

企業ビジネスにおける データマイニング技術の適用フレーム

鷲尾 隆

大阪大学 産業科学研究所

Abstract: 近年、情報通信技術 (IT) が急速な進歩と普及を遂げつつある一方、多くの研究開発が組織活動の効率や品質の向上を個別に目指しながらも、組織活動全体の中での生産性向上への寄与という観点からの位置づけやあり方が十分に検討されているとは言い難い。本論文においては、組織活動の中での幾つかの主要な概念や技術の位置づけの検討、データマイニングや知識収集の業務適用性分析手法の示唆、これに沿った筆者等のこれまでのデータマイニングや知識収集技術の適用事例紹介を行う。

1 はじめに

近年の社会においては、一般企業を含む社会のあらゆる組織と個人が、グローバルな大競争にさらされるに至り、企業を含む組織の存続は、個人や組織の財やサービスの生産効率や品質を含めた、広い意味での生産性向上にかかっている。従来の工業化社会の生産性向上は、良質な原料や労働力の使用と財の生産工程の体系化、及び技術革新に基づく新しい生産設備導入など、優れた生産要素の投入によって達成されると考えられてきた。このことは工業のみでなく、先進国農業についても同様である。これに対して 20 世紀後半に至り、あらゆる社会的組織における生産性向上の真の原動力は、革新的設備・システムの開発・導入を伴う多様な原料・資本・人材調達、生産工程、組織管理、市場把握といったプロセスの運用・改良を通じて効果的な財やサービスの供給を可能とする、“知識”及びそれを担う人材や情報の利用こそが、社会最大の生産要素であると考えられるに至った [2]。更に今日では、情報や人材の知識そのものを原料とし、それを加工して付加価値の高い知識を生産し流通させる情報産業が生まれている。このような新産業においては、“知識”は原料や市場としての生産要素そのものである。

近年、急速な進歩を遂げてきた情報通信技術 (IT) は、このような知識の取り扱いの効率化、高品質化を容易にする強力なインフラを提供しつつある。経営工学的観点からは、これらのインフラを最大限に利用して組織の効果的、効率的な知識利用方法を考えるノレッジマネジメント [10]、[13]、また情報や知識の流通方法を考える EC や CALS、SCM などに関する研究 [7] が精力的に行われている。また、人工知能やマルチメディアを含む計算機科学の観点からは、知識収集やデータマイニング [9]、インターフェースメディア技術 [11]、意思決定・合意形成支援・発想支援 [6] など、新しいインフラのための要素技術開発が行われつつある。一方、組織現場の生産性向上のための知識活用においては、これらの概念や技術が密接に連携して 1 つの総体的なシステムに組み上げられなければ効果を発揮できない。しかしながら、現状では各研究分野で比較的独立に研究が進行している。その結果、多くの研究開発が個別的には企業を含む組織活動の効率や品質の向上を目標としながらも、組織活動全体の中での生産性向上への寄与という観点からの位置づけやあり方が十分に検討されているとは言い難

い。本論文においては、この問題提起全てを詳細に検討することは到底できないが、

1. 組織活動の中での幾つかの主要な概念や技術の位置づけの検討
2. データマイニングや知識収集の業務適用性分析手法の示唆
3. 上記に沿った筆者等のこれまでのデータマイニングや知識収集技術の適用事例紹介

を行う。

2 主要概念や技術の位置づけ

先に述べたように近代的経営組織は、原料調達、資本調達、生産工程、組織管理、市場とその把握能力、及びそれらのための設備や人材から構成される [12]。これらは生産性が問題とされるあらゆる組織に共通した構成要素であり、政府や大学組織においてもこれらの運営、改良が重要課題となりつつある。上記の構成要素の中でも生産工程は、19 世紀までは主に人間の肉体労働によって担われており、19 世紀末にフレデリック・テイラーが、タスク分析に基づく工程の改良、分業化、必要知識の形式化、必要最低限の労働技能の習得などを通じて、肉体労働生産性の向上を図る科学的管理法を考案した [2]。これにより革新的新技術を導入するまでもなく、労働生産性が著しく向上することが明かとなった。その後、ヘンリー・フォードがこの考え方に分業用の新設備導入を組み合わせ、体系的流れ作業による自動車生産性の飛躍的向上を果たした。

上記は、組織活動の生産性向上を目途とする近年の研究の原型である。EC や CALS、SCM など“プロセス指向の方法論”は組織活動をプロセスと捉え、その定型的モデル化によるシステムの導入、業務のマニュアル化、更に新技術の導入とプロセスの改良を通じて、生産性向上を目指すものである。これに対してノレッジマネジメントは“プロダクト指向の方法論”であり、組織活動が知識を収集し利用する仕組みを分析し、組織全体の知識共有を推進することにより生産性を向上させるものである [13]。ここで強調すべきことは、ヘンリー・フォードの生産性向上の基盤が、新設備の導入よりもテイラーの肉体労働に関する科学的管理法であったように、上記の研究が目指す生産性向上の基盤は、組織の知識労働に関する科学的管理法、即ちシステム化や定式化であることである。このことは個々の要素技術の重要性をいささかも減じるものではないが、それらが科学的管

鷲尾 隆

大阪大学 産業科学研究所 567-0047 茨木市美穂ヶ丘 8-1

Tel (06)6879-8541 Fax (06)6879-8544

e-mail: washio@sanken.osaka-u.ac.jp

理法へ適切に組み込まれた時にはじめて絶大な効果を発揮することを認識する必要がある。

プロセス指向の方法論は、対象とする組織活動のある程度具体的なレベルにまで定型的にモデル化、標準化し得ることを前提としている。これは原料や製品の受発注、経理、工程や資本の計画・管理の一部など、比較的“定型的知識処理”に基づく業務の生産性向上には適するが、状況に応じて柔軟な処理を求められる“非定型的知識処理”に基づく業務にはあまり適さない。これに対してプロダクト指向の方法論は、知識をはじめとする生産要素の収集や流通、利用方法の分析と改良を主体とするため、知識収集や状況分析、研究開発、企画、意志決定など、プロセスのモデルが得られにくい非定型的業務の生産性向上にも寄与する可能性がある。組織における定型的知識処理と非定型的知識処理の2重構造を、野中は知識形態の観点から形式知と暗黙知に区分し、かつ両形態間の知識の循環モデルを提唱している[10]。しかしながら現状のノレッジマネジメントは、主に組織活動における知識共有方法の改良が中心であり、組織活動を担う知識処理全体の仕組みの分析や具体的改良にまで視野を広げた方法論には至っていないと思われる。ここでは、2重構造を知識形態よりもむしろ知識処理内容の一般的構造の観点から整理し、更にその中で最新の知識処理技術が各々どの部分に適用可能か、その位置づけを検討する。ただしここで留意せねばならないのは、単に現状の組織の知識処理構造を描写するのではなく、多くの科学的管理法がそうであるようにそれを生産性向上が容易な形式に構造化することである。

2.1 知識処理の一般的構造

定型的知識処理の一般的構造については、SCMの理論において研究が進んでいる[7]。SCMは個々の構成要素業務のモデルのみならず、それらが連なった一連の組織活動全体のモデルを提供する理論である。個々の構成要素業務のモデルは、基本的には図1に示すような共通した構造を有している。即ち、組織全体の中においてその知識処理に与えられている権限と責任を含む使命があり、要求や情報の入力、それに関する問題処理に必要な知識の投入、これらに基づく問題処理とその結果の出力がある。使命は明確に定義され得るものであることが多い。要求や情報は前段の定型的ないしは非定型的知識処理から与えられる。問題処理に必要な知識の中には組織内のデータ・知識ベースや処理に携わる人間（エージェント）から投入されるものがある。問題処理の内容は多くの場合、個々の業務に固有のものであり、定型的な分別、分析、判断、加工などを含む。結果の出力は比較的単純な情報である場合が多く、その殆どは次段の処理の入力となるが、中には組織内に共有される情報としてデータ・知識ベースや人間に蓄積されるものもある。

非定型的知識処理については、筆者のサーベイ範囲ではこれまでにその一般的構造を考察した研究は見あたらない。しかしながら、その全体構造は定型的知識処理と似通っており、基本的には図2に示すように、権限と責任を含む使命、要求や情報の入力、それに関する問題処理に必要な知識の投入、これらに基づく問題処理とその結果の出力から成ると考えられる。ただし、それぞれの内容はかなり異なっている。使命は多様・複雑であり、定型的知識処理に比べてその権限や責任の範囲を明確に定義することが難しい場合もある。一般には、組織全体の中において他の処理との相対的バランスにおいて動的に決められることが多い。また、問題処理の内容が複雑で人間の高度な考察が要求されることが多いため、入力部には前段からの単なる要求や情報のみならず、問題処理の糸口や基盤となる複雑な内容の知識が与えられることが多い。問題処理に必要な知識は、組織内に設置されたデータ・知識ベースからのみではなく、組織外のネットワークや他の組織、人材（エージェント）などから得られる場合も多い。そのために広い不特定の対象か

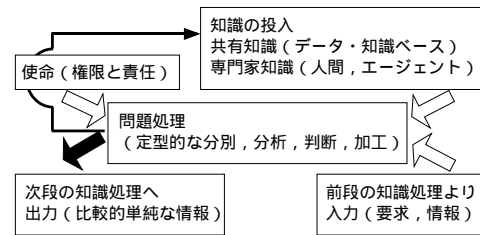


図 1: 定型的知識処理の一般的構造

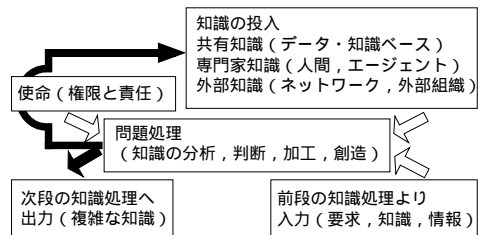


図 2: 非定型的知識処理の一般的構造

らの知識の収集が重要となってくる。また、処理に関係する組織内の人間（エージェント）の知識を投入する場合でも、複雑な問題処理を遂行するための知識は容易に形式化できないものが多く、そのような知識に関する効果的な獲得や投入が重要である。問題処理の内容は知識の分析、判断、加工、創造などであり、それらには個々の業務に固有のものがある一方、複雑性にもかかわらず文書やプレゼン資料の処理、他者との合意形成、意志決定など、ある程度一般的枠組みで捉えられるものも多い点が特徴である。結果の出力は多くの場合、複雑な内容を持った知識である。そのうち多くは次段の処理の入力となるが、組織内に共有される知識や個人の経験的知識としてデータ・知識ベースや人間に蓄積されるものの割合が多い。一方、定型的、非定型的を問わず、組織や個人に蓄積された知識は将来において、知識処理の内容や方法を変革する原動力となる。これらの処理は安定なものではなく、ある程度の長い時間スケールで見れば常にダイナミックに改良され生産性の向上が図られる。特に非定型的知識処理の変化や改良は、その性質やインフラの柔軟性から高速に行われることが多い。

上記何れの知識処理においても、中心の問題処理部分については計算機上で大量・高速に処理を実行するハード・ソフトを含めたインフラが既に多数提供されて来ている。しかしながら、問題処理を取り囲む要求や情報の入力、知識の投入、結果の出力などの周辺の構成要素については、特に非定型的知識処理において大量・高速な作業を実行するための高性能な技術的インフラが、これまで十分に提供されて来なかった。これらの周辺的要素は主に知識の収集や流通、共有にかかわる処理である。

2.2 技術の位置づけ

以上で示した知識の収集、流通、共有にかかわる知識処理に対して、導入可能性が高い、あるいは既に導入が図られたりする多数の技術が存在する。またそれらの多くが更に高度なものへと進歩しつつある。以下、それらについて概略をまとめる。

1. コンピュータネットワーク技術
インターネットやイントラネットに代表される情報や知識の高速な転送、交換、処理の基礎的インフラである。
2. タスクオントロジー・プロセスオントロジー工学による技術 [8]
主に定型的知識処理について、処理タスクや扱われる知識の多様かつ標準的表現を開発し、更に組織における知識処理全般のタスクや知識のフローに関する標準的モデルを提供する技術である。これを上記コンピュータネットワーク技術と結合することによって、EC、CALS、SCMなどが具体化する。最近では、非定型的処理への導入研究も試みられている。
3. データベース・検索エンジン技術
定型化可能な情報の蓄積を行い、必要に応じて情報の検索・取り出しを行うデータベース技術は以前から利用が進められている。近年では、インターネットなど非定型情報の蓄積インフラから必要な情報・知識の検索・取り出しを行う検索エンジン技術の開発、導入が進められている。
4. データマイニング技術 [9]
表形式やトランザクション形式などの定型的情報、あるいはテキストやイメージなどの非定型情報の蓄積から、個別の情報ではなくデータが表す全体的あるいは局所的傾向や事実を知識として発掘する技術である。
5. 専門的知識の獲得技術 [9]
投入が必要な人間の専門的知識を可能な限り形式化して取り出す体系的技術である。専門家自身が明確に自覚していない知識も効率的に引き出すために、事例に対する専門化判断の蓄積などの手法も開発されている。
6. マルチメディアなどの知識インターフェイス技術
文書だけでなく、図表やグラフィックイメージ、映像、音響を含め、幅広い表現手段によって知識の伝達や取得を容易にする技術である。
7. 意志決定・合意形成・発想支援システム技術 [6]
入力及び収集された要求と知識、知識処理の使命に基づいて、必要な決定や他者との意見調整・合意・発想を促進するインフラを提供する技術である。

以上の内、最初の2つは知識の収集、流通、共有の全ての過程の生産性を向上させ得る技術である。2つめのオントロジー分析技術は、特に定型的知識処理の生産性向上に威力を発揮すると思われる。3、4、5番目の技術は、必要な知識の収集にかかる生産性を向上させる。その中でも特に4、5番目は、非定型的知識処理に必要な知識の収集効率と品質を向上させると期待される。6番目は、知識の伝達、取得などの流通の生産性向上に寄与するのみではなく、3、4、5番目の技術において収集された知識の分かり易い表示や取捨選択にも必須である。また、共有知識の効果的表現手段としても重要な役割を持つ。最後の技術は、知識の収集、流通に直接には関与しないが、組織全体あるいは特定の知識処理モジュールが下した決定及びそれによりもたらされる知識を他と共有することによって、生産性を向上させると考えられる。

3 データマイニングや知識収集の業務適用性分析

以上のような定型的知識処理及び非定型的知識処理は、図3に示すように各々がユニットとしてつながり、一連の業務処理のネットワークを構成する。各ユニット

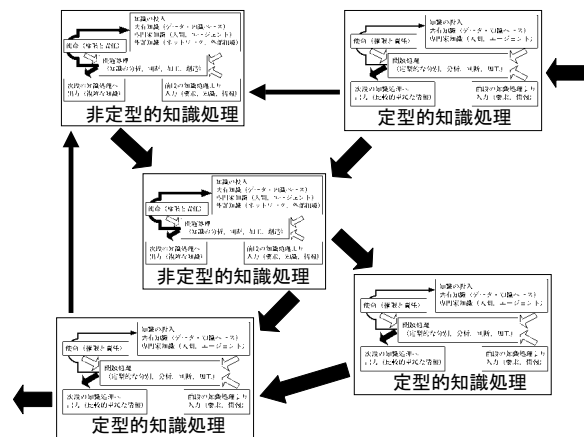


図 3: 知識処理の業務ネットワーク

には前述のように種々の技術が適用可能であるが、この中で特にデータベース・検索エンジン技術、データマイニング技術、専門的知識の獲得技術が適用可能性を有する部分は、必要な知識の収集効率、収集知識の品質向上、知識の共有にかかる箇所である。ただし、ユニット間で受け渡される知識が業務に必要なかつ十分な内容で明確に形式化されている場合や知識の量が限られ人手で簡単に処理可能な場合には、これらの技術を適用する必要はない。データマイニングや知識収集の技術を適用することで効果を得られる箇所は、ユニット間で受け渡しされる知識や共有・参照される知識について、以下の条件を満たす部分であると考えられる。

1. 取り扱うべき知識・情報の量が多い。
2. 更に以下の少なくとも何れかに当てはまる。
 - (a) あるユニットにとって必要かつ十分な知識として洗練されておらず、無関係な知識や不足する知識が存在する。
 - (b) あるユニットにとって適切な形に知識・情報を明示的に形式化して収集できない。
 - (c) あるいは明示化されていても、適切な形に知識・情報がフォーマット化されていない、ないしはフォーマット化困難である。

従って、まず組織内の業務を図1や図2に示すような各知識処理のユニットに分解し、かつ各々のユニット内部の知識処理内容も分析する。その上で各ユニットの入出力ないしは共有知識の内容を洗い出し、それらが他の何れのユニットとやりとりされるかを検討し、図3に示されるような知識処理の業務ネットワークをモデル化する。BPRの観点から言えば、このようにして得られる現状の業務ネットワークを基に、可能であれば知識の受け渡しや共有、処理手順に重複や無駄のないより良い業務ネットワークに一連の業務内容を改善すべきである。更にその上で、上記に示したデータマイニングや知識収集技術の適用条件を満足するユニットを洗い出し、必要な技術的仕様を検討する。

技術仕様検討の際に重要なことは、上記の分析で明らかになった業務上のニーズと、その中で技術的に対応可能な処理内容の整合性を取ることである。従って、技術仕様の策定には、

1. 現場の業務遂行者や管理者
2. 上記の業務分析者

3. データマイニングや知識収集技術に詳しい専門家

を加えることが必要である。単に市販のデータマイニングツールを購入すれば技術的問題がクリアできると考え、技術に詳しい専門家の導入が軽視される傾向があるが、これは大きな間違いである。現場の利用可能データやニーズは個々の問題で実に多様であり、

1. 利用可能データはニーズを満たすのに十分な情報を含むか
2. 足りない場合に補足すべき情報をどのように取得しないし推定するか
3. 技術的限界はどこにあって完全自動化は可能か、それが困難ならどこまでを人手の処理として折り合いをつけるか
4. どのような技術がニーズを満たす知識のマイニングに最適か
5. その技術を適用するために、現状の利用可能データにどのような前処理加工を施すか
6. データやニーズに合わせた解析手法にどのようなチューニングを施すか
7. マイニングした結果を利用者・業務者に分かりやすく伝える表示インターフェースは何が適切か

といった、詳細な技術的検討が必須であることを強調したい。

4 適用事例紹介

筆者等の研究室では、従来にないデータ形式が扱い可能なデータマイニング手法、従来にない知識のデータマイニング手法、またそれらに必要な効率的アルゴリズム技術、データ前処理技術など多岐に亘る基礎研究を積み重ねると同時に、現在までに幾つもの民間企業と共同研究を実施し、データマイニング技術の実適用の経験を蓄積している。ここではそのような実適用事例の1つを紹介する。技術的内容に関しては概要のみを述べその詳細は参考文献に譲り、むしろこれまで述べてきた業務内容分析やそれに適した技術内容検討、データマイニングシステムの実現、その効果について経緯を紹介する。

ここで紹介する事例は、三菱電機（株）生産技術センターと共同研究を行い開発に至った「電気製品の市場品質監視システム（Field Quality Watchdog System）」である[3],[4],[5]。メーカーが出荷した電気製品が顧客の下で不具合を生じれば、顧客からメーカーのヘルプデスク経由ないしは直接に系列のサービス会社に修理依頼が来る。表面上はサービス会社は顧客から不具合の内容を聞き、修理に必要な対応策定や部品調達を行い修理を実施するのみであるが、実際には図4に示すような業務ネットワークと各知識処理が実現されている。なお、この業務ネットワークは業務ユニット間のモノのやりとりではなく、知識や情報のやりとりについて描かれている。この事例ではこのような業務ネットワークがメーカー側で既に比較的明確であったため、共同研究ではその部分にデータマイニング技術を適用すべきかを検討する段階から始まった。このネットワークでやりとりされる知識や情報の殆どは比較的定型化されたものであり、かつ個々の顧客対応事例に関してはそれほど膨大な量にはならない。ただし、(1),(2),(3)の業務工程から収集され、かつ顧客について蓄積される修理記録は、多くの顧客に関する多様な製品の多様な不具合、多様な部品、多様な修理状況に関するものであり、量が膨大である。また、(5)から(4)に渡される製品詳細情報も、各種製品に使用されている部品や回路仕様、機能など複

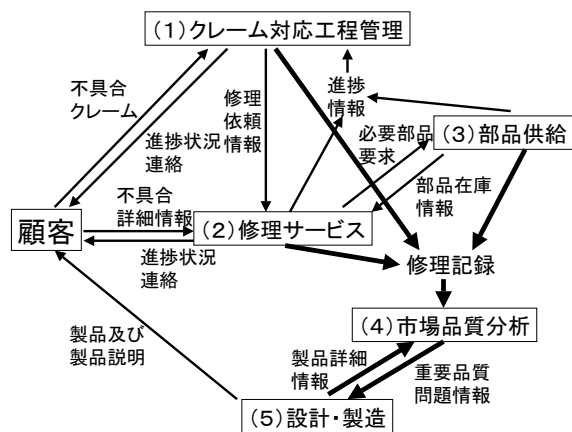


図4: 知識・情報の流れに着目した業務ネットワーク

雑で多様かつ膨大な情報である。顧客に対する直接の修理対応や修理作業進捗報告などのサービスは(1),(2),(3)の業務工程が行っているが、実は(4)の業務工程は製品の品質向上や製造物責任確保のために、非常に重要な役割に担っている。そこで発見された重要な品質問題は、設計や製造工程にフィードバックされ、設計変更、製造工程改良などに反映される。しかしながら、(4)は膨大かつ多様な修理記録と製品詳細情報を処理しなければならない業務工程であり、我々はこの部分が前節で述べたデータマイニングの効果的適用条件に合致すると考えた。

次に当時の(4)市場品質分析で行われている知識処理の問題点を検討した。この業務工程には既に修理記録や各種製品の詳細情報を格納した関係データベースが整備されていた。修理記録の内容は、修理伝票番号、顧客名、サービスマン名、修理日付、製品形式、製造番号、製造日付、症状、不良原因、修理部品、修理部位などを含む多様なキーワードやコード番号である。また製品詳細情報には、製品形式、製造番号、製造日付、使用されている部品名のリスト、設計仕様、製造条件などが含まれる。従って、顧客の製品ロットの修理情報とそのロットの詳細情報はほぼ対応が取れるようになっていた。市場品質分析業務は、このデータベース上で症状や不良原因と使用部品や製造日付の間のパレート分析やワイブル分析などを実施し、定量的に重要品質問題がないかを監視していた。しかしながら、日常的に報告されてくる故障の症候や不良原因は多様であり、また製品の種類やそれぞれに使用されている部品の種類や設計仕様、製造条件も多様である。従って、どのような状況の組み合わせについてこれらの定量的分析をすべきかを的確に判断することは容易ではなく、現実には品質問題の第一報の殆どが修理を担当したサービスマンから報告され、この連絡を受けて定量的分析がなされるに留まっていた。

一方、現場業務に携わる者から、重要品質問題の網羅的かつ俊速な発見は製品の品質向上や製造物責任確保の上で高いニーズがあることが明らかになった。しかし、網羅的かつ俊速な発見には、現場のサービスマンの報告に頼るだけではなく、関係データベースに蓄積された製品形式、症状、原因、使用部品などのあらゆる組み合わせに対して、パレート分析などを実施する必要があり、現状では事実上実行不可能であった。そこで、我々はデータマイニング手法の中で、データベース内である頻度以上現れる条件の組み合わせを網羅的に高速マイニング可能な Apriori Algorithm に基づくバスケット分析の適用を考えた[1]。バスケット分析は、出現頻

度しきい値を表す最小支持度 (minimum support) を解析パラメータとして有し、顧客データの中で最小支持度以上の頻度で共起して現れる条件 (アイテム) の組み合わせを、すべて見つけだすことができる。このような条件の組み合わせを多頻度アイテム集合という。この探索を単純に行うと天文学的な計算時間を必要とするが、Apriori Algorithm はアルゴリズム上の工夫によって通常のワークステーションやパソコンでも短時間で処理を終わらせることが可能である。この方法を適用すれば、自動的に出現頻度の高い任意の条件の組み (例えば { 症状, 故障箇所, 製造日付 } など) を抽出でき、その抽出された組みについてパレート分析などを実施すればいいことになる。

しかしながら、ある程度少ないロットに関する重要品質問題も発見するために、最小支持度として小さい頻度値を指定してバスケット分析を行うと、非常に多くの多頻度アイテム集合が抽出され、しかもその殆どが、製品型名または交換部品の条件が含まれていないので更なる原因追及の対策が実行できないという理由から、品質監視上無意味であるという問題が生じた。そこで、品質監視上有用な多頻度アイテム集合だけをマイニングするように、バスケット分析の枠組みをカスタマイズする必要性が明らかになった。そのために、まず各顧客データに含まれる条件項目を以下の2種類に区別した。

- 目的条件: アイテム集合の中に少なくとも1つは含まなければならない条件 (例: 製品型名, 交換部品)
- 説明条件: 目的条件からなるアイテム集合と相関が高ければ、そのアイテム集合を説明する有用な情報を含むと考えられる条件 (例: 症状, 製造日付, 顧客名)

更に、共通の目的条件を説明する多頻度アイテム集合が表す条件については論理和を取り、最終的に得られる説明条件を少数に整理するように工夫した。このようなデータ区別や手法の工夫を基に、以下のような手順で重要品質問題の候補条件を見つけることとした。

- Step1: 直近4週間分の修理データをデータベースから取り出す。
- Step2: 目的条件データについてバスケット分析を適用し、目的条件からなるすべての多頻度アイテム集合 L_o を導く。
- Step3: 各 L_o について、それを含む修理データの説明条件データ部に対してバスケット分析を実行し、目的条件 L_o を説明する説明条件からなるすべての多頻度アイテム集合 L_e を導く。
- Step4: 以上によりすべての $L_e \Rightarrow L_o$ という重要品質問題の候補条件規則を見つける。

分析対象修理データを直近4週間分としたのは、最近の品質問題傾向のみを俊速に発見し、設計・製造工程にフィードバックするためである。また、上記に見つかった重要品質問題の候補条件規則のそれぞれについて、これまでの市場品質監視の経験に基づいて、ワイブル分析や過去の故障率傾向変化、製造日付と修理日付の相関表、該当修理実データなどを表示するインターフェースを設計した。

以上のようにカスタマイズした枠組みで、重要品質問題をマイニングするシステムが開発された。修理データ1479件に対して適用した結果、単純なバスケット分析では759個もの多頻度アイテム集合が導かれた。この中身は上述のように品質監視上無意味な条件が大半であった。これに対し上述のカスタマイズ手法を適用した結果、わずか28個の条件規則に集約された。この程度であれば、各々を重要品質問題の候補仮説として定量

的に更に詳細な分析が十分可能であり、分析の品質を全く落とさずに網羅的かつ俊速に問題を発見可能である。本システムは1998年7月より三菱電機(株)において実稼働し、コンピュータディスプレイモニタの市場品質管理その他に利用されている。

5 おわりに

本論文では、まずはじめに経営工学やそれに関連する計算機科学の技術開発に関して、組織活動全体の中での生産性向上への寄与という観点からの位置づけやあり方の検討が重要であることを指摘した。そして、組織活動の生産性向上の鍵を握るものが知識の利用方法であることから、組織における知識処理の一般的構造を論じた。また、その見地に基いた組織業務のネットワーク分析、及びその結果を用いるデータマイニングや知識収集技術の適用可能部分の洗い出し、更に技術的条件を考慮したデータマイニング手法・システムの実装方法論について論じた。最後に、筆者等の企業との共同研究開発における、ナレッジマネジメントと関連づけられたデータマイニングシステム開発の成功事例を紹介した。

参考文献

- [1] Agrwal R. and Srikant R. (1994). First algorithms for mining association rules, Proc. of the 20th VLDB Conference, 487-499.
- [2] Drucker P.F. (1968). The Age of Discontinuity (断絶の時代: 上田惇生訳, ダイヤモンド社, 1999).
- [3] Hori S., Kawashima Y., Yukimatsu T., Taki H., Washio T. and Motoda H. (1998). A Watchdog System for Field Quality -a Basket Analysis Approach-, Proc. of 1998 Japan-USA Symposium on Flexible Automation, Vol.2, 741-748.
- [4] 堀 聡, 滝 寛和, 鷲尾 隆, 元田 浩 (1998). 属性優先度付きバスケット分析を用いた市場品質監視システム, 人工知能学会全国大会予稿集, 414-415.
- [5] 堀 聡, 落田美紀, 浜田義弘, 井村和重 (2000). 電気製品の市場品質監視システム, 人工知能学会誌, Vol.15, No.5, 813-820.
- [6] 國藤 進 (1994). 創造的思考のための知識獲得支援グループウェア GRAPE, 日本創造学会編:創造性研究 10, 共立出版.
- [7] Lee H.L. and Billington C. (1992). Managing Supply Chain Inventory; Pitfalls and Opportunities, Sloan Management Review, Vol.33, Spring, 65-73.
- [8] 溝口理一郎 (1999). オントロジーの基礎と応用, 人工知能学会誌, Vol.14, No.6, 977-988.
- [9] 元田 浩, 鷲尾 隆 (1997). 機械学習とデータマイニング, 人工知能学会誌, Vol.12, No.4, 505-512.
- [10] Nonaka I. and Takeuchi H. (1995). The Knowledge-Creating Company, Oxford University Press.
- [11] Proc. of HCI International'99: 8th International Conference on Human-Computer Interaction (1999). Munich, Germany.
- [12] Scheer A.W. (1994). Business Process Engineering (2ed), Springer.
- [13] 山口高平 (1999) ナレッジマネジメントとAI関連技術, 合同研究会 "AI シンポジウム'99":人工知能学会研究会資料 SIG-J-9901, 65-68.