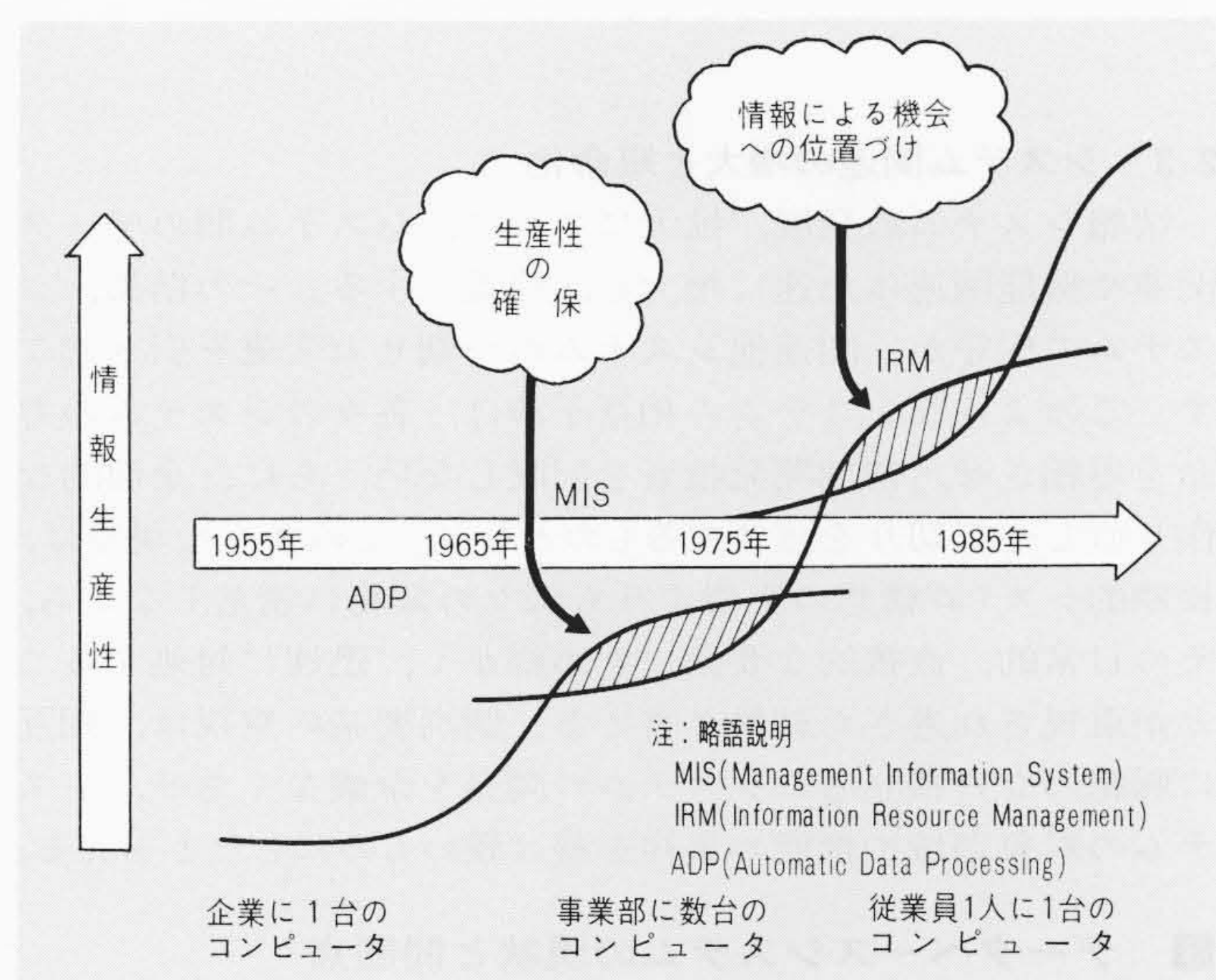


図1 J. Dieboldによる情報システム学習過程 情報システムでのコンピュータの適用は、分散化の傾向にある。その過程で、企業に1台のコンピュータの段階、事業部に数台又は利用部門ごとのコンピュータの段階、従業員1人に1台のコンピュータの段階の各々についての学習が行なわれる。

2.2 システム開発要請の多様化と開発待ち

企業の情報処理部門に共通する大きな悩みは、システム開発要請に対応しきれず、20箇月から30箇月に及ぶ開発受注残（バックログ）を抱えていることである。その背景には、企業経営効率の追求、販売機会の拡大、あるいは製品開発の迅速化が、よりきめ細かい、徹底した情報処理サービスを要求し、その結果、現行システムの絶え間ない手直しと新システム開発の要求を多発させたためと言える。このような要求に基づく作業量の伸び率は年当たり20%を超えており、これらの需要に対応する開発力の供給は、要員数のベースで年当たり7%程度の伸びしか得られていない。このような背景がシステム開発の生産性向上の大きな圧力となっているとともに、これまで選択されてきた情報処理部門による集中開発体制に見直しの気運をもたらしめている。

* 日立製作所コンピュータ事業本部 ** 日立製作所システム開発研究所

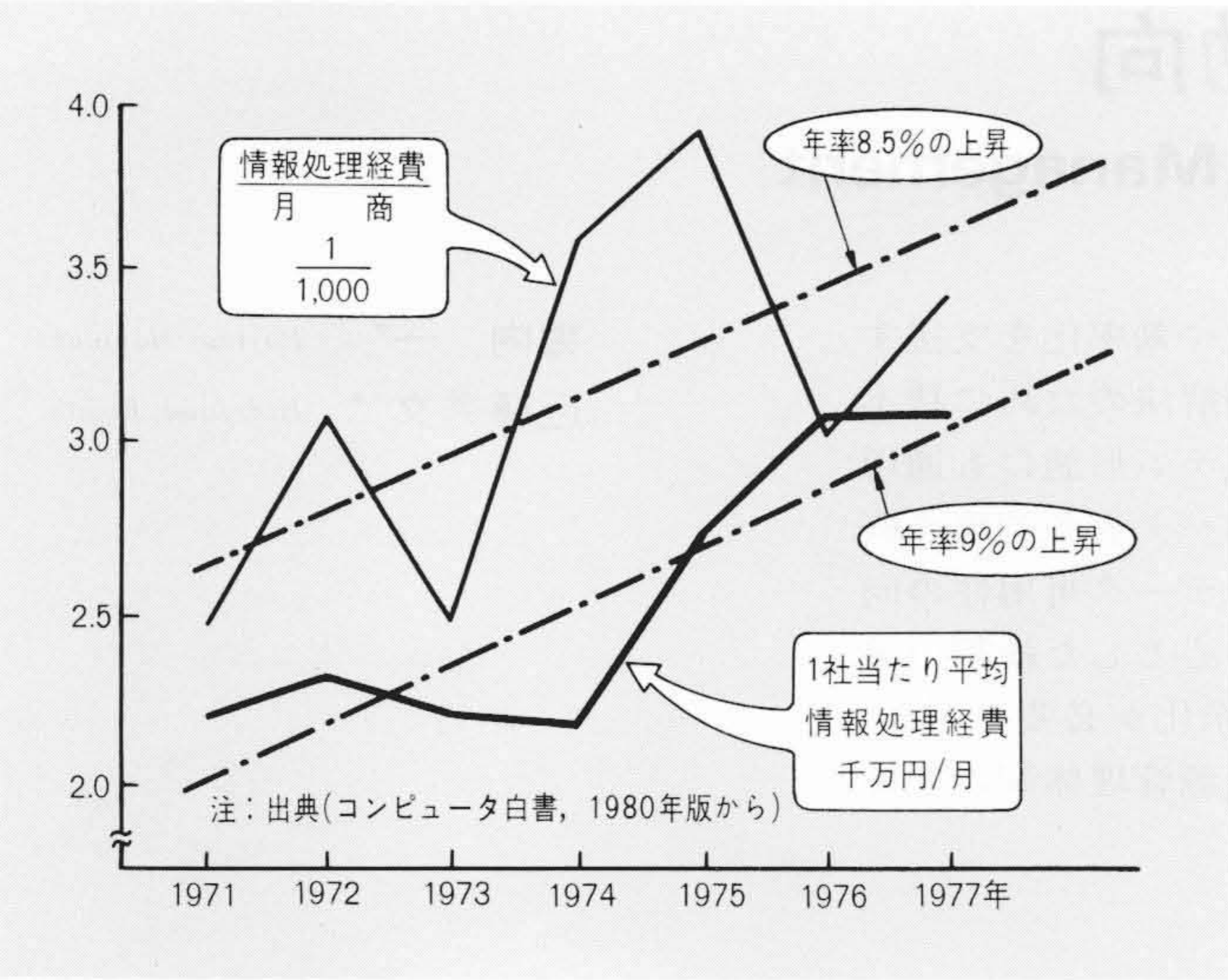


図2 情報処理費用の推移 我が国企業の情報処理費用は年率9%、売上高に占める割合は年率8.5%で増加している。

2.3 システム関連の増大と短命化

情報システムの発展、拡大につれて、システム間のデータ関連や機能関連は急速に増大し、複雑化する。その結果、システムの保守が、関連他システムの予期せぬ変更を引き起こす。このようなシステムの相互干渉は、各々のシステムの寿命を短縮させ、初期開発投資を回収しないうちに、全面的な作り直しや打切りを強要するものとなる。このような現象は、長期的システム構想の実現よりも個々の業務に密着しながら、その日常的、直接的な要請にきめ細かく、迅速に対処することが重視され過ぎた結果と言える。個別要請の重視は、相互に脈絡のない孤立したシステムの開発を余儀なくさせ、システムの対象領域や機能の重複を避け難いものにしたと言える。

3 データベースシステムの現状と問題点

データ独立性を主眼としたDBMS(データベース管理システム)の概念は1970年代の初頭に確立され、DBMSによるシステムの建設も'70年代の中ごろから本格化している。現在、米国では約68%²⁾、我が国では約30%のコンピュータユーザーがDBMSを導入していると推定される³⁾。

3.1 DBMSの導入目的と達成状況

このようなDBMSの普及は、拡大する情報システムでそれまで個々に独立していたシステムを統合する手段として、あるいは非定型的な突発的データ要求に迅速に回答する手段として、コンピュータユーザーに受け入れられた結果と言える。事実、図3に示すように、DBMSユーザーの多くはその導入目的を「情報の多目的利用・高度利用」あるいは「業務の統合・合理化」にしている。

しかし、このような期待にもかかわらず、その目的は達成されているとはいえない。表1に示すように、期待どおりのDBMS導入成果を挙げているのは、「システム開発・保守の効率化」の局面だけである。「システム統合」や「システムレベルの向上」局面は、ほとんど未達成と言える。

DBMSが提供するデータ独立性機能は、本来、複数業務やユーザーによるデータ共有とデータアクセスの円滑化、容易化を目的としたものである。しかし、その効果はプログラム開発局面にだけ求められており、DBMSをファイルアクセス法の一つとして利用しているのが実情と言える。

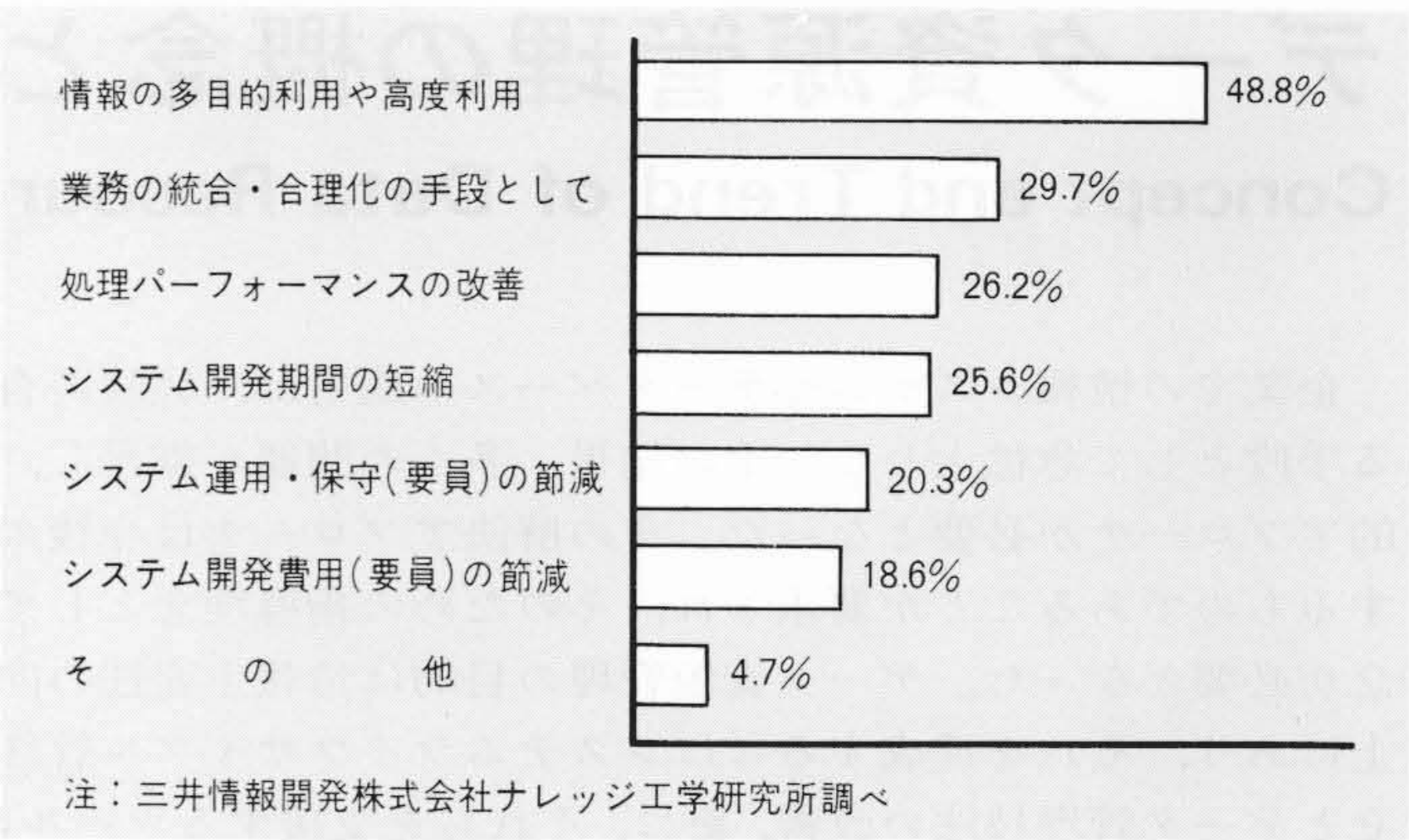


図3 DBMS導入の目的 我が国のDBMSユーザーの大半は、その導入の目的を「情報の多目的利用や高度利用」にしている。

表1 DBMS導入の期待効果と実績 DBMS導入の目的が期待どおり達成されているのは、システム建設・保守効率化の局面だけであり、システム統合やシステムレベル向上の局面は未達成と言える。

局面	評価項目	導入前の期待効果	導入後の効果
システム統合	複数プログラムでのデータ共有	4	1
		4	4
	データ一元化によるシステム開発コントロール	4	1
		2	3
	データ共有による信頼性向上	4	2
保守システム効率化・建設		4	2
	データコミュニケーション機能の統合	1	4
		1	1
	データ一元化によるメンテナンス効率化	4	2
		4	4
システムレベル向上	データ独立性によるプログラム開発の容易化	4	4
		4	4
	プログラム保守の効率化	2	4
		4	2
	システム設計の容易化	2	1
その他		1	2
	エンドユーザーによるファイルの直接アクセス	1	3
		3	4
	突発ニーズへの迅速な応答	1	2
		4	4
その他	管理者、経営者への情報提供	1	1
		1	1
	エンドユーザーによるシステムの開発	1	2
		1	1
	標準化の推進	1	3
その他		2	3
	システム管理と開発との職能分離	1	1
		1	1

注：1. 評価(4段階評価)
2. サンプル(24社)
3. 上段(大規模DBMSユーザー)、下段(中規模DBMSユーザー)
(日立製作所コンピュータ事業本部調べ)

3.2 データベースシステム建設の問題点

DBMSはデータ共有を目的とするものである。システム統合を直接意図しなくても、複数プログラムで同一データを共有する環境を形成する。したがって、DBMSを使用したシステム建設ではデータ共有による競合現象が予期せぬトラブルを引き起こし、プロジェクトを混乱におとし入れるものとなる。

表2はDBMSによるシステム建設で指摘された問題点である。これらの問題点は、データベースが共有資源であり複数の適用業務やユーザーからの要求が集中するものであることに対する認識と対応が適切でなく、従来からの専用ファイルでの開発体制や設計手順を、データベース環境に持ち込んでいることに起因していると言える。

データ共有は、システムの開発段階だけでなく、運用段階

でも多くのトラブルを引き起こす。新しい適用業務の追加はデータベースの変更を招き、その結果、既存適用業務プログラムの修正を派生させることになりかねない。

新しい適用業務の追加に耐える安定性のあるデータベースは、個別要求に対処しながらコンピュータパフォーマンスを重視して行なわれる設計アプローチでは達成できない。また、データ共有に伴うトラブルの回避も、DBMS 技術やコンピュータ技術だけでは図ることができない。

データを利用するのはプログラムでなく人間であることと、その利用形態やデータへの要求はユーザーごとに異なるものであることを認識し、それらの要求を調整し、全体としての整合性を維持するための積極的役割が不可欠となる。

情報システム全般の問題点も、データベースの問題点も、その解決のために、そのような積極的な役割をどのように実現するかに依存していると言える。

4 データ資源管理の概念

4.1 データ資源管理の背景

データ資源管理とは、データを、人、物、金銭と同様に企業の目的達成のための貴重な資源と見なして管理することである。そのような管理概念は、考え方の上では新しいものでなく、既に、データベースの登場以来、唱えられたものと言える。しかし、その必要性が認識されるようになったのは1970年代の末期になってからと言える。

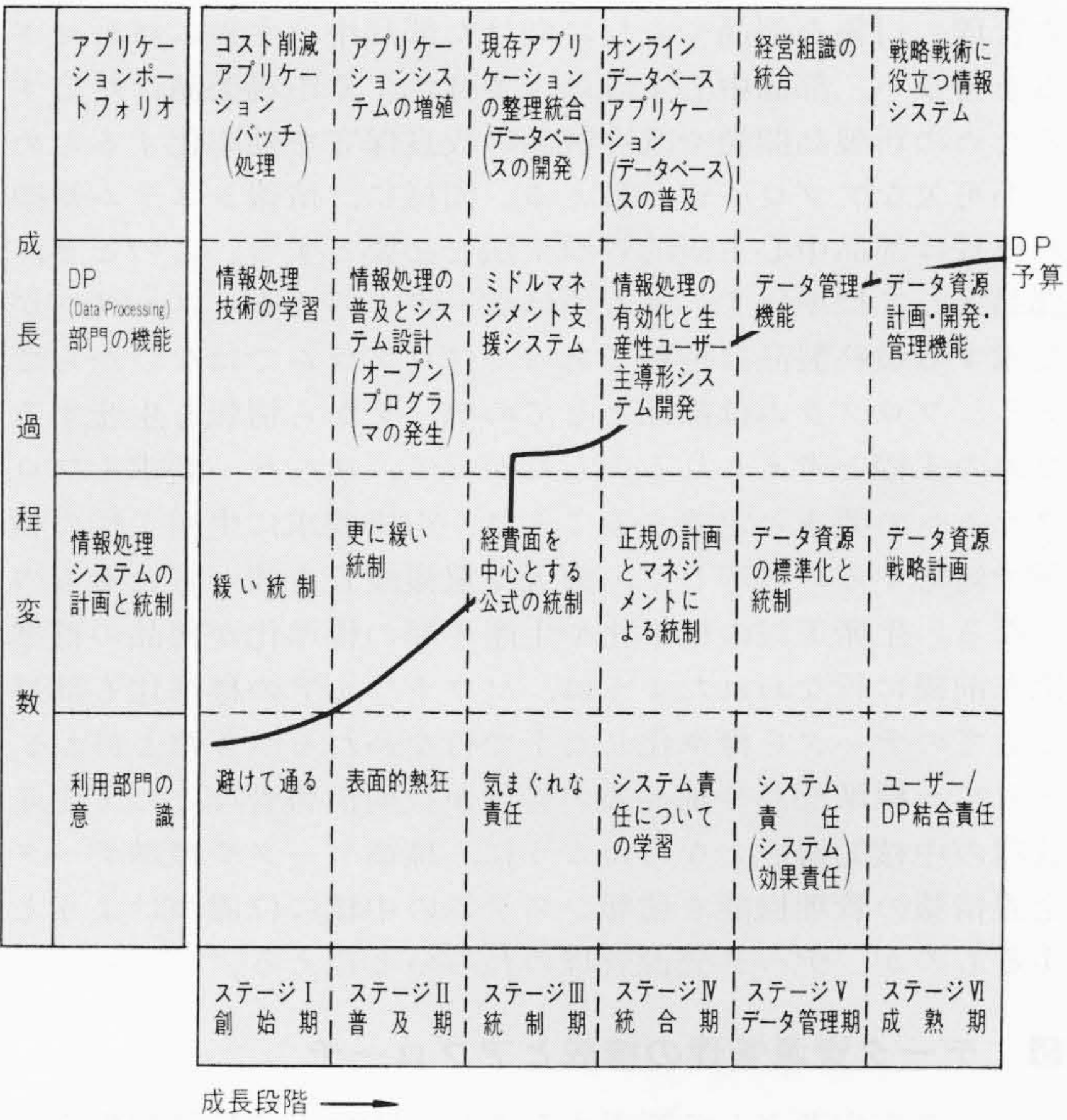
F. W. Horton Jr. は、企業や組織体での資源管理機能は、それを形成させた歴史的事実を背景としてもつことを指摘している⁴⁾。例えば、人と言う資源を管理する人事管理機能が組織化された背景には、1930年代の行動科学や労働運動の発展があり、財務管理機能の組織化には1920年代の経済恐慌が背景となったとしている。同じように考えるならば、データ資源管理機能を形成させる歴史的背景は何であろうか。F. W. Horton Jr. はそれを情報の爆発的な氾濫としている。また、R. L. Nolan や J. Diebold は、情報システムの発展を一つの成長過程として認識することが、その必要性和重要性を認めさせるものとなる、としている。

R. L. Nolan は情報システムの発展過程を、(1)創始期、(2)普及期、(3)統制期、(4)統合期、(5)データ管理期、(6)成熟期の6段階(ステージ)に分けて説明している⁵⁾(図4参照)。この成長段階のうち、データを資源と見なすようになるのは第4段階以降であると指摘している。また、J. Diebold は図1に示した三つの学習過程で、第3学習過程の初期にIRM(Informa-

表2 データベースシステム開発での問題点 データベースシステムの問題点は、DBMSの技術的問題よりもデータ共有に対する対応が適切でないことによるものが多い。3段階評価の平均、数字が大きいほど問題であったことを示す。

項番	問 題 点	大規模DBMS	中小規模DBMS
1	エンドユーザーのニーズが分からない。	1.5	1.0
2	ユーザ部門の参加が得られない。	0.7	0.4
3	システム設計の手順が分からない。	1.5	0.9
4	業務ニーズとデータベース構造の関連が分からない。	1.2	0.7
5	データベース構造が確定できない。	1.5	0.8
6	DBMS(データベース管理システム)の教育が適切でない。	1.2	1.1
7	メーカーSE(システムエンジニア)サポートが適切でない。	1.0	0.7
8	データベース操作コマンドが難解	0.7	0.4
9	デバッグ・テストが困難	1.5	0.2
10	要員の責任分担が不明	1.7	0.7
11	パフォーマンス調整が困難	1.7	0.8

(日立製作所コンピュータ事業本部調べ)



注：出典(Managing Crises in Data Processing by R.L. Nolan HBR Mar. 1979)
図4 R. L. Nolanによる情報システムの発展段階 情報システムの発展過程を6段階(ステージ)に分けて説明している。情報システムが高成長を示すのは第2段階であり、その結果として統制期が第3段階として必要となる。第3段階を境にして、DP部門の機能はデータ資源の管理に移行してゆく。

tion Resource Management：情報資源管理)が必要になると述べている。

このように、データ資源管理の組織化は情報システムのマクロ的な成長過程と密接な関係をもつものと言える。すなわち情報システムがある段階に到達し、その結果として生ずる問題点と遭遇し、それを乗り越えようとする学習過程で到達する管理概念と言える。

4.2 データ資源管理のねらい

情報システムにデータ資源管理機能を組み込もうとする意図は、一つに、先に述べたような現状の問題点を対症療法的に解決するのではなく、問題群の背景に目を向け、その抜本的解決のための基本的フレームワークを確立することにある。もう一つは、発展を続ける情報システムの、今後の形態に対応するための基本的フレームワークを確立することにある。今後の情報システム形態として想定されるものは、次のようなものであろう。

- (a) オフィスコンピュータやオフィスオートメーション機器の普及によるシステムの処理分散
- (b) 利用者自身によるデータ処理と開発拠点の分散
- (c) 適用業務システムの顆粒化とライフサイクルの迅速化
- (d) 既存システムの見直しと統合再編成
- (e) データ共有のいっそうの促進

成長を続ける情報システムが、ある規模に至って遭遇する問題と、その先に予想される問題の両面を解決するために要求されるものが、データを資源として管理しながら、情報システム全般に関する計画と統制を組織化することである。

このような管理概念の変遷は、その類型を生産管理分野に求めることができる。生産規模が小さい家内工業的段階での管理手法は専ら納期管理を中心としたものと言える。しかし、規模が拡大して、製品が多様化するにつれて、しだいに、そ

の管理の対象を部品や資材に向けた部品中心主義に移行せざるを得ない。部品中心主義は、多様化する市場要請に対応するための新製品開発や既存製品の改良保守を効率化するために不可欠なアプローチと言える。同様に、情報システム規模の成長は部品中心主義的管理手法を必要とする。このとき、部品として標準化すべきものはデータと言える。ユーザーが要求する最終製品は情報であってプログラムではないからである。プログラムは部品としてのデータから情報を生産するための工程と考えられる。したがって、ユーザー要求をプログラムへの要求と定義することは、市場要求に生産工程の検討で対応するのに等しく、膨大な重複投資を強いられるものとなる。生産工程の標準化や生産手順の標準化が部品の標準化を前提に行なわれたように、ソフトウェアの標準化も部品としてのデータを標準化した上で行なわれるべきだと言える。そして、標準部品や部品表の管理が技術情報管理として生産管理の中核的機能となったように、標準データや標準データ定義情報の管理機能を情報システムの中核に位置づけようとするものが、データ資源管理のねらいと言える。

5 データ資源管理の構成とアプローチ

データを資源として管理することの目的は、(1)情報生産性の向上、(2)データ可用性の向上にある。そのためには、データの取得、保管、提供などのオペレーショナルなデータ管理

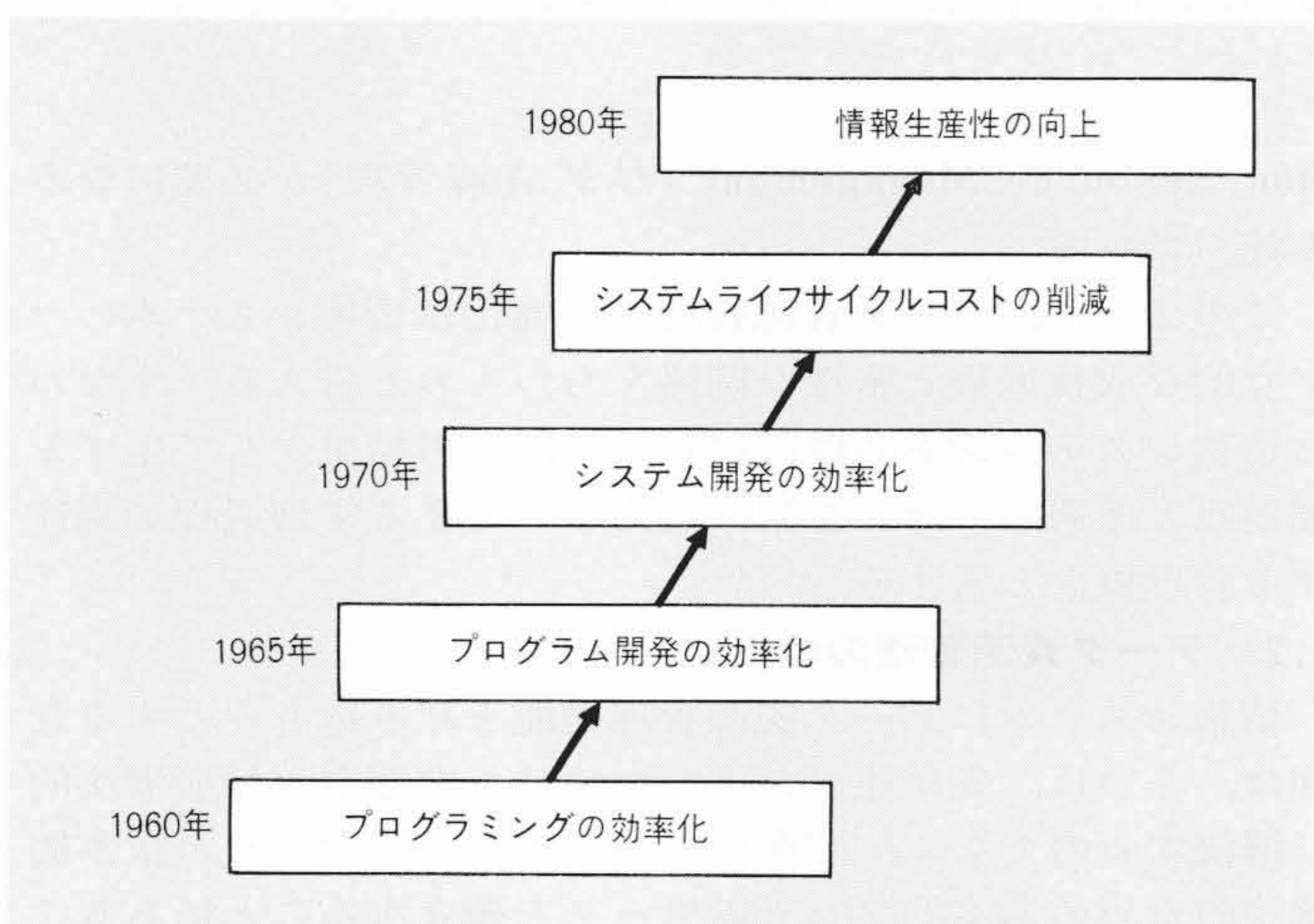


図5 情報システムでの生産性向上の経緯 情報システムに関する生産性向上は、当初、プログラミングに関するものから開始され、徐々にその範囲を広げた。開発コストだけでなく保守コストをも含めた「システムライフサイクルコスト削減」の次のテーマは、情報の価値を考慮した「情報生産性の向上」である。

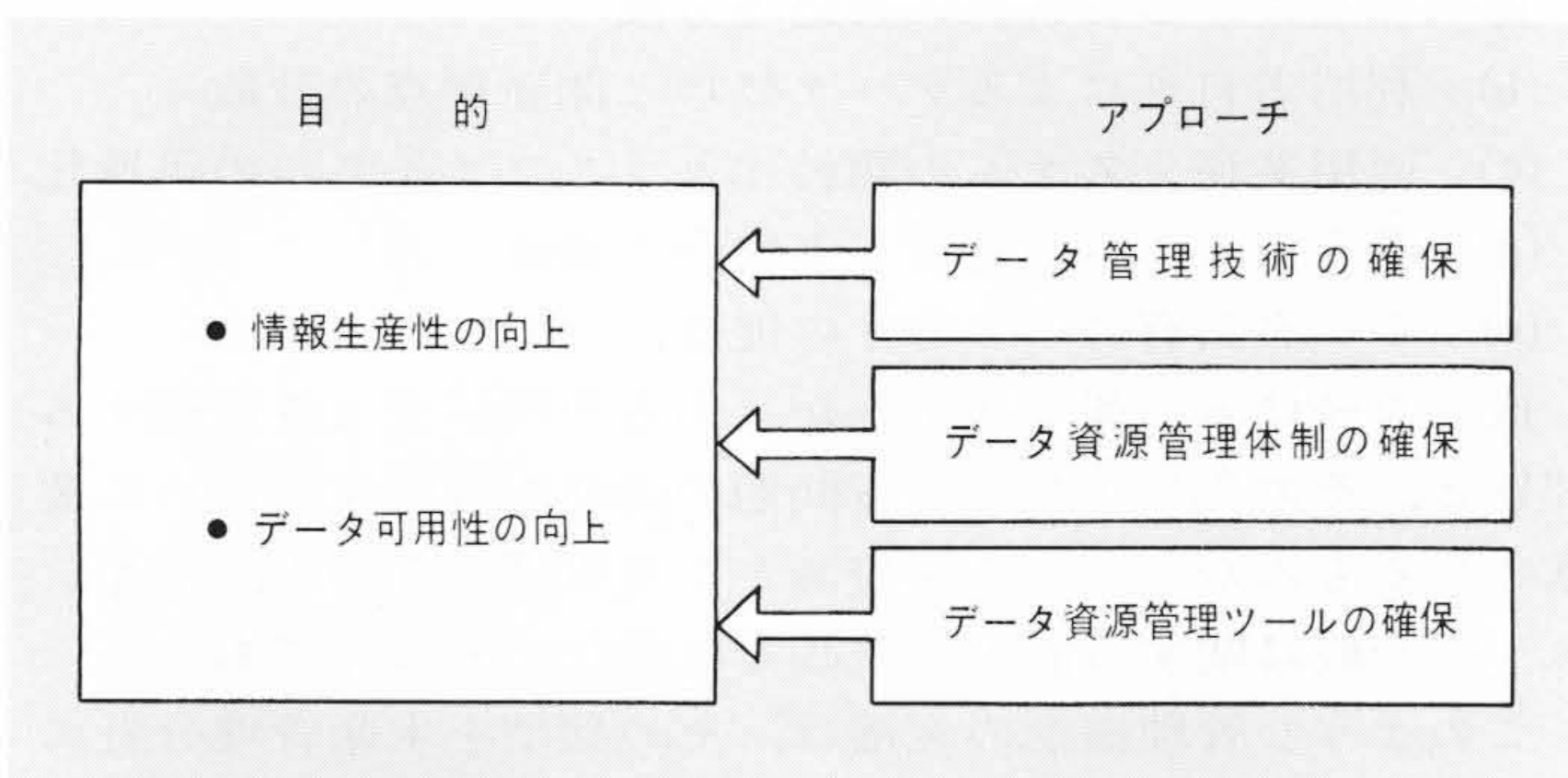


図6 データ資源管理のアプローチ データ資源管理の目的を達成するために、現時点で要求されるアプローチは、データ管理技術の確保、データ資源管理体制の確保及びデータ資源管理ツールの確保である。

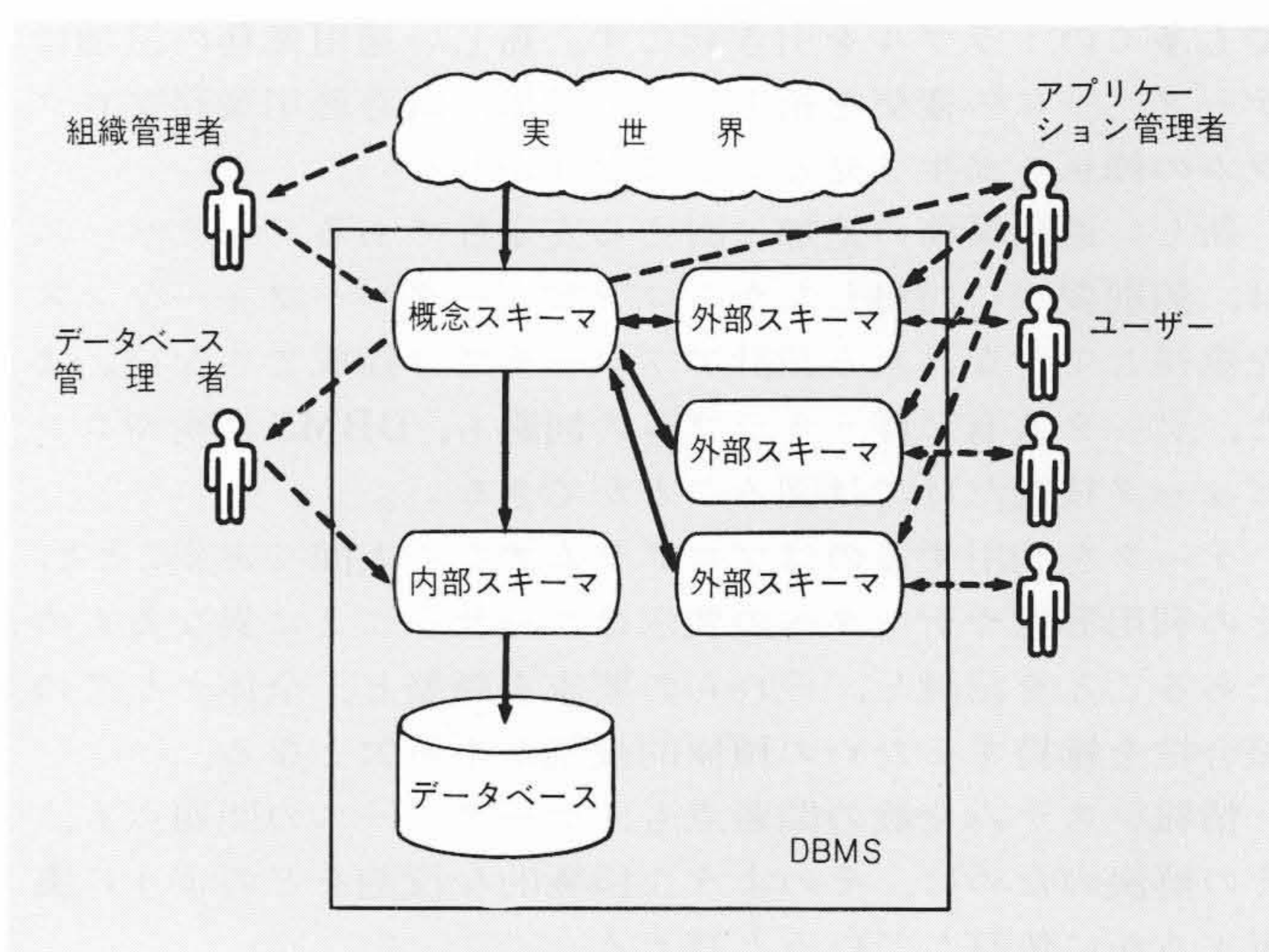


図7 ANSI/X3/SPARCモデル ANSI/X3/SPARC委員会によって、1975年に提案されたDBMS標準案に基づいて作成した図である。DBMSは、組織管理者、データベース管理者、アプリケーション管理者とのインタフェースを明示的にもち、概念、外部、内部の3層スキーマを構成する。

活動だけでなく、データ資源の有効活用を促進させるための、より積極的な支援活動が必要となる。

情報生産性とは、図5に示すようにシステムやソフトウェア開発の生産性の上位の概念であり、情報取得に要する一切のコストと情報の付加価値とで生産性を測ることである。単に、データ処理機能の開発、保守のコストを最小化することだけでなく、利用者に提供される情報の価値を測定し、高めるための方策も確保されなければならない。

データ可用性とは、資源としてのデータがいつでも利用可能なように、データの論理的な一致性、完全性を維持し機密保護などの安全性を確保することである。

データ資源管理の目的を実現するために、必要となるアプローチを図6に示す。

5.1 データ管理技術の確保

データ管理に関する役割は、これまでの情報システムでも実施されていた。しかし、その役割の多くはコンピュータ化されたデータに向けられていたと言える。例えば、DBMS概念と同時に提案されたDBA(Data Base Administrator:データベース管理者)の実施状況を見ても、初期に提案された役割のうち、実際に果たされている役割はDBMSに付帯するソフトウェア技術面に限定されている^{6),7)}。しかし、データ共有による種々のトラブルの経験は、その解決のために、DA(Data Administrator:データ管理者)やANSI/X3/SPARC提案に見られるようなEA(Enterprise Administrator:組織管理者)を新たに要求したと言える⁸⁾(図7参照)。

F.W.Horton Jr.は、資源管理が対象とする資源の一般的要件として、次のようなものを挙げている。

- (1) 観察可能であること。
- (2) 分類可能であること。
- (3) 在存量が有限か、入手にコストを要すること。
- (4) 価値を測定できること。

これらの要件をデータに当てはめるためには、コンピュータ技術としてのデータ管理だけでなく、データの意味や内容を管理する技術が不可欠となる。特に、データを情報の部品と考えるならば、部品の標準化にグループテクノロジーなどの技術が用いられたように、データの標準化を情報要求から

求める技術が必要となる。このような要請からデータベースだけでなく、情報システムの分析、設計法としてもデータを中心とする手法が必要となり、データモデリング技法⁹⁾や構造化システム分析技法¹⁰⁾、あるいはデータフローダイアグラム¹⁰⁾、HIPO(Hierarchy plus Input Process & Output)などの記述法が注目されてきている。

5.2 データ資源管理体制の確保

情報生産性の向上とデータ可用性の向上を実現するには、情報システムを企業目的や経営管理プロセスと有機的に結びつける役割とデータを管理する役割が統合され、組織化されなければならない。図8はそのような組織の位置づけを示すものである。データ資源管理部門は、企業経営陣、利用部門、更にシステム開発、保守を担当するプロジェクトなどのかかわり合いをもちながら、図9に示すような役割を果たすものである。各々の役割の概要は次のようなものである。

(1) データ資源の計画

長期的な事業計画(ビジネスプラン)を実現するための長期的情報システム戦略と構想を策定する。また、そのような構想の下に、システム開発プロジェクトを設定し、その実施順序を決定する。このような計画なしには、個々の適用業務システムの機能や対象領域の重複、欠落を回避することはできない。

(2) システムライフサイクル管理

長期的システム構想を実現するための直接的な統制機能で

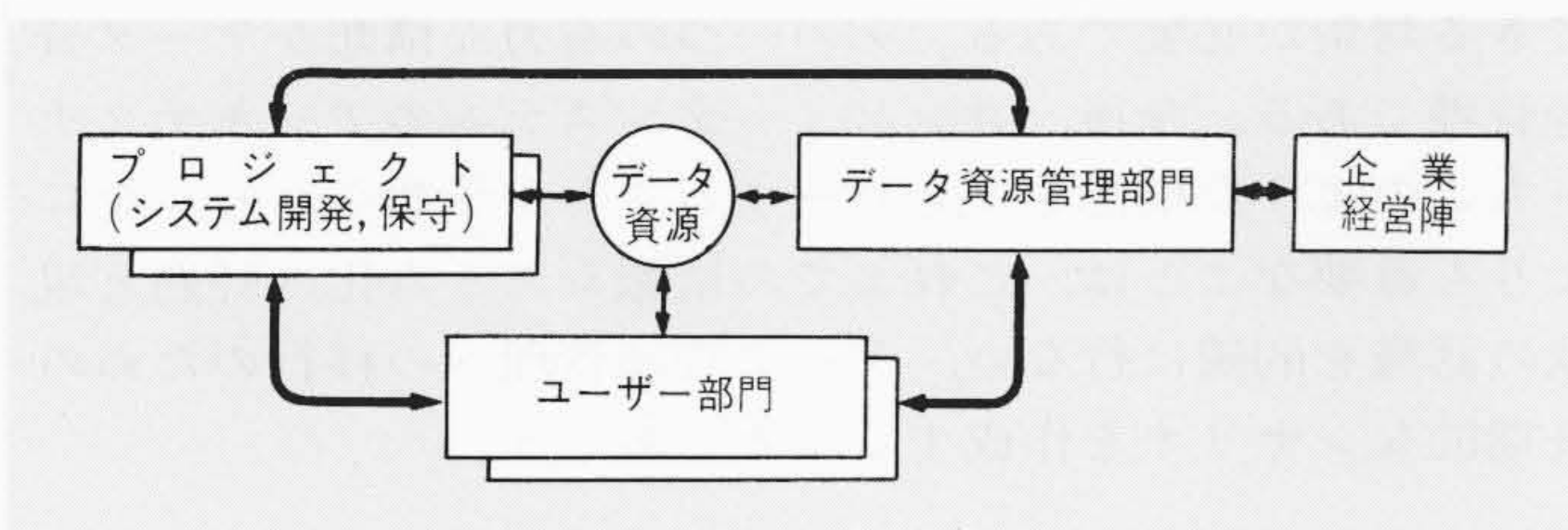


図8 データ資源管理部門の位置づけ データ資源管理部門は企業経営の中核に近く位置し、データ資源を利用するユーザー部門、システム開発のためのプロジェクトを統制する。

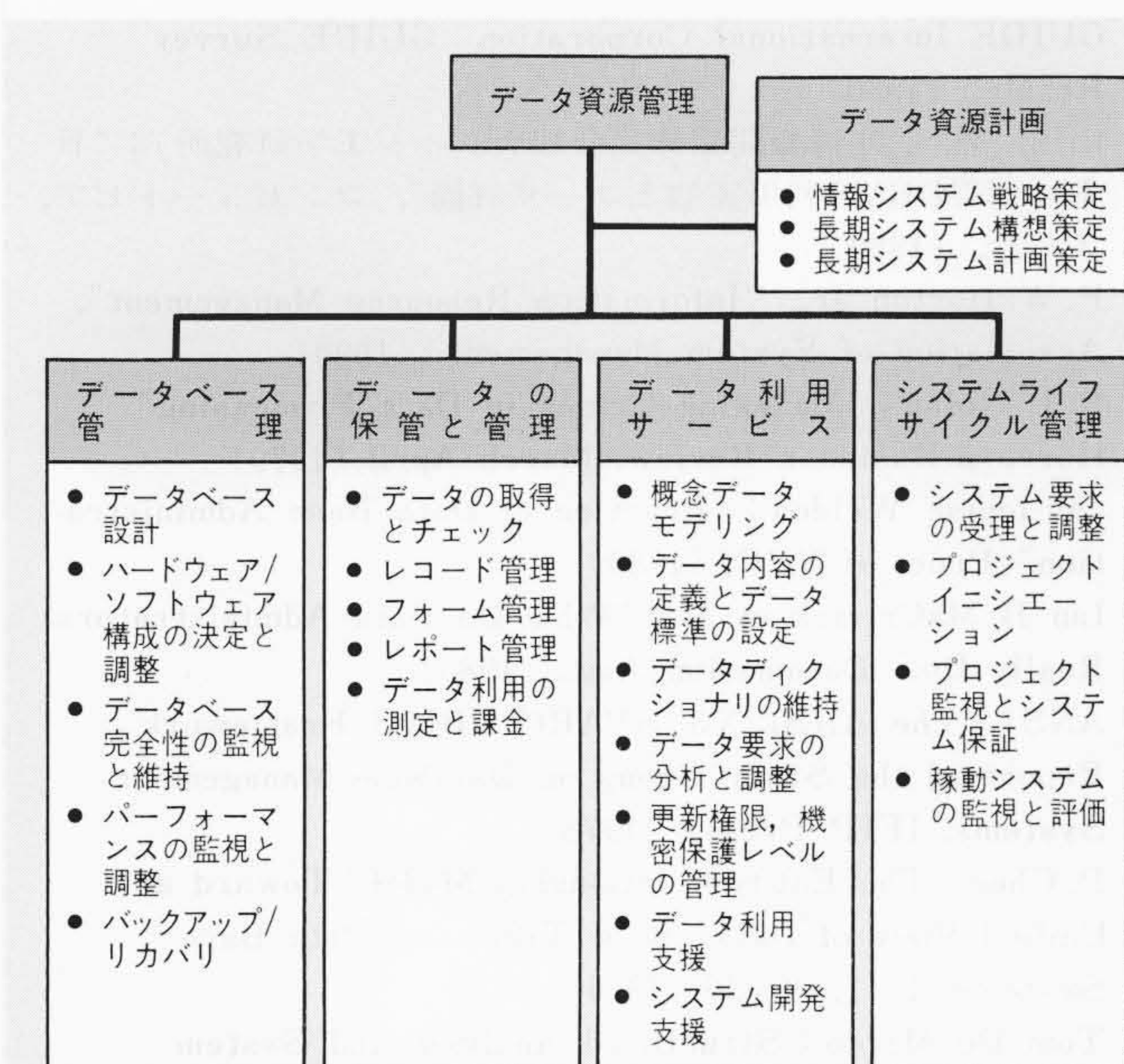


図9 データ資源管理の機能構成 データ資源管理部門によって実施されるべき役割の構成を示す。

ある。新システム開発要求や改善要求を一元的に受理して、システム活動のオーソライゼーションを行なうとともに、システム活動やシステムの監査、品質保証を行なう。また、運用中のシステムのレビューを行ない、システムライフを評価し、寿命の尽きたシステムは廃止させる。この機能の目的は、情報システムが、いつでも企業活動と整合性をもつようにシステムとシステム活動を監視、統制することである。

(3) データ利用サービス

情報生産性の向上とデータ資源の有効活用を図るために、データ利用者に対する支援活動や、データの完全性、安全性を維持したり、情報生産性を阻害する要因を除去するための統制を行なう。特に、データ利用者に対する支援活動は、ユーザーの問題解決に必要なデータの発見やアクセスを支援したり、データ内容の問合せにこたえることである。また、データの存在場所や所有者を明らかにしたり、データ要求とデータベース上のデータ形式との調整を行なう。これらの支援活動にはデータディクショナリツールが有力な手段となる。また、データディクショナリの開発と維持のために、データを分析してデータ体系を決定し、標準データを設定する。

(4) データの保管と管理

データの発生から利用までのデータの流れに直接介入し、それを制御するもので、データ可用性を維持するための機能である。

(5) データベース管理

コンピュータ化されるデータについて、その構造を設計しコンピュータ処理の性能や完全性を維持する機能で、従来のデータベース管理者の役割が中心となる。

5.3 データ資源管理ツール

データ資源管理活動を有効なものとするためには、各々の活動を支援するツールが必要となる。図10はデータ資源の利用と管理の活動を支援するツールを示すものである。

これらのツールの概要は次のとおりである。

(1) DBMS

コンピュータ化されたデータベースを管理するツールであり、データの特성에応じて、階層モデル、ネットワークモデル、あるいはリレーショナルモデルのいずれかを選択できる。情報の部品である標準データを管理するツールとも言える。

(2) データ管理ツール

データの定義情報(名称、内容記述、桁数、キーなど)やデータを利用するプログラムに関する情報などを管理するツールで、データディクショナリと呼ばれる。情報の部品表管理ツールと言える。

(3) ユーザーサービスツール

ユーザーがデータを有効に利用する上で必要とするツールである。ユーザーには企業経営者からプログラマまで、多種多様なものが存在する。ユーザーサービスツールは、それらのユーザー別に、目的に応じて選択できるように用意されなければならない。それらの代表的なものは次のようなものである。

- 汎用エンドユーザー言語
- レポート作成ツール
- 意思決定支援ツール
- 適用業務別問題解決ツール
- データディクショナリ問合せ支援ツール

(4) システム開発支援ツール

データ資源を利用する適用業務プログラムの開発、保守を支援するツールで、次のようなものがある。

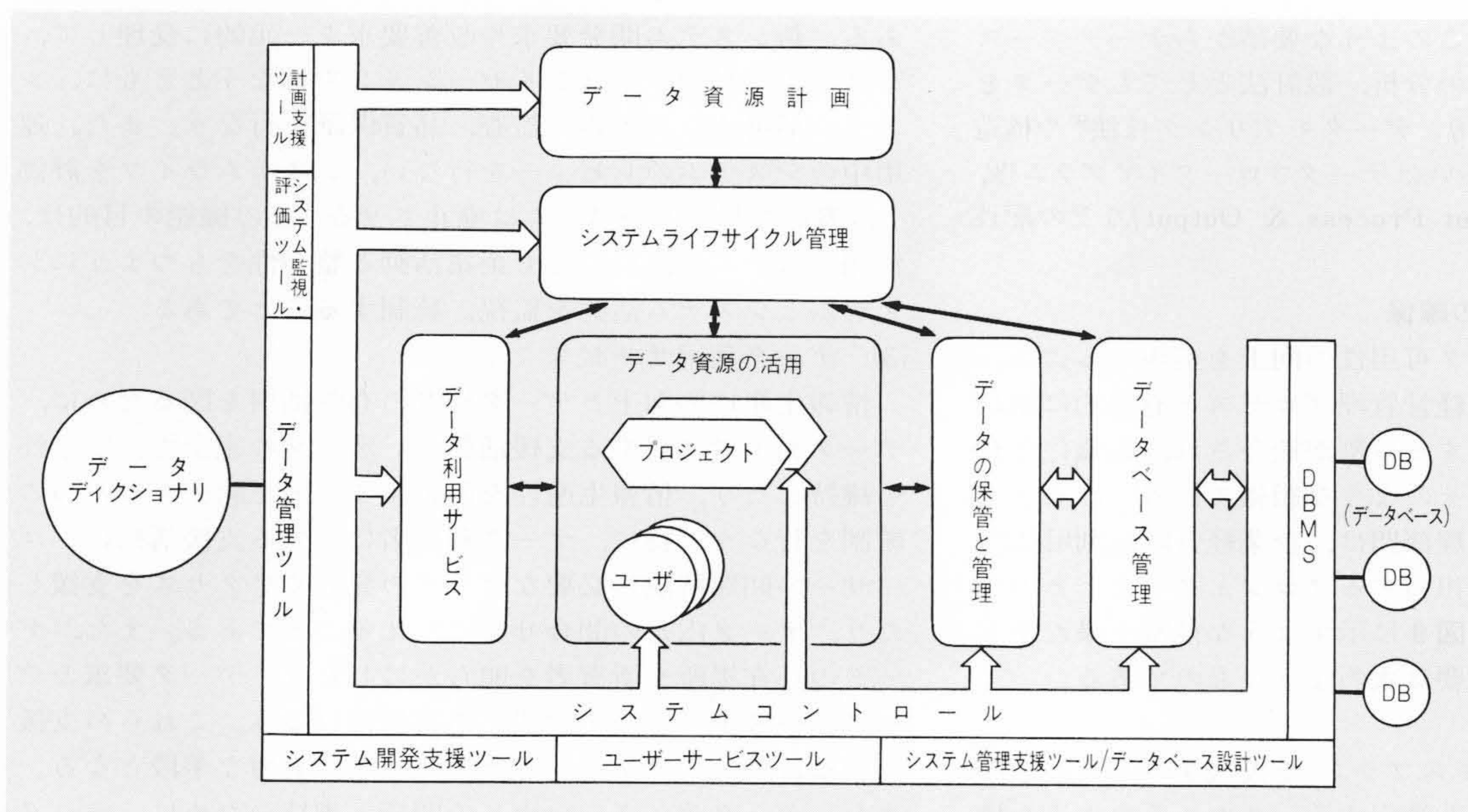


図10 データ資源管理機能とツール データ資源管理部門の役割とデータユーザー、プロジェクトの活動を支援するツール群を示す。

- (a) 対話形プログラム作成ツール
- (b) 対話形プログラムテスト/デバッグツール
- (c) ユーザー画面作成ツール

(5) システム管理支援ツール

データベース管理やデータの保管・管理を支援するツールで、次のようなものがある。

- (a) データチェックツール
- (b) データ保守ツール
- (c) 性能評価と調整ツール
- (d) システム監査ツール
- (e) 利用統計と課金ツール

(6) システムコントロール

データ利用者からの要求に従って、システム内部の各機能との結びつけを確立し、ユーザーのデータ資源利用を支援する機能を果たすものである。

図11はこれらのツール群をデータ資源管理ツール体系として示したものである。

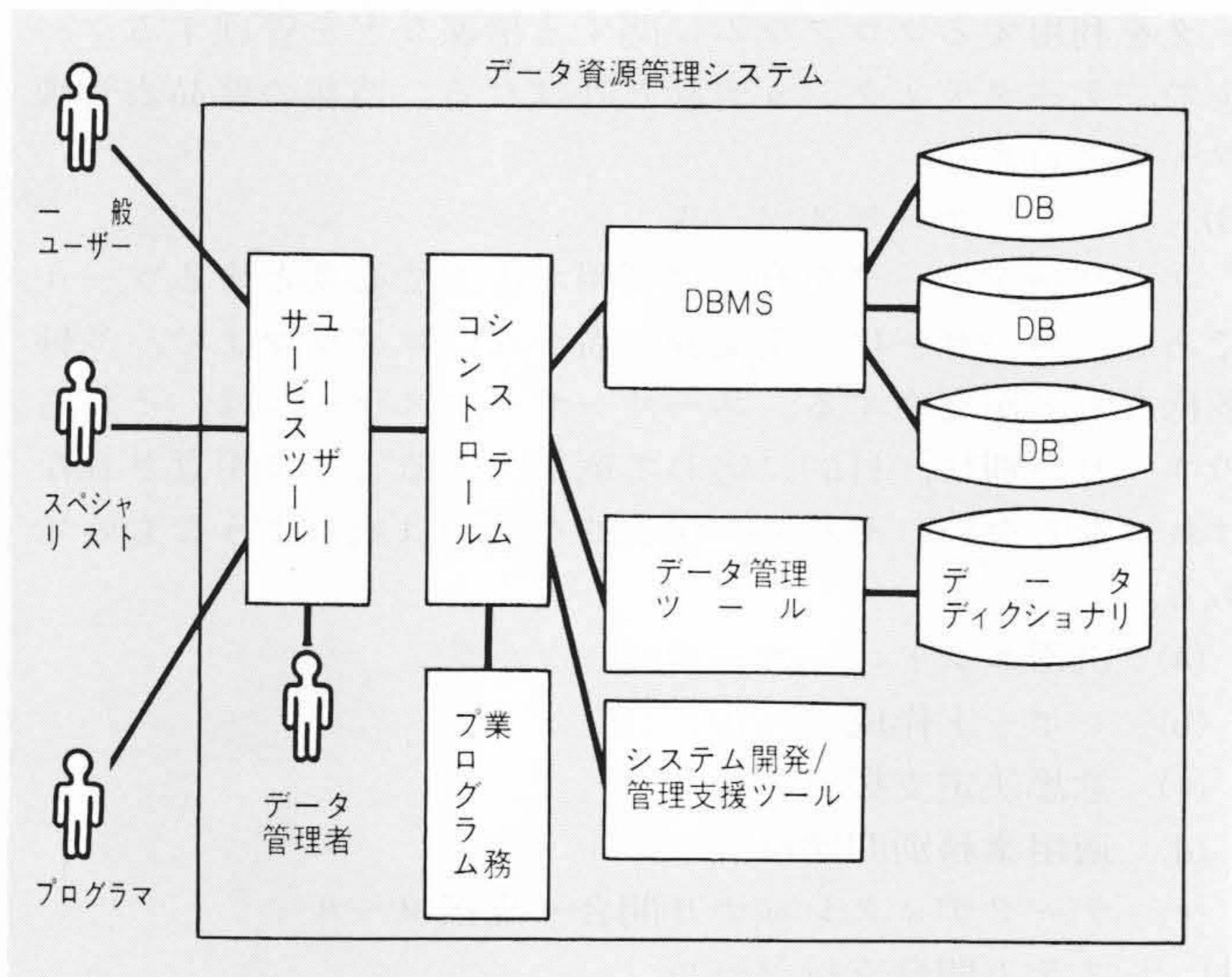


図11 データ資源管理ツールの体系 データ資源を利用するユーザーとデータ資源管理活動を支援するソフトウェアツールの分類体系を示す。

6 結 言

情報システムやデータベースに伴う問題解決は、その問題を個別の現象としてとらえずに、情報システムの成長過程で必然的に発生する現象ととらえながら、将来の成長過程にも対応できる対策が必要である。その一つの有力な構想がデータ資源管理である。今後、コンピュータシステムのアーキテクチャもこのような構想をフォローすることが予想される。なによりも重要なことは、これまでの情報システム化の経過と現状の認識を的確に行ない、データ資源管理への移行のための長期的なシナリオを作成することであろう。

参考文献

- 1) John Diebold: "Information Resource Management, — The New Challenge", Infosystems June (1979)
- 2) GUIDE International Corporation: GUIDE Survey Result, (1980)
- 3) 山田, 外(三井情報開発株式会社ナレッジ工学研究所): "日本の商用DBMS利用実態とユーザ評価", コンピュートピア, 3月号, (1980)
- 4) F.W.Horton Jr.: "Information Resource Management", Association of System Management. (1980)
- 5) R.L.Nolan: "Managing Crises in Data Processing", Harvard Business Review, March-April (1979)
- 6) Jay-louise Weldon: "Practice of Data Base Administration" Proc. of NCC, (1980)
- 7) Ian B. MaCrick et al.: "What Do Data Administrators Really Do," Datamation Aug., (1980)
- 8) ANSI: The ANSI/X3/SPARC DBMS Framework Report of the Study Group on Database Management Systems, IFIP Press., (1978)
- 9) P. Chen: The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data, ACM Trans. on Data Base Systems, 1, 1, 9~36 (1976)
- 10) Tom De Marco: Structured Analysis and System Specification, Yourdon Inc., (1978)
- 11) IBM: Improved Programming Technology General Description Manual