

情報システム開発方法論の比較研究

藤尾 好則

企業の基幹情報システム（事務処理系）を構築するCASEである「統合型CASE」の導入状況について、日本と米国の事例を重要性、共通性の高い項目について調査した。その項目は、導入目的、選定の方法、評価基準、導入に苦労した点、品質／生産性／保守性の評価、教育などである。

この項目の比較で日本と米国の間で、大きな違いが出ている主な原因は、日本はボトムアップを主体にしたシステム構築法を採用しているが、米国ではトップダウンを主体にしている点である。

この手法の違いを明確にするため、日本と米国のCASEツールについて、分析工程の開発手順を比較して考察する。

さらに、ボトムアップとトップダウンの方法を結合した方法論を提案する。この情報システム開発の方法論は上流工程のEUC（エンド・ユーザ・コンピューティング）やBPR（業務革新）への適用が容易である。

A Comparative Study of the Methodology for Information System Development

Yoshinori FUJIO

We studied the important, common terms of Japanese examples and US examples about the induction situation of “Integrated CASE”. “Integrated CASE” was applied to large information systems (business processing) of enterprises.

The terms were: object of induction, method of selection, criterion of

evaluation, difficulty of induction, evaluation of quality/productivity/maintainability and education etc.

In comparing Japanese terms and US terms, there is enormous difference.

The main factor is Japan's "Bottom Up" methodology adopted whereas in the US, the "Top Down" methodology of system structure has been adopted.

In order to clear up difference between these methodologies, I compare the development procedure of analysis process concerning the Japanese CASE tool and the US CASE tool.

Moreover, I propose the methodology wherein the "Bottom Up" methodology and "Top Down" methodology are combined. This methodology will be easily applicable to upper progress EUC (end user computing) and BPR (business process reengineering).

1. はじめに

1991年、(株)シグマシステムのCASE委員会(開発手法検討部会2)^{注1)}では基幹システムに適用する「統合型CASEツール」^{注2)}の導入状況について日本、米国の事例を調査した。

この調査結果¹⁾の「導入目的」では、日本は下流工程の自動化による生産性向上に重きを置いているが、米国では品質向上のために上流工程を重視している。

「導入に苦労した点」では、日本はボトムアップ的な発想で既存の資源及び開発環境の有効利用に重点を置いている。自社用にツールや方法論をカスタマイズしており、このカスタマイズ作業に苦労している。また、現場の開発者の意見が強く反映されてる方法で開発環境の整備を行っている。

一方、米国ではトップダウンで開発環境の整備を行うため、開発方法論の導入などを含めて大幅に開発作業が変化する。つまり、マネージャーレベルの強力な推進者によるものである。このため、異なった開発方法論の導入に対する抵抗を払拭することと開発要員に新しい方法論を教育することに苦労している。主な相違は以上のようなであった。

「システム構築手法」も同様に、日本はボトムアップが主体であるが、米国

ではトップダウンによるシステム構築手法を採用している。ボトムアップ手法とトップダウン手法の違いを明確にするため、日本と米国のCASEツールであるCASEWORLD (NEC)^{注3)}とIEF (テキサスインスツルメント)^{注4)}の方法論の分析工程の開発手順について比較する。

さらに、これらの方法論を「経営戦略型」、「業務改革型」、「業務改善型」に分類し、ボトムアップとトップダウンの方法を結合した情報システム開発方法論を提案する。

2. ボトムアップ方法論

ボトムアップ方法論の例としてCASEWORLD (日本：NEC)のCASEについて説明する。このCASEはNECのSEA/I方法論に基づくもので基幹情報システム(事務処理)を構築するためのCASEである。

この分析工程を図1に示す。²⁾

計画工程は経営方針、目標を確認し、現状システムを把握して「問題点」、「ニーズ」、「制約条件」を洗い出す。さらに、システム化のポイントを抽出し、システム化の目標を設定してシステム企画書を作成する。

分析工程³⁾は、①現状分析において、現状帳票／画面／ファイルの調査分析、機能情報関連分析を行い、次に新システム要求仕様を作成する。新システム要求仕様の分析は、計画工程のシステム企画書や分析工程での問題点／ニーズをまとめ「機能別システム要件表」を作成する。さらに、現状分析の結果に基づき、図1に示すように、②標準化、③情報分析、④機能分析、⑤業務分析の順に分析を進める。

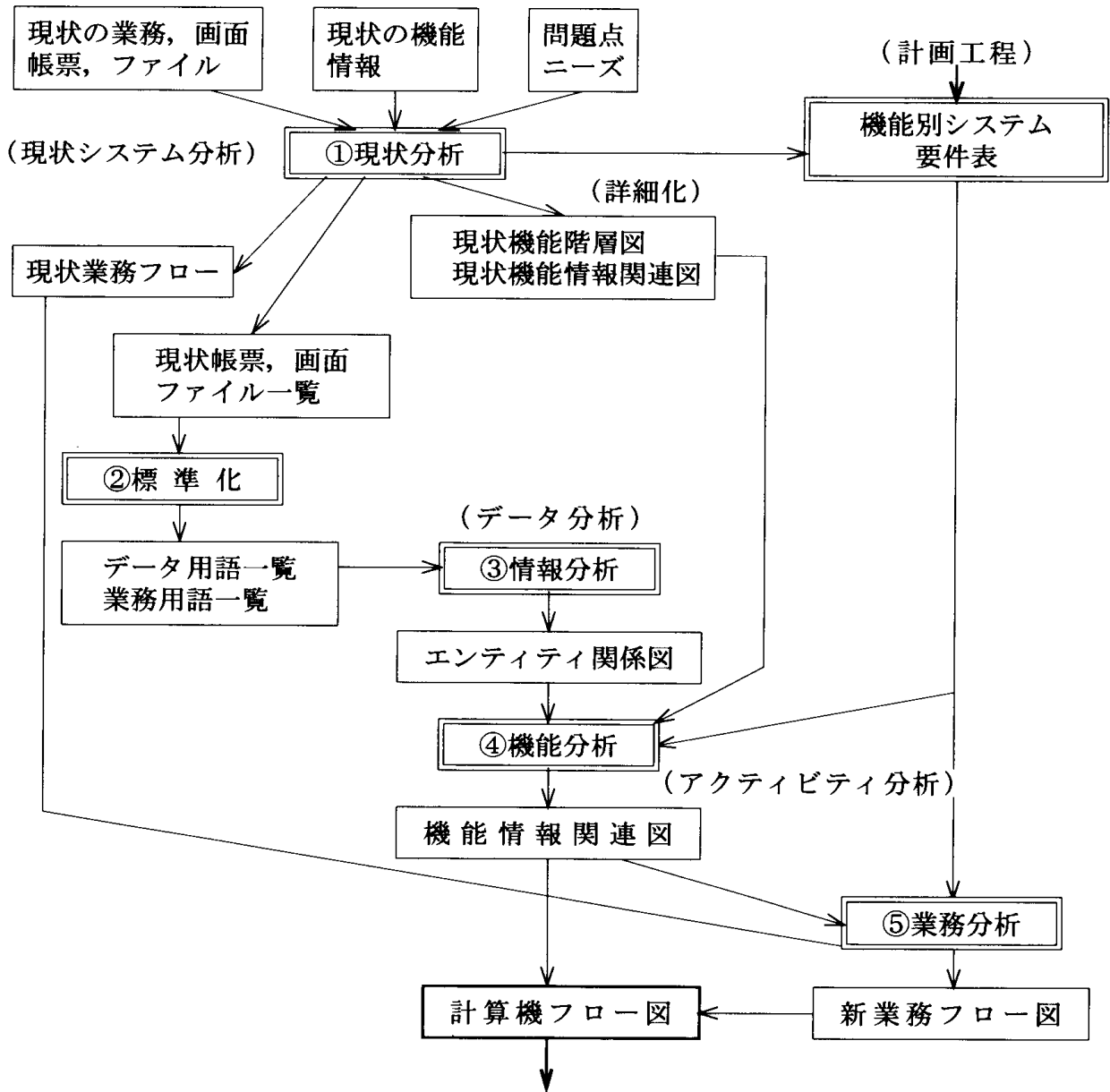


図1：CASEWORLDの方法論

3. トップダウン方法論

トップダウン方法論の例としてIEF（米国：テキサスインスツルメント）のCASEを例に説明する。このCASEは、J. マーティンのインフォメーション・エンジニアリングの方法論に基づくもので、これも基幹情報システムを構築するためのCASEである。

この分析工程を図2に示す。^{4) 5)}

まず計画工程で「企業目標と問題点の分析」, 「重要性成功要因分析」, 「技術影響度分析」を行って『インフォメーションアーキテクチャ（データモデル, アクティビティモデルなど）』⁶⁾を作成する。この工程に力点を置いている。

分析工程は, 計画工程で作成した『インフォメーション・アーキテクチャ』を詳細化することである。すなわち①データ分析, ②アクティビティ分析, ③相互作用分析, ④現状システム分析, ⑤ビジネス・システムを検証, ⑥ビジネスシステムの定義の順に実施する。

個々の分析作業についてさらに詳しく説明する。

分析工程は, データ分析から始める。この分析では企業（ビジネス）が扱うもの（エンティティ）とこれら間の関係を表すエンティティ関係図を, 業務知識に基づき計画工程で作成したデータ・モデルを用いて作成する。アクティビティ分析は, 企業（ビジネス）が行うこと（プロセス）の機能を分解して洗い出し, プロセス階層図とプロセス依存関係図を作成する。さらに, 相互作用分析では, ビジネスが行うことが, ビジネスが扱うものにどのように影響するかを定義し, ビジネス・モデルを作成する。

現状システム分析では, 既存のシステムを分析して, データフロー図や等価なエンティティ関係図を作り, データ分析, アクティビティ分析, 相互作用分析が完全かどうかビジネス・モデルを検証する。最後に, 情報ニーズを取り込み, プロセス群を個々のビジネスシステムへグループ分けして, ビジネスシステムを定義する。

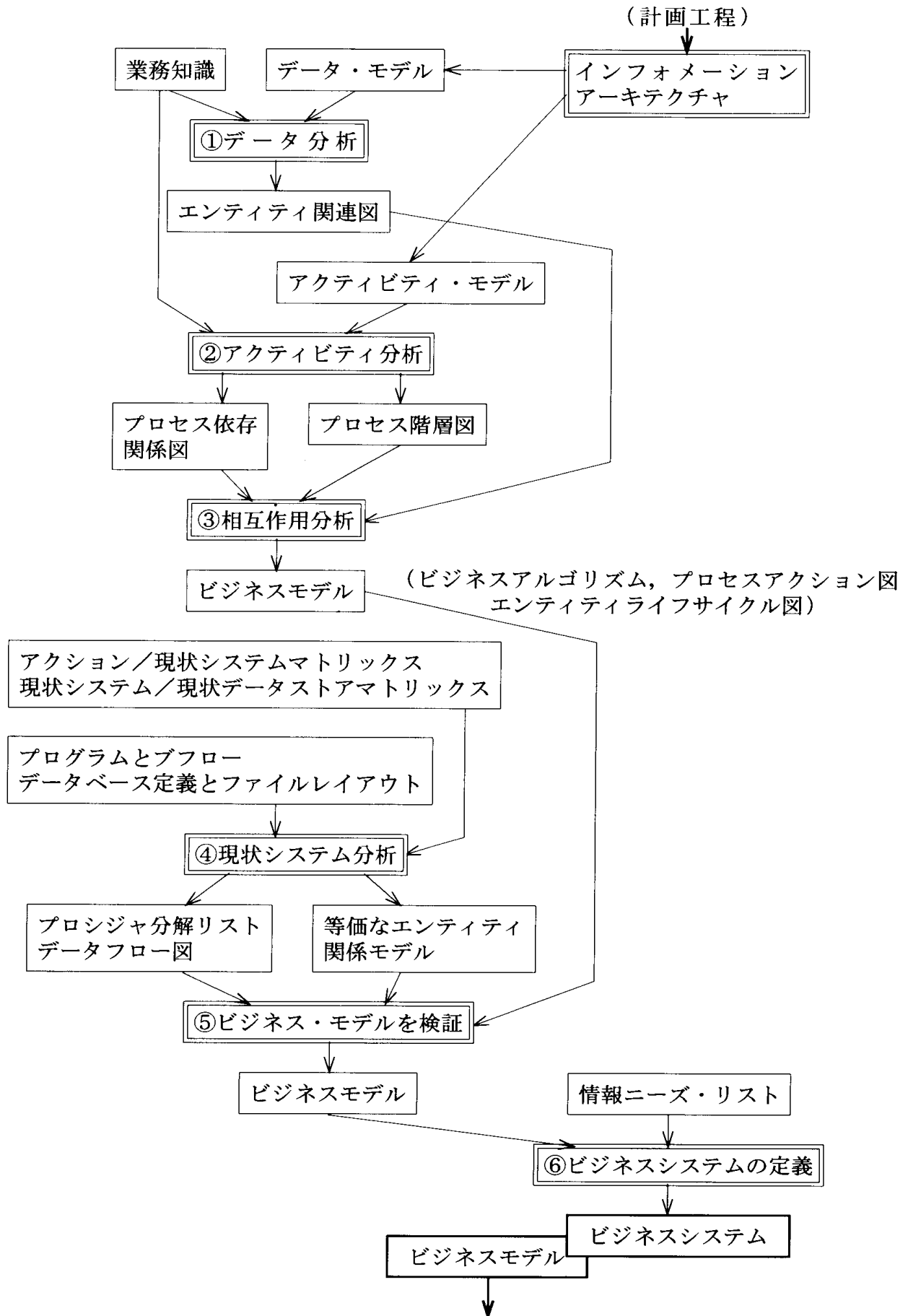


図2：IEFの方法論

これを図2 I E Fの方法論と図1 C A S E W O R L Dの方法論の各処理過程と比較した場合、図2の現状システム分析は図1の現状分析に相当し、図2のデータ分析は図1の情報分析、図2のアクティビティ分析は図1の機能分析に対応付けられる。

ボトムアップ方法論は現状分析から出発して、システム構築を行う手法を基本にしている。この利点はトップダウンに比べ現状システムに基づく具体的な調査を基本にしているため、開発対象のシステムに対する高度なスキル、全体を見渡す幅広い分析のスキルを分析者に、それほど要求していない。また、現状システムの有効活用、資産の継承も十分議論されることである。

一方、トップダウン方法論は、計画工程で作成した『インフォメーション・アーキテクチャ』に基づきシステムの基本部分を構築している。現状システム分析ではこれまで、設計した基本部分のチェックのための作業にとどまっている。この方法の利点は現状システムの概念を超えた、新しい概念のシステム構築の可能性がある。しかし高度なスキルを分析者に要求される。

対象となる情報システムをどのように構築するか、その程度や規模によって構築法が異なり、「経営戦略型」「業務革新型」「業務改善型」の3種類に大別できる。経営戦略型は計画工程を重視し、システム構築の作業もこの工程から始まり、企業経営に係わる要件となる。また、取り込む要件の抽象度は高い。業務改革型は分析工程を重視し、この工程からシステム構築作業が始まり、企業や部門に関する改革要件である。さらに、業務改善型は設計工程が中心となっており、特定の職場などの改善要件であり、取り込む要件は具体的である。

型により重視する工程や作業を開始する工程が異なるため、取り込む要件のレベル（抽象度）も異なってくる。

図3に、方法論の3つの型である「業務改革型」、「業務改善型」及び「経営戦略型」と重点を置いている工程を図示する。

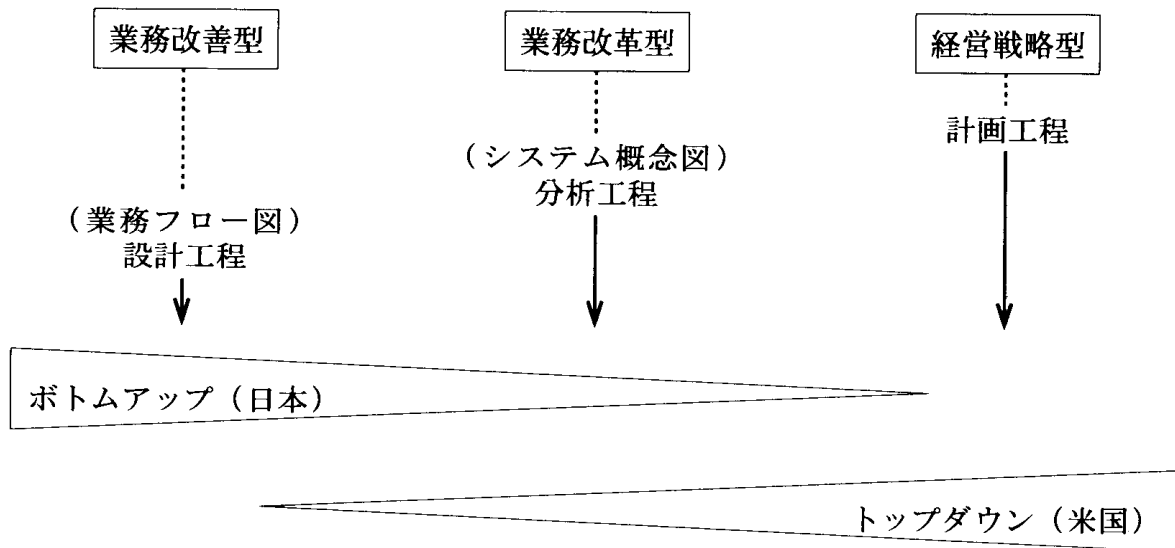


図3：3種類の型

これまでの方法論は、いずれもコンピュータの専門家である情報システム部門が中心となってシステムを構築する場合に有効な手法である。しかし、現在、企業ではビジネス・プロセス・リエンジニアリングや分散システム構築の要求が強い。これを実現するには各部門の業務に精通したエンドユーザが業務を改善し、目的とするシステムを構築する必要がある。この要望を実現するためエンドユーザが分析工程から参加してCASEツールを用いてシステムを構築できる方法が必要である。

次にボトムアップ方法論であるエンドユーザが活用できる改革／改善型アプローチに、トップダウン方法論による計画工程を重視した経営戦略型アプローチを取り込んだ方法論を提案する。

4. ミドルベース方法論の提案

改革／改善型と経営戦略型アプローチを統合したミドルベース方法論を提案する。ミドルベース方法論は、改革／改善型と経営戦略型の方法論を、②業務分析の後の新規業務フロー図で結合する。

この業務フロー図が示す内容と図の詳細を注5)に記述している。

改革／改善型アプローチによる方法は、現状システムを基にシステム改善す

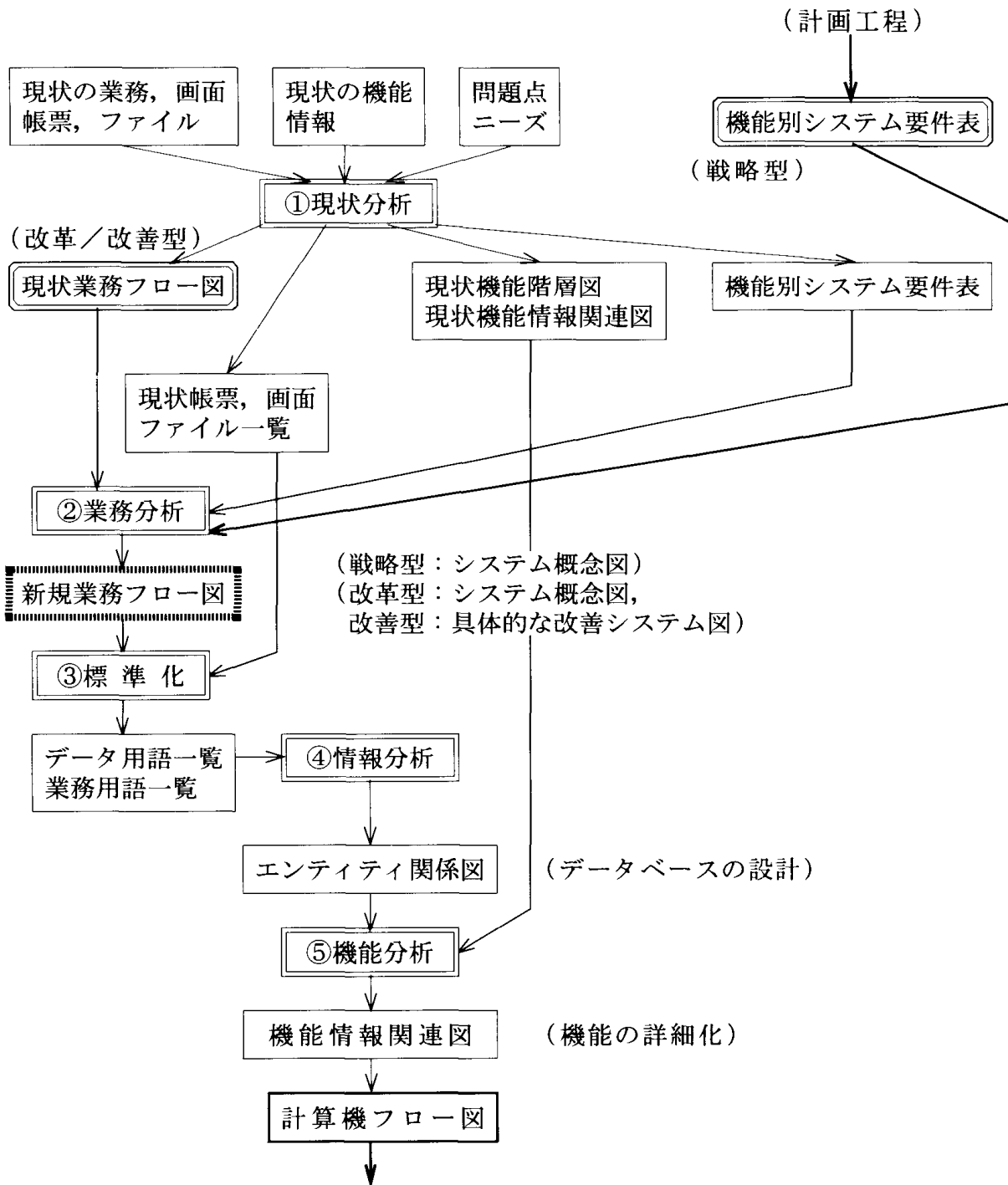


図4：提案する方法論

る場合に適用される。分析工程は①現状分析，②業務分析，③標準化，④情報分析，⑤機能分析の順に実施する。

現状分析では，まず現状の業務を把握して現状業務フロー図を作成する。この業務フローは，業務単位に処理を，マニュアル処理，コンピュータ処理，両者のインタフェースとなる入出力処理に分類して記述する。また，時間的な処

理の流れを部門で区切り、担当部門との関連を明確にする。この現状の業務フロー図を基に、機能別システム要件を取り込み、対象や入出力を共通概念でまとめ新規業務フロー図を作成する。すなわち汎用化（オブジェクト指向⁷⁾ではインスタンスからクラスへ持ち上げる／構造化では共通パターン等）、共通項目のまとめ（コンポーネントの共有／部品の共有等）を行う。

対象の共通概念化、具体的には汎用化と共通化の方法について説明する。現状業務フロー図の対象AがXと α の処理機能から成り、対象BがYと α の処理機能から成るとする。また、XとYのクラスがZであり、共通コンポーネントが α である場合、新規業務フロー図では、対象AとBの処理機能を汎用化したZと共通項目の α の処理機能から成る対象Cとして表すことができる。さらに、対象AとBに処理機能 β を新しく追加し、 γ を削除する場合は、対象CはZ、 α 及び $(\beta - \gamma)$ の処理機能から構成されるものとして表すことができる。

現状業務フロー図

新規業務フロー図

追加処理機能 β ，削除処理機能 γ

対象A： $X + \alpha$ \longrightarrow 対象C： $Z + \alpha (\beta - \gamma)$
 対象B： $Y + \alpha$ \longrightarrow

(処理機能インスタンスXとYの処理機能クラスがZ。 α は共通コンポーネント)

入力の共通概念化を説明する。現状業務フロー図の入力Mが情報S，入力Nが情報Tから成り、情報SとTのクラスがUであるとする。この入力MとNに情報 δ を追加する時、新規業務フロー図の入力は情報Uと追加情報 δ から成る入力Oとして表すことができる。

現状業務フロー図

新規業務フロー図

追加情報 δ

入力M： S \longrightarrow 入力O： $U + \delta$
 入力N： T \longrightarrow

出力も同様にして表すことができる。

ある販売管理システムを題材にした、対象に処理機能を追加する改善型システム構築の具体例を紹介する。

機能別システム要件として、仕入先管理は、①仕入先をコードで管理する（※1）、②為替レートの管理は仕入先ごとに行う（※2）。在庫管理は、③受け払い情報は1年以上保持する（※3）。現状業務フロー図である図5に、①から③の要件を取り込んで作成した新規業務フロー図を図6に図示している。図示していないが、その他の管理業務である得意先管理、受注管理、出荷管理、売上・請求管理、発注管理も同様に要件を取り込んで新規業務フロー図を完成させる。

これは要件が具体的な改善型システム構築の例であるが、改革型システム構築では対象の汎用化・共通化を図り組織の統廃合（業務の革新）も考慮に入れた新規業務フロー図（システム概念図）の作成へ発展させることが出来る。

この現状業務フロー図に基づき業務分析を進め新規業務フロー図を作成し、新規業務フロー図（システム概念図）を基に以降の分析・設計に繋げていく分析法は次のメリットがある。

- ①新規業務フロー図はシステム全体や業務の流れを視覚的に捉えることができるため、具体的に業務の流れがよく見える。このため、機能別システム要件表を基に不必要なものを削除し、必要なものを追加することが出来る。システム設計者とエンドユーザが共に最終システムのイメージを確認できる利点がある。
- ②この段階で、全体の業務を見渡した上で、システム化の範囲や要件を絞ることが出来る。このため、不必要な開発のための投資が避けられる。
- ③新規業務フロー図を作成する時、処理機能を汎用化・共通化して統合し、安定したシステムを構築できる。情報分析では、入力データはイベント毎にまとめ、出力データは利用の目的や組織毎にまとめ、ファイル（データベース）は概念ファイルとして関係あるものをまとめる。これは、データベースの基になるものである。次に機能分析では機能をサブシステムへ分割して詳細化を図り、プログラム作成に結びつけることができる。この新

規業務フロー図はデータ中心構造化設計，又はオブジェクト指向設計の基本モデルとして活用できる。

この方法は，少ない開発費用で，効果的にエンドユーザが現状システムの業務改革／改善を実施できることである。

一方，戦略型アプローチによる方法は，現状システムを抜本的に作り直す必要がある場合に適用される。図4に示すように計画工程において作成した『機能別システム要件表』を分析工程の基本とするものである。機能別システム要件表の作成に当たっては，インフォメーション・エンジニアリングの手法などを活用する。この場合『機能別システム要件表』から，新規業務フロー図を作成する段階で，汎用化と共通項目のまとめを行う。まず全体像を具体化し，全体のシステムイメージを確立するために新規業務フロー図を作成する。この最初に作成した新規業務フロー図を基に，汎用化・共通化を図るため，この図を見直し数回程度修正して，基本となる新規業務フロー図を完成する。

最初の新規業務フロー図を見直し修正して，基本となる新規業務フロー図を作成する時に用いる汎用化・共通化の手法は，改革／改善型で用いた方法と同様の仕方である。

しかし経営戦略型は現状業務フロー図をベースにしていなかったため作成された新規業務フロー図（システム概念図）は改革／改善型アプローチで作成された新規業務フロー図とは相当異なるものとなる。

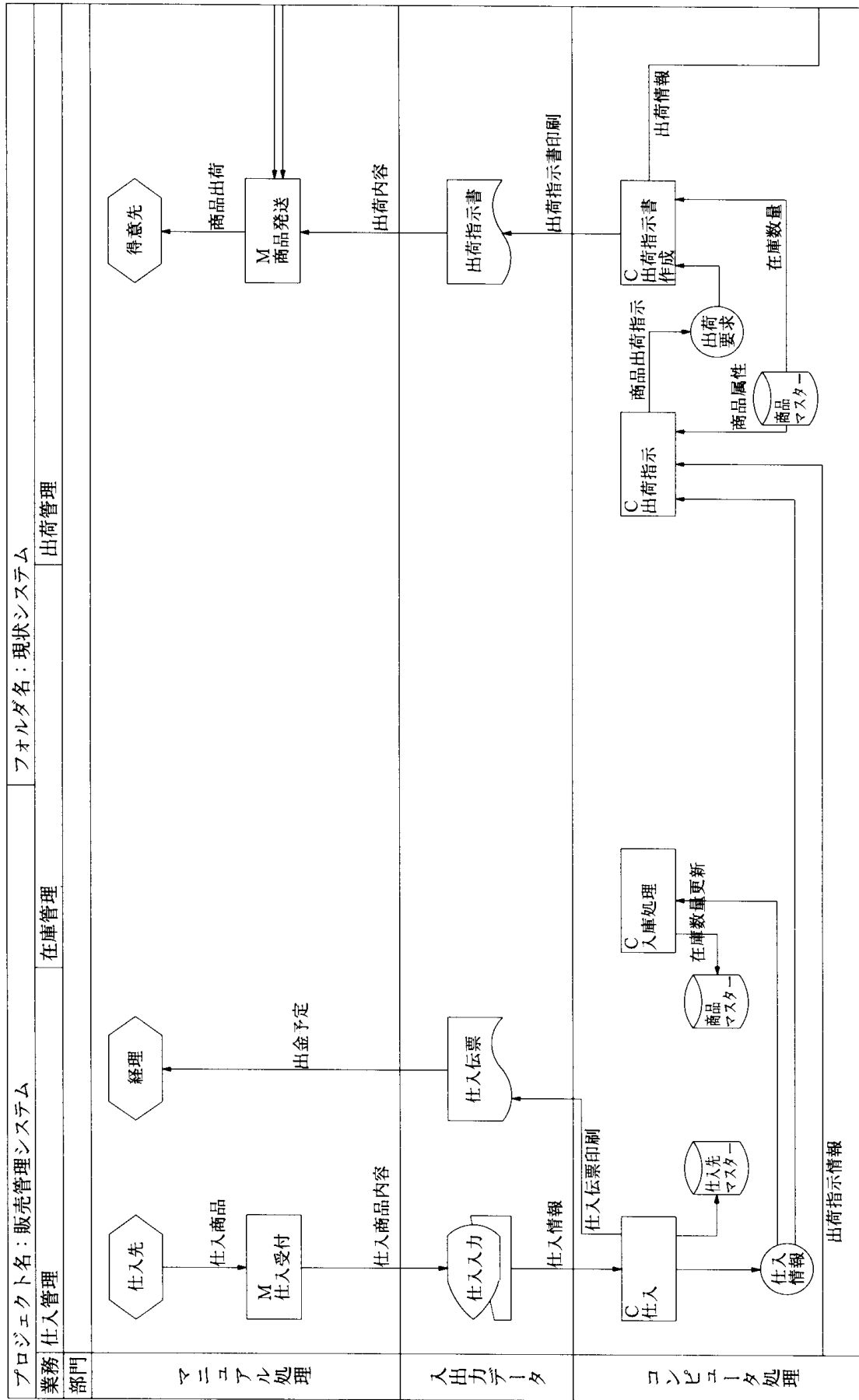


図5：販売管理システム（現状システム）

5. おわりに

上流工程をデータ中心に設計するには、対象が抽象的であるため理解しにくい、システム化の範囲が不明確で広いため多くの工数を必要とする。また、分析には業務知識やシステム分析に関する高度のスキルが必要であると考えられている。このため、上流工程の分析手法やCASEツールの活用は少ない。特に、エンドユーザにはその活用が難解であると考えられている。

以上の点を解決するにはシステム構築を次の順序で実施する必要がある。

- ①システム構築の要求が「経営戦略型」「業務改革型」「業務改善型」どの型に当てはまるかを見極め、システム構築の型を決定する。
- ②組織間の業務の流れが具体的に見える新規業務フロー図を作成する過程でシステム化の対象範囲を絞る。絞った範囲の情報分析、機能分析を実施する。
- ③新規業務フロー図の作成に当たっては、極力、汎用化・共通化を図り安定したシステム概念を確立する。

この方法論に基づくCASEは具体的に業務の流れや処理機能が見えるためエンドユーザに馴染みやすく、エンドユーザ自身が業務知識を活用して対象システムを分析しシステムを構築することができる。このためBPRの道具として広く活用できるものとなろう。

注1) 株式会社シグマシステムは、ソフトウェア生産を工業化して、ソフトウェアの供給需要のアンバランスを解消するため、1895年に情報処理振興事業協会（IPA）の中に設立されたΣシグマプロジェクトを、1990年から事業化のために株式会社として分離したものである。コンピュータメーカ、ソフトウェア・ハウスなど情報処理の関連企業、約50社が出資して事業に参画している。

1991年度のCASE委員会は、日本で開発された多くのツールや技法を複合的に利用できるようにするため、操作性、リポジトリによるデータ交換など、共通的な技術確立することを目的に開始された。この委員会に開発技法、CASE統合化の検討部会があり、開発技法検討部会2ではCASE導入について日本と米国の比較を行った。

注2) CASEが対象とする事務処理系システムは規模、業務の種類により図7のように分類できる。本論文の統合型CASEは小規模、非定型業務を除くシステムに適用されるCASEである。

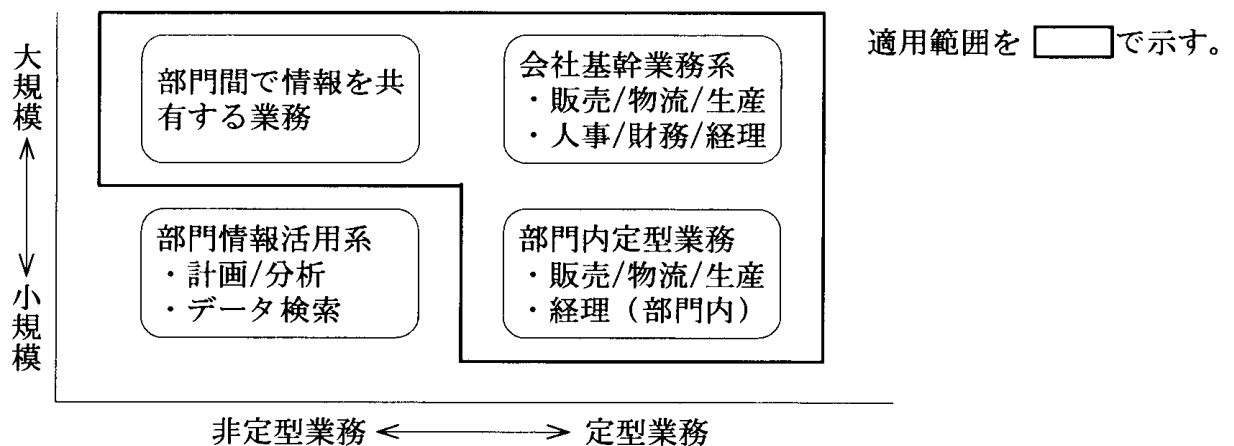


図7：CASEの適用領域

注3) 日本の代表的な統合型CASEツールは、日本電気(株)のCASEWORLD、(株)日立製作所のSEWB3、富士通(株)のSDAS統合CASEがある。いずれのCASEもウォータフルモデルから発展した方法論（日本電気＝STEPS、日立＝HIPACE、富士通＝SDEM）に基づいている。このため方法論、CASEの基本的な考え方は類似しているため、この論文ではCASEWORLDを選んだ。

注4) 米国の代表的な統合型CASEツールとして、テキサスインスツルメント(株)のIEF、ナレッジウェア(株)のADW、アンダーセン・コンサルティング(株)のFOUNDATIONがある。このうちJ. マーチンの方法論に基づくIEFとADWが普及しており、この論文ではIEFを選んだ。

注5) 業務フロー図に記述すべき内容は次の①～⑥の項目である。

- ①入力：入力手段，入力情報（タイミング）
- ②出力：出力手段，出力情報（タイミング）
- ③対象：何を行うか等の処理機能（ファンクション，データ，オブジェクト）
- ④誰がいつ：処理機能を実施する組織とタイミング

⑤関連：処理機能間の情報の流れ

⑥処理：処理機能を遂行するための処理概要（アクション）と制約条件及び入出力と処理機能，処理機能間の処理と制約条件

また，業務フロー図の表示例を図8に示す。

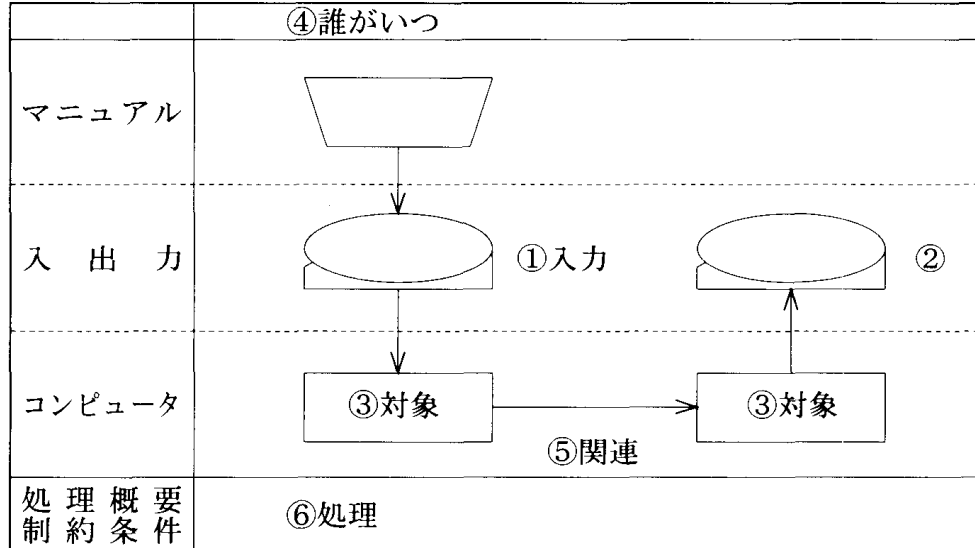


図8：業務フロー図の表示例

参考文献

- 1) 91年度シグマ会CASE委員会編：開発手法検討部会2報告書，(株)シグマシステム，東京（1992）
- 2) 日本電気(株)著：業務システム構造分析技術（PROST），日本電気(株)，東京（1992）
- 3) 藤尾好則：統合型CASEを用いた設計法とCASEの評価法の研究，情報処理学会研究報告，95-SE-102，vol.95，No.11，1995
- 4) テキサスインスツルメンツ(株)著，日本テキサス・インスツルメンツ(株)訳：CASE実用ガイド，日経BP，東京（1992）
- 5) 92年度シグマ会CASE委員会編：開発技法検討部会報告書，(株)シグマシステム，東京（1993）
- 6) J. Martin: Information Engineering Book II，Printice-Hall International Editions，USA（1990）
- 7) J. Martin: Principle of Object-Oriented Analysis and Design，Printice-Hall，USA（1993）。

本文は，1995年1月12～13日に日本学術会議講堂（東京・乃木坂）で開催された，“1995情報学シンポジウム”（日本学術会議主催，情報処理学会等の10学会の共同主催，及び学術情報センター等の22学協会，会社の後援：情報の生産，利用に関する人文・社会科学的アプローチ及び工学的アプローチ）に於いて，発表した論文を一部修正したものである。