

情報処理技術の応用に関する調査研究

オンラインネットワークによる
地域産業政策コンサルティングシステムに関する
調査研究報告書

平成 4 年 3 月



財団法人 日本情報処理開発協会
財団法人 人工知能研究振興財団
株式会社 メ イ テ ッ ク



この報告書は、日本自転車振興会からの競輪収益の一部である機会工業振興資金の補助を受けて平成三年度に実施した「情報処理技術の応用に関する調査研究」の成果をとりまとめたものであります。

はじめに

高度情報化社会の円滑な実現のためには、地域間の情報化格差を是正しつつ、全国的にバランスのとれた情報化を図ることが不可欠となっている。そのため、各所において情報基盤の整備、情報利用の高度化が促進されている。

財団法人日本情報処理開発協会は、昭和54年度から昭和58年度の5カ年にわたり、地域情報拠点の育成事業を実施し、地域データの整備、クリアリング機能の形成、データ交換利用を中心に地域情報化の基盤整備を推進してきた。昭和59年度から昭和60年度の3カ年にわたり、地域活性化と情報の有効利用を目的に、地域内オンライン・ネットワークによる情報流通システムに関する調査研究事業を実施し、地域内情報流通システムのビジョンの作成を行った。また、昭和62年度から平成元年度の3カ年にわたり、地域の実態に即したかたちでニーズに対応した情報利用の高度化を図ることを目的に、情報処理の応用に関する調査研究を実施し、中部地域をモデル地域とした「オンラインデータベースの統合検索技術に関する調査研究」および九州地域をモデルとした「マルチメディアに対応した地域開発支援型情報システムに関する調査研究」を行った。

この間における情報化の進展は目覚ましく、データベースの構築やサービス化の進展、データ通信技術の向上、人工知能技術の実用化、情報利用の裾野の拡大、法制度問題の審議など、産業社会から国民生活に至るまで情報及び情報処理に対するニーズが大幅に拡大してきている。しかしながら、各地域の情報化ニーズへの対応という点では、必ずしも十分な状況とはいえないことも事実である。

こうした状況を踏まえ、当協会では平成2年度から3カ年計画で地域ニーズに対応した情報利用の高度化を図ることを目的に「情報処理技術の応用に関する調査研究」事業を実施することとした。本事業は、中部地域においては「オンラインネットワークによる地域産業政策コンサルティングシステムに関する調査研究」、近畿地域においては「地域経済予測サポートシステムに関する調査研究」、九州においては「複合通信による中小企業リモート診断システムに関する調査研究」の三つの調査研究をモデルケースとして個々のテーマに基づき調査研究を実施する。

本報告書は、「情報処理技術の応用に関する調査研究」事業のうち、「オンラインネットワークに関する地域産業政策コンサルティングシステムに関する調査研究」について、平成3年度に実施した内容をまとめたものである。

最後に、本調査研究にあたって、御指導、御協力をいただいた委員をはじめ、関係各位に対し、深く感謝の意を表する次第である。

平成4年3月

地域産業政策コンサルティングシステム調査委員会 委員名簿

(順不同、敬称略)

委員長	福村 晃夫	名古屋大学名誉教授 中京大学 情報科学部長
委員	石川 元廣	(株)東海総合研究所 取締役調査研究部長
	井上 紀宏	中部電力(株) 電力技術研究所 情報・通信担当部長
	大美 俊幸	(株)情報技術研究所 代表取締役所長
	岡田 信輔	(株)東海銀行 事務システム部 調査役
	鈴木 上夫	(財)愛知県中小企業振興公社 愛知県産業情報センター 所長
	竹内 弘之	(社)中部産業連盟 専務理事・総合事業本部長
	西本 寛治	日本電信電話(株) 東海通信システム本部長
	松崎 正雄	名古屋市中小企業指導センター 所長
	矢澤 昌祥	愛知県尾張繊維技術センター 所長
	林 正弘	中部通商産業局 総務企画部 情報管理室長
	麥島 光雄	中部通商産業局 総務企画部 情報管理室 電子計算機専門職
	出村 嘉朗	中部通商産業局 総務企画部 情報管理室

システム開発ワーキンググループ メンバー名簿

(順不同、敬称略)

主査	福村 晃夫	名古屋大学名誉教授 中京大学 情報科学部長
メンバー	伊藤 秀昭	中京大学 情報科学部 情報科学科 講師
	上松 峰夫	セントラルシステムズ(株) 営業開発本部 第1プロジェクト 課長
	大美 俊幸	(株)情報技術研究所 代表取締役所長
	乙部 泰彦	(財)メイテックインテリジェントテクノロジー AI・UNIX事業部 事業部長代理
	鈴木 常彦	中部電力(株) 電力技術研究所 情報・制御グループ
	中根 政好	日本電信電話(株) 企業通信システム本部 製造業第2システム営業部 課長
	麦島 光雄	中部通商産業局 総務企画部 情報管理室 電子計算機専門職
	出村 嘉朗	中部通商産業局 総務企画部 情報管理室
事務局	遠藤 兼麿	(財)人工知能研究振興財団 専務理事
	※松井 政雄	(財)人工知能研究振興財団
	古瀬 勇一	(株)メイテック システム事業部 システム事業部長
	長谷部靖行	(株)メイテック システム事業部 情報通信システム部
	石黒 由美	(株)メイテック システム事業部 情報通信システム部
	安藤 真介	(株)メイテック システム事業部 情報通信システム部

注) 氏名の前の※は、本年度の事業途中で異動された方である。

目 次

1. 調査研究の概要	
1.1 目的	1
1.2 調査研究方針	1
1.3 推進体制	2
1.4 実施経過	3
2. 地域産業政策コンサルティングシステムの概要	
2.1 地域産業政策コンサルティングシステムとは	6
2.2 地域産業政策コンサルティングシステムの概念設計	6
3. 開発する機能の選定	
3.1 モデルシステム及びプロトタイプシステムとは	14
3.2 機能選定方針	14
3.3 モデルシステムの機能選定	16
3.4 プロトタイプシステムの機能選定	22
4. プロトタイプシステムの開発・評価	
4.1 プロトタイプシステムの構成	24
4.2 プロトタイプシステムの機能	32
4.3 知識ベース	45
4.4 プロトタイプシステムの実行例	56
4.5 プロトタイプシステムの評価	69
5. モデルシステムの詳細設計	
5.1 モデルシステムの構成	76
5.2 モデルシステムの機能	79
5.3 知識ベース	100
6. まとめ	
6.1 今後の課題	102
資料1 プロトタイプシステムのソース	107
資料2 プロトタイプシステムの操作説明書	115

1 . 調査研究の概要

1. 調査研究の概要

1. 1 目 的

近年の情報処理技術、通信技術の発達により、地域においても産業、社会、生活のあらゆる分野で情報化が進展してきている。しかしながら、各地域それぞれのニーズへの対応という点では、必ずしも十分な状況とはいえない。

中部地域は、繊維、陶磁器など地場産業の集積が厚く、我が国有数の産地を形成しており、その全国に占める割合も大きい。こうした地場産業が、多様化する消費者ニーズや激変する国際経済環境の下で、今後新規需要を創出し、新しい生活文化創造産業として飛躍・発展していくためには、新製品・新技術の開発や人材の育成等への積極的取り組みが必要であり、とりわけ、情報収集、分析能力の強化がその死命を制するといっても過言ではない。こうした状況を背景に、地場産業業界においては、国、県の政策情報の提供やコンサルティングに対する強いニーズがある。

しかしながら、当地域は、東京、大阪圏に比べ各地元企業の本社機能、金融機能、管理機能などの中枢管理機能が弱いこと及び有力な業界団体、民間のシンクタンクが少ないことから、情報収集機能・情報活用機能が脆弱であり、提供されている産業政策情報を有効活用できないことが多かった。

このため本事業は3年計画で、オンラインネットワークを利用し、コンサルティング内容のパターン化、ユーザインターフェイス、検索、回答作成等に適した文章処理技術の調査を行うと共に、これら技術を活用した地域産業政策コンサルティングシステムについて調査研究を行い、地域産業政策に対するコンサルティング支援のあり方等について検討する。

1. 2 調査研究方針

現在、企業活動等に伴うコンサルティングにおいては、これを受けようとする一般相談者の知識が不足していたり、情報が足りないために相談内容が不明確であることも少なくないと考えられる。そのため、コンサルタントは幾つかの質問などを行い、不明確な状態である問題点を整理・分析して明確な問題点を導き出し、これに対して、有する知識や

各種情報により、的確に診断し解決方法を指導すると共に、それらに関連する情報などを提供している。

コンサルタントは、その人固有のノウハウにより効率良く解答を見つけ出すことができるのに対して、一般相談者は要領がわからないままに基礎的な原理・原則をあてはめようと試行錯誤を繰り返して解答を得るのに長い時間を費やす。コンサルタントの持つ問題解決のノウハウあるいは要領をコンピュータに知識ベースとして移植し、それをもとに推論を行うシステムを開発することは、コンサルタントには自己の専門領域以外の相談に対して指導を行う上での強力な支援となったり、自己の専門領域においても知識の補完や各種の幅広い情報入手に役立つこととなる。また、専門知識を知識ベースとして整備蓄積するため、この専門知識を次世代へ継承することが可能となる。コンサルテーションを受ける相談者にとっても、未熟なコンサルタントや相談に対する専門外のコンサルタントからでも、熟練したコンサルタントから受けるコンサルテーションと同レベルかつ均一のサービスを受けることができる。また、オンラインネットワークにより、遠隔地においても同等のサービスを受けることができる。

従来コンピュータで制御する対象はすべて明確になって数式化されていなければならなかったが、現実の人間生活社会では使われる言葉に曖昧さがあり、人間の主観がこれに反映されている。今回の調査研究では、人工知能技術により、この不明確な状態から推論と問い掛けを繰り返すことにより、問題点を絞りこんでゆき、コンピュータにコンサルタントの専門家の如く判断や推論をさせようとするものである。

人工知能技術を利用した地域産業政策コンサルティングシステムによるコンサルテーションサービスの均一化、利用制度の網羅性等は、コンサルテーションを受ける相談者やコンサルタントに対する地域産業政策情報の有効活用支援の一つと考えられる。

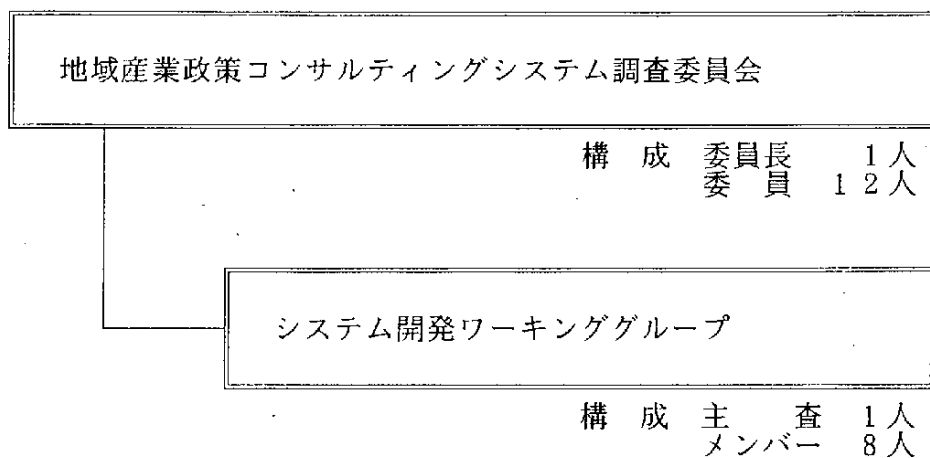
1. 3 推進体制

調査研究の基本方針、実施計画等の検討、「地域産業政策コンサルティングシステム」の評価等を行うため、学識経験者、コンサルタント、情報処理専門家及び中部通商産業局等からなる「地域産業政策コンサルティングシステム調査委員会」（以下、単に委員会という。）を設置した。また、「地域産業政策コンサルティングシステム」の設計・開発を具体化するため、委員会の下部組織として、委員長を主査とするシステム開発ワーキング

グループを設置した。

図1-1に組織略図を示す。

図1-1 組織略図



1. 4 実施経過

平成2年度は、「先進的なコンサルティングシステムの調査」及び「コンサルティングを受ける側のニーズ調査」を実施し、当地域における地域産業政策に対するコンサルテーションを行う場合に必要となる地域産業政策情報やコンサルテーションのノウハウや知識を「地域産業政策情報」、「コンサルティング知識」として整理を行った。さらに、現在のハードウェア及びソフトウェア両面の技術水準から生じる制限を特に意識せず、前例のない「地域産業政策コンサルティングシステム」に対して理想的なイメージを示すことに努め、その成果を概念設計としてまとめた。

平成3年度は、平成2年度に行った概念設計を基にした「地域産業政策コンサルティングシステム」の1つの実現形をモデルシステムと位置づけ、その中で現在利用可能な諸技術や本調査研究の期間等を考慮するとともに、満たすべき機能やコンサルティング内容の絞り込みを行ったものをプロトタイプシステムとして開発し、コンサルティング機能、データ、知識の評価を行うとともに、評価結果をもとにモデルシステムの詳細設計を行った。

平成4年度は、平成3年度までの結果を基に、モデルシステムとしてデータ、知識、コンサルティング機能の拡充を行うとともに、オンラインネットワークによる利用を可能としたモデルシステムを開発し、コンサルティングシステムとしての課題や今後のあり方等を検討する。

図1-2にオンラインネットワークによる地域産業政策コンサルティングシステムに関する調査研究フローを示す。

なお、平成3年度の実施経過の概略は次のとおりである。

(1) 本委員会の開催

第1回 平成3年6月14日

- ・平成3年度実施事業の概要説明
- ・平成3年度調査研究方針の検討
- ・詳細設計方針の検討
- ・プロトタイプシステム開発方針の検討

第2回 平成3年12月19日

- ・プロトタイプシステムの開発状況（中間報告）
- ・デモンストレーション

第3回 平成4年3月3日

- ・プロトタイプシステムの機能説明・デモンストレーション
- ・プロトタイプシステムの評価・今後の課題
- ・報告書（案）の検討

(2) システム開発ワーキンググループの開催

第1回 平成3年7月8日

- ・平成3年度調査研究方針の検討
- ・プロトタイプシステムの機能の検討

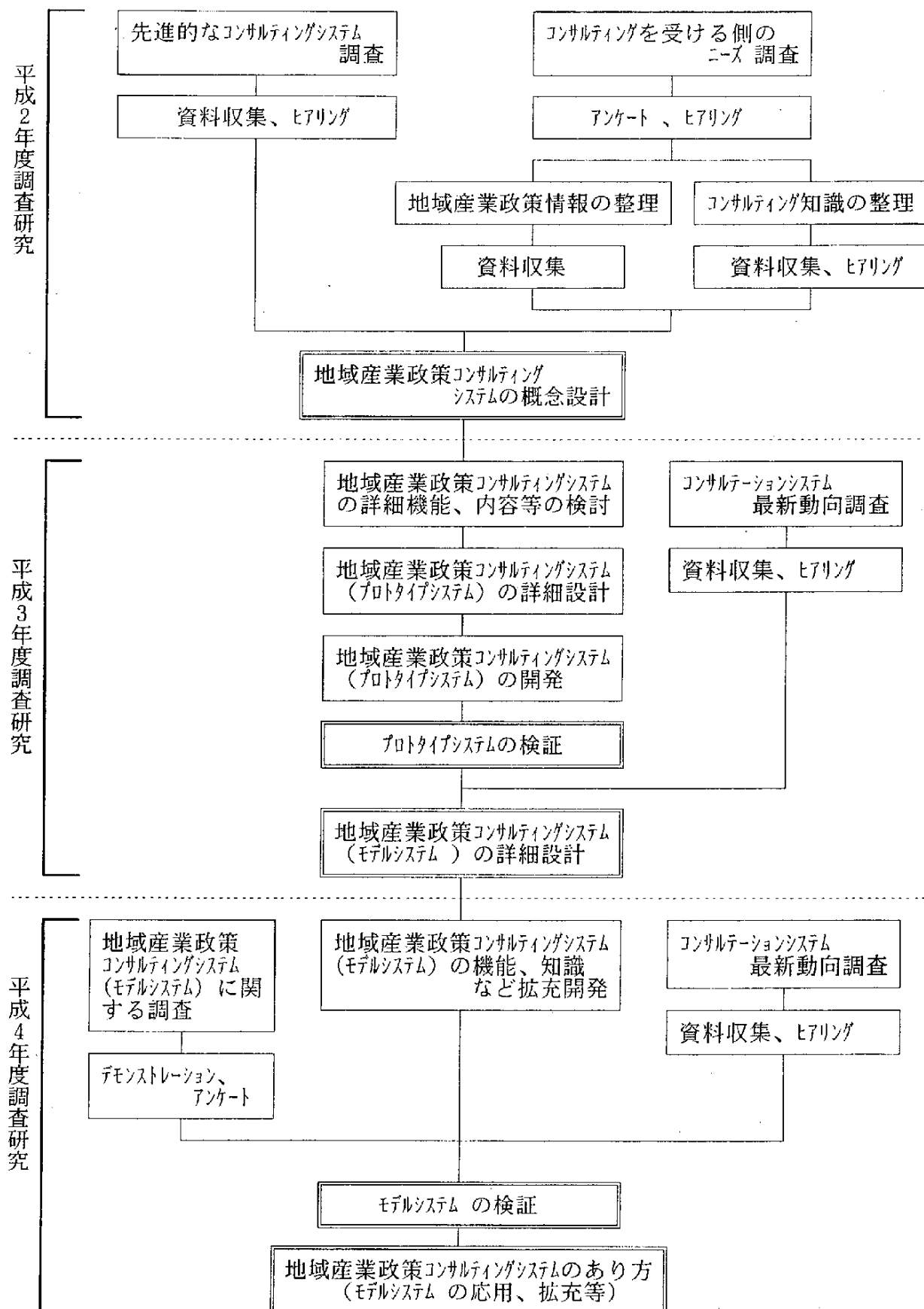
第2回 平成3年12月12日

- ・推論方法の概略説明
- ・処理手順の説明
- ・データ構造（オブジェクト構造）の説明
- ・デモンストレーション

第3回 平成4年2月25日

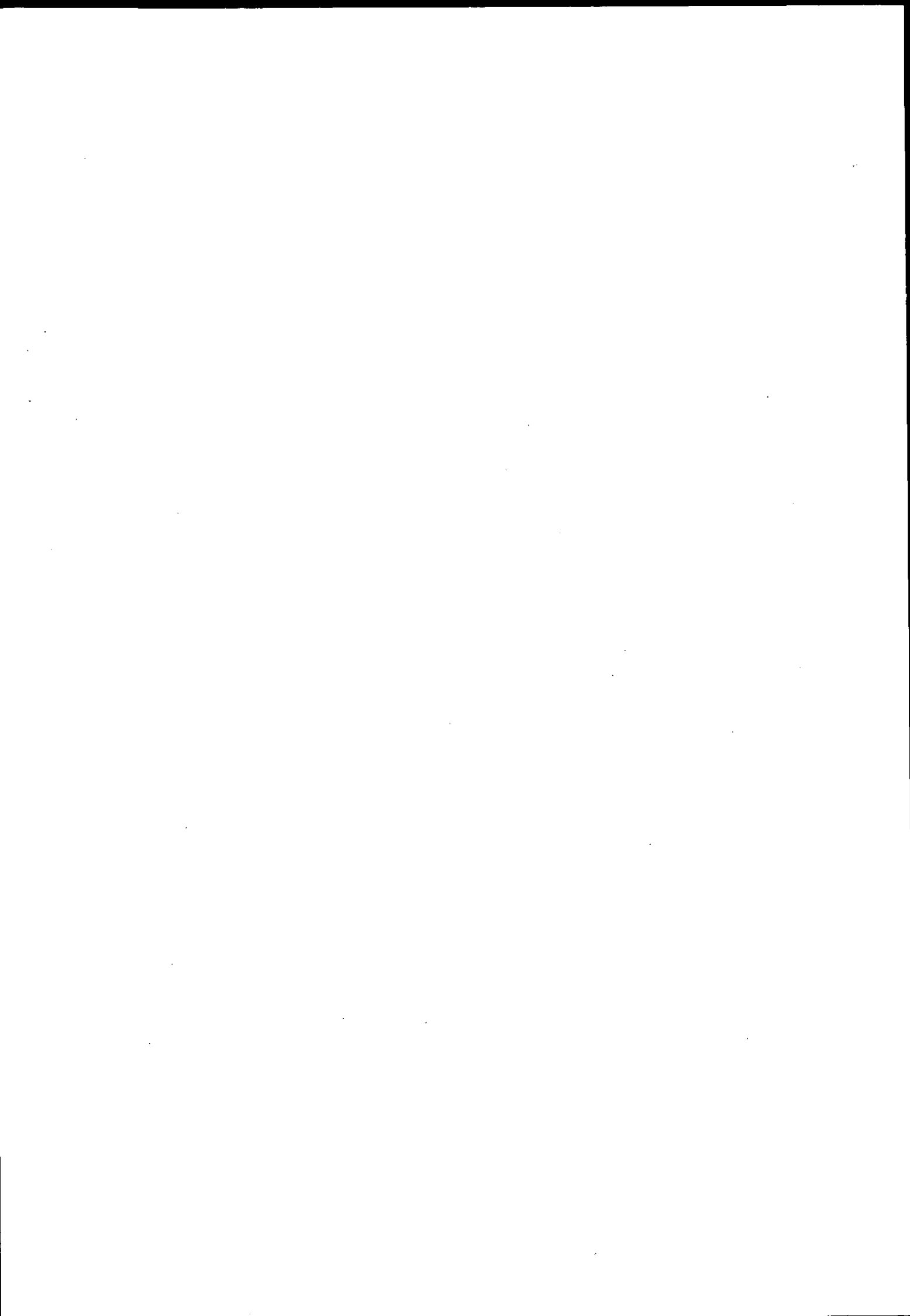
- ・プロトタイプシステムの機能説明・デモンストレーション
- ・プロトタイプシステムの評価・今後の課題
- ・報告書（案）の検討

図 1 - 2 オンラインネットワークによる地域産業政策コンサルティングシステムに関する調査研究フロー



2. 地域産業政策

コンサルティングシステムの 概念設計



2. 地域産業政策コンサルティングシステムの概要

2. 1 地域産業政策コンサルティングシステムとは

経営者が企業活動に伴う問題に直面し、その解決のためになんらかの助けを必要とする場合、問題の内容に適する相談相手を探し問題を整理したうえで適当な表現で相談相手に伝える。相談相手は相談内容を理解すべく必要な質問を繰り返し、ついには問題の解決策を導き出す。この手順を機械的に処理できる形式に表現できれば、最終回答を機械的に生成する事も可能である。

地域産業政策コンサルティングシステムは、各相談窓口の担当者またはコンサルタントの産業政策の適用のアドバイス、国・県・市より提供されている産業政策及び制度に関する情報提供をコンピュータで応答しようとするものである。

2. 2 地域産業政策コンサルティングシステムの概念設計

平成2年度に行った地域産業政策コンサルティングシステムの概念設計の概要を以下に示す。

2. 2. 1 地域産業政策コンサルティングシステムの前提条件

相談者が持つ問題点を調査分析し、その結果に対する各種の支援方法などを全般的にコンサルティングするには、あまりにも膨大なコンサルティング関係の知識や支援方法などの情報の整備が必要であり、これらの概念を地域産業政策コンサルティングシステムとしての確に取りまとめるには、多大な作業時間が必要となる。このため、本調査研究における地域産業政策コンサルティングシステムは、「コンサルティングを受ける側のニーズ調査」結果などをもとに利用対象者、利用方法などの前提条件を以下のように設定した。

(1) 利用対象者

専門領域以外の相談に対してコンサルテーションを行うコンサルタント及び相談窓口担当者、地域産業政策情報に関するある程度の知識を有する者

(2) 利用方法

相談者の相談内容を分析し、利用可能な地域産業政策情報を利用対象者に案内する
コンサルティング業務の支援及び地域産業政策情報の紹介

(3) システム環境

①ホスト機

- 1)利用可能な地域産業政策情報を提示する。
- 2)コンサルティング関連の知識及び地域産業政策・制度のデータベースなどの管理をする。
- 3)知識の獲得（追加・更新・削除など）などのメンテナンスは、ホストのシステム管理者が行う。ただし、一部の特定の利用者に限りメンテナンスを可能とする。
- 4)ワークステーションかそれと同等以上の機能を有しているものとする。

②端末機

- 1)相談内容等の情報入力と、ホストで処理した結果である地域産業政策情報の表示出力を行う。
- 2)原則として、現在利用しているパソコン・ワークステーションに通信機能を付加したものとする。

2. 2. 2 地域産業政策コンサルティングシステムの機能要件

当該システムは、ホストにすべて機能を集中させることなく一部の機能を端末機側にもたせることにより、ホストへ集中する負荷を分散させる。また、端末機自体のインテリジェント機能を活用したり、端末機に機能を付加することにより、必要情報の転送時間が短くなるなど、当該システム全体の処理時間が短縮できる見込みがある。図2-1に地域産業政策コンサルティングシステムの機能構成を、表2-1に地域産業政策コンサルティングシステムの機能概要一覧を示す。

(1) ホスト機側機能

①システム管理部

1) モニタ機能

運用状況などを確認するためのモニタを表示する機能をもつ。

2) 運用／メンテナンス状態制御機能

システム運用状態や知識のメンテナンス状態を制御する機能をもつ。

3) 稼働実績蓄積機能

システムの稼働実績を蓄積する機能をもつ。

4) 統計処理機能

稼働実績や掛金などを統計処理する機能をもつ。

②知識情報処理部

1) 相談内容分析機能

利用者から入力された相談内容を知識ベースを用いて問題要因など分析を行う機能をもつ。

2) 制度選択機能

分析結果に基づき利用可能な地域産業政策を選択する機能をもつ。

3) 適用評価機能

選択された地域産業政策の適用評価を行う機能をもつ。

図 2 - 1 地域産業政策コンサルティングシステムの機能構成

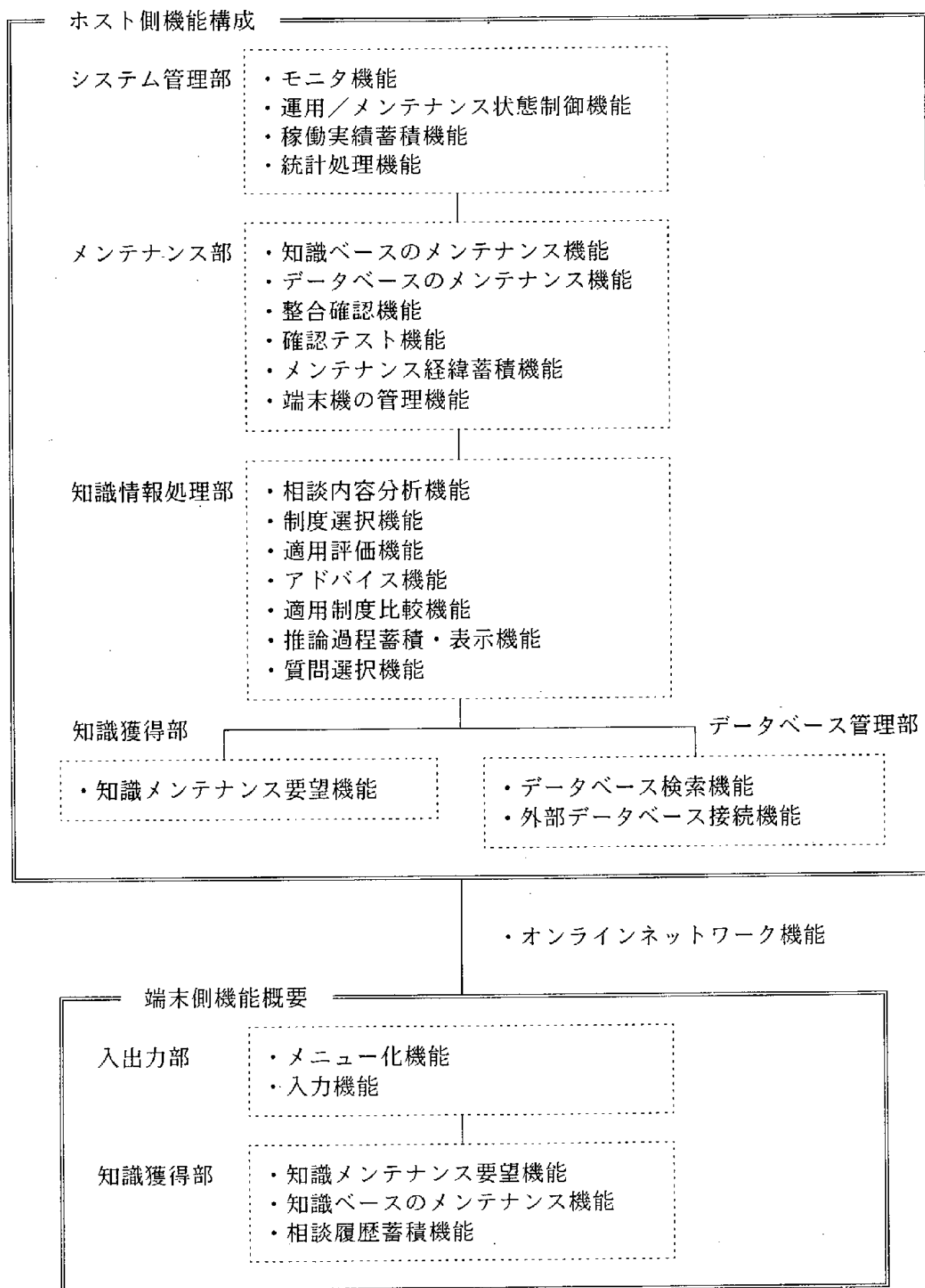


表2-1 地域産業政策コンサルティングシステムの機能概要一覧

(ホスト機)

分類	機能	機能概要
システム管理部	モニタ機能	運用状況などを確認するためのモニタを表示する機能をもつ。
	運用/メンテナンス状態制御機能	システム運用状態や知識のメンテナンス状態を制御する機能をもつ。
	稼働実績蓄積機能	システムの稼働実績を蓄積する機能をもつ。
	統計処理機能	稼働実績や掛金などを統計処理する機能をもつ。
知識情報処理部	相談内容分析機能	利用者から入力された相談内容を知識ベースを用いて問題要因など分析を行う機能をもつ。
	制度選択機能	分析結果に基づき利用可能な地域産業政策を選択する機能をもつ。
	適用評価機能	選択された地域産業政策の適用評価を行う機能をもつ。
	アドバイス機能	既に選択された地域産業政策より有効なものを適用するために、相談者の克服すべき条件を作成する機能をもつ。
	適用制度間比較機能	選択された地域産業政策間の比較を行う機能をもつ。
	推論過程蓄積・表示機能	知識ベースを用いた処理の過程を推論過程として蓄積し、表示する機能をもつ。
	質問選択機能	制度を選択するための必要最小限の質問を、利用者から入力された情報をもとに選択する機能をもつ。
データベース管理部	データベース検索機能	産業政策情報のうち必要なものの検索する機能をもつ。
	外部データベース接続機能	外部のオンラインデータベースへ接続する機能をもつ。
知識獲得部	知識メンテナンス要望蓄積機能	システムが行ったコンサルティングに対する不足・不備などを、メンテナンス要望情報として蓄積する機能をもつ。
メンテナンス部	知識ベースのメンテナンス機能	知識獲得部で蓄積したメンテナンス要望情報をもとに、システム管理者がコンサルティング知識のメンテナンスを行える機能をもつ。
	データベースのメンテナンス機能	データベースメンテナンスツールによりシステム管理者が地域産業政策情報のメンテナンスを行う機能をもつ。
	整合確認機能	知識ベースまたはデータベースのメンテナンス後、その知識および情報の内容に矛盾がないかをチェックする機能をもつ。
	確認テスト機能	知識ベースまたはデータベースのメンテナンスを行い整合性のチェックを行ったのち、シミュレーションによる動作確認で内容をチェックする機能をもつ。
	メンテナンス経緯蓄積機能	システム管理者以外でもコンサルティング知識のメンテナンスを行うことができるため、メンテナンス経緯を蓄積する機能をもつ。
	端末機管理機能	ホスト機への接続端末機の増減に伴うシステムのメンテナンス機能をもつ。
付加機能	FAX送信機能	コンサルティング結果をFAXで送信できる機能をもつ。
	電子メール・電子掲示板機能	システム管理者と利用者間のコミュニケーションツールとしての電子メール機能や電子掲示板機能をもつ。

(端末機)

分類	機能	機能概要
入出力部	メニュー化機能	ホスト機から送られてくる必要最小限の情報を、利用者が使い易いようにメニュー化して表示する機能をもつ。
	入力機能	相談者の相談内容やホスト側などからの質問などに対する返答の入力をマウスなどを用いて容易に行うことができる機能をもつ。
知識獲得部	知識メンテナンス要望機能	システムが行ったコンサルティングに対する不足・不備などを、知識のメンテナンス要望情報として作成し、ホスト機へ連絡する機能をもつ。
	相談履歴蓄積機能	過去にシステムを利用して相談した履歴を蓄積することにより、同様の相談を無くしたり、類似相談を履歴をもとに高速にコンサルティングできる機能をもつ。
	知識ベースのメンテナンス機能	特定の利用者のみホスト機のコンサルティング知識を端末機から直接メンテナンスすることができる機能をもつ。 これにより、ホスト機側のシステム管理者の負担を軽減することが可能である。
付加機能部	FAX受信機能	コンサルティング結果をFAXで受信できる機能をもつ。
	電子メール・電子掲示板機能	システム管理者と利用者間のコミュニケーションツールとしての電子メール機能や電子掲示板機能をもつ。
	統計処理機能	稼働実績、掛金、相談履歴などの統計的処理を行う機能をもつ。

4) アドバイス機能

既に選択された地域産業政策より有効なものを適用するために、相談者の克服すべき条件を作成する機能をもつ。

5) 適用制度比較機能

選択された地域産業政策間の比較を行う機能をもつ。

6) 推論過程蓄積・表示機能

知識ベースを用いた処理の過程を推論過程として蓄積し、表示する機能をもつ。

7) 質問選択機能

制度を選択するための必要最小限の質問を、利用者から入力された情報をもとに選択する機能をもつ。

③ データベース管理部

1) データベース検索機能

地域産業政策情報のうち必要なもの検索する機能をもつ。

2) 外部データベース接続機能

外部のオンラインデータベースへ接続する機能をもつ。

④ 知識獲得部

1) 知識メンテナンス要望蓄積機能

システムが行ったコンサルテーションに対する不足・不備などを、メンテナンス要望情報として蓄積する機能をもつ。

⑤ メンテナンス部

1) 知識ベースのメンテナンス機能

知識獲得部で蓄積したメンテナンス要望情報をもとに、システム管理者がコンサルティング知識のメンテナンスを行える機能をもつ。

2) データベースのメンテナンス機能

データベースメンテナンスツールによりシステム管理者が地域産業政策情報のメンテナンスを行う機能をもつ。

3) 整合確認機能

知識ベースまたはデータベースのメンテナンス後、その知識および情報の内容に矛盾がないかをチェックする機能をもつ。

4) 確認テスト機能

知識ベースまたはデータベースのメンテナンスを行い整合性のチェックを行ったのち、シュミレーションによる動作確認で内容をチェックする機能をもつ。

5) メンテナンス経緯蓄積機能

システム管理者以外でもコンサルティング知識のメンテナンスを行うことができるため、メンテナンス経緯を蓄積する機能をもつ。経緯を蓄積することにより、変更された内容を復元することが可能となり、知識ベースやデータベースの安全性が確保される。

6) 端末機の管理機能

ホスト機への接続端末機の増減に伴うシステムのメンテナンス機能をもつ。

⑦ 付加機能部

1) F A X 送信機能

コンサルティング結果をF A Xで送信できる機能をもつ。

2) 電子メール・電子掲示板機能

システム管理者と利用者間のコミュニケーションツールとしての電子メール機能や電子掲示板機能をもつ。

(2) 端末機側機能

① 入出力部

1) メニュー化機能

ホスト機から送られてくる必要最小限の情報を、利用者が使い易いようにメニュー化して表示する機能をもつ。

2) 入力機能

相談者の相談内容やホスト側などからの質問などに対する返答の入力をマウスなどを用いて容易に行うことができる機能をもつ。

3) 相談履歴蓄積

過去にコンサルティングシステムを利用して相談した履歴を蓄積することにより、同様の相談を無くしたり、類似相談を履歴をもとに高速にコンサルティングする機能をもつ。

②知識獲得部

1)知識メンテナンス要望機能

システムが行ったコンサルティングに対する不足・不備などを、知識のメンテナンス要望情報として作成し、ホスト機へ連絡する機能をもつ。

2)知識ベースのメンテナンス機能

特定の利用者のみホスト機のコンサルティング知識を端末機から直接メンテナンスすることができる機能をもつ。

これにより、ホスト機側のシステム管理者の負担を軽減することが可能である。ただし、知識ベースやデータベースなどの情報破壊や不正情報入手を防いだり、特定の利用者のみがコンサルティング関連知識のメンテナンスが可能となるように、パスワードを設けるなどの安全対策を十分講じる必要がある。

③付加機能部

1) F A X 機能

コンサルティング結果を F A X で受信できる機能をもつ。

2)電子メール・電子掲示板機能

システム管理者と利用者間のコミュニケーションツールとしての電子メール機能や電子掲示板機能をもつ。

3)統計処理機能

稼働実績、掛金、相談履歴などの統計的処理を行う機能をもつ。

3. 開発する機能の選定

3. 開発する機能の選定

3. 1 モデルシステム及びプロトタイプシステムとは

概念設計の段階では、現在のハードウェアの機能レベル、ソフトウェアの技術レベルの両側面から与えられる制限をあえて考慮せずに、「地域産業政策コンサルティングシステム」に求められる機能要件を広く模索した上で理想的なシステム像を描くことを試みた。

しかし、新たな視点で定義された特徴的な機能を持つこの「地域産業政策コンサルティングシステム」を1つのモデル（モデルシステム）として最大限に効果的な形で実現するには、現状での技術的な制約、本調査研究の期間の制約等を勘案して、与えるべき機能を再度評価する必要がある。

したがって、モデルシステムの仕様は、まず目標とするモデルシステムの機能を定め、その中でも主眼となる機能についてプロトタイピング（プロトタイプシステム）を行い、妥当な機能か否かの評価を行った後、確立するものとする。

3. 2 機能選定方針

（1）ハードウェアの機能水準

- ①現在の技術レベルで実現可能なものとする。
- ②開発対象となるハードウェアで実現可能なものとする。
- ③妥当な処理時間でコンサルティングが可能なものとする。

（2）ソフトウェアの技術水準

- ①本調査研究の主題である「コンサルティング」に的を絞るものとする。
- ②既に普遍的な技術で実現可能なものはできる限り利用するものとする。
- ③市販パッケージで代用できるものはできる限り使用するものとする。

(3) システム開発レベル

①モデルシステム

「地域産業政策コンサルティングシステム」の1つの実現モデルであることから、専門領域以外の相談に対してコンサルティングを行う窓口担当者等でも相談者の相談内容に直接該当する制度を紹介できるとともに、適用可能と見込まれる別の制度（努力する事により利用可能なもの等）をもコンサルティングできるものとする。

②プロトタイプシステム

モデルシステムの一部機能の試作版であることから、相談者の相談内容に直接該当する制度のみ紹介できるものとする。

(4) システム環境

①モデルシステム

概念設計のとおり、システムの中核となるホスト機と実際に相談のやりとりを行いコンサルティング結果を出力する端末機とをオンラインネットワークで結ぶ構成にし、ホスト機はコンサルティング関連の知識および地域産業政策・制度のデータベースなどを蓄積・管理するとともに、通信回線でつながれている端末機から利用できるものとし、端末機は相談過程の入出力やホスト機のコンサルティング結果の出力を行えるものとする。

モデルシステムでは、本調査研究の主題が地域産業政策のコンサルティングであることから、ホスト機にオンラインで接続する端末機台数を1台に限定する。

②プロトタイプシステム

モデルシステムの機能のうち、その主眼となる制度を選択し出力する機能について開発するため、モデルシステムのホスト機にスタンドアロンで構築するものとする。

3. 3 モデルシステムの機能選定

前述のような観点から検討を加えた結果、モデルシステムを開発するにあたり、概念設計で掲げた機能を以下のとおり変更することとした。

なお、図3-1に概念設計におけるモデルシステムの機能構成を示す。

(1) ホスト機側機能

①システム管理部

1) 全機能の省略

システムの運用状況の把握や、知識のメンテナンス状態の制御など当該システム全体の運用管理を行う機能であるが、モデルシステムでは複数の端末機を接続しないため、運用状況の把握や知識のメンテナンス状態の制御などは特に重要にならないため開発しないものとする。

②知識情報処理部

1) 相談内容分析機能の省略

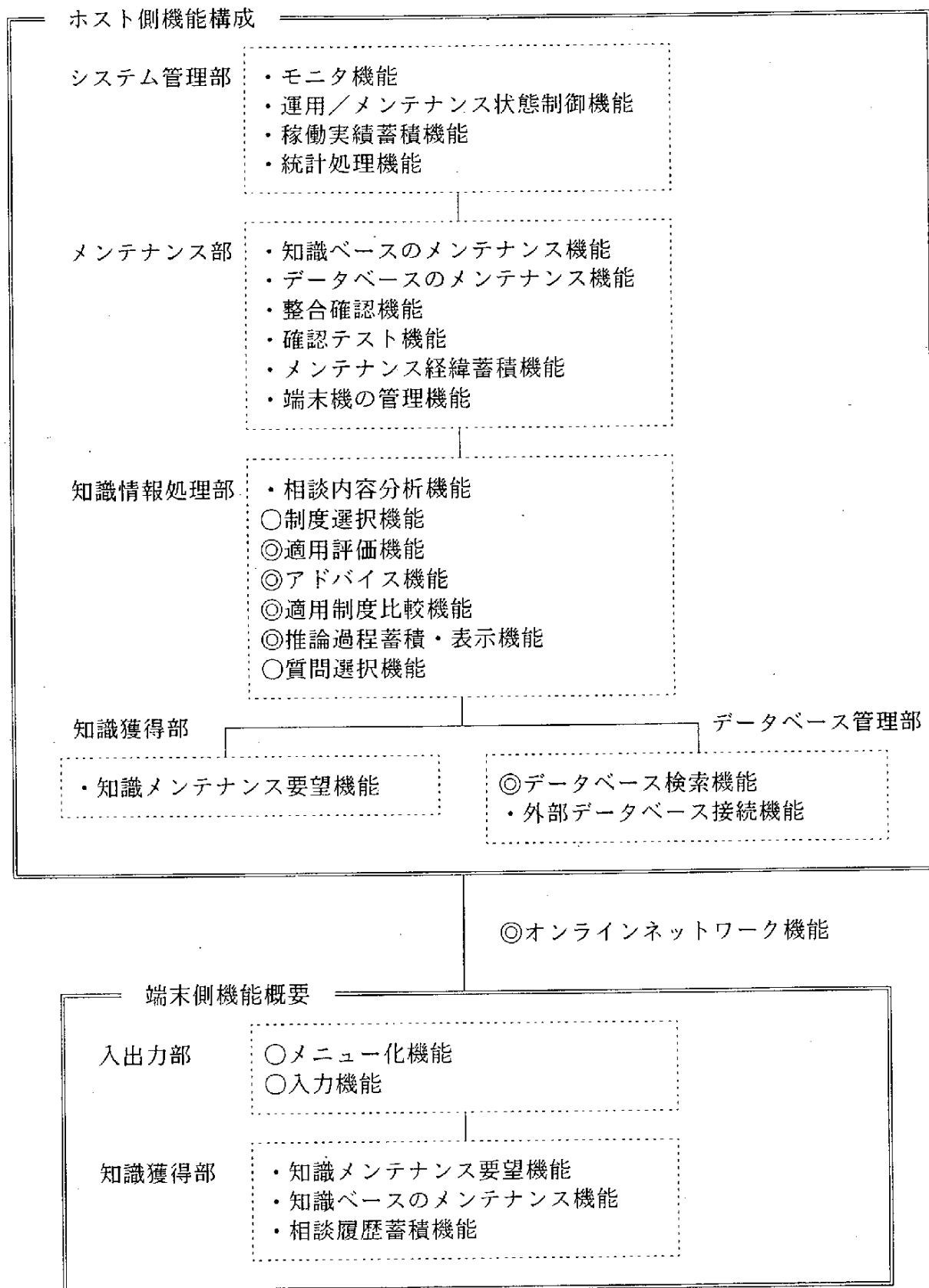
利用者から入力された相談内容を知識ベースを用いて問題要因などの分析を行う機能であるが、利用者からの自由な言葉による相談をシステム側で判断し必要な質問をすることは、自然言語処理技術にも係わるものであり、コンサルティングに主眼を置くモデルシステムでは開発しないものとする。

2) 制度選択機能と質問選択機能を統合（制度選択機能）

相談窓口担当者は制度を絞り込むために相談者の企業情報や相談内容について必要な質問をし、相談者は質問に対する回答を行う。

質問選択機能は適用できる制度を絞り込むために必要となる質問を導き出す機能であり、制度選択機能はシステムからの質問に対する相談者の回答を知識ベースで判断し適用可能な制度を選択する機能であり、質問と回答を繰り返しながら制度を絞り込んでいくうえで、2つの機能は一体となって処理することとなるため、これを統合する。

図 3 - 1 概念設計におけるモデルシステムの機能構成



・ ---- 概念設計

◎ ---- モデルシステムで開発

○ ---- モデルシステムで他の機能と統合して開発

③データベース管理部

1)外部データベースとのリンク機能の省略

技術情報、新聞情報、文献情報など地域産業政策情報以外の情報を必要とする場合に、外部のデータベースに接続し入手することを可能とする機能であり、既に多くの実現事例があるとともに、本調査研究の主題に直接結びつかないため開発しないものとする。

④知識獲得部

1)メンテナンス要望蓄積機能の省略

システムが行ったコンサルティングに対する不足・不備等の情報を、システムに対する地域産業政策情報やコンサルティング知識のメンテナンス要望情報として蓄積する機能であるが、モデルシステムの開発レベルは、相談内容に直接該当する制度を紹介できるとともに、適用可能と見込まれる別の制度をもコンサルティングできるようにすることであり、本機能はモデルシステムの開発目標以上のものであり開発しないものとする。

⑤メンテナンス部

1)知識ベースのメンテナンス機能の省略

システムによるコンサルティングに対する不足・不備などを蓄積したメンテナンス要望情報を基に、システム管理者がコンサルティング知識のメンテナンスを行う機能であるが、メンテナンス要望蓄積機能の開発を行わないことより開発しないものとする。

なお、本調査研究では、利用するエキスパートシェルの知識ベースメンテナンス機能を使用してメンテナンスを行うものとする。

2)データベースのメンテナンス機能の省略

システムのデータベースである地域産業政策情報のメンテナンスをシステム管理者が容易に行うことができる機能であるが、モデルシステムに蓄積する件数があまり多くなく変更も殆どないため開発しないものとする。

なお、本調査研究では、利用するエキスパートシェルのデータベースメンテナンス機能を使用してメンテナンスを行うものとする。

3) 整合確認機能の省略

知識ベースまたはデータベースのメンテナンス後、その知識及び情報の内容に矛盾がないかをチェックする機能であるが、知識ベースが確立されてこそ始めて利用価値がでるものであり、知識ベースの開発に試行錯誤している現段階では開発しないものとする。

モデルシステムでは相談窓口担当者に整合確認を依頼することにより対処するものとする。

4) 確認テスト機能の省略

知識ベースまたはデータベースのメンテナンスを行い整合性チェック後シュミレーションによる動作確認で内容チェックを行う機能であるが、モデルシステムの開発段階で相談窓口担当者に動作確認を依頼することで対処するため開発しないものとする。

5) メンテナンス経緯蓄積機能の省略

システム管理者以外でもコンサルティング知識のメンテナンスを行うことができるため、メンテナンス経緯を蓄積して知識ベースやデータベースの安全性を確保する機能であるが、モデルシステムではシステム管理者以外がコンサルティング知識のメンテナンスを行える機能を開発しないため、本機能も開発しないものとする。

6) 端末機の管理機能の省略

ホスト機への接続端末機の増減に伴うシステムのメンテナンス機能であるが、モデルシステムでは複数台の端末機を接続しないため、開発しないものとする。

⑤ 付加機能

1) 全機能の省略

コンサルティング結果のFAX送信やシステム管理者と利用者とのコミュニケーションツールとしての電子メール・電子掲示板などの機能であるが、本調査研究の主題でないため開発しないものとする。

(2) 端末機側機能

①入出力部

1)メニュー化機能と入力機能の統合(入出力機能)

メニュー化機能はホスト機から送られてくる必要最低限の情報を利用者が使い易いようにメニュー化して表示する機能であり、入力機能は相談者の相談内容やホスト側などからの質問などに対する返答の入力をマウスなどを用いて容易に行うことができる機能であるが、MMI(マン・マシン・インタフェース)の手法については既に多くの事例があるとともに本調査研究の主題でもないため、2つの機能を統合し必要最低限の入出力が確保できる機能とする。

②知識獲得部

1)知識メンテナンス要望機能の省略

システムが行ったコンサルティングに対する不足・不備などの情報を、知識のメンテナンス要望情報として作成し、ホスト機へ連絡する機能であるが、その手法および使用媒体は各種有り既存技術で十分対応できるとともに、モデルシステムではなく実用化レベルのシステムを構築するときに特に意味を持つものであるため開発しないものとする。

2)相談履歴蓄積機能の省略

過去にシステムを利用して相談した履歴を蓄積することにより、同様の相談を無くしたり、類似相談を履歴をもとに高速にコンサルティングする機能であるが、本調査研究の主題であるコンサルティング部分が開発されて初めて活用できる機能であるため開発しないものとする。

3)知識ベースのメンテナンス機能の省略

特定の利用者のみホスト機のコンサルティング知識を端末機から直接メンテナンスすることができる機能であるが、複数の利用者によりコンサルティング知識をメンテナンスすることは知識ベースの整合性確保方法などで検討が必要であり、短期間の実現することが難しいため、モデルシステムでは知識の獲得をホスト機のみに限定することとし、本機能は開発しないものとする。

③付加機能

1)全機能の省略

コンサルティング結果のFAX受信やシステム管理者と利用者とのコミュニケーションツールとしての電子メール・電子掲示板などの利用機能であるが、本調査研究の主題でないため開発しないものとする。

3. 4 プロトタイプシステムの機能選定

プロトタイプシステムを開発するにあたり、「3. 3 モデルシステムの機能選択」で定めたモデルシステムの機能のうち、相談者の相談内容に直接該当する制度を紹介できる機能のみを選定し以下のとおり変更することとした。

なお、図3-2に概念設計におけるプロトタイプシステムの機能構成を示す。

(1) ホスト機側機能

①知識情報処理部

1)適用制度比較機能の省略

「制度選択機能」で選択された適用見込制度に対して、融資金額・融資期間・利率について容易に比較でき、相談者がより広範な制度の中から希望するものを選択できるよう一覧表示を行う機能であるが、プロトタイプシステムの開発レベルである制度の選択がなされたあとに利用できる機能であること、相談者に判断させる機能であることから、プロトタイプシステムでは開発しないものとする。

2)推論過程蓄積・表示機能の省略

制度の絞り込みの過程を確認できるよう、知識ベースを用いた推論過程を蓄積し、利用者の必要に応じて表示する機能であるが、プロトタイプシステムの開発レベルである制度の選択がなされたあとに利用できる機能であることから、プロトタイプシステムでは開発しないものとする。

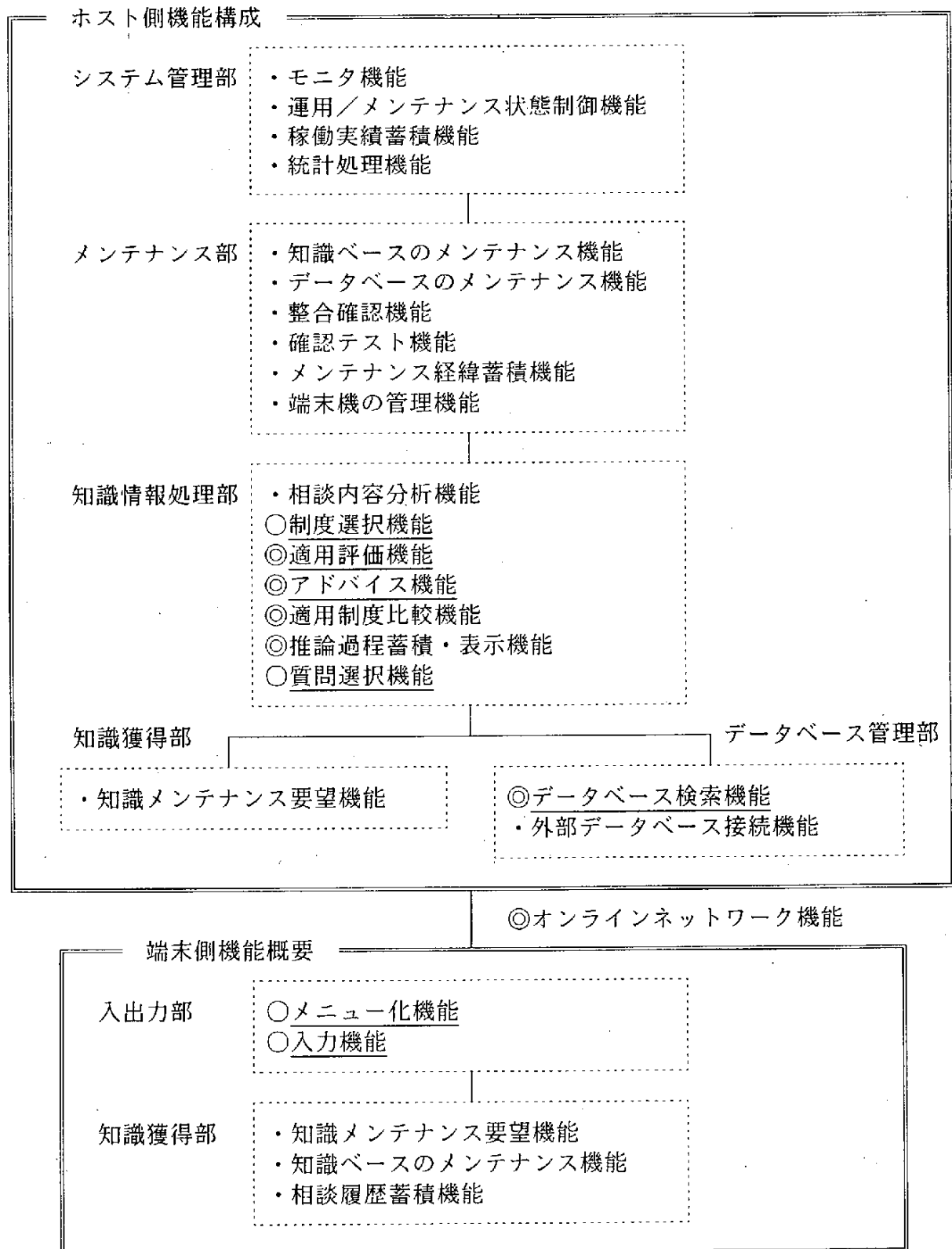
(2) 端末機側機能

①入出力部

1)入出力機能のホスト機での開発

端末機を利用することにより、システムからの質問を画面に表示したり、質問に対する回答をマウスによる該当項目の選択やキーボードによる値の入力で行う機能であるが、プロトタイプシステムはホスト機のためのスタンドアロンで開発することから、ホスト機側の機能として開発する。

図 3 - 2 概念設計におけるプロトタイプシステムの機能構成



・ --- 概念設計

◎ --- モデルシステムで開発

— --- プロトタイプシステムで開発

○ --- モデルシステム・プロトタイプシステムで他の機能と統合して開発

4. プロトタイプシステムの 開発・評価

4. プロトタイプシステムの開発・評価

「3. 4 プロトタイプシステムの機能選定」で定めた機能をプロトタイプシステムとして開発を行い、コンサルティング知識や操作性などについて評価を行った。

4. 1 プロトタイプシステムの構成

4. 1. 1 システム環境

モデルシステムでは概念設計とおりシステムの中核となるホスト機と実際に相談に関する入出力を行う端末機とをオンラインネットワークで結ぶ構成にするが、プロトタイプシステムでは、モデルシステムのホスト機のみスタンドアロンで構築することとした。

具体的な機器構成は以下のとおりである。

①ハードウェア

1) 本体 Sun SPARC station ELC

2) 内部メモリ 24MB

エキスパートシェル（エキスパートシステム構築ツール）が16MB以上必要とするため、本体標準メモリ（8MB）に増設メモリ（16MB）を追加した。

3) ディスク容量 631MB

概算内訳は以下のとおりである。

・OS等システム	: 200MB
・エキスパートシェル	: 5MB
・アプリケーション	: 10MB
・開発用ワークエリア	: 100MB

②ソフトウェア

1) OS Sun OS 4. 1. 1 (日本語)

本体標準のものである。

2) Window 日本語 OpenWindows 2. 0. 1

エキスパートシェル画面表示等のためにWindowsを必要とするため、日本語でのMMIが可能なものとした。

3) プログラミング言語 C言語

エキスパートシェルの起動、入出力の制御等ツールのサポートを行うことができる言語である。

4) エクスパートシェル NEXPERT OBJECT 2. 0. 1

知識表現に柔軟性があるとともにプログラミングしないで知識の編集ができるなど、開発及び操作性が良いツールである。

4. 1. 2 利用対象者

概念設計では、専門領域以外の相談に対してコンサルティングを行うコンサルタント及び相談窓口担当者、地域産業政策情報に関するある程度の知識を有する者を対象としたが、プロトタイプシステムにおいては、ある程度コンサルティングの経験を持ち相談内容を分析することが可能な者を対象とする。

4. 1. 3 使用するデータ範囲

平成2年度には、「コンサルティングを受ける側のニーズ調査」で得られた結果から、各指導的機関を通じて最も相談頻度の高かった金融分野の資金調達に関する融資制度について整理を行い、「地域産業政策情報整理表」としてまとめた。

プロトタイプシステムではこの整理表を基に地域産業政策情報データベースを構築するとともに、データベースに関するコンサルティング知識を知識ベースとする必要があるが、短期間で多数の相談窓口機関にヒアリングを行い、コンサルティング知識を獲得することは非常に困難であるため、ヒアリングをおこなう相談窓口機関を、政府系としては中小企業金融公庫及び国民金融公庫、愛知県としては愛知県商工部商工金融課、名古屋市として

は名古屋市中小企業指導センターに限定した。

取り扱う融資機関と制度数は以下のとおりであり、表4-1にプロトタイプシステム収録データ一覧を示す。

国	—	中小企業金融公庫	(19制度)
	—	国民金融公庫	(14制度)
県	—	愛知県	(26制度 {3})
市	—	名古屋市	(12制度 {3})

※ { } 内は県と市の共通制度

表4-1 プロトタイプシステム収録データ一覧

(1/5)

制度 番号	制 度 名	取 扱 機 関	融資金額(万円)		融資期間(年)		利率 (%)
			設備資金	運転資金	設備資金	運転資金	
1	短期経営資金	名古屋市	0	2000	0.0	1.0	6.0
2	設備近代化資金	名古屋市	700	0	5.0	0.0	0.0
3	開業資金	名古屋市	600	600	7.0	5.0	6.8
4	経営安定資金/関連倒産防止	名古屋市	0	3000	0.0	5.0	5.7
5	経営安定資金/環境適応	名古屋市	0	3000	0.0	5.0	5.9
6	先端技術等育成資金/先端技術開発・導入	名古屋市	5000	0	7.0	0.0	6.2
7	先端技術等育成資金/情報化促進	名古屋市	5000	0	7.0	0.0	6.2
8	先端技術等育成資金/エネルギー対策	名古屋市	5000	0	7.0	0.0	6.2
9	貿易振興資金	名古屋市	0	1200	0.0	0.5	5.7
10	商工業振興資金/災害復旧	愛知県/名古屋市	1000	1000	7.0	5.0	5.8
11	商工業振興資金/特別小口	愛知県/名古屋市	500	500	5.0	5.0	5.8
12	商工業振興資金/通常	愛知県/名古屋市	1500	1500	7.0	5.0	6.7
13	中小企業設備貸与制度/割賦—一般設備	愛知県	2500	0	4.5	0.0	5.0
14	中小企業設備貸与制度/割賦—先端技術設備	愛知県	5000	0	6.5	0.0	5.0
15	中小企業設備貸与制度/リース	愛知県	5000	0	7.0	0.0	36.0
16	中小企業設備近代化資金	愛知県	3000	0	5.0	0.0	0.0

表4-1 プロトタイプシステム収録データ一覧

(2/5)

制度 番号	制 度 名	取 扱 機 関	融資金額(万円)		融資期間(年)		利率 (%)
			設備資金	運転資金	設備資金	運転資金	
17	長期経営強化資金	愛知県	5000	5000	10.0	7.0	7.0
18	経済環境適応資金/経営安定・関連倒産防止	愛知県	0	3000	0.0	5.0	5.7
19	経済環境適応資金/商店街環境施設整備資金	愛知県	10000	0	7.0	0.0	6.5
20	経済環境適応資金/大型店対策資金(活性化)	愛知県	6000	6000	10.0	5.0	5.5
21	経済環境適応資金/大型店対策資金(事情転換等)	愛知県	6000	6000	10.0	5.0	5.5
22	経済環境適応資金/事業転換	愛知県	5000	5000	10.0	7.0	6.6
23	経済環境適応資金/企業活性化(事業所整備)	愛知県	5000	5000	10.0	7.0	6.6
24	経済環境適応資金/企業活性化(先端技術設備導入促進)	愛知県	10000	0	10.0	0.0	6.6
25	経済環境適応資金/企業活性化(技術・製品開発)	愛知県	5000	5000	10.0	7.0	6.6
26	経済環境適応資金/企業活性化(地場産業振興)	愛知県	5000	5000	10.0	7.0	6.6
27	経済環境適応資金/企業活性化(省エネルギー・再生利用促進)	愛知県	10000	0	10.0	0.0	6.6
28	経済環境適応資金/企業活性化(情報化促進)	愛知県	5000	0	10.0	0.0	6.6
29	経済環境適応資金/貿易振興	愛知県	0	1500	0.0	0.5	5.7
30	経済環境適応資金/下請中小企業対策	愛知県	3000	2000	7.0	5.0	5.65
31	経済環境適応資金/特定地域対策特別	愛知県	8000	3500	7.0	5.0	5.75
32	経済環境適応資金/従業員独立開業	愛知県	700	700	7.0	5.0	6.7

表4-1 プロトタイプシステム収録データ一覧

(3/5)

制度 番号	制 度 名	取 扱 機 関	融資金額(万円)		融資期間(年)		利率 (%)
			設備資金	運転資金	設備資金	運転資金	
3 3	季節資金／年末資金	愛知県	0	3000	0.0	1.0	99.9
3 4	季節資金／夏季資金	愛知県	0	3000	0.0	1.0	99.9
3 5	公害防除施設整備資金	愛知県	3000	0	7.0	7.0	5.6
3 6	構造改善貸付	中小企業金融公庫	52000	52000	15.0	7.0	7.1
3 7	下請対策貸付	中小企業金融公庫	52000	52000	15.0	7.0	7.7
3 8	国際調整貸付／海外投資円滑化資金	中小企業金融公庫	25000	0	15.0	0.0	7.1
3 9	国際調整貸付／輸入品販売円滑化資金	中小企業金融公庫	52000	52000	20.0	7.0	7.1
4 0	一般貸付	中小企業金融公庫	40000	20000	10.0	5.0	7.7
4 1	新事業・技術振興貸付／先端技術振興資金	中小企業金融公庫	52000	88888	15.0	7.0	7.7
4 2	情報基盤貸付	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.6
4 3	エネルギー有効利用促進貸付／省エネルギー資金	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.6
4 4	エネルギー有効利用促進貸付／石油代替エネルギー資金	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.1
4 5	公害防止貸付	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.1
4 6	産業安全貸付	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.1
4 7	地域中小企業活性化貸付	中小企業金融公庫	52000	52000	15.0	7.0	7.1
4 8	倒産対策貸付	中小企業金融公庫	0	5000	0.0	7.0	7.1

表4-1 プロトタイプシステム収録データ一覧

(4/5)

制度 番号	制 度 名	取 扱 機 関	融資金額(万円)		融資期間(年)		利率 (%)
			設備資金	運転資金	設備資金	運転資金	
4 9	経営支援貸付	中小企業金融公庫	0	35000	0.0	7.0	7.7
5 0	災害復旧貸付	中小企業金融公庫	10000	10000	10.0	10.0	7.7
5 1	中小企業労働環境整備貸付	中小企業金融公庫	52000	52000	15.0	5.0	7.7
5 2	商業近代化貸付(卸・小売近代化資金)	中小企業金融公庫	52000	0	20.0	0.0	7.6
5 3	商業近代化貸付(小売高度化資金)	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.1
5 4	商業近代化貸付(物流近代化資金)	中小企業金融公庫	52000	0	15.0	0.0	7.6
5 5	小企業等経営改善資金(通称マルケイ資金)	国民金融公庫	500	500	5.0	3.0	7.0
5 6	産業安全衛生施設等整備資金(安全貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.1
5 7	産業公害防止施設等整備資金(公害貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.1
5 8	移転等促進資金貸付(移転貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.7
5 9	製造業省力化設備資金(省力化貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.7
6 0	従業員独立開業資金(独立開業貸付)	国民金融公庫	5200	4000	15.0	5.0	7.7
6 1	中小企業近代化促進資金(近促貸付)	国民金融公庫	5200	4000	15.0	5.0	7.7
6 2	構造改善貸付(構改貸付)	国民金融公庫	5200	4000	15.0	5.0	7.7
6 3	中小企業倒産対策資金(倒産対策貸付)	国民金融公庫	0	1000	0.0	5.0	7.7
6 4	エネルギー有効利用促進資金(エネルギー貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.7

表4-1 プロトタイプシステム収録データ一覧

(5/5)

制度 番号	制 度 名	取 扱 機 関	融資金額(万円)		融資期間(年)		利率 (%)
			設備資金	運転資金	設備資金	運転資金	
6 5	災害貸付	国民金融公庫	2000	2000	10.0	10.0	99.9
6 6	中小企業情報化促進資金貸付(情報化貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.7
6 7	一般貸付	国民金融公庫	4000	4000	10.0	5.0	7.7
6 8	移転等促進資金貸付(移転貸付)	国民金融公庫	5200	0	15.0	0.0	7.7

4. 2 プロトタイプシステムの機能

図4-1に開発したプロトタイプシステムの機能構成を、表4-2にプロトタイプシステムの機能概要を示す。

図4-1 プロトタイプシステムの機能構成

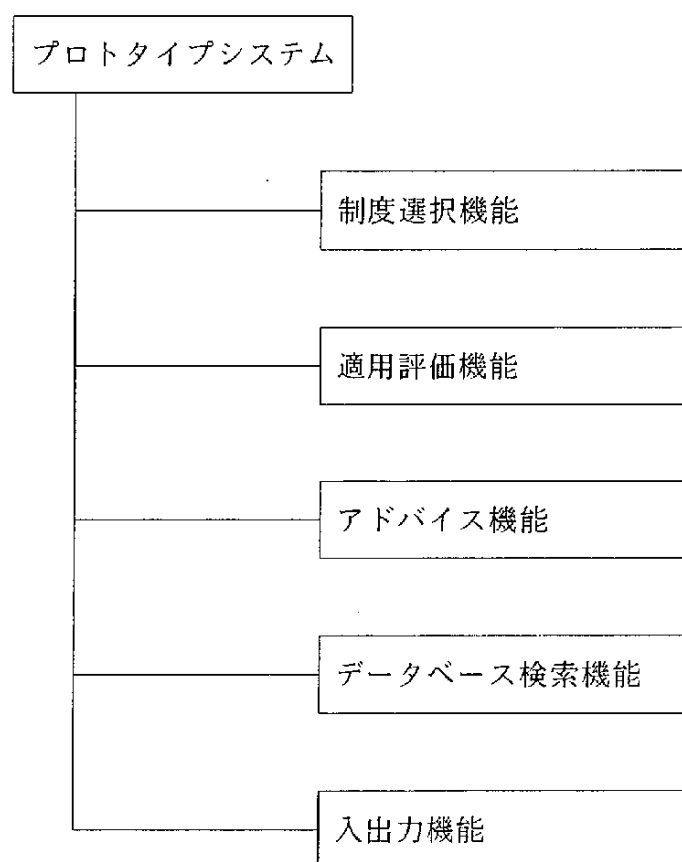


表4-2 プロトタイプシステムの機能概要一覧

分類	機能	機能概要
知識情報 処理部	制度選択機能	各制度共通の質問と必要最小限の制度固有の質問を行い、質問に対する回答を知識ベースで判断しながら、適用可能な制度を絞り込む。
	適用評価機能	「制度の選択機能」で選択された適用可能制度に対して、相談内容に適する順に重み付けを行い適する順に制度を提示する。相談内容に適する順として、融資条件の利率の低い順とする。
	アドバイス機能	既に選択された産業政策より有効なものを適用するために、相談者の克服すべき条件を提示する。克服条件に借入金額及び返済期間を使用する。
データベ ース管理 部	データベース検索機能	相談内容に対する適用可能制度や適用見込制度の名称及びその詳細情報（取扱機関、資金使途、融資条件）を地域産業政策データベースを検索し入手する。
入出力部	入出力機能	システムからの質問を画面に表示したり、質問に対する回答をマウスによる該当項目の選択やキーボードによる値の入力で行う。

4. 2. 1 制度選択機能

相談窓口では、窓口担当者が相談者と対話する中で、企業情報（業種、従業員数、資本金、事業場所）、相談内容（相談目的、借入金額、返済期間）など制度を絞り込むために必要な質問と回答を繰り返すことにより、適用可能な制度を選択する。

システムでは、各制度共通の質問と必要最小限の制度固有の質問を行い、質問に対する回答を知識ベースで判断しながら、適用可能な制度を絞り込んでいく。

（１）主機能

- ①入力された企業情報、相談目的、借入金額、返済期間をもとに、知識ベースを用いて制度を絞り込んでいき、必要に応じて中間結果を保存する。
- ②保存した中間結果をパターンマッチング（論理積）することにより、適用可能と思われる制度を選択する。

（２）処理

システムが制度を絞り込んでいく過程は以下のとおりである。

図４－２に制度選択の処理の流れを示す。

①条件可能制度

企業情報が制度の融資対象者に該当するものを絞り込む。

IN : 企業情報（業種、従業員数、資本金、事業場所）

OUT : 条件可能制度

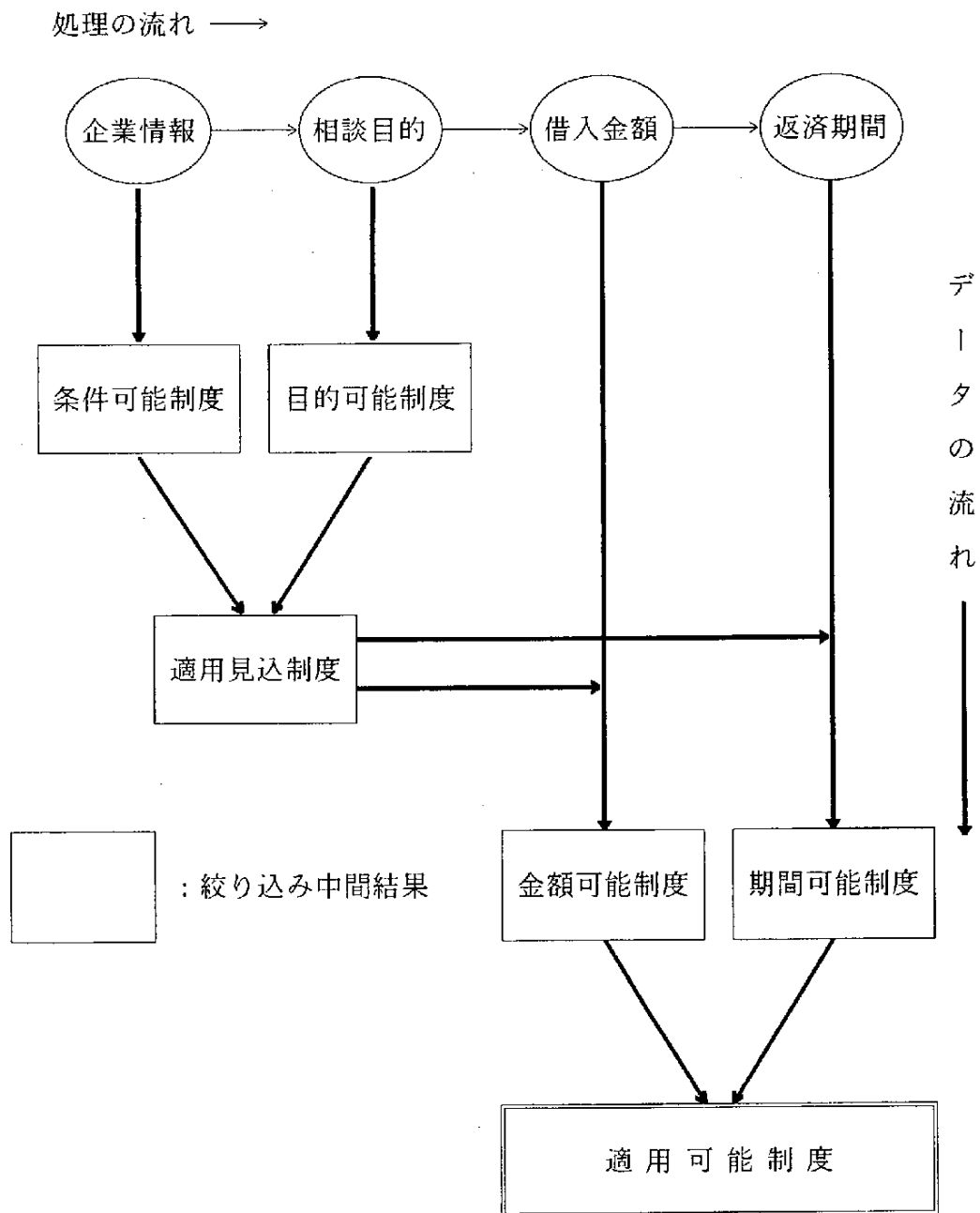
②目的可能制度

相談目的が制度の政策概要（施策目的、利用目的、詳細目的）や資金使途に該当するものを絞り込む。

IN : 相談目的（施策目的、利用目的、詳細目的、資金使途）

OUT : 目的可能制度

図4-2 制度の選択機能の処理の流れ



③適用見込制度

条件可能制度と目的可能制度をパターンマッチングさせることにより、適用可能と見込まれる制度を選択する。

I N : 条件可能制度、目的可能制度

O U T : 適用見込制度

④金額可能制度

適用見込制度のうち借入金額が制度の融資金額以内であるものを絞り込む。

I N : 適用見込制度、借入金額

O U T : 金額可能制度

⑤期間可能制度

適用見込制度のうち返済期間が制度の融資期間以内であるものを絞り込む。

I N : 適用見込制度、返済期間

O U T : 期間可能制度

⑥適用可能制度

金額可能制度と期間可能制度をパターンマッチングさせることにより、相談内容に適用可能な制度を選択する。

I N : 金額可能制度、期間可能制度

O U T : 適用可能制度

4. 2. 2 適用評価機能

「制度選択機能」で選択された適用可能制度に対して、相談内容に適する順に制度を提示する。

相談者の立場から適用可能制度を評価する場合、制度間の比較材料としては利率や制度利用難易度（申込手続きや融資政策等）などが考えられるが、制度利用難易度についてはコンサルティングシステムが相談者に適合する制度を紹介することを目的としていることから考慮しないものとし、各制度の利率が低い順に提示する。

（１）主機能

①適用可能制度を利率の低いものから表示する。

（２）処理

適用可能制度を利率の低い順にソートする処理は以下のとおりである。

図４－３に適用評価結果のイメージを示す。

①適用可能制度すべてについて制度名をキーとして産業政策データベースを検索し、制度の詳細情報のうち利率を入手する。

②適用可能制度を利率で昇順に並び替え、制度名を画面に表示する。

I N : 適用可能制度（外部ファイル）

O U T : 適用可能制度（メモリ内）

図４－３ 適用評価結果イメージ

	制度名	利率		制度名	利率	
1.	A制度	6.6	⇒	1.	X制度	5.6
2.	D制度	6.0		2.	D制度	6.0
3.	X制度	5.6		3.	A制度	6.6
4.	K制度	7.5		4.	K制度	7.5
ソート前				ソート後		

4. 2. 3 アドバイス機能

相談者から入手した条件のいずれかを変更した場合に、適用可能となる制度について変更する条件及び制度名を提示する。

アドバイスを行うに当たり変更可能な条件を選定することが問題となるが、モデルシステムからの質問項目は、企業情報、相談目的、借入条件（借入金額及び返済期間）の3つに大別でき、一般的には借入条件のみしか変更することができない。したがって、借入条件である借入金額または返済期間のどちらかが該当しない制度についてアドバイスを行う。

（1）主機能

①借入条件の借入金額または返済期間のどちらかが制度に適合しないものを表示する。

（2）処理

①金額アドバイス制度

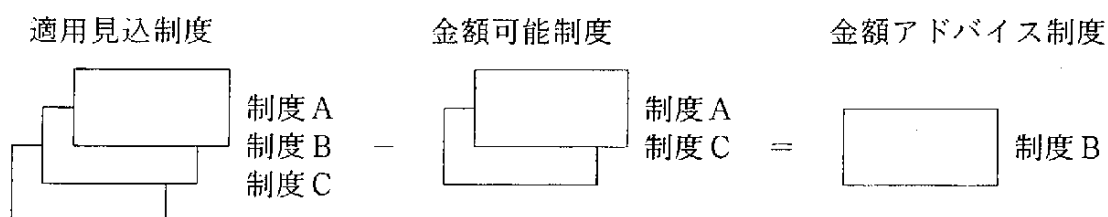
「制度選択機能」における適用見込制度から金額可能制度を除いたものを、借入金額を変更した場合に適用できる制度としてアドバイスする。

図4-4に金額アドバイス制度の選定フローを示す。

I N : 金額可能制度、適用見込制度

O U T : 金額アドバイス制度

図4-4 金額アドバイス制度の選定フロー



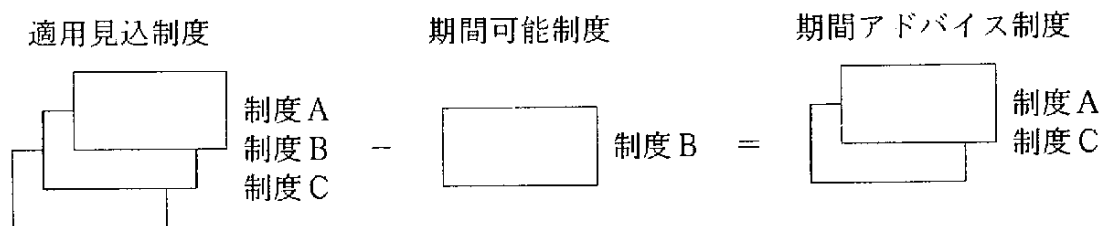
「制度選択機能」における適用見込制度から期間可能制度を除いたものを、返済期間を変更した場合に適用できる制度としてアドバイスする。

図4-5に期間アドバイス制度の選定フローを示す。

I N : 期間可能制度、適用見込制度

O U T : 期間アドバイス制度

図4-5 期間アドバイス制度の選定フロー



4. 2. 4 データベース検索機能

相談内容に対する適用可能制度や適用見込制度の名称及びその詳細情報（取扱機関、資金使途、融資条件）を地域産業政策データベースを検索し入手する。

プロトタイプシステムでは、地域産業政策データベースに収録する詳細情報を取扱機関及び融資条件のみに限定している。

図4-6にデータベースの検索フローを示す。

（1）主機能

- ①制度番号をキーとして地域産業政策データベースを検索し、制度の名称及びその詳細情報を入手する。

（2）処理

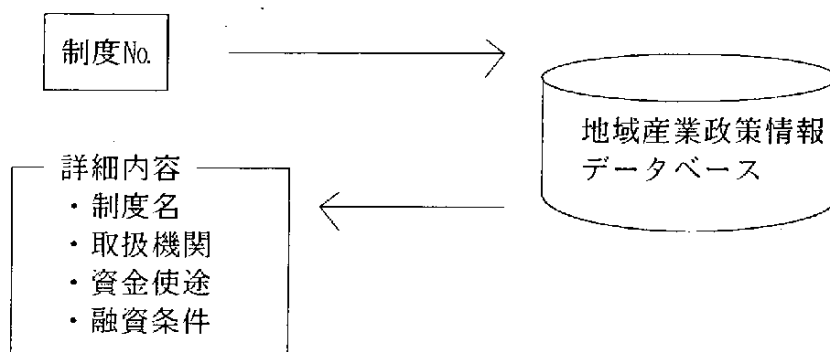
①制度名及び取扱機関の入手

適用可能制度を表示するときなど制度名と取扱機関が必要となる場合、制度番号をキーとして地域産業政策データベースを検索し制度名及び取扱機関を入手する。

②制度の詳細情報の入手

制度名の他に制度の詳細情報が必要な場合、制度番号をキーとして地域産業政策データベースを検索して融資条件など詳細情報を入手する。

図 4 - 6 データベースの検索フロー



(3) 地域産業政策情報データベース構造

図 4 - 7 に地域産業政策情報データベースの構造を示す。

図 4 - 7 地域産業政策情報データベースの構造

no	seido	basho	tori	skane	ukane	skikan	ukikan	ritu
1	短期経営資金	1	名古屋市	0	2000	0.0	1.0	6.0
2	長期経営強化資金	2	愛知県	700	0	5.0	0.0	0.0
3	公害防止貸付	3	中小企業金融	600	600	7.0	5.0	6.8
4	構造改善貸付	4	国民金融公庫					
⋮				⋮				

* データベース項目内容

no	…	制度番号	skane	…	設備資金	ritu	…	利率
seido	…	制度名	ukane	…	運転資金			
basho	…	取扱区分	skikan	…	設備資金融資期間			
tori	…	取扱機関	ukikan	…	運転資金融資期間			

4. 2. 5 入出力機能

相談者は相談内容を整理したうえで適当な表現で窓口担当者に伝え、窓口担当者は相談内容を理解すべく必要な質問を繰り返している。

システムでは、相談者と窓口担当者のやりとりについて、システムからの質問を画面に表示したり、質問に対する回答をマウスによる該当項目の選択やキーボードによる値の入力で行う。

(1) 主機能

- ①システムからの質問やメッセージを画面に出力する。
- ②相談者の相談内容やホスト側からの質問などに対する返答をマウスやキーボードで行う。

(2) 処理

以下のような項目について、画面に表示されるメッセージにしたがい表示されている項目の中からマウスで選択するか、数値を入力する。

①業種の選択

「工業」、「卸売業」、「小売・サービス業」の中から選択する。

②従業員数の入力

値を入力

③資本金の入力（②で入力された従業員数によっては質問しない。）

値を入力する。

④事業場所の選択

「愛知県」、「名古屋市」、「その他」の中から選択する。

⑤施策目的の選択

16種類に分類された施策目的（制度がつくられた目的）の中から、相談者の相談目的に該当するものを選択する。

施策目的の分類は以下のとおりである。

「エネルギーの有効利用」、「安全対策」、「移転関係」、「公害対策」、「新技術・新製品の開発」、「先端技術関係」、「地場産業の振興」、「店舗の改善（含む商店街）」、「特定地域対策」、「新規開業」、「経営の安定」、「貿易振興」「季節資金」、「事業転換」、「構造改善」、「災害復旧」

⑥資金使途の選択

「運転」、「設備」のどちらかを選択する。

⑦利用目的の選択

施策目的で選択した分類に属する制度の利用目的を選択する。

例えば、施策目的で「先端技術関係」を選択した場合「エネルギーに関する設備」、「再生利用」、「製造」、「設備貸与」、「中小企業近代化」、「機器導入」の中から選択する。

⑧詳細目的の選択

施策目的及び利用目的で選択した分類に属する制度の詳細目的を選択する。

例えば、施策目的で「先端技術関係」、利用目的で「製造」を選択した場合「先端技術製品」、「部品・部品の原料・製造に必要な装置」の中から選択する。

⑨借入金額を入力

値を入力する。

⑩返済期間を入力

値を入力する。

(3) 画面イメージ

入出力の画面としては、項目選択画面、値入力画面、コンサルティング結果表示画面の3種類に分けることができる。

①項目選択画面

図4-8に項目選択画面のイメージを示す。

図4-8 項目選択画面

業種は何ですか。
卸売業
工業
小売・サービス業

②値入力画面

図4-9に値入力画面のイメージを示す。

図4-9 値入力画面

従業員は何人ですか。

③コンサルティング結果表示画面

図4-10に適用可能制度の表示画面、図4-11に制度の詳細情報画面のイメージを示す。

図4-10 適用可能制度の表示画面

*** 適用可能と思われる制度 ***	*** 取扱機関 ***
1. 経済環境適応資金／企業活性化	愛知県
2. 新事業・技術振興貸付／先端技術振興資金	中小企業金融公庫
⋮	⋮

図4-11 制度の詳細情報の表示画面

*** 詳細情報 ***	***
〔制度名〕	経済環境適応資金／企業活性化
〔取扱機関〕	愛知県
〔融資金額〕	
(設備)	10,000万円
(運転)	0万円
〔利率〕	6.6%
〔融資期間〕	
(設備)	10年
(運転)	0年

4. 3 知識ベース

4. 3. 1 知識ベースの構成

知識ベースは、地域産業政策情報データベース（システムの検索対象である個々の融資制度を記述したオブジェクト群）、および融資の可能性を調べるための条件を記述したフレーム群より成る。

フレーム群は、企業情報（業種、従業員数、事業場所等）を記述した企業情報フレームと、産業政策をもとに分類された施策目的などを記述した相談目的フレームと相談者から得られた相談者固有の情報が設定される相談者情報フレームより構成される。

図4-12に知識ベースの構造を示す。

（1）企業情報フレーム

相談者のもつ企業情報が融資制度の対象となるか否かの判断を行うために、企業情報フレームを設けている。これらは、＜業種－従業員数－資本金－事業場所＞ という階層構造により定義されている。

図4-13に企業情報フレームの構造を示す。

（2）相談目的フレーム

相談者が利用しようとする制度を、産業政策をもとに ＜施策目的－資金使途－利用目的－詳細目的＞ という階層構造により定義されている。ここで、資金使途は設備と運転に大別される。さらに、抽象的な目的から成る利用目的、およびより具体的な目的から成る詳細目的により分類される。これらの目的は、制度固有の条件を記述する。

図4-14に相談目的フレームの構造を示す。

（3）相談者情報フレーム

システムとの対話により得られた、相談者固有の情報が設定されるフレームである。これは、一種の作業用フレームである。

図4-15に相談者情報フレームの構造を示す。

図4-12 知識ベースの構造

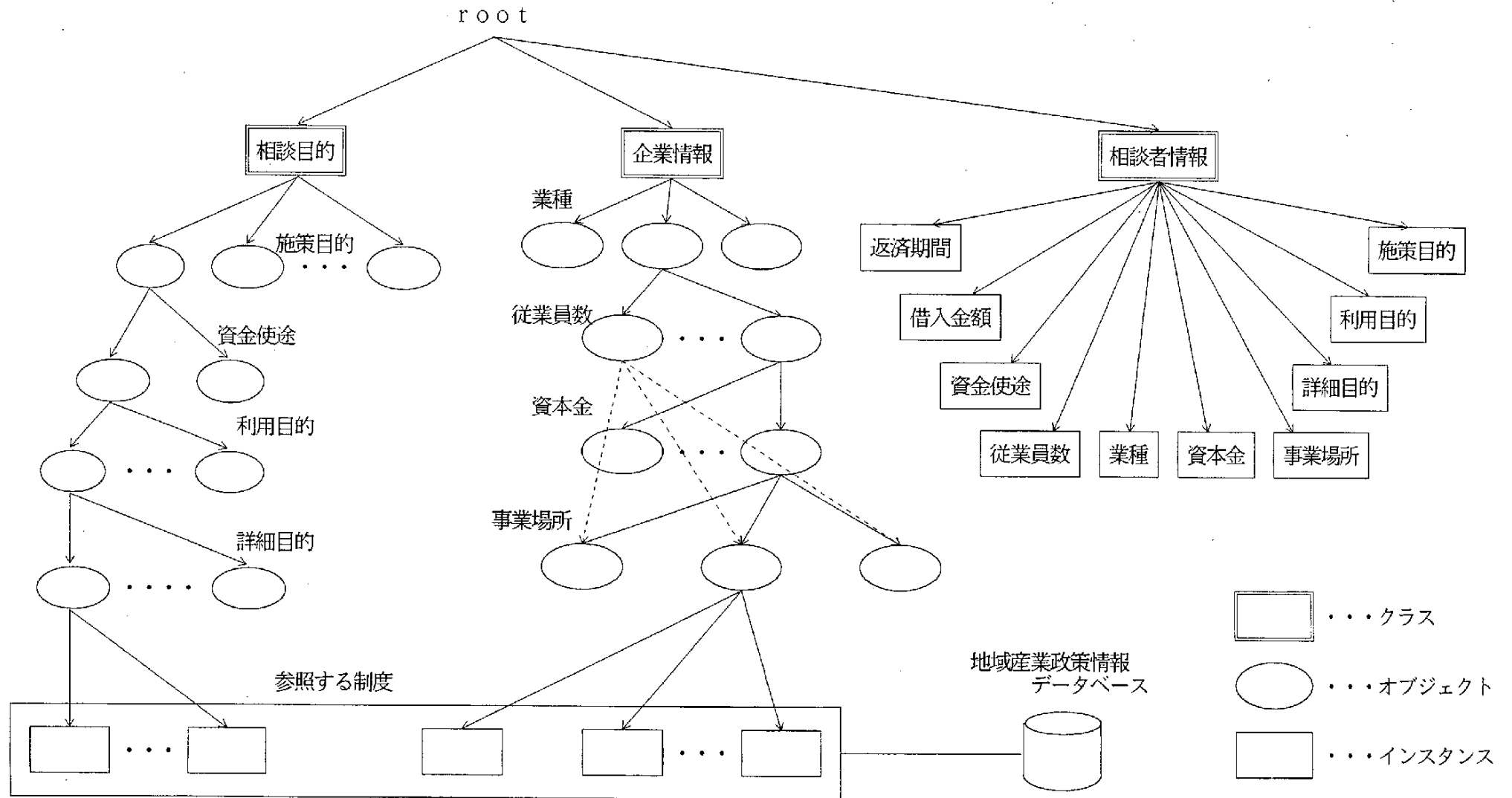
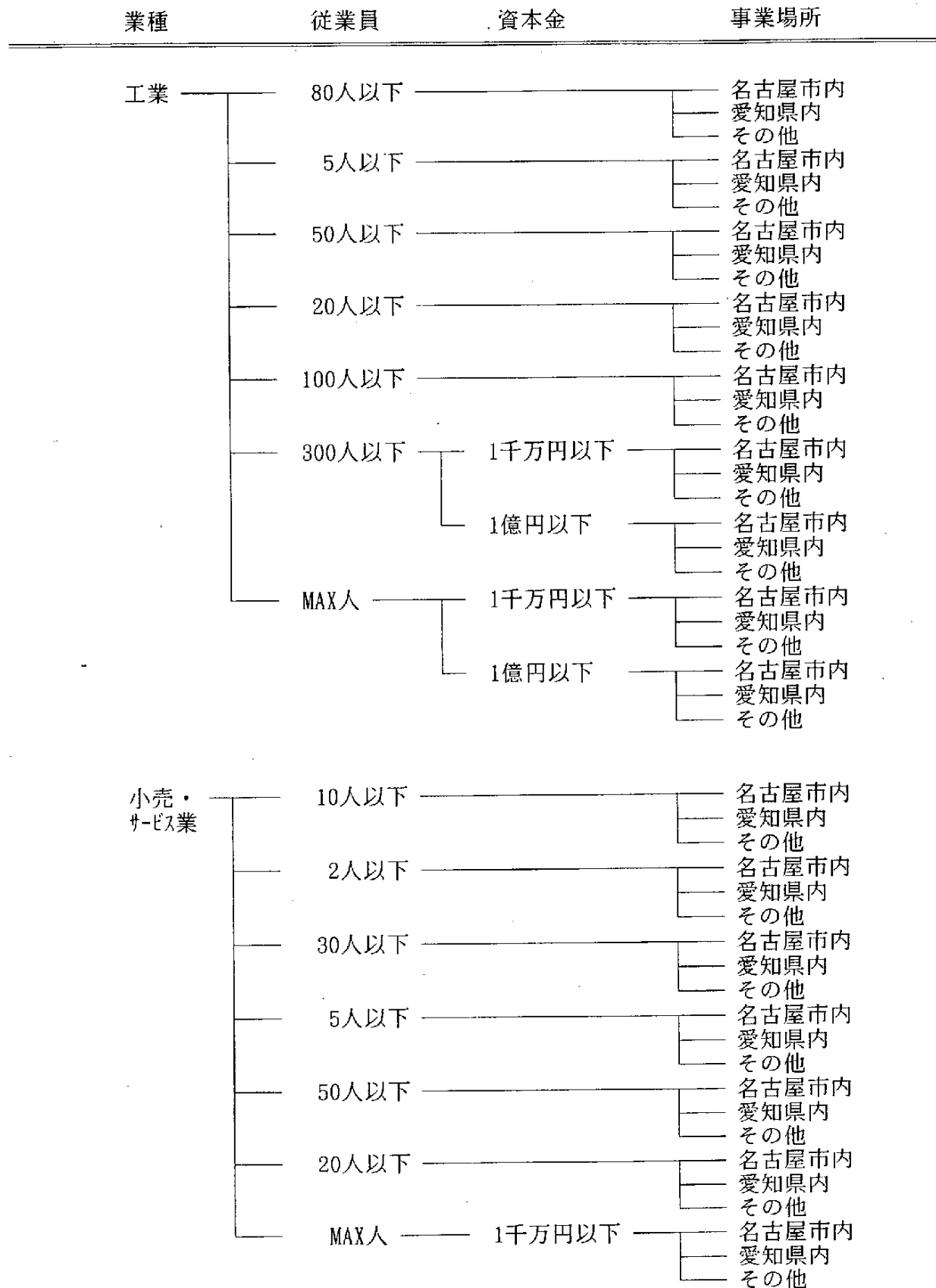
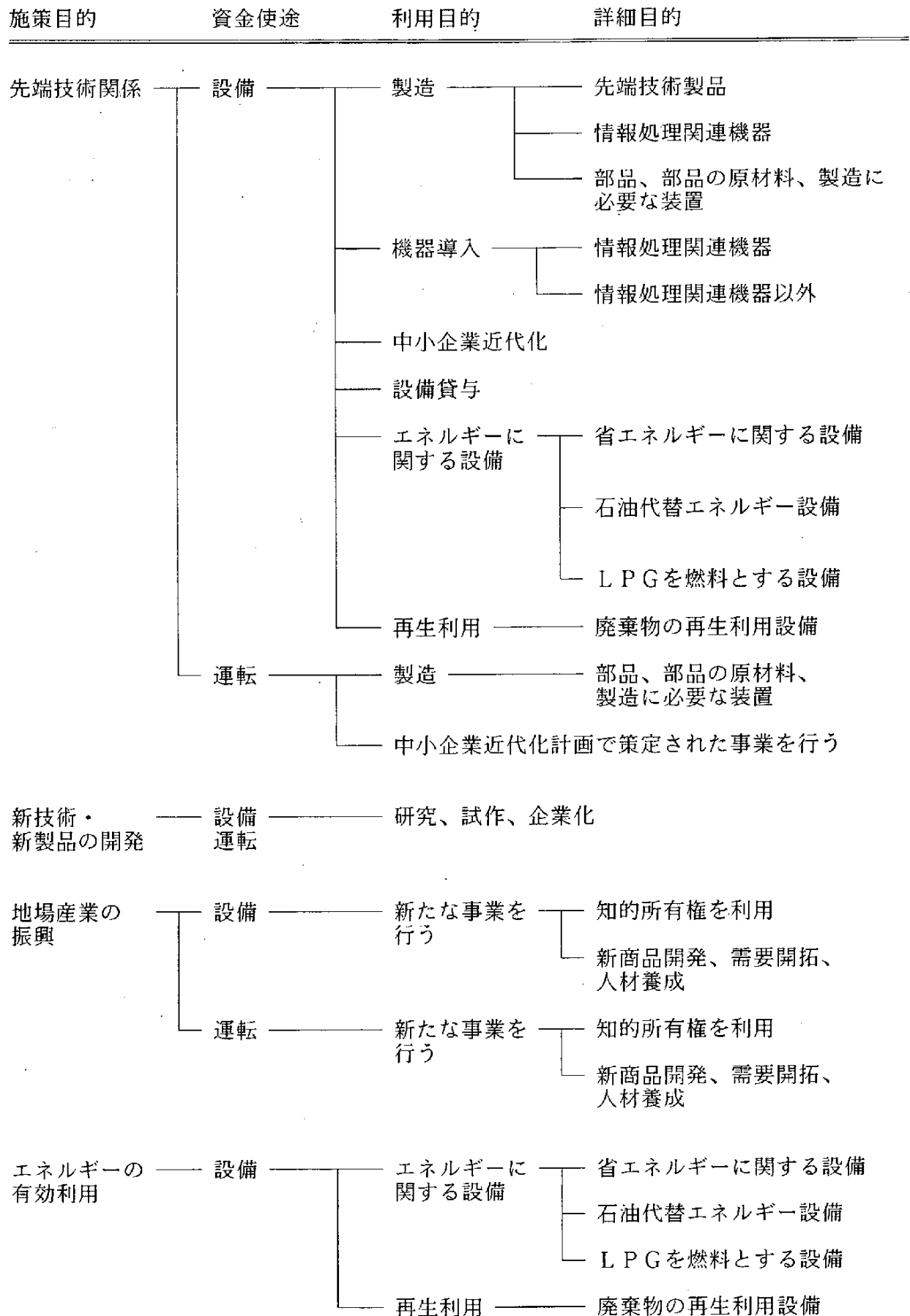


図4-13 企業情報フレームの構造



業種	従業員	資本金	事業場所
卸売業	10人以下		名古屋市内
			愛知県内
			その他
	2人以下		名古屋市内
			愛知県内
			その他
	30人以下		名古屋市内
			愛知県内
			その他
	5人以下		名古屋市内
			愛知県内
			その他
	50人以下		名古屋市内
			愛知県内
			その他
	20人以下		名古屋市内
			愛知県内
			その他
	100人以下	1千万円以下	名古屋市内
			愛知県内
			その他
		3千万円以下	名古屋市内
			愛知県内
			その他
	MAX人	1千万円以下	名古屋市内
			愛知県内
		3千万円以下	名古屋市内
			愛知県内
			その他

図4-14 相談目的フレームの構造



施策目的	資金使途	利用目的	詳細目的
特定地域対策	設備 運転		
店舗の改善 (含む商店街)	設備 運転	商店街環境施設整備 大型店対策 大型店対策	
移転関係	設備	工場移転・環境整備・公共事業の施行に伴う 市街地等の整備・事務所移転	
公害対策	設備		
安全対策	設備		
新規開業	設備 運転		
経営の 安定	設備 運転	商業近代化 経営基盤強化 設備近代化 労働環境改善 下請中小企業対策－親事業者より影響を受ける者	小売商業高度化事業計画に参加 中小卸売業者・中小小売業者・ 事業協同組合等 倉庫業・道路貨物運送業・ 水運業・港湾運送業
		商業近代化 経営基盤強化 近代化促進 労働環境改善 下請中小企業対策－親事業者より影響を受ける者 倒産防止	小売商業高度化事業計画に参加 中小卸売業者・中小小売業者・ 事業協同組合等 長期の運転資金 短期の運転資金 売上減少改善 関連企業より影響を受ける者

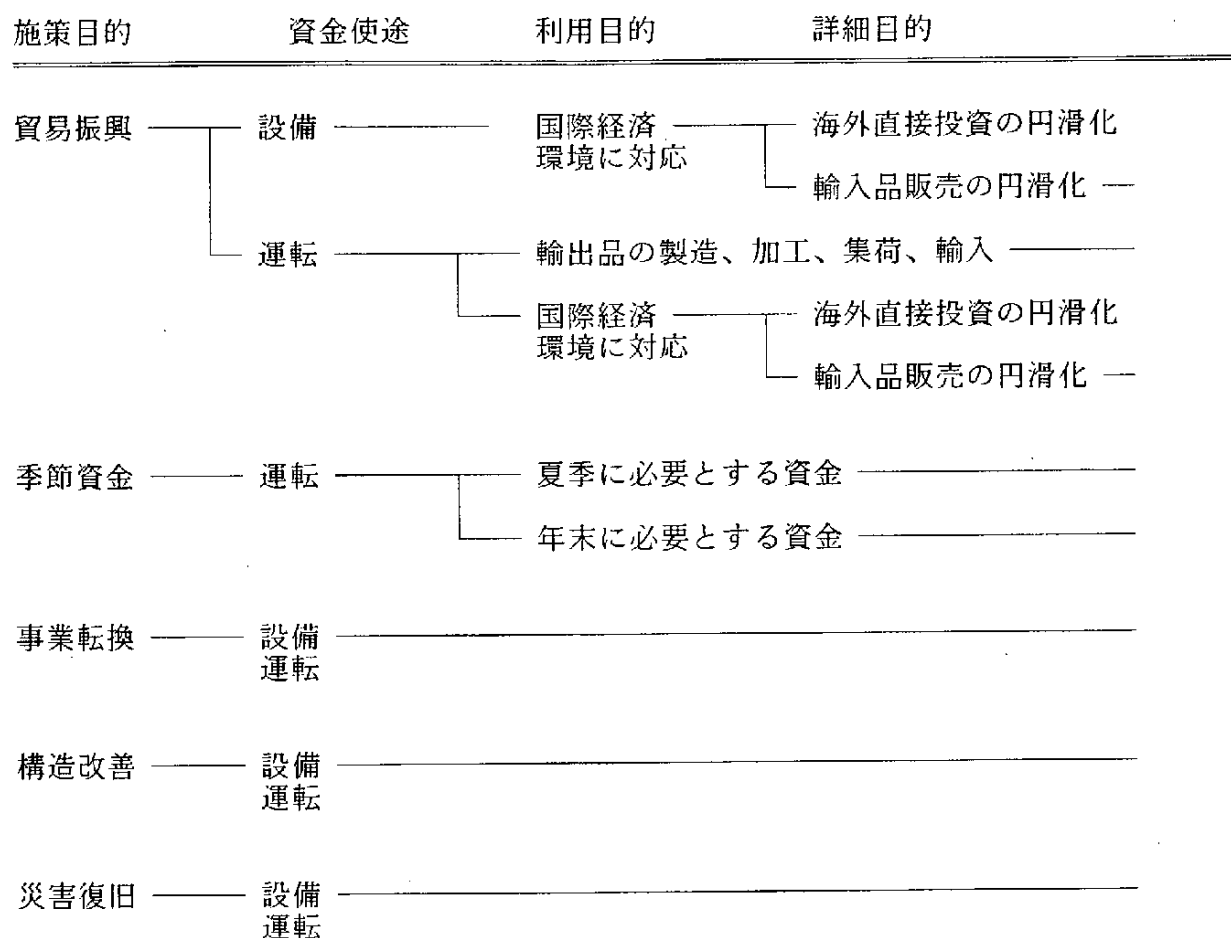
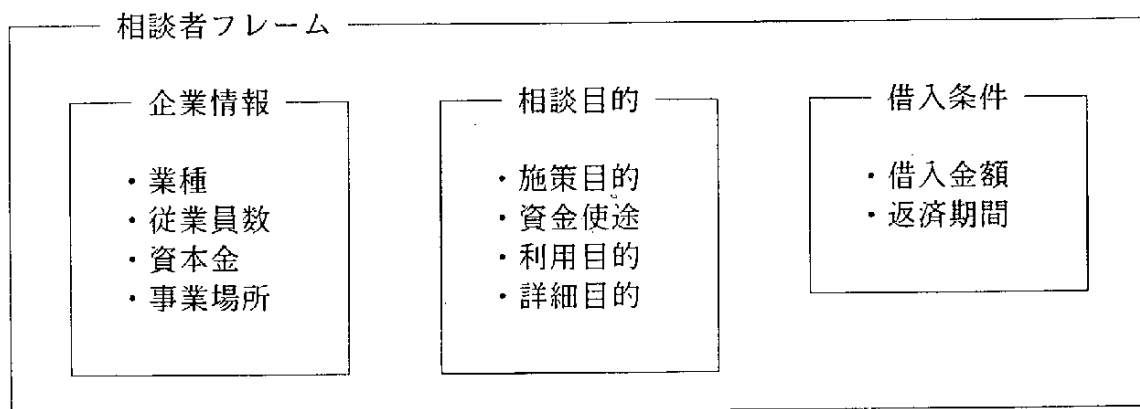


図4-15 相談者フレームの構造



4. 3. 2 知識ベースを用いた推論

「地域産業政策コンサルティングシステム」で使用するエキスパートシェル（NEXPERT OBJECT）は、推論を表現するためにプロダクション・ルール（以下単に「ルール」という。）を使用している。

（1）ルールの表現方法

IF <条件部> THEN <実行部>

という単純な形をしていて、その意味するところは文字どおり、

「もし、<条件部>が満たされれば、<実行部>を実行しなさい。」

あるいは、

「もし、<条件部>が満たされれば、<実行部>である。」

ということである。

NEXPERT OBJECTでは、上記の表現に<仮説>を加え、

IF <条件部> THEN <仮説> AND DO <実行部>

という形をしていて、その意味は、

「もし、<条件部>が満たされれば、

<仮説>を真とし、<実行部>を実行しなさい。」

となり、<仮説>には<実行部>を実行するときに必ず実行してほしいルールのルール名を書き、仮説のルールの真偽を推論することにより、真・偽・不明のいずれかとなります。

なお、ルールの特徴は以下のとおりである。

- 1) 専門家からの経験的な知識、断片的な知識を収集・整理していくのに適する。
- 2) 知識収集・整理作業終了後の知識の入力作業が大変簡単であり、効率がよい。
- 3) 知識の全体像がつかみにくく、ルール知識の個数が多くなった場合には、知識の検証が難しくなってしまう。（ルール全体のブロック化が必要）

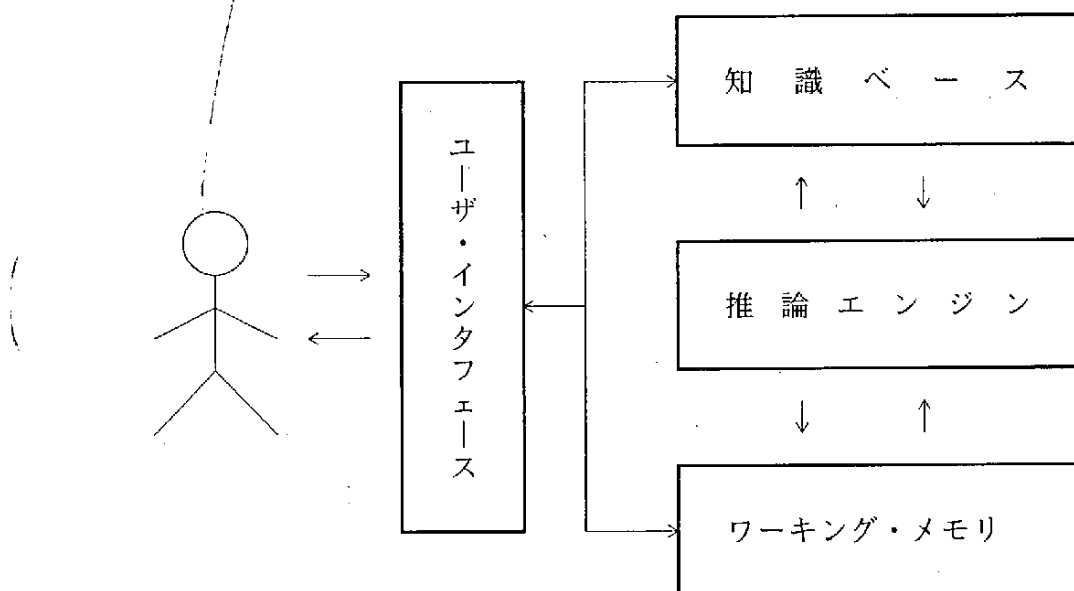
(2) ルール・システムの構成

ルールを知識表現として用いて開発されたシステムは、ルール・システムと呼ばれ、知識ベース、ワーキング・メモリ（作業記憶）、推論エンジンの3つの要素から構成される。ここで、知識ベースというのはルールの集合のことであり、ワーキング・メモリとは推論の実行中に得られた中間仮説を一時的に記憶する領域であり、推論エンジンは作業記憶の内容に応じてルールを適用し推論を制御する。

プロトタイプシステムには、知識ベースとして企業情報フレームと相談目的フレームがあり、ワーキング・メモリとして相談者情報フレームがある。

図4-16にプロダクション・システムの構成を示す。

図4-16 プロダクション・システムの構成



3) 推論方式

一般的に推論方式には以下の4方式があり、プロトタイプシステムでは「④黑板モデル」により推論を行っている。

図4-17にプロトタイプシステムの推論概略を示す。

①前向き推論

条件部の満たされるルールが探され、停止条件を満たす結論が得られるまで認知－行動サイクルを繰り返す。解の候補が無数にある合成型の問題に適している。

②後向き推論

結論の候補となる仮説を作業領域におき、この仮説を立証できるルールを探す。与えられた候補から解を探す、分類型の問題に適している。

③双方向推論

前向き推論、後向き推論を組み合わせて推論を行う方法。結論からの後ろ向き推論と事実からの前向き推論を同時に混ぜ合わせて実行するものと、仮説検証によるものの2種類がある。

④黑板モデル

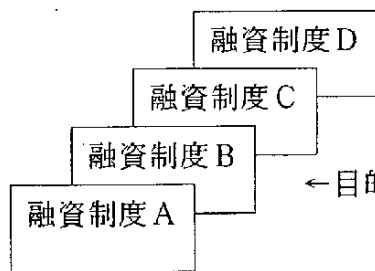
ルールを用いた高度の推論機構で、知識ベースとワーキング・エリア要素をグループ化し、特定の領域の問題には特定のグループで対応させることにより、アクセス効率を向上させる方法。

図4-17 プロトタイプシステムの推論概略

相談目的

施策目的	〇〇〇
資金使途	〇〇
利用目的	〇〇〇
詳細目的	〇〇〇

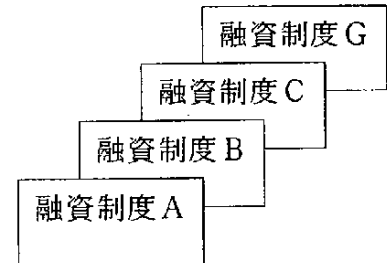
① 目的による
制度の絞り込み



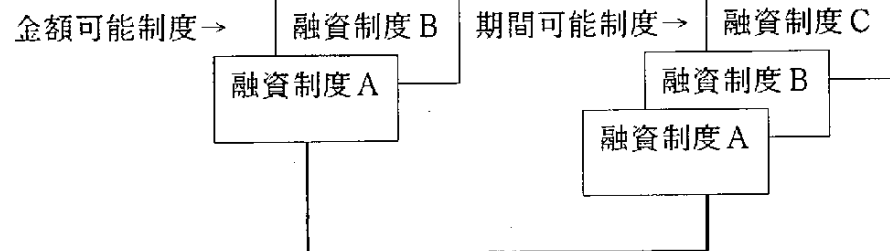
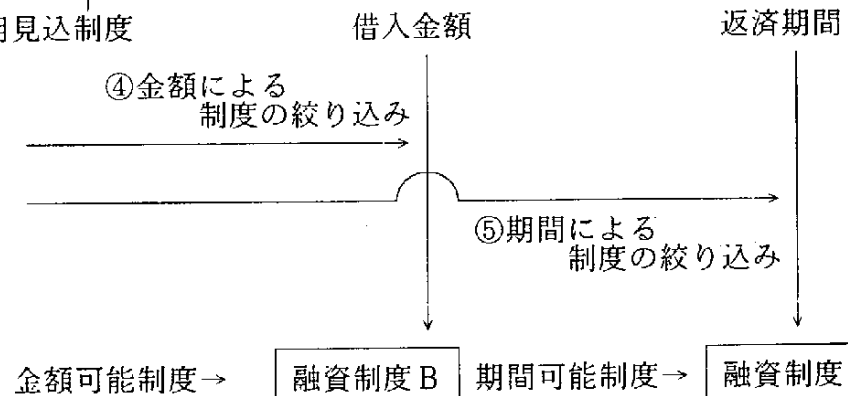
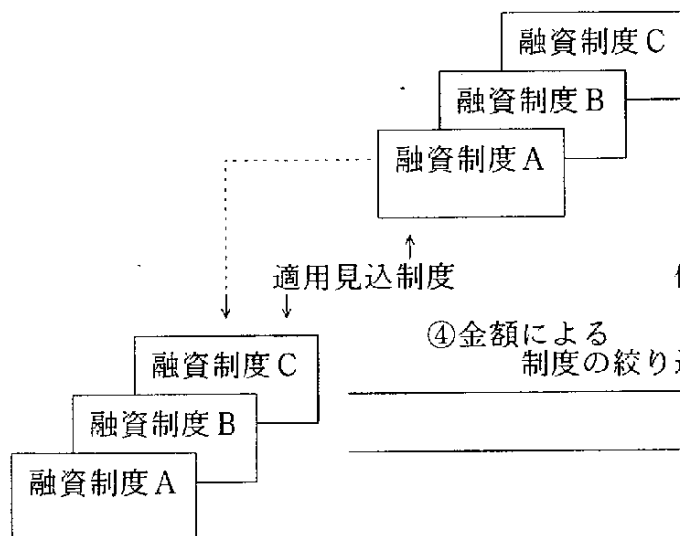
企業情報

業種	〇〇
従業員数	〇〇〇〇
資本金	〇〇
事業場所	〇〇〇

② 企業情報による
制度の絞り込み

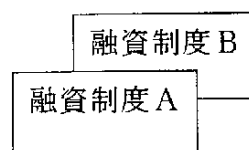


③ ①と②のパターンマッチング



⑥ ④と⑤の
パターンマッチング

適用可能制度→



4. 4 プロトタイプシステムの実行例

< 例題 1 >

先端技術製品を製造している中小企業者が、業務の拡大にともないNC工作機を導入したい。何かよい制度はないか。

(1) 画面入出力

システムからコンサルタントへの質問

コンサルタントからの回答

① 業種は何ですか。

卸売業

工業

小売・サービス業

工業

② 従業員は何人ですか。

(値の入力)

20

③ 事業場所はどこですか。

その他

愛知県

名古屋市

愛知県

④ 施策目的は何ですか。

エネルギーの有効利用
安全対策
移転関係
季節資金
経営の安定
公害対策
構造改善
災害復旧
事業転換
新規開業
新技術・新製品の開発
先端技術関係
地場産業の振興
店舗の改善（含む商店街）
特定地域対策
貿易振興

先端技術関係

⑤ 用途は何ですか。

運転
設備

設備

⑥ ④ の利用目的はなんですか。

<先端技術関係を選んだ場合>

・
・
・

ここは、
④の選択によって

エネルギーに関する設備
機器導入
再生利用
製造
設備貸与
中小企業近代化

製造

⑦ ⑥ の詳細目的はなんですか。

＜先端技術関係を選んだ場合＞

⋮

先端技術製品

部品、部品の原材料、製造に必要な装置

先端技術製品

ここは、⑥の選択によって選択項目が異なる。

⑧ 金額はいくらですか。（単位：万円）

7 0 0 0

⑨ 期間はどのくらいですか。（単位：年）

1 0

..... 入力処理終了

..... 画面出力

*** 処理選択メニュー ***

- 1. 適用可能制度の表示
- 2. アドバイス
- 3. 終了

⇒ 番号を選んで下さい。 1



*** 適用可能と思われる制度 ***

*** 取扱機関 ***

- 1. 経済環境適応資金／企業活性化（先端技術設備導入促進）
- 2. 新事業・技術振興貸付／先端技術振興資金

愛知県
中小企業金融公庫

⇒ 詳細情報を表示しますか。（y o r n） y

⇒ 表示する制度名の番号を選んでください。 1



*** 詳細情報 ***

〔制度名〕 経済環境適応資金／企業活性化（先端技術設備導入促進）

〔取扱機関〕 愛知県

〔融資金額〕
（設備） 1 0 0 0 0 万円
（運転） 0 万円

〔利率〕 6. 6 %

〔融資期間〕
（設備） 1 0 年
（運転） 0 年

⇒ Return キー を押して下さい。



*** 処理選択メニュー ***

1. 適用可能制度の表示
2. アドバイス
3. 終了

⇒ 番号を選んで下さい。 2



*** アドバイス項目 ***

1. 金額を変更した場合
2. 期間を変更した場合

⇒ 番号を選んで下さい。 2



適用可能と思われる制度（期間を変更した場合）***取扱機関***

1. 先端技術等育成資金／先端技術開発・導入 名古屋市

⇒ 詳細情報を表示しますか。（y o r n） y



*** 詳細情報 ***

〔制度名〕 先端技術等育成資金／先端技術開発・導入

〔取扱機関〕 名古屋市

〔融資金額〕
（設備） 5 0 0 0 万円
（運転） 0 万円

〔利率〕 6. 2 %

〔融資期間〕
（設備） 7 年
（運転） 0 年

⇒ Return キー を押して下さい。



*** 処理選択メニュー ***

1. 適用可能制度の表示
2. アドバイス
3. 終了

⇒ 番号を選んで下さい。 2

該当する制度がない場合

*** 該当する制度はありません ***

⇒ Return キー を押して下さい。

(2) ルールの動き

システムからの質問	ルールの流れ
① 業種はなんですか。 卸売業 工業 小売・サービス業 工業	もし、業種が“卸売業”ならば、 卸売業の仮説が真 → 相談者情報に“卸売業”を設定 ※もし、業種が“工業”ならば、 工業の仮説が真 → 相談者情報に“工業”を設定 もし、業種が“小売・サービス業”ならば、 小売・サービス業の仮説が真 → 相談者情報に“小売・サービス業”を設定
② 従業員は何人ですか。 20	もし、工業の仮説が真であり、従業員が5人以下ならば、 5人以下の仮説が真 → 相談者情報に“5人以下”を設定 ※もし、工業の仮説が真であり、従業員が20人以下ならば、 20人以下の仮説が真 → 相談者情報に“20人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が50人以下ならば、 50人以下の仮説が真 → 相談者情報に“50人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が80人以下ならば、 80人以下の仮説が真 → 相談者情報に“80人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が100人以下ならば、 100人以下の仮説が真 → 相談者情報に“100人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が300人以下ならば、 300人以下の仮説が真 → 相談者情報に“300人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が300人以上ならば、 300人以上の仮説が真 → 相談者情報に“300人以上”を設定
③ 事業場所はどこですか。 その他 愛知県 名古屋市 愛知県	もし、20人以下の仮説が真であり、事業場所が“その他”ならば、 その他の仮説が真 → 相談者情報に“その他”を設定 条件制度群を確定する。 目的発動仮説を真にする。 ※もし、20人以下の仮説が真であり、事業場所が“愛知県”ならば、 愛知県の仮説が真 → 相談者情報に“愛知県”を設定 条件制度群を確定する。 目的発動仮説を真にする。 もし、20人以下の仮説が真であり、事業場所が“名古屋市”ならば、 名古屋市の仮説が真 → 相談者情報に“名古屋市”を設定 条件制度群を確定する。 目的発動仮説を真にする。
④ 施策目的は何ですか。 エネルギーの有効利用 安全対策 移転関係 季節資金 経営の安定 公害対策 構造改善 災害復旧 事業転換 新規開業 新技術・新製品の開発 先端技術関係 地場産業の振興 店舗の改善(含む商店街) 特定地域対策 貿易振興 先端技術関係	もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“エネルギーの有効利用”ならば、 エネルギーの有効利用の仮説が真 → 相談者情報に“エネルギーの有効利用”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“安全対策”ならば 安全対策の仮説が真 → 相談者情報に“安全対策”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“移転関係”ならば 移転関係の仮説が真 → 相談者情報に“移転関係”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“季節資金”ならば 季節資金の仮説が真 → 相談者情報に“季節資金”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“経営の安定”ならば、 経営の安定の仮説が真 → 相談者情報に“経営の安定”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“公害対策”ならば 公害対策の仮説が真 → 相談者情報に“公害対策”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“構造改善”ならば 構造改善の仮説が真 → 相談者情報に“構造改善”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“災害復旧”ならば 災害復旧の仮説が真 → 相談者情報に“災害復旧”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“事業転換”ならば 事業転換の仮説が真 → 相談者情報に“事業転換”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“新規開業”ならば 新規開業の仮説が真 → 相談者情報に“新規開業”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“新技術・新製品の開発”ならば、 新技術・新製品の開発の仮説が真 → 相談者情報に“新技術・新製品の開発”を設定

(注) ※があるルールが処理されているものである。

<例題 2>

工場排水の汚濁のため、排水ろ過装置を導入したい。何かよい制度を利用できないか。

(1) 画面入出力

システムからコンサルタントへの質問

コンサルタントからの回答

① 業種は何ですか。

卸売業

工業

小売・サービス業

工業

② 従業員は何人ですか。

(値の入力)

3 5 0

③ 資本金はいくらですか。(単位：万円)

(値の入力)

2 0 0 0

④ 事業場所はどこですか。

その他

愛知県

名古屋市

愛知県

⑤ 施策目的は何ですか。

エネルギーの有効利用
安全対策
移転関係
季節資金
経営の安定
公害対策
構造改善
災害復旧
事業転換
新規開業
新技術・新製品の開発
先端技術関係
地場産業の振興
店舗の改善（含む商店街）
特定地域対策
貿易振興

公害対策

⑥ 公害対策の使途は設備のみです。

設備

設備

⑦ 金額はいくらですか。（単位：万円）

--

5 0 0 0

⑧ 期間はどのくらいですか。（単位：年）

--

1 0

..... 入力処理終了

*** 処理選択メニュー ***

1. 適用可能制度の表示
2. アドバイス
3. 終了

⇒ 番号を選んで下さい。 1

*** 適用可能と思われる制度 ***

*** 取扱機関 ***

1. 公害防止貸付
2. 産業公害防止施設等整備資金（公害貸付）

中小企業金融公庫
国民金融公庫

⇒ 詳細情報を表示しますか。（y or n） y⇒ 表示する制度名の番号を選んでください。 1

*** 詳細情報 ***

〔制度名〕 公害防止貸付

〔取扱機関〕 中小企業金融公庫

〔融資金額〕
（設備） 5 2 0 0 0 万円
（運転） 0 万円

〔利率〕 7. 1 %

〔融資期間〕
（設備） 1 5 年
（運転） 0 年

⇒ Return キー を押して下さい。



*** 処理選択メニュー ***

1. 適用可能制度の表示
2. アドバイス
3. 終了

⇒ 番号を選んで下さい。 2



*** アドバイス項目 ***

1. 金額を変更した場合
2. 期間を変更した場合

⇒ 番号を選んで下さい。 1



適用可能と思われる制度 (金額を変更した場合) ***取扱機関***

1. 公害防除施設整備資金 愛知県

⇒ 詳細情報を表示しますか。(y o r n) y



*** 詳細情報 ***

〔制度名〕 公害防除施設整備資金

〔取扱機関〕 愛知県

〔融資金額〕

(設備) 3 0 0 0 万円

(運転) 0 万円

〔利率〕 5. 6 %

〔融資期間〕

(設備) 7 年

(運転) 7 年

⇒ R e t u r n キー を押して下さい。

(2) ルールの動き

システムからの質問	ルールの流れ
① 業種はなんですか。 卸売業 工業 小売・サービス業 工業	もし、業種が“卸売業”ならば、 卸売業の仮説が真 → 相談者情報に“卸売業”を設定 ※もし、業種が“工業”ならば、 工業の仮説が真 → 相談者情報に“工業”を設定 もし、業種が“小売・サービス業”ならば、 小売・サービス業の仮説が真 → 相談者情報に“小売・サービス業”を設定
② 従業員は何人ですか。 350	もし、工業の仮説が真であり、従業員が5人以下ならば、 5人以下の仮説が真 → 相談者情報に“5人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が20人以下ならば、 20人以下の仮説が真 → 相談者情報に“20人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が50人以下ならば、 50人以下の仮説が真 → 相談者情報に“50人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が80人以下ならば、 80人以下の仮説が真 → 相談者情報に“80人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が100人以下ならば、 100人以下の仮説が真 → 相談者情報に“100人以下”を設定 もし、工業の仮説が真であり、従業員が300人以下ならば、 300人以下の仮説が真 → 相談者情報に“300人以下”を設定 ※もし、工業の仮説が真であり、従業員が300人以上ならば、 300人以上の仮説が真 → 相談者情報に“300人以上”を設定
③ 資本金はいくらですか。 (単位: 万円) 2,000	もし、300人以上の仮説が真であり、資本金が1千万円以下ならば、 1千万円以下の仮説が真 → 相談者情報に資本金を設定 ※もし、300人以上の仮説が真であり、資本金が1億円以下ならば、 1億円以下の仮説が真 → 相談者情報に資本金を設定
④ 事業場所はどこですか。 その他 愛知県 名古屋市 愛知県	もし、1億円以下の仮説が真であり、事業場所が“その他”ならば、 その他の仮説が真 → 相談者情報に“その他”を設定 条件制度群を確定する。 目的発動仮説を真にする。 ※もし、1億円以下の仮説が真であり、事業場所が“愛知県”ならば、 愛知県の仮説が真 → 相談者情報に“愛知県”を設定 条件制度群を確定する。 目的発動仮説を真にする。 もし、1億円以下の仮説が真であり、事業場所が“名古屋市”ならば、 名古屋市の仮説が真 → 相談者情報に“名古屋市”を設定 条件制度群を確定する。 目的発動仮説を真にする。
⑤ 施策目的は何ですか。 エネルギーの有効利用 安全対策 移転関係 季節資金 経営の安定 公害対策 構造改善 災害復旧 事業転換 新規開業 新技術・新製品の開発 先端技術関係 地場産業の振興 店舗の改善(含む商店街) 特定地域対策 貿易振興 公害対策	もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“エネルギーの有効利用”ならば、 エネルギーの有効利用の仮説が真 → 相談者情報に“エネルギーの有効利用”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“安全対策”ならば、 安全対策の仮説が真 → 相談者情報に“安全対策”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“移転関係”ならば、 移転関係の仮説が真 → 相談者情報に“移転関係”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“季節資金”ならば、 季節資金の仮説が真 → 相談者情報に“季節資金”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“経営の安定”ならば、 経営の安定の仮説が真 → 相談者情報に“経営の安定”を設定 ※もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“公害対策”ならば、 公害対策の仮説が真 → 相談者情報に“公害対策”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“構造改善”ならば、 構造改善の仮説が真 → 相談者情報に“構造改善”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“災害復旧”ならば、 災害復旧の仮説が真 → 相談者情報に“災害復旧”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“事業転換”ならば、 事業転換の仮説が真 → 相談者情報に“事業転換”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“新規開業”ならば、 新規開業の仮説が真 → 相談者情報に“新規開業”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“新技術・新製品の開発”ならば、 新技術・新製品の開発の仮説が真 → 相談者情報に“新技術・新製品の開発”を設定

(注) ※があるルールが処理されているものである。

システムからの質問	ルールの流れ
	もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“先端技術関係”ならば、 先端技術関係の仮説が真 → 相談者情報に“先端技術関係”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“地場産業の新興”ならば、 地場産業の新興の仮説が真 → 相談者情報に“地場産業の新興”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“店舗の改善（含む商店街）”ならば、 店舗の改善（含む商店街）の仮説が真 → 相談者情報に“店舗の改善（含む商店街）”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“特定地域対策”ならば、 特定地域対策の仮説が真 → 相談者情報に“特定地域対策”を設定 もし、目的発動仮説が真であり、施策目的が“貿易新興”ならば、 貿易新興の仮説が真 → 相談者情報に“貿易新興”を設定
⑥ 公害対策の使途は設備のみです。 設備	※もし、公害対策の仮説が真であり、使途が“設備”ならば、 設備の仮説が真 → 相談者情報に“設備”を設定
	※もし、制度作成仮説が真であり、使途が“設備”ならば、 作成仮説が真 → 設備時の借入条件を設定 制度DBをもとに条件可能制度を作成する。 制度DBをもとに目的可能制度を作成する。
	※もし、作成仮説が真であり、条件可能制度と目的可能制度に共通の制度があるならば （比較1） 比較1の仮説が真 → 適用見込制度を作成する。
⑦ 金額はいくらですか。 （単位：万円） 5,000	※もし、比較1の仮説が真であり、金額が入力されたならば、 金額仮説が真 → 相談者情報に入力金額を設定 適用見込制度をもとに金額可能制度を作成する。
⑧ 期間はどのくらいですか。 （単位：年） 10	※もし、金額仮説が真であり、期間が入力されたならば、 期間仮説が真 → 相談者情報に入力期間を設定 適用見込制度をもとに期間可能制度を作成する。 もし、期間仮説が真であり、金額可能制度と期間可能制度に共通の制度があるならば （比較2） 比較2の仮説が真 → 適用可能制度を作成する。

（注） ※かあるルールが処理されているものである。

4. 5 プロトタイプシステムの評価

第4. 1～4. 4節において述べたような機能と知識ベース、推論機構のもとで、プロトタイプシステムの開発を進めてきた。

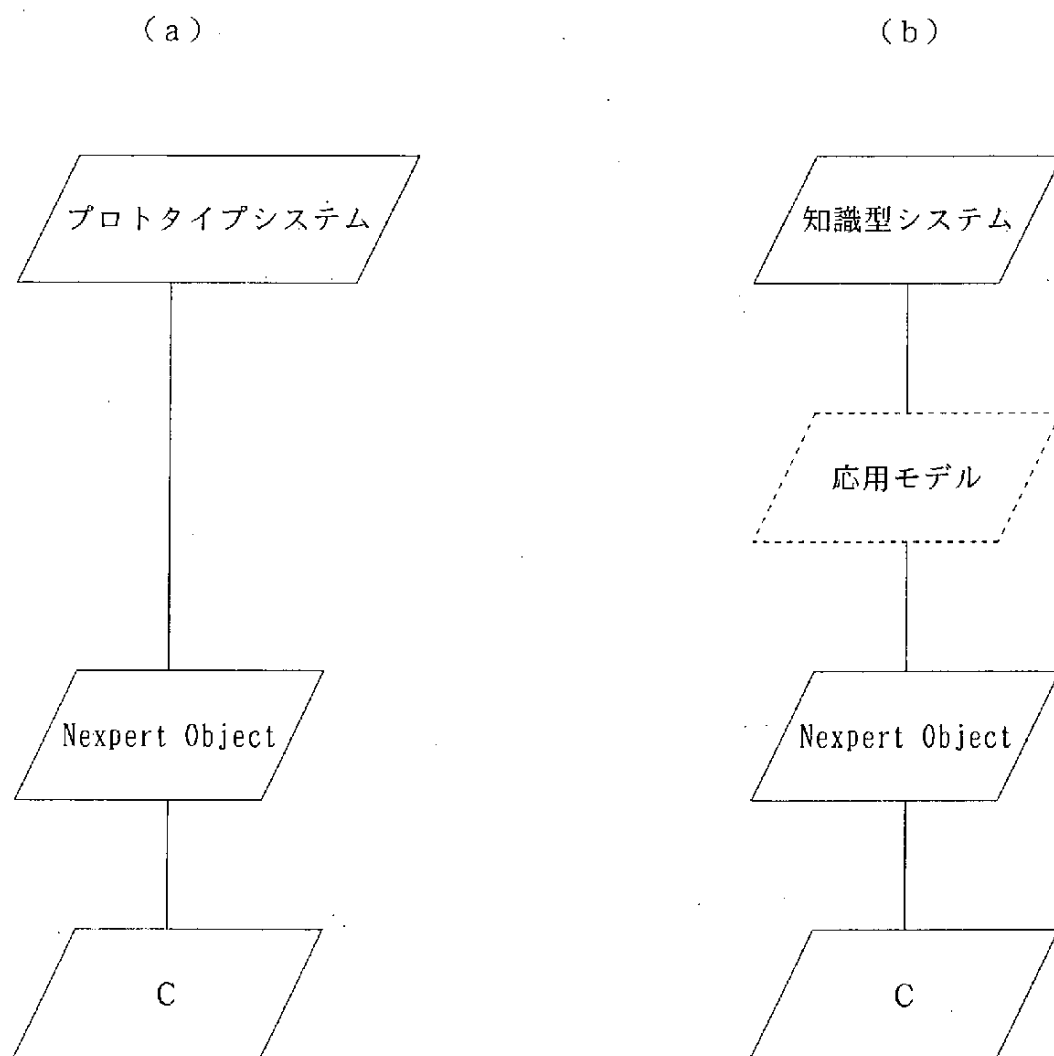
一般に、コンサルティングシステムに代表されるエキスパートシステムの開発では、試行錯誤的な開発により、実用システムとして望まれる機能、問題解決のための能力について検討することが必要である。本プロトタイプシステムは、知識ベースと推論機構に対する要件を明らかにし、この後開発されるモデルシステムを実現するための実験システム、およびこのモデルシステムが備えるべき具体的機能および能力について検討するためのシステムとして位置づけられている。これは、知識型システムの開発手順を考えるならば、まず、最初におおまかな目標を設定し、最も基本的な知識ベースと推論機構を実現し、システムの動作や要求事項を調べながら、システムの拡張および知識ベースの内容の充実を図ろうとする、いわゆるラップドプロトタイピングの考え方にしただったものである。

本プロトタイプシステムの評価は、次のような観点から行うこととした。これは、上に述べたシステムの開発の目標および手順に従ったものである。

- 1) 開発環境の構成と開発項目
- 2) アーキテクチャ
- 3) 知識ベースの構造

本プロトタイプシステムは図4-18(a)に示すような方法により実現されたシステムである。プロトタイプシステムは、SUNワークステーション上で稼働する知識型システム構築支援システムNexpertObjectを用い実現されている。このツールは、知識表現としてオブジェクト指向およびルール指向知識表現を提供しており、システム開発環境としてGUI(グラフィカル・ユーザ・インタフェース)、C言語と他言語間インタフェース、などを備えている商用の汎用システムである。本プロトタイプシステムは、このツールの提供する知識表現および推論機構にコンサルティングのための知識をコーディングするという形態により、開発が進められた。現時点において、オブジェクトにより

図 4 - 1 8 システムの開発環境



問題分野に存在する概念対象を記述することが可能であった。さらに、推論プログラムはルールにより記述される（第4.4節参照）。これは、ルール型プログラミングであり、すべての動作をルールとして記述しなければならない。このようなプログラミングでは、システムの挙動が全て具体的に極めて細かな部分まで記述することが必要であることを示唆する（第4.4節、ルールの動き参照）。したがって、今後のモデルシステム開発に際して、ルールが多くなることが容易に予想されるので極めてそのコーディングのための負担が重くなると考えられる。このプロトタイプシステムにおいて実現したプログラミング内容と同様の動作を果たし、より抽象化された方法によりプログラムを実現することが必要であると考えられる。

また、システムの知識ベースはN e x p e r t O b j e c tの提供するユーザインタフェースを利用している。この提供された機能を用いることにより、入力データのためのエディタ、知識ベースのグラフィック表示のための入出力インタフェース、および推論の道筋を表示するための出力インタフェースの開発を簡略化することが可能となり、これらのインタフェースを利用することによってシステム開発の負担を軽減することとなった。しかしながら、この開発方法では、プロトタイプシステムおよび問題領域に定義される知識ベースの整合性、その一貫性の管理、ルールの動作が全て内部表現として表現、操作および表示されることになるため動作の直観的な理解、などが困難であるというような課題が生じる。このためには、システム固有の表現、ルールの動作を記述するための応用モデルを部分的に開発し、これをツールに組み込むことが必要となるであろう（図4-18（b））。

プロトタイプシステムでは、制度選択機能、適応評価機能、アドバイス機能、データベース検索機能、問い合わせのための入出力機能の機能を試作することとした（図4-1）。これらの機能は、種々の融資制度を知識ベースに蓄え、ある融資条件に適する融資制度をシステムが提示するという観点より、開発の目的とするコンサルティングシステムの最も中心的な機能を果たすと考えられるであろう機能群である。したがって、これらの機能が稼働することなくしてモデルシステムの挙動を推定することは困難であるので、開発項目の選択は最小限のものであったと考えられる。しかしながら、この選択は、システムの中心的な部分のみを開発の対象として選択しているため、内部表現を操作しなければなら

いという問題が生じた。したがって、システムの目的、表現に応じた開発環境（システム固有の利用者インタフェース、推論の道筋のための説明機能、など）を部分的に開発することが必要であったろう。

現在のプロトタイプシステムでは、利用者がコンサルティングの経験を持ち相談内容を分析することが可能であるという人間エキスパートであり、要求されてる融資条件や融資目的などが適切に窓口担当者により整理されており、検索目的が明確であるということを想定している。このような想定のもとでは、上記5個の機能を備えることによりプロトタイプシステムとして、モデルシステムに必要となるシステムの基本動作に係わる機能を確認することが可能であろう。むろん、表4-2に示した個々の機能の極めて簡潔化された仕様を満たしている。しかしながら、これらの機能の仕様、および要件は、次に述べる知識ベースの構造、コンサルティング能力と深く係わっている。また、システムの取り扱う対象である融資制度を拡張することにより、実行効率および知識ベースの保守性などとの関連性も深い。したがって、これらの理由から、今後仕様がより情報システムとして満たすべき仕様になっていくと考えられる。

次に、実現された個々の機能について述べる。

1) 制度選択機能

多くのシステムから問いかけられる項目は、マウスによる選択により選択され、これに応じた融資制度が答として得られる。しかしながら、問い合わせ文に用いられている用語が固定されており、その用法の理解が困難な場合がある。また、質問項目に対する答および答の出力には曖昧情報が反映されない。

2) 適応評価機能

得られた融資制度を、貸付利率が低金利であるという順序により表示する。利率だけではなく、より相談内容に適合する融資制度を明らかにするための判断基準を導入することが適切である。

3) アドバイス機能

企業情報（従業員数、資本金、など）の固定された条件、借り入れ金額、期間により棄却された候補を表示する。ここで、答が得られなかった場合、その理由に対する説明を行う機能が提供されておらず、戸惑う。

4) データベース検索機能

本システムが取り扱う融資制度は68件ある。これは、本システムが想定していた件数の約 $1/3 \sim 1/4$ の量である。

5) 入出力機能

多くの質問文に対する答の要求を、マウスによるメニュー方式による選択方式としている。しかしながら、これには、入出力方法の固定化という問題もある。

コンサルティングシステムの問題解決能力（要件を満たす融資制度を提示する能力）は、知識ベースの能力に依存することはよく知られている。本プロトタイプシステムの知識ベースは、判断基準を記述するためのオブジェクトの集合と推論プログラムの機能を果たすルールの集まり、などより成る。したがって、融資条件および融資制度がもつ融資のための目的を定義する判断基準を記述する個々のオブジェクトの構造と、そのようなオブジェクト相互の関連性が、ルールに記述されるプログラミング内容より、重要である。なぜなら、それらの判断基準により記述される内容が検索対象となる融資制度の質を決定するためである。

ここで、オブジェクトの集まりより成る空間を概念空間と呼ぶことにする。この概念空間は、融資条件、コンサルティングに必要となる用語およびそれらの関連性を定義する。さらに、概念空間を構成するオブジェクトは、データ構造として互いに関連づけられ、一種のネットワーク構造となる。

本プロトタイプシステムの概念空間において最も重要な役割を果たしているオブジェクト群は、図4-14に示した施策目的を記述する施策目的フレームである（ここで、フレームとオブジェクトは同義なものとして用いている）。この図4-14に示す構造は、融資制度の持つ融資目的を階層構造により整理したものである。ここで、この階層は融資の

目的がより抽象的なもの—より具体的なものという、抽象—具体関係に基づき定義されている。例えば、先端技術関係—設備—製造—先端技術製品、新技術新製品の開発—設備・運転—研究・試作・企業化。前者の例は、先端技術関係を施策目的とし、その用途は設備に用いることが可能であり、さらに、先端技術製品の製造に用いることが可能である融資制度を記述するためのものであるという目的の階層を表す。現在、取り扱う施策目的は16種あり、階層の深さは、最大4レベルである。また、これは抽象—具体に基づく階層構造であるので、概念空間は木構造となっている。したがって、融資目的が階層的に整理された要求が与えられるならば、それを満たす融資制度を求めることは容易である。

このように定義された概念構造は、次のような問題があることがプロトタイプ作成によりより明らかとなった。反面、単純な構造は直観的な理解の容易性、知識ベースの保守の容易性、推論メカニズムの単一性の向上に有益であることは、よく知られている。

1) 概念空間が狭く、単純である。

例えば、先に示した2つの例において、2つの目的は新技術ということに関して、互いに関連があるであろう。このような対象間の関連性は、現在反映されていない。また、一般に、階層構造は極めて制限の強いデータ構造である。したがって、この構造の下では、判断のための知識を記述するために、柔軟性のある知識や曖昧な知識が、このデータ構造に無理に埋め込まれていたり、うまく記述することが困難であり欠落しているのではないであろうか、という知識表現に対する疑問は常に生じる問題である。これらは、融資制度をコンサルティングするための知識におけるシステムが提供する概念空間の記述方法に関する課題である。

2) 利用方法が単調である。

現在、階層のある1つのパスに示される条件のみを満たす融資制度のみを求めている。したがって、この意味において、結果は極めて信頼度の高いものであろう。しかしながら、複数の条件を満たすもの、ある種の蓋然性を伴う出力を得るという要求には、対応することが困難である。これは、推論メカニズム（手法）の問題であり、融資目的に対する要件を緩和すること、および1つのパスだけではなく複数のパスを調べることにより適応する可能性のある融資制度を得ることが可能であろう。むろん、この問題は、上記1)の問題と

の関連が深い。

その他の評価の観点として、コンサルティング能力がある。これには、次の2つの側面がある。この評価は、プロトタイプシステムでは当面必要としない項目であるが、実用システムおよびモデルシステムにおいて必要となる機能および問題解決能力の評価には必要となるため付記する。

- 1) システムの動作の説明
- 2) 問題解決能力

システムの動作の説明は、次のようなものである。システムが行った推論により答えが得られるまでの推論のプロセス、現在行っている質問応答がいかなる条件により、どのような融資制度を確認するためのものであるのか、なぜある制度が適応可能であると判断したのか、得られる制度以外の制度には他にどのようなものがあるのか、関連の深い融資制度（同時には借り入れられない、他の如何なる融資制度とも並行して利用することができない）は何か、などを適切に説明し、それを表示する。説明すべき項目および説明が求められるタイミングは、モデルシステム設計に際して整理されていなければならないであろう。

いわゆるエキスパートシステムの評価は、そのシステムが持つ問題解決の支援能力を指す。この場合、利用可能な融資制度を得る能力および個々の制度を説明することのできる能力が窓口担当者と同等であるということである。これは、人間のエキスパートにより利用することが可能なシステムとして先ず整備すべきであることを示唆する。本プロトタイプシステムでは、このような評価を行わないが、評価基準を設定することは有意義である。

本プロトタイプシステム開発の主たる目的は、モデルシステム開発のための仕様の決定を行うことにある。この意味において、今後必要となる機能、現時点における知識表現および推論メカニズムなどが有する課題を明確とすることが可能となった。また、実システムとして動作しているので、融資相談コンサルティングシステムを実現するための要求事項が実験を通して得ることが可能であろう。

5. モデルシステムの詳細設計



5. モデルシステムの詳細設計

「3. 開発する機能の選定」では平成2年度に実施した概念設計を再評価して目標とするモデルシステムの機能を定め、「4. プロトタイプシステムの開発・評価」ではモデルシステムの中でもコンサルティングに関する機能をプロトタイプシステムとして開発し、コンサルティング知識や操作性などについて評価を行った。

本章では、これらの内容を加味して平成4年度に開発する予定であるモデルシステムについて機能の詳細設計を行う。

5. 1 モデルシステムの構成

5. 1. 1 システム環境

概念設計のとおりシステムの中核となるホスト機と相談に関する入出力を行う端末機とをオンラインネットワークで結ぶ構成にする。

具体的な機器構成は以下のとおりとする。

(1) ハードウェア

①ホスト機

1) 本体 Sun SPARC station ELC

2) 内部メモリ 24MB

エキスパートシェル（エキスパートシステム構築ツール）が16MB以上必要とするため、本体標準メモリ（8MB）に増設メモリ（16MB）を追加する。

3) ディスク容量 631MB

概算内訳は以下のとおりである。

・OS等システム	: 200MB
・エキスパートシェル	: 5MB
・アプリケーション	: 10MB
・開発用ワークエリア	: 100MB

4) 通信用モデム

②端末機

- 1) 本体 P C 9 8 0 1 又は同等の機器
- 2) 内部メモリ 6 4 0 K B
- 3) ディスク容量 3 M B

概算内訳は以下のとおりである。

- ・ O S 等システム : 1 M B
- ・ アプリケーション : 1 M B
- ・ 開発用ワークエリア : 1 M B

- 4) 通信用モデム

(2) ソフトウェア

①ホスト機

- 1) O S S u n O S 4 . 1 . 1 (日本語)

本体標準のものである。

- 2) W i n d o w 日本語 O p e n W i n d o w s 2 . 0 . 1

エキスパートシェルが画面表示等のために W i n d o w s を必要とするため、日本語での M M I が可能なものとした。

- 3) 開発言語 C 言語

エキスパートシェルの起動、入出力の制御等ツールのサポートを行うことができる言語である。

- 4) エクスパートシェル N E X P E R T O B J E C T 2 . 0 . 1

知識表現に柔軟性があるとともにプログラミングしないで知識の編集ができるなど、開発及び操作性が良いツールである。また、外部のタスク環境と完全な通信が可能であり、ダイナミックな拡張性がある。

②端末機

- 1) O S M S - D O S 日本語

パーソナルコンピュータの一般的 O S である。

- 2) 開発言語 C 言語

M S - D O S 用のアプリケーション開発用言語として一般的に利用されているとともに、他機種への移植性が高い言語である。

5. 1. 2 利用対象者

概念設計のとおり、専門領域以外の相談に対してコンサルティングを行うコンサルタント及び相談窓口担当者、地域産業政策情報に関するある程度の知識を有する者を対象とする。

5. 1. 3 使用するデータ範囲

プロトタイプシステムでは、相談窓口機関を限定し、政府系としては中小企業金融公庫及び国民金融公庫、愛知県としては愛知県商工部商工金融課、名古屋市としては名古屋市中小企業指導センターについて、地域産業政策情報データベースを構築するとともに、データベースに関するコンサルティング知識を知識ベースとしてまとめた。

モデルシステムでは、プロトタイプシステムで構築した地域産業政策情報データベースに収録する制度を増加させるとともに、知識ベースを拡充するものとする。

5. 2 モデルシステムの機能

図5-1にモデルシステムの機能構成を、表5-1にモデルシステムの機能構成を示す。

図5-1 モデルシステムの機能構成

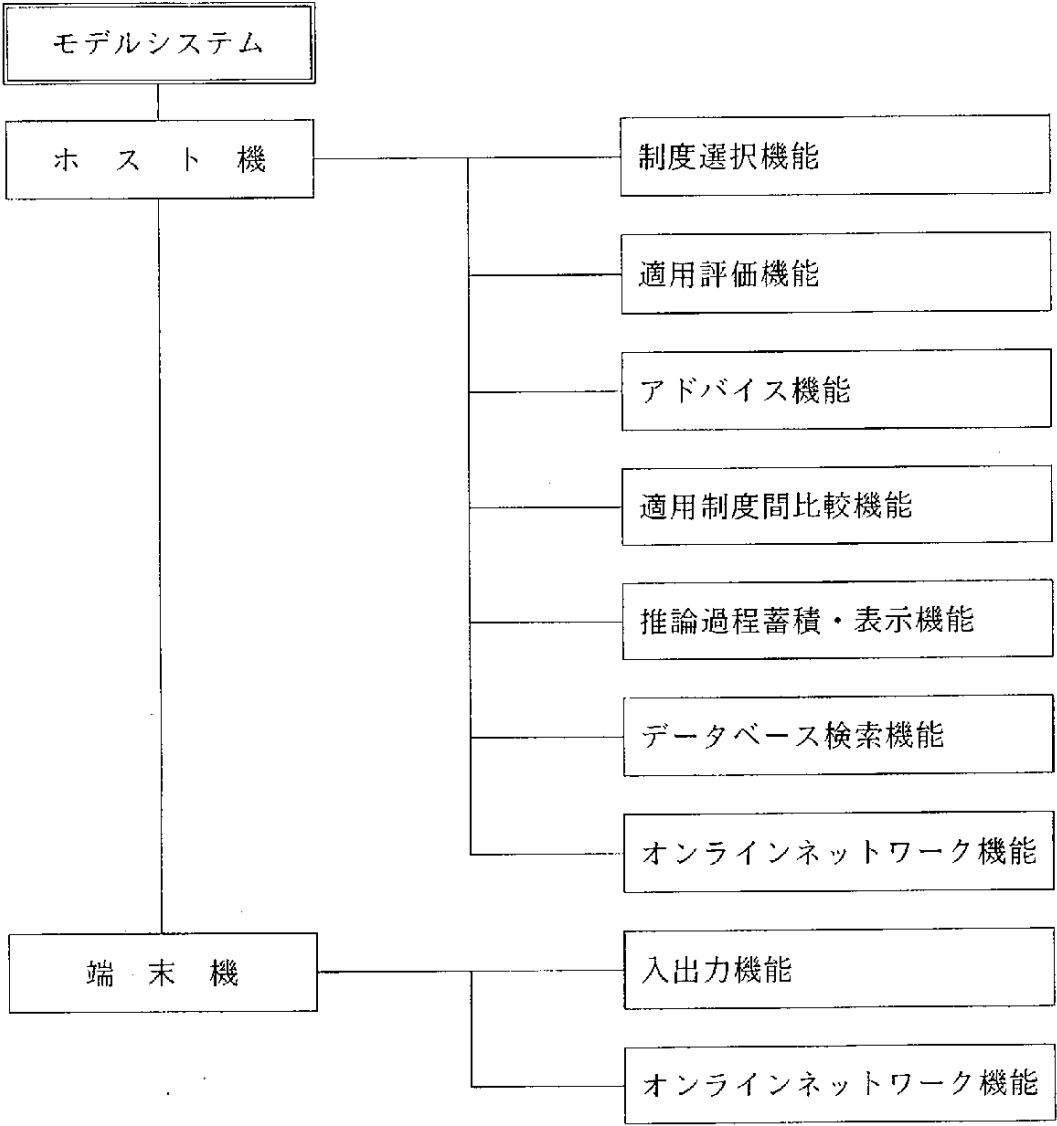


表5-1 モデルシステムの機能概要一覧

(ホスト機)

分類	機能	機能概要
知識情報 処理部	制度選択機能	各制度共通の質問と必要最小限の制度固有の質問を行い、質問に対する回答を知識ベースで判断しながら、適用可能な制度を絞り込む。
	適用評価機能	「制度の選択機能」で選択された適用可能制度に対して、相談内容に適する順に重み付けを行い適する順に制度を提示する。相談内容に適する順として、融資条件の利率の低い順とする。
	アドバイス機能	既に選択された産業政策より有効なものを適用するために、相談者の克服すべき条件を提示する。克服条件に借入金額及び返済期間を使用する。
	適用制度間比較機能	適用見込制度それぞれの融資金額・融資期間・利率について容易に比較でき、相談者がより広範な制度の中から希望するものを選択できるよう一覧表示を行う。
	推論過程蓄積・表示機能	制度の絞り込みの過程を確認できるよう、知識ベースを用いた推論過程を蓄積し利用者の必要に応じて表示する。
データベ ース管理 部	データベース検索機能	相談内容に対する適用可能制度や適用見込制度の名称及びその詳細情報（取扱機関、政策概要、融資対象者、資金使途、融資条件、申込機関等）を地域産業政策データベースを検索し入手する。

(ホスト機及び端末機)

分類	機能	機能概要
通信部	オンラインネットワーク機能	ホスト機とは別に設置された端末機とを公衆回線で接続し、適用可能な制度を決定するために必要なデータの送受信及び決定された適用可能制度を端末機へ転送する。

(端末機)

分類	機能	機能概要
入出力部	入出力機能	システムからの質問を画面に表示したり、質問に対する回答をマウスによる該当項目の選択やキーボードによる値の入力で行う。

5. 2. 1 ホスト機側機能

5. 2. 1. 1 制度選択機能（プロトタイプシステムと同様）

相談窓口では、窓口担当者が相談者と対話する中で、企業情報（業種、従業員数、資本金、事業場所）、相談内容（相談目的、借入金額、返済期間）など制度を絞り込むために必要な質問と回答を繰り返すことにより、適用可能な制度を選択する。

システムでは、各制度共通の質問と必要最小限の制度固有の質問を行い、質問に対する回答を知識ベースで判断しながら、適用可能な制度を絞り込んでいく。

（１）主機能

- ①入力された企業情報、相談目的、借入金額、返済期間をもとに、知識ベースを用いて制度を絞り込んでいき、必要に応じて中間結果を保存する。
- ②保存した中間結果をパターンマッチング（論理積）することにより、適用可能と思われる制度を選択する。

（２）処理

システムが制度を絞り込んでいく過程は以下のとおりである。

図５－２に制度選択機能の処理の流れを示す。

①条件可能制度

企業情報が制度の融資対象者に該当するものを絞り込む。

IN : 企業情報（業種、従業員数、資本金、事業場所）

OUT : 条件可能制度

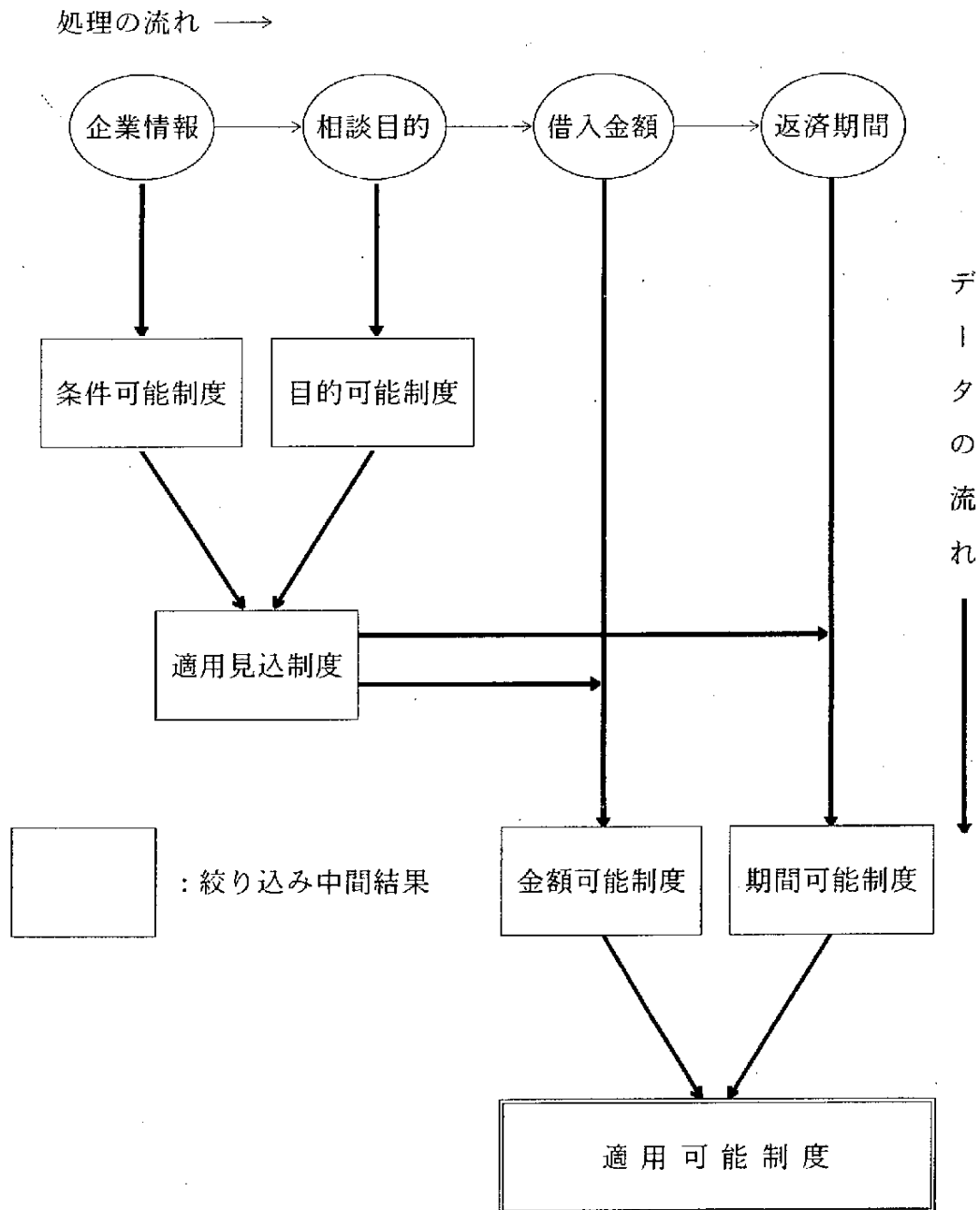
②目的可能制度

相談目的が制度の政策概要（施策目的、利用目的、詳細目的、資金使途）に該当するものを絞り込む。

IN : 相談目的（施策目的、利用目的、詳細目的、資金使途）

OUT : 目的可能制度

図 5 - 2 制度選択機能の処理の流れ



③適用見込制度

条件可能制度と目的可能制度をパターンマッチングさせることにより、適用可能と見込まれる制度を選択する。

I N : 条件可能制度、目的可能制度

O U T : 適用見込制度

④金額可能制度

適用見込制度のうち借入金額が制度の融資金額以内であるものを絞り込む。

I N : 適用見込制度、借入金額

O U T : 金額可能制度

⑤期間可能制度

適用見込制度のうち返済期間が制度の融資期間以内であるものを絞り込む。

I N : 適用見込制度、返済期間

O U T : 期間可能制度

⑥適用可能制度

金額可能制度と期間可能制度をパターンマッチングさせることにより、相談内容に適用可能な制度を選択する。

I N : 金額可能制度、期間可能制度

O U T : 適用可能制度

5. 2. 1. 2 適用評価機能（プロトタイプシステムと同様）

「制度選択機能」で選択された適用可能制度に対して、相談内容に適する順に制度を提示する。

相談者の立場から適用可能制度を評価する場合、制度間の比較材料としては利率や制度利用難易度（申込手続きや融資政策等）などが考えられるが、制度利用難易度についてはコンサルティングシステムが相談者に適合する制度を紹介することを目的としていることから考慮しないものとし、各制度の利率が低い順に提示する。

（１）主機能

①適用可能制度を利率の低いものから表示する。

（２）処理

適用可能制度を利率の低い順にソートする処理は以下のとおりである。

図 5 - 3 に適用評価結果のイメージを示す。

①適用可能制度すべてについて制度名をキーとして産業政策データベースを検索し、制度の詳細情報のうち利率を入手する。

②適用可能制度を利率で昇順に並び替え、制度名を画面に表示する。

I N : 適用可能制度（外部ファイル）

O U T : 適用可能制度（メモリ内）

図 5 - 3 適用評価結果イメージ

	制度名	利率		制度名	利率
1.	A 制度	6.6	⇒	1.	X 制度 5.6
2.	D 制度	6.0		2.	D 制度 6.0
3.	X 制度	5.6		3.	A 制度 6.6
4.	K 制度	7.5		4.	K 制度 7.5

ソート前

ソート後

5. 2. 1. 3 アドバイス機能（プロトタイプシステムと同様）

相談者から入手した条件のいずれかを変更した場合に、適用可能となる制度について変更する条件及び制度名を提示する。

アドバイスを行うに当たり変更可能な条件を選定することが問題となるが、モデルシステムからの質問項目は、企業情報、相談目的、借入条件（借入金額及び返済期間）の3つに大別でき、一般的には借入条件のみしか変更することができない。したがって、借入条件である借入金額または返済期間のどちらかが該当しない制度についてアドバイスを行う。

（1）主機能

①借入条件の借入金額または返済期間のどちらかのみ制度に適合しないものを表示する。

（2）処理

①金額アドバイス制度

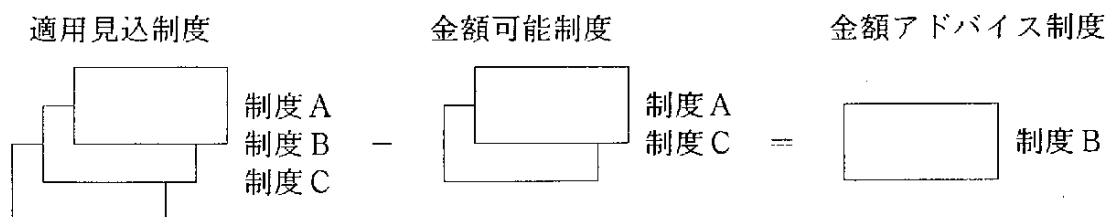
「制度選択機能」における適用見込制度から金額可能制度を除いたものを、借入金額を変更した場合に適用できる制度としてアドバイスする。

図5-4に金額アドバイス制度の選定フローを示す。

I N : 金額可能制度、適用見込制度

O U T : 金額アドバイス制度

図5-4 金額アドバイス制度の選定フロー



②期間アドバイス制度

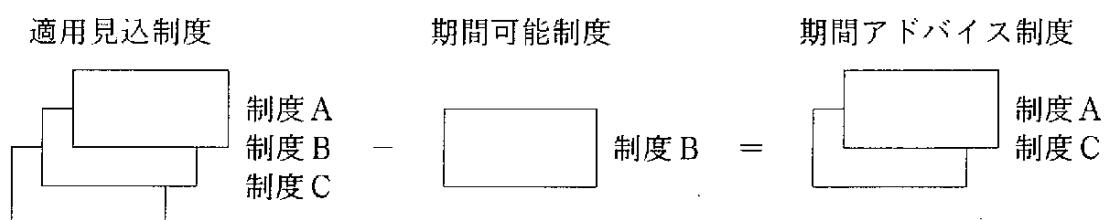
「制度選択機能」における適用見込制度から期間可能制度を除いたものを、返済期間を変更した場合に適用できる制度としてアドバイスする。

図5-5に期間アドバイス制度の選定フローを示す。

I N : 期間可能制度、適用見込制度

O U T : 期間アドバイス制度

図5-5 期間アドバイス制度の選定フロー



5. 2. 1. 4 適用制度間比較機能

相談者が窓口担当者に対して回答する借入金額や返済期間は、1つの目安であり確定したものでないことがある。

システムでは、適用見込制度（企業情報及び相談目的が該当した制度）各々の融資金額・融資期間・利率について容易に比較でき、相談者がより広範な制度の中から希望するものを選択できるよう、一覧表示を行う。一覧表示を行う場合、融資金額及び融資期間は降順、利率は昇順に整列し、整列順は任意に指定できる。

（1）主機能

①適用見込制度の一覧表示を行う。

②表示順は、融資金額・融資期間・利率の項目について任意に指定できる。

（2）処理

適用見込制度を融資金額・融資期間・利率の項目について任意にソートし一覧表示をする。処理は以下のとおりである。

図5-6に適用制度間比較結果のイメージを示す。

- ①適用見込制度すべてについて制度番号をキーとして地域産業政策データベースを検索し、制度の詳細情報のうち融資金額・融資期間・利率を入手する。

I N : 適用見込制度の制度番号

O U T : 適用見込制度の詳細情報（外部ファイル）

- ②融資金額・融資期間・利率の項目について、任意に指定された順にソートし、制度名等を画面に表示する。

I N : 適用見込制度の詳細情報（外部ファイル）

O U T : 適用見込制度の詳細情報（メモリ内）

図 5 - 6 適用制度間比較結果イメージ

（制度一覧）

制度名	取扱機関	金額	期間	利率
1. A 制度	中小企業金融公庫	6000	10	7.5
2. B 制度	名古屋市	5000	7	6.6
3. C 制度	愛知県	5000	10	7.0
4. :	:			
⇒制度間の整列順を指定してください。 (a:融資金額、b:融資期間、c:利率)			<u>a c b</u>	
⇒詳細情報を表示する制度番号を指定して下さい。			<u>3</u>	

↓

（詳細情報）

***** 詳細情報 *****	
制度名	: × × × × × × × × × ×
取扱機関	: × × ×
用途	: × ×
融資金額	: × ×
融資機関	: × ×
利率	: × ×

5. 2. 1. 5 推論過程蓄積・表示機能

システムは制度を絞り込んでいく過程で必要となる質問を利用者に行い、その回答を知識ベースで処理することにより適用可能な制度を選択していく。

本機能は、知識ベースを用いた推論過程を蓄積し、利用者の必要に応じて表示できることにより、システムのコンサルティング結果に安心感を与えるとともに、システム管理者が知識ベースや地域産業政策データベースなどのメンテナンスを行ったあとの確認作業にも役立てることができる。

(1) 主機能

①制度を絞り込んでいく過程の蓄積。

②蓄積した過程の表示。

(2) 処理

蓄積する推論過程を「制度選択機能」で定義したものとあわせ、以下の6段階とする。

図5-7にコンサルティング過程とファイル出力を示す。

①条件可能ファイル

企業情報（業種、従業員数、資本金、事業場所）が制度の融資対象者に該当する制度をファイルに出力する。

IN : 企業情報（業種、従業員数、資本金、事業場所）

OUT : 企業情報、条件可能ファイル

②目的可能ファイル

相談目的が制度の政策概要（施策目的、利用目的、詳細目的、資金使途）に該当するものを絞り込む。

IN : 相談目的（施策目的、利用目的、詳細目的、資金使途）

OUT : 相談内容、目的可能ファイル

③適用見込ファイル

条件可能制度と目的可能制度をパターンマッチングさせることにより、適用可能と見込まれる制度をファイル出力する。

IN : 条件可能制度、目的可能制度

OUT : 企業情報、相談内容、適用見込ファイル

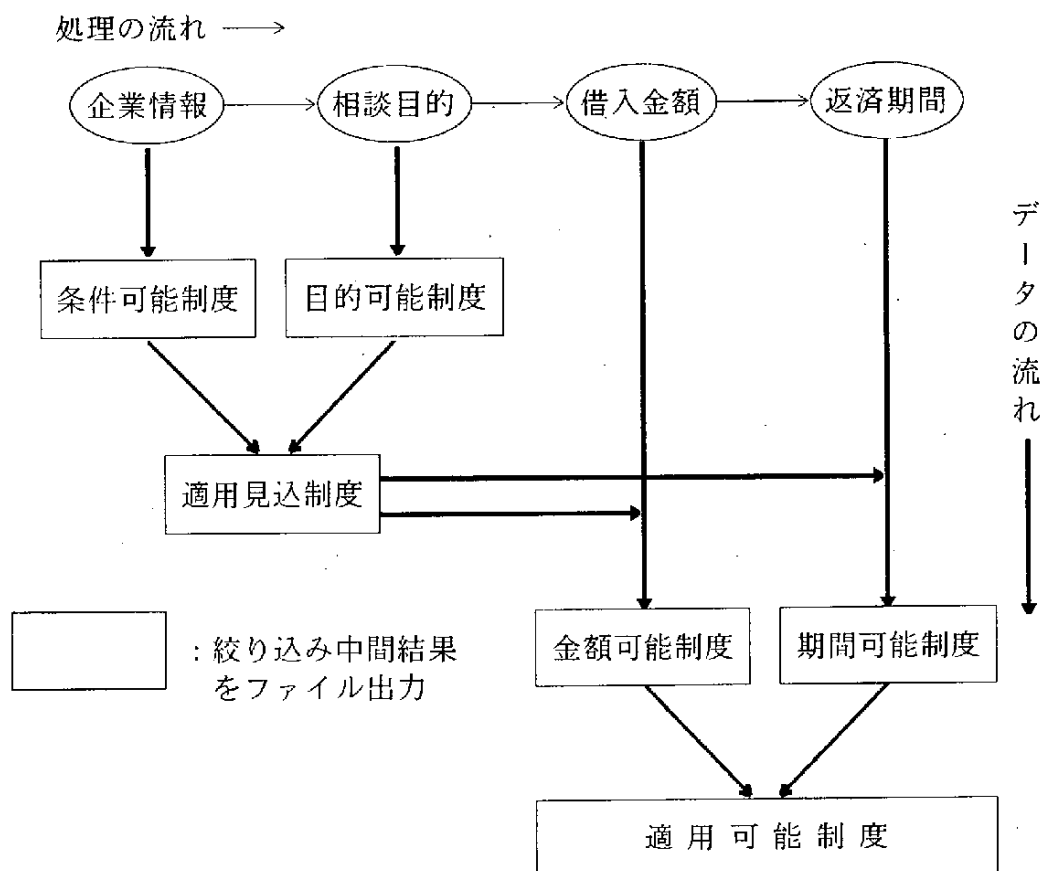
④金額可能ファイル

適用見込制度のうち借入金額が制度の融資金額以内である制度を、ファイルに出力する。

IN : 適用見込制度、借入金額

OUT : 企業情報、相談内容、借入金額、金額可能ファイル

図5-7 コンサルティング過程とファイル出力



⑤期間可能ファイル

適用見込制度のうち返済期間が制度の融資期間以内である制度を、ファイルに出力する。

I N : 適用見込制度、返済期間

O U T : 企業情報、相談内容、返済期間、期間可能ファイル

⑥適用可能ファイル

金額可能制度と期間可能制度をパターンマッチングさせることにより、相談内容に適用可能な制度をファイルに出力する。

I N : 金額可能制度、期間可能制度

O U T : 企業情報、相談内容、借入金額、返済期間、適用可能ファイル

(3) 結果の出力

図5-8に推論過程の表示画面を示す。

<推論過程の選択画面>

***** 推論過程の選択 *****		
1. 企業情報のみ		
2. 相談内容のみ		
3. 企業情報+相談内容(適用可能制度)		
4. 企業情報+相談内容+借入金額		
5. 企業情報+相談内容+返済期間		
6. 企業情報+相談内容+借入金額+返済期間(適合制度)		
⇒ 番号を選んで下さい。 <u>6</u>		

<推論過程の出力>

***** 推論過程の出力 *****		
『推論条件』		
1. 企業情報	2. 相談内容	3. 金額・期間
業種 : ××	施策目的 : ××	借入金額 : ××
従業員数 : ×××	用途 : ×××	返済期間 : ×××
資本金 : ×××	利用目的 : ×××	
事業場所 : ×××	詳細目的 : ×××	
『候補となった制度名および取扱機関』		
1. ××××××××××	××××	
2. ××××××××××	××××	
:	:	

5. 2. 1. 6 データベース検索機能

相談内容に対する適用可能制度や適用見込制度の名称及びその詳細情報（取扱機関、政策概要、融資対象者、資金使途、融資条件、申込機関等）を地域産業政策データベースを検索し入手する。

プロトタイプシステムでは、地域産業政策データベースに収録する詳細情報を取扱機関及び融資条件のみに限定していたが、モデルシステムでは全て収録することとする。なお、データベース・ファイルはシステムの応答速度に影響を与えないよう、エキスパートシェールで利用する項目を抜粋した概要ファイル（制度名、取扱機関等）とテキストを中心とした詳細ファイル（制度名、取扱機関、政策概要、融資対象者、資金使途、融資条件、申込機関等）の2種類に分けることとする。

図5-9にデータベースの検索フローを示す。

（1）主機能

①制度番号をキーとして地域産業政策データベースを検索し、制度の名称及びその詳細情報を入手する。

（2）処理

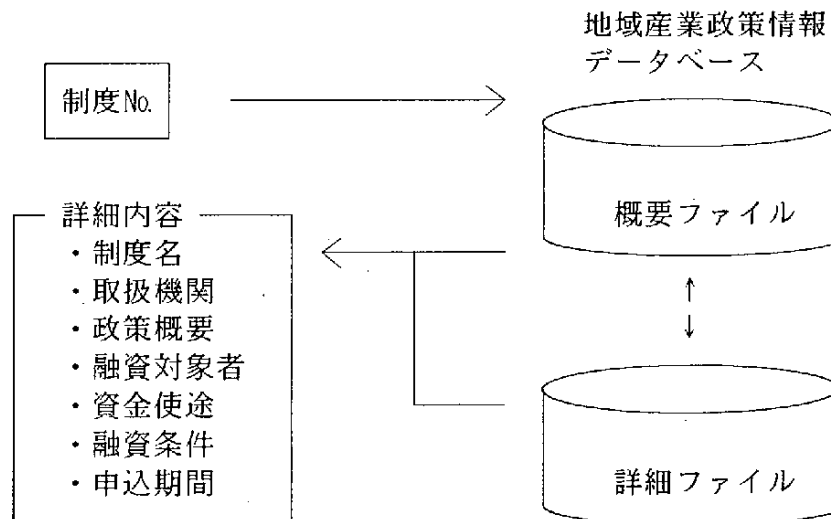
①制度名及び取扱期間の入手

適合制度を表示するときなど制度名と取扱機関が必要となる場合、制度番号をキーとして地域産業政策データベース（概要ファイル）を検索し制度名及び取扱機関名を入手する。

②制度の詳細情報の表示

制度名の他に制度の詳細情報が必要な場合、制度番号をキーとして地域産業政策データベース（概要ファイル及び詳細ファイル）を検索して融資条件など詳細情報を入手する。

図 5 - 9 データベースの検索フロー



(3) 地域産業政策情報データベース構造

図 5 - 1 0 に概要ファイルの内容、図 5 - 1 1 に詳細ファイルの内容を示す。

図 5 - 1 0 概要ファイルの内容

no	seido	basho	tori	skane	ukane	skikan	ukikan	ritu
1	短期経営資金	1	名古屋市	0	2000	0.0	1.0	6.0
2	長期経営強化資金	2	愛知県	700	0	5.0	0.0	0.0
3	公害防止貸付	3	中小企業金融	600	600	7.0	5.0	6.8
4	構造改善貸付	4	国民金融公庫					
⋮								

* データベース項目内容

no	…	制度番号	skane	…	設備資金	ritu	…	利率
seido	…	制度名	ukane	…	運転資金			
basho	…	取扱区分	skikan	…	設備資金融資期間			
tori	…	取扱機関名	ukikan	…	運転資金融資期間			

図 5 - 1 1 詳細ファイルの内容

制度名	中小企業近代化促進資金 (近促貸付)
実施機関名	国民金融公庫 名古屋支店 住所：名古屋市中区錦 1-11-20 (大永ビル 1F・2F) 電話：052-221-7241
政策概要	中小企業の業種、業態に応じて、きめ細かい近代化を推進するため、中小企業の実態を業種別に調査して、その実態に即した中小企業の近代化を促進することを目的とする。
融資対象者	中小企業近代化促進法にもとづく指定業種であって、中小企業近代化計画で策定された業種に属する事業を行うもの
資金使途	設備・運転
融資条件	〔融資金額〕 5,200万円以内 ただし運転資金 3,500万円以内 〔融資期間〕 設備 15年以内 (据置2年) 運転 5年以内 (据置1年) (特に必要な場合は7年以内) 〔利率〕 7.9% 特利 7.4% 〔担保・保証人〕 原則として要
申込期間	常時
備考	平成2年度現在

5. 2. 2 端末機側機能

5. 2. 2. 1 入出力機能

相談者は相談内容を整理したうえで適当な表現で窓口担当者に伝え、窓口担当者は相談内容を理解すべく必要な質問を繰り返している。

システムでは、相談者と窓口担当者のやりとりについて、システムからの質問を画面に表示したり、質問に対する回答をマウスによる該当項目の選択やキーボードによる値の入力で行う。

本機能は、プロトタイプシステムではホスト側機能として開発したものであるが、モデルシステムでは端末機側の機能として開発する。

(1) 主機能

①システムからの質問やメッセージを画面に出力する。

②相談者の相談内容やホスト側からの質問などに対する返答をマウスやキーボードで行う。

(2) 処理

以下のような項目について、画面に表示されるメッセージにしたがい表示されている項目の中からマウスで選択するか、数値を入力する。

①業種の選択

「工業」、「卸売業」、「小売・サービス業」の中から選択する。

②従業員数の入力

値を入力する。

③資本金額の入力（②で入力された従業員数によっては質問しない。）

値を入力する。

④事業場所の選択

「愛知県」、「名古屋市」、「その他」の中から選択する。

⑤施策目的の選択

16種類に分類された施策目的（制度がつくられた目的）の中から、相談者の相談目的に該当するものを選択する。

施策目的の分類は以下のとおりである。

「エネルギーの有効利用」、「安全対策」、「移転関係」、「公害対策」、「新技術・新製品の開発」、「先端技術関係」、「地場産業の振興」、「店舗の改善（含む商店街）」、「特定地域対策」、「新規開業」、「経営の安定」、「貿易振興」「季節資金」、「事業転換」、「構造改善」、「災害復旧」

⑥資金使途の選択

「運転」、「設備」のどちらかを選択する。

⑦利用目的の選択

施策目的で選択した分類に属する制度の利用目的を選択する。

例えば、施策目的で「先端技術関係」を選択した場合「エネルギーに関する設備」、「再生利用」、「製造」、「設備貸与」、「中小企業近代化」、「機器導入」の中から選択する。

⑧詳細目的の選択

施策目的及び利用目的で選択した分類に属する制度の詳細目的を選択する。

例えば、施策目的で「先端技術関係」、利用目的で「製造」を選択した場合「先端技術製品」、「部品・部品の原料・製造に必要な装置」の中から選択する。

⑨借入金額の入力

値を入力する。

⑩返済期間の入力

値を入力する。

(3) 画面イメージ

入出力の画面としては、項目選択画面、値入力画面、コンサルティング結果表示画面の3種類に分けることができる。

①項目選択画面

図5-12に項目選択画面のイメージを示す。

図5-12 項目選択画面

業種は何ですか。
卸売業
工業
小売・サービス業

②値入力画面

図5-13に値入力画面のイメージを示す。

図5-13 値入力画面

従業員は何人ですか。

③コンサルティング結果表示画面

図5-14に適用可能制度の表示画面、図5-15に制度の詳細情報画面のイメージを示す。

図5-14 適合制度の表示画面

*** 適用可能と思われる制度 ***		*** 取扱機関 ***
1. 経済環境適応資金／企業活性化		愛知県
2. 新事業・技術振興貸付／先端技術振興資金		中小企業金融公庫
⋮		⋮

図5-15 制度の詳細情報の表示画面

*** 詳細情報 ***	
〔制度名〕	経済環境適応資金／企業活性化
〔取扱機関〕	愛知県
〔融資金額〕	
(設備)	1 0 0 0 0 万円
(運転)	0 万円
〔利率〕	6. 6 %
〔融資期間〕	
(設備)	1 0 年
(運転)	0 年

5. 2. 3 オンラインネットワーク機能

ホスト機と別に設置された端末機とを公衆回線で接続し、適用可能な制度を決定するために必要なデータの送受信、および決定された適用可能制度を端末機へ転送する。

相談窓口に設置されている情報機器は多種多様であり、「オンラインネットワークによる地域産業政策コンサルティングシステム」を実用レベルで開発した場合、これら機種やソフトウェアの異なる機器間の通信をいかに効率的に実現していくかが問題となる。そこでモデルシステムでは、異機種間の通信を円滑に行うため、通信手順に関する約束（プロトコル）を決めることとする。

図5-16にホスト機と端末機の通信概要を示す。

(1) 主機能

①ホスト機と端末機間のデータの送受信を行う。

(2) 処理

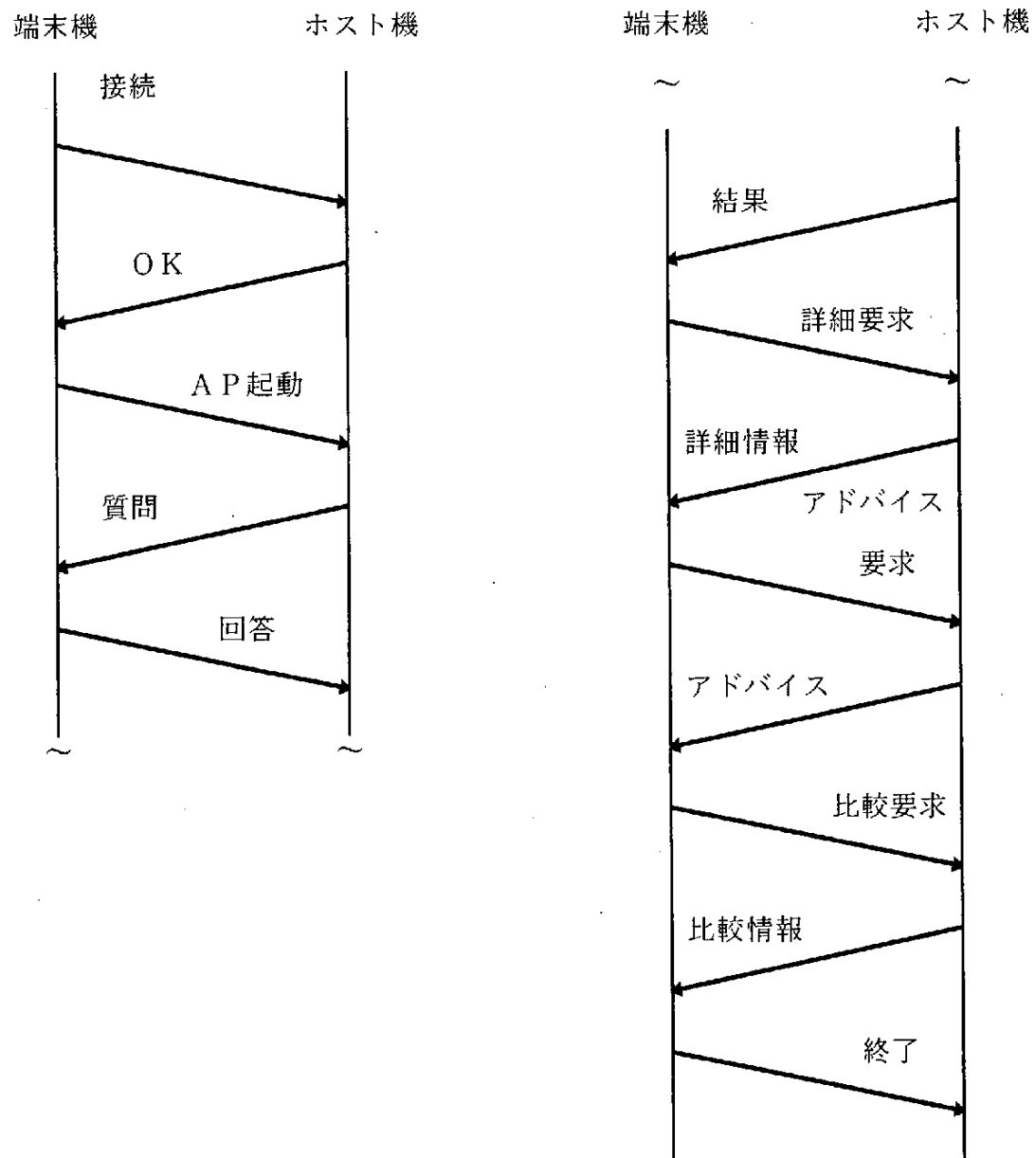
①端末機

- ・ホスト機への接続処理
- ・アプリケーションの起動
- ・ホスト機から転送されてきた質問項目のメニュー化処理
- ・端末機から入力されたデータをホスト機へ転送処理

②ホスト機

- ・コンサルティングに必要な質問内容の送信処理
- ・端末機からのデータ受信処理
- ・適用可能制度の送信処理
- ・指定された制度の詳細情報の送信処理

図 5 - 1 6 ホスト機と端末機の通信概要



5. 3 知識ベース

5. 3. 1 知識ベースの構成

知識ベースは、地域産業政策情報データベース（システムの検索対象である個々の融資制度を記述したオブジェクト群。）、および融資の可能性を調べるための条件を記述したフレーム群より成る。

プロトタイプシステムのフレーム群は、企業情報（業種、従業員数、事業場所等）を記述した企業情報フレームと、産業政策をもとに分類された施策目的などを記述した相談目的フレームと相談者から得られた相談者固有の情報が設定される相談者情報フレームより構成されたが、モデルシステムは、収録する制度を倍増させるとともに相談者でも利用できるインタフェースに近づけることを目標にしているため、プロトタイプシステムで構築した知識ベースを拡充する必要がある。

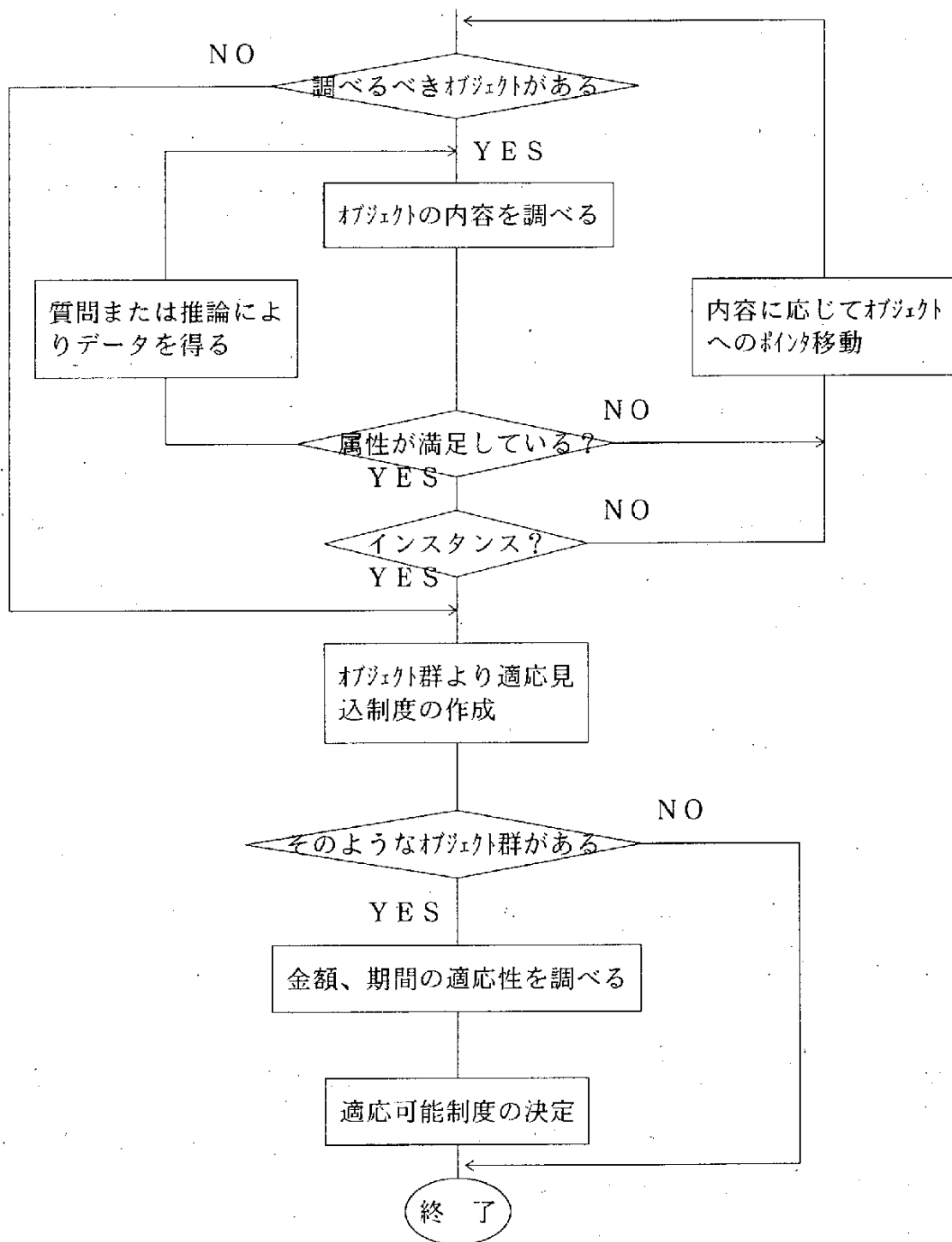
5. 3. 2 知識ベースを用いた推論

モデルシステムの推論機構は、プロトタイプシステムと同様にルールシステムによって実現するが、その方法はプロトタイプシステムでの「If・・・Then・・・」形式ですべて記述するのではなく、各々のオブジェクトをポインタで制御し、適用する制度を導く方法である。

したがって、関係しないオブジェクトへは、すすむことなく適用する制度の決定が可能である。また、制度の追加、および削除などのメンテナンスが発生した場合においても、ルール・システムを変更する必要はない。

図5-17に、モデルシステムの推論機構概要を示す。

図5-17 モデルシステムの推論機構



6. まとめ

6. ま と め

6. 1 今後の課題

プロトタイプシステムの開発およびこれまでの調査研究を行ってきた。これらをふまえて、モデルシステム開発に際し、次のような課題がある。

- 1) 人間との関わり合い
- 2) ネットワーク環境
- 3) プロトタイプシステム

現在想定しているプロトタイプシステムの利用者は、窓口担当者のような融資制度に対するエキスパートである。この利用形態では、相談者の相談内容は担当者が整理することとなる。このとき、担当者はシステムおよびコンピュータに対するエキスパートではないので、システムの操作およびシステムと利用者が用いる用語について習熟することが必要となる。これは、窓口担当者にとっては、負担なことであり、用語の用法が実際の場においては相異なることも多いであろう。このギャップを埋めるメカニズムと高いシステムの操作性を提供することが必要である。

さらに、モデルシステムでは、利用者を融資相談が可能なコンサルタントまたは窓口担当者のみならず、専門家ほどではないが地域産業政策に知見や知識があるような非エキスパートを想定している。この想定の下では、借り入れられると判断された融資制度以外にその過程で候補となった制度や、ある制度が棄却された理由など、が重要な役割を果たすであろう（第4.5節参照）。さらに、この非エキスパートはエキスパートと比較して問題分析（検索要求）がより曖昧な状態においてシステムを利用することと考えられる。このような説明、分析の支援、および先に述べた用語のギャップを解消するためのメカニズムが重要な役割を果たすであろう。

ネットワーク環境は、ローカルエリアネットワークの整備、およびFAX、通信媒体およびコンピュータの進歩により変わりつつある。このとき、既存設備としてあるパーソナ

ルコンピュータおよびモデムにより結合された環境を想定したもので十分であろうか。例えば、ローカルエリアネットワークによる結合では、結合の端末システムはワークステーションであろう。ワークステーションおよび高機能パーソナルコンピュータでは、G U I に代表されるようないわゆる知的端末であることが期待できる。このようなハード的な進歩に伴う環境の変化に十分対応することが可能であることが望まれる。このためには、ホスト機および端末となるシステムの機能の分担を注意深く設計しなければならないこと、計算機を結合する通信媒体に対する負荷およびトラフィックの軽減、通信プロトコルの設計などが問題となると考えられる。

そのまた一方では、システムのネットワーク化というよりむしろシステムのコンサルティングシステムとしての能力および機能の向上を図り、ネットワーク機能は、本来マシンの備えるもの（E t h e r n e t、種々の通信ソフト、ネットワーク環境において動作するG U I システム）を利用し、それを実用システムおよびモデルシステムにおいて直接利用するという方向もあるのではないと思われる。例えば、ローカルエリアネットワークにおける利用ならば、X - w i n d o w システムに代表されるクライアント／サーバシステムにおいて稼動するG U I により実用システムを記述するような方法も考えられる。

第4. 5節において述べたようにプロトタイプシステムには、次のような課題および検討項目がある。

- 1) システムと利用者および開発者とのインタフェース
- 2) 知識ベースの記述する概念空間の構造とその利用法
- 3) モデルシステムの評価法

モデルシステムでは、利用者が用いる用語により操作され、それを理解できることが望ましい。融資相談の分野では、ある用語について意味が固定されているものと、事例により使われ方が極めて広範囲にわたるものがある。例えば、利率、機関などは利用法が固定されており、混乱は少ない。しかしながら、一般名詞については混乱が多く、局面により使い分けられている。例えば、新製品開発に際して、ある製品（人工骨、ME装置、など）が新技術であるのか、新製品であるのか。また、公害対策のための投資は、エネルギー

一の再利用であるのか、移転関係であるのかなど。この種の用語の意味、用法は極めて不明確である。しかしながら、プロトタイプシステム開発を通じて、この種の用語は、エキスパートによりキーワードとして用いられることが知られている。このキーワードは、施策目的フレーム階層において最下位のオブジェクトを参照するものである。解決するための1つの方法には、次のようなものが考えられる。目的を記述する個々のフレームにそれと係わりが深いと考えられるキーワードを語彙情報として付加することにより、キーワードと融資制度を互いに関連づけられる。このためには、用語を整理し、それを知識ベースに定義することが必要である。このような用語は、シソーラスとして実現されるであろう。

現時点における概念空間の構造では、

- ・ 可能性のある融資制度を適応可能な順位により求めること、
- ・ オブジェクト間に存在する関連性を上位-下位関係以外に記述すること、

ができないといった課題がある。この課題は、知識表現と推論の方法の課題である。この問題を解決するための1つの方法に、個々のオブジェクトに互いの関連性を記述するリンクのためのスロットを設けることにより参照構造を定義し、より豊かな知識表現および概念空間の定義を行うことを可能にすることが挙げられる。したがって、このリンクの種類と効果の整理が必要である。例えば、あるオブジェクトが参照されたとき、他のオブジェクトを参照する'see'というリンクを設ける方法が考えられる。このためのリンクの種類と効果は、それに付加される推論メカニズムにより定義されることになるであろう。

ネットワーク構造により定義される知識ベースでは、推論のためのメカニズムの設計が重要な課題となる。ネットワークに基づく推論では、個々のノードが能動的に状況に応じ、リンクを辿りながら動作することになる(図5-1.7参照)。したがって、この動作の管理や推論の見通しを高める機能が必要となる。むろん、この概念空間は、前記'1)システムと利用者および開発者とのインタフェース'に述べたシソーラスと組み込まれることにより実現されるであろう。したがって、用語ならびにオブジェクトを管理し、その定義を支援、一貫性の管理を行うためのエディタや支援のためのサブシステムが機能の一部としてシステムに組み込まれることになるであろう。

また、推論の説明機能は、

- ・ 能動的に動作するオブジェクトのデバックや知識ベースの拡充、
- ・ 推論の結果を得るために実行した一連のオブジェクトの動作の流れを提示し利用者に対する説明の支援、
- ・ システムの透過性を高めるという観点からシステムをブラックボックス化しないため動作の確認によるシステム開発、

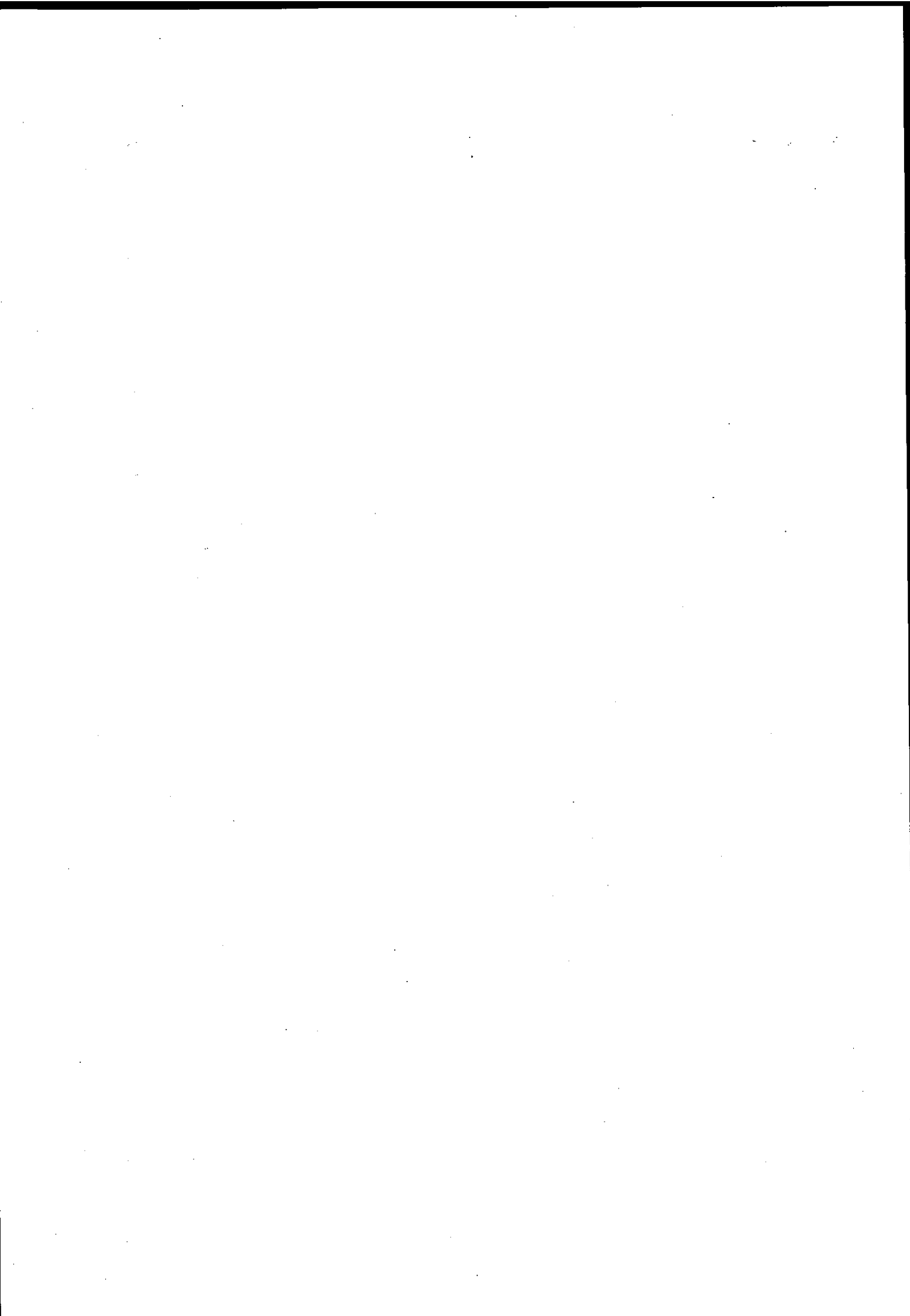
などのために必要となる。むろんこの種の機能は、可能性のある融資制度を説明するためのアドバイス機能の一部であったり、それとは独立に知識ベースエディタ、推論過程説明機能に利用される。

これまでに述べてきたことより、モデルシステムは、システム構成の観点から次のような項目について、検討を進めることとする。

- 1) より豊かな融資相談のための知識を記述するための知識ベースの構造の改良。
- 2) より柔軟な推論を達成するための推論機構の実現。
- 3) ネットワーク構造として実現される知識ベースのためのエディタ、推論過程の説明機能など、より充実した開発環境および利用環境の整備。

これらを検討するために、システムが対象とするコンサルティングの範囲を、融資相談より広く、システムの適応範囲を拡張するために必要となる知識ベースや種々の機能の開発を進める方法も考えられる。しかし、ここに示した1)～3)の検討項目は、プロトタイプシステムとして実現した機構に比較してより進んだ融資相談に対するコンサルティングを可能とし、それを達成するための技術的な開発項目を多く含んでいると考えられる。これらの項目の具体的な検討を通じ、システムの適応範囲の拡張という問題を考えることが必要である。むろん、コンサルティングの対象である融資制度を増やす必要がある。

最後になったが、モデルシステムの評価は、エキスパートシステムとして評価することが必要である。その能力をどのように評価していくのかということについて、今後検討する必要がある。



資料 1 . プロトタイプシステムの
ソース


```

/*****
/* オンラインネットワークによる
/* 地域産業政策コンサルティングシステムに関する調査研究
/*
/* 平成3年度プロトタイプシステム
/*
/* プログラム名: finance
/* 作成: (株) メイテック システム事業部
/*
/* 平成4年2月
*****/

```

```

#include <stdio.h>
#include <nxpdef.h>

```

```

#define DUMMY_SIZE 512

```

```

char dummy[DUMMY_SIZE] , buf[256] , *seido[200][9] ;
char title[256] , kubun[10] , ret[10] ;
int nox[200] , no[200] , no1[200] , no2[200] , no3[200] ;
int iax , ia1 , ia2 , ia3 , num ;

```

```

void finance () ;
float a2f () ;

```

```

/***** メイン *****/

```

```

main ()
{
    KBId theKBId ;
    int er ;

    NXP_Control ( NXP_CTRL_INIT ) ;
    NXP_SetHandler ( NXP_PROC_EXECUTE , finance , "finance" ) ;

    printf ( "%n%n*** Loading Knowledge Base --> " ) ;

    er = NXP_LoadKB ( "/home2/yumi/finance.kb" , &theKBId ) ;
    if ( ret == 0 )
        printf ( "%nERROR LOADING KNOWLEDGE BASE !! %n%n" ) ;
    else
        printf ( "Completed. ***%n%n" ) ;

    NXPGFX_Control ( NXPGFX_CTRL_INIT ) ;
    NXPGFX_Control ( NXPGFX_CTRL_START ) ;
    NXP_Control ( NXP_CTRL_EXIT ) ;
}

```

```

/***** メニュー画面 *****/

```

```

void finance ()
{
    ansin () ;

    strcpy ( kubun , "1" ) ;

    ans () ;

    reset () ;

    do
    {
        system ("clear") ;

        printf ( "%n *** 処理選択メニュー ***%n%n" ) ;

```

```

printf ( "%n      1. 適用可能制度の表示\n" ) ;
printf ( "%n      2. アドバイス\n" ) ;
printf ( "%n      3. 終了\n" ) ;
printf ( "%n\n\n => 番号を選んで下さい. " ) ;

gets ( ret ) ;

if ( strcmp ( ret , "1" ) == 0 )
{
    ans () ;
    seidopr () ;
}
if ( strcmp ( ret , "2" ) == 0 )
{
    advice () ;
    seidopr () ;
}
if ( strcmp ( ret , "3" ) == 0 )
    exit ( -1 ) ;
}
while ( 1 ) ;
}

/***** 適用可能制度 *****/

ans ()
{
    FILE *fp ;
    int i , m ;

    ia3 = 0 ;

    if ( ( fp = fopen ( "ans3" , "r" ) ) == NULL )
    {
        fprintf ( stderr , "ANS3 file can not open.\n" ) ;
        exit ( -1 ) ;
    }

    fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ; /* read pass title */
    while ( feof ( fp ) == 0 )
    {
        fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;

        if ( dummy[0] != '*' )
        {
            sscanf ( dummy , "%s%d" , buf , &no3[ia3] ) ;
            ia3++ ;
        }
    }

    fclose ( fp ) ;

    for ( i = 0 ; i < ia3 ; i++ )
        no[i] = no3[i] ;

    strcpy ( kubun , "1" ) ;

    num = ia3 ;
}

/***** 制度表示 *****/

seidopr ()
{
    FILE *fp , *fpl ;

```

```

int i, j, k, l, m, jj, len;
char *p, *q[9], *qq, *sp, *malloc(), strtok(), sj;

system ( "clear" );

jj = 0;

if ( no[0] != 0 )
{
    if ( ( fp = fopen ( "seido", "r" ) ) == NULL )
    {
        fprintf ( stderr, "SEIDO file can not opened.\n" );
        exit ( -1 );
    }

    for ( j = 0 ; j < num ; j++ )
    {
        rewind ( fp );
        fgets ( dummy, DUMMY_SIZE - 1, fp ); /* read pass title */
        fgets ( dummy, DUMMY_SIZE - 1, fp ); /* read pass ***** */

        for ( k = 0 ; k < no[j] ; k++ )
            fgets ( dummy, DUMMY_SIZE - 1, fp );

        p = dummy;
        for ( m = 0 ; m < 9 ; m++ )
        {
            q[m] = strtok ( p, "|" );
            while ( *q[m] == ' ' )
                q[m]++;

            len = strlen ( q[m] );
            sp = malloc ( len + 1 );
            strcpy ( sp, q[m] );
            seido[jj][m] = sp;

            p = (char *)NULL;
        }
        jj++;
    }

    fclose ( fp );
    free( sp );

    seido_sort ( jj );

    titleset ();

    printf ( "%n%s\n", title );

    printf ( " =====\n" );

    l = 1;

    for ( i = 0 ; i < jj ; i++ )
    {
        printf ( " %d%s %-64s %-23s %s%s\n", l, ":", seido[i][1], seido[i][3],
            , seido[i][8], "%") ;
        l++;
    }

    retset ();

    do
    {

```

```

printf ( "%n\n => 詳細情報を表示しますか? (y or n)  " ) ;
gets ( ret ) ;

if ( strcmp ( ret , "y" ) == 0 )
    syousai ( 1 ) ;
if ( strcmp ( ret , "n" ) == 0 )
    break ;
}
while ( strcmp ( ret , "y" ) != 0 && strcmp ( ret , "n" ) ) ;
}
else
{
    printf ( "%n\n ** 該当する制度は、ありません。 **%n\n" ) ;

    printf ( "%n\n => Return キーを押して下さい。" ) ;
    getchar () ;
}
}

/***** アドバイスメニュー *****/

advice ()
{
    retset () ;

    do
    {
        system ( "clear" ) ;

        printf ( "%n *** アドバイス項目 ***%n\n" ) ;
        printf ( "%n      1:金額を変更した場合%n" ) ;
        printf ( "%n      2:期間を変更した場合%n" ) ;
        printf ( "%n\n => 番号を選んで下さい。" ) ;

        gets ( ret ) ;

        if ( strcmp ( ret , "1" ) == 0 )
            adkin () ;
        if ( strcmp ( ret , "2" ) == 0 )
            adkik () ;
    }
    while ( strcmp ( ret , "1" ) != 0 && strcmp ( ret , "2" ) != 0 ) ;
}

/***** 金額アドバイス制度 *****/

adkin ()
{
    FILE *fp ;
    int i , j , k , ii , flag ;
    char name[256] , kikan[256] ;

    ial = 0 ;

    if ( ( fp = fopen ( "ans1" , "r" ) ) == NULL )
    {
        fprintf ( stderr , "ANS1 file can not open\n" ) ;
        exit ( -1 ) ;
    }

    fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;

    while ( feof ( fp ) == 0 )
    {
        fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;
    }
}

```



```

        if ( dummy[0] != '*' )
        {
            sscanf ( dummy , "%s%d" , buf , &no1[ial] ) ;
            ial++ ;
        }
    }

    fclose ( fp ) ;

    i = 0 ;
    j = 0 ;
    k = 0 ;
    flag = 0 ;

    for ( ii = 0 ; ii < 60 ; ii++ )
        no[ii] = 0 ;

    for ( ; i < iax ; i++ )
    {
        for ( j = 0 ; j < ial ; j++ )
        {
            if ( nox[i] != no1[j] )
                flag = 1 ;
            else
            {
                flag = 0 ;
                break ;
            }
        }
        if ( flag == 1 )
        {
            no[k] = nox[i] ;
            k++ ;
            flag = 0 ;
        }
    }

    strcpy ( kubun , "2" ) ;

    num = k ;
}

/***** 期間アドバイス制度 *****/

adkik ()
{
    FILE *fp ;
    int i , j , k , ii , flag ;
    char name[256] , kikan[256] ;

    ia2 = 0 ;

    if ( ( fp = fopen ( "ans2" , "r" ) ) == NULL )
    {
        fprintf ( stderr , "ANS2 file can not open\n" ) ;
        exit ( -1 ) ;
    }

    fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;

    while ( feof ( fp ) == 0 )
    {
        fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;
        if ( dummy[0] != '*' )
        {
            sscanf ( dummy , "%s%d" , buf , &no2[ia2] ) ;

```

```

        ia2++ ;
    }
}

fclose ( fp ) ;

if ( ( fp = fopen ( "seido" , "r" ) ) == NULL )
{
    fprintf ( stderr , "SEIDO file can not open\n" ) ;
    exit ( -1 ) ;
}

fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;
fgets ( dummy , DUMMY_SIZE - 1 , fp ) ;

i = 0 ;
j = 0 ;
k = 0 ;
flag = 0 ;

for ( ii = 0 ; ii < 60 ; ii++ )
    no[ii] = 0 ;

for ( ; i < iax ; i++ )
{
    for ( j = 0 ; j < ia2 ; j++ )
    {
        if ( nox[i] != no2[j] )
            flag = 1 ;
        else
        {
            flag = 0 ;
            break ;
        }
    }
    if ( flag == 1 )
    {
        no[k] = nox[i] ;
        k++ ;
        flag = 0 ;
    }
}

strcpy( kubun , "3" ) ;

num = k ;
}

/***** 詳細情報の表示 *****/

syousai ( 1 )
int l ;
{
    int jj , nn ;

    jj = 1 ;

    if ( l-1 > 1 )
    {
        printf ( "%n => 表示する制度名の番号を選んでください。 " ) ;
        nn = getchar ( ) ;
        getchar ( ) ;
        jj = nn - '0' ;
    }

    system ( "clear" ) ;

```

```

printf ( "\n      * * * 詳細情報 * * *\n" );
printf ( "\n      [制 度 名] %s", seido[jj-1][1] );
printf ( "\n      [取扱機関] %s", seido[jj-1][3] );
printf ( "\n      [融資金額] " );
printf ( "\n          (設備) %5s 万円", seido[jj-1][4] );
printf ( "\n          (運転) %5s 万円", seido[jj-1][5] );
printf ( "\n          [利 率] %5s %", seido[jj-1][8] );
printf ( "\n          [融資期間] " );
printf ( "\n          (設備) %5s 年", seido[jj-1][6] );
printf ( "\n          (運転) %5s 年", seido[jj-1][7] );

printf ( "\n\n => Return キーを押して下さい。" );
getchar ();
}

/***** 見出しの設定 *****/

titleset ()
{
    if ( strcmp ( kubun, "1" ) == 0 )
        strcpy ( title, "      ** 適用可能と思われる制度 **" );
        strcpy ( title, "      ** 取扱機関 **      ** 利率 **" );
    if ( strcmp ( kubun, "2" ) == 0 )
        strcpy ( title, "      ** 金額を変更した場合に適用可能と思われる制度 **" );
        strcpy ( title, "      ** 取扱機関 **      ** 利率 **" );
    if ( strcmp ( kubun, "3" ) == 0 )
        strcpy ( title, "      ** 期間を変更した場合に適用可能と思われる制度 **" );
        strcpy ( title, "      ** 取扱機関 **      ** 利率 **" );
}

/***** 初期値設定 (ret) *****/

retset ()
{
    strcmp ( ret, "ng" );
}

/***** 適用可能候補 *****/

ansin ()
{
    FILE *fp ;

    iax = 0 ;

    if ( ( fp = fopen ( "ans", "r" ) ) == NULL )
    {
        fprintf ( stderr, "ANS file can not open.\n" );
        exit ( -1 ) ;
    }

    fgets ( dummy, DUMMY_SIZE - 1, fp ) ; /* read pass title */
    while ( feof ( fp ) == 0 )
    {
        fgets ( dummy, DUMMY_SIZE - 1, fp ) ;
        if ( dummy[0] != '*' )
        {
            sscanf ( dummy, "%s%d", buf, &nox[iax] ) ;
            iax++ ;
        }
    }

    fclose ( fp ) ;
}

```

```
/****** 制度の並び替え *****/
```

```
seido_sort ( jj )
int jj ;
{
    char *buf[9] ;
    int i , j , k ;
    float si , sj ;

    for ( i = 0 ; i < jj - 1 ; i++ )
    {
        for ( j = i+1 ; j < jj ; j++ )
        {
            si = a2f ( seido[i][8] ) ;
            sj = a2f ( seido[j][8] ) ;

            if ( si > sj )
            {
                for ( k = 0 ; k < 9 ; k++ )
                {
                    buf[k] = seido[i][k] ;
                    seido[i][k] = seido[j][k] ;
                    seido[j][k] = buf[k] ;
                }
            }
        }
    }
}
```

```
/****** コード変換 (ascii -> float) *****/
```

```
float a2f ( ss )
char *ss ;
{
    float f = 0.0 , w = 0.1 ;

    while ( *ss != ' ' )
        ss++ ;

    do
    {
        f = f * 10.0 + ( *ss - '0' ) ;
        ss++ ;
    }
    while ( *ss != '.' ) ;

    ss++ ;

    do
    {
        f = f + w * ( *ss - '0' ) ;
        ss++ ;
        w = w / 10.0 ;
    }
    while ( *ss != '\0' && *ss != ' ' ) ;

    return ( f ) ;
}
```

```
/****** End Program *****/
```

資料 2. プロトタイプシステムの
操作説明書

- ① システムが開始されると『業種選択画面』（画面1）が表示されます。相談者の業種を選択してから、「OK」をクリックして下さい。『従業員数入力画面』（画面2）に移ります。

（画面1）

- ② 『従業員数入力画面』（画面2）で相談者の従業員数を□内に入力し、「OK」をクリックして下さい。業種と従業員数によって『資本金入力画面』（画面3）又は『事業場所選択画面』（画面4）に移ります。

（画面2）

- ③ 『資本金入力画面』（画面3）で相談者の資本金を□内に入力し、「OK」をクリックして下さい。『事業場所選択画面』（画面4）に移ります。
資本金の単位は「万円」です。

（画面3）

- ④ 『事業場所選択画面』（画面4）で相談者の事業場所を選択し、「OK」をクリックして下さい。『相談目的選択画面』（画面5）に移ります。

画面4で「愛知県」とは名古屋市を除く愛知県で、「その他」とは愛知県外全です。

（画面4）

- ⑤ 『相談目的選択画面』（画面5）で相談者の相談目的を選択し、「OK」をクリックして下さい。『使途選択画面』（画面6）に移ります。

画面5で相談目的が1画面に表示できない場合は、「■」を左クリックして上下に移動させて下さい。表示内容が上下にスクロールします。

（画面5）

- ⑥ 『使途選択画面』（画面6）で相談者が「設備」「運転」のどちらの資金を必要としているのかを選択し、「OK」をクリックして下さい。『利用目的選択画面』（画面7）に移ります。

利用目的の質問を必要としない場合は『金額入力画面』（画面9）に移ります
相談目的によっては、「設備」「運転」のどちらかしか画面に表示されない場合もあります。

（画面6）

- ⑦ 『利用目的選択画面』（画面7）で資金の利用目的を選択し、「OK」をクリックして下さい。『詳細目的選択画面』（画面8）に移ります。

画面7で利用目的が1画面に表示できない場合は、「■」を左クリックして上下に移動させて下さい。表示内容が上下にスクロールします。

詳細目的の質問を必要としない場合は『金額入力画面』（画面9）に移ります。

（画面7）

- ⑧ 『詳細目的選択画面』（画面8）で資金の詳細目的を選択し、「OK」をクリックして下さい。『金額入力画面』（画面9）に移ります。

（画面8）

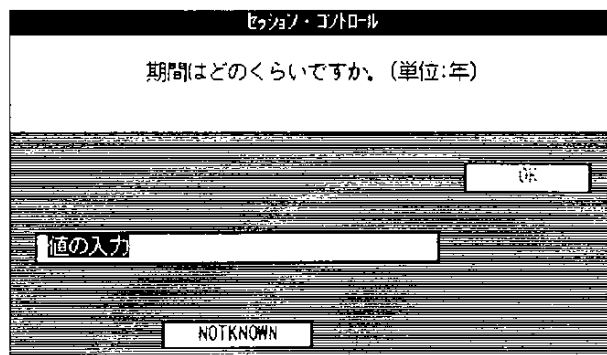
- ⑨ 『金額入力画面』（画面9）で相談者の借入金額を□内に入力し、「OK」をクリックして下さい。『期間入力画面』（画面10）に移ります。

金額の単位は「万円」です。

（画面9）

- ⑩ 『期間入力画面』（画面10）で相談者の返済期間を□内に入力し、「OK」をクリックして下さい。システムのコンサルティング結果を表示する『処理選択画面』（画面11）に移ります。

期間の単位は「年」で、小数点第1位まで入力することができます。



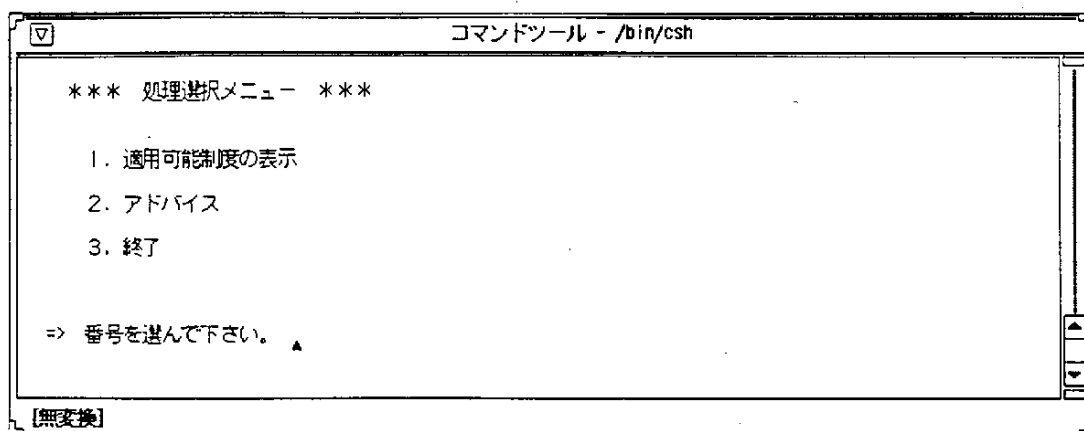
(画面10)

- ⑪ 『処理選択画面』（画面11）で処理を行いたい番号を選択し、「Return」キーを押して下さい。

「1. 適用可能制度の表示」を選択すると、相談者の提示した条件で適用可能な制度を表示する『適用可能制度表示画面』（画面12）に移ります。

「2. アドバイス」を選択すると、相談者の提示した条件のうち「借入金額」または「返済期間」を変更することにより適用可能な制度を表示する『アドバイス処理選択画面』（画面13）に移ります。

「3. 終了」を選択すると、全ての処理を終了します。



(画面11)

- ⑫ 『適用可能制度表示画面』（画面12）は、相談者の提示した条件で適用可能な制度の名称および取扱機関を、利率の低い順に表示します。

制度の詳細情報（融資金額、利率、融資期間等）を表示する場合は、「y」を入力し表示する制度の番号を選択して「Return」キーを押して下さい。

制度の詳細情報を表示しない場合は、「n」を入力した後に「Return」キーを押して下さい。

** 適用可能と思われる制度 **	** 取扱機関 **	** 利率 **
1: 経済環境適応資金／企業活性化（先端技術設備導入促進）	愛知県	6.6%
2: 新事業・技術振興貸付／先端技術振興資金	中小企業金融公庫	7.7%

=> 詳細情報を表示しますか？ (y or n) y

=> 表示する制度名の番号を選んでください。 *

[無変換]

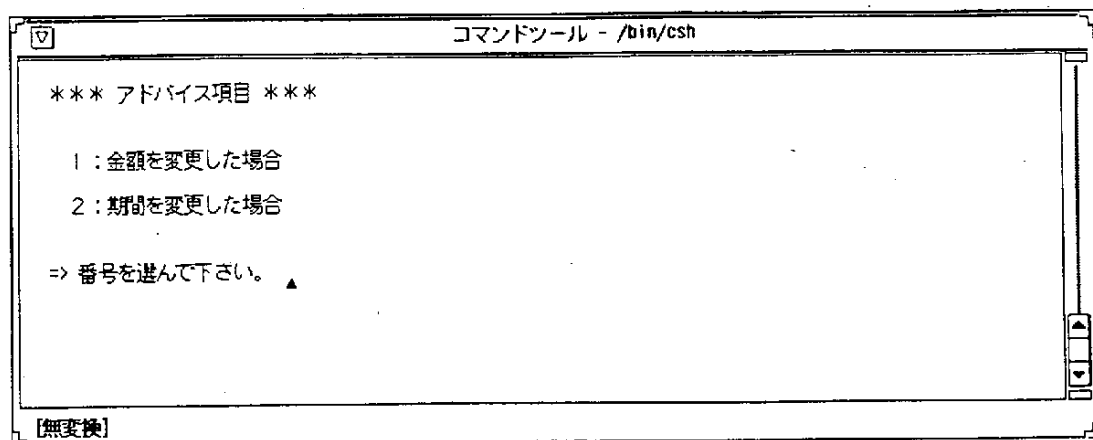
（画面12）

⑬ 『アドバイス処理選択画面』（画面13）は、相談者の提示した条件のうち「借入金額」又は「返済期間」を変更することにより適用可能な制度を表示します。処理番号を選択し「Return」キーを押して下さい。

「1. 金額を変更したい場合」を選択すると、借入金額を変更した場合に適用可能となる制度の名称及び取扱機関を表示します（画面14）。

「2. 期間を変更したい場合」を選択すると、返済期間を変更した場合に適用可能となる制度の名称及び取扱機関を表示します（画面14）。

アドバイスに該当する制度が存在しない場合は、「** 該当する制度はありません。 **」のメッセージが表示されます（画面15）。「Return」キーを押すと『処理選択画面』（画面11）に戻ります。



(画面13)

⑭『アドバイス画面』

<アドバイスする制度が有る場合>

コマンドツール - /bin/csh

*** 期間を変更した場合に適用可能と思われる制度 *** ** 取扱機関 ** ** 利率 **

1: 先端技術等育成資金／先端技術開発・導入	名古屋市	6.2%
------------------------	------	------

=> 詳細情報を表示しますか? (y or n) ▲

[無変換]

(画面14)

<アドバイスする制度が無い場合>

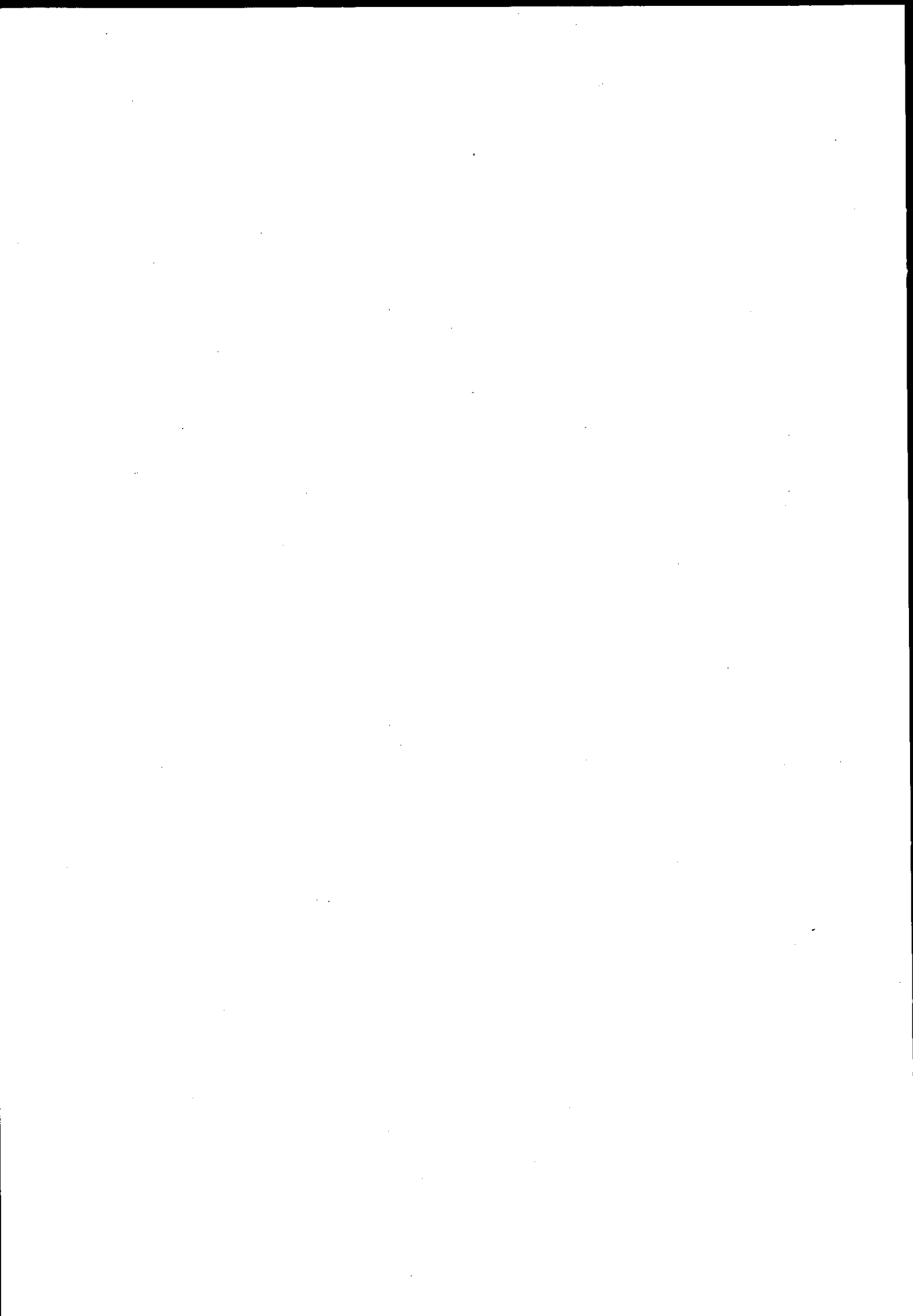
コマンドツール - /bin/csh

*** 該当する制度は、ありません。 ***

=> Return キーを押して下さい。▲

[無変換]

(画面15)



————— 禁無断転載 —————

平成4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

T e l (3 4 3 2) 9 3 7 2

03-R003

