

新世代データベースに関する調査研究
報 告 書

平成 5 年 3 月



財団法人 日本情報処理開発協会

この報告書は、日本自転車振興会から競輪
収益の一部である機械工業振興資金の補助を
受けて平成4年度に実施した「新世代デー
タベースに関する調査」の成果をとりまとめた
ものであります。





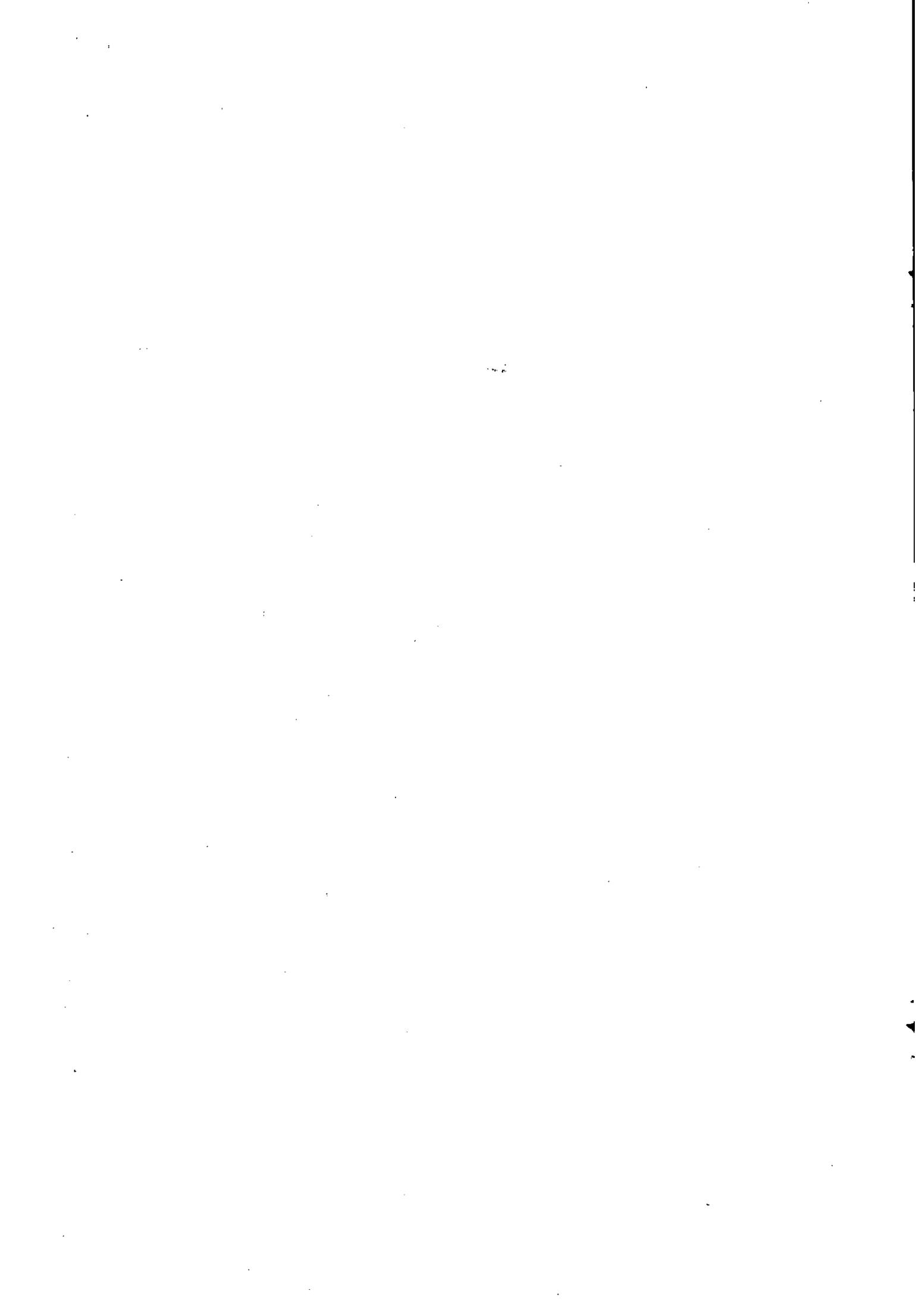
新世代データベースに関する調査研究

報 告 書

平成 5 年 3 月



財団法人 日本情報処理開発協会



はじめに

情報処理を巡る技術革新は近年なお日進月歩を続け、ハードウェア環境におけるダウンサイジングやネットワーク技術、ソフトウェア技術におけるオペレーティングシステムの再検討、ウィンドウシステムをはじめとするヒューマンインタフェースの高度化など、より知的でヒューマンライクな操作性を実現するためのさまざまな技術開発がなされている。また、データベース技術においても、データモデルの設計指針の見直しなど、画像、音声にいたるさまざまなメディアを対象とした高水準データベースモデルの構築などに焦点が当てられるようになった。

最近では、コンピュータ処理のパーソナル化が進むとともに、そのコンピュータ上での統合環境の構築が新しい動きとなっている。これにより多種にわたるデータの加工や図表処理などのドキュメント作成において、一貫した作業環境が支援されるようになってきた。これはウィンドウ画面上での作業メニューとして簡易な選択が可能なるもので、種々のアプリケーションソフトウェアを道具として統合したものにあたる。各種ソフトウェア処理におけるデータ構造を統一することにより可能となったものであるが、ユーザが本来要求していた知識そのものに係る処理についてはまだ未開拓な分野が多く、今後の課題としてあげられている。

これはデータベースを利用した分野においても顕著で、格納されたデータの定型的処理においてはカプセル化などの手法が確立されてきたが、人のさまざまな発想ないし知識の処理を支援していくには、かならずしも従来処理の定型化ですむものではない。これらを解決するための知識情報処理として、エキスパートシステムや知識ベースの構築などが実用化されてきたが、自然言語処理や認知処理などの高次の情報処理においては概念構築などの模索段階にある。今後、ますますデータベースに対する利用は拡大していくものとみられ、データベースにおける知識処理を支援する高度な情報処理技術に期待がかけられている。

このような背景の下で、データベースに係わる次世代に向けた技術として、知識情報処理技術を援用し、統計知識との係わりについて検討を行い、統計解析文の生成のための実験システムについて調査研究を実施することとした。平成3年度においては、データベースを巡る関連技術を検討し、統計データベースにおける次世代支援技術として統計情報から解析文生成を行うための手法分析、知識ベースの構成を行い、自然言語処理による実験システムを作成した。これに続いて平成4年度では、より高度な解析文表現の生成に向けた検討とシステムとしてのインタフェース環境に係わる検討を行い、実用化に向けた実験システムの構築を行った。

本報告書は、この3カ年計画の2年次にあたる調査研究の成果をとりまとめたものであり。今後の政策情報に係わるデータベースシステムの活用推進のための基礎資料として、さらには次世代データベースシステムの構築に向けた実験的提案として利用されれば、望外の喜びとするものである。

なお、本調査研究は財団法人日本システム開発研究所に委託して実施した。

平成5年3月



序 章 調査研究の概要	3
1. 調査研究の背景と目的	3
2. 調査研究実施内容概要	4
第1章 データベース関連システム機能	7
1. 1 データベース関連システム機能概要	9
1.1.1 データベース関連システムの現状	9
1.1.2 データベース関連システム機能調査	11
1. 2 ユーザインタフェース機能概要	19
1.2.1 ユーザインタフェースの構成	19
1.2.2 ハードウェア技術の動向	20
1.2.3 ソフトウェア技術の動向	25
1.2.4 知的インタフェースの現状と将来動向	29
1. 3 統計情報に係わるインタフェース機能のありかた	33
第2章 統計情報に係わる知識型ユーザインタフェース機能検討	35
2. 1 統計情報における知識型ユーザインタフェース	37
2. 2 統計情報のための知識処理	39
第3章 統計情報における定性的計量特徴の検討	43
3. 1 各種統計指標と定性的特徴の関係性整理	45
3.1.1 経済時系列分析における定性的概念の整理	45
3.1.2 経済循環モデルにおける定性的動態の整理	51
3. 2 計量的手法とその定性的指標の整理	56
3.2.1 時系列分析による定性的特徴抽出	56
3.2.2 経済循環モデルによる定性的特徴抽出	58

第4章 定性的理解、定性的表現構造の検討	61
4.1 統計情報における定性推論の可能性の検討	63
4.2 統計情報における定性的言語処理	65
第5章 統計情報解析文生成システムの概要	69
5.1 統計情報解析文生成システム全体フロー	71
5.2 特徴抽出系から解析文生成系へ	77
5.3 生成テキストのハイパー化処理	102
第6章 プログラム運用評価結果	107
6.1 統計情報解析文生成システム (SIAS) 運用法概要	109
6.2 統計情報解析文生成システム運用事例	113
6.2.1 記述対象選択による表現の相違	113
6.2.2 記述レベル選択による表現の相違	115
6.2.3 グラフ機能の運用事例	118
6.3 総合的評価と今後の課題	123
資料編	
統計情報解析文生成事例	127
[国内マクロ経済統計 (SDB) より]	
[生産動態統計 (PRDB) より]	

序 章 調査研究の概要

序 章 調査研究の概要

1. 調査研究の背景と目的

通商産業行政に係わる統計情報は、基礎的な国内マクロ経済情報から産業別の生産動態、個別企業情報にいたるまで、さまざまなレベルの情報をもとに収集加工がなされ、政策の立案や評価に用いられている。政策情報システム（P P I S）では各種統計についてデータベースとして構築されており、これらの検索加工の下で各種分析を行いつつ政策立案などの資料作成に利用されている。しかしながらこれら利用手法に係わるノウハウは概してユーザ個人にとどまる傾向があり、かならずしも統計的知識や格納されたそのデータベース固有の特性について広く理解されているとは言い難い面がある。また政策資料を作成する局面のみならず、定常的な経済情勢の観察や各生産活動の計測などの恒常的な知識獲得においても、現在みられるシステムの機能では、概してこれに習熟したユーザに限られたものとなっている。

これは一般の汎用データベースシステムにおいても今日的課題となりつつあるものであるが、従来よりシステムの概念構築がハードウェア機能をメインに構築してきたためであり、ユーザの最終的な高度な要求に合致したオブジェクティブな情報としての提供がかならずしもスムーズになされていないためであるともいえる。

これらを背景として平成3年度調査では、新世代データベースシステムとして、特に、ユーザの最終的利用目的、形態を想定した知識型の「統計情報解析文生成システム」の可能性について検討し、そのとりまとめを行った。そこでは統計情報に基づく特徴記述文、分析文などの解析表現文の構造を調べ、その典型的な表現事例を整理することにより、統計情報の解析文の自動生成に向けた機能について検討を行った。これをさらに『統計情報解析文生成システム』としてプロトタイプを作成し、その可能性を実証した。

しかしながら、そこでは統計系列における属性情報の知識や、統計系列固有の特性、統計系列間の関係情報などの、一層の知識の拡充が必要であることが明かとなり、また、統計情報の特徴抽出においても、知識獲得や学習機能、推論機構などの各種AI的手法の充実が望まれるものとなった。一方また、利用目的、形態に対応したオブジェクティブな処理の可能なユーザインタフェース機能についても併せて検討することが有用であることが明かとなった。これは統計情報の解析文においては、分析目的や利用用途別処理として、図やグラフ等の参照情報をイメージした知識構成がなされることが多いためであり、同時に、他のソフトウェアツール等とのリンケージなど、機能の高度化の望まれる要素が多いことも判明した。

これらのことから本年度調査では引き続いて、新世代データベースシステムのありかたとその実現性を検討するために、統計情報解析文生成機能の高度化を目的とした調査研究を行った。特に、本年度調査では、参照図表の作成や出力などを伴うマンマシンインタフェースの拡充と、解析文の特徴抽出に大域的な定性理解、定性的表現を含む生成機能の開発について検討し、とりまとめた。

2. 調査研究実施内容概要

(1). 本報告書でとりまとめた調査研究内容は下記のとおりである。

①. データベース関連システム機能

現在、実用または研究開発段階にあるデータベース関連システムと、その周辺技術について、ハードウェア技術、ソフトウェア技術をサーベイし、特に、ユーザインタフェースとして将来期待されている知的インタフェース技術についてとりまとめた。これにもとづいて統計情報に係わる新世代データベースシステムとしてのありかたについて検討した。

②. 統計情報に係わる知識型ユーザインタフェース機能検討

統計データベースシステムにおける統計情報の活用性について検討し、検索、加工の際にユーザの分析目的別、利用用途別に有用となる知識型ユーザインタフェース機能の整理を行った。特に、統計情報解析文の生成に至るまでの各プロセスにおいて、さまざまなインタフェース機能が考えられるが、これを知識処理の観点から明かにすることにより、さらに進んだ次世代型データベース支援技術の位置付けを行った。

③. 統計情報における定性的計量特徴の検討

平成3年度調査では統計情報解析文の特徴抽出は定量的な統計解析・数値解析的手法のみに基づいて行ったが、本調査ではこれら統計の時系列情報を定性的大域的情報として特徴抽出を行えるよう検討した。特に時系列的変動のマクロな評価のための特徴把握に係わる検討、定性推論等の推論機構の可能性を検討した。

④. 定性的理解、定性的表現構造の検討

定性的理解、定性的表現を可能とする統計情報解析文生成システム作成のために、現在P P I Sによって支援されている統計情報の属性や統計データベースの固有性について検討し、これを実現するためのデータ構造を明かにした。また、その属性データを利用する知識型ユーザインタフェース機能の構造についても検討した。

⑤. 統計情報解析文生成システムの概要

ここでは統計情報解析文生成システムを構成するための全体アルゴリズムを明かにし、大局的特徴を含む解析的特徴抽出処理ならびに解析文生成処理のプロセスを提示した。

⑥. プログラミング運用評価

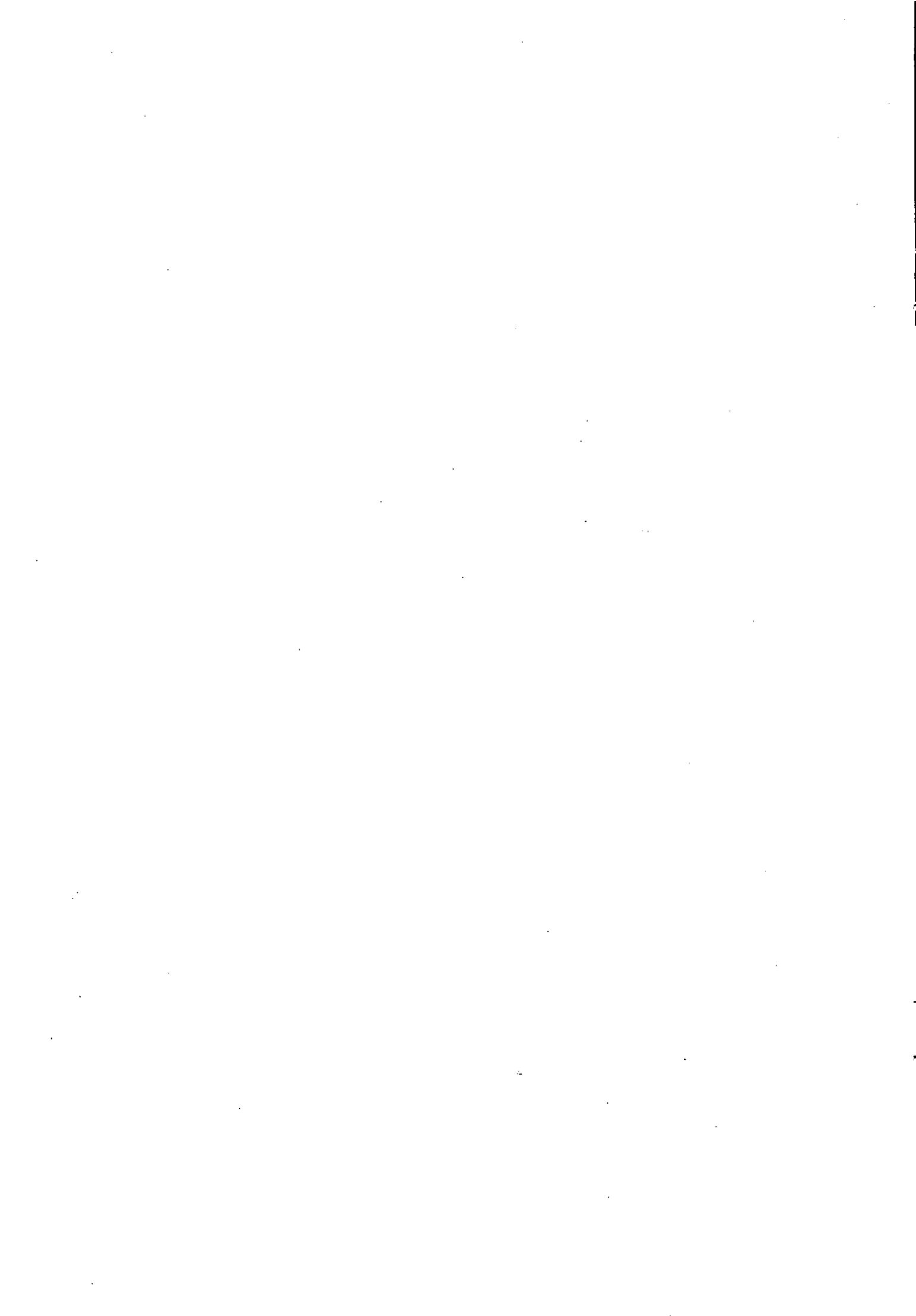
⑤. において検討した統計情報解析文生成アルゴリズムをもとに、プロトタイプとして作成したプログラムについて運用評価を行った。ここでは、統計情報解析文生成システム(S I A S)はパーソナルコンピュータにおけるローカル処理とし、実際のP P I Sにより提供される各種統計データに基づいた解析文生成を試行し、これを検証、評価した。

[P P I S 検索実施によるデータベース分野、部門数]

データベース分野 …… 国内マクロ経済統計 (S D B)
生産動態統計 (P R D B)
部 門 数 …… S D B (9 部門)
P R D B (2 部門)

(2) . 調査研究体制

実施機関 : 財団法人 日本システム開発研究所
研究部 数理情報研究室
主要研究者 : 室 長 岩 佐 啓 正
研究員 石 田 武 志
研究員 碓 川 寛 司



第1章 データベース関連システム機能

第1章 データベース関連システム機能

ここでは、現在、実用もしくは研究開発段階にあるデータベース関連システムとその周辺技術について、ハードウェア技術、ソフトウェア技術の両面からサーベイし、特に、ユーザインタフェースとして将来に期待されている知的インタフェース技術の動向についてとりまとめた。さらに、これにもとづいて統計情報に係わる新世代データベースシステムとして期待される支援システムのありかたについて検討した。

1. 1 データベース関連システム機能概要

1. 1. 1 データベース関連システムの現状

情報蓄積やその管理から、さらにはその知識としての提供までを担うシステムとしてデータベースシステムがある。このコンピュータによる蓄積情報の利用を行うシステムでは、初期には個々のアプリケーションプログラムごとに異なるデータファイルを用いた処理がなされていた。この段階ではデータは専用のプログラムによって読み取られる情報として捉えられていたが、データ自身の汎用的な利用価値が高まるとともに異なるアプリケーション間におけるデータの共有化が指向され、データベースとしての概念が形成された。個別のデータを異なるプログラムで共有するために、データの表現形式に対する標準的仕様（データモデル）を定め、データ構造定義部と処理記述部を分離したCODASYL型（もしくはネットワーク型）と呼ばれるデータベースモデルが1971年に実用化された。その後、1980年代に入りデータの集合論的關係代数に基づいたデータベースモデルとして関係（リレーショナル）データベースが開発された。現在ではさらに次世代に向けたデータベースシステムとして、リレーショナル型データベースから派生した演繹データベースや拡張関係型（非正規型）データベース、オブジェクト指向データベースなどの高水準データベースシステムの研究開発が進められている。これらはデータベースシステムの取り扱う情報が、従来のデータシートなどの定型情報や文章などのテキスト情報から、図形や画像、音声などのパターン情報を含めた処理を可能とするものである。初期のデータベースシステムではパターン情報については対象としていなかったことから、この種の情報を効果的、統合的に扱うための新しい技術が必要とされている。また、画像認識や自然言語処理などの知識処理を含めた人工知能技術の発展とともに、この種の情報形式の混在した高水準データベースシステムについて研究が進められている。

一方、ユーザにおけるデータベース利用のニーズも大きく変わりつつあり、データを単に検索することが最終的な目的ではなく、検索されたデータの編集・加工やデータを解析するための支援技術の高度化と整合性が望まれるようになってきた。データベースの検索、加工、編集は、通常、周辺のアプリケーションソフトウェアに任されているが、これを簡便な形でDBMSと連係できる第4世代言語でのデータ操作なども周辺のユーザインタフェース技術とともに注目されるようになってきた。また、昨今ではデータベースの分散化処理についても関心が高く、ワークステーションやパーソナルコンピュータによるネットワーク統合管理下でのデータベースの分散化処理も進められるようになってきた。

これらの情報の処理段階ごとにデータベース周辺の応用システムの位置づけをみると図1. 1のようになる。まず、情報の検索、加工、作成、編集等の支援を目的としたデータ加工処理関係では、現在かなり広範に普及しているカナ漢字変換機能を有するワードプロセッサや、テキストの修正や誤字チェックを行うエディタ、作図システムや表計算システムなどが日常業務においても活用されるようになってきた。また近年では機械翻訳システムや音声読上げシステムなども盛んに研究開発が進められており、これらもデータベースとの連携を鑑みた場合、データベースシステムを支援する重要な要素技術として位置している。また、本来的な情報の蓄積・管理を中心としたシステムでは、利用者の質問に適宜答えるコンサルティングシステムや膨大なデータをもとに在庫や輸送管理、生産管理、経営計画の策定などの業務支援を行う意志決定支援システム、さらには画像データベースのようなパターン情報、イメージ情報の管理を行うさまざまな応用システムがみられる。この情報の蓄積、検索管理においては知識ベースや推論システムなどのエキスパートシステムも要素技術となっている。さらに情報の伝達を中心とした応用システムとしては、テキストデータや定型データなどのメッセージを受配信する電子メールシステムや、音声・画像を含む情報を遠隔通信で相互に行う会議システムなどがある。これらはデータベースの分散化とネットワークアクセスとの連携による分散データベースシステムを構成するものとなっている。このように、従来のデータ蓄積と管理を中心としたデータベースシステムから、そのデータに対する処理、加工、伝達機能を拡充する方向と、定型データの処理から知識情報処理への対象データの高度化との2つの方向性がみられる。

図 1. 1 データベース周辺の応用システム

処理段階 データ形態	データ加工処理 アプリケーション	データ蓄積管理 データベース	データ伝達 ネットワーク
知識情報	自然言語処理・画像 認識	知識ベースシス テム	インテリジェントネットワーク システム
パターン情報 (画像・音声)	DTPシステム 作図・画像解析システム	マルチメディア・ データベース 画像データベース	会議システム
テキスト情報	ワープロ 機械翻訳・音声読上げシステム	対話データベース 意思決定システム	電子メールシステム
定型データ	表計算ソフト 作成支援ツール	レジャール 在庫管理システム	

なお、知識情報の処理においては意味の取り扱いや推論手法、言語処理の問題など、定型データやビットマップによるパターン情報の処理にみられた単純なデータ処理とは異なる知識レベルでの構造的な取り扱いが必要となってくる。その場合、一般にデータベースは知識ベースとして構築される方向にある。

1. 1. 2 データベース関連システム機能調査

前節に述べたように、データベースシステムにおけるオブジェクト指向や分散化技術は最近の技術シーズの大きな流れである。これに対して、データの検索、加工や解析を行う周辺技術は、今日ではワードプロセッサや表計算ソフトなどのどちらかといえば事務処理環境のO A化の進展とともに、業務支援のためのユーザニーズを満たす技術の一つとして捉えられている。一般に、データベースシステムにおけるシーズ指向の技術はデータの汎用性や多様性の拡大、効率的処理、高速化を目標としているが、ニーズ指向の技術ではユーザ側からのデータへのアクセス性や、検索ガイド機能、データ利用機能の拡充などを中心とした研究開発が進められている。特に、表計算機能や作図機能などのユーザ側での最終的なデータ利用に適した支援ツールとの関係や、格納されたデータの構造が瞭然となるようなデータベースの操作についての透明性などが求められており、今日ではデータ蓄積のみを目的としたデータベースシステムの機能から一歩進んだ役割が求められている。

データベースに蓄積されたデータは、その収集・格納段階に特定カテゴリに分類し形式化したものを、記憶したものとなっている。そのなかからデータ本来の情報を引き出すためには、格納時点の情報を可能な限り記憶しておく必要があるが、一般にはデータ仕様をインデックス化し別途文書化して提供することが多い。分類のカテゴリについては、昨今のデータベースシステムでは検索ガイドとしてそのインデックス情報を提供するか、検索制限としてシステム上で内部化する方法が取られている。また、ユーザのデータベース利用の最終目的から見た場合、これらインデックス情報自身もまた検索対象とされることが多いことから、最近ではこれらをメニューシステムとして選択可能な構成画面で提供することが多くなってきた。また、その延長として、専用命令、専用インデックスによらない日常語に近い自然言語での検索手法についても検討されるようになってきた。これまでのところ、自然言語処理による検索アプローチはかなり試みられているものの、対象とするデータ自身に固有の概念があることからかならずしも汎用的な自然言語表現のみでは進められないことも明かとなっている。また、ユーザにおいてデータベースシステムに期待する関連機能としては、これらデータベースへのアクセス機能のみならず、検索後のデータの加工・編集処理や他のデータとの混合処理、他のアプリケーションソフトウェアとの接合性、一連の自動化処理、データに付随した関連情報の提供機能、さらにはより高度な知識レベルでの支援機能などと果てしなく望まれるようになってきた。また、パーソナルコンピュータやワークステーションレベルではウィンドウズシステムに代表されるような、統合環境をOS環境として提供するため、これらのアプリケーション間のデータファイルの融合ないし相互の同時利用が円滑に行えるようになってきている。そのためこれらのレベルでは、データベースシステムと各種の独立したソフトウェアとの関係がなんらかの形でとれるようになりつつある。

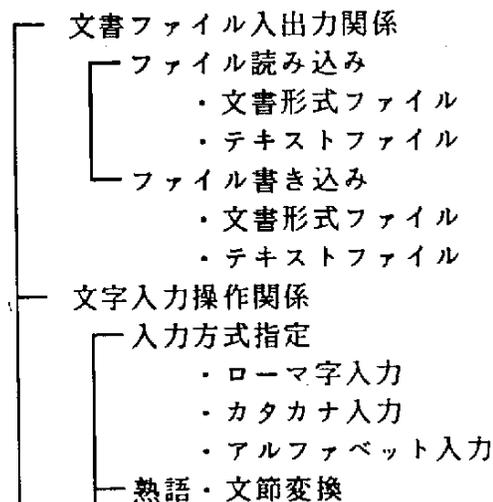
以下では、これらの意味で最近のニーズ指向に係わる関連システムとその機能の現状についてとりまとめる。

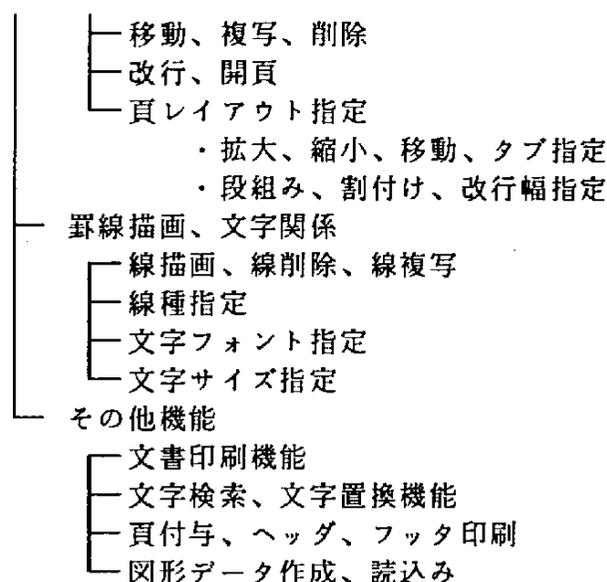
①. 文書作成ソフトウェア（ワードプロセッサ、DTPソフト）

日本語をはじめ英文などの自然言語による文章作成を行うためのソフトウェアで、もともと文字タイプライタの延長として機能が考えられてきた。そのためテキストの入出力のためのキーボード操作と改行、開頁、印刷などが機能の原型となっているが、現在では日本語の場合、ローマ字入力、カタカナ入力などの入力方式の指定、熟語・文節変換機能、英文ではスペルチェック機能などが基本機能となっている。さらに、現在市販のワードプロセッサでは表枠作成のための罫線描画機能やレイアウト指定機能なども常備されるものとなっている。これは最近では、パーソナルコンピュータベースでのデスクトップパブリッシングとして出力レイアウトを重視したDTPソフトが流行しつつあることから、より美しい文字印刷を可能とするような文字フォントの切り替えによる字体変更や、文字大きさの自由指定などのできるイメージ編集が新しい機能とみなされるようになってきた。一方、これまでのところ自然言語処理などの高度なAI的技術の導入についてはまだ十分ではなく、辞書の学習機構や文節変換のための構文検索などに若干見られる程度である。将来、より高度な文章作成支援を可能とするには、膨大な文法知識や自然語辞書の整備が必要であるとともに、知識ベースシステムとしての構築が必要であると考えられる。

なお、データベースシステムと直接リンケージさせた文書作成ソフトウェアはみられず、データベースからの検索結果をファイルを介して別途文書に読み込むなどの間接的手法が一般的である。これまで汎用的なレベルでのこの種のニーズがあまりみられなかったことと、現状のデータベースシステムの対象が数値データを主としてきたことなどが要因と考えられる。今後の高水準データベースに係わる支援システムとして見た場合、画像データの文書への取り込みや音声データの文書化などにおいて、新たな文書作成ソフトウェアとしての機能開拓の可能性が秘められている。

[主な機能（日本語ワープロ 例）]



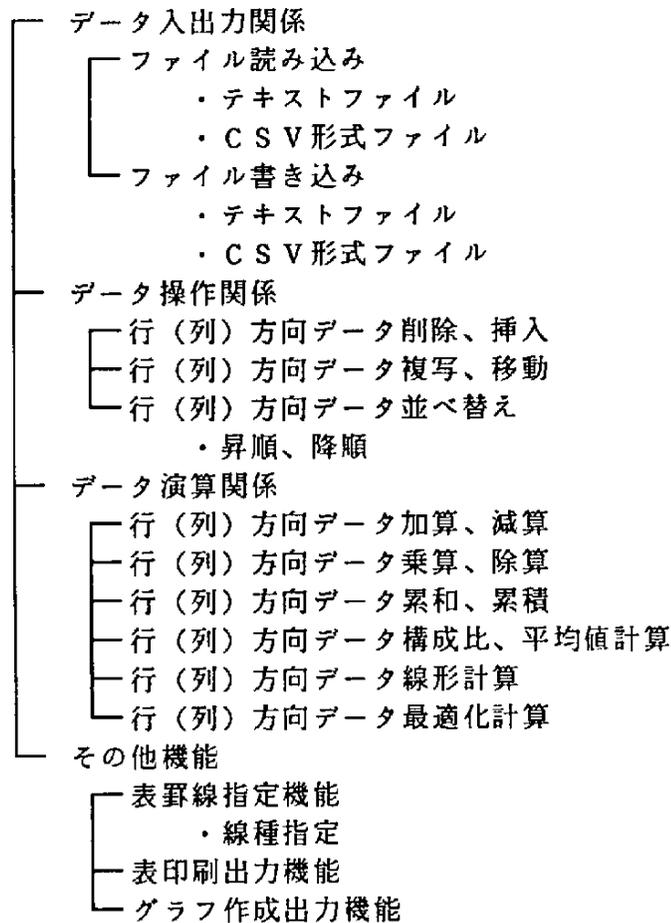


②. 表計算ソフトウェア（スプレッドシート型ソフトウェア）

近年、パーソナルコンピュータ上でよく利用されている表計算ソフトウェアは、数表の作成や数表データの加工、基礎統計解析を含む計算などの処理を行うソフトウェアで、ディスプレイ画面上において表イメージによる操作が可能なものとなっている。操作機能の主要なものとしては、縦横に展開された表（行列）に対して、縦方向ないし横方向の加減算を含む四則演算や統計解析などの処理を基本機能とするものが多い。さらに現在では、これと連係した作図機能を付けたソフトウェアも多くなってきた。また一方では、数表上でのデータ入力を行わずに、カードイメージなどの入力画面ベースで直接データベースに登録を行い、その表現としてこの種のスプレッドシート型ソフトウェアを介するものもみられるようになった。これはデータベースシステムを中心に見た場合、そのフロントエンド型システムとして表計算ソフトウェアが位置することになる。その意味でパーソナルコンピュータやワークステーションレベルでの暫定的なデータベースとしての役割を持っているともいえる。

また近年、ウィンドウズシステムの普及とともにDTPソフトとのリンクが可能となっており、文章上の数値データを表データに対応させて処理できるものもみられる。この場合、表の数値変更がそのまま文章上の数値表示の変更へと繋がるものであるが、知識レベルでの処理を行っているわけではないため文章表現自身は変更されない問題点が残っている。

[主な機能(表計算ソフトウェア 例)]



③. 図形処理ソフト・画像処理関係システム

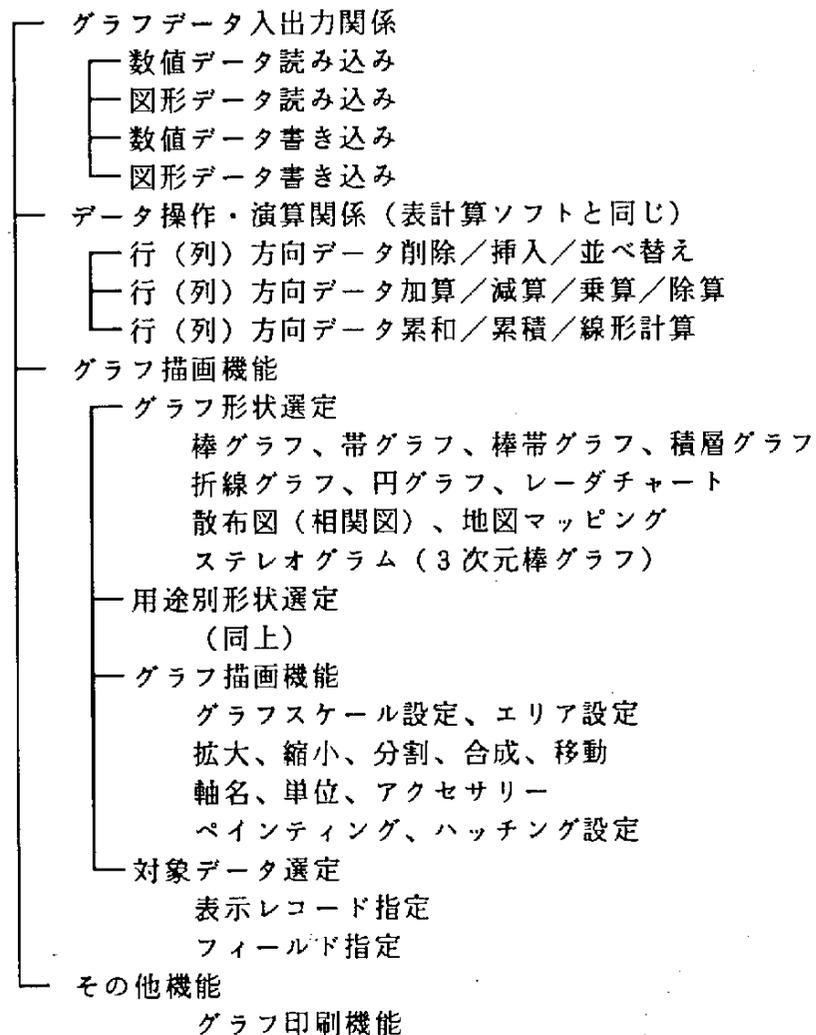
図形処理ないし画像処理関係のシステムはワークステーションのCADやアニメーションシステムなど数多くみられていたが、最近ではパーソナルコンピュータ上で動作し、実用的業務に適したものも多くなってきた。特に、メモリ容量を膨大にとることの多い画像処理系ではまだ処理スピード上での問題も多々みられ、ようやく3次元CADなどで実用化域に達したソフトウェアが市販されるようになった状況である。また、近年のウィンドウズシステムの普及とともに画像データベースシステムなどのマルチメディア対応システムなどもみられるようになってきた。一方、図形処理ソフトウェアとして普及しているものでは、グラフ作図を中心としたソフトウェアがある。

この種の描画機能については一般に、ドロー系ソフトウェアとペインティング系ソフトウェアに大別される。ドロー系ではCADなどのように図形を規定の線画表現として描画する場合に必要な機能が、ペインティング系ではフリーハンドのイメージで色彩ないしマティエールを指定しながら、いわば

絵を描くイメージでの処理が可能となっている。最近のドロー系ソフトウェアでは、2次元展開図からの3次元立像の描画機能や3次元立像ないし空間内での視点アニメーション移動などの機能をもつものもみられる。また、ペインティング系では、1600万色にのぼる自然彩色をはじめ材質感、光沢、レイトレーシングなどの多機能の処理が可能なのがみられる。これらは従来の画像処理系における画像補正技術や輪郭抽出技術などをベースに目的に沿った機能を集約したものになっている。

データベースとの関連ではプログラムサイズの問題もあり、単一のソフトウェアで画像ないし図形処理過程とデータベースアクセスとを直接結びつけたシステムはみられないが、多量の作成図形や画像データの格納管理面において必要な関係であると考えられている。この場合、特に図形ないしイメージ画像の検索を考えた場合、そのインデックス化が重要となり、画像認識や図形パターンの把握機能の開発が望まれている。

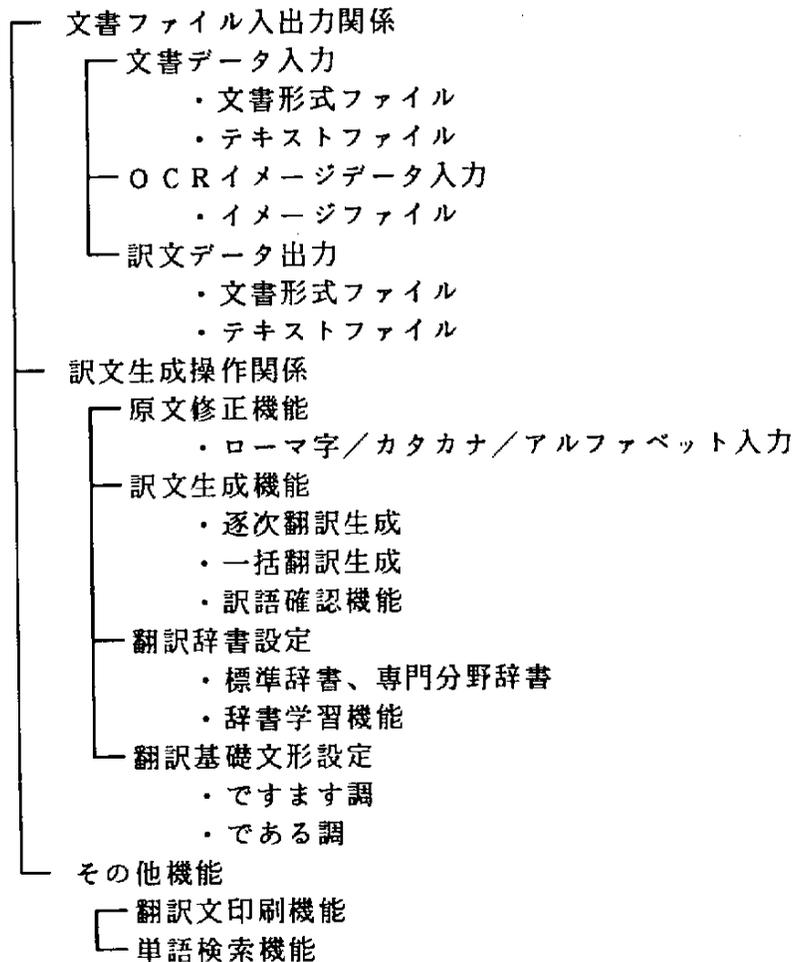
[主な機能(作図ソフト例)]



④. 機械翻訳ソフトウェア

コンピュータによる機械翻訳システムとしてワークステーションやパーソナルコンピュータレベルでの実用システムの開発が進められており、日本語英語間の翻訳では市販のソフトウェアもみられる。これは通常 of 自然言語表現で記述された日本文ないし英文を解析し、対訳として翻訳文を生成をするもので、各単語を対応させた翻訳辞書を索引しつつ、文法に照した逐次翻訳を行うものである。翻訳変換方式としては、原語（文）と訳語（文）の関係を直接辞書化した構文ダイレクト方式や、原文から中間表現を一旦生成し、その後に訳文に変換するトランスファー方式、さらには原文や訳文によらない中間言語表現を作成し経由する中間言語方式などがある。

[主な機能（機械翻訳システム 例）]



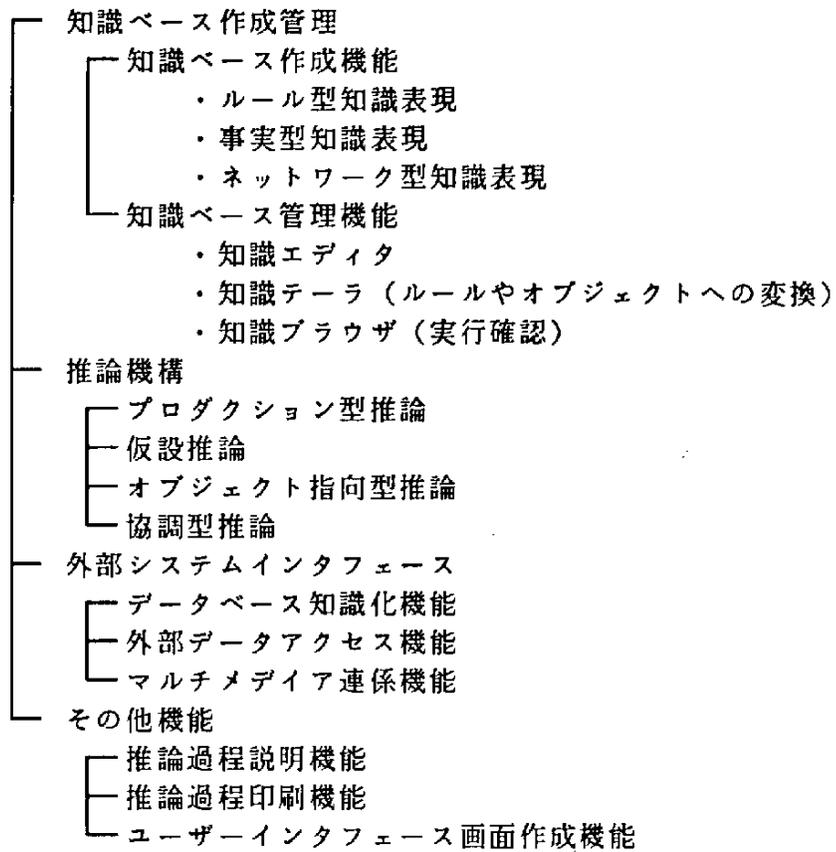
機械翻訳を行わせるには知識ベース化した辞書や文法ルールが必要となり、また、より高度な翻訳文を生成するためには原文の意味する概念世界と訳文世界との知識レベルでの処理などを行う必要がある。現段階ではこれら知識レベルでの処理を限られたメモリ空間内で行える状況にはなく、いわば単語の辞書的照合と若干の基本文法に照した処理がなされている状況である。そのためパーソナルコンピュータレベルでの機械翻訳システムは、翻訳辞書に学習機能をつけることにより、より完成度の高い翻訳文生成を目指そうとしているものがみられる。

さらに、この種の自然言語処理システムの機能面として、ワードプロセッサに似た文書入力作成機能が必要であるが、入力の方法としてスキャナーでの光学読取り（OCR）による方式などを併用しているものが多い。また、現在までのところデータベースシステムと直接的リンケージしたシステムはみられないが、将来的にはデータベースの情報を知識ベースとして活用するシステムや、生成翻訳文からのデータベースへの知識格納、知識獲得処理を行う機能の実用化が期待されている。そのためには、原文ないし翻訳文の要約機能やカテゴリ化機能などのさまざまな知識獲得手法の開発が重要となっている。

⑤. エキスパートシステム、エキスパートシステム構築ツール

専門知識を体系的な知識ベースとして構成し、推論エンジンを駆使しながら問題解決を行うシステムで、知識ベースはプロダクションルールや意味ネットワーク、フレーム、述語論理などの知識表現法により体系化される。また、推論機構はその知識ベースをパターンマッチングやバックトラックなどの技法を用いて駆動させるものである。現在までに制御や診断、監視、予測計画、設計に係わる分野において実用システムが開発、利用されている。またエキスパートシステム構築ツールとはこれら専門エキスパートシステムを構成、実行するための汎用的なシステムを指し、煩雑とされる知識ベースの作成や推論実行を円滑に行える支援ソフトウェアである。知識表現はルール型知識（ルール）や事実型知識（オブジェクト）を任意にとることができ、問題にあった推論機構を自由に選択できるものが開発されている。また、大規模エキスパートシステムや分散エキスパートシステムの構築など協調機構を採用できるものもみられる。一方、知識の入力においてはGUIとしてマウスやアイコン、マルチウインドウによる操作ができ、樹木図や網目図のグラフィカルな知識間の関係を表示できるものが実用化されている。さらに、他のシステムとの連係が容易で、データベースの知識化機能によりデータを推論に利用したり、また推論結果をデータベース上に格納することの可能なシステムも開発されている。

[主な機能 (エキスパートシステム構築ツール 例)]



1. 2 ユーザインタフェース機能概要

1. 2. 1 ユーザインタフェースの構成

ユーザインタフェースの定義自身は、広義のコンピュータをブラックボックスとしてみたときの入出力装置そのものをさす場合と、入出力装置と本体（中央処理装置）との間に介在するデータ変換装置にあたるハードウェア技術ないし装置を指す場合とがある。また処理データをプログラムを通して変換、加工するソフトウェアを指す場合があり、後者のアプリケーションソフトによるユーザインタフェースではデータの単純な変換処理から一歩進み、最近では画像データの認識機能や自然言語処理機能なども含められつつある。また、そのためデータベースを中心としたこれらハードウェアとソフトウェア群でエンドユーザ向けの全体システムを構成することが多くなってきている。

(例)

ハードウェア技術 ……	ポインティングデバイス	
	・マウス、ジョイスティック	
	・ペン入力装置（電子ペン、ライトペン）	
	・データグローブ	
	音声入力装置、音声読上げ装置	
	画像入力装置（スキャナー、LD、ビデオ）	
	CD-ROMリーダー	
	Optical-LAN	
	ソフトウェア技術 ……	GUI (Graphical User Interface)
		OCR (Optical Character Reader)
	文字認識ソフトウェア	
	自然言語理解インタフェース	

等

インタフェースにおける狭義のハードウェア技術は、最近ではマウス、電子ペン、ライトペンなどのポインティングデバイスや画像読み取り装置にあたるスキャナー、音声入力装置などのマルチメディア指向のものが主となってきた。もともとマン・マシンインタフェース (man-machine interface) として、機器とその利用者にあたる人間との間の情報伝達のための取り決めの総称を指していたことから、ユーザとの間に入出力装置ならびにその使用技術を意味するものとなっている。そのため人間工学的側面を含めた「人による操作性」を前提として捉えた機器の開発が進められている。

一方、現在のソフトウェアインタフェースにおける技術では、グラフィカルユーザインタフェース (GUI) のような簡易にビジュアル表現を駆使するものから、文字認識や自然言語理解・翻訳などの広範な分野が研究対象となっており、文字列からの文章理解や図形の形状理解、意味理解、構成へとさらにその対象が広がってきている。これらのなかではAI技術が根幹をなしており、従来からのフレーム理論、定性推論、メンタルモデルや、さらにニューラルネットなどのヒ

ユーリスティックな手法の援用が行われている。さらにマルチメディア、ハイパーメディアなどのように、ユーザインタフェースにおける技術統合がなされ、文章のみならず図形、画像、映像、音声などの情報を一括処理できる技術がオブジェクト的な手法で進められつつある。

ユーザインタフェースという場合、マンマシンインタフェースにおいて機械側が利用者側に対して準備しているハードウェア、ソフトウェア機能を指すことが多く、機能の高度化とともに体系的なユーザインタフェース構築が検討されるようになってきた。基本的な考え方としては、標準的な入出力機能を標準ライブラリとしてソフトウェア上で用意しておき、マシンとの対話方式によりこれを呼び出しながらハードウェア操作のインタフェースを構築していく方法がある。このための支援システムはUIMS (User Interface Management System) と呼ばれ、最近では、マルチウィンドウやアイコンなどを多用した新しいグラフィカルなスタイルによるインタフェース開発が進められるようになってきた。

1. 2. 2 ハードウェア技術の動向

コンピュータにおける入出力装置 (input/output unit) とは文字、数字、図形さらには音声などの情報を入力ないし出力する装置をいう。計算機の黎明期においては入力装置は紙カードや紙テープに穿孔された情報の読取装置であったものが、文字などを直接キー入力できるキーボードと、紙などに記録された文字ないしマーク記号などの読取り装置に移り変わってきた。また、近年ではイメージ画像データの入力装置として生れたスキャナーをソフトウェア的処理を行いテキストデータに変換する方法も利用されつつある。そのためハードウェア技術とソフトウェア技術とはいわば表裏一体となって開発が進められている。

ハードウェアの入力装置とは、いわばアナログ的に存在する現実の情報をデジタル化処理し入力するもので、数字、英字、日本語などの入力用のキーボード、図形や画像の入力用のマウスやスキャナー、ディジタイザなどの装置がある。マウスのような画面入力のための位置指定装置では、ディスプレイ上でのカーソル位置へのキー入力と異なり、スイッチの ON-OFF と位置による指定となるため、画面からの選択岐入力という形態をとることとなる。

一方、出力装置では処理結果を紙やOHPシートに印刷し、記録するプリンタ装置が代表であり、近年では高解像度のレーザプリンタによるページごとの出力をとるものが多くなってきた。また、図形などを出力・印刷する装置は従来から作図装置と別に呼ばれており、細密な製図図面の出力などでは専用プロッタが用いられている。これらは永続的な記録を目的とするものであるが、CRTや液晶ディスプレイなどの表示装置についても近年、めざましい進展が遂げられている。液晶ディスプレイでは薄型で高精細かつフルカラー表示を目指した技術開発も進み、その延長として電子ペンと液晶ディスプレイ面による薄型のペンピュータなども実用化されはじめてきた。

また、最近のCPUプロセッサの高速化と高機能化に伴い、数値符号データの処理だけではなく、画像や図形、音声などの処理までを対象とするものが増えてきている。

これらとパーソナルコンピュータレベルでのダウンサイジングと分散処理の傾向

これらとパーソナルコンピュータレベルでのダウンサイジングと分散処理の傾向とから、装置相互間の通信規約（プロトコル）やインタフェースの標準化が重要な課題となっている。

以下、ハードウェア技術に係わる要素デバイスについてその意味を示しておく。

位置入力装置（locator, pointing device）

図形の形状、位置、運動方向などの情報処理に必要な位置座標データを計算機に入力する装置をいう。その実現例としては、キーボードに設けられたカーソル移動キーの打鍵操作回数や、回転するダイヤルの回転角などに比例してパルスが発生させ、そのパルス数に比例して画面上を移動するカーソルマークの位置を位置座標データとして入力する方式がある。この方式の位置入力装置としては、ほかにトラックボール、ジョイスティック、マウスなどがある。また、スタイラスやカーソルで表示された入力面上の位置を位置情報とするタブレット、ディジタイザ、タッチスクリーンなどによる方式、および画面上の所望の位置を直接指示可能なライトペンなどがある。

マウス（mouse）

画面上でのカーソルや図形情報の移動に用いる位置入力装置の一つ。小さな箱状で、操作者の手元の平な面で転がす操作による移動量を利用する。移動量の検出方式により機械式と工学式とに分けられる。機械式マウスは、直交する2方式の回転軸の車輪がマウスの下面にあるボールの移動に伴って回転する構造である。各回転軸にはシャフトエンコーダが接続され、車輪の回転に伴って電気パルスが発生する。マウスの移動量は電気パルスを計数して求める。普通マウスの上面にはスイッチが付けられている。光学式マウスは、規則的な模様を描かれた仮面（マウスパット）上に光を当てながら操作する。マウス内部に設けられた受光センサーで反射光の断続的な変化を検出し、光学式ロータリーエンコーダーと同様に反射光の変化に対応した電気パルスが発生させ、パルスを計数して移動量を算出する。単純な構造で安価であり、もち上げて使う必要がない利点がある。

キーボード（keyboard）

鍵盤ともいう。データ入力装置の一種。キー（押しボタン）を配列した盤であって、押したキーに対応した信号が発生する。通常、押したキーの確認用に、表示装置や印刷装置が同時に使用される。キーには、英数字・かな・漢字などの文字や特定の機能が割り当てられる場合は、シフトキーにより発生する信号を切り換える。英数字・かなを中心とする情報処理形にキーボード配列はJIS X 6002で標準化されたが、かな漢字変換の普及に伴い、JIS X 6004が定められた。これらの鍵盤配列に基づくキーボードをそれぞれ、JISキーボード、新JISキーボードとよぶ、ほかに、五十音配列キーボード、M式キーボード、親指シフトキーボードなどがある。

とから、装置相互間の通信規約（プロトコル）やインタフェースの標準化が重要な課題となっている。

位置入力装置 (locator, pointing device)

図形の形状、位置、運動方向などの情報処理に必要な位置座標データを計算機に入力する装置をいう。その実現例としては、キーボードに設けられたカーソル移動キーの打鍵操作回数や、回転するダイヤルの回転角などに比例してパルスを発生させ、そのパルス数に比例して画面上を移動するカーソルマークの位置を位置座標データとして入力する方式がある。この方式の位置入力装置としては、ほかにトラックボール、ジョイスティック、マウスなどがある。また、スタイラスやカーソルで表示された入力面上の位置を位置情報とするタブレット、ディジタイザ、タッチスクリーンなどによる方式、および画面上の所望の位置を直接指示可能なライトペンなどがある。

マウス (mouse)

画面上でのカーソルや図形情報の移動に用いる位置入力装置の一つ。小さな箱状で、操作者の手元の平な面で転がす操作による移動量を利用する。移動量の検出方式により機械式と工学式とに分けられる。機械式マウス (mechanical mouse) は、直交する2方式の回転軸の車輪がマウスの下面にあるボールの移動に伴って回転する構造である。各回転軸にはシャフトエンコーダーが接続され、車輪の回転に伴って電気パルスを発生する。マウスの移動量は電気パルスを計数して求める。普通マウスの上面にはスイッチが付けられている。光学式マウス (optical mouse) は、規則的な模様の描かれた仮面 (マウスパット) 上に光を当てながら操作する。マウス内部に設けられた受光センサーで反射光の断続的な変化を検出し、光学式ロータリーエンコーダーと同様に反射光の変化に対応した電気パルスを発生させ、パルスを計数して移動量を算出する。単純な構造で安価であり、もち上げて使う必要がない利点がある。

キーボード (keyboard)

鍵盤ともいう。データ入力装置の一種。キー (押しボタン) を配列した盤であって、押したキーに対応した信号を発生する。通常、押したキーの確認用に、表示装置や印刷装置が同時に使用される。キーには、英数字・かな・漢字などの文字や特定の機能が割り当てられる場合は、シフトキーにより発生する信号を切り換える。英数字・かなを中心とする情報処理形にキーボード配列は J I S X 6 0 0 2 で標準化されたが、かな漢字変換の普及に伴い、J I S X 6 0 0 4 が定められた。これらの鍵盤配列に基づくキーボードをそれぞれ、J I S キーボード、新 J I S キーボードとよぶ、ほかに、五十音配列キーボード、M式キーボード、親指シフトキーボードなどがある。

CRT表示装置(CRT display)

画像を表わす電気信号を電子ビームの加速電圧または偏向強度に変換し蛍光面上に可視像を得る陰極線管(CRT, cathode-ray tube)を用いた表示装置をいう。CRTはブラウン管(Braun tube)ともよばれる。CRTは、蛍光体を塗布した蛍光面をもつパネル部、電子ビームを偏向させるファンネル部、電子銃を保持するネック部からなる真空管である。電子銃から出た電子ビームは偏向系で進行方向を変えられ、蛍光面に当たり発光現象を生じる。カラー表示装置に使われるCRTには、シャドウマスク方式が多い。シャドウマスク方式は、赤・緑・青の3原色に対応した3本の電子銃、多数の細孔をもつシャドウマスク、シャドウマスクの個々の孔に対応して3原色蛍光体を塗布した蛍光面、から構成される。シャドウマスクの細孔に入射する3本の電子ビームの入射角の差によって色が選択され、発光がおこる。CRT表示装置は明るさや色の表現機能で優れているが、高駆動電圧を要し装置が大きくなる欠点がある。

カーソル(cursor)

入力面上での位置を計算機に入力するために、タブレットやディジタイザで用いられる指示器。また、ディスプレイ画面上で、キーボード入力可能なフィールドの位置や位置入力装置からの入力情報に対応する位置を動的に表示し、操作者に対して視覚的なフィードバックを与えるために用いられるカーソルには矩形ブロックやアンダーラインが、図形の入力位置を示すには十文字形のクロスヘアカーソルが使用されることが多い。

プロトコル(protocol)

ネットワークアーキテクチャの階層に定義された通信機能を実現するために、システム間で互に対応する階層に存在するエンティティ(peer-entity)間で実行する通信の規約をいう。7階層からなるOSI参照モデルでは、すべての階層にプロトコルが存在する。これらはたとえばトランスポート層ではトランスポートプロトコルと称するように階層の名を付して区別する。プロトコルはエンティティ間で交信する情報フォーマットの規定、交信手順の規定および手順クラス(またはサブセット)の規定からなる。上位階層から渡された情報(サービスデータユニット; SDU, service data unit)にプロトコル動作のための制御情報(プロトコル制御情報; PCI; protocol control information)をつけて相手に送る情報(プロトコルデータユニット; PDU; protocol data unit)を形成するが、このPDUとPCI(ヘッダーともよばれる)の形式を第1に規定する。PCIによって通知される制御情報に従って応答動作をPCIとして返送するが、このPCIに基づく交信動作の要素(element of procedure)を第2に規定する。一方、運用環境や上位の応用の差異により、要素動作の組合せを変えて実現することが行なわれるが、第3にこの組合せをクラスまたはサブセットとして規定している。データをより小さい単位に分解したり、小さい単位を大きな単位にまとめたりして、プロトコル動作をサブネットワークの性能に適合させることができる。OSIでは、このようなプロトコルを標準化しているが(基本標準とよぶ)、実際に

製品を製造するには、クラスの実装法やパラメータの実装法を具体的に定めることが必要となる。この実装が行なわれたプロトコルの規定を機能標準(functional standard)とよぶ。

OSI アプリケーションプロトコル(OSI application protocol)

OSI 参照モデル上の第7層に位置し、標準アプリケーションでの他の計算機システムと通信するためのプロトコルをいう。アプリケーション層は、ローカルシステム内の一般の実装プロセスとインターフェースをとること、およびどのアプリケーションにも共通して使用できる基本的なサービスを提供するという2つの役割を担う。アプリケーション層は3つの要素、利用者要素(UE)、共通応用サービス要素(CASE)、特定応用サービス要素(SASE)から構成される。UEは、ローカルシステムとのインターフェースを管理する概念であり、ローカルシステムに存在するプロセスから遠隔システム上のデータへ要求や遠隔システム上の実装プロセスからローカルシステム上のデータへの要求を中継する。CASEはアプリケーションエンティティ間の接続確立と解放や通信機の折衝(association control; AC)、さらには分散された資源の一貫性を保つ機能(commitment concurrency and recovery; CCR)などすべてのアプリケーションで共通に利用される。SASEはアプリケーションは多種多様でその応用に依存した特有なものになるが、利用形態ごとに定まる代表的なアプリケーションである。利用者に広く使用されるSASEとして、メッセージ通信、ドキュメント通信、リモートデータベースアクセス、ファイル転送、仮想端末、ジョブ転送操作などがある。

OSI 参照モデル(OSI reference model)

ネットワークアーキテクチャの国際標準であるOSI (Open System Interconnection)が規定する階層機能を定めたモデル。現在ISOではISO 7498として規定し、またCCITTではX. 200として勧告している。OSIは解放型システム間相互接続と訳されることがあるが、ここでは、システムとは計算機や端末、ワードプロセッサ、ファクシミリなど通信を行なう装置の総称として定義されている。それらの装置の中で互いに相互接続が可能となるような機能を備えた装置(システム)を解放型システム(open system)とよぶ。OSI参照モデルはこの解放型システムが備えるべき機能の体系化を図るためのモデルである。装置(システム)はメーカー各社によって互いに機能体系を異にするため、一般に相互接続は困難であった。OSIによってそれらの機能を標準化し相互接続を容易にすることがこのモデルの目的である。参照モデルは、階層機能、階層モデル、プロトコル基本要素などを定める本体に加えて、接続をもたない通信形態の枠組、OSIのアドレス体系、用語開設、セキュリティ体系を関連文書として規定している。

1. 2. 3 ソフトウェア技術の動向

現在、テキストや表、グラフのみならずイメージ画像や音声などの操作を可能とし、その蓄積や検索をすることのできるマルチメディア対応システムが実用段階に入ってきている。その背景にはオブジェクト指向の考えに基づいたシステム技術の発展がある。ハイパーメディアシステムはこれら文章だけでなく、図面、画像、映像、音声などのマルチメディアと、さらには各種サービス機能やアプリケーションソフトなどのすべてを統一的に表現し、有機的に統合化するプラットフォームとして捉えたものである。

このようなユーザ側における情報処理環境の変遷を次のように4世代に分けて考えることができる。

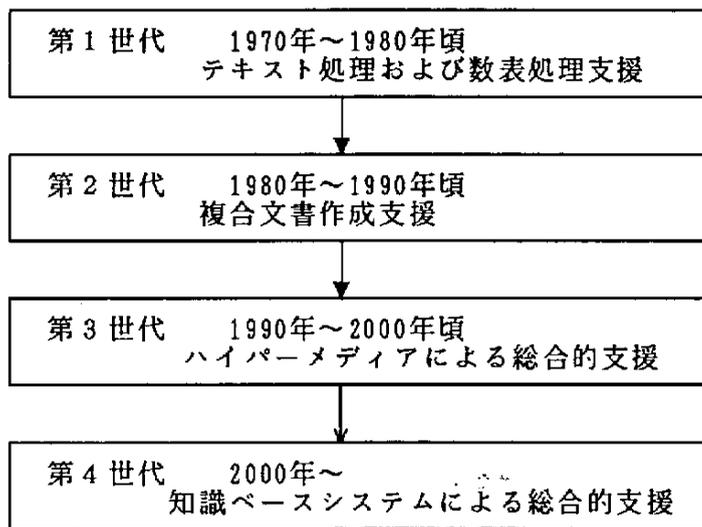


図 情報処理支援技術の動向

第1世代では、ワードプロセッシング、スプレッドシート、データベース、電子メールなどに代表される。テキスト処理支援と数表処理支援が中心であった。

第2世代では、DTP (Desktop Publishing) システムが普及し、プレゼンテーションを意識した複合文書の作成支援技術が発達した。DTPではテキスト中に図表や図面、画像を自在に配置した文書の作成と印刷が可能となった。高画像情報のオフィスでの利用はDTPから始まったといえる。TeXやPost Scriptなどの印刷フォントやフォーマットを制御する言語が開発され、ディスプレイ上でも印刷形式で表示できるようになり、WYSIWYG (What You See Is What You Get) の設計思想が広まった。さらに、印刷形式でアニメーションを記述できるDisplay PostScriptが開発されたことにより、複合文書中にアニメーションを埋め込んで、これを電子メールで送るといったようなことも可能になった。プレゼンテーションへの応用が意識されDTPR (Desktop Presentation) の考えが広まった。

この間、CD-ROM、LD（レーザーディスク）、LD-ROMなどのメディアが発達し、ビデオ映像を他のウィンドウと混在させて表示する機能を持ったビデオボードが各社から発表され、ビデオ映像を圧縮してCD-ROMに格納するDVIなどの圧縮技術も進歩した。これを受けて、複合文書中に音声やビデオクリップなども埋め込みプレゼンテーションに用いる試みも現れてきた。マルチメディアDTPRの幕開けである。

このような試みは、複合文書が、その要素として、ユーザ操作に反応して状態変化を起こす要素をもつように一般化されていった。このような複合文書をリアクティブドキュメントという。リアクティブドキュメントでは、文書中の数表の数値を書き換えると対応するチャートが自動的に書き換えられる。

そして現在、新しい電子メディアであるハイパーメディアを用いて、文書だけでなく、図面、画像、映像、動画、音声などのマルチメディア、さらには各種サービス機能、アプリケーションプログラムなどのすべてを紙のイメージをもった可視的オブジェクトとみなして統一的に取り扱い、統合管理して、オフィス情報処理を総合的に支援しようとする試みが始まりつつある。この新しい試みでは、紙のイメージをもった可視的オブジェクトをダイナミックメディアオブジェクトといい、ダイナミックメディア間の連想的結合や動的連携を、ダイナミックメディア間にリンクを張ることにより設定する。第1世代、第2世代のツールはこのネットワークのノードとして他のツールやアプリケーションプログラムと有機的に連携される。これにより、利用者は、オフィス情報処理におけるあらゆる側面の処理支援を、それら相互間の処理連携を意識することなく、総合的な支援環境の中で利用することができる。このような環境は包括的統合環境（Overall Integrated Environment）と呼ばれる。

包括的統合環境としてハイパーメディアをみた場合、従来のシステムでは、標準的な機能はあらかじめいくつかのノードタイプとして用意される。新たに必要になった新しいノードタイプやリンクタイプを自在に導入し、既存の物と有機的に組み合わせて用いることは許されていない。このようなシステムはクローズドシステムと呼ばれる。一方、将来必要になるであろう種々の複合文書やアプリケーションツールのすべてに対して対応するノードタイプやリンクタイプをあらかじめシステム側で用意しておくことは不可能である。このことから、今後、オープンな包括的統合ハイパーメディアアーキテクチャの開発が望まれる。このようなシステムは次世代情報処理システムのプラットフォームとして位置づけることができる。オープンな包括的統合ハイパーメディアシステムの実現には、ダイナミックメディアの部品化と流通機能を実現するシンセティックメディアアーキテクチャの採用が必要である。コンピュータは、これらインタフェース技術の進展とともに多様なメディアを有機的に連結し、利用する環境を提供するメタメディアへと変容しつつある。

以下、ソフトウェア技術に係わる代表的用語について意味を示しておく。

メニュー（menu）

計算機と人間の間のインタフェースの方式の一つ。レストランのメニューのように、作業の場面ごとに、そのときに使うことができる装置や対象物あるいは処

理や命令の名前やパラメータを項目として一覧表の形にして画面に表示したもの。とくに、処理や命令の場合、メニューコマンド (menu command) とよぶことがある。もともとは計算機やワードプロセッサなどの応用ソフトウェアで使い始め、いま何ができるのかを記憶していなくても使えるため、ヒューマンインターフェースを改善する有力な手段として広まった。初期のメニューは、項目を文字で示して画面全体を使っていたので、スクリーンメニュー (screen menu) とよばれた。現在ではウィンドウシステムの一部として組み込まれていることが多い。項目をアイコンとしたものをアイコンメニューとよぶこともある。メニューの表示には、画面上の特定の領域をメニュー用の窓として項目を常時表示する方法と、利用者からの要求によって表示する方法があり、この両者を組み合わせた方式も使われている。利用者の要求で表示するとき、画面上のカーソルの位置にメニューが現われるポップアップメニュー (pop-up menu)、画面上部の項目の1つを選択することによって下位のレベルのメニューが広がるプルダウンメニュー (pull-down menu)、逆に画面下部の項目を選んだときに上に向かって広がるプルアップメニュー (pull-up menu) がある。ポップアップメニューの項目を選んだとき下位レベルのメニューがもとのメニューの横に並んで表示されるカスケードメニュー (cascade menu) もある。項目の選択にはマウスを望む項目に移動してボタンを押す (クリック (click) という)、カーソル移動キーを使う。項目の頭文字の英字1文字または数字を入力する、ファンクションキーを使う、などの方法があり、どの項目を選択しようとしているかをわかりやすくするために普通は項目を反転表示したり色を変えて表示している。

ウィンドウシステム (window system)

ディスプレイの画面をいくつかの窓に区切り、それぞれの窓で別々の処理ができるようにしたシステムをいう。画面を上下左右に区切る各区切りを1つの窓とするタイリングウィンドウ (tiling window) と、窓の重なりを許す多重ウィンドウ (オーバーラップウィンドウ) (overlap window) の2つの表示形式がある。一般にこれらの画面を区切る複数個の窓をマルチウィンドウ (multi-window) と総称する。現在ではビットマップディスプレイが表示装置としては、マウスがウィンドウの位置入力装置として使われている。ウィンドウシステムの実現方法には、すべての処理をオペレーティングシステムのカーネル内で行なうカーネル方式、排他制御 (相互排除) はカーネルで行ない他はユーザ側で処理するユーザカーネル方式、実際の処理をサーバーとよぶ中心的なプロセスに行わせ、ユーザ側はプロセス間通信によりサーバーに仕事を依頼する顧客 (クライアント) と考えるサーバークライアント方式、サーバーを仮想機械 (仮想計算機) としてクライアントとサーバーとの通信は仮想機械の仮想コードで行なう仮想機械サーバ方式などがある。カーネル方式によりウィンドウシステムにはApollo Domain、ユーザカーネル方式のものにはSun View、サーバー方式のものにはAndrewやX-Window、仮想機械サーバ方式のものにはSun NewsやGMWがある。ウィンドウシステムを実現するオペレーティングシステム、ハードウェア、アプリケーションなどの要因から、どの方式が優れているとは一概に言えないが、サーバーとクライアントに仕事を分ける方式が主流になっている。実際にはウィンドウシステムの上でアプリケーションプログラムを作成することになるので、そのためのライブラリーとし

てX Toolkitなどが提案され、標準化の動きも始まっている。1960年代の終りごろ、文字ディスプレイが端末として使われるようになって、画面を上下に分割して使うシステムが作られた。実用的なウィンドウシステムは1980年に発表されたSmalltalk-80のシステムが最初である。

アイコン (icon)

計算機が人間とのインタフェースとして画面上に表示する処理の対象物や処理そのものを示す図柄をいう。アイコン本来の意味は、像、肖像あるいはキリストや聖人を小さな板に描いた絵のことでアイコンとよんでいる。普通は常時表示しているメニューの項目として使用する。抽象化した単純な図柄を用いるのが普通であるが、対象物を表わす図柄のときには具体的な絵を使うことが多い。高度な機能をもったウィンドウシステムのもとでは、アイコンへの操作だけで仕事をすませることも可能で、例えばアイコンを選択し、次にプリンタや屑箱を表わすアイコンへ移動する（ドラッグ (drag) という）という操作によって、文書の印字や削除の処理を表現することができる。

1. 2. 4 知的インタフェースの現状と将来動向

望まれるインタフェース技術としては、人とコンピュータとの間を自然言語理解機構を介して、あたかも人と対話するような、もしくは人が自然な日常語で対話入力できる機能が重視されている。これを実現するためにはコンピュータシステムが自然言語を理解し、さらには生成、対話可能な状態をつくる必要がある。その場合、特に人の入力指示言語の曖昧性ないし意味の多重性、さらには概念の複層性を認める必要があり、インタフェースとして柔軟な情報処理機能を有するファジイ推論や定性推論などが着目されている。またその学習機能を利用したアプローチではニューロコンピュータのようなヒューリスティックな手法が可能となる。ここでは統計情報の解析のようなデジタル情報をアナログな自然言語に処理するための手法に係わる技術として、知的インタフェースについてみることにする。

(1) . 定性的推論インタフェース

定性推論(qualitative reasoning)の研究は、対象系の挙動、特に物理的世界の振舞いを人間がいかに定性的に理解し、その変化を推論することができるかという、いわば「理解と認知」を基礎にしている。エキスパート・システムのような特定領域の特定の専門家の知識を集成し、それをデータベース化した知識ベースシステムとは異なるアプローチである。多くのエキスパートシステムの弱点は変化の記述であり、対象系がすべて分析され知識ベース化されているような場合にはエキスパートシステムは高い性能をもつ。この種のものでは未知の性質の同定や分類などのいわゆる診断型エキスパート・システムがある。その特徴として、診断という分類のためのルール化ないしは知識表現によって、未知の性質がどの分類になるかを決めるところにある。そのため、その作業のためのアプローチが経験的分類でかつ典型的分析にあたるものである。しかしながら多くの現実的問題として、あらかじめ関連する情報を全て知識ベース化しておくことは困難で、それらをどのように診断するかが重要な課題となる。こうしたシステムの設計において、基本的には対象に対する定性的理解や推論機能の開発が必要なものとなる。その意味で、「定性推論」はエキスパートシステムの有する弱点を相補うもので、少ない知識の記述量から蓋然性の高い「知識」を情報として提供してくれるものといえる。

1960年から1980年代にかけては定性推論に関しての基本的な研究が行われた時期で、Simmons, H. Aによる定性解析、経済系の定性方程式として動的システムとして経済現象をみようとする試みなどが一部にはなされた。一般に、系の因果関係を導くような物理的システムでは有効性が高いものを構築することが可能であるが、経済問題や経営問題においては、そのメカニズムの記述そのものが困難であることから適用の成功例はあまりみられないのが現状である。

最近では、定性推論を診断、設計、プロセス制御などの系の規模の大きい工学的問題解決に応用する研究開発が進められつつあり、定性推論を現実的な問題に適用した研究は最近着手されてはじめてた状況にある。

①. 初期 (1960年～1983年) H. A. Simmons C. Rieger J. S. Brown J. de Kleer	定性解析、経済系の定性方程式 因果性シミュレーション 回路のCAI (SOPHIE) 物理理解多重モデル
②. 中期 (1984年～1986年) de Kleer, Brown B. C. Williams H. A. Simmons他	ENVISION, EQUALシステム 回路の定性解析, 制約時間表現、常識算術 因果的順序づけ
③. 最近の研究事例 Sacks, Yip Dague、吉田 溝口、大和田	定性的相空間解析 故障診断への応用 論理プログラミングによるMODELER

(3) . 自然言語処理インタフェース

データベースシステムの検索、加工に自然言語処理インタフェースを付加した技術では現在、活発に実用化されており、パーソナル・コンピュータで動作するものからオフコン、大型汎用コンピュータにいたるまで多岐にわたっている。また利用者がデータベースに対して発する問い合わせは、全くの自由な自然言語（英語）から（例えばAIコープ社のインテレクト）、システムがスクリーン上に提示する語の中から適切なものを組み合わせて質問文を作るようにしたものまで（例えばTI社のナチュラルリンク）さまざまである。また最近では第四世代言語を拡張したもので、自然言語処理としては規格化されているものまでもある。自然言語インタフェースにおける歴史的システム事例を次に示す。

時期	名称	開発者	概要
1960年代	ELIZA	J. Weizenbaum	単純なパターンマッチングによる質問応答システム 精神科診断モデル
1972年	SHRDLU	T. Winograd	ロボットアームによる積木の移動操作をシミュレート 入力文の構文解析、意味解析の初歩を行っている
1980年	CO-OP	S. J. Kaplan	大学に於けるデータベースへの質問応答システム 対話者との修正応答、示唆的応答、支援応答が可能。
1982年以降	INTELLECT SAVVY COURTIER	Intelligence社 IBM Cognitive SYSTEM社	データベース検索用システム データ検索用自然言語処理株の投資相談

これらの自然言語処理ソフトウェアのうち近年着目されている代表的なものの概観を示す。

①. インテレクト (INTELLECT)

データベースに対するAIコープ社の自然言語フロントエンドとして、現在、最も知られているシステムで、インテレクト本体の他にインテレクト・グラフィックス、インテレクト・インタラクティブ・レキシコンといったモジュールからなる。本体は、VM/CMSまたはMVS/TSOの下で動作するが、付加機能としてIBMのSQL、VSAM、ソフトウェア・エー・ジー社のアダバス、第四代言語のFOCUS等とも関係が可能である。インテレクト本体に対する質問文は自然言語(英文)をベースにするが完全でなくともよく、綴字の誤りのために質問文が正しく解釈されない時には、インテレクトはユーザに対し修正や同義語の入力を促すようになっている。また、質問文の意味が複数に解釈される場合には、それを表示し、ユーザにどれに相当するかを選択させるものである。また、インテレクト・グラフィックスによって自然言語指示でIBMの3279カラー端末装置などと接続できる。インテレクト・グラフィックスに対する命令は、「1992年における半導体の四半期毎の売上高を表示せよ。」というレベルで指示が可能なものとなっている。さらにまた、インテレクト・インタラクティブ・レキシコンとして、インテレクトに新しい語彙や専門用語を学習させる目的で、ユーザがインテレクトと会話できるためのツールも用意されている。

インテレクトは現在、財務、マーケティング、製造管理、人事等の分野で用いられている。

②. イージートーク I (EASYTALK I)

イージートーク I は、コグニティブ・システム社による情報検索システムの自然言語フロントエンドで、用語を学習することもできる。たとえば利用者が「最良の顧客は誰であるか」というような質問を出したとき、イージートークは「最良の」ということの定義を問いかけるもので、そこでユーザが、例えば「最良の顧客というのは、最大の利益を与えてくれる顧客のことである」というような答えを与えると、これを学習処理することになる。なおイージートークは現在DEC社のVAX上で動作している。主にイージートーク I は財務・会計といった分野に適用されている。

③. セミス (THEMIS)

セミスは、フレイ・アソシエーツ社の製品で、VAXコンピュータのVMSオペレーティングシステム上で動作し、データトリブまたはオラクルというデータベースシステムに対する自然言語フロントエンドとして構成されている。さらに、IBM・VM/SQL/DSおよびIBM・PC/AT上で動作するソフトウェアも現在開発中である。このシステムは質問文に現われる通常の英単語や日付、時間、関係といった一般的な概念のみならず、数学上の関数や最大、最小、総和、平均といった集合上の関数をも理解できるように作られている。

また利用者はセミスを特定分野に適合するように学習させ、利用目的に応じてシステムをカスタマイズすることができる。ユーザからの質問を理解できなかったとき、セミスはどの言葉がわからないのかを通知し、曖昧であれば、いくつかの意味を表示しそのなかから選択するように求めるものである。

現在、セミスは、ビジネス分野および製造業務で使用されている。

現在、我が国では第5世代コンピュータプロジェクトにおける開発課題としても取りあげられており、海外でも活発な研究が行われている。しかしながら製品化例についてはまだほとんどない状況にある。

現在では、機械翻訳システムなどの固定情報を構文解析、意味解析していく変換システムは実用域に達しつつあり、談話解析、文脈解析、状況解析、要約、自然言語生成処理に係わる研究開発が進みつつある。

1. 3 統計情報に係わるインタフェース機能のありかた

これまでは主にデータベースシステムを巡るインタフェース技術についてその内容と動向をみてきたが、ここでは統計データベースに係わるその支援システムとしてのありかたについて検討する。

現在普及しているデータベースシステムのような情報管理型のシステムでは、その管理対象となるデータは、ファクトデータ（事実データの集合）と呼ばれる個別の情報である。特に、統計データベースにおいては統計データそのものをデータベースに格納したものであるため、その高度利用を考えた場合はおのずとユーザサイドでのプログラミングが鍵となる。一方、データベースに推論機構を付加した知識型インタフェースの研究が進められているが、これは管理する情報をさらに拡張し、ルールなどの知識情報までもこれに含めようとするものにあたる。

従来のデータベースの利用状況についてみた場合、まずデータを検索するためのコーディングに相当する検索段階、次に、得られたデータを表レベルでシステム機能に従って編集加工する段階、さらに最終的に目的とする文章ないし図表に加工利用する段階とがある。これらのデータベース利用の手順に従った支援方法として、各段階でのツールの拡充やガイド機能として補助画面での情報提供などが試みられてきた。しかしながら、これまでみてきたようにユーザインタフェースの革新とともにデータベース支援技術の高度化がなされ、また知識処理への試みがなされる中で、新たなデータベースシステムとしての統計データベースシステムの構築を検討して行かなければならないといえる。しかしながら、これらの多くはユーザインタフェースとして、グラフィカルインタフェースを高度化することでもかなりの支援がスムーズになることも確かであるが、統計知識やその統計データの扱い方についてはユーザサイドの負担は変わらないといえる。

これをAI的表現にとれば、データ格納のための知識獲得や検索に係わる知識処理、さらにはユーザの目的とする全工程をユーザインタフェースを通じた知的支援環境から作り上げていくことが望まれているといえる。データベース検索利用環境を知的にすると、これまでもみた基本的な考え方として、「専門知識と経験のある人間が支援するように、コンピュータが支援する」ことであり、いわば相談役的位置づけである。検索利用目的が与えられ、それをもとにデータへのアクセスのしかた、検索手法が適切であるかどうかチェックし、その検索結果をユーザに提供する。そこではユーザインタフェースが大きな役割として、画面や音声などのマルチメディアを利用してスムーズな操作情報を提供する必要がある。また、検索手法が適切でない場合には、より平易な表現で自然言語によるメッセージや再質問をユーザにすることになる。さらにそのデータベースからの情報をユーザの最終的な利用形態にまで加工処理するフレキシブルな機能が求められている。このような機構を知的に実現するためには、データベース利用の目的の理解、検索手続きの理解、対話機構などの構築が必要とされる。そのためには自然言語表現を可能にする対話機能は重要で、専門用語や専門知識への表現翻訳を行ってくれるものである。コンピュータでの内部処理としては、専門知識にもとづく分析結果や推論結果に従って、データベースから専門知識相当の情報提供を自動的に促し、さらに目的に添った表現でその情報の要約ないし特徴を提供するものが理想的な姿である。これら一連の手続きでは知識処理システムとしての機能は不可欠で、これには今後の知的プログラミングによる構築が必要となる。

一般のデータベース支援システムにおけるこれらの技術を統計データベースシステムに適用する場合、これは統計情報という既定知識をユーザが持たずとも操作可能でかつ目的とする分析や資料作成にいかん資する機能をもたせるかということが課題となる。またそこではユーザの目的とする意図をいかをマシンが理解するかということが知識処理レベルでの究極的な問題となるが、少なくとも以下の機能をシステムとして持つ必要があるといえる。

- ・ 専門知識を有すること。
- ・ 統計処理や経済分析の能力を有し、それが自動化されていること。
- ・ ユーザとのやりとりを自然言語レベルで行えること。
- ・ ユーザの利用目的に添った最終的出力と情報提供を行うこと。

このようなインタフェースを実現していくときに必要となる技術についてみると、マルチメディアインタフェースのレベルではコンピュータ端末への音声入力指示や外部情報のイメージ入力、データベース検索処理後の音声出力、図グラフや時系列的動態のアニメーション画像表示などが考えられる。

また、コンピュータの役割は高度な計算処理やこれらメディア表現処理ばかりではなく、ネットワークシステム上の分散型知識活用によるデータベース検索も考えられる。このような状況を実現するためのも、従来までの入出力装置で代表されるインタフェース機能のみではユーザフレンドリな環境は形成できず、人とコンピュータとの係わり方の新しい発想が必要になってきている。また、同時にコンピュータサイドでの知識処理の高度化とともに、人と人のコミュニケーション関係に限りなく近い、人間主体のヒューマンインタフェースのあり方が模索されはじめた。

その実現に向けて高度情報処理に係わる技術と知識処理の研究に期待が寄せられている。

第2章 統計情報に係わる知識型ユーザインターフェイス機能検討

第2章 統計情報に係わる知識型ユーザインタフェース機能検討

ここでは統計データベースにおける統計情報を活用し、そのデータの検索、加工からユーザの最終的利用までのプロセスで有用となる知識型ユーザインタフェース機能について整理を行う。特に、統計情報解析文の生成にいたるまでの各プロセスにおいてさまざまなインタフェース機能が介在するが、これを知識処理の機能を含めて明かにすることにより、さらに進んだ次世代型データベース支援システムが位置づけられる。

2.1 統計情報における知識型ユーザインタフェース

統計データベースシステムにおいて統計情報の活用を考える場合、その検索の段階からユーザの分析目的、利用用途に添った最終段階の処理にいたるまで、さまざまなユーザインタフェースが重要な役割を担っている。特に、その1つの支援機能として本調査のような統計情報解析文の生成にいたる各プロセスにおいては、さまざまな機能が考えられるが、これらを知識処理の観点から支援していくことが必要である。これはユーザからみたデータベース利用の問題として、まず、専門データベースのデータ検索に要する負担が非常に大きなものとなっている。またそれらデータの検索結果を加工する段階においても操作方法の習得については同様である。さらに最も本質的なレベルではあるが、対象とする統計データに係わる専門知識の不足を補う必要もある。特に、最終的利用を考えた場合、利用目的となる分析手法に関しては単純な数値集計から統計解析、経済分析にいたるまで、さまざまな知識活用が重要となっている。またこれを最終成果物としてユーザがとりまとめる際には、統計グラフやイメージ図などへの加工や特徴を成文化して文書表現するなどの段階がある。現在のデータベース支援システムでは一般にその多くが、汎用検索言語もしくは専門コード入力による検索手続きが必要で、なおかつ各処理工程での操作に関しても支援ツールごとに異なるなどの問題が多くみられる。これらのユーザ側での負担を軽減し、高度利用を図っていくためには、各工程において専門知識による知的レベルでの支援機能が必要である。

支援機能レベル

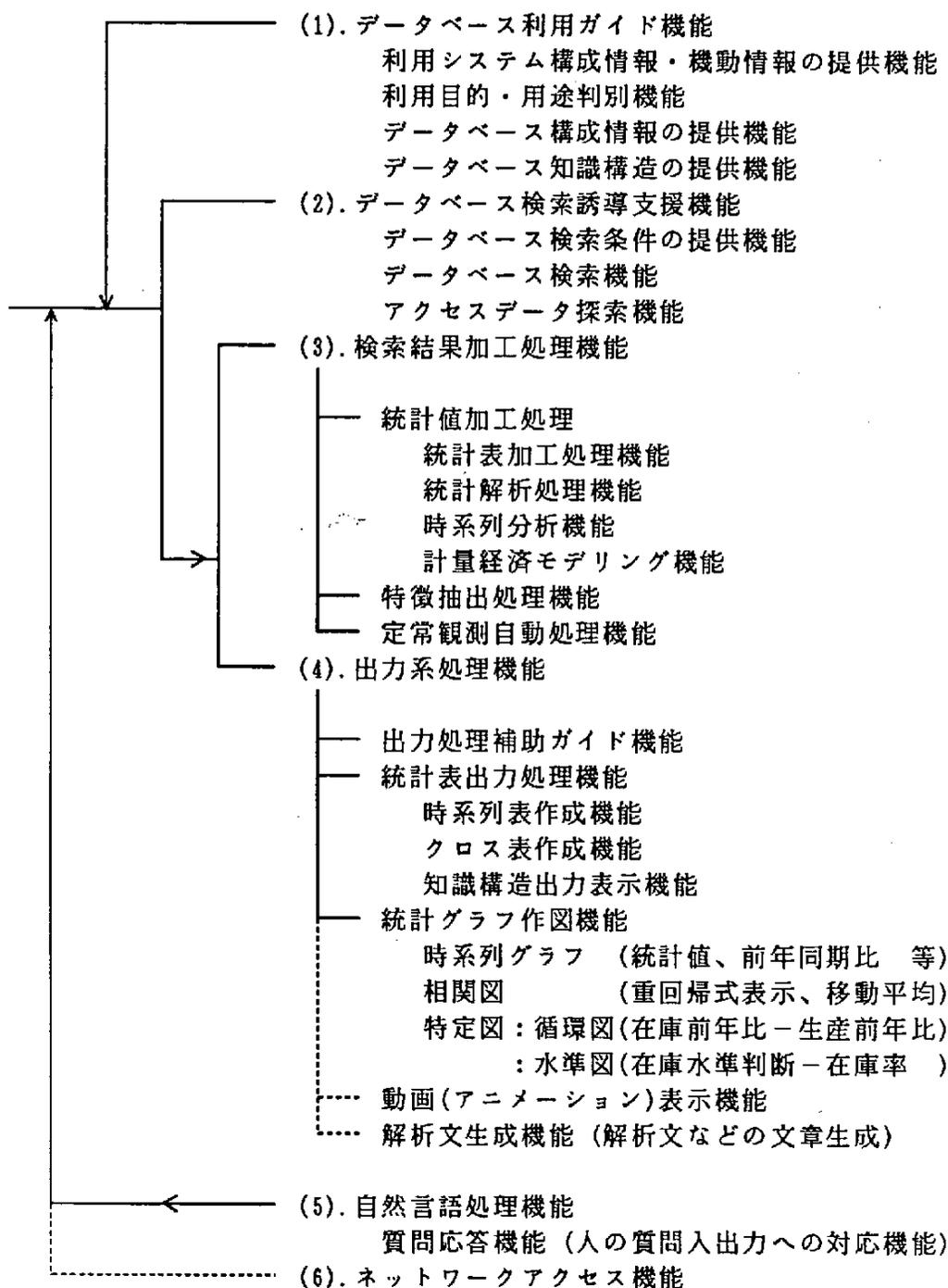
- ①. 統計データ構造の知識提供支援機能
- ②. データベース検索時における誘導支援機能
- ③. " 編集(統合・分離)に係わる操作支援機能
- ④. " 分析加工に係わる知識支援機能
- ⑤. 統計表成形加工に係わる操作支援機能
- ⑥. 統計グラフ作図に係わる操作支援機能
- ⑦. 統計値観測の自動処理機能
- ⑧. 統計解析文生成の自動処理機能
- ⑨. ドキュメント作成に係わる操作支援機能

これらの支援機能の多くは現在のPPISデータベースシステムにおいてもなんらかの形で情報提供、誘導支援が行われているが、その支援機能実現の方法が実

際上、問題となってくる。例えば、②. データベース検索時における誘導支援機能においても、これが逐次、指定のコード入力を促すだけでは将来的な意味での知識型インタフェースとは言えず、今後は検索時の自然言語入力ないし検索対象のデータ系列へのアプローチそのものを、自然言語での問診により行えるなどのレベルに機能に拡張していかなければならない。また、ディスプレイ上でのビジュアルな表現に対する考え方も、人間工学的アプローチから認知心理学的アプローチへ、さらには感性工学的アプローチへと指向していくものとみられる。

以下に、統計データベースを支援する知識型ユーザインタフェース構成を示す。

[知識型ユーザインタフェース構成]



2. 2 統計情報のための知識処理

統計データベース利用における重要な課題は、第一にユーザの必要とする情報を専門知識を前提とせず的確に検索し、多様なデータ加工できることにある。そのためにユーザの利用目的に合致したデータベースが構築されていることが必要で、同時にその統計データの知識構造が明瞭にされていること、統計概念の理解を補うよう知的支援機構が充実していることが挙げられる。格納された統計データについて検索を行い、これを加工編集して高度な利用を図るには、統計データ自身についての概念的知識や統計化に際しての加工手続きなどのデータ格納時点に遡った知識が必要となることがある。一般に統計データにおいては、その統計の継続性やカテゴリー分類、品目等の調査項目の接続や調整が必要とされるとともに、長短期にわたる時系列分析や国際比較など、統計分析利用における多様な課題が挙げられている。これらを補う意味でデータ構造の知識化と知識情報処理の観点から、統計データベースの構築が行われなければならない。

統計データベースにおける数値データは、本来、調査した時点での意味ある単位を有するものであるが、格納された時点でこれが単なるコードとしての数値として記録されている。そのため高度利用を図ろうとすると必ず、格納されたデータの由来を確認しなければならないことが多い。またその格納されたデータ自身は「一定の規則で観測した経済社会的情報」ということであり、かならずしもその絶対値自身に意味があるわけではなく、特定の基準時期の値に対する指数として表現されているものも多い。そのときの数値データの持つ意味は時系列的なトレンドを見た時に、はじめて意味を発生するものであり、はじめから与えられている情報意味とは考え難い面がある。そのためユーザがそれら統計値を読取る時点で種々の推論的支援が必要になるといえる。

統計データベースのような情報管理型のデータベースシステムは、その管理対象となるデータはいわゆるファクトデータ（事実データ集合）で構築されている。これら統計データをデータモデルの拡張に従ってルールないしフレームなどの知識表現化した場合に、推論機構を設けることによりいわゆる従来からのエキスパートシステムとして問題解決を行うことができる。この推論形式の典型として演繹推論、帰納、仮説生成があり、下記のような関係がある。

$$\begin{array}{ccc} \text{rule } X(t) & \rightarrow & Y(t) \\ & \uparrow & \downarrow \\ \text{fact } X(a) & & Y(a) \end{array}$$

演繹推論 : fact X (a) から fact Y (a) を導くもの。

帰納 : fact の集合から rule を推測するもの。

仮説生成 : fact Y (a) が与えられて fact X (a) を導くもの。

これら帰納ないし仮説生成をコンピュータで実行させることは現時点でも極めて実現が難しく、通常、推論機構というときにはこのうちの演繹機構を備えたデータベースシステムのことを指し、「演繹データベースシステム」と呼ばれている。現在、演繹データベース実現のための研究は、データベースモデルとして数学的基礎が明確なリレーショナル（関係）モデルが用いられ、推論機構としては一階述語論理の枠組みの中で演繹推論を行うものが主流となっている。演繹データベースシステムの理論的基礎に3つあり、それぞれ証明論、モデル論、拡張モデル論と呼ばれている。ルールもファクトともに形式論理の公理とみなすか、ルール

のみが公理でファクト集合はその実現世界（解釈）とみなすのか、もしくは両者の折衷的立場をとるかの違いに相当するものである。また、システムの実現方式についてはインタプリティブとコンパイルドの2つのアプローチがみられる。インタプリティブ法とは質問文をデータベースへの問合せ（キュアリ言語）とルール集合への問合せとに翻訳し、逐次これらを実行していくもので、コンパイルド法とは、質問文をルール集合と推論機構とを用いて全てキュアリ言語文に変換し、データベースへの問合せを行うものである。第5世代コンピュータプロジェクトでは後者の方法が用いられていた。一般にビジネス分野における情報管理型エキスパートシステムではデータベースを基本構成要素とし、自然言語処理やこれら演繹推論機構を付加したものが主流となっている。

また近年着目を浴びているオブジェクト指向データベースシステム（OODBS：object-oriented data base systems）では、システム要素の内的表現をその外的な実体から完全に隔離する手法をとる。オブジェクト指向言語により次の機能原理を利用して知識の意味的表現を可能にするものである。

- ①. 情報隠蔽 : システム要素間の従属性のを減らし、システムの信頼性と保守性を向上する。情報隠蔽（カプセル化）はシステムの各部分が単一目的すなわち機能だけをカプセル化し保護するためのシステム設計原理である。さらに、各モジュールのインタフェース設計によってモジュールの内部機能すなわち構造を隠蔽する。
- ②. データ抽象化 : データ抽象化に類似の操作と情報隠蔽の方法を提供する。抽象化とは課題に直接関係ない事項は捨て、課題を取扱い容易にするための原理である。
- ③. 動的結合と
 オブジェクト識別 : 各オブジェクトに対して固有な識別値を与え、既存のコードを変更せずに新たなクラスオブジェクトの追加を可能にする。動的結合とは、要素と関係を特定の機能に結合する原理である。
- ④. 継承 : 継承の性質を利用して、一般的性質は高レベルのオブジェクトで定義し、個別的性質は低レベルのオブジェクトで定義する。継承とは、兄弟同志は、共通の祖先の性質を受け継ぐという、従属仕様の決定原理である。これによって属性の記述量が最小化する。
- ⑤. メッセージ処理 : オブジェクトはメッセージを送り合うことで相互に通信する。メッセージにはメッセージ名とメッセージ内容、送信と受信オブジェクトの識別子が含まれる。

オブジェクト指向の基本機能として、抽象化、分割、射影があり、これは複雑なシステム記述には有効でありソフトウェアの要求仕様をまとめる原理として最初にその有効性が認められた。統計データベースのような大規模システムをモデル化するのに有効な面があり、その方法に機能的分割と構造化、目的的分割（オブジェクト分割）と構造化の方法がある。しかしながら本節前段で示したように、データ自身のもつ意味がデータの観測時点での調査属性やカテゴリと独立である

ような場合、これが有効であるかは定かでない。

これら統計情報に係わるデータベース構築においては、統計データを単に格納し、そのままアクセスしていた時代から大きく知識表現を付加した知識ベースシステムへと移行しうる時期にきたともいえる。

第3章 統計情報における定性的計量特徴の検討

第3章 統計情報における定性的計量特徴の検討

平成3年度調査では統計情報からの特徴抽出は定量的な統計解析、数値解析的手法のみにもとづいたが、本調査ではこれら各種統計データの特徴をマクロな定性的、大域的情報として抽出するための手法として、マクロな経済統計知識支援の可能性について検討する。

3.1 各種統計指標と定性的特徴の関係性整理

3.1.1 経済時系列分析における定性的概念の整理

経済時系列データではその変動が自立的な循環に基づいて生起するものと考えられているが、実際の経済ではこれらを取り巻く政治、経済、社会環境や技術革新などの諸条件によって大きく影響を受けており、経済変動の様相自身が単純な景気変動のみでは理解できない状況にある。また、経済時系列データは時系列分析的手法として現象解析的に重回帰分析などでもアプローチされてきている。

ここでは経済時系列データのおおよその振る舞い方を把握する意味で景気変動の考え方を整理する。景気循環の種類として大きく分類して、周期40ヵ月程度で推移するキチン・サイクル（在庫循環）、7～10年程度のジュグラール・サークル（設備投資循環）、20年程度のクズネッツ・サイクル（建設循環）、50年程度のコンドチェフ波の4つの変動がある。以下、それぞれの内容についてみておく。

（1）キチン・サイクル（在庫循環）

キッチンが長期統計を検証して平均40ヵ月程度の周期性があることを指摘したもので、景気循環の中では最も短いものとされる。実際に観察される景気変動サイクルでは、概ねこの周期で発生しており在庫循環が短期的な景気循環を形成しているものと考えられている。

（2）ジュグラール・サークル（設備投資循環）

ジュグラールにより指摘されたもので、長期統計の検証から7～10年程度の景気変動のサイクルがあることが判明した。このサイクルでは設備投資の変動によってもたらされるとみなされており、短期の景気循環が在庫循環から形成されるとき、景気の中期的な循環はこの設備投資循環から形成される。在庫循環が3～4年のサイクルであるのに対して、設備投資循環は10年程度のサイクルであることから、設備投資の1回の循環の中には3回程度の在庫循環が含まれる。また、設備投資循環が上昇局面にある場合には、在庫循環すなわち短期の景気変動は力強く長く、下降時には底堅く短いものとなる傾向がある。逆に、設備投資循環が下降局面にある場合に生じた在庫循環は、上昇時でも力強さに欠け、下降時には底が深く長いものになる。実際の景気変動では短期の在庫循環に左右され、通常その局面では設備投資も調整局面に入るため、中期の設備投資循環においてど

の時期にあるか判定できないことが多い。設備投資の対G N P比率の変動などを見ることによってこの循環上の位置は議論される。

(3) クズネッツ・サイクル (建設循環)

クズネッツが米国の統計を検証して成長率に20年程度のサイクルが存在することを実証し、その後、リグルマンなどがこの周期が建設投資と関係していることを指摘した、建設循環が20年程度である意味は定まっていないが、建物の耐用年数程度という議論もあり不明である。建設循環の20年程度の周期の中には、設備投資循環の10年周期が2つ含まれ、建設循環の上昇局面における設備投資循環の谷は比較的浅く短期であるが、下降局面における設備投資の谷は深くて長期化する傾向にあるといわれている。

(4) コンドラチェフ波

コンドラチェフが18世紀から1910年代までのデータをもとに平均50年程度の長さをもつ長期波動があることを指摘した。この波動が生ずる理由として技術革新が要因であると挙げられることが多いが定かではない。コンドラチェフの指摘した3回目の長期波動の山が1929年の大恐慌の前であったことに見られるように、この波の下降局面における景気後退は深刻なものとなり、逆にこの波の上昇局面においての景気の基調は強いものになるとされている。

一般に、景気循環を左右する要因としてあげられるのは、技術革新、建物・機械等の耐用年数などである。また前述した景気循環の検出に際しては物価変動や利子率、銀行貸出などの変動が用いられ、これらの指数は循環そのものを促すと考えられる。近年は各国においてG N P統計をはじめとして、生産関連統計や需要の変動を把握する統計が多く整備されてきており、一般に「景気」というときにはG N P成長率の変化で議論されることが多くなっている。

また景気循環を左右する要因は大別して、①. 経済外的な要因、②. 経済的要因、③. 循環形成の自立的メカニズムの3つに分けることができる。

[景気循環を左右する要因]

①. 経済外的な要因

- ・ 技術革新
- ・ 人口変化や移動
- ・ 政治状況
- ・ 建物、機械の耐用年数
- ・ 戦争や天候異変

②. 経済的要因

- ・ 物価
- ・ 国際収支
- ・ 金融 (市中金利)
- ・ 経済政策 (公定歩合)
- ・ 経済構造の変化 (サービス化など)

③. 循環形成の自立的メカニズム

- ・ 景気自立的メカニズム
(ストック調整、加速度原理)

経済外的要因としては、技術革新や人口動向や戦争・天候異変、政治変動などがあり、どちらかといえば長期の景気波動に影響を与える要因とみられる。経済的要因としては、物価、国際収支、金融的条件（金利、マネーサプライなど）、政策運営や経済構造そのものの変化がある。これらの多くは比較的短期の景気変動に影響を与えているとみられる。

このように景気循環をもたらす要因は多様で、短期的なものから中期的、長期的なものまで複合し、現実の経済の循環が形成されているとみられる。

表 3. 1 景気変動と取り巻く要因

	高度成長期 (~1970年代前半)	安定成長期 (1970年代後半~)	近年 (今回景気拡大)
成長を支えた 主な需要項目	・設備投資 ・輸出	・輸出	・設備投資
循環を形成した 主な需要項目	・設備投資 ・在庫投資 ・輸入	・輸出 ・住宅投資	・設備投資
景気反転 の要因	・国際収支 →引き締め ・インフレ →引き締め	・インフレ →引き締め ・石油ショック ・円高	可能性として 同 左
成長の制約条件	・国際収支 ・労働力	・資源 ・国際協調	・国際協調 ・労働力
国際収支	・均衡ないし赤字 ・後半に黒字基調へ	・黒字拡大 ・債権国化	・黒字縮小 ・債権国
物 価	・安定から 「狂乱インフレ」へ	・安定 ・デイスインフレ	・インフレ圧力の 台頭
外的条件 (対外関係)	・固定相場制 ・海外価格安定 ・自由貿易	・変動相場制 ・石油ショック ・貿易摩擦の激化	・変動相場制 ・対外摩擦の拡がり
政策目標 及び手段	・欧米先進国への キャッチアップ	・安定成長への適応 ・国際的協調 ・内需拡大	・国際的協調 ・内需拡大 (豊かな生活)
金融政策	・低金利政策	・金利自由化 ・マネーサプライ 重視	・同 左 ・ ”
財政政策	・均衡財政 (国債発行は小規模)	・赤字拡大 ・財政再建 (歳出抑制) ・民営化	・歳出制御の緩和
技術革新 (投資誘因)	・近代化・大型化 ・大量生産 (導入技術)	・省エネ ・メカトロニクス	・情報化 ・システム制御 ・省力化
その他 (経済構造等)	・工業化 ・国際化	・成長屈折 ・サービス化 ・量的充足 ・国際化	・サービス化の進展 ・ストック化 ・グローバル化の 進展

表 3. 2 日本の経済計画一覧

名称	経済自立5ヵ年計画	新長期経済計画	国民所得倍増計画	中期経済計画	経済社会発展計画-40年代の類-	新経済社会発展計画	経済社会基本計画-活力ある社会のため-	昭和50年代前期経済計画-安定した社会を創出して-	新経済社会7ヵ年計画	1980年代経済社会の発展と指針	世界とともに生きる日本-経済力5倍増-	生活大国5ヵ年計画-地球社会の共栄を促して-
策定年月 諮問 答申	昭和30年12月 30.7 30.12	昭和32年12月 32.8 32.11	昭和35年12月 34.11 35.11	昭和40年1月 39.1 39.11	昭和42年3月 41.5 42.2	昭和45年5月 44.9 44.4	昭和48年2月 47.8 48.2	昭和51年5月 50.7 51.5	昭和54年8月 53.9 54.8	昭和58年8月 57.7 58.8	昭和63年5月 62.11 63.5	平成4年6月 4.1 4.6
策定時内閣	鳩山	岸	池田	佐藤	佐藤	佐藤	田中	三木	大平	中曽根	竹下	宮澤
計画期間 (年度)	昭和31～昭和35年 (5ヵ年)	昭和33～昭和37年 (5ヵ年)	昭和36～昭和45年 (10ヵ年)	昭和39～昭和43年 (5ヵ年)	昭和42～昭和46年 (5ヵ年)	昭和45～昭和50年 (6ヵ年)	昭和48～昭和52年 (5ヵ年)	昭和51～昭和55年 (5ヵ年)	昭和51～昭和55年 (5ヵ年)	昭和54～昭和60年 (7ヵ年)	昭和58～平成4年 (5ヵ年)	平成4～平成8年 (5ヵ年)
計画の目的	経済の自立 完全雇用	極大成長 生活水準向上 完全雇用	極大成長 生活水準向上 完全雇用	ひずみ是正	均衡がとれ拡 充した経済社 会への発展	均衡がとれた 経済発展を通 じる住みよい 日本の建設	国民福祉の充 実と国際協調 の推進の同時 達成	我が国経済の 安定的発展と 充実した国民 生活の実現	安定した成長 軌道への移行 国民生活の質 的充実、国際 発展への貢献	平和で安定的 な国際関係の 形成、活力あ る経済社会の 形成、安心して 豊かな国民生活 の形成	大幅な対外不 均衡の是正と 世界への貢献 できる国民生 活の実現、地 域経済社会の 均衡ある発展	生活大国への 変革、地球社 会との共存、 発展基盤の整 備
実質経済成長率 (計画) (改革期間に おける実績)	4.9% 8.8%	6.5% 9.7%	7.8% 10.0%	8.1% 10.1%	8.2% 9.8%	10.6% 5.1%	9.4% 3.5%	6%強 4.5%	5.7%前後 3.9%	4%程度 4.5%	3.75%程度 4.9% (63～3年度)	3.5%程度 -
名目経済成長率 (計画) (計画最終 年度の実績)	- 14.4%	- 15.0%	- 16.3%	10.6% 15.9%	11.3% 15.9%	14.7% 15.3%	14.3% 14.5%	13%強 10.0%	10.3%前後 6.5%	6～7%程度 6.0%	4.75%程度 6.6% (63～3年度)	5%程度 -
完全失業率 (計画) (計画最終 年度の実績)	計画最終年度 1.0% 1.5%	- 1.3%	- 1.2%	- 1.1%	- 1.3%	- 1.9%	- 2.1%	計画最終年度 1.3%合 2.1%	計画最終年度 1.7%程度以下 2.6%	計画最終年度 2%程度 2.1%	計画最終年度 2.5%程度 2.4% (60～3年度)	計画最終年度 2%程度 -
消費者物価上昇率 (計画) (計画期間年平均 実績)	- 1.8%	- 3.4%	- 5.7%	計画期間年平均 2.5%程度 5.0%	計画期間未だに 3%程度 5.7%	年平均4.4% 計画期間未だに 3%合 11.1%	計画期間年平均 4%合 12.9%	年平均6%合 計画最終年度まで 6%以下 6.4%	計画期間年平均 5%程度 3.6%	計画期間年平均 3%程度 1.6%	計画期間年平均 1.5%程度 2.1% (3年度)	計画期間年平均 2%程度 -
計画最終年度にお ける経常収支尻 (計画) (実績)	0億ドル ▲0.1億ドル	1.5億ドル ▲0.2億ドル	1.8億ドル 23.5億ドル	0億ドル 14.7億ドル	14.5億ドル 63.2億ドル	35億ドル 1.3億ドル	59億ドル 140.0億ドル	40億ドル ▲70.1億ドル	550.2億ドル	337.2億ドル	国際的に調和のとれた対外 均衡の達成 経常収支黒字幅の対GDP 比を計画期間中に国際的に 協調のとれた水準にまで縮 小 900.8億ドル (3年度)	国際的に調和のとれた対外 均衡の達成 -

(注1) 成長率の実績は新SNAベース(昭和60暦年基準)による。
(注2) 消費者物価上昇率は持家帰属分を除く総合指数による。

現実の経済が景気循環においてどの段階にあるのかを判別する方法として、景気動向指数の活用がある。表3.3に示したDI（景気動向指数：ディフュージョン・インデックス）は採用された指標系列の変化方向を合成することにより景気の局面を把握するものである。

実際には各指標を3ヵ月前と比較して、増加した指標の割合を計算し、これが50%を上回れば景気拡張期、50%を下回れば景気後退期と判断される。しかしながら月々の指数の動きはかなり振れが大きく、一時的な変動と景気拡張（後退）を区別するため、

- ①. 景気拡張（後退）期間がある程度持続すること
- ②. 景気拡張（後退）が大半の部門に波及していること
（つまり、DIが100%（0%）に近づくこと）

を確認する必要がある。また、DIは基本的には景気の方角をみる指標であるが、実際に景気の拡張（後退）を判断するためには、

- ③. 経済活動の水準の上昇（落ち込み）がある程度大きいこと

が必要とされる。このため、採用系列の変化率を合成したC.I（コンポジット・インデックス）が作成されており、経済の水準変化の度合いをチェックすることができる。また過去の景気の転換点は経済企画庁から「景気基準日付」として公表されているが、これは上記のDIの一致指数の動きとともに、他の主要経済指標の動きや専門の意見等を統合的に評価して設定されるものである。

また一方で経済活動の水準をグローバルに捉える指標としてはGDPの循環変動を抽出する方法がある。実質GDPを使って景気循環をみるために、時系列分析にもとづいて実質GDPのトレンドを測り、トレンド除去後の循環部分の変動をみるものである。またさらに各需要項目間での回帰分析からは、高度成長期（1957年～73年）においては、特に設備投資→GDP、設備投資→個人消費という因果性が強く高度成長期において設備投資（特に建設投資）が景気循環を主導したことが示されている。一方、安定成長期（1974年～）以降は、高度成長期では有意でなかったGDP→設備投資の因果性が強く、設備投資の動向がむしろ経済全体の変動から影響を受けたと解釈されている。安定成長期以降になってからは、経済変動を主導する項目に輸出が挙げられている。財貨・サービスの輸出（以下、輸出という）とGDPについてみた場合、輸出→GDPの因果性がかつては有意でなかったものが、安定成長期以降には有意となっている。このように国内経済計算におけるGDP、設備投資、輸出の3変数のみの関係においても、長期時系列データをみた場合、高度成長期から安定成長期に移行する中で、GDPに対して設備投資の「影響力」が低下する一方、輸出の「影響力」が高くなっていることが実証されている。

ここで例とした時系列分析の場合、少なくとも20年程度の長期データから部分期間の変動を要因分析することがなされている。しかしながら本調査で実施しているPPISデータベースでは一般に採択期間が短くこの種の長期分析を進めるには不都合で、短期的変動についてのみを対象とするか、もしくはここでとりあげたような実証結果を言葉による定性的表現として知識ベース化しておくかのどちらかの選択になるといえる。

表 3.3 景気動向指数(DI)算定用個別統計系列

系列名	内 容	季節調整方法	作成機関	資料出所		
先行系列	L 1. 生産者製品在庫率指数(最終需要財)(逆)	機械受注(船舶・電力を除く民需)(季調値)/国内品	MITI法	通商産業省	「通産統計」	
	L 2. 原材料在庫率指数(製造業)(逆)		“	“	“	
	L 3. 新規求人数(除学卒)		センサス局法	労働省	「職業安定業務統計」	
	L 4. 実質機械受注(船舶・電力を除く民需)		“	経済企画庁	「機械受注実績統計報告」	
	L 5. 建築着工床面積(鉱工業、商業、サービス業)		“	日本銀行	「物価指数月報」	
	L 6. 新設住宅着工床面積		建設工事量未消化残高(季調値)/施行高(季調値)	センサス局法	建設省	「建設統計月報」
	L 7. 建設工事手持月数			“	“	“
	L 8. 耐久消費財出荷指数			“	“	“
	L 9. 日経商品指数(総合)		42種平均、月末	前年同月比	通商産業省	「通産統計」
	L10. マネーサプライ(M2+C D)		月中平均残高	“	日本経済新聞社	「日本経済新聞」
	L11. 収益環境指数(製造業)		稼働率指数(製造業)(季調値)×算出価格指数/投入価格指数	“	日本銀行	「経済統計月報」
	L12. 投資環境指数(製造業)		総資本営業利益率(製造業)(季調値)-利付け電々積利回り	センサス局法	通商産業省	「通産統計」
	L13. 中小企業業況判断来期見通し(全産業)		“	“	日本銀行	「物価指数月報」
一致系列	C 1. 生産指数(鉱工業)	9電力計 総実労働時間指数(季調値)×就業者指数(季調値)(製造業)	MITI法	通商産業省	「通産統計」	
	C 2. 原材料消費指数(製造業)		“	“	“	
	C 3. 電力使用量		センサス局法	中央電力協議会	「電力需給状況について」	
	C 4. 稼働率指数(製造業)		MITI法	通商産業省	「通産統計」	
	C 5. 労働投入量指数(製造業)		センサス局法	労働省	「毎月勤労統計」	
	C 6. 投資財出荷指数(除輸送機械)		“	総務庁統計局	「労働力調査報告」	
	C 7. 百貨店販売額		MITI法	通商産業省	「通産統計」	
	C 8. 商業販売額指数(卸売業)		前年同月比	“	「商業動態統計月報」	
	C 9. 経常利益(全産業)		“	“	“	
	C10. 中小企業売上高(製造業)		センサス局法	大蔵省	「法人企業統計季報」	
	C11. 有効求人倍率(除学卒)		MITI法	中小企業庁	「中小企業調査月報」	
遅行系列	Lg1. 生産者製品在庫指数(最終需要財)	法人企業設備投資(全産業)(季調値)/民間企業設備投資デフレクタ	MITI法	通商産業省	「通産統計」	
	Lg2. 原材料在庫指数(製造業)		“	“	“	
	Lg3. 常用雇用指数(製造業)		センサス局法	労働省	「毎月勤労統計」	
	Lg4. 実質法人企業設備投資(全産業)		“	大蔵省	「法人企業統計季報」	
	Lg5. 家計消費支出(全国勤労者世帯)		“	経済企画庁	「国民経済計算」	
	Lg5. 法人税収入		前年同月比	総務庁統計局	「家計調査報告」	
	Lg7. 完全失業率(逆)		センサス局法	大蔵省	「財政金融統計月報」	
	Lg8. 全国銀行貸出約定平均金利		“	総務庁統計局	「労働力調査報告」	
“	“	日本銀行	「経済統計月報」			

(注) (逆)とは、逆サイクル系列のことである。

3. 1. 2 経済循環モデルにおける定性的動態の整理

国民経済全体の体系はマクロ経済モデルとして数本から数百本におよぶ連立微分方程式ないし連立方程式体系で記述される。モデルの利用目的によっては規模だけでなく全体構造も違っており、一般にマクロ経済モデルは50～100本の式で分析されることが多い。この連立方程式型のもととなっている各関係式は、一般に経済理論にもとづく定義から構成するか、ないしは経済観測量から重回帰分析を用いて関係式を構成することになる。これらは定量的解析の可能な関係式の組として表され、全体で1つの閉（クローズド）システムを定めることとなる。経済時系列分析とはこのうちの部分的相関ならびに回帰関係を求めることを意味するものである。これらの計量モデルで示された個々の関数型についてみた場合、それらの変数間（外生変数、内生変数）における全体的な振舞が、いわば定量的記述による経済全体の定性的予測を与えるものとなる。そのため本調査で検討する統計情報解析文生成システムにおいては、これら経済モデルにもとづいた知識構築の可能性を検討しておくことに意義があるものと考えられる。ここでは以下、経済時系列分析を整合性のあるものとして捉えたマクロ経済モデルの考え方について整理する。

マクロ経済モデルの構成方法について、ここでは全体構造の概略と組立手順について説明する。参考とした経済モデルはエコノメイト・マクロ経済モデル版（東洋経済新聞社）で、このモデルは85年版、90年版と公表され、標準的な簡易マクロ経済モデルとなっている。

(1) . モデルの全体構造

このマクロ経済モデルの全体構成は大別して次の4つのブロックから構成される。

①. 実質支出ブロック

②. 名目支出ブロック

③. 賃金・物価ブロック

④. 労働需給・その他ブロック

この基本ブロック以外に金融面や国際収支面を詳細に扱う場合には、金融ブロック、国際収支ブロックなどを別途、追加するものとなる。

マクロ経済モデルとは定義式からGNPとそれを構成する消費や投資、輸出入などの動きを中心に、国民経済の資金循環をグローバルにとらえるモデルである。そのためこのようなモデル構築ではまず定義式（恒等式）から考えを進める。その第1にGNPの定義が基本となるもので、名目値と実質値の次の関係が成立し、両者はデフレーターで結ばれている。

$$\text{実質GNP} = \text{名目GNP} / \text{デフレーター}$$

さらに、国民所得の三面等価性から名目GNPは各経済主体に分配され、
生産 = 支出 = 所得

の関係が成立している。さらにこの所得は政府を通じて再分配されるものである。このうち家計所得は分配所得の他に政府からの社会保障給付などの移転所得を加えたものと定義され、さらにこれから税などの強制的な支出を除いたものが家計の可処分所得となる。この可処分所得が民間消費支出や住宅投資を決定する重要な変数となる。

これらの流れを先のブロック分割との対応で整理すると、相互に依存した関係にある。例えば家計の実質可処分所得は、民間最終消費支出の重要な決定要因となり、また法人所得は設備投資の重要な要因となるものである。個別の変数をどのような関数で表現するかはともかく、基本的な定義式から出発しその関係を整理することにより、経済の大きな流れと、マクロ経済モデルの必要な構成項目（変数）について整理できる。またさらに内生変数とするか外生変数とするかを考慮する必要があり、モデルの目的によって異なるが、一般にはマクロ経済モデルでは政府関連の変数は政策的に決められるものとし、外生変数扱いとされる。マクロ経済の構成項目は上記のブロックだけではとても不十分で、現実の経済においては労働需給や金利などの金融要因などの組み込みが必要となる。例えば、雇用者数は分配所得のうち雇用者所得を決める変数となり、また失業率も重要な指標の一つとなっている。

以下、各ブロックごとにその構成についてみる。

(1) . 実質支出ブロック

実質GNPとその構成項目を決定するブロックで、マクロ経済モデルの中核となるものである。実質GNPでは政府支出項目は財政政策変数として外生扱い、その他の支出項目を決定する。

①. 民間消費支出関数

消費関数の基本型はケインズの絶対所得仮説に基づき実質可処分所得の関数として表わされる。1期前の消費支出(CP_{-1})は消費の習慣効果を考慮したもので、これは消費の下方硬直性を示しラチェット効果と呼ばれる。この他、金融要因として金利、資産効果として実質金融資産残高などを考慮する場合もある。

②. 民間設備投資関数

民間設備投資は有効需要決定の中核をなし、経済の動的な変動過程、循環を説明する重要な関数である。投資関数の代表的原理には以下のものがある。

- ・ 利潤原理 : 将来の予想利潤から投資量を決定。
- ・ ストック調整原理 : 望ましい資本ストックへの調整。
- ・ 加速度原理 : 需要の増加量が投資量を決定。

エコノメイトでの投資関数は利潤原理（現在および過去の税引き後法人所得を将来の期待利潤の代理変数とする）に基づいて定式化され、金融要因とし

て実質金利、資本係数の変化が付加される。

③. 民間住宅関数

ストック調整型の関数。

④. 民間在庫投資関数

ストック調整型の関数で、短期モデル（四半期モデル）では在庫投資は景気循環に影響を与え、長期時系列モデル（年次モデル）では在庫投資の役割は顕著でない。

⑤. 輸出入関数

所得効果、価格効果で説明する需要関数で定式化される。輸出関数の所得項は海外の所得を表わす世界貿易、価格項は海外の工業製品価格と日本の輸出価格との相対価格となる。輸入の所得項はGNP、価格項は輸入品と国内の相対価格となる。また、輸出入関数では為替レートは価格効果として大きな影響を与える。

(2). 名目支出・分配ブロック

基本的な定義式は国民所得の決定、国民所得の分配、家計所得、家計可処分所得で構成される。このブロックは国民所得の分配、各種の租税および名目国民総支出を求めるもので、実質支出ブロックにおける実質支出と価格ブロックで求められたデフレーターから名目国民総支出が決定される。これから間接税や資本減耗を差し引き国民所得が求められる。さらに国民所得が雇用者、財産、個人企業、法人企業などの所得に分配される。また、税や外生的に与える社会保障給付・負担などを差し引いて家計の可処分所得を求め、民間消費などの決定要因となる。

①. 名目GNP

名目の各支出項目は

実質支出×デフレーター

で定義される。名目在庫投資（在庫品評価調整後）もこの定義に基づくが、データ間に若干の不突合があり統計的調整が必要となる。

②. 法人所得関数

法人所得シェアは投資率に依存するというカルドアの分配論に基づき定化される。法人所得は経済の動学的な変動を与える重要な変数である。

投資→（投資率）→法人所得→（利潤原理）→投資

③. 雇用者所得

雇用者数×1人当たり平均賃金として定義。

④. 個人企業所得

国民所得の定義式を満たすために個人企業所得を残差として扱う。

⑤. 租税関数

個人税、法人税、間接税などの税金は各対応する所得の関数として定式化。

(3) . 賃金・物価ブロック

このブロックは他のブロックで求められた各種の需給要因やコスト要因、原油価格、世界工業製品物価、為替レートなどの外生要因から、賃金、卸売物価、消費者物価、GNPの各項目デフレーターを決定するもの。ここで求められる各種の価格は、相対価格効果を通じて実質支出、名目所得とその分配に影響を与える。特に、賃金と卸売物価は他の価格決定に大きな影響力をもつ。物価決定の原理として比較静学的接近法、動学的接近法、費用（コスト）決定法などがあり、実際にはその混合型で定式化される。

①. 賃金関数

物価と労働生産性などの賃金決定の交渉要因や、失業率と賃金率との労働需給要因（フィリップス曲線）がある。

②. 卸売物価

費用決定型の関数で輸入物価、能率賃金（賃金／労働生産性）、間接税率で説明。需給要因として稼働率がある。

③. 個人デフレーター

需要要因として賃金、供給要因として労働生産性、コスト要因として卸売物価がある。

④. 投資財デフレーター

民間設備投資、民間住宅投資、公的固定資本形成の各デフレーターは基本的には費用決定型で卸売物価、賃金で説明。

⑤. 輸出デフレーター

コスト要因として卸売物価と海外との競争を考慮した世界の工業製品物価で説明。

⑥. 輸入デフレーター

海外の原材料、製品価格との統計式。

(4) . 労働力需給・その他ブロック

このブロックでは労働需要、失業、鉱工業生産指数、金利、マネー・サプライなどを扱う。

まず労働需給では、労働供給として外生的に与えられる労働人口とGNP等の活動指標に基づく労働需要の誘導型として失業関数を定義し、労働力人口から失業者を差し引いた残差として就業者を決定。就業者はさらに雇用者と個人業種とに分割。

鉱工業生産は有効需要の変動に対応させ、実質支出ブロックの主要変数との統計式から算出。市中金利は外生変数である公定歩合との統計式より決定し、民間最終消費や法人所得の変動を通じて民間設備投資に影響を与える。

①. 雇用者関数、失業関数

労働の基本的定義式は次のとおりである。

労働力人口 = 就業者 + 失業者

就業者 = 雇用者 + 個人業種

a. 失業者 : 失業関数は労働需要関数と供給関数の誘導型として定式化。

労働供給関数 - 労働需要関数 = 失業

b. 就業者 : 労働力人口と失業者数の残差。

c. 雇用者関数 : 需要関数として定式化。

ここでは終身雇用制などによる雇用の硬直性の考慮が必要。

d. 個人業主 : 就業者と雇用者の残差。

②. 鉱工業生産指数

最終需要の各項目を鉱工業生産に変換する統計式より算出。これは産業連関表の生産誘発係数（最終需要が1単位増加したときに生産の増加を表わす係数）と意味的には同じ。

③. 市中金利関数

公定歩合（供給コスト、金融政策変数）とインフレ率との関数。

④. マネー・サプライ関数

GNPと利子率による貨幣需要関数として定式化。

これら一連の手続きによりマクロ経済モデルではブロック別の関数定義式を立て、連立系として解いたものが経済全体の均衡（バランス）を記述するものと考ええる。また、これら個々の関数式そのものは単独でも成立するものであるため、統計データによって得られる本調査の統計情報解析文生成システムにおいても、それらの関係が意味を持ちうるものといえる。しかしながら統計概念として上位-下位概念などの概念関係自体は、統計系列知識ベースにおいても構成されているため、これら関数定義関係、統計決定関係までを導入するかどうかという問題となる。統計情報解析文生成システムのような解析文生成の機能を支援するためと考えた場合には、定義関係の知識の整備は必要であると考えられるが、統計決定関係については検討を要するものといえる。

3. 2 計量的手法とその定性的指標の整理

一般に経済統計データの特徴抽出では、特にマクロ経済の景気変動や循環においてみられるように、複合的な現実世界のメカニズムを考えた場合かならずしも決定的理論はみられない。これはAI的手法が今後さらに進歩しても予測システムとしての実現性は困難で、また過去の傾向を解釈する場合においてもその解釈を決定することは難しいものといえる。しかしながら、人が経済予測ないし観測する程度には、定量的な統計解析的手法や経験的な因果律からの推察は可能であるともいえる。これはまたマクロな人の情報処理、情報把握の仕方と関係するものであり、そのプロセスは現在の技術において知識獲得機能や学習機能を高度化していくことにより、より意味ある情報を抽出することが可能であるといえる。ここでは経済統計に係わる計量的指標とその定性的特徴の関係についてみることにする。

3. 2. 1 時系列分析による定性的特徴抽出

経済時系列データからの特徴は経済学的知識と時系列分析などの統計学的手法によって導き出されるが、ここでは本調査における時系列変動をみる際の指標の定性的側面についてみる。

(1) . 名目値と実質値

実質GNPは昭和60暦年が基準に取られ、その名目値との関係を示す値としてデフレーター(deflator)がある。実質値では名目賃金指数を消費者物価指数で割って実質賃金指数を求めると、名目値をデフレーターで割って求めるのが一般であるが、GNPの場合には民間最終消費支出、民間設備投資などの各項目ごとに名目値をデフレートして実質値を求め、各項目の実質値、名目値を各々算出し、それらを集計して実質GNPと名目GNPを算出している。そのためGNP全体のデフレーターは後から算出されたものとなっており(陰デフレーター: implicit deflator)、計量的分析を進める場合にはデータの読み方に注意を要するものである。

(2) . 前年同期(月)比、前期(月)比

季節的影響を除去するため各指数を季節調整した後にこれらの比較が可能であるが、下記の点に留意する必要がある。

①. 季節的変動がそれほど大きくない統計の場合

この場合には直接的に前期同期(月)比、前期(月)比をとることが可能。例えば、卸売物価指数など。

②. 季節的変動が明瞭な統計の場合

- 1). 原数値を使う場合には、前年同期（月）比〔前年比〕をとることで季節的影響をある程度緩和できるが、前年同期（月）に特異な変動があった場合には、比較の意味自体を再考する必要がある。
- 2). 前期（月）に対する変動を知りたいときには、かならず季節調整値を用いる。

③. 月々の変動が不規則かつ変動が大きい場合

前期（月）比や前年同期（月）比をとると大きな変動を生じさせるため、移動平均をとってマクロな傾向を掴む必要がある。例えば、機械受注統計で大型受注のあった場合など。

(3). 原数値と季節調整値

季節調整値 (seasonally adjusted: s.a.) はもともとの系列値 (原数値) から季節的な変動を取り除いた数値である。季節変動調整法にはいくつかの種類があるが、変動除去の考え方は次のとおりである。

[季節変動調整法]

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| ①. 趨勢変動 (T:Trend) | 通常3～4年とされる景気循環の波を超えて観察される長期的変動 |
| ②. 循環変動 (C:Cyclical) | 景気循環に対応する変動 |
| ③. 季節変動 (S:Seasonal) | 季節的な変動 |
| ④. 不規則変動 (I:Irregular) | さまざまな個別的要因によって各月、各四半期に観察される攪乱的な変動 |

まず、原統計データの12ヵ月移動平均をとることにより上記SとIの変動を除去し、TとCの変動を抽出する。次に原データの変動とT、C（趨勢・循環変動）を比べ、その乖離部分すなわち、SI（季節・不規則変動）をとり出す。次にこのSIの数ヵ月移動平均をとって、不規則要因を除けば季節的な変動（S）のみが導出される。さらに、その季節変動を指数化したものは季節調整指数で、原数値を除することにより季節調整値が得られる。

現在、我が国で一般的になっている季節変動調整法としては、センサス局法、MITI法、EPA法などがある。

- 1). センサス局法 アメリカ商務省センサス局が1950年代に開発、以後改良を加えてきたもので、季節変動調整法の代表的なものとされる。我が国では、経済企画庁が発表する国民所得統計、日本銀行が発表する金融関係指標などに使用されている。

2). M I T I 法

通産省 (Ministry of Trade and Industry) が開発したもので、鉱工業生産・出荷・在庫関連の指数を主な対象としている。

3). E P A 法

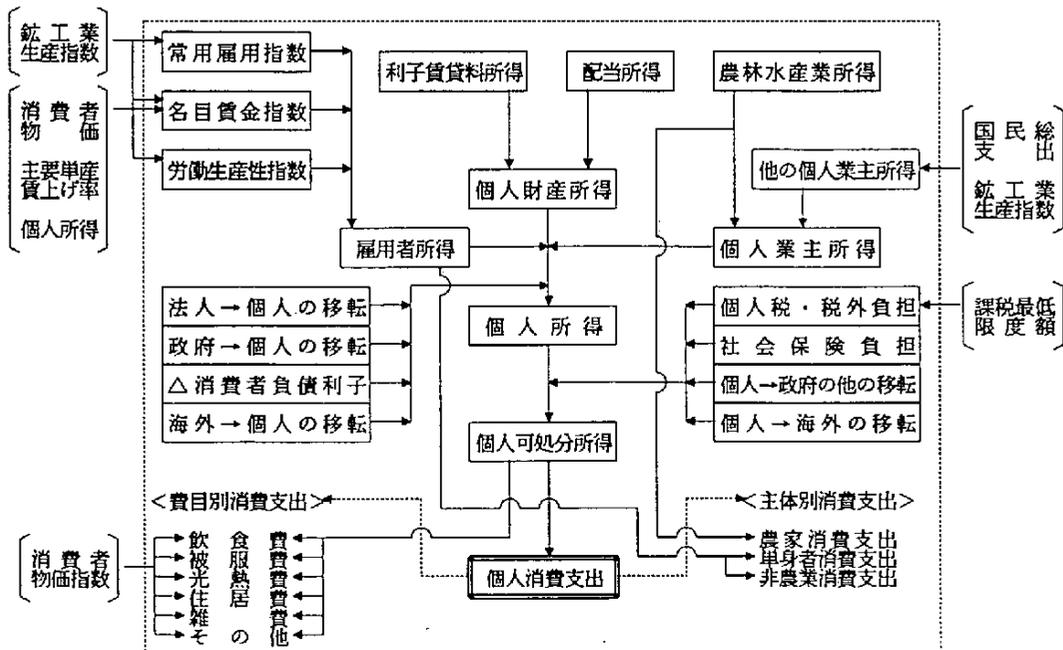
経済企画庁 (Economic Planning Agency) がセンサス局法を基にして開発したもので、毎月勤労統計調査などに使用されている。

季節調整指数は過去の実績にもとづいて作られるため、おのずと季節調整パターンは過去の季節パターンを反映したものになる。経済構造や慣行の変化に伴い季節変動パターンが変化しつつあるが季節調整にこうした変化を十分に反映することができない傾向がある。また、政策の影響を強く受ける公共投資や住宅投資の場合などでは季節調整値の意味が有効でない面があり、季節調整値を利用する場合には留意する必要がある。

3. 2. 2 経済循環モデルによる定性的特徴抽出

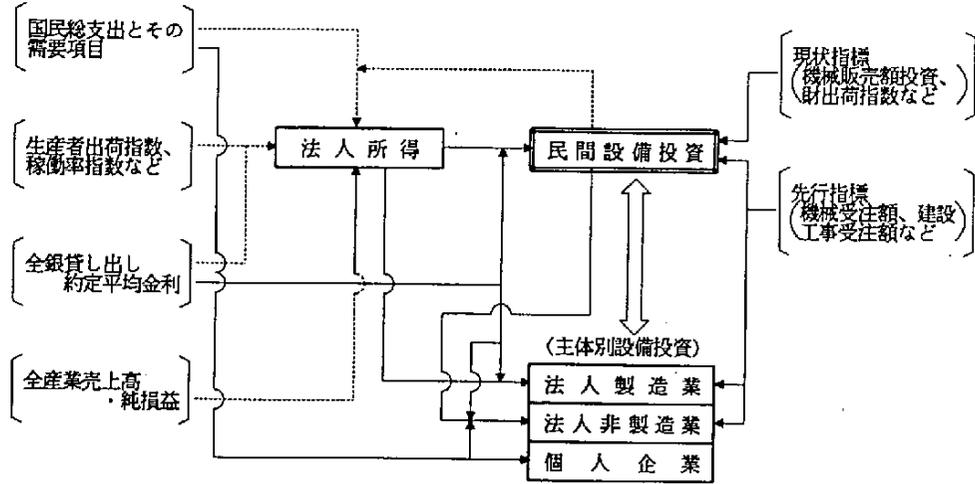
ここでは P P I S における国内マクロ経済データベース (S D B) を活用するために、計量経済的手法による経済循環的因果性についての定性的特徴抽出の可能性をみる。ここで下記にみられるマクロ経済の計量経済モデルでは因果関係をおのこの定量的な連立方程式系として成立させるもので、その解から一般に経済予測されるものである。

[1] . 個人消費支出関連フロー 例

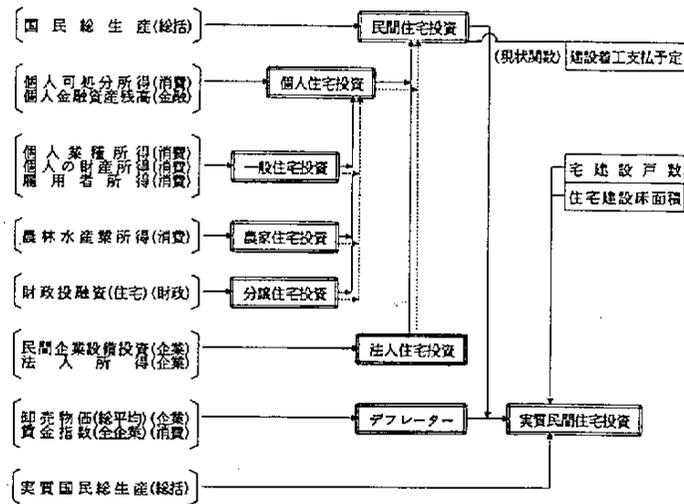


資料：「段階的接近法による経済予測」
日本経済研究センター

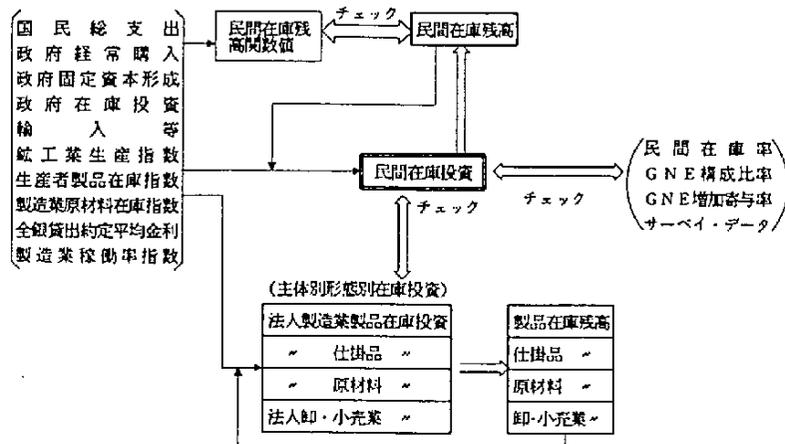
[2] . 設備投資関連フロー 例



[3] . 民間住宅投資関連フロー 例



[4] . 民間在庫投資関連フロー 例



また、これらは経済をとりまく環境によって生成される特徴の意味に多重性があるものと考えられることから、ダイナミカルシステムから抽出される情報の解釈において背景知識の整備検討が必要である。

第4章 定性的理解、定性的表現構造の検討



第4章 定性的理解、定性的表現構造の検討

4.1 統計情報における定性推論の可能性の検討

ここでは統計情報における定性的理解、定性的表現を可能とする解析文生成システム作成のために、現在P P I Sによって支援されている統計情報とその特徴抽出過程にもとづく表現記述の可能性について明かにした。

統計情報に係わる解析文を生成する場合は、統計系列に対する評価・分析を行い、これについて文章化を図るが、この手続きは統計系列データに対する特徴解析を行い、解析文のための抽出特徴による指標を算定し、これについて数量的、経済的、社会的な背景知識をもつ言語により文生成を図る。その際の特徴解析では一般に数値処理的手法や統計解析的手法がとられる。しかしながらかならずしも定量的な判断指標の下のみで解析文の生成が、すなわち自然語の単語が選ばれるものとは限らず、数値データのマクロな定性的な振舞を前提として傾向記述が示されることがある。この過程を統計解析文生成のレベルで表すと次のとおりとなる

[統計解析文生成のレベル]

- ①. 特徴命題記述レベル 原統計表の構造に従う順位付けなどの特徴的命題記述。この場合、最大、最小、変化率が最大などの、確定的特徴を記述する。
- ②. 解析的傾向記述レベル 原統計表の構造について解析的手法による特徴情報を抽出し記述。ここでは統計解析的傾向や回帰分析的傾向にもとづき記述される。記述特徴は傾向線の傾きと絶対値や、年平均値や移動平均による算出値にもとづく記述もこれにあたり、いわばグラフ化された指標にもとづく。
- ③. 知識表現記述レベル 原統計データに対して一階述語論理やプロダクションルール、意味ネットワークモデルやフレーム理論などにもとづき、①や②による確定値をもとに言語処理的に推論するもの。
- ④. 一般推論記述レベル これは、本調査でもとりあげたように、経済循環などの因果モデルや景気変動などのいわば仮説レベルを含むモデルベースの推論で、定性的に行うもの。

ここでとりあげたように各種の記述レベルに支援される表現技法が考えられる。①の特徴命題記述レベルでは、原統計表やその付随表の構成から単純な数値処理

的な特徴の発見にもとづくもので確定的に逐語的文生成を図ることができる。また、②の解析的傾向記述レベルでは、いわゆる統計解析的な発見や経済分析による系列データの傾向線の特徴を抽出するもので、これにもとづいて生成された文では統計解析的誤差を含む表現を行うことになる。しかしながらこの場合でも、言語処理段階を含むため、多少の曖昧な表現でこれを補うことが可能である。さらに次の③段階では知識表現記述レベルとして知識ベースや推論ベースにもとづいて記述させるもので、いわゆる確定的命題を複数抽出し、これらを組み合わせた表現を構成するものである。これらの究極として、④の一般推論記述レベルでは、計量経済モデルや景気変動モデルをベースとした推測を行い知識発見をさせ、文生成を図ろうとするものである。

これらの特徴抽出過程を定性的に行おうとする場合には、その原データに対して粗視化するなどの情報のマクロ化が必要で、また言語処理的に行おうとするときは言語表現の組み合わせ、単語の意味とその曖昧性を利用した記述表現がある。これはかならずしも不適切な手続きとは考えられがたく、人の作成した文章表現においても単語自体を数量的基準をもとに選択しているのではなく、文としてその数値変動のビジュアルなイメージを与えられた単語の組み合わせによって表現していることが多いともいえる。また、人の情報処理におけるアナログ的視点、グローバルな特徴抽出の過程がその場合に参考になると考えられる。

4. 2 統計情報の定性的言語処理

自然言語処理には、自然言語表現を理解し認識する入力処理に係わるものと、機械翻訳を含む自然言語生成による出力表現に係わるものがある。ここでは統計情報解析文生成システムとして出力表現を主眼とした定性的な言語処理について説明する。

自然言語生成処理の全体は、下記の段階的アプローチで捉えることができる。

[生成段階]	[基本的課題]
①. 単一文生成	表現したい内容と辞書の単語選択の条件設定。 基本文法の把握。
②. 複合文生成	基本文法の把握と命題記述レベルでの論理的 整合性。
③. 文脈生成	表現意図に相当するスクリプト（物語）生成 機能。
④. 談話生成	対話可能な自然言語理解を含む言語処理機能。

①. の単一文生成段階では、単語の選択と単語で構成された文章の生成の2面があり、さらに文章生成そのものは構文解析や意味解析などに分けて考えられる。また②. の複合文生成段階ではその生成の方法、基本とする生成文法によって分けられるが、基本的な目的としては生成された複数の単一文を接続詞、関係詞などを用いて複合化することにある。これはまた構成する文意との係わりがあるため、③. の文脈構成と密接に係わることになる。さらに③. の文脈構成では、長短の文章をスクリプトとして成立させるための問題があり、最近の自然言語処理分野における研究テーマともなっている。④. 談話生成ではこれらをベースに、自然言語理解認識、知識獲得機能などとあわせて対話可能な処理を行うもので、高度なAI的処理を行うものとなる。

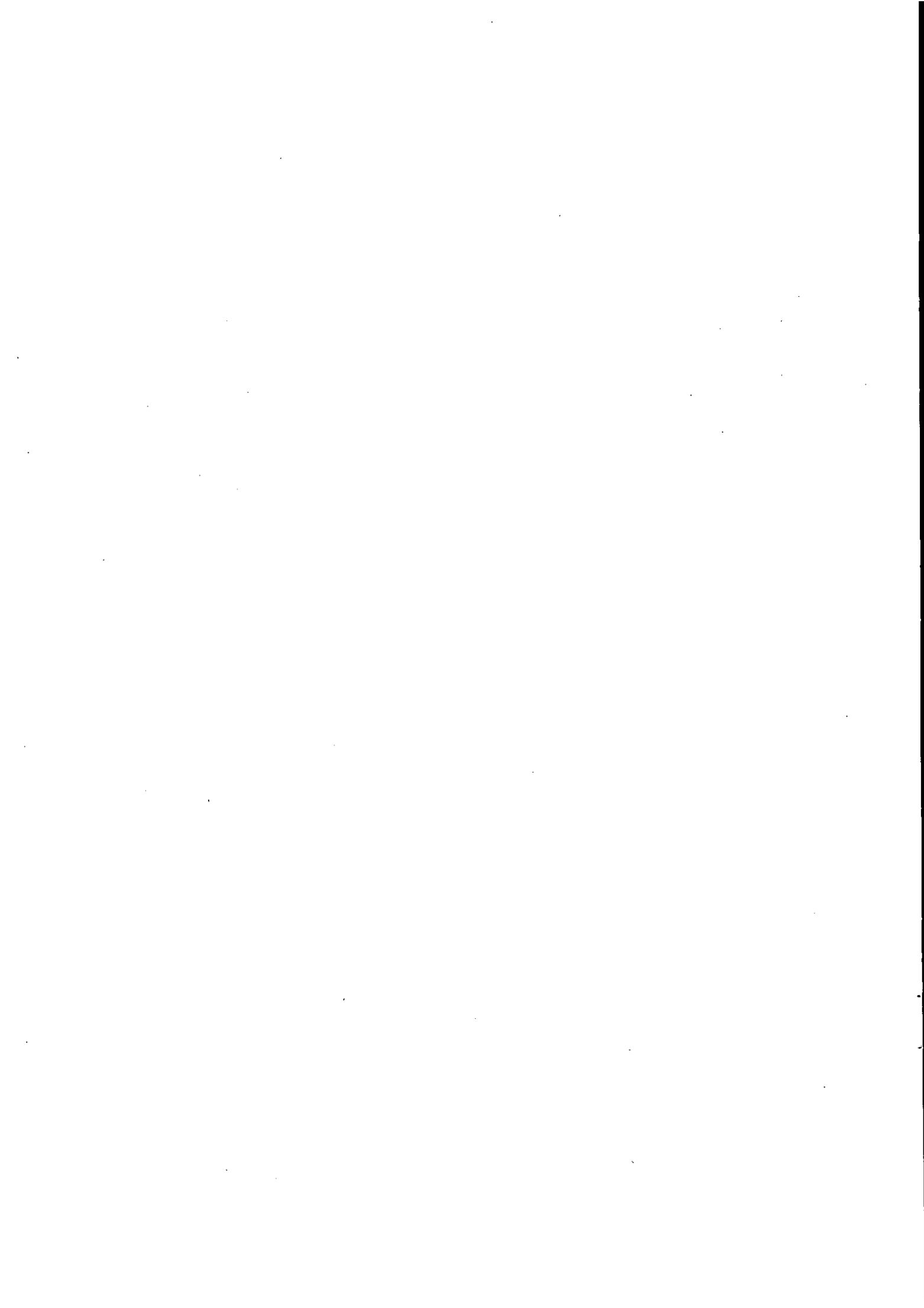
本調査で実施している統計情報解析文生成システムでは、これら①.～③. までを目的とするものであるが、そのための基本として①. の単一文生成段階の質の高さが全体を左右するものとなっている。特に、統計解析的手続きや経済学的知識を背景にもつ記述特徴の言語表現においては、正確で的確な表現を、またユーザ側での利用目的に添った言語表現が得られなければならない。そのため、本調査においても基本となる自然言語辞書の構成については最重要な課題となっており、段階的に改善を図っている。とりわけ統計時系列データの変動特性を記述するためには、変動の動的表現に係わる検討が必要である。以下に、2つの辞書による表現用語とその意味をとりまとめる。

本調査における自然言語辞書の基本的体系は平成3年度調査に提示したものであるが、本報告書第5章では実際の拡張についてとりまとめた。

語彙	意味
激増	急激に増すこと。
増加	増し加えること。また、増し加わること。
急増	急に数量が増えること。
漸増	だんだんに増すこと。
激減	急激に減ること。
減少	減って少なくなる。減らして少なくすること。
漸減	だんだんに減ること。
上回る	或る数量より上になる。
下回る	ある一定の数量に足りなくなる。
次第	①上下・前後の並び。順序。また、順序を追ってすること。 ②状態が少しずつ変わるさま。 ③由来。経過。成行き。事情。
次第次第に	順々に。だんだんに。
漸次	だんだん。次第次第。
横這い	①横に這うこと。 ②物価・相場などが、変動のない状態で移行すること。
推移	押し移ること。移り変わる。時の移りゆくこと。
最大	最も大きいこと。 〔最大限〕これ以上ないという限界に達するまで大きいこと。
最小	いちばん小さいこと。 〔最小限〕これ以上ないという限界に達するまで小さいこと。
好調	調子・具合・景気などが良いこと。うまく行っていること。
安定	物事が落ち着いていて、激しい変化のないこと。
堅調	相場が上昇傾向にあること。
低調	①調子が低いこと。 ②十分に調子の出ていないこと。
同様	同じさまであること。
引続き	すぐそれに続いて。
著しい	著明である。明らかである。はっきりと分かる。 目立って甚だしい。
大幅	差の大きな開き。
やや	①少しずつ程度が進むさま。次第に。だんだん。ようよう。 ②物事の程度をあらわす語。他の事物または普通の標準に比べて、多大・些少いずれにも用いる。いくらか。少し。
若干	①それほど多くはない、不定の数量。いくらか。そくばく。 ②(副詞的に)多少。いささか。
傾向	①一方に片寄ること。傾き。 ②性向 ③物事のあらわれようとする状態。
鈍化	鈍くなること。
着実	おちついて軽率でないこと。
比較的	(副詞的に用いる)彼と此とを比べ合わせるさま。割り合いに。
依然	もとのままであること。前の通りであること。
不振	振るわないこと。振興しないこと。

(注) 広辞苑第3版 岩波書店

語彙	意味
増減	数量が増えることと減ること。
増減	増えることと減ること。
増加	数量が増えること。
減少	数量が減ること。
拡大・縮小	規模などを大きくすること・小さくすること。
過不足	多過ぎることと足りないこと。
超過	定まっている限度を越えること。
不足	定まっている限度に届かないこと。
総括	別々のものを一つにまとめること。
分割	分けて別々にすること。
合弁・分離	一つに合わせること・分かち離すこと。
限定	数量や範囲を限り定めること。
到達	ある数量に達すること。
情勢	物事の変化・進展して行く有様。
情勢	物事の事情や成り行き。
局面	物事の行われている状態。
勢い	他を押しえ付けるような盛んな力。
力	他を動かし従わせるような働き。
変動	物事の状態が激しく変化すること。
変遷	時がたつにつれて変わる事。
変革	物事が変わり改まること。
回復	元通りになること。
安定	落ち着いていて変化のないこと
経過	時間が過ぎてゆくこと。
経過	時間が過ぎてゆくこと。
断続	その状態が切れたり続いたりすること。
断続	その状態が切れたり続いたりすること。
連続	同じ状態が続くこと。
断絶	続いていたものが絶えること。
継続	以前の状態を受け継いで続けること。
中止	途中でやめること。
反復	同じことを繰り返すこと。
関連	物事と物事の間につながりがあること。
関係	ある事と他の事が互いに掛かり合うこと。
連係	事物の間につながりをつけること。
因果	原因と結果。
原因	ある物事を引き起こしたもの。
条件	物事が成り立つために必要な事柄。
結果	ある物事が原因となって生じた状態。
効果	よい結果が現れること。
影響	あるものの働きが他に及ぶこと。
受動・能動	他から作用を受けること・作用を他に及ぼすこと。
均衡	程よくつり合いが取れていること。
配合	物を組み合わせて調和あるものにする事。
調節	物事をほどよく整えること。
偏向	一方に偏ってつり合いを失うこと。



第5章 統計情報解析文生成システムの概要



第 5 章 統計情報解析文生成システムの概要

本章では、政策情報システム（P P I S）のデータベースに関連した支援システムとして、統計情報解析文生成システム（S I A S - T G : Statistical Information Analyze System - Text Generator）についてとりあげ、大局的特徴を含む解析的特徴抽出処理ならびに解析文生成処理のプロセスを提示し、プログラム処理の全体概要を示す。

本年度調査ではこれまで検討してきた知識型ユーザインタフェース機能として、操作性の良いウィンドウ選択画面による誘導システムの構築、表データからの時系列分析グラフ、循環グラフの作成、さらには生成文からの統計グラフ検索などのハイパーテキスト化処理について、これを実現するためのシステム構成をとりまとめた。また、統計系列からの特徴抽出機能ならびに解析文生成機能としては、本年度の解析文の表現の拡充として定性的特徴抽出を目指し、期間全体にわたる大域的特性ならびに系列の前年同期（月）比ベースの特性表現を行うための機能を検討した。

まず、はじめに統計情報解析文生成システム全体フローについて説明し、その後、特徴抽出系、解析文生成系、生成テキストのハイパー化処理について明らかにする。

5. 1 統計情報解析文生成システム全体フロー

ここでは統計情報解析文の生成を目的としたシステムの処理機構全体とその要件についてとりまとめる。なお、本システムでは P P I S によるデータベース検索の結果として、表形式に従った統計データ系列が得られていることを前提としており、これをローカルファイルへダウンロードした後に、パーソナルコンピュータへの入力ファイルとして読み込み可能な環境に準備されているものとしている。

本年度調査として統計情報解析文生成システムでは、期間全域にわたる特性と対前年比較をベースとした変動に基づく表現の拡充を図った。これは統計データ系列をもとに、前年同期（月）比、年（期）平均をあらかじめバックグラウンド情報として算出しておき、それぞれについて同時に特徴抽出系処理を機動させることにより行うものである。そのため、特徴抽出系、解析文生成系ならびに自然言語辞書に対する見直しと拡張がなされている。

解析文生成までの全プロセスは、統計データベース検索によるファイルの作成にはじまり、原統計表の作成・再構成、解析文生成のための特徴的な統計情報の抽出、解析文生成のための諸知識の準備とそのリンク、特徴抽出情報から文型表現への整理（中間言語表現への変換）、自然言語処理による文生成など、これらの各段階での処理が必要となる。これらの処理手順とその処理内容は次のとおりである。

①. 原統計表の作成・再構成

検索結果に表頭、表側知識、系列知識などの関連知識を整備する。

②. 統計情報特徴抽出

検索データの系列ごとに時系列に沿って特徴を抽出する。特徴は値そのものがユニークである解析的特徴と、値の変動の仕方がユニークである大域的特徴の2種類について抽出する。

③. 中間言語表現生成

得られた特徴に対して、中間言語表現（コード）を生成する。

④. 関連知識ベース準備

自然言語辞書、対象系列の支援リンク知識などを準備する。

⑤. 自然言語処理

中間言語表現と関連知識ベースをもとに自然言語表現を生成する。

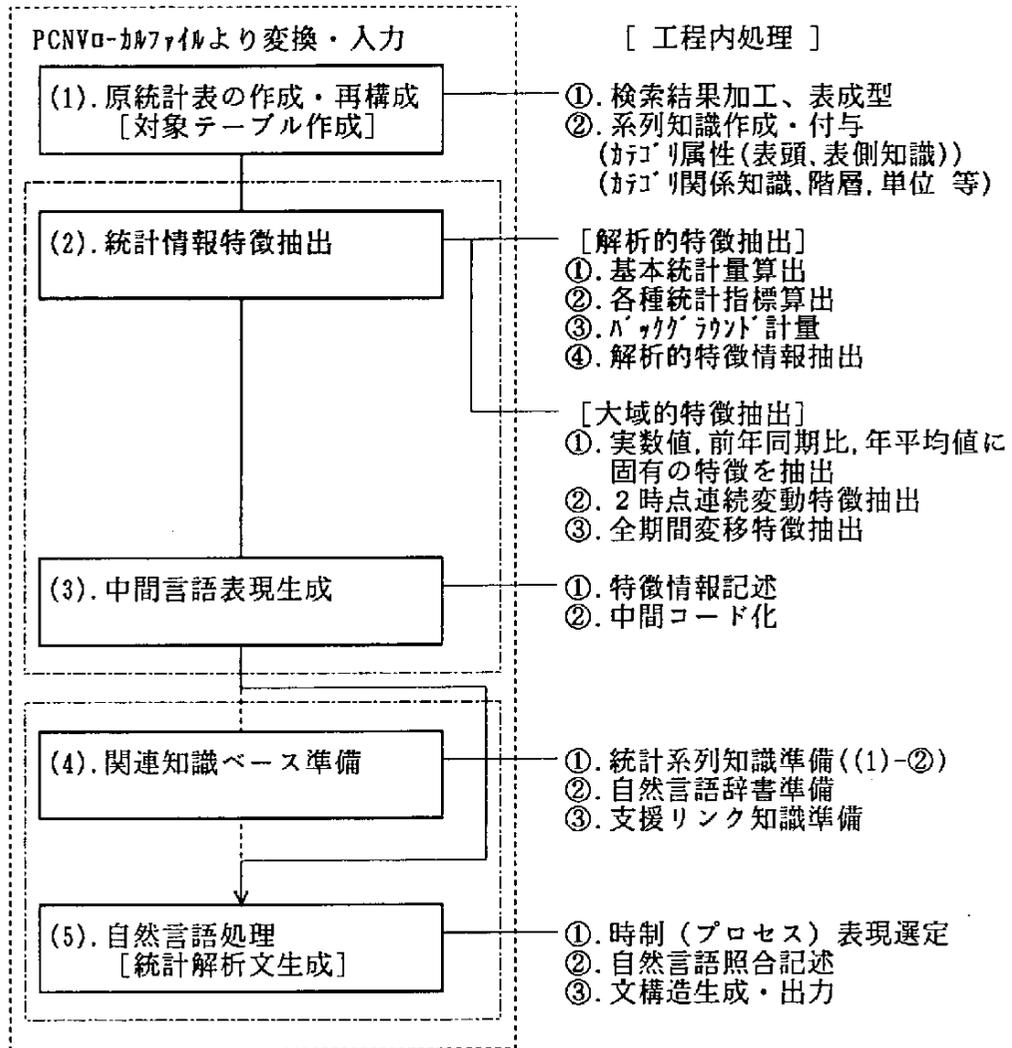
これら解析文生成までの概略フローを図 5. 1 に示した。

①. の原統計表の作成・再構成においては、PPISのデータベース検索においてガイドシステム(WING)、汎用検索システム(MUE)等を経由して行うことができ、その検索結果をPCNVによりユーザーカルファイルとして作成出力が可能である。しかしながら、現在のPPISではローカルファイルとして出力変換される際に、表頭、表側などの関連情報が引き渡せず、欠落が生じる。さらにまた、実際的な「統計表」として見た場合に必要な統計調査情報やその前提知識や、統計表の読み方に相当する基礎知識などについては関連システム側で支援できるようにしなければならない。そのため、統計情報解析文生成システムでは「系列知識作成処理」として事前にこれらを整備できるようにした。

[基礎前提知識]

- ①. 統計カテゴリ属性（表頭、表側情報）
- ②. 統計カテゴリ階層知識
- ③. 統計数値部表示知識（種類コード）
- ④. カテゴリ・アイテム別統計単位

基礎前提知識となる①. では、入力された表形式データの表頭、表側の識別、表形式データのチェック、②. では、系列名が縦（表側）に並ぶとして、系列カテゴリ間の概念的関係、階層知識などの付与が行われる。また、③. 統計数値部表示知識（種類コード）では、後述する「5. 2. 2 解析文生成系の処理手順」に示す数値表示部の基本出力文型に係わる知識の連結、④. カテゴリ・アイテム別統計単位では生成文に必要な「単位」情報の付与、などがある。これらの系列知識作成項目を次の表 5. 1 にまとめた。



(本年度、大域的特徴抽出を追加)

図 5. 1 解析文生成処理概念フロー

表 5. 1 系列知識作成シート項目

[系列知識作成シート項目]	概 要
(1). 登録ファイル名	保存ファイル名。 「登録系列辞書一覧」に表記されているものは登録・修正ともに可能。ユーザ登録辞書は2種のみであるが、ファイル名を変更して登録すれば数に制限はない。
(2). 対象分野	解析文生成の際に、冒頭文に引用記述される。
(3). ユーザ系列コード(名)および連番	本システムではユーザコードのうち上位桁のアルファベット部分が「ユーザ系列コード名」下位の番号部分が「連番」として表示される。合成したものがユーザ系列コードとなる。
(4). 統計辞書コード	統計名コード、統計調査票コード。
(5). 系列名称	品目、分野等の統計項目の系列名。
(6). コード	系列名に対応する汎用コード。 SDBコード体系を拡張して採用し、全12桁で下4桁が統計種別を識別するための「種類コード」に相当している。 [基本出力文型を参考]
(7). アイテム名	系列概念の属性名。
(8). 単位	系列概念の単位。 単位が“null”のときには表示されない。
(9). 階層	系列概念間の上位、下位の相対階層を表す。通常は、0もしくは1を統計グループの最上位階層とし、その概念構成の内訳のレベルに応じて階層番号を順次増加させる。一般に、登録時には階層の上位概念ー下位概念の順に設定するものとし、数値の大きいものほど階層は深く、概念的に狭いものを対象とする。

ただし、系列名の先頭に「%」がつき、かつ系列コードが無記入のときは、続く内訳カテゴリに対する修飾語となる。また、階層知識について誤りのある場合は、知識ファイルが正常に照合がとれない。

以上は、平成3年度実施の統計情報解析文生成システム仕様と形式上の変更はない。

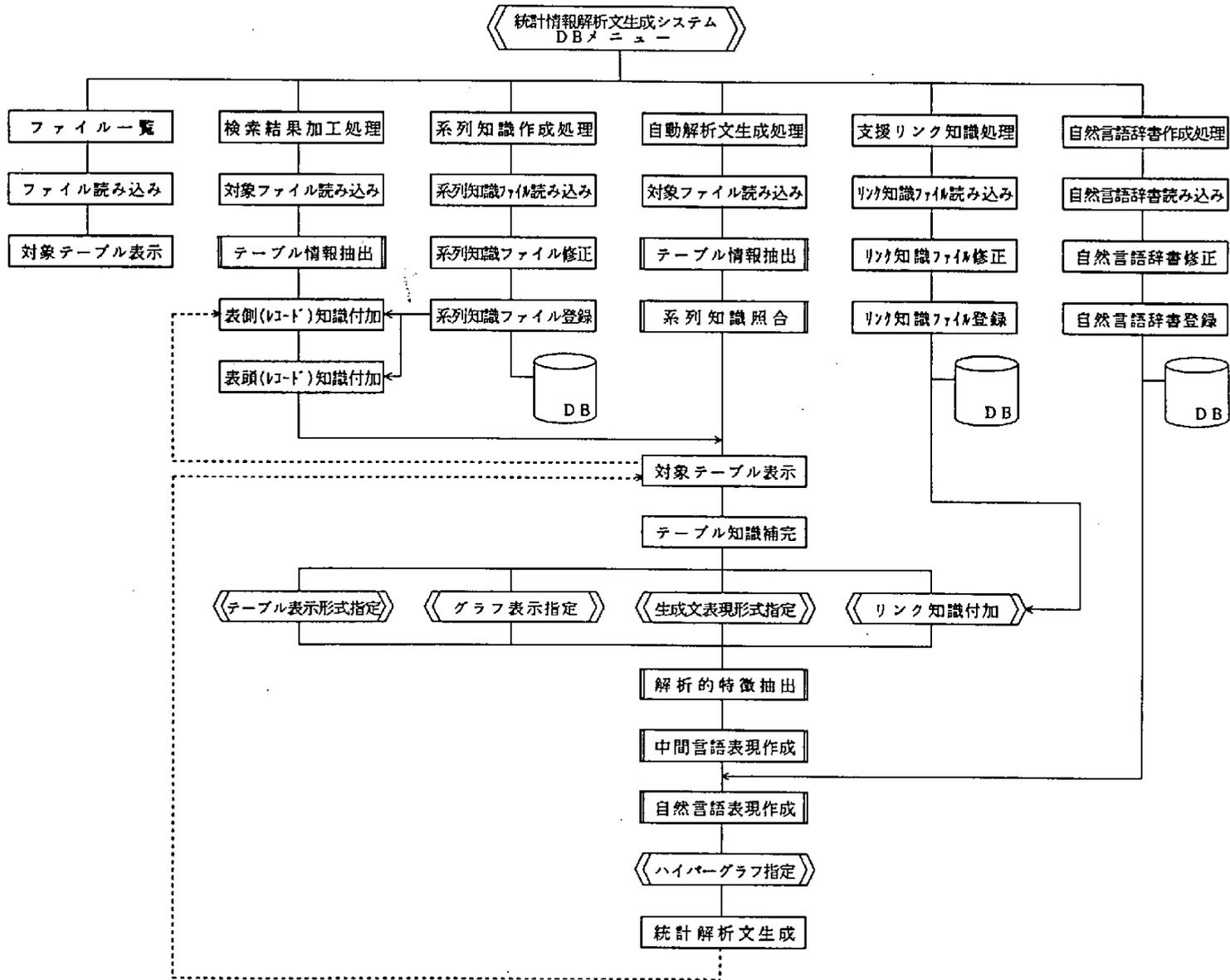
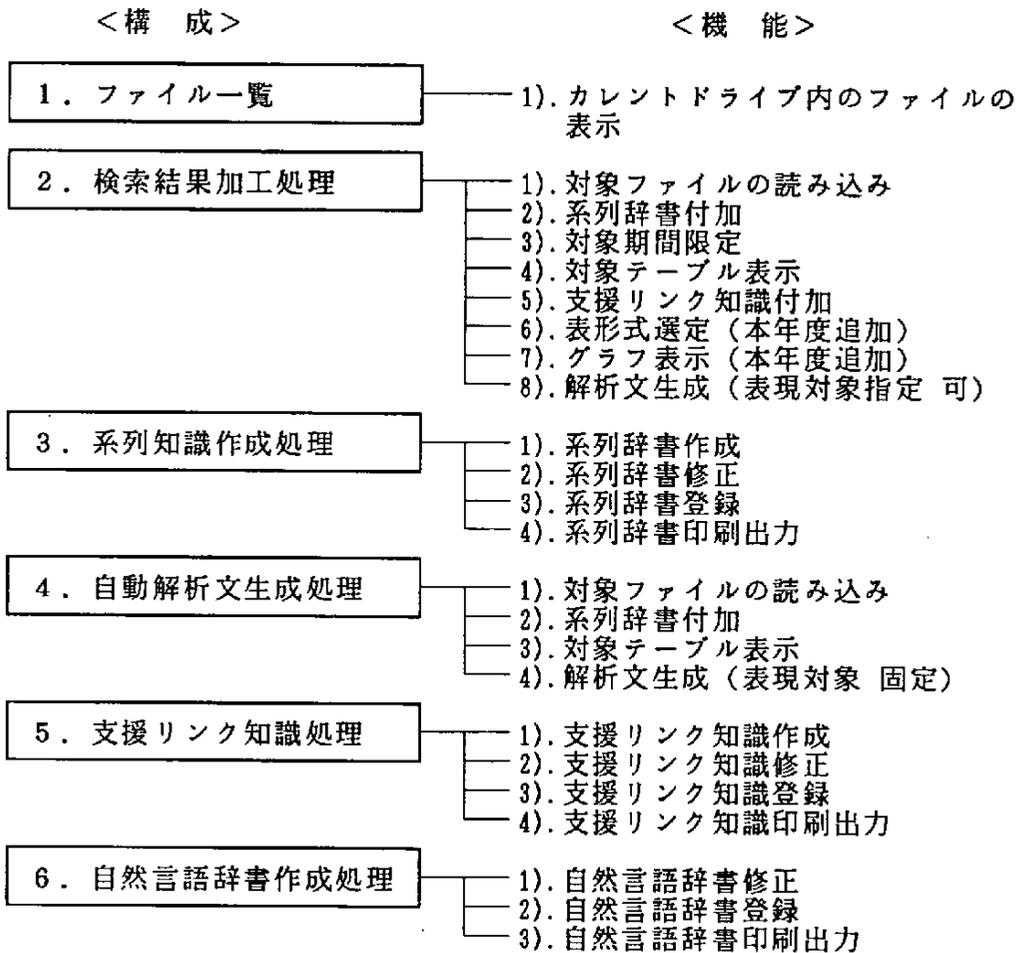


図 5.2 統計情報解析文生成システムフロー

5. 1. 1 統計情報解析文生成システム全体構成

ここでは統計情報解析文生成システム（S I A S - T G : Statistical Information Analyze System - Text Generator）におけるシステム全体構成についてとりまとめる。この全体システムフローは図5. 2に示したとおりであるが、トップメニューに相当するデータベース選定がなされた後に、処理メニューが表示され以下の処理手続き（パス）が可能となる。

[処理メニューの画面構成および機能]



この統計情報解析文生成システム（S I A S - T G）による解析文生成は、メニュー画面の「2. 検索結果加工処理」もしくは「4. 自動解析文生成処理」を選択し実行することにより得られる。パス2の「検索結果加工処理」ではユーザーが指定した生成文表現対象に基づいて特徴抽出を行い解析文生成がなされる。また、パス4の「自動解析文生成処理」ではシステム内部に固定化した実数値ベースでの特徴抽出がなされ生成文表現が得られる。さらにその際、パス5で作成された支援リンク知識についての併合もなされ解析文が構成される。

なお、平成3年度に準備した内部辞書については除去し、パス4の機能についてはパス2における記述対象、記述レベル設定を固定にしたものとした。

5. 2 特徴抽出系から解析文生成系へ

5. 2. 1 特徴抽出系の処理手順

ここでは統計情報解析文生成システムにおける検索データから特徴を抽出するまでの処理手順について説明する。特徴抽出系では対象となる統計表が作成され、システム上で形式知識の整備が行なわれたあと、系列ごとの時系列に沿った特徴を抽出する機能を持つ。

特徴抽出系の機能について以下に示すとともに、それらの全体のフローを図5.3に示した。

①. 系列情報取得

系列に付随する情報を内部にセットする。これらの情報は以下の②.から⑥.の特徴抽出の制御に用いる。

②. 系列実特性抽出

期間最大値や年(期)別平均値など、値そのものや基本統計量に基づく特性を抽出する。

③. 系列変動特性抽出

対象系列の前年に沿った変化ないし、変化傾向における特定パターンの類型的特性を抽出する。

④. 系列対比特性抽出

前年同期(月)比の特性を抽出する。

⑤. 系列変移特性抽出

前期比の特性を抽出する。

⑥. 系列推移特性抽出

連続して増加もしくは減少する期間の開始時点と連続期間を抽出する。

ただし①.の系列情報取得において形式知識との照合ができない場合、つまり該当する系列情報が得られない場合には、その系列における特徴抽出は行われないため解析文は生成されない。

また③.の系列変動特性抽出では、検索データに対し記述対象を実数値、その前年同期(月)比、年(期)別平均値(大域的特徴)ベースで指定することができ、その時系列変化に基づいた特性が抽出される。なお、前年同期(月)比とは1年前の同時期と値を比較したものであり、季節的な変動要因が取り除かれる。年(期)別平均値では年間または期間を通して平均をとったもので、大域的な変動傾向をみることができる。

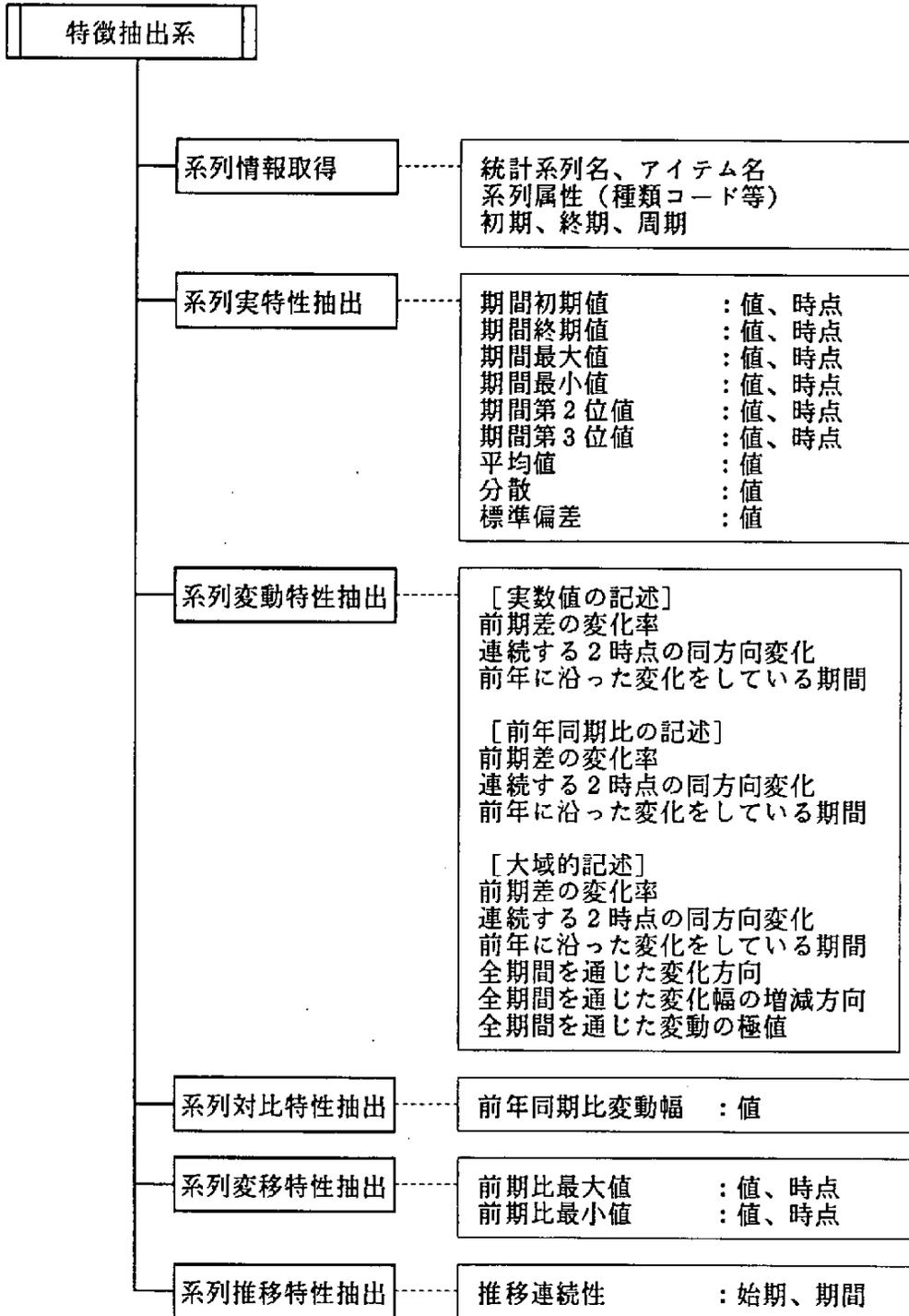


図 5. 3 特徴抽出系処理フロー

(1) . 実数値による特徴抽出

ここでは時系列データの時系列的変化に基づいた特徴の抽出手順について説明する。

実数値による特徴抽出は平成3年度に実施した特徴抽出系に拡張を加えたもので、値の変動特性の抽出機能を強化し、抽出対象となる特性を増したものとなっている。これにより連続した2時点の同方向変化に関する特徴や、前年に沿った変化期間の抽出などの機能が追加されている。

実数値による特徴抽出は以下の手順で行なう。また、その処理フローを図5.4に示した。

- ・ 検索結果のデータに基づき、次の統計量を算出する。

[算出統計量]

期間初期値、期間終期値、各前期(月)比、各前年同期(月)比、
値の昇順の順位、前期(月)比の昇順の順位、連続変化期間、
前期(月)差、前期(月)差の変化率、年(期)平均値

- ・ 実数値と各種統計量から以下の順に特徴を抽出する。ただし、特徴が複数重なる時点に関しては、先に発見された特徴が優先される。

- ①. 連続変化期間の抽出
3期以上連続して増加あるいは減少する期間。
- ②. 最大値の抽出
期間中最大値ならびにその時点。
- ③. 最小値の抽出
期間中最小値ならびにその時点。
- ④. 期間第2位の抽出
期間中第2位値ならびにその時点。
- ⑤. 期間第3位の抽出
期間中第3位値ならびにその時点。
- ⑥. 変化率最大の抽出
変化率最大値ならびにその時点。
- ⑦. 変化率最小の抽出
変化率最小値ならびにその時点。
- ⑧. 連続2時点の同変化特徴の抽出
連続する2時点の同方向変化と時点。
- ⑨. 前年同様の変化期間の抽出
前年の変化に沿った変化期間。

この他、期間中の初期値と終期値は必ず規定値として抽出され、それらは随時、中間言語コードに変換される。

(2) . 前年同期比による特徴抽出

ここでは前年同期（月）比の時系列的変化に基づく特徴の抽出手順について説明する。

特徴抽出の手順は、実数値の前年同期（月）比をあらかじめ求めておき、実数値による特徴抽出過程と同様に、実数値を前年同期（月）比に置き換えて特徴抽出したものに当たる。ただし、前年同期（月）比のさらに前年に沿った変化特徴については調べていない。

前年同期（月）比による特徴抽出は下の手順で行なう。また、この処理フローを図5. 5に示した。

- ・ 検索結果のデータから前年同期比を算出し、この前年同期（月）比を評価値として以下の統計量を算出する。

[算出統計量]

期間初期値、期間終期値、各前期（月）比、値の昇順の順位、
前期（月）比の昇順の順位、連続変化期間、前期（月）差、
前期（月）差の変化率

- ・ 前年同期（月）比と統計量から特徴を以下の順に抽出する。ただし、指定された期間の最初の1年間については前年同期（月）比は調べられない。
また、特徴が複数重なる時点に関しては、先に発見された特徴が優先する。

①. 連続変化期間の抽出

前年同期（月）比の3期以上連続して増加（減少）する期間。

②. 最大値の抽出

前年同期（月）比の期間中最大値ならびにその時点。

③. 最小値の抽出

前年同期（月）比の期間中最小値ならびにその時点。

④. 期間第2位の抽出

前年同期（月）比の期間中第2位値ならびにその時点。

⑤. 期間第3位の抽出

前年同期（月）比の期間中第3位値ならびにその時点。

⑥. 変化率最大の抽出

前年同期（月）比の変化率最大値ならびにその時点。

⑦. 変化率最小の抽出

前年同期（月）比の変化率最小値ならびにその時点。

⑧. 連続2時点の同変化特徴の抽出

前年同期（月）比の連続する2時点の同方向変化状況と時点。

⑨. 前年同様の変化期間の抽出

前年同期（月）比の前年の変化に沿った変化期間。

この他、有効期間における前年同期（月）比の初期値と終期値が規定値として抽出され、随時、中間言語コードに変換される。

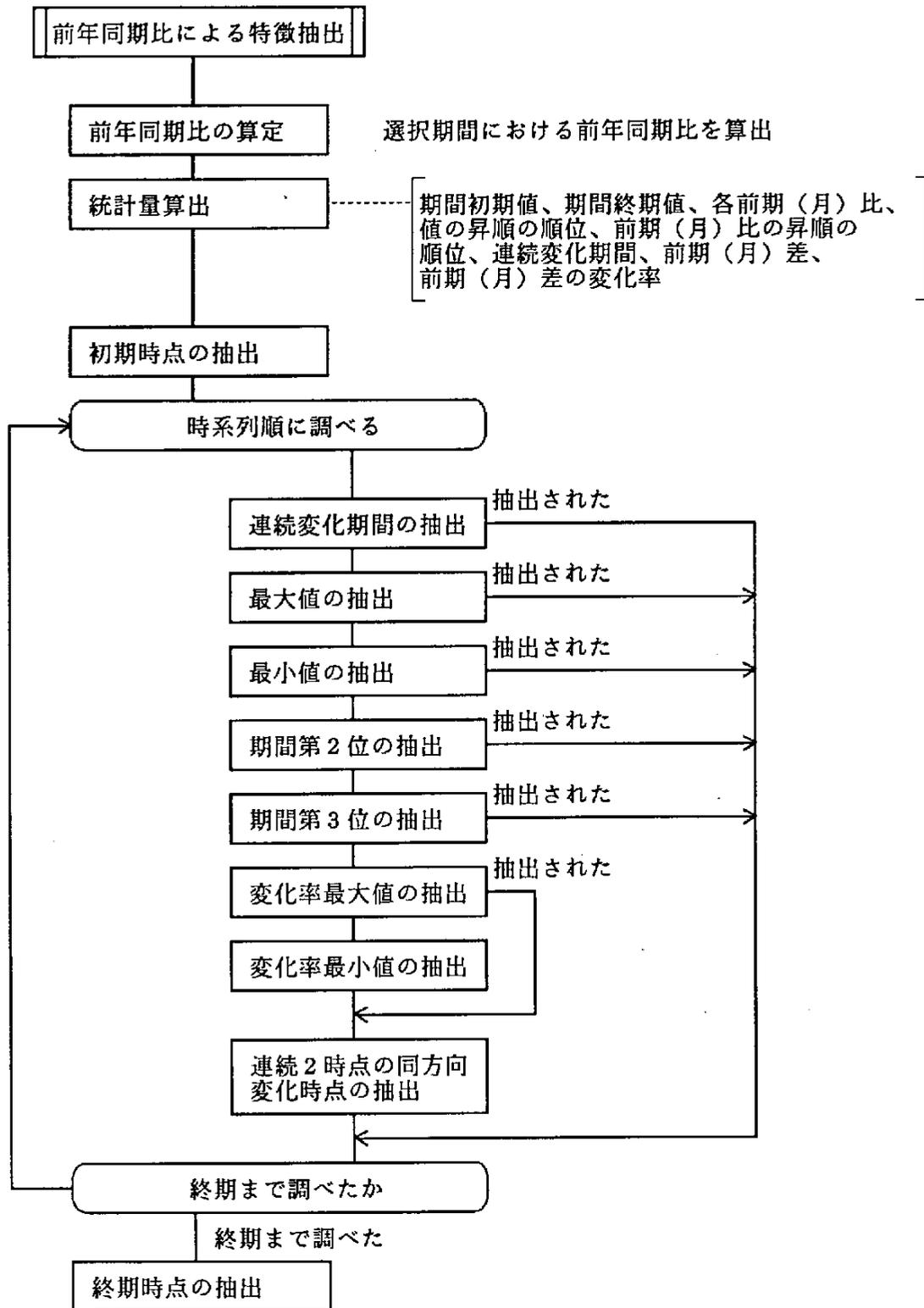


図 5.5 前年同期比による特徴抽出フロー

(3) . 大域的特徴抽出

ここでは大域的な時系列的変化の特徴抽出手順について説明する。

特徴抽出の手順は、実数値の年（期）別平均値をあらかじめ求めておき、実数値による特徴抽出過程と同様に、実数値を年（期）別平均値に置き換えて特徴を抽出したものにあたる。

大域的特徴による特徴抽出は以下の手順で行なう。

- ・ 検索結果のデータから年（期）別平均値を算定し、この年（期）別平均値を評価値として次の統計量を算出する。また、これを図5. 6に示した。

[算出統計量]

- ・ 期間初期値、期間終期値、各前年（期）比、（各前年同期比、）値の昇順の順位、前年（期）比の昇順の順位、連続変化期間、前年（期）差、前年（期）差の変化率
- ・ 年（期）別平均値と統計量から特徴を以下の順に抽出する。ただし、指定した期間の最初と最後の1年に満たないデータは特徴を調べない。また、変化率の変動を調べるため、有効なデータは3時点以上が必要となる。なお、特徴が複数重なる時点に関しては、先に発見された特徴が優先する。

①. 変化の同一方向性

全期間を通じた値の同一変化方向。

②. 変化幅の増減方向

全期間を通じた値の変化幅の増減方向。

③. 変化方向の反転数

全期間での値変動の極値。

④. 連続変化期間の抽出

3期以上連続して増加あるいは減少する期間。

⑤. 最大値の抽出

期間中最大値ならびにその時点。

⑥. 最小値の抽出

期間中最小値ならびにその時点。

⑦. 期間第2位の抽出

期間中第2位値ならびにその時点。

⑧. 期間第3位の抽出

期間中第3位値ならびにその時点。

⑨. 変化率最大の抽出

変化率最大値ならびにその時点。

⑩. 変化率最小の抽出

変化率最小値ならびにその時点。

⑪. 連続2時点の同変化特徴の抽出

前年同期（月）比の連続する2時点の同方向変化状況と時点。

この他、有効期間における年（期）別平均値の初期値と終期値が規定値として抽出され、随時、中間言語コードに変換される。

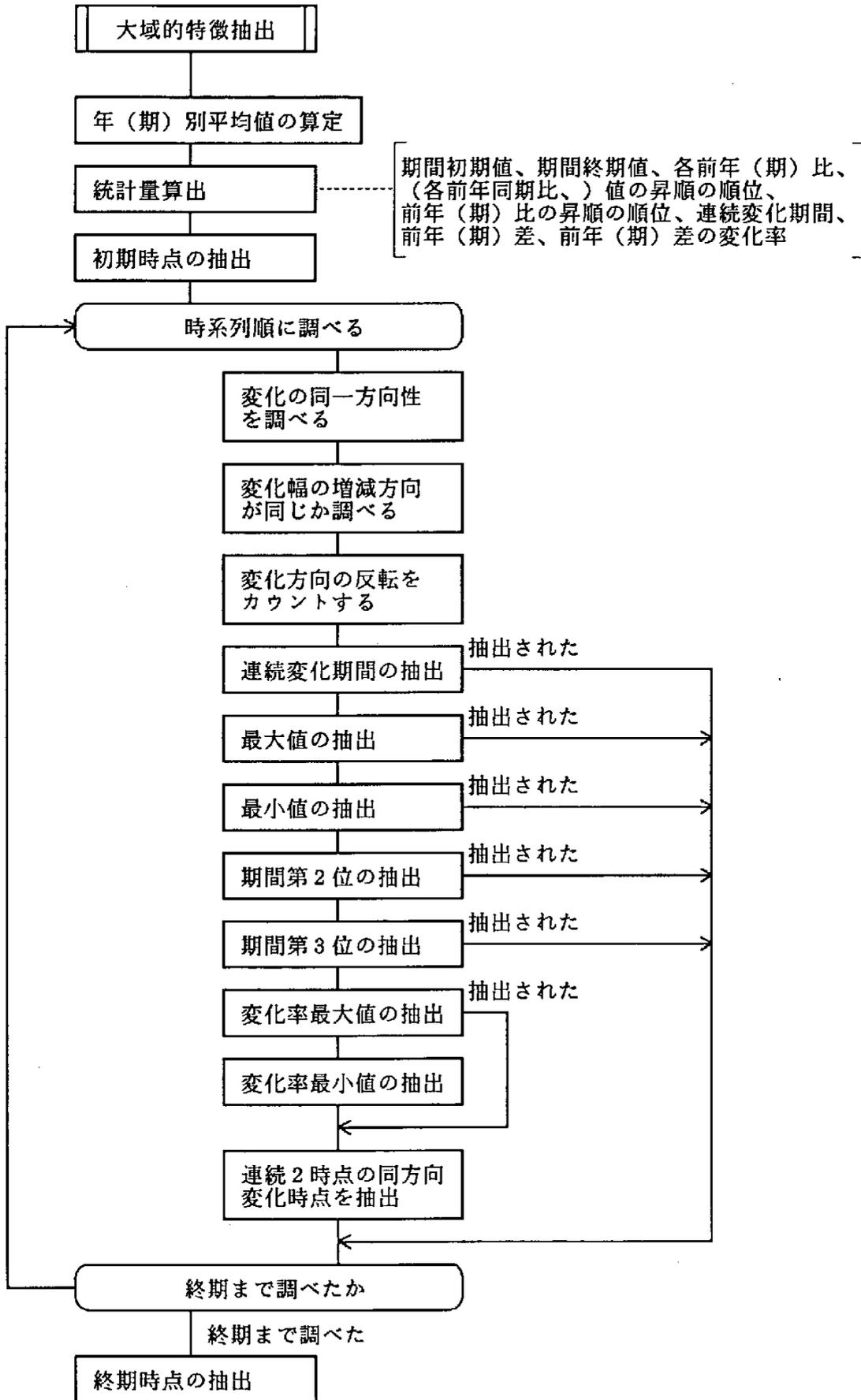


図 5.6 大域的特徴抽出フロー

5. 2. 2 解析文生成系の処理手順

特徴抽出系の処理により発見された特徴は、いったん中間言語コードで表現される。中間言語コードには特徴フラグ（MX、MN、M2 など）の他、値に関する情報、系列に関する情報などが含まれる。中間言語表現の生成について図5.7に示す。また、中間言語表現の形式については図5.8に示したとおりである。

解析文生成系とはこの中間言語コードから自然言語表現への変換を行うものである。自然言語による表現は、自然言語辞書による「単語選択」と「文型生成」の2つの変換より行われる。以下、この自然言語表現の生成過程について図5.9に示した。処理の基本的な流れについては平成3年度版と同様である。

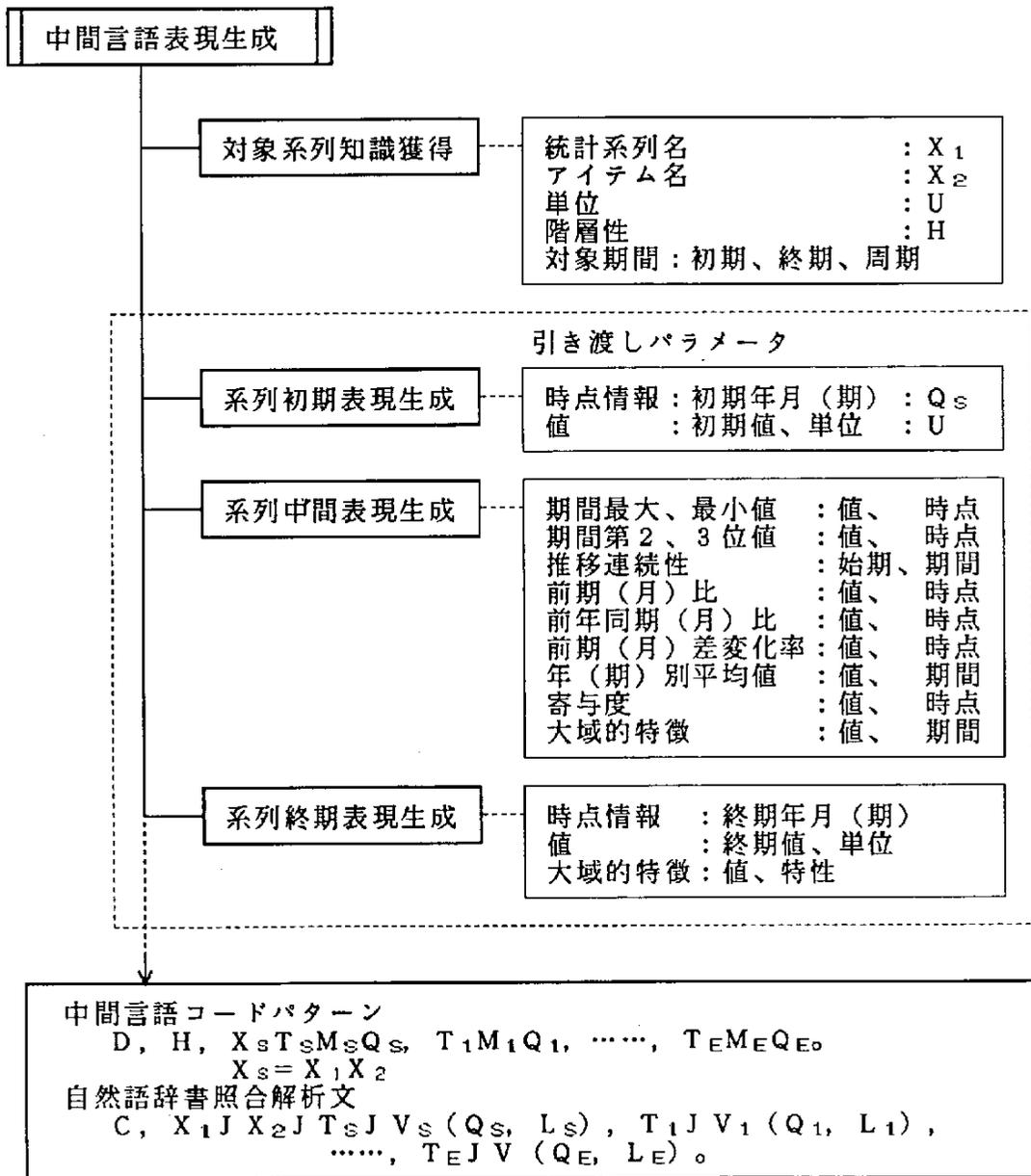


図 5. 7 中間言語表現生成処理フロー

生成文表現の簡略化

今年度調査では自然言語表現による統計解析文の生成文について、生成文の簡略表現について検討した。簡略化は、中間言語表現の生成時にあらかじめ指定した特徴の自然言語表現を抑制することにより行うものである。簡略化によって制限できる表現は、実数値による特徴抽出、前年同期比による特徴抽出、大域的特徴抽出で若干異なっており、それぞれの場合について抑制可能な表現を以下に示した。

[実数値ベースでの表現簡略化]

①. 比較値記述を省略

数値表現に係わる出力文型を実数のみの記述とし、カッコ付きによる参照比較値表示を無効とする。

②. 次点値記述を省略

期間第2位、期間第3位となる特徴を記述しない。

③. 連続期間を省略

実数値が連続して増加または減少する期間の特徴を記述しない。ただし、連続5時点以上続く場合には記述がなされる。

なお、①.②.③.の省略指定は重複指定ができる。

[前年同期（月）比ベースでの表現簡略化]

①. 次点値記述を省略

前年同期（月）比の期間第2位、期間第3位とになる特徴を記述しない。

②. 連続期間を省略

前年同期（月）比が連続して増加または減少する期間の特徴を記述しない。ただし、連続5時点以上続く場合は記述がなされる。

なお、実数値ベースにおける参照比較値に相当するものは前年同期（月）比ベースにはないため機能しない。また、①.②.は重複指定ができる。

[大域的特徴抽出ベースでの表現簡略化]

①. 次点値記述を省略

年（期）別平均値の期間第2位、期間第3位になる特徴を記述しない。

②. 連続期間を省略

年（期）別平均値が連続して増加または減少する期間の特徴を記述しない。ただし、連続5時点以上続く場合には記述される。

また、実数値の場合における参照比較値記述に相当するものは大域的特徴抽出にはないため機能しない。また、①.②.は重複指定ができる。

生成文表現の簡略化指定は、S I A S 上で解析文生成機構を機動させる時にメニューにより指示できる。この指定メニューは、対象テーブルの表示画面から解析文生成までの一連の手順に含まれる。記述対象の選定において実数値、前年同期（月）比、大域的特徴のいずれかを選んだ後に、それぞれに応じた記述レベル指定メニューが表示される。メニューは複数項目の同時指定が可能であるが必ず1項目は選択しなければならない。簡略化を行わない場合には「詳細表示」を選択する。なお、詳細表示と他の項目を同時に選んだ場合には、詳細表示について省略がなされる。解析文生成系を機動させる際の記述対象選定から記述レベルの選定の流れを図5.10に示す。

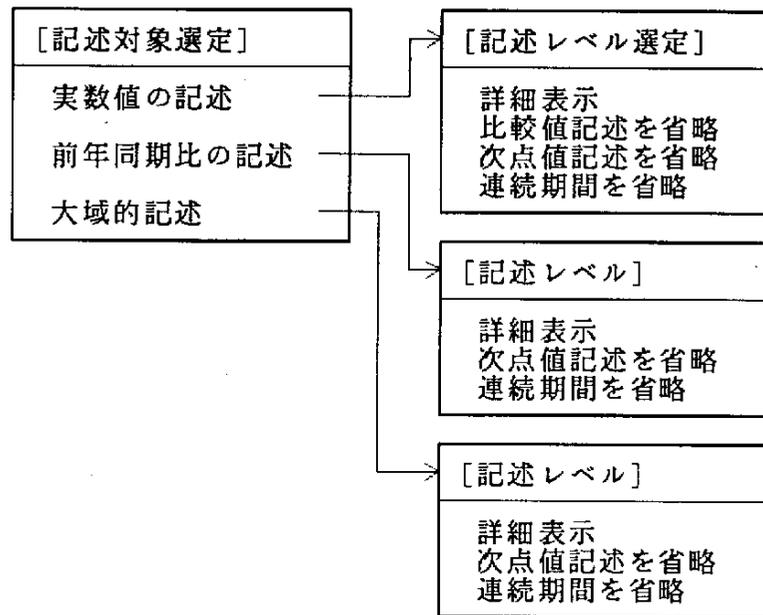


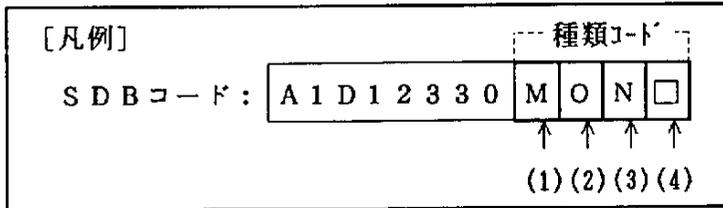
図 5.10 記述レベル指示メニュー

基本出力文型（数値表示部）

生成文の数値表示部における表現形式は平成3年度調査に実施したのと同じで、その記述部位におけるコードパターンならびにその出力文型との関係をとりとまとめておく。

各統計系列ごとの解析文生成の際に、数値部表現は表5.2に示すように中間処理が行われる。このコードパターンはSDBコードの種類コードに準拠した形式のもので、「系列知識作成処理」においてユーザが作成登録できるものである。この数値部の表示形式に係わるパラメータは、以下の種類コード部分（下位4桁）のみで、拡張コード(4)相当についてはユーザが設定登録できる。

表 5. 2 系列別種類コード処理



(1) 期別コード：集計期間の種別を表わす。

コード	意味	挿入文字列	(3)、(4)の文型内の挿入位置
M	月次	月	* ₁ の位置
Q	歴年四半期	期	
R	年度四半期	期	
H	歴年半期	期	
I	年度半期	期	
C	歴年	年	
F	年度	年	

(2) 季節調整コード：季節調整済かを示す。

コード	意味	挿入文字列	(3)、(4)の文型内の挿入位置
A	季節調整済	(季調済)	* ₂ の位置
S	季節指数	(季節指数)	
O	原データ	挿入なし	

(3) 名目・実質コード：名目・実質の種別。これにより数値表示部文型が決まる。

コード	意味	種別	数値表現部文型 (注意を参照)
N	金額	名目	値 * ₂ (前* ₁ 比 %、前年同* ₁ 比 %) <小数以下2位><2位> <1位>
R		実質	
I	指数	名目	値 * ₂ (前* ₁ 差 * ₁ 外、前年同* ₁ 比 %) <小数以下1位> <1位> <1位>
J		実質	
Q	数量	なし	値 * ₂ (前* ₁ 比 %、前年同* ₁ 比 %) <小数以下2位><2位> <1位>

(4) 拡張コード：数値表示部文型が(3)と異なることを示す。

コード	意味	数値表現部文型 (注意を参照)
空白	拡張なし	(3)の文型を用いる
X	最新期時点のみ表現する	値 (前年同* ₁ 比 %) <小数以下1位> <2位>
K	寄与度表現をとる	値 * ₂ (前* ₁ 比 %、寄与度 %) <小数以下2位><2位> <2位>

注意：(3)、(4)記述におけるカッコ付きの部分は、実数値による詳細記述指定の場合だけ表示し、その他の場合は表示しない。また、値には特徴抽出時に選択した実数値、前年同期(月)比、年(期)別平均値のいずれかの値が用いられる。

5. 2. 3 自然言語表現生成

本調査で検討した統計情報解析文生成システムでは、これまで述べた特徴抽出過程から解析文生成を行うために、統計系列の抽出特徴を中間言語レベルでコード生成する。この中間言語表現の生成の目的は「抽出特徴情報の整理」にあり、これに引き続き、自然言語表現生成のための自然言語辞書からの単語辞書引きや、動詞・形容詞の活用型の選択など、いわゆる言語処理が独立して行えることにある。そのため統計系列名や統計専門用語などの統計知識ベースの準備と、文生成のための自然言語辞書、文法知識のルールなどを分離して検討することが可能となる。これらを各々整備しておくことにより知識情報処理系として、知識ベースと推論機構、文法処理機構に基づいた文生成を行うことができる。本年度調査では平成3年度調査で実施したのと同様の方式で、「統計系列に係わる内包的知識関係」は『系列知識ベース』として、また「特徴情報の自然語による外延的表現条件」や「自然言語間における概念の接続関係」、「自然言語間の語用関係」などは『自然言語辞書』として扱った。

統計情報解析文を生成するためにはこれらの辞書を知識ベースとしてあらかじめ準備しておく必要がある。一般に、辞書構成は対象となるノードとして索引語（見出し語）にあたる「項目名」と「定義内容ないし説明文」とが1対1に対応するものであるが、同時にこの項目間のリンク情報として「概念的関係性」を扱っておく必要がある。昨年度実施したように、統計系列に係わる『系列知識ベース』では、「統計系列の知識関係」の構築をIDリンクとして行っている。各統計系列に付随したさまざまな外部知識が想定できるが、この部分は統計区分における上位-下位概念など、統計区分本来の情報についてのみ対象とした。

特に、マクロ経済データの時系列的特性や循環的特性にみられる、経済的環境を含んだ広範な知識や経済観測量の固有の読み方などを知識ベース化しておくことが望まれるが、同時にこれら既知情報の構築のみならず、推論機構の充実などの発見的手法を拡充しておく必要がある。

また、「自然言語辞書」では自然言語による表現生成を行うために、品詞情報や語用表現に対応した項目ノード、統計情報の抽出特徴に相当する評価値に対応した知識ノードを考え、これらの間のネットワーク構造を準備した。

①. 系列知識ベースファイル：IDリンク情報

現行のP P I Sでは検索結果のユーザファイル作成時に、系列データ名（連番）をIDとしてユーザ指定できる、本調査で検討している統計情報解析文生成システムではこれに対応した統計系列情報のIDコードとして一致をとる必要がある。統計知識の基本となるIDはこの系列コードで、これをノード（見出し語）として系列名称やアイテム名、階層情報、単位などの各知識項目ノードへとリンクが張られる。これらフレーム構造をもつ系列知識のセットと統計系列IDコードとは1対1対応をなすものである。この系列知識ベースは統計系列名（PRDBの場合はアイテム名と合せて）が生成文の主語として参照される。また、系列知識ファイル*、I

Dとして作成される系列知識ベースでの上位－下位の概念関係は、この系列コードの並び順と階層情報とによって統計区分概念を形成する（対象となる統計系列データの親子関係、兄弟関係など）。

この系列知識ベースにおけるIDコードは、統計系列名称と統計系列自身の属性情報を含み、統計情報解析文生成システムにおける検索結果の加工処理時にも参照される。さらに解析文生成時における「内訳表現」の識別や「寄与度」の算出などにも用いられる。

②. 自然言語辞書ファイル：SDリンク情報

これは自然言語表現による統計解析文を表現するための辞書で、単語の意味と語用に係わるノード間のリンク情報をもつものである。この辞書は中間言語による表現構造体からのコードを自然言語に変換する際に参照されるもので、単語の品詞や接続情報(単語間の接続性、活用型など)、前期比や前年同期比などに対応した数値表現条件、上位－下位概念の「内訳関係」、改行情報などを表現する。系列知識のIDファイルとは異なり、辞書引きを行う順序は「中間言語表現」のコード生起順に行われ、主語を系列知識から読み込んだ後に、対応する「時点情報」の表現、述部の名詞句(副詞・形容詞＋名詞)の選定、その動詞型の決定が順に行われる。

この辞書構成は「主語系統」および時系列情報としての「時制系統」、「助詞系統」、「述部・動詞系統」、「副詞・形容詞系統」よりなる。ここでは該当する述部表現における名詞句の決定に「副詞・形容詞系統」と「名詞系統」が品詞指定により同時選択され、その接続条件において「述部・動詞系統」、「助詞系統」の組み合わせが決められる。このときの接続関係としてはF接続、V接続、T接続が用いられる。F接続では副詞・形容詞と名詞表現との「語用関係：Friendly」による同時生起グループを、V接続は動詞系表現の「～である型、～する型、～となる型、～します型」の4表現を、T接続は動詞表現が「初期、中間期、終期」時点特有であるかどうかを決めるものとなっている。また、助詞系統はこれらの組み合わせから最終的に選定される。一方、名詞系統において前期比、前年同期比、前期差の変化率、連続期間性などの数値属性に従う単語については、これらの数値条件や辞書の「条件」パラメータによって指定される。

この自然言語辞書はSDファイルとして「6. 自然言語辞書作成処理」においてその修正加工が可能である。これを実際に参照した解析文生成は「2. 検索結果加工処理」、「4. 自動解析文生成処理」のプロセスにおいて行われる。

③. 支援リンク知識ファイル：RKリンク情報

これは直接的な辞書とは異なり、平成3年度調査時点で準備したものであるが、統計系列間における外部知識関係を与える1つの試行で、「支援リンク知識ファイル」として挿入型の解析文生成を行う機能である。このファイルとして変数系列名[]と演算子*、/、+、-による数値表現を含む文章形式が指定されている場合、生成時にこのファイルを連結したときに該当する主題系列名の前(-)、後(+)にその表現が挿入されるものである。このファイル上での変数系列名[]に対し、統計系列名を対象テーブルより前方一致探索し、統計値の演算結果などの表現を生成付加させることができる。なお

統計情報解析文生成システムではこれらの辞書により統計情報の知識表現に係わるネットワークが実現される。①. IDリンク情報では統計系列自身の相互概念関係が位置づけられ、②. SDリンク情報では中間言語表現から自然言語表現への辞書的対応が、さらに③. RKリンクにおいては系列間の拡張記述が可能となる。なお、本年度調査では内容的には自然言語辞書の拡張などを行っているが、本質的にはこれら辞書引きのためのエンジン相当の特徴抽出系、解析文生成系の改善に重点をおいているため、これらの知識ネットワークの構造自体は平成3年度実施における統計情報解析文生成システムとほぼ同等のものとなっている。

解析文生成のための表現形式（述部・動詞系統表現）

ここでは述部、動詞系統の表現を生成する際の表現ルールについて説明する。統計データの時系列的記述を行う場合には、初期時点から現時点ないし特定の終期時点までを経年的に時間順に表現することが多く、本システムにおいてもこのような生成文の流れを構成するものとした。この場合、時系列的に複文構造をとり、個々の時点の記述を句点で繋いで表現するものとした。

また、慣用的な表現では、「～であり、～と推移し、～となった。」のように、静態的表現から動態的表現に文の途中で変化した場合、それに続く表現では一般に動態的表現をとることが多い。この様子を図5.11に示す。

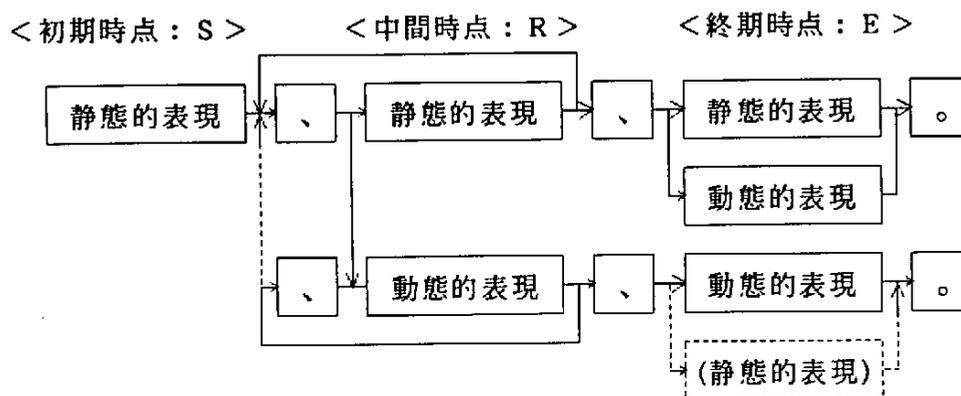


図 5.11 時系列推移表現

このように複文の各々の述部・動詞系統の表現を静態的表現と動態的表現で分けて見た場合、慣用的には動態的表現から静態的表現への変化がみられない傾向がある。

これらのことから本調査では「～である型」の静態的表現と、「～する型」および「～となる型」の動態的表現を検討した。これらの3つの表現型は時系列記述の典型となるものである。また、これらの時系列的関連性については述部・動詞系統の自然言語辞書からの辞書引きの際に、ルールに基づいて選択される。

さらに本年度ではこの3表現に加え、統計解析文の時系列的記述とは別に、表題記述に限り「～します型」の能動的表現を追加した。表題文の記述では統計データの時系列的な記述と異なり、記述主体の動作に相当する能動的な表現が必要とされるため、「～解説します。」に相当する表現を導入することとした。

統計解析文生成における述部・動詞型の表現形式を表5.3にとりまとめた。

表 5. 3 述部・動詞型の表現形式

[静態的表現]

～である型 (Existence型) の述部表現	活用例
～ 時点では … であった。 ～ 時点では … と不振であった。	あった。→あり、

[動態的表現]

～する型 (Doing型) の述部表現	活用例
～ 時点では … と推移した。 ～ 時点では … と漸次推移した。 ～ 時点では … と堅調に推移した。 ～ 時点では … と安定的に推移した。 ～ 時点では … と好調に推移した。 ～ 時点では … と低迷した。 ～ 時点では … と伸び悩んだ。	した。→し、

～となる型 (Becoming型) の述部表現	活用例
～ 時点には … となった。 ～ 時点には … と最高 (最低) となった。 ～ 時点には … と最大 (小) となった。 ～ 時点には … と横這いとなった。 ～ 時点には … と同様となった。 ～ 時点には … と上回 (下回) った。 (なる-比較表現) ～ 時点には … と、++ 時点を上回 (下回) った。 ～ 時点には … と、XX 期連続して横這いとなった。 (から-なる表現) ～ 時点から XX 期連続して横這いとなった。	なった。→なり、 った。→り、

[能動的表現]

～します型 (Making型) の述部表現	活用例
… を解説します。 … を解説しました。	します。→し、

特徴に基づく単語選択（名詞系統、副詞・形容詞系統表現）

本調査における生成解析文では図5.9に示したように、抽出特徴は述部関数の中にコードとして引き渡され、述部表現として一括して処理される。述部関数では抽出特徴が自然言語一覧に示した名詞系統の単語群より決定され、さらに副詞・形容詞系統の単語がその特徴表現を修飾するように選択される。これまでも明らかにしたように、実際には抽出特徴は中間言語コード列として一旦、評価情報のフラグや系列値情報が生成される。このときの評価情報のフラグは特徴の大まかな種別を意味しているものの、これは自然言語辞書における単語に一対一に対応したものとはなっていない。自然言語辞書からの単語の選択は評価情報におけるフラグ情報や系列値情報をもとに、前節5.2.3に示したIDリンク情報や接続関係などのSDリンク情報を満たす概念的意味構成のなかから行われることになる。

本年度調査では統計解析文表現の拡充を図るため、名詞系統や副詞・形容詞系統の単語選択に関して、中間言語コードにおける評価情報や系列値情報の種類の拡張を行った。評価情報の種類としては、統計系列の実数値の評価の他に、前期比や前年同期（月）比とそれらの変化率、前期差と前期差の変化率、年（期）別平均値ならびに年（期）別平均値の前年（期）比やその変化率などを複合的にみることとした。しかしながらこれまでに示したとおり自然言語表現においては、その表現世界における単語間のネットワークが固有に構成されているため、これらの評価情報をすべて無条件に同時処理しても単一的に辞書検索ができるものではなく、また文としての表現の一貫性を保つこともできなくなる。そのため本年度調査における統計情報解析文生成システムでは、解析文生成の「視点」という概念を設け、解析文生成時点に特徴抽出系を実数値ベース、前年同期（月）比ベース、大域的特徴ベースのいずれかを基準として機動させることとした。

以下、ここではそれら単語選択に係わる特徴抽出基準として、自然言語辞書における「単語」と「その表現する意味と条件」、「辞書単語の設定条件」、「評価情報フラグ」について表5.4、表5.5、表5.6にとりまとめた。

表 5. 4 実数値ベースの記述における単語選択

単語	単語の表現する意味と条件	辞書単語の設定条件	タグ
漸次増加 漸次減少 ～期連続して ～ヵ月連続して	部分期間で実数値が漸次増加もしくは減少すること。 部分期間で3期以上連続して増加もしくは減少すること。	前期(月)比 +1.001 -1.001 系列の集計期間 期別 月別	C C
期間最大 期間最小 期間第2位 期間第3位	実数値そのものがユニークに定まるもの。 ただし、初期表現、終期表現を除く。 最大値 : 次点値との比が0.5%以上。 最小値 : 次点値との比が0.5%以上。 期間第2位 : 最大が記述され隣り合わない。 期間第3位 : 第2位が記述され隣り合わない。	抽出特徴により対応する単語を選択する。	M X M N M 2 M 3
激増 増加 激減 減少 著しく 大幅に (なし) 若干	実数値の増減の程度を表現する。ただし、初期表現は除く。 期間中、+方向もしくは-方向に実数値の変化が増大するときの修飾語。	前期(月)比 +1.150 +1.030 -0.850 -0.970 前期(月)比 >0.250 >0.125 >0.075 >0.030	R 1
統騰 統落 引続き	実数値が2期続けて同様に変動すること。 変化の方向が前期(月)と同じで、変化の絶対値が増大しているときの修飾語。	前期(月)比 +1.050 -0.950 前期(月)差の変化率 <0.05	R 2
横這い 推移 好調に 安定的に 堅調に (なし) 低調に	ある部分期間の推移の状態が前年に沿っているもの。ただし、3期以上連続のデータが対象。 典型的な特徴の無い期間を対象に、年(期)別平均値をとり、その前年同期(月)比の大きさによる修飾語。ただし、1年と1期分以上のデータを対象。	前期(月)比 : 年(期)別平均値 の前年同(期)比 <0.030 <0.030 <0.100 年(期)別平均値の 前年同期(月)比 +1.045 +1.040 +1.035 <0.030 -0.065	R 3

数値記号

以上記号 + a : a 以上
 以下記号 - a : a 以下
 内側記号 < a : (1 - a) 以上 かつ (1 + a) 以下 [1.0基準]
 外側記号 > a : (1 - a) 以下 または (1 + a) 以上 [1.0基準]

表 5. 5 前年同期（月）比ベースの記述における単語選択

単語	単語の表現する意味と条件	辞書単語の設定条件	タグ
漸次増加 漸次減少 ～期連続して ～ヵ月連続して	部分期間で前年同期（月）比が漸次増加（減少）すること。ただし、初期表現または終期表現を除く。 部分期間で3期以上連続して増加（減少）すること。	前年同期（月）比の前期（月）比 +1.001 -1.001 系列の累計期間 期別 月別	C C
期間最大 期間最小 期間第2位 期間第3位	値そのものがユニークに定まるもの。 ただし、初期表現または終期表現を除く。 最大値 次点値との比が0.5%以上。 最小値 次点値との比が0.5%以上。 期間第2位 最大が記述され隣り合わない。 期間第3位 第2位が記述され隣り合わない。	抽出特徴により対応する単語を選択する。	M X M N M 2 M 3
激増 増加 激減 減少 著しく 大幅に （なし） 若干	前年同期（月）比の増減の程度を表現する。 ただし、初期表現または終期表現を除く。 期間中、+方向もしくは-方向に前年同期（月）比の変化が増大するときの修飾語。	前年同期（月）比の前期（月）比 +1.150 +1.030 -0.850 -0.970 前年同期（月）比の前期（月）比 >0.250 >0.125 >0.075 >0.030	R 1
続騰 続落 引続き	前年同期（月）比が2期続けて同様に変動すること。 変化の方向が前期（月）と同じで、変化の絶対値が増大しているときの修飾語。	前年同期（月）比の前期（月）比 +1.050 -0.950 前期（月）差の変化率 <0.05	R 2

数値記号

以上記号 + a : a 以上
 以下記号 - a : a 以下
 内側記号 < a : (1 - a) 以上 かつ (1 + a) 以下 [1.0基準]
 外側記号 > a : (1 - a) 以下 または (1 + a) 以上 [1.0基準]

表 5. 6 大域的特徴ベースの記述における単語選択

単語	単語の表現する意味と条件	辞書単語の設定条件	777
鈍化 低迷 急成長 急落	全期間を通じた年(期)別平均値の伸びの勢い(変化率)。 増加(減少)の方向が一定で、伸び幅の絶対値が増加(減少)傾向にあること。	年(期)別平均値の前年(期)比 年(期)別平均値の前年(期)差の変化率 +1.000 -1.00 -1.000 -1.00 +1.000 +1.00 -1.000 +1.00	G 1
収束 発散	全期間を通じた年(期)別平均値の変動幅の増減傾向。 伸び幅の絶対値が増加(減少)傾向にあること。	年(期)別平均値の前年(期)差の変化率 -1.00 +1.00	G 3
山を形成 谷を形成	全期間を通じた年(期)別平均値の変動形状。 年(期)別平均値の変動が極値を一つだけ持つこと。	終年(期)の前年(期)比 -1.000 +1.000	G 2
漸次増加 漸次減少 ～期連続して	部分期間で年(期)別平均値が漸次増加(減少)すること。 部分期間で3期以上連続して増加(減少)すること。	年(期)別平均値の前年(期)比 +1.001 -1.001 系列の集計期間 月別	C C
期間最大 期間最小 期間第2位 期間第3位	値そのものがユニークに定まること。 ただし、初期表現または終期表現を除く。 最大値 次点値との比が0.5%以上。 最小値 次点値との比が0.5%以上。 期間第2位 最大が記述され隣り合わない。 期間第3位 第2位が記述され隣り合わない。	抽出特徴により対応する単語を選択する。	M X M N M 2 M 3
激増 増加 激減 減少 著しく 大幅に (なし) 若干	年(期)別平均値の増減の程度を表現する。ただし、初期表現または終期表現を除く。 期間中、+方向もしくは-方向に年(期)別平均値の変化が増大するときの修飾語。	年(期)別平均値の前年(期)比 +1.150 +1.030 -0.850 -0.970 年(期)別平均値の前年(期)比 >0.250 >0.125 >0.075 >0.030	R 1
続騰 続落 引続き	連続した年(期)別平均値が2期続けて同様に変動すること。 変化の方向が前年(期)と同じで、変化の絶対値が増大しているときの修飾語。	年(期)別平均値の前年(期)比 +1.050 -0.950 前年(期)差の変化率 <0.05	R 2

数値記号

以上記号 + a : a 以上
 以下記号 - a : a 以下
 内側記号 < a : (1 - a) 以上 かつ (1 + a) 以下 [1.0基準]
 外側記号 > a : (1 - a) 以下 または (1 + a) 以上 [1.0基準]

自然言語辞書一覧

表 5. 6 自然言語辞書

Y#	品詞	V	T	F	前期比	同期比	条件
#010:&	主語系統						
#011:+	[主題名]	X S	E	S	J		X S
#012:+	[系列名]	X 1	E	S	N		X 1
#013:+	[アイテム]	X 2	E	S	J		X 2
#100:&	統計用語系統						
#101:+	年平均	A	E D B	S R E	N		A 1
#102:+	期平均	A	E D B	S R E	N		A 2
#103:+	前年同期比	A	E D B	S R E	N		A 5
#104:+	前年同月比	A	E D B	S R E	N		A 6
#105:+	前年比	A	E D B	S R E	N		A 7
#106:+	前期比	A	E D B	S R E	N		A A
#107:+	前月比	A	E D B	S R E	N		A B
#108:+	前*比	A	E D B	S R E	N		A C
#109:+	前期差	A	E D B	S R E	N		A D
#110:+	前月差	A	E D B	S R E	N		A E
#111:+	寄与度	A	E D B	S R E	N		A F
#112:+	季調済	A	E D B	S R E	N		A G
#113:+	季節指数	A	E D B	S R E	N		A H
#114:+	動向	A	D M	S R E	W		A 3
#115:+	解説	A	D M	S R E	A		A 4
#116:+	内訳	A	E D B	S R E	H		A 8
#117:+	時点	A	E D B	S R E	T		A 9
#118:+	ポイント	A	E D B	S R E	N		A I
#119:+	%	A	E D B	S R E	N		A J
#200:&	時制系統						
#201:+	[Y]年	T	E D B	S R E	T		T Y
#202:+	[M]月	T	E D B	S R E	T		T C
#203:+	[K]期	T	E D B	S R E	T		T C
#204:+	[Y]年 [M]月	T	E D B	S R E	T J		Y M
#205:+	[Y]年 [K]期	T	E D B	S R E	T J		Y K
#206:+	[初期] ~ [終期]	T	E D B	S	A		A
#207:+	初期	T	E D B	S	T		T S
#208:+	終期	T	E D B	E	T		T E
#300:&	助詞系統						
#301:+	は	J	E D B	S	J		
#302:+	の	J	E D B	S	N T		
#303:+	では	J	E D B	S	T		A
#304:+	が	J	E D B	S	N		A
#305:+	に	J	E D	R E	T G		
#306:+	には	J	B	R E	T		
#307:+	として、	J	E D B	S	H		
#308:+	と、	J	E D B	R E			
#309:+	から	J	E D B	R E	C F		
#310:+	について	J	E D B	S	J		A
#311:+	における	J	E D B	S	A		A
#312:+	を	J	E D B	S	W		
#400:&	述部・動詞系統						
#401:+	[Q]であり、	V	E	S R			
#402:+	[Q]であった。	V	E	E			
#403:+	[L]し、	V	D	R	C F		L
#404:+	[Q]と [L]し、	V	D	R	G		L
#405:+	[Q]と [L]した。	V	D	E			L
#406:+	[Q]と [L]となり、	V	B	R			L
#407:+	[Q]と [L]となった。	V	B	E			L
#408:+	[Q]となった。	V	B	E			
#409:+	[Q]となり、	V	B	R			
#410:+	[L]となり、	V	B	R	F		L
#411:+	[L]します。	V	M	E	A		L
#412:+	[L]しました。	V	M	E			L

(次ページに続く)

#500:&	副詞・形容詞系統							
#501:+	好調に	:A	:D	:RE	:F		:+1.045	:R 3
#502:+	安定的に	:A	:D	:R	:F		:+1.040	:R 3
#503:+	堅調に	:A	:D	:RE	:F		:+1.035	:R 3
#504:+	/// (NULL)	:A	:D	:R	:F		:<0.030	:R 3
#505:+	低調に	:A	:D	:R	:F		: -0.065	:R 3
#506:+	引続き	:A	:B	:R	:F		:<<0.05	:R 2
#507:C	同様に	:A	:B	:R	:G	:<0.050	:<<0.05	:R 2
#508:+	著しく	:A	:D	:R	:G	:>0.250		:R 1
#509:+	大幅に	:A	:D	:RE	:G	:>0.125		:R 1
#510:+	/// (NULL)	:A	:D	:RE	:G	:>0.075		:R 1
#511:+	若干	:A	:D	:RE	:G	:>0.030		:R 1
#512:+	[C] カ月連続して	:A	:D	:RE	:C			:CM
#513:+	[C] 期連続して	:A	:D	:RE	:C			:CK
#600:&	名詞系統							
#601:+	横這い	:N	:B	:RE	:F	:<0.030	:<0.030	:R 3
#602:+	推移	:N	:D	:RE	:F		:<0.100	:R 3
#603:+	激増	:N	:D	:R	:G	:+1.150		:R 1
#604:+	増加	:N	:D	:RE	:G	:+1.030		:R 1
#605:+	激減	:N	:D	:R	:G	: -0.850		:R 1
#606:+	減少	:N	:D	:RE	:G	: -0.970		:R 1
#608:+	漸次増加	:N	:D	:RE	:C	:+1.001		:CC
#609:+	漸次減少	:N	:D	:RE	:C	: -1.001		:CC
#610:+	期間最大	:N	:B	:R	:			:MX
#611:+	期間最小	:N	:B	:R	:			:MN
#612:+	期間第2位	:N	:B	:R	:			:M 2
#613:+	期間第3位	:N	:B	:R	:			:M 3
#614:+	統騰	:N	:D	:R	:G	:+1.050		:R 2
#615:+	統落	:N	:D	:R	:G	: -0.950		:R 2
#616:+	鈍化	:N	:D	:E	:	:+1.000	: -1.00	:G 1
#617:+	低迷	:N	:D	:E	:	: -1.000	: -1.00	:G 1
#618:+	急成長	:N	:D	:E	:	:+1.000	: +1.00	:G 1
#619:+	急落	:N	:D	:E	:	: -1.000	: +1.00	:G 1
#620:+	収束	:N	:D	:E	:		: -1.00	:G 3
#621:+	発散	:N	:D	:E	:		: +1.00	:G 3
#622:+	山を形成	:N	:D	:E	:	: -1.000		:G 2
#623:+	谷を形成	:N	:D	:E	:	:+1.000		:G 2
#900:&	コントロール系							
#901:C	([*])	:H	:	:	:			:H
#902:+	(*)	:H	:	:	:			:H
#903:+	/S (内訳: 前改行段落)	:H 1	:	:	:			:CH
#904:+	/¥ (内訳: 後改行付き)	:H 2	:	:	:			:
#905:+	/X (本文: 前改行段落)	:H 3	:	:	:			:CX
#906:+	/// (NULL)	:H 4	:	:	:			:
#999:&								
Y#								

数値記号

以上記号 + a : a 以上
 以下記号 - a : a 以下
 内側記号 < a : (1 - a) 以上かつ (1 + a) 以内 [1.0基準]
 外側記号 > a : (1 - a) 以下または (1 + a) 以上 [1.0基準]
 (同期比欄に同記号を2つ重ねると前期差の変化率を対象にする(本年度追加))
 (例)
 + 0.8 --- 0.8 以上
 - 0.8 --- 0.8 以下
 < 0.2 --- 0.8 以上 and 1.2 以内
 > 0.3 --- 0.7 以下 or 1.3 以上
 ++ 0.5 --- 前期差の変化率が 0.5 以上

5. 3 生成テキストのハイパー化処理

ここでは、本年度追加した生成テキストのハイパー化処理機能について要件をまとめる。この機能は統計情報解析文の生成後にその系列名を直接指定することにより、該当する統計系列のグラフを表示させる機能である。

5. 3. 1 グラフ表示機能

グラフ表示機能は検索データを系列ごとにグラフ表示するものである。ここでは、この機能の概要と表示の方法について述べる。また、このグラフ表示機能自体は対象テーブルの表示加工段階でメニュー選択できるものと同じである。

(1) . 時系列グラフと循環グラフ

本年度のシステムでは時系列グラフと循環グラフの2種類のグラフ表示形式が選択でき、一方の表示形式から他方の表示形式に切り替えることも可能である。ここで、時系列グラフとは横軸に時間軸をとり、値の時系列による変動をみるものである。本年度システムの時系列グラフ機能としてメモリ容量上で3系列まで同時に表示させることができ、それぞれについて実数値、前年同期(月)比、移動平均値を重ねることが可能である。

一方の循環グラフは、2つの統計系列を縦軸と横軸にとりその相関ないし循環をみるものである。本年度システムの循環グラフ機能では通常の表示の他に、時系列的に1時点ずつプロットするステップ機能について付加した。これによりプロットのタイミングをコントロールできるため、座標面での動態的推移を追うことができる。また、各グラフ画面についてはそのままプリンタにイメージ出力することが可能である。

(2) . グラフ表示方法

グラフ表示機能への移行は2つの方法があり、ひとつは対象テーブル表示画面から「グラフ表示」スイッチを選択して移る方法、もうひとつは自然言語表現表示画面から「グラフ表示」スイッチを選択して移行する方法である。それぞれの場合について手順を示す。

・対象テーブル表示画面からグラフ表示に移行する場合

①. グラフ表示選択

対象テーブル表示画面の最下行のパネルスイッチの設定。

②. グラフの種類選択

時系列グラフ、循環グラフかの選択。

③. 表示系列選択

時系列グラフでは3系列まで、循環グラフでは2系列を選択。

④. 表示条件設定

パネル表示からの設定。設定内容は時系列グラフと循環グラフの場合では異なる。以下、その詳細機能について説明する。

[時系列グラフの表示条件設定]

設定項目	選択条件	説明
種類	実数比 前期比 前年同期比 回帰直線 移動平均	実数値の基準値に対する比 実数値の前期比 実数値の前年同期（月）比 各表示値に基づく回帰直線 ・期別データでは移動平均期間は3期または4期から選択。 ・月別データでは移動平均期間は3ヵ月、4ヵ月、12ヵ月から選択。
基準変更	基準時点の設定	基準値を初期時点以外に変更。
基線	表示／非表示	参考基線の表示。
期間	1, 3, 5年（期） 1, 2, 3年（月）	表示期間数（期別データの時） 表示期間数（月別データの時）
目盛	×0.2, ×0.5, ×1, ×2, ×4	縦軸表示の倍率

[循環グラフの表示条件設定]

設定項目	選択条件	説明
種類	実数比 前期比 前年同期比	実数値の基準値に対する比 実数値の前期比 実数値の前年同期（月）比
モード	一括 ステップ	一括表示指定。 ステップ表示指定。
転置	選択／非選択	x軸とy軸系列を置換。
日付	表示／非表示	時点を表示。
マーカー	表示／非表示	マーカーを表示。
基線	表示／非表示	参考基線を表示。
目盛	自動, ×0.2, ×0.5 ×1, ×2, ×4	縦軸表示の倍率

⑤. 以上の④. の選択の後、グラフが表示されるが、グラフ表示している画面からの②.③.④.への再選択が可能である。これについても時系列グラフと循環グラフでは異なるため、各々について説明する。

[時系列グラフ面での選択項目]

選択項目	説明
変換 選択 設定 印刷	時系列グラフと循環グラフをスイッチする。 ・ただし、3系列選択時には先の2系列の 組み合わせで循環グラフが表示される。 表示系列の選択メニューに戻る。 設定に戻る。 プリンタへのグラフ出力。

[循環グラフ面での選択項目]

選択項目	説明
変換 参照 選択 設定 印刷 ステップ リセット	時系列グラフと循環グラフをスイッチする。 時系列グラフからの移行時に3系列選択され ている場合、順に組み合わせ表示。 表示系列の選択メニューに戻る。 設定に戻る。 プリンタへのグラフ出力。 循環グラフをステップ表示する。 ステップ表示時のグラフ初期化。

・自然言語表現表示画面からグラフ表示に移行する場合

①. グラフ表示選択

生成文表示画面の最下行パネルスイッチの設定。
その時、生成文の各系列名が反転表示される。

②. 表示系列選択

時系列グラフ画面用に3系列まで同時選択が可能。

③. 表示条件設定

時系列パネル表示からの設定。

以下、それ以降の操作手順は対象テーブル表示画面から機動した場合と同様で、循環グラフへは時系列グラフの表示状態から「変換」操作によって移行できる。

5. 3. 2 ハイパーグラフ指定

ここではハイパーグラフ指定の概要と、それを実現するために追加した系列名位置情報ファイルについて説明する。

(1) . ハイパーグラフ指定

ハイパーグラフ指定とは、自然言語表現による解析文表示画面からグラフ表示処理を呼出す指定方法を指す。このときグラフ表示させたい系列を指定する際に、生成文テキストからグラフ表示させたい系列を選ぶことになるが、このようなディスプレイ表示された文中の情報を指標として別の情報を引き出す方式をハイパーテキストと呼ぶ。本年度調査では自然言語表示とグラフ表示の間にハイパーテキスト方式を導入し、これによって呼出されるグラフをハイパーグラフ指定とした。ここでは生成文における統計系列名を呼出し関数として、画面上で表示されている位置情報を取得させ、その表示範囲内をマウスによりクリックさせることでシステムを機動させるものとした。

(2) . 系列名位置情報ファイル

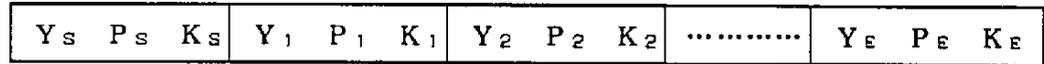
ハイパーグラフ指定を可能とするためにその指定情報を新たに検討した。ここではその概要と管理方法について述べる。

ハイパーグラフ指定のためにシステム内部では自然言語表現に基づく生成文中の系列名位置情報が必要となる。そのための管理情報としては、生成文中の系列名表記位置（先頭位置）の他、系列名称の文字列長、表示生成文における対象系列の表示順位を示すシーケンシャル番号が必要である。これらの情報に基づいて生成文中で表示された系列名称をマウスにより指定した際に、反転表示させグラフ表示用データを呼出すものとする。この管理情報としての系列名位置情報ファイルは一時ファイルとして外部に生成するものとした。この系列名位置情報ファイルは生成文とグラフ表示機能の間での情報交換に用いられる。この系列名位置情報の構造を図5. 12に示した。

系列名位置情報の引き渡し

(1) . 系列名位置情報構造体

[基本構造]

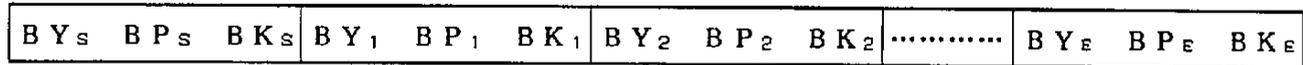


[位置情報引き渡しパラメータ]

- Y_i : 系列シーケンシャル番号
- P_i : 文中における系列名の先頭位置情報
- K_i : 系列名文字列の長さ

(2) . 系列名位置情報ファイルレコード

[基本構造]



(1レコードは8バイト固定)

[位置情報引き渡しパラメータ]

- BY_i : 系列シーケンシャル番号 (2バイト表現)
- BP_i : 文中における系列名の先頭位置情報 (4バイト表現)
- BK_i : 系列名文字列の長さ (2バイト表現)

図 5. 12 系列名位置情報構造体とファイル

第6章 プログラム運用評価結果

第6章 プログラム運用評価結果

統計情報解析文生成アルゴリズムをもとに、プロトタイプとして作成したプログラムについて運用評価を行った。ここでは、統計情報解析文生成システム（S I A S : Statistical Information Analyze System）はパーソナルコンピュータにおけるローカル処理とし、実際の P P I S により提供される各種統計データに基づいた解析文生成を試行し、これを検証、評価した。

ここでは、第5章で提示した統計情報解析文生成システムについて、その知識型ユーザインタフェース機能にもとづく時系列グラフ、循環グラフ機能や、統計情報解析文の定性的大域的特徴抽出などの評価結果をとりまとめた。また、これらグラフ機能ならびにシステム機能についての運用評価を行い、今後への課題などをとりまとめた。

6.1 統計情報解析文生成システム（S I A S）運用法概要

本調査研究では統計情報にもとづく解析文生成の事例として、国内マクロ経済統計（S D B）ならびに生産動態統計（P R D B）についてとりあげ運用評価を行った。以下、P P I S によるデータベース検索からその入力データを作成し、統計情報解析文生成に至るまでのデータ操作の流れに添った運用手続きの概略を説明する。

(1) . 前処理：データベース検索からファイル作成まで

P P I S データベースからの統計データ検索はガイドシステム W I N G や汎用検索システム M U E、さらには各種専用編集システムなどを経由して行うことができるが、ここでは下記の手続きより解析文生成用の対象データファイルを作成した。図6.1ファイル作成手順に示したP P I S 処理の上段枠内がP P I S ホストサイドでの検索、ユーザファイル作成のプロセスにあたる。また下段のローカル処理とした部分はパーソナルコンピュータ上での処理となる。

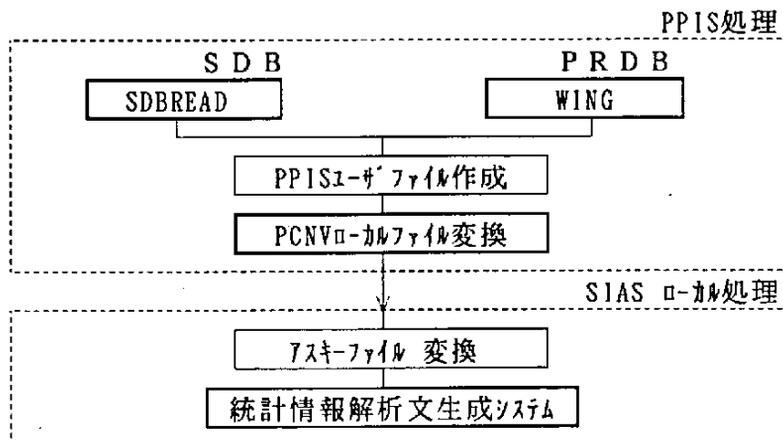


図 6.1 ファイル作成手順

①. 国内マクロ経済統計（SDB）検索加工

国内マクロ経済統計（SDB）データについては、専用編集システム（SDB READ）を用いてデータベース検索を行い、そのユーザファイルをPCNVによりローカルファイルとしてダウンロードする。これを通常のLANファイルからアスキーファイルへのファイルコンバータ（IDOLWORD等のフィルトランスレータ）を用いて変換し、統計情報解析文生成システム（SIAS）の入力データとする。

本調査における運用事例としては、国内マクロ経済統計のうち「国民経済計算」、「消費・家計」、「設備投資」、「輸出入・国際収支」、「鉱工業指数」、「卸売物価」、「消費者物価」、「人口・労働」部門における各該当統計を対象として検索を行い、ファイル作成を行った。専用編集システム（SDB READ）では、時系列名、SDBコード、期間の3条件を入力し、時系列データを1系列ずつ作成できる。またこの場合、国内マクロ経済統計（SDB）は多岐にわたる統計データを集成した統合統計データベースであるため、一般に統計調査ごとの公表期間、採録期間が異なるため、四半期、月次、年次区分や季節調整の有無、実質値・名目値などの検索条件を確認しつつ利用する必要がある。

②. 生産動態統計（PRDB）検索加工

生産動態統計（PRDB）については、PPISガイドシステム（WING）を用いてデータベース検索し、PCNVによりローカルファイルとしてダウンロードを行い、SDBと同様にアスキーファイルへ変換する。

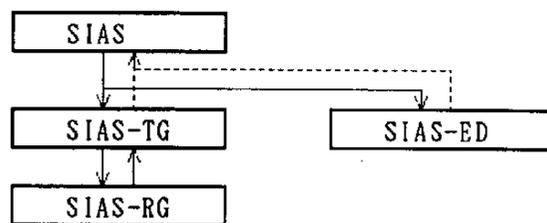
本調査における運用事例では、生産動態統計（PRDB）における「機械統計」のうち、『電子管、半導体素子及び集積回路』については1989年1月～1993年1月までの月次データ、『電子応用装置』については1989年1月～1992年12月までの全品目、全アイテムについて対象とした。

(2) . 統計情報解析文生成処理 (S I A S 運用)

統計情報解析文生成システム (Statistical Information Analyze System - Text Generator) は、前章までに検討したように「統計系列自身に係わる知識」や、「文生成に係わる自然言語辞書・文法知識」、「ユーザ指定の生成文型を形成するためのリンク知識」は等によって支援され、その下で統計原データから自然言語による解析文生成を行うものである。

本年度調査では平成3年度に引き続いてこれら知識構造の把握と構築を行い、その知識ベースエンジンに相当する特徴抽出系による判別と解析文生成系により統計解析文を生成させることとした。また、本年度システムでは検索結果に基づく統計データに対して統計表の加工処理機能やグラフ処理機能をモジュール化した。これらの検索結果のユーザデータについて、統計系列情報の付加、数値解析的データ処理、さまざまな特徴抽出処理を行った後に中間言語表現を生成し、辞書引きによる自然言語処理から統計情報解析文生成がなされる。

本年度作成したS I A Sでは、トップメニュー画面においてデータベース選択がなされ、国内マクロ経済統計 (S D B) ないし生産動態統計 (P R D B) などを指定することで、次の処理メニューに移行する。処理メニューの構成自体は平成3年度実施版と同様で「2. 検索結果加工処理」を選択することにより、P P I S データベースの検索結果ファイル (変換処理後のアスキーファイル) を読み込み、解析文生成までの全処理をすることができる。平成4年度版として作成した統計情報解析文生成システムの実行モジュール構成は次のとおりである。



[モジュール機能]

SIAS	… 全起動処理	SIAS-TG	… 本体
SIAS-ED	… エディタ	SIAS-RG	… 解析文生成モジュール

本年度調査としてとりまとめた統計情報解析文生成システム (S I A S) では、平成3年度実施したシステムの容量上の問題を回避するために、EMS-L I M 4. 0 版にもとづく拡張メモリを2MB活用することにした。また、実行ファイル 以下、実際にこれら国内マクロ経済統計 (S D B)、生産動態統計 (P R D B) について運用し、統計情報解析文生成を行った。

なお、試験運用にあたって用いた各種データファイルは以下に一覧としてとりまとめた。

統計情報解析文生成システム (S I A S) および運用評価用データ 一覧

(1). 実行プログラム名: S I A S . E X E メイン部 1 4 1 . 2 k B
 (S I A S - T G . E X E) サブ部 2 9 2 . 4 k B
 (S I A S - R G . E X E) サブ部 1 2 7 . 0 k B
 (S I A S - E D . E X E) サブ部 2 2 2 . 1 k B
 ただし、各サブ部はメイン部より内部呼出される。

拡張子 *. A A ? 画面用データファイル

(2). 評価用データファイル

拡張子 *. L N P P I S 検索結果
 *. I D 系列辞書ファイル
 *. S D 自然言語辞書 (S I A S D I C . S D : 固定)
 *. R K 支援リンク知識 (S D B 0 . R K : サンプル)

a. 国内マクロ経済統計 (S D B) 関係データ

S D B 部門	主たる統計	系列辞書	検索ファイル	検索期間	系列数	容量kB
(1). 国民経済計算	統合勘定	SDB0. ID	SDB0. LN	8603~9201Q	19	8.2
(2). 個人消費	家計調査	SDB1. ID	SDB1. LN	8907~9212	46	21.5
"	消費水準	"	"			
(3). 住宅建設	新設住宅着工	SDB2. ID	SDB2. LN	8907~9212	8	6.3
(4). 民間設備投資	機械受注実績	SDB3. ID	SDB31. LN	8907~9211	35	24.4
"	建設工事受注	"	"			
"	設備投資動向	"	SDB32. LN	8603~9301Q	3	1.9
(5). 国際収支	国際収支統計	SDB4. ID	SDB4. LN	8907~9212	18	10.7
(6). 鉱工業生産	鉱工業生産指数	SDB5. ID	SDB5. LN	8907~9212	31	22.2
(7). 卸売物価指数	卸売物価指数	SDB61. ID	SDB61. LN	8907~9212	36	25.7
(8). 消費者物価指数	消費者物価指数	SDB62. ID	SDB62. LN	8907~9301	33	24.8
(9). 雇用情勢	労働力調査等	SDB7. ID	SDB7. LN	8907~9212	10	8.1

ただし、検索期間において Q のついているものは期別データ

b. 生産動態統計 (P R D B) 関係データ

P R D B 部門	系列辞書	検索ファイル	検索期間	系列数	容量kB
(1). 電子管、半導体素子及び集積回路	PRDB1. ID	PRDB1. LN	8901~9301	267	214.3
(2). 同 前半 (~その他の半導体素子)	"	PRDB11. LN	8901~9301	131	106.0
(3). 同 後半 (集積回路以降~)	"	PRDB12. LN	8901~9301	136	109.2
(4). 電子応用装置	PRDB2. ID	PRDB2. LN	8901~9212	108	85.8

ただし、各ファイルともに複数アイテムを同時検索したものを、外部エディタで合成編集したもの。

6. 2 統計情報解析文生成システム運用事例

以下、統計情報解析文生成事例として国内マクロ経済統計（SDB）より「国民経済計算」を取り上げた。

6. 2. 1 記述対象選択による表現の相違

本年度の拡張では、対象データの特徴をそのまま記述する「実数値ベースの記述」の他に、その「前年同期（月）比ベースの記述」、年（期）別平均値に基づく「大域的特徴ベースの記述」ができる。以下に示した例は、すべて同じ系列データの同期間についての記述の相違を示したものであり、特徴抽出は実数値、前年同期（月）比、年（期）別平均値のいずれかを基準にしている。これらの表現型の違いを示すため、同時期の表現の相違について下線で示した。

①. 実数値ベースの記述

以下は対象データの統計系列について実数値変動を主体に記述したものである。

国民経済計算について86年第3期～92年第1期における動向を解説します。

民間総固定資本形成の内訳として、民間住宅投資は86年第3期の時点では 4.25 兆円であり、87年第1期には 3.87 兆円と期間最小となり、87年第2期から3期連続して漸次増加し、87年第4期には 5.43 兆円となり、88年第1期から推移し、90年第2期には 5.73 兆円と期間第3位となり、90年第3期には 6.14 兆円と期間最大となり、90年第4期には 5.82 兆円と期間第2位となり、91年第1期に 5.16 兆円と著しく激減し、92年第1期には 4.49 兆円となった。

民間企業設備投資は86年第3期の時点では 13.77 兆円であり、87年第2期には 12.61 兆

②. 前年同期（月）比ベースの記述

以下は対象データの前年同期（月）比の変動について、その特徴を時系列的に記述したものである。ここで示されている特徴は実数値に前年と異なる変動が当年に現われたことを意味し、前年の傾向からの逸脱などを見つけることができる。

ただし、対象期間によっては前年同期（月）比が初期時点から1年間は値が求まらないため、その場合、生成記述される期間が制限される（点下線部）。

国民経済計算について87年第3期～92年第1期における前年同期比の動向を解説します。

民間総固定資本形成の内訳として、民間住宅投資の前年同期比は87年第3期の時点では 1.235であり、87年第4期には 1.322と期間最大となり、88年第1期から5期連続して漸次減少し、89年第1期には 0.986となり、90年第1期から3期連続して漸次増加し、90年第3期には 1.080となり、90年第4期から5期連続して漸次減少し、91年第4期には 0.853と期間最小となり、92年第1期には 0.869となった。

民間企業設備投資の前年同期比は87年第3期の時点では 1.076であり、87年第4期から6期連続して漸次増加し、89年第1期には 1.198と期間最大となり、89年第2期に 1.141と著

③. 大域的特徴ベースの記述

以下は対象データの年(期)別平均値の特徴を時系列的に記述したものである。ここで示される特徴は、細かな変動によらない系列の大域的な変動傾向を意味するもので、指定全期間を通じた変動のパターンに典型的な傾向が見られる場合には、文末にその変動傾向が総括記述される(波線部)。

ただし、年(期)別平均値を基準にとっているため指定期間の初期と終期の両端において年(期)が中断される場合、記述期間は制限される(点下線部)。

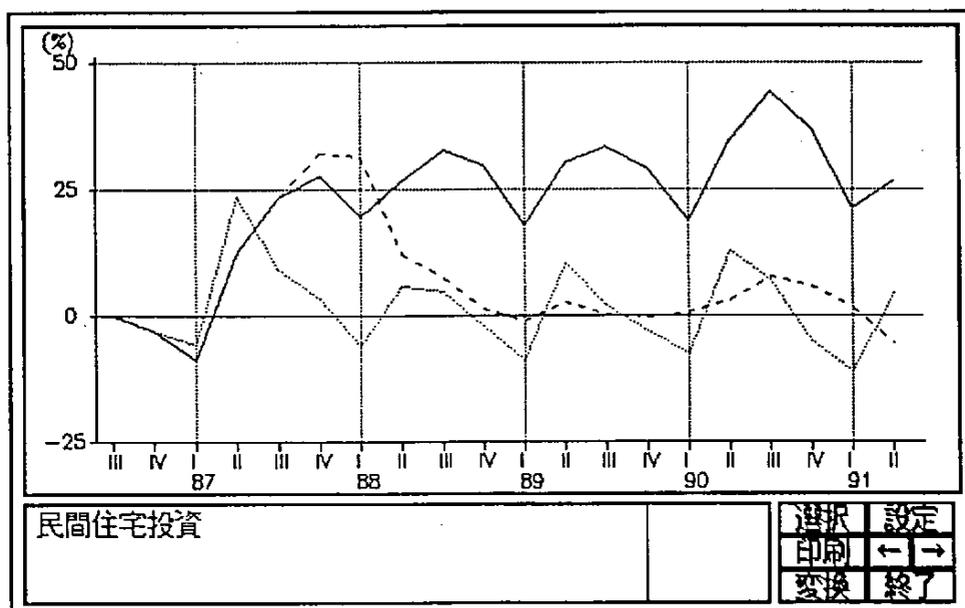
国民経済計算について87年～91年における年平均の動向を解説します。

民間総固定資本形成の内訳として、民間住宅投資は87年の年平均が 4.84 兆円であり、88年から漸次増加し、90年には 5.69 兆円と期間最大となり、91年に 5.23 兆円と山を形成した。

民間企業設備投資は87年の年平均が 14.41 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 22.97 兆円となった。

公的総固定資本形成は87年の年平均が 6.02 兆円であり、88年には 6.33 兆円と期間第3位となり、89年に 6.19 兆円と著しく激減し、90年には 6.48 兆円と期間第2位となり

以下に、ここで例として取り上げた「民間住宅投資」について、実数比、前期比、前年同期(月)比の時系列変動をグラフに示した。



——実数比
 -----前年同期比
前期比

6. 2. 2 記述レベル選択による表現の相違

本年度の拡張では、見つけた特徴をすべて表示させる「詳細表示」の他に、特定の特徴に基づいた表現を抑制させる記述レベルの設定を可能にした。この指定には、値の表示形式を簡略化する「比較値記述を省略」、値の順位表現を抑制する「次点値記述を省略」、連続増加（減少）期間を抑制する「連続期間を省略」などを選ぶことができる。

以下、統計情報解析文生成事例として国内マクロ経済統計（SDB）より「国民経済計算」を取り上げた。

①. 詳細表示

詳細表示とは見つけられた特徴をすべて表示させるもので、以下に示した他の記述レベルでは、ここで表現される文章から特定の特徴記述を省略することで行われる。詳細表示の出力例を下に示す。

国民総支出、国民総生産は86年第3期の時点では 82.32 兆円であり、87年第1期に 80.56 兆円（前期比 -12.47 %）と著しく激減し、87年第2期から3期連続して漸次増加し、87年第4期には 97.01 兆円（前期比 12.60 %、前年同期比 105.4 %）となり、88年第4期に 102.24 兆円（前期比 11.13 %、前年同期比 105.4 %）と続騰し、89年第4期には 107.05 兆円（前期比 11.15 %、前年同期比 104.7 %）と期間第3位となり、90年第4期には 111.97 兆円（前期比 10.53 %、前年同期比 104.6 %）と期間第2位となり、91年第4期には 115.45 兆円（前期比 9.31 %、前年同期比 103.1 %）と期間最大となり、92年第1期には 103.38 兆円（前期比 -10.45 %、前年同期比 102.3 %）となった。

②. 比較値記述を省略

比較値記述の省略とは、詳細表示のうち値の記述に伴いカッコ表示されている参照比較情報の記述を省略するものである。なお、「前年同期（月）比の記述」、「大域的特徴記述」の場合は詳細表示においても比較値は記述しないため、この省略項目は記述対象の選択における「実数値ベースの記述」の場合にのみ有効となる。比較値記述の省略例を下に示し、①. の例文から記述省略の行われた位置相当に▲記号を印した。

国民総支出、国民総生産は86年第3期の時点では 82.32 兆円であり、87年第1期に 80.56 兆円▲と著しく激減し、87年第2期から3期連続して漸次増加し、87年第4期には 97.01 兆円▲となり、88年第4期に 102.24 兆円▲と続騰し、89年第4期には 107.05 兆円▲と期間第3位となり、90年第4期には 111.97 兆円▲と期間第2位となり、91年第4期には 115.45 兆円▲と期間最大となり、92年第1期には 103.38 兆円▲となった。

③. 次点値記述を省略

次点値記述の省略では詳細表示のうち、期間第2位、期間第3位などの次点表現を省略するものである。系列変動が周期的などの理由で2位3位の特徴があまり意味をもたない場合に指定する。②. から次点値記述を省略した例を下に示し、記述省略の行われた位置相当に▲記号を印した。

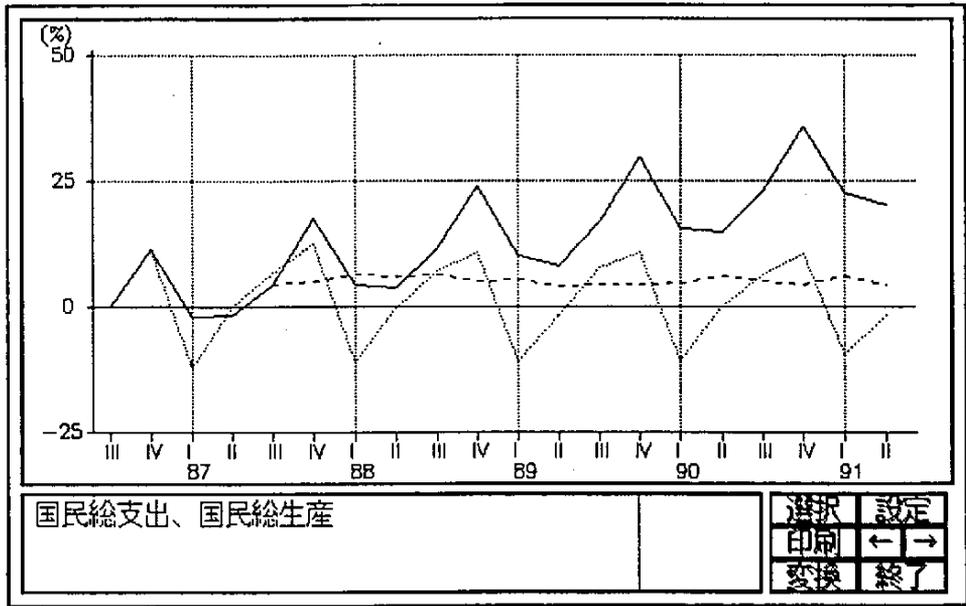
国民総支出、国民総生産は86年第3期の時点では 82.32 兆円であり、87年第1期に 80.56 兆円と著しく激減し、87年第2期から3期連続して漸次増加し、87年第4期には 97.01 兆円となり、88年第4期に 102.24 兆円と続騰し▲91年第4期には 115.45 兆円と期間最大となり、92年第1期には 103.38 兆円となった。

④. 連続期間を省略

連続期間の省略とは詳細表示のうち「～期連続して増加（減少）」という表現を省略するものである。系列の変動が周期的でこの表現が煩雑である場合などに指定する。ただし、この指定にも係わらず5期（時点）以上の長期増加（減少）傾向に対しては、その連続期間の抽出は行われる。②. から連続期間を省略した例を下に示し、記述省略の行われた位置相当に▲記号を印した。

国民総支出、国民総生産は86年第3期の時点では 82.32 兆円であり、87年第1期に 80.56 兆円と著しく激減し▲88年第4期に 102.24 兆円と続騰し、89年第4期には 107.05 兆円と期間第3位となり、90年第4期には 111.97 兆円と期間第2位となり、91年第4期には 115.45 兆円と期間最大となり、92年第1期には 103.38 兆円となった。

なお、①. ～④. の任意の組合せは重ねて指定することができる。また、参考として、ここで記述されている系列「国民総支出、国民総生産」のグラフを次に示した。



——実数比
前年同期比
 - · - · - 前期比

6. 2. 3 グラフ機能の運用例

本年度の拡張ではグラフ表示機能が追加されており、時系列グラフと循環グラフの2種類の表示形式を利用することができる。時系列グラフは横軸に時間を取り系列の経年的変動を見るものであり、もう一方の循環グラフは縦軸と横軸に異なる系列データを取り、2つの系列の相関ないし循環状況を見るものである。

ここでは2つのグラフの相違を見るため、下の例文についてそれぞれのグラフ表示例を示した。なお、ここで取り上げた系列は生産動態統計（PRDB）「電子管・半導体・集積回路」における半導体集積回路の生産数量、販売数量、在庫数量である。

電子管、半導体素子及集積回路について89年1月～91年12月における動向を解説します。

半導体集積回路の生産数量は89年1月の時点では 10.94 億個であり、89年11月から3カ月連続して漸次減少し、90年1月には 10.85 億個と期間最小となり、90年2月から3カ月連続して漸次増加し、90年4月には 12.38 億個となり、90年6月に 13.38 億個と著しく激増し、90年11月から3カ月連続して漸次減少し、91年1月には 13.16 億個となり、91年7月には 15.07 億個と期間最大となり、91年8月に 13.53 億個と著しく激減し、91年9月には 14.77 億個と期間第3位となり、91年10月には 14.82 億個と期間第2位となり、91年12月には 13.54 億個となった。

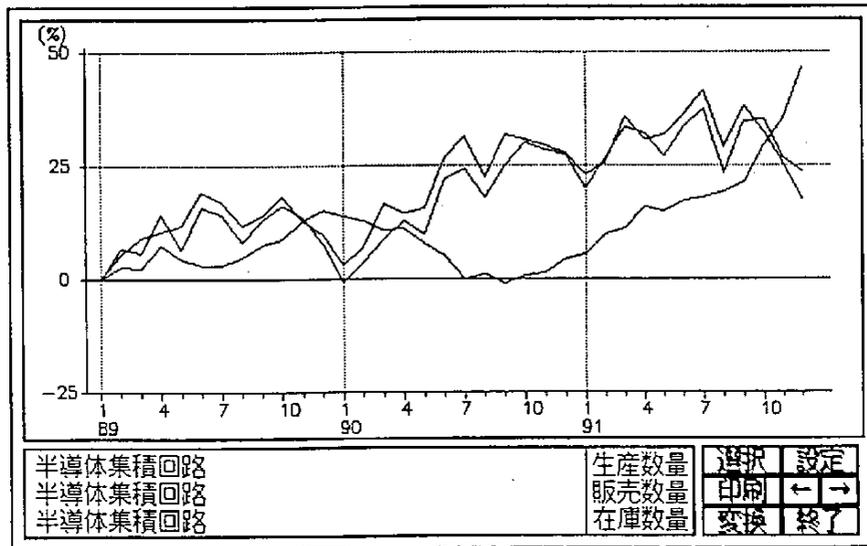
半導体集積回路の販売数量は89年1月の時点では 9.90 億個であり、89年2月から5カ月連続して漸次増加し、89年6月には 11.82 億個となり、89年10月に 11.72 億個と続騰し、89年11月から3カ月連続して漸次減少し、90年1月には 10.23 億個となり、90年3月に 11.57 億個と続騰し、90年5月から3カ月連続して漸次増加し、90年7月には 13.02 億個となり、90年10月から4カ月連続して漸次減少し、91年1月には 12.22 億個となり、91年3月に 13.47 億個と続騰し、91年5月から3カ月連続して漸次増加し、91年7月には 14.04 億個と期間最大となり、91年8月に 12.81 億個と著しく激減し、91年9月には 13.72 億個と期間第2位となり、91年10月から3カ月連続して漸次減少し、91年12月には 11.67 億個となった。

半導体集積回路の在庫数量は89年1月の時点では 9.49 億個であり、89年7月から6カ月連続して漸次増加し、89年12月には 10.96 億個となり、90年1月から3カ月連続して漸次減少し、90年3月には 10.53 億個となり、90年5月から3カ月連続して漸次減少し、90年7月には 9.50 億個となり、90年9月には 9.37 億個と期間最小となり、90年10月から7カ月連続して漸次増加し、91年4月には 11.00 億個となり、91年6月から7カ月連続して漸次増加し、91年12月には 13.93 億個となった。

①. 時系列グラフ

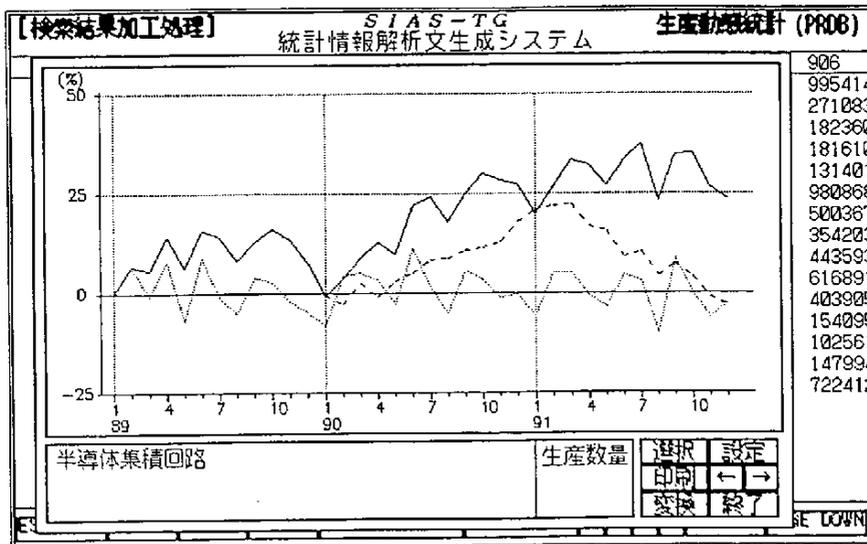
時系列グラフは統計系列の経年的変動を見るために付加した機能で、同時に3系列までを重ね合わせて表示できる。しかしながらグラフ表示されている系列データはディスプレイ上では彩色されて識別可能であるが、通常の白黒印刷では区別が付きにくいものとなっている。以下に半導体集積回路の3アイテムについて、1989年1月をベースにした実数比の振舞を示した。生産数量比と販売数量比が織られるように増加し、在庫数量比が1990年9月以降1992年初頭にかけて増加しているのがみられる。

[3 アイテム表示例]



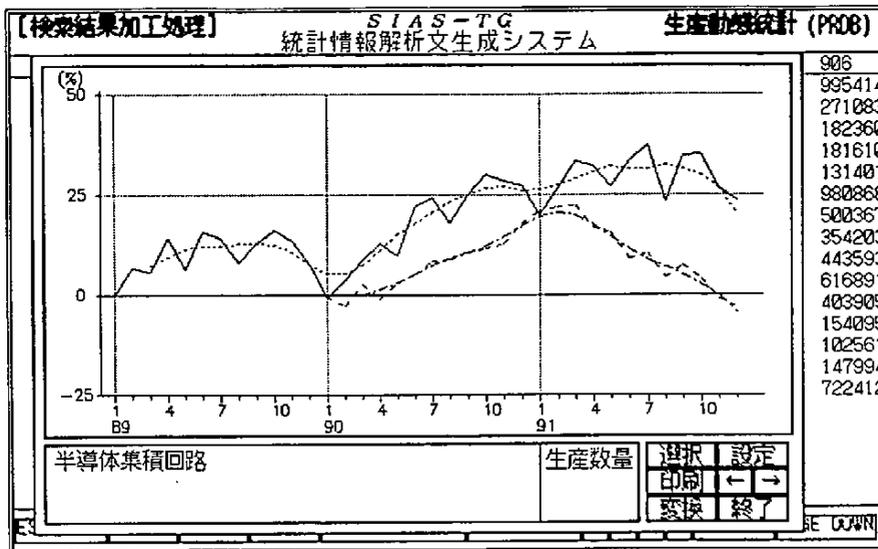
また、この時系列グラフでは実数比ベース以外に同時に前期（月）比ベース、前年同期（月）比ベースのグラフを表示することができる。次の例は、実線が実数比ベース、破線が前期（月）比ベース、長破線が前年同期（月）比ベースで表されている。

[3 指標系列表示]



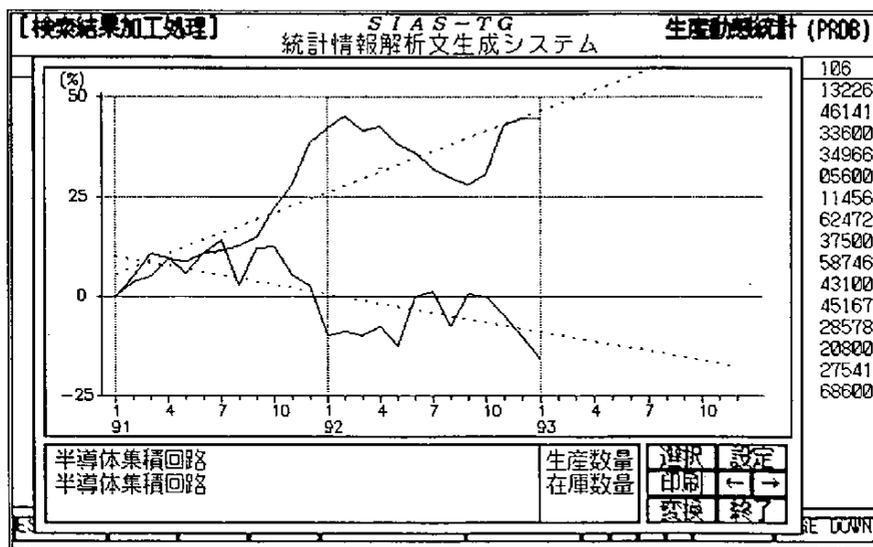
次に、この半導体集積回路の生産数量のうち、実数値ベースと前年同期（月）比ベースのグラフに4カ月移動平均処理を行った結果を示した。前章に示したように、原統計系列が月別データのときは3カ月、4カ月、12カ月の移動平均処理が、期別データのときは3期、4基移動平均処理が行える。

[移動平均値表示]



さらにこのグラフ機能では次に示したような回帰直線を表示させることができる。ここでは半導体集積回路の生産数量、在庫数量について1991年1月～1993年1月までに制限し回帰直線を表示した。また、回帰係数、定数項を含む線種情報は右マウスクリックにより表示させることができる。

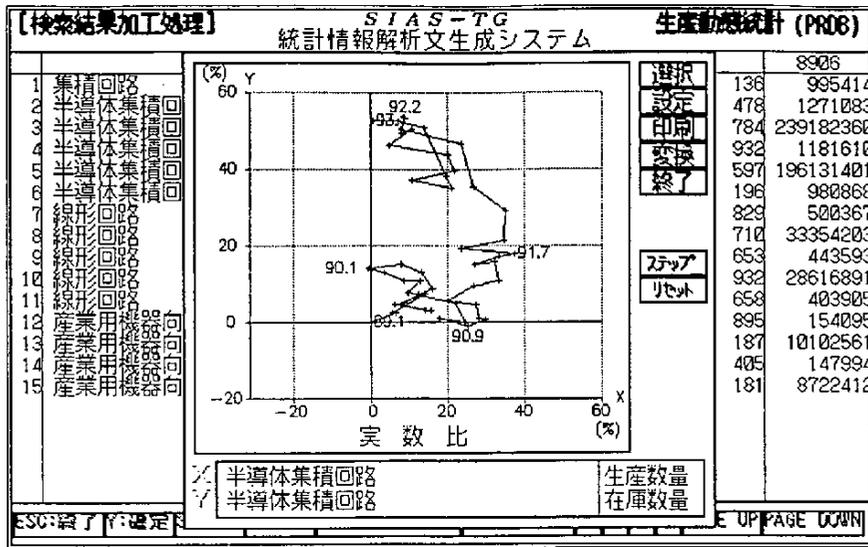
[回帰直線表示]



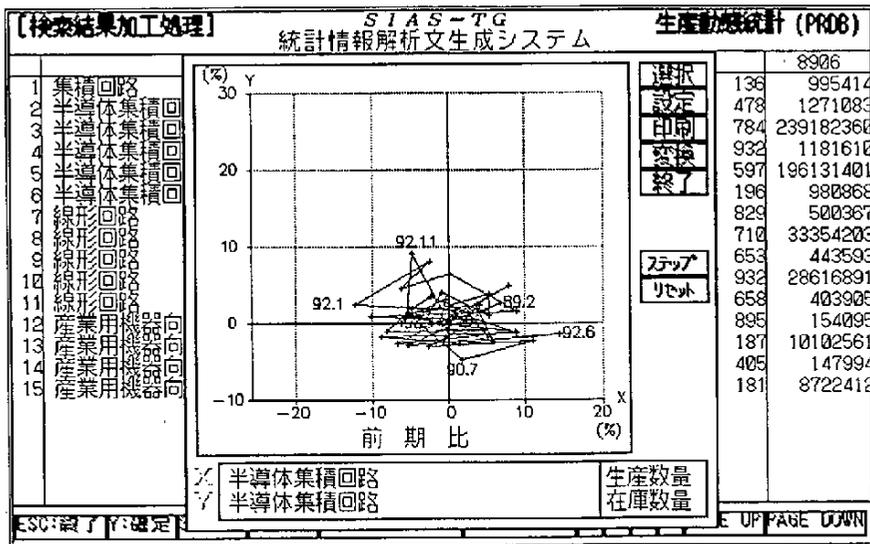
②. 循環グラフ

循環グラフでは2系列間の相関ないし循環を見ることができ、時系列グラフ上での位相的なずれを循環グラフ上の回転として捉えることが可能である。なお、循環グラフでは初期、終期、縦軸最大（最小）期、横軸最大（最小）期についてその時期を表示することができる。以下、時系列グラフと同様に、実数比ベース、前期（月）比ベース、前年同期（月）ベースの各循環を示した。

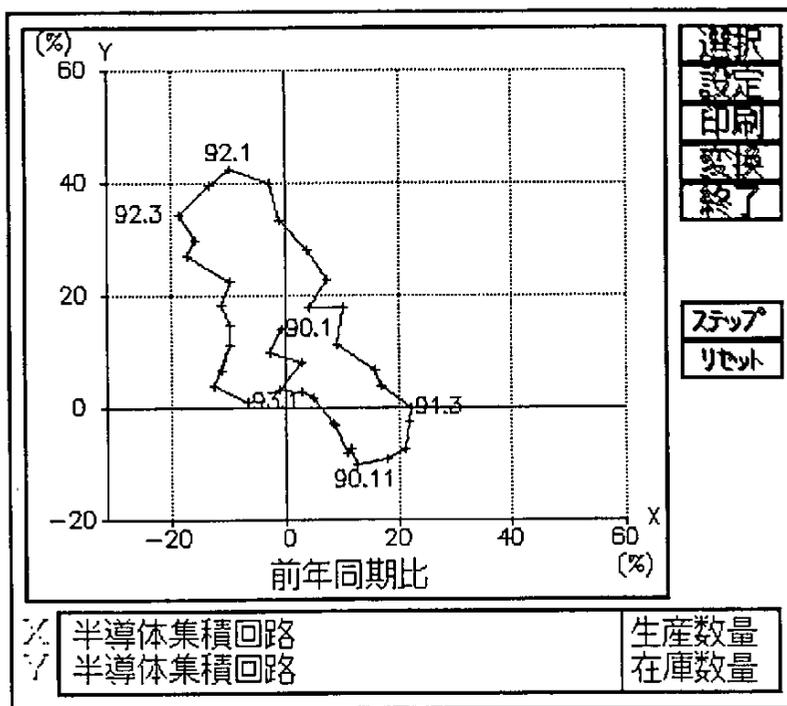
[実数比ベース]



[前期（月）比ベース]



[前年同期（月）比ベース]



なお、循環グラフ機能としては、この経年的振舞いを1時期づつステップ表示させることができる。

6. 3 総合的評価と今後への課題

これまで検討してきた統計情報解析文生成システム（S I A S）の運用評価結果についてとりまとめ、今後の課題についての検討を行う。

（1）．システム運用環境評価

本年度調査としてとりまとめた統計情報解析文生成システム（S I A S）は、平成3年度実施したシステムの容量上の問題を回避するために、EMS-LIM 4. 0版にもとづく拡張メモリを2MB活用することにした。また、実行ファイル自身も、S I A S. E X E、S I A S-T G. E X E、S I A S-R G. E X E、S I A S-E D. E X Eと4ファイルを相互に呼出す形式とした。しかしながらこのうち対象テーブル加工からグラフ機能付き解析文生成機能を有するS I A S-T G. E X E本体はC言語ベースでも290kBを越えている。これは昨年度実施ベースの機能ではEMSメモリ拡張は十分であったものの、本年度調査においてグラフィック面を重視しパネルスイッチ化したこと、統計グラフ機能を付加したこと、さらに特徴抽出系・生成系を強化したことが要因となっている。そのため16～32bit系のパーソナルコンピュータ上ではまた実行環境が厳しいものとなっており、前提とするEMSメモリ容量の拡大や処理機能の分割などの改善が必要となっている。特に、生産動態統計（PRDB）における『電子管、半導体素子及び集積回路』のようなアイテム数5、レコード数274件のデータファイルでは一度に処理することは困難となっている。

現在この統計情報解析文生成システムは検索原データについて基礎統計量や各種特徴抽出データをシステム運用中に保持している。特に、統計表の評価対象テーブルにおいては、原系列データ（主系列）ならびに付随系列（その前期（月）比、前年同期（月）比、寄与度など）の同時評価を行うため、統計表加工から特徴抽出、解析文生成に至る処理プロセス中では、原データに対して動的に最大約8倍程度のメモリが必要とされる。メモリ容量の大きな負担となったグラフィックパネル面については言語ないしOS環境の変更、統計グラフ表示においては実行ファイル分割による非同時処理する方法などの改善策も検討が必要であるが、あまり望ましい方法とはいえず、中間ファイルの作成や中間処理コードのさらなる圧縮、外部メモリの活用などの可能な処理を図る必要があるといえる。

（2）．生成解析文評価

本年度調査したシステムにおける統計情報の解析文生成過程は、評価対象テーブルにおける時系列原データ（主系列）の最大値や最小値、連続期間の発見や基礎統計指標（平均値、標準偏差、相関係数・回帰係数等）の算出に加え、データの大域的な推移や変動傾向についての特徴抽出機能など生成文表現の高度化を図った。これは平成3年度に実施した統計情報解析文生成システムにおいては、生成出力される文章表現は検索データの実数値特性について特徴変動を時系列的に表出したものであり、グローバルな全体的変動の把握や抽出特徴のコントロール

に関しては十分ではなかった。そのため周期的なデータ系列に対しては特徴記述を同様に周期的に繰り返しがちで、時系列データが長期に渡る場合には非常に煩雑なほどのマイクロな記述を行っていた。これは昨年度実施の特徴抽出系が個々の解析的特徴を単純に抽出するために生じた問題で、そのため生成文のより質の高い表現が望まれていた。

そのため、本年度調査においてはデータの大域的な推移や変動傾向についての特徴抽出機能を強化し、全体の動向記述や表現の拡大を目指した。昨年度実施の解析的特徴にもとづく特徴抽出系の強化とともに、大域的な推移を見るための方法として、前年同期（月）比ベースの記述や年（期）別平均値のバックグラウンド評価にもとづく大域的記述、さらには値変動傾向の評価方法を複合的に拡充するなどの特徴抽出系の検討を行った。これらの拡張により具体的には次の特徴的表現が得られた。対前年（期）変化のパターンに対する逸脱や大域的な推移傾向を発見し特徴として記述、続騰、続落などの値変化の表現をより自然な形で表現できるようになった。以下、これらの記述表現の特性についてまとめておく。

①. 前年同期（月）比ベースの表現記述

対象統計系列について実数値ベースの変動抽出のかわりに、その前年同期（月）比に対する特徴抽出を行うもので、これにより前年同期（月）比の変動状況についてのみを把握することができた。これは対前年の変化パターンからの逸脱についてその特徴を抽出することにあたる。

②. 大域的表現記述

対象データの年（期）別平均値をバックグラウンドで算出し評価することで、細かな季節変動を除去したより大域的な特徴変動を抽出しておくことができる。また、全期間を通じた大域的なグローバルな値の変動特徴の推移を調べ、下記に示した比較的判定のしやすい8種類の変化パターンに沿ったものを特徴として抽出し、表現可能にした。グローバルな大域的特徴のパターンは次のとおりである。

鈍化	: 成長の方向にあるが、鈍ってきているもの
低迷	: 減少の方向にあるが、鈍ってきているもの
急成長	: 成長の方向にあり、勢いがついているもの
急落	: 減少の方向にあり、勢いがついているもの
収束	: 変動の幅が小さくなっていくもの
発散	: 変動の幅が大きくなっていくもの
山を形成	: 当該期間の変化が山形になるもの
谷を形成	: 当該期間の変化が谷型になるもの

③. 値変動の微細記述

前年同期（月）比に関しては、通常の時系列データを対象にしているときにも、その年（期）別平均値の前年比をバックグラウンドで算出するようにしている。

そのためこれにより対象データが周期的に推移しているのか、ランダムに推移しているのかの判定をより確かにすることができた。本年度では特に、通常の基本統計からみた特徴が無い期間に対してもこの判定を行うようにしてある。そのため値の変動幅が小さければ前年と同様に「推移」していることを意味し、前期（月）比による年間を通じた同レベル値の評価から求まる「横這い」とは区別することとした。またこれとは別のアプローチとして、連続2時点間での変化方向を逐次調べることにより、これが同方向にあるときの特徴を抽出するものとした。これにより続騰、続落などの表現を確かにすることができた。

続騰 : 2時点続けて増加し、後の方が増加幅が大きいもの
続落 : 2時点続けて減少し、後の方が減少幅が大きいもの

以上、これらは解析文生成において実際に表現されるかどうかは、前節5. 2. 1に示した各特徴抽出レベルでの競争結果に依存している。

(3) . グラフ表示機能

本年度調査では対象系列についてのグラフ表示を可能にした。グラフは時系列グラフと循環グラフの2種類を選択できる。時系列グラフでは3系列までを同時に選択でき、それぞれについて実数比、前期（月）比、前年同期（月）比を重ねることができる。さらにそれらの移動平均値、回帰直線の作成表示、そのヘルプ画面表示などの機能が付加されている。また、循環グラフは2系列を縦軸と横軸にとり、その相関や循環をみることが出来る。さらに時系列にそって一点ずつプロット表示できるステップ実行機能を付加した。

このグラフ表示機能として時系列表示では3系列までに制限されているが、これは3系列について実数比、前期（月）比、前年同期（月）比を表示させた場合、實際上、9系列分の容量確保が必要となるため表示用メモリ容量の考慮を図ったことによる。プログラム処理の拡張自身は容量との問題のみであるが、系列数が多くなった場合に、表現できる彩色数と線種数からの制約があり、あまり効果的な表現が得られないことも事実である。また、どちらも画面イメージのままプリンタにハードコピー出力することができるが、白黒出力が一般的な現在ではグラフ表現に制約を受けるものとなっている。

また、これらのグラフ処理は、対象テーブルの表示画面と自然言語表現の生成文表示画面とから実行できる。特に後者では生成文からグラフ表示すべき系列名を指定することによりグラフ呼出が可能となるものであるが、このようなハイパーテキスト機能、ハイパーグラフ化処理をさらに今後、特徴のグラフ検索や生成文の表現意味との対応させて表示することが望まれる。

(4) . 今後への課題

本年度調査による統計情報解析文生成システムでは解析文表現において、大域的な記述により単純ではあるが全体の動向を見渡せるようになった。しかしながら、本年度調査ではまだ大域的特徴抽出結果と従来の実数値ベースの特徴抽出結

果との混在評価が十分ではないため、時系列動向に沿った特徴記述の表現をさらに高度化することが望まれる。これを可能とするには経済統計データの特徴記述に関する分析をさらに進める必要があるといえる。

また、事例や周辺知識をさらに知識ベース化し「常識化」することや、ガイド機能を拡充すること、知識獲得の機能を充実させることなどの多面的知識処理が必要といえる。さらに本年度調査では記述対象として「視点」に相当する概念を導入したが、これを一步進めて表現文体や文脈などの自然言語処理の機能面について拡充を図る必要があると考えられる。一方、統計系列情報の解析的特徴抽出の質を高める方の観点からは、マクロ経済モデルのような整合的評価手法や固有統計間のリンケージ法の開発など、経済学的知識や統計処理機能の拡充とともに図ることが望まれる。さらに今後、意味ネットワーク処理の自動化や経済予測への推論手法の適用などA I的手法の導入を図ることにより、各種指標評価の高度化や解析文の質の向上を促すことができるものといえる。

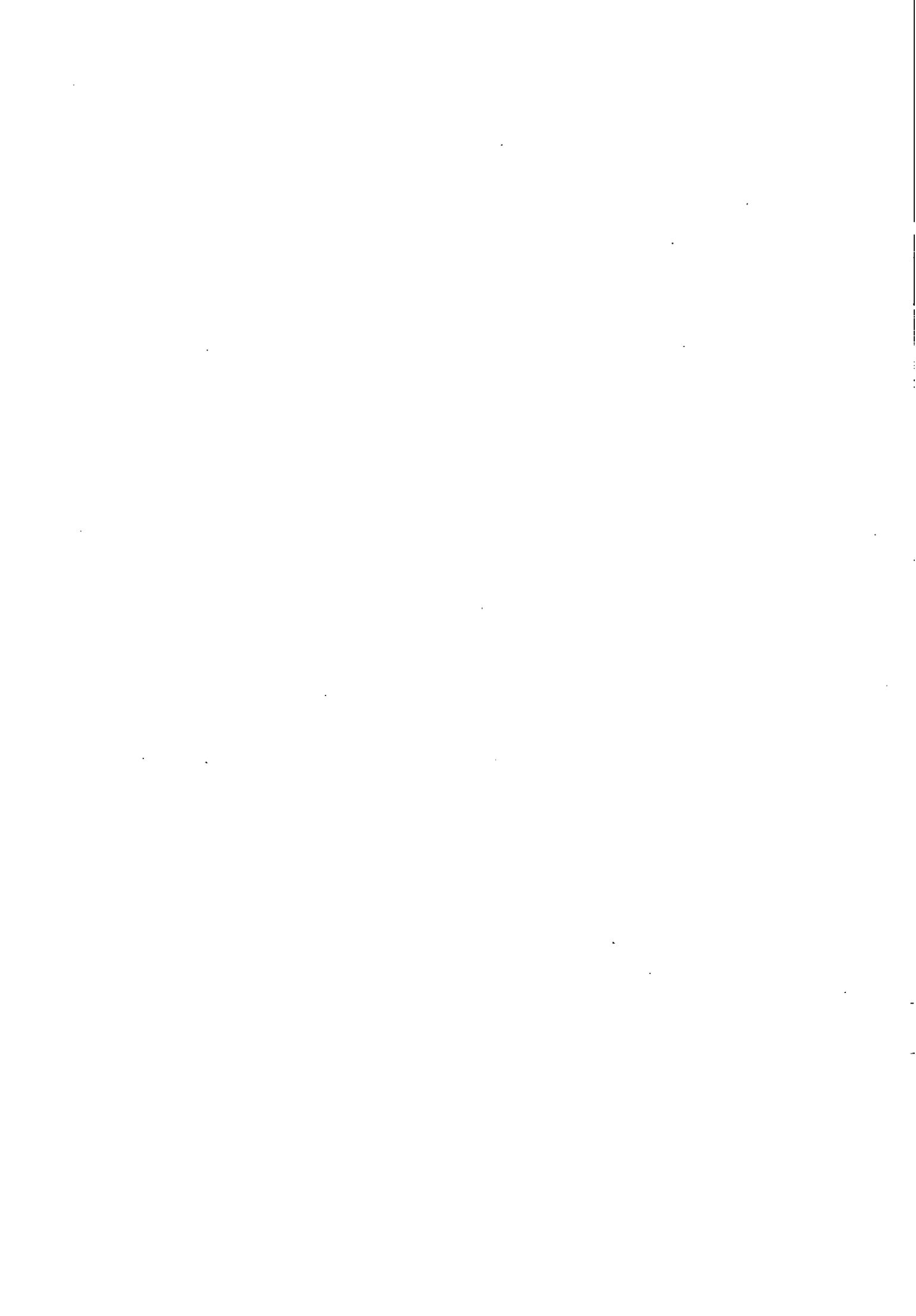
本年度調査でこれまでにとりあげた統計情報解析文生成システムを今後さらに高度化し、実用化していくためには下記の課題があげられる。

[課題]

1. 統計系列知識ならびに関連知識の拡充
2. 特徴抽出系での知識獲得、学習機能の付加
3. 表現文型の拡充
4. 文脈構成の検討
5. 自然言語処理の拡充と高度化
6. P P I S システムとのリンケージ問題

これまでにみたように特徴抽出系の拡充と言語処理の拡充の両面からの検討にもとづいて、統計情報解析文のより高い自然な表現が得られるものとなる。さらに、現行P P I S とのリンケージについて検討することも重要な課題で、これにより全体的な操作環境が充実し、本システムの利用価値も高まるものといえる。これらはP P I S データベースをはじめとする統計データベースの今後の利用促進、分析利用の高度化に資するものといえる。

資 料 編



(1) . 統計情報解析文生成事例 [国民経済計算より]

①. 実数値ベースの記述例

国民経済計算について86年第3期～92年第1期における動向を解説します。

国民総支出、国民総生産は86年第3期の時点では 82.32 兆円であり、87年第1期に 80.56 兆円（前期比 -12.47 %）と著しく激減し、87年第2期から3期連続して漸次増加し、87年第4期には 97.01 兆円（前期比 12.60 %、前年同期比 105.4 %）となり、88年第4期には 102.24 兆円（前期比 11.13 %、前年同期比 105.4 %）と続騰し、89年第4期には 107.05 兆円（前期比 11.15 %、前年同期比 104.7 %）と期間第3位となり、90年第4期には 111.97 兆円（前期比 10.53 %、前年同期比 104.6 %）と期間第2位となり、91年第4期には 115.45 兆円（前期比 9.31 %、前年同期比 103.1 %）と期間最大となり、92年第1期には 103.38 兆円（前期比 -10.45 %、前年同期比 102.3 %）となった。

国民総支出、国民総生産の内訳として、民間最終消費支出は86年第3期の時点では 49.02 兆円であり、87年第1期には 48.04 兆円（前期比 -10.15 %、寄与度 -5.90 %）と期間最小となり、87年第2期から3期連続して漸次増加し、87年第4期には 55.83 兆円（前期比 9.70 %、寄与度 5.73 %）となり、88年第2期から3期連続して漸次増加し、88年第4期には 58.58 兆円（前期比 8.89 %、寄与度 5.20 %）となり、90年第1期に 54.85 兆円（前期比 -10.91 %、寄与度 -6.28 %）と著しく激減し、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 62.98 兆円（前期比 7.79 %、寄与度 4.49 %）となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 64.89 兆円（前期比 8.09 %、寄与度 4.60 %）と期間最大となり、92年第1期には 58.27 兆円（前期比 -10.19 %、寄与度 -5.73 %）となった。

政府最終消費支出は86年第3期の時点では 7.45 兆円であり、86年第4期に 8.58 兆円（前期比 15.16 %、寄与度 1.37 %）と著しく激増し、87年第4期から3期連続して漸次増加し、87年第1期には 4.43 兆円（前期比 1.97 %、寄与度 0.19 %）となり、88年第4期には 8.69 兆円（前期比 2.36 %、寄与度 0.27 %）となり、89年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第2期には 8.85 兆円（前期比 1.83 %、寄与度 0.27 %）となり、90年第4期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 9.27 兆円（前期比 4.86 %、寄与度 4.30 %）と期間最大となり、92年第1期には 8.58 兆円（前期比 -7.44 %、寄与度 -6.73 %）と激減し、92年第2期には 8.58 兆円（前期比 0.00 %、寄与度 0.00 %）となった。

②. 前年同期（月）比ベースの記述例

国民経済計算について87年第3期～92年第1期における前年同期比の動向を解説します。

国民総支出、国民総生産の前年同期比は87年第3期の時点では 1.046であり、88年第1期に 1.067と続騰し、89年第3期から4期連続して漸次増加し、90年第2期には 1.063となり、91年第1期に 1.061と著しく激増し、91年第2期から4期連続して漸次減少し、92年第1期には 1.023となった。

国民総支出、国民総生産の内訳として、民間最終消費支出の前年同期比は87年第3期の時点では 1.038であり、87年第4期から3期連続して漸次増加し、88年第2期には 1.059となり、89年第2期に 1.027と著しく激減し、89年第4期に 1.051と続騰し、90年第2期には 1.066と期間最大となり、91年第3期から3期連続して漸次増加し、92年第1期には 1.034となった。

政府最終消費支出の前年同期比は87年第3期の時点では 1.023であり、87年第4期には 0.946と期間最小となり、88年第1期に 1.024と著しく激増し、90年第4期から3期連続して漸次増加し、91年第2期には 1.040となり、91年第3期から3期連続して漸次減少し、92年第1期には 1.018となった。

国内総資本形成の前年同期比は87年第3期の時点では 1.084であり、88年第1期には 1.183と期間最大となり、88年第2期から3期連続して漸次減少し、88年第4期には 1.095となり、89年第3期から3期連続して漸次減少し、90年第1期には 1.083となり、91年第2期から4期連続して漸次減少し、92年第1期には 0.999となった。

国内総資本形成の内訳として、国内総固定資本形成の前年同期比は87年第3期の時点では 1.099であり、87年第4期には 1.136と期間第2位となり、88年第1期には 1.155と期間最大となり、88年第2期から3期連続して漸次減少し、88年第4期には 1.088となり、90年第1期には 1.088となり、91年第4期には 0.993となり、92年第1期には 0.993となった。

民間総固定資本形成の前年同期比は87年第3期に 1.144と期間第3位となり、88年第1期には 1.144と期間第3位となり、88年第4期には 1.088となり、90年第1期には 1.088となり、91年第4期には 0.993となり、92年第1期には 0.993となった。

③. 大域的特徴ベースの記述例

国民経済計算について87年～91年における年平均の動向を解説します。

国民総支出、国民総生産は87年の年平均が 86.08 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 105.32 兆円となった。

国民総支出、国民総生産の内訳として、民間最終消費支出は87年の年平均が 50.83 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 59.69 兆円となった。

政府最終消費支出は87年の年平均が 8.03 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 8.82 兆円となった。

国内総資本形成は87年の年平均が 25.49 兆円であり、88年から漸次増加し、91年に 35.57 兆円と鈍化した。

国内総資本形成の内訳として、国内総固定資本形成は87年の年平均が 25.27 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 34.66 兆円となった。

国内総固定資本形成の内訳として、民間総固定資本形成は87年の年平均が 19.25 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 27.90 兆円となった。

民間総固定資本形成の内訳として、民間住宅投資は87年の年平均が 4.84 兆円であり、88年から漸次増加し、90年には 5.69 兆円と期間最大となり、91年に 5.23 兆円と山を形成した。

民間企業設備投資は87年の年平均が 14.41 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 22.97 兆円となった。

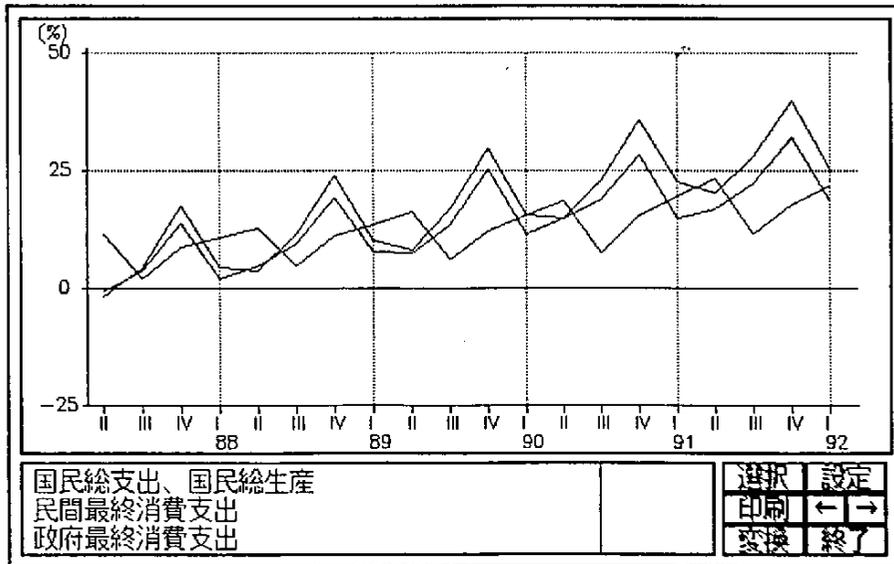
公的総固定資本形成は87年の年平均が 6.02 兆円であり、88年には 6.33 兆円と期間第3位となり、89年には 6.19 兆円と著しく激減し、90年には 6.48 兆円と期間第2位となり、91年には 6.70 兆円と期間第1位となった。

民間総固定資本形成の内訳として、民間住宅投資は87年の年平均が 4.84 兆円であり、88年から漸次増加し、90年には 5.69 兆円と期間最大となり、91年に 5.23 兆円と山を形成した。

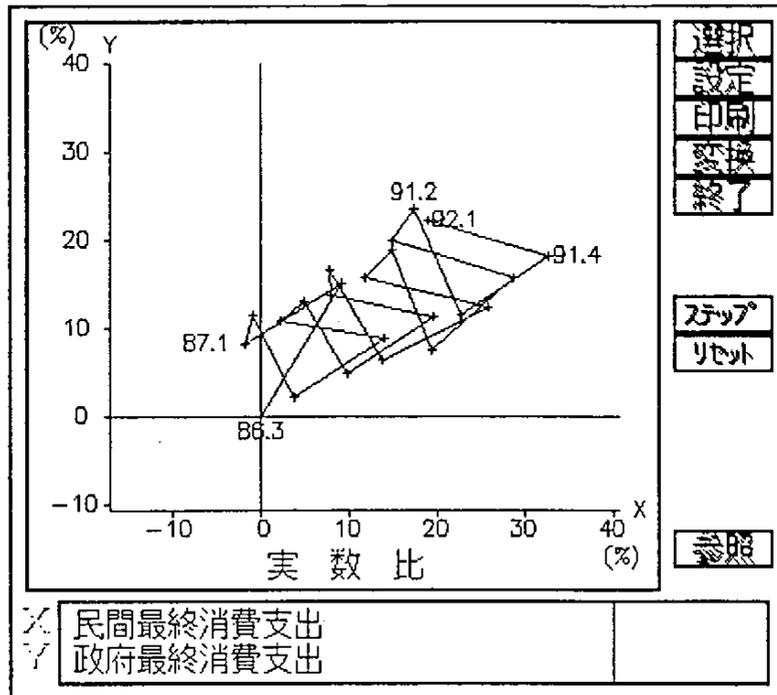
民間企業設備投資は87年の年平均が 14.41 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 22.97 兆円となった。

公的総固定資本形成は87年の年平均が 6.02 兆円であり、88年には 6.33 兆円と期間第3位となり、89年には 6.19 兆円と著しく激減し、90年には 6.48 兆円と期間第2位となり、91年には 6.70 兆円と期間第1位となった。

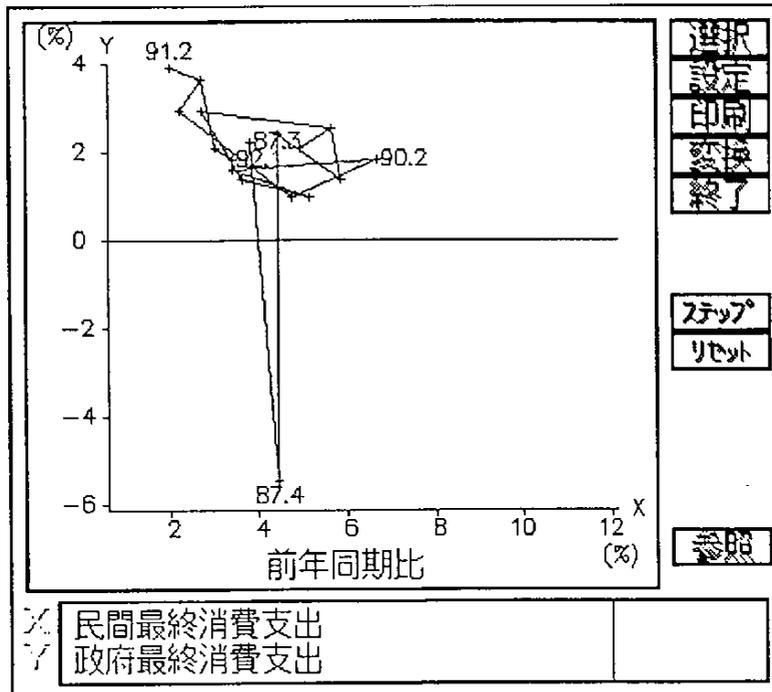
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(2) . 統計情報解析文生成事例 [個人消費より]

①. 実数値ベースの記述例

個人消費について89年7月～92年12月における動向を解説します。

全世帯の集計世帯数は92年12月に 8.0 千世帯 (前年同月比 99.8 %) であった。
全世帯の世帯人員は92年12月に 3.5 人 (前年同月比 99.2 %) であった。
全世帯の世帯主の年齢は92年12月に 50.3 歳 (前年同月比 101.2 %) であった。
全世帯の消費支出は89年7月の時点では 31.19 万円であり、90年1月に 29.45 万円 (前月比 -28.40 %) と著しく激減し、90年2月には 26.99 万円 (前月比 -8.34 %) と期間最小となり、90年4月から3か月連続して漸次減少し、90年6月には 29.14 万円 (前月比 -2.39 %) となり、90年12月に 42.41 万円 (前月比 46.72 %、前年同月比 103.1 %) と著しく激増し、91年7月に 34.18 万円 (前月比 7.71 %、前年同月比 105.9 %) と続騰し、92年4月から3か月連続して漸次減少し、92年6月には 31.39 万円 (前月比 -2.82 %、前年同月比 98.9 %) となり、92年12月には 43.28 万円 (前月比 39.03 %、前年同月比 100.0 %) となった。
消費支出の内訳として、食料は89年7月の時点では 7.70 万円であり、90年1月には 6.67 万円 (前月比 -33.76 %) と期間最小となり、90年3月に 7.76 万円 (前月比 11.94 %) と続騰し、90年12月には 10.60 万円 (前月比 37.45 %、前年同月比 105.3 %) と期間第2位となり、91年3月に 8.29 万円 (前月比 13.34 %、前年同月比 106.9 %) と続騰し、91年8月に 8.40 万円 (前月比 2.25 %、前年同月比 103.5 %) と続騰し、91年12月には 10.74 万円 (前月比 34.82 %、前年同月比 101.2 %) と期間最大となり、92年1月から推移し、92年8月に 8.41 万円 (前月比 2.40 %、前年同月比 100.0 %) と続騰し、92年12月には 10.52 万円 (前月比 34.03 %、前年同月比 98.0 %) となった。
住居は89年7月の時点では 1.63 万円であり、89年8月から3か月連続して漸次減少し、89年10月に 1.12 万円 (前月比 -0.19 %) となり、89年12月に 2.09 万円 (前月比 29.12 %) と続騰し、90年3月に 1.12 万円 (前月比 -46.26 %) と期間最小となり、90年9月には 2.20 万円 (前月比 47.85 %、前年同月比 115.8 %) と期間最大となり、90年12月に 2.20 万円 (前月比 47.85 %、前年同月比 115.8 %) と期間最大となり、91年4月には 1.63 万円 (前月比 -25.00 %) と続騰し、91年10月から3か月連続して漸次増加し、92年12月には 2.20 万円 (前月比 47.85 %、前年同月比 115.8 %) と期間最大となった。

②. 前年同期 (月) 比ベースの記述例

個人消費について90年7月～92年12月における前年同月比の動向を解説します。

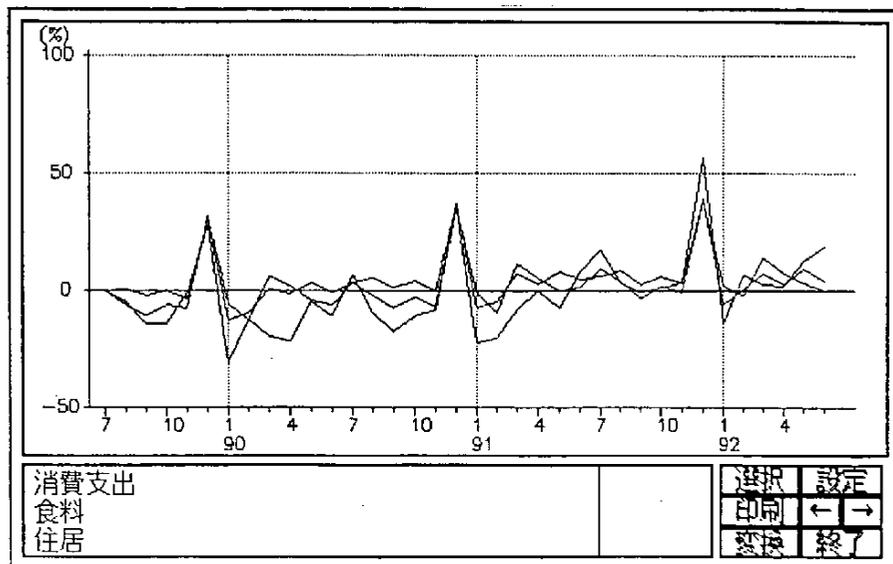
全世帯の集計世帯数の前年同月比は92年12月に 1.0 であった。
全世帯の世帯人員の前年同月比は92年12月に 1.0 であった。
全世帯の世帯主の年齢の前年同月比は92年12月に 1.0 であった。
全世帯の消費支出の前年同月比は90年7月の時点では 1.035 であり、90年9月から3か月連続して漸次減少し、90年11月には 1.007 となり、91年6月に 1.089 と続騰し、91年11月に 1.071 と続騰し、92年2月に 1.085 と著しく激増し、92年3月に 1.023 と著しく激減し、92年6月には 0.989 と期間最小となり、92年12月には 1.000 となった。
消費支出の内訳として、食料の前年同月比は90年7月の時点では 1.035 であり、90年11月から3か月連続して漸次増加し、91年1月には 1.065 となり、91年6月に 1.059 と続騰し、92年2月に 1.060 と著しく激増し、92年3月に 0.998 と著しく激減し、92年7月から3か月連続して漸次増加し、92年9月には 1.008 となり、92年10月から3か月連続して漸次減少し、92年12月には 0.980 となった。
住居の前年同月比は90年7月の時点では 1.073 であり、90年10月に 1.046 と続騰し、91年3月に 1.151 と著しく激増し、91年4月には 1.288 と期間第2位となり、91年5月に 0.973 と著しく激減し、91年9月に 1.207 と続騰し、92年2月には 1.344 と期間最大となり、92年5月には 1.231 と期間第3位となり、92年10月から3か月連続して漸次減少し、92年12月には 0.909 となった。
光熱・水道の前年同月比は90年7月の時点では 1.034 であり、90年8月には 1.096 と期間第3位となり、90年9月には 1.115 と期間最大となり、90年10月に 1.045 と著しく激減し、91年4月には 1.099 と期間第2位となり、91年11月に 1.073 と著しく激増し、92年3月に 1.055 と続騰し、92年4月には 0.995 と期間最小となり、92年9月に 1.041 と続騰し、92年12月には 0.991 であり、90年9月から3か月連続して漸次減少し、91年1月に 1.077 と続騰し、91年2月から3か月連続して漸次増加し、91年5月には 1.245 と期間最大となり、92年12月には 0.991 となった。

③. 大域的特徴ベースの記述例

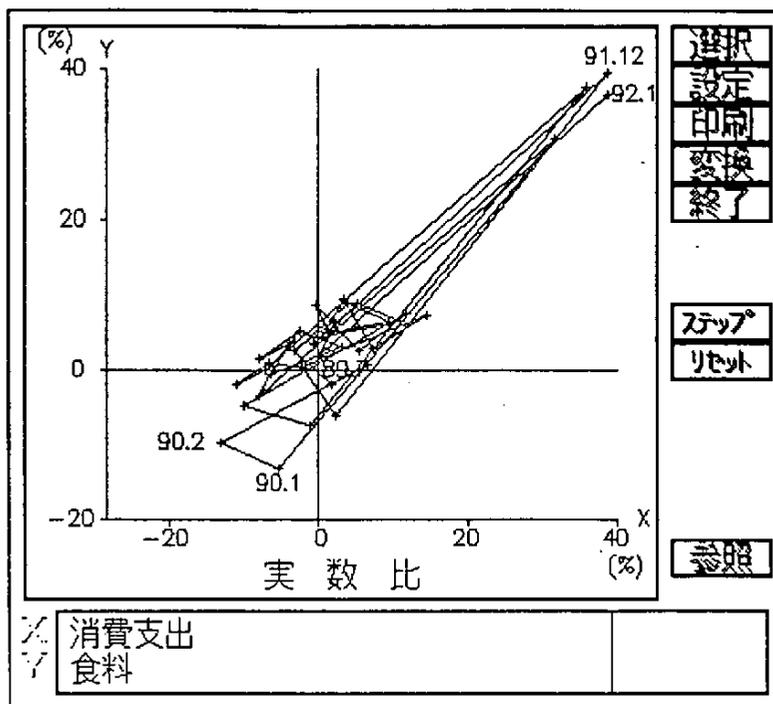
個人消費について89年第3期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

全世帯の集計世帯数は92年第4期に 8.0 千世帯であった。
 全世帯の世帯人員は92年第4期に 3.5 人であった。
 全世帯の世帯主の年齢は92年第4期に 50.2 歳であった。
 全世帯の消費支出は89年第3期の期平均が 29.32 万円であり、89年第4期に 33.04 万円と著しく激増し、90年第1期に 29.90 万円と著しく激減し、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 33.83 万円となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 35.38 万円となり、92年第4期には 35.47 万円となった。
 消費支出の内訳として、食料は89年第3期の期平均が 7.67 万円であり、90年第1期には 7.12 万円と期間最小となり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 8.78 万円となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 8.98 万円と期間最大となり、92年第2期から3期連続して漸次増加し、92年第4期には 8.86 万円となった。
 住居は89年第3期の期平均が 1.52 万円であり、90年第1期には 1.28 万円と期間最小となり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 1.71 万円となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 1.97 万円となり、92年第2期から3期連続して漸次増加し、92年第4期には 1.97 万円となった。
 光熱・水道は89年第3期の期平均が 1.43 万円であり、90年第1期には 1.98 万円と期間第3位となり、91年第1期には 2.12 万円と期間第2位となり、91年第2期に 1.72 万円と著しく激減し、92年第1期には 2.18 万円と期間最大となり、92年第4期には 1.83 万円となった。
 家具・電器・雑貨は89年第3期の期平均が 1.26 万円であり、90年第1期には 1.02 万円となり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 1.48 万円となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 1.63 万円と期間最大となり、92年第4期には 1.58 万円となった。
 衣類は89年第3期の期平均が 2.70 万円であり、89年第4期に 2.70 万円と著しく激増し、90年第1期に 2.78 万円と期間最大となり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 2.73 万円となった。

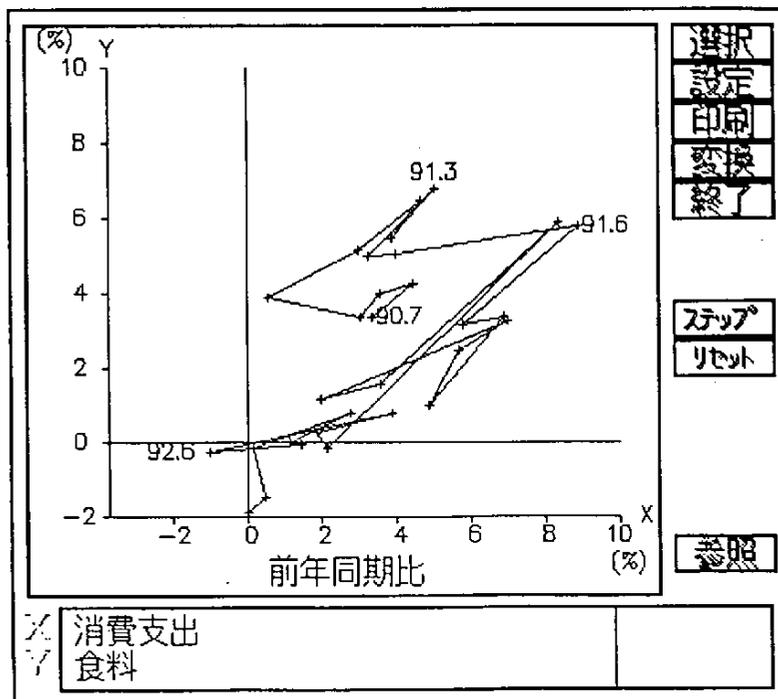
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(3) . 統計情報解析文生成事例 [住宅建設より]

①. 実数値ベースの記述例

住宅建設について89年7月～92年12月における動向を解説します。

新設住宅着工戸数合計は89年7月の時点では 14.90 万戸であり、89年10月に 15.09 万戸（前月比 4.37 %）と続騰し、90年2月から3カ月連続して漸次増加し、90年4月には 14.78 万戸（前月比 10.28 %）となり、90年6月には 16.20 万戸（前月比 10.49 %）と期間最大となり、90年7月には 15.84 万戸（前月比 -2.24 %、前年同月比 106.3 %）と期間第2位となり、90年9月には 15.21 万戸（前月比 6.31 %、前年同月比 105.2 %）と期間第3位となり、91年1月に 10.41 万戸（前月比 -26.62 %、前年同月比 95.8 %）と著しく激減し、91年2月から3カ月連続して漸次増加し、91年4月には 11.98 万戸（前月比 6.86 %、前年同月比 81.1 %）となり、91年10月に 11.32 万戸（前月比 1.35 %、前年同月比 74.5 %）と続騰し、92年1月には 8.71 万戸（前月比 -23.52 %、前年同月比 83.6 %）と期間最小となり、92年2月から3カ月連続して漸次増加し、92年4月には 12.03 万戸（前月比 9.85 %、前年同月比 100.4 %）となり、92年12月には 12.00 万戸（前月比 -0.49 %、前年同月比 105.4 %）となった。

新設住宅着工戸数合計の内訳として、利用関係別の持家は89年7月の時点では 4.82 万戸であり、89年11月から3カ月連続して漸次減少し、90年1月には 2.76 万戸（前月比 -18.92 %）となり、90年2月から5カ月連続して漸次増加し、90年6月には 4.89 万戸（前月比 0.60 %）と期間最大となり、90年7月から3カ月連続して漸次減少し、90年9月には 4.00 万戸（前月比 -1.11 %、前年同月比 94.9 %）となり、91年2月から3カ月連続して漸次増加し、91年4月には 4.34 万戸（前月比 25.89 %、前年同月比 89.7 %）となり、91年8月に 3.53 万戸（前月比 -20.00 %、前年同月比 87.4 %）と著しく激減し、91年10月に 3.80 万戸（前月比 4.49 %、前年同月比 92.9 %）と続騰し、91年11月から3カ月連続して漸次増加し、92年1月には 2.75 万戸（前月比 -17.94 %、前年同月比 98.1 %）となり、92年2月から6カ月連続して漸次増加し、92年4月には 4.70 万戸（前月比 18.9 %、前年同月比 106.0 %）となった。

利用関係別の分譲は89年7月の時点では 7.14 万戸であり、89年8月から3カ月連続して漸次増加し、90年10月には 10.70 万戸（前月比 7.0 %）となり、90年12月には 11.32 万戸（前月比 6.31 %、前年同月比 105.2 %）となった。

②. 前年同期（月）比ベースの記述例

住宅建設について90年7月～92年12月における前年同月比の動向を解説します。

新設住宅着工戸数合計の前年同月比は90年7月の時点では 1.063であり、91年1月から5カ月連続して漸次減少し、91年5月には 0.779となり、91年7月に 0.790と続騰し、91年9月には 0.734と期間最小となり、91年11月に 0.806と続騰し、92年1月から4カ月連続して漸次増加し、92年4月には 1.004となり、92年6月から3カ月連続して漸次増加し、92年8月には 1.120と期間最大となり、92年9月から4カ月連続して漸次減少し、92年12月には 1.054となった。

新設住宅着工戸数合計の内訳として、利用関係別の持家の前年同月比は90年7月の時点では 0.971であり、91年2月に 0.853と著しく激減し、91年5月には 0.787と期間最小となり、91年7月に 0.944と続騰し、91年9月から3カ月連続して漸次増加し、91年11月には 1.079となり、92年3月には 1.147と期間第2位となり、92年6月には 1.129と期間第3位となり、92年8月には 1.223と期間最大となり、92年12月には 1.060となった。

利用関係別の貸家の前年同月比は90年7月の時点では 1.052であり、90年10月から4カ月連続して漸次減少し、91年1月には 0.814となり、91年3月に 0.703と著しく激減し、91年8月に 0.719と続騰し、91年10月から9カ月連続して漸次増加し、92年6月には 1.202となり、92年8月には 1.270と期間第2位となり、92年9月には 1.260と期間第3位となり、92年10月には 1.315と期間最大となり、92年12月には 1.156となった。

利用関係別の分譲の前年同月比は90年7月の時点では 1.258であり、90年8月には 1.371と期間第2位となり、90年9月には 1.383と期間最大となり、90年10月に 1.197と著しく激減し、90年12月には 1.338と期間第3位となり、91年4月から7カ月連続して漸次減少し、91年10月には 0.610となり、92年1月には 0.556と期間最小となり、92年7月に 0.761と著しく激減し、92年12月には 0.850となった。

利用関係別の持家の前年同月比は90年7月の時点では 1.045であり、91年1月から3カ月連続して漸次減少し、91年5月には 0.779となり、91年7月に 0.867と続騰し、91年9月には 0.734と期間最小となり、91年11月に 0.806と続騰し、92年1月から4カ月連続して漸次増加し、92年4月には 1.004となり、92年6月から3カ月連続して漸次増加し、92年8月には 1.120と期間最大となり、92年9月から4カ月連続して漸次減少し、92年12月には 1.054となった。

③. 大域的特徴ベースの記述例

住宅建設について89年第3期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

新設住宅着工戸数合計は89年第3期の期平均が14.56万戸であり、90年第2期には15.22万戸と期間最大となり、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には10.77万戸となり、91年第3期から3期連続して漸次減少し、92年第1期には9.87万戸と期間最小となり、92年第4期には12.18万戸となった。

新設住宅着工戸数合計の内訳として、利用関係別の持家は89年第3期の期平均が4.48万戸であり、89年第4期に3.81万戸と著しく激減し、90年第2期には4.86万戸と期間最大となり、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には3.11万戸と期間最小となり、91年第3期から3期連続して漸次減少し、92年第1期には3.36万戸となり、92年第2期には4.53万戸と期間第2位となり、92年第4期には3.71万戸となった。

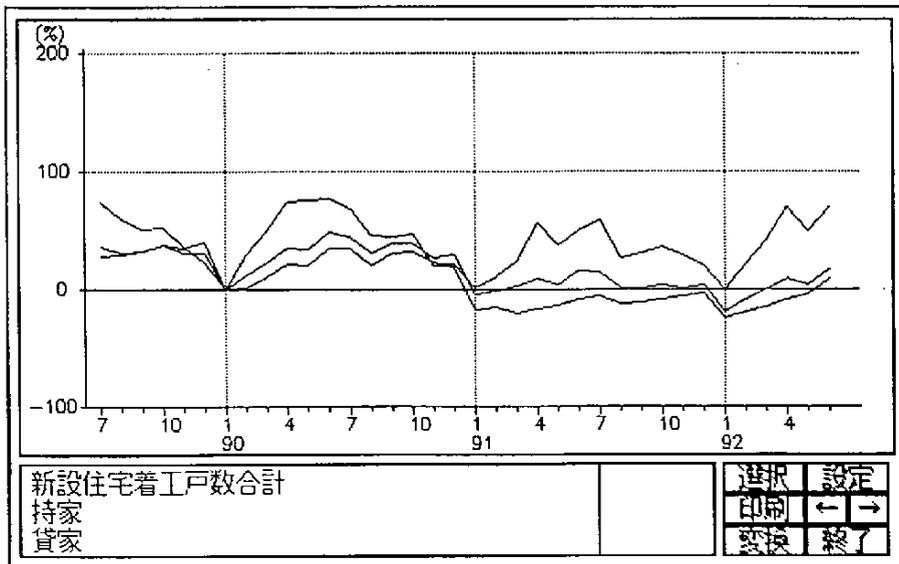
利用関係別の貸家は89年第3期の期平均が7.25万戸であり、89年第4期には7.66万戸と期間最大となり、91年第1期に4.50万戸と著しく激減し、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には5.19万戸となり、92年第1期には4.44万戸と期間最小となり、92年第2期から3期連続して漸次増加し、92年第4期には6.37万戸となった。

利用関係別の分譲は89年第3期の期平均が2.52万戸であり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には3.57万戸と期間最大となり、91年第1期から6期連続して漸次減少し、92年第2期には1.80万戸となり、92年第4期には1.81万戸となった。

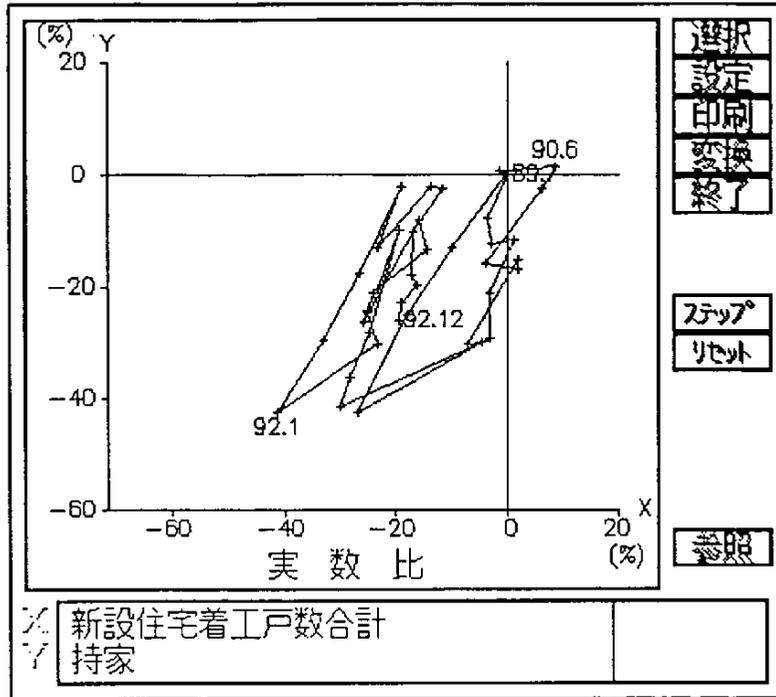
床面積合計は89年第3期の期平均が1170.90万平方メートルであり、90年第2期には1278.10万平方メートルと期間最大となり、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には892.87万平方メートルとなり、91年第3期から3期連続して漸次減少し、92年第1期には859.80万平方メートルと期間最小となり、92年第4期には987.13万平方メートルとなった。

床面積合計の内訳として、利用関係別の持家は89年第3期の期平均が595.50万平方メートルであり、90年第2期には634.20万平方メートルと期間最大となり、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には595.50万平方メートルとなり、91年第3期から3期連続して漸次減少し、92年第2期には634.20万平方メートルとなった。

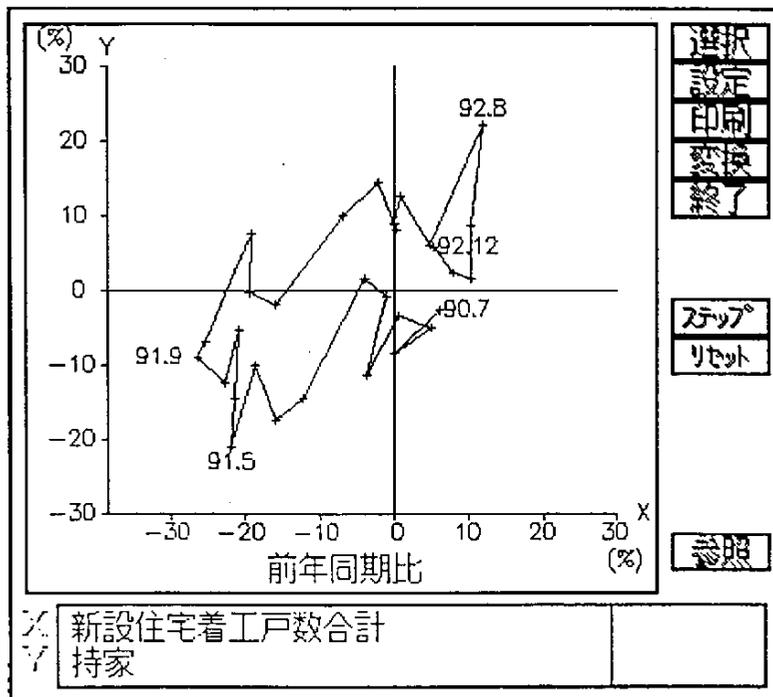
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(4) . 統計情報解析文生成事例 [民間設備投資より]

①. 実数値ベースの記述例

民間設備投資について86年第3期～93年第1期における動向を解説します。

設備投資動向の設備投資動向(全産業)は86年第3期の時点では6.53兆円であり、87年第2期には6.09兆円(前期比-11.70%)と期間最小となり、87年第3期から3期連続して漸次増加し、88年第1期には8.05兆円(前期比10.76%、前年同期比116.7%)となり、88年第3期から3期連続して漸次増加し、89年第1期には10.84兆円(前期比23.53%、前年同期比134.7%)となり、89年第2期に8.89兆円(前期比-17.98%、前年同期比118.1%)と著しく激減し、89年第3期から3期連続して漸次増加し、90年第1期には12.49兆円(前期比12.39%、前年同期比115.2%)となり、91年第1期には13.32兆円(前期比9.63%、前年同期比106.6%)と期間第2位となり、91年第3期には13.27兆円(前期比12.82%、前年同期比105.3%)と期間第3位となり、92年第1期には13.60兆円(前期比4.60%、前年同期比102.1%)と期間最大となり、93年第1期には12.59兆円(前期比1.46%、前年同期比92.6%)となった。

設備投資動向(全産業)の内訳として、製造業は86年第3期の時点では2.62兆円であり、86年第4期には2.28兆円(前期比-12.91%、寄与度-5.18%)と期間最小となり、87年第3期から3期連続して漸次増加し、88年第1期には3.01兆円(前期比13.79%、寄与度5.02%)となり、89年第1期に4.20兆円(前期比24.79%、寄与度9.50%)と著しく激増し、89年第2期に3.54兆円(前期比-15.60%、寄与度-6.04%)と著しく激減し、90年第3期には5.25兆円(前期比18.80%、寄与度7.70%)と期間第3位となり、91年第1期には5.42兆円(前期比10.98%、寄与度4.41%)と期間第2位となり、91年第3期には5.53兆円(前期比16.93%、寄与度6.81%)と期間最大となり、91年第4期から3期連続して漸次減少し、92年第2期には4.57兆円(前期比-11.45%、寄与度-3.84%)となり、93年第1期には4.52兆円(前期比0.95%、寄与度0.34%)となった。

非製造業は86年第3期の時点では3.91兆円であり、87年第1期に4.47兆円

となり、87年第2期には3.78兆円(前期比

-17.65%)と著しく激減し、87年第3期

②. 前年同期(月)比ベースの記述例

民間設備投資について87年第3期～93年第1期における前年同期比の動向を解説します。

設備投資動向の設備投資動向(全産業)の前年同期比は87年第3期の時点では1.037であり、87年第4期から4期連続して漸次増加し、88年第3期には1.261となり、89年第1期には1.347と期間最大となり、89年第2期に1.181と著しく激減し、89年第4期には1.266と期間第2位となり、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には1.066となり、92年第1期から5期連続して漸次減少し、93年第1期には0.926となった。

設備投資動向(全産業)の内訳として、製造業の前年同期比は87年第3期の時点では0.972であり、87年第4期から4期連続して漸次増加し、88年第3期には1.328となり、89年第1期には1.394と期間最大となり、89年第2期に1.230と著しく激減し、92年第4期には0.860と期間最小となり、93年第1期には0.875となった。

非製造業の前年同期比は87年第3期の時点では1.081であり、89年第1期には1.320と期間最大となり、89年第2期に1.151と著しく激減し、89年第3期には1.245と期間第3位となり、89年第4期には1.267と期間第2位となり、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には1.015となり、93年第1期には0.956となった。

③. 大域的特徴ベースの記述例

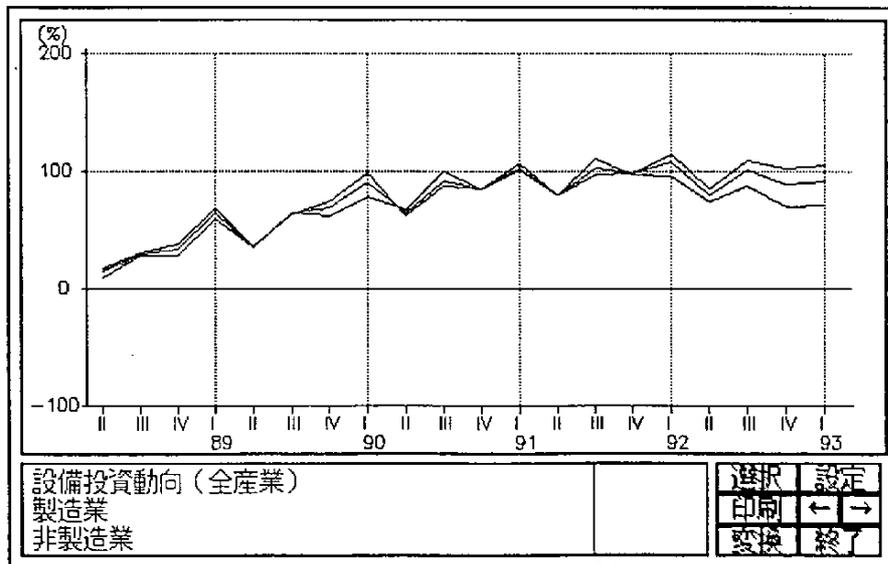
民間設備投資について87年～92年における年平均の動向を解説します。

設備投資動向の設備投資動向（全産業）は87年の年平均が 6.76 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 12.84 兆円と期間最大となり、92年に 12.76 兆円と山を形成した。

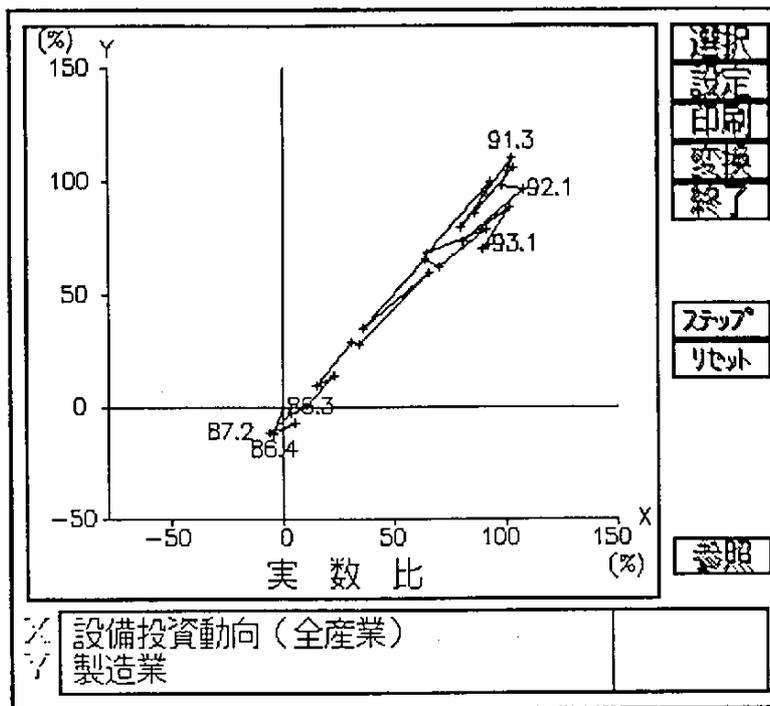
設備投資動向（全産業）の内訳として、製造業は87年の年平均が 2.48 兆円であり、88年から漸次増加し、91年には 5.22 兆円と期間最大となり、92年に 4.79 兆円と山を形成した。

非製造業は87年の年平均が 4.27 兆円であり、88年から漸次増加し、92年には 7.97 兆円となった。

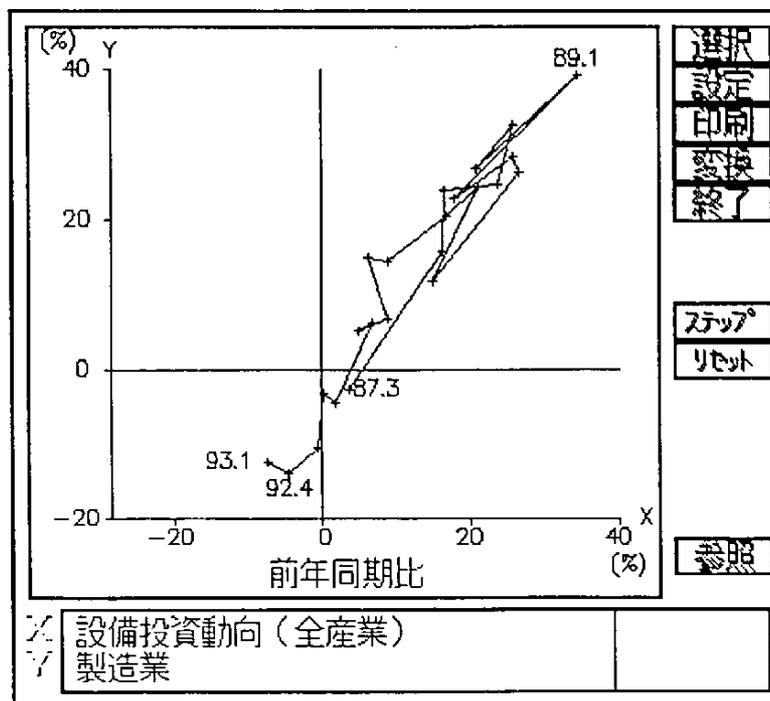
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期 (月) 比ベース]



③. 大域的特徴ベースの記述例

国際収支について89年第3期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

経常収支は89年第3期の期平均が 49.86 億ドルであり、90年第2期に 26.31 億ドルと著しく激減し、90年第3期には 24.67 億ドルと期間最小となり、90年第4期から9期連続して漸次増加し、92年第4期には 109.98 億ドルとなった。

経常収支の内訳として、貿易収支は89年第3期の期平均が 65.90 億ドルであり、89年第4期から3期連続して漸次減少し、90年第2期には 45.38 億ドルと期間最小となり、90年第3期から10期連続して漸次増加し、92年第4期に 119.29 億ドルと谷を形成した。

貿易収支の内訳として、輸出は89年第3期の期平均が 227.19 億ドルであり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 263.01 億ドルとなり、91年第1期に 249.93 億ドルと著しく激減し、91年第4期には 275.52 億ドルと期間第3位となり、92年第3期には 284.02 億ドルと期間第2位となり、92年第4期には 288.42 億ドルとなった。

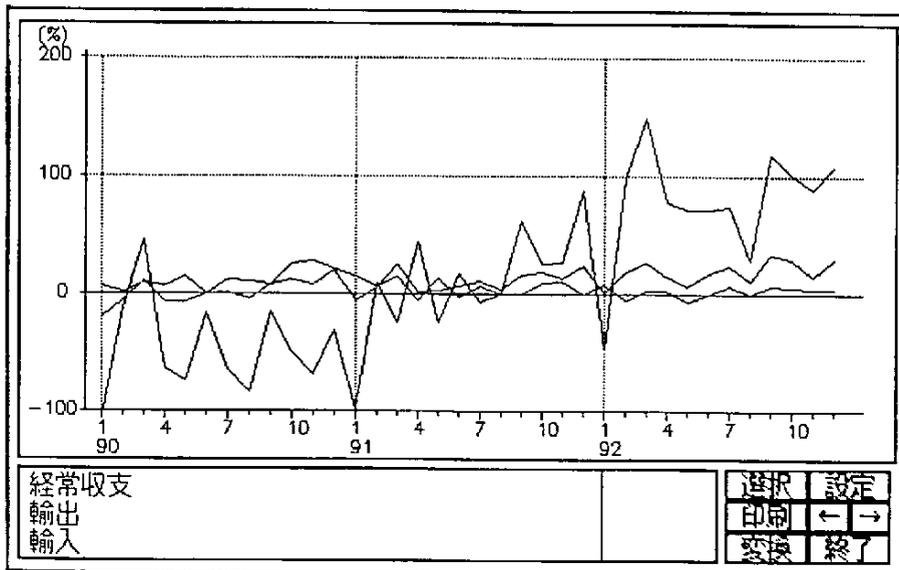
輸入は89年第3期の期平均が 161.29 億ドルであり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 201.77 億ドルと期間最大となり、91年第1期には 180.83 億ドルと期間第2位となり、91年第4期に 171.46 億ドルと続騰し、92年第2期には 157.29 億ドルと期間最小となり、92年第4期には 169.13 億ドルとなった。

貿易外収支は89年第3期の期平均が -13.41 億ドルであり、90年第1期には -2.34 億ドルと期間最大となり、90年第4期には -27.56 億ドルと期間最小となり、91年第1期には -3.07 億ドルと期間第2位となり、91年第4期から3期連続して漸次増加し、92年第2期には -6.37 億ドルとなり、92年第4期には -4.49 億ドルとなった。

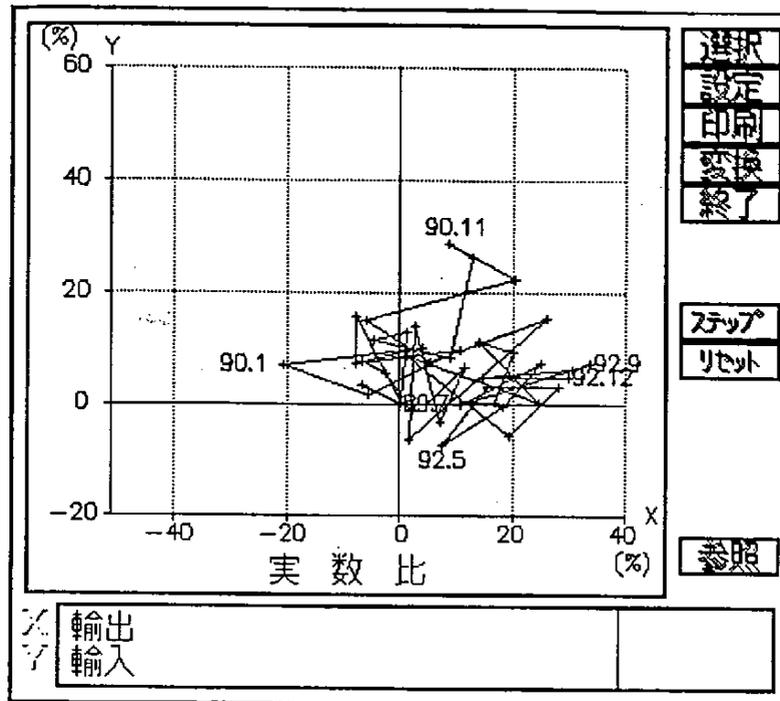
貿易外収支の内訳として、受取は89年第3期の期平均が 124.39 億ドルであり、90年第1期に 145.68 億ドルと著しく激増し、91年第1期には 165.91 億ドルと期間第2位となり、91年第3期には 170.95 億ドルと期間最大となり、92年第4期には 158.19 億ドルとな

り、89年第4期から6期連続して漸次増
え3期に 179.43 億ドルと著しく激増し
ては 162.68 億ドルとな

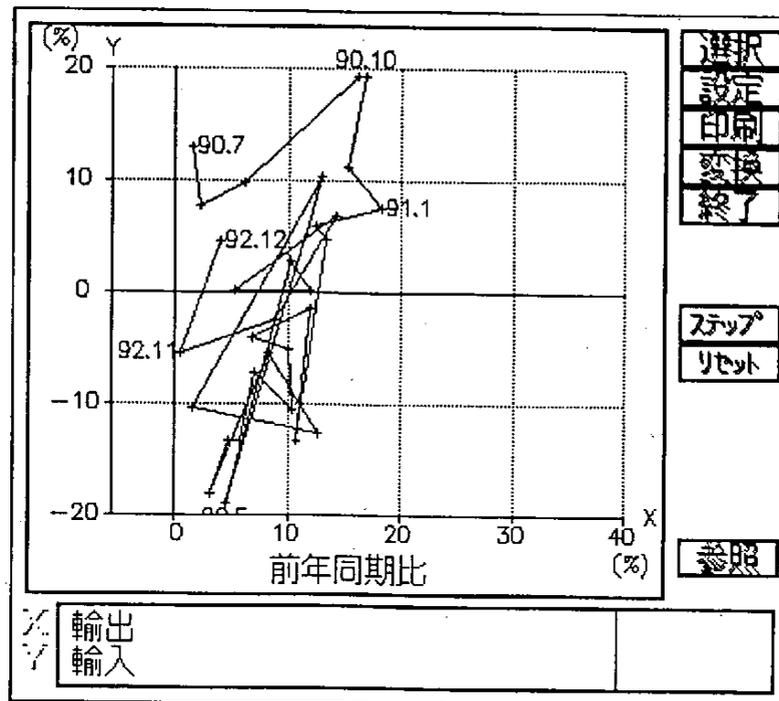
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



③. 大域的特徴ベースの記述例

鋳工業生産指数について89年第3期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

鋳工業生産指数は89年第3期の期平均が118.9であり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には132.0と期間最大となり、91年第2期には127.5と期間第3位となり、91年第4期には130.1と期間第2位となり、92年第1期に121.0と著しく激減し、92年第4期には120.2となった。

鋳工業生産指数の内訳として、製造工業は89年第3期の期平均が119.1であり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には132.2と期間最大となり、91年第2期には127.7と期間第3位となり、91年第4期には130.3と期間第2位となり、92年第1期に121.2と著しく激減し、92年第4期には120.4となった。

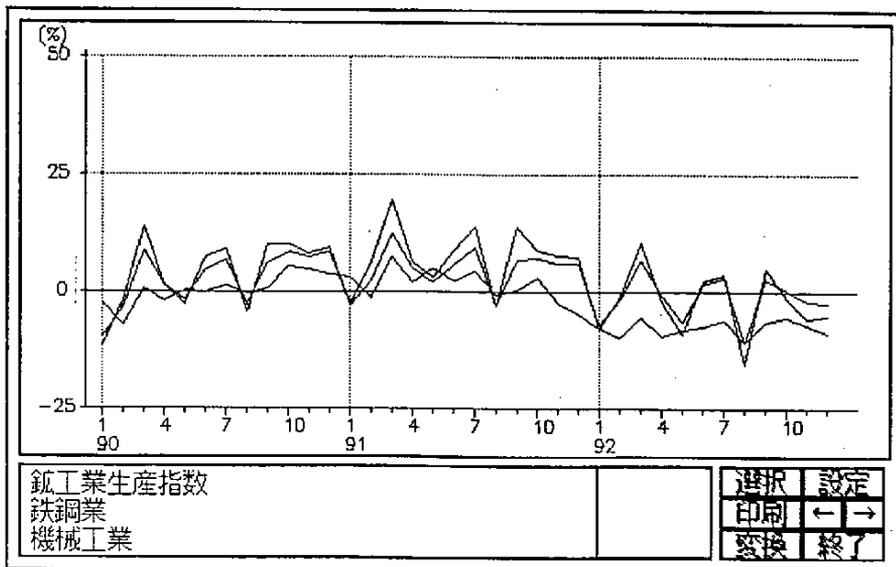
製造工業の内訳として、鉄鋼業は89年第3期の期平均が106.0であり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には113.6と期間最大となり、91年第1期には111.7と期間第3位となり、91年第2期には112.1と期間第2位となり、91年第3期から4期連続して漸次減少し、92年第2期には99.2となり、92年第4期には100.5となった。

非鉄金属工業は89年第3期の期平均が120.0であり、89年第4期から好調に推移し、90年第4期には138.3と期間最大となり、91年第2期には135.9と期間第2位となり、91年第4期には135.3と期間第3位となり、92年第1期に127.6と著しく激減し、92年第4期には128.1となった。

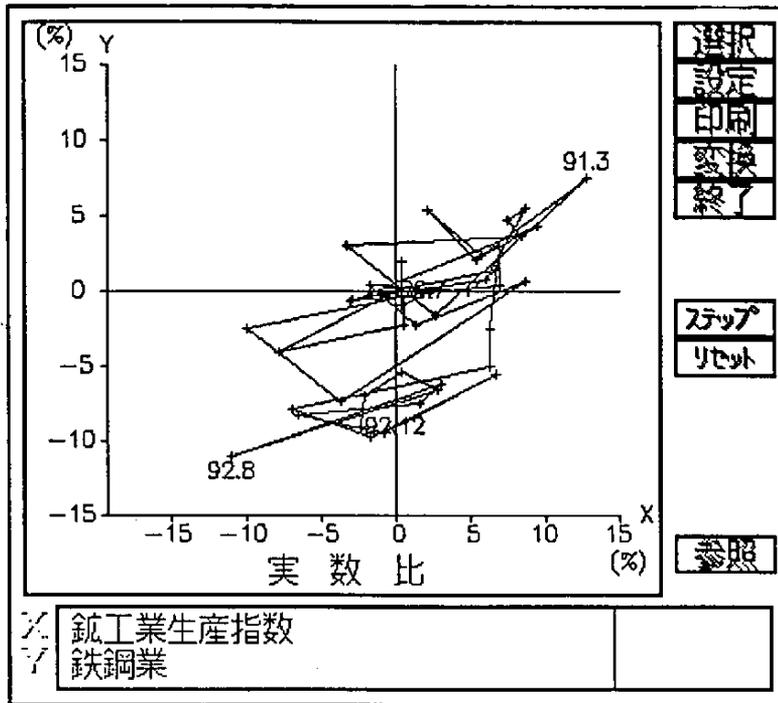
金属製品工業は89年第3期の期平均が118.0であり、90年第1期には113.2と期間最小となり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には126.0となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には125.5となり、92年第4期には115.7となった。

機械工業は89年第3期の期平均が128.0であり、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には141.8と期間最大となり、91年第3期には141.8と期間第3位となり、91年第4期には131.6と著しく激減し、92年第4期には128.1となった。

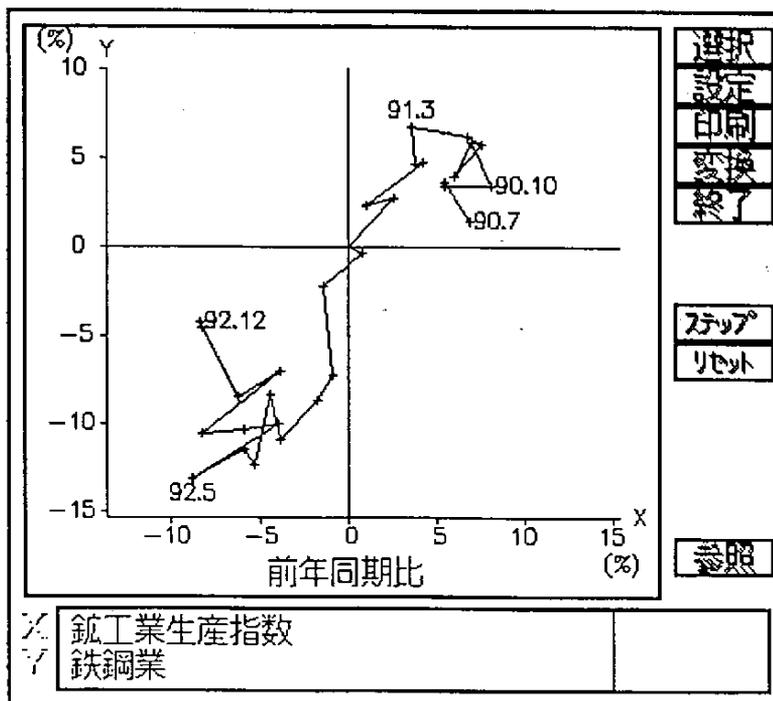
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(7) . 統計情報解析文生成事例 [卸売物価指数より]

①. 実数値ベースの記述例

卸売物価指数について89年7月～92年12月における動向を解説します。

国内卸売物価指数総平均は89年7月の時点では 94.0であり、89年10月に 94.0(前月差 -1.0ポイント)と著しく激減し、90年1月から5カ月連続して漸次増加し、90年5月には 94.5(前月差 0.1ポイント)となり、90年7月から7カ月連続して漸次増加し、91年1月には 96.5(前月差 0.2ポイント、前年同月比 102.6%)となり、91年3月に 96.6(前月差 0.1ポイント、前年同月比 102.4%)と続騰し、91年4月から推移し、92年1月に 100.5(前月差 4.4ポイント、前年同月比 104.1%)と著しく激増し、92年3月から3カ月連続して漸次減少し、92年5月には 100.1(前月差 -0.1ポイント、前年同月比 103.7%)となり、92年7月に 100.2(前月差 0.1ポイント、前年同月比 103.8%)と続騰し、92年12月には 99.6(前月差 0.0ポイント、前年同月比 103.6%)となった。

国内卸売物価指数総平均の内訳として、工業製品は89年7月の時点では 95.0であり、90年1月に 94.8(前月差 -0.2ポイント)と著しく激減し、90年3月に 95.0(前月差 0.2ポイント)と続騰し、90年6月から6カ月連続して漸次増加し、90年11月には 97.2(前月差 0.4ポイント、前年同月比 102.3%)となり、91年1月に 97.5(前月差 0.3ポイント、前年同月比 102.8%)と続騰し、91年2月から横道いとなり、92年1月に 100.6(前月差 3.5ポイント、前年同月比 103.2%)と著しく激増し、92年8月から5カ月連続して漸次減少し、92年12月には 99.6(前月差 -0.1ポイント、前年同月比 102.6%)となった。

工業製品の内訳として、加工食品は89年7月の時点では 100.0であり、90年2月から10カ月連続して漸次増加し、90年11月には 104.5(前月差 0.2ポイント、前年同月比 104.5%)となり、91年1月から12カ月連続して漸次増加し、91年12月には 107.3(前月差 0.2ポイント、前年同月比 107.3%)となり、92年1月に 104.8(前月差 -2.5ポイント、前年同月比 99.7%)となり、92年2月から3カ月連続して漸次増加し、92年4月に 105.8(前月差 1.0ポイント、前年同月比 105.8%)となり、92年6月に 105.9(前月差 0.1ポイント、前年同月比 105.9%)となり、92年9月に 105.9(前月差 0.0ポイント、前年同月比 105.9%)となった。

②. 前年同期(月)比ベースの記述例

卸売物価指数について90年7月～92年12月における前年同月比の動向を解説します。

国内卸売物価指数総平均の前年同月比は90年7月の時点では 1.0であり、90年8月に 1.0と著しく激減し、90年9月から5カ月連続して漸次増加し、91年1月には 1.0となり、91年7月から6カ月連続して漸次減少し、91年12月には 1.0となり、92年1月に 1.0と著しく激増し、92年3月から3カ月連続して漸次減少し、92年5月には 1.0となり、92年7月に 1.0と続騰し、92年12月には 1.0となった。

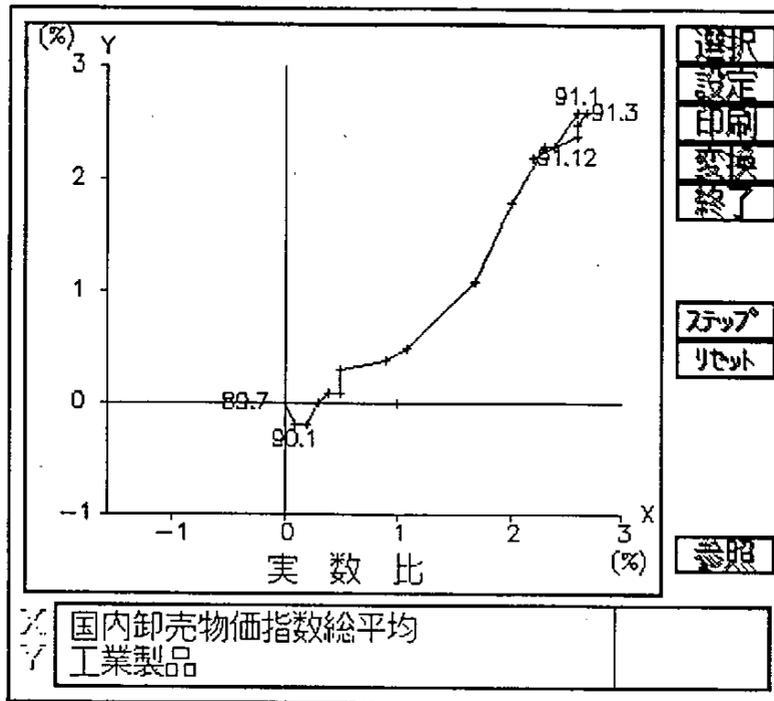
国内卸売物価指数総平均の内訳として、工業製品のの前年同月比は90年7月の時点では 1.0であり、90年8月から4カ月連続して漸次増加し、90年11月には 1.0となり、91年1月に 1.0と続騰し、91年6月から6カ月連続して漸次減少し、91年11月に 1.0と著しく激増し、92年10月から3カ月連続して漸次減少し、92年12月には 1.0となった。

工業製品のの内訳として、加工食品の前年同月比は90年7月の時点では 1.0であり、90年8月から4カ月連続して漸次増加し、90年11月には 1.0となり、91年1月から5カ月連続して漸次増加し、91年5月には 1.1となり、91年6月から6カ月連続して漸次減少し、91年11月には 1.0となり、92年1月に 1.0と著しく激減し、92年4月から5カ月連続して漸次減少し、92年8月には 1.0となり、92年10月から3カ月連続して漸次減少し、92年12月には 1.0となった。

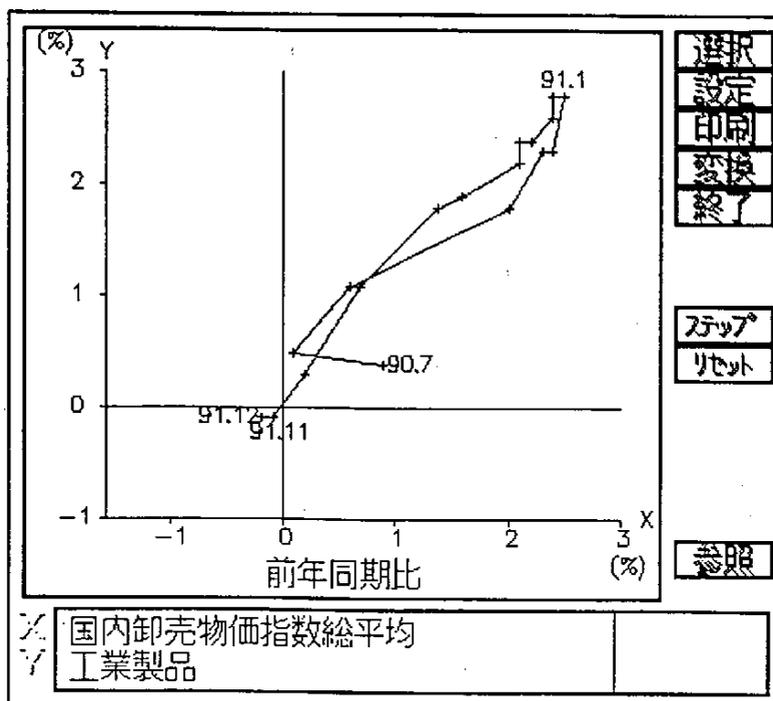
繊維製品のの前年同月比は90年7月の時点では 1.0であり、90年8月から5カ月連続して漸次増加し、90年12月には 1.0となり、91年2月から6カ月連続して漸次増加し、91年7月には 1.0となり、91年11月に 1.0と続騰し、92年1月には 1.1と期間最大となり、92年2月から10カ月連続して漸次減少し、92年11月には 1.0となり、92年12月には 1.0となった。

繊維製品のの内訳として、繊維製品の前年同月比は90年7月の時点では 1.0であり、90年9月には 1.0と期間第2位となり、91年3月に 1.0と続騰し、91年4月に 1.0となり、91年8月から4カ月連続して漸次増加し、91年12月に 1.0と続騰し、92年1月に 1.0と続騰し、92年2月に 1.0と続騰し、92年3月に 1.0と続騰し、92年4月に 1.0と続騰し、92年5月に 1.0と続騰し、92年6月には 0.9となり、92年7月には 0.9となり、92年8月には 0.9となり、92年9月には 0.9となり、92年10月には 0.9となり、92年11月には 0.9となり、92年12月には 0.9となった。

⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(8) . 統計情報解析文生成事例 [消費者物価指数より]

①. 実数値ベースの記述例

消費者物価指数について89年7月～93年1月における動向を解説します。

消費者物価(全国)の総合は89年7月の時点では97.2であり、89年11月に97.7(前月差-1.0ポイント)と著しく激減し、89年12月から6カ月連続して漸次増加し、90年5月には100.1(前月差0.7ポイント)となり、90年8月から3カ月連続して漸次増加し、90年10月には102.2(前月差1.3ポイント、前年同月比103.5%)となり、91年3月から3カ月連続して漸次増加し、91年5月には103.5(前月差0.5ポイント、前年同月比103.4%)となり、91年8月から4カ月連続して漸次増加し、91年11月には104.7(前月差0.2ポイント、前年同月比102.8%)となり、91年12月から3カ月連続して漸次減少し、92年2月には103.9(前月差-0.1ポイント、前年同月比102.0%)となり、92年3月から3カ月連続して漸次増加し、92年5月には105.6(前月差0.1ポイント、前年同月比102.0%)となり、92年8月から3カ月連続して漸次増加し、92年10月には105.6(前月差0.1ポイント、前年同月比101.1%)となり、93年1月には105.3(前月差-0.1ポイント、前年同月比101.3%)となった。

総合の内訳として、品目分類の食品は89年7月の時点では96.4であり、89年9月に97.8(前月差1.4ポイント)と続騰し、89年10月に99.4(前月差1.6ポイント)と続騰し、89年11月に96.1(前月差-3.3ポイント)と著しく激減し、90年1月から5カ月連続して漸次増加し、90年5月には99.9(前月差0.7ポイント)となり、90年7月から4カ月連続して漸次増加し、90年10月には104.3(前月差2.6ポイント、前年同月比104.9%)となり、91年1月に103.9(前月差2.9ポイント、前年同月比106.6%)と著しく激増し、91年3月から3カ月連続して漸次増加し、91年5月には105.1(前月差0.4ポイント、前年同月比105.0%)となり、91年8月に105.0(前月差1.1ポイント、前年同月比104.9%)となり、91年11月に104.2(前月差-0.8ポイント、前年同月比102.1%)と著しく激減し、92年7月には104.2(前月差-1.4ポイント)となり、92年9月から3カ月連続して漸次減少し、92年12月には102.0(前月差-2.2ポイント、前年同月比100.0%)となり、93年1月には105.6(前月差3.6ポイント、前年同月比102.6%)となった。

②. 前年同期(月)比ベースの記述例

消費者物価指数について90年7月～93年1月における前年同月比の動向を解説します。

消費者物価(全国)の総合の前年同月比は90年7月の時点では1.0であり、90年11月に1.0と著しく激増し、91年8月から3カ月連続して漸次減少し、91年10月には1.0となり、92年4月に1.0と続騰し、92年9月に1.0と続騰し、92年10月に1.0と著しく激減し、93年1月には1.0となった。

総合の内訳として、品目分類の食品の前年同月比は90年7月の時点では1.0であり、90年8月から4カ月連続して漸次増加し、90年11月には1.1となり、91年7月から4カ月連続して漸次減少し、91年10月には1.0となり、91年11月に1.0と著しく激増し、92年9月に1.0と続騰し、92年10月に1.0と著しく激減し、92年11月には1.0と期間最小となり、93年1月には1.0となった。

品目分類の住居の前年同月比は90年7月の時点では1.0であり、90年8月から5カ月連続して漸次増加し、90年12月には1.0となり、91年11月に1.0と著しく激減し、92年3月から3カ月連続して漸次増加し、92年5月には1.0となり、92年12月に1.0と続騰し、93年1月には1.0となった。

品目分類の光熱・水道の前年同月比は90年7月の時点では1.0であり、90年9月から4カ月連続して漸次増加し、90年12月には1.1となり、91年1月から12カ月連続して漸次減少し、91年12月には1.0となり、92年1月から6カ月連続して漸次増加し、92年6月には1.0となり、92年9月に1.0と続騰し、92年10月に1.0と続騰し、93年1月には1.0となった。

品目分類の家具・家事用品の前年同月比は90年7月の時点では1.0であり、90年9月に1.0と続騰し、90年11月に1.0と続騰し、91年1月に1.0と著しく激減し、91年3月に1.0と続騰し、91年5月に1.0と続騰し、92年1月に1.0と著しく激増し、92年8月に1.0と続騰し、93年1月には1.0となった。

品目分類の衣類の前年同月比は90年7月の時点では1.0であり、91年4月に1.0と著しく激増し、91年10月から4カ月連続して漸次減少し、92年3月から3カ月連続して漸次減少し、93年1月には1.0となった。

③. 大域的特徴ベースの記述例

消費者物価指数について89年第3期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

消費者物価（全国）の総合は89年第3期の期平均が 97.4であり、89年第4期から7期連続して漸次増加し、91年第2期には 103.2となり、91年第4期に 104.5と続騰し、92年第3期に 105.1と著しく激減し、92年第4期には 105.5となった。

総合の内訳として、品目分類の食品は89年第3期の期平均が 96.9であり、89年第4期から7期連続して漸次増加し、91年第2期には 104.6となり、91年第3期から推移し、92年第3期に 105.1と著しく激減し、92年第4期には 104.6となった。

品目分類の住居は89年第3期の期平均が 97.7であり、89年第4期から13期連続して漸次増加し、92年第4期には 107.5となった。

品目分類の光熱・水道は89年第3期の期平均が 97.7であり、89年第4期から5期連続して漸次増加し、90年第4期には 103.2となり、91年第1期から3期連続して漸次減少し、91年第3期には 102.0となり、91年第4期から5期連続して漸次増加し、92年第4期には 102.8となった。

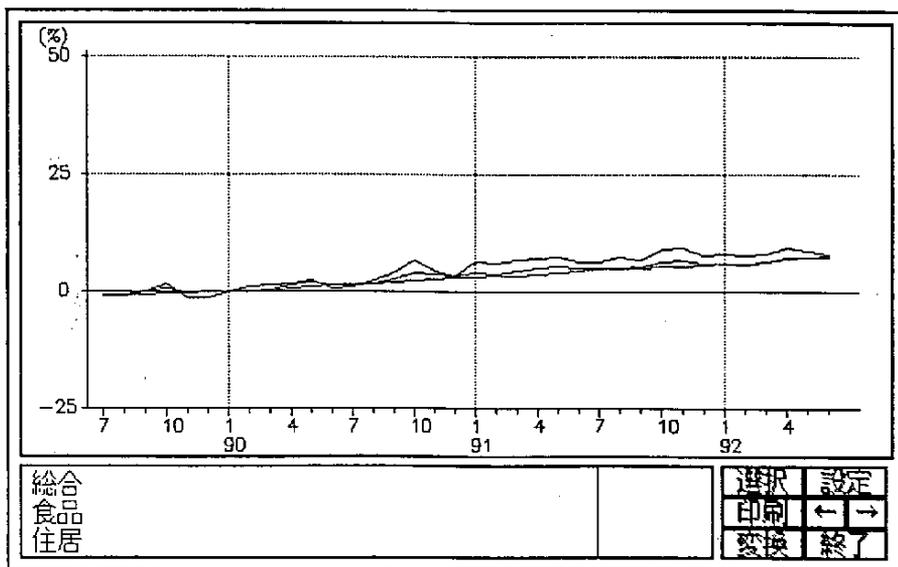
品目分類の家具・家事用品は89年第3期の期平均が 100.1であり、90年第1期に 99.8と著しく激減し、90年第2期から3期連続して漸次増加し、90年第4期には 100.5となり、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には 101.4となり、92年第2期から3期連続して漸次増加し、92年第4期には 102.4となった。

品目分類の被服及び履物は89年第3期の期平均が 95.1であり、89年第4期から好調に推移し、91年第2期に 105.5と著しく激増し、91年第4期には 109.2と期間第3位となり、92年第1期に 104.1と著しく激減し、92年第2期には 109.7と期間第2位となり、92年第4期には 111.0となった。

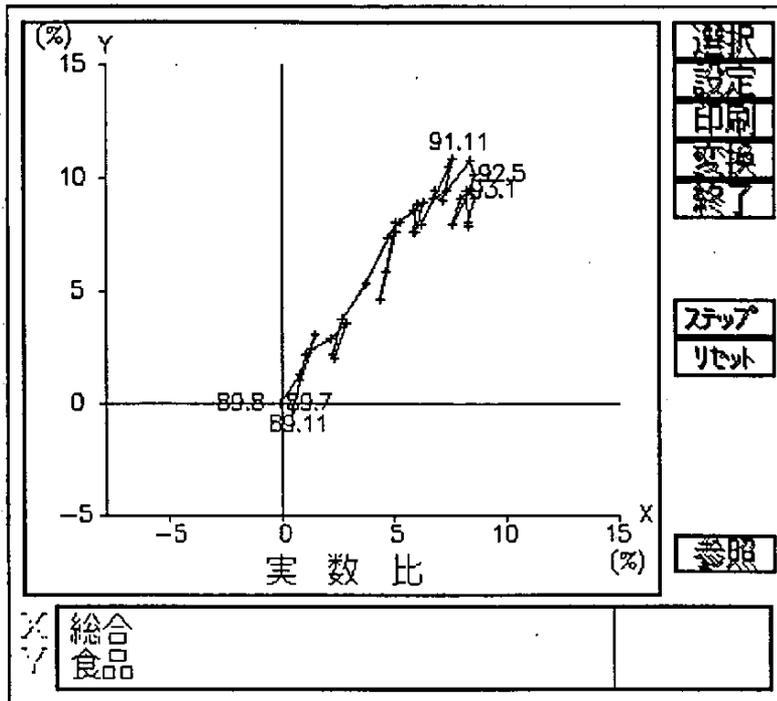
品目分類の保健は89年第3期の期平均が 90.1であり、90年第1期には 99.3と期間最小となり、90年第4期には 100.4となり、91年第2期に 100.5となり、91年第4期に 103.9となり、92年第3期には 103.9となり、92年第4期には 103.9となった。

品目分類の娯楽は89年第3期の期平均が 99.0であり、90年第3期に 99.0となり、90年第4期に 99.0となり、91年第2期に 99.0となり、91年第4期に 99.0となり、92年第3期に 99.0となり、92年第4期に 99.0となった。

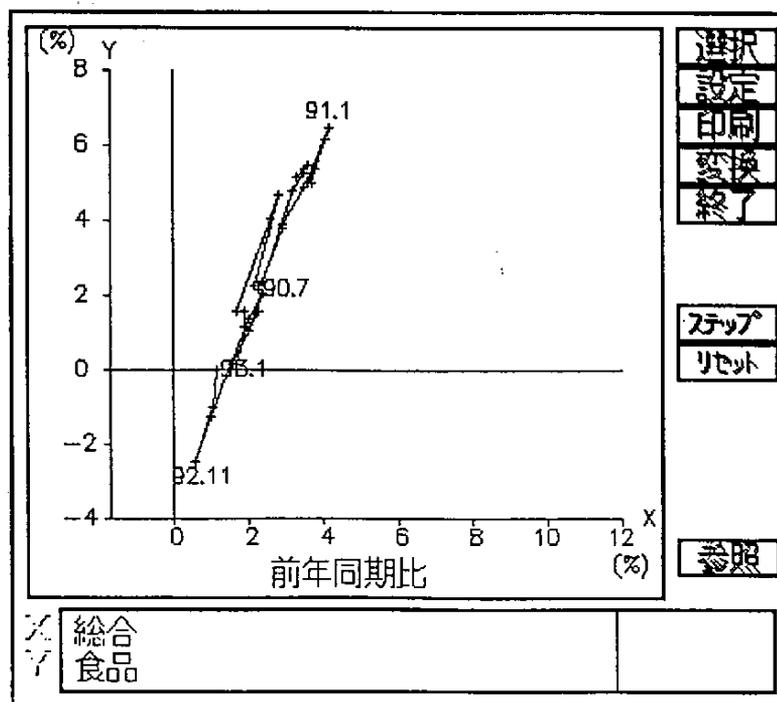
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(9) . 統計情報解析文生成事例 [雇用情勢より]

①. 実数値ベースの記述例

雇用情勢について89年7月～92年12月における動向を解説します。

労働力人口は89年7月の時点では 6372.00 万人であり、89年11月から3カ月連続して漸次減少し、90年1月には 6177.00 万人（前月比 -1.37 %）となり、90年2月から4カ月連続して漸次増加し、90年5月には 6476.00 万人（前月比 1.22 %）となり、90年6月から3カ月連続して漸次減少し、90年8月には 6417.00 万人（前月比 -0.66 %、前年同月比 101.3 %）となり、90年11月から4カ月連続して漸次減少し、91年2月には 6307.00 万人（前月比 -0.01 %、前年同月比 101.8 %）となり、91年3月から4カ月連続して漸次増加し、91年6月には 6610.00 万人（前月比 0.41 %、前年同月比 102.2 %）となり、91年10月から4カ月連続して漸次減少し、92年1月には 6405.00 万人（前月比 -1.52 %、前年同月比 101.5 %）となり、92年2月から4カ月連続して漸次増加し、92年5月には 6653.00 万人（前月比 1.06 %、前年同月比 101.1 %）となり、92年8月から3カ月連続して漸次増加し、92年10月には 6642.00 万人（前月比 0.26 %、前年同月比 101.3 %）となり、92年12月には 6568.00 万人（前月比 -0.99 %、前年同月比 101.0 %）となった。

労働力人口の内訳として、就業者数は89年7月の時点では 6240.00 万人であり、89年11月から3カ月連続して漸次減少し、90年1月には 6036.00 万人（前月比 -1.70 %）となり、90年2月から4カ月連続して漸次増加し、90年5月には 6340.00 万人（前月比 1.33 %）となり、90年6月から3カ月連続して漸次減少し、90年8月には 6287.00 万人（前月比 -0.74 %、前年同月比 101.5 %）となり、90年11月から4カ月連続して漸次減少し、91年2月には 6171.00 万人（前月比 -0.06 %、前年同月比 102.0 %）となり、91年3月から4カ月連続して漸次増加し、91年6月には 6478.00 万人（前月比 0.48 %、前年同月比 102.2 %）となり、91年10月から4カ月連続して漸次減少し、92年1月には 6264.00 万人（前月比 -1.77 %、前年同月比 101.4 %）となり、92年2月から5カ月連続して漸次増加し、92年5月には 6577.00 万人（前月比 0.14 %、前年同月比 100.6 %）となり、92年10月には 6642.00 万人（前月比 0.11 %、前年同月比 101.2 %）と続騰し、92年12月には 6422.00 万人（前月比 -3.33 %、前年同月比 100.7 %）となった。

の時点では 4711.00 万人であり

万人（前月比

②. 前年同期（月）比ベースの記述例

雇用情勢について90年7月～92年12月における前年同月比の動向を解説します。

労働力人口の前年同月比は90年7月の時点では 1.014であり、90年9月に 1.022と著しく激増し、90年10月から3カ月連続して漸次減少し、90年12月には 1.017となり、92年3月に 1.013と著しく激減し、92年12月には 1.010となった。

労働力人口の内訳として、就業者数の前年同月比は90年7月の時点では 1.015であり、90年9月に 1.022と続騰し、90年10月から3カ月連続して漸次減少し、90年12月には 1.018となり、92年2月に 1.023と著しく激増し、92年3月から5カ月連続して漸次減少し、92年7月には 1.008となり、92年12月には 1.007となった。

就業者数の内訳として、雇用人数の前年同月比は90年7月の時点では 1.025であり、90年9月に 1.044と著しく激増し、91年3月から3カ月連続して漸次減少し、91年5月には 1.028となり、91年8月から3カ月連続して漸次減少し、91年10月には 1.024となり、92年12月には 1.020となった。

完全失業者の前年同月比は90年7月の時点では 0.955であり、90年8月には 0.929と期間最小となり、91年3月に 1.092と著しく激増し、91年7月に 1.056と続騰し、91年10月に 0.950と著しく激減し、92年1月から4カ月連続して漸次減少し、92年4月には 0.972となり、92年8月から5カ月連続して漸次増加し、92年12月には 1.134となった。

完全失業率の前年同月比は90年7月の時点では 1.0であり、91年3月に 1.1と著しく激増し、91年8月に 1.1と続騰し、91年10月に 0.9と著しく激減し、92年8月に 1.0と続騰し、92年10月に 1.1と続騰し、92年12月には 1.1となった。

有効求職者数の前年同月比は90年7月の時点では 0.945であり、91年1月に 0.979と続騰し、91年6月から4カ月連続して漸次増加し、91年9月には 1.034となり、91年10月に 1.018と著しく激減し、91年11月から6カ月連続して漸次増加し、92年4月には 1.092となり、92年6月には 1.154となった。

の時点では 1.067であり、90年8月には 1.050と

の位となり、91年5月から13カ月連続

と著しく激増し、

③. 大域的特徴ベースの記述例

雇用情勢について89年第3期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

労働力人口は89年第3期の期平均が6343.00万人であり、90年第1期には6221.00万人と期間最小となり、90年第2期に6447.67万人と著しく激増し、90年第3期から3期連続して漸次減少し、91年第1期には6344.33万人となり、92年第4期には6613.33万人となった。

労働力人口の内訳として、就業者数は89年第3期の期平均が6206.67万人であり、90年第1期には6079.67万人と期間最小となり、90年第2期に6311.33万人と著しく激増し、92年第4期には6468.33万人となった。

就業者数の内訳として、雇用者数は89年第3期の期平均が4697.33万人であり、90年第2期に4852.33万人と著しく激増し、91年第2期から3期連続して漸次増加し、91年第4期には5068.00万人となり、92年第1期に5034.67万人と著しく激減し、92年第2期から3期連続して漸次増加し、92年第4期には5187.00万人となった。

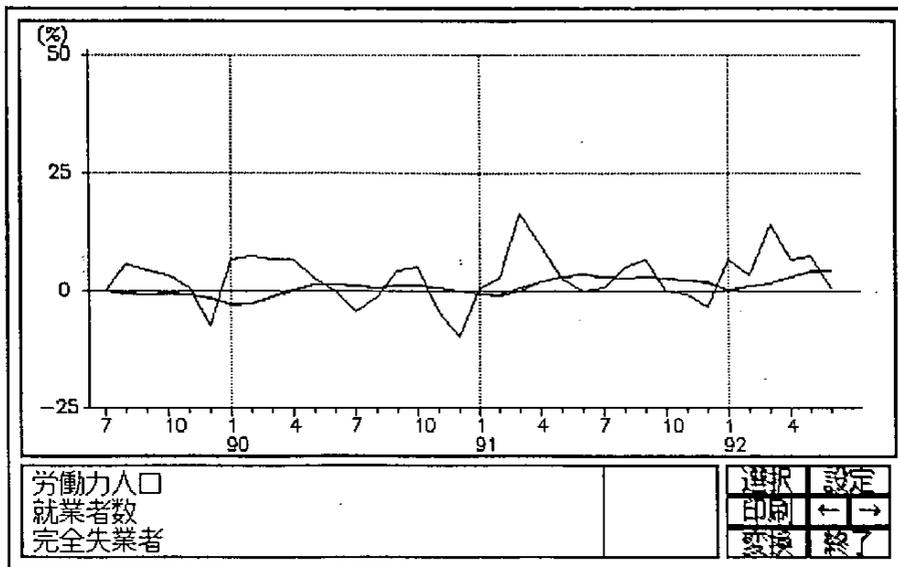
完全失業者は89年第3期の期平均が136.67万人であり、90年第2期から3期連続して漸次減少し、90年第4期には128.00万人と期間最小となり、91年第1期に141.00万人と著しく激増し、91年第4期に130.00万人と著しく激減し、92年第1期には143.00万人と期間第2位となり、92年第3期には141.67万人と期間第3位となり、92年第4期には145.00万人となった。

完全失業率は89年第3期の期平均が2.2%であり、90年第1期には2.3%と期間最大となり、90年第2期に2.1%と著しく激減し、91年第1期には2.2%と期間第2位となり、91年第2期から3期連続して漸次減少し、91年第4期には2.0%と期間最小となり、92年第1期に2.2%と著しく激増し、92年第4期には2.2%となった。

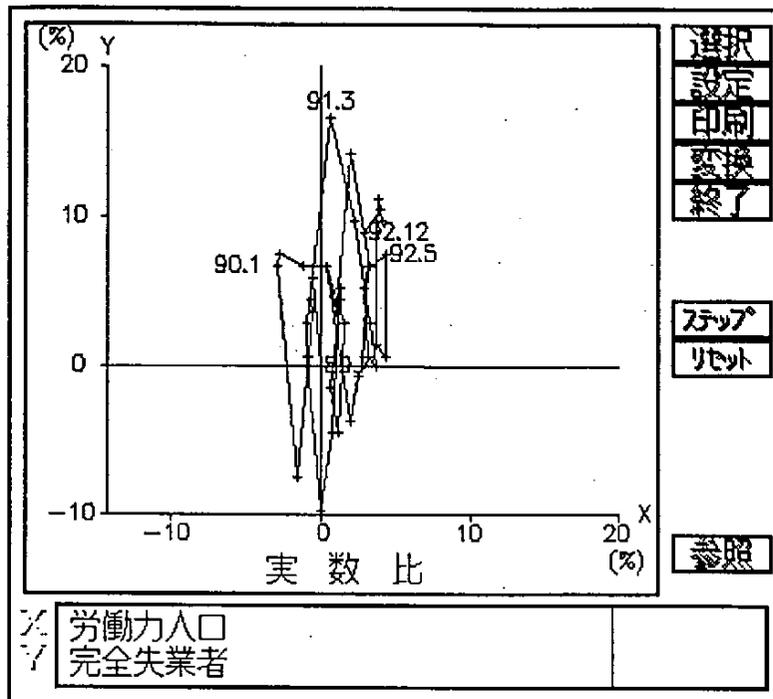
有効求職者数は89年第3期の期平均が129.36万人であり、90年第2期から3期連続して漸次減少し、90年第4期には118.66万人と期間最小となり、92年第1期には143.60万人と著しく激増し、92年第2期には149.47万人と期間最大となり、92年第4期には140.00万人となった。

5万人であり、90年第1期から3期連続して漸次減少し、90年第4期には187.07万人となった。

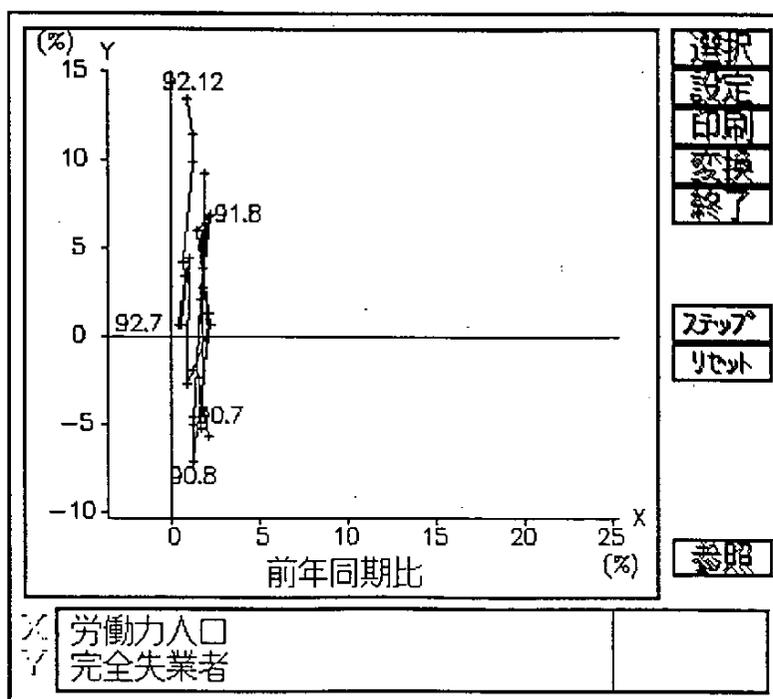
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



(10) . 統計情報解析文生成事例 [電子応用装置より]

①. 実数値ベースの記述例

電子応用装置について89年1月～92年12月における動向を解説します。

電子応用装置の生産金額は89年1月の時点では 4231.12 億円であり、89年3月に 6375.26 億円（前月比 32.03 %）と続騰し、90年3月に 6968.69 億円（前月比 26.65 %、前年同月比 109.3 %）と続騰し、91年3月に 7436.60 億円（前月比 29.04 %、前年同月比 106.7 %）と続騰し、91年9月に 7181.40 億円（前月比 46.34 %、前年同月比 111.7 %）と著しく激増し、91年12月に 7435.86 億円（前月比 45.36 %、前年同月比 103.8 %）と続騰し、92年1月に 4446.87 億円（前月比 -40.19 %、前年同月比 96.0 %）と著しく激減し、92年3月に 7120.29 億円（前月比 34.40 %、前年同月比 95.7 %）と続騰し、92年5月には 4159.11 億円（前月比 -16.54 %、前年同月比 88.1 %）と期間最小となり、92年12月には 5810.13 億円（前月比 26.64 %、前年同月比 78.1 %）となった。

X線装置の生産数量は89年1月の時点では 1.72 千台であり、89年3月には 2.69 千台（前月比 41.57 %）と期間最大となり、89年9月に 2.17 千台（前月比 12.25 %）と続騰し、90年5月には 1.64 千台（前月比 -27.64 %、前年同月比 95.4 %）と期間最小となり、90年6月から4カ月連続して漸次増加し、90年9月には 2.39 千台（前月比 21.44 %、前年同月比 109.9 %）となり、91年3月に 2.53 千台（前月比 28.66 %、前年同月比 105.5 %）と続騰し、91年4月から3カ月連続して漸次減少し、91年6月には 1.88 千台（前月比 -8.97 %、前年同月比 108.3 %）となり、91年7月から4カ月連続して漸次増加し、91年10月には 2.65 千台（前月比 23.43 %、前年同月比 126.0 %）となり、91年11月に 1.73 千台（前月比 -34.75 %、前年同月比 94.4 %）と著しく激減し、92年3月に 2.41 千台（前月比 35.65 %、前年同月比 95.0 %）と続騰し、92年4月から3カ月連続して漸次減少し、92年6月には 1.67 千台（前月比 -3.13 %、前年同月比 89.0 %）となり、92年10月から3カ月連続して漸次減少し、92年12月には 1.84 千台（前月比 -3.41 %、前年同月比

92年12月には 141.27 億円であり、89年3月には 215.69 億円（前月比 23.55 %、前年同月比 96.6 %）と期間第3位となり、90年9月に 185.11 億円（前月比 23.55 %、前年同月比 86.8 %）と期間第2位となり、91年10月に 185.11 億円（前月比 23.55 %、前年同月比 86.8 %）と期間第1位となり、92年12月には 141.27 億円（前月比 -3.41 %、前年同月比 86.8 %）となった。

②. 前年同期（月）比ベースの記述例

電子応用装置について90年1月～92年12月における前年同月比の動向を解説します。

電子応用装置の生産金額の前年同月比は90年1月の時点では 1.067であり、90年2月には 1.140と期間最大となり、90年3月には 1.093と期間第3位となり、90年5月から3カ月連続して漸次増加し、90年7月には 1.049となり、90年12月に 1.075と続騰し、91年9月には 1.117と期間第2位となり、91年10月に 0.892と著しく激減し、91年12月に 1.038と続騰し、92年7月に 0.979と続騰し、92年10月に 0.974と著しく激増し、92年12月には 0.781となった。

X線装置の生産数量の前年同月比は90年1月の時点では 1.057であり、90年2月から3カ月連続して漸次減少し、90年4月には 0.862となり、90年7月から3カ月連続して漸次増加し、90年9月には 1.099となり、91年2月に 1.116と続騰し、91年10月に 1.260と著しく激増し、91年11月に 0.944と著しく激減し、92年7月に 0.991と続騰し、92年8月には 0.803と期間最小となり、92年12月には 0.911となった。

X線装置の生産金額の前年同月比は90年1月の時点では 1.074であり、90年2月には 1.108と期間第3位となり、90年10月から4カ月連続して漸次減少し、91年1月には 0.836と期間最小となり、91年5月には 1.121と期間第2位となり、92年11月には 1.129と期間最大となり、92年12月に 0.923と大幅に減少した。

医用計の生産数量の前年同月比は90年1月の時点では 1.064であり、90年2月から3カ月連続して漸次減少し、90年4月には 0.858となり、90年7月から3カ月連続して漸次増加し、90年9月には 1.061となり、91年5月には 1.270と期間最大となり、91年10月には 1.174と期間第3位となり、91年11月に 0.873と著しく激減し、92年5月には 0.818と期間最小となり、92年11月には 1.208と期間第2位となり、92年12月には 0.970となった。

医用計の生産金額の前年同月比は90年1月の時点では 1.081であり、90年2月には 1.124と期間第3位となり、90年10月から4カ月連続して漸次減少し、91年1月には 0.848と期間最小となり、90年10月から4カ月連続して漸次増加し、91年3月に 0.937と続騰し、91年5月には 1.123と期間第2位となり、91年11月に 0.873と著しく激減し、92年5月には 0.818と期間最小となり、92年11月には 1.208と期間第2位となり、92年12月には 0.970となった。

③. 大域的特徴ベースの記述例

電子応用装置について89年第1期～92年第4期における期平均の動向を解説します。

電子応用装置の生産金額は89年第1期の期平均が5144.99億円であり、89年第2期から3期連続して漸次増加し、89年第4期には5795.47億円となり、90年第4期には6023.82億円と期間最大となり、91年第1期には5943.50億円と期間第2位となり、91年第4期には5839.14億円と期間第3位となり、92年第2期には4739.00億円と期間最小となり、92年第3期に5212.15億円と著しく激増し、92年第4期には5078.88億円となった。

X線装置の生産数量は89年第1期の期平均が2.11千台であり、89年第2期から3期連続して漸次減少し、89年第4期には1.98千台となり、90年第1期から好調に推移し、91年第1期には2.11千台と期間第2位となり、91年第4期には2.13千台と期間最大となり、92年第1期に1.96千台と著しく激減し、92年第2期には1.82千台と期間最小となり、92年第4期には2.00千台となった。

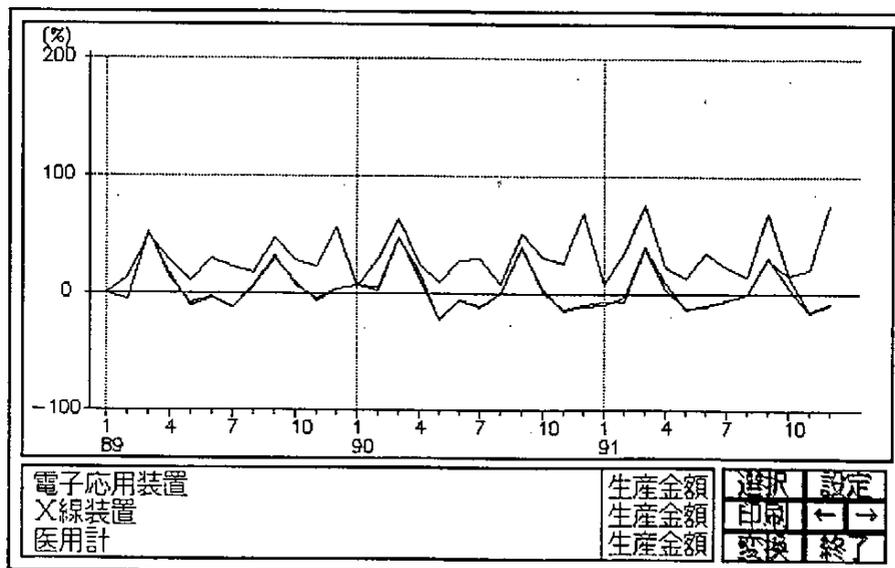
X線装置の生産金額は89年第1期の期平均が163.14億円であり、90年第1期には168.90億円と期間最大となり、90年第2期に136.68億円と著しく激減し、90年第4期には131.12億円と期間最小となり、91年第1期に154.01億円と著しく激増し、92年第4期には137.02億円となった。

医用計の生産数量は89年第1期の期平均が1.85千台であり、89年第2期には1.86千台と期間最大となり、90年第3期に1.80千台と著しく激増し、92年第2期には1.59千台と期間最小となり、92年第4期には1.79千台となった。

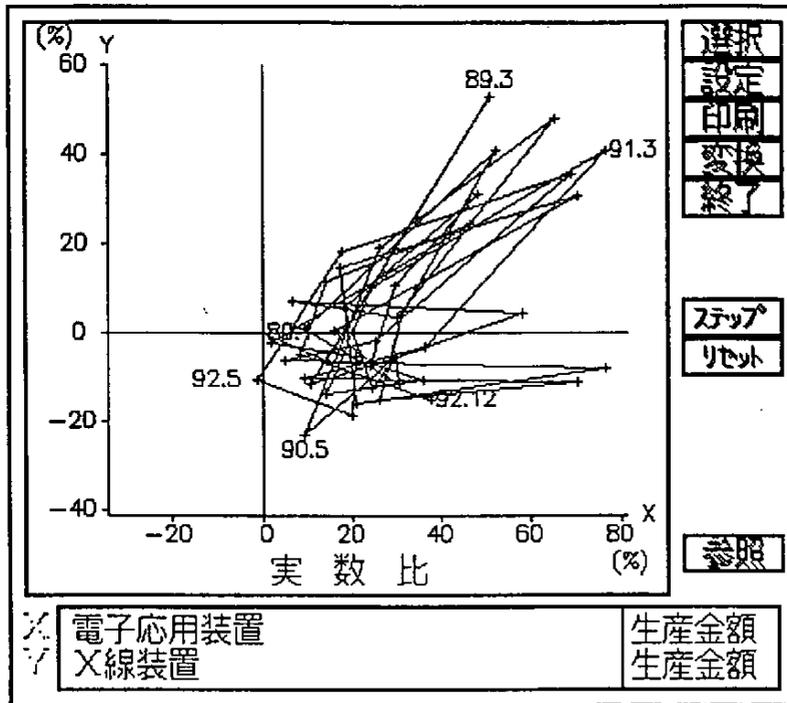
医用計の生産金額は89年第1期の期平均が153.44億円であり、90年第1期には160.34億円と期間最大となり、90年第2期に126.62億円と著しく激減し、92年第4期には129.72億円となった。

医科用計の生産数量は89年第1期の期平均が944.33台であり、91年第3期には1018.67台と期間最大となり、91年第4期に793.67台と著しく激減し、92年第2期には743.00台と期間最小となり、92年第3期には1006.00台と期間第2位となり、92年第4期には946.33台となった。

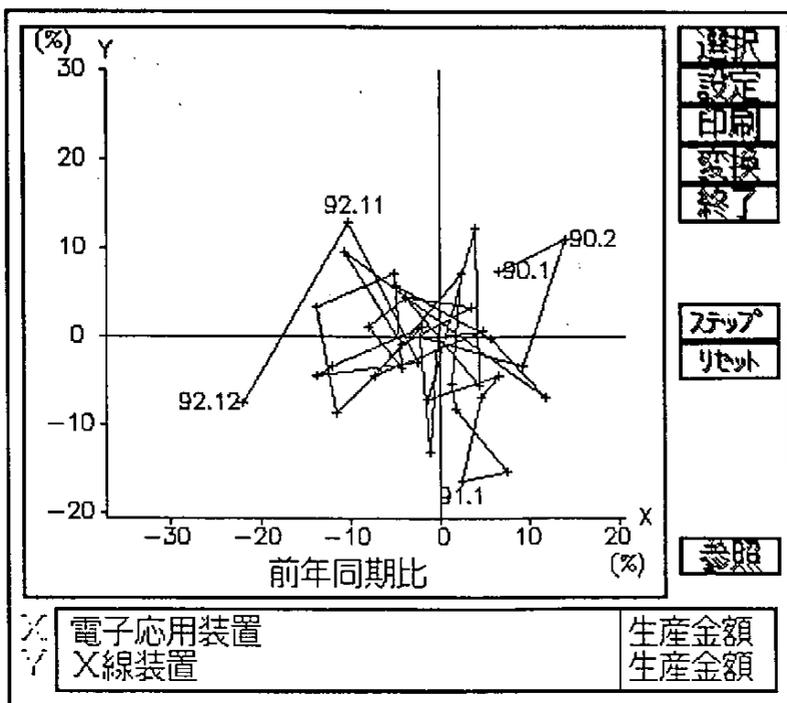
④. 時系列グラフ例



⑤. 循環グラフ例 [実数比ベース]



⑥. 循環グラフ例 [前年同期(月)比ベース]



—— 禁 無 断 転 載 ——

平成 5 年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会
東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号
機械振興会館内

TEL 03(3432)9372

印刷所 株式会社 ニッポンパブリシティー

TEL 03(3814)6085

04-R 006

