

論文

コンピュータによる経営診断システムの設計
— エキスパート・システムのプロトタイプの開発 —

金川 一夫*

羽藤 憲一†

菅 錦吾‡

〈論文要旨〉

本研究では、銀行の融資業務を対象にした与信判断を行うエキスパート・システムのプロトタイプを構築し、設例についてこのシステムを実行して、その利用可能性を示した。このシステムでは、財務数値の分析はすでになされているという前提で、非数値データをどのように専門家が判断するかを取り上げている。このため10の基本要素からルールを設定し、これらの結果から最終意思決定ルールを通して、融資が承認か否認かの判断をする。このとき、実務において、否認ではないが、承認のためには取引先に対して、さらに条件を提示して交渉する場合があるが、これを実現するため、本システムにおいても条件付き改善点を表示するようにしている。

また、本システムの特徴として、スプレッドシートによる「知識整理支援ツール」をシステムに組み入れていることがあげられる。すなわち、エキスパート・システム構築における問題として、知識ベース構築があげられるが、この段階において専門家からの知識の収集洩れ、知識相互間の矛盾がないかどうかをスプレッドシート上のマトリックスにより解決している。

〈キーワード〉

エキスパート・システム、融資業務、スプレッドシート、知識ベース

1. はじめに

現在、企業経営において、企業の経営環境における様々な情報を収集して、それに基づいて迅速で適切な意思決定をすることが行なわれている。しかしながら、この場合におけるコンピュータの役割の多くは、情報の収集と蓄積が中心である。定型的な業務はこれらの情報

1992年2月受付

1992年8月受理

*近畿大学講師(工学部経営工学科)

†近畿大学助手(工学部経営工学科)

‡せとうち銀行渉外係

により、処理される。しかし、高度な判断を必要とする業務には、これらの情報を整理し、それに基づいて意思決定が行なわれなければならない。エキスパート・システムは、このような高度な判断を必要とする業務に携わるエキスパートに割り当てられている仕事を行うように設計されるコンピュータによる知識情報処理システムである。

本研究では、銀行業務において、企業からの信用貸付依頼の評価をするエキスパート・システムのプロトタイプの開発を行う。

2. 研究の目的

経営診断のエキスパート・システムについて市販のソフトにはFAST (Financial Analysis Support Techniques)[1]がある。また文献には「信用評価エキスパート・システム」[2]がある。これらはいずれも財務諸表における数値データを扱っている。これにたいして我々の研究では、銀行の実務で実際に行なわれているように、財務数値の分析は専門の機関に依頼してすでになされているという前提で、非数値データをどのようにエキスパートが判断するかを取り上げる。

エキスパート・システムの開発には、ヒアリング、コーディング(プロトタイプ)、総合テスト(実用システム)の段階があるが、本研究では銀行の融資担当者の与信判断に指針を与えるのに利用可能な水準のプロトタイプの開発までの知識獲得、知識整理、そして知識ベース構築を行なう。ここで、知識表現のための手法としては、代表的な処理の流れと断片的知識を明確に表現したいと考えるために、処理の流れは、データ項目やルールの内容が理解し易い意味ネットワークを使用し、断片的知識の表現は、知識を表現し易く原因と結論との関係を明確に表示することができるパラメータ・マトリックスを使用する。

3. 経営診断エキスパート・システムの特徴

経営診断を対象とするエキスパート・システムにおいて、経営診断の非数値の問題の内容を、以下に述べるような、基本要素としての「事実」、基本要素間の関係を示す「関係」、それらから結論を導くための推論機構としての「推論」の三つに分類する。そして、それぞれを一連のシステムとして統合することになる。

(1) 事実

企業は生きものであり、「動」と「静」の二面がある。動態とは将来に向けて未確実な現象を企業における「人」、「物」、「金」の過去、現在から推測することである。企業を動かすのは

「人」であり、経営者の経営能力、先見性、時代の変化に対応する考え方がその企業の将来を左右することになる。そして、企業を成長させるのは販売であり、それは「物」によってなされる。例えば、小売業なら製品、サービス業なら用役という「物」を扱い、時代のニーズ、消費動向などにより売上高に違いが生じる。また、企業活動を支えるのは「金」であり、銀行から資金を借りる場合、企業が成長するための投資なのか、それとも倒産しないように支えるための補充資金なのかにより企業の存続に大きな違いが生じる。これに対して、静態とは貸借対照表、損益計算書などの過去の実績数値であり、不動なものとしてとらえられる。銀行の融資判断業務において、静態としてとらえられる財務諸表数値は、その企業の健康状態を知る上で重要であり、たとえば健康な財務体質をもつと判断されると、より強くなるための資金融資が行われる。しかし、銀行の融資判断業務は、その企業の過去の実績である財務諸表だけで判断しているわけではなく、静態、動態の両面から判断される。本研究では、このような動態面における事実を適切な表現で示し、これを基本要素とする。これら各要素の種々の状態やその変化に対して、関係や規則が生じてくる。

(2) 関係

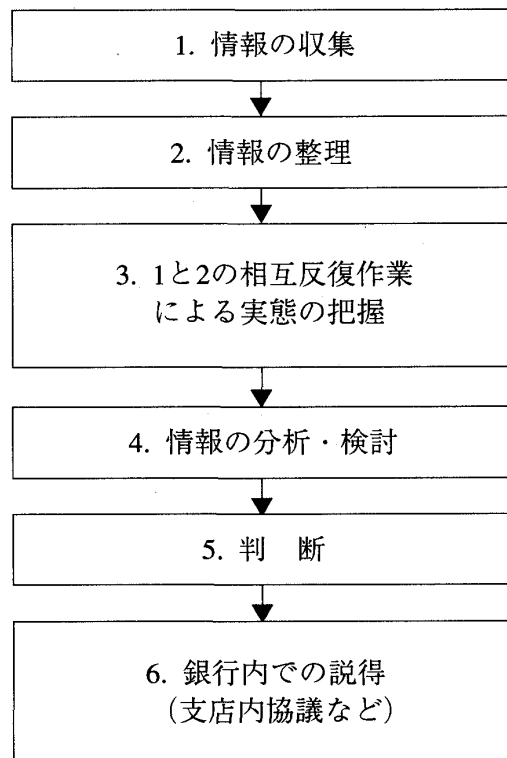
関係とは、各基本要素内、基本要素間の組合せである。ここでは、そこに生じるすべての組合せのうち、現実が生じるものをいう。

(3) 推論

「事実」と「関係」から規則を導く、この規則は条件部と結論部から成り立っている。推論には、1つの規則の結論部を別の規則の条件部に適用しながら推論を進める方式で、事実がスタートポイントとなる前向き推論と、1つの規則の条件部を結論部にもつ別の規則を探索しながら推論を進める方式で、仮説がスタートポイントとなる後向き推論がある。経営診断のような診断型エキスパートシステムでは、一般に後向き推論が用いられる。そこで、銀行の融資判断を対象にする本研究でも後向き推論を用いる。

これらの事実、関係、推論と実際の業務としての借入申込打診から貸出意思決定までの業務フローとの関係を明確にする。

取引先から借入申込打診を受けたとき担当者の行う貸金取り上げの手順は、図表1の手順1から6までに示される。また、銀行内ではその申し込みに対する意思決定は稟議制度を通じて行われ、そのプロセスは、図表2に示される。担当者が行うプロセスは1から3までであり融資係との協議の結果、稟議書を作成し、支店長席に提出し支店長が最終意思決定を下



図表 1 貸金取り上げの手順 ([5], p.43, 一部修正)

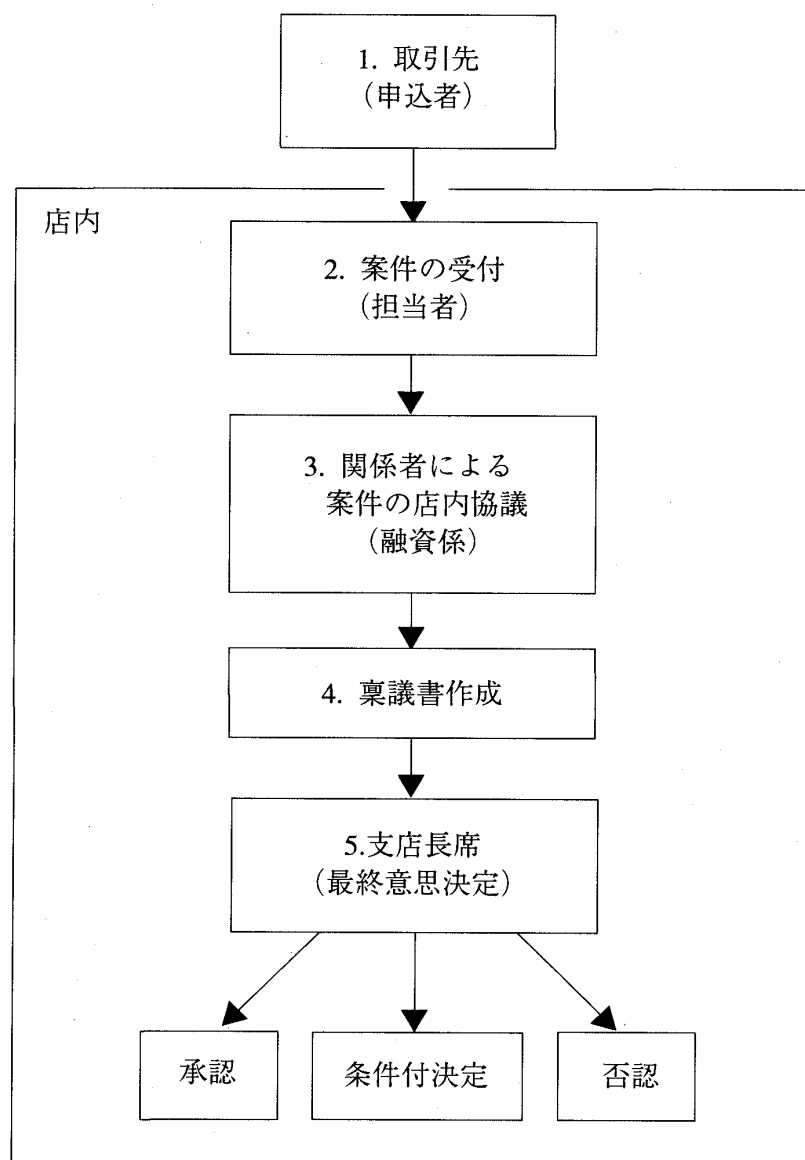
すのである。

ここで、「事実」の収集は、図表1の手順1から2まで、図表2のプロセス1から2までで担当者によって行われ、これらの事実がシステムにインプットされ、システムの「推論」の結果として図表2のプロセス5に示される最終意思決定を得ることができる。このとき、図表1の手順3から6まで、図表2のプロセス3から5までの知識情報がこのシステムに取り込まれる「関係」となる。このようなエキスパートシステムの構築を対象としているのである。

4. 与信判断の知識獲得

本研究では、新規取引先からの増加運転資金の借入申込の例を取りあげる。この場合、取引先から得られる事実は、つぎのような内容をもつ、すなわち、

- (1) 当該融資打診について取引先の期待感はどの程度強いのか。
- (2) 既存行との絡みから、借入実現の見通しはどの程度か。
- (3) 取引先における当行の位置づけはどの程度か。真剣な取引構想があるのか。
- (4) 取引先における融資金の用途は適切であるか。
- (5) 融資金がもたらす取引先における効果はどのようなものか。
- (6) 取引先における販売先は適切であるか。



図表 2 貸出案件の意思決定プロセス ([5] , p.55, 一部修正)

- (7) 経営者の人物・能力はどうか。
- (8) 取引メリットはあるか。
- (9) 債権保全策はどうか。
- (10) 担保提供はどの程度か。
- (11) 社長個人及び固定資産による保全はどうか。

その場合に、これらの「事実」としての基本要素に対して、それぞれ評価の基準を与えたものが図表 3 である。

5. 与信判断の知識整理

与信判断をくだすうえでのエキスパートの知識を次のように整理する。

(1) 事実・関係からの規則の体系化

銀行業務は、「公共性」、「安全性」および「収益性」の 3 つの特質を備えている必要がある。すなわち、「公共性」は、融資金が融資先にとって有用であり、地域社会に貢献していることである。「安全性」は、融資資金が預金者から集めた資金であり、融資先から資金を回収し、預金者に利息とともに返却する必要がある。このため、融資金は回収不能にならないように安全策をとらなければならない。最後の「収益性」は、銀行も一つの企業であり収益を上げなければならない。銀行に対する社会的信頼性を得ることが必要であるためである。これらの業務の特質をもとにエキスパートは、事実としての基本要素との関連からつぎのような内容をもつ 4 つの規則を抽出する。

a. 期待感ルール

図表 3 における基本要素 (1) 取引先の期待感、(2) 借入実現の見通し、(3) 取引構想、(4) 融資先の使途及び金額の妥当性、(5) 経営戦略の評価、(7) 経営者の評価は、融資資金がどのような目的に使用され将来どのような効果があるのか、その企業の将来性はどうか、当銀行との関係は深まるのか、といった融資の妥当性、有効性、公共性を示すものである。

b. 債権保全ルール

基本要素 (6) 販売先の評価、(9) 債権保全策、(10) 提供担保の評価、(11) 社長個人及び固定性預金による保全は、融資資金の回収の安全性を示すものである。銀行が企業に貸付ける時、貸付金の目的にかなった運用、前向きな資金運用、企業利益向上への貢献、期限内の返済に関する信頼性及び安全性が第一である。これを満たしていれば担保提供や固定性の預金は不

1 取引先の期待感				
強い	やや強い	普通	やや弱い	弱い
2 借入実現の見通し				
大いにある	ややある	普通	あまりない	ない
3 取引構想				
大いにある	ややある	普通	あまりない	ない
4 融資金の使途及び金額の妥当性				
妥当	やや妥当	普通	やや不適切	不適切
5 経営戦略の評価				
見込み大	見込み薄	普通	やや無理	無理
6 販売先の評価				
妥当	やや妥当	普通	やや不適切	不適切
7 経営者の評価				
非常によい	ややよい	普通	やや悪い	悪い
8 取引メリット				
大いにある	ややある	普通	あまりない	ない
9 債権保全策				
100%以上可能	70%以上可能	50%以上可能	10%以上可能	10%未満
10 提供担保の評価				
妥当	やや妥当	普通	やや不適切	不適切
11 社長個人及び固定資産による保全				
100%以上可能	70%以上可能	50%以上可能	10%以上可能	10%未満

図表 3 基本要素に対する評価基準

要とも言える。貸付金の運用先に不安があれば、期限内の返済に関する信頼性、安全性が薄れてくる。そのため、担保の提供を求めたり、個人保証及び定期預金及び固定性預金により返済の安全性の確保をはかる。

c. 取引メリットルール

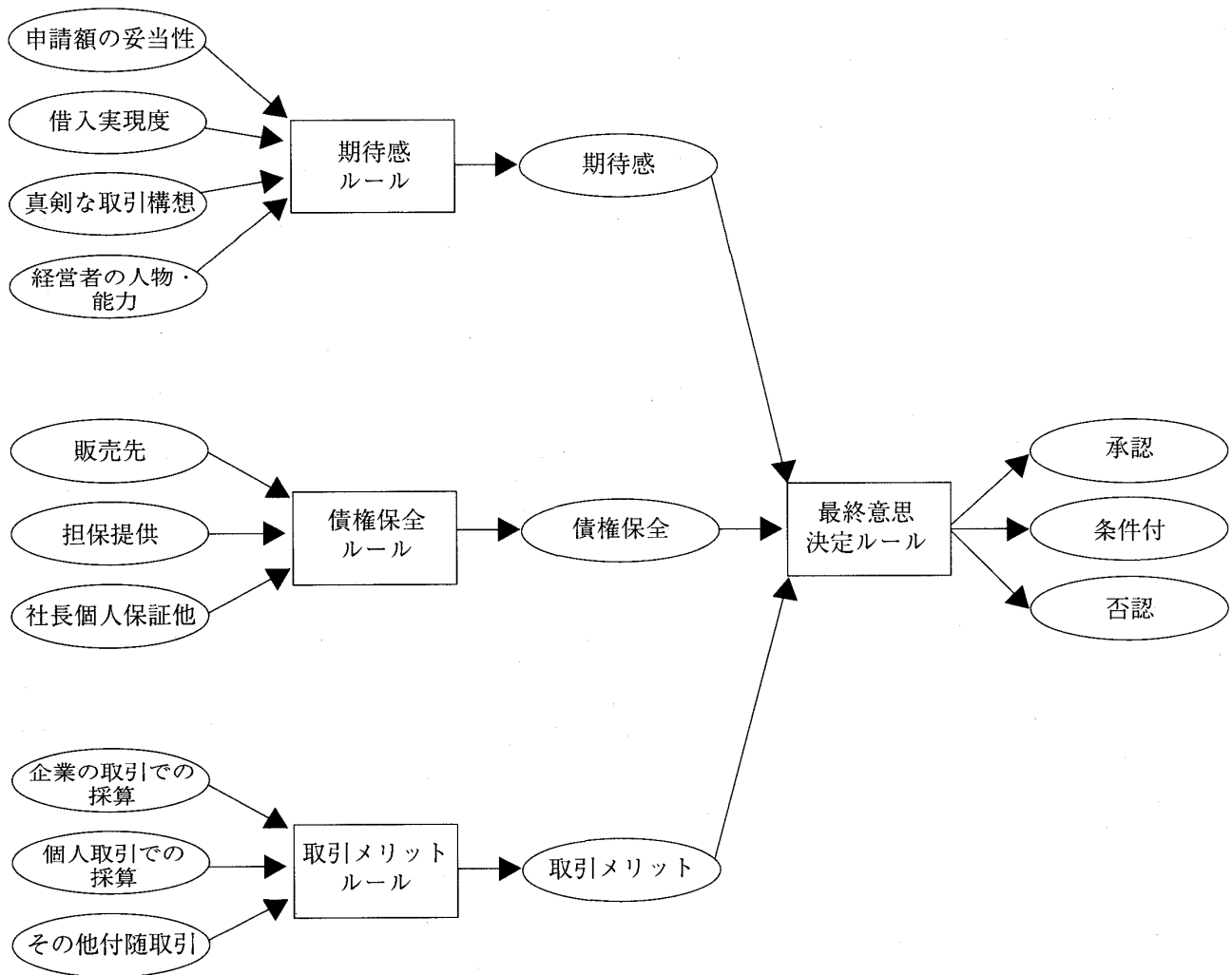
基本要素(8)取引メリットは、融資することにより銀行が得るメリットはどのようなものであるかを示す。基本的には、預金メリットと融資メリットに分けられる。銀行にとっての取引メリットは、本件融資取引が銀行の採算ベースに合うかどうかが重要となる。それは預金取引による銀行の利益率と融資取引による銀行の利益率がどのような推移を示すかによる。それは現状における採算から融資による今後の採算はどうなるか。また、直接採算(融資・預金)と間接採算(従業員・その他)はどうなのかについて考慮する必要がある。取引メリットは既取引先、新規取引先それぞれについて違いが出ると思われるが、今回の融資取引により銀行側にとって今後どのような取引拡大の期待が可能かという見込度の判断を行うことが取引メリットルールに取り上げられることであると考えられる。

銀行側からみて、融資する企業自体の会社名での取引の現状と今後の見込度が第一である。もちろん、新規取引であれば現状はゼロであるから、融資取引により相手企業自体の会社名での預金取引が今後どのように推移するかの見込度をとりあげて判断する。

また、従業員取引及び個人取引について、従業員の給料振込口座の獲得、財形貯蓄の獲得、積立性預金の獲得、家庭取引の決済機能の獲得等個人取引拡大は、企業の従業員への支払い賃金の流出分を当行内にストックすることが出来るわけであり、銀行からみた場合、預金の流出を止めたことになる。また個人取引の拡大、すなわち、住宅ローン、消費者ローン、他の個人客の紹介等付随取引の拡大にもつながると考えられる。さらに、付随取引として、当企業と取引することにより、その企業の取引先の紹介等のメリットとして出てくる場合がある。それを取引上のメリットとして勘案している。

d. 最終意思決定ルール

最終意思決定ルールは、上記の期待感ルール、債権保全ルールおよび取引メリットルールから導き出されたそれぞれの推論をもとに最終的な判断を下すためのルールである。最終意思決定は銀行側の決定である。そのため、保全面が十分であれば、承認である。また、取引メリットが十分であれば、承認である。しかし、この場合は保全面もある程度満たす必要がある。条件付により考慮していくのであるが、それは第1回目の意思決定がなされた後、再度、取引先との条件の交渉を行ないつつ基本要素(原因パラメータ)を承認ラインの規則(基本要素の組み合わせ(関係)としての結果:結果パラメータ)にもっていくことである。以上



図表 4 与信判断の意味ネットワーク

の基本要素と規則とを意味ネットワークで表すと図表 4 のようになる。

(2) 最初のマトリックスの作成

与信判断の意味ネットワークにおいて示される基本要素と規則に関する知識を整理するために、最初のパラメータ・マトリックスを作成する。たとえば、債権保全については図表 5 に示される。このとき、すべての知識を示すことはできない。すなわち、原因パラメータの要素 (縦の要素) の可能な組み合わせのすべてを結果パラメータの要素 (横の要素) としてマトリックスにすることはできない。

組み合わせの問題として要素の組み合わせの数が原因パラメータ数の次元、たとえば債権保全のルールでは 3 であるので、3 次元となる。したがって、AND と OR の関係が全部で 75 通り (パラメータの要素数 $5 \times 3 \times 5$) の組み合わせを必要とする。しかし、この場合に組み合わせ洩れと、重複した組み合わせを生じる。1 つの組み合わせでも欠けると推論が行な

		債権保全				
		100%以上可能	70%以上可能	50%以上可能	10%以上可能	10%未満
販売先	妥当	○				
	やや妥当	○	○	○		
	普通	○	○	○	○	
	やや不適切			○	○	
	不適切				○	○
担保提供	提供する	○	○	○	○	○
	一部提供	○	○	○	○	○
	提供しない	○	○	○	○	○
社長の個人担保及定期預金 及固定資産で保全可能か	100%以上可能	○	○	○	○	○
	70%以上可能	○	○	○	○	○
	50%以上可能	○	○	○	○	○
	10%以上可能	○	○	○	○	○
	10%未満	○		○	○	○

○印間実線は、原因パラメータの各要素がAND条件で結合することを示し、点線は同じパラメータの各要素がOR条件で結合することを示す。

図表 5 最初の債権保全のパラメータ・マトリックス

われない場合が生じる。このマトリックスでは、20の組み合わせ洩れと、1つの重複した組み合わせを生じている。この場合、重複した組み合わせを見つけたり、洩れている組み合わせを探したりする操作をマトリックス上で、人間の目で行うということは不可能に近い。したがって、本システムでは、スプレッド・シート上のパラメータ・マトリックスをサブシステムとして用意し、その探索をコンピュータで行うことにより、その結果をもとに、エキスパートは追加、修正を行うことになる。

(3) スプレッド・シートによる解決法

知識整理のための基本的な考え方は、パラメータ・マトリックスの組み合わせについて洩れ、重複を探すことである。

例えば、図表5において、(販売先が妥当)かつ(担保提供が提供する)かつ(社長の個人保証他が100%以上可能)という組み合わせを(1,1,1)で表わすならば、すべての可能な組み合わせは(1,1,1)から(5,3,5)までの75通りである。このとき、もし同一の組み合わせがある(重複が生じている)ときは(1,1,1)は2個になり、組み合わせがない(洩れが生じている)ときは、(1,1,1)は0個となる。したがって、パラメータ・マトリックスに示されている組み合わせの個数を k とすると、

$k = 1$ とき：洩れと重複は生じていない

$k = 0$ とき：洩れが生じている

$k \geq 2$ とき：重複が生じている

ということが考えられる。このような考え方を図表6のスプレッド・シートに表現している。このスプレッド・シート上のパラメータ・マトリックスへエキスパート自身が直接、入力することにより、エキスパートからの経験知識の引き出しが行われる。

たとえば、図表6の左から第1列の入力例は、「もし、(販売先が妥当)かつ(担保提供が提供するまたは一部提供または提供しない)かつ(社長の個人保証他が100%以上可能または70%以上可能または50%以上可能または10%以上可能または10%未満)ならば(100%以上債権保全可能)である。」ことを示している。

こうして、エキスパートが入力した知識は、(1,1,1)から(5,3,5)までのすべての組み合わせについて洩れ、重複がないかがチェックされ、図表7のような結果が表示される。

(4) スプレッド・シート上のパラメータ・マトリックスの訂正

人力

火・ 消集 再編集 絶対 ジョージ 窓切換 演算表 問合せ クラフツ 再計算

人力

メモ **習集** **再習集** **絶対** **ジャッジ** **窓切換** **演算表** **間合せ** **半角** **英数**
グラフ **再計算**

NII-Electronic Library Service

エキスパートは、図表 7 に示される入力洩れ・重複入力をもとに、他の組み合わせとの整合性を考慮しながらスプレッド・シート上のマトリックスに知識の追加、修正を行う。

この例では、20 通りの入力洩れと 1 通りの重複入力がある。たとえば (2,1,2) は図表 6 の F 列と J 列で生じていることが示されている。これにより、(販売先がやや妥当) かつ (担保提供する) かつ (社長の個人保証他が 70 % 以上可能) なとき、(債権保全が 100 % 以上可能)、(債権保全が 70 % 以上可能) という 2 つの答を導いていることがわかる。よって、エキスパートはどちらか一方を消去、もしくは正しく入力し直すことでその修正を行うことになる。

この場合では、図表 5 の左から第 2 列と第 5 列に重複が生じているが、(債権保全が 70 % 以上可能) を消去することにより、図表 8 の第 5 列目のように変更されている。このような手順を繰り返すことによって、より精度の高いマトリックスを作成できる。修正後の債権保全のパラメータ・マトリックスは図表 8 に示す通りである。

知識の提供者であるエキスパートが、その保有する知識を追加、修正できる環境をスプレッド・シートにより実現している。

6. 与信判断の知識ベース構築

以上のように整理された知識から、知識ベースを構築する。

最初に、基本要素の変数は図表 9 に示されるように 14 個作成される。ここに示される選択肢について、4 番目の債権保全の選択肢は、図表 10 に示されるように、「100 % 以上可能」から「10 % 未満」までの 14 個が登録されている。これは、推論の結果として、承認と否認以外の条件付に対する改善点をより詳しく表示するために設定されている。これを登録しない場合、もし債権保全が不可の場合に、推論結果としての最終意思決定において、条件付承認の改善点として「債権保全が不可」としか表示されない。そこで、債権保全の基本要素のうちどれを改善すればよいかを推論することが必要となる。この場合、販売先、担保提供、社長の個人保証等の 3 つの基本要素に対して、改善の組み合わせは 7 通りであり、「70 % 以上可能」から「10 % 未満」までの 4 つの結果パラメーターに対して、全部で 28 通り考えられる。しかし、これらの組み合わせのうち、実際に必要となるのは、図表 10 に示されるように 13 通りである。たとえば債権保全の基本要素のうち「50 % 以上可能」において、販売先、担保提供、社長個人保証をそれぞれ改善点とする組み合わせについて、A として「販売先だけ改善すればよい」という組み合わせ、B として「販売先、担保提供を改善すればよい」とする組み合わせのように A から E まで 5 通りになる。これは「70 % 以上可能」においても、同じ A から D までの 4 通りの組み合わせで改善点が表示される。このことにより、最終意思決定において、A から E までの 5 通りの債権保全に関する改善点を表示することが可能になる。

		債権保全				
		100%以上 可能	70%以上可能	50%以上可能	10%以上可能	10% 未満
販売先	妥当	○				
	やや妥当	○ ○	○ ○	○		
	普通	○	○ ○ ○	○ ○ ○	○	
	やや不適切			○ ○ ○	○ ○	
	不適切				○ ○	○
担保提供	提供する	○ ○ ○	○	○ ○		○
	一部提供	○ ○ ○	○	○	○ ○ ○	○
	提供しない	○ ○	○	○ ○	○ ○	○
社長の個人担保 及固定資産で 保全可能か	100%以上可能	○ ○ ○ ○			○	○ ○ ○
	70%以上可能	○ ○	○ ○ ○ ○	○	○	○
	50%以上可能	○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○	○	○ ○
	10%以上可能	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
	10%未満	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○

図表 8 修正された債権保全のパラメータ・マトリックス

- 1 最終意思決定は〔選択肢〕です。
- 2 期待感〔選択肢〕
- 3 取引メリット〔選択肢〕
- 4 債権保全〔選択肢〕
- 5 申請額の妥当性〔選択肢〕
- 6 借入実現度〔選択肢〕
- 7 真剣な取引構想〔選択肢〕
- 8 今後の企業取引での採算〔選択肢〕
- 9 従業員含む個人取引での採算〔選択肢〕
- 10 その他の付随取引〔選択肢〕
- 11 販売先〔選択肢〕
- 12 担保提供〔選択肢〕
- 13 社長の個人保証及び定期預金及び固定性預金で保全可能度〔選択肢〕
- 14 経営者の人物・能力〔選択肢〕

図表 9 基本要素の変数

改善点	債 権 保 全													
	100% 以上	70%以上可能				50%以上可能					10%以上可能			10% 未満
		A	B	C	D	A	B	C	D	E	A	B	C	
販 売 先		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
担 保 提 供			○	○			○	○		○		○	○	○
社長の個人保証等で保全可能か				○	○			○	○	○			○	

図表 10 債権保全の選択肢と改善点

もし

1) 販売先やや妥当

かつ 2) 担保提供一部提供 または

3) 担保提供提供しない

かつ 4) 社長の個人保証及び定期預金及び固定資産で保全可能度100%以上可能

ならば

5) 債権保全100%以上可能

図表 11 債権保全のルール

次に、規則の編集を行う。図表 8 における債権保全の左から 3 番目の規則を示せば図表 11 のようになる。ここでは、このような規則が 255 個作成されており、最終意思決定における改善点は 148 個表示することができる。

このような規則の編集による知識ベースの作成により、与信判断のためのエキスパート・システムのプロトタイプが作成される。

7. 設例による実行

(1) 設例

これまで作成したエキスパート・システムの有用性を調べるために例を設けて、そのデータをシステムに入力し、その結果を検討する。

取引先D社は、業歴 20 年、資本金 16 百万円、従業員 30 名の中堅どころ鋼材販売 2 次問屋である。創業者の先代は手堅い商法でやってきたが、2 年前死去、現社長は、その長男で、年齢 35 歳と若く、先代にくらべ積極的拡販政策を打ち出している。仕入先は大手M商社であるが、資本は入っていない。販売先は、鉄工所、建築業者など従来よりの実需筋向けは、40 %程度である。現社長になってからは、量的拡大を図り販売業者向け(仲間筋)が急増している。決算書上にも大きな変化として表れている。56 年 3 月期は、増収減益と粗利益段階から減益になっている。しかし、社長は、景気回復に伴う需要増、好調な鋼材市況を背景に依然、積極方針にあり今期は年商 20 億(全年比 42 %増)を目論んでいる。さらに、洩れ聞くとところによると、経営合理化と保有資産の有効活用から自社倉庫(加工場兼用)の建築計画も持っている模様とのことである。取引銀行は、A、B、C の 3 行で A 行が当社設立以来の主力行で

規則	基本要素	ステップ1	ステップ2	ステップ3
期待感	申請額の妥当性、 借入実現度 真剣な取引構想 経営者の人物・能力	妥当 大いにある 大いにある 普通	妥当 大いにある 大いにある 普通	妥当 大いにある 大いにある 普通
取引メリット	今後の企業取引での採算 従業員含む個人取引での採算 その他の付随取引での採算	あまりない あまりない ない	大いにある 大いにある ない	大いにある 大いにある ない
債権保全	販売先 担保提供 社長の個人保証での保全可能性	普通 提供しない 10%未満	普通 提供しない 10%未満	普通 一部提供 70%以上可能

図表 12 担当者の判断

推論を終了しました。次に、結論を表示します。

最終意思決定は

(1.01) 取引メリットが不可です。改善点は「今後の企業取引での採算」です。

(1.02) 取引メリットが不可です。改善点は「従業員含む個人取引での採算」です。

図表 13 ステップ1の結果

ある。また、社長の個人資産は先代の資産も含め時価約2億と言われている。役員、従業員の個人預金は従来より主力のA行一行取引(平均残高30百万円程度)とのことである。

これに対して、D社は当行の近隣中堅新規先として渉外担当者が継続訪問し与信セールスを行ってきたが、今般、社長より増加運転資金として商手70百万円の増枠が必要なのだが、どの程度やってくれるかと打診があった。

(2) システムへのデータ入力

このような設例に対して、担当者の判断は図表12のように3段階になると仮定する。

最初に、ステップ1のデータをシステムへ入力した結果は図表13のようになる。

次に、ステップ2のデータをシステムへ入力した結果は図表14のようになる。

推論を終了しました。次に、結論を表示します。

最終意思決定は

(1.01) 債権保全が不可です。改善点は「販売先」です。

(1.02) 債権保全が不可です。改善点は「担保提供」です。

図表 14 ステップ2の結果

この設例において、取引メリットと債権保全を改善する方法として、商手だけでは担保提供しないという点をも考えて、商手70百万円に長期資金30百万円を抱き合わせ、計100百万円に対応する。その際の条件として、長期資金については会社所有の土地に第2順位の根抵当30百万円を設定登記する。商手支払口については、販売先構成率を勘案、仲間筋手形は極度額の40%(30百万円)を限度とし、分散を条件とする。支払口の信用度如何によっては選別もする。固定性の預金は会社の申し出の25%の25百万円とする。また、絶対条件として保証限度額100百万円の社長の個人保証を徴求する。さらに、個人預金はA行に集中しているが、保証人預金としての個人定期5百万円程度の協力を要請する。

以上により改善された結果としての担当者の判断がステップ3であるとする、そのデータをシステムへ入力した結果は図表15のようになる。

このように、取引メリットと債権保全などの事実を徐々に改善して、このシステムを繰り返し実行することにより承認の推論が得られることになる。

8. 結びにかえて

本研究では、銀行の融資業務を対象にした与信判断を行うエキスパート・システムのプロトタイプを構築した。そして、設例についてシステムを実行し、その有用性を示した。

ここで作成したプロトタイプとしてのシステムでは、融資業務において取引先から得られる10の基本要素から、期待感ルール、債権保全ルール、取引メリットルールを設定し、これらの判断の結果から最終意思決定ルールにより、融資が承認か否認かの判断をする。そして、実際の業務では、このとき、否認ではないが承認のためには取引先に対してさらに条件を提

推論を終了しました。次に、結論を表示します。
最終意思決定は
 (1.01) 承認です。

図表 15 ステップ 3 の結果

示して交渉をする場合がある。これを行うために、条件付として改善点を表示するようにしている。

エキスパート・システムの構築における問題点は、知識ベース構築の段階において、パラメータ・マトリックスを作成するさいに、原因パラメータと結果パラメータの組み合わせだけケースがあるが、これらの可能性のすべてをエキスパートが取り上げることは困難であるということである。この問題を解決するために、実際に起こりうるケースを最初に指摘し、そして、さらに組み合わせ上の矛盾をスプレッド・シート上で解決することにより、エキスパートが取り上げることができなかった組み合わせをマトリックスに表わすというように、スプレッド・シートによる「知識整理支援ツール」というべきものを組み合わせるという方法を提案したところにプロトタイプ構築上の特徴がある。

次回検討を必要とする問題点としては、入力データに影響する評価の問題がある。同一の環境において、担当者個々の性格における入力データに影響する評価が、システムの結果をどのように左右するののかの問題である。さらに、金融情勢のような環境の変化に対して担当者が入力するデータとしての判断を修正する必要があるという問題があると考えられる。

謝辞

この論文の作成にあたり、レフェリー委員の先生方から適切なご指摘を頂き、深く感謝の意を申し上げる次第です。また、せとうち銀行の方々には心暖まるご指導とご高配を賜りまして、心よりお礼申し上げます。さらに、編集に際して、編集委員長の伏見多美雄先生をはじめ、学会誌編集委員会の方々に多大なご尽力をいただきました。深甚なる感謝の意を表したいと思います。

参考文献

- [1] 新村秀一：「アプリケーション開発のためのエンドユーザー言語「EXSYS」」，事務と経営，1991 年.
- [2] Sterling, L. and Shapiro, E. : *The Art of Prolog*. MIT Press, 1986; 松田利夫訳『Prolog の技芸』，共立出版，1988 年
- [3] 秦 勝範：『エキスパート・システムとシステム・エンジニア』，工学図書，1991 年.
- [4] Townsend, C. and Feucht, D.: *DESIGNING AND PROGRAMMING PERSONAL EXPERT SYSTEMS*, TAB BOOKS ,1986 ; 倉谷直臣監訳，村田史之・中村則之共訳『パーソナルエキスパートシステム入門』，オーム社，1990 年.
- [5] 銀行研修社編：『貸出案件取扱実務必携』，銀行研修社，1989 年.

DEVELOPMENT OF A BUSINESS DIAGNOSIS SYSTEM USED COMPUTER: A PROTOTYPE OF BUSINESS DIAGNOSIS SUPPORT EXPERT SYSTEM

Kazuo Kanekawa*, Kenichi Hato†, and Kingo Kan‡

ABSTRACT

In this paper, the prototype of Expert System which judges the customers' creditability was constructed for the financing business of the bank, and this system was used on given examples to show the usability. This system deals with how the experts judge the non-numeric data, presupposing that the numerical values of the financial affairs have already been analyzed. For this purpose, rules are set considering ten basic elements, and the judgment of whether the financing is approved or disapproved is made according to the resulting final decision making rules.

In the process, such a case may be found where the business is admissible but negotiation is necessary for approval by presenting further conditions to the customer. To cope with such a case, conditional improvement points are displayed in this system.

Moreover, this system has a characteristic of including "Knowledge arrangement support tool" using spreadsheets:

There is a problem of the knowledge base construction in Expert System construction. And the problem in this stage of whether there is any omission in the knowledge collection from the experts, or whether there is any contradiction among the knowledge collection is solved by the matrix on the spreadsheets.

KEYWORDS

Expert System, Financing Business, Spreadsheets, Knowledge Base

Submitted February 1992.

Accepted August 1992.

*Lecturer, Department of Management Engineering, Faculty of Engineering, Kinki University.

†Assistant, Department of Management Engineering, Faculty of Engineering, Kinki University

‡Public Relations Section, Setouchi Bank.