

1989年5月発刊

Vol. 9 No. 1

特集：金融ソリューション

巻頭言

特集「金融ソリューション」の発刊によせて……………渡辺善一朗 1

論 文

金融ソリューションの現状と動向……………伊川 望 3

情報系フレームワーク・ソフトウェア DIP……………林 憲作 31

金融機関における総合利益計画管理システム……………川口栄三 57

意思決定支援システムにおける

エキスパート・システムの活用……………大浦勇三, 保科 剛 82

金融機関における営業店統合システム—FSA

……………岡井功雄, 横田正信 100

地域金融機関における新勘定系システム

—SYSTEM-Fの機能……………佐藤富雄 121

エキスパート・システムと金融業務への応用……………中田純一 137

オフコンによる債権督促システム

—A信販(株)の事例……………坪内安夫 153

特定金銭信託／ファンド・トラスト・システム,

FASSET-1100……………清野善之 163

有価証券投資におけるコンピュータ利用……………遠山節夫 176

動 向

欧米金融界の現状と動向……………氷見順一 216

図書紹介……………226

掲載論文梗概……………表2, 3

金融業界において証券業務は経営の一つの柱となりつつあり、証券業務を支えるシステムの開発も積極的に進められてきた。伊川望は、金融ソリューションの現状と動向の中で、まずセキュリティとグローバリゼーションの状況について概観し、つづいて現在最も開発の力点が置かれている運用支援、リスク管理機能を中心に金融業界における証券系システムのシステム化の現状、開発のポイント、当面の課題について検討を進めている。さらに1990年代を見通した証券系システムを展望している。

日本ユニシスでは、金融機関向けデータベースを中心としたエンドユーザ開放型情報システムの構築支援ツールとして、必要となるフレームワーク（仕組み）ソフトウェアDIP（Dynamic Database Interface Package）を開発した。DIPのねらいは、生産性の向上と、拡張に対する柔軟性の確保である。林憲作は、情報系フレームワーク・ソフトウェアDIPの中で、本ソフトウェアを構成するサブシステムのうち、データベース・インタフェース、データ辞書/ディレクトリ・インタフェース、利用者支援サブシステムについて機能と特徴を中心に述べ、ソフトウェアのねらいをどのように実現したかについても紹介している。

今後ますます強まる金融自由化/国際化の急速な進展の中でこれからの金融機関を考えると、利益管理体制の強化は重要なテーマであり、その対応は急務であると言える。ところが金融機関が現在進めている次期システムの開発においては、情報系システムの分野、とくに本部情報系の分野は手付かずの状態が続いていると言わざるをえない。川口栄三は、金融機関における総合利益計画管理システムの中で、金融機関が検討のメインテーマとしてあげている総合利益計画管理システム（TOPPS）のコンセプトと、それを活用するための組織・メカニズムを説明するとともに、TOPPSを構成する各サブシステムの紹介を行っている。

知識技術の時代に入り、金融機関においても戦略的情報システム構築が推進されている。その中

で意思決定支援システム、およびエキスパート・システムは重要な役割を持っている。大浦勇三・保科剛は、意思決定支援システムにおけるエキスパート・システムの活用の中で、意思決定支援システムとエキスパート・システムの統合化を検討し、さらに事例としてテクニカル分析および長期経営計画について紹介している。

FSA（Financial Systems Architecture）は、金融機関における営業店情報を統合することにより、営業店業務処理を効率化し、戦略的経営のできる環境を提供するシステムの概念である。収益性重視の店舗経営戦略では、収益を稼ぎ出す業務の強化と収益管理システムの確立が必要となる。そのためには、営業活動を支援する情報を獲得するため、勘定系と情報系の融合化が不可欠となってくる。岡井功雄・横田正信は、金融機関における営業店統合システム—FSAの中で、これからの金融機関の営業店システムをFSAの概念に基づいて方向づけたシステムとして紹介している。

近年の金融機関を取り巻く環境は大きく変化しており、自由化の名のもとに新商品の出現、限られた市場での競合がなされ、利益重視の経営姿勢が顕著である。これらの環境の変化は地域金融機関にも大きな影響を与え、従来の勘定系システムは状況の変化に対応できず陳腐化しつつある。佐藤富雄の地域金融機関における新勘定系システム—SYSTEM-Fの機能は、地域金融機関向けのパッケージ・システムSYSTEM-Fを中心に、新勘定系システムの機能を業務面、システム面の両面から述べている。

昨今金融業界においては、AI（Artificial Intelligence）技術への関心が高まっており、エキスパート・システムの実用化例も急増している。その適用業務と機能要件を見ると、投資相談のようなコンサルティング・システムについては、できるかぎり人間の思考方法に近い柔軟な問題解決方法の実現が要求されている。中田純一は、エキスパート・システムと金融業務への応用の中で、金融エキスパート・システムの実用化について展望す

特集「金融ソリューション」の発刊によせて

渡辺 善一朗

ここ数年、金融業界においては金利自由化の波を直接受けて資金の調達コストが急に上昇している。また、法人企業から個人投資家に至るまでの世をあげての財テクブームを反映した銀行預金から証券投資へのシフトや、転換社債・ワラント権付き社債の発行に代表される企業の直接金融指向も定着しつつある。さらに証券運用を中心とした高利回り商品や社債引受業務を武器にした他業界との競合もあつて、金融機関にとっては相対的な預金・貸付規模の伸び率の鈍化、預貸の利鞘の縮小・逆鞘現象や調達と運用の金利・期間ミスマッチに伴うリスクの拡大が懸念されている。

このような状況に対して、各金融機関は伝統的な預金・貸付業務を核とする収益構造の変化を余儀なくされている。新たな資金の運用・調達的手段、収益獲得的手段、およびそのリスクを回避する手段が探られ、その解決策を証券化(セキュライゼーション)、国際化(グローバル化)、自由化(デレギュレーション)という金融業界を取り巻く三つの波を積極的に受け入れ、かつ最大限に有効利用することに求めていると考えられる。証券業務、国際業務、国内外資金業務への傾斜がそれを顕著にしている。たとえば債券運用を中心とした証券ディーリングへの積極的な対応、先物・オプション・スワップ等のオフバランス取引への積極的な対応、新しい業務であるブローカ業務実施に向けての着実な布石、内外金利差・円高基調を背景にした活発な資金ディーリングや外国証券運用、外貨資金の旺盛な需要を反映した外為ディーリング等々、それを裏づける具体的な事実は枚挙にいとまがない。

これに伴って運用・管理体制の見直しも積極的に進められている。証券・国際・資金部門に関する本部組織の改編、MMセンタの設立、ディーリング部門の東京集中化というような収益部門の再編成が進められる一方で、ALM体制の確立、原価・収益管理体制の確立等、管理部門の強化も実施されている。さらに今後、具体化が予想されるフィナンシャルコントロール部門・トレジャリセンタ構想も新しい収益構造と、これに伴って生ずるリスクに対する運用・管理体制の一層の強化を狙いとするものであると認識されている。

このような業界の動きに対して、日本ユニシスではコンピュータ業界の先陣をきって‘ソリューションシステムの提供’という企業方針を掲げ、金融分野においても多くの‘ソリューションシステム’を提供してきた。証券業務・国際業務・信託業務・投資顧問業務という収益部門に対して、原価・収益管理、ALM管理という今や銀行経営に不可欠な本部情報の分野で、現在までに数多くの実績を築いてきた。

ソリューションシステムとは一般的に‘問題解決型のシステム’と定義されるが、金融ソリューションシステムは事務手続のシステム化だけではなく、業務の流れ・業務を推進するた

めに必要不可欠な情報の流れという業務運営ベースまで含めた総合的な業務をサポートし、お客様の問題を解決するシステムであると考えている。この理念に基づいた金融ソリューションシステムの提供が弊社の大きな特徴であるといえよう。

‘金融ソリューションシステム’に対する利用部門のニーズは常に変化している。それは、新商品の出現・新しい運用手法の開発・管理方法の変化・組織の変更という内的変化と、制度の変更・取引所を中心とする市場運営の変化・外部情報の質的量的および媒体の変化等の外的変化に常にさらされているからである。この変化の多くは極めて速いテンポでおとずれ、金融ソリューションシステムはこの変化に対して鋭敏に対応していく宿命を負っている。

このように急激に変化する金融業界を取り巻く状況の中で、業界の動きとともにその背景にある商品マーケットの動きを注視し、お客様のニーズに適確に応え、従来にも増してより適合性の高い金融ソリューションシステム商品群を今後とも継続して提供していくことが、日本ユニシスの使命であると認識している。今後ともお客様にますます貢献できるよう一層の努力を続けていきたい。

(金融ソリューション開発部長)

金融ソリューションの現状と動向

Financial Solution System - The Present and the Future

伊 川 望

要 約 金融業界において証券業務は経営の一つの柱となりつつあり、これに伴って証券業務を支えるコンピュータ・システムの開発も積極的に進められてきた。しかし、セキュリタイゼーションとグローバリゼーションという金融業界を取り巻く二大潮流の中で、証券システムは従来の業務処理中心の開発から運用益の拡大とリスクの減少という課題に対するサポート機能の提供へと開発のポイントが移りつつある。運用支援機能とリスク管理機能を中心とした大規模なディーリングサポート・システムの構築がこれに該当する。また、先物オプションを中心とした新商品への積極的な対応も進められている。

さらに1990年代の証券システムの課題は、不透明感のただよう証券市場の変化を注視し、時代の要請に即応したアプリケーション機能の拡充を図ると共に、コンピュータ・システムと業務の両方を結合した基盤造りにあるといえよう。

Abstract Securities transaction business is being to become one of the main business lines in the financial industry. Under the circumstances, great efforts have aggressively made to develop computer-based securities trading support systems.

Two major trend flow in the financial industry: new advance into securities business and globalization, are turning the points required for securities systems development from transaction processing to capital gains magnification and risk reduction.

This is represented by an implementation of the large scale dealing-support system incorporating risk management features in addition to the handling of such new financial products as futures and options.

The securities system in the 1990s will require high flexibility which keeps up well with securities market trends.

1. はじめに

1988年2月発刊の技報第16号で金融業界を取り巻く三つの大きな潮流であるセキュリタイゼーション(証券化)、グローバリゼーション(国際化)、デレギュレーション(自由化、業際の緩和)の状況と方向にふれ、それらを統合した運用概念であるグローバルトレーディング運用と、それを支えるシステム化要件であるグローバルトレーディング・システムのコンセプトについて紹介した。

それから約1年半を経過した現在、それらの潮流がどのように変化してきたか、またその潮流を受けて金融業界のシステム化がどのように進められ、さらに今後どのように展開していくかをその間に最も変化のあった“証券運用”の観点から検討を進めたい。

広範囲にわたる金融業界のシステム化対象分野の中でとくに“証券運用”の分野に着目するのは、①三つの潮流の影響を最も強く受けた分野であること、②環境の急激な変化を受けて大規模システム開発が積極的に進められている分野であること、③多

岐にわたる金融系ソリューション・システムの中で日本ユニシス社が業界の先鞭をつけて着手し現在も最も力を入れている分野であること、による。

本稿では、まずセキュリタイゼーションとグローバリゼーションの状況について概観し、続いて金融業界における証券系システムの中で現在最も開発の力点が置かれている運用支援、リスク管理機能を中心にシステムの現状、開発のポイントおよび当面の課題について検討を進める。最後に非常に不確実な証券運用の分野ではあるが、1990年代を見通した場合の証券系システムを展望する。

2. セキュリタイゼーションとグローバリゼーションの状況

セキュリタイゼーションについては周知のごとく、ここ1年半の間に大幅な進展をとげたといえよう。債券・株式の現物市場の著しい発展、新たに発足した先物市場の予想以上の活況、社債・CPの活発な発行、抵当証券市場の活況に見られるようにセキュリタイゼーションの波は確実に大きくなっている。この波を受けて、都市銀行、信託銀行を中心に大規模なシステム開発が相次いでいる。

システム化の狙いは大きく三つある。まず第1に運用支援機能の強化である。東京証券取引所、日本相互証券(BB)から提供されるリアルタイムな相場報道システムと自社コンピュータを直結した相場速報システム、テクニカル分析システムおよび裁定取引サポート・システムの構築がこれに該当する。第2にリスク管理機能の開発である。リスクの計量化を中心とするリスクマネジメント・システム、および直近のポジション、損益状況をリアルタイムに監視するポジション管理システムがこれに該当する。第3に新商品・新業務に対応するためのシステム化である。

1989年4月に店頭市場での取引が開始された債券現物オプション取引、同じく1989年6月に取引開始が予定されている国内金融先物市場への対応および債券先物ブローカ業務への対応がこれに該当する。このように証券運用に対するシステム化は、市場の追い風を受けて加速度的に進められてきたといえよう。

一方グローバリゼーションの波はどうであろうか。機関投資家、信託運用あるいは銀行系の投資勘定運用での高利回り選好・国際分散投資によるリスク分散の点から運用対象商品として外国証券投資への比重が高まっている。またユーロ起債市場では日本企業のワラント債発行が活発に行われ、これに伴って日系証券各社の同市場での引き受けシェアは急拡大しており今後もこの傾向は続くものと予想される。しかしグローバリゼーションの本来の意味である国内外の運用・管理の一体化(24時間グローバルトレーディング、グローバルポジションの一元管理等)という観点からの歩みは意外に遅い。これは、先行各社の現地法人・支店(とくに米国市場)の運用成果が伸び悩んでいることが示すように海外の市場特性・商品特性・顧客の特性を把握しきれず、グローバル運用が円滑に進められないことに帰因すると考えられる。

しかしながら全体の基調としては、以前に紹介したグローバルトレーディング構想に基づいてまず国内の証券運用を中心にシステム化が実施され、今後の市場の変化に弾力的に対応する基盤ができあがりつつある状況であるといえよう。したがって本稿では、まず基盤となる証券系システムの現状と当面の課題についてふれ、続いて今後のシステム化の展望について検討を進める。

3. 金融業界における証券系システム化の状況と当面の課題

冒頭で述べたように、金融業界における証券運用に対するシステム化は次の三つの方向を目指して積極的に進められている。

- 1) 運用支援機能の強化
- 2) リスク管理機能の強化
- 3) 新商品に対するシステム化対応

これらの新しい機能と、従来の業務処理システムを統合した証券系システムの全体像は図1のように概観される。

システム構築のアプローチは、この図でも明らかなように従来の業務系システムを基盤として、その上に運用支援機能・リスク管理機能を中心としたいわゆるディーリングサポート・システムを位置づけ、その間にインターフェース機能を介在させることによって両システム間の結合を図っている。

このような開発のアプローチを採用する理由として、①両システム間の性格の相異(固定的な性格を持つ業務系システムと極めて流動的な性格を持つディーリングサポート・システム)、②両システムの開発の規模(日本ユニシスの実績で業務系システムは約200万ステップ、ディーリングサポート・システムは約100万ステップ)、③ディーリングサポート・システムには業務横断的な機能が求められる、という3点が大きな理由としてあげられる。

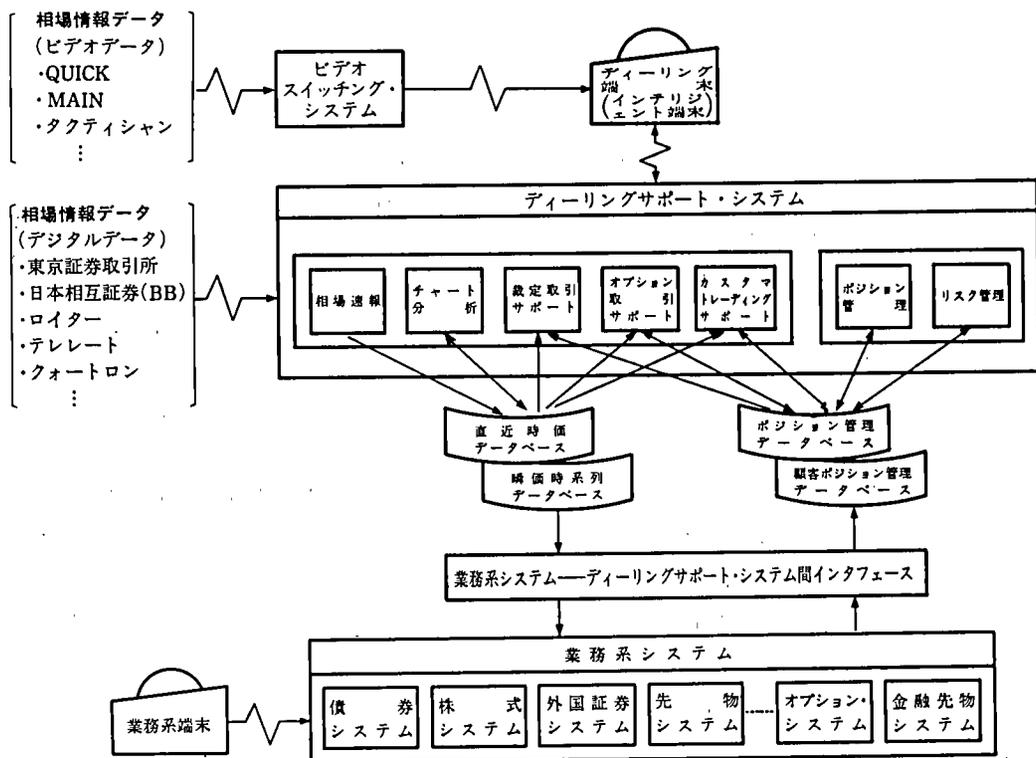


図1 証券系システムの概念図
Fig.1 Securities system architecture

またディーリングサポート・システムは、主に第一線のトレーダ・ファンドマネージャによって利用されることから迅速なレスポンスと高い操作性が要求される。これを解決するためには、ホスト系システムの工夫に合わせて端末のインテリジェント機能を最大限に活用することが必要になる。端末側に設ける機能として、①画面の入出力編集機能（帳表形式、グラフ形式）、②操作性を高めるための機能（画面分割、スクロール、カーソルポイントによるデータ表示、ズーム機能等）があげられる。

システム構造のオーバビューはこの程度にとどめ、以下本稿の目的である証券系システムの機能の内容について検討を進める。

3.1 運用支援機能の強化

東京証券取引所からの債券先物相場情報、および日本相互証券(BB)からの債券現物相場情報サービスと自社コンピュータ・システムとのリアルタイム接続をベースに運用支援機能の強化が進められている。

とくに金融機関における証券運用の核であるディーリング業務に対する支援機能の強化にシステム開発のポイントが置かれ、トレーダ・ファンドマネージャ等の第一線の売買担当者が相場状況を睨みながら売買を実施していく際の合理的な判断基準の提供がシステムの目的となっている。したがって迅速でかつ適確な判断材料の提供がシステム化に当たって強く求められる。

運用支援機能として次の三つが中核をなしている。

- 1) 相場速報機能
- 2) テクニカル分析機能
- 3) 裁定取引サポート機能

3.1.1 相場速報機能

基本的には、取引所・BBからリアルタイムに提供される相場情報データ（気配値、出来値）と単純加工データ（ベースス、スプレッド値）をディーリングルーム内の端末にブロードキャストする機能である。これに加えて、自社独自のオファー／ビッド情報・気配値情報、相場見通し・ニュース等の自社内情報を併せて管理する工夫がされている。

また取り込まれた相場情報データは、ティックデータ・5分足・30分足・時間足・日足・週足・月足データとしてシステム内に時系列的に蓄積され、テクニカル分析機能・裁定取引サポート機能に提供される。

3.1.2 テクニカル分析機能

テクニカル分析とは、価格の変動によってもたらされる各種の変化（価格変動の周期性・転換点・理論値からの乖離等）を敏感に読み取り、相場の特性を判断することによって売買のタイミングを決定するための手法である。テクニカル分析は、①チャートを中心にした分析手法、②数値加工処理を中心にした分析手法、の二つに分類される。

- 1) チャートを中心にした分析手法……移動平均法やローソク足チャートに代表されるグラフチャートを中心にした分析手法である。古い歴史を持つ分析手法であるが、結果の判断には長い経験が必要とする。具体的なチャート分析手法として次の手法が組み込まれている。

- ・イントラデイチャート
- ・ローソク足チャート
- ・バーチャート
- ・ポイント&フィギャ
- ・スプレッドチャート
- ・3本新値足チャート
- ・出来高チャート

2) 数値加工処理を中心にした分析手法……チャート分析手法が相場（価格、出来高）の推移そのものに着眼したアナログ的分析手法であるのに対し、この分析手法は客観的な指標値（デジタル値）を提供するデジタル的分析手法であるといえる。基本的にはモデルが算出したデジタル値が判断材料のポイントとなるが、グラフ機能を併用することで判断の確度をあげる工夫がされている。

具体的な数値加工処理方法として、表1の手法が取り組まれている。

表1 システム化の対象となっている数値加工処理を中心にした分析手法例
Table 1 Technical analysis

手法名	内 容
オシレータ	価格変動の差で相場の'買われ過ぎ'や'売られ過ぎ'を示す指標
RSI	相場が強気圏か弱気圏かを示す指標
方向性指数	アナログ的概念である相場の傾向(トレンド)を数値化した指標
ボラティリティ指数	4本値から相場変化を測定するもので最大変動幅の移動平均値を加工した指標
モーメント	終値をもとに加速(上方モーメント)または減速(下方モーメント)の大きさを把握する指標
ストカスティック	n日間の値幅の中で終値がどのレベルにあるかを見る指標
オンバランス・ボリューム (OBV)	出来高データを上昇日と下降日に分類し、相場の勢いを判定する指標
パラボリック	売買転換点を求める指標
リアクショントレンド・システム	3本値をもとに基準値より'順張り' '逆張り'の方針を示す指標
トレンドバランス・ポイント	モーメントを基本に、ロングまたはショートおよびターゲット等の売買のタイミングを探る指標

このようにテクニカル分析手法のシステム化が活発に行われてはいるものの、現状ではまだ一般的なモデル式をシステム化したという域にとどまっている。今後は市場への適合度を評価し、手法自体の見直し、パラメータ化・手法の組み合わせによる精度の向上等の改善を継続的に実施していくことが必要である。

3.1.3 裁定取引サポート機能

先物商品の出現により、現物と先物を利用した裁定取引が活発に行われている。裁定取引は、一定のリターンレベルを確保しながらリスクの最小化を図る代表的な運用手法であり、コンピュータを活用したプログラム・トレーディングの代表的な手法として知られている。

裁定取引には、運用期間の利回りを重視する金利裁定取引と短期の価格差を狙った価格裁定取引があるが、いずれも瞬間的に発生する相場の歪みを利用して行われる取引であるために、相場速報機能と直結したシステム化の要請が高い。裁定取引は先物商品を利用した運用の中心となっているために、各社とも積極的にシステム化を進めている分野である。

現在実用化されている機能と出力例を各々表2、図2、3、4、5に示す。

表2 実用化されている裁定取引サポート機能
Table 2 Arbitrage support functions

分類	機能	概要
ベース取引サポート	個別ベース分析 コンスタントベース	現物と先物のベースス推移をグラフと表で表示する。 ベーススを一定とした時の先物・現物の価格、利回りを一覧表形式で出力する。
	ベース間マトリックス	各ベース間のスプレッドを算出し、スプレッドが $\pm 1\sigma$ を超えたものについて色分け表示する。
	ベーススモニタ	先物と現物(受渡適格銘柄)間のベースス、あるいはベース間のスプレッドがあらかじめ設定した値を超える(または下回る)場合、他APへ割り込みを発生させ取引機会を通知する。
	ベース取引サポート	ベース取引の直近ポジション、ベースス、閉じ効果試算、損益予想、入替候補銘柄等を表示しベース取引の判断材料を提供する。
	ベーススグラフ(1)	先物の限月ごとにベーススの散布図および回帰分析の結果をグラフ表示する。
	ベーススグラフ(2)	先物の裁定銘柄群を標準偏差と直近のベーススという観点からグラフ表示する。
金利裁定取引サポート	アービトラージ・シミュレーション 先物限月間利回り表	先物受渡適格銘柄を対象とした先物一現物裁定状況のシミュレーションをヒストリカルに行う。 (詳細情報) 受渡銘柄別に先物限月間の先々利回りおよび各限月間の先々利回りの最大値を表示する。 (サマリ情報) 各限月間の先々利回りの最大値およびユーロ円のインプライド・フォワードレート(IFR)を表示する。
	IRRマトリックス	先物と現物の2銘柄間のIRRマトリックスを作成する。
スプレッド取引サポート	個別スプレッド分析	任意の2銘柄間のスプレッドを時系列分析しグラフと表で表示する。
	スプレッドマトリックス スプレッドモニタ	総当たりスプレッドマトリックス表の作成 銘柄間のスプレッドあるいは平均値からの乖離があらかじめ設定した値を超える(または下回る)場合、他APへ割り込みを発生させ取引機会を通知する。
	スプレッド取引サポート	スプレッド取引の直近ポジション、スプレッド、閉じ効果試算、損益予想等を表示し、スプレッド取引の判断材料を提供する。
	ベース間スプレッド分析	ベース間スプレッド推移をグラフと表で表示する。

裁定取引サポート機能については今後も機能の拡充が進められると予想されるが、とくに近々取引の開始が予定されているオプション商品の取り組みが重要な課題と考える。

3.2 リスク管理機能の強化

証券運用は常に、転売・買戻し時の価格変動リスク、あるいは再投資時の金利変動リスクにさらされている。証券投資規模の拡大、ディーリング業務の拡大に伴って、利益拡大のチャンスが生まれると同時にリスク拡大の危険性もその裏に潜んでいる。

1987年10月に日・英・米の3市場を襲った市況の大暴落(ブラックマンデー)の痛い経験や、BISの自己資本比率規制(国際統一基準)の国内適用通達で明きらかにされたリスクアセットレシオ方式^[5]の採用を受けてリスク管理の重要性が認識され、リスク管理機能のシステム化が進められている。

* 銀行の保有する現金・貸付金・有価証券等の資産項目について、その性質の違いによってリスクの大小を判定し、種類の異なる資産ごとにそれに見合うリスクウェイトを掛け、これを合計した額を分母として自己資本比率を算出する方式。

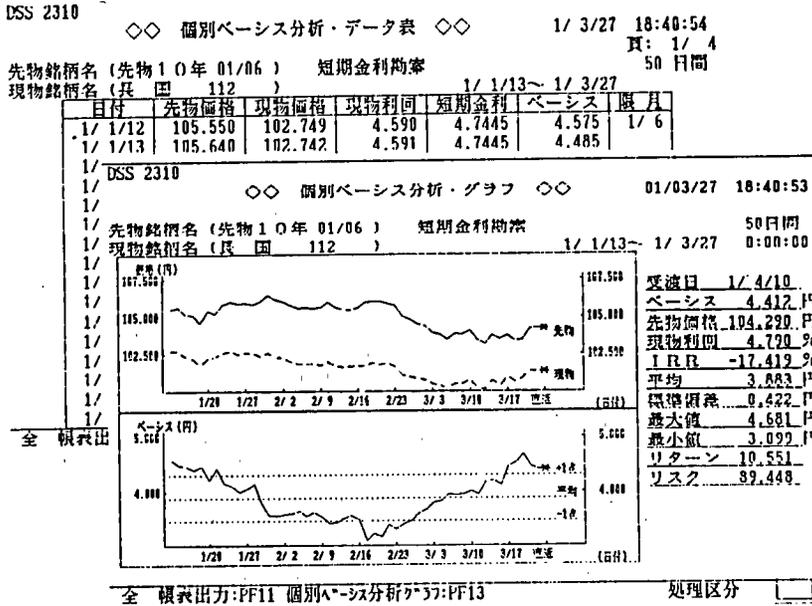


図2 個別ベース分析機能の出力画面例
Fig.2 Basis analysis chart

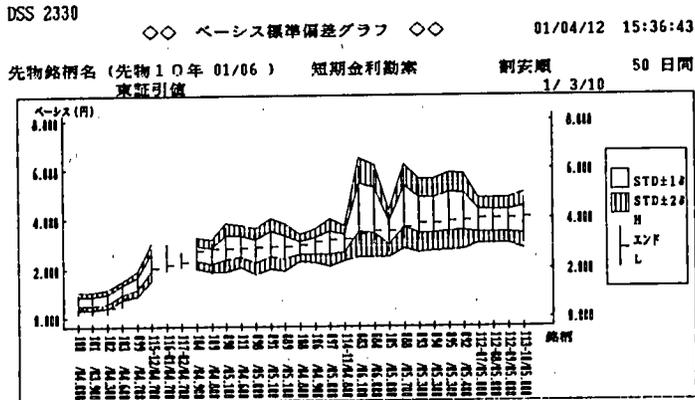


図3 ベース標準偏差機能の出力画面例
Fig.3 Basis standard deviation analysis chart

DSS 2510-2

◇◇ アービトラージシミュレーション ◇◇

1/ 3/27 18:27:54

頁: 1/ 3

先物銘柄名 先物10年 01/03
 先物価格 105.920 円 理論価格対比 9.08円 短期金利割差
 受渡日 1/ 3/ 6 有取税 1.00銭 東証引値 1/ 3/ 1
 短期金利 4.8500%

銘柄名	利払日	償還日	利回り	価格	理論 利回り	ベースス 取日比	1 非課税
0100-00/ 4.000	6.12/20	9/ 6/20	5.360	92.193	5.348	-0.063	-0.011 6.591
0101-00/ 3.900	6.12/20	9/ 6/20	5.380	91.514	5.369	-0.058	-0.116 6.478
0102-00/ 4.300							
0103-00/ 4.600							
0099-00/ 4.700							
0115-12/ 4.700							
0116-01/ 4.700							
0090-00/ 5.100							
0091-00/ 5.100							
0089-00/ 5.100							
0098-00/ 5.090							
0111-00/ 4.600							

銘柄名	I	R	R	現先着地	現物受渡	先物理論	交換係数
	比	非課税	課税	価格	価格	価格	
0100-00/ 4.000	0.011	6.591	1.063	92.221	92.284	105.840	871267
0101-00/ 3.900	0.116	6.478	1.047	91.545	91.607	105.850	864836
0102-00/ 4.300	0.024	4.837	4.837	94.066	94.066	105.910	888887
0103-00/ 4.600	0.031	-2.784	-2.784	96.446	96.156	106.230	907837
0099-00/ 4.700	0.092	-8.795	-14.928	97.567	97.052	106.480	916285
0115-12/ 4.700	0.075	-27.711	-33.942	97.081	95.857	107.270	904995
0116-01/ 4.700	0.265	-31.337	-35.454	97.031	95.677	107.410	903296
0090-00/ 5.100	0.049	-30.103	-34.304	101.693	100.322	107.360	947143
0091-00/ 5.100	0.041	-32.335	-38.727	101.533	100.070	107.460	944772
0089-00/ 5.100	0.054	-32.516	-38.884	101.845	100.371	107.470	947618
0098-00/ 5.090	0.213	-33.534	-37.687	100.861	99.357	107.510	938146
0111-00/ 4.600	0.018	-37.081	-43.114	97.076	95.500	107.660	901625

全 再計算:PF16 シミュレーション開始/終了:PF21 帳表:PF11 処理区分

図4 アービトラージシミュレーションの出力画面例

Fig. 4 Arbitrage simulation analysis report

DSS 2610

◇◇ 個別スプレッド分析・データ表 ◇◇

1/ 3/27 18:35:38

頁: 1/ 4

50 日間

0: 0: 0

銘柄A(長 国 105) 利回り
 銘柄B(長 国 112) 日足 1/ 1/13~ 1/ 3/27

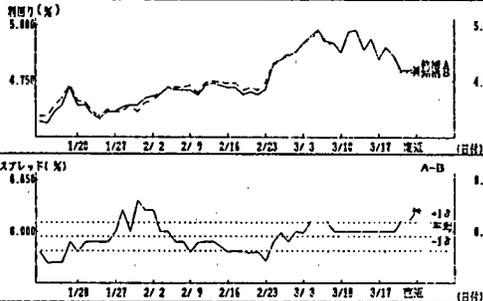
日付	銘柄A単価	銘柄A利回り	銘柄B単価	銘柄B利回り	スプレッド
1/ 1/13	102.729	4.570	102.749	4.590	-0.020
1/ 1/13	102.794	4.560	102.747	4.591	-0.031

DSS 2610

◇◇ 個別スプレッド分析・グラフ ◇◇

01/03/27 18:35:37

銘柄A(長 国 105) 利回り 50 日間
 銘柄B(長 国 112) 日足 1/ 1/13~ 1/ 3/27 0: 0: 0



受渡日 1/ 4/10
 スプレッド 0.020%
 銘柄A 4.810%
 銘柄B 4.790%
 平均値 -0.005%
 標準偏差 0.013%
 最大値 0.030%
 最小値 -0.031%
 リターン 96.947
 リスク 3.050

全 帳表出力:PF11 個別スプレッド分析帳表:PF13

処理区分

図5 個別スプレッド分析機能の出力画面例

Fig. 5 Spread analysis chart

リスク管理機能として次の二つの機能が中核となる。

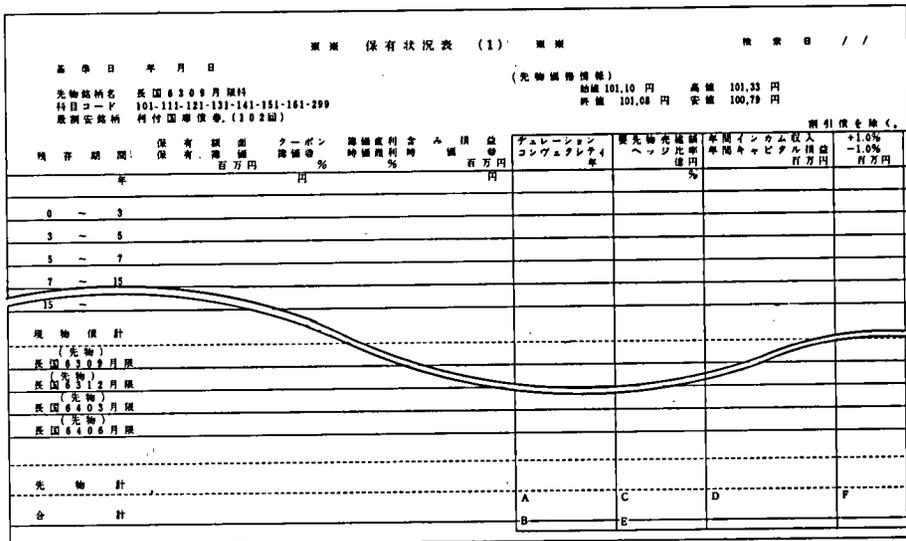
- 1) リスクの計量化と資産評価機能
- 2) ポジション管理機能

3.2.1 リスクの計量化と資産評価機能

有価証券の各銘柄が持つリスクの度合を計量化し、このリスク計数で有価証券資産に内在するリスク値を評価する機能である。代表的な次の五つのリスク計数が利用されている。

- 1) 含み損益……仕入コスト（簿価）と直近時価との比較による含み損益の把握。
東証、BB からの相場報道と直結することによってリアルタイムな含み損益の把握が可能になる。
- 2) デュレーション……債券価格の金利変動に対する感応度を表す指標として利用されている。現物のデュレーション、先物のデュレーション、トータルデュレーションの3種類が管理されている。
- 3) コンベクシティ……債券の価格利回り曲線の形状がどのくらい凸状になっているかを示す値で、金利変動抵抗力を表す指標として利用されている。
- 4) ベータ値……株式の価格変動に対する感応度を表す指標として利用されている。
- 5) 要先物売建額……現物、先物銘柄の価格変動性を用いて現在保有している現物をすべて先物に置き換えた場合の先物換算額面で、ヘッジ比率を表す指標として利用されている。

投資勘定での債券保有残高に対する評価例を図6に示す。



A = デュレーション(先物合計値)
B = コンベクシティ
C = 要先物売建額(先物合計値)
D = 年間インカム収入

E = 金利一定条件下での1年後のキャピタル損益
F = 金利±1%時のキャピタル損益個々の銘柄の理利/率個計算結果合計

図6 債券保有残高に対するリスク管理資料の例

Fig. 6 Risk analysis report of custody

3.2.2 ポジション管理機能

ポジション管理の目的はリアルタイムなポジションと損益の把握にある。ここでいうリアルタイム性とは単にデータベース、ファイル等のコンピュータ内部で管理されている情報の即時更新だけでなく、すでに端末に照会されている表示内容もリアルタイムに更新する機能を意味する。具体的には端末からある“ポジション状況の照会”がされている時に、その出力内容が変わる理由(たとえば新たに約定取引が入力され、額面・コスト・損益が変化した、相場価格が推移し含み損益が変化した)が生じると出力されている該当項目を即時に自動更新する機能である。この機能を利用することによって、トレーダや管理者は相場の変化と共に現在のポジション状況とその変化を常に把握することができ、売買タイミング・リスクの度合を適確に判断することが可能になる。このようなリアルタイムなポジションの管理は、商品勘定(ディーリングポジション)や投資勘定での所有期間利回り狙いの運用(ディーリングポジションに近い運用)等、相場と密着した運用が実施されている分野に必須な機能と考える。

以下ポジション管理機能を構築する際のポイントについて検討を進める。

- 1) リアルタイムなポジションの把握……ポジションとは現在の在高(額面ベース、仕入コストベース)を意味する。多数のトレーダが各々の運用目的に応じて各種の商品・銘柄の売買を実施しているが、その売買の結果をリアルタイムに反映した直近ポジションの状況(総括ベース、明細ベース)を常に把握しておくことが、ポジションに内在するリスクの度合、および相場の変化に応じた売買タイミングを管理・判断する上でのポイントになり、ディーリング業務が活発になるにつれてその重要性はますます高まっていく。

ポジション情報として次の項目が必要不可欠な管理項目となる。

- ① 額面残高
- ② 仕入コスト：管理会計ベースの簿価
- ③ リスク計数：含み損益、デュレーション、コンベクシティ、ベータ、先物換算値

仕入コスト(管理会計ベースの簿価)の算出基準を検討する場合の考慮点として次の2点があげられる。

- ① 入力時点でコスト・損益が確定すること
- ② 相場の変化に即応した基準であり、相場実勢を反映したコストとして捉えられること

- 2) リアルタイムな損益の把握……ポジション管理と表裏一体の関係にあるのが損益の管理である。ポジション管理が売買の結果をリアルタイムに反映した直近在高を管理するのに対して、損益管理は“売買取引の成果”をリアルタイムに管理することが目的である。ポジション管理機能ではこの損益管理も重要な要件になる。

損益情報として次の項目が必要不可欠な管理項目となる。

- ① 実現損益：仕入コストと売却価格との差額
- ② 含み損益：仕入コストと実勢価格との差額
- ③ 金利差益：運用期間内での金利差益

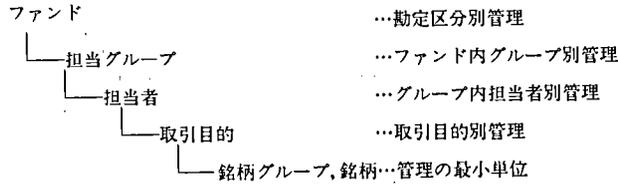


図7 ポジション管理の体系図

Fig.7 Hierarchy of position management

金利差益は、クーポン収入（金利収益）と資金調達コスト（金利費用）の差額として捉えられる。空売り（ショートセール）の場合は、クーポン収入の犠牲（金利費用）と資金調達コストの回避（金利収益）として捉える。金利差益は個々の調達と運用ごとの紐付管理が理想であるが、運用が煩雑となることから通常は社内の“基準レート”が適用されている。

3) ポジション管理の体系……一般的なポジション管理の体系は図7で示すように五つの階層によって管理される。

各階層での管理の内容は次の通りである。

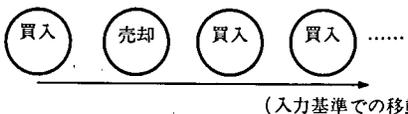
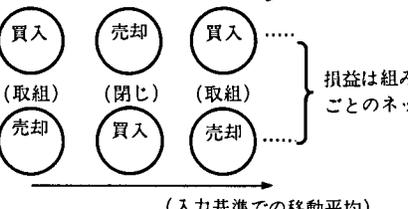
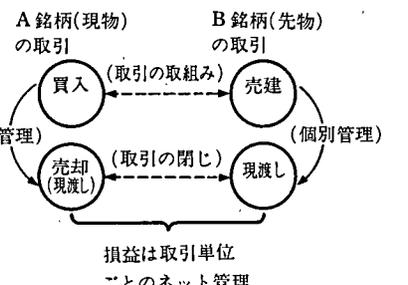
- ① ファンド：ポジション管理体系の最上位の階層として位置づけられる。通常勘定区分（財務会計ベース、管理会計ベース）に従って分類される。
- ② 担当グループ：ファンド内のグループ管理として位置づけられる。一つのファンドを複数の運用グループ別に分割して管理される。
- ③ 担当者：担当グループ内の担当者別管理として位置づけられる。担当者別のポジション、損益管理を目的とする。
- ④ 取引目的：売買の目的別管理として位置づけられる。各取引目的別のポジション、損益（ネット損益）の管理を目的とする。取引目的として、アウトライト取引、ヘッジ取引、ベシス取引、スプレッド取引、アービトラージ取引、その他取引、の6種類を設ける。
- ⑤ 銘柄グループ、銘柄：取引目的ごとの銘柄別管理として位置づけられる。管理の最小単位としてポジション、損益の基本計数の管理を目的とする。ポジションおよび損益は取引目的別の銘柄ごとに管理される。また複合取引（ヘッジ、ベシス、スプレッド取引）の場合には、銘柄の組み合わせごとにコスト・損益が管理される。アービトラージ取引は運用目的の性格上、個々の取引単位ごとの管理が望ましい。

表3に取引目的別のコスト・損益の管理例を示す。

以上のようにポジション管理システムでは、コスト・損益は取引目的別に管理されるが状況によっては取引目的間の振り替えが生じる場合がある。たとえば、当初アービトラージ取引として取り組まれた取引が相場状況によっては先物銘柄の受渡決済日まで保有せず、現在の相場で手仕舞を行った方が有利であると判断された場合である。その際には取引目的別のコスト・損益を正しく把握するためにポジション間のコスト・損益の振り替えが必要になる。上記運用例の流れは図8のようになる。

表3 取引目的別のコスト、損益管理の例

Table 3 Example of cost, profit and loss management

		コスト・損益の管理方法
ポジション調整取引	アウトライト取引	<p>個別銘柄ごとの入力基準ベースでの移動平均法による管理 (例) A銘柄の取引:</p>  <p>(入力基準での移動平均)</p>
	スプレッド取引	<p>組み合わせ別に個別銘柄ごとの入力基準ベースでの移動平均法による管理。 損益はネット管理とする。 (例) A銘柄とB銘柄の組み合わせによるベース取引 (入力基準での移動平均)</p>  <p>損益は組み合わせごとのネット管理</p> <p>(入力基準での移動平均)</p>
アービトラージ取引		<p>取引単位ごとの個別管理 (個別法) (例) A銘柄とB銘柄がアービトラージ取引として取り組まれている。</p>  <p>損益は取引単位ごとのネット管理</p>

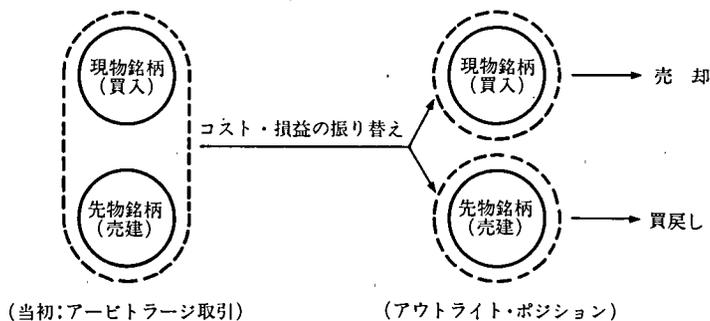


図8 コスト・損益の振り替えの運用例

Fig. 8 Transfer operation between cost, profit and loss

DSS 1215-1									
◇◇ その他取引ポジション明細 ◇◇									
ページ: 1 / 3									
* 利回り算出基準日 1/4/4 (含み損益算出基準日 1/3/30 13:20:53)									
銘柄名(1)	残高	コスト(0)	銘柄名(2)	残高	コスト(0)	コスト(0)	コスト(0)	コスト(0)	コスト(0)
コード・クーポン	前日比	(%)	コード・クーポン	前日比	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
先物10年01/09	6.000	-0.00	長国112	5.000	0.00	88.385	7.047		
164090001	6.000	0.00	000112007050	5.000	0.00	7.047			
DSS 1215-1									
◇◇ その他取引ポジション明細 ◇◇									
ページ: 1 / 3									
* 利回り算出基準日 1/4/4 (含み損益算出基準日 1/3/30 13:20:53)									
銘柄名(1)	残高	コスト(0)	銘柄名(2)	残高	コスト(0)	コスト(0)	コスト(0)	コスト(0)	コスト(0)
コード・クーポン	前日比	(%)	コード・クーポン	前日比	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
先物10年01/09	85	-1643	長国102	00	-100	4.985	4.985		
164090001	6.00047	61.7	000102007050	4.30086	56.1	5.099	4.411		
先物10年01/06	87	206	長国103	00	-100	4.356	4.356		
164060001	6.00031	61.7	000103007050	4.60086	55.9	4.611	4.611		
長国102	00	-100	長国102	00	185	1.719	1.719		
000102007050	4.30086	56.1	000102007050	4.30086	56.3	1.561	1.561		
長国103	00	-100	長国103	00	120	0.865	0.865		
000103007050	4.60086	55.9	000103007050	4.60086	55.9	0.891	0.891		
全									
処理区分									

図 11 ポジション管理システムの出力画面例 (明細ベースのポジション・損益管理)

Fig. 11 Position management system (output)

また管理コストの算出基準 (たとえば入力基準での移動平均法) には相場実勢を反映する基準を採用すべきではあるが、ともすればトレーダのコスト感覚・相場感覚と乖離する場合がある。管理コストの調整機能等、この乖離を解消する工夫が実用の点からは必要となる。

図 9, 10, 11 にポジション管理機能の入出力例を示す。

3.3 新商品に対するシステム化対応

新商品の中で注目されているのがオプション・先物関係の新市場である。1985年に創設された国債先物市場を皮切りに株先50、株価指数先物市場と先物市場の創設が相次いできたが、新たに国内初のオプション取引として債券現物のオプション (選択権付債券売買) 店頭市場が1989年4月に、国内金融先物市場が1989年6月にも開設されようとしている。さらに証券取引所を中心に検討中の債券先物オプション、株価指数オプション市場がここ1~2年のうちに創設される見通しである。

これらオプション・先物商品は単に運用対象商品が追加されるだけでなく、①既存商品との組み合わせによる運用レパートリの多様化、②ブローカ業務の対象商品、という二つの点から業界の注目をあびており、今回の債券現物オプション取引、国内金融先物取引に対するシステム面での対応は不可欠なものとして認識されている。しかし、それらの市場規模の予測が不透明なために各社のシステム化の内容・規模も多様化しているのが実態である。

本稿では、その中でもシステム内容・先進性の点で充実していると判断されるシステムについて紹介する。

3.3.1 債券現物オプション取引サポート・システム

債券現物オプション取引は店頭市場方式で取引が開始される。店頭市場方式の成否は各社のマーケットメーカとしての力量に左右されるため、一部の銀行・証券会社では模擬売買の実施やオプション分析モデルパッケージの提供等を通じて市場形式に力

を入れている。システムに要請される機能も、プライシング機能、ポジション管理機能、シミュレーション機能、というマーケットメーカ支援機能が中心になっている。各機能の概要は次のとおりである。

- 1) プライシング機能……顧客からの引合に応ずるためのオプション・プレミアムの計算機能である。プレミアムの計算は対象銘柄の現在価格・直利・ボラティリティ^{*}、行使価格、満期日までの期間および短期金利から求められる。プレミアムの計算モデルとしては、バイノミアル（二項分布）モデル（アメリカンタイプ、ヨーロピアンタイプ^{**}に適用）、ブラック&ショールズモデル（ヨーロピアンタイプのオプションに適用）の二つが用いられている。
- 2) ポジション管理機能……グループ、オプションディーラ、ストラッジ単位のポジション管理機能である。直近ポジションの損益・リスク状況を把握するための機能で、簿価、時価、評価額、実現損益、評価損益、含み損益、およびリスク情報が主要な管理項目となっている。
 - リスク情報として次の指標が利用されている。
 - ・デルタ：対象銘柄の価格が変化した時のプレミアムの変化率でヘッジ効果を示す指標として利用される。
 - ・ガンマ：対象銘柄の価格が変化した時のデルタの変化率でヘッジ効果の価格安定性を示す指標として利用される。
 - ・シータ：満期日までの期間が変化した時のプレミアムの変化率で、日数の変化に伴う含み損益の変化を管理する指標として利用される。
 - ・ベガ：ボラティリティが変化した時のプレミアムの変化率で、ボラティリティの変化に伴う含み損益の変化を管理する指標として利用される。
 - ・ポジションデルタ：基準銘柄との価格連動性（BPV：ベシスポイントバリュ）を加重値としたポジション全体のデルタ値、基準銘柄換算値としてヘッジ比率を示す指標として利用される。
- 3) シミュレーション機能……オプション取引には種々のシミュレーション機能が必要となる。代表的なシミュレーション機能として次の機能が利用されている。
 - ・プライス分析：時価が変化した時のポジションの損益・リスク情報をシミュレーションする機能。基準銘柄の時価変化をBPVで各銘柄の時価変化に換算してポジション明細を評価する。
 - ・ボラティリティ分析：ボラティリティが変化した時のポジションの損益・リスク情報をシミュレーションする機能
 - ・タイムディケイ分析：満期までの期間が変化した時のポジションの損益・リ

^{*} 債券価格の変動率を意味し、ボラティリティが高いほどオプションプレミアムも高くなる。過去の価格時系列データの分散値をヒストリカル・ボラティリティ、プレミアムから逆算した値をインプライド・ボラティリティという。いずれもオプション、プレミアム計算の重要なファクタとなる。

^{**} 権利の行使日によってアメリカンタイプとヨーロピアンタイプのオプションに分類される。アメリカンタイプは満期日までの期間内で任意の日に権利の行使が可能であり、ヨーロピアンタイプは満期日にのみ権利の行使ができる。アメリカンタイプの方が市場性が高いといえる。また、オプションの新品種として行使価格を契約時ではなく行使時に決定する商品が検討されている。行使価格の決定方式によってアベレージ・オプションとルックバック・オプションの2方式が検討されているが、これらのプレミアム計算には従来とは異なる計算式(モデル)が必要になる。

ボラティリティ推移表

88年 1月 1日~88年 3月31日 データ個数過去 30日 (営業日ベース)
銘柄名: 00011

年月日	価格	利回	前日比	収益率	平均	偏差	ボラティリティ
880104	110.764	.0000	.9998	-.0002	-.0000	-.0002	.631
880105							
880106							
880107							
880108							
880111							
880112							
880113							
880114							
880118							
880119							
880120							
880121							

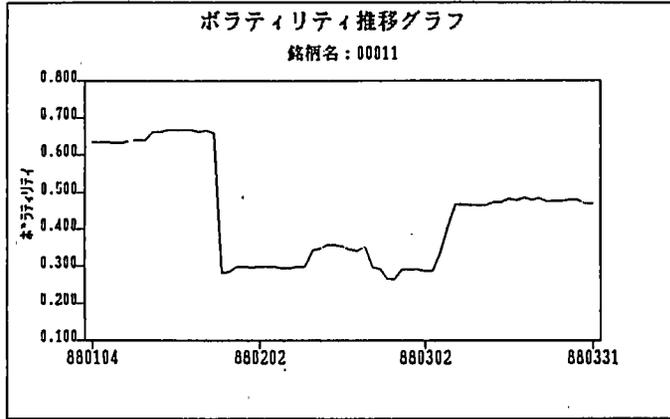


図 12 ボラティリティ時系列

Fig. 12 Time series analysis of volatility chart

** 損益明細表 **

ファンド番号	11	短期金利	5.00%	基準銘柄	none	日付	881014						
No	UNLY	ST.PR.	EXPR	BK.PR	AMT	PRICE	I.VOL	PREM	EVAL	Δ	β	RISK	
3	10013	c	101.50	881105	1.08	15	102.00	7.28	1.00	-1.21	.61	1.00	9.15
4	10013	p	101.50	881105	2.52	10	102.00	12.41	1.00	-15.21	-.43	1.00	-4.29
total							9.85		-16.4			4.86	

図 13 ポジション(損益)明細表

Fig. 13 Detail report of profit and loss

P/L VALUATION 881014

FUND 0

基準銘柄 = 00000
RISK EXPOSURE = 6.68

PRICE	P/L	PRICE	P/L	PRICE	P/L
100.05	-35.25	100.70	-34.15	101.35	-29.70
100.10	-35.29	100.75	-33.92	101.40	-29.22

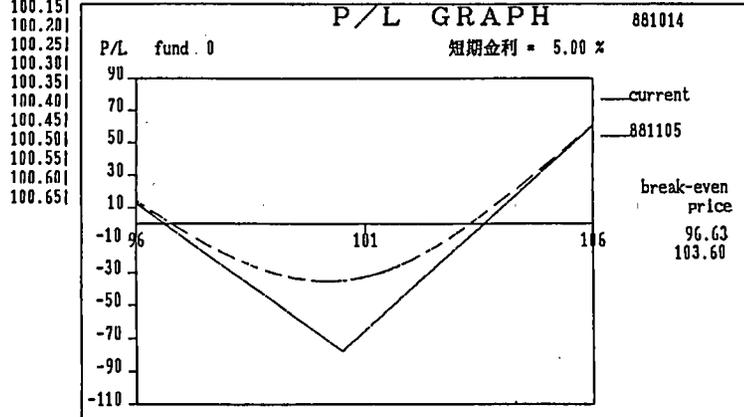


図 14 現在価格推移分析

Fig. 14 Break even analysis chart

スク情報をシミュレーションする機能

- ・売買シミュレーション：一つまたは複数個のオプションを売買したと仮定した場合の損益図、センシティビティ分析をシミュレーションする機能

図 12, 13, 14 にオプション取引サポート・システムの出力例を示す。

3.3.2 金融先物総合管理システム

金融先物総合管理システムは当面、国内金融先物市場で取引される三つの商品（日本円短期金利先物、米ドル短期金利先物、日本円・米ドル通貨先物）を対象に運用が開始されるが、本来的には金融市場やベースとなる通貨、商品特性に限定されず、国内市場で取引される金融先物商品を対象とした総合管理システムとして位置づけられる。

システムの機能としては、金融機関・証券会社等の先物取引の業務形態である、自己取引業務（ディーリング業務）、取次業務（ブローカ業務）、清算業務（クリアリング業務）をすべてカバーする機能を備える。機能の概要を表 4 に示す。

表 4 金融先物総合管理システムの機能概要

Table 4 Main functions of financial futures total management system

機能名	機能概要	機能名	機能概要
銘柄・時価管理	<ul style="list-style-type: none"> ・現物および先物の銘柄マスタ、時価マスタの登録、変更、削除、照会 ・為替レート、取引所指定為替レートの登録、変更、照会 	証拠金管理	<ul style="list-style-type: none"> ・証拠金入出金、取消入力 ・証拠金維持計算 ・預り証管理
		代用証券管理	<ul style="list-style-type: none"> ・代用証券受入、返却、取消 ・代用証券差入、返却、取消
顧客管理	<ul style="list-style-type: none"> ・先物口座の登録、変更、削除、照会 ・清算受託口座の登録、変更、削除、照会 	受渡決済管理	<ul style="list-style-type: none"> ・受渡決済約定入力、取消
		経理処理	<ul style="list-style-type: none"> ・代用証券受入簿価確定 ・勘定異動入力 ・日締処理
約定処理	<ul style="list-style-type: none"> ・約定入力、取消 ・反対売買入力 ・建落訂正入力 ・手数料確定入力 	報告書、法定帳簿作成	<ul style="list-style-type: none"> ・各種管理帳表、報告書 ・対取引所関連報告書 ・対顧客関連報告書
		取引実績管理	<ul style="list-style-type: none"> ・各種管理帳表
建玉管理	<ul style="list-style-type: none"> ・未決済建玉管理 ・建玉限度額オーバー顧客管理 ・決済期日管理 	清算受託管理	<ul style="list-style-type: none"> ・証拠金管理 ・差金清算
		値洗管理	<ul style="list-style-type: none"> ・値洗差金受払い管理(取引所、一般会員)

今後は事務処理系の機能の充実に加えて、市場性のある短期性金利商品（CD、CP等）との裁定取引サポート等の運用支援機能の対応が必要になる。

4. 金融業界における証券系システムの今後の展望

証券系システムは市場の変化に応じて形を変えていくシステムである。したがって、証券系システムの今後を展望することは証券市場そのものを展望することであり、適確に判断することはむずかしいといえよう。しかしその中でも確実に捉えられる二つの方向がある。一つは現在のアプリケーション市場の拡大であり、もう一つはアプリケーションの拡充を受け入れる基盤の整備である。

- 1) アプリケーションの拡充……第一に新商品に対する業務系システムの整備が実施されよう。国内金融先物市場での取り扱い商品の拡大、海外金融先物市場での

ブローカ業務の認可、各証券取引所を中心に検討が進められている先物・オプション市場の創設等、今後も先物・オプション商品を中心に新商品の相次ぐ提供が予想され、これに伴って業務系システムの整備が必要になる。

ここで見過ごすことのできないのが新種債への対応である。新種債とは、モーゲッジ証券(不動産抵抗証券)、アセット証券(自動車ローン、消費者ローン等の債権を証券化した商品)等、本来のセキュリタイゼーションの波から生まれてくる商品である。米国市場では、すでにモーゲッジ証券の発行額が一般社債の発行額を上回っているという事実や、国内では今後の国債発行残高の伸びの鈍化・金利上昇局面での債券相場の停滞が予想される中でこの新種債の動きが注目される。

第二に先物・オプション等の新商品を取り込んだ形での運用支援機能、リスク管理機能の強化が現在築かれている基盤の上に継続的に実施されていくものと考えられる。なぜならば運用支援機能、リスク管理機能は従来の業務システム以上に新商品の出現と既存商品の衰退・それに伴う運用方法の変化・投資性向の変化という市場の変化および行政の変化に対する感応度が極めて高く、それらの変化に応じてシステムの形を変えていく性質を有するシステムだからである。その意味ではゴールのないシステム全体が巨大なプロトタイプモデルとして位置づけられる。

- 2) システム基盤の整備……このように巨大で、かつ継続的に変化するプロトタイプモデルを開発する上でのポイントは柔軟な基盤づくりにあるといえる。ここでいう基盤とは単にコンピュータ・システムの基盤を示すのではなく、業務運営まで含めた広い意味での基盤である。証券系システムが企業全体のシステムの中で一つの核になった現在では、他のシステムとの有機的な結合が求められ、また業務的にはフィナンシャル・コントロール部門の設定やトレジャリセンタ構想に代表される業務横断的な管理・運用の統合化が求められ、そのための基盤づくりが必要になってくる。

このように、システムと業務アプリケーションの基盤を統合的にとらえた企業全体の情報処理基盤を構築することが1990年代の課題といえよう。この課題に対して、本稿ではとくに証券系システムをベースにした情報処理基盤の整備を次の観点から検討する。

- ・コンピュータシステム基盤の整備：デジタル情報の取り込み
機能分散による処理の効率化
24時間トレーディングへの対応
- ・運用・管理基盤の整備
証券系、円資金系、外貨資金・外為系システム間の連携強化
トレジャリ・センタ構想への参画
- ・業際緩和に対する業務基盤の整備：ブローカ業務への基盤
信託業務への基盤

4.1 コンピュータ・システム基盤の整備

4.1.1 デジタル情報の取り組み

現在のディーリングルームの整備は、外部の情報ベンダから提供されるビデオ情報

を効率的に処理するビデオスイッチング・システムの採用と、ビデオスイッチング・システムとインハウス・システム（運用支援機能、リスク管理機能等）との結合という形で行われている。

これに対し今までは、外部情報サービスのデジタル化が急速に進められている。デジタル情報を利用することによって、自由なページ作成・編集・表示、データ加工、自由なデータ蓄積と配分が可能になる等、ビデオ情報と比較して多くの利点があげられ、今後デジタル情報の取り組みが主流になってくると考えられる。しかし一斉にデジタル情報への切り替えが実施されるわけではなく、ビデオ情報サービスにも多くの利用価値の高いサービスがあるために、当面はビデオスイッチング・システムとデジタルデータ処理システムとの共存が現実的な対応であると考えられる。デジタル情報を取り組んだ場合のシステム構成例を図15に示す。

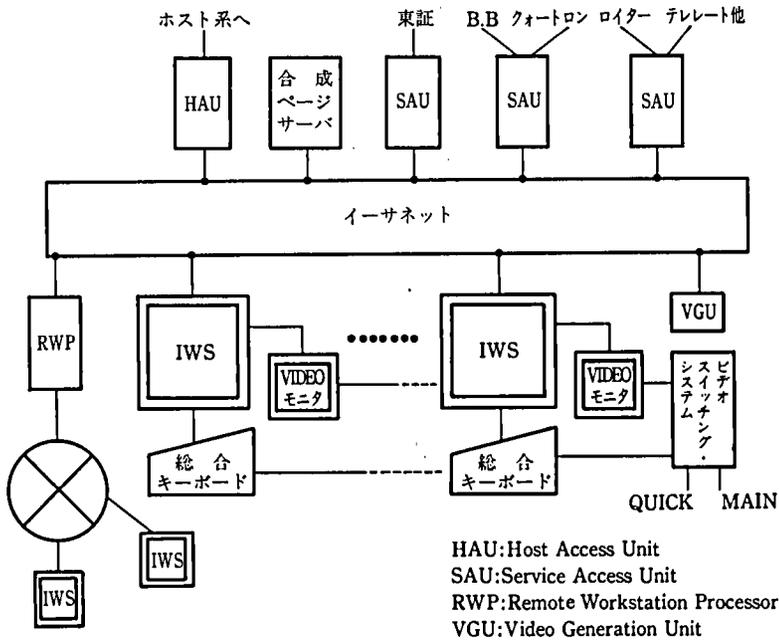


図15 デジタル情報と取り組んだ場合のシステム構成例

Fig.15 Trading system architecture using Ethernet

各コンポーネントの主要な機能は次の通りである。

- SAU（サービスアクセス・ユニット）：
外部のデジタル情報を取り込む機能
- 合成ページサーバ：
ページ作成・編集機能
- HAU（ホストアクセス・ユニット）：
ホスト系へデジタル情報を転送する機能
- VGU（ビデオジェネレータ・ユニット）：
従来のビデオスイッチング・システムとのインタフェース機能
- Ethernet（イーサネット）：

現在最も普及している高速 LAN

- ・ RWP (リモートワークステーション・プロセッサ) :
リモート端末を制御する機能

- ・ IWS (インテリジェントワークステーション) :
統合化されたインテリジェント機能を持つファイリング端末

4.1.2 機能分散による処理の効率化

先に述べたように運用支援システム、リスク管理システムはプロトタイプモデルの性格を色濃く持つシステムである。プロトタイプモデルのシステムは、変化への迅速な対応、新しい運用ノウハウの研究、機能自体のスクラップ&ビルド化が開発と同時に進められるということを示す。一方業務の性格としては、市場密着型の運用となるために高いレスポンスと操作性とが要求される。

これらを円滑に進めていくためには、従来のホスト中心型のシステム構築だけでなくアプリケーションの特性に応じた階層化システムの採用が望まれる。たとえば、極めて高い即時性が求められる相場速報については専用ワークステーションを採用し、運用手法のモデル化や分析系の機能には高速演算処理機能を追求したフロントプロセ

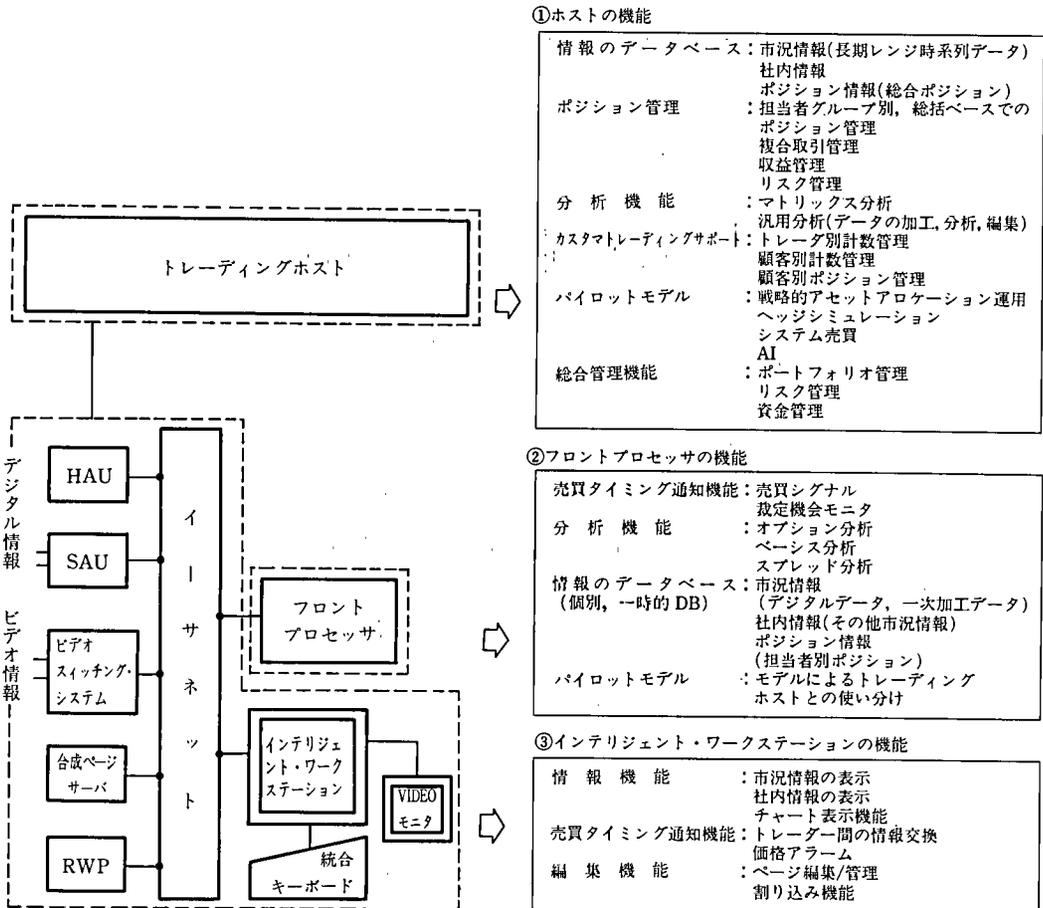


図16 ホスト、フロントプロセッサ、インテリジェント・ワークステーションを用いた機能分散の例
Fig. 16 Distributed processing system using main frame, front processor, intelligent workstation

ッサを採用し、大量データ処理や定型処理については従来どおりホスト系の処理として位置づける等の分散化が考えられる(図 16)。とくに、運用手法のモデル化や分析系の処理については各運用者が独自のシナリオで情報を加工・分析し、かつ運用者が開発したアプリケーション・プログラムの取り組みを可能にする等の弾力的な運用が確保されなければならない。このためにも第 4 世代言語 (MAPPER, LINC) や会話型分析機能 (SUFICS) の利用や、フロントプロセッサを利用したイージー・ディベロップメントの環境を整える必要がある。

機能分散の例を図 16 に示す。

また専用ワークステーションやフロントプロセッサに UNIX*系のシステムを用いることで、ワークステーションからホストまで互換性を持ったシステム基盤の構築が可能になる。

4.1.3 24 時間トレーディングへの対応

先行各社の例が示すように、現在のところ欧米では海外現法・支店での証券を中心とする運用においては大きな成果があげられず、わが国でのグローバル・トレーディング構想も時期尚早であるとの感が持たれている。しかし海外金融先物取引に対するブローカ業務の認可、あるいは先物・オプション市場での市場間決済の動きに応じて 24 時間トレーディング運営への要請が再び高まりつつある。

24 時間トレーディング運営を支えるシステム基盤としては、24 時間稼働に耐えうるホスト系システムの整備は当然であるとして、いかに速やかに顧客の注文を海外市場に伝え、約定結果を顧客に伝えるかの手段を構建することがポイントになる。このためには、EB ネットワークの整備、海外ネットワークの整備が必要になる。とくに EB (Electric Banking) ネットワークを利用したホームトレード機能の提供は先行する証券各社の成功を見るまでもなく、24 時間顧客に情報を提供し、注文を受け、約定結果を通知するためには不可欠な機能といえる。

参考までに、コンピュータシステムに判断業務の一部を任せただけの場合の 24 時間トレーディング・システムの概念を図 17 に紹介する。

4.2 運用・管理基盤の整備

4.2.1 証券系、円資金系、外貨資金・外為系システム間の連携の強化

従来のシステム開発は証券系、円資金系、外貨資金・外為系 (いわゆる国際系) というように、各々独自に進められてきた。しかし図 18 で示すように各業務は相互に関連を持ち合っている。このことが、すなわち 3 システムの統合化を意味するという結論はあまりにも性急であるが、この関連に着目し運営組織・運営の目的を考慮しながら機能の共有化、管理の統合化を進めることが今後は必要であると考えられる。機能の共有化、管理の統合化のポイントを次のように考える。

- ・機能の共有化：運用支援機能の共有化
 - ・相場速報機能
 - ・テクニカル分析機能
 - ・裁定取引サポート機能

* UNIX は AT & T ベル研究所の登録商標である。

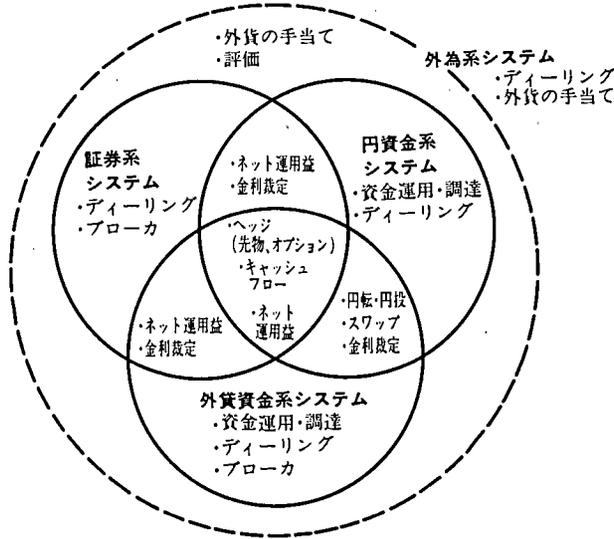


図 18 証券系、円資金系、外貨資金・外為系システム間の相互関連

Fig. 18 Integration system

- ・オプション取引サポート機能
- ・スワップ取引サポート機能
- ・管理の統合化：ポジションの総合管理とそれをベースにした次の管理機能
 - ・キャッシュフロー管理
 - ・ヘッジ運営管理
 - ・ネット運用益の管理（ヘッジコスト，資金コスト，為替差損益を考慮した運用益）

この基盤の整備が次に述べるトレジャリ・センタ構想を実現するための必要不可欠な要件となる。

4.2.2.2.1 トレジャリ・センタ構想への参画

全社ベースでの総合利益計画管理の推進に当たって、フィナンシャル・コントロール部門の設定とトレジャリセンタ設立構想が実現に向けて積極的に推進されようとしている。フィナンシャル・コントロール部門は、自社内の収益とリスクに関する種々の情報をベースに収益とリスクのバランス考慮した現状報告と複数の政策メニューを提示するという企画部門の役割が課せられている。またトレジャリ・センタには、提示された政策メニューをマーケットを通じて実現していくというプロフィットセンタの役割が課せられている。

プロフィットセンタとしてのトレジャリ・センタは、相場の動向や顧客の資金運用・調達ニーズに基づいてリスクテイクをしながら収益の機会を狙うが、その対象となる商品・市場は債券市場，株式市場，先物・オプション市場，マネーマーケット，国内金融先物市場，国際資金取引市場，外為市場と広範囲にわたる。このように広範囲にわたる商品・市場を対象に運用・調達を行うには、商品・市場を横断する運用支援機能と統合化された管理機能の提供が必要不可欠な条件となる。前掲で述べた証券

系、円資金系、外貨資金・外為系システム間の連携の強化がこのトレジャリ・センタ構想の実現化を推進することになる。

これを証券系システムの側面からとらえると次の連携機能が必要になる。

- 1) 政策の管理……フィナンシャル・コントロール部門で決定された政策の管理と達成状況をリアルタイムに把握する機能
- 2) 取引結果のフィナンシャル・コントロール部門への反映……少なくとも取引結果を日次ベースでフィナンシャル・コントロール部門に反映する機能

なお、フィナンシャル・コントロール部門に対するサポート・システムとして、日本ユニシスでは“総合利益計画管理システム (TOPPS)”を準備している。システムの運営方法、機能概要については本誌別稿の(金融機関における総合利益計画管理システム)を参照されたい。

4.3 業際緩和に対する業務基盤の整備

4.3.1 ブローカ業務への基盤

先物、オプションに代表されるオフバランス取引を中心に、ブローカ業務の認可が相次ぐものと予想される。ブローカ業務は金融業界にとって重要なフィビジネスであると同時に、顧客との関係強化・ディーリング業務の活性化の点からもブローカ業務運営の巧拙が銀行全体の収益に影響を与えることが予想される。そのためにも国内外のブローカ商品に対する統合化されたサポート機能の充実が必要になってくる。ブローカ業務に必要な機能は商品特性・市場特性によって若干の差異はあるものの、共通的な機能および機能間の関連は図 19 のように整理される。

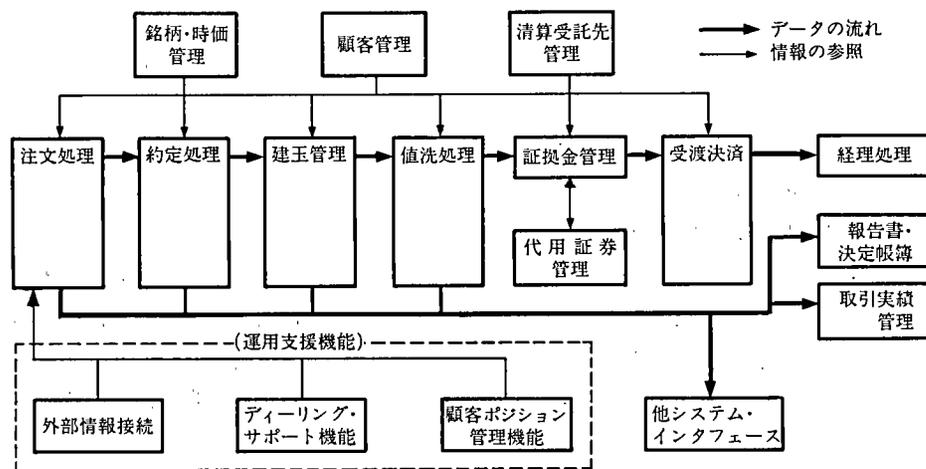


図 19 ブローカ業務の機能とデータ・情報の流れ

Fig. 19 Brokers system architecture

ここで明らかなように、ブローカ業務を円滑に進めるには大きく、①ブローカ業務の活性化を推進するための機能、②ブローカ取引の一元管理機能、の二つの機能が必要となる。

- 1) ブローカ業務の活性化を推進するための機能……ブローカ業務を活発に行うた

めには、業務処理の充実と併せて顧客に有用な情報を提供することが必要と考える。顧客に有用な判断材料として次の情報がある。

- ・運用支援情報：自社向けの運用支援機能の一部機能の提供
- ・顧客ポジション情報：大口顧客を焦点に自社のポジション管理に準じた機能の提供

2) プローカ取引の一元管理……取り扱い商品・市場によって社内の運用主管部が異なる、あるいは対象顧客が異なる等の運営上の問題はあつたものの、将来的には顧客の側面からのプロカ取引の統合化が必要であるとする。次の点が統合化のポイントになる。

- ・顧客情報の一元化
- ・顧客ポジションの一元化
- ・委託証拠金、決済代金の一元化
- ・代用有価証券管理の一元化

4.3.2 年金信託業務への基盤

金融の自由化・国際化の進展は、金融業界にとって厳しい質的競争の時代をもたらしている。とくに、今後の高齢化社会の到来に伴って急拡大が予想される年金関連事業は厚生年金法の改正等の自由化を睨んで、従来からの受託機関である信託銀行・生命保険業界に加えて、新たに都銀・証券業界等あらゆる業態の金融機関がこの分野への参入を希望しており、今後の競争激化は必至の状況であるといえる。また運用面

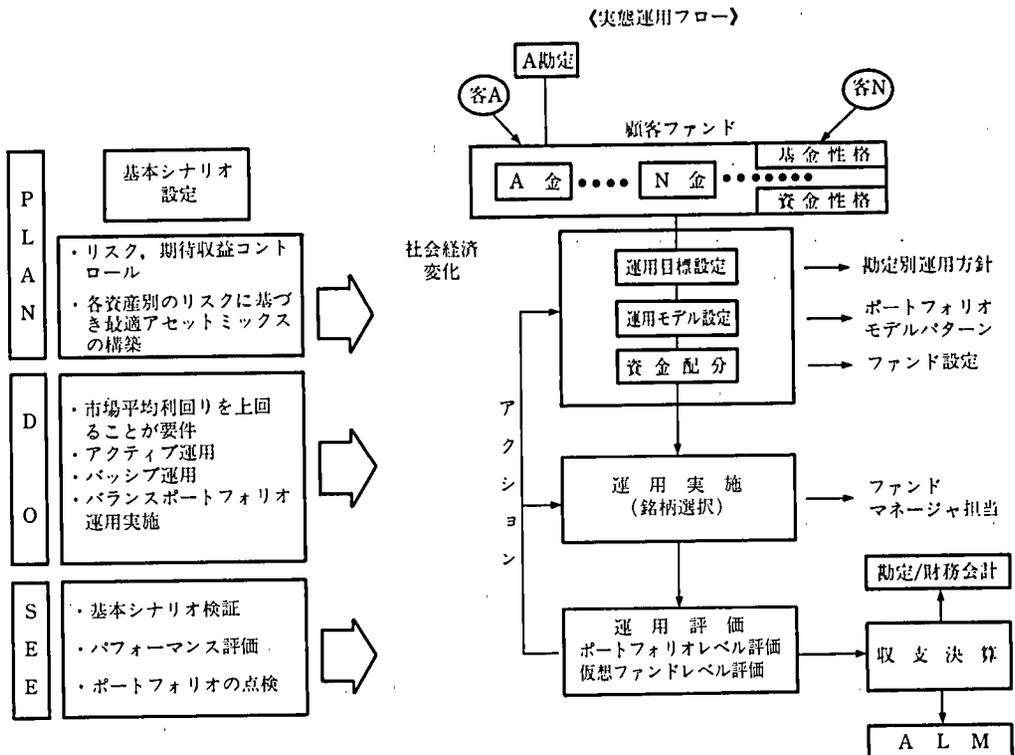


図20 年金運用の投資サイクル
Fig. 20 Investment cycle of pension fund

でもマネーマーケットの拡大、運用の国際化等、多様な運用手段に対応したパフォーマンスの追求と適切なリスクヘッジを考慮した攻守のバランスのとれた運用が求められている。こうした基金の運用状況をしっかりと把握し、ディスクロージしていくことが年金基金側の自由運用に応えるためにも重要になってくる。

こうした状況の中で先行している信託銀行・生命保険業界においては、より一層の差別化を図ることによって先行者メリットを確保することが、一方新規参入業界においては年金運用の業務基盤を確立することが急務となる。その際年金運用支援機能の整備が重要課題となる。

図20の“年金運用の投資サイクル”が示すように年金運用においては“プランニング→売買の実施→評価”という運用サイクルが必須であり、この運用サイクルに基づいた支援機能の整備が必要になる。これは単に年金運用に固有な運用サイクルではなく、たとえば銀行勘定における投資勘定のように中長期の安定運用を狙ったポートフォリオ運営にも共通する概念である。

このような年金運用支援機能を織り込んだ年金運用システムの構成および年金運用支援機能の概観を各々図21、図22に示す。

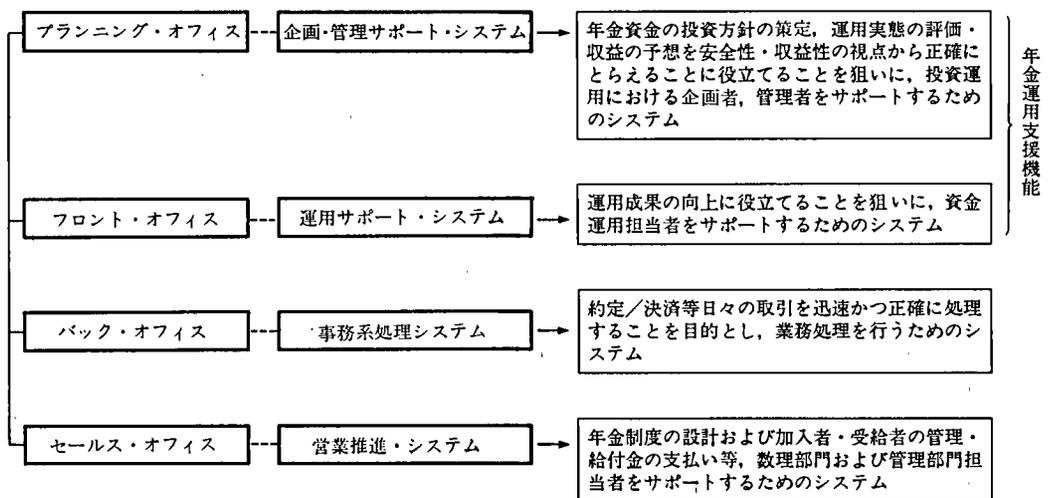


図21 年金運用システムの基本構成

Fig. 21 Sub-system of pension fund management

5. お わ り に

日本ユニシスにおける金融系ソリューション・システム開発の歴史は10年を迎えようとしている。その中でも、当初から力を入れてきた証券系ソリューション・システムの分野では債券総合システムの提供に始まって、株式、外国証券、CD、CP、各種の先物商品という一連の業務系システムの提供から、運用益の拡大とリスクの縮小という直近の課題に対する運用支援システム・リスク管理システムという運用系のシステムまで、時代の要請に応じてタイムリに金融業界への適用を実施してきたと自負している。

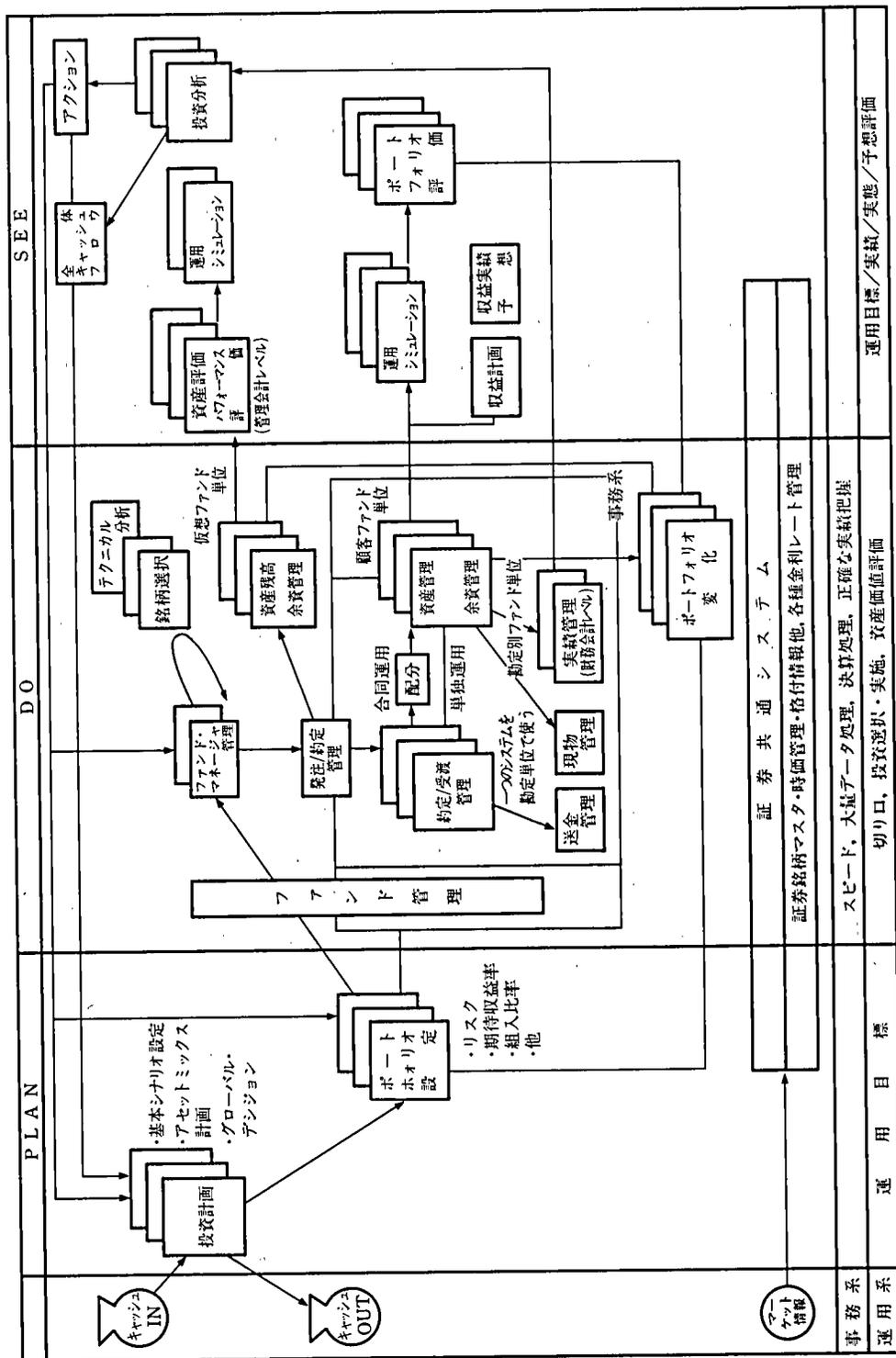


図 22 年金運用支援機能の概観
Fig. 22 Pension fund management

しかし、ここに至って証券系システムは一つの転期を迎えようとしている。証券系システムは、従来の商品・業務オリエンテッドな分野へのシステム化対応から、今後は商品横断的な、業務横断的な企業全体の情報管理システムの構築という次の目標に向かつての開発が大きなテーマになってこよう。また証券業務自体の運用も転換期にさしかかっているといえる。

金融業界での証券運用の中心は債券であり、債券市場の活況がディーリングを柱とする証券業務基盤を支えてきたといえる。しかし今後の債券市場にかげりが出ていることは多くの人が指摘するところである。今後中心となる商品・市場を予測することはむずかしい。市場の低迷が懸念される中で、先物・オプション市場を活用した債券・株式という伝統的な商品が今後も運用の中心となるのか、外国証券運用への傾斜が一層強まるのか、あるいはモーゲッジ、アセット証券に代表される新種債に傾斜していくのか、現状ではなほだ不透明である。また今後の銀行経営のあり方も不透明である。ユニバーサル・バンキングを指向するのか、投資銀行化を指向するのか、プティック化を指向せざるをえないのか、あるいは日本経済という土壌の中で独自の経営方針を見出ししていくのか。

このような不透明な状況の中で業界の動きと共にマーケットの動きを注視し、時代の要請に即応したソリューション・システムの提供を今後とも継続して実施していくことが、情報産業に生きる日本ユニシスの使命であると強く認識している。

最後に本稿の執筆に当たって多大なご協力をいただいた住友銀行、三井信託銀行の方々に対してここに謝意を表したい。

- 参考文献 [1] 野村総研編、債券運用と投資戦略、金融財政事情研究会編、1988。
 [2] SK ヘンダーソン、J. A. M. プライス、スワップ金融の実務、東洋経済新報社、1988。
 [3] 銀行研修社編、ALM、銀行研修社、1988。
 [4] 住友銀行証券部編、店頭現物オプション取引の実務、1989。
 [5] 向井洋行、自己資本比率規制（国際統一基準）の国内適用通達について、金融財政事情、1989。
 [6] P. J. Kaufman 編著、内田見訳、金融・為替・商品のテクニカル分析、東洋経済新報、1987。

執筆者紹介 伊川 望 (Nozomu Ikawa)

昭和25年生。47年慶應義塾大学経済学部卒業。同年日本ユニシス(株)入社。以後証券、銀行システムの開発・企画に従事。現在、金融システム本部 金融ソリューション開発部に所属。



情報系フレームワーク・ソフトウェア DIP

Framework-support Software for Financial Information Processing System DIP

林 憲 作

要 約 金融機関向けデータベースを中心としたエンドユーザ開放型情報システムの構築支援ツールとして、必要となるフレームワーク(仕組み)・ソフトウェア(DIP, Dynamic Database Interface Package)を開発した。

DIPのねらいは、生産性の向上と、拡張に対する柔軟性の確保である。このためまず全体の構造を定め、次に示すサブシステムに分割した。

- 1) 勘定系インタフェース
- 2) 蓄積サブシステム
- 3) データベース・インタフェース
- 4) データ辞書/ディレクトリ・インタフェース
- 5) データベース抽出サブシステム
- 6) 利用者支援サブシステム
- 7) 運用管理サブシステム

本稿ではこのうち、データベース・インタフェース、データ辞書/ディレクトリ・インタフェース、利用者支援サブシステムの機能と特徴を中心に、ソフトウェアのねらいをどのように実現したかを紹介する。

Abstract A framework-support software product DIP has been developed as helping to construct end-user open-ended information systems which are database-oriented for financial industries.

This software item is meant for higher productivity and improved flexibility for systems expansion. In designing, the whole structure was defined so the DIP system consists of the following subsystems :

- 1) Interface with the system for accounting applications
- 2) Database maintenance
- 3) Database interface
- 4) Data dictionary/directory interface
- 5) Database query subsystem
- 6) End-user support subsystem
- 7) Facility management and operation subsystem

This paper describes how the aims of the software have been materialized with descriptive focuses placed on the functions and features of the database interface, data dictionary/directory system and end-user interface.

1. はじめに

金融の自由化・国際化や企業の自己資本の充実化等の環境の変化にともない金融機関では、以下の対応が急務となってきている。

- 1) 顧客利便性を追求したトータル・サービス機能の向上
- 2) サービス機能充実のための各部門への権限委譲と分野の拡大
- 3) 収益性を重視した営業活動支援分野でのタイムリな情報把握手段

このことは、適切な対象顧客、特性の選定やそのフォローサービスの充実、的確な活動目標の設定やその経過状況把握とタイムリな方策決定等、戦略的な営業活動・経営活動を行う必要があるということの意味している。これは十数年前の業務処理のオンライン・リアルタイム・システム化のニーズに類似した大きな社会変化の一つと言える。これらの要求に対応する方法として「情報系システム」の構築や「OA化」の推進が話題となり幾多試行されている。

ここで対象となった業務は、担当部門業務に密着した技術水準領域が多く、また要求が数多くなるため、システム部門がシステム化対応できず、膨大なバックログを発生させる原因となっている。またパソコンを含めた部門ごとのシステム化が、個々関連性がなく進められた結果以下の問題が発生している。

- ・部門ごと投資コストの発生による過大投資
- ・端末機器・資材・媒体の共用による操作・管理の混乱
- ・重複する管理データファイルと関連プログラムの開発・維持作業
- ・既存システムへのデータ要求の多様化・複雑化
- ・実現プロダクトごとの利用方法の多様化や操作・資材の非互換
- ・部門担当者に任されるデータ・プログラム仕様とその管理

これらは、次のような問題としてまとめることができる。

- ・部門担当者の配転により利用されなくなるか、作り直しされる。
- ・データの統一性がなく、数値の異なる資料が作成され、信頼性に欠ける。
- ・全体として、極めて複雑な構成となり新課題への柔軟性に欠け、生産性向上につながらない。

これらの状況を改善し全体としての生産性・品質を向上させるためには、以下の対応が必要になる。

- 1) 共通データベースを設け、その一元管理を図ること……企業における管理データと個人・部門の管理データを区分し、それぞれのデータの維持にかかわる責任の所在を明確にし、信頼度・鮮度の向上を図る必要がある。
このことにより以下が可能となる。
 - ① 各システムの関連性が簡潔となる。
 - ② データの収集・登録・入力・管理作業が最小となる。
 - ③ 更新・蓄積処理機能の単純化が図れる。
 - ④ データの整合性がとれる。
 - ⑤ 出力・加工される基礎数値の品質の向上が図れる。
- 2) 簡略化され、標準化された利用者インタフェースを提供すること……各部門利用者の利便性に応じた水準の支援機能を取りまとめ、基本操作や二次加工を標準化し統一提供することが必要である。このことにより、どの端末・どの部門・どのシステムでも、同一手順で扱うことができるようになる。
- 3) 利用部門の構築・保守作業負荷を最小にすること……各部門利用者の独自処理

を手順化・標準化する機能を提供する必要がある。このことにより、明確となった非共通処理部分の対応について、登録された手順の活用・生成ツールの活用が可能となる。

- 4) 技術革新機能の統一適用がはかれること……共通部分を明確にしておく必要がある。このことにより、より高度なハードウェア、ソフトウェアを一括的に、柔軟に活用することが可能となる。また、部門間の技術交流もスムーズになり、多大な効果をもたらすことになる。

以上のような観点から、情報系システムのシステム基盤（フレームワーク）としての共通支援機能、ツール群を提供し、長期的な視野に立った情報系システム全体の標準化と、開発・保守の省力化をめざすことが DIP 開発の目的である。

図 1 に示すように DIP は、企画部門・開発部門・運用部門・利用部門のそれぞれへの支援機能を提供し、DIP を利用して構築されたシステムは標準化が実現でき、システムの柔軟性を保持する。

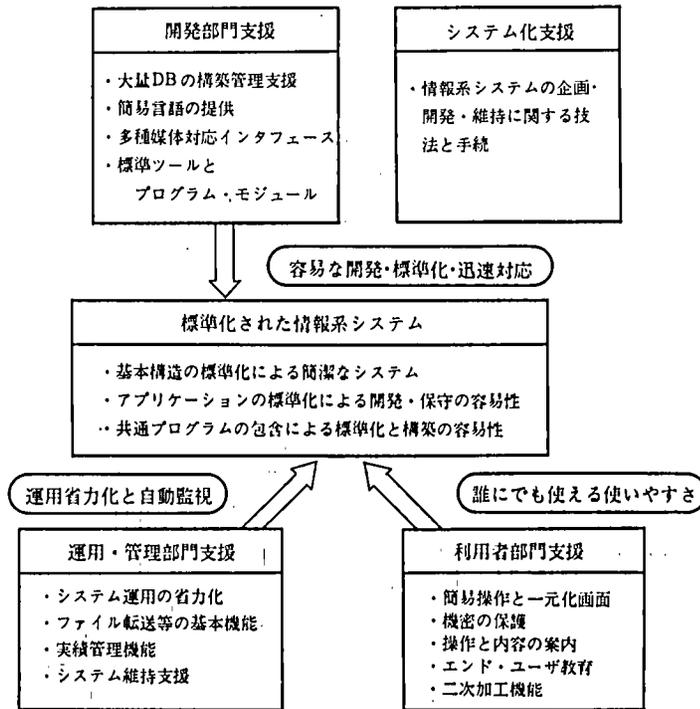


図 1 DIP の目的

Fig.1 Objectives of DIP development

2. DIP の基本的考え方

利用者が「見たい時に、見たい情報を、望ましい形で」出力する情報系システムは、データベース中心のシステム構造となる。そして「見たい時・見たい情報と望ましい形」は、社会・経済情勢や企業経営環境の変化とともに迅速に変化する。また企業活動上管理する情報としては、実績管理データ等の固定的なものと同環境・ニーズの変化

に応じて変化するものがある。

したがって、これらのデータ特性に対応できる管理構造が必要となる。また利用者として、いろいろな業務担当・職層の人々が考えられることから、操作手順は簡略化されるとともにサービス機能を持ち、統一されることが必要となる。

EDPシステムとして長期的・総合的に生産性と品質の向上を図るには、種々の標準化と統合性を持つことが必要である。誰もが共通の方針・手順のもとでアプリケーションを構築し、活用することが本当の生産性、品質向上のための条件である。とくに、データ情報の管理は情報系システムの根元となるため業務開発面・利用面から見て混乱の生じないことが重要である。

したがって、データ情報を「辞書」として保管し保有されているデータについて、誰でもがその性質を確認できる機能を提供することで、その役割を果たすべきである。「辞書」の管理は、データの収集・更新とともに、システム部門が行うことにより、一元管理を可能とする必要がある。

これらは利用者に直接利用されるとともに、抽出・加工のプロセスや生成ツール群等からも利用されて一貫性を持つことになる。

2.1 DIPの体系

以上のような諸要求を実現するために、DIPでは『保有されるデータとその内容が明きらかであること』と、データの流れを中心に他ホストとのデータのやりとりや利用者からの指示を支援する機能を整理して『共通機能を一元化』し、『体系的に効率的に構築・利用できる仕組みと道具類を統一した方針のもとで整備する』ことをめざしており、図2のような体系としている。

したがってDIPは、「情報系システムのフレームワークと情報系システムを効率的に構築・維持・運営支援するためのソフトウェア群」から構成されている。

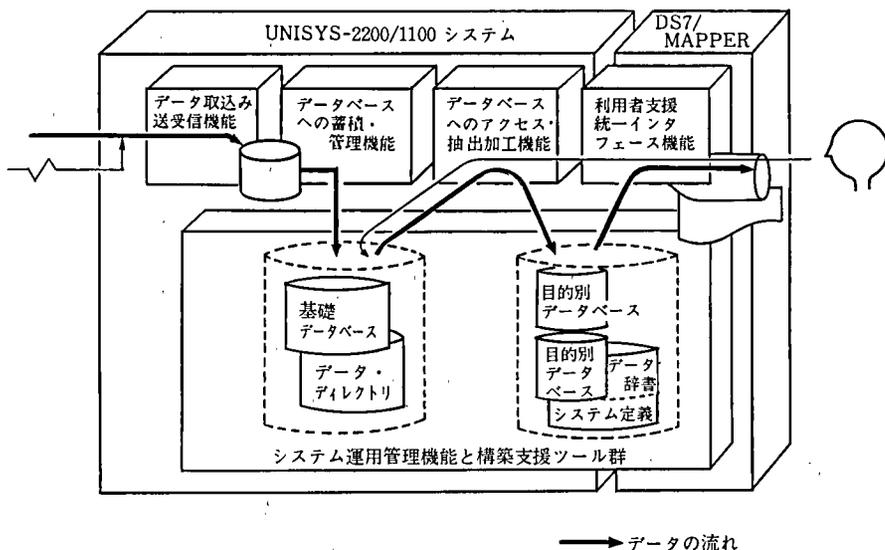


図2 DIPのフレームワークと基本的機能
Fig.2 Framework and basic features of DIP

DIP の基本的機能は次の通りである。

- 1) データベースを構築・管理する機能
- 2) 利用者の要求に合うデータを抽出・加工する機能
- 3) 利用者の一連の操作を円滑に行うための支援機能
- 4) コンピュータ・ネットワーク・システムとして定義、運用、管理する機能
- 5) データ交換や、プログラム生成等の開発支援機能
- 6) その他のユティリティ・プログラム群やワークシート類

これらの基本的機能を持つ DIP のツール群は、データベースの構造、関係およびそれらの特性を登録した「データ・ディレクトリ」、「データ辞書」と利用者、端末、アプリケーションの情報を登録したシステム定義ファイルの内容によってその役割を果たすことになる。

これにより、「環境パラメタを登録すること」と「管理対象データを基礎データベースに取り入れること」で最小機能の情報系システムは構築でき、以降使いやすくなるための「手順登録」により、アプリケーションの充実・向上を図れば良いことになる。

2.2 DIPの構造

DIP は、情報系システムのフレームワークとしての構造を図3のように定義している。図中の濃い箇所は利用者が登録する部分として整理している。これにより利用者

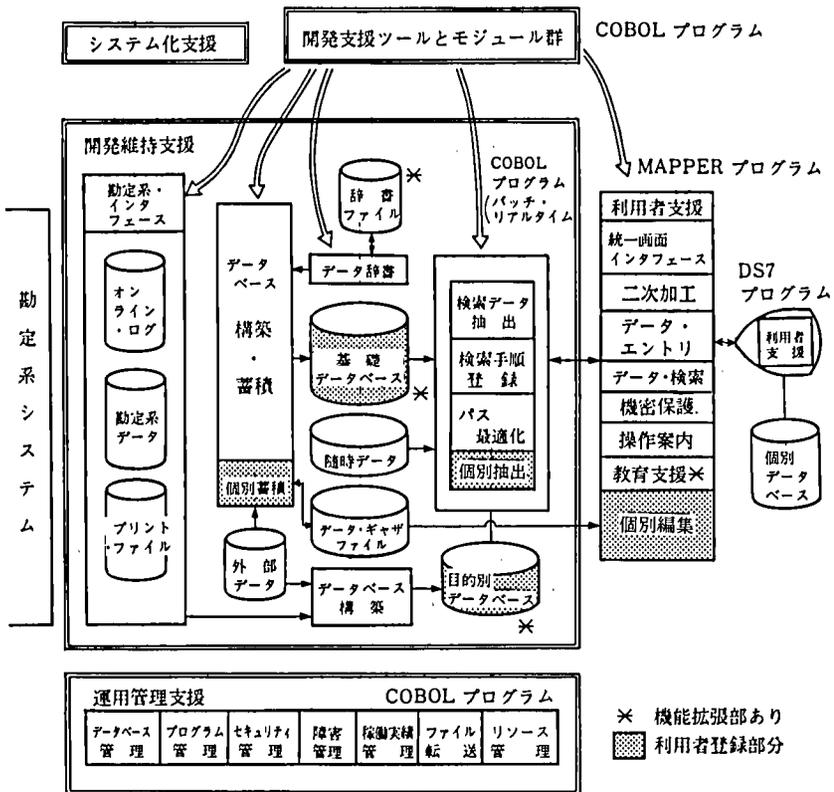


図3 機能構成と位置付け
Fig. 3 Features and structure

固有の機能も DIP との連動が可能となる。

DIP は OS1100 上の TIP*, CMS**, MAPPER***を基幹ソフトウェアとし、下記のようなソフトウェア群とファイル情報から構成される。

- ・構築支援ソフトウェア群……………各種テーブル・ファイル類、それらの初期登録・変更・追加インタフェース、実行支援系プログラム生成ツール群および標準プログラム・ライブラリ
 - 辞書、ディレクトリおよび定義ファイルの生成
 - 各種プログラムとメニューの生成
- ・実行支援ソフトウェア群……………情報データベースのデイリー作業（構築、運用）に活用されるもの
 - データ受け渡しと蓄積更新処理
 - データ検索機能拡張と抽出処理
 - 利用者支援系拡張処理
- ・運用管理ソフトウェア群……………稼働状況の監視と指示および実績統計情報の作成等のユーティリティ
 - データベース、プログラムおよびメニューの保守支援
 - 障害復旧処理
 - 自動実行と実績管理

これらのソフトウェア群を導入し、システム環境を定義した後(パラメタ登録)、固有データベース情報を登録することにより、汎用検索が可能となる。操作性を高めるための手順の登録と操作手順プロセスの自動化登録が、さらにアプリケーションを充実させる。

3. DIP の特徴

DIP は以下の特徴を持っている。

1) ニーズの変化に応じて柔軟な拡張と変更が可能

- ① システム構成を自由に設定可能：情報系システムとして独立システムとなることを基本としているが、状況に応じて勘定系システムや、またその一部のシステムと合体させたり、あるいは複数分散システムとして構成することができる(図4)。
- ② アプリケーションの追加/変更が容易：共通部分は、データの収集・蓄積・更新処理、データの管理、目的データの抽出およびその加工処理機能別にまとめられ、非共通部分はパターン化されている。全体のフレームワークが確立されているため、固定処理(BAPS：Business Application Processing Segment)部分を置換/追加することにより変化に対応できる。多くの BAPS は、生成ツールによって作成される単体セグメントであり、他の BAPS とは独立して自由に置換/追加ができる。
- ③ 端末、媒体の追加/変更が容易：端末として DS-7 を前提としているが、MAPPER 端末であればよい。それらはテーブル対応で管理される。他目的ホスト・システム、ビデオテックス、ファクシミリ、音声端末、その他パソコン等

* TIP：Transaction Interface Package, OS1100 内のオンライン・トランザクション制御ソフトウェア。

** CMS：Communication Management System, 通信制御ソフトウェア。

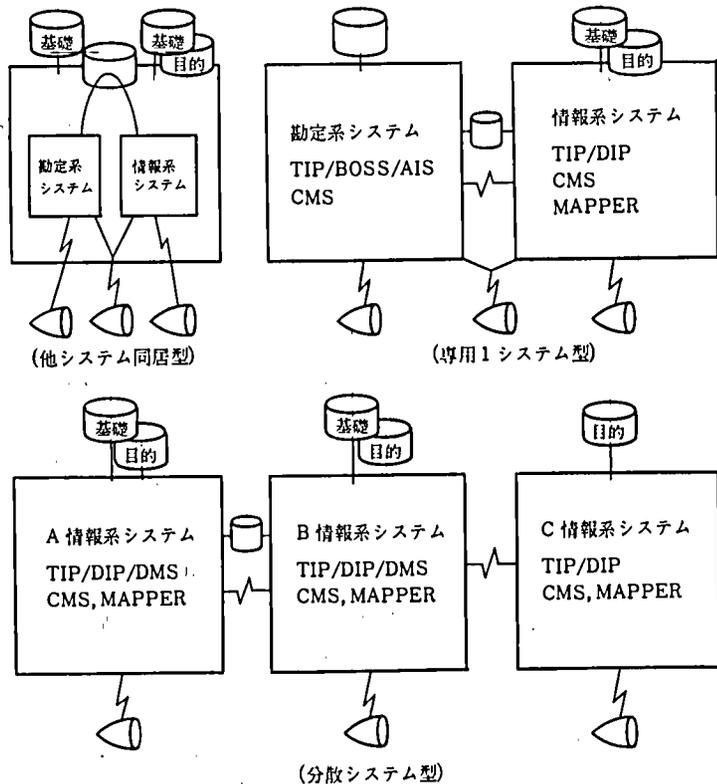
*** MAPPER：Maintaining, Preparing, and Producing Executive Report, ユニシスの提供する第四世代言語。

の端末は目的別端末として管理され、それぞれの目的に応じたデータ送受信が行えるインタフェースを持つ。OS1100 でサポート可能なプロダクトに対しては、その管理階層に応じて付加活用が可能であり柔軟に運用できる。

- ④ データベースの追加/変更が容易：データベースの項目、レコード、エリア(ファイル)等の追加や変更は、端末からメニュー選択により DIP で持つ DMS 上位機能のディレクトリや辞書機能のテーブル・メンテナンスを行うだけでよい。
- ⑤ 規模の大型化に柔軟に対応：DIP は大型フレームワークを持ち、総合化体系で構成されている。登録情報に従って、部分から開始して統合化する段階的構築を前提としている。増大化が必然的に予想される端末数、利用者数、データ容量、あるいは BAPS の数等は、逐次登録すれば拡大可能である。また、内部構成機能モジュールも複数個に分散可能であり、システムも同じレベルで分割可能なインタフェースを持つ。

2) 統合化思想に基づく広範囲支援とその整合性の提供

- ① 広い支援範囲：勘定系処理システムにおけるトランザクション処理機能か



BOSS : Banking Oriented Support System,
リアルタイム・構築支援プログラム
DMS : Database Management System,
ネットワーク型データベース管理システム

基礎 基礎データベース
目的 目的データベース

図 4 情報系システム構成の例

Fig. 4 Sample of configuration

ら、情報系データの処理・利用者支援・構築・保守・運用管理まで広範にサポートする。標準処理に基づく処理プログラムとその標準プロトコル、生成ツール、生成支援モジュール等のソフトウェア機能を一括して提供する。

- ② 整合性と一貫性の保持：データ環境から利用環境までを標準化している。各機能とインタフェースを定義し、適用方法のパターン化と補完機能を提供する。これにより、端末の運用と操作からデータベースの変更までを体系化している。
 - ③ 標準データベース階層化の採用：ANSI, SPARC 基準による「GLOBAL DATABASE」と「LOCAL DATABASE」をはじめ、分散型データベースを基本構造とする。
 - ④ 総合操作基準の適用：画面構成から指示やガイド等、全アプリケーション共通の利用環境を一括して提供する。
- 3) 情報系アプリケーション関連作業の最小化を実現……全工程にわたる諸機能を標準化し分割している。目的プロセスごとに独立した処理プログラムを持つので、操作と運用の一元化、生成機能の活用および高生産性と高品質を実現している。
- 4) 全工程の標準化と共通機能の一括提供による高生産性と高品質システムの早期実現
- ① 標準処理機能モジュールの提供：構築支援、実行支援、運用管理支援として、標準形と基本機能モジュールを一括して提供する。
 - ② 自由な管理単位の設定が可能：アプリケーション・グループ、端末グループ、利用者グループ等、運用管理に必要なグループを自由に設定できる（図5）。

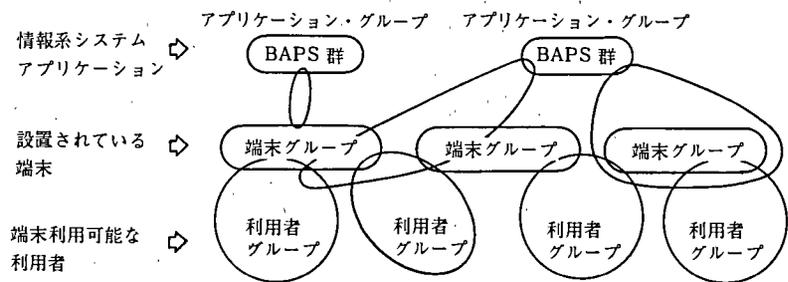


図5 自由な管理単位の設定

Fig.5 Grouping function

- ③ 充実した機密保護機能の実現：データベースの破壊防止、アクセスの保護を始めとして、多層レベルでのセキュリティの設定と変更を動的に可能としている。
- 5) 使いやすさの具体化
- ① ガイド付きメニュー形式インタフェースの提供：端末とMAPPERの機能を基本として、画面やガイド付きインタフェースを標準化している。また対話型登録を基本処理形式としており、さまざまな拡張機能を持つ。
 - ② 部品ライブラリの提供：利用者のニーズに応じて、標準機能プログラム・モジュール・インタフェースを高度アプリケーション作成時の支援として提供する。これを使用することにより、標準形インタフェースを保ちつつ自由な処理プログラムを組み込むことができる。

- ③ 充実したデータベース上位機能：核となるデータベースの維持と活用を容易にするため、レコード間の論理関係の定義、汎用のイニシャル・ロード・ユティリティ等のさまざまな機能追加を行う。

4. DIPの概要

本章では DIP の機能について概観し、ユーザ拡張機能についても記述する。

4.1 全体構成

DIP を利用して構築される情報系システムは、8 サブ・システムと基本的な 4 データ・ファイルおよびデータベースから構成される (図 6)。

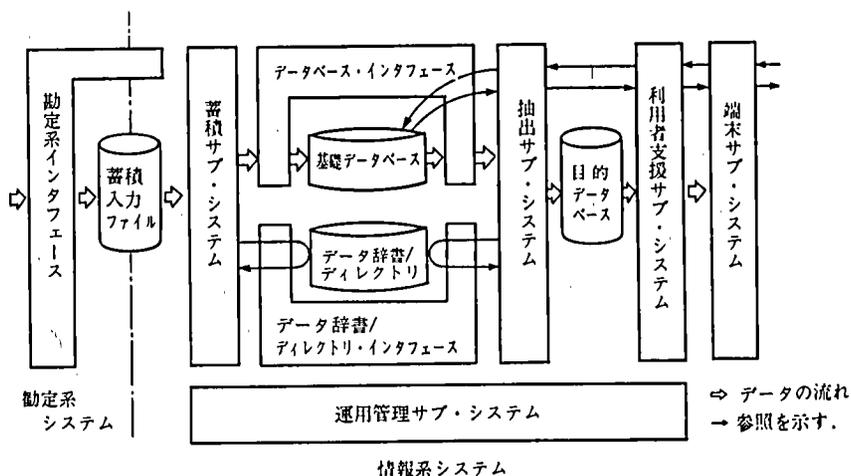


図 6 DIP の全体構成

Fig.6 Whole structure of DIP system

4.2 機能概要

DIP ではそれぞれのサブ・システムに対し、以下のような支援機能を提供する。

- 1) 端末サブ・システムは、利用者支援サブ・システムと結合してエンド・ユーザ・インタフェースを提供する。また、利用者ローカル処理としてデータ・エントリ・システムを提供する。
- 2) 利用者支援サブ・システムへの支援機能として、端末プログラム, MAPPER 共通ラン/標準ランの提供, および検索, 加工, 各種管理機能を提供する。
- 3) 目的データベースは利用目的に応じたデータベースであり, 必要に応じて利用者側が作成し, 表示加工ができる。
- 4) 抽出サブ・システムは, 基礎データベースから目的データベースを作成する役割を担う。支援機能として, 抽出プログラムを生成するツール, データベースより任意の項目を抽出するプログラムを提供する。
- 5) 基礎データベースは DMS1100 を使用して構築するが, 汎用のロード・ユティリティ/ダンプ・ユティリティを提供し, また COBOL プログラムから直接呼び出せる読み込み/書き出しの使用者インタフェースを提供する。データベース情報

として、スキーマ情報を端末の画面から入力してスキーマおよびデータベース・セットアップの JCL を自動生成する機能を提供する。

- 6) データ辞書／ディレクトリについては、端末の画面から入力して登録し、項目の物理的な特性（位置・桁・タイプ）をプログラムと独立した形で管理するとともに、レコードの登録集を自動生成する機能を提供する。データ辞書には、日本語項目名、内容も登録できる。
- 7) 蓄積サブ・システムでは、標準データ形式に対応した更新プログラムを提供し、また更新を TPS*型で行う場合のスケジュールを用意する。これらは、リカバリ機能を持ち、使用者はこのインタフェースを使って更新プログラムを作成できる。
- 8) 運用管理サブ・システムは、システム監視機能、データ受け渡し管理機能、自動運行機能、端末プログラム管理機能および実績管理機能を提供する。
- 9) 勘定系インタフェースは、情報系システムとデータの交換を行う。支援機能として、蓄積入力ファイルを作成するインタフェースを用意する。

4.3 ユーザ拡張機能

DIP を導入し、環境設定パラメタ群を投入し、基礎データベースを用意することにより情報系システムの稼働ができる状態を作り出すことができる。

ここで、アプリケーションを順次登録・追加することで、システムの拡張をはかっていくことができる。このとき、データ容量・データベースの特性・操作性等を考えて業務システムをより良くするために、次に示すようなユーザによる機能拡張を行えるようにしている。

- 1) 利用者支援サブ・システム……検索時にユーザ任意の入力画面と出力編集ランの組み込みができる。また、ラン作成時にはラン生成ツールとして MAPPER KIT** が使用できる。
- 2) 抽出サブ・システム……抽出プログラムとして、ユーザが作成した個別プログラムを稼働させることができる。
- 3) 蓄積サブ・システム……蓄積サブ・システムとして、ユーザが作成した個別プログラムを稼働させることができる。

5. DIP の機能

DIPにより支援される情報系システムを構成する各サブ・システムのうち、「データ辞書とディレクトリ」、「データベース」、「利用者支援機能」について具体的に記述する。

5.1 データ辞書とディレクトリ

データ辞書とディレクトリは、データベースに関する情報の定義を行い、これら情報の一元管理を通してできる限りプログラムとデータベースの独立を図るとともに、利用者側に対してデータベースを公開する目的として辞書の役割を果たす。

データ辞書は、桁数、タイプ等の特性のほか日本語名、項目内容説明等、利用者側でデータベースを検索する際に役立つ情報を定義しており、利用者側からの照会を可

* TPS: Transacción Processing Segment, トランザクション処理プログラム。

** MAPPER KIT: MAPPER によるシステム設計・開発からその利用・保守まで、すべてのサイクルにわたって総合的に支援するツールである。

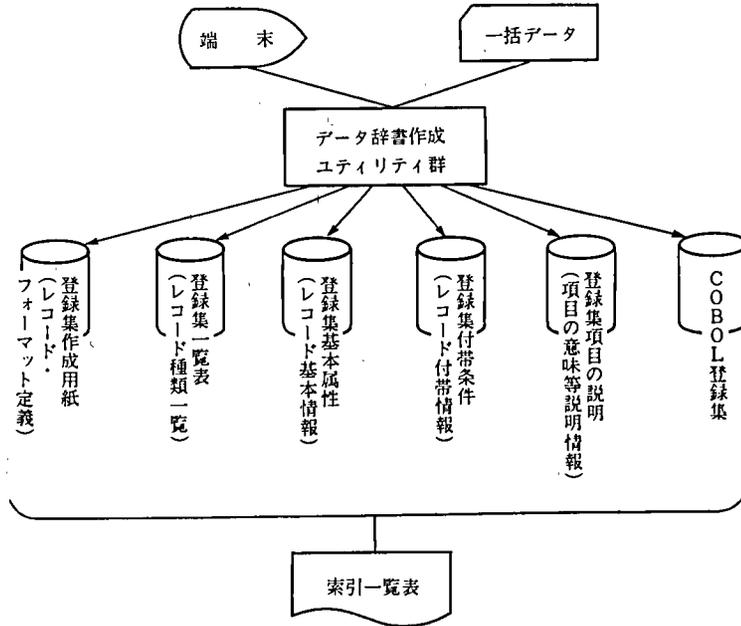


図 7 データ項目登録

Fig.7 Data item registration

能とする。またデータ検索時これらの辞書を用い、検索オペレーションが容易となることを目的としている。

ディレクトリは、蓄積サブ・システムおよび抽出サブ・システムの中で用いられ、データベースの検索パス、データ項目の特性等を定義する。これはデータ辞書より作成され、実行時にこれらディレクトリを用い、検索レコードの決定、データ項目の取り出しを行うことを可能としている。

- 1) データ辞書作成機能……データベースの構造が定まり、レコードの項目が決定したとき、端末から入力して新規にデータ辞書を登録する。大量データの場合、一括入力も可能である (図7)。また、項目の変更・追加を端末から指示することにより、辞書情報を更新する。

データ辞書作成ユーティリティにより作成されるデータ項目、および一覧は次の通りである。

- ① 登録集作成用紙：データ項目に関するの原始入力の一覧である。
- ② 登録集一覧表：データレコードの種類の一覧である。
- ③ 登録集基本属性：それぞれのデータ・レコードの登録集における項目の基本属性の一覧である。
- ④ 登録集付帯条件：それぞれのデータ・レコードについて、COBOL 登録集にかかる付帯条件の一覧である。
- ⑤ 登録集項目説明：データ・レコードの項目に関して、その意味を説明する。
- ⑥ COBOL 登録集の自動生成：上記データ項目関連の情報をもとに COBOL 登録集を自動生成する。

⑦ 索引一覧表：利用者側がデータベースの内容を知るために索引表を作成する。

次にデータベース関連ユティリティ群により、スキーマ情報を登録する。これらの情報をもとに、スキーマ・ジェネレータが稼働し、データベース関連情報が作成される(図8)。

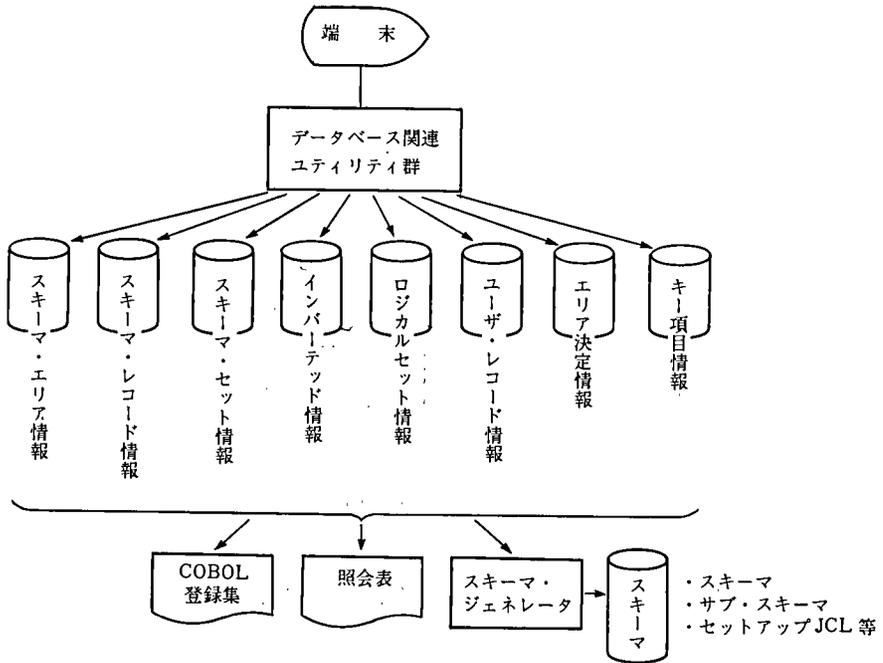


図8 データベース関連情報登録

Fig. 8 Schema registration

```

,DATE 17 MAR 89 13:29:08 RID 7D 21 DEC 88 DIP01
KJKIT 905 347-7-177情報 392 D 7
:PDIR:I:I:総^--:GO^--:ED^:LO^:^^:シ^:係:CAL: I P A :論理 :D:DU論理:S
. エリア名:エリア:モ:シ^:数^:シ^:数^:シ^:数^:長^:数^:USE:セット名:^^:^^:ID:U:^^:^^:ID:D
-----
. エリア名 : 747-7-177の時は「基本名01」から下2桁連番にする
. PDIR^^:ID : 347-7-177と一致させる
. エリアモト : 'D'=DATA, 'I'=INDEX, 'P'=POINTER
. エリア種別 : 'T'=TIP, 'E'=EXEC
. 控^^:シ^:数 : ALLOCATE ^^:シ^:数
. GO^^:シ^:数 : プロハシオハフロ^^:シ^:数
. ED^^:シ^:数 : 一単位の前^^:シ^:数
. LO^^:シ^:数 : 一単位のロハシオハフロ^^:シ^:数
. ^^:シ^:長 : ^^:シ^:の大きさ(基数)
. LOAD係数 : インタロト時の格納係数(空白だと100%)
. CALC USE数 : CALCサイン数(常にLINKED PRIORが仮定される)
. IPAセット名 : 当該エリアがインタリまたはそのインタックスの時に対応するセット名
. 論理^^:^^:ID : エリアをカマクする論理^^:^^:ID(物理^^:^^:IDへの変換は別途)
. DUAL指定 : DUAL^^:^^:IDの時'D'を指定、他は空白
. DUAL論理^^:^^:ID : DUAL^^:^^:IDの時2系列目の論理^^:^^:ID
-----
:PDIR:I:I:総^--:GO^--:ED^:LO^:^^:シ^:係:CAL: I P A :論理 :D:DU論理:S
. エリア名:エリア:モ:シ^:数^:シ^:数^:シ^:数^:長^:数^:USE:セット名:^^:^^:ID:U:^^:^^:ID:D
-----
D-UKEKAN 10 D E 50 10 896 80 10
AD-RVFL 11 D E 100 896
AD-CIF01 12 D E 12 2 4 1 896
AI-CIF01 13 I E 4 896
AD-CIF02 14 D E 12 2 4 1 896
AI-CIF02 15 I E 4 896
AD-JKR01 16 D E 12 2 4 1
AI-JKR01 17 I E 4
AD-JKR02 18 D E 12 2
AI-JKR02 19 I E 4
JKR02 20 D E
    
```

図9 スキーマ・エリア情報

Fig. 9 Schema area information

```

. DATE 27 MAR 89 14:29:27 RID 8D 10 JAN 89 DIP01
. KJKIT 906 スキーマ・レコード情報 スキーマ・レコード情報 392 D 8
. レコード:PDIR:重 :キー:F:CWA:キー :配置 :マシ :インテックス :V I A :MIN :MAX :
. タイプ:レコード:名 :イス*:V:サイズ :イテ:モード:チ:エリア名:エリア名 : セット:サイズ*:サイズ*:
=====
. レコード・タイプ : スキーマのレコード名
. PDIRレコードID : スキーマレコード・コードと一致させる
. 重複可否 : 'DUP'=DUPLICATES ALLOWED, 'NOT'=DUPLICATES NOT ALLOWED
. キーサイズ : キーの大きさ(語数)
. 固定長・可変長区分 : 'F'=固定長, 'V'=可変長
. CWAサイズ : コントロール領域の大きさ(語数)
. キー位置 : キーのスタート位置(先頭から何文字目か)
. 配置モード : 'DIRECT', 'CALC', 'ISAM', 'VIA'
. マルチエリア個数 : マルチエリアに属す時その個数
. エリア名 : 属すエリア名(マルチエリアの時は基本名)
. インテックス・エリア名 : ISレコードの時のみそのインテックス・エリア名
. VIAセット名 : VIALレコードの時のみそのセット名
. MINマルチサイズ : マルチ領域の最小長
. MAXマルチサイズ : マルチ領域の最大長

. レコード:PDIR:重 :キー:F:CWA:キー :配置 :マシ :インテックス :V I A :MIN :MAX :
. タイプ:レコード:名 :イス*:V:サイズ :イテ:モード:チ:エリア名:エリア名 : セット:サイズ*:サイズ*:
=====
R-U-DATA 1 NOT 12 F 4 5 CALC D-UKEKAN 16
R-U-KNY 2 NOT 12 F 4 5 VIA D-UKEKAN S-U-KNY 16
R-U-HIZU 3 NOT 8 F 3 5 VIA D-UKEKAN 17
R-U-HKAI 4 NOT 4 F 2 5 VIA D-UKEKAN
R-RVREC 5 NOT F 1 2 DIRECT AD-R
R-CIF 6 NOT 8 F 3 5 ISAM 2
R-JKR 7 NOT 12 F 4 5 ISAM
R-TC 8 NOT 12 V 4 5 ISAM
R-TC 9 NOT 4 F 2
    
```

図 10 スキーマ・レコード情報
Fig.10 Schema record information

ユーティリティにより作成されるスキーマ情報は次の通りである。なお、スキーマ・レコード情報を図 9, 10 に示す。

- ① スキーマ・セット情報：セットに関する情報を登録し、一覧できる。
- ② インバーテッド情報：インバーテッド・ファイルに関する情報を登録し、一覧できる。
- ③ ロジカル・セット情報：スキーマ上のセットは別の論理的なセット情報を登録し、一覧できる。
- ④ ユーザ・レコード情報：ユーザ・レコードに関する情報を登録し、一覧できる。
- ⑤ エリア決定情報：マルチ・エリアの決定に関する情報を登録し、一覧できる。
- ⑥ キー項目情報：インバーテッド/ロジカル・セット/エリア決定のキーとなる項目に関する情報を登録し、一覧できる。

さらに、項目のコード内容に従い、名称化するための情報をデコード関連辞書として作成する(図 13)。

デコード関連ユーティリティにより作成される情報は次の通りである。

- ① デコード制御情報：デコード化に必要な項目に関する情報を登録する。また、次のデコード情報の索引にもなる(図 11)。
 - ② デコード情報：デコードの内容を登録し、一覧できる(図 12)。
- 2) ディレクトリ作成機能……ディレクトリとして、前述の辞書情報をもとに、データベース項目の蓄積・抽出および編集に必要な情報を作成する。
- ディレクトリの種類と内容は次の通りである。
- ① レコード項目ディレクトリ：それぞれのレコード項目について、項目名、

```

.DATE          11:47:00 RID      2C  11 APR 89  DIP01
.KJKIT        922 デコード制御テーブル デコード制御テーブル  392 C  2
*コード:CD:デ:オムニバス:          :コードテーブル:T
*制御CD:桁:桁:エイト名:デコード名称          :Mod:T: Rid:Y
-----
DEC001  2 10      企業名          392 C  5 9
DEC002  3 20      会社名          392 C  6 X
..... END REPORT .....
    
```

図 11 デコード制御テーブル

Fig.11 Decord control table

```

.DATE 03 DEC 87 17:53:05 RID      6  02 DEC 87  DIP01
.KJKIT        923 デコード・テーブル デコード・テーブル  316 h  6
*コード:
*制御CD:コード値 :デコード値
-----
DEC002 A01      三井商事
DEC002 A02      三菱物産
DEC002 A03      住友電機
..... END REPORT .....
    
```

図 12 デコード・テーブル

Fig.12 Decord table

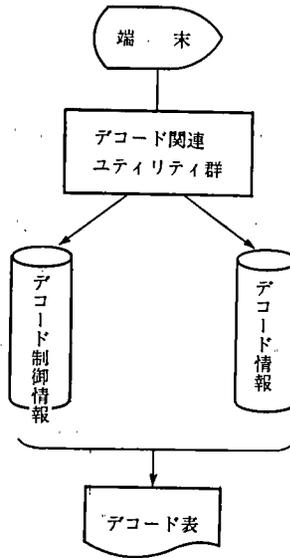


図 13 デコード関連辞書作成

Fig.13 Decord registration

桁数、位置等の情報をオムニバス・エレメント*の形で持つ。レコードの中から項目を取り出す際に使用される。

- ② スキーマ情報ディレクトリ：スキーマのエリア、セット、レコード等の情報をコモンバンク**としてメモリ上に持つ。与えられたデータ検索パスより、必要なレコードを読み込むのに使用される。
- ③ デコード情報ディレクトリ：項目のデコード情報をオムニバス・エレメン

* オムニバス・エレメント：プログラム・ファイル内のファイルとして各種の情報を書き込むために使用される任意形式のエレメント。

** コモンバンク：複数プログラムで共通使用するバンク。

トの形で持つ。これは抽出時の編集の際、項目の内容にセットされているコードを翻訳して出力する際に使用される。

3) ディレクトリ・インタフェース……次に示す三つのディレクトリ・インタフェースを提供する。

- ① 項目ディレクトリ・インタフェース：登録集 ID と項目 ID を与えることにより、項目情報としてレコード内の項目の位置、項目のタイプ、桁数等の情報を得ることができる。
- ② スキーマ情報ディレクトリ・インタフェース：これらの情報は、コモンバンク上で管理されているので、ディレクトリ・ベース・ルーチン呼び出した後、直接参照可能となり、エリア、レコード、セットに関しての情報を得ることができる。
- ③ デコード・ディレクトリ・インタフェース：デコード制御コードと項目内容（値）を与えることにより、デコード情報の取得を可能とするルーチンを提供する。

5.2 データベース

情報系システムの中核である各種データをどのようにデータベース化し、効率良く維持・管理していくかはとくに重要な課題であり、どのようなデータベース構造をとるかが大きなポイントである。データベース構造を決定する要因は種々存在するが、情報系システムの利用者は企業組織の各階層に分布していることをまず前提とすべきであろう。

- 1) 企業情報の階層化……企業が必要とする情報は、組織の各階層ごとに図 14 のようになると考えられる。
- 2) データの管理・利用……データの管理・利用面からも図 15 のように階層ごとの特徴がある。

図 14 および図 15 をまとめると図 16 のようになり、情報系システムの対象分野は図中の濃いの部分であると考えられる。

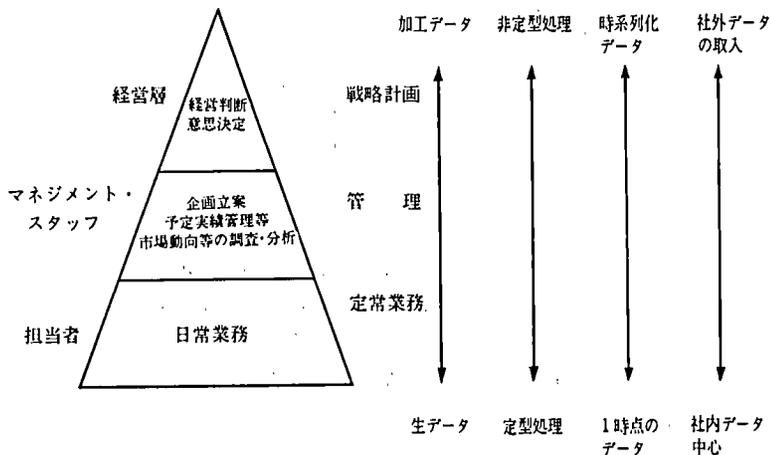


図 14 情報の階層化

Fig. 14 Hierarchy of information

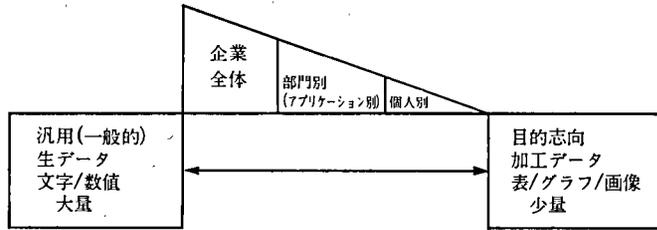


図 15 データの管理・利用

Fig. 15 Data management and utilization

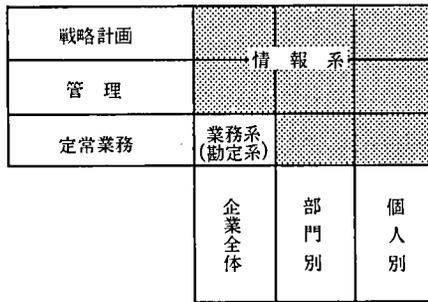


図 16 情報系システムの範囲

Fig. 16 Scope of information system

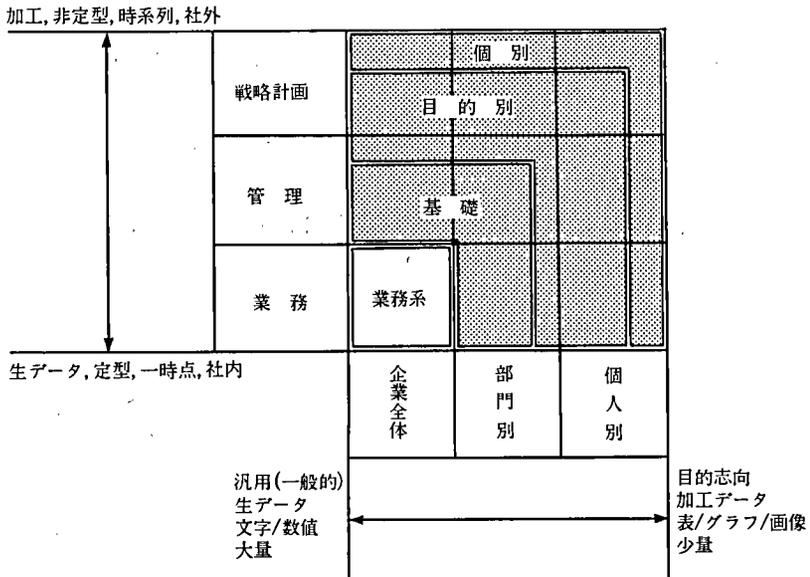


図 17 階層化データベース

Fig. 17 Hierarchical database

以上のように情報系をとらえると、業務系（勘定系）と比較して広い分野となり、多種多様な要求が各階層ごとに存在することになる。したがって、システムとしての柔軟性、拡張可能性を保持するために各階層ごとに最適なデータベースを選択可能なように、階層化データベースの実現を図るべきであると考えられる（図 17）。

この階層構造は、情報系システムにおける中核として、全体を一元化する「基礎データベース」(グローバル)と、部門あるいはアプリケーションごとの「目的別データベース」(ローカル)、さらに部門、あるいは個人が目的別に抽出し管理する「個別データベース」の3階層に分類できる。

システム部門が管理して整合性をとるのは、基礎データベースであり任意の時点で目的データベースや個別データベースを作成できる。

階層化データベースの概要をまとめると表1のようになる。

表1 階層化データベースの概要
Table 1 Summary of hierarchical database

	基礎データベース	目的別データベース	個別データベース
概要	企業全体で維持管理すべき中核のデータベース	利用目的に応じた柔軟性や利用者の要求を満たすためのデータベース	利用者が必要に応じて作成する随時性や使い易さ手軽さを重視したデータベース
維持管理	システム部門	利用者/システム部門	利用者
データ持続性	パーマネント	パーマネント テンポラリ	テンポラリ
データ種別	<ul style="list-style-type: none"> ・ 層別集計データ(マクロ) ・ 個別データ(マイクロ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎データベースから抽出したデータ ・ 抽出後のデータに加工/演算/編集したデータ ・ オペレーショナル・データベース上にない非定型データ ・ 社外データ ・ 各種シミュレーションデータ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目的別・データベースから抽出されたデータ ・ 抽出されたデータを加工したデータ ・ 個別に作成したデータ
データベース管理システムの要件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大容量データを管理するため効率の良いもの ・ ニーズの多様化に応じてデータベース構造が柔軟であるもの ・ 問い合わせ言語が必須 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エンド・ユーザからみて、わかりやすいデータ構造 ➡フラットファイルがよい ・ 強力な EDIT 機能 ・ グラフ/図形出力機能 ・ 日本語機能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡単に使える機能

5.2.1 基礎データベース

基礎データベースは企業内で共通であり、その内容や属性は「辞書」で定義されており利用者の利便を図る。また、基礎データベースを効率的に検索するためにさまざまな工夫がなされている。レコード上に存在しない項目での検索(キー変換セット)、配置モードのキー項目以外での検索(内部インバーテッド・キーによる検索)等によるリレーショナル化、またレコード関係の動的関係付け(ロジカル・セットやユーザ・レコード ID 検索)機能により柔軟性が確保できる。これらは、スキーマを含めた「ディレクトリ」によって機能する。

このように、基礎データベースは、デコード・テーブルを含む「辞書」とスキーマを含む「ディレクトリ」を手がかりとして、目的別データベースや個別データベースへの抽出、検索が行われる。辞書やディレクトリは、物理的構造を論理化するものであり、それらの作成は重要な作業となる。これらは、いずれも端末からのメニュー操作により作成・保守されるほか、初期作成時等は一括して登録できる。

基礎データベースは、情報系システムの中心に位置付けられるもので、以下に示す

機能を持つ。

- 1) 大容量のデータベース・システムを短期間に構築する。
- 2) 種々の検索パスによるレコード検索が行える。
- 3) 管理情報の追加，削除を容易に行える。
- 4) データとプログラムの独立性をより高める。
- 5) データベースの保守を容易に行える。
- 6) データベースの一元管理が行える。

5.2.2 目的別データベース

基礎データベースからの抽出により、目的に応じたデータベースを提供するもので、検索のための一時的な格納エリアとしての役割を果たす。

同時に、あらかじめ準備されたレポートと共通レポートのための固定レポート格納エリア、および検索結果と二次加工結果の格納エリアを提供する。

目的別データベースの管理は、利用者の属する部門単位に行い、利用者の付けたID/名前前で管理し、利用者の機密保護レベルに応じ管理状況を表示できる。

- 1) 管理の範囲
 - ・当日中の検索結果→当日情報系システム終了後自動削除
 - ・利用者の保存指示結果→期限後自動削除
期限変更可能
- 2) データベースの作成
 - ・利用者の検索実行時に作成する。
 - ・利用者が作成を指示する。
 - ・ホスト側であらかじめ作成する。
- 3) データベースの表示
 - ・検索時自動表示
 - ・再表示
 - ・後刻，後日表示
- 4) データベースの加工
 - ・汎用二次加工/MAPPER 会話型
 - ・SUFICS (分析・シミュレーション)
 - ・FSP1100 (FAX 出力インタフェース)
 - ・端末ソフトウェア
- 5) 機密保護
 - ・検索，保存結果→検索，保存指示者のみアクセス可能
 - ・ホスト側で作成→利用者の機密保護レベルに応じてアクセス可能
(固定レポート)

5.2.3 データベース機能

データベース・マネジメント・システムとして、ネットワーク型データベース・マネジメント・システム「DMS1100」を採用し、以下の機能を提供する。

- 1) データベース情報登録機能……スキーマに変更が生じると、ユーザはスキーマ・シンボリックの修正およびそれに伴う目的スキーマ/サブ・スキーマ等の作

り直し等、種々の関連作業を行わなければならない。このことがデータベースの管理を複雑なものにし、ユーザに大きな負荷を与えている。

DIP では、この負荷削減を目的にデータベースに関する種々の情報を MAPPER のレポートとして登録し、データベースの維持管理を MAPPER 端末より一元的に行える機能を提供している。

2) データベース・アクセス・インタフェース機能 (HDIR : High level Database Interface Routine)……データベース・アクセス・インタフェースは、データベース・アクセスの機能を提供する。抽出サブ・システムおよび蓄積サブ・システムの中で使用されており、また利用者が個別に抽出プログラムを作成する時にも利用できる。HDIR は、データベースに関する深い知識を持たなくてもデータベースをアクセスするプログラムを作成することができるようにすることを目的に開発されたもので、以下に示す特徴を持っている。

- ① データベースの構造に依存しない汎用的なインタフェースを持つ。
- ② レコードの配置モード等を意識することなく、簡単なサブルーチンの呼び出しでデータベースが操作できる。
- ③ どの命令も同一の呼び出し形式を持つ。
- ④ 各命令の入口と出口に、必要に応じてユーザ・アプリケーション独自の処理を組み込むことができる。
- ⑤ ファンクショントレース機能、テストモード機能を持っている。
- ⑥ レコード内の任意の項目をキーとして検索できる。
- ⑦ ロジカルセットを処理する機能を持つ。
- ⑧ エリアを意識することなくプログラムを組むことができる。

3) インバーテッド機能……DIP では、データベース上のエントリ・レコード (これをマスタ・レコードと呼ぶ) を配置モードのキー以外の項目をキー (インバーテッドキーと呼ぶ) として検索できる機能を提供している (図 18)。

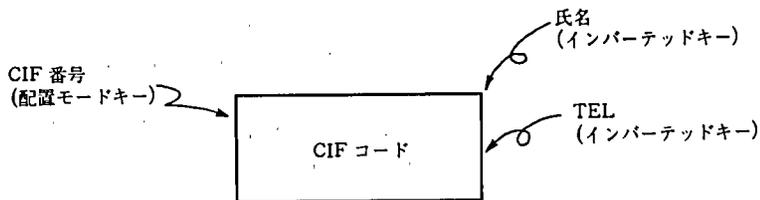


図 18 インバーテッドキー

Fig. 18 Inverted key

DIP におけるインバーテッド機能の特徴は次の通りである。

- ① インバーテッドキー項目は MAPPER 端末より入力され、データベース情報登録機能により登録・定義される。
- ② 登録されたインバーテッドキー項目に対するインバーテッド・レコードは、マスタ・レコード格納エリアの初期編成時に同時に作成され、DIP ユティリティにてシステム・エリアに高速でローディングされる。
- ③ インバーテッド指定の検索機能として、キーを指定する EQU, GTE 検索、

および FIRST, LAST, NEXT, PRIOR, NEXT Duplicate 検索が用意されている。

- ④ マスタ・レコードの追加/削除およびインバーテッドキー項目の更新に対するシステム・エリアの保守は HDIR により自動的になされる。
 - ⑤ 既存のデータベースに対するインバーテッドキー項目の追加登録は、マスタ・レコード・エリアを再ロードすることなく任意の時点で行うことができる。
 - ⑥ マスタ・レコード内の項目の内容によりインバーテッドに登録したり、しなかったりすることができる。たとえば、CIF レコード格納時、主要顧客フラグの立っている CIF のみ主要顧客インデックスに登録するようなことができる。
- 4) ロジカル・セット機能

- ① ロジカル・セットのねらい：ISAM や CALC レコードのように、キーを与えて検索できるレコードをエントリ・レコードと呼ぶ。このレコード同志が親子関係を持つような構造は DMS でも表現できるが、データベース構築時、親子関係付けの処理で多大な時間を要し、運用上採用できないことが多い。実際、某社で図 19 のような構造を持つデータベースの構築を行ったところ、関係付けの処理で 13 時間要した。

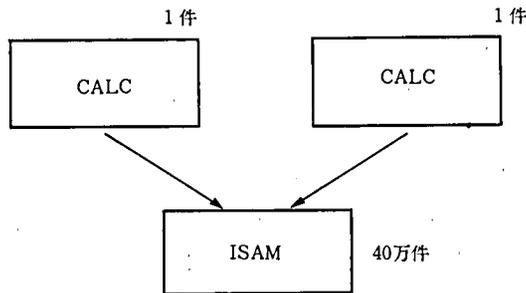


図 19 スキーマ事例

Fig. 19 Sample of schema

そこで、DIP ではロジカル・セットという概念を導入し、DMS のセット関係を持つことなしにエントリ・レコード同志の親子関係を表現できる機能を提供し、上記問題に対応することとした。

- ② ロジカル・セットのしくみと基本パターン：DMS のセットは、レコード内に自分と関係するレコードのアドレスを持たせることにより、物理的に関係するレコードを結び付ける。これに対し、ロジカル・セットは子レコード内に自分の親レコードのキー値を持たせることによって、親レコードと子レコードを論理的に結び付ける (図 20)。

ロジカル・セットの親レコードと子レコードは、LSPR (Logical Set Pointer Record) と呼ばれるシステム・レコードにより、論理的/物理的に関係付けられている (図 21)。

LSPR は親キー (ロジカル・セットの子レコードの並びに順序性があれば、

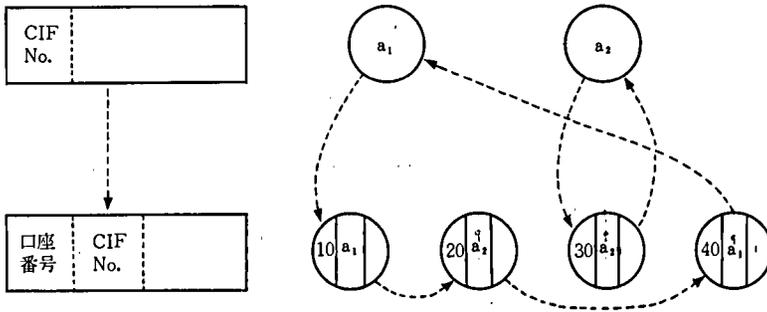


図 20 ロジカル・セット・タイプとロジカル・セット・オカレンス
Fig. 20 Logical set type and logical set occurrence

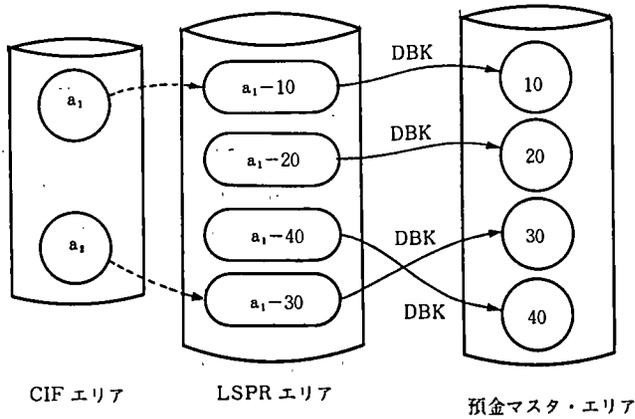


図 21 ロジカル・セット・オカレンスと LSPR の関連
Fig. 21 Relation between logical set occurrence and LSPR

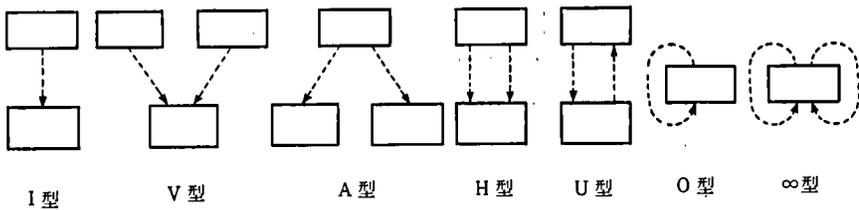


図 22 ロジカル・セットの基本パターン
Fig. 22 Basic pattern of logical set

さらにその順序キー)をキーとする ISAM か CALC のレコードとして、システム・エリアに DIP ユティリティにより作成され、その維持管理は HDIR によって自動的に行われる。

ユーザが CIF ④ を検索したあと、ロジカル・セット指定の NXT 検索を行ったとき、HDIR が預金マスタ・レコード⑩を読む手順を示す。

- ・LSPR の口座番号領域に a1, CIF No.領域に 0 を与えて LSPR エリアを GTE 検索して a1-10 のレコードを読む。
- ・LSPR 内の DBK の値により ⑩を読む。

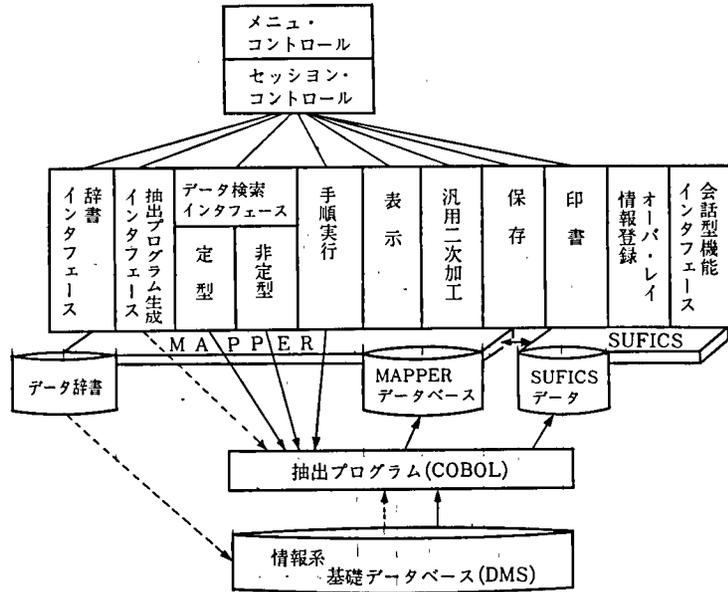


図 23 利用支援機能構成

Fig. 23 Features of end-user support

ロジカル・セットで表現できる構造の基本パターンを図 22 に示す。

基本パターンのうち、U 型、O 型、∞型は DMS のセットでは表現できないロジカル・セット特有の構造である。

5.3 利用者支援機能

MAPPER/SUFICS*をコンポーネントとして採用し(図 23)、さらに以下の機能を付加することにより、エンド・ユーザが情報系システムを簡単に利用できることを目的に、データや利用状況を管理する機能である。

- ・データ検索インタフェース
- ・抽出プログラム生成インタフェース
- ・データ辞書インタフェース
- ・手続実行
- ・表示
- ・汎用二次加工
- ・保存(レポート管理)
- ・印書
- ・オーバレイ情報の登録
- ・メニュー・コントロール
- ・セッション・コントロール
- ・MAPPER/SUFICS 会話型機能インタフェース

1) データ検索インタフェース

* SUFICS: Super Financial Integrated Control System, 簡単な管理資料の作成から各種計画・分析・予測・シミュレーション等の大規模業務に至るまでの問題を会話機能を使用して解決していくソフトウェア。

- ① 検索機能は、利用者と抽出機能とのインタフェースをとり、検索情報の引き渡しと抽出結果の取り込み（表示）を行う。
 - ② 検索機能には定型検索と非定型（任意検索）があり、その検索手順を登録し、手順実行として利用できる。
 - ③ 検索の形態としては問い合わせ型と交換型がある。問い合わせ型は、条件指定から表示までを一連の会話形式で実行する方式であり、表示完了まで端末を占有する。ただし、一定時間経過後はシステムが自動的に端末を開放し交換型に移る。交換型は条件指定までを会話形式で行い、一旦端末は解放し抽出結果の取り出しは、別途利用者指示により行う。
 - ④ 定型検索・任意検索については、検索手順に二次加工機能の一部（分類・計算・印書）を指定することができる。
 - ⑤ 検索情報入力画面においては利用者教示機能を有する。
- 2) 抽出プログラム生成インタフェース……定型検索のための抽出プログラムを生成する。このとき、定型検索画面に帳表名を自動的に登録することで定型検索と連結し、当該帳票名の選択で、定型検索が実行される。
- 3) 手順実行……任意検索では、実行済の手順を再実行させるために、その手順を記憶しており、その手順を登録することにより、いつでも手順実行ができる。
- ① 再実行の範囲
 - ・本日行った全手順
 - ・検索を行った時に登録した手順
 - ② 再実行の手順
 - ・手順をまったく変更しないで実行する。
 - ・手順画面に入力項目をプリセットして表示することで、確認変更処理を可能とする。

手順については図 24 のテーブル（手順管理レポート）に検索時登録され、手順実行時に参照される。
- 4) 表示……表示画面は、図 25 の画面例の通りとなる。
- 表示されるイメージは、加工・印書・保存の処理がカーソル選択でできる。このレポートは、実レポートとして図 26 の形式で作成される。
- 5) 汎用二次加工……二次加工のための機能として、以下の機能が標準的に準備されている。これらの機能は、画面のガイダンスに従った簡単な操作で使用することができる（図 27）。
- ① 検索（サーチ）機能：表示画面中の項目をキーにしてサーチ処理を行う。
 - ② 整列（ソート）機能：表示画面中の項目をキーに昇順あるいは降順に行を並び替える。
 - ③ フォーマット変換：表示画面の横項目の並び・数等を変更する。
 - ④ 計算機能：表示画面の項目について計算させ結果を表中に入れる。
 - ⑤ 縦横変換機能：表示画面中の横項目を縦項目とし、縦項目を横に変換した表とする。
 - ⑥ 列併合：複数レポートの列をマージして表を作成する。

- ⑦ 行併合：複数レポートの行をマージして表を作成する。
- 6) 保存……表示、二次加工されたデータを期限付きで保存する。期日管理を行い、自動削除する。対象は、定型検索結果、非定型検索結果、二次加工結果である。
- 7) 印書……登録したオーバ・レイ情報とマージして印書することができる。また、印書装置をホスト側・端末側のいずれの装置も選択できる。
- 8) 辞書インタフェース……データベースの管理情報を辞書を用い内容を知ることができる。

```

DATE          13:21:52 RID          1G  18 APR 89  DIP01
                <<< 任意基本手順 >>>
*処.情報* 手順作成:PCU002 手順不可:0  AP S 特 条件          *各部門 MODE*
*理.ル-プ*名          名          称          NO L時間 入力  取込  抽出  F RID  RID  後処理* 配置
-----
/任 BIFM  営業店月次実績          2 1 60 PCU005 PCU011 KJB221          PCU006 2 ISAM
/13:15:16////////// (任意検索前処理) ///////////////////////////////////////////////////
01 01 01 BIFM  ← 情報グループ名
01 01 02 3  ← 集計指示
01 01 03 Y  ← 項目表示
02 01 01
02 01 02
                                     情報グループ属性

03 01 01 BIF050 9  3
03 01 02 BMJ060 9  7
03 01 03 BMJ110 - 15
03 01 04 BMJ110 - 15
03 01 05 BMJ110 - 15
03 01 06 BMJ110 - 15
03 01 07
                                     抽出項目指示
                                     6201 Y
                                     6202 Y
                                     6203 Y
                                     6204 Y
                                     ↑
                                     項目ID 型 桁
                                     時期

04 01 01 任意検索テスト } 帳表名
04 01 02 1
//////////////////////////////////// (条件入力 I / F) //////////////////////////////////////
05 01 01 BIF050 111
05 01 02
05 01 03
05 01 04
                                     } 条件

08 01 01 ← 計算
08 01 02 ← ソート
08 01 03 N ← 印書
08 01 04 1 ← 検索方法
08 01 05 N ← 手順保存
09 01 01
                                     } 後処理

..... END REPORT .....
    
```

図 24 手順管理レポート

Fig. 24 Operation sequence control table

```

***** <<<<<<< 表 示 >>>>>>> *****
LINE->      RL->      SHFT->      加工->  印書->  保存->  前表示->  終了->  再実行->
-----
*コー コー
*ト 下 店 名  6月末  9月末  12月末  3月末  前期末  前年比
*          *          *          *          *          *          (%)
-----
AA01 0001 本店          125352  101255  182532  165436  103216  119084
AA01 0002 日本橋        84652   80456   98654   90456   80789   80419
AA01 0003 日比谷        78956   48986   68753   65463   78654   75008
AA01 0004 新宿          65498   65216   65798   65878   65478   62223
AA01 0005 渋谷          46056   46565   32546   34652   48126   43753
AA01 0006 池袋          35435   35355   32465   35466   37146   33663
AA01 0007 虎ノ門        65432   65653   68565   65465   63284   62160
AA02 0001 吉祥寺        35465   35435   36542   36542   31465   33692
AA02 0001 三鷹          12354   12545   12535   12654   10465   11736
AA02 0002 立川          21345   22245   24653   27683   19879   20278
AA02 0003 八王子        45632   43216   43266   43013   46531   43350
BB01 0001 浦和          32543   32650   34652   36543   31465   30916
BB01 0002 草加          13234   13254   12355   13232   13465   12572
BB01 0003 越谷          9886    9687    9665    9865    8791    9392
CC01 0001 西船橋        23425   32355   26523   32465   20465   22254
L I N E          1 / 17
    
```

図 25 表示画面例

Fig. 25 Sample of display screen

6. おわりに

DIP は、本稿で述べてきたように情報系システムの基盤となるソフトウェアであり、今後の新しい技術動向、プロダクトと関連し、発展していくものと考えている。データベース・マネジメント技術（リレーショナル・データベース）、生産性向上ツール、マイクロ・プロダクト（ハードウェア、ソフトウェア）、AI、ニューメディアの動向を注視しつつ結合をはかっていくことが不可欠である。

こうした観点から、情報系システムを構築していく際の基盤ソフトウェアのあり方について、今後とも研鑽を行っていく所存である。

参考文献 [1] 「これからの企業を支える情報システムの構造と形態」, ユニシス・マニュアル 440105011.

[2] J. Martin, 「プログラマーなしのアプリケーション開発」, 山中義昭監修, アシスト出版局.

執筆者紹介 林 憲 作 (Kensaku Hayashi)

昭和 22 年生. 45 年大阪大学経済学部経済学科卒業. 同年日本ユニシス(株)入社. 金融機関および農協信用事業のシステムの開発に従事. 現在金融システム本部 金融システム一部に所属.



金融機関における総合利益計画管理システム

TOPPS—Total Profit Planning Support System

川 口 栄 三

要 約 今後、ますます強まる金融自由化/国際化の急速な進展の中でこれからの金融機関経営を考えると、利益管理体制の強化がいかに重要なテーマであり、その対応が急務であるかは言うまでもない。

ところが金融機関が現在進めている次期システムの開発においては、ともすると勘定系システムの拡張、証券系システム、国際系システムの対応におわれ、情報系システムの分野、とくに本部情報系の分野においては、手付かずの状態が続いていると言わざるをえない。こうした環境の中で金融機関は、企画部門や経理部門を中心として、早急にシステム化を推進するための検討を進めており、当分野におけるシステム化ニーズは極めて高いと言える。

そのような状況の中で今まさに、金融機関が検討のメインテーマとしてあげている項目は、総合利益計画管理システムといわれるもので、経営計画の立案を始めとし、予算の編成、収益の管理、ALM、原価の把握に至る金融機関経営の中核となる各業務を支援するシステムに焦点が絞られている。

Abstract Financial deregulation and globalization are progressing very rapidly. To cope with this pressing situation, it goes without saying that financial institutions are in great need of developing and installing efficient profit planning systems.

They are, however, too busy to extend or develop other systems, namely, next-phase accounting systems, securities-handling systems, international trading systems, and so on. This makes it very hard to newly develop profit planning systems through their own efforts.

Under such circumstances, top management has a strong desire to have its staff develop strategic information systems(SIS) as immediately as possible, and accordingly planning and accounting organizations are trying to promote the implementation of SIS systems.

The most important pursuit around the SIS area is to develop the Total Profit Planning Support System(referred to as "TOPPS") to back up main management objectives at financial institutions.

"TOPPS" consists of five subsystems to support profit controlling as follows:

- 1) Corporate business planning
- 2) B/S & P/L planning
- 3) B/S & P/L reviewing
- 4) Asset & liability management (ALM)
- 5) Efficient cost accounting

1. はじめに

金融機関の経営環境は、昭和59年5月の金融自由化を大きなターニング・ポイントとして歴史的変化を迎えている。すなわち「日米円・ドル委員会」報告書「金融自由化および円の国際化についての現状と展望」の二つの歴史的な文書に代表される金融自由化と、日本経済の国際化と金融市場のグローバリゼーションを背景とした国際

化によって引き起こされた金融界をとりまく大きな変化である。産業界が二度にわたるオイルショックと、円高や貿易摩擦に対応して、構造変換や合理化努力を重ね、経営環境の変化に耐えてきたように、金融機関は今、新しい時代の経営課題に迅速に対応できる経営情報システムの構築が求められている。

護送船団的行政から、競争原理の導入された新金融効率化路線に転換した金融行政のもとでは、経営情報システムの優劣が金融機関経営の成果に直結すると言ってよいと思われる。

本稿は、第2章で経営情報システムを考える背景を説明し、続く第3章と第4章では「総合利益計画管理システム (TOPPS)」のコンセプトと、それを活用するための組織・メカニズムを説明する。第5章は、TOPPSを構成する各サブシステムの具体的な内容について紹介する。

2. 今こそ戦略情報システムの構築を

金融機関の経営情報システムを考える上で、最も大きな環境変化の要因としては、金融自由化という言葉で代表される金利の自由化と業務の自由化、および国際化があげられる。

昭和63年度末には約160兆円の発行残高となる大量の国債を消化するため、銀行に証券業務が認可され、さらに対象金融機関と認可業務の範囲が拡大された。これを契機に数多くの新種金融商品・サービスが出現し、また高水準の長期プライムレート下で中長期資金と短期資金の抱き合わせ融資が続出し、融資レート決定方式にも大きな変化が生じている。

国際化についても、昭和55年に新外為法が改正され資本取引が原則自由化された。この結果、日本企業も含め金融市場が国際的規模に一挙に拡大した。

またBIS(国際決済機構)の自己資本比率規制の国際統一基準のもとで、ROA(総資産利益率)重視へと経営の転換が迫られている。さらに1992年のEC統一市場が国際業務に与える影響や、イングランド銀行の提唱する流動性比率規制などは、金融機関経営に与えるインパクトが非常に大きいと言える。

これらの経営環境の影響を受け、金融機関は、預貸金利鞘の縮小・市場性取引の増大、自由金利調達増加を引き起こしており、その結果、他業態を含め競合がますます激化している。証券業務を始めとした業務の自由化も営業活動に大きなインパクトを与えており、金融機関の経営は、リスクの増大・コストの増大・収益確保の困難さという問題を抱えている。これらの環境下において行政面の指導も厳しいものがあり、金融機関にはこれらに迅速に対応できる経営管理機能が必要になってきている。

従来、金融機関の予算編成、収益管理の考え方は、ボリューム指向、財務会計中心であり、営業店を計画/管理の柱とする傾向が強いものであった。今後、これらはそれぞれ収益指向、管理会計中心、本部主導の計画/管理に移行し、それらに合わせた新しい組織と新しい体制が望まれている。

この新しい組織と体制のもとで、収益管理・リスク管理・コスト管理が最も有効に機能する戦略的情報システム(Strategic Information System, SIS)の構築がいかに重要なテーマであり、その対応が急務であるかは言うまでもない。“望む、望まず”に

かかわらず金融機関の多くは、大きな自由化の流れの中で各金融機関のおかれている状況をさまざまな角度から常に把握・分析し、その方向に誤りがないかを確認する必要があるからである。

戦略情報システムは、正確なデータを時系列に蓄積する機能、これらを利用目的に合致した最適な切り口でタイムリに取り出して分析/加工する機能、そして使いやすいユーザ・インタフェース機能がポイントになる。

これらは、経営ニーズに応じて、常に利用者の立場に立った形でメンテナンスされていなければならない。

変化する経営環境に即応できるデータベースとユーザ・インタフェースを持った戦略情報システムと、これらを使いこなす金融機関の経営スタッフが揃って始めて、安定した業績の拡大が期待できると言える。

3. 総合利益計画管理の組織と体制

3.1 全体像とその役割

経営計画の立案から、予算の編成・収益管理・ALM・原価の把握に至る各業務を総合的な収益管理の部品としてとらえ、これらの各業務を時代の流れに沿った組織と制度の中にあてはめることで、「総合利益計画管理」のコンセプトをまとめ上げる(図1)。

金融の自由化・国際化が進展し、業容の拡大が収益増大に直結した時代から、収益とリスクのバランスに重点を置いた経営へと変化が迫られる今日、収益構造の変化に対応できる収益・コスト管理体制およびALM体制の整備がいかに重要なテーマであるかは言うまでもない。

図2はある銀行の組織の一例である。ALM委員会ではリスクのコントロールを、収益管理委員会では収益とコストの管理を行う。ALM委員会は比較的短期の流動性リスク・金利リスク・為替リスク・価格変動リスクなどのリスク管理とリミット管理がメインとなる。一方、収益管理委員会は業務計画の策定と計画対比、残高や収益の実績管理などの中期的な管理を行う。ただし、この二つの委員会は数年先には統合された委員会になる。

フィナンシャル・コントロール部門からは、収益とリスクのバランスを十分に考慮した現状報告と複数の政策メニューが各委員会へ提示され、各委員会での決定事項は、フィナンシャル・コントロール部門を通じて、各実行部門へ指示が出される。フィナンシャル・コントロール部門から実行部門に対する指示は、対象となる実行部門ごとに異なる。

トレジャリ・センタに対しては、リスク・コントロールに関する指示と収益機会の増大を求めるが、他の実行部門に対しては業務計画(予算)に関する指示が多く、従来の体制下での考え方に近いものとなる。いずれにしても、フィナンシャル・コントロール部門の設定とトレジャリ・センタの設置は、今後、収益およびリスクのコントロールを行う上で必要不可欠な条件となる。

3.2 フィナンシャル・コントロール部門の設定

フィナンシャル・コントロール部門は、金融機関全体の収益実現に関する主要なファクタ(予算、コスト、リスク、ファイナンスなど)の企画・計画・管理を行うため

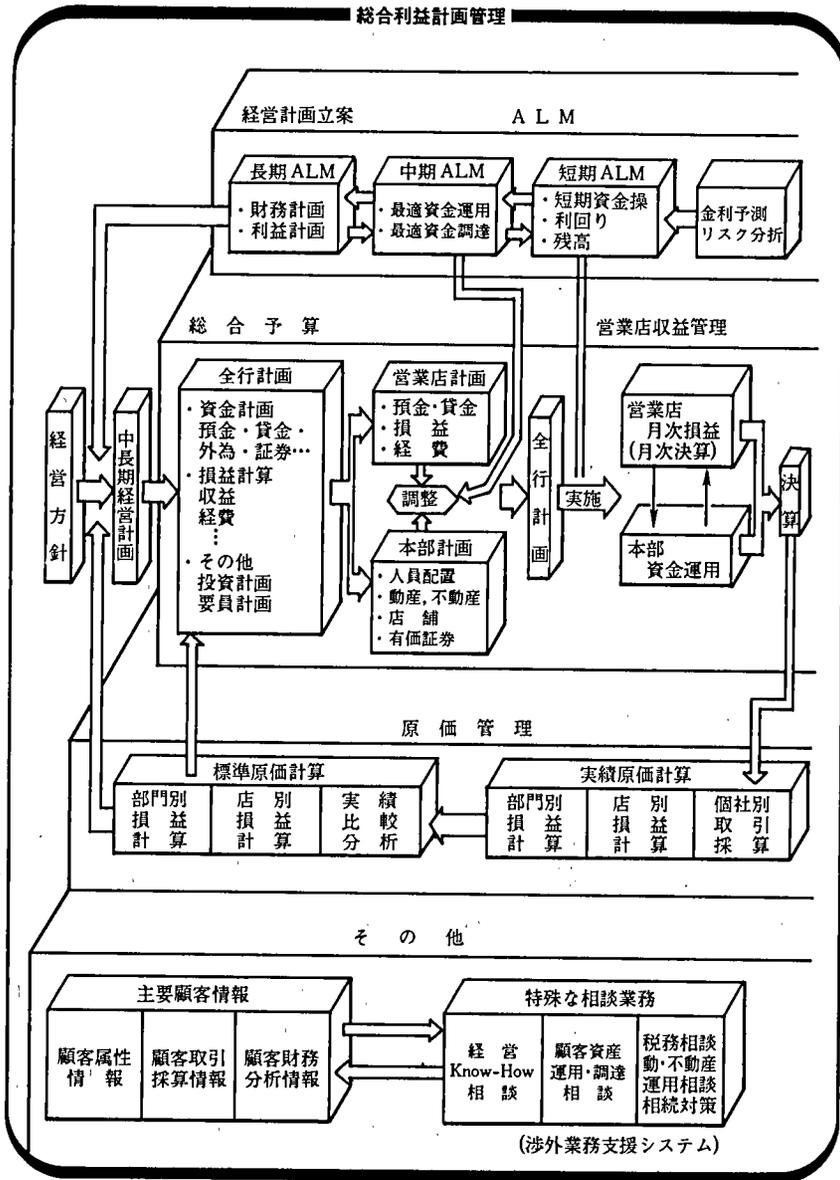


図 1 総合利益計画管理
Fig.1 Total profit planning

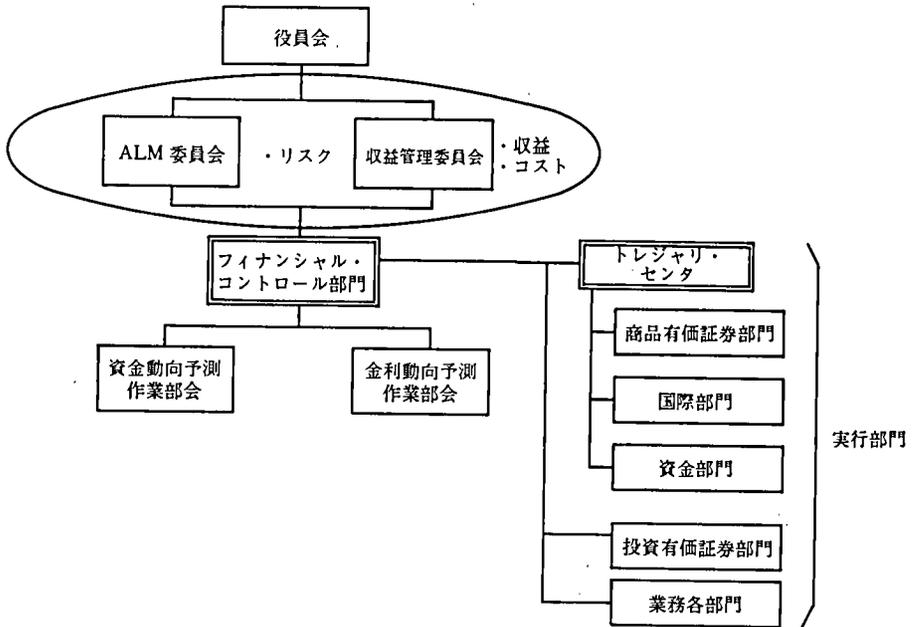


図 2 総合利益計画管理の組織イメージ
Fig.2 Planning & controlling organization

の、金融機関経営の中核となる組織であり、部門長は ALM 委員会および収益管理委員会の事務局長を勤める。

この部門に求められる基本的な機能は、

- 1) 金融機関経営全般にわたるさまざまな切り口による現状分析と経営課題に対する対応策の評価
- 2) 各委員会への複数の政策メニューの提示

の二つである。

中長期経営計画の立案や予算の編成、月次での収益の把握、リスクの管理、原価の管理といった一連の情報を把握・分析し、また資金動向・金利動向の作業部会と協力して、各委員会に対して複数の政策メニューと対応策などの適切な提言を行う。

委員会で決定された方針や対応策は、この部門を経由した指示により、各実行部門で実施されるわけであるが、各実行部門の実施状況を常に把握しながら施策全体の達成度をチェックし、評価を行うのもフィナンシャル・コントロール部門の機能である。

以上のような収益とリスクの企画・管理を行う必要上、金融機関内の収益に関するあらゆる情報をさまざまな切り口で、しかもタイムリに取り出すためのサポート・システムが必要になる。さらにこの情報システムには、取り出した情報を再加工する機能が求められる。「総合利益計画管理システム (TOPPS)」は、この分野を全面的に支援するシステムと言える。

3.3 トレジャリ部門の設置

金利リスクを回避し、収益を極大化するために ALM 体制の導入が必要になるわけであるが、金利リスクを回避するだけならば期間マッチングを行えばよいと言える。

しかしそれでは、金利変動がもたらす損失を回避できる代わりに、金利変動がもたらす収益機会をも失うことになる。

したがってトレジャリ部門には、

- 1) プロフィット・センタとしてのトレジャリ
- 2) リスク回避を行うためのトレジャリ

の二つの大きな機能が必要と考えられる。

プロフィット・センタとしてのトレジャリは、相場の動向や顧客の資金運用・調達ニーズに従って、リスク・テイク（適切なミスマッチング、ギャッピング）を行い、収益機会の増大を狙う。

地域金融機関の多くは、自社の地盤（地域、マーケット）での資金運用・調達ニーズに対して、そのはけ口をどこに求めるかを模索している。預金・貸金の各種ニーズと、マネーマーケット、有価証券市場、金融先物市場、国際資金取引市場といった各種の市場との取引を行う「場」をプロフィット・センタとしてのトレジャリに展開する必要性は極めて高いと言える（図3）。

リスクを回避するトレジャリにはリスクを集約し、指示の即効性や効果的なリスク・ヘッジなどの機能を期待するが、これらの機能を支援するためには、高度なコンピュータ・システムが要求されるとともに、人材育成が重要なポイントになる。

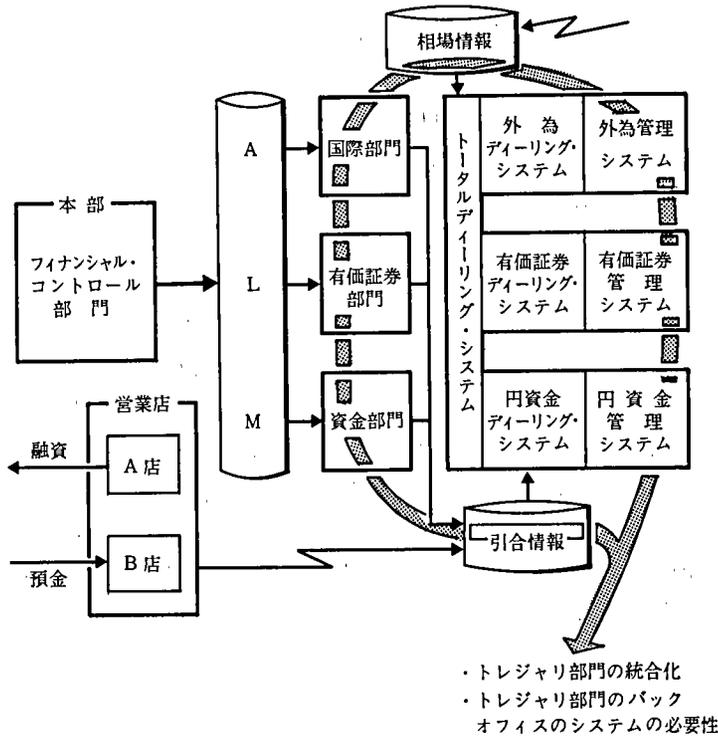


図3 トレジャリ・システム概要

Fig.3 Treasury support system function

トレジャリ部門で取り扱う取引は、通貨を問わず、商品を問わず、形態はさまざまである。必要に応じて市場や商品を開発することにより、部門の役割を果たすことをも追及する。

また、トレジャリ部門が取り扱うリスクと収益機会は、フィナンシャル・コントロール部門によって設定されるリミットによって、最適と思われる範囲内にコントロールされる。

4. 制度面からみた総合利益計画管理

4.1 現状の問題点と各制度の関係

経営環境の変化（市場性資金取引の増加や自己資本比率規制等）に伴い、従来からの予算制度の見直し（ボリューム追及型から収益追及型へ）が要求され始め、営業店収益管理制度と業績評価制度の見直し、個別取引採算を始めとする顧客別・商品別・部門別等の取引採算の中にコスト意識の明確化が求められている。

さらに流動性・金利・為替・価格変動等のリスクのコントロールのために、ALMを金融機関経営全体の枠組みの中に制度として組み込む必要性が高まってきている。以下、金融機関に内在する二つの問題点を提起し、各制度との関連についてふれる。

4.1.1 1番目の問題

ある銀行の営業店において、次のようなケースが起こっている。

A店に10億円の大口定期を5%で6か月預けたいという顧客がおり、B店には10億円の融資を4%で6か月受けたいという顧客が、それぞれいるとする。

A店とB店の支店長は、業務量の伸びが予算通りいかず困っていたところに、このような案件が舞込み、予算達成のために前向きに検討しOKを出した。期末を迎えて業績が評価され、両店の支店長は予算を達成して表彰された。しかし、そもそもこの二つの取引に限れば、銀行全体として-1%という逆鞘現象を起こしている（図4）。

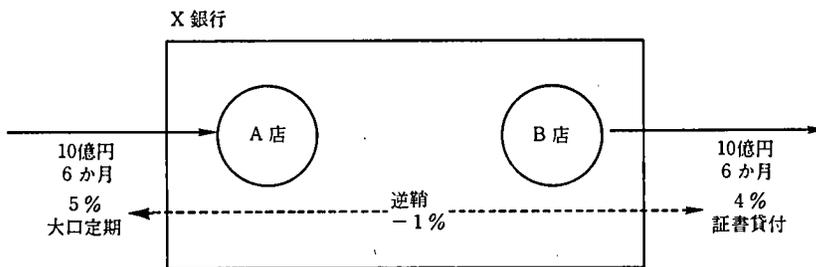


図4 1番目の問題

Fig. 4 1st problem (negative spread)

4.1.2 2番目の問題

ある銀行の営業店、A店とB店の資金の調達（預金）と運用（貸金）の既存取引の残存状況は、図5(a)のような構成になっていた。A店もB店も資金調達のほとんどが定期性で3年以内にすべて期日を迎える。資金運用については、A店は残存期間の長い取引を大量に保有しており、B店は残存期間の短い取引がほとんどになっているとする。

さて、現状の諸制度の中では、どちらの支店の支店長が表彰されやすいのだろうか。単に支店全体のボリュームが評価されるのならば、両店とも同じ努力(新規融資獲得)をした場合、既存の資金運用が安定している A 店が高い評価を受けるはずである。

4.1.3 根本的な問題点

以上の二つの問題と現状のその銀行の中に定着している諸制度を概観すると、次のようなことが言える。

多くの銀行において、収益管理制度として営業店独立採算制度が長年定着しており、

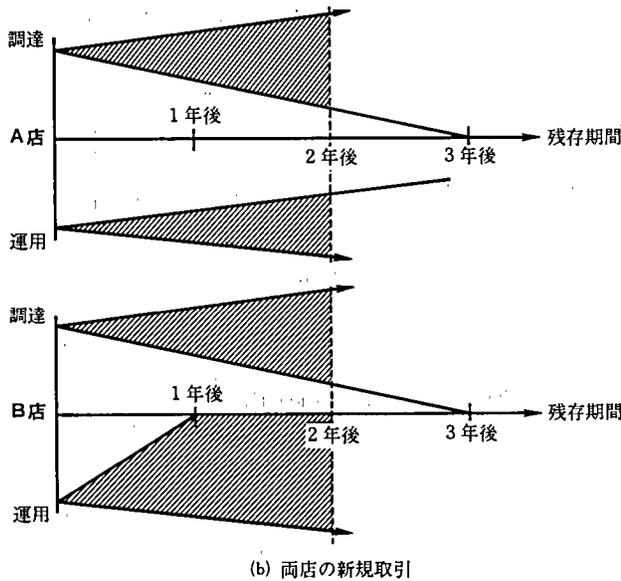
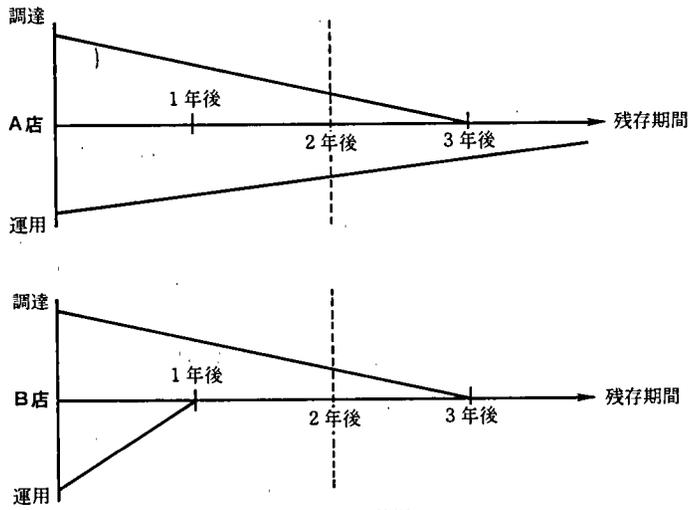


図 5 2 番目の問題
Fig. 5 2nd problem

予算編成では資金量追及を主体とした予算が組まれている。また本部との資金移動には「差額法」の考え方が適用されている。規制金利時代に定着した「差額法」は、独立採算制度や資金量追及型の経営に非常にマッチしていた。

この収益管理体制の中で、〈1番目の問題〉は利鞘の縮小を無視してまでも資金量を追及するような予算制度（業務計画）が現状にそぐわなくなってきたことを示し、また業績評価制度にも問題があることを示している。

自由金利商品の取り扱いの増加に伴い、顧客の金利選好度の上昇と相まって、このようなケースの取引は非常に増加すると考えられ、経営としての具体的な対応が必要となってきた。

〈2番目の問題〉は、業績評価とリスク管理がポイントである。予算制度が資金量追及型であれば、A店はB店より遙かに有利な状況にあるといえる。つまり、予算（業務量）達成のための新規取引量（図5(b)の斜線部分）がB店に比べ、少なく済むという事実に対して、業績評価上は何の考慮も成されていないことである。

予算制度と業績評価が収益追及型に移行すると、先行きの金利が上昇する場合には、新規に取り組む運用レートが現行レートより高く設定できるため、運用資金の残存が短いB店のほうがA店よりも有利になると言える。金利下降の局面では逆にA店が有利になる。

これは取引の残存期間の長短と、先行きの金利見通し、予算と業績評価の制度の組み合わせによっては、現在の収益管理制度には、かなりの矛盾が存在していることを示している。すなわち、時代の流れに即応した柔軟な予算と業績評価の制度を導入しなければ、本部の意向に逆らって営業店にリスクが蓄積される可能性が非常に大きくなってきている。

4.2 収益管理制度の見直し

量の拡大が収益の増大につながらない時代を迎えて、従来からの資金量追及型の予算編成や収益管理制度に見直しが要求されている。

収益管理制度としては、次の三つの業務がベースになる。

- 1) 中長期経営計画立案
- 2) 総合予算編成
- 3) 月次収益管理

金融機関が中長期経営計画を立案するとき、経営トップから提示されるいくつかのビジョンを実現すべく、現状を認識した上で中長期的な視点に立って環境の変化と戦略を織り込み、さまざまな角度から金融機関全体の「あるべき姿」を描く必要がある。旧来の計画立案作業では業務量の伸びに関する指標が重視されてきた。しかし、BISの自己資本比率規制に見られるように、目標とする指標は変化してきており、ROA、ROE、配当性向等の経営目標を達成するために必要な諸条件（資金量・レート・経費）の策定を行うというやり方になってきている。

中長期経営計画を受けて、それを達成するための総合予算編成は、部門別・店別・科目別・月別といったさまざまな視点から、より具体的な業務計画を策定する。現状の予算編成は、本部による全社計画と営業店指導部門による店別の予算編成がベースとなっているケースが多いが、国際部門、有価証券部門、資金部門、トレジャリ部門

等がプロフィット・センタとしての大きな比重を占めている今日、部門別予算の考え方の重要性が大きくなってきている。さらに業務量追及に留まらず、部門別・店別 ROA の導入や、より精緻な経費予算の導入が求められている。

この総合予算編成、すなわち当該期の業務計画の達成に向けて行われる日々の営業活動の結果を実体として把握し、部門別・店別・科目別といった視点から月々の目標達成状況を管理するのが月次収益管理である。ALM や原価管理の導入に伴い、収益管理項目の切り口にも管理会計的なものの見方が要求され、リスクや経費の帰属を明確にする仕組みが必要になっている。

4.3 ALM (リスク管理)

4.3.1 ALM のメカニズム

予算達成に向けて行われる日々の営業活動を通じて発生する流動性・金利・為替・価格変動等の各種のリスクは、金融機関内部のあらゆる部門に散在する。また前述の二つの問題に見られるように、資金量追及型予算と独立採算制度は、支店長の権限を増大させ、営業店に金利リスクを散在させている。

ALM の導入は、各種のリスクのコントロールと収益機会の拡大を狙うものであるが、この制度をうまく稼働させるためには、各金融機関にあった ALM のメカニズム (ALM が稼働する組織と制度) が必要不可欠になる。ALM のメカニズムは基本的に各金融機関の置かれている各種環境 (規模・地域・取り扱い商品・顧客層・経営政策・EDP 化等) によって異なるものと考えなければならない。それゆえに、ALM のメカニズム作りには十分な対応 (組織・ノウハウ・期間等) が必要になる。この ALM メカニズムの主要項目としては以下の 4 点が挙げられる。

- 1) フィナンシャル・コントロール部門の設定
- 2) リスクの集約化 (総額法の導入)
- 3) 振替レートの活用
- 4) トレジャリ部門 (実施部隊) の設置

このうち、1) と 4) については第 3 章で触れている。

4.3.2 差額法から総額法へ

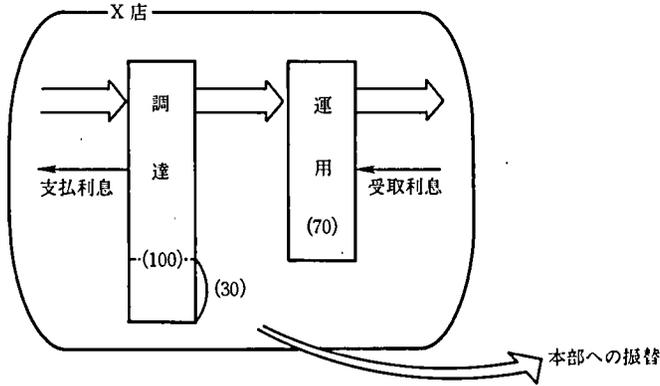
前述、2) のリスクの集約化について触れる前に、総額法について説明する。

差額法、総額法それぞれを用いた各店の資金収支の計算方法は図 6、図 7 の通りであるが、総額法は取引が調達であれ、運用であれすべて資金プールを経由して行われるため、すべての取引に対して本部のコントロールが可能になる。

そもそも ALM も収益管理も、全社レベルでのコントロールができなければ何の意味もない。その意味で総額法の導入は、今後の金融機関経営にとっての必須条件になると言える。

4.3.3 リスクの集約化

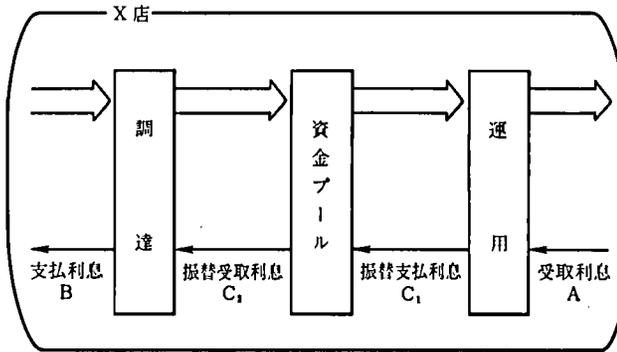
リスクのコントロールには、迅速性と確実性が要求される。フィナンシャル・コントロール部門はあらゆる手段をつくしてこのリスク・コントロールを行うが、本部各部および営業店に散在するリスクを迅速かつ確実にコントロールすることは、極めて困難である。そこで金融機関全体に散在するリスク (とくに金利リスク) の 7~8 割をトレジャリ・センタに集約する必要が出てくる。総額法の導入と、運用調達のマッチ



X店の資金収益
 = 受取利息 - 支払利息 + 差額 × 本支店振替レート

図 6 差額法

Fig. 6 Fund spread transfer method



X店の資金収益 = 調達部門の収益 + 運用部門の収益
 = (C₁ - B) + (A - C₁)

図 7 総額法

Fig. 7 Fund pool method

ング管理は、この「リスクの集約化」を狙うためのものである。

図 8 は、リスクのトレジャリへの集約化を説明している。営業店 A 店が 10 億円の調達を 6 か月間 5% の大口定期で行うとき、トレジャリ・センタに 5.5% の振替レートをコミットさせれば、A 店は 0.5% の利鞘を確保できる。振替レートの 5.5% が妥当かどうかは、トレジャリ・センタがその 10 億円を 6 か月間 5.5% 以上で運用できるかどうかの判断による。A 店は確保される利鞘が十分な水準であればその取引を実行するが、その際の金利リスクは A 店には存在せず、すべてトレジャリ・センタに移動したことになる。

金利リスクを回避する、あるいはリスクを負って収益を追及するための手段は営業店にはほとんど存在せず、逆にトレジャリ・センタには豊富に存在している。その手段とは、各営業店から集められる顧客の資金運用調達ニーズと、マネーマーケット市

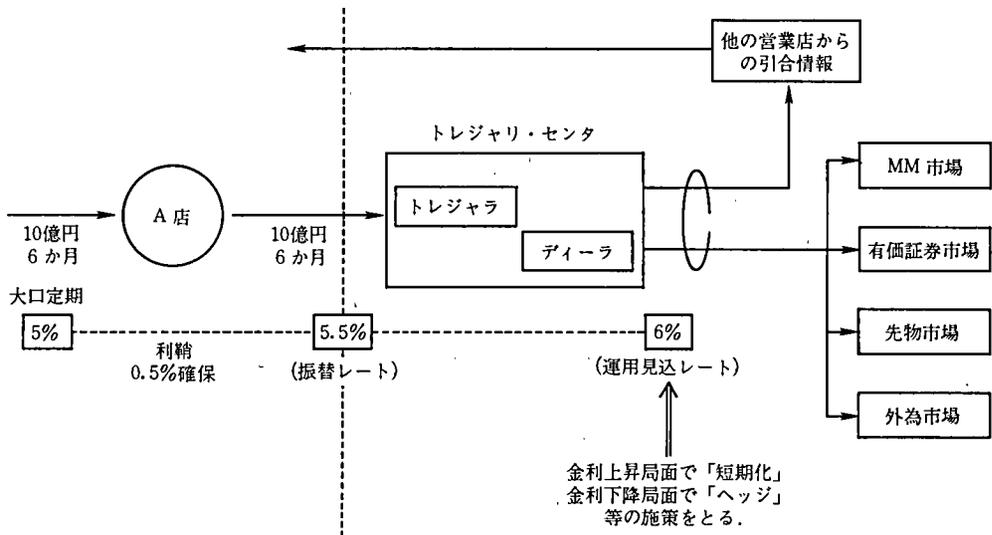


図 8 リスクの集約化

Fig.8 Risk centralization

場、有価証券市場、金融先物市場、外為市場、オフバランス取引市場といった市場取引である。これらの手段を組み合わせることで、リスク・ヘッジもリスク・テイクも可能になる。

こうすれば、トレジャリ・センタにリスクを集約し、リスク・コントロールが可能になるが、このためにトレジャリ・センタには相当重い責任が課せられ、的確な判断と高度なコンピュータ・システムが要求される。

4.3.4 リスクの集約化の対象範囲

市場性資金の取り扱いが増加するに従い、すべての取引を上記の考え方に基づいて処理することは、大量の取引を本部に集中させることであって現実的ではなくなる。したがって何らかの基準を設けて、取引を階層化する必要性が出てくる。これは、言い換えれば、取引種類ごとのポジション・リミットの設定である。

各部門が抱えているリスクの程度によって、フィナンシャル・コントロール部門は、この設定リミットを自在にコントロールすることができる。

たとえば、

- 1) 金融機関の資金量の7~8割を占める大規模な取引先の取引に限り、リスクの集約化を行う。
- 2) 営業店に対してはレートとロットによりリミット設定を行う。たとえば、「あるレート以上の調達、あるレート以下の融資、ある金額以上の運用および調達」については必ずトレジャリ・センタにつなぎ、リミット内の取引は営業店裁量とする。

等が考えられる。

4.3.5 振替レートの活用

総額法の導入に考慮すべきもう一つの重要な項目は、振替レート（仕切レート、プ

ールレート) の設定である。通常銀行の場合、資金の調達と運用は表裏一体となっており、資金に色がついていないため、どの資金がどのように運用(あるいは調達)されたかを特定することは不可能に近い。ましてや調達、運用のそれぞれの個別取引がどれだけの収益をあげているかを明確にすることは困難である。しかし収益追及型経営へと意識の改革がせまられる中で、銀行の各担当者に、部門採算や商品別採算、個別取引採算を把握せしめ、収益指向を徹底させるためには、一つ一つの取引がどの程度収益に寄与するものであるかを明らかにし、今経営が何を求めているかを明確にする必要がある。振替レートの設定はこのような意味も包含した非常に重要なものと考えなければならない。

振替レートの設定に当たり重要な項目は、

- 1) 機械的なものではなく、政策レートである
- 2) 流動性確保のために利用される
- 3) 金利リスクの集約化のために利用される
- 4) 部門・商品・個別取引採算の算出のベースとなる。
- 5) 貸借同一の一本レートが好ましいが、複数設定の場合は期間別とする等である。

図9は流動性を確保するための一例であるが、上記のすべての項目が適用されている。この銀行の8月末の流動性GAPが9月、10月、11月それぞれ-2, 2, -10となっており、11月のGAPがこの銀行の調達能力をオーバーしているとするならば、8月末時点から対策を打たなければならない。具体策の一つは、運用の3か月ものを増や

(例)

	9月	10月	11月	12月	...
調達	10	8	20		
運用	8	10	10		
GAP	-2	2	-10		

3か月先にGAPが出すぎる

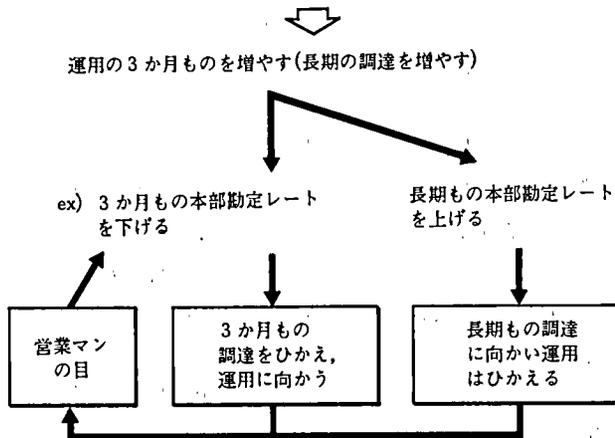


図9 本部勘定レート(振替レート)

Fig.9 Fund pool rate control

すことであり、その資金調達を長期物で行うことである。この施策を実施するためには、各担当者に3か月物を調達しても収益に寄与しないことを認識させ、3か月物の運用を行えば収益に大きく寄与することを認識させればよい。そのために3か月物の振替レートを下げる。逆に長期物の調達を行うためには、長期物の振替レートを上げればよい。

振替レートの具体的な設定例としては、

- 1) 一体一対応の振替レート（ひもつきが可能なもの）
- 2) 期間別振替レート（市場性の高い物）
- 3) どんぶりの振替レート（普通預金等）

等があげられる。どの振替レートを適用するかは各金融機関の置かれている状況によって異なる。

4.4 原価管理の導入

現行の収益管理制度では、全体経費、全体収益の把握に留まっている。金融機関全体として発生するコストを、どの業務のための費用かを判断した上で、店別・部門別・顧客別・取引別に分解し、どこにどれだけの経費がかかり、「何が儲かり、何が儲からないか」を詳細に把握する必要性は非常に高い。

推進すべき部門、改善を要する部門を判断し、取引条件の改善、重点的に取り組まなければならない施策の決定、コストの削減と言った種々の判断を行うための情報が求められている。

5. 総合利益管理のサポート・システム

5.1 各サブシステムの役割

総合利益管理のサポート・システムは、「経営計画立案」、「総合予算編成」、「月次収益管理」、「ALM」、「原価管理」の五つのサブシステムで構成され、これは大きく予算管理・リスク管理・コスト管理に分類される。

予算管理においては「経営計画立案」を利用して、3～5年を範囲とした全社半期ベースの中長期計画が策定され、その半期の計画を目標として「総合予算編成」により、部門別・店グループ別・店別の月次予算が組まれる。月次予算に対し、実績値を管理するために「月次収益管理」が利用される。

リスク管理には「ALM」が利用される。ALMは「現在リスクがどこにどの程度存在しているか」を分析し、その後の営業活動の際のリスクの量を企画し、リスク・コントロールを行う役割を持つ。予算編成段階では、予算そのものが「リスク考慮済み」であることが要求されるため「ALM」と「総合予算編成」が連携をとる。

コスト管理は「原価管理」によって行われる。現状の経費把握のための実績原価計算と原価情報の分析を経て、標準原価を設定することにより、経費予算の部分で「総合予算編成」と連携をとる。

現行の勘定系、証券系、国際系等の業務システムは、「月次収益管理」、「ALM」、「原価管理」のそれぞれのサブシステムに対して、個別の切り口で実績データを引き渡す必要がある。システムを構築するに当たり、実績データベースの整備が最も重要なポイントと言えるからである。

5.2 予 算 管 理

予算管理のためのシステムは、「経営計画立案」、「総合予算編成」、「月次収益管理」の三つのサブシステムから構成され、経営トップの経営方針を反映した経営目標を達成するためのサポート・システムである。

経営目標が長期的・全社的なものであるのに対し、社員各員の行動指針は短期的であり、かつ各々の担当範囲に限られているため、図 10 に示すように両者間の整合性をとるために、サポート・システムも連携をとる必要がある。

「経営計画立案」は 3～5 年間の自社の「あるべき姿」を企画するためのシステムであるが、中長期計画を策定するに当たり、規模（業容）・収益・ROA/ROE・配当性向等、経営方針を反映したさまざまな目標値をクリアすると共に、今後、自己資本比率規制・流動性規制等の、旧来とは形を変えた規制への対応を考慮しなければならない。システム上は目標設定型のシミュレーション機能が必須になり、しかも制約条件や評価基準が今後ますます多様化すると考えられることから、AI 手法や LP（線形計画）手法等の比較的高度な手法が必要になると想定される。

システムの機能を大別すると、

- 1) ケース管理
- 2) 計画データの入力/修正
- 3) 積上型シミュレーション
- 4) 目標設定型シミュレーション
- 5) 帳表出力
- 6) グラフ出力

になる。

ある見通しに基づいた業務量、レート、非金利収支、経費の数値の集まりを「ケース」と呼ぶが、さまざまなシナリオを想定することにより、対応するケースも多様化するため、その識別・保存・更新・消去といったケース管理が重要である。

各ケースを構成する計画値は将来の戦略的な数値であり、基本的には企画立案者が作成することになる。過去の時系列データをもとに計画値を生成することは技術的には可能であるが、あまり意味のある機能とは言えない。

積上型シミュレーションは、ケースの一部を変更して試算を行う機能である。細かい科目ごとの数値を変更するような試算は、ケース設定を変更することで可能であり、ここではバランスシートをダイナミックに変更するような大科目ベースのシミュレーションを簡単に行うようにしている。

目標設定型シミュレーションは、前述のような企画段階における目標値を実現するための試算機能である。目標値は概して一方を達成すると他方が未達成となる可能性が高く、制約式を前提としたシミュレーションが必要になる。

最終的に、これらの機能を駆使した結果は、3～5 年の半期単位のバランスシート、損益計算書、各種経営指標と、それらの推移表が、帳表およびグラフで出力される。

「総合予算編成」は、「経営計画立案」で策定された中長期計画の半期ベースの計画を達成するため、実際の行動計画を月次ベースで策定するためのサポート・システムである。

システムの機能として、

- 1) ケース管理
- 2) 計画データの入力/修正
- 3) 積上型シミュレーション
- 4) 目標設定型シミュレーション
- 5) 帳表出力
- 6) グラフ出力

の部分までは「経営計画立案」とあまり差はない。

根本的に異なる点は、「経営計画立案」が全社ベースであるのに対して「総合予算編成」には、部門別・店グループ別・店別という概念がある。普通銀行を例にとると、図 11 のようになる。全行の計画値を、まず「営業店計」という部門を含む業務の機能別の部門に分割し、そこから各店別に分割していくという考え方をとる。各店別の前段階でも「預金吸収店舗」、「事業性個人向け貸出中心の店舗」といった店質や地域を考慮した店グループ別に計画値を分割しておくことによって、より精緻な予算の編成を狙う。

同じことが国際部門にも言える。部門予算は、本部取引と海外拠点取引に分割され、海外拠点取引は、地域別・現法/海外店別に分割されることになる。

また、外貨預金取引等の複数部門にまたがる取引については、両方の部門で予算値を設定するケースが多いが、全行集計時の調整のために「二重計上」部門が設定される。

前述した機能は、各部門、各店グループ、各店ごとに処理され、かつ全体の整合性をとるために、展開/集計の機能が用意される。

また、「リスク考慮済みの予算」を編成するために、ALM システムのシミュレーション

例：普通銀行の場合

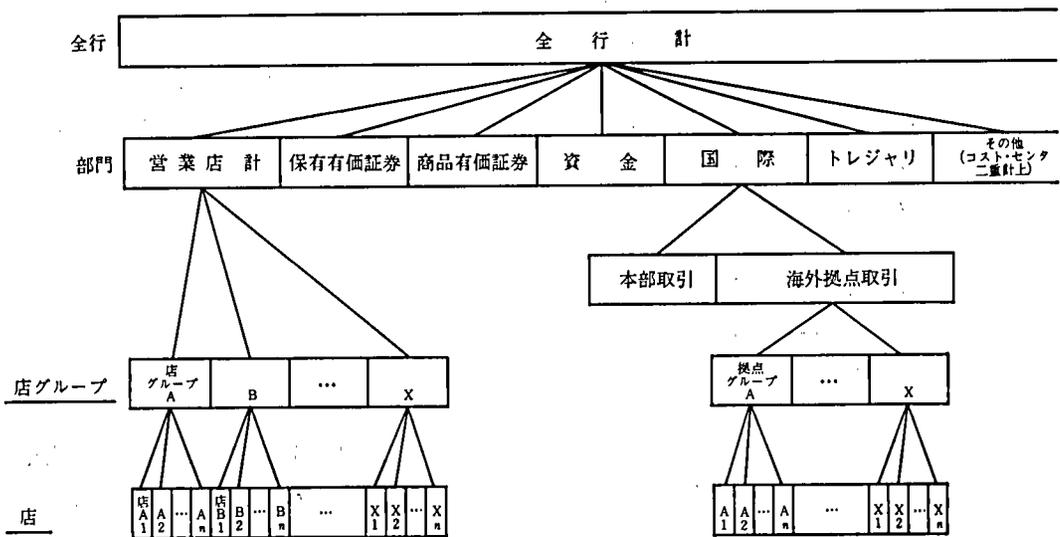


図 11 「部門」の考え方

Fig. 11 Budgeting B/S, P/L to internal sections

ョン機能とインタフェースをとり、データの交換を行う機能がある。ALM システムでは、全社ベースの流動性リスクや金利リスクをチェックしながら収益予想を行う機能が用意されており、予算編成段階でもその機能を活用し予算値のリスク・コントロールを可能にする考慮がされている。

このように、さまざまな角度から検討された確定予算は、「月次収益管理」にそのデータが引き渡され実施に移される。

「月次収益管理」は、業務システムから取引実績データを受け取り、予算編成の考え方に沿って実績値を集計し、予実管理を行い、業績評価用の基礎資料を分析／提供する役割を担う。

システムの機能は、

- 1) 実績データ取込/集計
- 2) 予実対比
- 3) 期中見込予想
- 4) 予実差異分析

で構成される。

たとえば実績値が予算値を下回っている場合、その現象は担当している部門や店に固有の現象なのか、担当マーケットの事情なのか、全社的な問題なのか、また過去からのトレンドはどうか、他の担当セクションと比較したらどうか、といったさまざまな角度からの分析を行い、対策立案につなげていくことが必要である。

また、現状のまま成行きで推移したら予算を達成するかどうかの分析も必要である。そのための支援機能として、時系列分析手法（指数平滑法・移動平均法等）を用いての予測機能が用意されている。

以上のように予算管理は、「経営計画立案」、「総合予算編成」、「月次収益管理」の3システムを用いて、中長期計画と予算、予算と実績を常に整合性を保ちながら運営し、かつ業績評価につなげることによって日々の業務が金融機関全体としての方針に沿う方向へ向くことを狙っている。

この狙いを実現し、またシステム構築の負荷を軽減して時代の趨勢に合致したシステムとするために、一貫して「管理会計」の考え方が採用されている。たとえば、

- 1) 総額法の採用
- 2) 振替レートの考慮
- 3) 未収／未払／未経過利息の除外
- 4) 利息収支から発生する運用／調達の除外
- 5) 償却における月割定額法の採用

等の考慮が必要に応じて組み込まれる構造になっている。

5.3 ALM

ALM は前述の通り、全社的なリスク管理を行うことが主目的である。昨今の自由化の進展の中で、金融機関経営の先行きの不透明度は増す一方であり、予算管理と併行してリスク管理の導入の必要性が高まっている。

管理のためのデータベース整備については前に触れたが、とくにALM はデータベースの重要性が高いシステムである。それは、ALM 手法自体が要求するデータの切

り口が非常に多いことと、今後も手法がダイナミックに追加/変遷していくと想定されていることから、データベースに拡張性と柔軟性が強く要求されているためである。

システムの機能は、

- 1) データベース作成
- 2) 現状分析
- 3) 意思決定支援

に大別される(図12)。

現状分析は、自社の現状のリスク・ポジションを把握し、コントロールのための情報提供を行う機能である。

流動性リスクは資産と負債の満期到来額を比較し、負債側の額が大きすぎて資金ショートを起こす可能性を言うが、各資金の性質によってさまざまな考慮を加えなければならない。

たとえば普通銀行の場合、負債の大半は定期性預金であるが、継続率が高くて資金が寝ているという見方もできるし、自由金利預金にシフトを起こして活発に動き始めるという見方もできる。継続や中途解約等の顧客の動向、自社の運用に対するポリシー等を勘案し、今後の自社マーケットの資金動向をよく見定めた上で、それを反映した分析を行わないと、かえって逆方向の施策を立案し、実行してしまうことになりかねない。

金利変動リスクについても同じことが言える。自金融機関にとって好むと好まざるにかかわらず、金利変動が起きた場合に、収益に影響が及ぶことについてのリスクを金利変動リスクと呼んでいるが、これについても資金の性質による考慮が必要である。たとえば、図13のグラフは金利感応度分析の結果であり、全体としての金利GAPはプラス(Positive Gap)になっている。取引を約定通り集計した結果、そうになっているが長期金利連動の資産(銀行では大半が証書貸付けである)は果たして他の資産と同じように金利変動の影響を受けるだろうか。公定歩合連動ものや短期金利連動ものよりも、金利感応の時差が大きく、上方弾性値は小さいと考えた方が妥当である。とすれば、GAPを連動する金利別に分解し、長期金利連動のGAPについて下方にシフトさせるような分析にする必要がある。その結果、全体のGAPはマイナス(Negative Gap)になるかもしれない(図14)。

現在までの長期安定的な金利下降局面で金融機関が全体として増収増益を繰返してきたのは、長期金利連動資産の感応度の低さも一因であったとも言える。

今度は金利上昇局面を迎えると言われているが、そのとき、時差や弾性値は現在と同じような数値であり続けるだろうか。流動性リスクと同じく、金利変動リスクについても先行きの動向を見定めた、より深い分析を実現するため、そして金利GAPよりも実感としてリスクの量を把握しやすくするために、収益影響度分析機能は非常に重要である。

流動性リスク・金利変動リスクは、取引が帰属する市場の動向と密接な関係にあるため通貨別に管理し、しかもオフバランス取引を含んだ分析を行う。

また分析を行う前に、過去のレート推移と変動時の自社取引の利回りの変化状況や、残存率および継続率の動向を把握しておくことも重要なポイントである。資金ポジシ

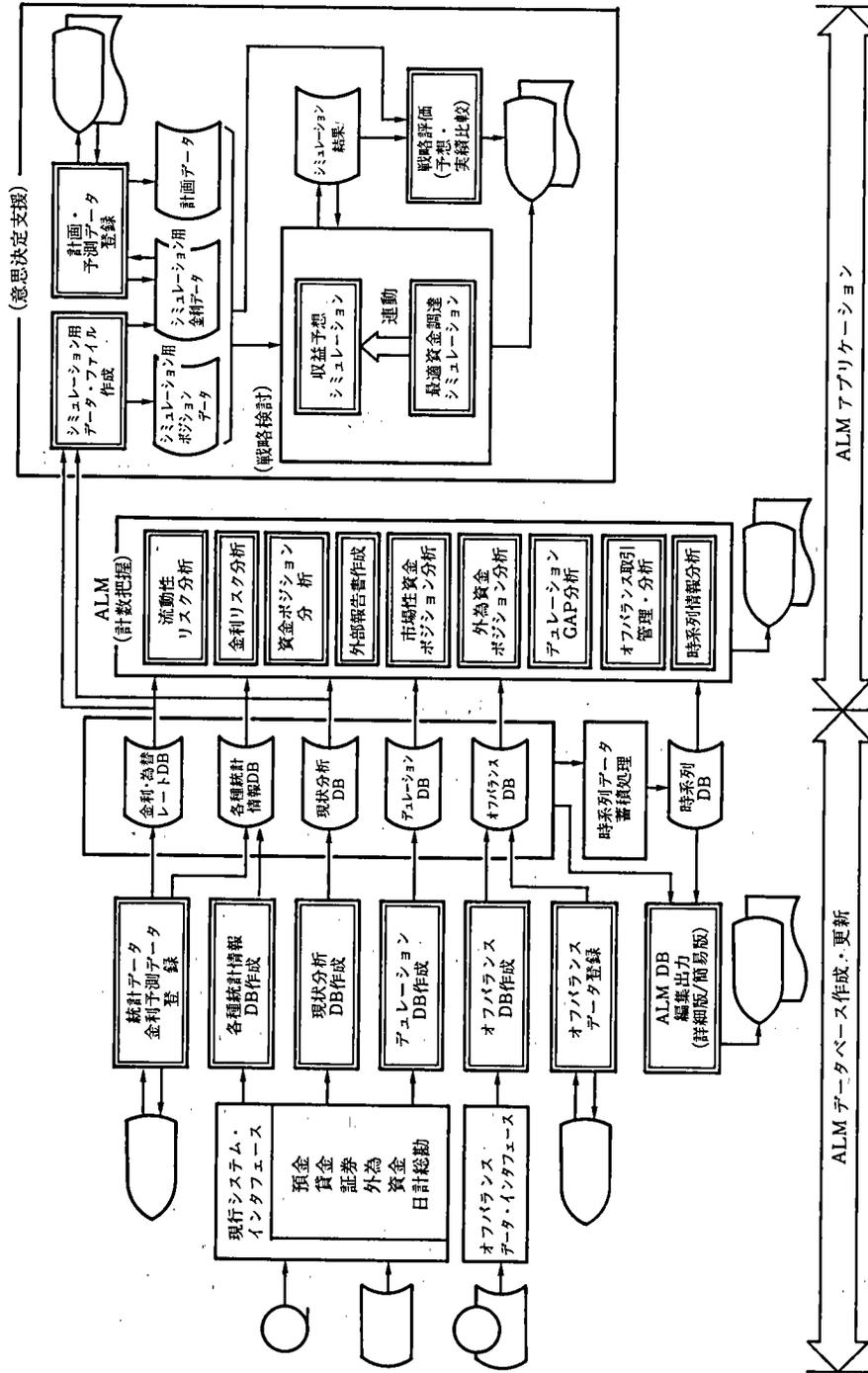


図 12 ALM システムの構成
Fig. 12 ALM system structure

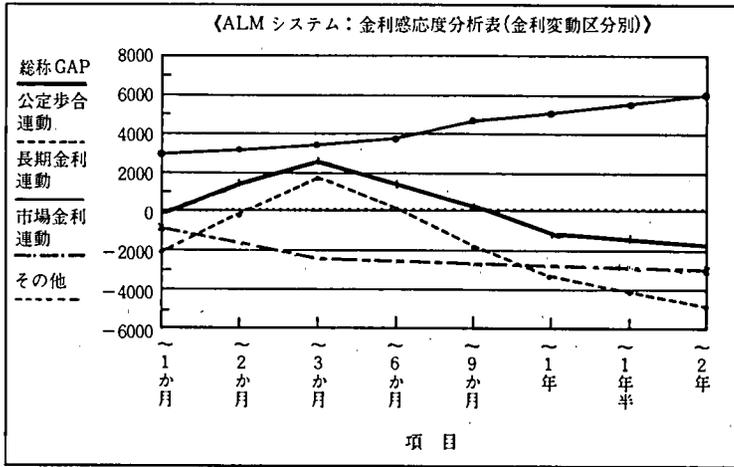


図 13 金利 GAP グラフ
Fig. 13 Interest rate gap

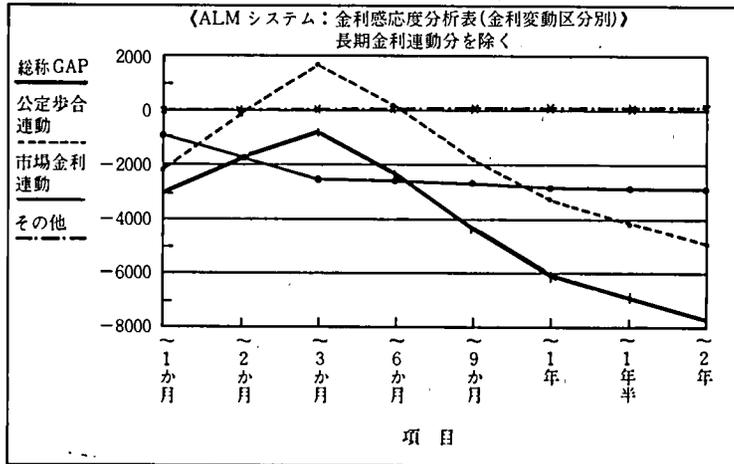


図 14 金利 GAP グラフ (除長期金利運動 GAP)

Fig. 14 Interest rate gap (excluding gap linked with long term interest rate)

オン分析や統計情報分析等の機能はこのための支援機能である。

これらのリスク分析は、現在取り組んでいる取引が満期や金利更改を迎えると現在の条件に変更が生じることにリスクがあるという考え方をとり、期落額を中心に分析を行っている(図 15)。逆に、現在取り組んでいる取引がどこまで生き残っているかという観点による資金ポジション分析を経て、ダイナミックにバランスシートをコントロールするために、収益予想シミュレーションが用いられる。

収益予想シミュレーションは、図 16 のように既存取引の残存状況を反映して行われる。資金シナリオから、既存取引の成行平残と、新規取引が残存すると見なされる額(残存パターンで指定する)を差し引くと、各月の新規取引が算出される。既存取引には既存の約定レートを、各月ごとの新規取引と既存取引の金利更改額に金利シナリオを適用して資金収支を出し、それに役務シナリオ(非金利収支)を加算して営業純益

ベースの予想収益が算出される。

前提となるシナリオ（資金・金利・役務・残存）の組み合わせにより、予想収益のパターンは幾何級数的に増えるが、フィナンシャル・コントロール部門は ALM 委員会への政策提言のために作業部会と協力してシナリオを絞り、最終的に数種類の収益計画を ALM 委員会に提案する。

この収益予想シミュレーションは、出力としてバランスシートや損益計算書だけでなく流動性 GAP や金利 GAP も出力するため、リスクを許容範囲内に押さえた状態の行動計画を立案できる。そして予算策定期間には、この ALM 収益予想シミュレーションで立案した全社ベースの計画値と連携を取って、総合予算編成が機能することになる。

意思決定支援の機能には、流動性 GAP を埋めるための市場性資金取引について、調

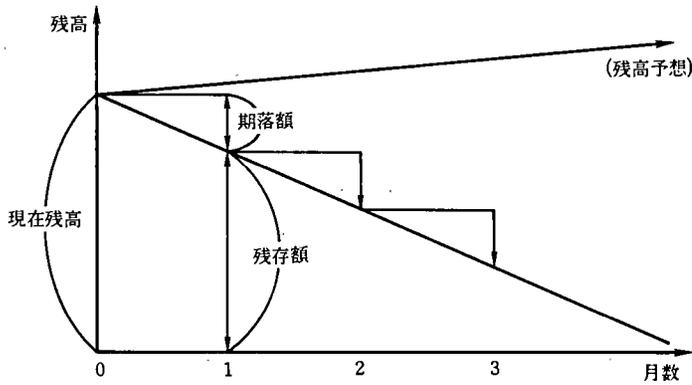


図 15 期落額と残存額

Fig. 15 Maturing and projected volumes

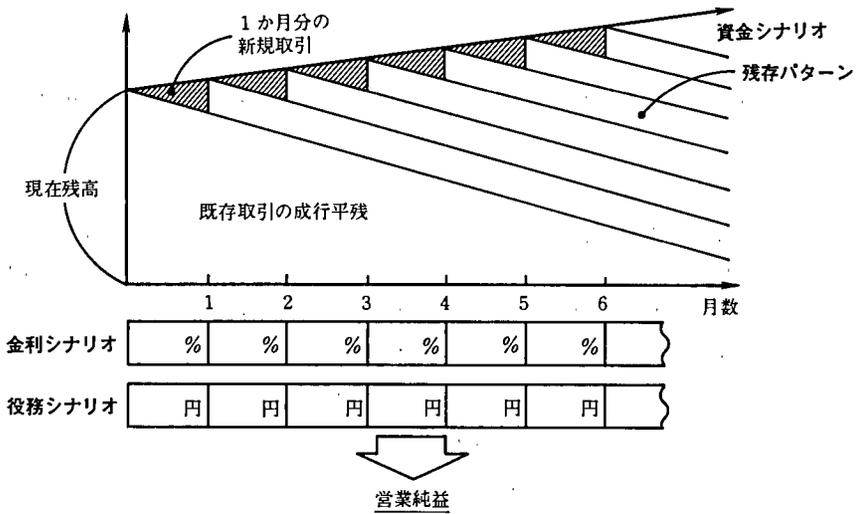


図 16 収益予想シミュレーション

Fig. 16 B/S, P/L simulation

達コストの最少化を図る「最適資金調達シミュレーション」もある。

このようにして、ALMはバランスシートに内在する流動性リスクと金利変動リスクをコントロールするために使われるが、実際にコントロールするための取引を行う実施部隊は、トレジャリ部門になる。トレジャリが扱う市場性の取引の中には、流動性リスク、金利変動リスク以外にも、価格変動リスクや為替変動リスクがある。これらのリスクは、分秒刻みで刻々と変化する値動きに影響されるものであり、ALM委員会を構成する役員クラス的意思決定を待ってられないという運営上の理由から、ALM委員会とフィナンシャル・コントロール部門が中期的な観点から設定するリスク・ポジションのリミットやロス・カット・ルールを適用し、後はトレジャリ部門の裁量に任せるようにするのが現実的である。

5.4 原価管理

金融機関の中で発生するコストは、どの業務のためのコストなのかを把握することが原価管理の主たる目的であるが、その根底には各担当部門が「個々の業務が何のために遂行されているのか」「自部門の役割は何でどんな意味があるのか」「どれくらい重要なことか」「効率化すべきなのか」という意識を強く持つことによって、金融機関の基礎体力の向上を狙うという目的がある。

原価計算システムは、経費データと配賦基準値データを収集し、金融機関が設定する配賦のロジックに従って経費を店別・部門別、商品別に分割する処理を行う。各業務について経費単価が算出されると、顧客別の取引実績に基づいて顧客別経費を算出する。収益についても同じ切り口で集計することにより、店別・部門別・商品別・顧客別の採算がわかる。各取引担当者は、その情報を利用して業務の効率化と取引の採算改善を図る。

フィナンシャル・コントロール部門や経営がこの情報を利用するのは、各業務にかかる経費のバランスを把握した上で、

- 1) マーケット動向に合致した最適な経費バランスの追及
- 2) 不採算業務についての体質改善
- 3) より効率的な組織体系

などを検討するためである。それには原価計算の結果を、

- 1) 原価／採算情報検索
- 2) 店グループ別集計
- 3) 比較分析
- 4) 時系列分析
- 5) 指標分析
- 6) 条件検索

などにより詳細に分析する機能がシステムに要求される。

図17は店別条件検索の出力画面である。営業店全体としては採算が取れていたとしても、取引によっては不採算であるという営業店もある。規模にかかわらず、他店に比べ経費効率が悪い営業店もある。トップマネジメントの指導等によって、このマイナスを少しでも縮小できれば、営業店としても全社的にもその分だけ収益が向上することになる。

図 18 は損益要因分析の出力グラフである。利益・経費・生産性・規模についてそれぞれ 3 種類の指標が出ている。分析対象店舗・比較対象店舗とも同じような構造になっており、一人当たり経費がかかり過ぎていることを表している。

こうした分析を店舗の組み合わせを変える、店グループ平均と比較する等のさまざまな分析を行うことにより、店舗の性格の実体が浮き出される。その店舗は本来どのような役割を果たすために設置されているのか、またその目的に合致した活動をしているか、といった議論は組織の体力作りに有用である。

何らかの形で不採算と判断された部門は、その経費計算のロジックに疑問を持つ。原価計算の配賦ロジックには、基本的には正解はない。経費は全社レベルでは確かにかかっているが、それは何のためなのか、そもそも企業としての目的は何なのか、そ

該当 37 件
抽出 10 件
(利益率の小さい順)

◇◇店別条件検索◇◇
(特定部門損益検索)

63/10/06
(損益:千円,比率:%)

NO	店番号	店名	預金		貸金 利回	預貸金 レート差	預貸金 利鞘	分岐点 比率	総利益額
			利益額	利益率					
1	010200	八重州支店	-44,008	-1.20	6.723	2.238	-1.162	2.59	5,357
2	015700	吉祥寺支店	-42,088	-0.88	6.403	2.124	0.913	0.54	-75,399
3	015500	阿佐ヶ谷支店	-39,395	-0.84	6.743	2.405	0.455	1.02	24,701
4	013300	秋葉原支店	-36,498	-0.67	6.762	2.500	0.015	0.88	17,635
5	013600	水道橋支店	-27,076	-0.65	6.252	2.379	0.146	0.87	-2,217
6	012100	新大久保支店	-27,757	-0.56	6.790	2.332	0.222	1.07	34,841
7	015300	中野支店	-28,144	-0.41	6.382	2.085	1.109	0.79	24,031
8	010500	浜松町支店	-19,773	-0.39	6.490	2.185	0.044	0.91	62,933
9	011100	五反田支店	-22,812	-0.37	6.279	2.239	0.231	0.76	40,496
10	015600	西荻窪支店	-25,030	-0.33	6.573	2.565	0.128	0.78	-38,416

■画面 位から表示する 印書 位から 位まで
次処理 1.条件入力 9. APメニュー 0. 総合メニュー 送信

図 17 原価情報分析 (店別条件検索 出力画面)
Fig. 17 Referring efficiency cost data by conditions

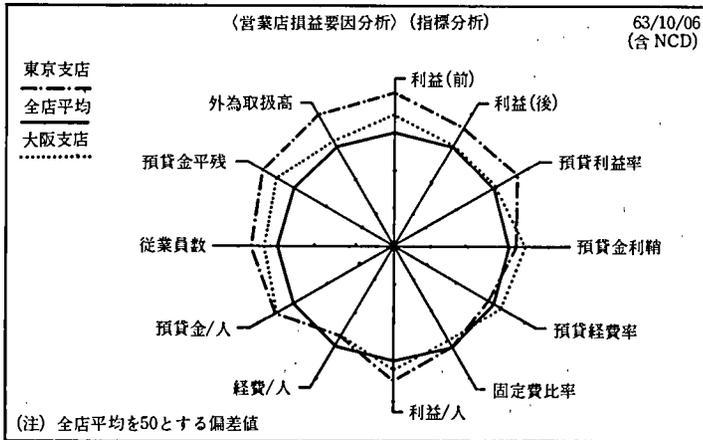


図 18 原価情報分析 (損益要因分析出力グラフ)
Fig. 18 Rader chart of profit indexes

して各構成員は何に力を入れるべきなのか、といった議論の上でシステムのパラメータは何度も変更され、その時代に合った考え方を採用することで、実は組織の体力の底上げがなされていることになるのである。

6. おわりに

これまで総合利益計画管理の考え方やシステムへの展開について述べてきた。ここで作り出される情報は企業経営上の戦略を実行するための情報であり、戦略的経営を支え強化する上で必要不可欠な手段の一つである。こうした戦略的情報システムを生かすポイントは、第3章、第4章でも述べたが、経営を支える組織とそれを構成する人間の考え方であり、今後はその戦略的な組織と体制をいかに育成するかが、金融機関経営の成否を左右すると言っても過言ではないと思われる。

参考文献 [1] B. Williams (静岡銀行 ALM 研究会訳), 上田悦久, 日本ユニシス金融マーケティング研究会著, 「実践的 ALM」, 日本ユニシス監修, 近代セールス社, 1989.

執筆者紹介 川口 栄三 (Eizo Kawaguchi)

昭和22年生, 45年大阪市立大学理学部数学科卒業, 同年日本ユニシス(株)入社。以後製造業, 金融業のシステム開発に従事, 現在, 金融システム本部 金融システム一部に所属。



意思決定支援システムにおけるエキスパート・システムの活用

Utilization of an Expert System in a Decision-support System

大 浦 勇 三, 保 科 剛

要 約 知識技術の時代に入り、金融機関においても戦略的情報システム構築が推進されている。その中で意思決定支援システム、およびエキスパート・システムは重要な役割を持っている。意思決定支援システムは、金融機関の経営が合理化・効率化から戦略化・収益重視に進みつつある中でALM（資産・負債管理）、経営計画、予算編成、金利予測、ポートフォリオ分析等、多方面に利用されている。

一方、エキスパート・システムは当初専用機を中心にプロトタイプの形でいろいろな試みが行われ、資産運用、相続相談、企業審査、投資銘柄選定、テクニカル分析等の実績が生まれている。また、意思決定支援システムは機能高度化の中で、マイクロ・メインフレーム・リンク機能、ビデオテックス機能、推論機能等が不可欠になりつつある。

ここでは、とくに意思決定支援システムとエキスパート・システムの統合化を検討する。統合化のメリットには、意思決定の質と一貫性を保つ、結果に対する見落とし・思い違いを回避する、状況変化に対する変更の負担を容易にする等があげられる。また、統合化の方法としては、独立型、組込型、インテリジェント化、自動化の四つに分類することができる。

つぎに、意思決定支援システムとエキスパート・システムによる事例としてテクニカル分析および長期経営計画について紹介する。日本では、金融先物・オプション取引の時代を迎えつつあり、先物・オプション取引、スワップ取引、金利予測、為替予測、金融商品開発等、広範囲の応用が進められるものと思われる。しかし今後の課題として、知識ベースの標準化、知識獲得支援機能の充実、マン・マシン・インタフェースの充実等があげられる。

Abstract In the midst of our "knowledge technology" days, the strategic information system (SIS) has been enthusiastically implemented at financial institutions as well.

The decision-support system (DSS) and the expert system (ES) hold a very important position in SIS. DSS is used for such applications as asset liability management (ALM), portfolio analysis, long-range corporate planning, etc., while ES works in the interests of asset allocation, financial planning, technical analysis, etc.

It is safely predicted that micro main-frame link (MML), videotex systems and inferential functions will be essentially imperative for a new DSS.

In this paper, integration of DSS with ES is studied. The methods of the systems integration are classified into four types.

Samples are described here about applications for technical analysis and long-range corporate planning.

1. はじめに

企業戦略をもとに情報システムを構築した時代から、新情報技術の利用を前提とした情報システム戦略をもとに企業戦略が立てられる時代になってきた。これは金融機

関においても例外ではない。すなわち戦略的情報システムの時代である。

システムが戦略的であるかどうかの一番のポイントは、そのシステムが持続的な競争優位性を持っているかどうかだといわれる。戦略的情報システムが持つ競争優位性は、現在のところは情報技術が主要要因になっているが、今後は情報そのものによる競争優位性も大きなウエイトを占めてくると思われる。情報そのものによる競争優位性の確立には、いろいろな対応が考えられるが、その中の一つに意思決定支援システム(DSS)とエキスパート・システム(ES)があげられよう。

一方、時代の趨勢は確実に“知識技術”の時代に入りつつある。知識処理技術は企業を含む社会全体にインパクトを与えつつある。いかに知識を開発・獲得するかが主要な技術開発のテーマとなる。金融機関を取り巻く環境を見ても、自由化と新たな規制が同時平行的に進んでいる。業務分野の自由化、金利の自由化、新市場の創設、自己資本比率規制(BIS基準)、流動性比率規制の動き等はその一端であろう。たとえば、既存業務の複雑化・高度化、新規業務や新しい管理手法の取り込み、顧客ニーズの多様化に対する対応等が不可欠である所以である。このためには、複雑かつ高度化した業務を誰もが専門家並にこなすこと、新規業務に対してはプロトタイプを含めてできるだけ早く対応すること、有効な情報サービスを創り出すこと、システムの標準化や生産性向上等が今まで以上に求められよう。

たとえば意思決定支援システムの特徴の一つに、半定型あるいは非定型(非構造)業務に対するプロトタイプ(問題志向的にシステムを積みあげていく)がある。これは、ニーズにそった形でシステムを構築、さらに成長させていくものである。この中でシステムの内容を深め広げていくことになる。ここでの手続をロジックとして取り込みながらノウハウを蓄積していく。一方、この手続をルールとして取り込むことによってノウハウを蓄積していく方法もある。これがエキスパート・システムである。

本稿では、金融機関における意思決定支援システムの動向を述べるとともにエキスパート・システムとの統合化に対する考え方および事例を紹介する。

2. 金融機関における意思決定支援システムとエキスパート・システム

2.1 意思決定支援システム

金融機関におけるシステム化は、合理化・効率化から戦略的な段階に進みつつあり、①必ず儲かる事業からうまくやらないと儲からない事業への構造変化対策、②安全重視から収益重視志向へと経営姿勢が変化してきている。

すなわち、省力化からビジネスに直結したものへ、高度の専門性が要求されるものへ、システム構築やメンテナンスが速くできる方法選択へ、ということになる。

このような要求を満たすべく導入されたものの一つが意思決定支援システムである。

意思決定支援システムは、シミュレーション、予測、最適化、データ検索・加工、等を通じてさまざまな層の意思決定に役立つ情報を提供するシステムである。最終的な判断には人間の持つ経験や勘、等が総動員される。

このような意思決定支援システムには次のような特徴がある。

- 1) 効率化・最適化よりも決定の有効性・改善を目指す。
- 2) 利用者の決定のための手段であり支援である。
- 3) 利用者とのインタフェースの優れたシステムで、利用者の学習のもとに改善されていくシステムである。
- 4) 何らかの形でモデルを組み込んでいる。
- 5) システムの設計の進め方はプロトタイピング（問題志向的にシステムを積み上げていく）による。

ここでのプロトタイピングの活用は、利用部門主導による開発が中心になる以上、大きな壁である設計プロセスの迅速化を目指し、かつ設計品質の改善の容易さを狙ったものである。

この場合、

- ① ユーザへの学習過程が必要
- ② おおまかな設計をして続いて簡単なプログラムを作り上げる
- ③ ユーザがプログラムを利用するようになると、その結果が分析され、次々とより包括的な設計がされ、一連の新しいプログラムができる

等である。

このようなプロセスを経由して構築されるシステムの例としては表1のようなものがある。

表1 意思決定支援システムによるシステム構築例
Table 1 Financial applications by decision support system

・中長期経営計画	・金利算定シミュレーション
・総合予算編成	・フィナンシャル・プランニング
・月次収益管理	・ポートフォリオ分析
・ALM	・株式・債券における統計分析
・原価管理	・テクニカル分析
・利回り予測	・国際分散投資
・営業店評価	・金利予測
・融資先財務分析	・先物取引
・金融商品開発	・オプション取引
・資金調達シミュレーション	・ポートフォリオ・インシュアランス, 等
・資金運用シミュレーション	(ダイナミック・ヘッジング)

また、意思決定支援システムは一段と高機能化が検討されつつあり、これからの意思決定支援システムの構成をまとめると図1のようになる。

これからの意思決定支援システムの主な特徴をあげると次のようになる。

- 1) マイクロ・メインフレーム・リンク
- 2) ビデオテックス・システム
- 3) エキスパート・システム

ここでは、1) マイクロ・メインフレーム・リンクと、2) ビデオテックス・システムをとりあげ、3) エキスパート・システムについては次節でとりあげる。

- 1) マイクロ・メインフレーム・リンク……これは、ワークステーションとホスト・コンピュータを論理的に接続し、それぞれの特徴を生かして利用するための技術であり、次のような機能が要求される。

- ・自動対話処理
- ・データ転送
- ・データ加工・編集・分析

これらによって、データ入力や文書管理等をワークステーション側で、また大量のデータ処理や分析・シミュレーション、さらにはデータ管理等をホストコンピュータ側で処理する形の役割が分担できる。また、ワークステーション側では、ワークステーション版意思決定支援システムや、表計算ソフト等の利用を推進する。

2) ビデオテックス・システム……意思決定支援システムでは、マネジメント層へ情報をどのような形で伝達するかが非常に重要なポイントになる。現状では、経営戦略上必要な情報をすぐに役立つ形で提供されているとはいえない状態にある。日々発生する情報をマネジメント層にいち早く理解可能な形で提供することの重要性は今後益々高まっている。それを実現する情報技術がビデオテックス・システムである。

つまりワンタッチ・キーで操作でき、必要とする実績や計画の情報を、文字・数値・グラフ・図形等を組み合わせた見やすい形にしてタイムリに提供する。また、必要に応じてシミュレーション等の指示を行い、いくつかのケースについての比較検討ができれば理想的である。

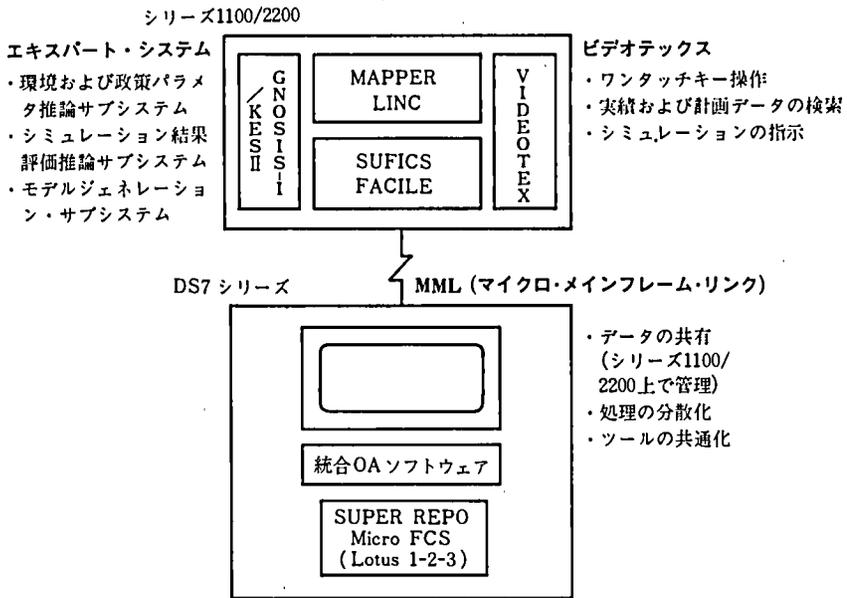


図1 これからの意思決定支援システム

Fig.1 New decision support system

2.2 エキスパート・システム

意思決定のための支援情報をもとにした最終的な判断には、人間の持つ経験や勘が総動員されるが、これらの判断基準には“あいまいさ”が含まれている。このような曖昧さを含む判断の過程を整理していくと、システムが行う処理の中心に知識表現や

それに基づく推論の部分が含まれている。これがエキスパート・システムである。

エキスパート・システムは、このように事実や因果関係を用いて専門家が普段行っている作業の手順等を記述していく。定式化は困難であるが定性的な情報が判明している時にとくに有効なシステムである。金融分野においても、次のような動機付けからいろいろな適用例が生まれている。

- 1) 複雑な定型業務や非定型業務のコンピュータ解決をはかる。
- 2) 競争相手に対して有利になるような情報サービスを行う。
- 3) 多くの人間が関わる仕事に対する標準化を行う。
- 4) 定型業務を迅速に誤りなくできるようにする。
- 5) ソフトウェア開発の生産性向上をはかる。

それでは、従来型のシステムとの違いは何だろうか。その比較をしたものが図2である。

従来型のシステムでは、①設計時点で仕様が確定している、②処理手順がはっきりしている、③大量データの定型業務が多い。すなわち特化した思考戦略と業務知識を前提としている。

しかし、エキスパート・システムでは、①使用しながらシステムを成長させる、②処理手順がはっきりしていない、③複雑な条件の組み合わせから判断している。すなわち汎用的思考戦略と業務知識を前提としている。

また従来型システムにおいても、何らかの形で専門的知識を取り扱っているが、知識とそれを処理する推論部分が混ざりあって一体化しているため、利用部門の人間にとっては理解しにくいことが多い。このような方法では、どの知識が・どの処理の・どの時点で・どのように、活用されているかが理解しにくいため改良作業がうまくいかないことになる。その点、エキスパート・システムでは専門知識を“ルール”の形で知識ベースに蓄えて推論を行うため、試行を繰り返しながらルールを変更できる利点がある。

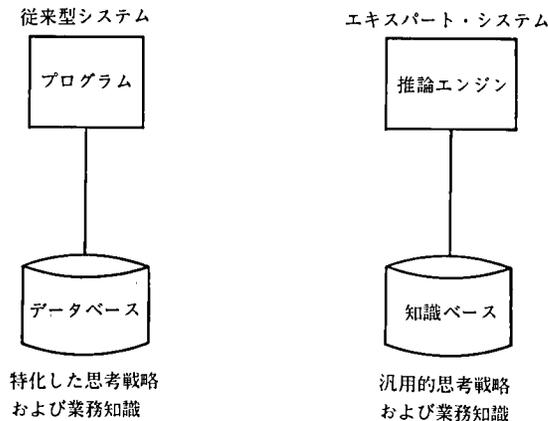


図2 従来型システムとエキスパート・システム

Fig. 2 The usual system and expert system

ここで適用分野を三つのグループに分けて整理すると次のようになる。

- 1) 診断・解釈型……データの解釈にはその問題領域の専門知識を必要とする。とくに曖昧さを含んでいる場合はなおさらであり、ファジー理論はその一例である。データには互いに矛盾していたり、一部欠落していたりすることがあり、専門知識を用いた推論によって解決をはかることは効果的である。また、データを解釈し、その結果をもとに推定する作業が診断である。結果に対する見落としや、思い違いの回避も考慮しておく必要がある。
- 2) 監視・制御型……データを解釈し異常を検出した時に警告を発するのが監視型である。また、単に警告を発するだけでなく異常事態の種類を知らせると共に、適切な対策とその理由を提示する機能も必要である。制御型は、業務を手順化すると同時に変化する状況の判断が極めて重要である。
- 3) 設計・計画型……与えられた要求を満たすような対象モデルを構築する作業である。解法が複数個存在する中から、最も望ましいものを選択し組み合わせることによって最適なモデルを構築する。

ここで分類した三つのグループに該当する適用分野について例をあげると、表2のようになる。

また、エキスパート・システムの利点はいろいろあげることができるが、組織階層のレベルによっても得られるメリットはさまざまである。階層別に利点を整理すると表3のようになる。

表2 金融機関におけるES適用分野例
Table 2 Financial applications in expert system

診断・解釈型 企業評価(融資審査) 営業店業績評価 予算査定 システム監査 テレックス電文解析, 等
監視・制御型 予算管理 証券取引パターン抽出システム テクニカル分析 ダイナミック・ヘッジング システム運用管理, 等
設計・計画型 経営計画 ALM(資産・負債管理) 最適資産配分(ポートフォリオ分析) オプション取引 金利予測 金融商品開発システム 統計分析手法選択システム 資金運用 資金調達 フィナンシャル・プランニング, 等

表3 エキスパート・システムの利点
Table 3 Good points in expert system

トップ・マネジメント 知識の有形化・資産化 戦略的な意思決定支援 環境変化への迅速な対応 差別化
業務担当者 専門家の知識の共有 知的生産性の向上 より使いやすいシステム
専門家 より高度な判断業務への専念 新しい業務分野への対応 人材育成のための労力の軽減
コンピュータ部門 システム開発における生産性向上 新規業務の発掘

3. 意思決定支援システムとエキスパート・システムの統合化

3.1 統合化の考え方

意思決定支援システムとエキスパート・システムは、「人間の意思決定を支援する」という意味で共通した目的を持つ。しかしその問題解決の方法は異なり、意思決定支援システムは定式化とアルゴリズムがベース、エキスパート・システムは専門家の知識と推論がベースである。

意思決定支援システムの中核技術として用いられる OR 手法は、数値で表された大量データを効率よく処理し、解を得るための強力な手法である。数理計画・統計・多変量解析・シミュレーション等、定式化・解法についてさまざまな研究がなされている。意思決定支援システムとしてシステム化を行う時は、これらの手法に基づき、システム化の対象となる問題を定式化し解法を適用する。

エキスパート・システムは、知識工学的手法に基づき事実と因果関係によって表現された専門家の知識および推論機構により、問題解決を行うシステムである。定式化・アルゴリズムが不明な問題であっても、専門家の経験・勘によって問題解決が図られていた場合に対して有利な手法である。さまざまな知識表現法（プロダクションルール、フレーム等）や高速な推論アルゴリズム等が研究されている。

また、知識表現・推論機構・説明機能・グラフィックス機能等を備えたエキスパート・システム開発ツールを利用することで、専門家自身によるエキスパート・システム開発が可能である。

株式の売買を考えてみよう。株式売買の専門家の経験則の一つに、「もしゴールデンクロスならば買い」というものがある。これは、まさにエキスパート・システムで用いられるプロダクションルール（もし～ならば～）の形式になっている（図3）。

因果関係：	もしゴールデンクロスならば買い。
事実：	ゴールデンクロスである。
	↓
結果：	買い

図3 エキスパート・システムの例

Fig.3 Example of expert system

また、状況の変化に応じて随時変更が必要なこの種の経験則は、プログラムとしてシステムの中に組み込むのではなく、知識としてプログラムから分離しておいた方が便利である。一方、「ゴールデンクロスである」という事実は、株価に対して時系列分析（OR手法の一つ）を適用して決定することができる（図4）。これは意思決定支援システムの仕事である。

簡単な例で説明したが、専門家が行う経験的判断はエキスパート・システムとしての実現、すなわち専門的知識をプログラムから分離し専門家に理解しやすい表現を利用することにより、状況変化に応じ専門家自身による変更が容易なシステムとしての実現が適している。また、すでに定式化・アルゴリズムが十分確立され、変更が少な

データ:	株価
計算:	時系列分析による定式化と計算
結果:	ゴールデンクロスの判定

図 4 意思決定支援システムの例

Fig. 4 Example of decision support system

く、処理の効率が要求される部分は意思決定支援システムによる実現が適している。そこで、これらの特徴を生かした統合化が必要となる。

また、意思決定支援システムはその名の通り支援にとどまり、判断は専門家に委ねられていたため、「意思決定の質と一貫性が保てない」といった問題も生じていた。多くの専門家の知識を集約したエキスパート・システムと統合化することにより、この問題も同時に解消できる。

3.2 統合化の形態

これまで述べてきたように、統合化に際しては意思決定支援システムとエキスパート・システムの二者択一を考えるのではなく(図5)、人/意思決定支援システム/エキスパート・システムの三つを軸にそれらをどう結び付けるか(図6)を考えるとよい。そこで、統合化の形態として考えられる独立型・組込型・インテリジェント化・自動化について説明する。

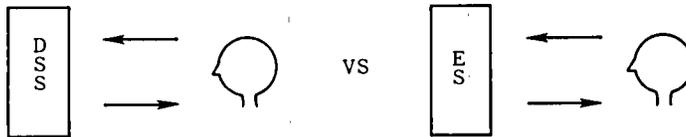


図 5 二者択一

Fig. 5 Alternative

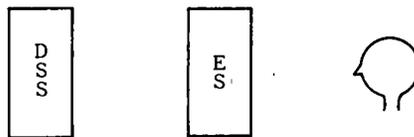


図 6 統合化

Fig. 6 Integration

- 1) 独立型(図7)は、エキスパート・システムと意思決定支援システムが独立した形態である。エキスパート・システムが研究段階にあった頃、専用機を利用してエキスパート・システムの機能そのものの研究や応用の研究がなされていたため、この形態を用いることが多かったが、エキスパート・システムが実用化を迎えた現在、この形態の全体に対する割合は減少してきている。実際それぞれのシステムが独立しているため、実用システムとしての効果は低い。

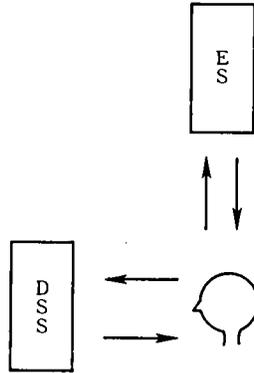


図 7 独立型

Fig.7 Stand-alone system

- 2) 組込型 (図 8) は、意思決定支援システムのサブシステムとして、エキスパート・システムを組み込む形態である。図を見てわかるように利用者とシステムのインタフェースが従来の意思決定支援システムであるため、利用者から見たときに従来のシステムと変わらない。

その上、意思決定支援システムのアウトプットに対する判断・評価等が、依然としてシステムを利用する専門家に委ねられる。これでは従来の意思決定支援システムの機能強化にはなるが、エキスパート・システムが能力を発揮する判断・評価等の専門家の仕事をシステム化できず、統合化の効果は低い。

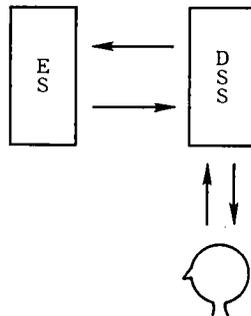


図 8 組込型

Fig.8 Embedded system

- 3) インテリジェント化 (図 9) は、意思決定支援システムをエキスパート・システムのサブシステムとする形態である。意思決定支援システムは定められたアルゴリズムによる計算を行い、専門家が行っているアウトプットに対する判断・評価をフロントエンドとなるエキスパート・システムが行う。また、意思決定支援システムに必要なパラメタの設定等もエキスパート・システムが行う。エキスパート・システムによる意思決定支援システム利用の支援、およびシステム化された判断・評価により、質の高い一貫した意思決定が得られるようになる。

この形態は、すでに意思決定支援システムとして構築されたシステムを拡張する場合にも有効である。むしろ、すでに意思決定支援システムを利用している専

門家の判断等の知識も蓄積されているわけであり、インテリジェント化によるエキスパート・システムとの統合化は容易である。インテリジェント化により既存の意思決定支援システムは、より高度な（知的な）システムとなる。

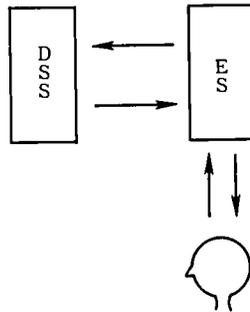


図 9 インテリジェント化
Fig.9 Intelligent system

- 4) 自動化 (図 10) は、インテリジェント化の究極の形態である。判断・評価に必要な知識がすべてエキスパート・システムに内蔵され、もはや専門家に頼ることなくエキスパート・システムが従来の意思決定支援システムを制御するものである。プログラム・トレーディング・システム等は自動化が期待されている分野である。

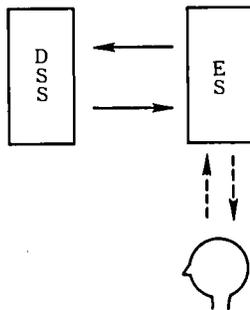


図 10 自動化
Fig.10 Automatic system

4. 金融機関における利用動向

4.1 海外における利用動向

米国では金融専門の AI ベンチャ企業の設立がいろいろ取り沙汰されている。自社のノウハウを巧みにエキスパート・システム化する大手会計事務所も現れているようである。“Wall Street Computing Review”誌にも時々エキスパート・システムの紹介記事を目にすることがある。しかし、実態は良くわからない部分が多い。ノウハウの核の部分については公表したがるらないこともあろう。また他のシステムの場合と同じように、個人中心に仕事が行われノウハウが個人についてまわる土壌からすると、エキスパート・システム自体あまり普及しないようにも思われる。

とはいえ、アメリカやヨーロッパがエキスパート・システムの先進国であることに

表4 海外金融機関におけるエキスパート・システム適用例
Table 4 Overseas financial applications of expert system

適用業務	会社名
為替のヘッジング	セキュリティ・パシフィック
クレジット・スコアリング	バンク オブ アメリカ
ポートフォリオ管理	アテナ
株式取引サポート	インフォレム
株式銘柄選択支援	AFS
オプション・トレーディング	AIQ
スワップ取引支援	CIBC
ディーリング・サポート	AIQ
リアルタイム・マーケット・モニタ	IA
予測支援	BFS
投資計画立案	アベックス
財務計画支援	パラディアン
保険料決定およびリスク分析	シンテリジェンス
保険加入審査支援	クーパーズ&ライブランド
年金プラン選択支援	ミネット
年金推定システム	英保険社会保障省
節税計画支援	クーパーズ&ライブランド
ポートフォリオ運用支援	ソシエテジェネラル
ファイナンシャル・プランニング	アーサ・D・リトル
ファンダメンタルおよびテクニカル分析	IT
テレックス電文解析	TRT
ポートフォリオ投資アドバイザー	米ユニシス
現金/クレジットの貸付審査	米ユニシス
システム開発自己審査	米ユニシス
自動車保険リスク分析	米ユニシス

は変わりなく、集めた例をまとめると表4のようになる。

4.2 日本における利用動向

日本では、金融機関が非常に積極的なためさまざまな試行が行われている。とくに、情報系システムや証券系システムにおけるアプリケーションは差別化戦略の大きな武器になるため、より一層活発化しそうである。実際に適用されているケースすべてを取り上げているわけではないが、日本での金融分野の例をあげると表5のようになる。

4.3 適用事例

意思決定支援システムとエキスパート・システムの統合化のプロトタイプとして作成した二つの事例を紹介する。いずれの事例も、すでに意思決定支援システムとして構築されていたシステムであり、それだけで利用できるシステムであるが、エキスパート・システムと統合化することで、より使いやすいシステムとすることができた。システムの概要、統合化の目的・考え方、エキスパート・システムと意思決定支援システムの役割分担について説明する。

4.3.1 テクニカル分析

日経225種採用の個別銘柄およびインデックス(日経225種、東証株価指数)の個々について、各種テクニカル分析指標を使った売買判定ルールに基づく売買シミュレーションを行い、利益率の高い売買判定ルールの作成を支援する。ルールの評価のために以下の帳表・グラフを表示する(図11)。

表5 海外金融機関におけるエキスパート・システム適用例
Table 5 Financial applications of expert system in Japan

適用業務	業種	適用業務	業種
ファイナンシャル・プランニング	銀行	税務相談	証券
長期経営計画	銀行	ディーリング・サポート	証券
外貨両替相談	銀行	テクニカル分析	証券
予算査定	銀行	コンピュータ・ネットワーク障害支援	証券
住宅ローン相談	銀行	格付レビュ支援	証券
事業承継相談	銀行	オプション取引トレーニング	証券
年金相談	銀行	融資判断	保険
企業審査	銀行	保険契約査定	保険
不動産運用	銀行	言語解読・コンバージョン	保険
相続相談	銀行	医務査定システム	保険
店舗レイアウト設計支援	銀行	資産管理支援	保険
資金運用計画	銀行	工場火災リスク分析	保険
コンピュータ・ネットワーク障害支援	銀行	防災報告書作成支援	保険
テレックス電文解析	銀行	ポートフォリオ決定支援	保険
投資銘柄選定	証券	入会審査	クレジット
ポートフォリオ運用支援	証券	売れ筋金融商品予測	クレジット
商品開発	証券		

- ① 株価および多項式回帰によるあてはめグラフ
- ② 売買シミュレーション結果 (ランキング, 売買回数, 利益率)
- ③ 売買パターングラフ
- ④ 成績上位手法の売買ポイントグラフ
- ⑤ 利益率分布グラフおよび候補銘柄表示

1) 統合化……これまで専門家によって行われていた売買の判定を、エキスパート・システムによってシステム化した。これにより、ルールを変更しシミュレーションするルールのケーススタディが容易になり、利益率の高い判定ルールの作成を短期間で行えるようになった。意思決定支援システムによって計算されたテクニカル分析指標を、エキスパート・システムによって判断するインテリジェント化の一例である

2) エキスパート・システム……売買判定ルールに基づき、意思決定支援システムが計算したテクニカル分析指標から、売買ポイント (売買を執行する日) を決定する。売買判定の基本的な考え方は、

- ① 売買いずれから入ってもよい (空売りをしてよい)
- ② 売買異信号で決済
- ③ 売買同信号の場合、より高いあるいは、より安いならば売のせ/買いのせ
- ④ 最終時点で決済ができないものについては最終日の価格で決済

であり、テクニカル分析指標については以下の16指標を用いた。

- 6日移動平均, 25日移動平均, レシオケータ (日経225種),
- レシオケータ (東証株価指数), サイコロジカルライン,
- オシレータ, RSI, 方向性指数, モーメント, ボラティリティ指数,
- パラボリック, リアクション・トレンド・システム,
- トレンド・バランス・ポイント, コボック指標, 高安平均

3) 意思決定支援システム……時系列分析を利用した株の4本値からのテクニカル分析指標値の計算と、売買ポイントからの損益計算を行う。

4.3.2 長期経営計画

指示された経済的・社会的要因および経営方針から、経営計画の計算とそれに対する評価を行うことにより長期経営計画立案を支援するシステムである(図12)。

1) 統合化……これまで長期経営計画のシミュレーションに必要な経済・経営指標は、専門家が経済的・社会的要因および経営方針を分析し導き出していた。実際の経営計画策定では、経済・経営指標から直接策定することは稀であり、介在する専門家の分析に委ねられている部分が大きかった。また、シミュレーション結

個別銘柄評価エキスパートシステム 1989年03月10日 14時18分11秒
案件入力

銘柄コード: 8031 三井物
対象期間: 880401 ~ 880630

-----シミュレーション環境設定-----

経済動向: 1:強基調 2:普通 3:弱基調
市場動向: 1:強含み 2:普通 3:弱含み
リスク選好度: 1:ハイリスク 2:ミドルリスク 3:ローリスク
ハイリターン ミドルリターン ローリターン

処理指示: (空白:確認,N:計算,E:終了)

(a) 入力画面

```

応答: 買入モード
-----
RULE 六日移動平均線買入
IF MESSAGE (銘柄評価, 今日, 7今日)
AND 買入 (7今日, 六日移動平均線買入, ?) > SADR (3.)
THEN
REPLACE MESSAGE (銘柄評価, 六日移動平均線買入, '買入')
ENDRULE
-----
RULE 六日移動平均線買入
IF MESSAGE (銘柄評価, 今日, 7今日)
AND 買入 (7今日, 六日移動平均線買入, ?) < LADR (-3.)
THEN
REPLACE MESSAGE (銘柄評価, 六日移動平均線買入, '買入')
ENDRULE
-----
RULE 二五日移動平均線買入
IF MESSAGE (銘柄評価, 今日, 7今日)
AND 買入 (7今日, 二五日移動平均線買入, ?) > SADR (3.)
THEN
REPLACE MESSAGE (銘柄評価, 二五日移動平均線買入, '買入')
ENDRULE

```

(b) ルール

個別銘柄評価エキスパートシステム 1989年03月10日 14時26分41秒
シミュレーション結果表示

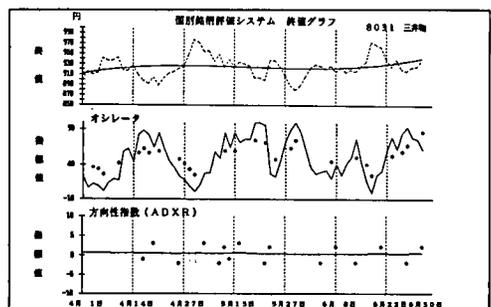
8031: 三井物 1988年4月1日 ~ 1988年8月30日

順位	ルール名称	売買回数	利益率
1	オシレータ	27	188.88
2	方向性指数 (ADX)	16	48.88
3	パラボリック	36	28.93
4	移動平均線 (6日)	5	9.21
5	レシオ・ケータ1	-	-
6	レシオ・ケータ2	-	-
7	移平6&レシオ1	-	-
8	移平6&レシオ2	-	-
9	移動平均線 (25日)	11	-16.69
10	移平2.5&オシレータ	9	-22.31

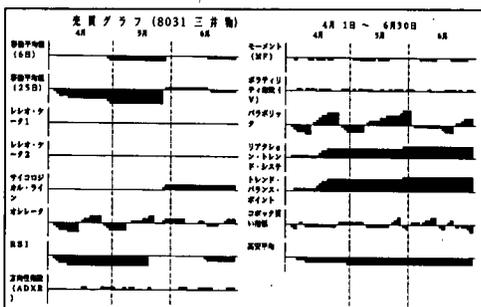
処理指示: (空白:確認,N:計算,E:終了)

処理選択: 1:結果表示 1:売買ポイントグラフ, 2:売買パターングラフ
 2:損益分布算出
処理指示: 空白:終了,E:終了,M:メニュー

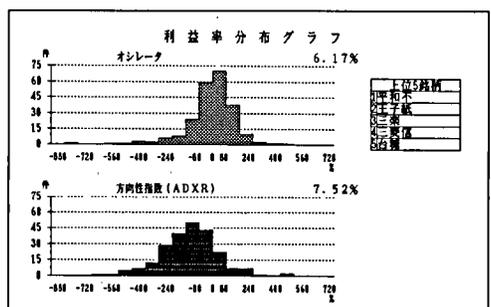
(c) 売買シミュレーション



(d) 売買ポイント

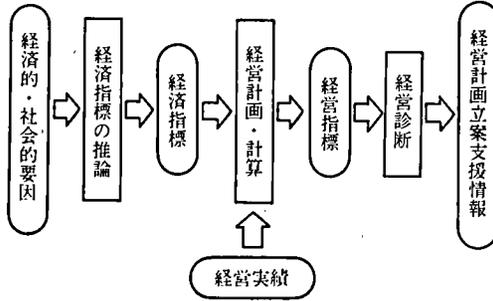


(e) 売買パターン



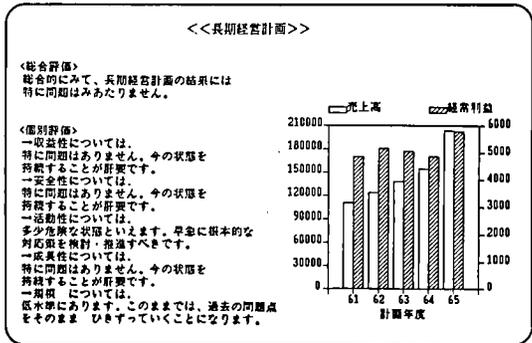
(f) 利益率分布

図 11 テクニカル分析
Fig. 11 Technical analysis



公定歩合 1. 下がる。 2. 横ばい。 3. 上がる。 4. わからない [2]	1. 円高傾向 2. 横ばい。 3. 円高傾向 4. わからない [3]	1. 下がる。 2. 横ばい。 3. 上がる。 4. わからない [2]	1. 沈滞傾向 2. 変わらず 3. 激化 4. わからない [1]
増資意向 1. 下がる。 2. 横ばい。 3. 上がる。 4. わからない [3]	1. 有り 2. 無し。 3. 激化 4. わからない [1]	1. 有り 2. やや有り 3. 非常に有り 4. わからない [1]	1. 強い 2. 普通 3. 強い。 4. わからない [2]
目録項目 1. 一株当り利益 2. 経常利益率 3. 総資本回転率 参考 [1]	目録項目 10		

(a) 条件入力



(b) グラフ出力例

図 12 長期経営計画

Fig. 12 Long-range corporate planning

果についても、意思決定支援システムから得られるのは P/L, B/S 等の財務諸表であり、それに対する評価も専門家による部分が大きかった。このため、種々のケースにおけるケーススタディを一貫して行うことは困難だった。これは、エキスパート・システムにより、意思決定支援システムのパラメタの決定および結果の評価を行うインテリジェント化の一例である。

- 2) エクスパート・システム……意思決定支援システムに必要な経済・経営指標を、指示された経済的・社会的要因と経営方針から推論ネットワークによって求める (図 13)。

また、意思決定支援システムの結果として得られた財務諸表、

- 売上高経常利益率、総資本経常利益率、
- 自己資本比率、流動比率、
- 総資本回転率、固定資産回転率、
- 売上高伸び率、経常利益伸び率、
- 自己資本、総資本

をもとに、収益性・安全性・活解性・成長性・規模および総合的な評価を行う (図 14)。

- 3) 意思決定支援システム……過去 2 か年の実績データとエキスパート・システムからの経済・経営指標を用いて、今後 3 か年の経営計画モデルを実行する。

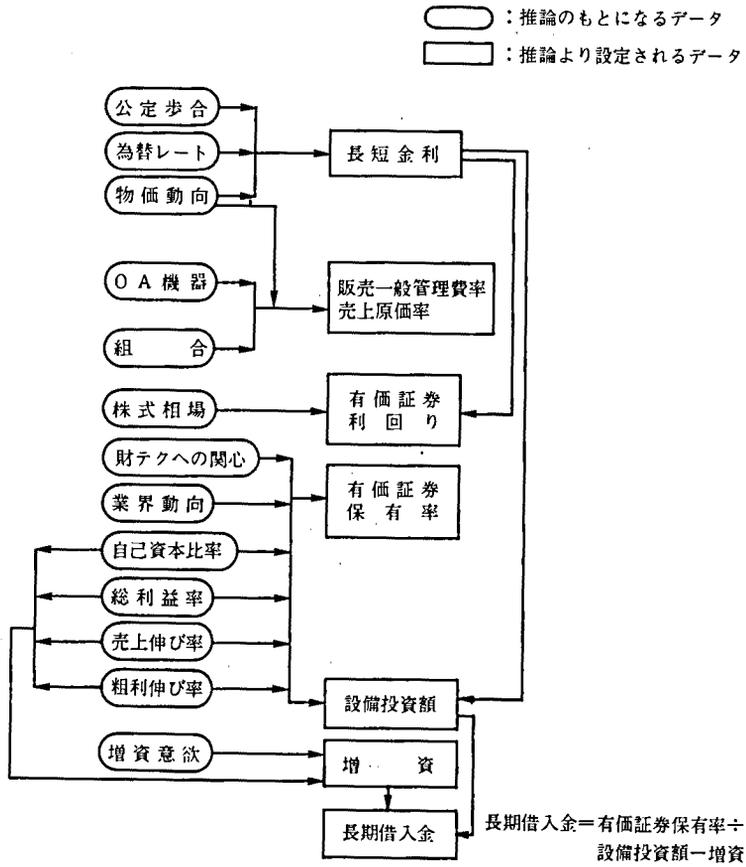


図 13 推論ネットワーク
Fig. 13 Deduction network

〈企業ステータス〉

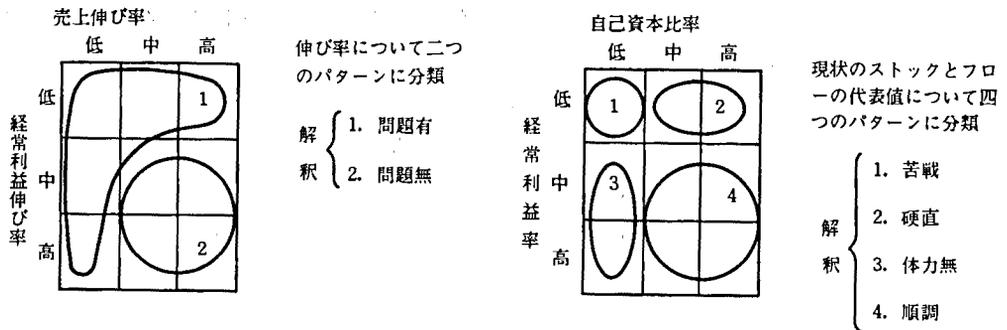


図 14 経営評価
Fig. 14 Estimation of corporate planning

表6 今後さらに期待される金融分野エキスパート・システム例
Table 6 Financial application areas of expert system in future

① ファイナンシャル・プランニング	⑩ ポートフォリオ・インシュアランス (ダイナミック・ベッジング)
② 企業評価(融資審査)	⑪ 金利予測
③ 経営計画	⑫ 為替予測
④ ALM(資産負債管理)	⑬ 金融商品開発システム
⑤ ポートフォリオ分析	⑭ 証券取引パターン抽出システム
⑥ テクニカル分析	⑮ 資金運用システム
⑦ 先物・オプション分析	⑯ 資金調達システム
⑧ スワップ取引	⑰ 統計分析手法選択システム, 他
⑨ 金利裁定取引	

4.4 今後の適用分野

海外および日本におけるエキスパート・システムの適用分野および適用例について触れてきた。実務に深く入っていけばいくほど、利用部門の要求が十分カバーできないことが多くなっている。とくに金融分野では、情報系システムや証券系システムにおける意思決定支援システムやエキスパート・システムがより活発化する可能性が高く、内容が一段と高度化することが考えられる。

とくに、情報系システムや証券系システムにおける意思決定支援システムの中にはシミュレーション、予測、最適化等、いろいろな分析手法を取り込んでいることが多い。したがって、今後はシミュレーション、予測、最適化等を含めたエキスパート・システムがどうしても多くなることが予想されるわけである。

具体的には、

- 1) 分析やシミュレーション機能が含まれるようになっていく
- 2) いろいろな手法の選択に工程が必要になってきている
- 3) いろいろな手法の解釈に工夫が必要になってきている
- 4) 解と現実対応の間のギャップを埋めるための結果の評価に対する工夫や標準化が必要になってきている
- 5) 結果に対する見落とし、思い違いを回避する
- 6) 作業の手順化を行う

等である。今後、とくにニーズの強い分野の一端を紹介すると表6のようになる。

しかし、今後期待される分野を推進していく上で、まだ多くの課題を抱えていることも事実である。たとえば、

- 1) 開発に必要なマンパワーの制約もあり、取り込める知識は狭い範囲のものになりがちである。
- 2) エキスパート・システムの知識ベースは有限であり、そのために解決できない作業領域の問題も出てくる。しかし、エキスパート・システムはその場合でも、気づかずに誤った結論を下すことがある。
- 3) 現在の知識表現レベルは、まだ初期段階であり事実や関係の表現が不十分である。意思決定支援システムに代表されるモデル化手法が求められているのもこうした背景からである。

- 4) エキスパート・システムのレベルを上げるには、どうしてもエキスパートから専門的知識を獲得しなければならない。しかし、エキスパート間でのルールの一をはかるのが以外とむずかしい。

以上のような課題を抱えながらも、エキスパート・システムはさらに広くかつ深く進んでいくものと思われる。このような観点から今後の動向をとりあげてみると次のようになる。

- 1) 標準化、とくに知識ベースの標準化に対するニーズが強まる。
- 2) 診断・解釈型から計画・設計型が中心になり意思決定支援システムとの連動も一段と強まる。
- 3) 独立した形でのシステム以上に、勘定系システムや情報系システム等との融合が進む。
- 4) マン・マシン・インタフェース等の改善が進む。
- 5) OA システムとの連携が一段と強まる。
- 6) ソフトウェア開発の生産性向上を踏まえた展開が出てくる。
- 7) コンサルテーション以外にも知識ベース情報サービスに対するビジネスが出てくる。
- 8) 推論過程で人間とシステムが協働するインテリジェント化がや進展する。
- 9) 専門家が直接システム構築に深く関わるための知識獲得支援機能の充実が進む。
- 10) エキスパート・システムの機能が、今後より知的能力、すなわち自己学習能力を身につけることが期待される。
- 11) ファジイ理論等、曖昧性、矛盾の止揚化等を探り込む理論や技術の充実が進む。

5. お わ り に

統合化の効果を評価するために、意思決定支援システム構築ツール (SUFICS1100, FACILE 1100), エキスパート・システム構築ツール (GNOSIS-I, KES-II) を用いてテクニカル分析、長期経営計画を作成した。効果は初期の目標を達成した。また、構築ツールによるシステム開発は高い生産性を持ち、今回のようなプロトタイプ作成には有効であった。

知識工学 (エキスパート・システム構築のための技術) の普及につれて、今後さらに意思決定支援システムとエキスパート・システムの統合化が重要になってくると考えられる。統合化の目的は、エキスパート・システムにより、現存するシステムを置き換えることではなく、それらをより知的なシステムにすることである。本稿で述べたインテリジェント化による統合化は、一つの有効な方法であると思われる。

-
- 参考文献 [1] 意思決定支援システム DSS, R. H. スプレーグ Jr. 他, 倉谷好郎他訳, 東洋経済, 1986.
 [2] 知識ベース入門, 大須賀節雄, オーム社, 1986.
 [3] エキスパート・カンパニー, 渡辺茂監修, TBS プリタニカ, 1988.
 [4] Wall Street Computing Review, Nov. 1988.

執筆者紹介 大浦 勇三 (Yuzo Ohura)

昭和20年生。43年早稲田大学第一政治経済学部経済学科卒業。同年日本ユニシス(株)入社。46年より応用ソフトウェア部にて、経営科学、OR、DSS分野を担当。現在、金融営業第一本部 金融マーケティング一部所属。日本オペレーションズ・リサーチ学会会員。



保科 剛 (Tsuyoshi Hoshina)

昭和32年生。56年東京理科大学理学部応用数学科卒業。同年日本ユニシス(株)入社。AIの研究・応用に従事。現在、システム技術本部 知識システム部所属。日本オペレーションズ・リサーチ学会会員。



金融機関における営業店統合システム—FSA

An Integrated Branch Automation System for Financial Institutions—FSA

岡井功雄, 横田正信

要約 FSA (Financial Systems Architecture) は、金融機関における営業店情報を包括的に統合することにより、営業店業務処理を効率化し、戦略的経営のできる環境を提供するシステムの概念である。

営業店が求める環境の変化に対応できる柔軟性と、拡張性のある営業店システムの実現に向けて FSA の概念に基づき、汎用ワークステーションによる「営業店統合システム」を開発した。

クラスタリング機能を持つ汎用ワークステーションが構成する営業店ネットワークにおいて、逐次発生するメッセージのルーティング機能を提供するシステム環境と、営業店規模や顧客の要求に合わせて設計することを容易にしたモジュール化ソフトウェア“FINESSE-J”パッケージがその特徴である。

Abstract FSA (Financial Systems Architecture) is one of the system concept rather than a collection of hardware devices.

This is a concept of financial branch automation which addresses the need to integrate traditional and new automation functions.

The overall objectives of FSA is to provide the totally integrated branch automation system that incorporates general-purpose clustering workstations.

Based on this FSA concept, a “new integrated branch automation system” is available to financial institutions.

The points which the authors are especially emphasizing in this paper are as follows.

Firstly, FSA gives a comprehensive system environment which messages are routed one after another in the branch network.

Secondarily, the “FINESSE-J” financial solution package enables FSA customers to build customized solutions according to the size of a branch or customer requirements.

1. はじめに

金融業界における経営環境は、金融の自由化・国際化、そして他業界との競争の激化等、非常に厳しくなっている。各金融機関は、このむずかしい経営環境に対応すべく、営業店システムの見直しを迫られている。

営業店システムは、次の視点より検討が進められていくであろう。

- 1) 営業店窓口機能の充実
- 2) 収益性重視の店舗経営

営業店窓口の機能の充実は、営業店を単なる現金処理を中心とした事務処理の場ではなく、“商品セールスの基地”とする観点から進められていくであろう。たとえば、資金の効率的運用相談等、特定のニーズを持つ顧客を捕促するための、“攻

め”の体制作りである。

収益性重視の店舗経営戦略では、収益を稼ぎ出す業務の強化と収益管理システムの確立が必要となろう。営業店で発生したデータを収集し、外部情報を加工・追加して効果的な活用ができる営業店の運営が求められる。そのためには、営業活動を支援する情報を獲得するため、勘定系と情報系の融合化が不可欠となってくる。

本稿では、これからの金融機関の営業店システムをFSAの概念に基づいて方向づけた「営業店統合システム」について紹介する。

2. 新営業店システムの課題

新営業店システムを構築するに際し、求められている課題は以下の点であろう。

- 1) 統合化……勘定系と情報系の融合の観点より、システムの統合化は重要な課題である。その意味から窓口処理・後方処理・OA処理のすべての業務が単一の端末で行える環境設定が必要となる。さらに営業店のローカルファイル等のソフトウェア資源、汎用プリンタ・通帳証書発行機等のハードウェア資源をすべての端末が共有できることが必須であろう。
- 2) 合理化・省力化……営業活動パワーを増強するために、営業店内事務処理の効率化・自動化は絶えざる課題である。具体的には、一箇所完結型事務処理の徹底・最新鋭周辺機器の設置・自動機コーナの充実・操作性の向上・ペーパーレスの追求・機器の設置スペースの節減等を実現できるシステムである。
- 3) 営業支援の充実……顧客向けセールス情報のタイムリな提供が求められている。そのためには勘定系を中心とした国際系・証券系・本部情報系のデータベースに頼るだけでなく、激化する競争に勝つためのビジネス環境に応じた営業店独自の情報の蓄積・管理が必要である。
- 4) 拡張性……システムの連続的かつ局所的な改善、取り扱いデータ量の増加、内外環境の変化に柔軟に対応できて、連続して運用できるシステムの拡張性が求められている。すなわちシステムの全体構造を変えることなく、機器の追加と新規業務に伴うソフトウェアの開発だけで済むようにすることが必要である。
- 5) 高信頼性……金融機関の社会的責任を考えると、営業店事務の停滞の防止・安全性の確保については万全を期す必要がある。通信回線を含めて、営業店システムを構成するハードウェア相互がバックアップできること、さらにジャーナル・ファイル等の重要ファイルについては、二重化が可能であることが求められる。
また、現実の運用に適した役席承認システム・端末の使用管理等、営業店での総合的なセキュリティ対策を構じる必要があろう。
- 6) 投資コスト……営業店内の業務の機械化が進展するにつれて、店内に設置される機器の台数は増加の一途にある。

営業店端末として以下の要件が求められている。

- ① 個々の構成機器はできるだけ低価格であり、導入コストの軽減がはかられていること。
- ② 従来の単機能ではなく、多目的・多用途利用が可能であって稼働率向上をはかれること。

- ③ 環境の変化・技術革新のスピードは年々早まっており、部分的更改により、過去の投資を活かしながらシステム拡大ができること。

3. 営業店統合システムの概要

営業店統合システムは FSA を具現化したもので、クラスタ構成のワークステーション群と営業店ネットワーク環境を支援するシステム・ソフトウェア (FSA-J)、そして業務処理ソフトウェア・パッケージ (FINESSE-J) により実現する。

営業店統合システムを構成するワークステーションには、汎用ワークステーション (以後、WS と略す) を使用する。金融機関専用の端末という考え方ではなく、OA 処理機能を持たせた WS により、勘定系、情報系、および OA 処理に対応させる。

この WS 上で図 1 に示す次のソフトウェアが稼働する。

① BTOS II ワークステーション OS :

WS に搭載するマルチユーザ、マルチタスク機能を持つ OS である。FSA の概念は、BTOS II の持つクラスタ機能を基盤として成り立つ。

② FSA-J システム・ソフトウェア :

金融機関営業店内のネットワーク制御を行う。また、周辺装置の操作に関してユーザ・インタフェースの手段を提供する。

③ FINESSE-J 業務処理ソフトウェア・パッケージ :

勘定系、情報系単位に提供される業務処理レベルのソフトウェア・パッケージであり、各々モジュール化した構成にしてある。

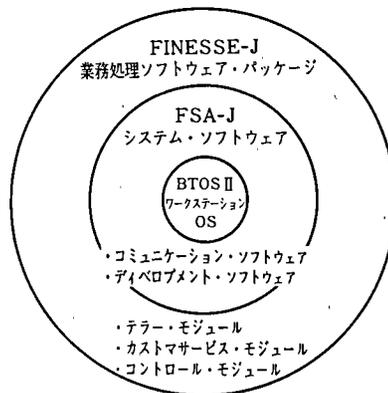


図 1 営業店統合システム概念図

Fig.1 Concept of total integrated branch automation system

4. 構成機器

4.1 営業店端末

- 1) ワークステーション……営業店ネットワークを構成するハードウェアは B 20 シリーズの WS で、モデルは 32 ビット・マイクロプロセッサ (i80386) 搭載の B 38 KG システムと、16 ビット・マイクロプロセッサ (i80286) を搭載した B 28 KG システムの 2 種類である。

クラスタ接続のための RS 422 ポートとデータ通信, および周辺装置接続のための 2 本の RS 232 C ポートを持つ. 表 1 に示す各種ディスプレイやキーボード・モジュールごとに選択して組み合わせることが可能である.

- 2) 周辺装置……WS は機能的な位置づけより, 表 2 に示す 3 種に分類する. 営業店ネットワークの中核となるマスタ・ワークステーションとそれに接続するクラスタ・ワークステーション, そしてライン・コントローラである. ライン・コントローラは, RS 232 C ラインに接続されるリモート端末 (CD/ATM 自動機) を制御する.

基本となる WS 自体の構成は顧客が自由に選択する. すなわち, 金融汎用キーボードや小型ディスプレイ装置等, 金融独自のモジュールを目的に合わせて表 1

表 1 ハードウェア・モジュール

Table 1 Hardware module

ディスプレイ・モジュール	プリンタ・モジュール
B25-HM1 15'カラーディスプレイ B30-M15 15'モノクロディスプレイ BJ30-ELD エレクトロルミネサンス	BJ13-KPR シリアルドット・マトリクス・プリンタ AP1330KG ドットライン・プリンタ AP1350KG ドットライン・プリンタ AP2350K レーザビーム・プリンタ BJ20-PPR 通帳伝票プリンタ
キーボード・モジュール	データ通信モジュール
BJ20-NKB 汎用キーボード BJ20-NFK FSA 汎用キーボード BJ20-FKB FSA テラーキーボード	テラー拡張モジュール (PEM) データ・コム拡張モジュール (IDS)

表 2 各ステーションの比較

Table 2 Comparison of each station

	マスタ・ワークステーション	クラスタ・ワークステーション	ライン・コントロール
WS ハードウェア	B28KG, B38KG	B28KG, B38KG	B28KG, B38KG
メモリ	最大 4 メガバイト	最大 4 メガバイト	最大 2 メガバイト
ディスク	最大 130 メガバイト・ハードディスク		
データ通信ポート	<ul style="list-style-type: none"> 対ホスト (RS232C) 対リモート端末 (RS232C) クラスタリング (RS422) 	<ul style="list-style-type: none"> 対金融周辺装置 (RS232C) クラスタリング (RS422) 	<ul style="list-style-type: none"> 対リモート端末 (PS 232 C) クラスタリング (RS422)
データ通信モジュール	・ 4 ポート用 B25DCX		
データ通信コントロール	・ B25IDS		
周辺装置		<ul style="list-style-type: none"> 紙幣入出金機 硬貨入出金機 通帳伝票プリンタ 磁気ストライプ・リーダー タッチパネル ハンディ・ターミナル 自動通帳証書発行機 	
I/O ポート増設		・ RS 232 C ポート	

(標準的な構成としての比較)

に示す各モジュールより選択し、RS 232 C ポートを介して通伝プリンタ、現金入出金機等を接続して営業店端末を完成させる。

ハイカウンタに設置した営業店端末を写真 1 に示す。



写真 1 営業店端末

Photo. 1 Branch terminal

4.2 営業店ネットワークの基本構成

各々の目的に合わせて構築した営業店端末を営業店内ネットワークに配置した例を図 2 に示す。

この図では、マスタ・ワークステーション、クラスタ・ワークステーション、ライン・コントローラの 3 種の位置づけと、クラスタリング接続による 1 台のマスタ・ワークステーション、および制御される 6 台のクラスタ・ワークステーションの関係を示している。また、ライン・コントローラを介したリモート端末群の制御関係にも注目されたい。

各 WS は、第一線ハイカウンタ、ローカウンタ、二線記帳方、そして後方処理端末として目的に応じて機能させることができる。

5. システム・ソフトウェア

5.1 BTOS II ワークステーション OS

FSA に基づくシステム環境は、営業店ネットワークにおいて発生した情報を各ノード間で迅速に交換できることを前提としている。営業店統合システムでは、この前提条件を BTOS II ワークステーション OS が、WS 相互間のコミュニケーション環境を支援することにより解決している。

ワークステーション OS として基本的な機能の中で、とりわけクラスタリング機能と IPC 機能は、営業店統合システム環境を効果的に支援しているといえる。

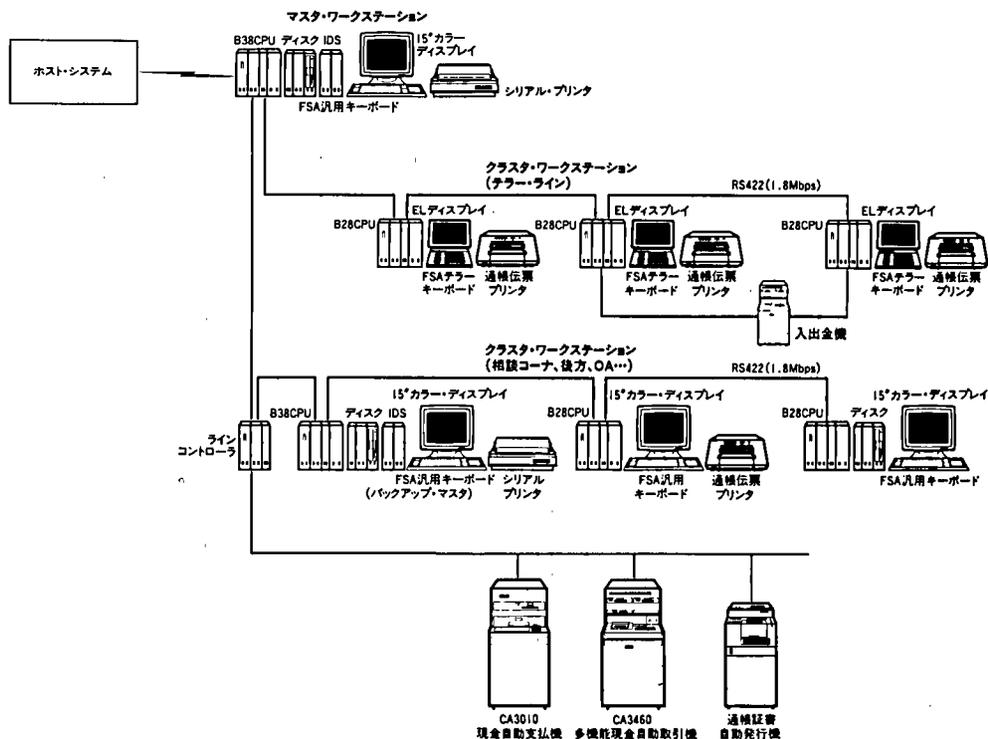


図 2 営業店ネットワーク構成図

Fig. 2 Integrated branch automation network

1) クラスタリング……マスタ・ワークステーションと各クラスター・ワークステーションは、BTOS IIの管理下でRS 422 インタフェースで接続され、1.8 Mbpsの速度で相互通信を行う。これをマルチユーザによる“クラスタリング (clustering)”機能と呼び、営業店ネットワークの基本を構成する。

複数のWSは、マスタとそれに接続・制御されるクラスターの関係で営業店ネットワークの各ノードとして配置される。これは、総合的なファイル管理とネットワーク資源の共用化 (Resource sharing) を実現し、FSA 特有の環境を造り出している。

たとえば、マスタ・ワークステーションに接続したディスクやプリンタをクラスター・ワークステーションがアクセス (クラスター・ワークステーションのファイル・サーバ、プリンタ・サーバとして機能する) したり、クラスター・ワークステーション相互間で、相手のファイルにアクセスすることができる操作環境を提供している (図 3)。

2) IPC……クラスタリングにより統合されたシステム環境において、各クラスター単位に複数の業務処理を非同期に並行して稼働させ、各業務処理レベルでのメッセージ通信を可能にしている。

BTOS IIは、独立した作業単位 (プロセス) が複数個、同時に実行できる環境を提供するだけでなく、そのプロセス間で情報を相互に交換するプロセス間通信

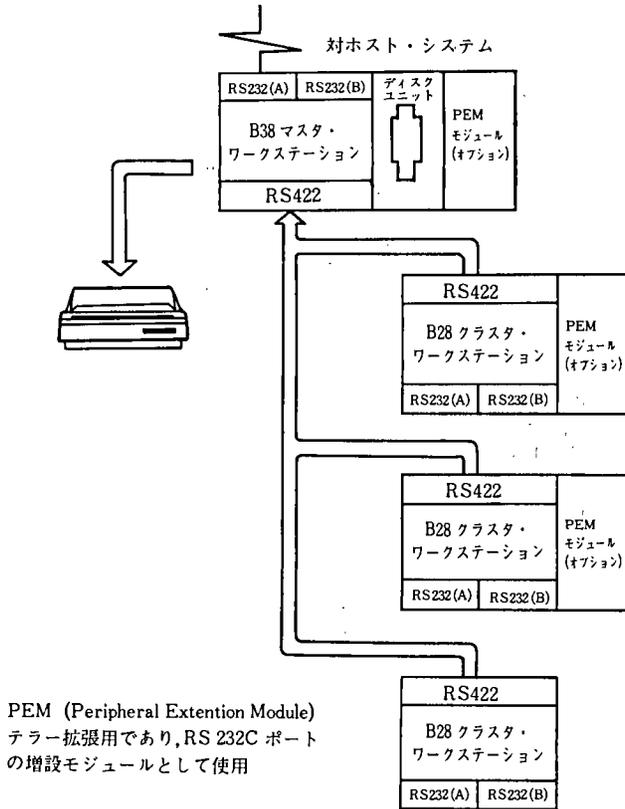


図 3 クラスタリング

Fig.3 Clustering

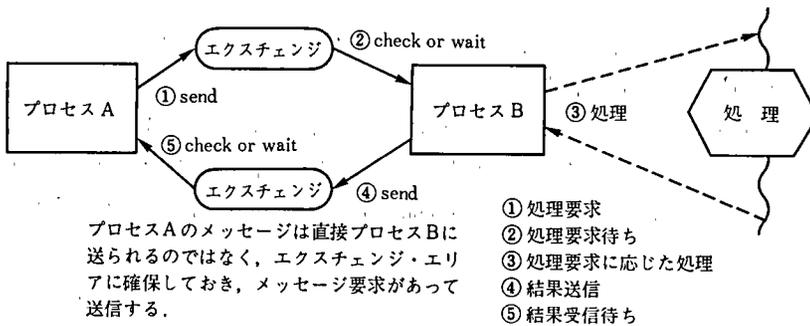


図 4 IPC のメカニズム

Fig.4 IPC mechanism

(Inter Process Communication, IPC) を可能にしている。IPC のメカニズムを 図 4 に示す。

このプロセス管理に基づく複数のプロセスをサービスする機能を“システム・サービス”と呼び、ファイル、メモリ、キーボード等システム資源の一元管理を

行える設計にしている。

FSA-J システム・ソフトウェアは、BTOS IIの補助的なプロセスとして用意されるものであり、FSAでは金融独自のシステム・サービスを用意して顧客の便宜をはかっている (5.2節参照)。

このように、BTOS IIのマルチタスクの設計概念に基づいてプロセッサ資源の効率的な割り当てをすることにより、FSAの操作環境を提供している。

5.2 FSA-J

FSA-Jは、WS上で実行されるBTOS IIと業務処理プログラム(FINESSE-Jソフトウェア・パッケージ)間のインタフェースをとる。FSA-Jは営業店のシステム環境を効果的に運営するため、BTOS IIのOSの中核より独立させたシステム・サービスであり、金融機関専用で開発したソフトウェアである。

主な機能は、営業店ネットワークにおける各ノード間のメッセージ・ルーティング制御とWSに接続する各種周辺装置の入出力制御である。

5.2.1 コミュニケーション・ソフトウェア

コミュニケーション・ソフトウェアはマスタ・ワークステーション上で実行され、各クラスタ・ワークステーション、リモート端末間とのメッセージの流れを制御する。また、アップストリーム・ラインのホスト・システム間制御、およびダウンストリーム・ラインのリモート端末制御を行う。

マスタ・ワークステーションを中心とした対ホスト(アップストリーム)と、対リモート端末(ダウンストリーム)のメッセージ・フローを図5に示した。

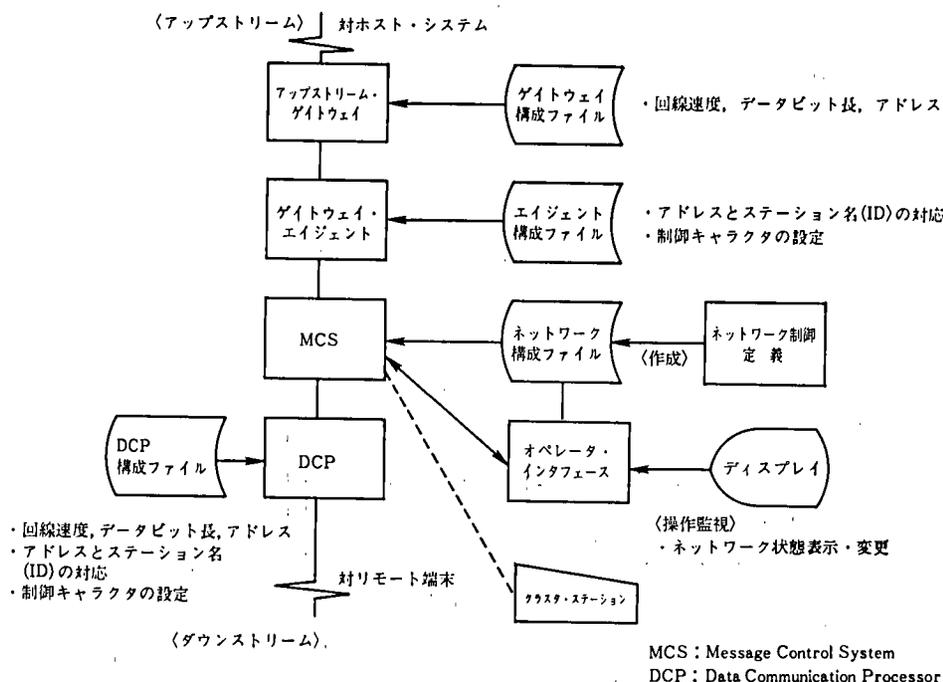


図5 コミュニケーション・ソフトウェア構成

Fig. 5 Communication software configuration

1) メッセージ・ルーティング……ネットワーク制御はマスタ・ワークステーションにおいて実行され、メッセージの受け渡しの対象はホスト・システムと WS 相互間のみならず、リモート端末も含める。

メッセージの径路設定は、MCS により実行される。メッセージをキューイング (Queing) して、業務処理プログラム間のメッセージの送受制御を行う。

各ノード間のメッセージ・フローを図 6 に示す。

MCS が行う各ノード間のメッセージの径路設定は、図 7 に示す 4 種である。対ホスト・システム間では、ホストエージェントが持つアドレスの関連づけにより行き先が管理される。

図 7 に示す MCS が、行き先を決定する手段として相手先を固定する。トランザクション・コードの使用、メッセージのルート ID を使用する等の方法があ

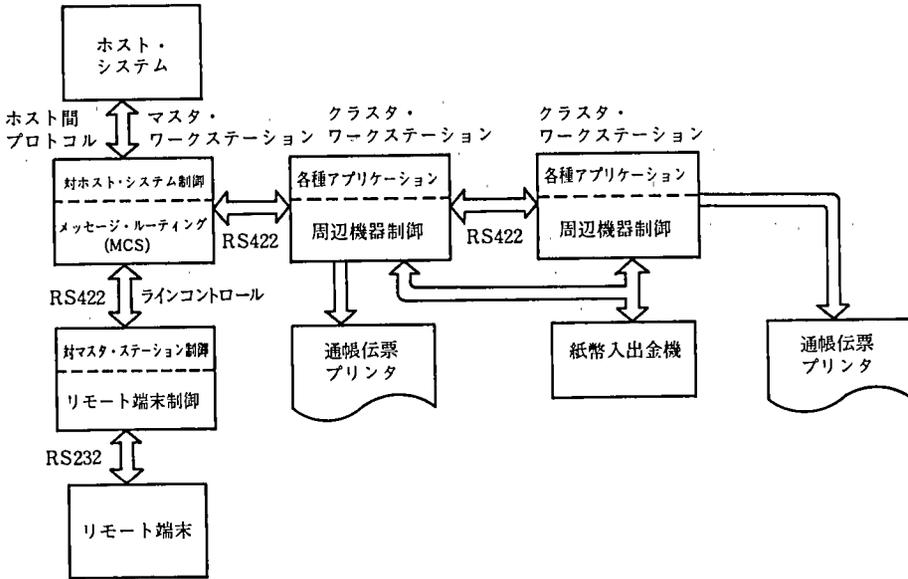


図 6 各ノード間のメッセージ・フロー
Fig. 6 Message flow between nodes

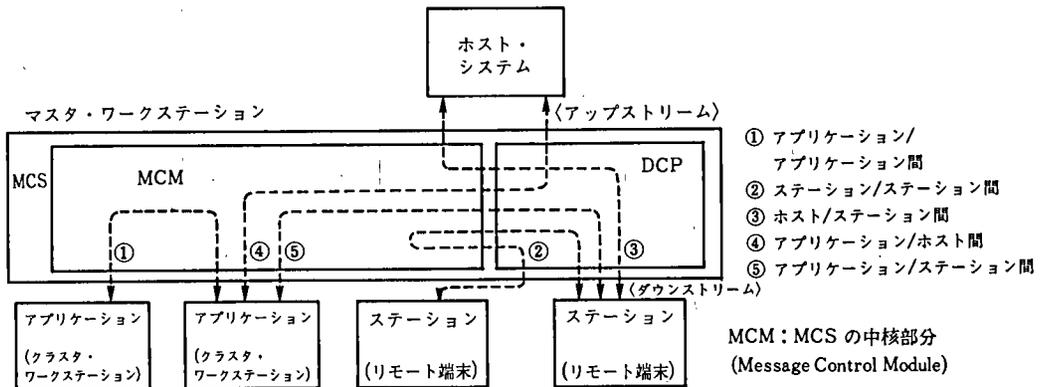


図 7 メッセージの径路設定
Fig. 7 Message routing

る。また相手先が動作不良の場合、送信先をあらかじめ指定した別のプログラムへの径路変更も可能である。

- 2) DCP……DCP は、マスタ・ワークステーションとその管理下にあるリモート端末制御のための、ダウンストリームを対象としたプロトコル制御ソフトウェアである。標準として POL/SEL 手順を提供するが、ダウンストリームにある端末の持つ制御手順に合わせて、新しいプロトコルを作成するためのツール (Network Definition Language, NDL) を用意している。

すでにユニシス・コンピュータ共通の実績ある通信制御の作成ツールである。顧客には、NDL と ITP (Interactive Table Processor) プログラムと DCP ライブラリが提供される。図 8 に示す手順により、DCP を作成することができる。

5.2.2 ディベロプメント・ソフトウェア

周辺装置を制御するソフトウェアと WS の持つ基本 I/O ポートの増設 (1 台の WS の持つ 2 ポートを越えて周辺装置と接続するとき、図 4 の PEM 使用のとき) を可能にするソフトウェアである。

- 1) デバイス・サーバ……デバイス・サーバは、WS に接続する周辺装置と業務処理プログラム間のインタフェースをとるソフトウェアである。主として、周辺装置を接続するクラスタ・ワークステーション上で実行されるシステム・サービスとして機能し、各種の入出力手段を業務処理プログラムに提供する。

周辺装置の機能拡張、新機種対応を弾力的に受け付ける。すなわち、従来の周

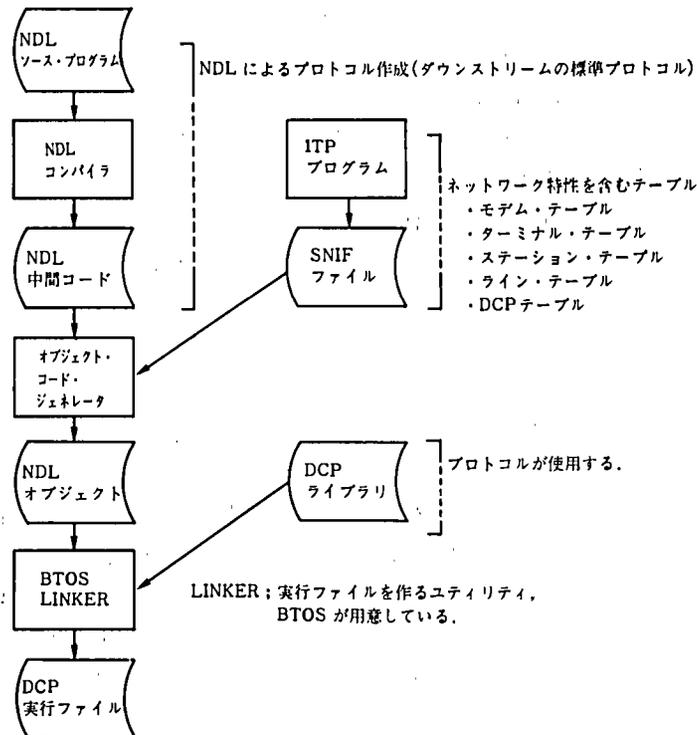


図 8 DCP 作成手順

Fig. 8 DCP generation procedure

辺装置以外の接続の必要があった場合でも、業務処理プログラムにほとんど影響を与えずに、デバイス・サーバの変更で吸収できる構造に特徴がある。デバイス・サーバと業務処理プログラムとの関係を図9に示す。

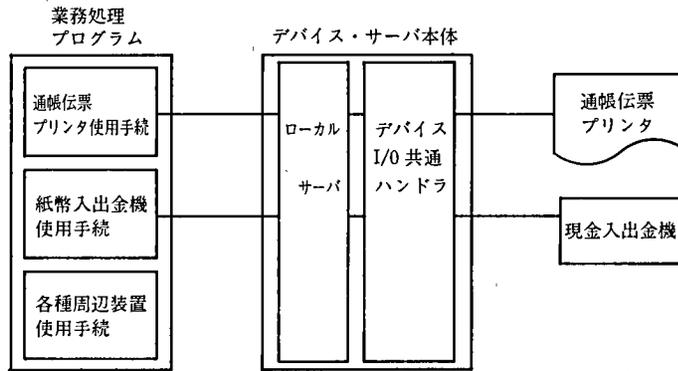


図9 デバイス・サーバの位置

Fig.9 Device server software

2) ユーザ・インタフェース……デバイス・サーバとインタフェースをとるための手段が、業務処理プログラムに与えられている。業務処理プログラムは、そのプログラム内でデバイス・サーバを通じて、WSに接続した周辺装置を占有して使用することができる。

インタフェースをとる手段は、各周辺装置単位に各種の手続 (Function) を用意しており、機能的に3種に大別できる。

① OPEN Function

デバイス・サーバへ特定の周辺装置 (デバイス) の使用要求を通告し、その周辺装置を Active にする。

② READ/WRITE Function

指定した周辺装置に対し、業務処理プログラムで要求する入出力動作を指示する。

③ CLOSE Function

使用した周辺装置に業務処理プログラムから使用終了を告げ解放する。

業務処理プログラムは、接続した周辺装置の特性を意識せず、図10のようにデバイス・サーバに対してのみ目的の動作を指示すればよい。

図10では、業務処理プログラムで通帳伝票プリンタを使用したい時の例を示した。この場合、業務処理プログラムは、デバイス・サーバより使用許可通知を受けて通帳伝票プリンタを占有する。通帳伝票プリンタを占有している間は、プログラムの各種手続 (READ, WRITE 等の Function) を必要に応じて使用可能である。

デバイス・サーバは、これを受けてプロトコル処理、コード変換等を実行することになる。

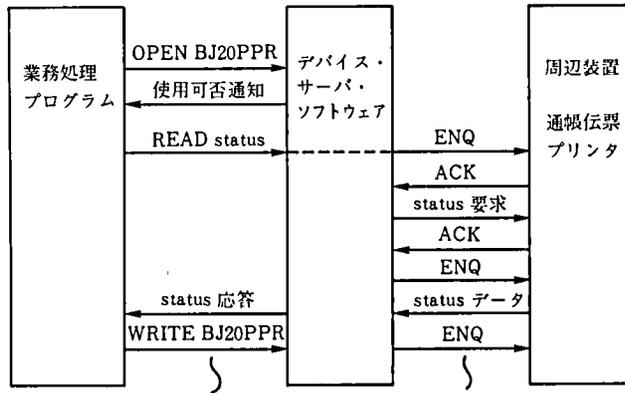


図 10 ユーザ・インタフェース

Fig. 10 User interface

6. 業務処理ソフトウェア・パッケージ (FINESSE-J)

FINESSE-J は、次に示す四つのモジュールより構成される。

- 1) コントロール・モジュール
- 2) テラー・モジュール (勘定系処理)
- 3) カスタマ・サービス・モジュール (情報系処理)
- 4) カスタマイズ・モジュール

1)から3)までがオンライン・システムとして稼働するモジュールである。カスタマイズ・モジュールは、業務処理プログラムの開発およびパッケージの改造を支援するソフトウェア・モジュールである。

図 11 のように、オンライン稼働するモジュールは、カスタマイズ・モジュールにより作成、または変更されたカスタマ・ファイルを読んで、その内容を解析して動作するように設計されている。

テラー・モジュールとカスタマ・サービス・モジュールは、コントロール・モジュールのもとに同一クラス・ワークステーションで稼働することができ、オペレータの操作またはプログラムのコントロールにより切り替えることができる。

各モジュールの動作環境を図 12 に示す。

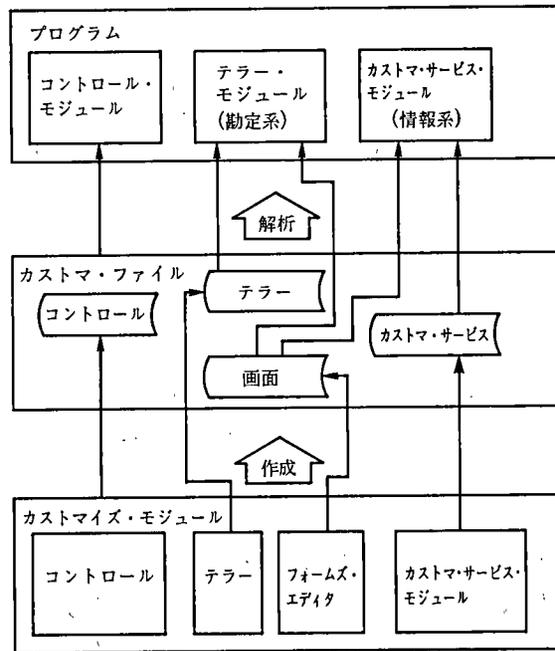
6.1 コントロール・モジュール

ネットワーク管理 (対ホスト、自動機接続時のローカル・ネットワーク)、資源管理 (プリンタ、ファイル等) を行うモジュールであり、マスタ・ワークステーションで稼働する。クラスタリングされているマスタ・ワークステーション配下のすべての WS を管理する。

以下に主な機能を説明する。

- 1) 開局・閉局処理……開局処理では、ホスト—営業店端末間でオンライン・システム開始のための電文の送受信を行うことにより、営業店内の各 WS とネットワークの論理経路を確立する。またこの開局電文のやりとりにより、FINESSE-J のバージョン管理と運用日付の管理がなされる。

閉局処理では、電文の送受信を行ってホスト—営業店端末間のオンライン・シ



フォームズ・エディタは、ディスプレイ表示画面を対話形式で作成するソフトウェアである。

図 11 FINESSSE-J モジュール関連

Fig. 11 Module of FINESSSE-J

ステムを終了する。

- 2) ブロード電文処理……ホストから営業店または個々のクラスター・ワークステーションへの連絡メッセージを配信する。
- 3) フォントイメージ・ファイルの保守……JIS 第一、第二水準以外のユニシス追加文字および外字のフォントイメージ・ファイルの保守をする。
- 4) 状態監視……営業店システム全体の状態監視を行っている。主な監視対象は以下の通りである。
 - ① ネットワーク (対ホストおよびローカル・ネットワーク)
 - ② ジャーナル・ファイル等の容量
 - ③ 汎用プリンタ等の共有資源の使用状況
 - ④ 常駐モジュール (テラー・モジュール, カスタマ・サービス・モジュール) の稼働状況
 - ⑤ オペレータの操作またはホストからの電文指示により, 稼働する非常駐モジュール (ジャーナル検索等のサブモジュール) の起動および稼働状況

6.2 テラー・モジュール

第一線 (テラー) での現金処理, 第二線での記帳処理を行うモジュールである。さらに, 両方を一体化した OTM (Online Tellers Machine) 処理を行うことができる。処理対象科目として以下のものがあり, すべての科目の勘定取引並びに照会等の非勘定取引を含む。

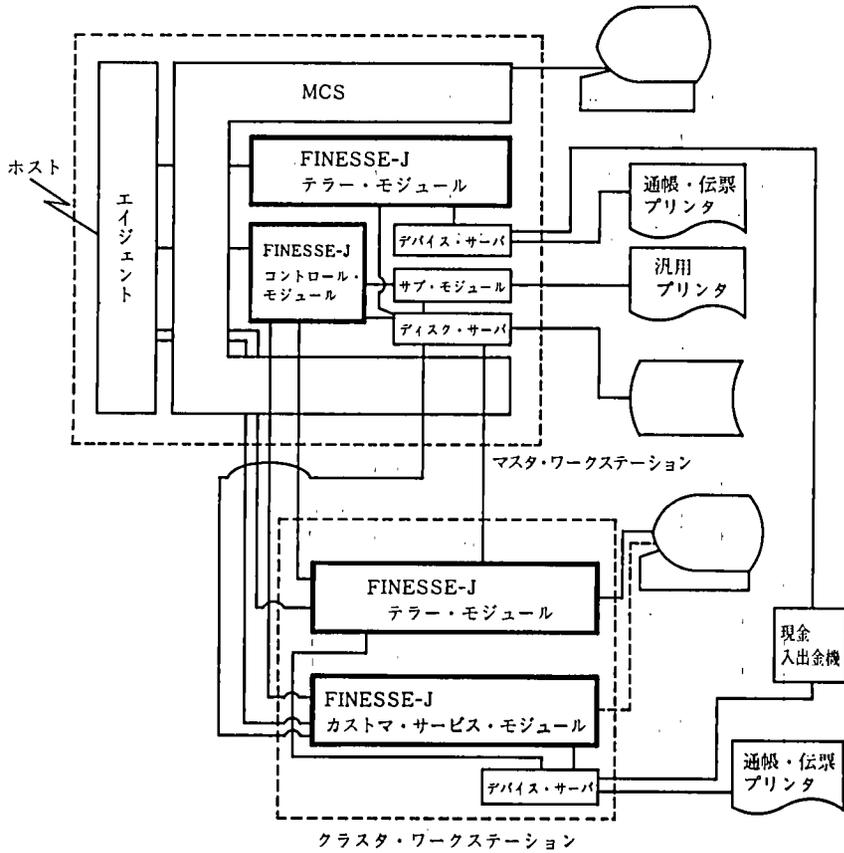


図 12 FINESSSE-J の動作環境
 Fig. 12 FINESSSE-J software environment

- 要求性預金 (普通預金・当座預金等)
- 定期性預金 (定期預金・積立定期預金等)
- 融 資 (手形貸付・証書貸付等)
- 為 替

また、テラー単独の取引（営業店端末でのローカル処理）として、出納係との回金処理（窓口資金の受払い）、両替処理も行うことができる。これにより営業店の現金在高管理を実現している。

基本的な操作フローを図 13 に示す。

- ① 科目・取引（または画面番号）の選択により、取引ファイル・画面ファイルを読んで該当取引関連のテーブルを読み込む。
- ② メニュー画面に従って必要項目を入力する。このとき項目入力テーブルの情報（入力桁長・編集方式等）を参照する。
- ③ 送信キーを押下すると、電文はマスタ・ワークステーションの MCS 経由でホストへ送信される。
- ④ ホストからの受信電文をその指示に従って、通帳・伝票へ出力する。

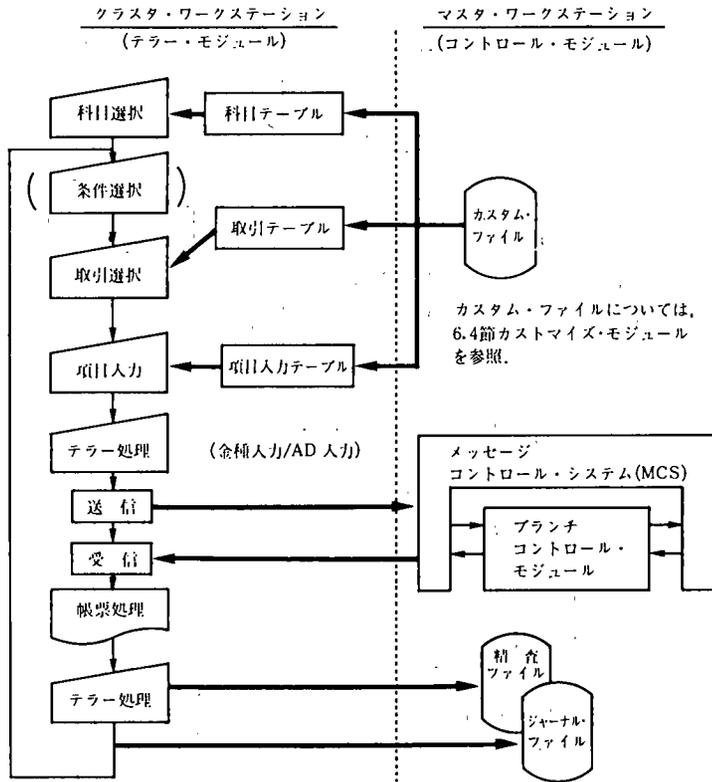


図 13 操作フロー
Fig. 13 Operation flow

- ⑤ マスタ・ワークステーションに接続されているディスクにジャーナル・レコードを書き込む。またテラー処理の場合、現金精査ファイルへの書き込みを行う。

6.2.1 入力画面

図 14 のように科目・取引、または画面番号の選択により入力メニュー画面が表示される。入力メニュー画面は、入力のモニタ機能とオペレーション・ガイダンスを兼ねてい

定期預金 (02) 新規	況 用	わべろ 225	TR00 26 -01
顧客NO	(000018)		
口座NO	(2) (000018)		
氏 名	[
金 額	()		
案内・扱	()		
期 間 () ()	利 率 () %	満期日 ()	税・種類・中間 ()
振替口座	科 目 ()	口座NO ()	
限度額	()		
送信 []			

図 14 入力画面の例
Fig. 14 Sample of input menu

る。入力フィールドをカーソルが誘導する。画面設計の制限は、最大78文字/入力フィールド、最大50フィールド/画面、最大2画面/取引である。

6.2.2 キーボード

テンキー、タイプライタキー、そしてファンクションキーより構成される。ここではとくにファンクションキーについて説明する。

図15のように物理的なファンクションキーの数は29個である。

したがって一部のキーは重複して定義される。これは科目・取引選択/項目入力・テラー処理等の選択モードにより、キーコードを内部生成し自動的に選択される。なお一部キーを除いて未刻印となっている。

各々のキーは以下のように分類される。

- 条件設定キー：「前日」・「締後」・「画面継続」等
- 画面制御キー：「項目クリア」・「キャンセル」等
- サービス機能：「ハードコピー」・「ヘルプ」等
- 金種キー：「万円券」・「5千円券」等

出納振替	枚数	画面継続	プリント	ヘルプ	ACTION
前日	締後	取引連続	ハードコピー		
AD	AC	おつり	標準金種	項目クリア	キャンセル
画面トップロード	項目アウット	アラート解除	短縮	デバッグ	印刷

万円券	5千円券	千円券	500円	100円	画面切替
拡張区点	オペレータ	役席	電卓		
7	8	9	50円	10円	BTAB (↑)
			+		
4	5	6	5円	1円	スキップ (↓)
			*		
1	2	3	手払い	他店券	NEXT
			+		
0		000	伝票金額	照合	-
			-	送信	

各キーの配置はカスタマイズ可能である。

図15 ファンクションキー

Fig.15 Function keys

6.2.3 電子ジャーナル

電子ジャーナルは、取引記録としてマスタ・ワークステーションに接続されているディスクに作成され保存される。この電子ジャーナルは、精査照合の時などに使用され数種の検索キーにより自由に索引できる。その結果は、ディスプレイまたは汎用プリンタに出力される。

- 1) ファイル構成……電子ジャーナル・ファイルは、クラスタ・ワークステーション×保存日数（カスタマイズ・モジュールで指定可能）が確保される。レコードは、入力データ部（ホストへの送信データと金種情報）と受信データ部より構成

される。

- 2) アクセス……すべてのクラスタ・ワークステーションのアクセスが可能である。電子ジャーナル・ファイルへの書き込みは、ホストからの電文受信処理が終了した直後に行われる。保存日数を越える場合は、一番古い日付のデータを消去する。

電子ジャーナル・ファイルの検索は、顧客番号・口座番号・金額・時間・取引通番等をキーとして、単独または組み合わせにより行うことができる。入力時の画面を復元して表示する。なお、これに対応するホストからの受信メッセージを復元したい場合には、特定のキーを押すことにより表示される。表示画面の印書は「ハードコピー」キーによる。

検索時、出力媒体として汎用プリンタを指定することにより、検索条件に合致するすべてのデータを印書する。

6.2.4 サービス機能

- 1) ヘルプ機能……項目入力途中において「ヘルプ」キーを押すことにより、その入力項目に対応するガイダンス・メッセージを表示する。このメッセージは最大1200文字であり、カスタマイズ・モジュールを使用して自由に作成することができる。

図16にヘルプ操作例を示す。

- 2) 電卓機能……WS操作中「電卓」キーを押すと、電卓のジャーナルイメージが表示され、四則演算が可能となる。この計算結果は入力フィールドにセットされる。
- 3) フィールド記憶機能……各クラスタ・ワークステーションごとに50項目(50文字/項目)まで、入力したフィールド内容を記憶させることができる。このデータの呼び出しは、「短縮」キーを使用して行う。為替仕向登録の振込依頼人名等、入力に手間のかかるデータには有効である。
- 4) テスト支援機能……マスタ・ワークステーション送信・受信電文のモニタ機能を提供する。さらにB38/B28KGシステムを模擬ホストとして、稼働させるソフトウェアを準備している。

6.3 カスタマ・サービス・モジュール

営業店におけるロビーサービス向上のための顧客への情報提供、さらに営業活動を充実させるための管理者並びに渉外担当への情報提供を目的としたモジュールである。

- 1) 窓口相談……営業店の窓口において、テラーと顧客が相談するのに役立つ情報を提供する。
- ・金融相談(預金/融資/債券)
 - ・預金利回り相談・預け替え相談・住宅ローン計画等
 - ・税務相談
 - ・所得税相談・相続税相談・贈与税相談
 - ・年金相談
 - ・老齢年金相談・障害年金相談・遺族年金相談
 - ・生涯家計予測

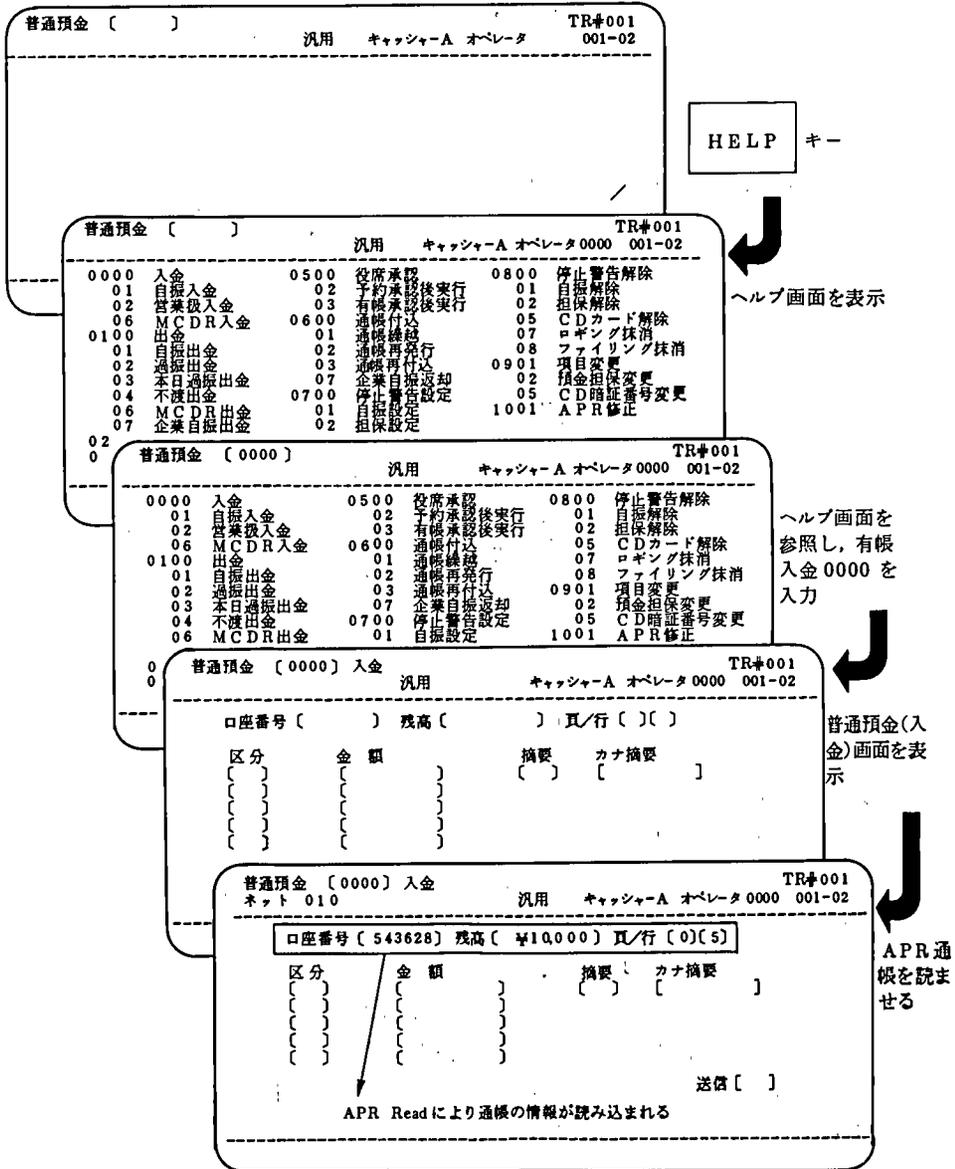


図 16 ヘルプ操作例

Fig. 16 Sample of HELP operation

図 17 に窓口相談画面例を示す。

- 2) 渉外支援……渉外担当者の効率的な渉外活動を促進し、また帰店後の事務処理の省力化を促進する。

主な機能は以下の通りである。

- ハンディ端末とのインタフェースの提供
- 訪問予定管理
- 渉外活動日報の作成
- 精査処理

- ・重要預り物（証書・通帳等）の管理
- ・センタ更新処理（ホスト送信）

窓口相談システム

新型期日指定定期預金利回り計算

元 金 / 1,000,000 円 期 間 / 10年11ヶ月 非課税枠 / 3,000,000 円			
<<計算結果>>	利 息	元利金合計	利回り
1年目	33,900円	1,033,900円	3.390%
2年目	74,124円	1,074,124円	3.705%
3年目	113,221円	1,113,221円	3.774%
4年目	150,958円	1,150,958円	3.774%
5年目	195,735円	1,195,735円	3.915%
6年目	239,258円	1,239,258円	3.988%
7年目	281,266円	1,281,266円	4.018%
8年目	331,112円	1,331,112円	4.139%
9年目	379,560円	1,379,560円	4.217%
10年目	426,325円	1,426,325円	4.263%
10年11ヶ月目	470,644円	1,470,644円	4.311%

計算結果は実際の値とは多少異なる場合がございます。

図 17 窓口相談画面例

Fig. 17 Sample of lobby consulting menu

6.4 カスタマイズ・モジュール

顧客導入時のカスタマイズ作業，および導入後のプログラム・メンテナンス作業を効率的に行うことを目的として開発されたモジュールである。

導入後の新商品対応，あるいは取引の修正については，顧客が独自にできるようにこのモジュールを解放している。

カスタマイズ・モジュールは，ディスク上のカスタム・ファイルを作成・定義するモジュールである。本モジュールで作成・定義したカスタム・ファイルは，テラー・モジュールおよびコントロール・モジュールが稼働する際に参照される。したがってカスタム・ファイルを変更することにより，プログラム修正を最小限にとどめることができ，開発作業を効率的に進められる。

カスタマイズの対象となる内容は以下の通りである。

- 1) カスタム・ファイル……当モジュールの中心となるファイルであり，カスタマイズ・モジュールの各実行プログラムにより作成・定義される。カスタム・ファイルとして，科目ファイル，取引ファイル，取引名ファイル，項目入力ファイル，ヘルプメッセージ・ファイル等がある。
- 2) データ・ファイル……テラー・モジュール，コントロール・モジュールで使用するファイルである。データ・ファイルとして電子ジャーナル・ファイル，精査ファイル，短縮キーファイル等がある。
- 3) ライブラリ……パッケージで提供している共通処理ルーチン群であり業務処理プログラムにリンクさせることにより，業務処理プログラムに修正が発生した場合，その修正を最小限にとどめることができる。

- 4) 画面ファイル……画面情報を含むファイルである。画面ファイルは、フォームズ・エディタを使用することにより、顧客の要求に合わせて容易に作成することができる。

図 18 にテラー・モジュールのカスタマイズ関連図を示す。

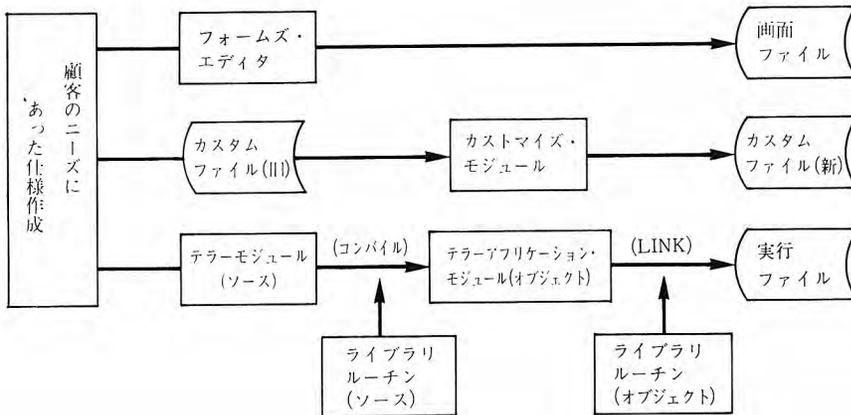


図 18 テラーカスタマイズ関連図

Fig. 18 Teller customizer

7. おわりに

本稿では、営業店システムを構築する際に求められている課題に対して、FSA の概念に基づいて開発した「営業店統合システム」が汎用 WS により、どのように解決しているかを述べた。

ある金融機関が指摘するように、“第三次オンライン”という限定した表現ではなく将来にわたり、第四次、第五次も包摂する金融機関の営業店システム構築への要求は強く、営業店統合システムもまだ改良する余地が多い。

金融環境変化はもちろん、営業店独自のビジネス環境からくる顧客要求仕様に対応できるフレキシブルな分散型システムの提供をユニシスとして目指していきたい。

とりわけ、MMI (Micro-Mainframe Integration) を指向した第四世代言語の利用環境の提供は必須であり、逼迫した課題として早急に解決したいと考えている。

執筆者紹介 岡井 功 雄 (Isao Okai)

昭和 14 年生。37 年学習院大学政経学部卒業、45 年日本ユニシス(株)入社。日本語情報処理システムの (JBIS) 開発および金融機関環境ソフトウェア開発に従事。現在、マイクロプロダクト本部ワークステーション・ソフトウェア二部に所属。技術士 (情報処理)、情報管理士



横 田 正 信 (Masanobu Yokota)

昭和 22 年生. 45 年関西大学経済学部卒業, 日本ユニシス
(株)入社. 金融機関のシステム開発に従事. 現在, 金融シス
テム本部金融システム開発三部に所属.



地域金融機関における新勘定系システム ——SYSTEM-Fの機能

A New Accounting System for Local Financial Institutions ——Functions of SYSTEM-F

佐藤 富雄

要約 近年の金融機関を取り巻く環境は大きく変化しており、自由化の名のもとに新商品の出現、限られた市場での競争がなされ、利益重視の経営姿勢が顕著である。これらの環境の変化は地域金融機関にも大きな影響を与え、従来の勘定系システムは状況の変化に対応できず陳腐化しつつある。

このような環境下で、対応ある機能を持った新勘定系システムが待望されている。本稿では、地域金融機関向けのパッケージ・システム SYSTEM-F を中心に、新勘定系システムの機能を業務面、システム面の両面より述べる。

Abstract The environment ringing financial institutions has recently been changing. The appearance of new business sources and stiff competition in the limited marketplace caused by the policy of financial deregulation have eventually created the attitude of management emphatically focused on profits. Such environmental changes have wielded a great influence over local financial institutions, who have found that their current accounting systems are now on the way to getting obsolete.

To meet the new industry requirements, SYSTEM-F, designed to work as a new accounting system, has been developed.

This paper describes the functions of the new SYSTEM-F system, centering around applications and system operation.

1. はじめに

近年の金融自由化の潮流の中で、消費者のニーズに合った高金利・自由金利預金が次々と出現している。金融機関にとっても調達コストの増大をもたらし、資金運用の面でも融資の商品内容に影響を与えている。

また、日本社会を取り巻く環境の変化は社会の諸制度に対して改革を迫り、昭和63年度の税制改革は新財形預金を新たに創生した。

このような事柄は、金融機関の基幹システムである勘定系システムに頻繁、かつ短期間にシステムの対応を迫っている。また、必然的に金融機関同志の競争の激化を招き、地域金融機関の営業基盤である個人・中小企業の分野において、大手金融機関と競争しなければならず、金融機関の地域密着化がますます必要になってきた。

このような状況下では、従来の勘定系システムに見受けられるような、単に事務処理の効率化・省力化を追求したシステムでは対応できず、新しい機能を持ったシステム、すなわち

- 1) 顧客管理の徹底
- 2) 情報の武装化のための DB 構築

- 3) 新商品に対する柔軟な対応
- 4) 情報系システムを構築するための基盤整備

等を満たす、新勘定系システムが要望されている。

本稿では、これらのニーズを実現した新勘定系システム SYSTEM-F の狙いと特徴を業務処理、およびシステム処理の両面から述べるとともに、SYSTEM-F の構造についてもふれる。

2. 業務処理から見た狙いと特徴

SYSTEM-F は、単に取引データの勘定処理を行うだけではなく、顧客サービス・営業活動支援・債務者管理・営業店計数管理等の支援機能を実現している。

さらに、顧客別採算管理・営業店実績管理・企業財務分析等の情報系システムを構築するために必要なデータの基盤整備を行っている。

本章では、業務処理で実現している機能の具体例を述べる。

2.1 総合顧客管理

従来の顧客管理の方法は、顧客の属性情報（氏名・住所・人格・業種等）と勘定情報（預貸金明細・合計）を保有し、顧客の勘定処理に使用していた。CIF (Customer Information File) は勘定情報を科目縦断に、CMF (Customer Management File) は勘定情報を顧客横断に展開したファイル体系といえる。

どちらのファイル体系を採用したとしても、これだけの情報では顧客に密着するには不十分である。たとえば営業店窓口において、顧客の過去の取引振り・世帯取引振り・関連人の取引振り等、いろいろな切り口からの情報をいつでも取り出せるように対応するのは困難である。

このような要望に対応するには、顧客の属性情報・勘定情報以外の顧客に関する情報を保有し、それらの情報は顧客の現実の世界での実体に合うように構造化しておく必要がある。

SYSTEM-F では、このような要求に対応できる顧客管理を総合顧客管理と呼ぶ。

2.1.1 SYSTEM-F における総合顧客管理

図 1 は、総合顧客管理機能を概念的な構造で表現したものである。

管理の対象となる顧客は、既取引先の全顧客、および既取引先の家族・勤務先・貸借利害関係人等の未取引先であり全層名寄せである。個々の顧客は、社会生活・経済活動を通じて互いに関係し合っており、SYSTEM-F は個々の顧客の関係を軒名寄せ、全店名寄せ・関連名寄せと階層化して扱えるように構造化している。

個々の顧客に対して営業推進上必要なセールス情報を保有し、顧客のセグメント化の材料に供するために大口取引や特定先取引を管理する。さらに債務者管理を強化するために担保権や保証人の明細情報を保有し、企業の財務諸表を時系列データとして保有している。勘定取引データは時系列データで保有し、いつでも顧客別・口座別に取り出すことが可能である。

総合顧客管理のデータベースは、勘定取引データがディレード処理にて取引履歴データベースに反映される以外、取引データ発生の都度リアルタイムで更新される。

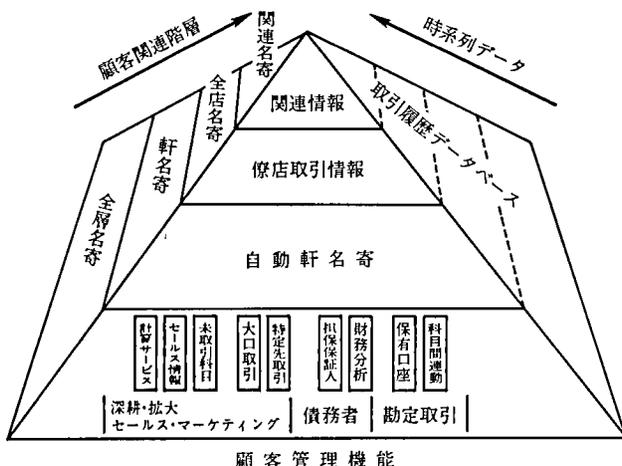


図 1 総合顧客管理機能

Fig.1 Overview of customer management system

2.1.2 総合顧客管理の情報関連——預金担保を例として

総合顧客管理のデータベース構造を預金担保を例として、情報の関連を中心に述べる。

金融機関においては融資を実行する際、債権保全のために預金を担保に取る方法が広く行われている。この際、担保を設定する預金者は融資を受ける債務者本人の場合もあれば、債務者とは別人格の第三者である場合もある。

第三者自身も債務者であることが多く、第三者自身の債務が不履行になった場合、第三者の預金に差押え行為が働く。この場合、債務者の債権保全上競合が起こり、このような事態を回避するため事前に対抗措置を講じておく必要がある。

また、債務者自身の預金を担保とした場合、債務者の実効金利が上昇してしまうのでその防止策を講じなければならず(歩積両建)、やむを得ない場合は金利措置を取らなければならない。

このように預金に担保を設定する場合の実務処理は、預金の保全措置・融資の管理・金利措置計算等のための預貸金管理の他に、利害関係人の関係を明確にしておく必要がある。

これらの実務処理に対応できるシステムを実現するためには、数々の観点から活用できるような構造で情報を関係付けておく必要がある。

図 2 は、SYSTEM-F で実現している預金担保情報の関係付けと、それをどのような観点から活用しているかを示している。

情報の関係付けで考慮すべき点は、情報間の相互参照の整合性および関係付けできる数である。

図 3 は顧客間の関係付けを示したものである。関係付けは、データベースで提供される索引テーブルを使用して二つの情報の相互参照を可能にした。索引テーブルを複数作成すれば、1対多、多対1、多対多の関係付けが可能である。

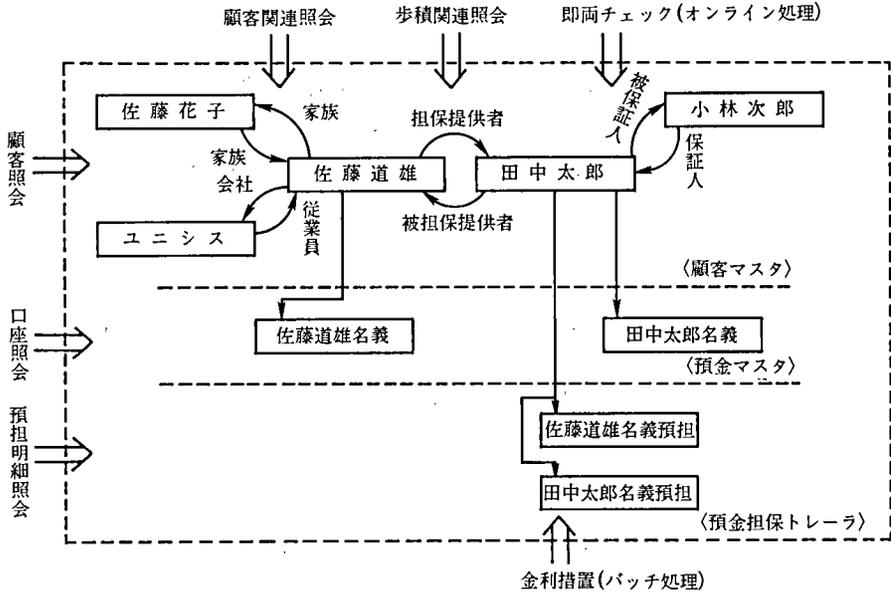


図 2 預金担保関連
Fig.2 Secured relations

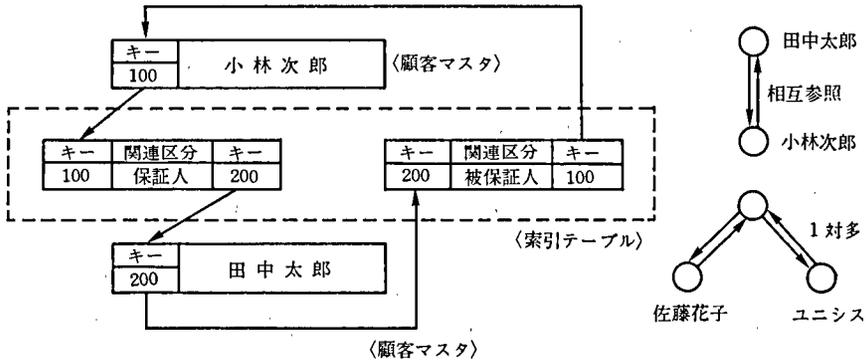


図 3 顧客関連
Fig.3 Customer relations

2.2 営業活動支援

地域金融機関の利益の源泉は、営業店における営業活動にあるといえる。営業活動の基本は、既取引先に対する深耕と未取引先に対する新規取引の獲得、すなわち市場の拡大といえる。そのためには顧客が来店したとき、あるいは金融機関の渉外係が顧客を訪問するとき等、それぞれの機会に応じた営業活動を支援する機能が必要である。

次に SYSTEM-F の営業活動支援機能のいくつかを紹介する。

2.2.1 計算サービス

計算サービスは、営業店の相談コーナーにおいて顧客の預金相談・融資相談等に応じられるように、各種の試算・シミュレーションを行う機能である。このようなサービ

(出力画面例)

【その他】 **定期預金 解約/預金担保融資 損益比較照会**
 ○○年 2月 2日 16時47分

予定日 ○○/02/05

定期預金解約[口座=05120689] 定期預金担保借入れ

元金 ¥ 100,000	満期手取り額 ¥ 105,600
利息 ¥ 4,032	借入れ額 ¥ 105,600
税金 ¥ 0	借入れ利息 ¥ 135
手取り額 A ¥ 104,032	手取り額 B ¥ 105,465
	(借入れ利率) 5.850

差額(B-A) = 1,433

終り

上記口座の解約試算照会を行うと右記のようになる

定期性預金解約試算照会票

口座番号	0610	個人番号	00537166	口座番号	05120689	氏名	サトウ ミチオ	年月日	00-02-02	時刻	16:45
支店	13	通帳番号	90080833	種別	53	期間	12	満期日	00-02-12	利率	3.0

基準元金 (子元金)	期間		利率		税金	引当利息
	利率	日数	利率	日数		
10000	4.10	359	4.032			4.032

元金追加	100,000
引当利息	4,032
元金総額	104,032

定期性預金解約試算照会票

口座番号	0610	個人番号	00537166	口座番号	05120689	氏名	サトウ ミチオ	年月日	00-02-02	時刻	16:48
支店	13	通帳番号	90080833	種別	53	期間	12	満期日	00-02-12	利率	3.0

基準元金 (子元金)	期間		利率		税金	引当利息
	利率	日数	利率	日数		
100000	5.60	12	5.600			5.600

元金追加	100,000
引当利息	5,600
元金総額	105,600

図 4 預担損益比較出力例

Fig. 4 Example of break-even analysis

スは営業店にパソコンを設置して、ホスト側のシステムとは無関係に提供している事例も見受けられるが、SYSTEM-Fではホスト側で提供する機能とした。この機能により、営業店窓口端末機を相談窓口機として活用でき、また顧客の口座を使つての試算・シミュレーションが可能となり、顧客に対する説得力が増すこととなった。

- 1) 預担損益比較の例……定期預金を保有している顧客が現金を必要としたとき、定期預金を解約する場合と、定期預金を担保として融資を受ける場合が考えられる。それぞれの手取額を比較して損益の比較を行う。図4は預担損益比較の出力例である。
- 2) 融資試算の例……顧客の希望する借入条件（毎月・ボーナス返済額、融資額、返済月数）の組み合わせを返済方法（アドオン、元利均等、通増・通減、ステッ

ブ償還) ごとに試算する。

元利均等ボーナス併用返済を例にとると、借入条件は次に示す式で表される。

融資額： 毎月分…… A ボーナス分…… A'

返済額： 毎月分…… w ボーナス分…… w'

返済期間：毎月分…… n ボーナス分…… n'

利率： 月利 …… r 半年利 …… r'

ボーナス据置期間…… p

$$\text{返済額： } w = A \cdot \frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \dots\dots\dots \text{①}$$

$$w' = A' \cdot \frac{r'}{(1+r')^{n'} - 1} \left(1 + \frac{p}{6} r'\right) (1+r')^{n'-1} \dots\dots\dots \text{①'}$$

$$\text{融資額： } A = \frac{w}{r} \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{(1+r)^n} \dots\dots\dots \text{②}$$

$$A' = \frac{w'}{r'} \cdot \frac{(1+r')^{n'} - 1}{\left(1 + \frac{p}{6} r'\right) (1+r')^{n'-1}} \dots\dots\dots \text{②'}$$

$$\text{返済期間： } n = \frac{\log\left(\frac{w}{w - A \cdot r}\right)}{\log(1+r)} \dots\dots\dots \text{③}$$

図5は、元利均等ボーナス併用返済の場合の出力例である。

元利均等返済額試算照会は式①を使用して、融資額(A)、返済期間(n)、利率(r)より返済額(w)を算出する。

元利均等融資可能額試算照会は、式②を使用して、返済額(w)、返済期間(n)、利率(r)より、融資額(A)を算出する。

元利均等返済期間照会は式③を使用して、返済額(w)、融資額(A)、利率(r)より、返済期間(n)を算出する。

2.2.2 セールス情報サービス

金融機関と顧客が一番身近に出合う時は、顧客が来店し窓口において取引を行う瞬間といえよう。しかし窓口係は渉外係とは異なり、該当顧客に関する情報を持ち合わせていない。したがって、せっかくの機会に通り返の言葉しか話せず、窓口端末機に操作に終始しているのが現状であろう。

SYSTEM-Fでは、金融機関と顧客が一番身近に出合う機会に行う営業活動を支援する機能として、セールス情報サービスを提供している。

この機能は、窓口端末機で勘定取引の操作を行うと、顧客に関する属性・未取引科目・渉外係により事前に登録されたメモ情報・他行取引情報等が勘定取引の結果、データと一緒に自動的に窓口端末機に返される。窓口係は、この情報をもとに営業活動を行うことができる。この機能は、ホスト側の制御でセールス情報を自動的に出力したり、出力を停止させたりすることが可能である。また、営業店からの照会により出力することも可能である。

図6は、セールス情報のメッセージと制御の流れを示したものである。図7はセールス情報の出力例である。

2.2.3 特定先管理

SYSTEM-Fは全層名寄せを採用している。金融機関にとって経営政策上重要な顧客、あるいは渉外係にとって営業推進上重要な顧客は、その他の顧客より取引の深耕を計るべきであろう。そのためには、重要顧客の取引振りの分析が必要である。

SYSTEM-Fでは、このニーズに対し以下のように対応している。

すべての顧客の勘定取引は、取引履歴データベースに蓄積される。これとは別に、任意の顧客を特定先と設定すれば、当該顧客の勘定取引は勘定取引が発生した都度、特定先の取引データベースに蓄積される。任意の時点で、特定先の勘定取引データを参照することができる。

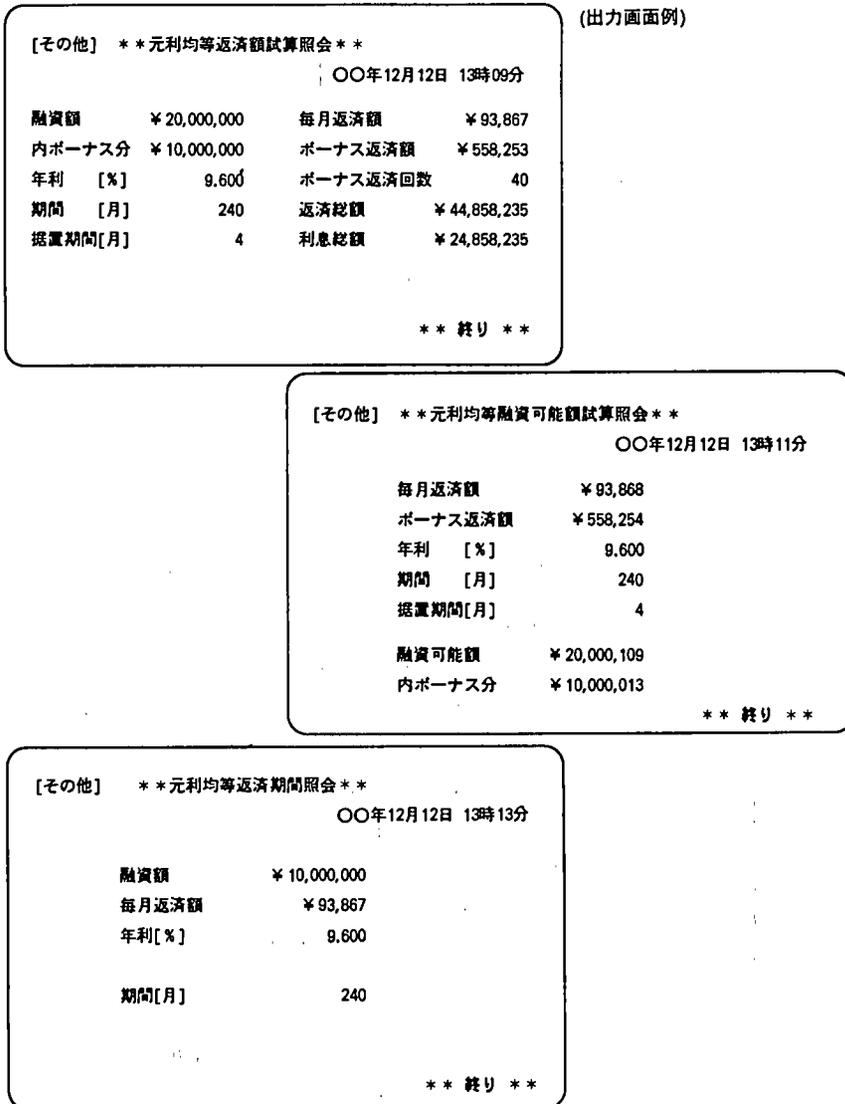


図 5 融資試算出力例
Fig. 5 Output for loan calculation

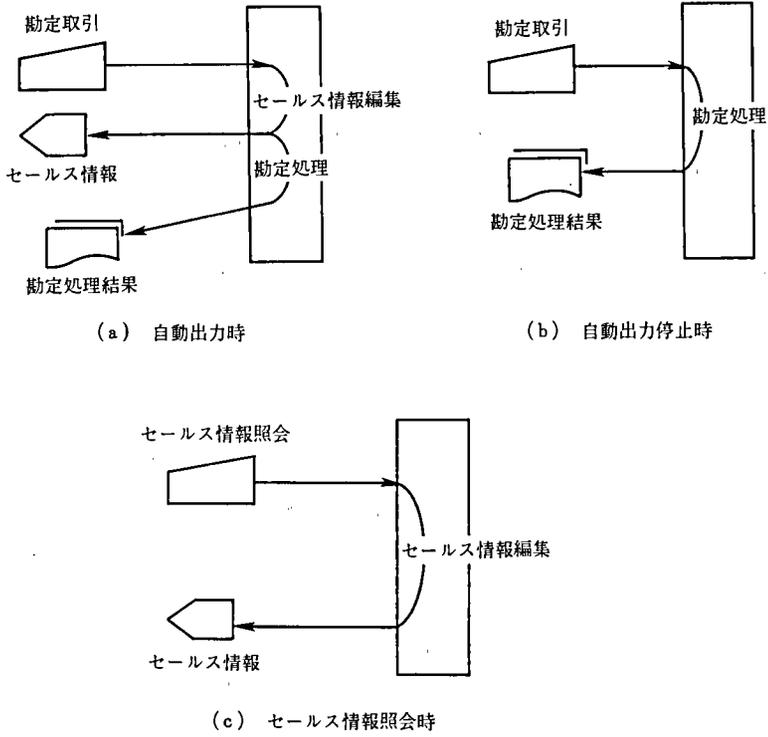


図 6 セールス情報フロー
Fig.6 Flow of sales informations

(出カジャーナル例)

```

** マーケティング情報照会 **
010 00537166 佐藤 道雄                OO-07-31 16:43

* 顧客元帳情報 *
    自動振替 0000000000
    マル優   2,000/2,000
    他行情報 1,000 = 00000001  OO-07-31

    停止警告 0000000 000
    未取引   定期 積定 定積 普通

* セールス情報 *
    OO-08-30 カードローン見込み先
    OO-08-30 定期見込み有り

* キャンペーン情報 *

** 終り **
    
```

図 7 セールス情報出力例
Fig.7 Example of sales informations

2.2.4 大口取引管理

勘定取引データは、窓口端末機の操作上区別はないが、データの内容により情報価値が異なる。定期預金の解約を例にとると、10万円の定期預金と1千万円の定期預金の解約の端末機操作手順は同一である。しかし業務推進上、預金の流出は金融機関にとって好ましくなく、後者の定期預金解約データの方が情報としては重要である。

SYSTEM-Fでは、科目・入出金ごとに基準金額を設定し、基準金額を超える大口取引が発生した都度、勘定取引データがデータベースに記録される。

図8は2.2.3節で説明した特定先管理と、大口取引管理のメッセージと制御の流れ図である。

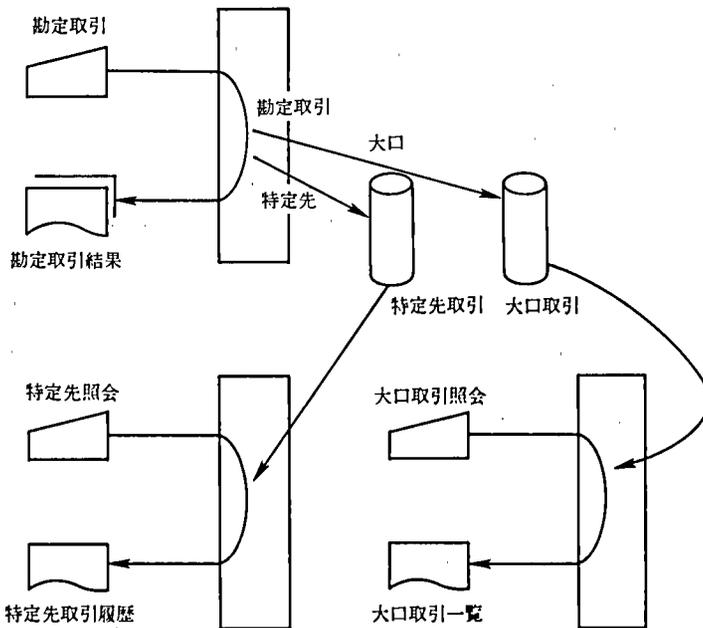


図8 特定先・大口取引フロー
Fig.8 Flow of valued transactions

3. システム処理から見た狙いと特徴

従来の勘定系システムは、事務処理の合理化・省力化を狙いとし、期待通りの成果が得られた。しかし、社会の情報化の波は勘定系システムに、時間延長、業務内容の拡充、ネットワークの拡大を迫っている。また、安全対策面への考慮、運用部門の体制整備、システムの保守性が見直されている。

SYSTEM-Fは、これらの波に対応するためのシステム処理を強化している。本章ではシステム処理で実現している機能の具体例を述べる。

3.1 監査の強化

金融機関においては、役職員の日常業務そのものが金銭を取扱う仕事であるので、日常業務を引受ける勘定系システムは、不正・誤謬の発生の防止を主眼とした仕組みを持たなければならない。SYSTEM-Fでは以下に説明するような仕組みを設けた。

1) 窓口端末機は、操作員の ID・職階・所属部所を入力しないと稼働しない。この入力には、全役職員に磁気カードを持たせ、窓口端末機にこの磁気カードを読み取らせることにより行われる。操作員 ID・職階・所属部所は、操作することにより取引の中に記録され、窓口端末機のジャーナル（監査証跡）に記録されるとともに、ホスト側へ送信される取引データの中にも記録される。これにより、役職員の行った一連の動作の追跡が、端末側・ホスト側の両方から可能となる。

また SYSTEM-F では、職階・所属部所により、職務権限に応じた取引の妥当性チェックを行っている。

2) 従来の勘定システムでは、役職員が窓口端末機を通して例外取引操作を行う場合、上位役席者の承認を得れば可能であった。このような方法では上位役席者が承認した内容通りに役職員が取引操作をする保障はなく、その内容確認は事後になってしまう。SYSTEM-F では、役席承認を以下の方法で行っている。

- ① 例外取引は役職員により取引操作がされると、ホスト側で未承認取引として保留され窓口端末機へ未承認番号が送信される。役職員は役席承認票へこの未承認番号を印字して上位役席者へ回付する。
- ② 上位役席者は役席承認票の未承認番号により、保留中の例外取引を役席端末機より照会する。
- ③ 上位役席者は保留中の例外取引を承認する場合、役席端末機より承認取引操作を行う。保留中の例外取引が承認済とマーク付けされ、役席承認票に承認証が印字される。役席承認票を役職員へ戻す。
- ④ 役職員は役席承認票に基づき承認後実行取引操作を行うと、保留中の例外取引が実行される。
- ⑤ 実行された例外取引は例外取引データベースに即時記録される。
- ⑥ 上位役席者は役席端末機より、いつでも例外取引データベースを照会することができる。

この方式により役職員に対する内部牽制が強化される。図 9 は役席承認方法の流れ図である。

3.2 利率変更時の対応強化

要求性預金の利息算出は、予想利息方式が一般的である。この方式は、現時点の利率が利息元加日まで不変と仮定し、金額に利息元加日までの日数と利率を乗算し予想利息を算出する。しかし利息元加日までに利率に変更があった場合、利率変更日から利息元加日までの予想利息が変更前後の利率の差の分だけ狂いが生ずる。この差を調整するために、従来は利率変更日の前日に、バッチ処理にて予想利息を計算し直していた。この作業は、日常のバッチ処理とは別なので夜間作業にならざるを得ない。

SYSTEM-F では、利率変更日前日の夜間作業をなくすためオンライン処理にて予想利息の再計算を行っている。すなわち、全口座一括して予想利息を再計算するのではなく、オンライン取引が発生した時点でその口座のみ再計算する。しかし、利息元加日までに全口座のオンライン取引が発生する保障はなく、予想利息が再計算されている口座と、されていない口座が混在する。したがって解約取引における支払利息の算出や、月次処理における未払利息の算出、利息元加処理でその点を考慮しなければ

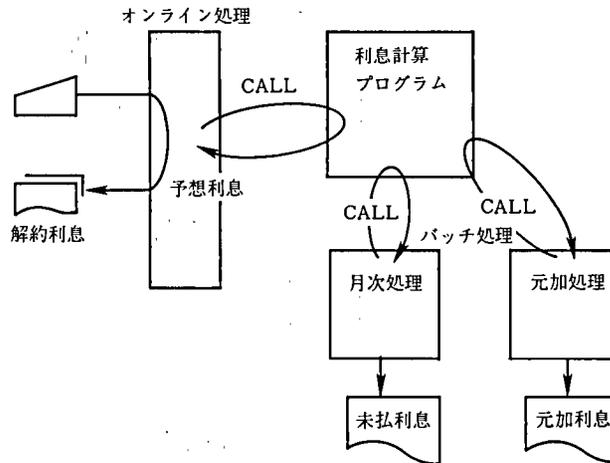


図 10 利息計算処理

Fig. 10 Interest calculation system

3.3 ファイル・メンテナンスの強化

従来の勘定系システムにおいては、ファイルの初期化、不要レコードの削除と再編成等のメンテナンスは、すべてバッチ処理で行われていた。この作業は、日常業務のバッチ処理とは別作業であるため、夜間作業、あるいは休日作業にならざるを得ない。システム規模の拡充とともにファイルの数が増大し、この作業の負荷は増大する一方である。

SYSTEM-Fでは、ファイル・メンテナンス作業軽減のため、以下の方法を採用している。

- 1) 新規レコードの領域は、業務プログラムの要求時点で作成される。事前に新規レコードを編成する初期化は行わない。たとえば、オンライン処理で預金新規取引を行うと、預金口座のレコードはその時に確保される。この口座に対して無通帳取引を行うと、未記入レコードが作成される。この未記入レコードも無通帳取引時に確保される。
- 2) 不要レコードの削除は、不要になった時点で業務プログラムによって即時に削除される。たとえば、預金の未記入レコードは、その後の最初の有通取引が発生した時点で削除される。
- 3) 一定期間経過した後、不要となったレコードは、日中オンライン時間帯に一括削除される。たとえば預金口座を解約処理すると、その口座レコードは解約日より一定期間経過した後、オンライン処理プログラムと併行処理でバッチプログラムにて削除される。

このような、ファイル・メンテナンスの方法が可能となったのは、OS (MCP*) のディスク・マネジメント機能と密接に連携し、効率的なファイル・マネジメント機能を提供しているデータベース管理システム (DMS II**) によるところが多い。

* MCP: Master Control Program

** DMS II: Data Management System II

4. 柔構造システムの構築

システムは、当初の機能が完成した後も外部環境の変化により、機能と要求水準の乖離が広がり陳腐化する。

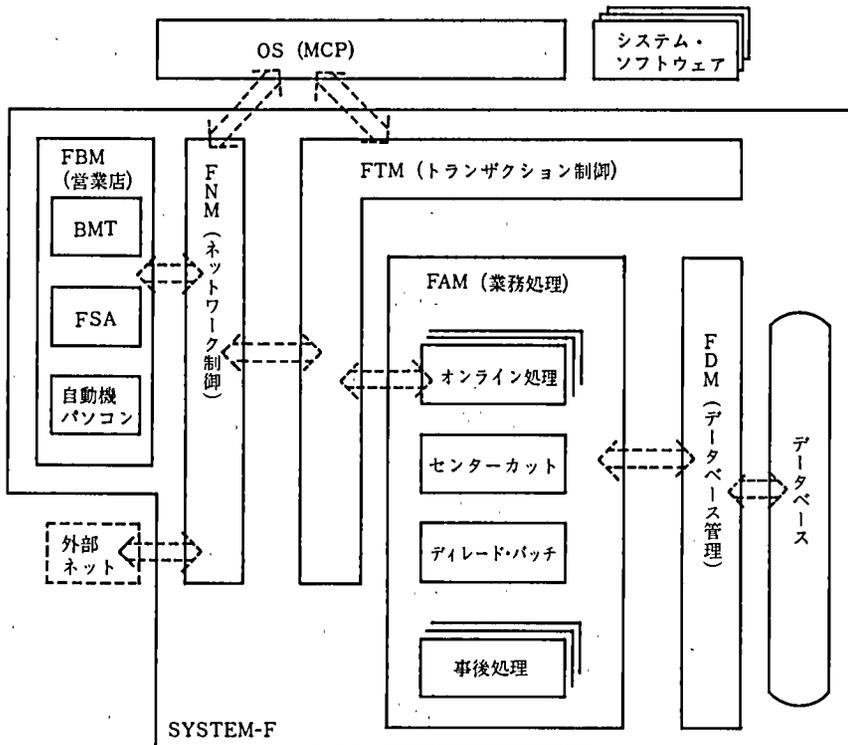
そのために、システムはたえず保守し続けなければならない、当初からシステムの構造を保守しやすいように構築しておかなければならない。

本章では、SYSTEM-Fの構造を説明する。

4.1 ソフトウェア・モジュール構成

SYSTEM-Fのソフトウェアは、図11に示す通り機能別に分類されたモジュールにより構成され、これをAシリーズのシステム・ソフトウェアが支援している。

- 1) 端末モジュール (FBM: Financial Branch Manager)……営業店システムを構成する窓口端末機や自動機器のプログラム群からなる。
- 2) ネットワーク制御 (FNM: Financial Network Manager)……営業店ネットワーク、外部接続ネットワークを制御する通信制御プログラムである。
- 3) トランザクション制御 (FTM: Financial Transaction Manager)……ネットワーク、トランザクション、オンライン処理プログラムの制御を行うプログラムである。



BMT: Burroughs Modular Terminal
 FSA: Financial System Architecture

図 11 ソフトウェア・モジュール構成

Fig. 11 Structure of SYSTEM-F

- 4) 業務処理モジュール (FAM: Financial Application Manager)……オンライン処理プログラム, 事後処理プログラム, センターカット・プログラム, ディレイドバッチ・プログラム群からなる。
- 5) データベース管理 (FDM: Financial Database Manager)……データベースの創生, 管理, 障害回復を行うデータベース管理システムである。

4.2 オンライン処理プログラム構造

SYSTEM-F は, 今後予想されるプログラムの修正要求を考慮して, オンライン処理プログラムの構造を以下のように構成した。

- 1) 新商品の多くは, 多科目を組み合わせた複合商品であり, これに対応できる仕組みとして, 科目間連動処理を普遍化する。すなわち, 科目間の連動の組み合わせと, 組み合わせ回数に体系的な制限を設けない。また, 複合処理に対してプログラムが複雑にならないようにするため, 科目処理単位に相互に自由な呼出し手続を設ける。
- 2) プログラムの機能を制御処理と業務処理とに分離する。制御処理の機能は, データの初期化, データの流れ制御, 科目処理の順序付け, データベースの更新, エラー処理等を行う。業務処理は科目単位に, データのチェック, データの更新, データの編集といった業務に密着した処理を行う。業務機能の拡充によるプログラム修正は, 業務処理部分だけに局所化される。
- 3) プログラムをブロック化する。オンライン処理プログラムは, 制御処理と科目単位の業務処理よりなる。制御処理, 業務処理は, 別々に作成されるのでプログラムの静的構造のブロック化が計れる。これらのプログラムをバインドして, オンライン処理プログラムの実行モジュールが作成される。

さらに, オンライン処理プログラム以外に, バッチ処理プログラムでも利用可能な汎用手続き (日数計算, チェックデジット計算等) や, デバックルーチン等は別実行モジュールとして作成され, プログラムの動的構造のブロック化を計る。

図 10 の利息計算処理は, この適用例である。

この実行モジュールをライブラリと言い, 実行時にデータや機能が共有される。ライブラリは, 実行詳細がライブラリの利用者プログラムから隠される。記述言語は利用者プログラムと同一である必要はなく, 利用者プログラムで記述されている言語で記述するのに不得意な手続きは, その手続きを記述するのに最適な異種言語で記述できる。2.2.1 項の計算サービスは, 計算式は計算式を記述するのに得意な ALGOL で, 出力の編集は COBOL で記述されている。

図 12 は, オンライン処理プログラムの構造図である。

- ① HOST (Host)……トランザクション制御プログラムとトランザクションの送受信を行う。これは, トランザクション制御プログラムの内部手続き (HOST から見て外部手続き) を HOST が実行時に呼び出すことにより行う。この方法は, データを介してプログラム間のインタフェースを取る方式に比べ, プログラム間のインタフェース規約に煩わされることがない。
- ② APC (Application Program Control)……データの制御と処理の流れを制御する。データの制御とは, データの初期値設定, トランザクションの業務処理

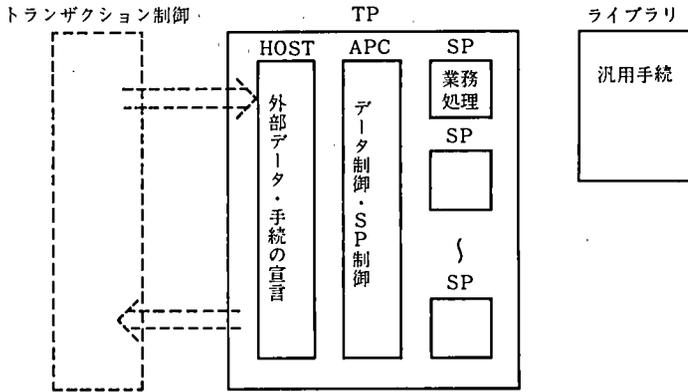


図 12 オンライン処理プログラム構造
 Fig.12 Structure of on-line program

手続への引き渡し、業務処理手続から生じた科目間連動データのトランザクションへの変換、内部データの組み立て等の作業である。

処理の流れ制御とは、業務処理手続の呼び出し、業務処理手続のエラーの処理、業務上共通な処理等を行う。

科目間連動処理は、APC による業務処理手続の呼び出しの順序で組み合わせられ、呼び出しの回数は連動数に一致する。手続の呼び出しの順序と回数には制限がない。APC のこの機構により、科目間連動処理の普遍化を実現した。

- ③ SP (Sub Program)……オンライン業務処理手続部分である。プログラムの制御処理は、APC によって実行されるので純粋に業務に密着した処理を行う。他科目にまたがる処理は、実行時に SP 間で手続の呼び出しを行うので、SP 処理の簡潔化が実現した。
- ④ TP (Transaction Processor)……オンライン処理プログラムの実行モジュール。HOST, APC, SP 群を結合 (バインド) して作成する。SP の変更が発生した場合、該当 SP のみの再コンパイルと該当 SP のみの再結合をすればよい。
- ⑤ ライブラリ……汎用手続(日数計算、チェックデジット計算等)、業務手続(利息計算、計算式)、ユーティリティ手続 (汎用プリント、ファイル処理等)、デバック・テスト手続等を業務処理プログラム (オンライン、バッチ) から独立して行う実行モジュールである。

4.3 高水準言語の全面採用

ユニシスの A シリーズ・コンピュータは、OS (MCP) をはじめ、すべてのシステム・ソフトウェアも高水準言語により作成されている。

SYSTEM-F では、A シリーズ・コンピュータの保有する豊富な高水準言語をその特性に応じ使用し、効率のよいシステムの実現を計っている。表 1 に当該システムで使用した高水準言語と適用モジュールを示した。

OS をはじめ、すべてのソフトウェアを高水準言語で作成できる利点は、システムの

表1 高水準言語適用モジュール
Table 1 Usage of high language

言語	適用モジュール
PASCAL	FBM
NDL II (Network Definition Language II)	FNM
DcALGOL (Datacom ALGOL)	FTM
COBOL, ALGOL	FAM
DASDL (Data And Structure Definition Language)	FDM

可読性、保守性が向上することはもちろん、ソフトウェアが高度にモジュール化され、今後ユニシスで提供する最新技術をシステムの手直しをせずに享受できることを示している。

5. おわりに

SYSTEM-F は、地域金融機関向けの勘定系システムである。しかし、単に勘定処理だけのシステムではなく、情報系システムの機能も取り込んでいる。とくに情報系の分野においては、要求機能が個々の金融機関によって異なり、また絶えず変化している。今後は、この分野の拡充が必要であり、そのための基盤整備を行う上で SYSTEM-F が強力なツールになると信じている。

執筆者紹介 佐藤 富雄 (Tomio Sato)

昭和25年生。昭和48年上智大学理工学部電気電子工学科卒業。同年日本ユニシス(株)入社。金融機関のシステム開発に従事。現在、日本ユニシス・ソフトウェア(株)金融統括部 金融システム六部に所属。



エキスパート・システムと金融業務への応用

An Expert System and its Financial Application

中 田 純 一

要 約 昨今金融業界においては、AI (Artificial Intelligence) 技術への関心が非常に高まっており、エキスパート・システム (ES: Expert System) の実用化例も急増している。その適用業務と機能要件を見ると、投資相談のようなコンサルテーション・システムについては、できるかぎり人間の思考方法に近い柔軟な問題解決方法の実現が要求されている。

一方、DSS (Decision Support System) と結合した高度な情報系システムについては、システム化される専門知識や業務ノウハウの質がシステムの良否を決定する要因となる。さらに、エキスパート・システムの利用形態についていえば、デリバリやシステムの高度化という要請から、従来型システムとの統合化の方向にあるといえる。システムの利用目的や規模等を十分考慮した上で、最適な開発・運用環境を構築していくことが大切であろう。

本稿では、金融エキスパート・システムの実用化について展望するとともに、実用システム例として、(株)太陽神戸銀行における資金運用相談システムの概要を紹介する。

Abstract As a sharply growing interest in AI technology is seen in the current financial industry, so the development of expert systems for practical use is also on the rapid increase in number. From what the author understands regarding applications and functional requirements of expert systems, a consultation-supporting system like an investment planning system requires, for their implementation very flexible problem solution approaches as similar as possible to the human ways of thinking. As for an advanced information system where an expert system and a decision support system are combined, the quality of expertise and business know-how to be incorporated for systematization plays a decisive role in determining the quality of a completed system.

It can be said that the utilization of expert systems is on the way toward integration with conventional systems because of the need for building a better delivery environment and a more advanced system. It would be necessary to build the most appropriate environment where development and system operation are done based on fully considered purposes and the size of a system.

In this paper, the author discusses the implementation of a financial expert system, and introduces a sample system currently in use for investment planning developed by Taiyo Kobe Bank, Ltd.

1. はじめに

一時期のAIブームはかなり沈静化したものの、産業界のAIに対する関心は依然として高い。金融業界では、都銀・生保を中心にAI技術を積極的に利用する動きが高まっており、今後一段と本格化するものとみられる。AIを利用したシステムは当初、スタンドアロン型のプロトタイプ・システムが多数を占めており、その実用化がなかなか図られなかった。最近になって実用化例の報告が増えてきているが、まだまだ解決しなければならない問題が多く、その見通しがすべて明らかになっているわけではない。

本稿では、金融エキスパート・システムの適用可能領域とその真の実用化に必要なと

される機能要件について考察するとともに、金融エキスパート・システムの一例として、(株)太陽神戸銀行における資金運用相談システムを紹介する。

2. エキスパート・システムとは

人間が用いる知識や判断力を分析し、コンピュータ上に活かそうとする技術を人工知能 (AI) と呼んでいる。エキスパート・システム (ES) は、ある業務の専門家の知識やノウハウをコンピュータ化して、非専門家でも専門家と同じ判断が下せることを目的としたシステムで、AI の応用分野の中では最も実用化が進んでいる。ES は、長年の AI 研究の中で産み出された成果である知識工学の応用分野で、専門家の思考過程をシミュレートすることで、従来あまり手のつけられていなかった問題に対してもコンピュータによるアプローチを可能にした。

ES は次の二つの基本要素で構成される。

- 1) 知識ベース……知識を一定の形式 (フレーム, プロダクション・ルール, 手続き等) のもとで構造化して蓄えたもの
- 2) 推論エンジン……知識ベースを用いて問題解決の推論を行うプログラム
さらに、ES の開発や利用のために、次のようなインタフェースが付加される。
 - 1) 開発者インタフェース……知識ベースのエディタ, ブラウザ, デバッグ等
 - 2) 利用者インタフェース……データ入力, 表/グラフ表示等の機能
 - 3) システム・インタフェース……データベース, 通信ソフトウェア等とのインタフェース
 - 4) プログラム・インタフェース……手続き型プログラムからの推論の起動や知識ベースの検索・更新等を行う。

図 1 に典型的な ES の構造を示す。

従来の手続型プログラムだけで専門家の業務処理手順を記述することは技術的には可能であるが、そうした場合知識がプログラムの制御フローの中に完全に埋め込まれ、問題を解くプロセスの中のどの部分でどの知識がどのように利用されているかが極めて不明瞭であった。これに対し、ES は専門知識を格納する知識ベースとこれを利用する推論機構とを明確に分離していることが構造上の大きな特徴であり、これにより以下のような利点を得られる。

- 1) 知識をデータとして扱うので、事実とか判断基準のような断片的な専門家の知識を自然にかつ効率よく表現できる。
- 2) 複雑な条件の組み合わせからの判断が容易にできる。
- 3) 知識の追加・変更等のメンテナンスが容易なので、変化に対し柔軟に対応できる。

3. 金融エキスパート・システム

3.1 金融業界の環境

現在金融業界 (銀行・証券・保険等) においては、各種規制の緩和や税制の変更にともなう金融商品の多様化・複雑化によって、業務専門家の不足や人材の育成困難という状況が発生している。また、金融機関の間の競争激化にともない、顧客の維持・

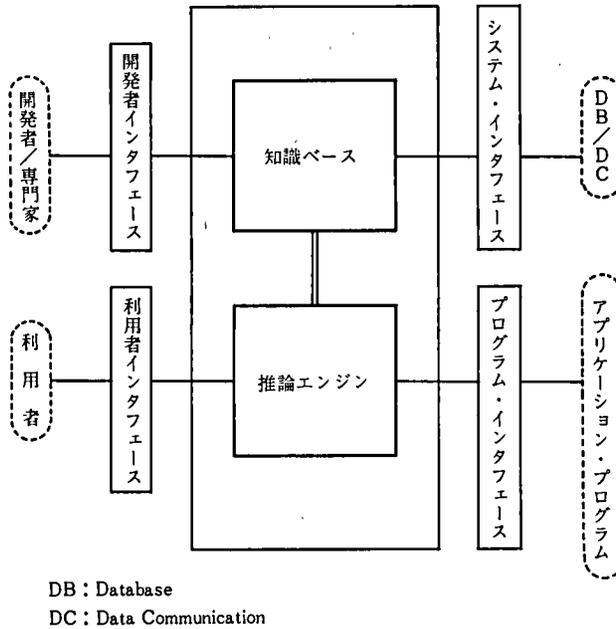


図1 エキスパート・システムの構造
Fig.1 Components of expert system

拡大のための顧客サービスの質的向上が要求され、さまざまな情報サービスによる他社との差別化が企図されている。

このような状況のもと、コンピュータの役割は以前にも増して重要視されているが、既存のプログラムの限界を打ち破り、コンピュータ利用の裾野を広げる技術として、AI に対する期待は次第に大きくなってきている。

3.2 金融エキスパート・システムの適用業務

現在の金融機関のコンピュータ・システムを見ると、目に見える業務のコンピュータ化は相当進んでいるが、企画・審査・営業・教育など専門家のノウハウにかかわる目に見えない判断業務のコンピュータ化はまだほとんど進んでいない。また金融業務では、資金の流れの裏側に必ず情報の流れとそれに基づく選択・判断があるといわれており、それによると金融業界には無限といえるほどの ES の適用業務があるといえる。

金融業務と AI 技術を結び付け、業務ノウハウの知識ベース化を図れば、コンピュータによる知識の管理・利用が可能になり、知識を経営・管理の有効な資源にすることができるであろう。

表1に金融機関において考えられる ES 適用業務のリストを掲げる。本来の金融業務とは別に、コンピュータ・システムの運用管理、障害復旧やシステム開発への AI 利用に対する期待も十分に大きい。ここでは金融 ES を金融機関における金融業務にかかわる ES というように一応定義して稿を進める。

さて日本国内の金融 ES の事例を見ると、相談業務のような顧客向けサービスへの活用と、審査業務などの内部使用におおまかに分けられる。とりわけ投資相談、税務

表1 金融機関におけるエキスパート・システム適用業務例
Table 1 Expert system applications in financial industry

分野	適用業務
予測 判断	株価予測, 為替予測, 相場予測, 金利予測, 経済予測 ストック・トレーディング, ボンド・トレーディング, 為替ディーリング, 金利決定
分析 相談	ポートフォリオ分析, チャート分析, 市場分析 経営相談, 投資相談, 法律相談, 税務相談, ローン相談, 年金プラン, 家計相談
検査 管理 診断	融資審査, 会計監査, 契約書検査, カード発行審査 資金管理, 顧客管理, リスク管理, プロジェクト管理 経営診断, 財務診断
計画 設計	経営計画, 要員計画, プロジェクト計画, スケジュール調整 予算立案
開発 運用	システム設計支援, 自動プログラミング オペレーション・ガイド, システム障害分析, システム・チューニング, 通信ネットワーク管理

相談に代表されるコンサルテーション・システムは、多様化する顧客ニーズに即座に
応える武器として開発の報告が相次いでいる。

また、企業内の専門知識の有効活用を目的とした社内向けシステムは、従来の意思
決定支援システム (DSS) と結び付いて、経験や知識に基づいた判断作業のコンピュ
ータ化を実現するものとして今後の展開が期待されている。それぞれについてもう少し
詳細に考えてみよう。

3.3 コンサルテーション・システム

コンサルテーション・システムは、そのアプリケーションの特徴を考えると、対象
とする問題領域の構造化、専門知識の表現が効率よく自然に行え、専門家の仕事をシ
ミュレートでき、かつシステムの変更に柔軟に対応できる ES 技術の応用が適してい
るといえる。

コンサルテーション・システムは、特定分野の専門家の知識をもとに、その分野の
プランニングを支援するものである。したがって、与えられた条件に基づいて目標を
達成する最適な解答を生成する計画型 ES の一つと考えることができる。

投資相談ならば商品ポートフォリオが、税務相談ならば節税対策がこの場合の解答、
すなわちプランとなる。システムが最初に作り上げたモデル・プランを対話形式によ
り比較/検討しながら改訂し、最も適切なプランを作りあげていく。プランの改訂方法
については、システムが知識ベースに蓄えられた専門知識をもとに推論し助言する。
コンサルテーション・システムとは、このように人間の思考方法に合わせた柔軟な処
理のできるシステムでなければならない。

従来、制約条件のもとで最適解を求める問題には数理計画法が有効とされてきたが、
数理計画法と比べて ES による方法には次のような特徴がある。

- 1) モデルを人間にとってわかりやすく自然な形で表現できる。
- 2) 多様な評価基準を考慮できる (パラメタ数の制限, 定性的パラメタの扱い等)
- 3) 人間の思考過程のシミュレートができる。
- 4) モデルの変更に柔軟に対応できる。

5) 最適というよりは妥当な解を必要とする問題にむいている。

いずれの方法を採るかは、問題のタイプ、システムの目的等に応じて決定すべきであろう。

ところで、ES 開発支援ソフトウェア KEE* (Knowledge Engineering Environment) で提供されているワールド (仮説世界) 機構は、コンサルテーション・システムに適合するものと思われる。すなわち、現在の状態を表すワールド (当初のプラン) からさまざまな状態空間を表すワールド (新しいプラン) を派生的に生成し、それらを拡張・比較・併合・消去させながら推論したり、変化に伴う状態の推移を逐次保持して推論を行うことができる。ワールドには、各状態を示す仮説や事実、それらの間の関係などのデータを格納するとともに、新たに生成したワールドにそれらを継承させることもできる。

投資相談を例にとってみると、まず最初のワールドに、現在の金利の状態や顧客の現在の商品ポートフォリオを設定する。このワールドに対して、金利とポートフォリオを変動させ2種類のワールドを生成する。これらを適宜マーシしながら、最大の収益が得られるプランを求めていく。このような機能は今後の高度なコンサルテーション・システムには必須と考えられる。

金融機関におけるコンサルテーション・システムは、今後各種のシステムが開発され、将来的には顧客情報ファイルを中心に有機的に結合したトータルなシステムに発展し、より能動的な顧客サービスを実現していくものと予想される (図2)。

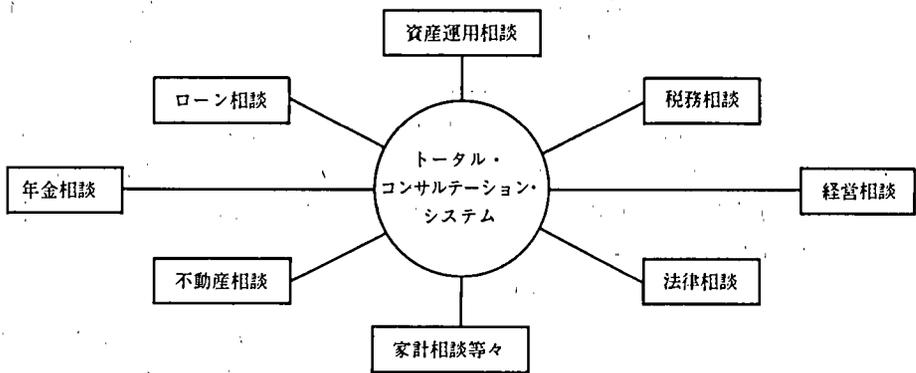


図2 トータル・コンサルテーション・システム
Fig.2 Total consultation system

3.4 DSS へのエキスパート・システム適用

人間の意思決定のプロセスはデータ収集から始まる。次の分析・予測作業では各種の経営科学的手法を利用するのが一般的である。この結果をもとに客観的な現状認識が行われ、合わせて達成されるべき目標が設定される。

それから目標に近づくための代替案をいくつか作成し、その中から最善の方策を選

* KEE は、Intelli Corp.社の商標である。

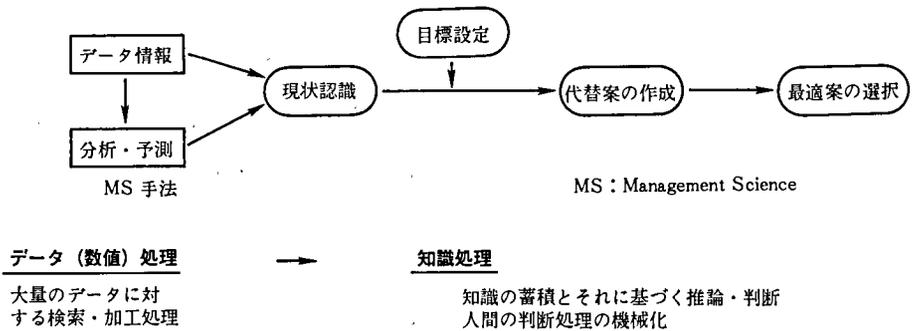


図3 意思決定のプロセス
Fig. 3 Decision making process

択するという順序で行われる (図3)。

現状認識以前の段階では、主として数値化されている大量のデータに対する検索・加工処理のウエイトが著しく高いが、それ以降の段階では処理の中心は推論・判断といった知識処理に比重が移ってくる。従来のDSSの主目的は、データベースに蓄積されたデータを検索・加工し、各人の管理レベルに応じた意思決定に役立つ資料を提供することにあった。金融情報系システムにおいても、DSSはデータ処理に大きなウエイトを置き、多数の数値情報やグラフ等を出力し、専門家の分析・評価に資する基礎データを提供してきた。

一方、情報系システムの展開を図るためには、システムの出力資料を分析・評価し活用できる人材の育成が必須である。この専門家のノウハウをコンピュータ化し、エンド・ユーザのシステム利用を容易にすることは、情報系システムの利用推進を図り、システム化可能な意思決定領域を拡大する上で大変有効な手段であると考えられる。

さて、意思決定プロセスの全体はコンサルテーション・システムと同様、一種の計画型ESとみなされるが、段階ごとの判断処理は構造の比較的単純な解釈・診断型ESにより実現可能と考えられる。

これにより、たとえば分析・予測ソフトウェアに入力するパラメタを設定したり、同ソフトウェアの出力である数値(表・グラフ)をわかりやすい表現に変えて理解を助けたり、さらには分析・評価手順までもアドバイスしたりするというようなことが可能になり、さらに説明機能を充実させることにより非専門家の教育という効果も十分期待される。計画型ESでは、どちらかといえば問題解決のための推論方法が重視されるのに対し、このタイプでは知識・ノウハウの質がシステムの良否を決定する最大の要因となるであろう。

図4は、DSSとESを一つのコンピュータの中で結合させたいわばインテリジェントDSSの構成イメージである。このような構成をとることにより、既存のシステムとは独立してES部分を開発し機能追加を行うことが可能になる。既存システム内には、利用者インタフェースとしてESの実行指示とES処理結果の表示機能を付加すればよい。

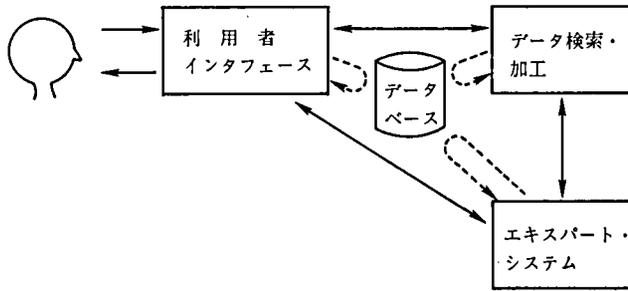


図4 DSS とエキスパート・システムの結合
Fig.4 Connection to DSS

3.5 従来型システムとの統合

ES は当初、プロトタイピングを主目的にスタンドアロン形態で開発・試行されることが多かった。しかし、ES の実用化が進展するにつれて、デリバリ（運用）環境の実現とシステムの高度化という観点から、既存のデータベースや業務システムと ES との統合化の傾向が最近強まってきている。

3.5.1 デリバリ環境

金融機関窓口における各種相談システムは、営業店の端末とセンタのホスト・コンピュータを結んで店頭での相談に利用するという、かなり大規模なシステムになると予想される。これに対しては、①低価格のスタンドアロン型のハードウェア（たとえばパーソナル・コンピュータ）による展開、②汎用コンピュータでの ES 稼働という二つの形態が現在考えられる。この場合、ES 開発面の効率性はある程度犠牲にせざるをえない。

一方、AI 専用ワークステーションについていえば、その開発環境としての多機能性と優秀性は広く認められているが、価格および他システムとの結合性を考えると、デリバリ・マシンとしては実際的でない。しかしながら、あらかじめ解決法を明確にできないような複雑な問題に対してはできるだけ容易にプロトタイピングのできる開発環境は必須である。

これに対する答えとして、開発とデリバリ環境とを区別しようという考えがある。すなわち、開発は開発環境の整備された AI 専用ワークステーションで行い、実際の運用は ES 実行上必要な最低限の機能を持った環境のもとで、低コストでかつマルチ・ユーザを可能にしようという考えである。この場合、完成した知識ベースの移植性が最大の問題となる。いずれにせよ、デリバリに関しては、ES 適用業務だけが他の業務システムとは別世界の展開をしなければならない必然性はなく、既存のシステムに自然に溶け込むような形態が望ましいことはいうまでもない。

3.5.2 システムの高度化

今後金融 ES は、従来型システムとの連動・結合により、データベースの共有や既存ソフトウェア資産の有効活用をめざした高度なシステムに進んでいくものと考えられる。たとえば投資相談システムでは、ホスト・コンピュータのデータベース上の金利、商品の運用内容などの最新情報を利用して、常に変化を先取りした相談を可能にする

必要がある。また情報系の意思決定支援システムでは、オンライン・システムで発生したトランザクション・データがその判断のベースとなる。

それらの素データは多量かつ多様で、しかも数値データがほとんどである。すなわち、データ(数値)処理のウエイトが依然として大きい。このためESから既存データベースが容易にアクセスできる機能は必須となっており、また3.4節で述べたような分析・予測ソフトウェアとの連携機能は、システムの高度化という点でやはり不可欠であろう。

3.5.3 システムの利用形態

以上のように、金融ESでは既存のデータベースや業務システムとの統合を図ることが必須であるが、システムの形態としては全機能を汎用コンピュータの上に置く方法と、データ処理を行うハードウェアと知識処理用のAIマシンとを組み合わせた構成が考えられる。

図5と表2に金融ESとして想定されるシステム形態とその特徴を掲げる。ESの開発・運用に当たっては、システムの利用目的、利用者、アプリケーションの規模・性格および拡張性等を考慮して最適な開発/運用環境を選択・構築していくことが重要である。また、MAPPER, LINCのような第四代言語と知識処理機能との融合が図られれば、ESアプリケーションの開発が一層容易になるものと期待される。

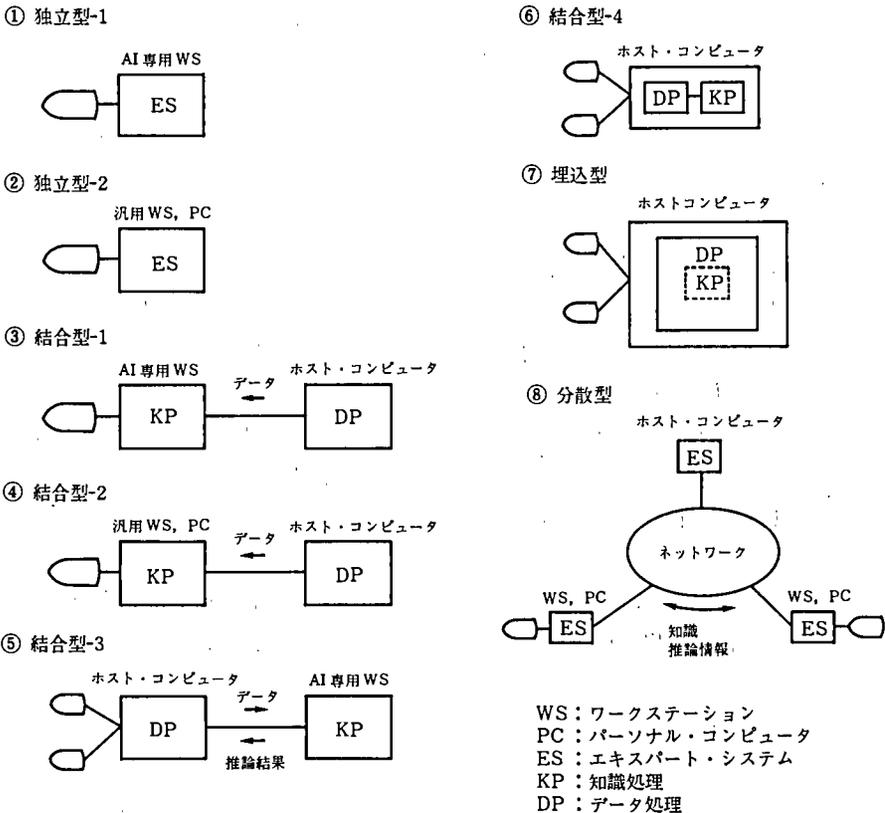


図5 エキスパート・システムの利用形態

Fig.5 Type of expert system

表2 エキスパート・システムの利用形態と特徴
Table 2 Type and characteristic of expert system

タイプ	形態	特徴
独立型-1	AI専用ワークステーション上のスタンドアロン・システム	<ul style="list-style-type: none"> 高機能なES開発支援ソフトウェアの利用による高度な推論 充実した開発環境（ラビッド・プロトタイピングにも最適）
独立型-2	汎用ワークステーションまたはパーソナル・コンピュータ上のスタンドアロン・システム	<ul style="list-style-type: none"> 小規模なES デリバリ向き
結合型-1	AI専用ワークステーションの後ろにホスト・コンピュータを置く（フロント側に知識処理を実現）	<ul style="list-style-type: none"> 高機能なES開発支援ソフトウェアの利用による高度な推論 知的なマンマシン・インタフェースの構築 ホストのデータベース利用
結合型-2	汎用ワークステーション、パーソナル・コンピュータの後ろにホスト・コンピュータを置く（フロント側に知識処理を実現）	<ul style="list-style-type: none"> 小規模なES デリバリ向き ホストのデータベース利用
結合型-3	ホスト・コンピュータの後ろにAI専用ワークステーションを置く（バック側に知識処理を実現）	<ul style="list-style-type: none"> 高機能なES開発支援ソフトウェアの利用による高度な推論 ホストのデータベース利用 マルチ・ユーザ
結合型-4	ホスト・コンピュータ上でのデータ処理と知識処理の結合（各実行用モジュールは分離）	<ul style="list-style-type: none"> ホストのデータベースの利用 既存ソフトウェア資産の利用 マルチ・ユーザ
埋込型	ホスト・コンピュータ上でアプリケーション内に知識処理を埋め込む（実行用モジュールは一つ）	<ul style="list-style-type: none"> ホストのデータベースの利用 既存ソフトウェア資産の利用 マルチ・ユーザ
分散型	ネットワーク結合によるESおよびデータの相互利用	<ul style="list-style-type: none"> 大規模なESネットワーク

4. 金融エキスパート・システムの実例——資金運用相談システム

現在実用化されている金融ESの一事例として、筆者がその開発に関係した太陽神戸銀行における資金運用相談システムを紹介する。このシステムは、同行の資金運用相談担当の専門家（フィナンシャル・アドバイザー）の専門知識を取り入れ、専門家に代わって最適な個人向けの金融資産の組み合わせプランを作成する。

本システムは、ユニシス AI専用ワークステーションKS-301とES開発支援ソフトウェアKEEを利用して開発したものであり、昭和63年10月より同行本部にて稼働している。

4.1 システムの概要

近年金融業界においては、多様化する顧客ニーズを反映して、定期預金に抵当証券を組み合わせるといった商品として販売するというような複合型の金融商品が増えている。この運用プランの作成処理は非常に複雑であり、豊富な業務経験と商品知識、さらに顧客ニーズの分析能力が不可欠となっている。

本システムは、顧客情報の分析や商品の選択、運用金額の配分など今までは人間の専門家が行っていたプラン作りのプロセスを、AI技術を利用して、顧客データを入力

〈知識ベースの利用〉

〈知識ベースの構築〉

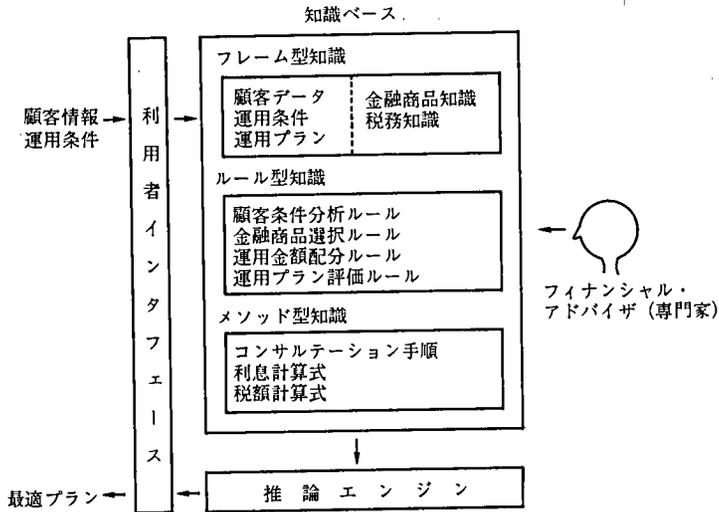


図6 資金運用相談システムの構成

Fig. 6 Structure of investment planning consultation system

するだけで顧客ニーズに合致したプランを作成するというものである。

図6にシステム構成の概念図を示す。

4.2 システムの基本機能

本システムの基本的な機能およびプラン作成の手順は以下の通りである。

- 1) 商品情報の登録……各商品の利回り等の属性を入力する。登録商品は銀行取り扱ひ商品を基本に他業態商品（中期国債ファンドなど）も組み込まれている。この登録処理は、ホスト・コンピュータの商品情報ファイルを取り込むようになっているが、KS-301から手入力で行うこともできる。
- 2) 顧客情報の入力……顧客の年齢、職業、年収、資金の金額、運用期間、用途目的、顧客の希望商品、希望利回りなどのデータを入力する。
- 3) 顧客ニーズの分析……入力された顧客情報をもとに、資金運用の三要素、つまり①安全性（元本が保証されていること）、②流動性（容易に換金できること）、③収益性（利回りが高いこと）を判定し、プラン作成の基本方針とする。
- 4) プラン作成……基本方針に基づいて、商品の選択、運用金額の配分および調整を行い、プランを自動的に作成する。三要素の割合の他、顧客の希望商品、希望利回り、非課税枠なども考慮してプランを作る。
- 5) プランの提示……プラン表とキャッシュフロー表を印書する（図12、14）。このときプランの内容に応じたコメントを付加する。また、商品選択の理由付けなどのコメントも提示できる。
- 6) プランの変更……システムが作成したプランを任意に変更し、受取利息や利回り等について自由にシミュレーションすることができる。

4.3 知識の表現

4.3.1 ユニットによる表現

対象とする問題領域に存在するさまざまな事物（オブジェクト）とそれらの間の関係をフレーム（KEE ではユニットという）で表現し、事物の属性をユニットの中のスロットで表現している。たとえば、顧客情報やプランの内容および定期預金などの金融商品の特性をユニットとスロットおよびユニットの階層構造を用いて表している。各商品ユニットには、利回り、預入制限、預入単位等の商品属性を定義している。

また、商品の持つ共通的な属性は上位ユニットに持たせ、継承機能により下位ユニットに引き継がせるようにしている。この機能を利用すると、知識の入力の手間が省略でき、知識ベースの一貫性を保つ上で大変有効である。本システムは約 500 のユニットから構成されている。

図 7, 8 に商品 KB (KB: 知識ベース) のユニット構成図、および 3 か月金投資口座の情報を持つ金投資口座.001 ユニットの内容を示す。

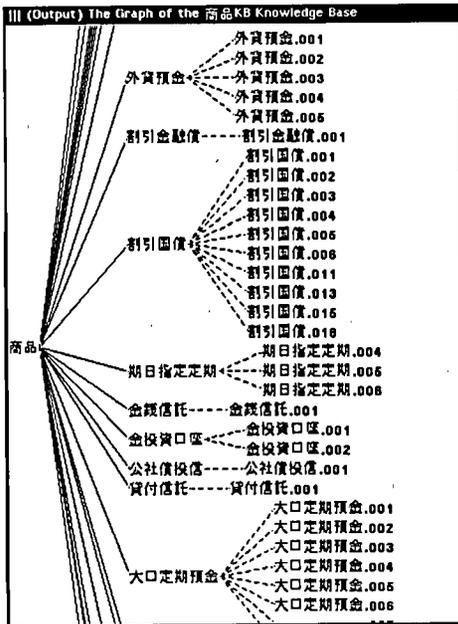


図 7 商品 KB のユニット構成 (部分)

Fig. 7 Knowledge base for financial products

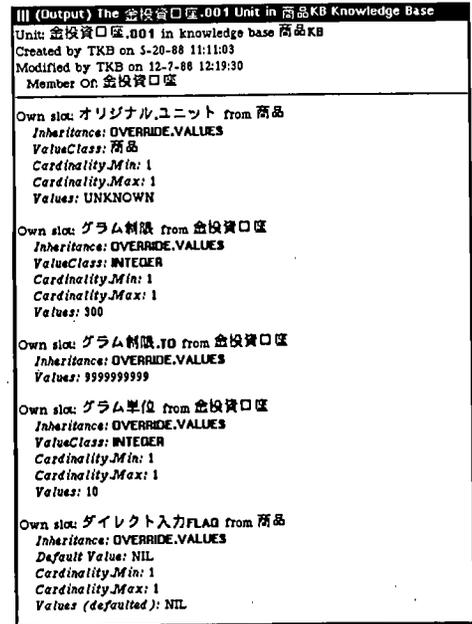


図 8 金投資口座.001 ユニットの内容 (部分)

Fig. 8 Content of a financial product unit

4.3.2 ルールによる表現

顧客ニーズの分析、それに基づいた商品の選択、運用金額の配分、さらには運用プランの評価を行うための各種判断規則を「IF~THEN~」形式のプロダクション・ルール（ルール）として表現している。KEE ではルールもユニット内に記述される。本システムは、現在 200 個のルール・ユニットから構成されている。関連するルールはルール・クラスとしてまとめられており、本システムでは 22 個のルール・クラスから構成されている。図 9 に相談ルール KB のユニット構成図、図 10 に「希望商品による選択ルール 01」の内容を示す。

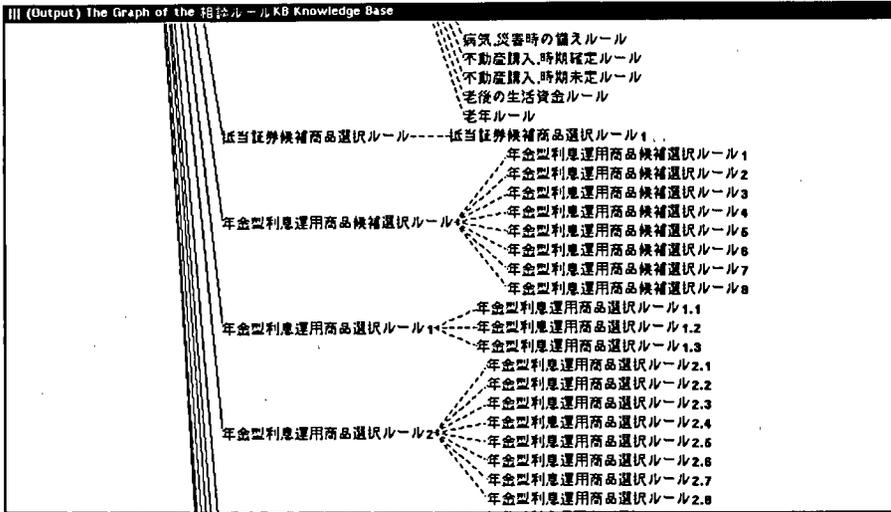


図9 相談ルール KB のユニット構成 (部分)

Fig.9 Knowledge base for consultation rules

```
(IF (AND (THE 希望商品 OF 顧客情報 IS 利付国債)
          (THE 適合商品 OF ALL 適合商品 IS ?商品)
          (?商品 IS IN CLASS 利付国債)
          (THE 税区分 OF ?商品 IS マ尔特)
          (LISP (PLUSP (THE マ尔特枠残 OF 顧客情報))))
  THEN
  (A 選択商品 OF 希望商品 IS 利付国債.マ尔特)
  (LISP (UNITMSG 'マ尔特 '金額配分 '希望商品 '利付国債.マ尔特
                (MIN (GET.VALUE '希望商品 '配分金額残)
                     (GET.VALUE '顧客情報 '運用金額残))))))
```

図10 希望商品による選択ルール01の内容

Fig.10 Example of consultation rule

4.3.3 メソッドによる表現

商品ごとの利息計算式や処理フローの制御など、アルゴリズムの定まった手続的知識を表現するのにメソッドを利用している。KEEでは、メソッドもユニット内のスロット値として記述される。利息計算式には、オブジェクト指向の考えを取り入れ、各商品ユニットの一属性として定義した。これによって、プランとして選択された商品ユニットにメッセージを送ることにより、自動的にその商品の利息や利回りが計算される。

4.4 推 論

4.4.1 処理フローの制御

運用プラン作成のための処理フローの制御についても、オブジェクト指向の考え方を取り入れ、処理のモジュール化を図っている。図11に処理制御KBのユニット構成図を示す。各ユニットはプラン作成の諸機能を実現するための手続(メソッド)と処

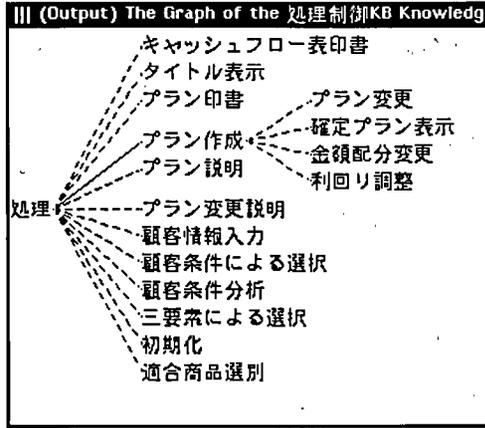


図 11 処理制御 KB のユニット構成

Fig. 11 Knowledge base for consultation process control

キャッシュフロー表 63年11月21日

運用期間中にお受取になれる元金とお利息額は以下のとおりです。 運用開始年月日 63年11月21日

運用期間 2年 ケ月 運用金額 1000万円 上段 元本 下段 お利息 (単位 千円)

商品名	投資元本	~64年	~64年	~65年	~65年	~66年	~66年	~67年	~67年	~68年	~68年	~69年	69年
		5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月
期日指定定期	1,000				1,000								
株当証券	3,500				59								
金投資口座	2,988	70	70	70	70								
割引国債 #049	2,468	23											
合計	9,956												

[太陽神戸資金運用相談] 63年11月21日

取扱支店名: ○ ○ 支店 運用開始日: 63年11月21日

顧客氏名: 太陽神戸 太郎 年齢: 42歳

職 業: 総務所係者 (持家有) 年収: 800万円

運用期間: 2年 ケ月 運用金額: 1000万円

償還目的: 不動産購入、時期未定 その他貯蓄: 500万円

非課税枠: マル優 マル特 利息タイプ: 利息受取り型

受取り周期: ケ月毎 受取り金額: 万円

[太陽神戸資金運用プラン] 63年11月21日

太陽神戸 太郎 様

運用金額	1000万円	運用期間	2年 ケ月	利息タイプ	利息受取り型	
NO	運用商品	運用金額 円 (投資元本)	期間 (償還日)	税後利回り (税区分)	受取元利息 円 (内受取利息)	備考
1	期日指定定期	1,000,000	2年	2.965	1,053,300	
2	株当証券	3,500,000	2年 (65.11.25)	4.000	3,780,000	
3	金投資口座	2,988,000	90日 (64.2.28)	3.244	3,011,904	
4	割引国債 #049	2,500,000 (2,468,607)	1年303日 (65.9.20)	4.014	2,650,000	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
計		9,988,000 (9,956,607)		3.820	10,501,204 (544,597)	

安全性 (37%)

プラン説明 プラン表印書 キャッシュフロー表 プラン変更 入力変更 終了

図 12 資金運用相談システムの実行画面例

Fig. 12 Display screen examples

理に必要なデータを含んでいる。また、処理は対話形式で進められるが、データの入力画面や推論結果の出力画面を定義しそれを利用するためのインタフェースを今回開発した（図 12 の実行画面例参照）。

4.4.2 ルールによる推論

プロダクション・ルールに基づく推論は 4.3.2 項で述べたルール・クラス単位で実行される。各推論は、4.4.1 項で述べた各ユニットのメソッドの中に組み込まれ、起動される。

4.5 システムの運用

一般的に、金融機関における資金運用相談については、営業店の窓口で簡単な相談の他に、本部の専門家が営業店からの依頼に応じて、より複雑なプランを作成するというケースがある。

本システムは、後者の大口の顧客を対象としたかなり複雑なプラン作りを支援することを目的としたもので、当初は商品情報の登録をすべて手入力で行う独立型のシステムであった。その後、ホスト・コンピュータ (UNISYS 1100/90) と回線接続し、ホスト・コンピュータに保有している商品情報ファイル (MAPPER 上) をファイル転送により KS-301 に取り込むようにした。これにより、商品情報登録の省力化、データ管理の一元化が図られた。図 13 にその概念図を示す。

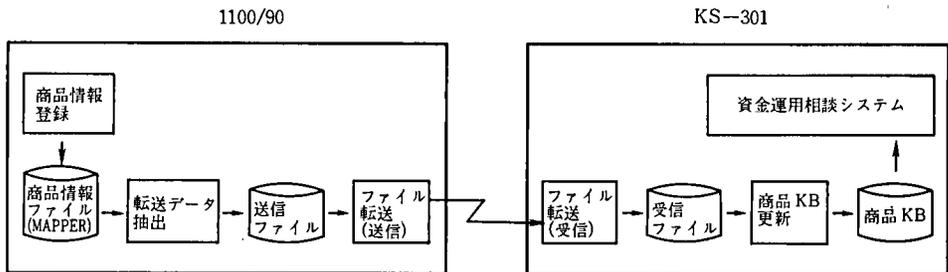


図 13 資金運用相談システムとホスト・コンピュータとの結合

Fig.13 Connection to host computer

本システムの発展形態として、営業店の端末からの利用を可能にするには、3.5.3 項で述べた「結合型-3」の形態がまず考えられる。さらに次のステップとして、今回作成した知識ベースの内容をホスト・コンピュータ上の ES として移植するという方法もある。結合型-4 または埋込型のどの形態をとるにせよ、既存システムといかに統合化するかがキー・ポイントとなるであろう。

4.6 システムの評価

4.5 項で述べたように、本システムは現在同行専門家によって利用されている。これまで 1 時間から半日かかっていたプラン作成作業が 3~10 分と大幅に短縮されている。

今後スーパー MMC 等の新商品の登場にともないシステムの見直し、変更が予想されるが、柔軟でメンテナンスが容易なシステム構造を持つ ES の評価は一層高まるものと期待される。

資金運用プラン

マネー プランニング サービス

<<利息受取り型>>

昭和 63 年 11 月 21 日

株式会社 太陽神戸銀行 〇 支店

太陽神戸 本部 様

運用金額 1,000 万円 期間 2 年 ヶ月

№	運用商品	投資元本 (円)	単価 (円)	利率 (%)	期間	税区分 (%)	税引後利回り (%)	償還日	受取元利息 (円)	内受取利息 (円)
1	期日指定定期	1,000,000		3.64	2年	分離課税(20)	2.96		17,059,300	59,300
2	低当証券	3,500,000		5.00	2年	分離課税(20)	4.00	65.11.25	3,780,000	280,000
3	金投資口座	2,988,000	1,800	4.055	90日	分離課税(20)	3.24	64.2.28	3,011,904	23,904
4	新引国債 #049	2,468,607	93.15	3.95	1年303日	分離課税(14)	4.014	65.9.20	27,650,000	181,393
5										
6										
7										
8										
9										
10										
	計	9,956,607					3.82		10,501,204	544,597

(注意)

1. 上記表に使用しております利率は63年11月21日現在の利回りで、金利相場によって変動いたします。
2. 上記表に使用しております利率は、購入条件・運用益・利回りなどが実際の購入時と異なる場合がございます。
3. 上記表の利率は、1年ベースの加重平均方式にて計算しております。なお、運用期間中は利率の変動による影響を考慮して計算しております。(発行日63年11月21日)
4. 上記表の利率は、1年ベースの加重平均方式にて計算しております。なお、運用期間中は利率の変動による影響を考慮して計算しております。(発行日63年11月21日)
5. 上記表の利率は、1年ベースの加重平均方式にて計算しております。なお、運用期間中は利率の変動による影響を考慮して計算しております。(発行日63年11月21日)
6. 上記表の利率は、1年ベースの加重平均方式にて計算しております。なお、運用期間中は利率の変動による影響を考慮して計算しております。(発行日63年11月21日)
7. その他詳しくは、担当者にお尋ねください。

—100万円から500万円まで—

(パワープラン) は
高利回りをお約束します!




太陽神戸銀行

図 14 資金運用プラン表の例
Fig. 14 Print-out of investment plan

5. おわりに

金融分野における ES の適用可能業務は、AI ソフトウェアおよびハードウェアの発達により今後ますます拡大していくものと期待される。しかしながら、問題のすべてが AI の技術で解決できるわけではない。AI は現在の技術にとってかわるものではなく、あくまでもコンピュータの利用範囲を広げるものである。また、AI は今後、既存技術へ浸透し、AI 手法を取り入れたシステムが次々と実現されるものと考えられるが、その際、システム化の対象とする問題について、従来型システムとの競合領域、補完領域を明確に認識することが重要となるであろう。

本稿は、金融業務と AI 技術との結び付きについてのおおまかな方向付けを行おうとしたものである。AI あるいは ES はまだまだ新しい技術であり、将来の方向について正確に見通すことは大変むずかしいことである。しかしながら、本稿がこれから AI 技術を導入し ES を開発しようとする方々にとって、なんらかの参考になれば幸いである。

本稿の執筆にあたりご協力をいただいた方々に感謝の意を表する。

- 参考文献 [1] (財)機械システム振興協会：「新世代コンピュータの技術開発動向等に関する調査研究—昭和61年度 AI ビジョンに関する調査研究報告書—技術動向編一, 1987.
- [2] 日経 BP: 「第2世代」に突入した AI ツール, 日経 AI 1986.11.18 付録.
- [3] 日本ユニシス: UNISYS 知識システム KEE/KS-300 解説書 (レベル 3), 1988.
- [4] 采見泰久: 「太陽神戸銀行における資金運用相談エキスパートシステム」, SYS-TEMS No. 206, 1989.

執筆者紹介 中田 純一 (Jun-ichi Nakada)

1952年生, 1974年京都大学理学部卒業, 同年日本ユニシス(株)入社. 客先教育および都市銀行の情報系/対外接続系システムの開発に従事. 現在システム技術本部知識システム部に所属, 金融ユーザに対する KE サービスを担当.



オフコンによる債権督促システム——A 信販(株)の事例

An Auto-call Collection System by a Small Business Computer at A. Credit Co. Ltd.

坪内安夫

要約 個人の信用販売利用が急速に成長するとともに、返済が正常に進まない「延滞債権」も増加している。これに対応するため近年債権回収の方法、とくにコンピュータを効果的に利用する方法が検討されている。

本稿では、A 信販における債権回収システムの開発およびその運用を紹介する。また、オフィス・コンピュータと多機能電話機によるシステムが、債権回収の電話督促や督促法手続のスケジュール管理等にかなりの効果があり、ひいては督促効率の向上や、省力化の実現に有効なツールである点についても述べる。

Abstract This paper presents a sample utilization of a small business computer in the area of credit collection.

As individuals' on-credit buying is rapidly growing, the number of their delayed payments is also increasing. In order to give a solution to this problem, the computer system is now considered to be one of the powerful means to collect such delayed payments. This article describes how the credit-collection system at A. Credit Co. Ltd. has been developed and how the auto-call system is used by the company. Also written is about how productive and powerful the auto-call system by a small business computer is for the scheduling of collection procedures by telephone.

You will also learn that a computer-aided auto-call system is one of the key means to increase collection productivity for credit institutions.

1. はじめに

本稿は、債権回収において、コンピュータ・システムがどのように活用されるか、A 信販のシステムを例示しながら述べたものである。

信販会社の顧客が月払い等の定期返済金を指定日に入金しなかったとき、それらは延滞債権となり、「債権回収」作業が必要となる。この中で、コンピュータ・システムが効果を発揮するのは、次に示す事項である。

- 1) 自動的架電による電話督促
- 2) 内容証明・支払命令申立書等の文書作成
- 3) 訴訟等、法手続のスケジュール管理
- 4) データベースによる督促活動の進捗照会
- 5) 回収実績の把握と報告文書の作成

これに対し、今後の課題として残るのは以下の事項である。

- 1) データの大量化によるパフォーマンス低下への対策
- 2) 督促活動での次アクション決定の支援
- 3) 延滞予防（顧客調査）の充実

2. システム化の背景

クレジット・カードに代表される信用販売は、近年私達の生活にすっかり定着し、「カード時代」という言葉が陳腐に聞こえるほどである。このような低廉な信用供与が進むと、誰でも手持ちの現金がなくても気軽に商品を手に入れることができ、利用数は飛躍的に伸びる。しかし、返済の段になってのトラブルもこれに比例して増えていく。延滞はちょっとした入金忘れや、商品への不満から始まることが多いが、いずれにしても、2か月、3か月と長期化していくとその回収は次第にむずかしくなる。年度末に、日本の信販会社が計上する貸倒債権（いわゆる回収できなかったお金）は、深刻な金額にのぼると言われている。

信販会社は延滞債権の早期回収を行うため、1か月から3か月程度の延滞（軽度延滞）への電話督促の効率化を積極的に推し進めている。同時に、それ以上の期間にのぼる延滞（重度延滞）に対しては催告状・内容証明等の文書督促から、訴訟・差押え等の法手続まで多様な方法がとられている。

債権回収を弁護士に依頼することもある。依頼を受けた弁護士は延滞者のリストを受け取り、彼らに対して弁護士名義の督促状を送付し電話をかける。弁護士名による督促は効果が高いと言われる。こうして回収した結果は依頼人（信販会社）に報告される。

コンピュータ・システムの目的は、大量の延滞要件に対する督促の効率化と、実績把握の省力化にあり、これにより顧客のクレジットライフを正常に戻すのに一役買うところにある。

3. 債権回収の位置付けと作業の流れ

本章では、A 信販を例に債権回収が業務全体の中でどのような位置にあり、どのような手順で実施されるかを述べる（図1）。

- ① 顧客がある商品を信用払いで買いたいと申し込む。
- ② 申し込みを受けた店は、顧客の信用度を A 信販に問い合わせ了解を得る。
- ③ 顧客に商品を引度す。
- ④ A 信販は商品代金を加盟店に立替払いする。
- ⑤ 引落日までに顧客は口座に入金する。
- ⑥ 銀行で金額を引落とし A 信販への振込みがなされる。同時に引落とし不能分が把握される。これが延滞債権となる。
- ⑦ 延滞顧客に対して督促活動を行う。
- ⑧ 債権を回収しその実績を把握する。
- ⑨ 回収不能分は貸倒債権として勘定計上する。

以上の流れのうち、狭い意味での債権回収は⑦と⑧だが、システムとしては⑥から⑨までが対象となる。

A 信販では、本支店に対し「回収業務実態調査報告」のアンケートを実施し、オートコール推進委員会（回収業務効率化委員会の別称）を設置した。該委員会の活動から、以下のような回収業務の実態が把握された。

- ・事前準備、事後フォロー等の手作業部分が全体の過半を占めている。

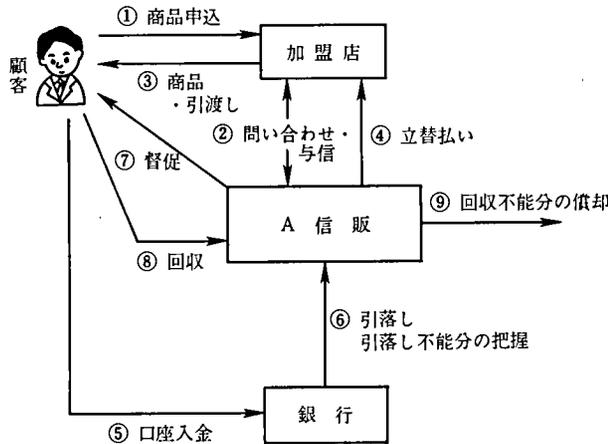


図 1 A 信販における債権回収
Fig.1 The flow of credit at A. Credit Co. Ltd.

- ・電話のミス架電，あるいは不在中の架電が多い。
- ・手書き書類が多く（内容証明郵便・督促状・統計表等），常時残業体制となっている。
- ・延滞者全部に目が届かない。
- ・督促管理者が各督促担当者の督促状況（その量，質，内容）を十分に把握できていない。

そこでこのような弊害を排除して，回収業務の効率化をはかることが収益のアップにつながると考えられ，新しい回収業務システム（オートコール：オフコンによる自動架電の督促活動を含む）の機械化が決定された。

A 信販の例を検討した結果，債権回収システムは以下の作業を支援するものであることがわかる。

- 1) 延滞債権情報の把握
- 2) 督促活動
- 3) 債権回収情報の把握
- 4) 回収実績の集計と報告
- 5) 回収不能分の処理

業務の流れには現われてこないが，「督促状況の検索・照会」もまた重要なポイントであることを付け加えておきたい。

4. 債権回収の作業内容とシステム化

図 2 は A 信販における新債権管理システムのネットワーク図である。ネットワークを構成する各々の要素は以下の役割を持っている。

- 1) パソコン……Z 銀行への入金処理（個別入金処理）および会員照会
- 2) 延滞データ（磁気テープ）……未入金で延滞となった会員情報（3 回/月）
- 3) 入金データ（磁気テープ）……Z 銀行で一括入金処理したデータ（1 回/月）
- 4) 請求予定情報（磁気テープ）……当月延滞者に対してのみ来月請求する予定の情報

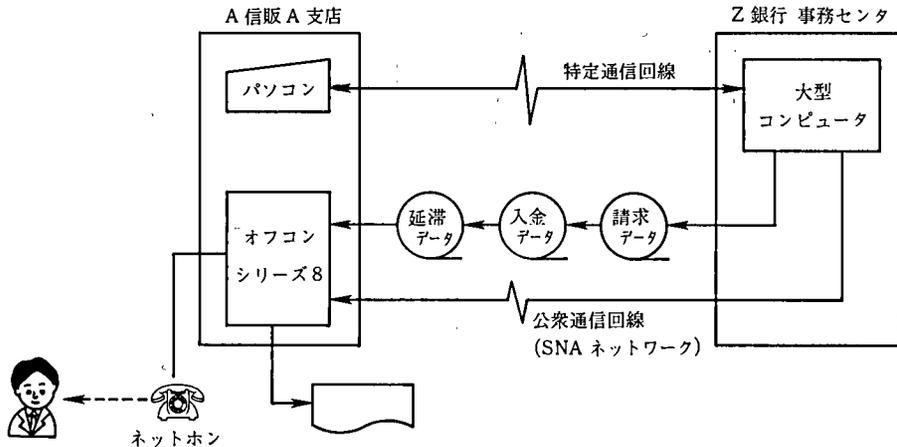


図 2 A 信販における債権管理システム・ネットワーク

Fig. 2 The network of collection system at A. Credit Co. Ltd.

報 (1 回/月)

- 5) 公衆通信回線……パソコンで個別入金処理したデータのフィードバック
- 6) ネットホン……オフコンの UNISYS シリーズ 8 から延滞客あて自動電話をかける際使用するモデム内蔵型電話機

図 3 は、今回 A 信販が導入したオフコンのハードウェア構成図である。

次に、延滞債権の情報を把握するポイントを述べる。

- 1) 情報の内容……督促活動を可能にするための最低限の内容 (顧客の氏名、連絡先、延滞額、延滞利息を含めた請求額、商品名等) の他、督促実務で使用している情報を最大限把握することが必要である。さらに各債権を区別するユニークなキー項目が入金消込みや顧客検索のために必要となる。
- 2) 情報の提供者……延滞債権情報は、契約内容データベースを管理する Z 銀行の大型コンピュータ (ホストシステム) より全情報を受取る。A 信販のシステムは、オフコンによる分散処理であるため、独自の顧客マスタ等は持たない。
- 3) 情報の受取時期……代金支払いは月ごとであることが多いので、月一回全情報を差替える方法が最も簡単である。しかし、入金方法によっては、または商慣習によっては、必ずしも月 1 回で延滞情報を把握しきれないこともある。その場合は月 2~3 回に分けて情報を受取ることになるが、情報の差替えをどのように行うかが問題となる。A 信販では、情報を 3 回に分けて受取り、その月の情報は次月の 1 回目の受取日前日にすべて消去する運用で解決している。
- 4) 媒体……情報量・受取時期・回数から考えると、磁気テープの使用が最も望ましい。
- 5) 情報の振分け……受取った情報は、債権額・難易度等を基準に督促担当者に振分けられる。この担当者振分けが、督促を担当する人達の大きな関心事であり、できるだけ柔軟に基準設定ができるよう要望される。しかし運用に入り、適正な基準がわかってくると、それ以降の変更はまれであるから過度にユーザ・インタ

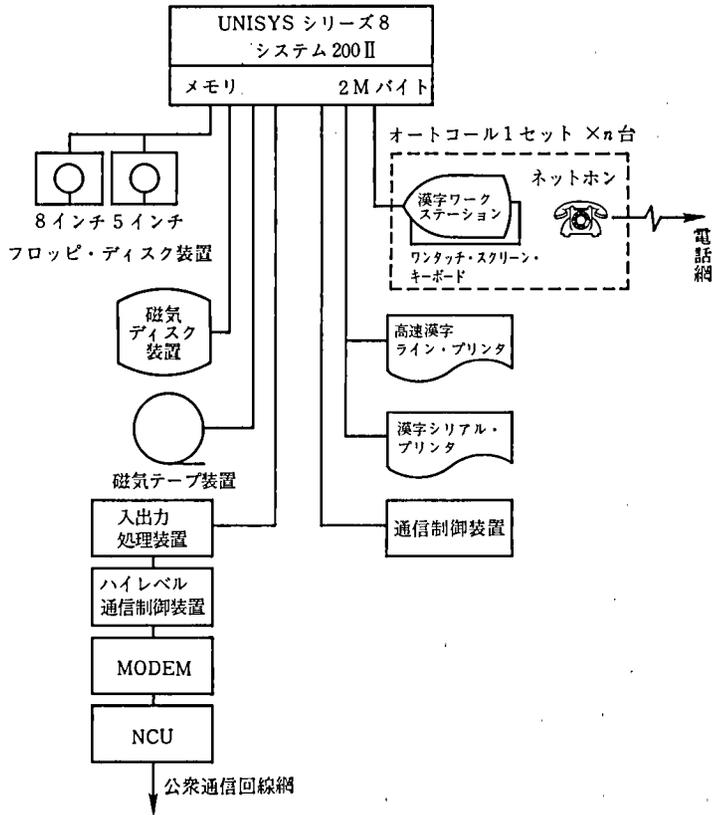


図 3 A 信販におけるハードウェア構成図

Fig.3 Figure of the computer at A. Credit Co. Ltd.

フェースを考慮する必要はないと思われる。

次に、督促の結果、回収された金額の把握とその消込み作業が重要になってくる。基本的には、回収された金額を受取り、延滞額からその金額を差引くことになる。

債権回収情報把握のポイントは次の通りである。

- 1) 情報の内容……入金額、充当される科目(元金・延滞利息・費用等)、消込みキー、入金区分等があげられる。消込みキーとは、その入金かどの延滞債権に充当されるかを把握する必須情報である。入金区分とは、正常入金の他、入金取消や、異列入金(解約・償却に伴う会計上の入金処理)等を区別する情報である。実務で発生する金額の異動事由をすべて検討しておかなければならない。
- 2) 情報の受取時期……督促による入金は、日々発生しそれらが即、次の督促活動に影響を与える。A 信販では朝の処理で昨日の入金情報を受取る。
- 3) 媒体……情報量は比較的少量だが、発生頻度が高い。A 信販では、ホストシステムよりオンライン・ファイル転送で受取っている。
- 4) 情報受取り後の処理……入金額を延滞額から差引く、いわゆる「消込み処理」を行う。延滞利息の再計算、請求額・入金約束額の消込み処理も、督促活動の一環として必要とされる。

さらに、督促状況や、督促の成果である回収実績を集計しこれを報告することが必要である。督促活動終了後、その日の実績を集計する「締処理」を行う。報告資料の作成は、現行業務に沿う形で設計することが求められた。注意すべきは、回収実績の把握方法である。A 信販のように前日の回収情報を当日の朝受取るシステムの場合、その情報は「前日の実績」として集計される必要がある。

諸事情により回収不能と判断された債権は、貸倒債権として計上し償却する。回収不能分の処理は次のように行う。

- 1) 回収不能の判断……償却に必要な要件(書類)を収集する作業も含まれる。A 信販では、回収見込み無しと判断した債権を償却対象と規定し要件となる書類を入手したとき、これを入力し随時不足書類の照会を行うことでこれを管理する。
- 2) 償却処理……貸倒債権であることを確定する処理である。A 信販では、ホストシステムより異例入金情報として受取り消込む。同時に「貸倒債権勘定」に計上する必要があるが、同社では勘定系システムとのデータ授受は行っていない。
- 3) 償却後の取扱い……年度末に貸倒債権は資産から除外されるが、現実にはなお回収の可能性をわずかに持つ資産が存在している。これらの回収をどうするかは今後の問題として残る。

A 信販のシステムは、オフコンによる分散システムとして開発されている。ホストコンピュータの集中システムに対する利点は以下の通りである。

- 1) 督促活動(とくにオートコール)のパフォーマンスがよい。
- 2) 入金消込みや属性情報の入力等、データの加工はオフコン内で行うので、ホストシステムには開発負荷をほとんどかけていない。
- 3) ハードウェア障害の影響が少ない。A 信販の場合は、支店ごとにオフコンが置いてあるので、障害の影響は発生した支店だけに限られる。
- 4) 帳表出力や締処理等の運用スケジュールを支店ごとに決められるので、督促活動に制約が付かない。

反面、以下のような問題点もある。

- 1) バックアップ、締処理等のコンピュータ運用作業を各支店担当者が行わなければならない。
- 2) ホストシステムのデータベースと重複した情報を持つとき、両者が矛盾しないよう設計しなければならない。論理的にはもちろん、運用面での障害があったとき、データの整合性がくずれないように対策を考慮しておく必要がある。
- 3) 支店数が多い場合、プログラムバグの対処(支店への配布・差替え)作業の負担が大きい。

次に、このシステムのファイル構造について述べる。A 信販のシステムのファイル体系は複数の索引付ファイルで構成されており、特別なデータベース用のソフトウェアは使用していない。その種類と内容を以下に述べる。

- 1) 延滞データ……延滞債権のマスタファイルである。延滞内容、契約内容、その他の属性情報を持つ。検索キーは案件ごとにユニークな「会員番号」である。
- 2) 検索性インデックス・データ……オートコールや照会機能の特別な検索キーとして、カナ氏名、事件番号、進行番号(裁判所が採番する法手続照会番号)を持

フインデックスを準備している。

- 3) 法手続データ……督促や法手続の進捗を管理するデータである。1案件につき複数人に法手続を行うことがある(保証人等)ので、検索キーは会員番号+枝番を使用している。
- 4) 折衝履歴データ……督促活動を時系列に従って保管するデータである。1回の電話、1回の法手続実施ごとに1件ずつ発生するので、データ量は非常に多い。このため、折衝履歴データの検索・データ更新・除却処理は、システム開発の大きなポイントになる。
- 5) スケジュール・データ……担当者ごとの振分け、および呼び出し順序の優先順位を管理するデータである。入金約束管理や、将来とるべき法手続のスケジュール管理も行う。A信販では機能ごとに別々のスケジュール・ファイルを持っている。
- 6) その他の属性データ……延滞債権の内容を管理するものとして、割賦内容(月々の返済予定と入金有無を示す)データ、入金履歴データがある。
- 7) 各種のマスタ・ファイル……支店、加盟店、裁判所、市役所、町役場等の名称を管理するマスタ・ファイル、また法手続ごとに必要項目・期日管理内容を持つ「法手続マスタ」、償却に必要な書類を網羅した「償却手続マスタ」がある。さらに当日日付等、システム上必要な項目を管理する「コントロール・ファイル」を持っている。

5. 督促活動の内容とシステム化

本章では督促活動の流れと、各活動でのシステム化について述べる。

図4に流れ図を示す。①電話督促と②文書督促は、顧客の自主的な返済を促す手続である。③内容証明郵便から⑥公正証書までは、⑦強制執行の承認(債務名義)を得るための手続である。もちろん、この間の交渉で自主的に返済されたり、和解によって新たな返済予定が決定したりする。⑧仮差押えは、強制執行のため債務者(顧客)の財産を保全するための手続である。

図4の軽度延滞(1~3か月の遅れ)と重度延滞(4か月以上の遅れ)は、執るべき法手続がはっきり分かれているわけではないが、一応の目安として付記した。

すでに述べたように、軽度延滞における督促と状況把握が債権回収上最も高い効果を発揮する。入金忘れを含め大量に発生する軽度延滞に対し、できるだけ多くの電話をかけるため、オートコール・システム(電話督促システム)が活用される。図5にオートコール・システムの画面例を示す。4章で述べたように、担当者ごと、優先度順に振分けられた債権は、順次画面上に呼び出される。督促者は、「自宅」「勤務先」「保証人」等を選択するだけで、次々と架電することができる。

架電後(または架電中)に折衝内容を入力するが、A信販は操作性向上のためにワングラフィック・キーボードを採用している。コード入力に比べ、人間の思考が中断しにくく、親しみやすいとの評価を得ている。架電状況は締処理で集計され、月報、分析資料のデータとなる。

不在や電話廃止等の処理で電話督促の効果がない場合、督促文書を郵送する。A信

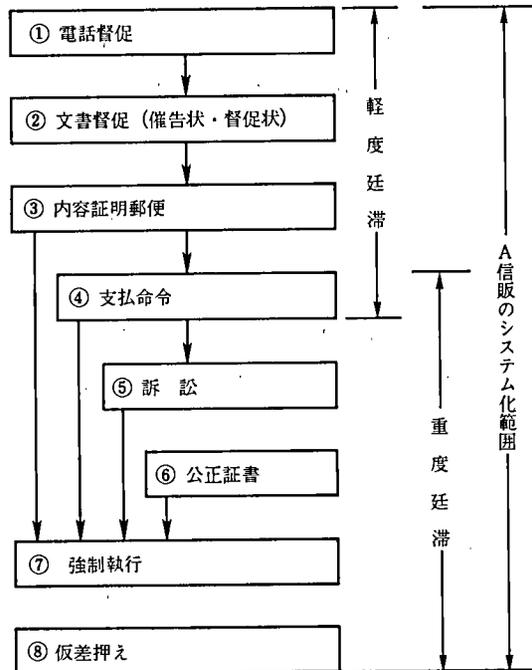


図 4 督促活動の流れ

Fig. 4 The flow of collection

販ではオートコール・システムで文書指示を入力し、締時に文書出力を行う。郵便物であるから宛名作成の支援も必要となる。宛名ラベルが一般的だが、コスト・作業の手間、作業ミス（ラベルと内容が違う等）の危険等を考えると窓空き封筒が望ましい。

なお、督促活動には直接顧客の自宅等に出向く「実地調査」という活動がある。これ自体は純粹に人の作業であるが、A信販ではオートコール・システムに「要実地調査」と入力することにより、実地調査リストが作成される支援機能を持っている。

顧客に対して強い影響力を持つと共に、強制執行の準備となる文書に内容証明郵便や支払命令がある。A信販では、オートコール・システムより文書指示を入力し締処理後、文書作成を行う。同時に法手続データに記録を残す。これ以降の手続では、執った手続の次に執るべき手続がスケジュールされ、オートコール・システム（法務スケジュール）や、管理帳表（法務スケジュール表等）に反映される。さらに、仮差押え・訴訟・公正証書・強制執行等の手続があるが、

これらの手続では文書出力はされず、以下のような機能を持つ。

- 1) 執った手続情報の保管と検索・照会
- 2) 法務スケジュールの管理
- 3) 手続ごとの費用見積りと実績管理
- 4) 和解になった場合の入金期日管理

法務には細かい手続が数多くあり、その流れもかなり複雑である。当初、これを整理、フローチャート化し、次の手続をコンピュータが指示できるよう検討したが、今回は見送られた。

*** 督促情報(基本) ***

89年02月21日
F9:一項目前へ戻る

ト→
振分担当
期日指定
申込(会員)NO
氏名

4 (1:通常 2:期日 3:番号指定 4:個人照会 9:終了)
 (0:無 1:有) 指定日
 7 - - - - 本日担当 01 担当者 001

NO 区分 氏名 申込(会員)NO 担理月口住所
 1 本
 2 保

終了 確認 (1:OK次 2:OK終 3:呼出) 項目

9-374 (a)

10 販金一般 * 督促情報(1) * 個人 分割払 自振B 1
(201)

確認時
取組 5910 36回払 最終 0000 P1 当 1 2 3 別
回 約月 約定金額 回収日 2 8 16 8 0 0

氏名			33,000	621109C	延利	計
干	女性	才	35 6501	31,023	1,524	32,547
加盟店			30 6502	31,500	781	32,281
			6503			0
業種			計	62,523	0	64,828
商品					2,305	
電話						
保証人			未収延利	0	諸費用	0
夫婦			分割払計	1,134,000	残債	62,523
			本自		本動	残回数
			保自		保動	2回
			任意		銀行	内

(0:OK) (TELX 件) <摘要>

年月日	時刻	担	場所	相手	内容	方法	約束	コメント
640120	1819	01		申人	内容証B 発送		0123	
650114	2016	01			主催告A		0000	
650114	2053	01		勤務			0000	
650114	2058	01		勤務			0000	

01 (1:OK次 2:OK終 3:内線 9:NO)

10 販金一般 * 督促情報(2) * 個人 分割払 自振B 1

** 属性情報 **

氏名	
申込NO	
住所	
行目	
名義人	
加盟店	
利用者	
所属店	
保証人	
住所数	1人

** 管理情報 **

* 徵求書類 *

住民票	見	積	書
不動産簿本	完了	通知	
商業簿本	収入	証明書	
戸籍簿本	債務	名義	
身分証明書	公正	証書	
電話加入証	念	書	

* 期日管理 *

種	別	本人	保証人
内容証明(A)			
内容証明(B)			
送達日			
支払命令申立			
送達日			
口座依頼書			
受取日			

確認 (1:第一画面)

(c)

図 5 電話督促画面

Fig. 5 The screen of auto-call

6. システム化の効果

システム化の効果として次のことがあげられる。

- 1) 初期督促におけるオートコール・システム、文書作成支援は手作業を減らし、督促効率を大きく高めた。A 信販では延滞件数を従来の 40% に低下させた支店もある。
- 2) 法手続のスケジュール管理がなされ、個々の担当者が作業段取りをたてやすくなった。
- 3) 複雑な法手続の手順、内容が単純化・定型化された。
- 4) 情報量が少ない重度延滞に、多くの情報が付加され分析がしやすくなった。とくに 20 の抽出条件と、12 の集計パターンを自由に選択できる「項目選択表」の開発により、意思決定のさまざまな資料が容易にとれるようになった。
- 5) 今まで延滞客の各種情報がバラバラになりがちであったが、オフコンをキーステーションとしてまとめ、いつでも取り出すことができるように蓄積、運用できるようになった。

7. おわりに

A 信販のシステム開発、本番運用に参加して、最も感じたのは、1 案件当たりの情報量が非常に多いということである。とくに重度延滞になると、法手続の履歴や法務スケジュールが大量となり、照会画面のパフォーマンスに大きな影響を与える。軽度延滞は架電量と成果が比例していくが、重度延滞は情報の充実がそのまま回収につながるものではない。情報を分析した後のアクションが重要なシステムであると考えられる。

機能面では、すでに述べた法手続決定の支援ができればと考える。しかし、これも対コストの面で慎重に検討すべき問題であろう。

今回の債権管理システムでは延滞件数を圧縮することも重要であるが、業務の流れから見ると、延滞の予防（顧客の与信調査、他）に力を注ぐことが、今後の最も大きくかつ効果的な検討事項だと思われる。

執筆者紹介 坪内安夫 (Yasuo Tsubouchi)

昭和 45 年日本ユニシス(株)入社。同年 9000 金融システム配属。主として信金システムの開発に従事。その後、FAST-1100 システム開発、汎用システム営業を経て、現在 OA システム統括一部システム二部に所属。在、ビジネスシステム システム本部 OA システム一部に所属。



特定金銭信託／ファンド・トラスト・システム, FASSET-1100

FASSET-1100, Financial Asset Management System

清野善之

要約 信託銀行の特定金銭信託, およびファンド・トラスト向けに開発された業務処理システム FASSET-1100 開発の背景・設計目標・概要・機能を述べるとともに, 他業態・他業務からの要請により FASSET-1100 が活用されてきた事例について紹介する。

本システムの開発は, 投資家の金余り現象が顕著になり始めた時期に着手され, 投資家の要望に応えながら, 法改正・制度変更への迅速な対応, 新商品(先物等)の取り込み, 事務処理の効率化等を目的として機能の充実がはかられてきた。FASSET-1100 の開発は 5 年目に入り, 現在も継続中である。

Abstract This paper discusses several aspects, including its development background, designing, objectives, profile and functions of an application software product called "FASSET-1100" which has been developed so as to serve for applications centered around specified money trust/fund trust at trust and banking institutions in Japan.

The development efforts started when the boom of investments was beginning to surge in markedly notable degrees. The FASSET-1100 system was so designed as to allow later enhancements to fully meet the requirements of investors, financial deregulation and to market introduction of new financial products.

The enhancement of FASSET-1100 is still being continued at present in the fifth year of its birth.

1. はじめに

FASSET-1100 は, 中央信託銀行(株)からの委託を受けて開発した特定金銭信託／ファンド・トラスト(以下“特金／ファントラ”)業務処理システムを商品としてパッケージ化したものである(1985年)。本パッケージは, 1986年以降の金融業界を取り巻く環境の大きな変化にともなう特金／ファントラの急伸により以下に示す機能の開発要求があり, 現在に至るまで継続開発中である。これらの開発された機能は, パッケージの付加機能として商品化されている。

- 1) 投資家ごとの個別処理
- 2) 投資家に対するオンライン照会サービス
- 3) 運用通貨・市場の拡大
- 4) 新商品への対応
- 5) 経理基準の変更
- 6) 税制変更
- 7) 各機能のレベルアップ

本パッケージは, 現在(1989年3月末)までに 14社に導入され稼働している。今後も有価証券を主とした運用管理システムの基礎, または応用システムとしての利用が予定される。

2. 開発の背景

企業収益の向上、金利の低下による容易な資金調達が可能となったこと、さらに金融機関にとっては貸付先の減少により有価証券を中心とした資金運用の比重が高まったこと等により、1984年頃から信託銀行における特金／ファントラの受託件数が増加してきた（“財テク・ブーム”の到来）。このため、中央信託銀行(株)ではシステムのレベルアップまたは改造が必須となった。従来のシステムはオフィス・コンピュータを主としたものであり、システム能力も限界に達していた。このため速やかなシステムの改造が要求され、約6か月間で新システムの開発を行わなければならなかった。

FASSET-1100は短期開発、早期稼働を目的としていたこと、さらに1日のトランザクション件数、管理対象となるファンド数が何十万にもなる大規模ではないことからMAPPER*を採用して開発することにした。

FASSET-1100の設計目標は次の通りである。

- 1) エンド・ユーザがシステムの仕組みに制限されることなく自由自在に使える。
- 2) 過去のデータの取消訂正後の再処理が該当ファンドのみ容易にできる。
- 3) 環境変化に対応可能な柔軟なシステム構造にする。
- 4) 保守は開発担当者以外でも可能なよう標準化技法を採用する。
- 5) ユーザ・インタフェースは日本語処理を採用する。
- 6) 自動計算機能の準備、外部情報（株式の時価、銘柄情報等）の活用により入力負担の軽減をはかること。
- 7) 汎用機を使用したオンライン・リアルタイム・システムである。
- 8) システム・ライフが5年以上である。
- 9) 他証券会社または他システム（勘定系システム）とのオンライン接続を行う。
- 10) 早期にE. B（エレクトロニック・バンキング）サービスの実施をする。
- 11) 顧客の要望にきめ細かく対応できる。

3. 特金／ファントラ

本章では特金／ファントラの商品特徴とその仕組みについて記述する。

3.1 特金の特徴

投資家が利殖を目的に信託銀行に金銭を信託し、国内外の株式や債券等の有価証券に投資する。投資家自身または投資家から運用の委託を受けた運用代理人が売買の銘柄・数量・金額・日付・相手先等を詳細に指示する。運用で得た収益（配当・利子・売買益等）は信託報酬やその他費用を差し引いて、すべて投資家に還元される。信託契約終了時に投資家は金銭で受け取るものを“特金、特定金銭信託”と言い、金銭ではなく信託財産そのままを受け取るものを“特定金外信託”と言う。

3.2 ファントラの特徴

投資家は、信託銀行に信託した金銭を有価証券で運用する際の投資方針を指定し、詳細は信託銀行のファンド・マネージャに一任するものを“ファントラ（ファンド・トラスト、指定単独運用金外信託）”と言う。特金よりも信託期間が長いことと、各信託銀行は運用の基本パターンを債券型・株型・パッシブ型・アクティブ型のよう

* MAPPERはUNISYS社の4GL言語。

あらかじめ用意して投資家の要望に応じているところが多い。

3.3 特金／ファントラの利点

特金／ファントラ共通の特徴・利点は次に示す通りである。

- 1) 金銭信託を使用して保有している有価証券の名義は信託銀行となり、投資家が同一銘柄を別に保有していたとしても簿価分離した経理処理ができ、自ら保有している銘柄の簿価を変えなくてすむ。また売却による含み損益に影響を与えることもない。
- 2) 運用にともなう有価証券の管理と事務処理は、信託銀行が行うため投資家の事務が軽減される。

3.4 特金／ファントラの仕組み

特金／ファントラの仕組みは図1, 2に示す通りである。

特金の運用指図には、投資家自身が運用指図を行う場合（投資顧問会社と運用アドバイス契約を結びアドバイスを受けて行う場合も含む）と、運用代理人（投資顧問会

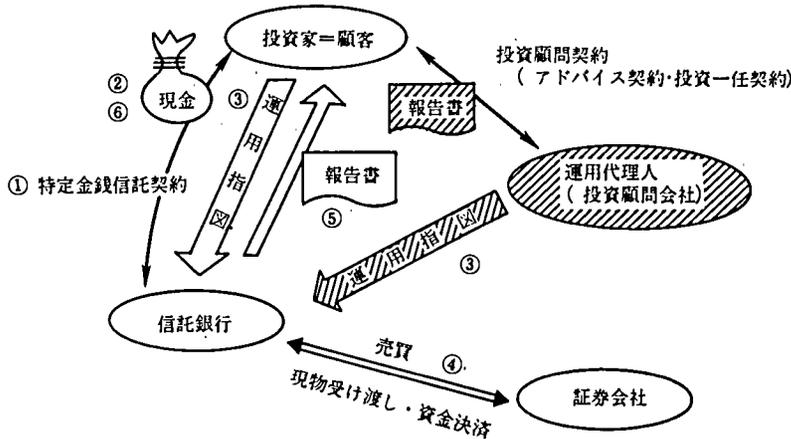


図1 特金の仕組み

Fig.1 The outline of TOKKIN

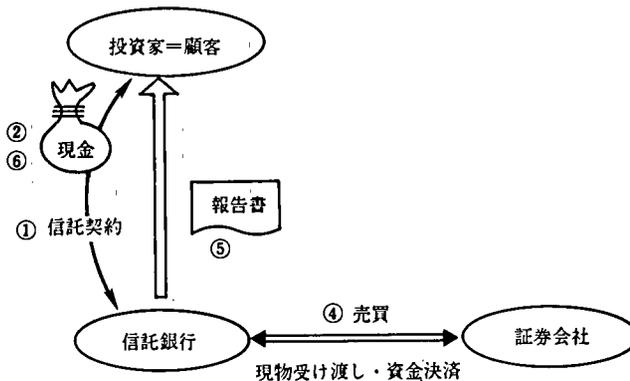


図2 ファントラの仕組み

Fig.2 The outline of Fund Trust

社)と契約(投資一任契約)を結び、運用指図を一任する(図1の③:斜線部分)場合がある。

次に特金の基本的な業務の流れを示す。

- ① 投資家と信託銀行は特定金銭信託契約を結ぶ。
- ② 金銭を元本として信託銀行に信託する。
- ③ 運用の指図を投資家自身または運用代理人が行う。
- ④ 信託銀行は運用指図どおり証券会社等と売買注文を行い、証券と現金の受け渡しを行う。
- ⑤ 信託銀行は定期的に運用状況の報告と決算報告を行う。
- ⑥ 収益金または解約等の信託財産を金銭で交付する。

ファントラの運用指図は、投資家が信託銀行との契約時に概括的なことを指図するのみであり、実際の運用は信託銀行にすべてを任せる。

したがって、ファントラの業務の流れは、運用の指図(図1の③)はない。その他の図2の説明は、特金の基本的な業務の流れの説明と同一である。

4. FASSET-1100 のシステム概要

FASSET-1100 は複数の MAPPER システムを使用し、各 MAPPER 間でデータによる連動を行いながら有機的に結合し稼働する。その仕組みについて以下に述べる。

4.1 システムの構成

現在四つの業務処理システムから構成され、各業務処理システムが一つの MAPPER システムに対応している(図3)。

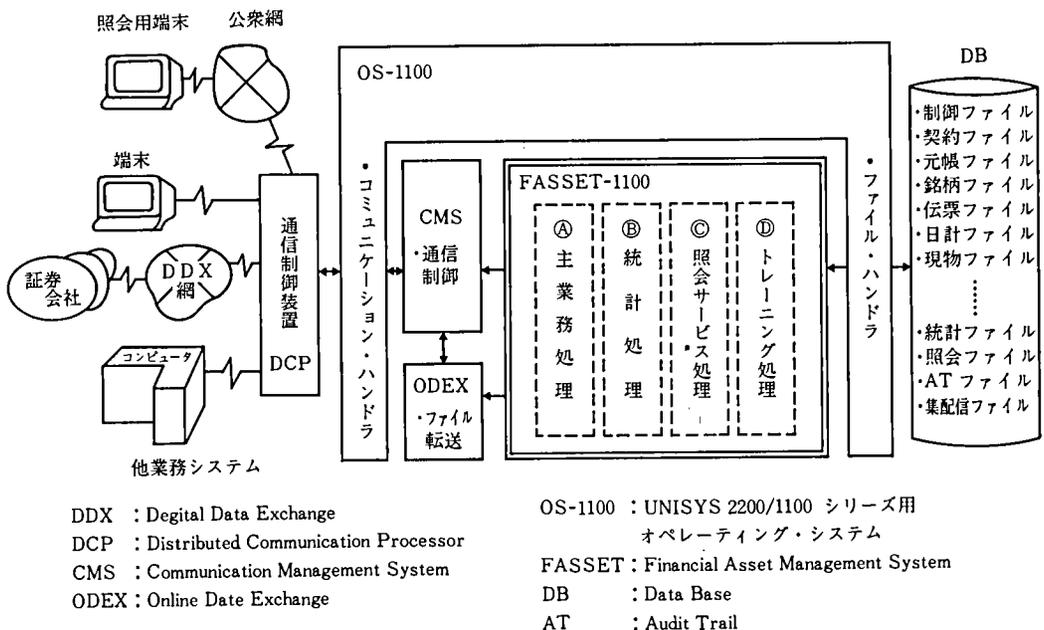


図3 FASSET-1100 システム概要図

Fig. 3 The outline of FASSET-1100

本システムは主業務、統計、照会サービスの3システムで現在、プログラム本数は1,000本、MAPPERで35万ステップに達しており、これはCOBOLに換算すると約140万ステップに相当する。

業務処理システムは、④主業務処理、⑧統計処理、⑨照会サービス処理の他に、⑩トレーニング・モード用として④のバックアップ・システムを用意している。また、ファイル転送用のODEXは、証券会社からの約定データの集信および行内の他システムとのデータ集配信のために使用している。

4.2 システムの特徴

特金／ファントラという業務の特性からFASSET-1100は、以下の機能をシステムに反映し、これが大きな特徴となっている。

- 1) ファンドごとに独立したファイル体系……すべての業務処理がファンドごと(処理の最小単位)に行われることを可能とするために、各種ファイル(株式元帳ファイル・債券元帳ファイル・外国株式元帳ファイル・伝票ファイル・日計ファイル等)は各々独立した構造を持っている。また各ファイルは、ファンド番号をキーにしてアクセス可能となっている(図4)。

このファイル体系はロック・コンフリクトの発生を極小化するとともに、全体の処理効率を向上させることを可能にした。

- 2) 24時間運転……業務の性格上、月初めや決算日に処理のピークがあり、大量の売買があった日と重なったような場合には、当日分の処理の終了が翌朝になってしまうケースがある。このような事態を想定し、夜間は無人による自動運転下で業務処理が可能な仕掛けになっている。

また、一日の処理が24時間以上になる場合は、ディスク・ファイルのバックアップを磁気テープに保存する時間的余裕がなく、このようなとき、ディスク障害等が発生した場合には大問題となるため、業務処理中であってもディスク・ファイルのバックアップが任意に取れる機能(MAPPERの標準機能として提供され、

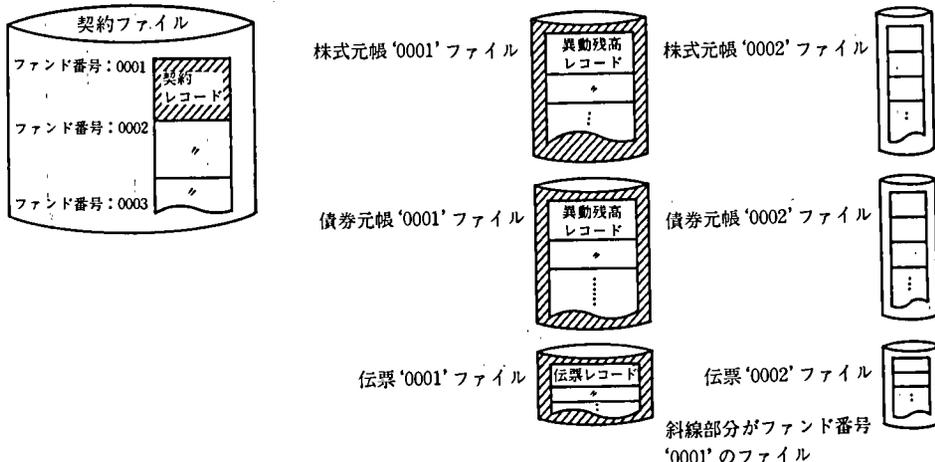


図4 ファイル体系図

Fig. 4 The file structure of FASSET 1100

‘Cycle Merge’ と呼ぶ) を採用している。

4.3 業務処理システム

業務処理システム (図3の④, ⑤, ⑥, ⑦) の概要について以下に説明する。

4.3.1 主業務処理システム

このシステムは FASSET-1100 の中核になる部分であり, 次に示すサブ・システムから成る (図5)。

- 1) 運用システム……ファンド別・運用商品別取引の異動と残高等の管理, 円貨ベース・外貨ベース別の管理, さらに顧客とファンドに関する属性, 契約情報等の管理をする契約管理からなる。
- 2) 会計システム……ファンド別の日計・決算・資金繰り管理, 勘定精査・銀行決算等の処理からなり, 円貨ベース・外貨ベース別の管理を行う。また, 運用システムで自動的に作成した伝票データは会計システムに引き継がれる。
- 3) 客先報告システム……月次, または決算時の運用状況について顧客へ報告書を作成する。報告書の要・不要, 出力の優先度は契約管理に登録された情報をもとにきめ細かな制御がされる。また, 帳表はすべて顧客別・ファンド別に名寄せ処理がされ, かつ種類の異なる帳表をファンド別にまとめ, 顧客用・運用代理人用 (投資顧問) ・銀行控え用の3部が一連で自動出力される。

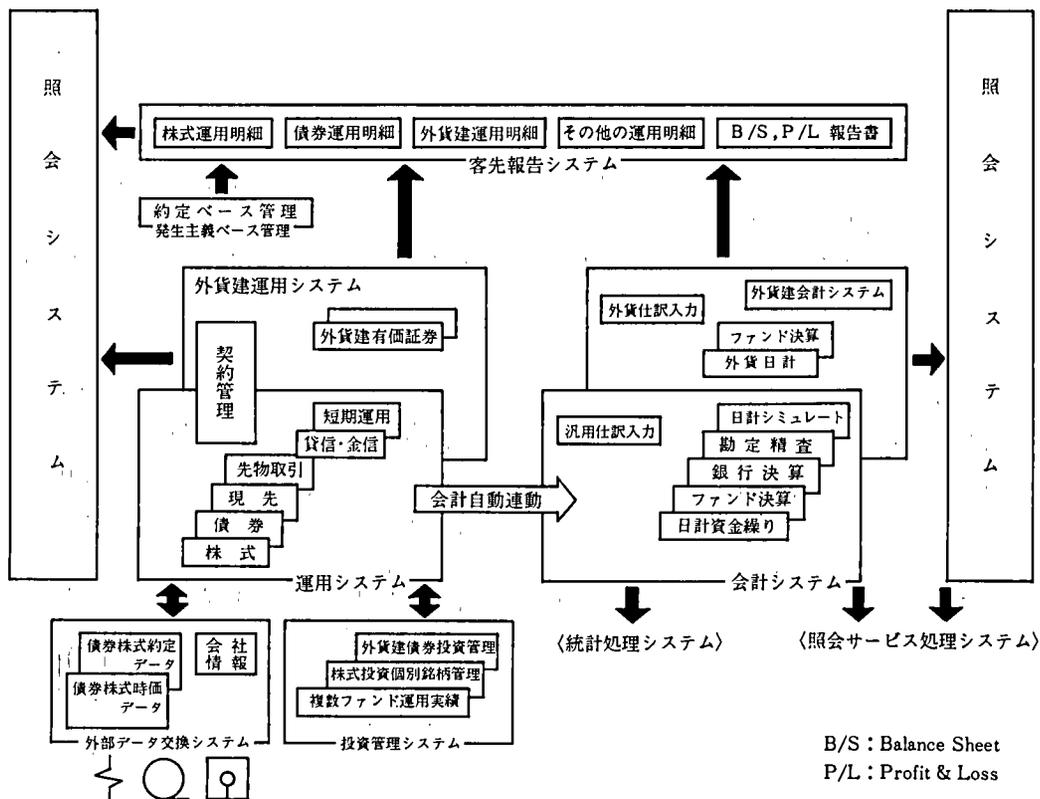


図5 主業務処理構成図

Fig.5 Main process

- 4) 照会システム……銀行内部の事務担当向けと、ファントラの運用担当者（ファンド・マネージャ）向けの照会機能が用意されている。
- 5) 外部データ交換システム……銘柄・時価情報の取り込み、証券会社からの約定データ受信、銀行他システムとのデータ交換を行う。
- 6) 投資管理システム……ファンド・マネージャに対する各種情報の提供および検索機能を提供する。
- 7) その他……現物管理、発生ベース管理、障害回復、ジョブの自動スケジュール管理、システム監査用データ・ロギング等のサブ・システムからなる。

4.3.2 統計処理システム

主業務処理システムの月末処理が終了後、必要なデータを抽出・編集処理をして統計用システムに取り込みを行い、任意の時点で各種帳表作成を行う（図6）。統計DBは5年間くらいの長期保存が可能である。

4.3.3 照会サービス処理システム

公衆回線網経由で接続された端末からダイヤリングすることにより自己または運用を委託されている投資家（＝顧客）の運用状況がファンドごとに照会（エレクトロニック・バンキング・サービス）することができる（図7）。

照会可能なメニューは最大20種あり、照会サービス契約時に顧客サービスするメニューを決定する。データの内容はファンド別に日計処理が終了した状態の残高・異動・

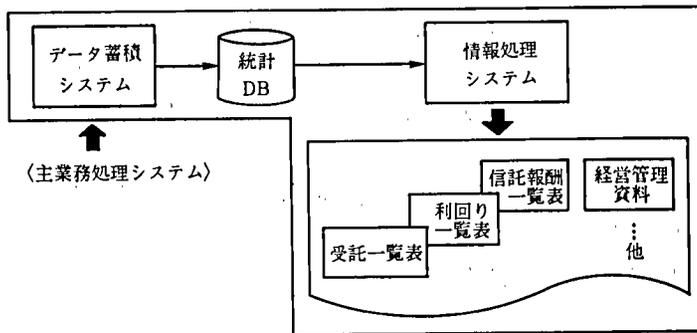


図6 統計処理構成図

Fig.6 The statistic process

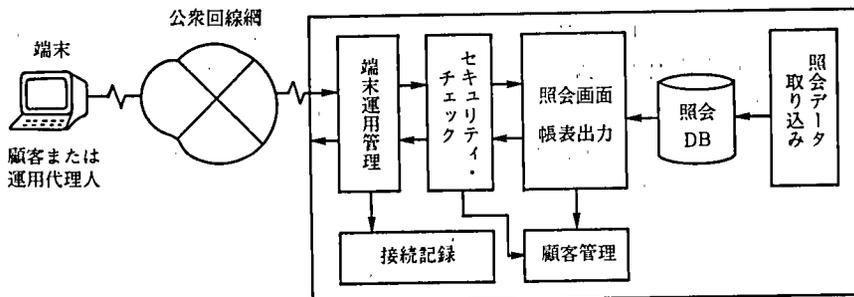


図7 照会サービス処理構成図

Fig.7 The process of Electronic Banking Service

評価・利回り，等を主業務処理システムの DB から抽出・加工し照会サービス処理システムの DB へ取り込み，翌朝からの照会サービスに備える。また，誤まって他人の内容が参照されることがないように十分な安全対策機能を持つ。

4.3.4 トレーニング処理システム

本システムは，ある時点の主業務処理システムの DB をすべてコピーして持ち，（ただしデータは必要なもののみを持つ）オペレーション教育や新機能の追加等のシステム改造があった場合に，擬似本番環境下でのテスト用として使用する。また，磁気テープ等に保存された過去のデータを復元し過去日付で再処理をするような場合にも，このシステムを使用することにより本番業務への影響を皆無にできる。

5. 機能概要

FASSET-1100 の主業務処理システムの業務面から見た機能について記述する。

なお各サブシステムからの出力帳表一覧を付録として添付する。

5.1 契約管理

- 1) 名寄せ情報設定……委託者の属性情報として，住所，名称，業態，決算日，決算時に原価法を採用するか低価法を採用するか等の情報を設定管理する。
- 2) ファンド属性設定・変更……ファンドの属性情報として，設定日，満期日，決算日，課税・非課税，決算時の収益支払方法，信託報酬徴収方法，投資顧問料徴収方法，利回り計算式，担当ファンド・マネージャ，予定利回り，運用構成比上限，低価法採用証券，元本，通貨等を設定管理する。
- 3) 元本の追加・払出し処理……期中の元本異動の管理を行う。
- 4) 契約管理資料作成処理……ファンドの属性照会や属性管理，満期日や決算日の期日管理，収益支払や元本異動管理用資料の作成を行う。

5.2 運用管理

- 1) 国内株式・外国株式管理……株式の約定・配当・増資・分割等の異動，銘柄マスタ，単位未満株の処分，権利放棄株の管理を行う。
- 2) 国内債券・外国債券管理……債券の約定・利金・償還・転換・簿価換え等の異動，銘柄マスタの管理を行う。
- 3) 先物取引管理……債券先物（長国・超長国）・大証株先 50・大証日経平均・東証 TOPIX・シンガポール SIMEX の異動，委託証拠金・代用有価証券を債券先物・株式先物別，先物権利落調整，先物時価評価の管理を行う。
- 4) 株式信用取引管理……売建・買建・反対売買・現渡し・現引きの異動，委託証拠金・代用有価証券，権利落調整・配当落調整の管理を行う。
- 5) 現先管理……ファンドごとに金融説・売買説取引の管理を行う。また，国内債券現先，外国 CD・CP 現先，国内 NCD，国内 CP の異動，外国 CD・CP の銘柄マスタの管理を行う。
- 6) コールローン管理……コールローンの放出・回収・利息の処理，無条件物（有担保・無担保）・条件物（有担保・無担保）の管理を行う。
- 7) 中国ファンド・フリーファイナンシャル・ファンド（FFF）管理……中国 F・利金 F・FFF の約定・分配金等の異動，1 か月未満解約の計算等の管理を行う。

- 8) その他運用管理……割引手形・投資信託の異動, 為替予約・外貨預金の管理を行う。また, システム外運用として汎用異動入力が可能である。

5.3 会計管理

- 1) 日計処理……運用システムからの入払い伝票の自動連動, システム外運用としての汎用入力, 余資預金の積数の管理を行う。
- 2) 決算管理……ファンドごとの決算・解約・終了処理として信託報酬・投資顧問料・銀行預金利息の計算, 決算収益の計算・決算日計の作成, 収益・元本の振込データ作成, 損益クリア後の翌期繰越処理を行う。また, 銀行決算・銀行中間決算として銀行預金利息の計算を行う。
- 3) 償却管理……原価法, 切り離し低価法・洗い替え低価法・為替 15%ルール・バスケット方式低化法の管理を行う。
- 4) 月次精査……運用勘定別単位の集計表 (勘定精査表) を作成する。

5.4 現物管理

- 1) 株式現物管理……株式運用システムからの約定による入出庫・名義書換等の管理を行う。
- 2) 債券現物管理……他システム (債券記番号システム) とのリンクとして約定データの送信・券種内訳の受信・抽選償還データの受信と債券入出庫の管理を行う。

5.5 対外帳表・顧客報告書作成

添付付録を参照のこと。

5.6 照会システム

- 1) ファントラ運用担当者向け照会……①顧客のファンドに限定した照会・情報提供と, ②セキュリティ・チェック, 端末の管理/制御, 照会状況測定・照会状況監査を照会取引状況記録として保存管理する。
- 2) 銀行内部照会……各種データの照会・検索をする。照会の内容として B/S・P/L, 株式・債券約定, 資金繰り状況, 株式・債券残高 (受渡ベース・約定ベース), 銘柄の異動・保有・元本の異動・残高, ファンド属性, その他が可能である。

5.7 投資管理

ファンド・マネージャ向けに各種データを集計して提供する。

5.8 経営資料作成

- 1) 各種データ・ファイル集計/蓄積・出力……各元帳・ファンド管理テーブル・元本・B/S 報告・信託報酬・委託手数料等を経営情報として集計/蓄積を行う。
- 2) 帳表作成……付録の一覧を参照のこと。

5.9 外部データ交換

- 1) 銘柄・時価情報……株式・債券 (国内/外国) の銘柄時価情報を入手する。
- 2) 他システムとの送信・受信……約定データ (株式・債券) を証券会社より受信, 現物管理データを記番号システムへ, 振込データを勘定系システムへ, 銀行総勘定データを銀行総勘定元帳システムへ送信する。
- 3) サポート回線……DDX・公衆・特定いづれの回線もサポート可能である。
- 4) サポート手順……全銀手順 (ベーシック/ハイレベル)・J 手順・ODEX 手順のサポート可能である。

5.10 基本サポート（システムサポート処理）

- 1) システム日付管理……日次開始処理日付の管理を行う。
- 2) 処理ログ作成……取引記録の印書・稼働端末一覧の作成を行う。
- 3) ファイルロック・リカバリ管理……複数端末からの同時稼働管理や障害時対策等の管理を行う。
- 4) 各種テーブル管理……証券会社コード・運用代理人コード・銀行預金レート変更・その他テーブルの設定・変更管理を行う。
- 5) データ削除・保存・復元管理……元帳、伝票・日計ファイル等のレコード削除・保存・復元処理を行う。

6. FASSET-1100 の応用実績

本ソフトウェア・パッケージを他業務処理向けに改造して使用している実績と改造のポイントについて述べる。また改造に要した工数は、最初からの開発工数に比べ1/3～1/5くらいですみ、パッケージの使用効果が極めて大きいことがわかる。

6.1 信託銀行業務

- 1) 投資信託……発生日計、基準価格算出、委託別／ファンド別個別処理、証券会社とのオンライン接続による約定データの取り込み等の機能追加をして運用している。
- 2) 年金信託（副幹事）……委託と主幹事および協会等への報告、各種運用制限によるチェック／処理方法等の機能を追加し、直投の管理システムを構築した。年投口の管理機能については今後開発の予定である。
- 3) 外国証券……円投外貨建の管理部分を改造し、三勘定・年金等で使用できる外国証券管理システムを構築した。

6.2 投資顧問業務

ほとんど無改造で投資一任業務および投資アドバイス業務に使用している。今後の課題としては、年金運用の会計・評価、ポートフォリオ運用分析等の機能拡充が望まれている。

6.3 生命保険

変額保険用資産管理では、分離勘定で運用する資産（有価証券・余資等）の会計・評価と契約管理、および一般勘定システムとのデータ連動機能等を追加して運用している。

6.4 機関投資家

- 1) 特金の自主管理……機関投資家が信託と契約した特金の日々の運用管理（残高、取引内容等）と評価を行う。改造なしで使用している。
- 2) 国内株式の管理……純投資および政策投資による株式の異動・残高管理と評価および経理への連続機能を追加して使用している。

7. 今後の展望

今後の課題として、制度変更に対する対応と新商品出現への対応、顧客の要望への対応があげられるが、次の機能追加が必要と考える。

有価証券投資におけるコンピュータ利用

Computer Utilization for Securities Investment

遠山 節夫

要約 投資対象を選択する際に考慮する要素は、収益性とその変動性の2面である。収益性として収益率の期待値(リターン)を採用し、その変動性として収益率の標準偏差(リスク)を採用することが妥当であることを示す。これを基礎概念として理解した上で、Harry M. Markowitzのポートフォリオ選択論における最適ポートフォリオについて紹介する。

以上の諸概念の発展としてのWilliam F. Sharpeの資本資産評価モデルへと話を進め、この理論の筋を追うこととする。その後、実務への応用例を概観することによりこのモデルの幅の広さを捉える。

そして資本資産評価モデルがシングル・ファクタ・モデルであるのに対して、その拡張であるマルチ・ファクタ・モデルについて述べる。

次にデュアレーションの概念を導入して、債券投資におけるイミュニゼーション運用を紹介する。

最後にデュアレーションの概念を債券から、株式を含めた一般ポートフォリオへと拡張する。拡張の際に β 値が使われるところがポイントの一つである。

Abstract There are two factors, vis. profitability and volatility, to be considered in selecting what securities we ought to invest in. Expected return can be appropriately regarded as profitability while volatility or risk as the standard deviation.

From this point of view, this paper introduces the optimal portfolio conception described in the portfolio selection theory advocated by Harry M. Markowitz, then, extending to the capital-asset pricing model developed by William F. Sharpe based on the above-mentioned theory and concepts. An overview is also given of some examples applied to business to prove the versatility of this model.

In addition, this paper discusses a multi-factor model, which is an extended version of the above single factor model, followed by the author's additional reference to the immunization of bond investment based on the concept of duration.

Lastly, the concept of duration is enlarged to cover portfolio in general including the one for stocks. One of the points is seen in the use of beta values for this enlargement.

1. はじめに

トレーディング・システムの開発が一昨年頃から銀行、証券を中心に活発となり、昨年から今年にかけて各社が本番を開始している。そもそもトレーディング・システムの開発競争が始まった契機は、昭和60年頃からの外国証券会社の対日進出があげられる。

とくに米国証券会社は、米国市場で実証してきた新投資テクノロジーで武装し、日本の証券会社にとってはニューヨーク市場、ロンドン市場だけでなく東京市場でも直接の競争相手となったのである。これらと対等に競争するためにも、また新投資テクノ

ロジの有効性からも日本の証券会社および銀行は、こぞって武装化に着手したのである。そして保険会社にとっても運用重視という観点から研究を本格化している。

トレーディング・システム内のサブシステムの一つに投資分析サブシステムがあり、この中に各種投資テクノロジーを組み込もうとしている。これらの投資テクノロジーは互いに関連があったり、またまったく独立していたりして、一つのサブシステムとするには雑多すぎるところがある。現在は試行錯誤の段階から一部実用の段階に入ったところである。

本稿では、投資テクノロジーに焦点をあて、有価証券投資の世界において数理革命といわしめた理論がどのようなものであるかを紹介する。いくつかの投資技法のうち、新投資テクノロジーの基礎となった資本資産評価モデル関連と ALM でも利用されているデュアレーション関連を、極力曖昧さのないように展開してみようと思う。

2. 有価証券投資におけるリターンとリスクの捉え方

一般に有価証券の投資収益率（リターン）は、

$$\frac{\text{売却価格} - \text{購入価格} + (\text{所有期間中の利子収入または配当収入})}{\text{購入価格}}$$

で表せる。そしてこれを%表示して何%の利回りであったかで表す。しかも投資期間が半年であれば、算出された結果を2倍にして年利率に換算して表示するのが一般的である。

ある二つの有価証券の収益性を比較するのにどのようにしたらよいのであろうか。比較期間の2時点 t_1 と t_2 の価格を上式に代入して収益率を算出し、これら二つの有価証券の収益性を比較するのも一つの方法である（図1）。

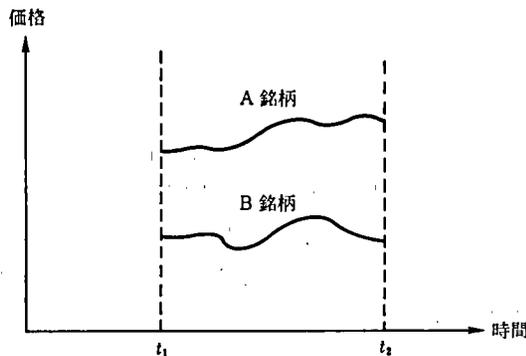


図1 収益率の比較

Fig. 1. Comparison of return

しかし、比較期間のスタート時点とエンド時点の価格を比較することは本当に妥当なのだろうか。投資期間として購入日、売却日が厳格に決められている場合には正しいが、スタート時点やエンド時点の価格が特殊な値がついた場合には、投資家はその時点で売買を避けることになり、上記の比較では妥当でないことが容易に理解できる。そこで特殊な値動きからの影響を小さくするために比較期間を等分に細分割し、

それぞれ細分化された期間の収益率を求め、それら全体の期待値を算出する。

こうすることによって二つの有価証券の収益性をより客観的に比較することができる(図2)。

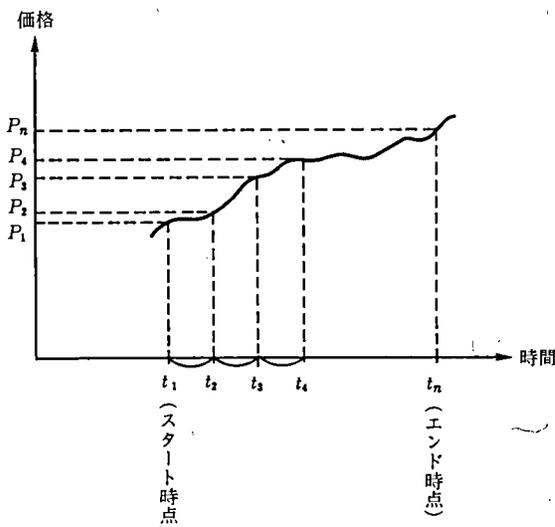


図2 期待収益率

Fig. 2 Expected return

各期間の収益率は、

$$r_1 = \frac{P_2 - P_1}{P_1}, r_2 = \frac{P_3 - P_2}{P_2}, r_3 = \frac{P_4 - P_3}{P_3}, \dots, r_{n-1} = \frac{P_n - P_{n-1}}{P_{n-1}}$$

である。(説明の簡略化のために利子収入または配当収入はないものとしている)この有価証券のリターンは各期間の収益率を確率変数として、その期待値

$$E(r) = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} r_i}{n-1}$$

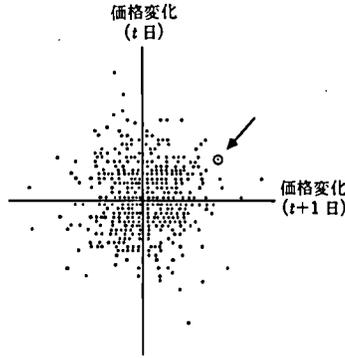
で表す。つまり、リターンとは期待収益率と定義する。

以上がリターンの捉え方である。次にリスクについて述べる。リスクとは危険度合のことで、収益に対する不確実性のことである。ところで株価は、短期間には非常にランダムに動くことが米国において実証研究されている(株価のランダム・ウォーク仮説)。

たとえばGM株の1976年から1978年の日々の株価の変動率をプロットする。株価の変動率は、利子収入または配当収入のない場合の収益率のことである。ある日のGM株の株価変動率が1.5%、その翌日の株価変動率が2.7%とすると図3の○印にプロットする。

図3の分布状況を0.5%刻みのヒストグラム(頻度分布図)で示すと図4のようになる。

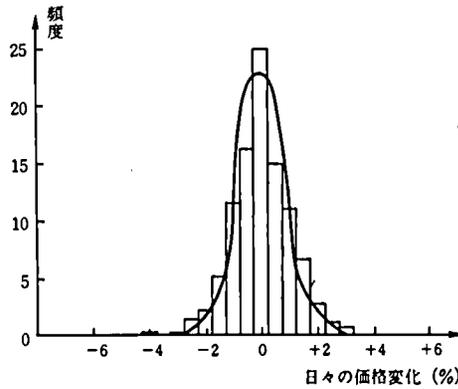
図4は分布が統計学上のいわゆる正規分布に非常に近い形状であることを示している。他の銘柄についても同様で、その収益率は近似的にある値を中心とする正規分布



(R. Brealey and S. Myers, Principles of Corporate Finance から)

図 3 GM 株の日々の株価変化状況^[1]

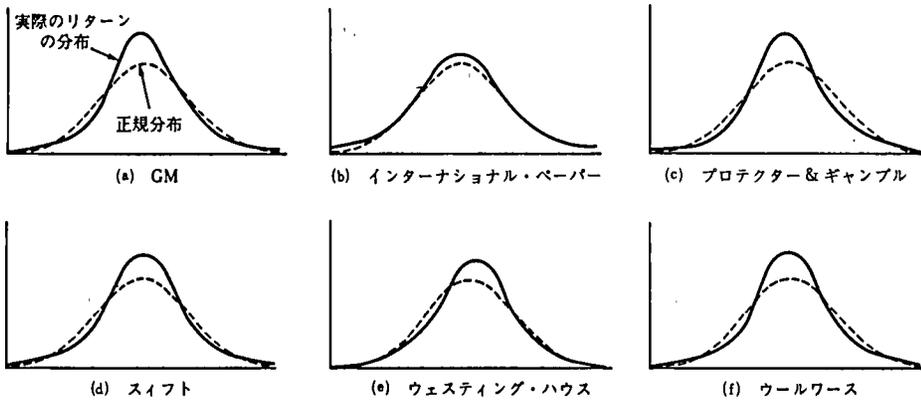
Fig. 3 Daily volatility of GM stock



(R. Brealey and S. Myers, Principles of Corporate Finance から)

図 4 図 3 の頻度分布図^[1]

Fig. 4 Histogram of Fig. 3



(R. Brealey and S. Myers, Principles of Corporate Finance から)

図 5 リターンの正規分布仮説の妥当性^[1]

Fig. 5 Reasonability about normal distribution hypothesis of return

に近い形を示すことが知られている。

もし株の収益率が正規分布に従うとすると、分布の中心点すなわち期待値をはさんで左右1標準偏差内には全体の約68%が、また2標準偏差内には全体の約95%が含まれることが知られている。このことは株価の収益率の標準偏差を共通の尺度として使うことの妥当性を示している。以上の議論は、株式だけでなく債券の価格変動および収益率についても同様である。そして有価証券のリスクとして、収益率の標準偏差を使うことにより、リスクを数値化し、2銘柄間のリスクを比較可能にしている。

標準偏差は計算式上扱いにくいことから、これを2乗して分散で処理する。

収益率の標準偏差 $\sqrt{V(r)}$ は、

$$\sqrt{V(r)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - E(r))^2}{n}}$$

両辺を2乗して分散で表すと

$$V(r) = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - E(r))^2}{n}$$

となる。

そして $(r_i - E(r))^2$ を確率変数と見れば、この式から

$$V(r) = E[(r - E(r))^2]$$

と表せる。

以上が有価証券投資におけるリターンとリスクの定義である。このように定義することによって、投資を数学的な展開で説明することを可能にしている^[2]。

3. ポートフォリオのリターンとリスク

ポートフォリオとは財産目録の意味である。ここでは有価証券の集合とする。ポートフォリオ P を n 個の有価証券 $i (i=1, 2, \dots, n)$ から構成されているとする。有価証券 i の時価総額を f_i とし、ポートフォリオ P の時価総額 N は、

$$N = \sum_{i=1}^n f_i$$

となる。このとき有価証券 i のポートフォリオ P に対する割合は、

$$x_i = \frac{f_i}{N} (i=1, 2, \dots, n)$$

であり、

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

となる。

また、有価証券 i の収益率の確率変数を r_i とおくと、ポートフォリオ P の収益率の確率変数 r_P は、

$$r_P = \sum_{i=1}^n x_i r_i$$

と表せる。

以下でポートフォリオ P のリターン $E(r_P)$ とリスク $V(r_P)$ を構成銘柄 $i (i=1, 2,$

48,000,000回の演算で求まる。

$C(r_i, r_j) = C(r_j, r_i)$ であることから、この半分としても約 28×10^6 回の演算が必要である。

したがって、約 $28 \times 10^6 + 12 \times 10^4$ 回の演算で求まる。

4. ポートフォリオの選択

4.1 投資機会集合の導出

4.1.1 二つの有価証券からなるポートフォリオの投資機会集合

二つの危険資産*を A, B とする。A, B それぞれの収益率の確率変数を r_A, r_B とする。A と B とからなるポートフォリオ P を構成すると横軸を収益率の標準偏差、縦軸を収益率の期待値としたとき、A と B の構成比率を変えることにより P の期待値と標準偏差の描く軌跡は、2次曲線となることを以下で示す (図6)。

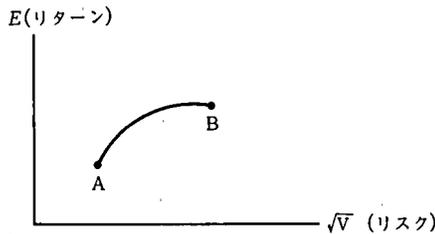


図6 A と B からなるポートフォリオ(I)
Fig.6 Portfolio (I) generated by A and B

またこの軌跡を投資機会集合と呼ぶこととする。

$$x_A = \frac{A \text{ への投資時価総額}}{(A \text{ への投資時価総額}) + (B \text{ への投資時価総額})}$$

$$x_B = \frac{B \text{ への投資時価総額}}{(A \text{ への投資時価総額}) + (B \text{ への投資時価総額})}$$

とおくと、

$$x_A + x_B = 1 \tag{4-1}$$

また $r_P = x_A r_A + x_B r_B$ だから

$$E(r_P) = x_A E(r_A) + x_B E(r_B) \tag{4-2}$$

(4-1) と (4-2) より x_A, x_B について方程式を解くと

$$x_A = \frac{E(r_P) - E(r_B)}{E(r_A) - E(r_B)}, \quad x_B = \frac{E(r_A) - E(r_P)}{E(r_A) - E(r_B)} \tag{4-3}$$

$$V(r_P) = V(x_A r_A + x_B r_B)$$

$$= x_A^2 V(r_A) + x_B^2 V(r_B) + 2x_A x_B C(r_A, r_B)**$$

(4-3)を代入すると

$$V(r_P) = \left(\frac{E(r_P) - E(r_B)}{E(r_A) - E(r_B)} \right)^2 V(r_A) + \left(\frac{E(r_A) - E(r_P)}{E(r_A) - E(r_B)} \right)^2 V(r_B)$$

* 危険資産とはリスクのある ($\sqrt{V(r)} \neq 0$) 資産のことである。それに対して、安全資産とはリスクのない ($\sqrt{V(r)} = 0$) 資産のことである。

** $V(q+r) = V(q) + V(r) + 2C(q, r)$, $V(xr) = x^2 V(r)$

$$+2\frac{(E(r_P)-E(r_B))(E(r_A)-E(r_P))}{(E(r_A)-E(r_B))^2}C(r_A, r_B) \tag{4-4}$$

ところが $E(r_A), E(r_B), V(r_A), V(r_B), C(r_A, r_B)$ は定数であるから

$$(\sqrt{V(r_P)})^2 = C_1 E(r_P)^2 + C_2 E(r_P) + C_3 \quad (C_1, C_2, C_3 \text{ は定数})$$

したがって、P の期待値 $E(r_P)$ と標準偏差 $\sqrt{V(r_P)}$ の描く軌跡は 2 次曲線である。

次に安全資産 A と危険資産 B とからなるポートフォリオ P があり、A と B の構成比率を変えることによって得られる P の収益率の期待値と標準偏差の描く軌跡は、直線となることを示す (図 7)。

(4-4) より、

$$\begin{aligned} (\sqrt{V(r_P)})^2 = & \left(\frac{E(r_P)-E(r_B)}{E(r_A)-E(r_B)}\right)^2 V(r_A) + \left(\frac{E(r_A)-E(r_P)}{E(r_A)-E(r_B)}\right)^2 V(r_B) \\ & + 2\frac{(E(r_P)-E(r_B))(E(r_A)-E(r_P))}{(E(r_A)-E(r_B))^2}C(r_A, r_B) \end{aligned}$$

ところが A は安全資産なため、 $V(r_A)=0$

$$\therefore C(r_A, r_B) = \rho(r_A, r_B)\sqrt{V(r_A)}\sqrt{V(r_B)} = 0^*$$

ゆえに $(\sqrt{V(r_P)})^2 = \left(\frac{E(r_A)-E(r_P)}{E(r_A)-E(r_B)}\right)^2 (\sqrt{V(r_B)})^2$

$$\left(\sqrt{V(r_P)} - \frac{E(r_A)-E(r_P)}{E(r_A)-E(r_B)}\sqrt{V(r_B)}\right)\left(\sqrt{V(r_P)} + \frac{E(r_A)-E(r_P)}{E(r_A)-E(r_B)}\sqrt{V(r_B)}\right) = 0$$

したがって、この 2 次曲線は分解する 2 次曲線であり直線となる。

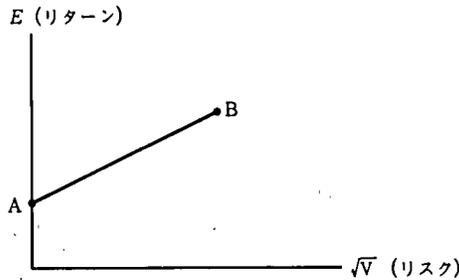


図 7 A と B からなるポートフォリオ(II)

Fig.7 Portfolio (II) generated by A and B

4.1.2 ポートフォリオの投資機会集合

危険資産 A, B, C とからなるポートフォリオ P があり、A と B と C の構成比率を変えることによって得られる P の収益率の期待値と標準偏差の描く軌跡は、それぞれ二つの危険資産からなるポートフォリオの描く軌跡に囲まれた面となる。つまり三つの危険資産 A, B, C の投資機会集合は図 8 の斜線部分である。

危険資産 A_1, A_2, \dots, A_n からなるポートフォリオ P があり、 $A_i (i=1, 2, \dots, n)$ の構成比率を変えることによって得られる P の収益率の期待値と標準偏差の描く軌跡は、いく組みかの二つの危険資産からなるポートフォリオの描く軌跡に囲まれた領域となる (図 9)。

* 一般的に確率変数 r_A と r_B の相関係数 $\rho(r_A, r_B)$ は、 $\rho(r_A, r_B) = \frac{C(r_A, r_B)}{\sqrt{V(r_A)}\sqrt{V(r_B)}}$

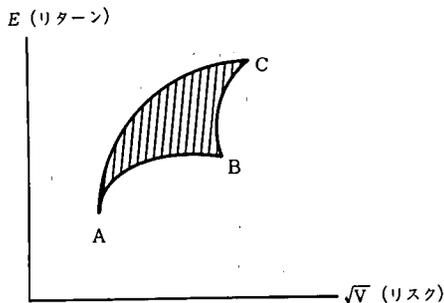


図 8 A, B, C からのポートフォリオの投資機会集合
 Fig. 8 Investment opportunity set constructed by portfolio which is generated by A, B and C

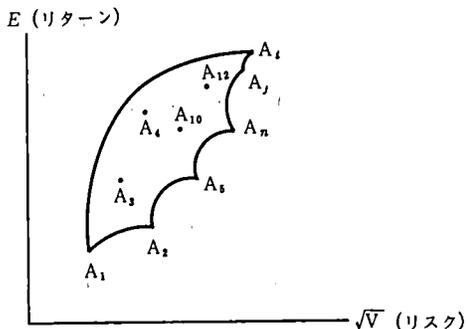


図 9 ポートフォリオ P の投資機会集合
 Fig. 9 Investment opportunity set constructed by portfolio P

4.2 効用関数と無差別曲線

経済学では、効用とは「われわれが財から個人として得る欲望満足の大きさ」と定義している。そして、消費において誰でも「一定の所得を使う場合、その支出によって最大の満足を得ること」を目標としている。このことを極大効用の理論という^[3]。

消費者が効用を最大になるように消費するのと同じように、投資家は投資結果の満足度が最大になるように投資する。投資家はリターンが大であっても、それ以上にリスクが大であれば満足せず、適切なリターンとリスクの組み合わせを望んでいる。そのとき効用が最大であると言える。

リスクとリターンとからつくられた順序のある組(リスク, リターン)から効用への関数を効用関数と定義する。リスクとリターンの定義から、

リスク : 収益率の標準偏差 \sqrt{V}

リターン : 収益率の期待値 E

であるから、効用関数 U は

$$U : (\sqrt{V}, E) \rightarrow U(\sqrt{V}, E)$$

と表せる。

今、ある効用 U_1 の原像である順序のある組の全体を考える。

$$\{(\sqrt{V}, E): U(\sqrt{V}, E)=U_1\}$$

つまり、これは同一の効用を持つようなリスクとリターンの組のすべてのことである。

これをリスク、リターン座標上に像を描くと曲線となる*。この曲線を無差別曲線と定義する。つまり、曲線上のどのリスクとリターンの組も同じ効用（投資の満足度）を持っている。無差別曲線を導入することによって、効用を数量化せずに効用同士の比較で論理を進められるようにしている。

無差別曲線の型は、投資家の投資姿勢によって違ってくる。危険回避者（安全着実な投資姿勢）は、リスク、リターン座標上、下に凸の無差別曲線を持つ者である。これは、よりリスクが大きい投資対象に対しては、それ以上にリターンが大きくなければ同じ効用を持ち得ない投資家と言え、いわゆる機関投資家がこの部類である。

一方危険愛好者（投機的な投資姿勢）は、リスク、リターン座標上、上に凸の無差別曲線を持つ者である。これは、リターンの大きい投資対象であれば、それ以上にリスク負担が増しても同じ効用を持つとみなして投資していく投資家である(図10)。投資理論では、危険回避者を前提としている。効用の大きさを変えることによって、それぞれ交わることのない無差別曲線群が、いわゆる等高線のように描ける。このとき矢印の方向へいくほど効用が大きいといえる。なぜならば同じリスクを負担したとき、矢印の方向のものほどリターンが大きいからである^[4]。

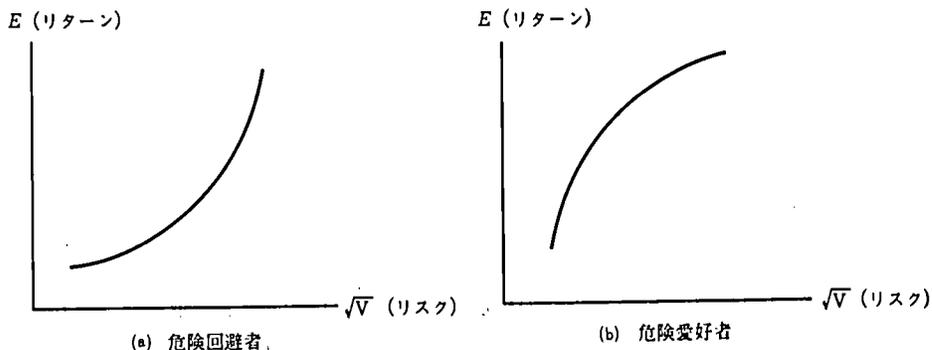


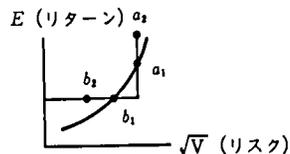
図 10 無差別曲線

Fig. 10 Indifference curves

4.3 最適ポートフォリオの選択

投資対象として危険資産からなる有価証券の集合があったとする。このとき4.1節より投資機会集合が確定する。危険回避的な投資家がいるとすると、この投資家にとって効用が最大になるポートフォリオが一つ確定する。それは投資機会集合と無差別曲線が接する点Aである。この投資家にとっては、点Aにあたるポートフォリオが投資機会集合の中で最大の効用を持つので、これを選択するのが最適である(図11)。

* 同一リスクのもとでは、リターンの大小は効用の大小となる。また同一リターンのもとでは、リスクの大小は効用の小大となる。したがって、同一効用の原像は一つのリスクに対して一つのリターンとなり、一つのリターンに対して一つのリスクのみを取り得る。また、異なるリスクを持つ2点間でもそれに見合ったリターンがあれば効用が同じになることも想像できる。そして、異なるリスクを持つ2点間の間(二つのリスクの中間点)にもそれに見合ったリターンがあることが想像できる。したがって、ある効用の原像は曲線である。



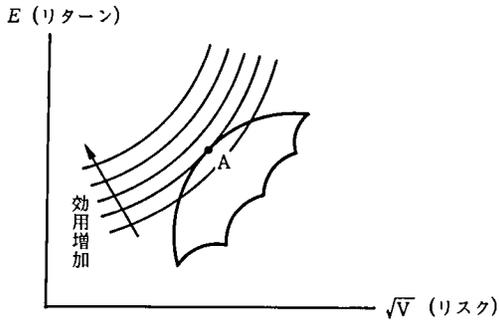


図 11 最適ポートフォリオの選択

Fig.11 Selection of optimal portfolio

ある投資機会集合があったとすると、投資家によって最適ポートフォリオも異なっている。投資機会集合の中で、危険回避的な投資家によって選択される可能性のある領域を有効フロンティアと呼ぶこととする。これは、投資機会集合と各種の形態を持つ無差別曲線との接点の集合であるから、図 12 の太線部分の領域となる。

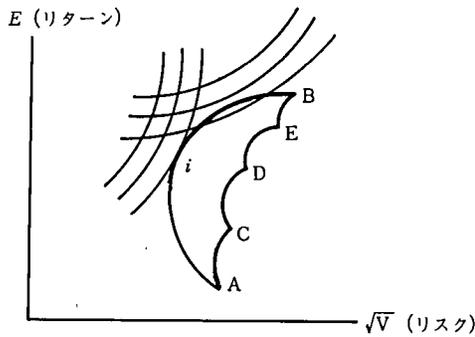


図 12 有効フロンティア

Fig.12 Efficient frontier

次に安全資産 F を投資対象に加えたとする。4.1 節図 7 で示したことから考えると、投資機会集合は図 13 のようになり、直線 FM は点 F から危険資産だけからなる投資機会集合への接線である。FMB (直線 FM と曲線 MB) は、無差別曲線との接点となり得る領域であることから、危険回避的な投資家によって選択される可能性のある領域である。したがって、この FMB が有効フロンティアである。

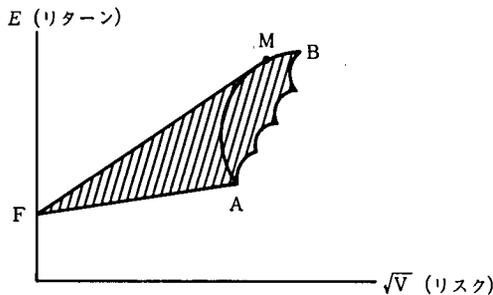


図 13 安全資産を含むポートフォリオの投資機会集合

Fig.13 Investment opportunity set constructed by portfolio which contains riskless asset

5. 資本資産評価モデル

5.1 資本資産評価モデルの考え方^{[1],[4],[5]}

有価証券の価格は、さまざまな投資家が異なる情報のもとに異なる選択の仕方、異なる分析の結果として現われる。ある有価証券に対するリスクとリターンについての推定は、投資家が異なれば異なった推定をする。この予測の違いが他の投資家にとっては利益につながるものであり、証券市場をエクサイティングで予測不可能なものにしている。

しかし、ある仮説のもとで単純化し、モデル化することによって、推定が不可能なリスクとリターンを推定可能にすることができる。そして、もしこの仮説が、市場および投資家のある種の理想像を置いているのであれば、取引市場の発展と共にこのモデルはより強力なモデルとなろう。このようなモデルとして資本資産評価モデル (CAPM: Capital-asset pricing model) をあげることができる。このモデルは、発表以後数多くの拡張や修正が行われ今日に至っている。

本稿では原型に近い型を紹介する。

〈仮定〉

- ① 投資家は危険回避者である。
- ② 投資家は期待効用を最大にするように行動する。
- ③ 投資家は、投資対象の収益率の期待値、標準偏差、および他の資産の収益率との相関関係について同じ推定をし、同質の見方をする。そして、それらだけに基づいて行動する。
- ④ 投資家は価格を所与のものとして行動する。
- ⑤ すべての投資対象は市場流動性を持ち、完全に分割可能である。そして、税金、取引費用は掛からないものとする。
- ⑥ 情報は無料ですべての投資家に公平に利用可能である。
- ⑦ 借入利率と貸付利率が等しく、すべての投資家に同一レートで行われ、無制限の額を貸借できる。
- ⑧ 資本市場に存在するすべての資産の量は所与である。

以上の仮定を置いたとすると、あらゆる投資家は同様な情報を同様な手法で予測分析し評価するため、投資対象のリスクとリターンに対しほぼ一致した結論になってしまう。その結果、すべての投資家が選択するポートフォリオは同一になってしまう。

つまり上記③の仮定より危険資産だけからなる投資機会集合は、どの投資家もリスクとリターンに対して同じ推定をすることからリスク、リターン座標上同一の型となる。また無差別曲線の型は、どの投資家にとっても同一となる。

そして①の仮定から下に凸で、②の仮定から無差別曲線とこの投資機会集合との接点、すべての投資家が選択するポートフォリオとなる。

次にこのポートフォリオには、発行済み危険資産の市場価値 (発行数量×時価) に比例した割合で、すべての危険資産が含まれることを示す。もしも、ある株式が含まれなかったとすると、どの投資家もこの株式の保有を望まなかったのであるから、買い手がいないことになる。その結果、この株式の価格は低下する。価格の低下は、収益率の上昇を意味し、上記仮定②、③、④、⑤、⑥、⑦のもとでは、すべての投資家

が購入意欲を持つこととなる。そしてある価格で均衡し、結果的にこの株式も上記ポートフォリオに含まれる。

また、すべての投資家が、ある株式への投資金額が危険資産全体への投資額の5%を投資すべきだと考えたとする。このとき、この株式の市場価値が、発行済み全危険資産の市場価値の3%だったとすると、どうなるのであろうか。資産量が所与（仮定⑧）であることから、全体から見て2%だけ余分な投資金額が、この株式に流れることになり買い注文が殺到する。その結果、価格は上昇し、この株式の市場価値が上昇する。そして、発行済み全危険資産の市場価値との割合が上昇することとなる。価格の上昇は収益率の低下を示し、この株式への投資金額ベースでの投資比率を押さえる方向に働くこととなる。結果として、この株式への投資比率は、この株式の市場価値と発行済み全危険資産の市場価値との比率のところで均衡することがわかる。

上記のように、すべての危険資産をそれぞれの発行済み危険資産の市場価値に比例した割合で組み入れたポートフォリオを市場ポートフォリオと呼ぶこととする。

資本資産評価モデルにおいては、安全資産以外への投資では、市場ポートフォリオへの投資が最良な投資であると主張している。そして、市場ポートフォリオと安全資産とを組み合わせることによって、任意のリスクを持つ投資対象を作り出すことができる。

直線 FM を資本市場線と呼ぶ。このとき FM の M の方の延長線は利子率 F で借入れをして、さらに M に投資をすることによって作り出すことができる（図 14）。

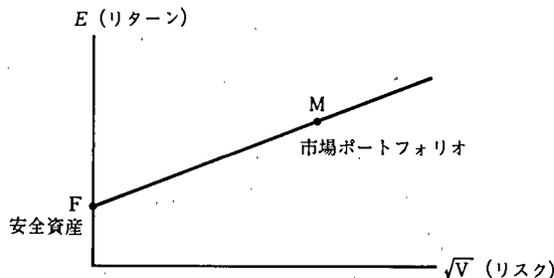


図 14 資本市場線

Fig. 14 Capital market line

5.2 β (ベータ) 値の導入

H. Markowitz のポートフォリオ選択論^[2]における方法で、ポートフォリオのリスクを求めると、3章で示したように各組入銘柄間の共分散値を求めなければならず、その当時ではほとんど実用に耐えられなかった。それに対し、W. Sharpe は、各組入銘柄間の相関関係を各銘柄間の関係として捉えるのではなく、市場ポートフォリオとの関係で捉えようとした。こうすることによって、演算数を減らし理論を実用に耐えられるようにしたのである。

ある投資期間について、投資対象の有価証券の収益率と市場ポートフォリオの収益率との関係を調べる。その際、収益率そのものを比較するのではなく、収益率から安全資産利子率を減じた超過収益率で比較する。実際の投資でも、安全資産利子率との

表1 超過収益率の実測値^[1]
Table 1 Actual value of excess return

(.)内は安全資産利子=5%の時の超過収益

状態	市場ポートフォリオの 収益率	証券1の収益率	証券2の収益率	証券3の収益率	証券4の収益率
1	15% (10%)	21% (16%)	29% (24%)	8% (3%)	-3% (-8%)
2	15 (10)	16 (11)	19 (14)	-2 (-7)	-8 (-13)
3	15 (10)	11 (6)	24 (19)	3 (-2)	2 (-3)
4	5 (0)	1 (-4)	-1 (-6)	8 (3)	7 (2)
5	5 (0)	11 (6)	4 (-1)	3 (-2)	2 (-3)
6	5 (0)	6 (1)	9 (4)	-2 (-7)	12 (7)
7	-5 (-10)	-9 (-14)	-11 (-16)	-2 (-7)	12 (7)
8	-5 (-10)	-1 (-4)	-21 (-26)	3 (-2)	17 (12)
9	-5 (-10)	-4 (-9)	-16 (-21)	8 (3)	22 (17)

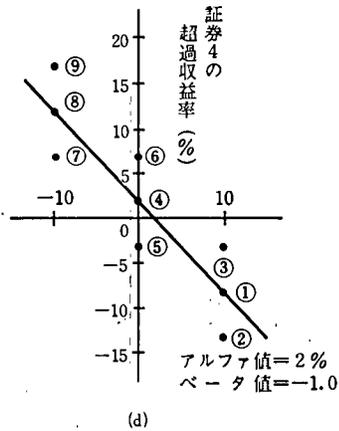
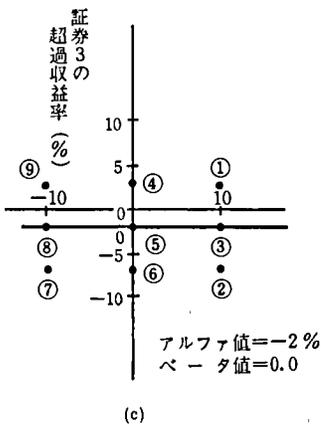
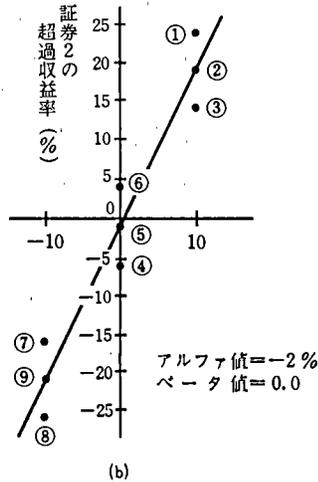
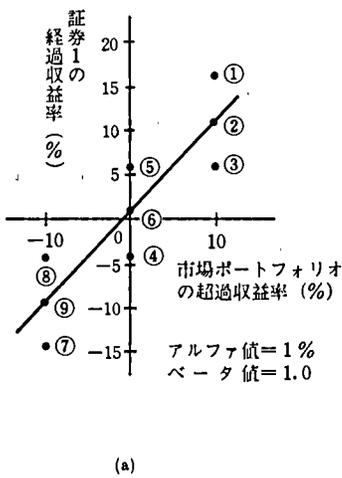


図15 証券*i*の特性線^[1]

Fig. 15 Characteristic lines of security *i*

相対で投資対象を判断しているからである。ある四つの有価証券の収益率と超過収益率を実測したとする(表1)。市場ポートフォリオの超過収益率と、それと対応する時点での有価証券の超過収益率とを座標軸上にプロットし、回帰分析を行う。その結果、求まる直線をこの有価証券の特性線と呼ぶこととする(図15)。

回帰分析の結果を式で表すと、

$$\tilde{r}_i - r_F = \alpha_i + \beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F) + \tilde{e}_i \tag{5-1}$$

\tilde{r}_i : 証券*i*の収益率の確率変数

r_F : 安全資産の利子率

\tilde{r}_M : 市場ポートフォリオの収益率の確率変数

分析の結果、 α_i , β_{iM} , および \tilde{e}_i (誤差項) が求まる。そして

$$\beta_{iM} = \frac{C(\tilde{r}_i - r_F, \tilde{r}_M - r_F)}{V(\tilde{r}_M - r_F)}, \text{ かつ } E(\tilde{e}_i) = 0^* \text{ かつ } \rho(\tilde{r}_M, \tilde{e}_i) = 0^{**}$$

このとき、証券*i*のアルファ値(α_i)は、市場ポートフォリオの超過収益率がゼロの時の証券*i*の超過収益率である。また、証券*i*のベータ値(β_{iM})は、市場ポートフォリオの超過収益率に対する証券*i*の超過収益率の感応度の尺度である。 \tilde{e}_i (誤差項)は

$$\tilde{e}_i = (\tilde{r}_i - r_F) - \{\alpha_i + \beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F)\}$$

より証券*i*の超過収益率から特性線上の値を引いた値である(図16)。この銘柄特有の良い情報があればプラスになるし、悪い情報があればマイナスになる性質のものである。式(5-1)の右辺は、 $\alpha_i + \tilde{e}_i$ の部分と $\beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F)$ の部分に分けて見ることもできる。 $\beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F)$ は、市場のポートフォリオの超過収益率が上昇すればそれに比例して上昇し、市場ポートフォリオが下降すればそれに比例して下降する部分である。したがって、これを超過収益率の市場的成分と呼ぶ。また、 $\alpha_i + \tilde{e}_i$ は証券*i*固有の部分であるから、超過収益率の非市場的成分と呼ぶ。

ある株式の収益率は、1987年10月のブラック・マンデーの状況を見るまでもなく、市場全体が低下すればその銘柄も低下している。そのとき、 β 値の高い銘柄($\beta > 1$)は市場に対して鋭敏に反応し、下落率も市場以上に高くなる。上昇相場の時は逆に市場以上に上昇する。

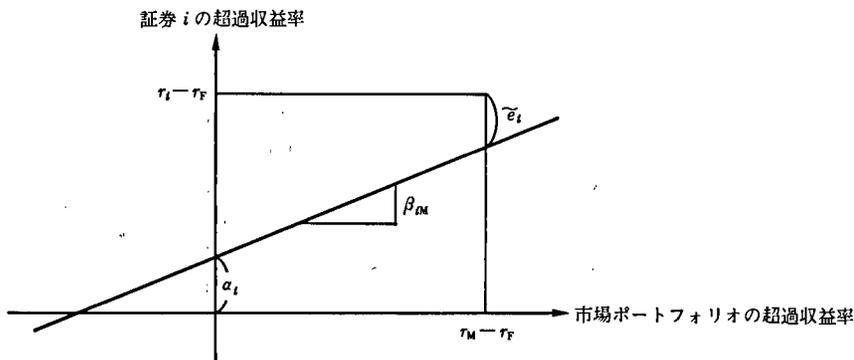


図 16 証券特性線

Fig. 16 Characteristic lines

* 「標準的な回帰モデル」の仮定である^[1]。

** $C(\tilde{r}_M, \tilde{e}_i) = \rho(\tilde{r}_M, \tilde{e}_i)\sqrt{V(\tilde{r}_M)}\sqrt{V(\tilde{e}_i)} = 0$ となる。

式(5-1)の両辺の期待値を求めると、

$$\begin{aligned} E(\tilde{r}_i - r_F) &= E\{\alpha_i + \beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F) + \tilde{e}_i\} \\ &= E(\alpha_i) + E\{\beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F)\} + E(\tilde{e}_i) \\ \therefore E(\tilde{r}_i) - r_F &= \alpha_i + \beta_{iM}\{E(\tilde{r}_M) - r_F\} \end{aligned} \quad (5-2)$$

また(5-1)の両辺の分散を求めると、

$$\begin{aligned} V(\tilde{r}_i - r_F) &= V\{\alpha_i + \beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F) + \tilde{e}_i\} \\ &= V(\alpha_i) + V(\beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F)) + V(\tilde{e}_i) + 2C(\alpha_i, \beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F)) \\ &\quad + 2C(\beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F), \tilde{e}_i) + 2C(\alpha_i, \tilde{e}_i) \end{aligned}$$

α_i, r_F が定数かつ $C(\tilde{r}_M, \tilde{e}_i) = 0$ より右辺の第2項, 第3項以外はゼロとなる。

$$\therefore V(\tilde{r}_i - r_F) = V(\tilde{e}_i) + \beta_{iM}^2 V(\tilde{r}_M - r_F) \quad (5-3)$$

式(5-3)は、証券*i*の超過収益率の分散が市場ポートフォリオの超過収益率の分散に依存する部分 $\beta_{iM}^2 V(\tilde{r}_M - r_F)$ と、証券*i*に依存した部分 $V(\tilde{e}_i)$ とに分けられることを示している。つまり、証券*i*のリスクが市場ポートフォリオに依存した部分(市場的成分)と証券*i*固有の部分(非市場的成分)に分けられる。

また、回帰分析における決定係数 R^2 は、

$$\begin{aligned} R^2 &= \frac{V(\alpha_i + \beta_{iM}(\tilde{r}_M - r_F))}{V(\tilde{r}_i - r_F)} \\ &= \frac{\beta_{iM}^2 V(\tilde{r}_M - r_F)}{V(\tilde{r}_i - r_F)} \end{aligned}$$

であるから、総リスク中における市場的成分の割合を示していることになる。したがって R^2 が1に近ければ近いほど、非市場的成分が小さいことを意味する。

5.3 ポートフォリオの α (アルファ値) と β (ベータ値)

ポートフォリオ P が n 個の有価証券 $i(i=1, 2, \dots, n)$ から構成されているとし、以下3章の記号を使う。各有価証券の特性線を求めた時と同様にポートフォリオ P の実測値を使い、 α_P (アルファ値)、 β_{PM} (ベータ値)、 \tilde{e}_P (誤差項)を求めることができる。

$$\begin{aligned} \text{そして } \beta_{PM} &= \frac{C(\tilde{r}_P - r_F, \tilde{r}_M - r_F)}{V(\tilde{r}_M - r_F)}, \text{ かつ } E(\tilde{e}_i) = 0 \\ r_P - r_F &= \alpha_P + \beta_{PM}(\tilde{r}_M - r_F) + \tilde{e}_P \end{aligned}$$

このとき、

$$\begin{aligned} \beta_{PM} &= \sum_{i=1}^n x_i \beta_{iM} \\ \alpha_P &= \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i \\ \tilde{e}_P &= \sum_{i=1}^n x_i \tilde{e}_i \end{aligned}$$

となることを以下で示す。

$$\beta_{PM} = \sum_{i=1}^n x_i \beta_{iM} \text{ を求める。}$$

$$\begin{aligned} \tilde{r}_P &= \sum_{i=1}^n x_i r_i \\ r_F &= \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) r_F \\ &= \sum_{i=1}^n (x_i r_F) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \bar{r}_P - r_F &= \sum_{i=1}^n x_i (\bar{r}_i - r_F) \\
 \beta_{PM} &= \frac{C(\bar{r}_P - r_F, \bar{r}_M - r_F)}{V(\bar{r}_M - r_F)} \\
 &= \frac{C\left(\sum_{i=1}^n x_i (\bar{r}_i - r_F), \bar{r}_M - r_F\right)}{V(\bar{r}_M - r_F)} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i C(\bar{r}_i - r_F, \bar{r}_M - r_F)}{V(\bar{r}_M - r_F)} \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i \beta_{iM}
 \end{aligned}$$

$\alpha_P = \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i$ を求める。

$$\begin{aligned}
 \alpha_P &= E(\bar{r}_P - r_F) - \beta_{PM} E(\bar{r}_M - r_F) \\
 &= E\left(\sum_{i=1}^n x_i (\bar{r}_i - r_F)\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \beta_{iM}\right) E(\bar{r}_M - r_F) \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i E(\bar{r}_i - r_F) - \sum_{i=1}^n x_i \{\beta_{iM} E(\bar{r}_M - r_F)\} \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i \{E(\bar{r}_i - r_F) - \beta_{iM} E(\bar{r}_M - r_F)\} \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i
 \end{aligned}$$

$\bar{e}_P = \sum_{i=1}^n x_i \bar{e}_i$ を求める。

$$\begin{aligned}
 \bar{e}_P &= (\bar{r}_P - r_F) - \alpha_P - \beta_{PM} (\bar{r}_M - r_F) \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i (\bar{r}_i - r_F) - \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i - \sum_{i=1}^n x_i \{\beta_{iM} (\bar{r}_M - r_F)\} \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i \{(\bar{r}_i - r_F) - \alpha_i - \beta_{iM} (\bar{r}_M - r_F)\} \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i \bar{e}_i
 \end{aligned}$$

したがって、ポートフォリオの α (アルファ) 値および β (ベータ) 値は構成する証券の同値を推定することによって求められる。このように個々の銘柄の α 値、 β 値から積み上げる方法が一般的である。また、単一証券の時と同様に

$$\begin{aligned}
 E(r_P) - r_F &= \alpha_P + \beta_{PM} \{E(\bar{r}_M) - r_F\} \\
 V(\bar{r}_P - r_F) &= V(\bar{e}_P) + \beta_{PM}^2 V(\bar{r}_M - r_F)
 \end{aligned}$$

が成り立つ。そしてリスクが非市場的成分 $V(\bar{e}_P)$ と市場的成分 $\beta_{PM}^2 V(\bar{r}_M - r_F)$ に同様にして分けられる。

5.4 分散投資におけるリスク

ポートフォリオ P の構成する証券の数を増したとき、リスクの非市場的成分を減らすことができることを示す。

3章における式の展開と同様にして、

$$\begin{aligned}
 V(\bar{e}_P) &= V\left(\sum_{i=1}^n x_i \bar{e}_i\right) \\
 &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j C(\bar{e}_i, \bar{e}_j)
 \end{aligned}$$

となる。

異なる証券の誤差項同士は独立であるとする、 $C(\bar{e}_i, \bar{e}_j) = 0 \quad (i \neq j)$ *だから

$$\begin{aligned} V(\bar{e}_P) &= \sum_{i=1}^n x_i^2 C(\bar{e}_i, \bar{e}_i) \\ &= \sum_{i=1}^n x_i^2 V(\bar{e}_i) \end{aligned}$$

もしも、分散投資をする時の各証券 i に対する投資額を等しくしたとすると、 $x_i = \frac{1}{n}$ となる。このとき、

$$\begin{aligned} V(\bar{e}_P) &= \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n V(\bar{e}_i) \\ &= \frac{1}{n} \left\{ \frac{V(\bar{e}_1) + V(\bar{e}_2) + \dots + V(\bar{e}_n)}{n} \right\} \end{aligned}$$

$V(\bar{e}_1) + V(\bar{e}_2) + \dots + V(\bar{e}_n)/n$ は誤差項の分散の平均値だから、ある値 M よりも小さい。

$$\therefore V(\bar{e}_P) \leq \frac{1}{n} M$$

$$\therefore \sqrt{V(\bar{e}_P)} \leq \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{M}$$

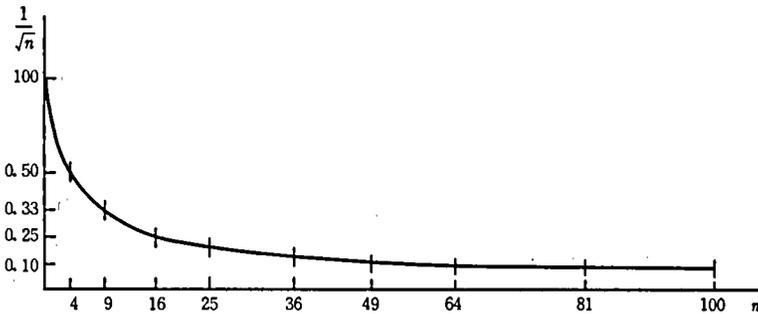


図 17 証券数 n の時の非市場的风险の上限

Fig. 17 Upper bound of nonmarket risk contained of securities n

理論上だけでなく、実際にも証券数を 10 種類から 20 種類にすると分散投資の効果が現われ、50 種類以上を超えると効果が出つくすことが知られている。

5.5 証券市場線

資本資産評価モデルのもとでは 5.1 節で示したように、市場ポートフォリオだけが有効ポートフォリオであると述べた。このとき、この有効ポートフォリオは高度に分散投資をされた状態であるから、リスクの中の非市場的风险はゼロに等しく、市場的风险 $\beta_{PM}^2 V(\bar{r}_M - \bar{r}_F)$ だけを考えればよい。 $V(\bar{r}_M - \bar{r}_F)$ が定数であり、 $\beta_{PM} = \sum_{i=1}^n x_i \beta_{iM}$ であることから、構成する証券 i のベータ値 β_{iM} の取る値が、有効ポートフォリオのリスクを決定することになり、リスクの尺度として使えるわけである。

したがって、同モデルの仮定のもとでは投資対象の選択の際、リスクとリターンの

* 単一指標モデル (single index model) のときの仮定の一つである。

組み合わせの選択をする代わりに、ベータ値とリターンとの組み合わせを選択することとなる。

市場ポートフォリオの特性線 (図 18 a) は、定義より

$$\beta_{PM}=1$$

$$\alpha_P=0$$

となる。

また、安全資産の特性線 (図 18 b) は、次のようになる。

$$\beta_{PM}=0$$

$$\alpha_P=0$$

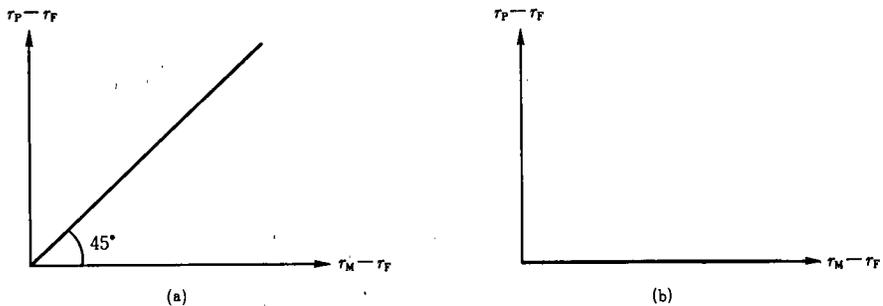


図 18 市場ポートフォリオの特性線と安全資産の特性線

Fig. 18 Characteristic lines of market portfolio and characteristic lines of riskless asset

このとき、市場ポートフォリオと安全資産の組み合わせによって、任意のベータ値 β を持つポートフォリオ P を作り出すことができる。投資家の資金のうち β の割合だけ市場ポートフォリオに投資し、残りの $1-\beta$ を安全資産に投資したとすると、このポートフォリオがベータ値 β を持つ。ただし $\beta > 1$ の時は、安全資産の利子率で借入れをして、市場ポートフォリオを $\beta-1$ の割合だけさらに投資することによって得られる。

横軸にベータ値、縦軸に証券 i の収益率の期待値とする座標において、安全資産と市場ポートフォリオが示す点を結んだ直線を証券市場線と呼ぶこととする (図 19)。

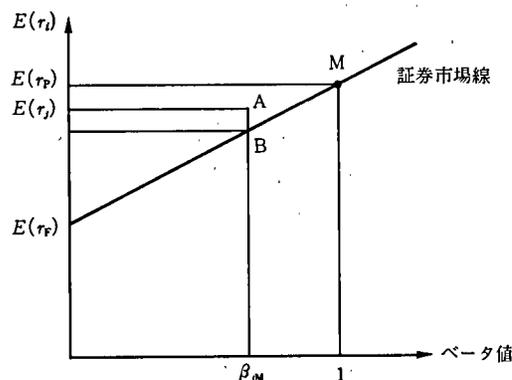


図 19 証券市場線

Fig. 19 Security market line

資本資産評価モデルの仮定を満たすとき、証券 j の収益率の期待値とベータ値の示す点 $(E(r_j), \beta_{jM})$ は、証券市場線上にある。もしも、点 $(E(r_j), \beta_{jM})$ がこの線上より上側の点 A とすると、線上の点 B と同一リスク β_{jM} を持ち、かつリターンが良いことになる。同モデルの仮定のもとでは、投資家はこのような証券 j への買注文が殺到することになり、収益率が低下し点 A は点 B と重なってしまう。また、点 $(E(r_j), \beta_{jM})$ が点 B の下側にきた時は、この逆に売注文が殺到しやはり点 B のところで均衡する。

証券市場線を方程式で表すと

$$E(r_i) = E(r_F) + \beta_{iM}(E(r_M) - E(r_F))$$

$$\therefore E(r_i) = r_F + \beta_{iM}(E(r_M) - r_F) \quad (5-4)$$

5.2 節の式(5-2)と比較すると、同モデルの仮定を満足する時は証券 i の α_i (アルファ値) = 0 であることが求まる。したがって、この証券の特性線は原点を通ることになる。式(5-4)が資本資産評価モデルのモデル式である。

5.6 資本資産評価モデルの応用

資本資産評価モデルは、投資の世界で次の役割を果たし利用されている。

1) インデックス・ファンドに対する理論的根拠^[1]……同モデルのもとでは、市場ポートフォリオへの投資が、同仮定を満たす投資家にとっては最良であるとしている。米国における実証的研究で、各種のファンドの収益率が市場ポートフォリオ並みか、それ以下であったことが示されている。理論と実証を根拠として米国では1973年以降、インデックス・ファンドとして市場ポートフォリオに含まれるすべての株式を、時価総額に比例した割合で組み入れたファンド、またはそれに近似させたファンドが発売された。1984年末時点で200億ドルもの同種のファンドが発売されるに至っている。

日本においても1985年12月以降、各証券会社からインデックスと命名されたファンドが発売されているが、理論的根拠を同モデルに求めているのである。

2) ベータ値を使った相場のタイミングを捉える投資^[7]……この投資方法では、あらかじめ投資期間内における各証券のベータ値を求めておき、もしも相場が上昇局面を向えることが予想される場合は、ポートフォリオのベータ値を高くなるように銘柄構成を入れ替えていく。そうすることによって、予想が的中すれば当初設定した収益率以上の収益が得られる。

逆に相場が下降局面に向かうことが予想される場合には、ポートフォリオのベータ値を低くすることによって損を小さくすることができる。

3) ベータ値を使った先物によるヘッジの契約数の計算^[7]……保有している株式ポートフォリオ P を株価指数先物取引でヘッジする場合を想定する。株価指数先物取引をどのくらい契約するのが妥当であるかを求める際にベータ値を使う方法がある。

$$\text{契約数} = \frac{(P \text{ の時価総額}) \times \beta_P}{\text{株価指数値} \times (\text{先物売買単位乗数})}$$

ただし先物売買単位乗数とは、同乗数 \times 先物指数が最低取引単位 (1 契約当たりの先物金額) となるような数値である。この場合、株価指数のベータ値は市場ポートフォリオのベータ値 (=1) と等しいことを前提としている。そして、 P の時

価総額が株価指数換算でいくら分かを求め、さらにリスクを考慮して株価指数先物取引の契約単位を求めている。

- 4) 証券市場線を利用した割安銘柄・割高銘柄の選択^[7]……これは、一投資期間における市場ポートフォリオおよび投資対象銘柄のベータ値と超過収益率を求め、図 19 のような座標上に対応する点をプロットすることから始める。もしも証券市場線よりも、上側に投資対象銘柄の点がくれば割安銘柄であり、下側にくれば割高銘柄と判断する。割安銘柄を検索し、投資対象として選ぶ手法も投資戦略の一つとして使われている。
- 5) ポートフォリオのパフォーマンス評価^[8]……ポートフォリオ運用は、リターンとリスクのバランスをはかって行っていることを先に述べた。運用結果を評価する場合もリターンだけを比較するのではなく、リスクを考慮に入れて評価するのが妥当と言える。このように、リターンとリスクを一つに組み合わせて考えるリスク調整後のパフォーマンス評価測度が米国の年金評価に広く使われている。日本の年金では、運用評価の比較を行うことが少なかったこと、およびデータ環境が揃っていなかったことから使われていなかったが、今後は普及すると思われる。

方法として次の四つがある。

- ① W. Sharpe の方法
- ② J. Treynor の方法
- ③ M. Jensen の方法
- ④ アルファ・プライムの方法

W. Sharpe の方法は、

$$\frac{r_P - r_F}{\sqrt{V}(r_P)}$$

で表せる。ただし、 r_P はポートフォリオの収益率の期待値、 r_F は安全資産の収益率の期待値、 $\sqrt{V}(r_P)$ はポートフォリオの収益率の標準偏差である。この評価方法を図解すると図 20 のようになる。図 20 はポートフォリオ P_1 と P_2 の比較である。

J. Treynor の方法は、

$$\frac{r_P - r_F}{\beta_{PM}}$$

で表せる。 β_{PM} はこのポートフォリオ P のベータ値である。これを図解すると図 21 のようになる。

M. Jensen の方法は、5.3 節におけるようにポートフォリオの α_P (アルファ) を算出し、 α_P を比較する方法である (図 22)。

$$\bar{r}_P - r_F = \alpha_P + \beta_{PM}(\bar{r}_M - r_F) + \bar{\epsilon}_P$$

この時の $\alpha_P = \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i$ である。ただし α_i はこのポートフォリオを構成する有価証券 i のアルファ値である。これを証券市場線との比較で表現するとわかりやすい。このとき、 α (アルファ) 値は点 $(\beta_{PM}, E(r_P))$ から証券市場線への垂直距離となる。

アルファ・プライムの方法は、Jensen の方法における横軸を収益率の標準偏差

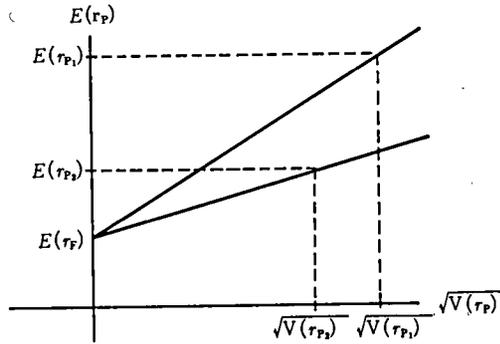


図 20 Sharpe の方法
Fig. 20 Method of Sharpe

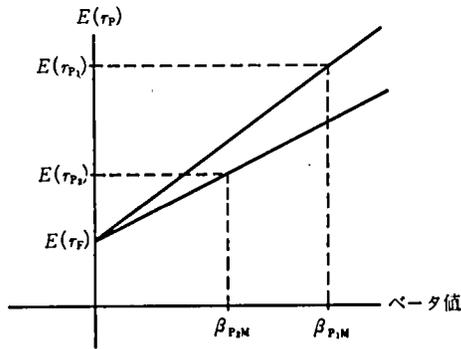


図 21 Treynor の方法
Fig. 21 Method of Treynor

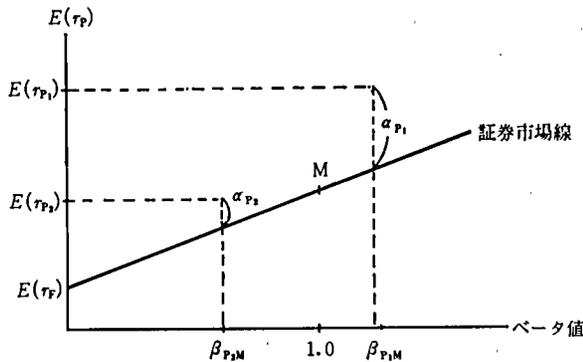


図 22 Jensen の方法
Fig. 22 Method of Jensen

としたものである。それぞれのポートフォリオの収益率の期待値と標準偏差を求め、それが示す座標点から資本市場線への垂直距離を比較する (図 23)。

Sharpe の方法と Treynor の方法が類似し、Jensen の方法とアルファ・プライムの方法が類似している。違いは、リスクとして総リスク ($\sqrt{V(r)}$) を使うか、市場的风险 (ベータ値) を使うかである。投資家の資産のすべてを一つのポート

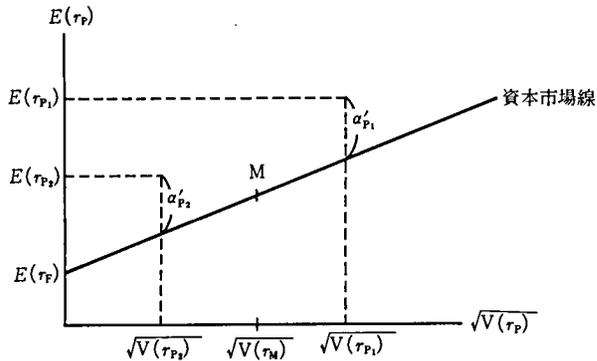


図 23 アルファ・プライムの方法
Fig. 23 Method of alpha prime

フォリオとして運用している場合には総リスクの尺度で調整したものを使うが、もしも基金のようにポートフォリオを分割して個々に運用し、個々を比較するような時は、市場的风险の尺度で調整したものを使う。

その理由は、後者のような時に総リスクを使ったとすると、分散投資によって相殺されてしまう非市場的风险をも含めてリスク調整することにより、必要以上のリスクを考えてしまっていることになるからである。

6. ファクタ・モデル (Factor Model)^[9]

- 1) ファクタ・モデルとは……Factor Models という言葉が長年使用されてきた。初期の論文では、これを Index Models と呼んでいたが、代替用語である Factor Models が後になって普及したのである。Factor Models というのは、Index Models に因子分析 (Factor Analysis) を適用させたことから出た用語であるが、現在では因子分析以外の手法を使って推定している。

Factor Models は証券価格の動きを表現するモデルであり、一般的には、

$$\tilde{r}_i = a_i + b_{i1}\tilde{F}_1 + b_{i2}\tilde{F}_2 + \dots + b_{in}\tilde{F}_n + \tilde{\epsilon}_i \quad (6-1)$$

と表される。ただし $\tilde{\cdot}$ (チルド)は確率変数である。

\tilde{r}_i : 証券 i の収益率

$\tilde{F}_j (j=1, 2, \dots, n)$: 因子 j の値

n : 因子の個数

$\tilde{\epsilon}_i$: 因子に関係しない証券 i の収益の一部

別の言い方をすると、その証券特有の収益

$b_{ij} (j=1, \dots, n)$: 因子 j の値に対する証券の収益の感応度を示す。

さらに $\tilde{\epsilon}_i$ については次の関係があるものとする。

$$E(\tilde{\epsilon}_i) = 0 \quad : \tilde{\epsilon}_i \text{ の期待値がゼロ}$$

$$\rho(\tilde{\epsilon}_i, \tilde{F}_j) = 0 \quad : \tilde{\epsilon}_i \text{ と } \tilde{F}_j (j=1, 2, \dots, n) \text{ とが無相関}$$

Factor Models は収益率生成過程で表される。適切な因子を特定化するには対象企業の経済分析から始めるべきである。明らかに、マクロ経済、ミクロ経済、産業構造やファンダメンタルな証券分析が因子を決める時に重要な役割を演じる。

Single Factor Models の使用を 1959 年に Markowitz が提唱し、その考え方を Sharpe が発展させた (1963 年)。

Multifactor Models は Cohen と Pogue (1967 年) または Sharpe (1970 年) によって検討された。適切な因子を特定化し、係数 (上記 a_i, b_{ij}) の大きさを推定する実証的な論文が発表された。

King (1966 年), Feeney と Hester (1967 年), Elton と Grude (1973 年), Fama と Macbeth (1973 年), Farrell (1974 年), Rosenberg と Marathe (1975 年), Roll と Ross (1980 年), Arnott (1980 年), Sharpe (1982 年), Esten と Hanson と Johnson (1983 年), Chen と Roll と Ross (1983 年) 等がこの種の論文を発表している。

- 2) ファクタ・モデルの作成……ファクタ・モデルを作成するということは、それぞれの因子として何を使うかを決定し、その因子に対応した感応係数を求めることである。因子を探す作業は理論的に算出されるのではなく、むしろ経験的に試行錯誤的に求めるのである。因子としてたとえば、国民総生産の実質伸び率、防衛支出の実質伸び率、石油価格、インフレ率、短期金利を選び、これらがある銘柄 i の超過収益率をどの程度説明し得るかを調べる例を考える。

これを (6-1) にあてはめると、

$$r_i = a_i + b_{i1}\tilde{F}_1 + b_{i2}\tilde{F}_2 + b_{i3}\tilde{F}_3 + b_{i4}\tilde{F}_4 + b_{i5}\tilde{F}_5 + \tilde{\epsilon}_i$$

\tilde{F}_1 : 国民総生産の実質伸び率

\tilde{F}_2 : 防衛支出の実質伸び率

\tilde{F}_3 : 石油価格

\tilde{F}_4 : インフレ率

\tilde{F}_5 : 短期金利

サンプルデータとして、たとえば 1980 年～1986 年における四半期ごとの上記値を抽出したとすると、28 時点のサンプルを与えることになる。これを重回帰分析のプログラムによって解くと、銘柄 i に対応する係数

$$a_i, b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5}$$

が求まり、またこの予測の精度を表す決定係数 R^2 が求まる。

R^2 は $0 \leq R^2 \leq 1$ の範囲の値であり

$R^2 = 0$: F_1, \dots, F_5 の変動が r_i の変動を説明し得ない。

$R^2 = 1$: F_1, \dots, F_5 の変動が r_i の変動を完全に決定。

R^2 が小さければ今回対象とした因子を棄却し、別の因子で試みることとなる。

- 3) ファクタ・モデルの適用……投資顧問会社は、見方によっては Factor Model のようなものである。というのは、投資顧問会社では業種別分析担当者単位に株式が割り当てられ、各業種別担当者が因子のような役割をするからである。このように実際的な場面でも明に、暗に Factor Model 的な手法が採られているようである。証券の価格が他の事柄として無関係ということはあり得ないことである。

良い投資マネージャというのは、経済の中にまた市場の中に重要な因子を見つけ出しているのであり、ある証券がこれらの因子の変化に反応する程度を見積っているのである。消極運用者は、因子やその証券特有の収益 ($\tilde{\epsilon}_i$) と結び付いたり

スクと収益について市場の予測を評価しようとする。それに対して積極運用者は市場を出し抜こうとする。

1 期間に対する良い Factor Model が次の期間に対しても良い Factor Model である理由は何もない。たとえば、石油価格をキー因子にしている Factor Model は、オイルショックの前と後では石油価格の影響は変わってしまう。リスクと収益はいろいろな因子およびその係数に対応している。

因子として企業経済のようなマイクロ経済指標を使っている例では、企業合併とかビジネスの新分野開拓とか借入れとかによって株式収益の変化が起こり、モデルを変える必要が出てくる。因子およびその係数の大きさを数期間（月々または数年）変えないで済むのならば都合が良いだろう。もしもそのようなことが可能ならば、それに合った Factor Model が求められ、数期間にわたっての株式収益を求めるのに応用されるであろう。

このような安定性を仮定しているクラスター分析とか主成分分析とか因子分析とかの手法は、有用な結果を生んでいるが、これらの手法に企業ビジネスの分野についての情報とか、政治動向とか、企業特性の変化の情報とかを結び付けた方法はもっと良い結果を生むであろう。

7. イミュニゼーション⁽¹⁰⁾

7.1 デュアレーション

イミュニゼーションを説明する前に、その定義に使用するデュアレーションの概念について述べる。

1) 公社債 1 銘柄のデュアレーション

$$\text{デュアレーション} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

n : 償還までのキャッシュ・フロー(クーポン収入または償還金)発生回数

t : 何回目のキャッシュ・フロー発生かを示す。

$(1 \leq t \leq n)$

C_t : t 回目に発生したキャッシュ・フロー

r : 利回り (現時点で取引されている複利最終利回り)

上式の解釈

- ① $\frac{C_t}{(1+r)^t}$: 将来発生するキャッシュ・フロー C_t の現時点における価値 (現在価値)
これを A_t とおくと $A_t(1+r)^t = C_t$
 A_t を年利率 r で t 年間複利運用すると C_t になることを意味する。
- ② $\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$: 将来発生するすべてのキャッシュ・フローの現在価値の総和、逆にこの総和をレート r で複利運用すれば、それぞれの時期にキャッシュ・フロー C_t が発生することになる。

③ $\frac{\sum_{t=1}^n tC_t}{\sum_{t=1}^n C_t(1+r)^t}$: 上記①の A_t を使うと $\frac{\sum_{t=1}^n tA_t}{\sum_{t=1}^n A_t}$ と表せる。

これは現時点からキャッシュ・フローが発生する時点までの期間の現在価値による加重平均を表している。

上式の適用上の注意および実例

- ① クーボンが年1回の時は上式の形式が良いが、クーボンが年2回の時は半年複利で回すことと考える。この場合、求まるデュアレーションは半年単位のデュアレーションで年単位の直すには、1/2倍して求める。
- ② 実 例
 - ・残存期間5年、クーボン8%、年2回利払の債券のデュアレーションを求める。利回りを6%とする。

(1) キャッシュ・フロー 発生時点	(2) キャッシュ・フロー	(3) $\frac{1}{(1+0.03)^t}$	(4)=(2)×(3) $\frac{C_t}{(1+0.03)^t}$	(5)=(4)×(1) $\frac{tC_t}{(1+0.03)^t}$
1	4	0.9709	3.8836	3.8836
2	4	0.9426	3.7704	7.5408
3	4	0.9151	3.6604	10.9812
4	4	0.8885	3.5540	14.2160
5	4	0.8626	3.4504	17.2520
6	4	0.8375	3.3500	20.1000
7	4	0.8131	3.2524	22.7668
8	4	0.7894	3.1576	25.2608
9	4	0.7664	3.0656	27.5904
10	104	0.7441	77.3864	773.8640
		合 計	108.5308	923.4556

半年単位デュアレーション $\frac{923.4556}{108.5308} = 8.5087$

年単位デュアレーション $\frac{8.5087}{2} = 4.25$

・上記の債券で利回りが8%の場合のデュアレーションを計算する。

(1) キャッシュ・フロー 発生時点	(2) キャッシュ・フロー	(3) $\frac{1}{(1+0.04)^t}$	(4)=(2)×(3) $\frac{C_t}{(1+0.04)^t}$	(5)=(4)×(1) $\frac{tC_t}{(1+0.04)^t}$
1	4	0.9615	3.8460	3.8460
2	4	0.9246	3.6984	7.3968
3	4	0.8890	3.5560	10.6680
4	4	0.8548	3.4192	13.6768
5	4	0.8219	3.2876	16.4380
6	4	0.7903	3.1612	18.9072
7	4	0.7599	3.0396	21.2772
8	4	0.7307	2.9228	23.3824
9	4	0.7026	2.8104	25.2936
10	104	0.6756	70.2624	702.6240
		合 計	100.0036	843.5700

半年単位デュアレーション $\frac{843.57}{100.0038} = 8.4354$

年単位デュアレーション $\frac{8.4354}{2} = 4.2177$

・同様に利回り 10 % の場合のデュアレーションを計算する。

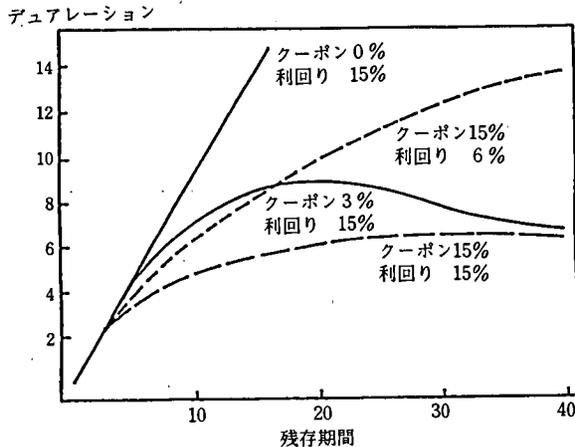
(1) キャッシュ・フロー 発生時点	(2) キャッシュ・フロー	(3) $\frac{1}{(1+0.05)^t}$	(4)=(2)×(3) $\frac{C_t}{(1+0.05)^t}$	(5)=(4)×(1) $\frac{tC_t}{(1+0.05)^t}$
1	4	0.9524	3.8096	3.8096
2	4	0.9070	3.6280	7.2560
3	4	0.8638	3.4552	10.3656
4	4	0.8227	3.2908	13.1632
5	4	0.7835	3.1340	15.6700
6	4	0.7462	2.9848	17.9088
7	4	0.7107	2.8428	19.8996
8	4	0.6768	2.7072	21.6576
9	4	0.6446	2.5780	23.2056
10	104	0.6139	63.8456	638.4560
		合計	92.2764	771.392

半年単位デュアレーション $\frac{771.392}{92.2764} = 8.3596$

年単位デュアレーション $\frac{8.3596}{2} = 4.1798$

ただし、デュアレーションは運用利回り r が何%であるかによって多少の誤差が出る。

2) デュアレーションの特徴



(W. Nemerever, Managing bond portfolios through immunization strategies から)

図 24 デュアレーションの特徴
Fig. 24 Properties of duration

- ① デュアレーションは残存期間よりも小さい。ただし、割引債は例外である。
 - ② 残存期間が長ければ長いほど、デュアレーションも大きくなる。ただし、クーポンが極めて低く、利回りが高いとその限りではない(図 24 のクーポン 3%, 利回り 15% の例)
 - ③ クーポンが大きくなればなるほど、デュアレーションは小さくなる。
 - ④ 利回りが大きくなればなるほど、デュアレーションは小さくなる。前述の例からもこのことがわかる。
- 3) 公社債複数銘柄のデュアレーション (ポートフォリオのデュアレーション)

$$\text{ポートフォリオ・デュアレーション} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i B_i}{\sum_{i=1}^m B_i}$$

m : このポートフォリオを構成する銘柄数

B_i : 銘柄 i の時価総額

D_i : 銘柄 i のデュアレーション

上式の解釈

- ① ポートフォリオのデュアレーションは、各銘柄のデュアレーションの時価による加重平均である。
- 4) デュアレーションの前提条件
- 以上が Macaulay によるデュアレーションの定義である。
- 定義式からわかるように次のことが暗黙の前提となっている。
- ① イールド・カーブは水平である。
 - ② 利回りの変化があったとしても、それはイールド・カーブの平行移動だけである。

7.2 イミュニゼーションの定義

1) イミュニゼーション戦略の定義

投資期間を設定し、その期間中の金利変動の如何にかかわらず、投資期間終了時の投資収益率を一定に保つ債券ポートフォリオ運用手法である。

基本的な仕組みは、投資期間終了時に、債券ポートフォリオの価値とその期間中発生するキャッシュ・フロー (クーポン収入と償還金) による再投資収入を相殺し、一定に保つようにする手法である。

2) 同ポートフォリオの作成方法

上記の要件を満たす債券ポートフォリオを作成する方法:

投資期間 = ポートフォリオのデュアレーション
となるようにポートフォリオを構成する。

このようにポートフォリオを構成することによって、上記の条件が満たされることを以下事例によって示す。

ただしデュアレーションは、利回りの設定によって多少の誤差があるが、現時点の相場上の利回りを設定して算出するのが妥当と思われる。

7.3 単一銘柄のイミュニゼーション運用事例

残存期間5年、クーポン8%、年2回利払の債券を対象に利回りが、6%、8%、10%それぞれの場合でも投資期間をデュレーションに設定すれば、同一の投資収益が得られることを以下で示す。購入価格を97円、償還額を100円とする。

1) 前 準 備

債券から得られる投資収益は、①クーポン収入、②キャピタル・ゲイン／キャピタル・ロス収入（ある時点の債券の価値－購入価格）、③再投資収入、の合計であり、以下にそれぞれの計算法を示す。

① クーポン収入

投資期間中に発生するクーポン収入の合計

$$\sum_{t=1}^{t_0} C_t \quad t_0: \text{投資期間終了時のキャッシュ・フロー発生回数}$$

② キャピタル・ゲイン／キャピタル・ロス

$$\left\{ \sum_{t=1}^{n-t_0} \frac{C_t}{(1+r)^t} + \frac{100}{(1+r)^{n-t_0}} \right\} - \text{購入価格}$$

第1項{ }内は、投資期間終了時におけるこの債券の価値を表し、その時点以後に発生するキャッシュ・フローのその時点に引き戻した時の価値である。

③ 再投資収入

$$\sum_{t=1}^{t_0-1} C_t \{(1+r)^t - 1\}$$

また投資収益率は実効利回りで、

{購入価格}(1+r)^{t_0} = {投資収益+購入価格}を満たすrである。

利回り	投資期間	1年	2年	3年	4年	5年	デュレーション 4.2177 (半年8.4354)
	収入項目						
6%	クーポン収入	8	16	24	32	40	33.7416
	キャピタルゲイン	10.0188	8.4188	6.7184	4.914		6.2335
	キャピタルロス	(107.0188-97)	(105.4185-97)	(103.7184-97)	(101.914-97)	3	(103.2335-97)
	再投資収入	0.12	0.7344	1.8736	3.5696	5.856	2.2886
	投資収益 (投資収益率)	18.1388 (17.8989%)	25.1532 (11.8670%)	32.592 (9.8929%)	40.4836 (8.9127%)	48.856 (8.3269%)	42.2637 (8.7612%)
8%	クーポン収入	8	16	24	32	40	33.7416
	キャピタルゲイン	3.0008	2.9984	2.9996	3.0044		4.7223
	キャピタルロス	(100.0008-97)	(99.9984-97)	(99.9996-97)	(100.0044-97)	3	(101.7223-97)
	再投資収入	0.16	0.986	2.532	4.8568	8.0244	3.75
	投資収益 (投資収益率)	11.1608 (11.1928%)	19.9844 (9.5893%)	29.5316 (9.0585%)	39.8612 (8.7943%)	51.0244 (8.6345%)	42.2139 (8.7524%)
10%	クーポン収入	8	16	24	32	40	33.7416
	キャピタルゲイン	-3.4676	-2.0776	-0.5464	1.1376		3.2477
	キャピタルロス	(93.5324-97)	(94.9224-97)	(96.4536-97)	(98.1376-97)	3	(100.2477-97)
	再投資収入	0.2	1.2404	3.2075	6.1964	9.3112	5.2749
	投資収益 (投資収益率)	4.732 (4.8203%)	15.1628 (7.3955%)	26.6611 (8.2605%)	39.334 (8.6936%)	52.3112 (8.8152%)	42.2642 (8.7613%)

2) 事 例

上記事例の特徴を整理すると

- ① 投資期間をデュアレーション (4.2117 年) に一致させると、利回りの如何にかかわらず (6%, 8%, 10%) 投資収益率は一定 (それぞれ, 8.7612%, 8.7524%, 8.7613%) である。
- ② クーポン収入は利回りの如何にかかわらず一定である。ところが、キャピタル・ゲイン/ロスと再投資収入は利回りによって異なり、両者の和がデュアレーションと一致させた投資期間のところで一定となる。すなわち、キャピタル・ゲイン/ロスと再投資収入とが相殺し合い、投資期間終了時点で利回りの如何にかかわらず一定となるのである。

7.4 ポートフォリオのイミュニゼーション運用

以下で複数銘柄で構成されるポートフォリオのイミュニゼーションについて検討する。

イミュニゼーションは、ポートフォリオのデュアレーションが投資期間に等しくなるようにポートフォリオを構成する手法であるが、デュアレーションは次のような変動要因を持っている。

- ① 時間の経過による変動
- ② 利回り変化による変動

- 1) 時間の経過による変動……1年が経過すると残存期間は1年短くなるが、デュアレーションは1年分短くはならない。

たとえば前述した例で、残存期間5年、クーポン8%、年2回利払の債券において、利回り6%の場合は年単位デュアレーションは4.25であった。同条件で残存期間を4年とした時は、同3.52となる。つまり $4.25 - 3.52 = 0.73$ しか縮まらない。したがって、残存投資期間にデュアレーションが一致するようにポートフォリオの銘柄入替えをする必要がある。

- 2) 利回り変化による変動……デュアレーションは市場利回りとして何を採用するかによって多少の違いがある。正確には利回りが増加するとデュアレーションは減少する。つまり債券相場が変わるとデュアレーションも変わることを意味している。またイールドカーブが水平であるとしてデュアレーションを計算しているので、現実との相違が発生する。以上より定期的にポートフォリオのデュアレーションを再計算し、銘柄入替えをする必要がある。

以上から実際のポートフォリオでは、取引コストを考慮して銘柄の入替回数を決定し、デュアレーションが投資期間と等しくなるように銘柄を選択することとなる。

- 3) ポートフォリオのイミュニゼーション事例……米国 TREASURY BOND だけを使った例を示す。条件として、

- ① 1982年9月1日に\$18,000,000の初期投資とする。
- ② 投資期間は5年で、1987年9月1日までとする。
- ③ 目標投資収益率は、14% (複利) で\$34,657,462とする。

$$18,000,000 (1.14)^5 = 34,657,462$$

- ④ 初期投資時を除いて売買単位は、\$1,000,000とする。

- ⑤ ポートフォリオの銘柄入替えは、年1回9月1日に行うものとする。
- ⑥ 現金を受領してから債券の購入までの現金運用利回りおよび毎年の9月1日のイールドカーブは、次表で示す通りとする。
- ⑦ 取引コストは売の時は0.25% (額面に対して) 掛かり、買の時は無とする。

〈現金運用利回りとイールドカーブ 1982—1987〉

	Year 1— 9/1/82	Year 2— 9/1/83	Year 3— 9/1/84	Year 4— 9/1/85	Year 5— 9/1/86	At Termination— 9/1/87
現金運用利回り →	12%	9%	9%	10%	9%	
1982	14	—	—	—	—	—
1983	14	10	—	—	—	—
1984	14	10	8.00	—	—	—
1985	14	10	8.13	10.00	—	—
1986	14	10	8.27	10.13	10	—
1987	14	10	8.40	10.27	10	8.00
1988	14	10	8.53	10.40	10	8.13
1989	14	10	8.67	10.53	10	8.27
1990	14	10	8.80	10.67	10	8.40
1991	14	10	8.93	10.80	10	8.53
1992	14	10	9.07	10.93	10	8.67
1993	14	10	9.20	11.07	10	8.80
1994	14	10	9.33	11.20	10	8.93
1995	14	10	9.47	11.33	10	9.07
1996	14	10	9.60	11.47	10	9.20
1997	14	10	9.73	11.60	10	9.33
1998	14	10	9.87	11.73	10	9.47
1999	14	10	10.00	11.87	10	9.60
2000	14	10	10.13	12.00	10	9.73

イールドカーブは、銘柄入替え時の債券価格の決定と各債券のデュアレーションを計算する時の市場利回りに使用する。

〈1982年9月1日の状況(債券購入結果)〉

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	価格 (%)	利回り	受渡金額
1000	Tsy	12.375	1/15/88	93.96	14.00	\$ 955,454
1000	Tsy	13.250	4/15/88	97.10	14.00	1,021,107
1000	Tsy	8.250	5/15/88	77.87	14.00	803,013
1000	Tsy	14.000	7/15/88	100.00	14.00	1,017,891
1000	Tsy	15.375	10/15/88	105.48	14.00	1,112,926
1000	Tsy	14.625	1/15/89	102.53	14.00	1,044,010
1000	Tsy	14.375	4/15/89	101.54	14.00	1,069,108
1000	Tsy	9.250	5/15/89	79.72	14.00	824,498
1000	Tsy	14.500	7/15/89	102.11	14.00	1,039,690
1000	Tsy	10.750	11/15/89	85.49	14.00	886,625
1000	Tsy	8.250	5/15/90	73.37	14.00	758,023
1000	Tsy	10.750	8/15/90	84.68	14.00	851,610
1000	Tsy	13.000	11/15/90	95.15	14.00	989,850
1000	Tsy	14.50	5/15/91	102.41	14.00	1,066,817
1000	Tsy	14.250	11/15/91	101.21	14.00	1,054,091
1000	Tsy	14.625	2/15/92	103.20	14.00	1,038,533
1000	Tsy	13.75	5/15/92	98.630	14.00	1,026,869
1000	Tsy	7.250	8/15/92	64.31	14.00	646,334
1000	Tsy	6.750	2/15/93	60.78	14.00	610,881
200	Tsy	7.875	2/15/93	66.87	14.00	134,440

価格 (%) : 1000ドルの
何%表示

受渡金額合計 \$17,952,371
額面総額 \$19,200,000
デュアレーション 4.963 years

平均償還年月日 4/7/90
平均クーポン 12.055 %
平均利回り 14.000 %

左記平均値は額面加重平均である

〈1982年9月1日～1983年8月31日 取引報告〉

① 年間収入

クーポン収入	+	クーポン再投資収入	+	償還金	+	繰越し金
\$2,314,500		134,471		0		\$47,629
+ 繰越し金再投資収入 = 年間収入						
		5,715			=	\$2,502,315

上記の再投資収入は現金運用したもの(12%運用)としている。

繰越し金:	18,000,000	-	17,952,371	=	47,629
	投資額		債券購入金額		

② 債券の売却 (1983年9月1日付で売却)

額面価格 (1/1000)	銘柄	クーポン	償還年月日	利回り	価格 (%)	受渡金額
200	Tsy	7.875	2/15/93	10.00	87.189	\$ 175,078
1000	Tsy	6.750	2/15/93	10.00	80.411	807,111
1000	Tsy	7.250	8/15/92	10.00	83.970	842,924
1000	Tsy	13.750	5/15/92	10.00	121.423	1,254,719
1000	Tsy	14.625	2/15/92	10.00	125.970	1,266,203
1000	Tsy	14.250	11/15/91	10.00	123.375	1,275,711
(取引コスト合計)						\$ 13,000)

\$5,608,746

③ 再投資可能額: 2,502,315 + 5,608,746 = \$8,111,061

① ②

④ 債券の購入 (1983年9月1日付で購入)

額面価格 (1/1000)	銘柄	クーポン	償還年月日	利回り	価格 (%)	受渡金額
5500	Tsy	13.750	8/15/87	10.00	111.995	\$6,193,351
2000	Tsy	7.625	11/15/87	10.00	91.983	1,884,566

\$8,077,917

⑤ 繰越し金: 8,111,061 - 8,077,917 = 33,144

③ ④

〈1983年9月1日の状況〉

額面価格 (1/1000)	銘柄	クーポン	償還年月日	価格 (%)	利回り	金額
5500	Tsy	13.750	8/15/87	111.995	10.00	\$6,193,351
2000	Tsy	7.625	11/15/87	91.983	10.00	1,884,566
1000	Tsy	12.375	1/15/88	108.220	10.00	1,098,014
1000	Tsy	13.250	4/15/88	111.769	10.00	1,167,747
1000	Tsy	8.250	5/15/88	93.532	10.00	959,613
1000	Tsy	14.000	7/15/88	115.103	10.00	1,168,921
1000	Tsy	15.375	10/15/88	121.109	10.00	1,269,176
1000	Tsy	14.625	1/15/89	118.835	10.00	1,207,040
1000	Tsy	14.375	4/15/89	118.441	10.00	1,238,718
1000	Tsy	9.250	5/15/89	96.771	10.00	994,943
1000	Tsy	14.500	7/15/89	119.594	10.00	1,214,470
1000	Tsy	10.750	11/15/89	103.375	10.00	1,065,405
1000	Tsy	8.250	5/15/90	91.572	10.00	940,013
1000	Tsy	10.750	8/15/90	103.685	10.00	1,041,630
1000	Tsy	13.000	11/15/90	115.110	10.00	1,189,380
1000	Tsy	14.500	5/15/91	123.741	10.00	1,280,107
金額合計		\$23,913,099	平均償還年月日		11/1/88	
額面合計		\$21,500,000	平均クーポン		12.285 %	
デュアレーション		4.007 years	平均利回り		10.000 %	

〈1983年9月1日～1984年8月31日 取引報告〉

① 年間収入

クーポン収入	+	クーポン再投資収入	+	償還金	+	繰越し金
\$2,641,250		106,127		0		33,144
		繰越し金再投資収入			=	年間収入
		+ 2,983				\$2,783,504

② 債券の売却 (1984年9月1日付で売却)

額面価格 (1/1000)	銘柄	クーポン	償還年月日	利回り	価格 (%)	金額
1000	Tsy	14.50	5/15/91	8.90	127.790	\$1,320,597
1000	Tsy	13.00	11/15/90	8.84	119.513	1,233,410
1000	Tsy	10.75	8/15/90	8.80	108.852	1,093,600
1000	Tsy	8.25	5/15/90	8.76	97.726	1,001,553
(取引コスト合計)						\$ 10,000
						\$4,639,160

③ 再投資可能額: 2,783,504 + 4,639,160 = \$7,422,664

① ②

④ 債券の購入 (1984年9月1日付で購入)

5400	Tsy	13.750	8/15/87	8.40	113.738	\$7,318,360
						\$7,318,360

⑤ 繰越し金: 7,422,664 - 7,318,360 = \$104,304

③ ④

〈1984年9月1日の状況〉

額面価格 (1/1000)	銘柄	クーポン	償還年月日	価格 (%)	利回り	金額
11800	Tsy	13.750	8/15/87	113.738	8.40	\$13,493,227
2000	Tsy	7.625	11/15/87	97.788	8.42	2,000,666
1000	Tsy	12.375	1/15/88	111.318	8.44	1,128,994
1000	Tsy	13.250	4/15/88	114.622	8.47	1,196,277
1000	Tsy	8.250	5/15/88	99.261	8.48	1,016,903
1000	Tsy	14.000	7/15/88	117.766	8.51	1,195,551
1000	Tsy	15.375	10/15/88	123.268	8.55	1,290,766
1000	Tsy	14.625	1/15/89	121.629	8.53	1,234,980
1000	Tsy	14.375	4/15/89	121.536	8.62	1,269,668
1000	Tsy	9.250	5/15/89	102.333	8.63	1,050,568
1000	Tsy	14.500	7/15/89	122.789	8.66	1,246,420
1000	Tsy	10.750	11/15/89	108.453	8.69	1,116,185
金額合計		\$27,240,204	平均償還年月日		3/8/88	
額面合計		\$23,800,000	平均クーポン		12.784 %	
デュアレーション		2.974 years	平均利回り		8.470 %	

〈1984年9月1日～1985年8月31日 取引報告〉

① 年間収入

クーポン収入	+	クーポン再投資収入	+	償還金	+	繰越し金
\$3,042,500		108,952		0		104,304
		繰越し金再投資収入			=	年間収入
		+ 9,387				\$3,265,143

② 債券の売却 (1985年9月1日付で売却)

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	利回り	価格 (%)	金額
1000	Tsy	10.750	11/15/89	10.56	100.599	\$1,037,645
1000	Tsy	14.500	7/15/89	10.53	112.328	1,141,810
1000	Tsy	9.250	5/15/89	10.50	96.214	989,378
(取引コスト合計)						\$ 7,500

\$3,161,333

③ 再投資可能額 : $3,265,143 + 3,161,333 = 6,426,476$

① ②

④ 債券の購入 (1985年9月1日付で購入)

6000	Tsy	13.750	8/15/87	10.27	105.014	\$6,397,523
------	-----	--------	---------	-------	---------	-------------

\$6,397,523

⑤ 繰り越し金 : $6,426,476 - 6,397,523 = \$28,953$

③ ④

<1985年9月1日の状況>

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	価格 (%)	利回り	金額
17800	Tsy	13.750	8/15/87	106.014	10.27	\$18,979,318
2000	Tsy	7.625	11/15/87	94.835	10.29	1,941,606
1000	Tsy	12.375	1/15/88	104.220	10.31	1,058,014
1000	Tsy	13.250	4/15/88	106.507	10.34	1,115,127
1000	Tsy	8.250	5/15/88	95.127	10.35	975,563
1000	Tsy	14.000	7/15/88	108.763	10.38	1,105,521
1000	Tsy	15.375	10/15/88	112.888	10.42	1,136,966
1000	Tsy	14.625	1/15/89	111.579	10.45	1,134,480
1000	Tsy	14.375	4/15/89	111.429	10.49	1,168,598
金額合計		\$23,665,193	平均償還年月日		11/25/87	
額面合計		\$26,800,000	平均クーポン		13.144%	
デュアレーション		2.012 years	平均利回り		10.300%	

<1985年9月1日~1986年8月31日 取引報告>

① 年間収入

クーポン収入	+	クーポン再投資収入	+	償還金	+	繰越し金
\$3,522,500		129,016		0		28,953
+		繰越し金再投資収入	年間収入			
		2,895	= \$3,683,364			

② 債券の売却 (1986年9月1日付で売却)

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	利回り	価格 (%)	金額
1000	Tsy	14.375	4/15/89	10.00	109.845	\$1,152,758
1000	Tsy	14.625	1/15/89	10.00	109.523	1,113,920
1000	Tsy	15.375	10/15/88	10.00	110.019	1,158,276
1000	Tsy	14.000	7/18/88	10.00	106.647	1,084,361
(取引コスト合計)						\$ 10,000

\$4,499,315

③ 再投資可能額：3,683,364 + 4,499,315 = \$8,182,679

① ②

④ 債券の購入 (1986年9月1日付で購入)

5900	Tsy	3.750	8/15/87	10.00	103.326	\$6,132,305
2000	Tsy	7.625	11/15/87	10.00	97.342	1,991,746

\$8,124,051

⑤ 繰越し金：8,182,679 - 8,124,051 = \$58,628

③ ④

<1986年9月1日の状況>

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	価格 (%)	利回り	金額
23700	Tsy	13.750	8/15/87	103.326	10.00	\$24,633,159
4000	Tsy	7.625	11/15/87	97.342	10.00	3,983,492
1000	Tsy	12.375	1/15/88	102.943	10.00	1,045,294
1000	Tsy	13.250	4/15/88	104.723	10.00	1,097,337
1000	Tsy	8.250	5/15/88	97.293	10.00	997,223
金額合計		\$31,756,506		平均償還年月日	9/17/87	
額面合計		\$30,700,000		平均クーポン	12.712	
デュアレーション		1.013 years		平均利回り	10.000	

<1986年9月1日~1987年8月31日 取引報告>

① 年間収入

クーポン収入	+	クーポン収入再投資収入	+	償還金	
\$3,902,500		214,792		23,700,000	
+	繰越し金	+	繰越し金再投資収入	=	年間収入
	58,628		5,276		\$27,881,197

<1987年9月1日の状況>

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	価格 (%)	利回り	金額
4000	Tsy	7.625	11/15/87	99.852	8.02	\$ 4,083,393
1000	Tsy	12.375	1/15/88	101.542	8.05	1,030,545
1000	Tsy	13.250	4/15/88	103.073	8.09	1,030,050
1000	Tsy	8.250	5/15/88	100.082	8.10	1,024,654
金額合計		\$ 7,218,641		平均償還年月日	1/10/88	
額面合計		\$ 7,000,000		平均クーポン	9.196	
デュアレーション		0.368 years		平均利回り	8.050	

② 債券の売却 (1987年9月1日付での売却)

額面価格 ($\frac{1}{1000}$)	銘柄	クーポン	償還年月日	利回り	価格 (%)	金額
1000	Tsy	8.250	5/15/88	8.10	100.082	\$1,024,654
1000	Tsy	13.250	4/15/88	8.09	103.073	1,030,050
1000	Tsy	12.375	1/15/88	8.05	101.542	1,030,545
4000	Tsy	7.625	11/15/87	8.02	99.852	4,083,393

(取引コスト合計 \$ 17,500)

\$ 7,201,141

以上より最終受け取り額は

$$27,881,197 + 7,201,141 = \$35,082,338$$

目標額は\$34,657,462なので\$424,876オーバーとなり14.28%の投資収益率であった。

- 4) 銘柄の入替え……銘柄入替えシミュレーションと同様の手法で、目的関数をポートフォリオのデュアレーションと投資期間との差が0(ゼロ)になるように設定し、ゴール・プログラミング手法を活用して、LP問題に落として解く。

7.4.1 実効利回りの算出方法

1) 前提

- ① 次の項目を所与とする。

クーポンレート C 、残存年 n 、購入価格 P 、販売価格 Q 、再投資レート(年利表示) r

- ② クーポンによる再投資収入は半年複利とする。

2) 計算方法

ステップ1. 将来受け取る全金額(TFVとおく)を計算する。

すなわち下記の①+②+③を計算する。

- ① クーポン収入
- ② クーポン収入を再投資した時の再投資収入
- ③ 販売価格： Q

$$\text{ただし①+②: } \frac{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{2n} - 1}{\frac{r}{2}} \times C \text{ (半年複利計算)}$$

ステップ2. 購入価格1単位当たりの将来受け取る金額を計算する。

$$\frac{\text{TFV}}{P}$$

ステップ3. 実効利回りを計算する。

$$2 \times \left\{ \left(\frac{\text{TFV}}{P} \right)^{\frac{1}{2n}} - 1 \right\}$$

以上によって $P \left(1 + \frac{R}{2}\right)^{2n} = \text{TFV}$ を満足する R を求めたことになる。

8. 一般ポートフォリオのデュアレーション

8.1 デュアレーションと価格変動性

債券における金利変化に対する債券価格に及ぼす影響の度合いは、主に次の3点による。

- 1) 残存期間
- 2) クーポン・レート
- 3) 変化前の利回り水準

価格変動性の尺度を作るには、上記3要素を織り込んだものが必要である。その尺度として現在広く利用されているものは、

- 1) 価格変動性指数

2) デュアレージョン

とがある。

とくにデュアレージョンは、残存期間の長短と将来のキャッシュ・フローのパターンも織り込み、個々の債券の特性をより良く表した尺度であると言える。

簡単な例として、

$$\text{債券価格の変動率} = -D \times \frac{\text{新利回り} - \text{旧利回り}}{1 + \text{旧利回り}} \quad (8-1)$$

D : デュアレージョン

たとえば公定歩合が5%から4%に引き下げられた場合、債券価格はいくら上がるかを上記の式から求めると、今デュアレージョンが4.2177とすると、

$$-4.2177 \times \frac{0.04 - 0.05}{1 + 0.05} = -0.0402$$

つまり価格が4.02%値上がりすることとなる。

式(8-1)より

デュアレージョンの値が大きければ大きいほど価格の変動率が大きく、デュアレージョンの値が小さければ小さいほど価格の変動率が小さい。

したがって、利回りの上昇期にはデュアレージョンの大きい銘柄を選び、利回りの下降期にはデュアレージョンの小さい銘柄を選ぶという運用が考えられる。ちょうどこの運用は株式選択における β 値の活用と類似している。

上記の債券価格の変動率の算出方法をより改善したいいくつかの方法がある。

- 1) Michael Hopewell と George Kaulman による修正デュアレージョンによる方法 (1973, 9月 American Economic Review pp. 749~753 より)
- 2) W. F. Sharpe による修正デュアレージョンによる方法 (1978 Investments より)

本稿では、債券の価格変動性について論述することが目的ではないのでこれ以上の記述は行なわないが、以上からデュアレージョンが市場の利回り変化に対する債券価格の変化の尺度として有効であることがわかった。

以下順を追ってデュアレージョンの概念を拡張する。

- 1) 株価指数への拡張
- 2) 一般ポートフォリオ (株式と債券を含むポートフォリオ) への拡張

8.2 株価指数のデュアレージョン

株価指数のデュアレージョンを債券の指数のデュアレージョンとの関係で表現できる。これは統計学上の展開で求められ以下で示す。

$$D_E = \frac{\sqrt{V(\bar{r}_E - r_F)}}{\sqrt{V(\bar{r}_B - r_F)}} \rho(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F) D_B$$

D_E : 株価指数のデュアレージョン (例 S&P 500)

D_B : 債券指数のデュアレージョン (例 Solomon Brothers Bond Index)

$\sqrt{V(\bar{r}_B - r_F)}$: 債券指数の超過収益率の標準偏差

$\sqrt{V(\bar{r}_E - r_F)}$: 株価指数の超過収益率の標準偏差

$\rho(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F)$: 債券指数と株価指数の超過収益率間の相関係数

本稿では厳密な数学上の展開は避けるが考え方の紹介を行う。5.2節 β (ベータ) 値の導入と同様にして回帰分析により

$$\bar{r}_E - r_F = A_1 + B(\bar{r}_B - r_F) + \bar{e}_1 \quad (8-2)$$

\bar{r}_E : 株価指数の収益率

\bar{r}_B : 債券指数の収益率

r_F : 安全資産の収益率

\bar{e}_1 : 株価指数の収益に影響を与える債券指数以外の諸々の要因(誤差項)

以上のように表現すると、CAPMの理論展開の時と同様にして

$$B = \frac{C(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F)}{V(\bar{r}_B - r_F)}$$

と表現できる。これを展開すると

$$\begin{aligned} B &= \frac{C(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F)}{V(\bar{r}_B - r_F)} = \frac{\sqrt{V(\bar{r}_E - r_F)}}{\sqrt{V(\bar{r}_B - r_F)}} \cdot \frac{C(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F)}{\sqrt{V(\bar{r}_B - r_F)}\sqrt{V(\bar{r}_E - r_F)}} \\ &= \frac{\sqrt{V(\bar{r}_E - r_F)}}{\sqrt{V(\bar{r}_B - r_F)}} \rho(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F) \end{aligned} \quad (8-3)$$

また債券のデュアレーションには前節で述べたように、市場の利回り変化に対する債券価格の変化の尺度となる。つまり債券指数のデュアレーション D_B は、債券指数の収益率 \bar{r}_B の長期利回りの変動幅に対する変動係数の働きがあり、次のような一次関数として表現できる。

$$\bar{r}_B - r_F = A_2 - D_B \bar{\delta} + \bar{e}_2 \quad (8-4)$$

$\bar{\delta}$: 長期利回りの変動幅

\bar{e}_2 : 誤差項

(8-4)を(8-2)に代入すると、

$$\begin{aligned} \bar{r}_E - r_F &= A_1 + B(A_2 - D_B \bar{\delta} + \bar{e}_2) + \bar{e}_1 \\ &= (A_1 + BA_2) - BD_B \bar{\delta} + (B\bar{e}_2 + \bar{e}_1) \end{aligned}$$

ゆえに、株価指数の収益率 \bar{r}_E は長期利回りの変動幅の変数に対する一次関数で表されたことになり、この時の係数 BD_B は(8-4)と同様の考え方から株価指数のデュアレーション D_E とみなせる。

(8-3)より、

$$\begin{aligned} D_E &= BD_B \\ &= \frac{\sqrt{V(\bar{r}_E - r_F)}}{\sqrt{V(\bar{r}_B - r_F)}} \rho(\bar{r}_E - r_F, \bar{r}_B - r_F) D_B \end{aligned}$$

8.3 一般ポートフォリオのデュアレーション

一般ポートフォリオのデュアレーション D_{TP} は次の式で求められる。

$$D_{TP} = W_{BP} D_{BP} + W_{EP} \beta_{EP} D_E \quad (8-5)$$

W_{BP} : ポートフォリオ中の債券の割合

W_{EP} : ポートフォリオ中の株式の割合

D_{BP} : ポートフォリオ内の債券部分全体のデュアレーション

β_{EP} : ポートフォリオ内の株式部分全体の β 値

D_E : 株価指数のデュアレーション

この式の導出の大筋を述べる。

一般ポートフォリオの収益 \tilde{r}_{TP} は、

$$\tilde{r}_{TP} = W_{BP} \tilde{r}_{BP} + W_{EP} \tilde{r}_{EP} \quad (8-6)$$

\tilde{r}_{BP} : ポートフォリオ内の債券部分全体の収益

\tilde{r}_{EP} : ポートフォリオ内の株式部分全体の収益

で表される。

また債券ポートフォリオのデュアレーションが D_{BP} とすると、

$$\tilde{r}_{BP} - r_F = A_4 - D_{BP} \tilde{\delta} + \tilde{\epsilon}_4 \quad (8-7)$$

と表される。

また、株式ポートフォリオの β 値を β_{EP} とすると 5・3 節より、

$$\tilde{r}_{EP} - r_F = A_5 + \beta_{EP}(\tilde{r}_E - r_F) + \tilde{\epsilon}_5 \quad (8-8)$$

となる。ただし \tilde{r}_E は、株価指数の収益率で市場ポートフォリオの収益率とみなしている。

(8-2), (8-4), (8-8) より

$$\begin{aligned} \tilde{r}_{EP} - r_F &= A_5 + \beta_{EP}(\tilde{r}_E - r_F) + \tilde{\epsilon}_5 \\ &= A_5 + \beta_{EP}\{A_1 + B(\tilde{r}_B - r_F) + \tilde{\epsilon}_1\} + \tilde{\epsilon}_5 \\ &= (A_5 + \beta_{EP}A_1) + \beta_{EP}B(\tilde{r}_B - r_F) + (\beta_{EP}\tilde{\epsilon}_1 + \tilde{\epsilon}_5) \\ &= (A_5 + \beta_{EP}A_1) + \beta_{EP}B\{A_2 - D_B\tilde{\delta} + \tilde{\epsilon}_2\} + (\beta_{EP}\tilde{\epsilon}_1 + \tilde{\epsilon}_5) \\ &= (A_5 + \beta_{EP}A_1 + \beta_{EP}BA_2) - \beta_{EP}BD_B\tilde{\delta} + (\beta_{EP}B\tilde{\epsilon}_2 + \beta_{EP}\tilde{\epsilon}_1 + \tilde{\epsilon}_5) \end{aligned}$$

ゆえに、株式ポートフォリオの収益率 \tilde{r}_{EP} は長期利回りの変動幅の変数に対する一次関数で表せたことになり、この時の係数 $\beta_{EP}BD_B$ は株式ポートフォリオのデュアレーション D_{EP} とみなせる。

いま、 $A_6 = A_5 + \beta_{EP}A_1 + \beta_{EP}BA_2$

$\tilde{\epsilon}_6 = \beta_{EP}B\tilde{\epsilon}_2 + \beta_{EP}\tilde{\epsilon}_1 + \tilde{\epsilon}_5$ とおくと

$$\tilde{r}_{EP} - r_F = A_6 - D_{EP}\tilde{\delta} + \tilde{\epsilon}_6 \quad (8-9)$$

したがって(8-6), (8-7), (8-9)より

$$\begin{aligned} \tilde{r}_{TP} - r_F &= W_{BP}(\tilde{r}_{BP} - r_F) + W_{EP}(\tilde{r}_{EP} - r_F) \\ &= W_{BP}(A_4 - D_{BP}\tilde{\delta} + \tilde{\epsilon}_4) + W_{EP}(A_6 - D_{EP}\tilde{\delta} + \tilde{\epsilon}_6) \\ &= (W_{BP}A_4 + W_{EP}A_6) - (W_{BP}D_{BP} + W_{EP}D_{EP})\tilde{\delta} + (W_{BP}\tilde{\epsilon}_4 + W_{EP}\tilde{\epsilon}_6) \end{aligned}$$

ゆえに、一般ポートフォリオの収益率 \tilde{r}_{TP} は長期利回りの変動幅の変数に対する一次関数で表せたことになり、この時の係数の $W_{BP}D_{BP} + W_{EP}D_{EP}$ が一般ポートフォリオのデュアレーション D_{TP} となる。

また $D_{EP} = \beta_{EP}BD_B$

$$= \beta_{EP}D_E$$

より $D_{TP} = W_{BP}D_{BP} + W_{EP}D_{EP}$

$$= W_{BP}D_{BP} + W_{EP}\beta_{EP}D_E$$

9. おわりに

投資テクノロジーの論理展開はところどころに直観に頼る部分があり、極力曖昧さのないようにと心掛けたが、どこまで達成できたか疑問である。本稿では、資本資産評価モデルにしても債券のイミュニゼーション運用にしても基本となる理論のみで、その後の修正方式については触れることができなかった。また、これらをベースとした実証的研究がこの分野の研究者にとって興味のあるものと思うが、投資運用テクニックそのものでありなかなか公開されないのが実状である。

テクニカル分析の分野は、日本においても実務の中で利用され定着したと言える。オプション理論については、米国の研究結果が1昨年あたりから多数紹介され、各社が理論研究を図ってきた。今年から日本市場においてもオプション取引が始まることによって理論から実務へと定着していくことと思われる。

投資テクノロジーは、過去のデータから未来を予測しようとしているわけで、その正確性は常に議論の対象となってきた。しかし、何も考えないで投資をするよりも、確率を根拠として投資をする方がより有利なことは頷けるし、より説得力を持っている。今後は、投資テクノロジーの結果をどう解釈するかという分野も重要性を増し、ファジー理論が利用され、また AI を利用したシステムへ投資テクノロジーが組み込まれていくと思われる。

- 参考文献 [1] 井手正介, アメリカのポートフォリオ革命, 日本経済新聞社, 1986, pp. 66~68, pp. 82~84, pp. 97~100.
- [2] H. Markowitz, (鈴木雪夫監訳・山一証券投資信託委託株式会社訳), ポートフォリオ選択論, 東洋経済新報社, 第3刷発行, 1981.
- [3] 伊藤秋子, 三訂家庭経済学, 家政学講座 14, 光生館, 第2刷発行, 1985, p. 101.
- [4] 栗林訓, ポートフォリオ戦略, 東洋経済, 1986.
- [5] W. Sharpe, 小野三郎・津村英文・寺田徳監修, 日本証券アナリスト協会訳, 現代証券投資論, 日本証券アナリスト協会, 第1版発行, 1983.
- [6] 宮川公男, 計量経済学入門, 日経文庫, 第19版2刷, 1984, pp. 135~138.
- [7] 蠟山昌一, 株価指数先物取引, 金融財政事情研究会, 1986, pp. 76~84, pp. 119~132.
- [8] 寺田徳・山田英雄, 加藤国雄, 企業年金資産の投資分析, 厚生年金基金連合会, 1985, pp. 287~312.
- [9] W. Sharpe, "Factor Models, CAPMS and the APT", The Journal of Portfolio Management 21.
- [10] H. Fong, F. Fabozzi, Fixed Income Portfolio Management, Dow Jones Irwin, 1985.
- [11] M. Leibowitz, "Total Portfolio Duration: A New Perspective on Asset Allocation", Financial Analyst Journal, 1986, Sep-Oct.
- [12] 福山真弘・太田八十雄, 公社債の運用戦略, 東洋経済新報社, 1981.

執筆者紹介 遠山節夫 (Setsuo Tohyama)

昭和22年生, 昭和47年東京学芸大学大学院修士課程修了, 抽象代数学専攻, 同年日本ユニシス(株)入社。昭和50年より証券会社のSEサービスに従事。証券第2次オンラインシステムの開発を経て, 現在証券第3次オンラインシステムの開発に従事, 金融システム本部証券システム二部所属。



欧米金融界の現状と動向
Current Trends of
the Financial Business Circles
in Europe and the U.S.

氷見 順一
J. Himi

ヨーロッパ諸国の金融業務の現状と問題点を国別に概観してみよう。

フランスの金融機関の問題点

フランスが持つ最大の金融サービスのポイント
は、フランスがアメリカ合衆国に次ぐ世界第二位
の小切手利用国である事実と、小切手の交換決済
の体制が各地のローカル組織に依存している点に
ある。

アメリカ合衆国は年間 450 億枚の小切手を利用
し、国民一人当たり 200 枚の小切手量の大きさが
常に問題とされるが、交換決済のための機械化投
資と莫大なサービスコストの合理化努力により、
交換決済システムは全体として極めて良く整備運
用されている。

フランスは 5500 万人の人口が年間 60 億枚の小
切手を利用し、国民一人当たり年 110 枚に達して
いるが、手形交換のシステム化がほとんど見られ
ずローカル交換所の機能が会員の地域のみに限ら
れている。

他地域との交換には、高額の手数料と時間を掛
けて大手商業銀行や金融会社に依頼せねばならな
い。

ヨーロッパ大陸の諸国は MICR 小切手を利用
せず OCR 小切手、手形が広く利用されているが、
数量的にフランスの 10 分の 1 以下で州、国のレベ
ルの交換決済が組織されて、ペーパーマネーの取
引を安全確実に迅速に可能にしている。

フランスで IC カード、いわゆるスマートカー
ドに大きな期待が掛けられた理由の一面に、偽造
や盗難等の不良取引が発生しやすく、コスト高を
招いたり、犯罪グループに悪用される原因となっ
ている現状に対する不満と、フランス新技術への
期待を読み取ることができる。

イギリスの金融業界の現状と問題点

イギリスの現状について述べようとする時に、
まず触れておかねばならぬ二つの政治の問題を最
初に取り上げざるをえない。

その第一は日本語の「イギリス」とは何を指す
のかであり、第二は保守党と労働党の政争が経済
界に与えた深刻な問題点である。

日本語の「イギリス」は、第二次大戦後の植民
地独立運動の結果、死語となった。かつての大英
帝国を意味するが、現在の主権国の名としては不
適当不正確である。通常の国際社会において最も
正確な意味と受け取られるのは、UNITED
KINGDOM、連合王国(略して UK)で、大ブリ
テン島のイングランド・ウェールズ・スコットラ
ンドの三王国と小ブリテン島の北アイルランドお
よび周辺の小島からなる。

第二の問題点は西ヨーロッパ諸国に盛んである
資本主義と社会主義の政争だが、UK の場合は二
大政党間の深刻な争いがオイルショックの衝撃の
間に展開され、経済界に大きな影響を与えた事実
である。

石炭・造船・重機械・重化学・繊維等の斜陽産
業の労働組織を中核とする産業の国有化と高配分
の要求が、二桁インフレの中で激しい保守党の攻
撃を受けた。

ミセス・サッチャーを党首に選んだ保守党は、
公務員やサービス業を含むほとんど全業種に頻発
するストライキの波の中で、ウィルソン労働党首
が最大の拠点とする最強の炭坑組合に対して闘い
を挑み、15 か月の争いに勝利を納めた。主エネル
ギの転換と新技術による中核産業の近代化・合理
化の主張が保守党政権への道を開いた。

サッチャー政権は労働党時代に国有化を進めた
主要産業の民営化・合理化を実現するために、二
桁インフレの収束を最大の目標として労働組合と
の調整を進めた。オイルショックによる原油価格
の高騰を逆に利用して北海油田の開発を推進し成
功を納めた。

ヨーロッパ大陸のほとんどすべての国が、政府
事業として PTT 郵政電省の管理下に置いている
電気通信を民営化する等、思い切った政策を取
るために民間資金の動員を図った。シティの証券
市場における取引が、ジョバーの利己的マーケッ

ト・メーカーによって円滑さに問題が多いとの批判があったり、一部の機関投資家による特定銘柄の価格乖離をみる等の弊害が、市場の活性化に対する障害となっているとの判断から、ビッグバンと呼ばれる資金市場の自由化・合理化が実施された。

1) ビッグバンの狙いと準備

17世紀以来の伝統的な証券取引を合理化し、ロンドンの市場へより多くの取引注文が流入し、より大きな資金が運用される環境を整備する。

機関投資家を中心とする大口取引に、システム取引を活用して大量の資金が円滑に利用され、小口投資家の要望する価格や精算決済における乖離現象をなくす。証券取引の手数を自由化する。

商業銀行・外国銀行・金融会社が証券取引に自由に参加できて、真の国際市場が形成される。

市場全体の大幅な改革に関係者が十分な理解を持ち、新しい環境の中で必要な新技術を吸収できるよう、一年以上の準備期間を設ける。ビッグバンの実施は1986年11月とする。

2) ビッグバンのもたらした諸現象

システム取引による大口注文の処理が顕著な増加を示した。ヨーロッパ大陸諸国からロンドンへ大量の取引の引き合いがみられた。

国有企業の民営化に関心を示す個人を中心とする新投資家が、証券市場情報を効率的に利用する手段に強い関心を示した。

取引の場が取引所のフロアからシステム取引業者のコンピュータ室に移り、取引所ロビーにはほとんど人影が見られなくなった。

注文件数の顕著な増加・取引高の増加・小口顧客の活発化にもかかわらず、証券取引業者の採算性は低下の傾向を顕著に示した。当初強い関心を持ち、新マーケットに大きな期待を示していた外国銀行・金融会社等が、米国証券市場を襲ったブラックマンデーの影響を強く受け、業務の休止撤退を必要とする採算性の問題に追い込まれた。

3) ビッグバンの今後の問題と新提案

グラス・ルーツ投資家と呼ばれる個人資産家は、運用を希望する資金量を5万ポンド以上として少なくとも2百万人に達していると

言われている。このようなプライベート・バンキングの潜在的顧客に対する小口取引システム SAEF の開発提供が提案され、オンライン試行が開始されている。

1988年4月に施行された金融サービス法の厳しい規則を緩和し、投資家の保護を前提としつつ、業界団体の自主規制によりユニバーサル・バンキング等のシティ進出の便を図り、コストの低減と1992年 EC 統合市場への具体的支援を提供する。

ロンドン国際金融先物取引 LIFFE の24時間電子取引システムの開発を推進するため、米国のテレレート・インデックス社との提携を強化する。

ブリティッシュ・テレコム・インターナショナル社の民営化の成果を国際金融サービスの、情報処理の分野において拡充するためコンピュータ・ネットワーク・サービス会社テレハウス THC に資本参加し、シティの取引情報を国際的に活用可能とする。

連合王国 UK に対する個人投資家レベルの国家国法の理解

大ブリテン島の国土のほとんどは国王・大貴族の領地で、軍隊までも領主の組織で、たとえばケント公の第何連隊等と呼ばれる。ロンドンのシティは完全な自治権を持ち、エリザベス女王がシティを訪問するにはシティの許可を得る必要がある。

たとえばスポーツの例を挙げると、5か国対抗のフットボール競技は、イングランド・ウェールズ・スコットランド・北アイルランドとフランスの争いである。

シティが自治区の伝統と権限を最大限に活かそうとする努力と、連合王国レベルの行政とが、ビッグバンを成功させようとする関係者の意欲に現れている。

デンマークの産業の近代化

歴史的に農業と水産業を中核としていたデンマークは1973年1月に連合王国 UK と共にヨーロッパ自由貿易組織 EFTA から離れて、ヨーロッパ共同体 EC に参加した。スカンジナビア3か国と呼ばれるデンマーク・スウェーデン・ノールウェーの足並みが乱れる結果となった。

デンマークの意図した産業の近代化は、国土の生産性を高め、三次産業を振興させるための、全国のオンライン化を出発点とした。1975年に稼働を開始した全国金融サービスは、ISO規格のカードを使用せず、表面に独自の磁気ストライプを持つダンカードを、商業銀行と貯蓄銀行の標準取引媒体と定めた。全国の地方自治体が経営する約500の貯蓄銀行をオンライン・ネットワークに接続して、カード保有者のネット取引を可能とした。

国の基幹産業を農業・水産業から高度なサービス業に転換するために資金を重点的に集中し、証券市場を通じて有効な運用を図る。

世界一古い歴史を持つコペンハーゲン証券取引所(1612年創立)の利用を通じて、近代化の重点を電子産業・レジャー産業と家具・照明器具のデザインにおく。

レジャー客が海路さまざまな港に立ち寄ってサービスを要望しても、貯蓄銀行の新センターが満足を与え得る。

西ドイツの電子資金振替とPOSサービスの主体性争い

西ドイツでは伝統的に地方自治体が経営する貯蓄銀行が、商業銀行より大きな資金シェアを持ち、州ごとに貯蓄銀行の中央銀行の役割を持つランデスバンクの下で、日本の全銀為替システムに似たバンクジローのサービスを提供してきた。

ユーロチェックの利用とユニバーサル・バンキングの国境を超えたサービスの強化により、貯蓄銀行の持つ42%の資金シェアを崩す手掛りとした商業銀行の争いがEFT/POSを巡って激しく展開されている。

米国系クレジット・カードの侵入を押さえて、サービスの自主性を尊重してきた商業銀行も、EECの92年統合市場化に対する国際化の活動を強化する手段として、ユーロカード・VISAとの提携を採用せざるをえないと判断している。

フランクフルト証券取引所における債券市場中心の取引業務から、株式取り扱いの銘柄数・量の増加と立ち合い時間の改善により、投資家の要望に応える。

証券市場情報システムを開発整備して、システム取引の増強と、国際化の要望に対する魅力を整備する。

スペインの金融サービスの地域性

スペインの経済圏は、マドリードを中心とする南部と、バルセロナを中心とする北部に分かれ、南部においてはマドリードに集中した過大な人口を支え得る新産業の開発が急務とされている。

金融サービスの重要業務である国の中央銀行は、南北のいずれの地域にも置かれず、ビスケイ湾沿岸の小都市サンタンデルが、一種の中立地域として選ばれている。

バルセロナは、スペインと言うよりフランス領コート・ダジュールの南端の街だとされ、住民の生活レベルもスペインの他の地域の、農業と牧畜を中心とする地方と大きな差を示している。

ポルトガルのEC加盟の諸問題

1980年代の始めから希望を表明していたポルトガルのECヨーロッパ共同体加盟が認められ、大西洋に面するリスボンを中核都市とする、イベリア半島の独自の歴史文化を持つ人口900万の国がECに参加した。

首府のリスボンは、大西洋航路がラテン系旅行者と貨物の輸送に大きな役割を果たした時代の有数の港湾都市であった。現在も人口の約3分の1はリスボン地区に集中している。

1人当たりGNPは年2000ドルで、この値はスペインの中部南部の農業牧畜地方とほぼ同じで、温暖な気候と降水量に恵まれて、葡萄や柑橘類の生産が盛んであるが、陸路の輸送コストがかさむ等の障害が輸出を妨げてきた。

ポルトガル政府は農業漁業産品の輸出にECの市場政策に期待すると共に、主力産業の電子産業等への近代化に対する協力を要望し、日本を含む海外諸国の投資を呼びかけている。

1980年代前半にフランスとスペイン・イタリアとの間に繰りひろげられた、農産物の輸出入と保護政策の争いを繰り返さぬよう努力が産品の質的向上に向けられている。

国民の知的水準が比較的高く、中性以来の財的蓄積の大きい点も、近代化を推進する上に重要な因子となると期待される。

西ヨーロッパ東端の新EC加盟国ギリシアの国際金融サービス

バルカン半島の東、多島海の国ギリシアが要望していたECへの加盟が承認され、西ヨーロッパ



ヨーロッパ

の最東端の国が 1981 年 1 月に EC のメンバーに加えられた。

人口は 990 万人、GNP は 3600 ドル/人で、ポルトガルの 2000 ドル/人に次ぐ低さであるが、バルカン半島の東ヨーロッパ諸国のほぼ平均の値でとくに貧しい状態ではない。

ギリシアの主要産業は葡萄・柑橘類・蔬菜等の農業、漁業、伝統的な海運業と、人口の 4 分の 1 強が集中している首都アテネの観光やレジャー・リゾートの各種サービスと、海運業に関するファイナンス・リーシング等と外貨売買を中心とする国際金融サービスである。

ギリシアは、第一次世界大戦後のトルコの圧力により国土と海上の活動を制約され、国民の 48 % が国土を捨てて、主として新大陸に移住した。

第二次大戦後の中近東地域の不安定から、出国の傾向は止まらず、アテネに次いでギリシア人の人口の大きい地区は米国のシカゴであると言われる。

毎年夏休みとクリスマス・シーズンに多額の土産を携えて郷里を訪れ親族を訪問したり、ドル小切手を郵送するギリシア系移民は数十万に達し、外貨米ドルの大きな資金源となっている。

ギリシアが EC に期待する最大のものは農業漁業のマーケットよりも、西ヨーロッパの一員たることの認知と一体感であると言われている。

アジアの西端と言われるトルコが EC への加盟に関心を示したり、東ヨーロッパのハンガリーが EC への打診をするような国際事情の変化が急速に影響を与え始めている。

オランダの統合 GIRO ジロー

ヨーロッパの大陸諸国にはジローと呼ばれる小口送金サービスが中世以来広く利用されている。ジローは各国の郵便システムの一部として、受取人の振替貯金口座を設け、支払い者は振替依頼書を郵便局の窓口で現金とともに呈示するポスト

ル・ジローと、支払い者と受取人の双方が銀行に預金口座を持って、振り込み依頼を銀行窓口呈示し、銀行内部の文書伝達システムの利用により資金の移動や支払いサービスを受けるバンク・ジローがある。

オランダのアムステルダム市貯蓄銀行が提供している45欄のショート・カードと街頭に設置されたジローポストを利用する特殊なサービスもある。

オランダのアムステルダムは、国際的な各種の金融サービスを特徴とする商業都市として伝統的な活動が盛んである。

連合王国UKにはジローがなかったが、1960年代末に頻発した郵便局の郵便為替の盗難や、小為替の強奪事件からナショナル・ジローのサービスを開始した。

オランダはUKの例に習ってジローの統合を計画し、開発と試行を積極的に進めている。

スイスの金融サービス(共同カードを利用するバンクマットと、ポスタル・チェックによる送金サービスの全国一本化)

スイスの金融サービスを代表するものとして匿名口座と資産一括運用が有名だが、バンクマットはスイス人が誇りとしているシステムで、南ドイツ、オーストリア、スウェーデン等の国で利用されている。

スイス全土に250台のCD端末が設置され、アルプス山中の村にもサービスが行き届いている。

スイス国内の個人と法人が資金の移動、支払、送金を必要とする時には、郵便事業の一つであるポスタル・チェックによるジローを利用する。

スイス全土から郵便バスによって集められたポスタル・チェックは、首都ベルンに輸送され、センターに設置されている大型高速OCRにより入力され処理される。スイスの郵便バスは、アルプスの山中の小集落を含んですべての地区から毎日郵便物を運搬するから、すべてのポスタル・チェックは遅くとも翌日には処理される。

表1 世界主要国のGNP比較(ヨーロッパ諸国)

Table 1 Comparative GNPs in the world's major nations (in Europe)

	世界主要国の比較	面積 万平方KM	人口万人	GNP/人 ドル
ヨーロッパ (EC)	連合王国(UK)	24.4	5637	9879
	フランス	55.1	5527	13034
	西ドイツ	24.9	6102	14700
	イタリア	30.1	5713	10496
	オランダ	4.2	1445	12042
	ベルギー	3.1	37	13380
	ルクセンブルグ	0.3	990	3550
	ギリシア	13.2	990	3550
	スペイン	50.5	3872	5924
	ポルトガル	9.2	1023	1970
	アイルランド	7.0	354	3560
	デンマーク	4.3	511	11240
	(EEFTA) 西ヨーロッパ	スウェーデン	45.0	835
ノルウェー		38.7	415	13890
フィンランド		33.7	491	10870
アイスランド		10.3	24	10720
オーストリア		8.4	756	9150
スイス		4.1	645	20777
東ヨーロッパ	東ドイツ	10.8	1664	9800
	ポーランド	31.3	3710	2120
	ルーマニア	23.8	2302	5200
	チェコスロバキア	12.8	1563	8250
	ユーゴスラビア	25.6	2296	2070
	ハンガリー	9.3	1064	1940
	アルバニア	2.9	296	790
	ブルガリア	11.1	896	6270
	ソビエト連邦	2240	28090	4550

表2 世界主要国のGNP比較(アメリカ・アジア)

Table 2 Comparative GNPs in the world's major nations (in America and Asia)

	世界主要国の比較	面積 万平方KM	人口万人	GNP/人 ドル
北 ア メ	アメリカ合衆国	938	24090	17529
	カナダ	998	2555	14210
	メキシコ	197	7958	1598
南 ア メ	アルゼンチン	279	3010	2230
	ブラジル	851	13500	1950
大 洋 州	オーストラリア	768	1585	11067
	ニュージーランド	269	331	6749
ア ジ ア	中華民国	960	105370	210
	韓国	9.9	4126	2361
	日本	37.8	12074	17684
	台湾	3.6	1960	3670
	ホンコン	0.1	534	6843
	タイ	51.4	5297	793
	マレーシア	33.0	1556	1711
	シンガポール	0.06	259	6698
	インド	320	75892	286
	パキスタン	79.6	10040	380
	バングラデシュ	14.4	10115	150
	イラン	165	4818	3090
	サウジ・アラビア	215	1154	8860
	イスラエル	2.2	425	4920
ヨルダン	9.8	352	1560	
シリア	18.5	1051	1630	
トルコ	77.9	4928	1130	

ヨーロッパの経済共同体活動

欧州共同体 (EC) の活動が極めて活発である点が第一の理由であるが、日本がとすると陥りがちな、ヨーロッパ=ECと単純に判断する傾向からの反省を含めて、ヨーロッパ経済に関する共同体活動の小史を記してみよう。

第二次大戦後のヨーロッパの復興に経済的支援を供与するために、米国はマーシャル・プランを提供し、その効率的な受け入れ利用の事務局とするために欧州経済機構(OEEC)を設置した。

戦災からの復興を第一の目標とする中部ヨーロッパ諸国の中で、フランスのシューマン外相は、経済共同体活動の最重点として石炭と鉄鋼を取り上げ、ヨーロッパ石炭鉄鋼共同体(ECSC)を、1950年にパリに設置し活動を開始した。

1955年10月にオーストリアは永世中立と経済への協力を宣言して、米・英・仏・ソ連の占領状態から脱却した。

1950年代の後半にはヨーロッパからの資金の米国への逆流を含めて、大陸中部の各国間に18世紀以来の富国強兵と競合の繰返しを避ける検討が進められた。農業政策と関税問題の解決を目標とする経済共同体の活動が進められた。1958年1月に欧州経済共同体(EEC)の準備会議がローマで開かれた。

欧州経済共同体(EEC)の農業施策が余りにも中部ヨーロッパの保護的傾向に同意できない諸国は、欧州経済機構(OEEC)と協議を進めた。1960年にスウェーデンのストックホルムにおいて、連合王国(UK)、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク、ポルトガル、オーストリア、スイスの7国が会議を開き、欧州自由貿易連合(EFTA)が結成された。

1967年7月にブラッセルにフランス、西ドイツ、イタリア、オランダ、ルクセンブルグ、ベルギーの原加盟国政府代表が会議を開き、1950年代末に設けられた欧州原子力共同体(EURATOM)、欧州石炭鉄鋼共同体(ECSC)、欧州経済共同体(EEC)の3共同体を統合し、域内の各種障壁を撤廃し、経済社会の発展を目的とする、欧州共同体(EC)の結成が図られた。

1970年3月にアイスランドが欧州自由貿易連合(EFTA)に加盟した。フィンランドは準加盟国として参加した。他方連合王国(UK)とデンマークは、1973年1月に欧州自由貿易連合(EFTA)を

脱退して、欧州共同体(EC)に加盟した。アイルランドも同時にECに参加した。

1981年1月にギリシアは欧州共同体(EC)に加盟した。1987年1月に、スペインとポルトガルのEC加盟が実現した。ポルトガルはEC加盟と同時に欧州自由貿易連合(EFTA)から脱退した。

1960年1月に欧州経済協力機構(OEEC)を改組して経済協力開発機構(OECD)を組織するため、特別委員会をパリに設置し、米欧13か国と欧州経済共同体(EEC)が協議を重ねた。1961年9月に加盟国と、準加盟国20か国と欧州3共同体との条約が成立した。OECDの下部組織として開発援助委員会(DAC)が設けられ、開発途上国の援助の拡充と効果の増大を担当している。OECDは現在24か国により構成されている。

第二次大戦後の主要貿易国間の、高関税・為替管理等の通商障壁に対処するため、1948年3月にハバナにおいて国際貿易機関憲章(ITO憲章)が成立した。各国の譲許した税率表の確保作業を担当する下部機構がGATTで、ITO憲章が流産した後の、多角的関税と通商協定として活動している。事務局をジュネーブに置き、理事会と委員会・作業部会により構成されている。

市場の統合、3億2千万人のワン・マーケット

1992年に金融市場を統合する指令を、欧州経済共同体(EEC)が1986年11月に発表した。欧州共同体(EC)が強い関心を示しているヨーロッパの生産、通商、共通通貨等の統合と混同する傾向が問題を複雑にしている。欧州共同体(EC)は加盟国間の国境をなくして、ヨーロッパの一体化を推進しようとする一方、主体性を何処に握るかに強い関心を示している。

1975年11月に第1回サミット経済会議がフランスのランブイエに、米・英・仏・独・伊・日の6か国の大統領・首相を集めて開催され、翌年6月からはカナダを加えて7か国により、毎年開催地を持ち回って活発な討議が行われている。

1979年のサミットは直前の3月にサッチャー保守党首が労働党を押さえ、11月には共和党のレーガンが民主党のカーターに勝った等の、大きな変化を示した。

欧州自由貿易連合(EFTA)の立場

EFTAの加盟国は各国の主権を尊重し、第3次

産業を中心とする、極めて強い国力を維持する方針を大切にしている。

完全中立を国是とするスイスを始め、EFTAの6国はオーストリアのように、たとえECへの接近を考慮しても、永世中立の宣言が問題となる。

加盟国の市場統合化を推進しようとするECとの障壁の調整に努力するが、ECへの参加はEC事務局、EC代表が希望を表明しても実現の可能性は極めて少ない。

アジアやバルカン半島の東ヨーロッパ諸国の欧州共同体(EC)への関心

トルコ、ハンガリーは強い関心をECに寄せている。とくにハンガリーは、かつてのオーストリア・ハンガリー帝国時代の近親感もあってオーストリアとの経済関係の強化を強く希望している。

ハンガリーは1982年に経済活動を振興する目的から、個人の商店経営や中小企業の活動を認可した。1988年1月には国境における出入国の規制を弛め、通関の手続を簡略化する等の外国旅行規制の緩和を実施した。

ハンガリー国民の97%はマジャール人と呼ばれるアジアのフン族の後裔で、その旅行先はほとんどオーストリアである。規制緩和後の1年間に持ち出した外貨による貿易は60億ドルに達した。

資本の不足により国の対外債務が200億ドルを超えている状態において、何等かの非合法外貨がほとんどの、買物旅行を規制する措置を89年4月8日に実施すると発表した。3日から7日の5日間に約90万人(国の総人口1000万)がウィーンを中心とする買物に殺到し、約3億ドルが国境の西で使われたと報告された。

買物客を受け入れるオーストリア側でもマジャール景気に対応する動きが相次いで、家電小売商が国境沿いに臨時店舗を出す等が目立った。

買物以外に金融機関の店頭で、外貨の預金取引を申し込むマジャール人も多かった。オーストリアの金融機関は、給振り以外の預金口座では、住所氏名共に架空の取引が常識的である。通帳や証書を手にして窓口に表示する者が常に口座保有者として取引される。オーストリアの金融関係者は、架空名義口座がスイスの匿名口座サービス以上の便益を、顧客に提供すると誇らし気に説明している。買物とは別に約5億ドルが5日間にウィーンの銀行に流入した。

プライベート・バンキング

ヨーロッパの各国の中でもイギリス、オランダ等の、大航海時代と植民地経営時代にシティ・アムステルダム証券取引所で習練を積んだ投資家達は、何世代の経験豊かな玄人で、株式取引の利回りとリスクを十分に心得て、資金を活発に動かす力量を身に付けていた。

大部分のヨーロッパ大陸の個人層は、農業林業鉱業等の小型自営業者が多く、投資活動と言うよりも小口蓄財家が見られるに止まっていた。

蓄財家達はごく限られたポートフォリオ、信用度の高い公社債と金・貴金属・装身具・金貨等を裏庭の壺に納めたり、貸金庫を利用する例がほとんどで、利回りよりも確実でささやかな、万一の時には即座に間違いなく身に付けて移動のできる状態を選んだ。

オイル・ショックに原因された2桁インフレの中で、欧州の金融機関と蓄財家達は、極めて大きな環境の変化が起こりつつあることを学んだ。金融商品の豊富さ便利さが宣伝されると、蓄財家達は次第に目覚めて、個人小口投資家となる希望を強めていった。

静かな蓄財家が投資家として立ち上がるためには種々の学習が必要であった。金融商品の正確な知識、金融機関の営業状況、金融市場の市況情報、金融商品の取引業者、取引所、業者のプロフィール等が不可欠であった。

学習の結果、問題点の幾つかは単に投資家の努力により解決できないことも明らかになった。シティやアムステルダムの投資家に比べて、大陸の蓄財家は大多数が大都市から地理的に遠く、交通機関の便の悪い点がまず挙げられた。

金融機関のロビー営業時間・営業日も、本業に忙しい投資家の便を考慮する余裕がなく、営業担当者の数も質も小口客の要望とはかなりの隔りがあった。

仮りに米貨5万ドルを小口投資家の運用可能資金の下限とすれば、フランスに300万人、西ドイツに200万人、オーストリアに80万人が可能性を持つと報告されている。

投資活動に恵まれた環境にあると一般に信じられている、連合王国(UK)における最近の調査資料は資金下限を5万ポンドとして200万人以上のグラス・ルーツ投資家が手をこまねいていると報告している。

単にこれらの数字を集計するだけで3000億ドル近い資金を、ヨーロッパ経済の活性化に利用すると同時に、多数の小口投資家を満足させることが可能である。これがプライベート・バンキングの重要な役割である。

米国の金融機関の活動と金融サービスの小史

米国が1776年にフィラデルフィアにおいて独立を宣言し、憲法を制定したことはよく知られている。

しかしながら独立以前にどのような経済活動と、それを支援する金融業務の展開があったかについては、あまり知られていない。

16世紀に旧大陸から小規模の移民が新大陸に上陸したが、原住民との折り合いが悪かったり、疾病等の環境が原因となって大規模な植民地には展開されず、ほとんどが失敗した。

17世紀に旧大陸を追われた新教徒が、いわゆるニュー・イングランドに大規模な植民地の開発経営を開始した。精度の良い高性能の銃器の助けにより、原住民との闘争にも優位に立ち、ポストンからバージニアの海岸から、アパラチアの山地に向かう河川の流域に植民地が形成された。

各植民地は英国植民地総督の下に、州となり人口の増大と共に、小規模の製造業や鉱業が生まれ、貯蓄と少額の資金供与を担当する金融機関が、州知事の認可を得て営業を開始した。いわゆる州法銀行の始まりである。

独立を宣言したフィラデルフィア市のカーペンター・ハウスに近い歴史地域の一郭に、第一合衆国銀行の建物が保存されているが、これは1812年第二次米英戦争時に、合衆国政府が出資したという「第一」で、米国最初の銀行とする説明は妥当でない。

独立後の米国は次第に州を増加し、1809年1月にはミシシッピ河の東岸セントルイスの下流域の、フランス植民地ルイジアナ9州を買収する等の発展を実現した。

北部諸州では工業化が盛んとなり、オハイオ河流域の石炭と鉄鉱石が盛んに採掘利用された。河川の流域沿いに開発された運河が、輸送力の増強に寄与した。アパラチア山地と大西洋間の落差を利用する水車は、繊維・食品等の加工に、コストの安い原動力を提供した。

南部諸州は広大な農地と、温暖多雨の気候を最

大の資源として、労働集約型の高収益農業経営が盛んで、労働力をアフリカから奴隷として輸入した。

南部と北部との産業宗教社会体制の差が1950年代に極点に達し、南北戦争へと国全体が傾いて行った。この間金融業界は完全な自由体制で、連邦政府はフィラデルフィアの造幣所において、銀貨の鑄造を行うのみであった。

通貨量の管理、公定歩合の決定、紙幣の発券に当たる中央銀行の業務は、各地の規模の大きな商業銀行が、州法の与える範囲で処理していた。州法銀行は信託業務と証券取引も担当し、マネーに関するほとんどすべてのサービスを担当した。

南北戦争に対する国費の調達のためから連邦政府は国法銀行法を制定した。連邦法により国の財務省から営業認可を受けた商業銀行は、連邦の保護と同時に義務を負い、銀行名にナショナルを必ず入れる等の手段により、信用度を顧客に周知させる利点等を得ることができた。

南北戦争が北部の勝利に終わり、高性能の連発銃や速射砲から、船舶と鉄道輸送機器等の方向に転換した北部は、工業化をますます強め旧大陸を凌ぐ技術力を蓄積していった。

19世紀末には鉄道と航洋船が、人と物資の大量輸送を可能として、社会経済を大幅に変化させ、金融サービスへの要望も当座による支払業務の拡充に向けられた。主要都市に手形交換所が設けられ、取引の精算決済の迅速確実さが要求された。

19世紀末から20世紀の始めに自動車生産が盛んになり、フォードのモデルTの大量生産の成功が象徴する、大規模工業の開発が各地に進められた。金融機関も大量の産業資金の供与と支払サービスの充実とから、収益性の向上を得ることができた。

大規模工業化の労働力要求を満たすため大量の移民が旧大陸から流入し、社会構造の変化と住宅や食料の不足を補うための投資が必要であった。

経済全体の大型化、複雑化を推進する必要に迫られて、中央銀行を設立する検討が進められた。広大な国土を単一の中央銀行により管理することは不可能であるとの判断から、国土を主要産業の活動を十分に考慮して、12の連邦準備区に分割し、12の連邦準備銀行を配置する方針が決定され、設立準備が完了したのは、1913年、第一次世界大戦の前年であった。

大戦のもたらした空前の好景気は、世界的インフレに戦後襲われ、1920年代後半に証券市場の乱調から銀行の取り付け騒動や、連鎖的な金融機関の倒産が続出した。いわゆる大恐慌の到来であった。

大恐慌からの立ち直りには5年の時間と多大の犠牲を要した。1933～1934年に連邦議会は、銀行法を中心とする一連の金融機関の業務に関する立法を行い、金融業務の全般に極めて厳しい制約を設け、大恐慌の再来を絶対に許さぬ姿勢を明らかにした。

大恐慌の痛手からようやく立ち直りを見せ始めた世界は、第2次大戦に突入し、戦後の復興と消費景気への道を歩んだ。

金融業務サービスの要求が産業界と消費者から高まり、金融業務の規制の緩和や、再配分を望む一方、金融機関側は万年不況業種を脱却して、効率的な企業に変貌する希望を表明している。

1970年代始めに貯蓄機関が、庶民の金融機関として支払サービスや小口消費信用の供与に参入を希望した。各地のさまざまな法廷闘争を経て、金融機関法の部分的改定とも言うべき立法が50年ぶりに実現した。

以上が米国金融業務の小史である。現在の問題点と今後の方向を、問題別に地理的な配慮をして述べてみよう。

●米国金融機関の特徴

アメリカ合衆国の金融業種の特徴は、免許の2重制と単一銀行制であるという説明が、1970年代までの標準とされていた。1980年と82年の金融機関法により、2重制も単一銀行制も大きな変化を示した。

営業の免許と業務の管理における連邦準備銀行の役割が飛躍的に増大した。在来の連邦準備銀行は連邦準備システムの加盟銀行、すなわち国法銀行のすべてと州法銀行の中の加盟を希望する銀行（一般には大型の州法銀行）の管理監督を担当し、加盟銀行に対して域外交換や連邦準備銀行通信システム(FED WIRE)の利用を提供していた。

1980年と82年施行の新金融機関法により、すべての預金金融機関は連邦準備銀行の管理監督を受けると定められた。

通信システムの供与と、域外交換もすべての預金金融機関が利用できる。この結果連銀の業務量

は飛躍的に増大したが、金融機関の業種の免許の如何にかかわらず、業務の斉一化が可能となった。

単一銀行制度、支店営業の規制は1927年のマクファーデン法により各州の手に委ねられ、とくに中西部の諸州やテキサス・フロリダ等では、単一銀行一営業店の制度が厳しく守られ、一自治体に複数の金融機関に営業を認可するにも厳しい制約があったが、州の境界を超えたいわゆる州際銀行の営業インターステート・バンキングも、規制が緩和されて1991年には、全国に支店網を持つ大銀行の実現も期待されるに至っている。

- 1) 銀行と証券の垣根論争……1930年代の銀行証券の兼営を規制したグラス・ステイガール法の、現在の環境に対する適応度が問題とされている。商業銀行側はヨーロッパのユニバーサル・バンキングに見られるような完全兼営を希望し、証券業界は反対の姿勢を崩さず、新銀行法の大きな論点とされて、問題解決の方向は未だに定まっていない。

商業銀行の内部にも通常の銀行業務と信託部門との境界問題が存在し、他方では保険営業に商業銀行をどの程度参加させるかに関して伝統的に保険業界が優位に立つマサチューセッツやアイオワ州と、すでに銀行に保険営業を認可している南ゴダ州のように、業界自体の意見が分裂している等、複雑な事情の存在が知られている。

さらには金融先物商品のように在来の常識から見れば、まったく別業界の活動とされていた商品取引が、どの政府機関の管理監督を妥当とするか等の問題も、日を追って厳しさを増している。

多数野党の民主党との妥協と闘争を要するブッシュ大統領にとり、金融業務の合理化と活性化の立法は、多くの問題を抱えて先送りを止むなしとせざるを得ない。

- 2) 金融サービスの諸問題。通信と手形交換……全国12の連邦準備銀行の本店と、連邦準備理事会、財務省を高速回線により結び、さらには各地の大型商業銀行や各種企業とをオンラインで繋ぎ、金融情報の交換と取引の電文伝達の便を供与する連邦準備銀行通信システム(FED WIRE)が業務を開始してから20年が過ぎた。2度のシステムのレベルアップを経て、高速化と多点間ネットワーク化に

より、極度に増大した通信量の要求に応じているが、超高速回線の多重化等を推進するように迫られている。いかにして合理的なコスト負担を利用者に求めるかが、技術検討委員会の最大の問題である。270の商業銀行が運営していたバンクワイアが、業務を停止せざるを得なかったのも、料金体系の問題と決済機能を、どの範囲の利用者に供与するかの意見の不一致が最大の原因となった。

適当な競合者のない政府機関のサービス業務は、常にコストの過大と低能率の背中合わせの危険を恐れねばならぬ。

全国39の自動手形交換所ACHは、開設当時の意気込みに反して、公務員給与も社会保障支給も、最近の数年間に利用度の低下傾向すら見られる。利用者に対する口座振り込み状況、残高等のサービス不足が原因とされているが、ペイパيفون的な簡単な音声応答システムの利用等の、努力の不足が指摘されている。

- 3) 金融業務サービス。カード利用……マスターカード系のシーラスとビザ系のプラスの利用度は共に年率8%程度の伸びを記録して、海外の利用も拡大されつつある。複数の言語による利用の可能なATMの開発が役立って、アジア中近東や共産圏にも市場が拡大されている。プラスチック・カード時代は先進工業国から開発途上国へ、金融機関自体の業務拡大の先兵的な役割を果たしている事例すら報告されている。

金融サービスの国際会議の際に、クレジットカード以上に、開発途上国においてはデビットカードの方が、受け入れられやすいとの報告があり、市場の拡大に関心を持つ米国大手商業銀行関係者の注目を集めていた。

米国自体では石油販売業者のEFT/POSがますます増加し、88年12月の月間の共通デビットカード、アントレの利用件数が100

万の大台に乗ったとの報告がある。

多機能カードの代表的存在であるシアーズのディスカバリーカードは、発行数が2千万に近づき、契約小売業者は百万の大台を超えている。

T&E旅行娯楽カードの代表であるアメリカンエクスプレスはショッピングカードとして市場の拡大を進めて、88年10月から12月に、前年比6%の小売業者の売上増大を達成することに成功した。

- 4) 24時ワールドワイド取引……シカゴ商品取引所CBOTはオーロラシステムのサービスを拡大し、ヨーロッパ・アジアとの24時取引の整備を89年夏移行に実現させる計画である。シカゴ・マーカンタイル取引所も、金融先物商品の海外市場との提携により注文処理と精算決済を24時可能とするようロンドンのLIFFE、シンガポールのSIMEXシステムとのオンライン接続を拡充する準備を進め、相互決済による取引の増大に期待を寄せている。

とくに、日本において6月に取引を開始する東京金融先物市場との提携に熱意を示し、独自の提案を示して積極的な動きを見せている。CBTのAURORAはCBT取引所会員間の売買を電子化し、ロビーの情報を瞬時にディスプレイに表示して、迅速確実な意思決定を可能とするサービス・システムである。非会員との注文伝達に利用するEOSと共に89年9月に稼働を開始する予定である。

ニューヨーク・マーカンタイル取引所、オーストラリアのシドニー取引所SFE、パリ取引所MATIFとの接続による世界的な24時金融先物取引の電子化が間もなく実現するであろう。電子化は、次の段階としてコンピュータ取引AI利用の意志決定へと伸展してゆくことが期待されている。

(金融営業第一本部 金融システム担当部長)

日本ユニシス(株) 監修

Bill Williams 著

実践的 ALM

—リスク測定法と ALM の導入から運用まで—

(株)近代セールス社, A5判, 222 pp.,

1989, 2,000 円

金融機関をとりまく環境は、急速に変化してきている。

日本経済の国際化、金融市場の多様化・グローバル化、企業の資金調達・運用の多様化等の環境変化に伴って「リスクの拡散と増大」と、とくに中小金融機関で顕著な「資産内容の悪化」という二つの現象が表面化しつつある。

このため、自己資本の充実とリスク管理体制の確立が金融機関の基本的要請項目であると言われている。

このうち「自己資本の充実」については、昨年7月に正式決定をみた BIS (国際決済銀行)の自己資本比率国際統一基準によって規制されることになった。

また「リスク管理体制の確立」については、1987年10月に日銀より二百数十項目に渡る「リスク管理ガイド」が提唱されており、管理すべきリスクとしては信用リスク、金利リスク、流動性リスク、為替リスク、EDP リスク、システムリスク、事務リスク、経営リスクの8種類のリスクを挙げている。

上記8種類のリスクのうち、金利リスク、流動性リスクの最適なコントロールのために ALM の導入と ALM 体制の確立が急務とされている。

本書は、そのサブタイトル—リスク測定法と ALM の導入から運用まで—に示されるように ALM をこれから導入したいと考えている方々や、実際に ALM の運用に当たっておられる方々のために現実の課題や具体的な運用方法といった実践的な ALM について記述されている。

ALM を理解する上で必要な用語も最小限レベルに絞っており、考え方・留意点・利用方法・チェックポイント等のさまざまな観点で要領よく簡潔にまとめられており、総合的な入門書として大変役立つ書物と思われる。

本書は3部より構成され、その章構成と内容は

次のようになっている。

第1部 「資産・負債測定法」

ビル・ウィリアムス著

静岡銀行 ALM 研究会誌

- 第1章 資産・負債リスク測定の基本
- 第2章 ギャップ測定法と手段
- 第3章 シミュレーション手法
- 第4章 流動性の管理方法
- 第5章 結論

これは日本ユニシス主催の第一回米国金融特別セミナー(1988年2月実施米国 ALM 実情視察)の際入手した資料であり、静岡銀行 ALM 研究会の方々が翻訳したものである。

日本の金融機関が現在直面している ALM の課題について、豊富な具体例により金利リスク・流動性リスクの計測、管理、およびシミュレーションについて説明している。

第2部 「ALM 運用の実際」

シティバンク東京支店 上田悦久 著

- 第1章 ALM の基本概念
- 第2章 ALM の運用
- 第3章 ALM システムへの対応

シティバンクで現在行われている実際の事例を引きながら ALM の基本概念・運用・システム化対応について説明している。

第3部 「ALM サポートシステムとその活用」

日本ユニシス(株)金融マーケティング研究会

- 第1章 ALM を支えるメカニズム
- 第2章 ALM サポートシステムの概要

シティバンク、足利銀行の協力のもとに日本ユニシスが開発・提供している ALM サポートシステムの内容と、その活用方法について説明している。

第1部 第1章では、ALM の目的、ALCO (ALM 委員会)の必要性・メンバ・決定方針の取り扱い、ALCO が必要とする情報、ALCO と他部門との関係ならびにリスクの測定法について記述している。

リスクの測定法としては、

- ① ギャップ(ミスマッチ)測定法
- ② シミュレーション手法

③ デュレーション分析

の3手法を挙げ、①、②について2章以降で詳述している。

デュレーション分析については欧米の主要銀行では主流となってきたが、わが国の銀行の場合は当面金利変動の期間収益に与える影響を重視しているためギャップ法が主流であり、入門編としてはとくに必要ないと思われる。

第1部 第2章では、ギャップ表の算出方法と利用方法、ギャップ測定結果のレポートの具備すべき特徴と留意点、ギャップ測定法の欠点について解説している。ギャップ測定法の欠点として、①資産・負債の市場価格、②商品に対する需要、③資産・負債の期日の不確実性、④スプレッドとの関係等に関する考慮がされていないことを指摘している。この点については他の測定法との併用等により、ギャップ測定法を補うべきとしている。

第1部 第3章では、シミュレーションモデルの定義、シミュレーションの手順、シミュレーションモデルの評価チェックリスト、シミュレーションモデルの検証、シナリオ作成に必要な情報、シナリオの評価、シミュレーション手法のアウトプットについて解説している。

第1部 第4章では、流動性リスクについて説明している。流動性リスクとは、「負債に対する資産の流動性が確保できずに銀行の信用不安におそわれるリスク」であり、日本においては経営危機に陥るケースは非常にまれなことから余り重点をおかれていないリスクである。さらに、流動性比率・流動性指標を中心に流動性の測定指標の説明と通常時、および一時的な危機に陥った時の各々の流動性の使途と源泉について解説している。

第1部 第5章は、今までの各章についての著者の主張を簡潔にまとめた結論であり、約2ページに渡るこの主張を熟読してから1章より読まれることをおすすめする。

第2部 第1章ではALMの基本概念について、①ALMとは、②アメリカにおける歴史的背景、③日本でも必要なのか、④ALMの目的、⑤金利予測およびシミュレーションという節区分で平明に非常に解りやすく解説されている。

第2部 第2章ではALMの運用について、①業務計画との関連、②収益計画との関連、③許容範囲枠の設定、④業績評価、⑤既存の組織との葛藤等、具体的なテーマに基づいて解説している。と

くに既存の組織との葛藤については、「ALMの導入および運用に当たっては決して既存の方法論・組織・権限範囲と妥協することがあってはならない。ALMという新しい経営管理手法の導入とは、単に手法だけでなく金融機関を取り巻く環境の変化に対応するために必要な変化であり、当然組織全部で対応することなくして正しい運用は考えられない」と説明し、ALMでは正にMのマネジメントが重要なのであるとしている。

第2部 第3章ではALMをシステム化する際の留意点について触れており、すべての勘定系DBを横断してデータを集めてくること、すべてのデータを対象としているというALMの特徴のもと、ALM DBの構築・独立型システム・柔軟設計が必要であるとしている。柔軟設計がとくに強くALMに求められる背景として、ALM手法の変更・追加、勘定科目の変更、新商品という三つの要因を挙げている。

第3部 第1章では、ALMを支えるメカニズム(ALMが稼働する組織と体制)というタイトルで、組織的にはフィナンシャル・コントロール部門の設定とトレジャリー部門の設定を提言し、制度的には金融機関に内在する二つの代表的な問題点を提起することにより、予算編成制度や収益管理制度の根本的な見直し(総額法の導入によるリスクの集約化・振替レートの設定・原価管理の導入)を提言している。

第3部 第2章では、日本ユニシスの総合利益計画管理システム(TOPPS—Total Profit Planning System)のコンセプトについて解説し、その中のALMサポートシステムについて以下の節区分で概要を記述している。

- ・現状分析機能
 - 流動性リスク分析
 - 金利リスク分析
 - 資金ポジション分析
 - その他の現状分析機能
- ・意思決定支援機能
 - 収益予想シミュレーション
 - 最適資金調達シミュレーション
- ・システム構造
- ・他システムの関係
 - 業務処理システム
 - 総合予算編成システム
 - トレジャリー・サポート・システム

なお最後にALMサポートシステムの将来的な動向について、以下の三つの要因がキーポイント

。であるとしている。

- ・新商品／新取引手法の拡大
- ・分析手法
- ・メカニズムの変化や経営方針の変化

以上3部全体をまとめると、ALMの基本概念、ALMメカニズム(ALMが稼働する組織と体制)、並びにALMサポートシステムの概略の知識の理解には十分役立つ書物となっている。

各種リスクへの対処(ALCO決定の実現方法)等について触れていない点は、実際にALMを運用していく実務家にとっては不満かも知れないが、この分野については未だ新しい分野であることもあり、今後別の書籍の登場を期待する。

(金融システム本部 金融システム一部
藤井 昭)

—日経パソコン編—

パソコンが金融を変える

マネー戦争の情報戦略

日本経済新聞社, B6判, 219 pp,

1987, 980円

自由化・国際化の進む金融界では、生き残るためにいかに効果的・効率的情報システムを構築するかが課題となっている。そのため今、勘定系・情報系を結合し、経営に情報ネットワーク思想を取り込もうとしている。いわゆる第三次オンラインと呼ばれるシステム作りである。そこでは、従来の専用端末に変わりパソコンが活用され、大きな役割を果たしている。

一方財テクブームのなか、金融機関の顧客はより有利な資金運用のための金融商品を求めるとともに、「情報」に敏感になっている。金融機関においては、この足の速い新金融商品の開発および情報提供に、手軽に処理できるパソコンが欠かせなくなっている。

本書は、上記の状況をパソコン利用の立場から日米の金融界の現場がどう変わりつつあるのか、1986年2回にわたり金融革命と情報革命が同時進行する「金融情報革命」を日米の現場に取材し「日経パソコン」に特集されたものに、最新の情報を追加取材し、太田民夫氏、松岡資明氏、中川豊雄氏の三氏が執筆した著書である。

パソコンを主体に書かれた著書ではあるが、日米の金融機関の考えていること、それに合わせコンピュータ・メーカーの動き、ソフト会社の商品、開発状況等、足で取材した貴重な情報が満載されているので、情報産業に携わる人達にとっては是非読んで頂きたい一冊である。

本書は10章から成り、1章から5章までが米国の金融機関、情報産業を取材し、そこで今何が考えられどのように変化しようとしているかを述べている。6章から10章は主に日本の金融機関における戦略システムの紹介がされている。

第I部 米国編

1章 金融市場に照準——米パソコン業界

1. ロータス, 金融市場で地位確保へ
2. AIベンチャー, 金融分野で急展開
3. IBM, 金融パソコンに力
4. パソコン流通業界も金融市場進出

2章 情報産業に変身する金融資本

★

1. 「メрил・リンチは情報産業だ」
2. シアーズの実践サポート部門
3. 住友銀行ニューヨーク支店
4. 野村セキュリティーズインターナショナル

3章 金融情報でかせぐ情報サービス

1. ダウ・ジョーンズ, 新サービス攻勢
2. テレレート, パソコン戦略新展開
3. 個人投資家向けの電子出版
4. CD-ROM ビジネス動く

4章 ホームバンキング再出発

1. ケミカルバンク, 株式・債券取引も
2. シティバンク, 全米制覇への布石
3. 米国三菱商事

5章 米金融界を担う若き MBA たち

1. ハーバード・ビジネススクール
2. シカゴ大学ビジネススクール

第II部 国内編

6章 新金融商品づくりの必需品

1. 新金融エンジニア誕生
2. 見直し迫られる OA 戦略
3. 証券にも工学部系が進出
4. 求む! パソコン関連人材

7章 金融 AI, 実用化急ピッチ

1. 日本生命, 契約査定や財務分析に
2. 三和銀行, 資金運用に
3. 第一勧銀, 予算査定に
4. 日興証券, 株式選定に

8章 情報サービスで熾烈な顧客争奪戦

1. ホームトレード——差別化作戦
2. 証券アンサー・パソコン——波乱含みのスタート
3. パソコン・バンキング——しのぎ削る都市銀行
4. 金融パソコンソフト流通促進へ

9章 金融界の“常識”破るパソコン施風

1. 十万ドルパソコンソフト, 日本に上陸
2. 焦点・ディーリングルーム高度化
3. 静かに進行「MBA 革命」
4. 三井銀行, 海外統一 OA 化推進
5. 住友銀行, OA 化見直し
6. 日本生命の総合情報システム戦略
7. 第一生命, リスク管理システム構築へ

10章 激化する金融パソコン・ビジネス

1. 日本 IBM, 対金融戦略を転換

2. 富士通, パッケージ戦略を強化
3. 日本電気, 新金融パソコンで大攻勢
4. NCC, 金融テクノロジーで大変身
5. 金融ソフトハウスへの脱皮

各章のタイトルを見ただけでも情報産業に携さわる者にとって非常に興味深い内容であるが、さらに理解して頂くために1章の一部を紹介してみよう。

1章では金融市場に進出を開始した米パソコン業界について、ソフト会社、IBM、AIベンチャー、パソコン流通業界の戦略、商品を次のように紹介している。

「金融市場の拡大に伴い、米パーソナルコンピュータ業界はいつせいに金融業界向けのビジネスを開始した。その動きはダイナミックだ。米国最大のソフトウェア会社、ロータス・ディベロップメントはFM放送を利用した金融情報サービス業に進出。ウォール街で必携となった表計算中心の統合ソフト「1-2-3」に金融情報を取り入れ、ポートフォリオ分析を実現させるソフト「シグナル」を開発、拡販中である。ロータスの「1-2-3」は金融分野で幅広く利用されており、今後は金融関連のデータベース、情報サービスとのリンクを重点的に開発していく方針。米国最大のソフト会社は金融関連ビジネスに的を絞っている。

IBMは金融機関の顧客向けサービス専用パソコンを開発、ブランチシステムと銘打ち、ソフト戦略を進めている。

AI(人工知能)の応用で最も成長分野とされているのが金融関連。シリコン・バレーに本拠を置くシンテリジェンス等、ベンチャービジネスが金融エキスパートシステム(専門家システム=AIの一応用分野)の開発に乗り出している。米国の金融エキスパートシステムは激しい金融戦争に勝ち残る有力な武器として銀行、投資銀行、証券、ノンバンク、保険、投資コンサルタント等、広く金融ビジネスで着々とその実用化を進めている。この分野もエキスパートシステムを使うユーザが手軽に利用できるパソコンが当たり前になりつつある。

一方、パソコン流通業界も金融業界に接近。パソコンのフランチャイズチェーン、マイクロエーজのネブラスカ店は地元銀行系のソフトハウスを買収、全米のチェーンに金融ソフトの販

売を開始した。」

以上紹介したのは、1章の「はじめ」に当たる部分で1ページから2ページを割いて書かれている。各章とも「はじめ」に当たる部分があり、この部分を読むだけでも情報最前線の金融機関に何が起ころうとしているのか、情報産業に携わる者として何を考えなければならないか、を示唆し

てくれる。さらに節の中では企業名・その企業での担当者名・システムの内容・数値データ等が具体的に紹介されており、情報産業界の未来地図を見ているようで非常に役に立つ。情報産業に携わるあらゆる職種の方々に是非一読することをお勧めしたい。

(ビジネスシステム システム本部
OA システム五部 今澤恒久)

るとともに、実用システム例として、(株)太陽神戸銀行における資金運用相談システムの概要を紹介している。

個人の信用販売利用が急速に成長するとともに、返済が正常に進まない延滞債権も増加している。これに対応するため近年債権回収の方法、とくにコンピュータを効果的に利用する方法が検討されている。坪内安夫は、オフコンによる債権督促システム—A 信販(株)の事例の中で、A 信販における債権回収システムの開発およびその運用を紹介している。さらに、オフコンによる本システムが債権回収の有効なツールになっている点についても言及している。

企業収益の向上、金利低下による容易な資金調達、さらに金融機関にとって貸付先減少による有価証券を中心とした資金運用の比重の高まり等により、1984年頃から信託銀行における特定金銭信託/ファンド・トラストの受託件数が増加してきた。清野善之は、特定金銭信託/ファンド・トラスト・システム、FASSET-1100の中で、FASSET-1100開発の背景・設計目標・概要・機能を述べるとともに、他業態・他業務からの要請によりFASSET-1100が活用されてきた事例について紹介している。

トレーディング・システムの開発競争が始まった契機は、昭和60年頃からの外国証券会社の対日進出があげられる。とくに米国証券会社は新投資テクノロジーで武装し、その有用性から、日本の証券会社および銀行はこぞって武装化に着手した。遠山節夫は、有価証券投資におけるコンピュータ利用の中で、投資対象を選択する際の要素は収益性とその変動性の二面であることを基礎概念として捉えた上で、H. Markowitzの最適ポートフォリオの紹介を行っている。さらに、有価証券投資の数理革命といわれる理論がどのようなものであるかを紹介している。

▶ 技報編集委員会

委員長 柳生孝昭

副委員長 米口 肇

委員 飯塚伊三雄, 稲葉 聡, 岩澤慶次, 岡井功雄, 鎌田 稔, 久保田俊雄, 新野清嗣, 内藤 聡, 永田利地, 野本雄一, 深堀年弘, 藤田康範, 古谷雄一, 森 宏, 吉兼晴雄, 朝倉文敏

▶ 編集制作担当

技術研究部 駒崎洋介, 丹野敬子

● Editorial Board

T. Yagi (Chairman)

H. Yoneguchi (Vice Chairman)

I. Iizuka, S. Inaba, K. Iwasawa,

I. Okai, M. Kamata, T. Kubota,

K. Shinno, S. Naito, T. Nagata,

Y. Nomoto, T. Fukabori, Y. Fujita,

Y. Furuya, H. Mori, H. Yoshikane,

F. Asakura

● Editorial Staff

Y. Komazaki, K. Tanno

(Technical Research)

ISSN 0914-9996

技 報

UNISYS TECHNOLOGY REVIEW

Vol. 9 No. 1 (No. 21)

発 行 日	平成 元年 5 月 31 日
編 集 人	柳 生 孝 昭
発 行 人	富 田 和 夫
発 行 所	日本ユニシス株式会社 東京都港区赤坂 2-17-51 〒 107 TEL (03) 585-4111 (大代表)
印 刷 所	三美印刷株式会社

禁無断複製転載

UNISYS

デスクトップ・メインフレーム

ユニシスAシリーズ

マイクロA

48ビット・メインフレームを初めてデスクトップ・サイズに実現。
ユニシスAシリーズ(マイクロA) 新登場。



まずはこのサイズに驚いてください。
580mm(幅)×174mm(高さ)×427mm(奥行)

机の上に乗る汎用コンピュータを可能にした SCAMPテクノロジー。

マイクロAの画期的なデスクトップ・サイズを実現させたのは、ユニシス独自のSCAMP (Single Chip A series Mainframe Processor)テクノロジー。最先端の大規模集積回路技術と革新的なパッケージング技術により、A6システムのCPUボード3枚を1チップに凝縮しました。

完全なシングル・アーキテクチャをもつ ユニシスAシリーズ。

マイクロAは、定評あるAシリーズのシングル・アーキテクチャを継承するエン트리・マシンです。マイクロAで開発したプログラムは他のAシリーズ・システムすべてに、そのまま実行可能です。全社規模の業務からグループ単位の業務まで、多種多様な分散処理システムが効果的に構築できます。

日本ユニシス株式会社

本社 東京都港区赤坂2-17-51 〒107 電話03-585-4111(大代表)