

JAMA

ISDN 0918-7863

日本管理会計学会誌

管理会計学

The Journal of Management Accounting, Japan

2000年 第9巻 第1号

経営管理のための総合雑誌

論文

カテゴリー・マネジメントの収益性管理 ————— ● 三田 洋幸
——小売店における陳列在庫管理を支援する収益性管理モデルの構築——

原価企画活動を支援する管理工学ツールの有効性 ————— ● 朴 元熙
伊藤 和憲

アメリカ複写機巨大企業における品質原価計算の展開 ————— ● 浦田 隆広

動機付けにおけるモニタリング技術の意義 ————— ● 鈴木 孝則

複合型情報システムにおける情報システム・コストの管理 ————— ● 安藤 武真

アライアンス戦略が財務業績に及ぼす効果についての研究 ————— ● 鈴木 浩三
——アライアンス・コスト低減・市場環境・財務状況の相互関係——

売上高差異を数理的に二分する方法 ————— ● 力石 雅樹

■ 研究部会運営委員会からのご案内 ————— ● 佐藤 絃光
——研究部会への参加募集——

■ 日本管理会計学会誌執筆要領の改訂

発行 日本管理会計学会
The Japanese Association of Management Accounting

日本管理会計学会誌『管理会計学』

日本管理会計学会誌『管理会計学』は、年2回発行される。本学会誌には、掲載区分として、論文のほか、研究ノート、総合報告、事例研究、書評などがある。論文は、二重匿名方式によるレフェリー制度に基づき選定された後、掲載される。受理可能な論文の範囲には、その論文が学会誌編集委員会で制定された基準を満足している限り、管理会計学および関連分野に関する幅広いテーマが含まれる。その他の掲載区分の投稿原稿は、学会誌編集委員会で決定された基本政策に従って、1人の査読者による査読に準じた審査にもとづき掲載される。投稿規定および執筆要領の詳細は、本誌第6巻第1号および本号巻末の新しい執筆要領を参照されたい。

1999年から2001年までの学会誌編集委員会委員は次の通りである。

編集委員長	門田 安弘	(筑波大学)	
編集副委員長	原田 昇	(東京理科大学)	
編集副委員長	福川 忠昭	(慶應義塾大学)	
常任編集委員	小倉 昇	(筑波大学)	
常任編集委員	木島 淑孝	(中央大学)	
常任編集委員	佐藤 紘光	(早稲田大学)	
常任編集委員	佐藤 宗弥	(横浜市立大学)	
編集委員	編集委員		
青木 茂男	(東京国際大学)	上埜 進	(甲南大学)
浅田 孝幸	(大阪大学)	西村 優子	(東洋大学)
田中 雅康	(東京理科大学)	浜田 和樹	(西南学院大学)
田中 隆雄	(東北大学)	伏見多美雄	(東京理科大学)
小林 啓孝	(慶應義塾大学)	宮本 寛爾	(関西学院大学)
伊藤 嘉博	(上智大学)	溝口 周二	(横浜国立大学)

JAMA

日本管理会計学会誌

管理会計学

The Journal of Management Accounting, Japan

Volume 9, No. 1

2000

目 次

■ 論 文

- カテゴリー・マネジメントの収益性管理…………… 三田 洋幸 3
—— 小売店における陳列在庫管理を支援する収益性管理モデルの構築 ——
- 原価企画活動を支援する管理工学ツールの有効性…………… 朴 元熙 25
伊藤 和憲
- アメリカ複写機巨大企業における品質原価計算の展開…………… 浦田 隆広 43
- 動機付けにおけるモニタリング技術の意義…………… 鈴木 孝則 61
- 複合型情報システムにおける情報システム・コストの管理…………… 安藤 武真 91
- アライアンス戦略が財務業績に及ぼす効果についての研究…………… 鈴木 浩三 113
—— アライアンス・コスト低減・市場環境・財務状況の相互関係 ——
- 売上高差異を数理的に二分する方法…………… 力石 雅樹 133

■ 研究部会運営委員会からのご案内

- 研究部会への参加募集 —…………… 佐藤 紘光 151

■ 日本管理会計学会誌執筆要領の改訂…………… 156

■ 編集後記…………… 編集委員長 158

日本管理会計学会

日本管理会計学会は、1991年7月に設立された。本学会は管理会計の研究、教育および経営管理実務に関心を持つ研究者や実務家から構成される組織である。会員には年2回学会誌『管理会計学』が送付される。

1999年から2001年までの役員の構成は次のとおりである。

会 長	西澤 脩	(早稲田大学)	理 事		
副会長	田中 隆雄	(東北大学)	佐藤 康男	(法政大学)	
副会長	西村 明	(九州大学)	芝 章	(NEC東芝情報システム)	
副会長	門田 安弘	(筑波大学)	白金 良三	(国士舘大学)	
理事長	片岡 洋一	(東京理科大学)	成田 博	(高千穂商科大学)	
常務理事	浅田 孝幸	(大阪大学)	西村 優子	(東洋大学)	
常務理事	石崎 忠司	(中央大学)	浜田 和樹	(西南学院大学)	
常務理事	小倉 昇	(筑波大学)	藤永 弘	(札幌学院大学)	
常務理事	小林 啓孝	(慶應義塾大学)	船本 修三	(大阪学院大学)	
常務理事	佐藤 紘光	(早稲田大学)	本橋 正美	(明治大学)	
常務理事	佐藤 宗弥	(横浜市立大学)	矢澤 秀雄	(専修大学)	
常務理事	田中 雅康	(東京理科大学)	柳田 仁	(神奈川大学)	
常務理事	谷 和久	((株) イマジン)	山口 操	(慶應義塾大学)	
常務理事	中根 滋	(プライスウォーターハウスクーパース (株))	渡辺 金愛	(白鷗大学)	
常務理事	長松 秀志	(駿河台大学)	参 事		
常務理事	原田 昇	(東京理科大学)	今林 正明	(東京理科大学諏訪短期大学)	
常務理事	福川 忠昭	(慶應義塾大学)	河合 久	(中央大学)	
常務理事	伏見多美雄	(東京理科大学)	清水 孝	(早稲田大学)	
常務理事	宮本 寛爾	(関西学院大学)	平岡 秀福	(創価大学)	
常務理事	三代澤経人	(立命館大学)	山下 裕企	(東京理科大学)	
常務理事	山田 庫平	(明治大学)			
常務理事	横山 和夫	(東京理科大学)			
常務理事	吉川 武男	(横浜国立大学)			
理 事					
青木 茂男	(東京国際大学)				
石塚 博司	(早稲田大学)				
伊藤 嘉博	(上智大学)				
上埜 進	(甲南大学)				
小川 洸	(城西国際大学)				
上總 康行	(京都大学)				
加登 豊	(神戸大学)				
金児 昭	(信越化学工業)				
木島 淑孝	(中央大学)				
木村 幾也	(岡山商科大学)				
古賀 勉	(福岡大学)				
昆 誠一	(九州産業大学)				
坂口 博	(城西大学)				
佐藤 進	(中央大学)				
監 事					
今井 二郎	(高千穂商科大学)				
加藤 隆之	(公認会計士)				
崎 章浩	(明治大学)				

本学会の年会費は次のとおりである。

(平成12年度分)

正 会 員：6,000円

準 会 員：2,000円

賛 助 会 員：1口 (50,000円) 以上

(平成13年度以降)

正 会 員：8,000円

準 会 員：3,000円

賛 助 会 員：1口 (50,000円) 以上

論 文

カテゴリー・マネジメントの収益性管理
—— 小売店における陳列在庫管理を支援する収益性管理モデルの構築 ——

三 田 洋 幸*

<論文要旨>

近年の小売業の経営は、置けば売れるという売り手本位の発想から脱皮し、多様化した消費ニーズに応じた買い手本位の発想へ明確に転換すべきであると言われ続けている。たとえば、いち早く変革の必要性に気づいたイトーヨーカ堂は、業務改革のコンセプトを鮮明に打ち出し、店舗運営の生産性向上に成功したと言われている。米国においても、ECR やカテゴリー・マネジメントという方法論が提唱され、消費者ニーズを満足する商品陳列と流通／生産の生産性向上を同時に達成することの重要性が説かれている。

構造転換に成功した小売業者もある一方で、依然として、低収益に喘いでいる小売業者も多く、全般的には、小売業者の収益性は低下の一路を辿っているようである。本稿は、このような背景のもとで、小売業者の収益性の低下が、商品の陳列在庫管理の不適切さに基因する所が大きい点に着目し、小売店における陳列在庫管理を支援する収益性管理モデルを構築しようとするものである。まず、店頭における陳列在庫管理の理論研究を行う。当該品の在庫を保有することで他品の販売機会損失が発生することを考慮し、小売業者の在庫効率とスペース効率を一斉に高めることのできる在庫管理技法を開発する。さらに、商品陳列の優先順位を評価する指標としてマージナル・スループット(MT)を導入し、死に筋商品の排除と新商品投入を行いながら、新たな陳列編成を作成する際意思決定を支援しようとするものである。

本稿で開発した方法論は、以下のような特徴を有することで店舗の生産性に資することができる。まず、小売業者にとってのSKU 最適所要量は、従来の在庫管理手法で計算された個別最適所要量より全般的に小さくなることが明らかになった。各SKU の在庫効率とスペース効率が一斉に高まるので、従来と比較すると、商品の品揃えを豊富にしつつ陳列効率を高めることが可能になると考えられる。さらに、MT 指標を用いることで、死に筋排除の意思決定を客観的に行うことが可能になる。これらを実施することで、店舗運営のマネジメント・サイクルにおいて、カテゴリーの新陳代謝(カテゴリーの活性化)を高める効果が生じると考えられる。

<キーワード>

カテゴリー・マネジメント、収益性管理、陳列管理、フェース管理、多品目、在庫管理、最適所要量、適正在庫、基準在庫、店舗管理、業革

2000 年 1 月 18 日 受付

2000 年 4 月 5 日 受理

* プライスウォーターハウスクーパース コンサルタント(株)、東京理科大非常勤講師

1. はじめに

日本の経済・経営は、成熟化の時代を迎えたと言われて久しい。特に、バブル崩壊以降は多くの小売業者は減収減益に追い込まれており、小売業者間の業績に格差が広がりつつある。これは不況の影響だけでなく、経営再構築をなしえたか否かという構造的問題によるものと考えられる。いち早く環境変化に対応して構造改革をなしえた小売業者は比較的堅調な業績を持続しているが、一方で、構造改革に遅れ存続の危機に瀕している小売業者も少なくない。

我国では、イトーヨーカ堂が構造改革を成功させた企業としてよく紹介される。イトーヨーカ堂の「業務改革」は、理念的な取り組みであるが、売上至上主義から生産性向上に発想を転換したことに大きな特徴がある。その実施ステップは、①「死に筋商品」をなくすことから在庫を減らし、ロスを少なくする、②「売れ筋商品」・「見せ筋商品」の投入とフェース管理から売上増進、③資本・労働性改善、④「川上の利益吸収」,「契約システムの確立および販促革命」、⑤ストアの自主性の確立および理想的なチームプレイ、⑥スタッフ部門の業務改善、⑦「基礎工事の成果を見極め本格攻勢」の7つから構成されている。損失のもとになる死に筋商品を排除して在庫を削減し、売れ筋商品を中心にしたフェース管理を行い、売上が増えなくても高い収益性を確保できるように業務管理の方針を変更したわけである。

米国では、ブライアンハリス他[1]によって1990年代初頭にカテゴリー・マネジメントが提唱され、我国においても盛んにその取り組みが行われ始めている。カテゴリー・マネジメントとは、商品カテゴリーを戦略事業単位と捉えて、陳列編成や販売促進を含むすべての戦略・戦術を統一的に実施しようとする取り組みである。組織的には小売業者のカテゴリー・マネジャーがメーカーと共同して担当カテゴリーを管理する。実施方法は、FMI(Food Marketing Institute)がノースウェスタン大学Center for Retail Managementに依頼して作成した方法論[4]~[8]が良く知られており、①カテゴリーの定義、②カテゴリーの役割設定、③カテゴリー評価、④スコアカードの作成、⑤戦略策定、⑥戦術立案、⑦財務計画、⑧実行計画の作成、⑨モニターとレビューという9つのステップから構成されている。

このような取り組みは、広く知られているにも関わらず、どの小売業者においても一様に機能しているとは言えないようである。イトーヨーカ堂の業務改革は、概念的には賛同できても、それを実行するには、トップの強力なリーダーシップと従業員の資質を高めるための長期的な取り組みが不可欠であり、実行するのは至難の業であると言われている。米国のカテゴリー・マネジメントにしても、実態的には、従来の勘と経験に基づいた陳列構成の決定と、プロモーションによる来店顧客数の拡大戦術に終始している面が少なくなく、手間のかかる割には新たな効果が少ないともいわれている。

本稿が着目するのは、上記の方法論は、いずれも収益性管理に関する理論研究に基づいた実行支援ツールが十分に整備されていないために、抽象度の高い概念と具体的な実務との間が乖離して、実践するに当たり実際に収益改善効果がどのように生じるか理解を困難にしていることである。小売業者は、消費者ニーズにマッチした商品陳列を行うという定性的取組みも重要なことは然ることながら、限られた在庫資金と陳列スペースの使用効率を高め、利益を最大化する陳列方法を考えるといった経済性分析の手法も同様に重要である。地域密着型でフラグメントな構造を持つ日本の小売業界において持続的成長を維持するには、店舗の生産性向上について特に注意を向ける必要があると考えられる。

本稿は、カテゴリーの収益性管理の観点から、小売業者の在庫資金と陳列スペースの使用効

率を高める商品陳列の方法を理論化する。店舗運営者は、本稿の陳列在庫管理システムを用いることによって、商品の需要分布さえ的確に予測することができれば、陳列在庫管理については、業務経験に頼らなくても、適切に実施できるようになる。本稿は、そのような陳列在庫管理を運営するためのマネジメント・システムを提供しようとするものである。

2. 小売業者の最適所要量

小売業者にとって陳列在庫管理は重要な成功要因の一つである。余分な在庫や売れない商品を置かずに、売れる商品を今以上にいろいろと置きたいわけである。本節では、そのような陳列在庫管理を実現するための理論的検討を行う。

2.1 小売業者の収益構造

(1) 儲け筋の陳列と死に筋の排除

小売業者は、有限の在庫資金を用いていろいろな商品を仕入れ、それを有限のスペースに陳列し、商品の販売を通じて利益を得ている。売れない商品は、特別の政策的意味がない限り陳列しても仕方がないし、売れていても必要以上に陳列してフェースを占有してしまうと、他品を陳列することができなくなり、儲けを減らしてしまう。

商品陳列の観点から小売業者の収益を経済性の原則に基づいて考えてみると、商品の在庫資金当たり限界利益(GMROI)およびスペース当たり限界利益(GMROS)がともに大きなものを優先的に取り扱えば儲けが増えるはずである。

この原則を徹底的に追求しているのが、コンビニエンス・ストア(CVS)である。わずか30坪前後の店舗では、スペース制約が厳しいため、バックヤードに商品を在庫しておくことはほとんど不可能である。したがって、過剰仕入は他品の陳列スペースを圧迫すると同時に、在庫効率も低下させることになる。店舗オーナーは自ら店舗運営を行うことが普通であり、限られた自己資金と陳列スペースを有効利用するために、POS情報や棚在庫量に常に注意を払いながら、売れ筋の把握と死に筋の排除に取り組んでいる。CVSの業績がスーパーなどの他業態に比べて顕著に高いのは、このような陳列管理を店舗オーナーが徹底していることにも拠る所が大きいと考えられる。

スーパーなどの他業態の小売業者においても、このような陳列在庫管理を行っていれば、収益性を向上させられるはずである。しかし、実際には、CVSはオーナー自らがきめ細かい目配りを行うことのできる30坪という狭い店舗でのみ実現できるのであり、CVS固有の経営形態がなせる業なのである。ところが、広い店舗と当事者意識の薄い従業員に依存するスーパーなどでは、すべてのSKUに対して高い管理水準を保つことは至難の業であり、高度な経験に依存しなくても実施できるようなよりシステマチックな管理手法が要求されるのである。

(2) 在庫管理

在庫管理は、商品の陳列数を決めることにつながるので、商品のフェース構成と密接に関連している。我国の小売店の多くは、店舗のスペース効率を高め、余剰在庫を厳しく管理するために、バックヤードに商品を山積みしておくことはほとんどない。バックヤードには特売品など一時的に大きな需要が予想される商品の保管場所に使用し、それ以外の商品は基本的にはすべて棚に陳列することが普通である。棚在庫だけに注意を払えば良いので、在庫管理も容易に

なる。棚に並ぶ商品は、売れ筋商品であれば、消費者の目につくように、複数フェースで陳列すべきであると考えられている。すなわち、商品の基準在庫量が陳列フェース編成を決定するわけである。

不確実な期間需要に対して利益を最大化する在庫管理を行う方法については、新聞売り子問題と呼ばれる手法およびその応用方法が知られている。小売店の利益を最大にするには、以下に述べるように、陳列スペース効率と在庫効率とを同時に考慮した在庫管理の技法を構築しなくてはならない。

新聞売り子問題は、期間需要（発注サイクル＋調達リードタイム）に対して、品切損失と在庫コストとのトレードオフを管理することで、当該製品の期待利益を最大化する所要量を決定するための理論である。期間需要に対する所要量を大きくするほど、品切れを回避できるので、販売利益は増加するが、一方で在庫コストも増加するので、これらが均衡する点を最適所要量とするわけである。このような所要量を個別最適所要量と呼び、図1の s^* で示している。

ところが、小売業者はいろいろな商品を陳列棚に並べて販売するという形態なので、小売業者にとっての最適所要量を求めるには、当該品の在庫を増やしたときの利益増分を評価するだけでなく、スペース制約のもとでその在庫資金を他品に投じた場合に得られる利益増分を評価しなくてはならない。すなわち、在庫資金とスペースという2つの制約の下で、多品目の陳列在庫管理を最適化する問題を扱う必要がある。

図1に示すように、当該品の在庫を増やしていくと、品切れが減るので限界利益を増すことができるが、その増加額のスペース当たり金額は、在庫量が大きくなるほど段階的に通減していくのである。在庫の増加に伴ってスペース使用量が段階的に増加するので、商品を陳列棚の奥行き一杯まで並べたら次にもう1列増やすといった具合に、陳列スペースは段階的に増加する。したがって、商品のスペース当たり利益は、フェース数が1列増えるごとに段階的に低下するわけである。

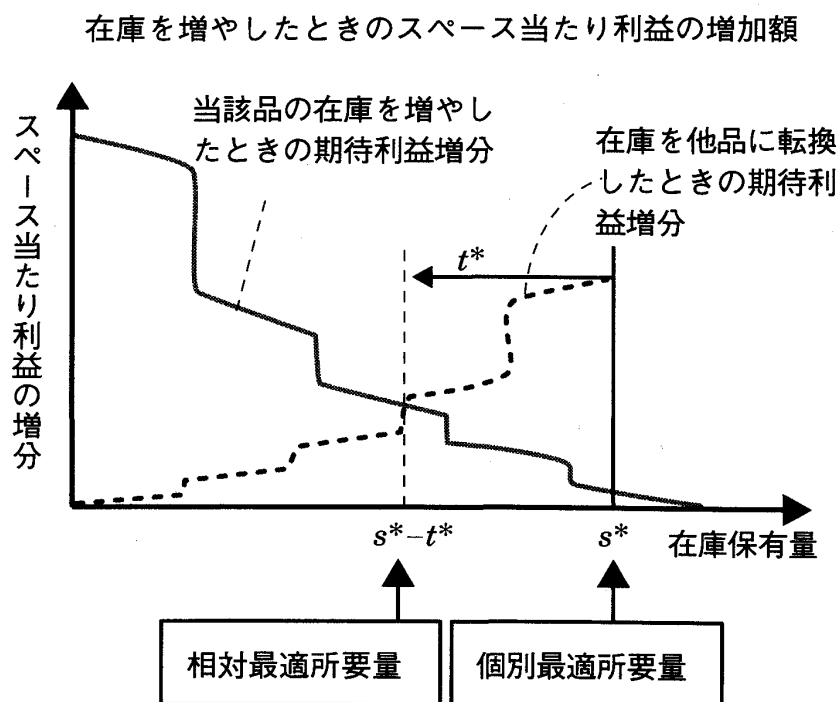


図1 個別最適所要量と相対最適所容量

次に、他品の販売機会も考慮する必要がある。当該品の在庫量が十分に大きいときには、品切れの確率がほとんどなくなるので、当該品の在庫を限界的に t 個増加させたとしても、在庫金利と均衡するくらいの僅かな利益しか期待できない。そこで、当該品の在庫を t 個増やす代わりに、 t 個分の在庫資金で他品を仕入れて販売した方が利益が増加することが考えられる。すなわち、当該品 s^* 個の在庫を保有する代わりに、 s^*-t^* 個の在庫にして t^* 個分の在庫資金は他品の仕入に回した方が全体の利益が増加する可能性を考慮しなくてはならないわけである。

このようにスペース当たり利益の段階的変化と他品の販売機会を考慮しつつ、商品陳列のスペース効率と在庫効率とを一斉に向上させてカテゴリー全体の利益を最大化する所要量 s^*-t^* を相対最適所要量と呼ぶことにする。

(3) 需要管理

小売業においては、仮説検証型の経営が重要であるといわれている。すなわち、商品がいくつ売れるか仮説を立て、過不足のない仕入れを行うことで効率的な経営ができる。商品需要は不確実であるが、店舗の商品編成、価格設定、イベントの開催といった要因によって影響されるので、店舗マネジャーは、商圈特性の仮説検証を通じて、商品需要を管理するわけである。

本稿の最適所要量を求める際にも、商品の需要分布が与えられていることが必要であり、需要分布を正確に推定することは、最適所要量の精度を高める上で非常に重要である。需要分布の推定精度が著しく低い場合は、いくら精緻な在庫管理システムを構築しても無意味であるが、ある程度の正確さで需要分布を推定できれば、本稿の在庫管理理論を用いて最適な所要量と陳列スペースを求めることができることになる。すなわち、本稿の意義は、売場担当者から陳列在庫管理に関する判断業務を解放し、商品需要の仮説検証に専念させることで、管理水準の向上に資するものであると理解できる。

陳列商品の大多数を占める定番品については、幸い、過去のデータを用いて比較的高い精度でその需要分布を推定することが可能であることが多い。新商品や特売品の需要分布を推定することは困難であるが、そもそもこれらの需要管理は、実需とは無関係に政策的に行われるのであり、これらの一時的な要因によって定番商品を主体とする陳列在庫管理の全体的な有効性が妨げらるわけではないと考えられる。

2.2 最適所要量の定式化

本節では、相対最適所要量を定式化する。まず、期間需要として対数正規分布を仮定した上で、当該品の在庫を他品に転じたときに得られる他品の販売期待利益を定式化し、さらに、当該品のスペース当たり利益と他品のスペース当たり利益の合計を最大にする微分方程式を定式化した上で、その解（相対最適所要量）を非線形方程式の数値計算法によって求める。なお、数値計算プログラムには、商品のスペース当たり利益が段階的に変化することを考慮するためのアルゴリズムを組み込んである。

(1) 需要分布

商品の需要分布としては、対数正規分布を仮定する。というのは、商品の週間需要は、ゼロ以下になることはなく、週に1個～5個しか売れない商品も結構あるので、需要分布として正規分布を仮定するよりも対数正規分布を仮定する方が適当であると考えられるからである。需要分布の確率変数を x とすると、原データ x の標本平均 $E(x)$ および標本分散 $Var(x)$ より対数正規

分布の平均 μ と分散 σ^2 の推定値を求めることができ、対数正規需要分布は次式で与えられる。

$$\text{対数正規需要分布 } f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma x}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(\ln x - \mu)^2} \quad (2)$$

$$\text{ただし, } \mu = \ln \left\{ \frac{E(x)^2}{\sqrt{\text{Var}(x) + E(x)^2}} \right\}, \sigma^2 = \ln \left\{ \frac{\text{Var}(x) + E(x)^2}{E(x)^2} \right\}$$

(2) 個別最適所要量の定式化

他品の販売機会も考慮した相対最適所要量を求めるには、まず、個別最適所要量を s と上で、そこからどれだけ他品に振り替えたらいいか計算することで相対最適所要量を求めることができる。当該品の売価 p 、単位原価 ν 、在庫保管費用 w のときに、対数正規分布に対する個別最適所要量 s^* は、期待利益 I を s で微分して、次式で与えられる。

$$\begin{aligned} I_s &= (p - \nu) \left\{ \int_0^s x f(x) dx + \int_s^\infty s f(x) dx \right\} - w \int_0^s (s - x) f(x) dx \\ &= (p - \nu) \int_0^\infty x f(x) dx - (p - \nu) \int_s^\infty (x - s) f(x) dx - w \int_0^s (s - x) f(x) dx \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \frac{dI_s}{ds} &= - (p - \nu) \left\{ F(s) - F(\infty) \right\} - w \left\{ F(s) - F(0) \right\} \\ &= (p - \nu) \left\{ 1 - F(s) \right\} - w F(s) \\ &= (p - \nu) \left\{ 1 - P(\alpha) \right\} - w P(\alpha) = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

ただし、 $\alpha = \frac{\ln s - \mu}{\sigma}$ 、 $P(\alpha)$ は標準正規分布 $N(0, 1^2)$ の累積確率分布

$$\begin{aligned} \alpha^* &= \frac{\ln s^* - \mu}{\sigma} = P^{-1} \left(\frac{p - \nu}{p - \nu + w} \right) \\ s^* &= e^{\mu + \sigma P^{-1} \left(\frac{p - \nu}{p - \nu + w} \right)} \end{aligned} \quad (5)$$

(3) 相対最適所要量の定式化

相対最適所要量は、個別最適所要量 s^* から t だけ所要量を減らしたときの当該品のスペース当たり期待利益 I と当該品を t だけ他品に置き換えたときに得られる他品のスペース当たり期待利益 I_a の合計を最大にする t^* を求めることで与えられる。

まず、個別最適所要量 s^* から t だけ所要量を減らしたときの当該品のスペース当たり期待利益 I は、売価 p 、単位原価 ν 、在庫保管費用 w 、当該品のスペース使用量 r とすると、次式で与えられる。

$$\begin{aligned}
I &= \frac{1}{r} \left[(p - \nu) \left\{ \int_0^{s^*-t} x f(x) dx + \int_{s^*-t}^{\infty} (s^* - t) f(x) dx \right\} - w \int_0^{s^*-t} (s^* - t - x) f(x) dx \right] \\
&= \frac{1}{r} \left[(p - \nu) \int_0^{\infty} x f(x) dx - (p - \nu) \int_{s^*-t}^{\infty} \left\{ x - (s^* - t) \right\} f(x) dx - w \int_0^{s^*-t} (s^* - t - x) f(x) dx \right] \quad (6)
\end{aligned}$$

式(6)を t で微分すると、次式が得られる

$$\begin{aligned}
\frac{dI}{dt} &= \frac{1}{r} \left[- (p - \nu) (-1) \left\{ F(s^* - t) - F(\infty) \right\} - w (-1) \left\{ F(s^* - t) - F(0) \right\} \right] \\
&= \frac{1}{r} \left[- (p - \nu) \left\{ 1 - F(s^* - t) \right\} + w F(s^* - t) \right] \quad (7) \\
&= \frac{1}{r} \left[- (p - \nu) \left\{ 1 - P(\alpha) \right\} + w P(\alpha) \right]
\end{aligned}$$

ただし、 $\alpha = \frac{\ln(s^* - t) - \mu}{\sigma}$ 、 $P(\alpha)$ は標準正規分布 $N(0, 1^2)$ の累積確率分布

次に、当該品 t 個分の在庫を他品の仕入に振り向けた場合に、他品の販売から得られる期待利益を計算する。他品は、それぞれ需要分布、限界利益およびコストが異なるため、厳密には各他品への在庫資金の投入を個別に定式化する必要がある。しかし、本稿では定式化が複雑になるのを避けるために、他品の平均値で代表させることにする。

すると、当該品 t 個の在庫資金を他品へ投入したときの他品の在庫量 u は、当該品の単位原価 c 、他品の平均単位原価 c_a 、他品の品目数 n のときに、次式で与えられる。

$$t_a = t \frac{c}{c_a} \cdot \frac{1}{n} \quad (8)$$

最大陳列スペース z 、当該品の陳列幅 r 、他品の平均陳列幅 r_a 、他品の最大品目数を $n_{\max}$ とすると、陳列可能な他品の品目数 n は次式で与えられる。

$$n = \text{Min} \left(\frac{z - r}{r_a}, n_{\max} \right) \quad (9)$$

このとき、他品全体のスペース当たり期待利益 I_a は、他品の平均売価 p_a 、平均単位原価 ν_a 、平均在庫保有費用 w_a とすると、次式で与えられる。

$$\begin{aligned}
I_a &= n \cdot \frac{1}{z - r} \left[(p_a - \nu_a) \left\{ \int_0^{t_a} x_a g(x_a) dx_a + \int_{t_a}^{\infty} u g(x_a) dx_a \right\} - w_a \int_0^{t_a} (u - x_a) g(x_a) dx_a \right] \\
&= \frac{n}{z - r} \left[(p_a - \nu_a) \int_0^{\infty} x_a g(x_a) dx_a + (p_a - \nu_a) \int_{t_a}^{\infty} (u - x) g(x_a) dx_a - w_a \int_0^{t_a} (u - x_a) g(x_a) dx_a \right] \quad (10)
\end{aligned}$$

そこで、当該品の t 個を他品に置き換えたときのスペース当たり期待利益の合計を最大にするような相対所要量 $s^* - t^*$ は次式で与えられる。

$$I + I_a \rightarrow \text{Max}$$

$$\frac{d}{dt}(I+I_a)=0$$

$$\frac{1}{r} \left[(p-\nu) \left\{ 1-P(\alpha) \right\} - wP(\alpha) \right] = \frac{c}{(z-r)c_a} \left[(p_a-\nu_a) \left\{ 1-P(\beta) \right\} - w_aP(\beta) \right] \quad (11)$$

$$\text{ただし, } \alpha = \frac{\ln(s^*-t^*)-\mu}{\sigma}, \quad \beta = \frac{\ln\left(t^* \frac{c}{c_a} \cdot \frac{1}{n}\right)-\mu_a}{\sigma_a}$$

$P(\alpha)$, $P(\beta)$ は標準正規分布 $N(0,1^2)$ の累積確率分布

(4) 相対最適所要量を求める数値計算プログラム

上式を解くには、非線形方程式の数値計算法を用いる必要があるが、本稿では、逐次二分法を適用した。 t の解は 0 から s^* の間に存在することが明らかなので、この範囲に逐次二分法を適用すれば確実に解を求めることができる。本稿で作成した数値計算のフローチャートとプログラムを附属資料に添付する。

数値計算プログラムには、商品のスペース当たり利益が段階的に変化することを考慮するためのアルゴリズムを組み込んである。まず、フェース数の初期値を 1 とし、その条件もとで最適所要量がどれだけフェースを使用するか計算する、フェース数の計算結果が初期値よりも大きい場合は、フェース数を 1 増やし、再度計算を繰り返す。そのように計算を繰り返すことで、最適所要量とその適正なフェース数を同時に求めることができる。

さらに、商品のフェース数を政策的に設定した場合に、所定のフェース数に相対最適所要量が収まるように、補充発注サイクル期間を調整するための計算機能を組み込んである。まず、補充発注サイクル期間の初期値として最長補充発注サイクル期間を設定し、その期間需要に対する相対最適所要量とフェース数を計算する。もし、そのフェース数が所定のフェース数よりも大きい場合は、補充発注サイクル期間を 1 日減らし、その期間需要に対する相対最適所要量とフェース数を計算する。このようにして計算されたフェース数が、所定のフェース数と一致するか、または、補充発注サイクルが 1 日になるまで計算を繰り返す。

2.3 相対最適所要量の解析

相対最適所要量の特性を解析する。最大陳列スペース z が当該品の陳列スペースに比べて非常に大きい場合は、式(11)は通常の個別最適所要量の微分方程式(7)と等しくなる。すなわち、陳列スペースが限り無く広い場合には、スペースの制約から解放されるので、相対最適所要量は個別最適所要量に近づいていくわけである。

また、陳列スペースが有限の店舗においては、他品の品目数が十分に多ければ、他品一品目へ置き換えられる数量 t_a が小さくなり $P(\beta)$ が 0 に近づくので、最適所要量は次式で近似できる。このとき、相対最適所要量は、他品の限界利益と陳列スペースと仕入原価の相対比に応じて変化し、一般に、個別最適所要量よりも小さくなることが分かる。

$$P(\alpha) = \frac{(p - v) - (p_a - v_a) \frac{rc}{(z - r)c_a}}{(p - v) + w} \quad (12)$$

2.4 マージナル・スループット(MT)

陳列在庫管理を実行するには、商品の優先順位を決定する必要がある。たとえば、商品カテゴリーに割り当てられた陳列スペースに比べて、商品の種類が多い場合は、陳列すべき商品を選択しなければならない。また、他のカテゴリーの収益性が高い場合は、当カテゴリーの陳列を減らして、他カテゴリーの陳列を増やすことも考えられる。この場合も、陳列すべき商品を選択する必要がある。本稿は、式(13)に示す指標を商品の評価基準として導入し、マージナル・スループット(MT)と称する。

小売業者にとっての制約資源は、商品の陳列スペースと在庫資金であり、経済性の観点からは、これらの使用効率の高い商品が優位な商品である。したがって、式(13)に示すように、GMROIとGMROSを商品の評価基準として用いることができる。しかし実務的には、これら2つの指標を両睨みで使用することは煩わしいので、式(14)に示すように、経営資源使用効率を一斉に評価するための統一指標として、GMROIとGMROSの相乗平均をマージナル・スループット(MT)と称して導入する。MTは当該品の粗利益GMを分子にとり、フェース使用幅faceと平均在庫量invの相乗平均値を分母とするものでもあり、この分母は、経営資源の平均的な使用量と解釈することができる。

$$\text{GMROI} = \frac{GM}{inv}, \text{GMROS} = \frac{GM}{face} \quad (13)$$

$$MT = \sqrt{\text{GMROI} \cdot \text{GMROS}} = \frac{GM}{\sqrt{inv \cdot face}} \quad (14)$$

MTを使用することで、商品陳列の計画と業績評価を行うことができる。MTの計画値を求めるには、まず、当該品の需要分布に対する相対最適所要量が求め、そのときのGM、在庫金額および陳列スペースの期待値を求める。これら期待値を式(13)に投入することで、MTの計画値を求めることができる。事後的には、ある販売期間に関するGM、在庫金額および陳列スペースの実績値は容易に求めることができるので、これらの実績値を用いMT実績を測定できる。このように、計画値と実績値との比較を行うことが可能になり、マネジメント・サイクルを確立することができる。

3. 実施サイクル

図2は棚陳列管理の実施サイクルである。現実の店舗運営サイクルに基本的に適合しており、実務的にも、現行業務の延長として導入することが可能である。

3.1 実績評価

実績評価のステップでは、POSデータと仕入データおよび陳列実績データを集計し、MT実績値および各種財務指標を計算する。実績値の計算に用いるデータは、通常のPOSシステムを

導入している小売店ならば標準的に保有しているデータであり、容易に収集することができる。

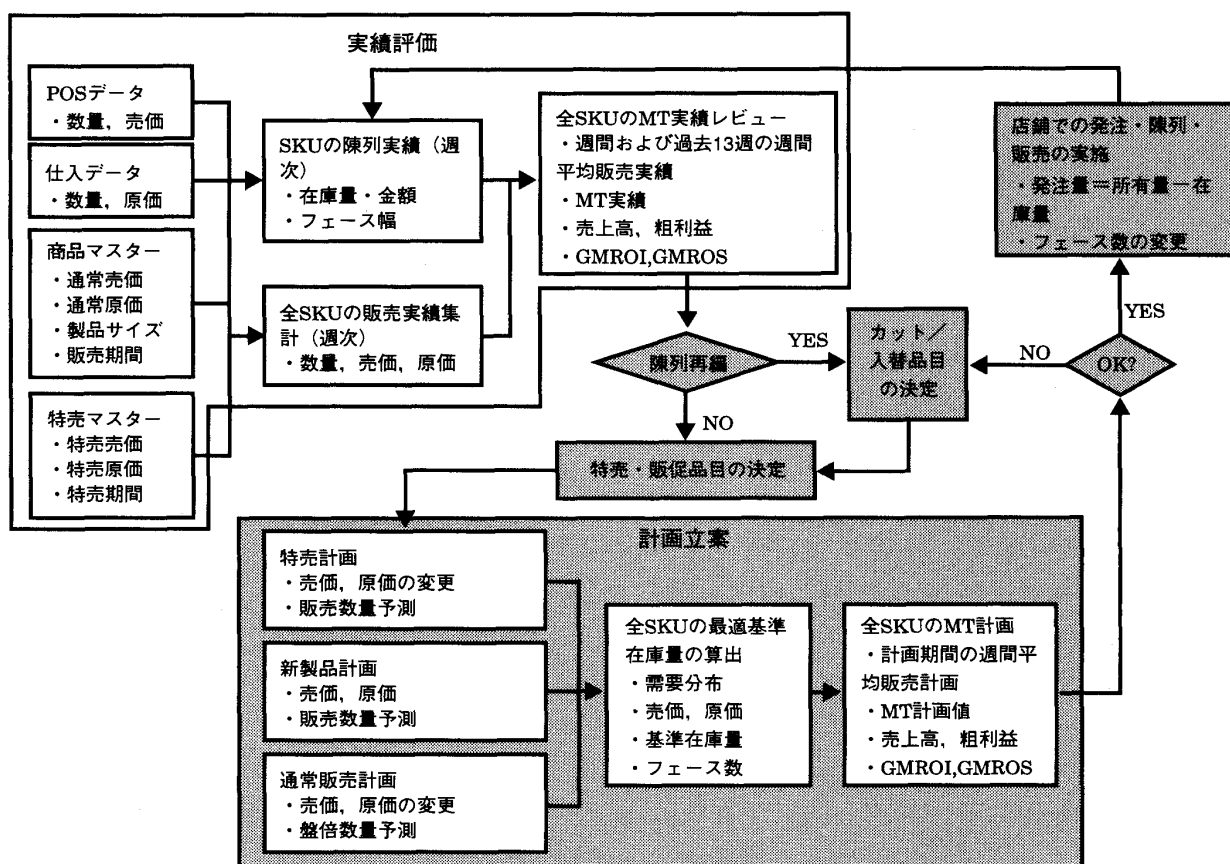


図2 実施サイクル

実績評価は、期中の週次レビューと、陳列再編成時のレビューの2つのタイミングで行う。期中のレビューでは、当初設定した販売目標に対して進捗状況を確認し、価格変更や特売などのプロモーションを実施しながら販売動向をコントロールする。陳列再編成時には、各SKU²のMT実績を評価し、商品のカット/入替え品目を決定する。

3.2 計画立案

新しい陳列編成に対する陳列計画を作成するには、まず、需要予測を行う必要がある。需要予測は、大きく分類すると、定番品、特売品、新製品に分けて行うことが普通である。定番品の需要予測は、比較的容易であり、過去の販売実績の価格弾力性、季節変動およびトレンドなどの要因を考慮して統計的手法を用いることで比較的精度の高い予測を行うことが可能である。一方、特売品と新製品の需要は統計的手法を用いて予測することが著しく困難であり、通常は、人間の判断に依存して政策的に決定することが多い。

次に、計画期間の財務目標を設定する。新しい陳列編成の各SKUに対する需要分布を推定できれば、その相対最適所要量と財務指標の期待値を計算することができるわけである。需要

² Stock Keeping Unit：在庫管理の対象とする単品を意味する。

分布は逐次変化するので、財務業績を厳密に計画するには、計画期間内のすべての週間需要を予測する必要があるが、そのような行為はあまり現実的とは言えないので、需要予測モデルの説明変数にある代表値を想定したうえで、期中の平均的な需要分布と相対最適所要量を計算し、財務指標の期待値を計画する方法が現実的である。

3.3 日常業務の実行

日常の業務サイクルにおいては、週次の需要予測とSKU所要量計算を行い、それに基づいて商品仕入と陳列を実施する。SKUの相対最適所要量は需要分布に伴って変化するので、売場では、ハンディターミナルにSKUの相対最適所要量を週次にダウンロードする。発注業務は、陳列棚の商品バーコードをスキャンすることでSKUを識別し、棚在庫を数えてハンディターミナルにインプットすれば、発注量を自動計算されるので、簡便に行うことができる。

4. 数値例

本節では、簡単な数値例を設けることで、本方法論の有効性を具体的に検討する。実務では、1つのカテゴリーに含まれるSKU数は200～300にのぼることもあるが、運用の観点からは、計算量が増えるだけで、下記の事例を拡張すれば容易に実施することができる。

4.1 商品の特徴

表1.aは、5つの異なる商品について、商品サイズ、販売条件、在庫費用および需要分布を示している。商品1は、サイズ、価格、需要がそれぞれ中くらいの大きさである。商品2は、サイズおよび粗利益がともに大きく、需要も多い。商品3は、サイズが大きく、需要は最も多いが、粗利益は最も小さい。商品4は、商品1と類似しているが、商品1よりもやや需要が少ない。商品5は、サイズが小さく、粗利益が比較的大きいが、需要は最も少ない。

これらの商品の陳列方法は、実務的には売場担当者の判断によって、様々なやり方が行われていると考えられる。ところで、一体どのように陳列すれば、小売業者の利益を最大にすることができるのだろうか？

4.2 ボリューム感のある陳列編成の収益性

表1.bは、大手スーパーによく見られるような、ボリューム感のある陳列方法である。販売数量に比例してフェースを割り当て、かつ、在庫も比較的多く保有している。5品目の陳列編成で10フェース945mmのスペースを使用している。陳列構成の期待値を計算すると、粗利益は全体で2,181円、GMROI（週間）30%、GMROS（週間）2.31、MTが0.90になる。

表1 数値例

a. 商品特性

商品	商品サイズ					販売条件			在庫費用	需要推定	
	幅	奥行	高さ	断積	収量	売価	仕入	限界利益		平均	σ
商品1	88	58	136	1	6	320	210	110	0.2	3.0	2.5
商品2	100	68	267	1	5	548	354	194	0.3	6.0	4.0
商品3	102	68	260	1	5	306	270	36	0.3	14.0	5.5
商品4	92	58	225	1	6	280	171	109	0.2	2.0	1.8
商品5	55	55	228	1	6	398	260	138	0.3	0.8	0.7
合計										25.8	3.4

b. ボリューム感を持たせた陳列編成

商品	在庫量	フェース	スペース	採用	販売数量	品切数量	売残数量	売上高	粗利益	在庫金額	在庫金引後利益	GMROI	GMROS	MT
商品1	6	1	88	1	2.7	0.3	3.3	874	300	686	300	44%	3.41	1.22
商品2	10	2	200	1	5.5	0.5	4.5	3,009	1,065	1,596	1,064	67%	5.33	1.89
商品3	25	5	510	1	13.8	0.2	11.2	4,225	497	3,022	494	16%	0.97	0.40
商品4	6	1	92	1	1.9	0.1	4.1	535	208	699	208	30%	2.27	0.82
商品5	6	1	55	—	0.8	0.0	5.2	318	110	1,352	109	8%	2.00	0.40
合計		10	945		24.7	1.1	28.3	8,962	2,181	7,356	2,174	30%	2.31	0.83
採用合計			890		23.9	1.1	23.1	8,644	2,072	6,003	2,065	35%	2.33	0.90

c. 在庫を持たない陳列編成

商品	在庫量	フェース	スペース	採用	販売数量	品切数量	売残数量	売上高	粗利益	在庫金額	在庫金引後利益	GMROI	GMROS	MT
商品1	5	1	88	1	2.6	0.4	2.4	837	288	501	287	57%	3.27	1.37
商品2	10	3	300	1	5.5	0.5	4.5	3,009	1,065	1,596	1,064	67%	3.55	1.54
商品3	15	3	306	1	12.3	1.7	2.7	3,760	442	733	442	60%	1.45	0.93
商品4	4	1	92	1	1.8	0.2	2.2	501	195	378	195	52%	2.12	1.05
商品5	2	1	55	1	0.8	0.0	1.2	299	104	325	103	32%	1.88	0.77
合計		9	841		22.9	2.9	13.1	8,405	2,094	3,533	2,091	59%	2.49	1.21

d. 相対最適方式による陳列編成

商品	在庫量	フェース	スペース	採用	販売数量	品切数量	売残数量	売上高	粗利益	在庫金額	在庫金引後利益	GMROI	GMROS	MT
商品1	6	1	88	1	2.7	0.3	3.3	874	300	686	300	44%	3.41	1.22
商品2	13	3	300	1	5.8	0.2	7.2	3,152	1,116	2,566	1,113	43%	3.72	1.27
商品3	15	3	306	1	12.3	1.7	2.7	3,760	442	733	442	60%	1.45	0.93
商品4	4	1	92	1	1.8	0.2	2.2	501	195	378	195	52%	2.12	1.05
商品5	2	1	55	1	0.8	0.0	1.2	299	104	325	103	32%	1.88	0.77
合計		9	841		23.3	2.5	16.7	8,585	2,157	4,686	2,153	46%	2.57	1.09

4.3 在庫を持たない陳列編成の収益性

表1.cは、コンビニエンス・ストアなどで見られるような、在庫を極力持たないようにした陳列方法である。5品目の陳列編成で9フェース841mmのスペースを使用している。陳列構成の期待値を計算すると、粗利益は全体で2,094円、GMROI（週間）59%、GMROS（週間）2.49、MTが1.21になる。

4.4 相対最適方式による陳列編成の収益性

表1.dは、相対最適方式でSKUの所要量を求めた陳列編成である。5品目の陳列編成で9フェース841mmのスペースを使用している。陳列構成の期待値を計算すると、粗利益は全体で2,157円、GMROI（週間）46%、GMROS（週間）2.57、MTが1.09になる。

4.5 陳列方式による収益性の比較

陳列編成の収益性を比較するには、スペースの使用条件を同一にする必要がある。たとえば、ボリューム感のある陳列編成は、表1に示したように、945mmを使用して2,181円の粗利益を得ており、同様に、在庫を持たない陳列編成は、841mmを使用して2,094円の粗利益を得ている。ところで、後者はスペースの使用量が、前者よりも104mmほど少ないわけであり、本来ならば、そのスペースに他品をおいて利益を得ることが可能である。そこで、陳列スペースの上限を900mmとし、ボリューム感のある陳列編成については、陳列スペースに収まるように、最も需要の小さな商品5をカットしたときの収益を求めて、他と比較することにしよう。

表2は、このような条件の下で、相対最適方式による陳列編成の増益効果を経常利益レベルで試算したものである。本方法論を運用することによって、営業費用が増加することはほとんどないと考えられるので、粗利益の増加はそのまま経常利益の増加となる。したがって、増益効果は、経常利益に対する増加額によって評価することができる。小売業者の売上高経常利益率を5%と仮定すると、相対最適方式による陳列編成は、ボリューム感のある陳列編成に対して20%の増益効果をもたらし、在庫を持たない陳列編成に対しては15%の増益効果をもたらすことがわかる。

表2 陳列編成の収益性の比較

陳列編成	スペース	売上高	粗利益	在庫金額	在庫金利 引後利益	GMROI	GMROS	MT
ボリューム感のある陳列	890	8,644	2,071	6,003	2,065	35%	2.3	0.9
在庫を持たない陳列	841	8,405	2,094	3,533	2,091	59%	2.5	1.2
相対最適方式の陳列	841	8,585	2,157	4,688	2,153	46%	2.6	1.1

	ボリューム感の ある陳列	在庫を持たない 陳列
売上高	8,644	8,405
経常利益*	432	420
相対最適方式による陳列効果		
経常利益増加額	87	62
同上増加率	20%	15%
在庫削減額	1,315	-1,155
同上削減率	22%	-33%

相対最適方式は、ボリューム感を持たせる方式よりも在庫資金の使用量が顕著に減少しているにも関わらず、10品目すべてを陳列することができ、陳列構成にバラエティをもたせることができる。一方、在庫を持たない方式に比べると、在庫資金の使用量は多くなっているが、そもそも在庫を持たない方式は、在庫を持たないためにかえって機会損失が多く発生していることが懸念されるわけである。

*売上高経営率を5%と仮定

4. 結 論

本稿で開発した方法論は以下のような特徴を有する。

まず、相対最適所要量に基づく陳列編成は、小売店の制約資源であるスペースの使用効率が最大になるように、各SKUの在庫資金使用量を調整することで、小売店の利益を最大化する。その結果、各SKUの過不足のない陳列が可能になり、商品の品揃えを豊富にしつつ陳列効率を高めることが可能になると考えられる。

相対最適所要量を求めるには、正確な需要分布を推定することが必要になるが、陳列編成の多数を占める定番商品の需要分布は、実務的にも、比較的正確に推定することが可能であることが多い。確かに、特売品や新製品の需要予測の精度が課題が残るが、そもそも、これら商品の販売は、赤字覚悟で販売するなど政策的に行われることも多く、経済性に主眼をおいた定番商品の陳列在庫管理とは別に、政策的要素を考慮しなければならない。商品陳列のほとんどは定番商品なのであり、特売品や新製品の需要予測が困難であるからといって、本稿の提示する方法論の有効性が損なわれることはないのである。

次に、商品の優先順位付けの指標としてMTを用いることで、カテゴリーの陳列在庫管理に関するマネジメント・サイクルを確立することができる。MTは、希少資源の使用量に対する粗利益の効率を示す指標なので、儲け筋商品や死に筋商品の識別を高い精度で簡便に行うことが可能になる。したがって、陳列編成時には、SKUの需要分布に基づきMTの期待値を計算し、陳列すべきSKUの優先順位付けと陳列編成の業績を計画することができる。業績評価に関しては、ある販売期間に対する各SKUのMTの実績値を求めることで、計画値と実績値との比較が可能になる。

以上を総合すると、本稿で開発した方法論は、店舗運営のマネジメント・サイクルにおいて、売場担当者から陳列在庫管理に関する判断業務を解放し、商品需要の仮説検証に専念させることで、管理水準の向上に資することができると考えられる。SKUの需要分布を正確に推定できれば、陳列在庫管理に関しては、これまでのように経験に頼らなくても効率的な陳列編成を実現できるわけである。売場担当者の意思決定を適切に支援するツールとして、カテゴリーの収益性向上と新陳代謝（カテゴリーの活性化）を高める陳列在庫管理を実現することができる。

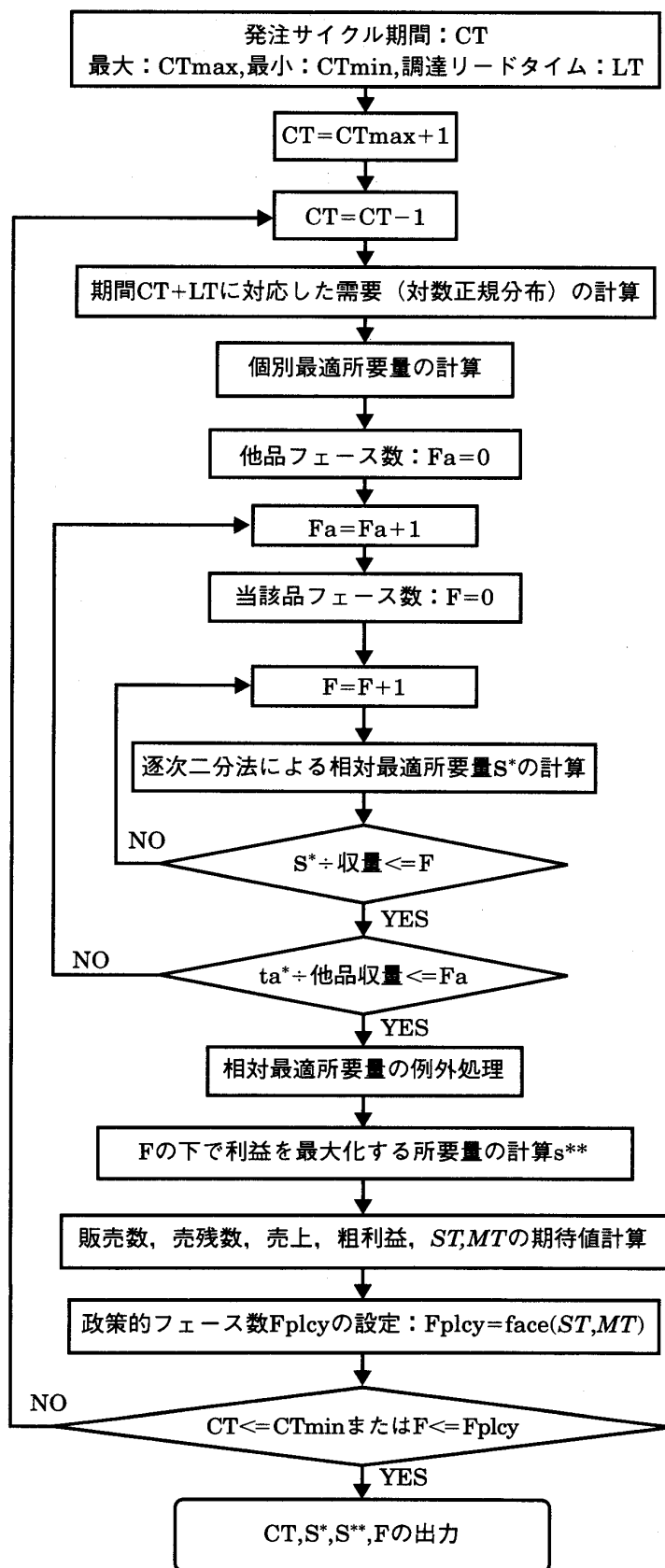
参考文献

- [1] Category Management Subcommittee, Category Management Process Improvement Group, ECR Operating Committee and The Partnering Group, Inc., *Efficient Assortment ---The Process and The Benefits---*, Joint Industry Project on Efficient Consumer, Response, 1996.
- [2] 増井忠幸, 「在庫保有制限のある多品目在庫管理モデルの基礎」研究, 日本経営工学会誌, Vol39, No.1, 1988年.
- [3] 水野幸男『在庫管理入門』日科技連, 1974年.
- [4] R.C. Blattberg, R.L. Polk Bros., E.J. Fox, Center for Retail Management Northwest University, *Category Management---Getting Started---*, The Research Department Food Marketing Institute, 1995.
- [5] R.C. Blattberg, R.L. Polk Bros., E.J. Fox, Center for Retail Management Northwest University, *Category Management---A Blueprint for Implementation---*, The Research Department Food Marketing Institute, 1995.

- [6] R.C. Blattberg, R.L. Polk Bros., E.J. Fox, Center for Retail Management Northwest University, *Category Management---The Category Plan---*, The Research Department Food Marketing Institute, 1995.
- [7] R.C. Blattberg, R.L. Polk Bros., E.J. Fox, Center for Retail Management Northwest University, *Category Management---Information Tools---*, The Research Department Food Marketing Institute, 1995.
- [8] R.C. Blattberg, R.L. Polk Bros., E.J. Fox, Center for Retail Management Northwest University, *Category Management---The Role of Supplier Organizations---*, The Research Department Food Marketing Institute, 1996.
- [9] 千住鎮雄, 『OR入門』, オーム社, 1959年.

付属資料 1

相対最適所要量を求める数値計算フローチャート



付属資料 2

小売業者の相対最適所要量の数値計算プログラム（Microsoft Visual Basic にて作成）

Function Rtrqmt（製品幅，奥行収量，仕入単価，限界利益，売残損失単価，平均，標準偏差，製品幅 a，奥行収量 a，仕入単価 a，限界利益 a，売残損失単価 a，平均 a，標準偏差 a，固定フェース）

```
Dim ans(0 To 9) As Double
Dim wdthnor As Double, dnor As Double, wdthend As Double, dend As Double
Dim ct As Double, ctmax As Double, ctmin As Double, LT As Double
Dim u As Double, w As Double, c As Double, cca As Double, ua As Double, wa As Double
Dim dpth As Double, dptha As Double, wdtht As Double, dpthend As Double
Dim m As Double, std As Double, ma As Double, stda As Double,  $\mu$  As Double,  $\sigma$  As Double,  $\mu a$  As Double,  $\sigma a$  As Double
Dim ss As Double, sans As Double, ssans As Double
Dim t1 As Double, t2 As Double, t3 As Double, r As Double, ra As Double, rra As Double, y1 As Double, y3 As Double
Dim slot As Double, f As Double, df As Double, ffix As Double, fmax As Double, fply As Double, fdsp As Double, fend As Double
Dim salvol As Double, sal As Double, mar As Double, invvol As Double, inv As Double
Dim rsrc As Double, mt As Double, st As Double
Dim smode As Boolean, reorg As Boolean
```

With Worksheets(“カテゴリー特性”)

```
sku = .Cells(9, 2).Value
wdthnor = .Cells(12, 2).Value
dnor = .Cells(13, 2).Value
wdthend = .Cells(14, 2).Value
dend = .Cells(15, 2).Value
smode = .Cells(18, 2).Value
ctmax = .Cells(19, 2).Value
ctmin = .Cells(20, 2).Value
LT = .Cells(21, 2).Value
smin = .Cells(22, 2).Value
fmax = .Cells(23, 2).Value
reorg = .Cells(25, 2).Value
```

End With

```
u = 限界利益
w = 売残損失単価
c = 仕入単価
cca = 仕入単価 / 仕入単価 a
ua = 限界利益 a
wa = 売残損失単価 a
wdth = 製品幅
wdtha = 製品幅 a
dpth = 奥行収量
dptha = 奥行収量 a
ffix = 固定フェース
wdtht = wdthnor + wdthend
dpthend = Int(dpth*dend / dnor)
```

```
If 平均 < 0.1 Then
    平均 = 0.1
End If
If 標準偏差 < 0.1 Then
    標準偏差 = 0.1
End If
```

```
ct = ctmax + 1
Do
    ct = ct - 1
    m = 平均 * (ct + LT) / 7
    std = 標準偏差 * Sqr((ct + LT) / 7)
    ma = 平均 a * (ct + LT) / 7
    stda = 標準偏差 a * Sqr((ct + LT) / 7)
     $\mu$  = Log(m ^ 2 / ((std ^ 2 + m ^ 2) ^ 0.5))
```

```

 $\sigma = \text{Log}((\text{std}^2 + m^2) / m^2)^{0.5}$ 
 $\mu a = \text{Log}(ma^2 / ((\text{stda}^2 + ma^2)^{0.5}))$ 
 $\sigma a = \text{Log}((\text{stda}^2 + ma^2) / ma^2)^{0.5}$ 

If u / c > 0.01 Then
    ss = Exp( $\mu + \sigma * \text{Application.NormInv}(u / (u + w), 0, 1)$ )
Else
    '特売処理
    ss = Exp( $\mu + \sigma * \text{Application.NormInv}(0.95, 0, 1)$ )
    sans = ss
    f = Application.RoundUp(sans / dpth, 0)
    If f > fmax Then
        f = fmax + Application.RoundUp((sans - fmax * dpth) / dpthend, 0)
    End If
    r = f * width
    GoTo Line1
End If

If ua <= 0 Then
    '個別最適
    sans = ss
    f = Application.RoundUp(sans / dpth, 0)
    If f > fmax Then
        f = fmax + Application.RoundUp((sans - fmax * dpth) / dpthend, 0)
    End If
    r = f * width
    GoTo Line1
End If

df = 1
f = 0
fa = 0
Do
    f = f + df
    r = f * width
    t1 = 0.00000001
    t2 = 2 * ss - 0.000000011
    Do
        fa = fa + df
        Do While Abs(t2 - t1) > 0.001
            t3 = (t1 + t2) / 2
            ra = Application.Max((sku - 1) * wdtha * fa, wdtht - r)
            slot = Application.Min(Int(ra / (wdtha * fa)), sku - 1)
            If slot > 0 Then
                rra = r / ra
            Else
                t3 = 0
                Exit Do
            End If
        End While
        If t3 <= ss Then
            y1 = y(ss, t1, rra, cca, slot, u, w,  $\mu$ ,  $\sigma$ , ua, wa,  $\mu a$ ,  $\sigma a$ )
            y3 = y(ss, t3, rra, cca, slot, u, w,  $\mu$ ,  $\sigma$ , ua, wa,  $\mu a$ ,  $\sigma a$ )
            If y1 * y3 > 0 Then
                t1 = t3
            Else
                t2 = t3
            End If
        Else
            t3 = 0
            Exit Do
        End If
    Loop
    Loop Until t3 / dptha <= fa
    fa = 0
    sans = ss - t3

```

```

Loop Until sans / dpth <= f

If sans / dpth <= f - df And reorg = True Then
  f = f - df
  sans = dpth * f
  r = f * width
End If
Line1:
If smode = False Then
  sans = Application.Min(f * dpth, Application.RoundUp(ss, 0))
End If
ssans = Application.Max(Application.RoundUp(sans, 0), smin)
salvol = Sales(ssans, m, std, 0) * 7 / (ct + LT)
sal = salvol * (c + u)
mar = salvol * u
invvol = Unsold(ssans, m, std, 0)
inv = invvol * c
If reorg = True Then
  If f > fmax Then
    fdsp = fmax
    fend = Application.RoundUp((ssans - fmax * dpth) / dpthend, 0)
  Else
    fdsp = f
    fend = 0
  End If
  rsrc = Sqr((fdsp + fend) * width * inv)
  mt = mar / rsrc
  st = sal / rsrc
  fplcy = face(mt, st)
  fplcy = fmax
Else
  If f > ffix Then
    fdsp = ffix
    fend = Application.RoundUp((ssans - ffix * dpth) / dpthend, 0)
  Else
    fdsp = ffix
    fend = 0
  End If
  rsrc = Sqr((fdsp + fend) * width * inv)
  mt = mar / rsrc
  st = sal / rsrc
  fplcy = ffix
End If
Loop Until (ct <= ctmin) Or (fplcy >= f)

ans(0) = ct
ans(1) = ssans
ans(2) = fdsp + fend
If fend > 0 Then
  ans(3) = fdsp * dpth
  ans(4) = fdsp
  ans(5) = ssans - ans(3)
  ans(6) = fend
Else
  ans(3) = ssans
  ans(4) = fdsp
  ans(5) = 0
  ans(6) = 0
End If
ans(7) = salvol
ans(8) = Shortage(ssans, m, std, 0) * 7 / (ct + LT)
ans(9) = invvol
Rtrqmt = ans

End Function

```

```
Function y(ss, t, rra, cca, slot, u, w,  $\mu$ ,  $\sigma$ , ua, wa,  $\mu$ a,  $\sigma$ a)
```

```
   $\alpha$  = (Log(ss - t) -  $\mu$ ) /  $\sigma$ 
```

```
   $\beta$  = (Log(t * cca / slot) -  $\mu$ a) /  $\sigma$ a
```

```
  p $\alpha$  = Application.NormDist( $\alpha$ , 0, 1, True)
```

```
  p $\beta$  = Application.NormDist( $\beta$ , 0, 1, True)
```

```
  di = -u * (1 - p $\alpha$ ) + w * p $\alpha$ 
```

```
  dia = rra * cca * (ua * (1 - p $\beta$ ) - wa * p $\beta$ )
```

```
  y = di + dia
```

```
End Function
```

A Profitability Control System for the Category Management – Development of an Optimal Assortment and Multi-Item Inventory System –

Hiroyuki Mita*

Abstract

The profitability of Japanese retailers is continuously declining. Regardless of whether consumer needs have been diversified, most retailers still can not change their management control systems which were developed in the era of economic growth. It has been more than a decade since the necessity of structural change was evoked.

This paper describes a profitability control system which determines optimal assortment and multi-item inventory. An efficient algorithm is developed in order to maximize the category's profit by optimizing the use of inventory capital and space allocation. Because the optimum space allocation to SKU changes by the space allocation policy to the category, two performance indicators, Marginal-Throughput and Sales-Throughput, are introduced in order to determine the priority of SKU selection.

The numerical results show that the profitability of the category was significantly increased by using this algorithm along with the performance indicators in the category management cycle. Because inventory efficiency and space efficiency are equally improved, profitability can be obtained while retaining the number of SKUs, which give the shelf a more attractive look.

Key Words

Category Management, profitability control, assortment, multi-item, inventory., shelf, space

Submitted 18 January 2000.

Accepted 5 April 2000.

*PricewaterhouseCoopers Consultants Co., LTD., and Lecturer, Science University of Tokyo.

論文

原価企画活動を支援する管理工学ツールの有効性

朴 元 熙*

伊藤 和 憲†

<論文要旨>

これまでの原価企画に関する研究は、主として目標原価の設定およびその達成のシステムに重点が置かれていた。また原価企画を遂行するツールも、主としてVEが中心的に活用されてきた。本論文の目的は、目標原価だけでなく顧客が要求する品質や信頼性、そして納期などをも同時に作り込む原価企画を明らかにすることである。したがって、それらを実現するために本論文は、機能を中心に目標原価を達成するVE、要求品質をシステマティックに作り込むQFD、最小のコストでベスト・プラクティスを実現させるベンチマーキングの3つのツールを統合して用いるほうが、有効性が高いという仮説に立っている。

そこで本研究では、実証研究を通して企業が用いている3つのツールがどのような原価企画活動に影響をおよぼしているかという点と、それを踏まえての統合的原価企画へ向けた3つのツールの役割を明らかにした。研究方法は、構造方程式モデルに基づいた因果分析を通して9つのモデルを構築し、そのうち新たな知見が得られた4つのモデルを中心に論文を構成した。

本稿で明確にされた新しい知見は、以下の通りである。

- 1) 商品企画のVEが顧客ニーズを取り入れて機能定義していることと、品質と機能に対してコストをトレード・オフの関係で捉えようとしている。これに対してQFDでは、品質・機能・コストをトレード・オフで考えるのではなく品質と機能に対してコストを同時に達成しようとする。
- 2) プロダクト・マネジャーの活動は目標原価設定段階におけるVEを間接的に支援する立場にある。
- 3) 目標原価設定段階におけるQFDとプロダクト・マネジャーの関わりは非常に強い。
- 4) 基本構想段階や目標原価設定段階と同様に目標原価達成段階でもベンチマーキングが有効に機能する。

<キーワード>

原価企画, VE, QFD, ベンチマーキング, 新製品開発, 共分散構造分析

1999 年 12 月 1 日 受付

2000 年 4 月 10 日 受理

* 玉川大学大学院 工学研究科 生産開発工学専攻 博士課程

† 玉川大学助教授 (工学部経営工学科)

1. はじめに

日本会計研究学会の原価企画特別委員会[11]では、原価企画活動のあるべき姿として次のような仮説をまとめた。「原価企画は、さまざまな発展段階を経ながら、究極的には、製品の企画・開発にあたって、顧客ニーズに適合する品質・価格・信頼性・納期等の目標を設定し、上流から下流までのすべての活動を対象としてそれらの目標の同時的な達成を図る、総合的利益管理活動として行われる」。しかし、これまでの原価企画に対する研究は、主としてコストと品質を別のシステムとして構築することに重点が置かれていた。すなわち、目標原価だけでなく顧客が要求する品質や信頼性、そして納期などをも同時に作り込む原価企画についての実証研究は著者達の知る限りまだ成果をみていない状況にある。

原価企画を実行する際に用いる管理工学ツールは、有賀[1]や清水[10]および佐藤と武田[19]が明らかにしているように主としてVEに依存してきたきらいがある。最近では、VE⁽¹⁾、QFD⁽²⁾、ベンチマーキング⁽³⁾、商品企画7つ道具⁽⁴⁾などが商品開発段階で効果的であるとしてしばしば用いられている。本研究は原価企画の全体活動にかかわるツールを扱うためにVE、QFD、ベンチマーキングに焦点を当てながら、原価企画をより有効に実現するには、機能を中心に目標原価を達成するVE、要求品質をシステムティックに作り込むQFD、最小のコストでベスト・プラクティスを実現させるベンチマーキングをも取り込むべきであるという仮説[5]に基づいている。

3つの管理工学ツールの最適な組み合わせは企業によってさまざまである[15]。そこで、企業がツールを用いる際、そのツールの原価企画活動への有効性が明らかになれば、効果的なツールを考える理論基盤が得られる。そのことが統合的原価企画の効果的実現への1つの根拠を与えることにもなる。この統合とは、中長期計画と結びつけるだけでなく目標利益を達成しながら品質や機能を確実に作り込むという意味であり、本稿ではツールの統合を指している。そこで本研究では、3つのツールが原価企画活動におよぼす有効性を明らかにする。すなわち、ツールがどのような原価企画活動に影響をおよぼしているかという点と、それを踏まえての統合的原価企画へ向けた3つのツールの役割を明らかにする。研究方法は、構造方程式モデルに基づいた因果分析を通して9つのモデルを構築し、そのうち新たな知見が得られた4つのモデルを中心に論文を構成した。

2. 調査の概要

本節では、開発プロセスをフェーズとして区分し、次に調査の概要および調査内容を示す。

2.1 新製品開発のフェーズ

本研究では、製品開発フェーズを基本構想段階、目標原価設定段階、目標原価達成段階と設定した[5]。基本構想段階とは商品企画の段階である。すなわち、どのような商品を作るかを構想したときに2つの面を重視して設定する段階である。まず、機能・品質・スタイリングなどの側面と、目標利益や目標原価からの側面である。目標原価設定段階とは、機能別、部品別に目標原価枠を設定し、展開する段階である。目標原価達成段階とは、目標原価を達成していく段階である。目標原価を確実に達成するには、商品コンセプトを実現する設計図面を作成し、試作品を作り、デザイン・レビューとコスト・レビューを行う必要がある。

2.2 調査の概要

対象産業は全上場企業の輸送用機器と電気機器にし、改良型の新製品⁽⁵⁾に限定してアンケート調査を行った。これは、原価企画が改良型に適用しやすく、また加工・組立型産業で多く実施されてきたからである[18]。1997年9月にアンケート用紙を発送し、最終締切を11月末日とした。1社につき経営者と技術者の2通ずつ⁽⁶⁾を発送した結果、総数394通のうち回収は106通(27.7%)、回答企業数は197社のうち88社(44.7%)であった。そのうち今回の分析にとって有効回答となった84社を対象に統計処理を行なった。分析対象企業の内訳は表1に示した。すなわち、電気機器57%、輸送用機器43%であり、経営者による回答21%、技術者による回答79%であった。約80%の回答が技術者からであり、なお、約20%の経営者からの回答も新製品の開発および設計内容についてはその開発・設計担当者から回答されたことがわかっており、回答には新製品開発に対する企業の実態が反映されていると解釈できる。

表1 調査企業の統計的な概要

産業区分	回答者区分	回答会社数	全体に対する割合
電気機器	経営者	8	9.5%
	技術者	40	47.6%
	合計	48	57.1%
輸送用機器	経営者	10	11.9%
	技術者	26	31.0%
	合計	36	42.9%
	総合計	84	100.0%

2.3 調査の内容

調査内容は、VE、QFD、ベンチマーキング(BM)の3つのツールと基本構想段階、目標原価設定段階、目標原価達成段階の3つのフェーズを組み合わせる9つ(3×3)の質問を行った。また、製品開発活動に関わる39項目を実行度の観点から質問を行った。各々の質問に対して正規分布を想定した5段階間隔尺度で有効性度合の評価を行なった(1点ー低い, 5点ー高い)。

3. 分析方法

本節では、データの概要と本研究で用いた分析ツールである共分散構造分析の概要をまとめる。

まず、データの概要として有効回答84社のデータのなかにツールに関しては欠損値が含まれており、その欠損値も製品開発フェーズやツールごとにばらつきが大きい。すなわち、表2のように製品開発フェーズやツールごとにサンプル数に差がある。

これは、企業が全ての開発段階において3つのツールを併用しているわけではないことを意味する[15]。したがって、同じ開発段階でもツールごとの活動の重要度に差があると予想できる。そこで3つのツールと3つの開発フェーズのマトリクスを作り、各ツールがおよぼす活動への有効性の違いを調査する。本研究では紙幅の都合上、そのマトリクスのうち新たな知見が

得られた組み合わせに限定して取り上げることにする。それは、基本構想段階ではVE、目標原価設定段階ではVEとQFD、目標原価達成段階ではベンチマーキングである。

表2 開発フェーズにおける各ツールのサンプル数

	基本構想段階	目標原価設定段階	目標原価達成段階
VE	71	70	71
QFD	61	56	48
BM	62	61	48

3.1 共分散構造分析の概要

本研究では、3つのツールすなわち、VE、QFD、ベンチマーキングの新製品開発活動におよぼす影響がどのようなものかを明らかにする。3つのツールがそれぞれどのような活動にどの程度関係を持っているかである。関係の有無においては、ほとんどの活動間に、直接・間接的に何らかの関係がある。その統計的な因果関係⁽⁷⁾を明らかにすることによって、ある活動が新製品開発に重要だとわかれば、そのためにどのツールが役立つかが予測できる。

本研究で共分散構造分析を用いたのは、構成概念間の因果関係を分析するためである。構成概念は、類似した複数の変数に関わる共通の原因と想定できる潜在変数のことである。この潜在変数を本研究では因子と呼んでいる。2変数間の関係を考えると、2つの変数の背後に共通原因となる変数が複数存在するので2つの変数の相関係数だけで因果関係を決定付けることはできない。その共通の原因による影響を取り除いた後の偏相関係数をもって2変数間の因果関係が解釈できる。同様に構成概念間の因果分析は、まず複雑に絡み合っているたくさんの変数をいくつかの因子に集約する。次に、複数の因子からくる影響を固定させた因子間の関係を調べる。

構築されたモデルは、各ツールに最も因果関係が強くかつ適切な活動から構成されたとき、満足のいく分析結果が得られる。構築されたモデルがどの程度適切かをみるため、モデルに採択された変数がどの程度適合しているかを示す適合度と、説明因子が目的因子にどの程度説明できているかを示す決定係数をもって判断した[24]。

構造モデルを構築するプロセスは、まず因果関係を検証するために図1のような構造方程式モデルを構築する。図1は、次節で提示する基本構想段階のVEモデル（図2）と同一のものである。その構造方程式および測定方程式とその一般式は、表3の通りである。この構造方程式を計算するため共分散構造分析の専用ソフトウェアEQSを利用した。

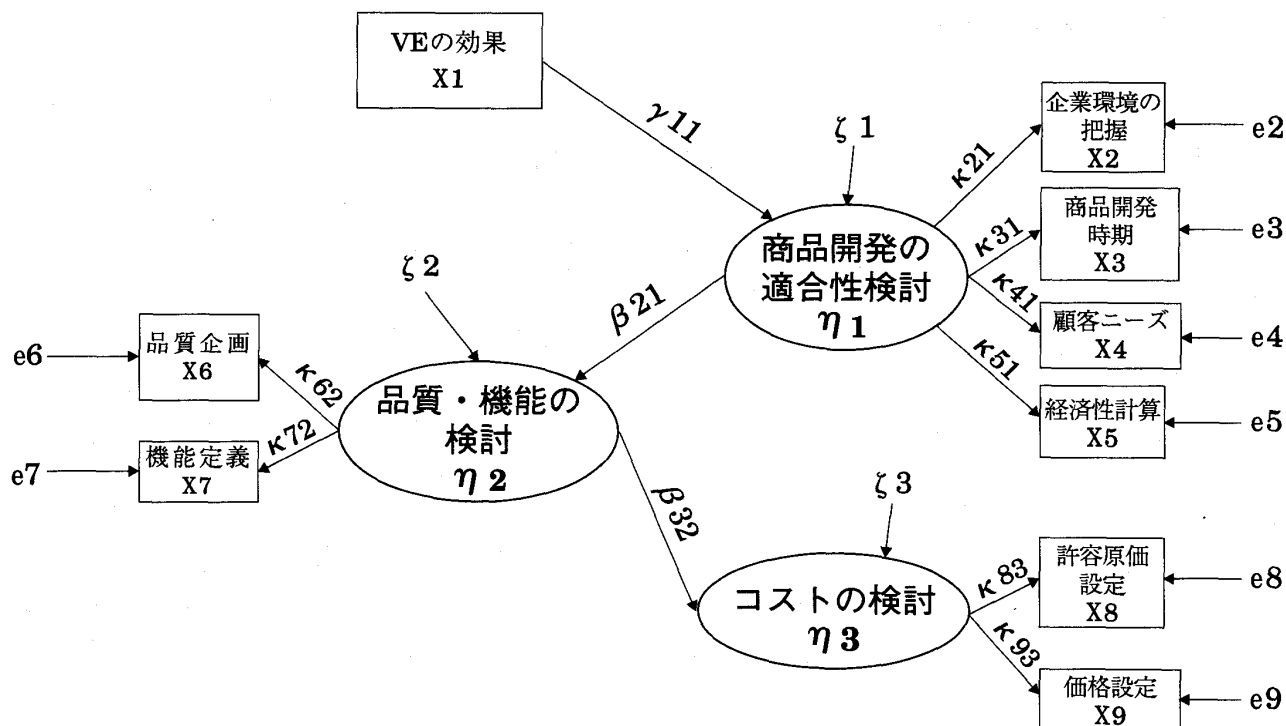


図1 基本構想段階のVEの因果モデル

表3 構造および測定方程式

$$\begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 & 0 \\ 0 & \beta_{32} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma_{11} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} (X_1) + \begin{pmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \\ X_7 \\ X_8 \\ X_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \kappa_{21} & 0 & 0 \\ \kappa_{31} & 0 & 0 \\ \kappa_{41} & 0 & 0 \\ \kappa_{51} & 0 & 0 \\ 0 & \kappa_{62} & 0 \\ 0 & \kappa_{72} & 0 \\ 0 & 0 & \kappa_{83} \\ 0 & 0 & \kappa_{93} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_2 \\ e_3 \\ e_4 \\ e_5 \\ e_6 \\ e_7 \\ e_8 \\ e_9 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\eta_i = \sum_{j=1}^{n_e} \beta_{ij} \eta_j + \sum_{j=1}^{n_\eta} \gamma_{ij} \xi_j + \zeta_i \quad (i = 1, \dots, n_\eta) \quad (1) - 1$$

$$x_i = \sum_{j=1}^{n_\eta} \kappa_{ij} \eta_j + \sum_{j=1}^{n_e} \lambda_{ij} \xi_j + e_i \quad (i = 1, \dots, n_x) \quad (2) - 1$$

4. モデルの構築と分析

共分散構造分析では、適合度を改善するために2つの方法を用いた。LM検定(Lagrange Multiplier Test)とワルド検定(Wald Test)である。これらは、因子(あるいは変数)間の関係を検定しながら変数選択していき、より因果関係の強いモデルへと改善するのに役立つ[7]。この検定を繰り返すことによってモデルの適合度が非常に高い値を示すモデルを探った。以下では、適合度が高く、新たな知見が得られたモデルのみを分析する。

4.1 基本構想段階のVEモデル

日本VE協会(社)では、企画段階のVEを次のように解説している。「企画段階のVEは、価値の高い製品やサービスを創造するためにマーケット(使用者)が『何を要求しているか』『何に価値をみとめるか』を正しくとらえ、それらの要求を満たす企画内容を決める過程にVEを適用することをいう」。

すなわち基本構想段階のVEは、モノやサービスの本質となる機能を正しく把握し、その機能を最も効果的に発揮できる案を企画する。その本質的な機能をより源流へと追求すると、より効果の大きい革新案を創造できる。製品にとって顧客に使われてこそ作られた意味があるので、顧客ニーズを把握するのは、VEの基本原則に合致する。そして最上位機能ともいえる顧客ニーズに基づいてより具体的な機能に変換していく。また、VEでは価値を原価および価格に対しての機能としてとらえており顧客の購買基準の1つである価格も考慮している。

しかし、このようなVEの考え方は、商品企画段階で抽象的な顧客ニーズを商品コンセプトや具体的な製品構成物に変換するのに機能で表現するのは限界があるとの指摘がある。また企画段階での品質・機能・原価などのトレード・オフの面においてVEの考え方はまだ成立されていないとの指摘もある[11]。ところで、顧客ニーズを商品コンセプトや製品構成物への翻訳・加工する操作の程度によって顧客満足度が決まるといえる。本モデルではこれらの因果関係の確認において意味を持つ。

従来のVE理論を踏まえて、基本構想段階のVEモデルに関する調査項目は次のようにした。すなわち、(基本構想段階での)VEの効果、企業環境をめぐる情報の収集・解析、商品開発時期の検討、市場および顧客ニーズに関する調査、製品開発プロジェクトの経済性計算、要求品質をとらえた商品コンセプト、要求機能をとらえた商品コンセプト、許容原価設定、市場からの価格設定である。次に、個々の項目から合成因子を決め、その因子間の関係をみるため因果連鎖の仮説を立てて、共分散構造分析を適用した。

仮説1 基本構想段階でVEを重視すると商品開発の適合性検討が重視される

仮説2 商品開発の適合性検討を重視すると品質と機能の検討が重視される

仮説3 品質と機能の検討を重視するとコストの検討が重視される

統計処理を行なった結果、関連図は、図2となった。図2は、 χ^2 値が22.86($\phi=22$)のモデルの適合度であるP値が0.41となったため本モデルは受容された⁽⁸⁾。また、モデルの説明力を示すGFI値は0.93と非常に高い値を示した。さらに安定性を示すAIC値は-21.14となり、代替モデルの中で最も良い案であった。

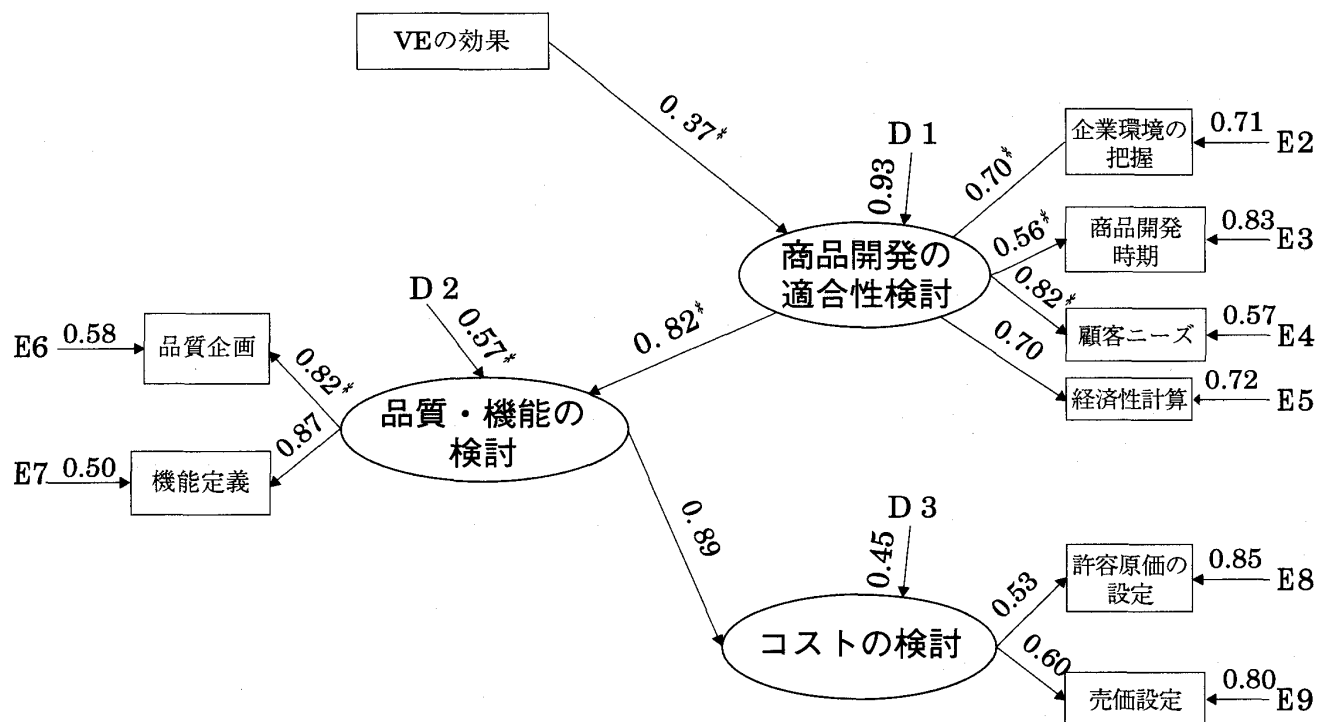


図2 基本構想段階のVEモデル

図2に示したように基本構想段階のVEモデルの因子は3つである。第1因子は、基本構想段階でのVEの効果「(基本構想段階での)VEの効果」と名づけた。第2因子は、企業環境の把握、商品開発時期、顧客ニーズ、経済性計算に関係したグループであり「商品開発の適合性検討」とした。第3因子は、品質企画と機能定義に関わるグループであり「品質・機能の検討」とラベルをつけた。第4因子は、許容原価設定、売価設定に関わるグループであり「コストの検討」とラベルをつけた。

図2より、「(基本構想段階での)VEの効果」が「商品開発の適合性検討」に影響をおよぼす因果係数は0.37、またその「商品開発の適合性検討」が「品質・機能の検討」に影響をおよぼす因果係数は0.82であった。なお「品質・機能の検討」が「コストの検討」に影響をおよぼす因果係数は0.89であった。前者の因果係数、すなわち基本構想段階でのVEによる効果性0.37が意味する関係の有無は、検定の結果⁽⁹⁾有意となっており、本モデルで採用した諸活動に影響をおよぼしているといえる。その他の因果係数も十分に因果関係があると認められる。

表4 母数の有意性

	構造方程式	独立変数の分散
推定値	$F1 = 0.226 * V1 + 1.000 D1$	$D21 - F1 \ 0.241^*$
推定値の標準誤差	0.079	0.078
検定統計量(Z)	2.861	3.090

同時に、このモデルの説明力は0.80となった⁽¹⁰⁾。このことから、基本構想段階のVEモデルがこの3つの因子で8割説明できるとともに、これらの因子が強く結びついていることがわか

った。

以上では、商品企画段階で抽象的な顧客ニーズを機能で表現するのに限界があることや、企画段階での品質・機能・原価などのトレード・オフを考えるとVEの考え方がまだ成立されていないという指摘を踏まえて因果関係を確認した。その結果、仮説1が受容されたために、VEでも顧客ニーズなどの「商品開発の適合度」と因果関係があることがわかった。また、仮説2と3が受容されたことで基本構想段階のVEでは、まず品質と機能を検討してから、コストの検討へとつながることがわかった。

ところで、原価企画特別委員会が主張するように、品質、機能、コストはトレード・オフとして決定すべきものであろうか。品質や機能とコストを同一基盤で考えているならば、「品質・機能の検討」と「コストの検討」の因子が1つの因子で表れ、その反対のときには、別々の因子として表されると統計的（因子分析）に説明ができる。したがって、基本構想段階のVEモデルでは、「品質・機能の検討」と「コストの検討」が1つの因子では表せず、間接的な関係にあることがわかった。つまり、品質と機能に対して、コストをトレード・オフの関係で捉えようとするのである。これに対して、分析は省略したもののQFDモデルでは、「品質・機能の検討」と「コストの検討」が1つの因子で表せることがわかった。要するに、品質と機能に対してコストを同時に達成しようとするのである。コストが高ければ品質や機能は落としてもいいという考え方では、顧客満足が得られないため、QFDではトレード・オフとは考えないのであろう。この点は、QFDとVEとの大きな違いであることがわかった。

4.2 目標原価設定段階

4.2.1 目標原価設定段階のVEモデル

目標原価設定段階のVEは、新製品の構想が機能系統図にまとめられ価値分析が行われる。また機能評価に基づいて目標原価が設定・展開される[22]。目標原価設定でもコストと品質に関する技術レベルの課題は、中期計画として別枠で研究されるのが一般的である。この技術的課題に正面から向き合って解決してこそ固有技術の蓄積につながる。一方、目標原価設定段階の一連の開発を実行するのは、製品開発に携わる人々である。ところでVEは、機能横断的チームにより組織的にアイデアと情報を結集すると言われる[23]。したがって、プロダクト・チームの積極的な活動が目標設定（および達成）に大きな役割を果たす。このとき機能毎に目標原価のタイトネスをどうバランスさせるかは非常に難しい問題である。ここに、機能横断的なプロダクト・チームのつなぎ役やまとめ役としてプロダクト・マネジャーの活動が重要となる。以上のような従来のVE理論を踏まえて構築したモデルが図3である。統計処理を行なった結果、図3は、 χ^2 値が50.10($\phi=30$)のモデルの適合度であるP値が0.01となったため本モデルは受容されない。

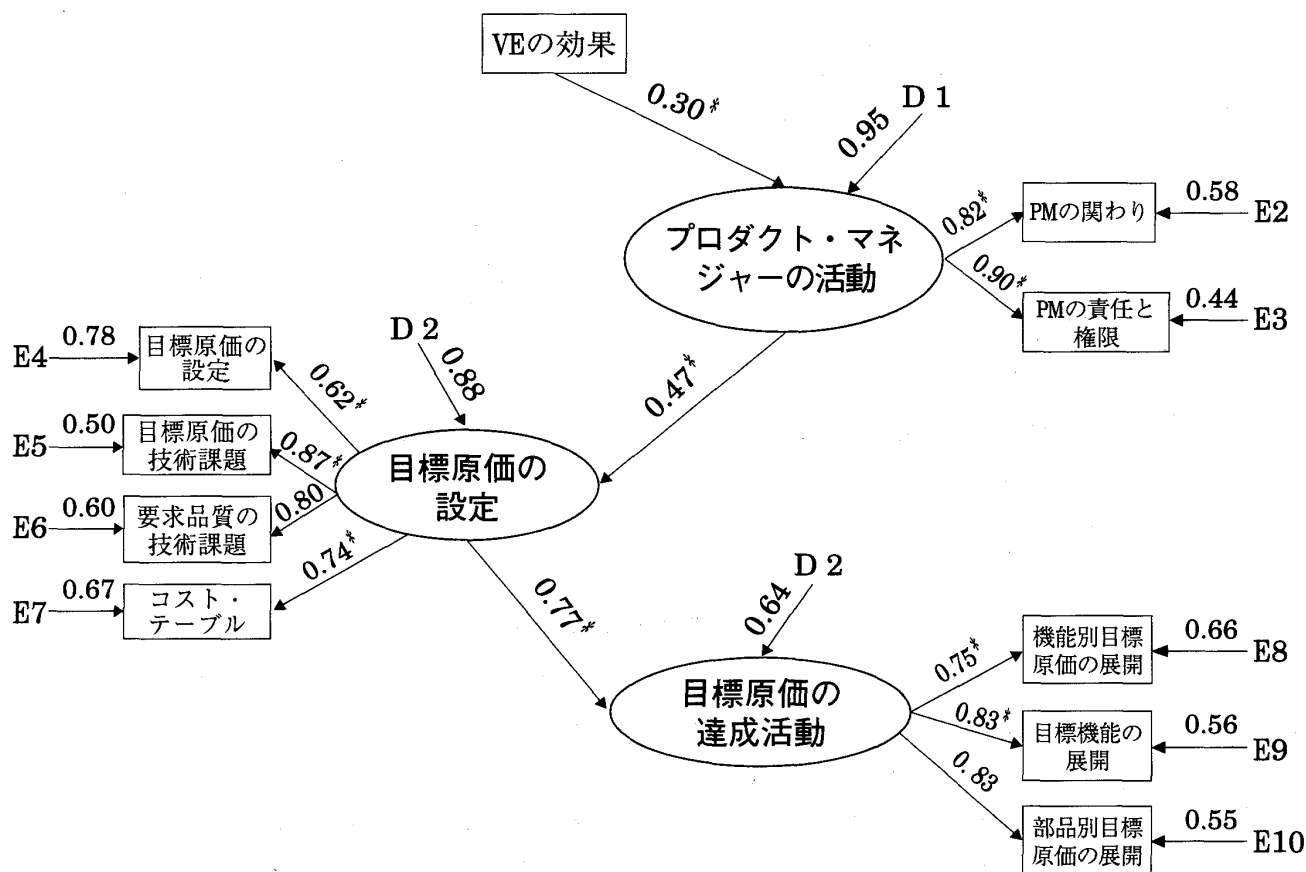


図3 目標原価設定段階のVEモデル（不採用）

モデルの適合度を改善するためにLM検定とワルド検定を通してモデルの改善を図ってみたが、モデルを受容できるほどの改善はできなかった。そのため、個々の平均や標準偏差、そして相関などの基礎統計量を参考にして新たなモデルを構築した（以下では、改良モデルのみを示す）。それが図4であり、より良い適合度をもつ目標原価設定段階のVEモデルといえる。改良されたモデルの特徴は、プロダクト・マネジャーの活動が削除されたことにある。これについての分析と解析は、次の通りである。

改善された目標原価設定段階のVEモデルに関する調査項目は、目標原価設定段階でのVEの効果、目標原価の設定、目標原価達成のための技術課題の明確化、要求品質達成のための技術課題の明確化、コスト・テーブルの整備、機能別目標原価の達成度合、目標機能の達成度合、部品別目標原価の達成度合である。次に、個々の項目から合成因子を決め、その因子間の関係をみるため因果連鎖の仮説を立てて、共分散構造分析を適用した。

仮説1 目標原価設定段階でVEを重視すると目標原価の設定が重視される

仮説2 目標原価の設定を重視すると目標原価の達成活動が重視される

統計処理を行なった結果、関連図は、図4となった。図4は、 χ^2 値が23.25($\phi=17$)のモデルの適合度であるP値が0.14となったため本モデルは受容された。また、モデルの説明力を示すGFI値は0.92（図3（不受容）のGFI値は0.88）と高い値を示した。さらに安定性を示すAIC値は-10.75（図3（不受容）のAIC値は-9.90）となり、代替モデルの中で最も良い案であった。

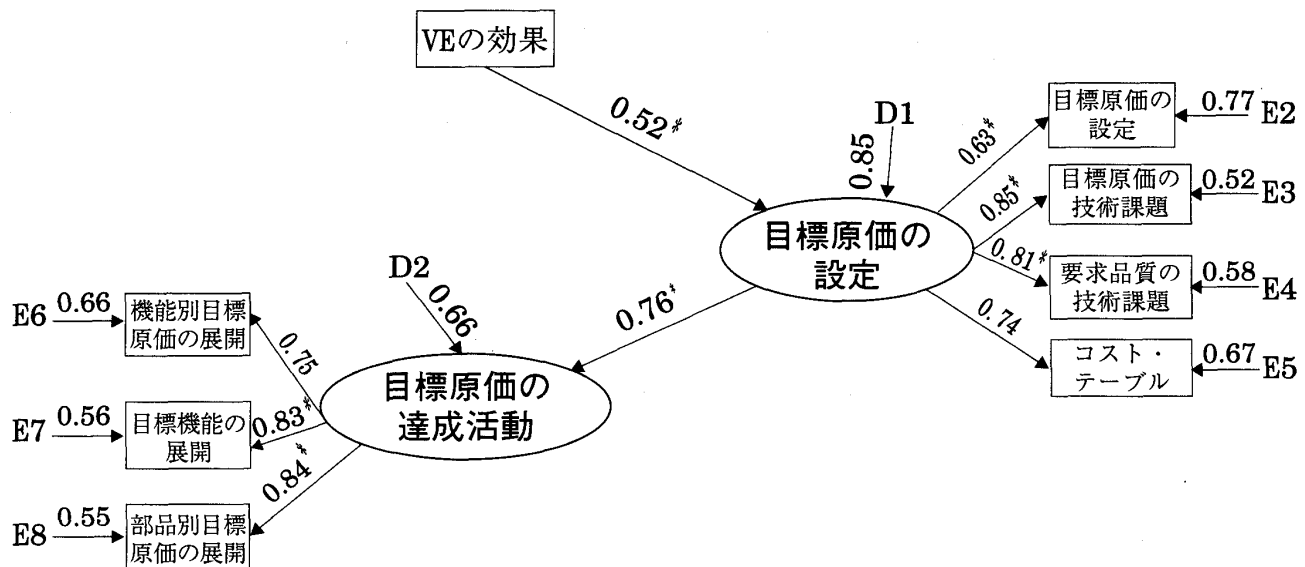


図4 目標原価設定段階のVEモデル

図4に示したように目標原価設定段階のVEモデルの因子は3つである。第1因子は、目標原価設定段階でのVEの効果を「(目標原価設定段階での)VEの效果」と名づけた。第2因子は、目標原価の設定、目標原価の技術課題、要求品質の技術課題、コスト・テーブルに関係したグループであり「目標原価の設定」とした。第3因子は、機能別目標原価の展開、目標機能の展開、部品別目標原価の展開に関わるグループであり「目標原価の達成活動」とラベルをつけた。

図4より、「(目標原価設定段階での)VEの效果」が「目標原価の設定」に影響をおよぼす因果係数は0.52、またその「目標原価の設定」が「目標原価の達成活動」に影響をおよぼす因果係数は0.76であった。これらの因果係数はいずれも十分に因果関係があると認められる。同時に、このモデルの説明力は0.56となった。このことから、目標原価設定段階のVEモデルがこの3つの因子で6割程度説明できる。目標原価設定段階のVEモデルでは、「(目標原価設定段階での)VEの效果」を活用して「目標原価の達成活動」にうまく連結するために、「目標原価の設定」が重大な役割を担っていることがわかった。

従来のVE理論に基づいて立てた仮説ではプロダクト・マネジャーの活動を重視すべきとされながら、現状はVEとプロダクト・マネジャーの活動との因果関係を支持するものではなかった。すなわち、プロダクト・マネジャーの活動は、VEでも他のツールと同様に重視している（各ツールにおけるプロダクト・マネジャーの活動を重視する度合いの平均：VE=3.5, QFD=3.53, ベンチマーキング=3.6）ものの、VEとプロダクト・マネジャーの活動との相関が認められなかった（VE=0.23, QFD=0.45***, ベンチマーキング=0.41***）のである。これらより、プロダクト・マネジャーの活動は目標原価設定段階におけるVEを直接的にではなく、間接的に支援する立場にあると結論付けられる。

4.2.2 目標原価設定段階のQFDモデル

要求品質が抽出されると、それを実現するために必要な技術課題が明らかにされ、それを解決しながら目標達成活動に展開される。新製品が市場に出るまでさまざまなプロセスの関係者たちがQFDマトリクス表の同一基盤を媒体として協調的・並行的に仕事を進める。以上が目標原価設定段階における従来のQFDの理論[13][20]である。本研究ではプロダクト・マネジャー

の活動を重視することが紙面ベースのコンセンサスの統合だけでなく、異なる分野の専門家たちの知識統合をめざしながら技術課題を解決し、より確実に目標達成につながると仮定した。

目標原価設定段階の QFD モデルに関する調査項目は、目標原価設定段階での QFD の効果、プロダクト・マネジャーの関わり、プロダクト・マネジャーの責任と権限、目標原価達成のための技術課題の明確化、要求品質達成のための技術課題の明確化、機能別目標原価の達成度合、目標機能の達成度合、部品別目標原価の達成度合、コスト・テーブルの整備である。次に、個々の項目から合成因子を決め、その因子間の関係をみるため因果連鎖の仮説を立てて、共分散構造分析を適用した。

仮説 1 目標原価設定段階で QFD の実施程度が増せばプロダクト・マネジャーの活動がそれだけ重要視される

仮説 2 プロダクト・マネジャーの活動を重視させると目標課題がより迅速かつ明確になる

仮説 3 目標課題に焦点を当てればそれだけ目標原価の達成活動が重視される

統計処理を行なった結果、関連図は、図 5 となった。図 5 は、 χ^2 値が 28.76 ($\phi=22$) のモデルの適合度である P 値が 0.15 となったため本モデルは受容された。また、モデルの説明力を示す GFI 値は 0.90 と高い値を示した。さらに安定性を示す AIC 値は -15.24 となり、代替モデルの中で最も良い案であった。

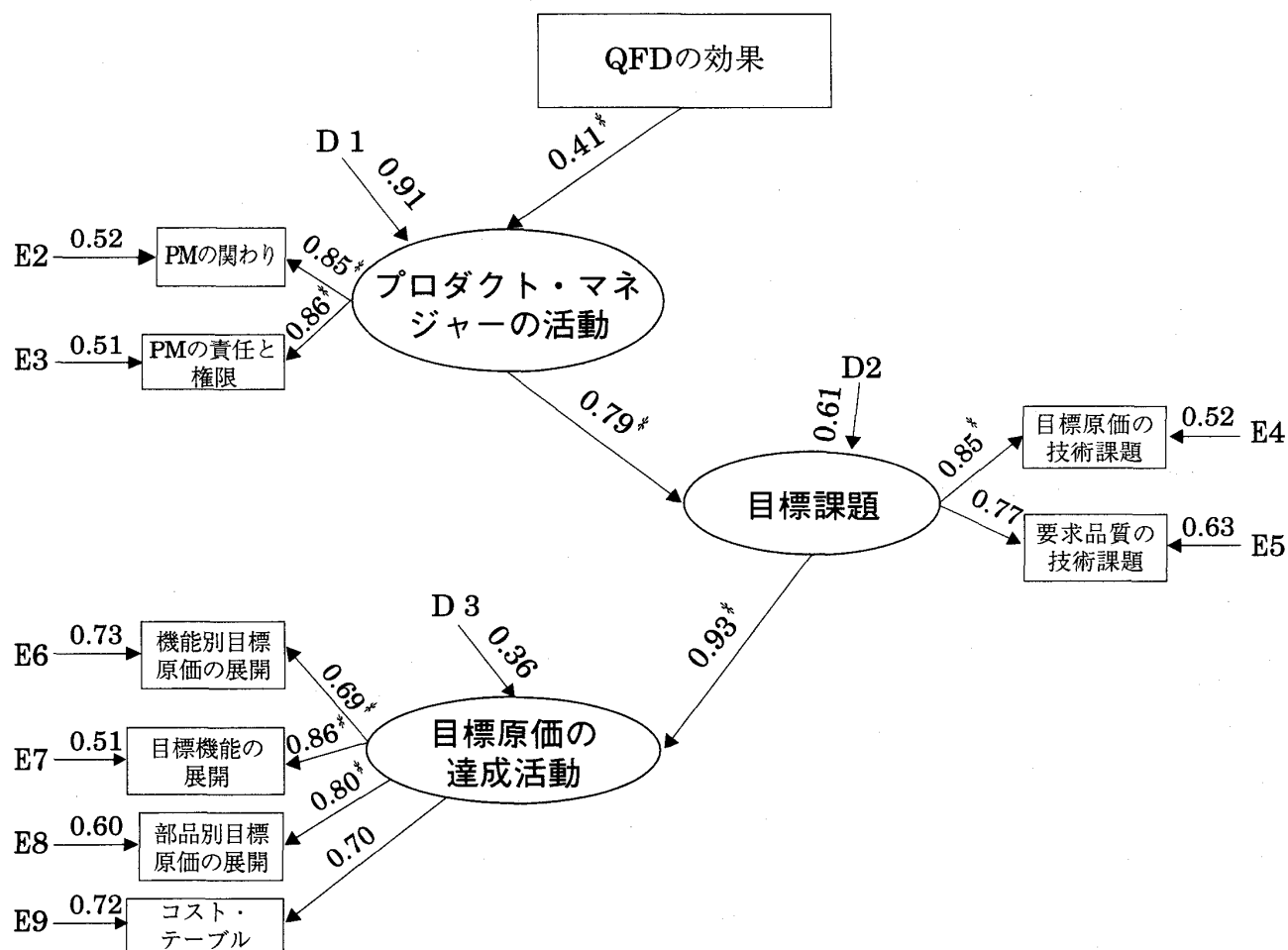


図 5 目標原価設定段階の QFD モデル

図 5 に示したように目標原価設定段階の QFD モデルの因子は 4 つである。第 1 因子は、目標

原価設定段階でのQFDの効果を「(目標原価設定段階での)QFDの効果」と名づけた。第2因子は、プロダクト・マネジャーの関わり、プロダクト・マネジャーの責任と権限に関係したグループであり「プロダクト・マネジャーの活動」とした。第3因子は、目標原価の技術課題、要求品質の技術課題に関わるグループであり「目標課題」とラベルをつけた。第4因子は、機能別目標原価の展開、目標機能の展開、部品別目標原価の展開、コスト・テーブルを合成して「目標原価の達成活動」とラベルをつけた。

図5より、「(目標原価設定段階での)QFDの効果」が「プロダクト・マネジャーの活動」に影響をおよぼす因果係数は0.41、またその「プロダクト・マネジャーの活動」が「目標課題」に影響をおよぼす因果係数は0.79であった。「目標課題」が「目標原価の達成活動」に影響をおよぼす因果係数は0.93であった。同時に、このモデルの説明力は0.87となった。このことから、目標原価設定段階のQFDモデルがこの4つの因子で十分説明できる。目標原価設定段階のQFDモデルでは、「(目標原価設定段階での)QFDの効果」を活用して「目標原価の達成活動」にうまく連結するために、「プロダクト・マネジャーの活動」と「目標課題」が重大な役割を担っていることがわかった。

以上、目標原価設定段階のツールとの関わりを分析したところ、QFDとプロダクト・マネジャーとの関わりは非常に強かった。この点は、QFDではこれまでほとんど議論されてこなかった部分で、新たな知見といえる。また、ここでは省略したがベンチマーキングでも同様であった。つまり、目標原価設定でプロダクト・マネジャーが大きな関わり合いを持っているところが、今回の発見である。なお、前述したように、VEでは間接的な関わり合いになっていた。

ところで目標原価設定段階では、VEと目標原価設定の結びつきが強いことが確認できたが、QFDについては目標原価設定との関わりがそれほど強くないことがわかる。すなわち、目標原価の設定活動は、QFDでも同様に重視している（目標原価の設定活動を重視する度合いの平均：VE=3.73,QFD=3.91）ものの、QFDと目標原価の設定活動との相関が認められない(QFD=0.20,VE=0.36**)のである。これはQFDの重点指向が品質にあって目標原価の設定が重視されてこなかった結果であると解釈できる。

4.3 目標原価達成段階のベンチマーキング・モデル

目標原価達成段階のベンチマーキングでは、競合他社や異業種の類似製品を分解し技術面での品質や機能を比較・評価したベスト・プラクティスに基づいて目標原価を設定する。その目標達成手段でも、異業種のベスト・プラクティスを応用することができる。たとえば、段取活動が原価を押し上げている大きな要因であるとする。この段取活動を削減するために、社内外を問わずベンチマークして、段取替えの少ない金型を開発するなど、設計段階で段取りが削減できる設計にすべきことを学習した。すぐには実践できないとしても、この段取活動を削減することが原価低減のイネイブラーであると認識することが大切である。その上で、自社に適した形で原価低減のアイデアを実施していく必要がある。このようなプロセス・ベンチマーキングは、量産段階では重視されることはあっても、原価企画活動の目標原価達成活動としては見逃されてきたのではないだろうか。

以上のような仮説に基づいて目標原価達成段階のベンチマーキング・モデルに関する調査項目を設定した。目標原価達成段階でのベンチマーキングの効果、商品企画・設計とマッチした部品計画リストの作成、要求品質達成・信頼性などのチェックのための試作品テストおよび試

験、試作品評価のためのシステムの整備、デザイン・レビューの有効度合、生産段階での目標原価達成、初期流動での目標原価達成である。次に、個々の項目から合成因子を決め、その因子間の関係をみるため因果連鎖の仮説を立て、共分散構造分析を適用した。

仮説1 目標原価達成段階でベンチマーキングを重視するとレビューが重視される

仮説2 レビューを重視すると目標原価の達成が重視される

統計処理を行なった結果、関連図は図6となった。図6は、 χ^2 値が17.79($\phi=11$)のモデルの適合度であるP値が0.09となったため本モデルは受容された。モデルの説明力を示すGFI値は0.91と高い値を示した。さらに安定性を示すAIC値は-4.21となり、代替モデルの中で最も良い案であった。

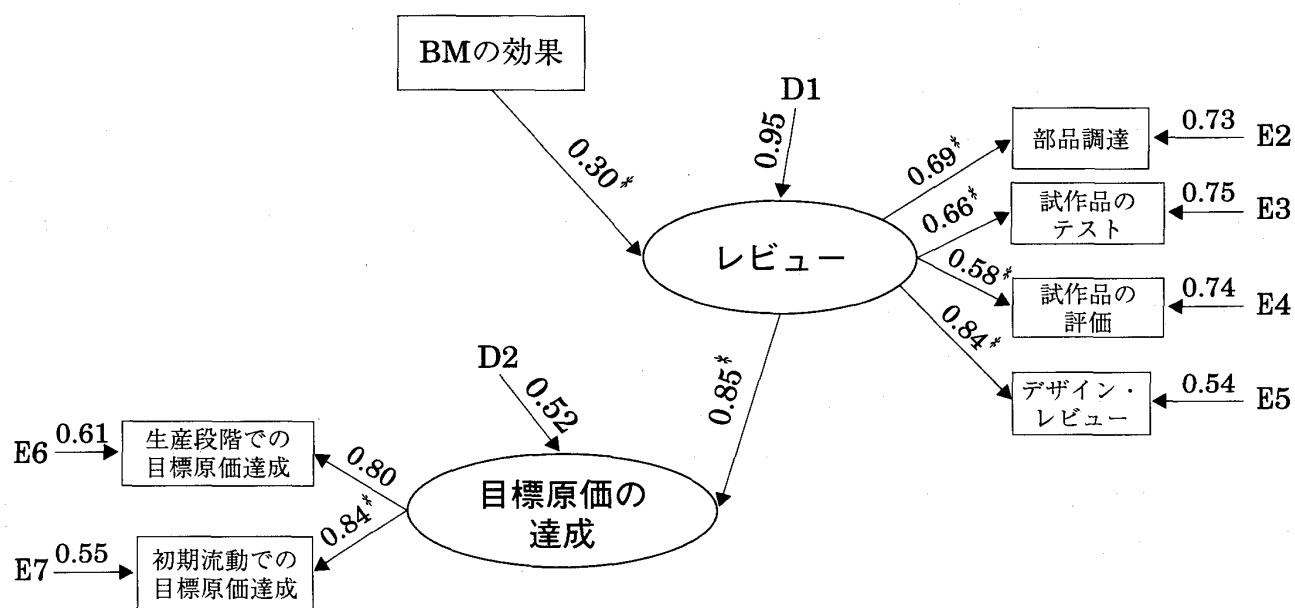


図6 目標原価達成段階のベンチマーキングモデル

図6に示したように目標原価達成段階のベンチマーキング・モデルの因子は3つである。第1因子は、目標原価達成段階でのベンチマーキングの効果を「(目標原価達成段階での)ベンチマーキングの効果」と名づけた。第2因子は、部品調達、試作品のテスト、試作品の評価、デザイン・レビューに関係したグループであり「レビュー」とした。第3因子は、生産段階での目標原価達成、初期流動での目標原価達成に関わるグループであり「目標原価の達成」とラベルをつけた。

図6より、「(目標原価達成段階での)ベンチマーキングの効果」が「レビュー」に影響をおよぼす因果係数は0.30、またその「レビュー」が「目標原価達成」に影響をおよぼす因果係数は0.85であった。同時に、このモデルの説明力は0.73となった。このことから、目標原価達成段階のベンチマーキング・モデルがこの3つの因子で70%程度説明できる。目標原価達成段階のベンチマーキング・モデルでは、「(目標原価達成段階での)ベンチマーキングの効果」を活用して「目標原価の達成」にうまく連結するために、「レビュー」がかなりの役割を担っていることがわかった。

以上より、仮説1と仮説2が受容されたことから、基本構想段階や目標原価設定段階と同様に目標原価達成段階でもベンチマーキングが有効に機能することがわかった。これは、ベンチマーキング活動が最小限のコストで最高の品質を達成することをめざすことにあると言ったキ

キャンプの考えに相通ずるものがある[2]。具体的な例として、他社もしくは社内他部門の「部品の工夫」を新製品に転用するティアダウン、もしくは製品志向の比較を超えた「活動やプロセス」を転用する競合他社のプロセス比較などがある。

ところで、ベンチマーキングとサプライヤーの納期の因果関係を支持するものではなかった。すなわち、サプライヤーの納期に対する活動は、ベンチマーキングでも他のツールと同様に重視している（サプライヤーの納期活動を重視する度合の平均： $VE=3.66$, $QFD=3.75$, ベンチマーキング $=3.77$ ）ものの、ベンチマーキングとサプライヤーの納期活動との相関がほぼゼロであった($r=-0.02$)。

この理由としては2つほどが考えられる。元々ベンチマーキングの考え方は社内外のベスト・プラクティスを自社に適用させ競争優位に立つことにある。ベンチマーキングを究極的に推し進めるとき自社だけでなく部品設計を依頼するサプライヤーをも交えたベンチマーキング活動がより成果を高めると考えられる。しかし、まだベンチマーキングの採用は初期段階にあり[15]、サプライヤー間のネットワークが築かれていない($r=0.07$)。これが第1の理由にあげられる。また、前にも示したようにベンチマーキングを重視する企業はサプライヤーの納期をも重視しているので、ベンチマーキングとサプライヤーの納期は単に直接的な因果関係が薄いということになる。すなわち、第2の理由としてサプライヤーの納期活動は目標原価達成段階におけるベンチマーキングを間接的に支援する立場にあるからと考えられる。

もしサプライヤーとのネットワーク構築の遅れが原因ならば、情報技術の活用などによりベンチマーキング活動がより成熟するにつれてサプライヤーの納期までもコントロールできると推測できる。しかしベンチマーキングを重視することとサプライヤーの納期を重視することが直接関係がないならば、サプライヤーの納期管理のためにはマイルストーン管理のような別の手段やツールを用いざるを得ない。

5. 結 論

本研究では、9つの統合モデルを構築させた上で、構造方程式モデルに基づいた因果分析を通して、3つのツールと原価企画の活動間の関係を明確にしてきた。その結果、次の4点が明らかになった。

- 1) 基本構想段階については、商品企画のVEが顧客ニーズを取り入れて機能定義していることと、品質と機能に対してコストをトレード・オフの関係で捉えようとしていることがわかった。これに対してQFDでは、品質・機能・コストをトレード・オフで考えるのではなく品質と機能に対してコストを同時に達成しようとするのがわかった。この点は、QFDとVEとの大きな違いである。
- 2) 目標原価設定段階では、従来のVE理論で述べているようなプロダクト・マネジャーの活動との直接的な因果関係が支持できなかった。すなわち、プロダクト・マネジャーの活動は目標原価設定段階におけるVEを間接的に支援する立場にあるといえる。
- 3) 目標原価設定段階では、QFDとプロダクト・マネジャーの関わりは非常に強かった。
- 4) 目標原価達成段階におけるベンチマーキング・モデルは、これまであまり注目されてこなかったが、今回の調査でベンチマーキングと達成段階との因果関係が支持された。

以上の新しい知見は、次のような情報を提供している。まず、本稿を通して設定された仮説とその因果関係を確実に達成するとき、目標原価だけでなく顧客が要求する品質や信頼性、そ

して納期などをも同時に作り込む統合的原価企画が達成できる。しかし、必ず3つのツールを全部を導入することが最善とはいえない場合がある。たとえば、1つのツールを導入し定着させるには時間およびコストや人材が要るからである。その際、自社の新製品開発に最も有効なツールの選択に、すなわち、新製品開発支援システムの投資効率の最適化のための理論的な根拠を提供している。

謝 辞

本論文を作成するにあたり、多くの方々からいろいろとご指導をいただきました。特に、玉川大学工学部経営工学科の谷津進教授より多くの有益なご助言を賜ったことに感謝致します。また、投稿論文の査読段階において2人のレフェリー先生には、論文の改善に役立つ種々の貴重なご助言を頂いたことに感謝致します。

注

- (1) VE (Value Engineering) とは、(社)日本VE協会の定義では、「最低の総コストで、必要な機能を確実に達成するために、組織的に製品、またはサービスの機能の研究を行う方法」である[23]。
- (2) 広義のQFD (Quality Function Deployment) とは、「品質展開と狭義のQFDの総称」である。品質展開とは、「ユーザの要求を代用特性に変換し、完成品の設計品質を定め、これを各機能部品の品質、さらに個々の部品の品質や工程の要素に至るまで、これらの間の関係を系統的に展開していくこと」である。狭義のQFDとは、「品質を形成する職能ないし業務を、系統的にステップ別に細部に展開していくこと」である。そしてこの両者の技術を媒体として結合することによって、広義のQFDは新製品開発や既存製品の品質を確実に保証する[20]。
- (3) ベンチマーキング(Benchmarking)とは、「最強の競合相手または先進企業と比較して製品、サービス、プラクティスを測定する継続的作業」である[2]。
- (4) 商品企画七つ道具は、優れた新商品を開発するための7つのツールのことである。すなわち、グループインタビュー、アンケート調査、ポジショニング分析、発想チェックリスト、表形式発想法、コンジョイント分析、品質表のことである[9]。
- (5) 新製品は、おおむね市場創造型、革新型、改良型の3つに分けられる[3][17]。市場創造型新製品とは、世の中に全くなかった新製品である。革新型新製品とは、新技術、新構成部品の使用、新統合・複合システムなどによって、新しい生産ラインが必要となる新製品である。また、改良型新製品とは、モデルチェンジやバージョン・アップなどの新製品である。
- (6) 質問の内容が中長期の経営計画から、具体的な設計にまでおよぶので設計や開発担当者だけでは答えられないと考え、経営企画などの技術者以外にも質問紙を送付した。
- (7) 統計的な因果関係とは、AがBの一部を説明するための十分条件となっていることをいう。
- (8) χ^2 近似によるモデル妥当性を検討するとき、有意水準 α の値は、0.05 か 0.1 を用いる。したがって、P値が0.05を越えればモデルは受容される[7]。
- (9) 母数の有意性(1変量ワルド検定)：推定された母数のうち、構造方程式の因果係数が0であ

るならば2つの因子間の因果関係はないはずである。すわなち、 $|Z| \geq 1.96$ であれば、 $H: \theta=0$ を棄却し、 $\theta \neq 0$ となり、因子間の関係があると判断できる。表4の検定統計量からこの係数は、因果関係があるといえる。

- (10) 基本構想段階のVEモデルの説明力を示す決定係数80%は、図2の誤差D3が0.45であるため次のように計算される。

$$\begin{aligned} \text{決定係数} &= 1 - 0.45^2 \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

参考文献

- [1] 有賀将雄：「キャノンの原価企画」，企業会計，Vol.48, No.11, pp.47-55, 1996年。
- [2] Camp, Robert C.; *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices That lead to Superior Performance*, ASQS Quality Press, (1989). 田尻正滋訳，『ベンチマーキング』PHP研究所，p.16, p. 21, 1995年。
- [3] Chris Freeman; *The economics of technical change*, Cambridge Journal of Economics, No.18, pp.463-514, 1994.
- [4] Clark, B. Kim and Fuzimoto Takahiro; *The Power of Product Integrity*, Harvard Business Review, pp. 107-118, Nov.-Dec., Vol.68, No.6, 1990.
- [5] 伊藤和憲：「原価企画における管理工学ツールの役立ち」，TQM, No.3, pp.1-11, 1997年
- [6] 伊藤和憲：「新製品開発の統合的コスト・マネジメント」，品質，Vol.28, No.2, pp.33-39, 1998年。
- [7] 狩野裕：『グラフィカル多変量解析』，現代数学社，1997年。
- [8] 加登豊：『原価企画－戦略的コスト・マネジメント』，日本経済新聞社，1993年。
- [9] 神田範明：『商品企画七つ道具』，日科技連出版社，1995年。
- [10] 清水信匡：「利益管理活動としての原価企画の意味内容」，會計，Vol. 149, No.2, pp.233-245, 1996年。
- [11] 日本会計研究学会：『原価企画研究の課題』，森山書店，p.74, 109, pp.23-24, 74-76, 1996年。
- [12] 西原良治：「マーケティングおよび新商品開発とQFD(2)」，品質管理，Vol.47, No.10, pp.57-65, 1996年。
- [13] 大藤正・小野道照・永井一志：『QFDガイドブック』，日本規格協会，1997年。
- [14] 朴元熙・伊藤和憲：「原価企画の統合的コスト・マネジメントに関する実証研究」，日本経営工学会論文誌，Vol. 50, No. 6, pp. 355-362, 2000年。
- [15] 朴元熙・伊藤和憲：「原価企画のツールに関する実証研究」，開発工学，Vol.18, No.2, pp.51-59. 1999年。
- [16] Robin Cooper, Regine Slagmulder ; *Target Costing and Value Engineering*, Productivity press, 1997.
- [17] 榊原清則，「製品イノベーションと新しい企業像」，ビジネスレビュー，Vol.43. No.4, 1996年。
- [18] 櫻井通晴：「原価企画の管理会計上の意義」，税経通信，Vol.49, No.3・4, pp.19, 1994年。
- [19] 佐藤亀雄・武田憲勝：「ゼクセルの原価企画」，企業会計，Vol.48, No.11, pp.73-81, 1996年。
- [20] 新藤久和：『実践的QFDの活用』，日科技連出版社，p.5, pp.38-41, 1998年。
- [21] 田中雅康：「原価企画における原価改善技法」，原価計算研究，Vol.17, No.2, pp.13-14, 1992年。
- [22] 田中雅康：『原価企画の理論と実践』，中央経済社，pp.145-156, 1995年。

- [23] 玉井正寿：『VE活動の手引』，（社）日本VE協会，p.4, pp.9-10, 1991年.
- [24] 豊田秀樹：『SASによる共分散構造分析』，東京大学出版会，1992年.
- [25] Watson, Gregory H. ; *Strategic Benchmarking*, John Wiley & Sons, Inc, 1993, 小林陽太郎監訳：『戦略的ベンチマーキング』，ダイヤモンド社，pp.9-10, 1995年.

Effectiveness of Management Tools for Target Costing

Won-Hee Park*, and Kazunori Itou†

Abstract

So far, Target Costing has put great emphasis on systems to set up and achieve target costs. As management tools for Target Costing, we have most often considered Value Engineering only. We have an idea that states that the integrated Target Costing concurrently accomplish not only target costs, but also quality, reliability and delivery and so on to customer demand. Therefore, this paper builds up a hypothesis that it is much effective to integrate Target Costing with three management tools : Value Engineering, Quality Function Deployment, and Benchmarking.

The aim of this paper is to find out the relationship between three management tools and Target Costing through empirical studies for Integrated Target Costing of those tools. The hypothesis obtained by the causal relation analysis based on structural equation models provide a theoretical ground for the construction of integrated Target Costing, and for the effective selection of management tools.

Key Words

Target Costing, Value Engineering, Quality Function Deployment, Benchmarking, new product development, Covariance Structure Analysis

Submitted 1 December 1999.

Accepted 10 April 2000.

*Doctoral program, Department of Production Development Engineering, Faculty of Engineering, University of Tamagawa.

†Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Tamagawa.

論文

アメリカ複写機巨大企業における品質原価計算の展開

浦田 隆広*

＜論文要旨＞

品質原価計算に関する研究の多くは、当該技法の技術的側面に焦点をあてたものであり、同技法のもつ社会的・経済的機能について包括的な検討を試みた研究は少ない。そこで本稿では、品質原価計算は歴史的所産であり、その存在は社会的・経済的要因に規定されたとの観点から、既存の研究成果を踏まえた上で、実在する企業における品質原価計算の実践過程を取り上げ、それを要請する社会経済的背景とともに、当該技法の構造と機能について分析を行った。

Xerox 社の品質原価計算は、アメリカ複写機市場をめぐる資本間競争を背景として構築された管理会計技法である。同社は、1960 年代、電子複写原理・技術の商品化を契機に、経済的成長の基盤を確立し、アメリカ複写機市場における独占的地位を獲得した。しかし、1970 年代以降、反トラスト法の適用による特許技術の公開や高品質・低価格戦略を経営戦略の支柱とする競争企業の参入によって、Xerox 社の独占的支配力は低下した。同社の経営層は、品質向上と原価低減の同時的達成を企図した経営戦略への転換を余儀なくされ、それは品質原価計算の導入というかたちで具現化されるに至ったのである。

同社の品質コストは、ASQC の推奨する PAF 接近法に依拠しながらも、それに拘束されることなく、同社の戦略的基盤となる TQM を反映して定義された。同社の機会喪失コストにそれがあらわれており、外部失敗コストから敢えて分離・独立させ、その測定と管理を試みていた。また、品質コスト管理の技術的主流は、実際品質コストの期間比較にあったが、同社の場合、予算を適用し、実際との比較を可能にすることで、差異分析を試みており、さらにはその成果を全社組織的に浸透させるべく、非製造部門へ展開されている。

品質原価計算の基底には、競争戦略としての品質の重要性が存在している。当該技法は、経営管理の用具として、労働者および下請企業の管理強化に寄与することによって、品質向上と原価低減の同時的達成に貢献したのである。

＜キーワード＞

品質原価計算、品質コスト、総合品質管理 (TQM)、Xerox 社、競争戦略

1999 年 12 月 1 日 受付

2000 年 6 月 1 日 受理

* 長崎県立佐世保高等技術専門学校 非常勤講師

1. はじめに

品質コストは、アメリカの品質管理技術者によって1950年代から1960年代にかけて開発された経営管理の用具である。初期の品質コストは、現在、伝統的品質コストと称され、「品質管理部門の検査技術者達が業務に投入する活動量を品質とコストの両面から分析する」(小倉, 1991, p.175)という短期的な品質管理思考に立脚するものであった。それゆえ、適合コストと不適合コストとのトレード・オフ関係が考慮され、製品単位あたりの品質コストの最小点が品質管理活動の最適点として位置づけられた。品質コストには、管理図、抜取検査、パレート図等の品質管理技術を補完する機能が求められ、「労働者や下請業者の管理指標としての機能を果たしたが、最高経営者の意思決定に貢献し、企業利益を増大させるものではなかった」(村田, 1990, p.55)。これらの背景には、規模の経済性の追求が製品1単位あたりの原価を低下させ、企業の拡大を導くという経営者の認識があった。したがって、品質管理活動が企業利益に重大な影響を与えることはなく、アメリカの企業経営者が品質コストの管理に主眼を置かざるを得ない経済的要請は存在しなかったのである。

しかしながら、1970年代以降、市場をめぐる世界的な資本間競争は、競争戦略の要として品質を位置づけた。それは、戦略的基盤となる全社的かつ長期的な視点に立脚した総合品質管理(total quality management, 以下, TQMと略称)を要請し、さらに、適合コストと不適合コストをトレード・オフの関係で把握する既存の短期最適思考ではなく、TQMの全社的かつ長期的な思考に適応する用具としての管理会計技法すなわち品質原価計算の構築を要請したのである。

これらの実務的要請を反映し、P. B. Crosby, W. J. Morse, J. T. Hagan, W. O. Winchell & C. J. Bolton等による品質向上と原価低減の同時的達成を可能にする種々の議論が展開された。たとえば、W. J. Morseは、品質コスト報告の技術的問題として、品質コスト情報の客観性、機会原価等の重要なコストの報告、廃棄・補修に係る間接費の配賦、品質コストの期間比較、品質改善努力と品質改善成果の期間対応の問題を提起した(Morse, 1983, pp.18-19)。しかし、これら議論の殆どは製造領域を対象とし、機会原価の問題を看過したものであった。品質概念が拡大するにつれ、品質コスト概念も非製造領域すなわちサービス領域を対象とするようになり、さらに1990年代には、安全基準や地球環境基準を視野に入れた品質原価計算の適用問題が議論されるに至っている(伊藤, 1991, pp.90-105; Hughes & Willis, 1995, pp. 15-19)¹⁾。

ところで、品質原価計算に関する研究の多くは、当該技法の技術的側面に焦点をあてたものであり、当該技法のもつ社会的・経済的機能を視野に入れ、包括的な検討を試みた研究は少ない。本稿では、当該技法に関する既存の研究成果を踏まえた上で、品質原価計算も歴史的所産であり、その存在は社会的・経済的関係に規定されとの観点から、実在する企業の品質原価計算実践を取り上げ、その社会経済的背景とともに、当該技法の有する構造とそれが果たす機能について分析を試みることにする。そのさい、本稿では、アメリカ複写機巨大企業Xerox Corporation(以下、Xerox社と略称)における品質原価計算の実践過程を取り上げる。品質原価計算研究におけるXerox社の実践研究の意義は、以下の3点にある。第1は、同社の製品が電子複写機という技術的变化の激しい精密機械であったことである。つまり、その製品特性ゆえに僅少の品質失敗が同社の市場における競争力に多大な影響を及ぼす可能性を有した。第2は、同社の品質原価計算がアメリカ複写機市場をめぐる資本間競争を背景として構築された管理会計技法であったことである。同社は、1960年代、電子複写原理・技術の商品化を契機

に、経済的成長の基盤を確立し、アメリカ複写機市場における独占的地位を獲得したが、1970年代、反トラスト法の適用による特許技術の公開や高品質・低価格戦略を経営戦略の支柱とする競争企業の参入により、その独占的支配力を低下させた。同社の経営層は品質向上と原価低減の同時的達成を企図した経営戦略への転換を余儀なくされたのであり、それはTQMとその用具としての品質原価計算の導入というかたちで具現化されるに至ったのである。第3は、同社の品質原価計算実践が品質原価計算のもつ技術的問題に対して幾らかの示唆を与えていることである。たとえば、同社は、ASQCの推奨するPAF接近法に依拠しながらも、それに拘束されることなく、同社の戦略的基盤となるTQMを反映した品質コストの定義を行っている。同社の機会喪失コストにそれがあらわれており、外部失敗コストから敢えて分離・独立させ、その測定と管理を試みている。また、品質コスト管理の技術的主流は、実際品質コストの期間比較にあったが、同社の場合、予算を適用し、実際との比較を可能にすることで、差異分析を試みている。さらには、それらの成果を全社組織的に浸透させるべく、非製造領域へ展開されている。したがって、品質原価計算研究におけるXerox社の品質原価計算実践の分析は重要である。

2. 品質原価計算の背景—Xerox社の概要と沿革—

Xerox社は、1996年度末時点で、複写機、印字機、走査装置、模写電送装置、文書管理ソフトウェア等の事業分野において、関連製品・サービスの生産・販売を世界的規模で展開し、総資産26,818,000,000ドルを保有し、総収益17,378,000,000ドル、純利益1,206,000,000ドルを創出する巨大企業である(Xerox, 1997, pp.26-36)。同社は1960年代に経済的成長の基盤を確立した(浦田, 1999b, pp.189-207)。その契機は、C. F. Carlsonの電子複写原理・技術の商品化すなわち1959年の世界最初の電子複写機Xerox914にあった。当該商品は既存の複写機の欠点を大幅に改善し、潜在的な顧客期待を満足する製品であった(MIT, 1989, p.36)。Xerox914は事務製品のなかでも最も成功した新商品として衆目を集め、電子複写機市場という新しい市場の創出に寄与し、Xerox社の驚異的成長に貢献したのである。同社にとって1960年代から1970年代はまさに「繁栄の幕間(halcyon interlude)」(MIT, 1989, p.36)であった。それは総資本利益率(以下、ROAと略称)が1970年代末頃まで20%前後を維持しつづけたことから看取することができる(Palermo & Watson, 1993, p.14)。

このように、Xerox社はアメリカ複写機市場において圧倒的な競争優位を占め、独占的支配力を獲得・行使した。しかし、その独占的な市場構造は同社の部門間あるいは製造部門と本社スタッフとの不和を導き(Kharbanda, 1991, p.9)、組織全体の硬直化いわゆる官僚制の逆機能を惹き起こした。これら内部組織の問題は、市場構造の変化にともなうXerox社の経営諸政策の立案・実施を困難にしたのである。

このような状況のなかで、1970年代には、アメリカ複写機市場における競争環境に変化が生じ始めた。IBM社、Eastman Kodak社等の巨大企業そしてキャノンに代表される日本企業が次々に当該市場に参入し、さらに1975年6月には、連邦取引委員会による市場独占に対する是正勧告を受け入れ、Xerox社の特許技術の多くが公開を余儀なくされたのである。これらの要因は、アメリカ複写機市場における競争を激化させ、Xerox社の独占的支配力を揺るがす結果となった。なかでも日本企業の高品質・低価格戦略による市場参入は、Xerox社の独占的地位の崩壊を決定づけるものであった。事実、1980年を境に、同社の純利益額は下降し始め、

特に1982年の対前年度実績は29.1%減と大幅に落込んでおり、またROAも1980年の19%から1982年には10%にまで急落したのである(Palermo & Watson, 1993, p.4). これらは、Xerox社のアメリカ複写機市場における競争力の低下を示唆するものであった。このような同社を取り巻く市場構造の変化が同社の経営層に経営戦略の転換を迫ったのである。そしてXerox社は、経営戦略の要として、品質を位置づける必要を見出したのであり、それはTQMおよび品質原価計算の開発・導入というかたちで具現化されるに至ったのである。

3. 品質原価計算の前提—Xerox社の総合品質管理—

1970年代のアメリカ複写機市場におけるXerox社の競争力および企業利益の低下について、マサチューセッツ工科大学産業生産性委員会など論者の殆どは、その主要因をXerox社と日本企業のあいだの相対的な製品品質および複写機1台あたりの製品原価の格差にあると論じた(MIT, 1989, pp.39-40; Kharbanda, 1991, p.9; Hiam, 1992, pp.282-283). 実際に、Xerox社では、作業屑、補修、過剰検査等に関連する費用が年間売上高の20%以上を占め、他企業と比較すれば、納入業者数9倍、従業員数2倍、解約率10倍、最終製品欠陥率7倍という状態であった(Evans & Lindsay, 1996, p. 20). これらの格差は、結果として、日本企業の複写機1台あたりの販売価格とXerox社の複写機1台あたりの製品原価が相等しいという競争上不利な状態を惹き起こした(Kharbanda, 1991, p.9).

そこで、1983年、Xerox社の最高経営責任者(CEO)であるD. T. Kearnsと経営層の25名は、アメリカ複写機市場における市場占有率の急落と企業利益の圧迫という事態を克服すべく、ヴァージニア州リースバーグ(Leesburg)において品質会議を開催し、Xerox社の品質政策(Xerox Quality Policy)を提唱した(Palermo & Watson, 1993, pp. 6-7). その内容は、品質を同社の基本的な事業指針と位置づけ、品質改善を全従業員の職務とするものであった。これを契機に、Xerox社は「品質を通したリーダーシップ」(Leadership Through Quality, 以下、LTQと略称)と称されるTQMに着手した。また同社は、製品開発・納品、顧客満足、コスト削減の順に設定してきた企業目標を、品質管理活動を全社的かつ長期的に実施させ、市場競争力の克服をはかるには不十分であると判断し、顧客目標、従業員目標、事業目標、プロセス目標の順で掲出した。顧客目標を最優先目標と位置づけ、品質を前面に押し出したのである(Gitlow & Lored, 1993, pp. 404-405). さらに1983年3月には、D. T. Kearnsの主導によって、経営活動全般における品質水準の向上を組織的に企図すべく、全従業員を管理対象とする品質本部(Quality Office)を設置している(Xerox, 1984, p. 5).

ところで、品質は多くの側面から定義することができ、たとえば、D. A. Gavinは品質を超越的基準、製品基準、使用者基準、製造基準、価値基準に分類し検討している(Gavin, 1984, pp.25-39). ただし、J. M. JuranやP. B. Crosbyをはじめ大抵の論者は、品質を二つの側面すなわち設計品質および適合品質に分類し、品質の定義を行っている。たとえば、C. T. Horngren, G. Foster & S. M. Datarは、設計品質を製品・サービス特性の顧客要求に対する適合度であると定義し、適合品質については、設計仕様書や製造仕様書を基準としたときの製品・サービスの能力であると定義した。彼らは、複写機を例に挙げ、顧客が複写、電送写真、走査、電子印刷の機能を内蔵する複写機を要求していると想定した場合、これらの顧客要求を満たさない複写機は、設計品質に失敗したことになり、また、複写機が誤作動したり、故障した場合には、適合品質を満たさなかったことになると述べている(Horngren, Foster & Datar,

1997, p.683).

Xerox社は、品質を「完全な顧客満足」と定義した。この定義は、広範かつ抽象的な定義ではあるが、同社はこの定義を基軸として、広範な経営活動領域を対象とする品質管理を遂行している。H. S. Gitlow & E. N. Loredóは、同社のTQMを分析し、問題解決プロセス、品質改善プロセス、ベンチマーキング、顧客満足測定システム、統計ツール、製品納期プロセス、顧客納期プロセス、提携・権限委譲、管理評価プロセスに分類した²⁾。これらの過程は、潜在的な品質失敗にかかわる諸要因を明確にし、顕在する品質問題を解決するための活動として位置づけることができる。そこで、以下、D. M. Buehlmann & D. Stoverの叙述に基づき、Xerox社のオマハ地域事業所（Omaha District Office）における品質改善活動を取り上げ、TQMの諸過程のうち主要な過程である問題解決プロセスおよび品質改善プロセスについて概観することとする（Buehlmann & Stover, 1993, pp.33-36）。

3.1. 問題解決プロセス

問題解決プロセスとは、問題の確認・選択、問題の分析、可能性ある解決法の提出、解決法の選択・立案、解決法の実施、解決法の評価から成る過程である。オマハ地域事業所の場合、支払請求失敗率の高さが改善を要する品質問題であった。

当該事業所における支払請求失敗率の改善は、Xerox社の顧客満足調査によって導き出されたものであった。Xerox社は、上述したTQMの構成要素である顧客満足測定システムに基づいて、顧客満足調査を定期的に行ってきた。オマハ地域事業所の場合、顧客満足調査の結果、顧客の18%は支払請求の正確性に何らかの不満をもち、さらにそのうち40%は支払請求失敗の訂正処理に不満を抱えていることが判明した。支払請求失敗率は3.54%であり、この数値はXerox社の品質に否定的な影響を与えるものであった。

支払請求業務の担当者は、通常、多くの部門からデータを受け取り、そのデータに基づいて業務を遂行している。つまり、当該担当者の管理責任は部分的であり、当該問題は職能横断的な問題であった。そこでオマハ地域事業所では、当該業務と緊密な関係のある部門から成る職能横断的な品質改善チームが編成された。当該チームは「支払請求失敗の品質改善チーム」（Billing Bloopers QIT、以下、BBチームと略称）と称され、週1時間の会合を行い、問題解決プロセスに従事した。

まず第1段階では、品質問題の確認と選択が行われた。上述のように、オマハ地域事業所では、支払請求失敗率3.54%が定期的な顧客満足調査から導出され、支払請求失敗を改善するためのチームが編成された。当該チームは、支払請求問題の具体的検討を行い、優先順位を付した。第2段階では、当該問題の分析が行われた。BBチームは特性要因図を問題解決の指針として選択し、支払請求失敗の諸要因を摘出した。第3段階では、品質問題を有効に解決するため、創造的集団思考法を用い、支払請求の正確性を高めるための従業員への教育訓練法の検討を行った。第4段階では、問題解決法の選択と立案が行われた。BBチームは、支払請求失敗を改善させるため、劇画を挿入した小冊子を全従業員に毎週配布する計画（Captain Xero計画）を立案した。第5段階では、問題解決法が実施に移され、第6段階ではその評価が行われた。さらにBBチームは、当該計画の実施にさいして、品質改善プロセスに着手したのである。

3.2. 品質改善プロセス

品質改善プロセスは、上述の問題解決プロセスとは相互補完的關係にあり、当該過程は、品

質の計画、品質の組織化、品質の検討に大別される。品質の計画は、製品の確認、顧客の確認、顧客要求事項の確認、要求事項を仕様書へ転換することの4項目から成る。前3項目は、問題解決プロセスにおいて即座に確認でき、また顧客要求事項を仕様書へ転換する段階では、パレート図表が利用される。BBチームは、作業経路図を作成し、品質改善計画の準備段階から実施段階までの諸段階を明確に位置づけた。

当該過程の成果は、支払請求失敗率と図解によって報告された。支払請求失敗の問題は、計画立案時点から1年のあいだに大幅な改善を遂げた。支払請求失敗率は3.54%から52%減の1.71%に低減された。顧客満足度は81.5%から87.2%へ増加し、支払請求失敗の訂正に関連する顧客満足度も60%から77.4%へ増加した。品質コスト削減率は、計画実施6か月後の段階で27%、その後6か月間は37%であり、年間64%の品質コストの削減を成し遂げた。オマハ地域事業所は、約7,000ドルを支払請求失敗の改善活動へ投資することによって、112,000ドル以上の品質コスト節減を遂行したのである。

このように、Xerox社が競争戦略の中核として品質を認識し、品質管理活動を全社的かつ継続的に遂行させるべく、TQMを導入した背景には、アメリカ複写機市場における資本間競争があった。品質原価計算は既存の会計システムにおいて直接に把握することのできない品質管理活動に関連するコストを全社組織的に管理するために、開発・導入されたのである。そこで次章では、上述の経済的要請からもたらされた品質原価計算を検討するために、複写機製造事業部門および供給開発製造部の品質原価計算の実践過程を取り上げ、当該技法の構造と機能について分析を行うこととする。

4. 製造部門における品質原価計算の実践過程

4.1. Xerox社の品質コスト

品質コストは、品質の不適合が存在する可能性があるために発生する費用と品質の不適合が存在するために発生する費用、すなわち適合コストと不適合コストに大別される(Morse, 1983, p. 17)。適合コストは、適合性を保証するための生産工程の計画・設計費、品質標準の開発費、品質訓練費、品質サークルの編成・運営費、品質管理システム評価費等から成る予防コストと、購入材料および自社製品の試験・検査費、日常業務領域の検査費、外部製品承認費から成る評価コストに分類される。また不適合コストは、欠陥品の補修費、作業屑の正味費用、製品・材料の失敗による作業休止時間、機械設置調整費、欠陥製品の再試験費等から成る内部失敗コストと、保証サービス・交換費、製造物責任費用、売上喪失による機会原価から成る外部失敗コストに分類することができる。これらは予防・評価・失敗接近法(以下、PAF法と略称)と称される品質コストの分類方法の一つであるが、アメリカ品質管理協会(以下、ASQCと略称)がこれを推奨したこともあり(ASQC, 1987, p. 67)、現在では品質コストの一般的な分類基準となっている。

Xerox社は、ASQCの推奨するPAF法を基礎としつつも、それがもつ短期最適思考を克服し、戦略的基盤となるTQMに適応させるため、品質コストを、適合コスト、不適合コスト、機会喪失コスト(cost of lost opportunities)に大別している(Morse, Roth & Poston, 1987, pp. 85-86)。

4.1.1. 適合コスト

適合コストは、予防コストと検査／評価コスト（inspection/appraisal costs）に分類される。前者は、偶発的事象による失敗を予防するための活動に要する費用であり、管理者・補助要員・従業員の参画活動に要する時間、顧客要求測定的时间等の品質に関連した教育訓練費等から成る。また後者は、業務遂行後の顧客要求に対する適合性判断に関連する費用であり、受入作業検査費、認証費、最終検査費、監査費等が含まれる。

4.1.2. 不適合コスト

不適合コストは、内部失敗コスト、外部失敗コスト、超過要求コスト（exceeding requirements costs）に分類される。内部失敗コストは、内部顧客要求に対して不適合かあるいは外部顧客要求に対して不適合であると納期前に確認された製品・サービスに関連する費用であり、工学技術設計の過剰変更、不明瞭な機械製図、製造ライン上の補修・作業屑、郵送前の送り状の訂正等が含まれる。外部失敗コストは、顧客納期後の製品・サービスに関連する是正処置に要する費用を指し、関連部品の交換、同種機器の取替、欠陥製品の回収、顧客送り状の調整等から成る。しかし後述する複写機製造事業部門では、当該費用を品質改善計画による見積が困難であることを理由に管理不能費と位置づけ、管理可能な内部失敗コストのみを分析対象としている。したがって全社的な外部失敗コストは、他の部門が見積・報告することになる。最後に、超過要求コストとは、不必要もしくは些細な情報ないしサービスを提供したために生じた費用のことである。限度を超えた冗長な報告書、受手が判読不能な報告書、大雑把な見積要求時の詳細分析、顧客を不愉快にさせる販売勧誘等が対象となっている。上述のオマハ地域事業所の場合、支払請求失敗の調査結果から、支払請求失敗の訂正費用は、支払請求失敗1件あたり平均106ドルと分析され、調査期間6か月で121,688ドルと集計された（Buehlmann & Stover, 1993, p.33）。

4.1.3. 機会喪失コスト

機会喪失コストとは、顧客が競合他社の製品・サービスを購入した場合、あるいは顧客によって製品・サービス契約が破棄された場合の喪失利益を意味する。後述する複写機製造事業部門では、製品それ自体が本質的に高品質であり、顧客からも高品質であると認められていると想定した上で、2交代制で5日間、製造工場が最大能力で稼働すると仮定した場合の各製造工場によって吸収可能な追加間接費を機会喪失コストとみなしており、また、上述のオマハ地域事業所では、顧客満足調査から、支払請求失敗が原因で解約した顧客は全解約顧客の1.85%と判断し、契約が継続されていれば獲得されたであろう年間売上高を基準として、契約の平均有効残存期間を4年と仮定し、それらを乗ずることによって、機会喪失コスト73,794ドルを導き出している³⁾。

Xerox社の機会喪失コストは、外部失敗コストのなかでも重要な機会原価を意味している⁴⁾。しかし一般には、W. J. Morseも指摘するように（Morse, 1983, p.19）、機会原価は合理的に見積もり難いがために、外部失敗コストから略されることが多い。だがXerox社の場合は、当該コストの管理の重要性を鑑み、長期的かつ全社的なTQM思考を同社全体に強力に浸透させる意図から、機会喪失コストを外部失敗コストから敢えて分離・独立させ、その測定と管理を試みているのである。

4.2. 複写機製造事業部門の品質コスト管理

複写機製造事業部門（Reprographic Manufacturing Operations, 以下、RMO部門と略称）は、1986年時点、ニューヨーク州ロチェスターに本拠を置き、従業員12,000人を擁し、世界

8か国に製造工場を有する複写機製造組織である。当該部門では各製造工場をそれぞれ原価中心点として位置づけ、工場完成品は国際販売を除き、原価で流通部門に販売している。ここでは、W. J. Morse, H. P. Roth & K. M. Postonの叙述に基づき、RMO部門における品質コスト報告書と1986年の内部失敗コスト分析について検討を行うこととする(Morse, Roth & Poston, 1987, pp.83-98; 浦田, 1999a, pp.27-44)。

4. 2. 1. 品質コスト報告書

RMO部門の品質コスト報告書は、予算化された操業データを基礎に年1回作成される予算である。当該報告書の範疇は、労務費を基準に、予防、評価、内部失敗に大別されている。予防コストは、教育訓練、品質保証員、前段階計画支援、CCM／調達、下請業者認証、包装設計・試験、運搬管理、仕掛品・完成品検査、組立部品責任保証、製造品質保証などの要素から成り、評価コストは、CCM／調達、下請業者認証、受入検査、外部機関、検査器具・設備、仕掛品・完成品検査、適格試験、構成管理、工具管理、製造品質保証から構成される。また内部失敗コストは、CCM／調達、運搬管理、原因除去、材料部門／ラインの不一致、仕掛品・完成品検査、組立部品責任保証、製造是正措置、設計変更、問題解決チーム、再訓練から構成されている。それらは、各構成要素別に給与労働／ドル、時間労働／ドル、時間外手当として測定・報告される。村田直樹教授は、ITT Europe社の品質原価計算実務の特徴である「品質コストおよび人的資源予算表」の分析から、「品質コスト情報は、労働者の管理の指標として機能した」(村田, 1988, pp.90-92)と論じたが、RMO部門の報告書からも同様に、品質コストの労働者および下請業者管理強化の機能を看取することができるのである。

また、品質コスト報告書の作成過程は、上述した原価要素を業務予算から抽出する過程でもあるため、中級管理者の品質に対する意識を浸透させる過程としても位置づけることができる。Xerox社の品質管理担当者R. Hopeは、品質原価計算の便益を管理者に理解させることが最も困難であると指摘し、これを克服する手段として、予算編成のさい、品質コスト要素の検討に管理者を直接関与させることを提案している(Morse, Roth & Poston, 1987, p.87)。

財務計画分析部(Financial Planning and Analysis, 以下、FPA部と略称)は、このようにして製造工場別に測定された品質コストの基礎資料に基づき、予算化された品質コスト情報を集計・要約し、予算化された機会喪失コストとともに、報告書形式および図解形式で経営層に報告を行っている。

4. 2. 2. 内部失敗コスト管理

RMO部門のFPA部は、1986年3月、品質コスト予算差異を調査し、それ以後の品質コストの予測・修正を行うべく、実際品質コスト、予算化された品質コスト、予算を修正した品質コストの分析を行った。調査時点における予算を修正した品質コストは、予防コスト8%、評価コスト17%、内部失敗コスト59%、機会喪失コスト16%であった。予防、評価、機会喪失の各範疇における予算期間内の変動はみられなかったが、内部失敗コストの場合には差異が生じていたことが判明された。

ところで、予算化された内部失敗コストは、あらかじめ計画された基準外の費用を意味している。当該コストを超過する部分は、品質コスト管理が実施されなかった場合に生じる可能性のある実際および予算を修正した内部失敗コストを意味する。それは、さらに、過剰製造原価差異、計画された基準外の費用、間接費、解約・超過費、仕入先取引停止に係る費用等の要素に分解・分析された。さらに、これら予算を修正した内部失敗コストのなかでも、過剰製造原価差異と基準外の費用は金額的に重要であったため、通貨コスト、直接作業量、割増金、購入

価格差異、間接作業差異、工程変更差異、作業屑・補修費など、より詳細な要素に分解された。

ここで着目すべきは、通貨コストである。これは外国為替相場の変動によって生じた費用であり、金額的にも最も重要な要素であった。R. Hope は、通貨コストが内部失敗コストとして考慮される理由について、通貨管理も複写機製造活動に影響を与える活動であるから、それに関連する失敗は、内部失敗コストであり、通貨コストも他の内部失敗コストと同様の管理を要すると論じた (Morse, Roth & Poston, 1987, pp.94-95)。

Xerox 社は、完全な顧客満足という同社の品質概念が示唆するように、基準から外れた成果はすべて品質失敗とみなしている。したがって、過剰製造原価差異や購入価格の不利差異、さらには通貨コストまでもが品質コストとみなされているのである。ここから同社の品質コスト概念が如何に広範に定義されているかを看取することができるのである。

また、RMO 部門は、品質コスト情報を、予算編成、統制活動、業績評価、意思決定等に利用している。たとえば、品質コスト節減額は、予算編成時に個別計画ごとに見積もられている。また計画差異は、差異の原因となる活動を特定化すべく分析されている。そして意思決定の側面としては、品質コスト情報は、品質改善計画の立案・実施が内部失敗領域および評価領域から予防領域へ移行するように利用されている。R. Hope は、管理者は予防活動への追加的支出が評価コストおよび失敗コストの重要な削減要因になること、そして、予防領域から評価・失敗領域への品質コストの重点移行にともなう品質コスト管理が有効であることを認識していないことを挙げ、品質コストの測定と報告の必要性を指摘した (Morse, Roth & Poston, 1987, p.97)。つまり、品質コスト情報は、品質管理活動を長期的かつ全社的に実施させていく上で、基準ないし指針となるのである。

上述のように、RMO 部門では TQM を推進すべく、1983 年から品質原価計算が導入された。1980 年代初頃は、従前の評価活動に重点を置いた品質管理であったため、評価コストおよび内部失敗コストは巨額にならざるを得なかったが、TQM 思考に基づく予防活動領域への投資が行われるにつれ、その効果が漸次的にあらわれている。

4.3. 供給開発製造部の品質コスト管理

供給開発製造部 (Supplies Development and Manufacturing Unit, 以下、SDM 部と略称) は、1988 年時点、ニューヨーク州ウェブスターに本拠を置き、世界 6 か国に製造工場を有する、複写機・印字機に係る消耗品、現像材・現像液・光受容器等の製品、複写用紙等の製造組織である。SDM 部は、アメリカ複写機市場における Xerox 社の独占的支配を背景に、製品ラインを拡充するなど急激な成長を遂げたが、当該市場を取り巻く経済環境の変化にともない導入された TQM に準拠すべく、品質原価計算が利用された。SDM 部の品質コスト管理の特徴は「家族的集団 (Family Group)」と称される品質サークルの編成にあった (Atkinson, Hohner, Mundt, Troxel & Winchell, 1991, pp.49-53)。

4.3.1. 品質サークルの編成

SDM 部は、当初、品質コスト管理による失敗コストの削減に成功している。しかし 1987 年、TQM の強化を図り、さらなる品質コスト低減を遂行するため、品質コスト検討会議が行われた。そこで、将来の品質向上を図るためには、全従業員の組織的な参加を通じた品質コスト管理が必要であると結論し、それを具体化する手段として、家族的集団と称する同職能内の 10 人程度から成る品質サークルを編成した。これは機能横断的チームとは異なるものであった。

しかしながら、当初の品質サークルを通じた品質コスト管理は、試験的とはいえ、期待された成果を得ることはできなかった。それは品質コスト情報そのものが上級管理者に向けて作成されていたためであり、現場作業員への適用を妨げていたからであった。

そこで、SDM部の総括管理者M. Smithを中心とする上級管理層から構成される品質サークルから品質コスト管理への取り組みが開始された。これは上級管理者の品質意識を高揚させ、TQMの強力な助力となった。品質管理担当者のJ. FinneganとJ. Schottmillerによれば(Atkinson, Hohner, Mundt, Troxel & Winchell, 1991, p.51)、この品質サークルは、他の品質サークルにも適用可能となる品質コストを設計・調整すべく、毎週2時間の会議を行ったという。その目的は、品質コスト設計の基準を全従業員が継続的品質改善に際して、他の品質管理技法では適用することのできない、個人的にも集団の一員としても貢献できる状況を作り出すことにあった。当初、品質コスト情報には概算値が求められた。品質コストは品質改善計画の優先事項の決定に寄与したのである。

また、品質コストの検討過程において、SDM部内の3職能すなわち研究開発過程、研究開発から生産への移行過程、生産過程の分析が行われた。研究開発段階では、特定数の従業員が開発業務に従事していることが確認された。また研究開発から生産への移行段階では、原価低減機会が製造計画および生産性目標の達成に置かれているということ、つまり製造計画が適合しなければ競合企業を利することに繋がり、それは自社の期待利益の喪失に帰すということ、また生産性目標の未達は、製品原価の競争優位性の喪失に帰着することが確認された。生産段階では、従来の品質コスト要素の確認が行われた。SDM部は、これら品質コストの検討によって経営諸過程をより明確にし、TQMを推進する組織構造の再編成を遂行したのである。

4.3.2. 品質コストの利用

ところで、品質管理担当者P. L. Millerは、品質コストは、従業員の業務理解の促進に効果的であったと述べている。P. L. Millerの属する品質サークルは、工場品質コスト報告書を作成し、それらの情報をベースにパレート図表を作成し、最も重要な改善領域の確認・改善を行っている。すべての品質サークルが必ずしも品質コストを適用しているわけではないが、そのうち70%は、品質コストの意義を見出している(Atkinson, Hohner, Mundt, Troxel & Winchell, 1991, p.52)。

SDM部の品質コスト管理は、同部だけでなく、Xerox社全体の利益にも実際的な影響をもたらしている。品質原価計算の再構築は、品質コストの低減に資するのみならず、組織改善を促し、品質、時間、納期の管理強化を促進する機能を果しているのである。

上述してきたように、Xerox社は、アメリカ複写機市場における資本間競争にともない低下した競争力を獲得すべく、TQMおよび品質原価計算を導入し、労働者および下請企業管理を強化する機能を通じて、品質向上と原価低減の同時的達成を成し遂げた。同社の事務製品・装置グループ(Business Product & Systems Group)が獲得した1989年度マルコムボルドリッジ全米品質賞は、その成果の一つのあらわれであった。L. P. Carrは、同社が品質管理活動を全社的かつ長期的に遂行するに際して、品質原価計算の開発・導入は必要不可欠であったと論じている(Carr, 1992, p.72)。ただ、これらの成果は主に製造領域に限定されたものであった。Xerox社の経営層は、1980年代後半から1990年代にかけて、TQMを一層強力に推進すべく、TQMおよび品質原価計算を非製造領域へ展開したのである。これは、当初、製造領域において開発された品質原価計算がその管理領域を非製造領域へと拡大させつつあるとB. G. Dale & J. J. Plunkettが指摘したことと軌を一にしている(Dale & Plunkett, 1999, p. 50)。

そこで、以下、L. P. Carr 及び H. Atkinson, J. Hamburg & C. Ittner の叙述に基づき、Xerox 社のサービス部門の一つである国内顧客事業部門（U. S. Customer Operations Division, 以下、USCO 部門と略称）を取り上げ、同部門における品質コスト管理について検討することとする（Carr, 1992, pp.72-77; Atkinson, Hamburg & Ittner, 1994, pp.318-328; Carr, 1995, pp.26-32）。

5. 非製造部門における品質原価計算の実践過程

5.1. 国内顧客事業部門の品質コスト

USCO 部門は、1996 年時点、ニューヨーク州ロチェスターに本拠を置き、22,000 人の従業員を擁し、Xerox 社製品の販売およびサービス業務をアメリカ全土において展開している。1996 年度の同部門における事業収益は、8,600,000,000 ドルであった（Xerox, 1998, p.11）。USCO 部門は 1988 年に品質管理を長期継続的に遂行させるべく品質原価計算を導入し、1989 年から 1992 年の 4 年のあいだに、200,000,000 ドルを超える品質コストの節減を成し遂げている。

USCO 部門は、販売・市場活動組織である。それゆえ TQM および品質原価計算の導入に際しては、製造部門の品質概念および品質コスト概念をサービス部門に適応させるための再定義を行う必要があった。その結果、製造部門における作業屑、補修、作業休止時間等はそれぞれサービス部門に適応するかたちに変更された。信頼性は予測可能性ないし正確性に、適時性はサービス履行の必要時間と意味づけされた。

また当該部門は、価値付加的活動ないし非価値付加的活動を特定化する手段として、顧客要求事項への適合度試験を適用した。品質コストは顧客要求事項を基準に構成され、製品用途に対する下請企業の理解と製品に対する顧客の理解の確保が企図された。教育訓練費、作業検査費、予備装置費等は、失敗コスト回避のための予防活動ないし評価活動に関連する適合コストとみなされ、部品不完全による未始動装置・故障装置、導入失敗、無効設備、在庫除却、旧型装置更新、保証期間内の部品失敗、過払手数料、時間外労働、割増輸送料等のサービス配送過程における補修費および浪費は、不適合コストと定義された。さらに、遅延作業時間、返品、注文契約破棄、送り状の誤り、賃貸契約破棄等に係る費用は、機会喪失コストと位置づけられている。

RMO 部門および SDM 部の品質原価計算の場合と同じく、USCO 部門の場合も、品質原価計算は TQM の必要不可欠な用具とみなされ、当該部門独自の品質原価計算が開発された。それは経営管理の用具として、品質改善計画の優先事項の選択および体系化の指針ないし基準となった。またその開発には、財務統括経営者の理解と積極的な支援が不可欠であった。

5.2. 国内顧客事業部門の品質コスト管理

USCO 部門は、1989 年、非効率な経営活動すなわち不適合コストとして把握可能な活動を調査すべく、多くの職能部門の代表者から成る職能横断的なチームを編成した。当該チームの調査の結果、全社的な潜在的品質コストは、1,050,000,000 ドルであり、当該部門の管理領域に限定した場合でも、253,000,000 ドルと評価された。それは売上高比 25% であった。

そこで、財務統括経営者は、上級管理者および諸部門の代表者を召集し、会議を行った。財

務統括経営者は、諸部門の管理者とともに、品質改善プロジェクト選抜票および特性要因図等を利用し、品質改善プロジェクトの選択を試みた。品質改善プロジェクトの順位は、品質不良の根本原因の削除による見積回収額、外部顧客への影響度合、難易度を考慮しつつ、見積品質コストを基準に決定された。同部門では11項目の品質改善プロジェクトとして、顧客要求以外の販売・サービス業務時間、販売員売上高、リース管理、部品補修、予備部品使用量、予備部品在庫量、航空輸送費、製品原価計算、設備陳腐化、第三者財務協定、保守戦略が掲出された。

5.2.1. 予備部品在庫の超過／解約

予備部品在庫の超過／解約問題は、USCO部門の最も成功した品質改善プロジェクトの一つである。部品・供給品の監査員、設備以外の在庫管理担当者、部品計画担当者、在庫分析担当者から成るプロジェクト・チームは、問題解決プロセスを利用し、品質コスト節減を行った。また問題の範囲を確認し、最良な実務を明確にするためにベンチマーキングを展開した。同チームは、過剰な予備部品および陳腐化した予備部品に係る支出を22,000,000ドル以上と測定し、品質コスト節減目標額を16,000,000ドルとした。同チームは特性要因図を利用し、当該問題の原因を特定し、その解決策を導き出した。

第1は、現場の過剰在庫にあった。計画担当者の部品過剰注文は、包括的な在庫管理システムの未構築によるものであった。第2は、予備部品失敗率にあった。予備部品失敗率は技術設計書に影響を受けるため、予備部品の管理プロセスの再構築が求められた。第3は、製品寿命戦略の不在にあった。これは製品計画担当者と部品計画担当者とのあいだの情報伝達の不通が原因であり、これら二者間の情報伝達網を確立することが求められた。第4は、部品計画担当者が製品先導指標ないし製品動向要因を利用して部品事業動向を把握していたことにあった。そこで同チームは、部品計画関連情報を修正し強化するため、補修活動および顧客サービス技術に係るデータの入力と月次検討が可能なシステムを構築した。

当該プロジェクトによる品質コスト節減額は5,500,000ドルの成果を上げた。また、プロジェクト・チームの編成過程はチーム成員相互の融和を図り、部品流通経路の創造的変化を惹き起こした。さらにそれはチーム成員の労働移動を改善するものとなった。

5.2.2. 航空輸送費

USCO部門は、1988年時点で、設備および部品の輸送に11,200,000ドルを要していた。航空輸送に関連した報告制度は整備されておらず、航空輸送に関する意思決定は、種々の職能部門の各段階において実施されていた。それゆえ、意思決定者は代替的な接近法による時間と費用のトレード・オフ関係の分析もできず、航空輸送費の非効率的支出をもたらした。そこで、当該問題にかかわるプロジェクト・チームは、各職能部門の航空輸送責任者を特定するよう求めた。さらに手続の合理化を推進し、包括的な航空輸送報告システムを構築した結果、航空輸送費は、1989年に4,700,000ドル、1990年には見積額で1,500,000ドル減少した。

5.2.3. 設備陳腐化

設備陳腐化に係る費用の節減を図るため、財務部と設備部の代表者から成るチームが編成された。当該チームは、価格政策、子会社販売、代替的内部利用等の検討を行い、設備改造・予備部品抽出に要する費用の分析を行った。設備陳腐化費用は年間約25,000,000ドルであったが、同チームは年14,000,000ドルまで低減させる目標を設定した。結果的には、当初目標を過分に上回る8,600,000ドルまで低減された。

5.2.4. 第三者財務計画

USCO 部門は、Dana Corporation との合併企業である Xerox Equipment Leasing 社に製品を安定的に供給する契約を締結していた。そのさい期末時点における同社の販売未実現分の残余価値は保証していた。USCO 部門は、1985 年から 1989 年のあいだに、当該契約を通じて 8,000 台超の製品を販売し、200,000,000 ドル超の収益を実現させたが、既存顧客の離脱率、新規顧客の獲得率の把握を行ってはいなかった。そこで既存の会計データを用いて計算した結果、解約率は 65% であることが判明した。同部門では、解約率を 20% に抑えるため、財務部、製品マーケティング担当者から成るチームを編成し、顧客分析、販売外交員分析、顧客調査を実施した。しかし既存顧客の離脱率は 14% であった。同部門は当該問題を会計システムの問題と判断し、会計システムの見直しを行った。その結果、Dana 社に対する 300,000 ドルの過払金が判明したのである。

このように、USCO 部門における品質コスト管理によって、Xerox 社は、1989 年に 53,000,000 ドル、1990 年に 77,000,000 ドル、1991 年に 60,000,000 ドル、1992 年に 20,000,000 ドルという顕著な成果を収めた。L. P. Carr は、同部門の品質コスト管理について、その過程のなかで一時解雇や徹底的な原価削減が行われなかったことを評価し、品質コスト情報に懐疑的であったライン管理者の多くも次第にその価値を認識し始めたと述べ、品質コスト管理の成功要因として、Xerox 社の上級管理者が品質管理活動および品質コスト管理に熱心であったこと、品質コスト測定のさい、当該数値の正確性は問題にせず、概算値の計算を重視したこと、品質改善計画の実施チームに権限を委譲したこと、中間経過報告書の提出を義務づけなかったこと、品質コスト情報に対して、数学的予測情報ではなく、品質改善計画の優先事項の決定のための情報を求めたこと、品質コスト情報をライン管理者の理解しやすいように適用したことを挙げた (Carr, 1992, p.76)。

しかしながら、L. P. Carr の指摘する要因は、TQM の導入を促進させるための組織上の実際問題への対処法を論じたものである。Xerox 社が品質を競争戦略の要として認識し、製造部門だけでなくサービス部門においても品質原価計算を強力に推進した背景には、アメリカ複写機市場における資本間競争が存在したのである。同社は当該市場における競争に打ち克つために、労働者および下請企業の管理を強化することによって、品質向上と原価低減を遂行したのである。

6. おわりに

以上、本稿では、品質原価計算に関する既存の研究成果を踏まえた上で、アメリカ複写機巨大企業 Xerox 社における品質原価計算の実践過程を取り上げ、それを取り巻く社会経済的背景とともに、当該技法の有する構造と機能について分析を行ってきた。

Xerox 社は、1960 年代、電子複写原理・技術の商品化を契機に、経済的成長の基盤を確立した。同社は、従来型複写機の欠点の大幅な改善による顧客満足とそれを可能にする特許技術等の圧倒的な競争優位によって、アメリカ複写機市場における独占的な地位を獲得した。しかしその独占的な市場構造は同社の部門間あるいは製造部門と本社スタッフとの不和を導き、官僚制の逆機能を惹起し、適時的な経営諸政策の立案・実施を困難にした。事実、1970 年代におけるアメリカの巨大企業および日本企業の市場参入と連邦取引委員会による市場独占に対する是正勧告は、アメリカ複写機市場をめぐる資本間競争を激化させ、Xerox 社の独占的支配力を揺るがす結果となった。なかでも高品質・低価格戦略を経営戦略の支柱とする日本の複写機企

業の市場参入は、Xerox社の独占的地位の崩壊を決定づけるものであった。その結果、1980年を境に同社の純利益は下降し始め、とくに1982年の対前年度実績は29.1%減と大幅に下落し、ROAも1980年の19%から1982年には10%にまで急落した。また売上高品質コスト率も20%を超過し、他企業との比較においても、納入業者数9倍、従業員数2倍、解約率10倍、最終製品欠陥率7倍という状態であった。これらの要因が日本企業の複写機1台あたりの販売価格とXerox社の複写機1台あたりの製造原価が相等しいという不利な競争状態をもたらした。Xerox社のアメリカ複写機市場における相対的な競争力の低下を導いたのである。つまり、アメリカ複写機市場をめぐる資本間競争が、Xerox社の経営層に経営戦略の転換を迫ったのであり、同社は、経営戦略の要として品質を位置づける必要を見出したのである。それは、品質原価計算の開発・導入というかたちで具現化されるに至った。

Xerox社における品質原価計算導入の目的は、各階層の経営管理者をはじめ、全従業員の品質意識の浸透を促進することであり、品質改善計画の優先順位を決定し、その業績を評価することであった。同社の品質コストは、ASQCの推奨するPAF法に依拠しつつも、それに拘束されることなく、同社の経営戦略の基盤となるTQMを反映して定義された。機会喪失コストにそれがあらわれている。

機会喪失コストは外部失敗コストの主要な構成要素と位置づけられる機会原価である。ただしそれは合理的に見積もり難いがために省略されることが多い。しかしXerox社の場合、長期的かつ全社的なTQM思考を同社全体に強力に浸透させる意図から、当該コストの管理の重要性を認識し、機会喪失コストを外部失敗コストから取って分離・独立させ、その測定と管理を試みている。RMO部門の場合、製品それ自体が本質的に高品質であり、顧客からも高品質であると認知されていると想定した上で、2交代制で5日間、製造工場が最大能力で稼働すると仮定した場合の各製造工場によって吸収可能な追加間接費を機会喪失コストとみなしていた。またオマハ地域事業所では、顧客満足調査から、支払請求失敗が原因で解約した顧客は全解約顧客の1.85%と判断し、契約が継続されていれば獲得されたであろう年間売上高を基準として、契約の平均有効残存期間を4年と仮定し、それらを乗ずることによって、機会喪失コストを導出していた。ここから、同社が品質原価計算をTQMの長期的思考に適応させようとする意図を看取することができる。

またXerox社は、完全な顧客満足という同社の品質概念に示されるように、基準から外れた行為はすべて品質失敗とみなし、過剰製造原価差異や購入価格の不利差異、さらには外国為替相場の変動による通貨コストまでも内部失敗コストとして認識していた。これは同社の品質コスト概念が如何に広範に定義されているかを示唆するものであり、同社の品質原価計算の特徴として指摘することができる。

ところで、Xerox社における品質コスト報告書は、予算編成時、業務予算データから品質管理活動に要するコストを集計した予算化された品質コストから構成され、それは報告書ないしは図解の形式で経営層に報告されていた。同社は、品質原価計算に予算を設定することで、実際品質コストとの比較を可能にし、原価差異による責任の特定を行った。これは同社が品質原価計算を管理会計技法として合理的に遂行しようとした意図したのである。

さらに品質コスト報告書からは、Xerox社が複写機製造活動の初期段階すなわち部品納入段階から下請企業を参画させ、品質失敗の予防活動を実践していたこと、またそれらの評価は労務費を基準として行っていたことなどを看取することができた。これは品質原価計算が労働者管理および下請企業管理を強化する指標として機能していることを明確にするものである。

また、B. G. Dale & J. J. Plunkett は、製造領域において開発・実践されてきた品質原価計算は、その管理領域を非製造領域へと拡大させつつあると論じたが、Xerox 社における品質原価計算実務の展開もそれを証左するものであった。同社の品質原価計算は、まず製造領域に導入され、その成果を基礎に、1980 年代後半以降には非製造領域へと展開されていった。その基底には、全社的な競争戦略としての品質の重要性が存在したのである。

したがって、Xerox 社の品質原価計算は、アメリカ複写機市場をめぐる資本間競争を背景として導入された管理会計技法であり、戦略的基盤である TQM の用具として、労働者および下請企業の管理強化に寄与することによって、品質向上と原価低減の同時的達成に貢献したと結論することができるのである。

注

- 1) 品質原価計算の基礎的構造については、拙稿（浦田，1999c, pp.194-205）において、検討を行っている。それゆえ、品質原価計算に関する先行研究の文献解題については、本稿に掲げる研究課題との関連性を考慮し、必要な限りにとどめている。
- 2) 他の過程について付言すれば、ベンチマーキングとは、全従業員に対して改善領域と当該領域における最良実務を遂行する組織を特定させ、当該問題に係る実務比較と改善計画の策定を可能にする過程であり、改善前と改善後の比較が可能であるため、業績評価手段としても機能する。Xerox 社は、同過程で複写機 1 台あたりの製造原価と日本の競合企業の複写機 1 台あたりの販売価格が同等であることを認識した。顧客満足測定システムは、複写機の品質、機械設備の失敗、納品サービスの速度、販売・サービス作業員の態度、電話サービス等、Xerox 社に係る全体的な顧客満足と複写機それ自体の性能評価を収集し測定する方法である。また、製品納期プロセスは、製造・研究開発・市場活動・事業計画から構成される機能横断的チームによる製品問題処理過程であり、顧客納期プロセスは、顧客と下請業者を顧客・下請問題の解決チームとして組織し、諸要求に適合する品質・原価・適時性・特性・性能を具備した製品を確実に納品する過程である。そして提携・権限委譲は、現場従業員が顧客要求の確認および迅速な対応に最適な位置にいることに着目し、意思決定権限を最下層の現場従業員に委譲することであり、最後の管理評価プロセスは、経営管理者の TQM 参画を継続させる過程である。これら諸過程は、全社組織的な品質に関連する結束の強化・促進を企図する過程と位置づけることができる（Gitlow & Lored, 1993, pp.406-419）。
- 3) Xerox 社の定義に従えば、機会喪失コストは喪失利益を意味するが、オマハ地域事業所の場合、当該事業所における管理者の業績評価方法が売上高を基準としていることから、その整合性の維持を図るため、喪失売上高を適用している。また、オマハ地域事業所における機会喪失コストの測定について、D. M. Buehlmann と D. Stover は、支払請求失敗が解約の唯一の原因ではないことを考慮しつつ、当該コストの測定企図は、会計情報測定の観点から、教訓的かつ有益であると論じている（Buehlmann & Stover, 1993, p.33）。
- 4) Xerox 社の“lost opportunity cost”は機会原価を意味するが、機会原価は必ずしも lost opportunity cost を意味するものではないため、本稿では、“lost opportunity cost”を「機会喪失コスト」と訳出している。

謝辞

本論文は、平成 10 年度兼松フェローシップ（大学院生研究奨励賞）〔神戸大学経済経営研究所〕

受賞論文「米国巨大複写機製造会社の品質原価計算」をもとに、その後に入手した資料を補足し、加筆したものである。また、本論文の執筆に際して、村田直樹教授（淑徳大学）、竹田範義助教授（長崎県立大学）には懇切丁寧なご指導とご鞭撻を賜りました。この場を借りて深く謝意を表します。さらに、日本管理会計学会第9回全国大会において貴重なご助言を頂きました西村明教授（九州大学）、田中雅康教授（東京理科大学）、ならびに査読の先生方に深く感謝致します。

参考文献

- [1] ASQC Quality Costs Committee : *Guide for Reducing Quality Costs*, Second Edition, American Society for Quality Control, Wisconsin, 1987.
- [2] Atkinson, H., Hamburg, J. and Ittner, C. : *Linking Quality to Profit: Quality-Based Cost Management*, ASQC Quality Press, Wisconsin, 1994.
- [3] Atkinson, J. H. Jr., Hohner, G., Mundt, B., Troxel, R. B. and Winchell, W. : *Current Trends in Cost of Quality: Linking the Cost of Quality and Continuous Improvement*, National Association of Accounts, New Jersey, 1991.
- [4] Buehlmann, D. M. and Stover, D. : "How Xerox Solves Quality Problems", *Management Accounting*, September 1993.
- [5] Campanella, J. ed. : *Principles of Quality Costs: Principles, Implementation and Use*, Third Edition, ASQ Quality Press, Wisconsin, 1999.
- [6] Carr, L. P. : "Applying Cost of Quality to a Service Business", *Sloan Management Review*, Summer 1992.
- [7] Carr, L. P. : "How Xerox Sustains the Cost of Quality", *Management Accounting*, August 1995.
- [8] Crosby, P. B. : *Quality Is Free*, McGraw-Hill, New York, 1979.
- [9] Dale, B. G. and Plunkett, J. J. : *Quality Costing*, Third Edition, Gower Publishing, Hampshire, 1999.
- [10] Evans, J. R. and Lindsay, W. M. : *The Management and Control of Quality*, West Publishing Company, New York, 1996.
- [11] Feigenbaum, A. V. : *Total Quality Control*, McGraw-Hill, New York, 1961.
- [12] Gavin, D. A. : "What Does Product Quality Really Mean?", *Sloan Management Review*, Fall 1984.
- [13] Gitlow, H. S. and Lored, E. N. : "Total Quality Management at Xerox: Case Study", *Quality Engineering*, Vol. 5, No. 3, 1993.
- [14] Hagan, J. T. : "Quality Costs II: The Economics of Quality Improvement", *39th Annual Quality Congress Transactions*, 1985.
- [15] Hiam, A. : *Closing the Quality Gap: Lessons from America's Leading Companies*, Prentice-Hall, New Jersey, 1992.
- [16] Horngren, C. T., Foster, G. and Datar, S. M. : *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, Ninth edition, Prentice Hall, New Jersey, 1997, p.683.
- [17] Hughes, S. B. and Willis, D. M. : "How Quality Control Concepts Can Reduce Environmental Expenditures", *Journal of Cost Management*, Summer 1995.
- [18] 伊藤嘉博 : 「プロダクト・ライアビリティ・コストの測定と管理」『会計』第140巻第1号, 1991年.
- [19] 伊藤嘉博 : 『品質コストマネジメント—品質管理と原価管理の融合—』中央経済社, 1999年.
- [20] Juran, J. M. : *Quality Control Handbook*, McGraw-Hill, New York, 1951.

- [21] 木島淑孝：「品質コストについて—最近のアメリカにおける研究を中心に—」『商学論纂』（中央大学），第29巻第6号，1988年。
- [22] Kharbanda, M. : “Back from the brink”, *CMA Magazine*, July-August 1991.
- [23] 村田直樹：「品質管理の会計課題」末石直久編著『管理会計の動向』税務経理協会，1988年。
- [24] 村田直樹：「品質コスト分析の実務」『長崎県立国際経済大学論集』（長崎県立国際経済大学），第24巻第1号，1990年。
- [25] 村田直樹・竹田範義・沼恵一：『品質原価計算論—その生成と展開—』多賀出版，1995年。
- [26] 小倉昇：「クオリティ・コストイングの新展開」『會計』第139巻第2号，1991年。
- [27] Masser, W. J. : “The Quality Manager and Quality Costs”, *Industrial Quality Control*, Vol. 14, 1957.
- [28] MIT Commission on Industrial Productivity : *Working Papers of the MIT Commission on Industrial Productivity*, Volume 2, The MIT Press, Massachusetts, 1989.
- [29] Morse, W. J. : “Measuring Quality Costs”, *Cost and Management*, July-August, 1983.
- [30] Morse, W. J., Roth, H. P. and Poston, K. M. : *Measuring, Planning and Controlling Quality Costs*, National Association of Accountants, New Jersey, 1987.
- [31] Palermo, R. C. and Watson, G. H. ed. : *A World of Quality: Business Transformation at Xerox*, Irwin, Illinois, 1993.
- [32] Rickard, N. E. : “Xerox Puts the Customer First: A Powerful Competitive Strategy”, In G. M. Bounds ed., *Cases in Quality*, Irwin, Illinois, 1996, p. 251.
- [33] 浦田隆広：「Xerox Corporationの品質原価計算—複写機製造部門における品質管理と会計—」『エコノミスト・ナガサキ—長崎県立大学大学院年報—』（長崎県立大学大学院経済学研究科）第5号，1999a年。
- [34] 浦田隆広：「1960年代Xerox Corporationにおける公表会計実務」『エコノミスト・ナガサキ—長崎県立大学大学院年報—』（長崎県立大学大学院経済学研究科）第5号，1999b年。
- [35] 浦田隆広：「戦略的原価管理」村田直樹・高栢真一編著『管理会計の道標—原価管理会計から現代管理会計へ—』税務経理協会，1999c年。
- [36] Winchell, W. O. and Bolton, C. J. : “Quality Cost Analysis: Extend the Benefits”, *Quality Progress*, September 1987.
- [37] Xerox Corporation : *Annual Report*, 1959-1998.

Quality Cost Management at Xerox Corporation

Takahiro Urata*

Abstract

The purpose of this paper is to review the background, structure and function of the Quality Cost Management at Xerox Corporation.

In the 1970s, IBM, Eastman Kodak, Canon, and other competitors entered the U.S. copier market and began making significant gains in the market share at the expense of Xerox. Xerox's competitiveness was seriously damaged by the quality costs of correcting errors, re-doing things, apologizing to customers, etc. A survey of the published literature in this field showed that quality costs at the company, expressed as a percentage of sales turnover, was 20 percent. In 1983, CEO David Kearns and the senior management at Xerox launched the program, "Leadership Through Quality" to change the company's culture and raise its commitment to quality. It took four years to train over 100,000 people to ensure a common understanding and approach to quality at all Xerox facilities. Quality cost concepts were introduced as a management tool of this "Leadership Through Quality" process.

The Xerox approach to quality cost differs somewhat from those programs described by the American Society of Quality Control and others. The company defines three categories of quality cost: conformance, nonconformance and lost opportunity. The third category is unique to Xerox. And although quality cost was developed to deal with manufacturing areas, attempts have been made to apply its principles directly to non-manufacturing areas. Struggle for survival in the market is the underlying structure of quality cost management at Xerox.

Key Words

Quality cost management, Quality cost, Total Quality Management (TQM), Xerox Corporation, Competitive strategy

Submitted 1 December 1999

Accepted 1 June 2000.

*Lecturer, Nagasaki Prefectural Sasebo Advanced Technical College

論 文

動機付けにおけるモニタリング技術の意義

鈴木 孝則*

<論文要旨>

本論文では、エイジェンシー理論の枠組みで、モニタリング技術の概念を明示的に取り扱った Strausz[11]のモデルを種々の観点から拡張し、モニタリング技術の意義を詳細に調べる。

はじめに、モニタリング・コストが可変である場合の比較静学分析を行った。その結果、モニタリング技術を高めれば、モニタリングの頻度の減少を通じてプリンシパルの期待効用を改善できるが、モニタリング・コストを低めることによって必ずしもモニタリングの頻度を減らせないことがわかった。つぎに、エイジェントが努力を行ったあと、それを自己査定して報告し、プリンシパルはこの報告にもとづいてモニタリングを行う場合を分析した。その結果、(1) モニタリングの手順に自己査定を含む場合の均衡と含まない場合の均衡では、動機付けのパフォーマンスやモニタリング頻度が異なること、(2) 自己査定を含む場合の均衡にもモニタリング技術の水準によって動機付けのパフォーマンスやモニタリング頻度が異なる二つのパターンが存在することを示し、モニタリング技術が未熟なため、自己査定を含まない通常のモニタリングによる管理機構が成り立たない場合でも、モニタリングに先だって自己査定を実施するならば、モニタリングによる動機付けを実現できることを示した。最後に、プリンシパルが表明するモニタリング技術の水準をエイジェントが信頼せず、過小または過大に評価する場合を分析した。その結果、モニタリング技術やモニタリング・コストがどのような水準にあろうとも、エイジェントがモニタリング技術を過小評価するとき、結果としてプリンシパルに有利な契約は存在しないが、モニタリング技術が未熟でモニタリング・コストが小さい場合には、エイジェントがモニタリング技術を過大評価するならば、結果としてプリンシパルは当初の計画を上回る努力をエイジェントから引き出す可能性があることを示した。

<キーワード>

エイジェンシー理論、動機付け、努力、業績評価、報酬、検証可能、モニタリング技術、モニタリング・コスト、有限責任、ナッシュ均衡、契約の信頼性、自己査定、評価ギャップ

1999 年 11 月 17 日 受付

2000 年 6 月 19 日 受理

*早稲田大学大学院 社会科学部 博士後期課程

はじめに

人間一人では大きな仕事をすることはできない。そこで委任関係が必要となる。エイジェンシー理論では、仕事を委託する側をプリンシパル、仕事を受託する側をエイジェントとよぶ。一般に両者の利害は一致しないため、プリンシパルはエイジェントを動機付ける必要がある。動機付けの方法は、エイジェントがインプットする努力と報酬を関連づける方法と、エイジェントがアウトプットする業績と報酬を関連づける方法に大別できる。前者はモニタリングあるいは監査、後者は業績評価とよばれることがある。

Baiman[1]は、情報の検証可能性を、それが当事者だけでなく（裁判所などの）第三者も観察可能であることと定義した。この定義にしたがえば、業績が検証可能でない場合には業績評価が利用できないため、モニタリングによる動機付けが必要となる。Strausz[11]は、プリンシパルのモニタリング技術を明示的に組み込んだモデルを分析し、その巧拙がプリンシパルの期待効用に影響を及ぼすことを示した。本稿の目的は、その第2節と第3節の分析モデル—プリンシパルがスーパーバイザーにモニタリングの権限を委譲しないときのモデル—を種々の観点から拡張し、モニタリングによる動機付けにおけるモニタリング技術の意義を詳細に調べることにある。

一般にプリンシパル・エイジェント・モデルを構成する仮定は、(1) プレーヤーの環境に関するもの、(2) プレーヤーの契約に関するもの、(3) プレーヤーの信念に関するもののいずれかに属する。本稿では、Strausz[11]のモデルを構成するそれぞれの仮定を緩める。

はじめに、プレーヤーの環境としてモニタリング・コストをとりあげる。Strausz[11]では、モニタリング・コストが一定と仮定されているが、これを緩めて、モニタリング・コストが可変である場合を分析する。具体的には、モニタリング・コストの大小とモニタリング技術の巧拙がどのように関連しながら、動機付けのパフォーマンスに影響を与えるかを調べる。Ross[8]やHolmstrom[4]などのエイジェンシー理論の初期の論文では、努力や業績を観測するためのコストが明示的に扱われていなかった。Townsend[16]は、エイジェンシー理論でモニタリング・コストを明示的に扱ったはじめての論文である。その後、Tirole[12]、Laffont[6]、Villadsen[17]、Cheh and Paik[2]などによりモニタリング・コストを内生変数とするプリンシパル・エイジェント・モデルの拡張が行われた。これらの拡張されたモデルでは、プリンシパルやエイジェントから独立した経済主体がモニタリングを実施するという設定のもとで、モニタリング活動に対する報酬をモニタリング・コストとしてとらえている。しかし、モニタリング・コストとモニタリング技術を同時にモデルに組み込み、二つの要因の関連性を動機付けの観点から論じた研究は存在しない。本稿の最初のモデルは、この点を解明することに主眼が置かれる。

つぎに、プレーヤーの契約としてモニタリングの手順をとりあげる。Strausz[11]では、エイジェントが努力を行ったあと、すぐにプリンシパルがモニタリングを行うという手順を仮定しているが、この仮定を緩めて、エイジェントは努力を行ったあと、実際に生じた努力水準を自己査定して報告し、プリンシパルはこの報告にもとづいてモニタリングを行う場合を分析する。具体的には、自己査定の有無とモニタリング技術の巧拙がどのように関連しながら、動機付けのパフォーマンスに影響を与えるかを調べる。エイジェンシー理論の枠組で自己査定の意義を分析したものにKaplow and Shavell[5]があり、自己査定を含めたほうが含めない場合よりも有利になることを示している。しかし、彼らのモデルは自己査定とモニタリング技術を同

時に組み込んでいないため、これら二つの要因の関連性は分析されていない。本稿の二番目のモデルは、この点を説明することに主眼が置かれる。

最後に、プレーヤーの信念としてモニタリング技術に対する評価をとりあげる。Strausz[11]では、プリンシパルもエイジェントもモニタリング技術の水準に対して同じ評価をすると仮定しているが、これを緩めて、プリンシパルがモニタリング技術の真の水準を表明しても、エイジェントがそれを信頼しない場合を分析する。具体的には、モニタリング技術への過小または過大な評価とモニタリング技術の巧拙がどのように関連しながら、動機付けのパフォーマンスに影響を与えるかを調べる。エイジェンシー理論の枠組でプレーヤーの属性に関する信念を明示的に扱った Spence[10]の研究では、エイジェントの属性をプリンシパルが評価する場合が分析されている。本稿のように、プリンシパルの属性をエイジェントが評価する場合を扱った研究には Crawford and Sobel[3]がある。しかし、彼らの考察は、プリンシパルの属性の表明をエイジェントが信頼するためのメカニズムの究明に重点が置かれているため、エイジェントがプリンシパルの属性を正しく評価しなかった場合については十分な議論がなされていない。本稿における最後のモデルは、この点を説明することに主眼が置かれる。

1. モニタリング技術とモニタリング・コスト

本節では、モニタリング・コストが可変的である場合に、モニタリング・コストの大小とモニタリング技術の巧拙がどのように関連しながら、動機付けのパフォーマンスに影響を与えるかを比較静学分析によって調べる。

本節で用いるモデルは以下のとおりである。プレーヤーはプリンシパル、エイジェントおよびスーパバイザーの三人である。各プレーヤーはリスク中立的であり、von Neumann-Morgenstern の期待効用仮説にしたがって行動する。所得を独立変数として、プリンシパル、エイジェント、スーパバイザーの効用関数をそれぞれ $Z(\cdot)$, $U(\cdot)$, $V(\cdot)$ と表す。労働市場は競争的であり、エイジェントとスーパバイザーの留保効用は $\bar{U}$, $\bar{V}$ である。エイジェントはプリンシパルから努力 e の行使を要求され、努力 1 単位につき k のコストを負担する。エイジェントの努力水準は $e = 1$ (努力する) か $e = 0$ (努力しない) のいずれかであり、前者を選択する確率は α 、後者を選択する確率は $1 - \alpha$ である。努力と環境状態の結合結果として生産される業績を x とする。 x は検証不能である。 $e = 0$ が選択された場合は確実に $x = 0$ となり、 $e = 1$ が選択された場合は、確率 π で $x = \bar{x}$ (> 0) となり、確率 $1 - \pi$ で $x = 0$ となる。エイジェントは、実際に生じた努力水準に関してモニタリング¹を受ける可能性がある。モニタリングが実施された場合には、確率 θ でエイジェントが努力したか ($n = 1$) しないか ($n = 0$) の検知に成功するが、確率 $1 - \theta$ で検知に失敗する ($n = N$)。 θ は、このようにモニタリングの精度を表すから、モニタリング技術とよぶことにする。モニタリングが実施されない場合には

¹ プリンシパル・エイジェント・モデルにもとづく研究論文においては、モニタリング (monitoring) という言葉は「相手方に課せられた契約義務が遂行されているかどうかを見極めるための活動」(Milgrom and Roberts[7] (p.601)) という意味で使われることが一般的である。たとえば、同書 p.186 では、モニタリングの例として「公認会計士による財務諸表の監査」や「高額医療を勧めた医師の診断に対する別の医師による意見表明」などをあげている。一方、Strausz[11] (p.339) は、より精密な定義を与えようと試みている。彼は、エイジェントの行動とその検査の時系列的な順序を重視して、エイジェントの行動が行われている最中に検査が行われることをモニタリング (monitoring)、エイジェントの行動選択が完了してから検査が行われることを監査 (auditing) とよんでいる。また、監査ではエイジェントの行動の結果や報告を考慮したうえで検査を実施することができるが、モニタリングではそれができないということが、結論に重要な差異をもたらすことがあると主張している。上記の一般的な意味でのモニタリング概念は、Strausz[11] の意味でのモニタリングと監査の双方を包含しているという意味で、これを広義のモニタリング、Strausz[11] の意味でのモニタリングを狭義のモニタリングとよんでもよいだろう。本論文では、第 1 節においては、狭義のモニタリングと監査の差異は結論に重大な影響を与えないが、第 2 節および第 3 節においては、監査という意味での広義のモニタリング概念を用いている。

結果は不明 ($n = N$) である。モニタリングは抜き打ち方式がとられ、それが行われる ($c = 1$) こともあれば、行われない ($c = 0$) こともある。前者の確率は ν である。この場合、プリンシパルの委託を受けたスーパーバイザーによってモニタリングが執行され、委託報酬 s が支払われる。²これをモニタリング・コストとよぶ。後者の確率は $1-\nu$ である。この場合、結果的にモニタリング・コストは発生しない。³スーパーバイザーは正直 (benevolent) であり、したがって、参加条件が満たされている限り、プリンシパルは彼の行動を動機付ける必要はない。⁴スーパーバイザーはモニタリングの実施においてコストを負担しない。プリンシパルは、モニタリングの結果にもとづき、 $w(c = 1, n = 0) = w_2$, $w(c = 1, n = N) = w(c = 0, n = N) = w_3$, $w(c = 1, n = 1) = w_4$ という報酬 w をエイジェントに支払う。以上から期待業績は $Ex = \alpha \pi \bar{x}$ となる。また、努力の期待コストは $Ek = \alpha k$, モニタリングの期待コストは $Es = \nu s$, 期待報酬は $Ew = w_3 + \theta \nu (w_2 - \alpha w_2 - w_3 + \alpha w_4)$ となる。したがって、エイジェントの期待効用 EU とスーパーバイザーの期待効用 EV およびプリンシパルの期待効用 EZ は、それぞれ、 $EU = Ew - Ek = \theta \nu (w_2 - w_3) + w_3 - \alpha (k + \theta \nu (w_2 - w_4))$, $EV = Es = \nu s$, $EZ = -Ew - Es + Ex = -w_3 - \nu (s + \theta (w_2 - \alpha w_2 - w_3 + \alpha w_4)) + \pi \bar{x}$ となる。

このモデルにおいて、プリンシパルが解くべき問題は次のように定式化される。

プログラム1

$$\max_{\nu, w_2, w_3, w_4, \alpha} EZ$$

$$s.t. \quad EU \geq \bar{U} \tag{1}$$

$$EV \geq \bar{V} \tag{2}$$

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} EU = 0, \quad \frac{\partial}{\partial \nu} EZ = 0 \tag{3}$$

1式はエイジェントの参加条件、2式はスーパーバイザーの参加条件、3式はプリンシパルとエイジェントの行動が混合拡大された戦略空間でナッシュ均衡となるための条件である。以上の条件式から、報酬ベクトル、戦略ベクトル、期待効用ベクトルは w_3 と α をパラメータとして、それぞれ次のように表される。⁵

² s の大きさは市場ですでに決まっているものとする。したがって、 $\bar{V} = \nu s$ なる関係が常に成り立つ。

³ この場合、スーパーバイザーは市場を通じて他のプリンシパルと委託契約を結ぶことができることに注意する必要がある。

⁴ スーパーバイザーが正直でなければ、モニタリングの実施を偽装してモニタリング・コスト s を着服しようとするかもしれない。また、モニタリングを実施した場合でも、エイジェントと結託することによりモニタリングの結果を隠蔽するかもしれない。経済行動のモデル分析においては、このような想定を明示的にモデルに組み込む必要のあるケースが多いだろう。たとえば、Strausz[11]においては、モニタリングにおける権限委譲の効果を論じることを主目的としているため、スーパーバイザーの不正や結託の可能性とプリンシパルの期待効用の関係を論じる必要があり、したがって、もしスーパーバイザーが正直であると仮定するならば、もはや議論を続けること自体が無意味になってしまう。本論文においては、モニタリングによってエイジェントを動機付ける場合のモニタリング技術の意義をより鮮明に提示するために、これと直接には関係を持たないと思われる論点を極力省き、単純なモデルとなるよう心がけた。スーパーバイザーが正直であるという強い仮定によって、スーパーバイザーの機能を単純化したのもこのような理由による。なお、スーパーバイザーが正直 (benevolent) であるという概念はLaffont[6] (p.305) によるものであり、そこでは、この概念をスーパーバイザーの行動に関する情報が検証可能 (hard) であることと等価と考えてよい旨が述べられている。

⁵ スーパーバイザーの期待効用 EV は、 $EV = ES = \nu s = \bar{V}$ という参加条件を満たす水準に固定されることが事前に明らかであるため、本論で本質的な役割は果たさない。そこで今後は、均衡における期待効用としては EU と EZ のみを示すことにする。

$$\begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\theta(\alpha k + \bar{U} - w_3)w_3 + s(-\bar{U} + w_3)}{\theta(\alpha k + \bar{U} - w_3)} \\ w_3 \\ \frac{(\bar{U} - w_3)(-s + \theta w_3) + k(-s + \alpha \theta w_3)}{\theta(\alpha k + \bar{U} - w_3)} \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha \\ \frac{-\alpha k - \bar{U} + w_3}{s} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ -w_3 + \alpha \pi \bar{x} \end{bmatrix} \quad (6)$$

α は本来エイジェントの戦略変数であるが、4式、5式、6式で表される均衡においてエイジェントは α に関して無差別となるため、その決定をプリンシパルに委ねることができる。その場合、 $\alpha = 1$ のときにプリンシパルの期待効用が最大になるのは明らかであるから、 $\alpha = 1$ が選択される。このとき、均衡はパラメータ w_3 を用いて次のように表される。

$$\begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\theta(k + \bar{U} - w_3)w_3 + s(-\bar{U} + w_3)}{\theta(k + \bar{U} - w_3)} \\ w_3 \\ -\frac{s}{\theta} + w_3 \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{-k - \bar{U} + w_3}{s} \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ -w_3 + \pi \bar{x} \end{bmatrix} \quad (9)$$

ここで、モニタリングの頻度 ν は確率変数であるから、 $0 \leq \nu \leq 1$ である。これに8式の第二式をあてはめると $k + \bar{U} \leq w_3 \leq k + \bar{U} + s$ となる。したがって、プリンシパルは、この範囲内において w_3 の値を決定しなければならない。9式の第二式から、プリンシパルにとって w_3 は小さいほど好ましいことがわかる。そこで、 $0 < \varepsilon \leq s$ を満たす十分に小さな任意の正数 ε をとり、 $w_3 = k + \bar{U} + \varepsilon$ とおくと、均衡は次のようになる。

$$\begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{-(k + \varepsilon)s + \theta \varepsilon(k + \bar{U} + \varepsilon)}{\theta \varepsilon} \\ k + \bar{U} + \varepsilon \\ k + \bar{U} - \frac{s}{\theta} + \varepsilon \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{\varepsilon}{s} \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ -k - \bar{U} - \varepsilon + \pi \bar{x} \end{bmatrix} \quad (12)$$

ところで、上記のような報酬体系を前提にすると、プリンシパルがモニタリングの結果を隠蔽する可能性があることに注意しておかなければならない。というのは、もし $w_4 > w_3$ となっていると、モニタリングによって努力したことが判明しているにもかかわらず、結果が不明であるという虚偽を主張するインセンティブがプリンシパルに生じるからである。このような可能性があれば、エイジェントはプリンシパルの提示する報酬契約を信頼できなくなるから、これを受け入れないであろう。しかし、そうなってはプリンシパルも不利になるので、契約を成立させるために、信頼性を担保することが必要となる。それには、結果が不明だった場合の報酬 (w_3) が、努力したことが判明した場合の報酬 (w_4) 以上であればよい。プログラム1では、10式からわかるように、均衡においては $w_3 > w_4 = w_3 - \frac{s}{\theta}$ なる関係が結果的にビルトインされている。したがって、契約の信頼性は担保されていることがわかる。

プログラム1では、エイジェントの怠惰が発覚した場合のペナルティー (w_2) に対して何ら制限を設けていない。したがって、均衡においてエイジェントは任意に厳しいペナルティーを受ける可能性がある。実際、10式の第一式から $\frac{\partial}{\partial \varepsilon} w_2 = 1 + \frac{ks}{\theta \varepsilon^2} > 0$ および $\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} w_2 = -\infty$ となるが、このことは、 ε をゼロに近づけることにより w_2 を $-\infty$ に向かっていくらかでも小さく（厳しく）設定できることを示している。しかし、あまりにも厳しいペナルティーが課される場合には、エイジェントは（たとえ留保効用の水準に等しい期待効用を保証されても）契約を受け入れないかもしれない。もしプリンシパルが、エイジェントのこのような心理を配慮するならば、プログラム1に示した制約条件の他に、ペナルティーの制限に関する制約条件を考慮する必要がある。 w_2 をある有限な値 $\bar{w}_2$ に制限したとして、そのときの ε を ε_0 とする

と、 $\bar{w}_2 = \frac{-(k+\varepsilon_0)s + \theta\varepsilon_0(k+\bar{U}+\varepsilon_0)}{\theta\varepsilon_0}$ が成り立つ。これを ε_0 について解くと、

$$\varepsilon_0 = \frac{s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} \quad (13)$$

となる。すなわち、このようにプリンシパルはパラメータ ε を任意に設定することはできず、 $\varepsilon = \varepsilon_0$ とすることが必要となる。

ここで ε_0 の性質を調べるため、これを θ で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial \theta} \varepsilon_0 = - \frac{s(s + \theta(k - \bar{U} + \bar{w}_2)) + \sqrt{4\theta^2 k(\bar{U} - \bar{w}_2) + (s + \theta(k - \bar{U} + \bar{w}_2))^2}}{2\theta^2 \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}$$

となる。これから、 s が $s > \bar{U}$ を満たす場合には、 $\frac{\partial}{\partial \theta} \varepsilon_0 < 0$ であることがわかる。これは、たとえペナルティーに制限を設けることによってエイジェントに有限責任⁶を保証する場合で

⁶Sappington[9]は、このようにペナルティーが有限の値に制限されることを、エイジェントの有限責任とよんでいる。

あっても、モニタリング技術が高まるならば、パラメータ $\varepsilon = \varepsilon_0$ をより小さく設定できることを表している。10式, 11式, 12式および13式から、有限責任を前提とした場合の均衡は次のようになる。

$$\begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{w}_2 \\ \frac{s + \theta(k + \bar{U} + \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} \\ \frac{-s + \theta(k + \bar{U} + \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta s} \end{bmatrix} \quad (15)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \frac{-s - \theta(k + \bar{U} + \bar{w}_2) - \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} + \pi \bar{x} \end{bmatrix} \quad (16)$$

ここで、14式, 15式, 16式で表される均衡の性質をモニタリング技術との関連で調べよう。この均衡において、モニタリング技術が高まることによって、プリンシパルの期待効用やモニタリングの頻度はどのように変化するだろうか。期待効用 EZ を θ で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial \theta} EZ = \frac{s(s + \theta(k - \bar{U} + \bar{w}_2)) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta^2 \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}} > 0$$

となり、 ν を同じく θ で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial \theta} \nu = \frac{-s - \theta(k - \bar{U} + \bar{w}_2) - \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta^2 \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}} < 0$$

となるから、次の命題が得られる。

命題1 モニタリング技術が高くなるほどモニタリングの頻度を減らすことが可能であり、同時にプリンシパルの期待効用は大きくなる。

次に、均衡の性質をモニタリング・コストとの関連で調べよう。期待効用 EZ を s で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial s} EZ = -\frac{1 + \frac{s + \theta(k - \bar{U} + \bar{w}_2)}{\sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}}{2\theta} < 0$$

となり、両者の間に負の相関のあることがわかる。 ν を同じく s で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial s} \nu = \frac{-\theta(k+\bar{U}-\bar{w}_2) \sqrt{4\theta ks + (s-\theta(k+\bar{U}-\bar{w}_2))^2} + \theta^2(k+\bar{U}-\bar{w}_2)^2 + \theta s(k-\bar{U}+\bar{w}_2)}{-2\theta s^2 \sqrt{4\theta ks + (s-\theta(k+\bar{U}-\bar{w}_2))^2}}$$

となるが、分子の第二項と第三項の和が負となることが $\frac{\partial}{\partial s} \nu > 0$ となるための十分条件を与えていることがわかる。この条件を整理すると、 $s < \frac{\theta(k+\bar{U}-\bar{w}_2)^2}{-k+\bar{U}-\bar{w}_2} \equiv s^*$ となる。以上をまとめて次の命題を得る。

命題2 モニタリング・コストが低くなるほどプリンシパルの期待効用は大きくなるが、このときモニタリングの頻度を減らせるとは限らない。他の環境要因によって、減らせることもあれば、逆に増やさなければならぬこともある。ただし、モニタリング・コストが臨界値 s^* よりも低い領域においては、モニタリング・コストが低くなるほどモニタリングの頻度を減らすことが可能である。

企業のなかで、比較的良い業績をあげているグループもあれば、業績が低迷しているグループもある。同様に、業界のなかで、高業績をあげている企業もあれば、低迷している企業もある。いずれにおいても、業績の良い組織の構成員ほど、自主性を発揮して仕事に取り組む傾向がある。同時に、業績の良い組織ほど内部統制システムはよく整備・運用されている。これらは、業種や地域を超えた普遍的な傾向であるように思われるが、業績の高さをプリンシパルの期待効用、構成員の自主性の程度をモニタリングの頻度、⁷内部統制システムの整備・運用の状況をモニタリング技術とおきかえれば、このような傾向は命題1に符合すると解釈し得るであろう。

経営者をプリンシパル、従業員をエイジェントとすれば、内部監査人がスーパーバイザーに相当するし、株主をプリンシパル、経営者をエイジェントとすれば、監査役がスーパーバイザーとなろう。同様に、投資家をプリンシパル、経営者をエイジェントとすれば、公認会計士がスーパーバイザーとなるだろう。ここでは、これらのスーパーバイザーを監査人と総称することにしよう。いま、何らかの外生的なショックによって社会における監査人の数が増えたとすれば、⁸監査需要に対する供給量の増加を通じて、監査報酬は下落する。その結果、監査報酬が臨界値 s^* を下回るならば、命題2から監査の頻度も減少するため、今度は監査需要の減少による供給過剰が起き、監査報酬はさらに下落することになる。このように、監査人の数を増やす政策は監査の過当競争を誘発する可能性を孕んでいることがわかる。たとえば、アメリカの公認会計士の数は日本の約30倍といわれるが、アメリカにおける会計事務所間の競争は日本と比べて激しく、会計監査サービスだけでは事務所の運営が困難となり、アシュアランス・サービスなどの新しいサービス分野に積極的に進出せざるを得ない状況にあるといわれる。この現象は上記の考察に符合するであろう。

⁷ 自主性を発揮するほど有利になるようなインセンティブ・メカニズムが働けば、構成員は実際に自主性を発揮するようになり、モニタリングの頻度を減らせるようになるだろう。

⁸ たとえば、競争の激化などにより企業経営に一層の効率化が求められるようになると、内部監査の強化を通じた内部統制の整備が必要となるかもしれない。このような場合、経営者は内部監査人の数を増やして内部監査を強化しようとするかもしれない。「競争の激化」という事象は、本論文のモデル構造、すなわち、各プレーヤーの決定変数と外生変数の関数関係とは独立して起こり得るという意味で、「外生的」と考えることができる。同様に、監査役の員数増加を指示する商法改正や公認会計士試験の年度合格者の増加なども、モデルの構造とは独立に起こり得るから、監査人を増やす外生的なショックといえるであろう。

ここで、数値例を使ってこれまでの議論を例証しておこう。

$${}^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = {}^t[5, 30, 40, 0.6, 300, 0.8, 0] \equiv A$$

$${}^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = {}^t[5, 30, 40, 0.6, 300, 0.9, 0] \equiv B$$

で表される二つの状態を想定する。状態 B は A にくらべてモニタリング技術 θ が 0.1 高くな

っていることに注意しよう。状態 A における均衡は $\begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 60 \\ 10 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0.625 \end{bmatrix}$,

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 \\ 120 \end{bmatrix}, \text{ 状態 } B \text{ における均衡は } \begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0 \\ 55.3594 \\ 10.915 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.50899 \end{bmatrix}$$

$$, \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 124.641 \end{bmatrix} \text{ となる。状態 } B \text{ におけるモニタリングの頻度 } \nu \text{ は } A \text{ よりも } 0.11601$$

小さく、状態 B におけるプリンシパルの期待効用 EZ は A よりも 4.64059 大きくなっているから、モニタリング技術が高くなるほどその頻度が減り、同時にプリンシパルの期待効用が増大していることが確かめられる。次に、 B からモニタリング・コスト s が 3 増大した状態

$$\text{を考え、これを状態 } C \text{ とよべば、そこでの均衡は } \begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0 \\ 58.1133 \\ 10.3355 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.53752 \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 121.887 \end{bmatrix} \text{ となる。状態 } B \text{ におけるプリンシパルの期待効用は } C \text{ よりも } 2.75392$$

大きくなっているから、モニタリング・コストが低くなるほどプリンシパルの期待効用が増大していることが確かめられる。状態 B と C のいずれにおいてもモニタリング・コストの臨界値 s^* は 44.1 となり、実際のモニタリング・コストが臨界値よりも低い領域にあることがわかる。そして、状態 B におけるモニタリングの頻度は C よりも 0.02853 小さくなっているから、モニタリング・コストが臨界値よりも低い領域において、モニタリング・コストが低くなるほどモニタリングの頻度が減少していることが確かめられる。

次に、モニタリング技術とモニタリング・コストの両者が、プリンシパルの期待効用やモニタリングの頻度にどのような影響を及ぼしているかを調べよう。期待効用 EZ の θ に対する変化 $\frac{\partial}{\partial \theta} EZ$ を s で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\partial}{\partial \theta} EZ \right) = 1 + \frac{s + \theta(k - \bar{U} + \bar{w}_2)}{\sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}} - \frac{4\theta^2 ks (\bar{w}_2 - \bar{U})}{(s^2 + 2\theta s(k - \bar{U} + \bar{w}_2) + \theta^2(k + \bar{U} - \bar{w}_2)^2) \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}} \cdot \frac{1}{2\theta^2}$$

となるが、ここで $s^2 + 2\theta s(k - \bar{U} + \bar{w}_2) + \theta^2(k + \bar{U} - \bar{w}_2)^2 = (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2 + 4\theta ks > 0$ であることに注意すると、 $\frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\partial}{\partial \theta} EZ \right) > 0$ であることがわかる。このことから次の命題が得られる。

命題3 モニタリング技術が高くなるほどプリンシパルの期待効用は大きくなるが、この傾向はモニタリング・コストが大きいときほど顕著に現れる。

また、Youngの法則を適用すると、 $\frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial}{\partial s} EZ \right) = \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\partial}{\partial \theta} EZ \right) > 0$ となるから、直ちに

次の系が得られる。

系1 モニタリング・コストが低くなるほどプリンシパルの期待効用は大きくなるが、この傾向はモニタリング技術が低いときほど顕著に現れる。

次に、 ν の θ に対する変化 $\frac{\partial}{\partial \theta} \nu$ を s で偏微分すると

$$\frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \nu \right) = \frac{2k(\bar{w}_2 - \bar{U})}{(s^2 + 2\theta s(k - \bar{U} + \bar{w}_2) + \theta^2(k + \bar{U} - \bar{w}_2)^2) \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}} < 0$$

となるから、次の命題が得られる。

命題4 モニタリング技術が高くなるほどモニタリングの頻度を減らすことができるが、この傾向はモニタリング・コストが大きいときほど顕著に現れる。

また、Youngの法則を適用すると、 $\frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial}{\partial s} \nu \right) = \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \nu \right) < 0$ となるから、直ちに次の系が得られる。

系2 モニタリング・コストが低くなるほどモニタリングの頻度を減らすことができる環境においては、その傾向はモニタリング技術が低いときほど顕著に現れる。一方、モニタリング・コストが低くなるほどモニタリングの頻度を増やすことが必要である環境においては、その傾向はモニタリング技術が高いときほど顕著に現れる。

通常、努力のモニタリングを行うためには、エイジェントの労働環境を熟知する必要があるが、プリンシパルには自分でこれを行う時間的余裕のないことが多い。そこで、これを信頼できる第三者に委託するという選択肢が意味を持つようになる。この第三者が本モデルのスーパバイザーにあたるわけだが、実際には、いくら有能であったとしても、はじめからエイジェン

トの労働環境の一切を掌握していると考えるのは現実的とは思えない。むしろ、現場でのモニタリングの経験を積むにしたがって、その「勘どころ」がわかるようになり、徐々により効率的なモニタリングを行えるようになると思うのが自然だろう。モニタリング技術とは、この勘どころがわかる程度を表わすと考え、モニタリング技術とは、現場でのモニタリングの経験を通じて徐々に高まっていくという性質を持つと考えてもよいだろう。

たとえば、企業の製造部門では部門長をプリンシパル、工員をエイジェント、職長をスーパーバイザーとみることができるが、モニタリングを担当する職長は、現場での経験の蓄積を通じてモニタリング技術を高め、次第により効率的に工員のモニタリングを行えるようになるだろう。命題1によれば、このとき部門長の期待効用も増大するので、部門長もこのような状況を歓迎し、モニタリング技術をさらに向上させることを職長に奨励するであろう。このようにして、モニタリング技術と部門長の期待効用は、補完的な関係を維持しながらともに高まっていくことになる。このような状況を部門の「成熟」とよぶならば、部門が成熟するにしたがって、モニタリング技術の水準が高まるということができる。そして、命題3は、モニタリング技術の向上から得られる部門長の期待効用の増大効果は、モニタリング・コストが大きいときほど顕著であることを主張している。たとえば、工員の作業内容が彼の個人的な状況判断に大きく依存する場合には、そうでない場合とくらべて、より高度なモニタリング技術が職長に要求されるだろう。一般に、要求される技術水準が高いほど、これを提供できる職長を確保するコストは大きくなるであろうから、工員のモニタリングが困難な部門の部門長ほど、部門の成熟から大きな利益を期待できることになる。

組織が成熟するにしたがって、モニタリング技術の水準が高まるとすれば、組織がまだ未熟な段階では、プリンシパルはモニタリング・コストを引き下げることに関心を持つが、やがて経済社会が成熟しモニタリング技術の平均的な水準が高まるにつれ、モニタリング・コストは少々高くてもモニタリング技術を向上させることに価値を見いだすようになることを、命題3と系1は示唆している。

命題1が示唆するように、時の経過とともに組織が成熟しモニタリング技術の水準が高まるにしたがって、その頻度を減らすことができるならば、(他の条件を一定として)時の経過とともにモニタリングの需要が減少するとも考えることもできる。そして、命題4は、そのような傾向がモニタリング・コストが大きい場合により顕著に現れることを主張している。比較的伝統があり大手優良といわれる企業では、内部監査部門の責任者に実力者といわれる役員を配備するケースがよく見受けられる。また、そのような場合には、従来のしくみが抜本的に見直されることにより、内部統制が極めて効率的なものに生まれ変わることがめずらしくない。内部監査部門自身も効率化され、従来のような大所帯の必要がなくなり大幅な人員削減が行われる。そして、より大きな責任と権限を与えられた少数の経営スタッフに内部監査部門の運営が委ねられる。このようにして、いわば少数精鋭化された内部監査部門によって実施される監査一回当たりのコストは従来よりも高くなり、監査の頻度は逆に低くなるため、結果として内部監査の需要は減ることになる。そのような傾向は、監査コストが高くなるほど顕著であろうから、それは命題4の主張と符合する現象と解し得る。

ここで、数値例によって議論を例証しておこう。

$$[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = [5, 30, 50, 0.6, 300, 0.8, 0] \equiv D$$

$${}^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = {}^t[5, 30, 50, 0.6, 300, 0.9, 0] \equiv E$$

で表される二つの状態を想定する．状態 D は前述の A にくらべてモニタリング・コストが 10 高くなっており，状態 E は B にくらべてモニタリング・コストが 10 高くなっていることに注

$$\text{意しよう．状態 } D \text{ における均衡は } \begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0 \\ 71.1456 \\ 8.64559 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.72291 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq$$

$$\begin{bmatrix} 30 \\ 108.854 \end{bmatrix}, \text{ 状態 } E \text{ における均衡は } \begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0 \\ 64.8586 \\ 9.30309 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.59717 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq$$

$$\begin{bmatrix} 30 \\ 115.141 \end{bmatrix} \text{ となる．状態 } A \text{ から } B \text{ へモニタリング技術 } \theta \text{ が } 0.1 \text{ 高まるとプリンシパルの期待}$$

効用 EZ が 4.64059 増大する一方，状態 D から E へモニタリング技術が同じく 0.1 高まると期待効用が 6.28694 増大している．期待効用の増分は，モニタリング・コストがより大きい後者のほうが 1.64635 大きいから，モニタリング技術の向上にともなう期待効用の増大は，モニタリング・コストが大きいほど顕著であることが確かめられる．状態 D から A へモニタリング・コスト s が 10 下がるとプリンシパルの期待効用が 11.1456 増大する一方，状態 E から B へモニタリング・コストが同じく 10 下がると期待効用が 9.49924 増大している．期待効用の増分は，モニタリング技術がより低い前者のほうが 1.64635 大きいから，モニタリング・コストの低減にともなう期待効用の増大は，モニタリング技術が低いほど顕著であることが確かめられる．状態 A から B へモニタリング技術 θ が 0.1 高まるとモニタリングの頻度 ν が 0.11601 減少する一方，状態 D から E へモニタリング技術が同じく 0.1 高まるとモニタリングの頻度が 0.12574 減少している．モニタリングの頻度の減少分は，モニタリング・コストがより大きい後者のほうが 0.00972 大きいから，モニタリング技術の向上にともなうモニタリングの頻度の減少は，モニタリング・コストが大きいほど顕著であることが確かめられる．さらに，

$${}^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = {}^t[5, 30, 40, 0.6, 300, 0.88, 0] \equiv F$$

$${}^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = {}^t[5, 30, 43, 0.6, 300, 0.88, 0] \equiv G$$

で表される二つの状態を想定しよう．状態 F は前述の B にくらべてモニタリング技術が 0.02 低くなっており，状態 G は C にくらべてモニタリング技術が 0.02 低くなっていることに注意

$$\text{しよう．状態 } F \text{ における均衡は } \begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0 \\ 56.1834 \\ 10.7288 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.52958 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 123.817 \end{bmatrix},$$

$$\text{状態 } G \text{ における均衡は } \begin{bmatrix} w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0 \\ 59.0306 \\ 10.167 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.55885 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 120.969 \end{bmatrix} \text{ とな}$$

る。状態 F と G のいずれにおいてもモニタリング・コストの臨界値 s^* は 43.12 となり、実際のモニタリング・コストが臨界値よりも低い領域にあることがわかる。そして、状態 F におけるモニタリングの頻度は G よりも 0.02927 小さくなっているから、モニタリング・コストが臨界値よりも低い領域において、モニタリング・コストが低くなるほどモニタリングの頻度が減少していることが確かめられる。一方、前述のように、状態 B におけるモニタリングの頻度は C よりも 0.02853 小さくなっている。モニタリングの頻度の減少分は、モニタリング技術がより小さい前者のほうが 0.00073 大きいから、モニタリング・コストが臨界値よりも低い領域において、モニタリング・コストの低減によるモニタリングの頻度の減少は、モニタリング技術が低いほど顕著であることが確かめられる。

最後に、これまでの考察が可能となるためのモニタリング技術の水準を確認しておこう。有限責任の導入により固定されたパラメータ ε_0 は $0 < \varepsilon_0 \leq s$ を満たすが、これに 13 式を適用すると $\theta \geq \frac{s+k}{s+k+\bar{U}-\bar{w}_2}$ という関係が得られる。等号が成り立つ場合の θ 、すなわち

$$\theta_0 \equiv \frac{s+k}{s+k+\bar{U}-\bar{w}_2} \text{ は、これまでの考察が成り立つためのモニタリング技術の最低希求水準を}$$

表している。この θ_0 を s で偏微分すると、 $\frac{\partial}{\partial s} \theta_0 = \frac{\bar{U}-\bar{w}_2}{(s+k+\bar{U}-\bar{w}_2)^2} > 0$ となるから、次の命題が得られる。

命題 5 プログラム 1 が、有限責任の制約のもとで解を持つためには、臨界値 θ_0 以上の水準のモニタリング技術が要求される。モニタリング・コストが大きくなるにしたがって、この臨界値は大きくなる。

状態 A と B および F においては $\theta_0(k=5, \bar{U}=30, s=40, \bar{w}_2=0) = 0.6$ 、状態 C と G においては $\theta_0(k=5, \bar{U}=30, s=43, \bar{w}_2=0) \doteq 0.61538$ 、状態 D と E においては $\theta_0(k=5, \bar{U}=30, s=50, \bar{w}_2=0) \doteq 0.64706$ となるから、いずれの状態においてもモニタリング技術 θ は臨界値 θ_0 以上の水準であり、したがって、系 2 までの議論が命題 5 に照らして有効であることが確かめられる。

2. モニタリング技術と自己査定

命題 5 は、組織において目標（たとえば売上目標、原価目標、利益目標など）を達成するための新しい制度を導入し、モニタリングによって構成員を動機付ける必要のある場合であっても、利用可能なモニタリング技術の水準が低いために、これを有効に実施できない場合があることを示唆している。制度の導入初期においては、モニタリングの経験的な蓄積が貧弱であるために、モニタリング技術の水準が低くならざるを得ないと同時に、モニタリングを行うこと

のできる人材自体が少ないため、これを確保するためにより大きなコストが必要となるだろう。命題5によれば、モニタリング・コストが大きいほど必要となるモニタリング技術の水準は高いのであるから、ますます人材の確保が困難となる。このように、その分野におけるモニタリングの経験的な蓄積が貧弱であるほど、すなわち、その制度が既存の制度とくらべて斬新であるほど、動機付けのためのモニタリング技術の水準を確保し実現することが急速に困難となることが予想される。このことは、組織に大きな利益をもたらすような革新的な制度を導入し定着させることが、非常に大きな困難を伴うことを示唆している。

それでは、このような革新的な制度を組織に無事導入させるための特別な工夫ができないだろうか。社会的な新しい制度が導入されるとき、制度への参加者を動機付けるために自己査定の方法が併用されることが少なくない。たとえば、公認会計士による財務諸表の監査制度は、経営者を動機付けるためのモニタリングのしくみと考えることができるが、そこでは財務諸表を経営者の努力の自己査定とみることができる。すなわち、投資家は、この自己査定を公認会計士に検査させることを通じて経営者をモニタリングし、動機付けをしていると考えられる。このほかにも、金融機関が保有する債権の分類に関する自己査定とそれにもとづく金融当局による検査や、税務申告における納税額の自己査定とそれにもとづく税務当局による調査などを、自己査定を併用したモニタリングによる動機付けの例としてあげることができよう。これらの制度は、いずれも社会に大きな利益をもたらすことを期待された革新的な制度であるから、自己査定という特別な工夫が、上述の制度導入時における困難を軽減する機能を有している可能性がある。

本節では、プレーヤーの契約としてモニタリングを行う手順をとりあげ、エイジェントが努力を行ったあと、実際に生じた努力水準を自己査定して報告し、プリンシパルはこの報告にもとづいてモニタリングを行うことにした場合に、自己査定の有無とモニタリング技術の巧拙がどのように関連しながら、動機付けのパフォーマンスに影響を与えるかを調べる。

前節のモデルを以下のように拡張する。エイジェントは、努力を行使したあと、実際に生じた努力水準を自己査定して報告 m をするようプリンシパルから指示される。エイジェントが実際に努力した ($e = 1$) 場合は、必ず正直な報告 ($m = 1$) を行うが、努力しなかった ($e = 0$) 場合は、常に正直に報告 ($m = 0$) するとは限らず、確率 β で虚偽報告 ($m = 1$) を行う。報告を受けたプリンシパルは、前節と同様のモニタリングの実施に関する選択を行った後、報告とモニタリングの結果にもとづいて、

$$w(m = 0, c = 0, n = N) = w_1 \quad (17)$$

$$w(m = 1, c = 1, n = 0) = w_2 \quad (18)$$

$$w(m = 1, c = 0, n = N) = w(m = 1, c = 1, n = N) = w_3 \quad (19)$$

$$w(m = 1, c = 1, n = 1) = w_4 \quad (20)$$

という報酬 w をエイジェントに支払う。これらの式の意味は以下のようになる。プリンシパルがエイジェントから「努力しなかった」($m = 0$)と告知された場合、モニタリングを行わずに

($c = 0$) 報酬 w_1 を支払う。このとき、言うまでもなくモニタリングの結果は存在しない ($n = N$) (17式)。「努力した」($m = 1$) という報告を受けたが、報告の真偽を確かめるためにモニタリングを行った ($c = 1$) 結果、虚偽報告をしていたことが明らかになった ($n = 0$) 場合は、報酬は w_2 になる (18式)。他方、「努力した」($m = 1$) という報告を受けたが、報告の真偽を確かめるためのモニタリングを行わない ($c = 0$) とし、あるいは、モニタリングを行った ($c = 1$) が努力の有無の検知に成功しなかったとき、努力がなされたか否かが不明 ($n = N$) であるため、その如何を問わず報酬 w_3 を支払う (19式)。「努力した」($m = 1$) という報告を受けた場合に、報告の真偽を確かめるためにモニタリングを行い ($c = 1$)、真実の報告をしていたことが明らかになった ($n = 1$) 場合、報酬は w_4 になる (20式)。以上から、エイジェントの期待効用 EU とプリンシパルの期待効用 EZ は、それぞれ、 $EU = w_1 - \beta w_1 + \beta(\theta \nu w_2 + w_3 - \theta \nu w_3) - \alpha(k + w_1 - \beta w_1 + \beta \theta \nu w_2 - w_3 + \beta w_3 + \theta \nu w_3 - \beta \theta \nu w_3 - \theta \nu w_4)$, $EZ = -w_1 - \beta(\nu s - w_1 + \theta \nu w_2 + w_3 - \theta \nu w_3) + \alpha(w_1 - \beta w_1 - w_3 + \beta w_3 + \nu(-s + \beta s + \beta \theta w_2 + \theta w_3 - \beta \theta w_3 - \theta w_4) + \pi \bar{x})$ となる。

このモデルにおいて、プリンシパルが解くべき問題は次のように定式化される。

プログラム 2

$$\max_{\nu, w_1, w_2, w_3, w_4, \alpha, \beta} EZ$$

$$s.t. \quad EU \geq \bar{U} \quad (21)$$

$$EV \geq \bar{V} \quad (22)$$

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} EU = 0, \frac{\partial}{\partial \beta} EU = 0, \frac{\partial}{\partial \nu} EZ = 0 \quad (23)$$

$$w_2 = \bar{w}_2 \quad (24)$$

21式はエイジェントの参加条件、22式はスーパバイザーの参加条件、23式はプリンシパルとエイジェントの行動が混合拡大された戦略空間でナッシュ均衡となるための条件である。また、24式はペナルティ w_2 が $\bar{w}_2$ を越えて厳しくなることがないというエイジェントの有限責任を表している。制約条件から、形式的に $\beta = \frac{\alpha(s + \theta w_4 - \theta w_3)}{(\alpha - 1)(-s + \theta w_3 - \theta w_2)}$ を得るが、分母の因

数に $\alpha - 1$ が含まれているため、 $\alpha = 1$ の場合と $\alpha < 1$ の場合に分けて考える。

$\alpha = 1$ の場合には、プログラム 2 から

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \bar{w}_2 \\ \frac{s + \theta(k + \bar{U} + \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} \\ \frac{-s + \theta(k + \bar{U} + \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} \end{bmatrix} \quad (25)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in [0,1] \\ \frac{s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2) + \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta s} \end{bmatrix} \quad (26)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \frac{-s - \theta(k + \bar{U} + \bar{w}_2) - \sqrt{4\theta ks + (s - \theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2))^2}}{2\theta} + \pi \bar{x} \end{bmatrix} \quad (27)$$

という均衡が得られる。この均衡は、怠惰を告白したエイジェントに対する報酬 w_1 が報酬ベクトルの新たな成分として付け加わった点を除いて、14式、15式、16式で表される自己査定を含まない場合の均衡と実質的に同一である。したがって、命題5から、この均衡が成り立つためには、モニタリング技術 θ が

$$\theta \geq \theta_0 = \frac{s+k}{s+k+\bar{U}-\bar{w}_2} \quad (28)$$

を満たすことが必要となる。

$\alpha < 1$ の場合には、プログラム2から w_3 と α をパラメータとして、

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \bar{w}_2 \\ w_3 \\ \frac{k(\bar{w}_2 - w_3) + \bar{w}_2(\bar{U} - w_3)}{\bar{U} - w_3} \end{bmatrix} \quad (29)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha \\ \frac{\alpha(s(\bar{U} - w_3) + \theta(\bar{w}_2 - w_3)(k + \bar{U} - w_3))}{(\alpha - 1)(\bar{U} - w_3)(\theta\bar{w}_2 + s - \theta w_3)} \\ \frac{\bar{U} - w_3}{\theta(\bar{w}_2 - w_3)} \end{bmatrix} \quad (30)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \frac{-\bar{U}(s + \theta(\bar{w}_2 - w_3)) + \alpha(s\pi\bar{x} - \theta(\bar{w}_2 - w_3)(k - \pi\bar{x}))}{\theta\bar{w}_2 + s - \theta w_3} \end{bmatrix} \quad (31)$$

という均衡が得られる。ここに、 ν は確率であるから $0 \leq \nu \leq 1$ を満たすが、これに30式の

第三式を適用すると $\bar{U} \leq w_3 \leq \frac{\bar{U} - \theta\bar{w}_2}{1 - \theta}$ となる。一方、 $\frac{\partial}{\partial w_3} EZ = \frac{\alpha\theta ks}{s + \theta(\bar{w}_2 - w_3)^2} > 0$ で

あるから、 $w_3 = \frac{\bar{U} - \theta \bar{w}_2}{1 - \theta}$ のときプリンシパルはもっとも大きな期待効用を得る。このとき均

衡は α をパラメータとして、

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \bar{w}_2 \\ \frac{\bar{U} - \theta \bar{w}_2}{1 - \theta} \\ \frac{k + \theta \bar{w}_2}{\theta} \end{bmatrix} \quad (32)$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha \\ \frac{\alpha((\theta - 1)k - s + \theta(s + \bar{U} - \bar{w}_2))}{(\alpha - 1)(-s + \theta(s + \bar{U} - \bar{w}_2))} \\ 1 \end{bmatrix} \quad (33)$$

$$\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \frac{\bar{U}(-s + \theta(s + \bar{U} - \bar{w}_2)) + \alpha(s\pi\bar{x} - \theta(k\bar{w}_2 - k\bar{U} + s\pi\bar{x} + \bar{U}\pi\bar{x} - \bar{w}_2\pi\bar{x}))}{s - \theta(s + \bar{U} - \bar{w}_2)} \end{bmatrix} \quad (34)$$

となる。また α と β も確率であるから、それぞれ $0 \leq \alpha \leq 1$, $0 \leq \beta \leq 1$ を満たす。これに 33 式の第一式および第二式を適用すると

$$\theta_2 \equiv \frac{s}{s + \bar{U} - \bar{w}_2} \leq \theta \leq \theta_0 \quad (35)$$

が得られる。これは、この均衡が成り立つためには、モニタリング技術 θ が 35 式を満たす必要のあることを示している。したがって、プリンシパルが自己のモニタリング技術⁹に自信のある場合 (28 式) には、25 式で表される報酬体系を提示でき、エイジェントの努力を完全に引き出すことができる ($\alpha = 1$) が、そうでない場合 (35 式) には、25 式に代わって 32 式の報酬体系が提示される結果、エイジェントの努力を完全には引き出すことができない ($\alpha < 1$) ことになる。ここで、34 式と 35 式から、モニタリング・コスト s が $\pi\bar{x} - k$ 未満であるならば、期待効用 EZ における α の係数は $(\theta_2 \leq) \theta_3 \equiv \frac{s}{s + \bar{U} - \bar{w}_2 - \frac{k}{\pi\bar{x}}(\bar{U} - \bar{w}_2)} \leq \theta \leq \theta_0$ のとき正と

なり、したがって α が大きいほど EZ が大きくなることがわかる。このとき、 α が限りなく 1 に近づくと、均衡は限りなく

⁹ より厳密には、「委託したスーパーバイザーのモニタリング技術」とすべきであろうが、本論文では、スーパーバイザーが正直であるという仮定から、プリンシパルとスーパーバイザーの利害が一致しているため、両者を一体の経済主体と考えて (広義の)「プリンシパル」と表現しても議論の本質には影響を与えない。したがって、特に断りなく上記のような表現を用いる。

$$\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ \bar{w}_2 \\ \frac{\bar{U} - \theta \bar{w}_2}{1 - \theta} \\ \frac{k + \theta \bar{w}_2}{\theta} \end{bmatrix} \quad (36)$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (37)$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{U} \\ -s - k - \bar{U} + \pi \bar{x} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} EU^{**} \\ EZ^{**} \end{bmatrix} \quad (38)$$

に近づく。

ここで、32式で表される報酬契約を、エイジェントが信頼できるか否かを調べてみよう。前節での考察から、契約が信頼されるための条件は $w_3 \geq w_4$ であった。これに32式を適用すれば

$$\theta \geq \frac{k}{k + \bar{U} - \bar{w}_2} \equiv \theta_1 \quad (39)$$

となるが、モニタリング・コスト s の大きさが努力のコスト k 以上であれば、 $\theta_1 \leq \theta_2$ となるから、均衡が成り立つための条件である35式を満たす θ は39式も満たす。したがって契約の信頼性は担保されていることがわかる。

さて、自己査定の意義を述べる前に、25式、26式、27式で表される $\alpha = 1$ の均衡と、32式、33式、34式で表される $\alpha < 1$ の均衡の関係を調べておこう。28式と35式から、前者の均衡が成り立つ θ の下限と後者の均衡が成り立つ θ の上限は等しく $\theta = \theta_0$ となるが、このとき、それぞれの均衡におけるプリンシパルの期待効用はどうなるだろうか。27式の第二式に $\theta = \theta_0$ を代入すると、 $EZ = -s - k - \bar{U} + \pi \bar{x}$ となるが、これは34式における EZ の上限である38式の第二式に等しい。したがって、前者の均衡における EZ の下限と後者の均衡における EZ の上限は共に $\theta = \theta_0$ で達成され、その値は共に EZ^{**} となる。

以上の考察から、モニタリングにおける自己査定の意義について次の命題を得る。

命題6 モニタリング技術が未熟 ($\theta \leq \theta_0$) なため、自己査定を含まない通常のモニタリングによる管理機構が成り立たない場合でも、モニタリングに先だって自己査定を実施するならば、モニタリングによる動機付けを実現できる可能性がある。しかしながら、自己査定を含むモニタリングのパフォーマンスは、27式で表される通常のモニタリングのそれを越えることはない。また、通常のモニタリングでは抜き打ち的なモニタリングが有効であるため、それだけモニタリングの頻度を減らせるだけでなく、モニタリング技術の進歩によってモニタリングの頻度をより一層減らすことが可能となるが、自己査定を含むモニタリングでは必ずモニタリングを実施しなければならないので、モニタリング技術の進歩の有無にかかわらずモニタリングの頻度を減らすことはできない。

企業の管理機構のなかで自己査定を利用したものに、期間実績の自己査定にもとづく年俸の決定制度がある。このような制度を採用する企業の代表例として、コンサルティング会社、ソフトウェア会社、リサーチ会社などをあげられるだろう。これらの企業では、仕事を遂行する高度な判断が個々の従業員に委ねられていることが多い。提供する商品やサービスが強い属人性を持つことを考えると、むしろ、そのようにせざるを得ないといった方が適切かもしれない。このような企業においては、従業員の努力を単一の（もしくは限られた少数の）尺度で観測・評価するのが非常に難しいから、モニタリングには極めて高度（したがって高価）な技術が要求される結果、その実現は困難を究めるであろう。別な言い方をすれば、現実的なコストで利用可能なモニタリング技術の水準はかなり低いものにならざるを得ないということになる。命題6は、まさにそのような状況において、自己査定の意義が認められることを主張するものであり、その意味で、上記の現象は当該命題を裏付けているとみることができるだろう。

鳥羽[13]は、監査が、言明（statements）を立証の対象とする情報監査と行為（act）を立証の対象とする実態監査に分けられるとしたうえで、公認会計士による財務諸表監査は、財務諸表を監査の主題とする情報監査の代表的な例であり、監査役監査は、商法第274条の規定によって取締役の職務の執行を監査の主題とする実態監査という本質を有しているとしている。また、鳥羽[14]は、外部報告目的に関連して行われている実態監査の代表である監査役監査が必ずしも十分に機能していないとみられている最大の理由は、本質的に有効に機能し得ない宿命を実態監査の枠組み自身が内包しているためであるとしたうえで、それらの宿命とは、(1) 人間の行為の評価に止まらず、人間そのものの全人格的な評価に繋がりがねないという被監査人にとっての心理的な脅威、(2) 不正を発見できなかったこと（監査の失敗）に対して依頼人から責任を追及されたり、不正を発見した場合にその事実を監査報告書に記載することによって抱え込む負担などの監査人にとっての心理的な負担であるとしている。そして、それゆえ、監査人は積極的に不正の発見に努めるよりは、むしろ何もしないで発見しないほうがよいとする判断に傾きがちであるとしている。

この議論はエイジェンシー理論の枠外でなされているが、鳥羽[14]のいう「監査役監査が必ずしも十分に機能していない」という現象を、エイジェンシー理論の枠組みで説明できないだろうか。プリンシパルを株主、エイジェントを経営者とする委任関係を考えると、経営者による財務諸表の作成を、エイジェントが自己査定した努力水準（誠実性）についてのプリンシパルへの報告と解するならば、公認会計士による財務諸表の監査は、エイジェントからの報告の真偽を確かめるためのモニタリングと解し得るであろう。すなわち、財務諸表監査は、自己査定を含むモニタリングの一例とみることができるのである。鳥羽[13]のいうように、財務諸表監査が情報監査の代表例であるとするならば、情報監査の本質は、自己査定を含むモニタリングとみることができるであろう。とすれば、実態監査の本質を自己査定を含まないモニタリングと考えても不自然ではない。実際、実態監査の代表例とされる監査役監査は、エイジェント（経営者）の努力水準（誠実性）の（自己査定による報告（言明）を介さない）直接的なモニタリングとみることができる。

命題6から、自己査定を含まないモニタリングは、自己査定を含むモニタリングよりも高いモニタリング技術を要するが、これを上記の議論にあてはめれば、実態監査の代表例である監査役監査は、情報監査の代表例である財務諸表監査よりも高いモニタリング（監査）技術を要することになる。より厳密に述べれば、つぎのようになる。現行の財務諸表監査が、抜き打ち的ではなく、法令に該当するすべての企業を対象として行われているという事実を、本モデ

ルの $\nu = 1$ の状態と解釈するならば、情報監査，すなわち，自己査定を含むモニタリングとしての財務諸表監査は，32式，33式，34式で表される $\alpha < 1$ の場合の均衡として成立している制度であると考えることができる．そうであるならば，この均衡（制度）における財務諸表監査のモニタリング技術 θ の水準は，35式に示されるように θ_0 以下であると考えられることになる．一方，実態監査，すなわち，自己査定を含まないモニタリングとしての監査役監査は，14式，15式，16式で表される $\alpha = 1$ となる均衡として存在し得ることになるが，この均衡で要求されるモニタリング技術の水準は，命題5に示されるように θ_0 以上となる．すなわち，監査役監査には，現行の財務諸表監査に求められる水準以上のモニタリング技術が求められているのである．ところが，同じく鳥羽[14]が指摘するように，「監査役が監査の職業専門家ではないことに起因する『監査役の素人性』」という問題が現実にあるとすれば，（監査の職業専門家である）公認会計士よりも高いモニタリング技術を要求されている監査役が，現実にはより低いモニタリング技術しか身につけていないということになり，したがって，実態監査の唯一の均衡である $\alpha = 1$ の均衡が成立していないというのが，監査役監査が有効に機能していないといわれる理由であると考えることができるのである．

最後に，数値例によって議論を確認しておこう．

$$[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = [5, 30, 40, 0.6, 300, 0.59, 0] \equiv H$$

で表される状態を想定する．状態 H においては，モニタリング技術 θ の臨界値 θ_0 は 0.6 となり，また， θ_2 は 0.57143 となることから， $\theta_2 \leq \theta \leq \theta_0$ が満たされ，したがって $\alpha < 1$ に

$$\text{において均衡が成り立つことがわかる．均衡の極限值は } \lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 0 \\ 73.1707 \\ 8.47458 \end{bmatrix}, \quad \lim_{\alpha \rightarrow 1}$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 \\ 105 \end{bmatrix} \text{ となる．なお，状態 } H \text{ にけおる } \theta_1 \text{ を求めると}$$

0.14286 となることから $\theta_1 \leq \theta_2$ が成り立ち，したがって，この均衡をもたらす契約の信頼性が担保されていることが確かめられる．

3. モニタリング技術に対する評価ギャップ

鳥羽ら[15]は，各種団体に対するアンケート調査を通じて，企業の経営者とそれ以外の人々の間では，公認会計士の専門的能力に関する評価にかなり明確な差異がみられることを指摘している．経営者は公認会計士の専門的能力を高く評価する傾向があり，その評価には人によるばらつきが少ないのに対して，それ以外の人々はこれをより低く評価する傾向があり，その評価には人によるばらつきが大きいとしている．鳥羽ら[15]のいう専門的能力が本論文のモニタリング技術に相当すると解釈するならば，どのようなエイジェントでもプリンシパルのモニタリング技術の水準を常に正確に評価しているという前節までの仮定が，妥当でない場合があり得ることを示唆している．そのような場合には，エイジェントがモニタリング技術を正確に評

価している場合だけでなく、これを過大に評価している場合や、逆に過小に評価している場合についても分析する必要が出てくるだろう。

本節では、プレーヤーの信念としてモニタリング技術に対する評価をとりあげ、プリンシパルがモニタリング技術の水準を表明しても、エイジェントがその評価を信頼せず、モニタリング技術を過小または過大に評価するとした場合に、モニタリング技術への過小または過大な評価とモニタリング技術の巧拙がどのように関連しながら、動機付けのパフォーマンスに影響を与えるかを調べる。

前節のモデルでは、プリンシパルは25式や32式で表される報酬体系を提示することによって、自分のモニタリング技術の真の水準 θ を間接的に表明しており、エイジェントもこの表明を正しいと認めていると仮定している。本節では、これを拡張して、プリンシパルが表明するモニタリング技術の水準が真に θ であったとしても、エイジェントはこれを θ_A と過小または過大評価するものと仮定する。¹⁰ このとき、プリンシパルにとって有利になるような契約は存在するだろうか。プリンシパルが25式、26式、27式で表される $\alpha = 1$ の均衡を計画する場合を考察したあと、32式、33式、34式で表される $\alpha < 1$ の均衡を計画する場合を考察する。

3.1 プリンシパルが $\alpha = 1$ の均衡を計画する場合

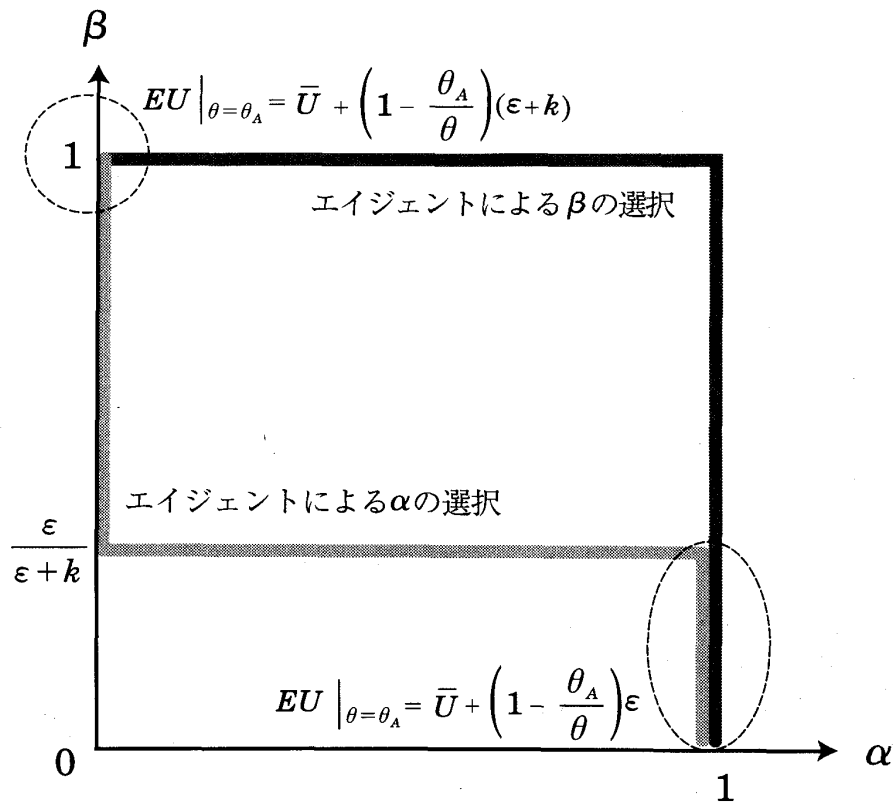


図1：モニタリング技術を過小評価する場合

¹⁰ここで、プリンシパルはエイジェントの過小評価や過大評価を予測できるかもしれない。実際、プリンシパルの表明をエイジェントが信頼するためのメカニズムの解明を研究の主眼とする場合には、そのような仮定を明示的に組み込んだモデルを取り扱う必要があるだろう。しかし、本節の目的は、エイジェントがプリンシパルのモニタリング技術を正しく評価しなかった場合の均衡の性質を調べることにあるから、議論を見通しよく展開するために、上記のような仮定を設けることはせず、プリンシパルは自分の表明がエイジェントに認められるという信念を持つと仮定することにする。

まず、エイジェントがモニタリング技術を過小評価する場合 ($\theta_A < \theta$) を考えよう。エイジェントは自己の期待効用の α に対する変化率を $\frac{\partial}{\partial \alpha} EU|_{\theta=\theta_A} = -\nu \theta_A (\beta(w_2 - w_3) - w_4 + w_3) + (1 - \beta)(w_3 - w_1) - k$ と感じる。これに、提示された報酬体系である 25 式を代入すると、 $\frac{\partial}{\partial \alpha} EU|_{\theta=\theta_A} = -\frac{\theta_A}{s\theta} (s\varepsilon(1 - \beta) - \beta ks)$ となる。したがって、 $\beta < \frac{\varepsilon}{\varepsilon + k}$ のときには $\frac{\partial}{\partial \alpha} EU|_{\theta=\theta_A} > \frac{\partial}{\partial \alpha} EU = 0$ から、努力をする ($\alpha = 1$) ことが有利となり、 $\beta > \frac{\varepsilon}{\varepsilon + k}$ のときには努力をしない ($\alpha = 0$) ことが有利となる。 $\beta = \frac{\varepsilon}{\varepsilon + k}$ のときは α に無差別となる。同様にして、期待効用の β に対する変化率 $\frac{\partial}{\partial \beta} EU|_{\theta=\theta_A} = (1 - \alpha)(\theta_A \nu (w_2 - w_3) + (w_3 - w_1))$ に報酬体系を代入すると $\frac{\partial}{\partial \beta} EU|_{\theta=\theta_A} = (1 - \alpha)\left(1 - \frac{\theta_A}{\theta}\right)(\varepsilon + k) \geq 0$ となる (等号が成り立つのは $\alpha = 1$ のときに限る) ので、 $\alpha < 1$ のときには虚偽報告 ($\beta = 1$) が有利となり、 $\alpha = 1$ のときには β に無差別となる。以上から、二つのベクトル

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (40)$$

および

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in \left[0, \frac{\varepsilon}{\varepsilon + k}\right] \end{bmatrix} \quad (41)$$

がエイジェントの戦略の候補となる。¹¹ 期待効用を求めると、前者は $EU|_{\theta=\theta_A} = \bar{U} + \left(1 - \frac{\theta_A}{\theta}\right)(\varepsilon + k) \equiv EU_1 > \bar{U}$ 、後者は $EU|_{\theta=\theta_A} = \bar{U} + \left(1 - \frac{\theta_A}{\theta}\right)\varepsilon \equiv EU_2 > \bar{U}$ となり、いずれも参加条件を満たす。しかし、 $EU_1 > EU_2$ であるため前者が選択される。したがって、プリンシパルは努力を引き出すことができないことがわかる。

このように、 $\alpha = 0$ と $\beta = 1$ が選択されるのは、エイジェントがプリンシパルの能力 (モニタリング技術) を「なめて」(過小評価して) いるため、「さぼって」($e = 0$) 「嘘をついた」($m = 1$) としても、「ばれることはない」($n = N$) だろうし、「まじめにやった」($e = 1$) としてもその事実を認められない ($n = N$) だろうから、「さぼって、嘘をついておく」($e = 0, m = 1$) のが「一番得だ」と考えるからである。

¹¹ 図1の左上および右下に示されている点線で囲まれた部分が、それぞれ、40式の戦略候補および41式の戦略候補を表している。

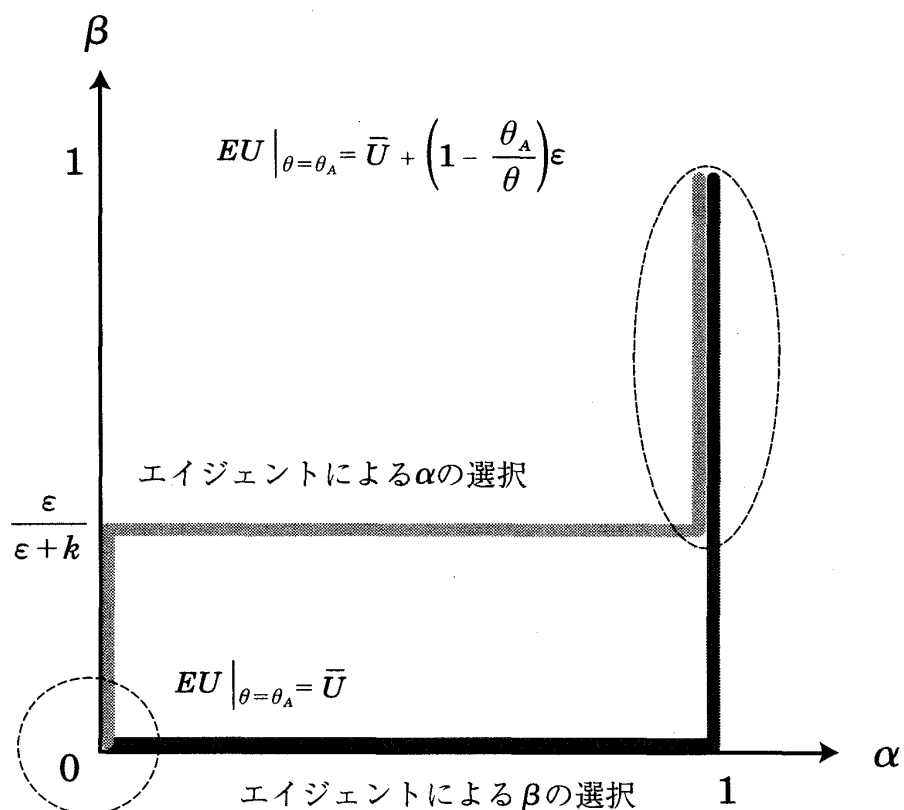


図2：モニタリング技術を過大評価する場合

エージェントがモニタリング技術を過大評価する場合（ $\theta_A > \theta$ ）にも同様な考察を行うと、

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ および } \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in \left[\frac{\varepsilon}{\varepsilon+k}, 1 \right] \end{bmatrix} \text{ がエージェントの戦略の候補となる。期待効用は、}$$

それぞれ、 $EU|_{\theta=\theta_A} = \bar{U}$, $EU|_{\theta=\theta_A} = \bar{U} + \left(1 - \frac{\theta_A}{\theta}\right)\varepsilon < \bar{U}$ となるが、前者は参加条件を満たすが努力が行われず、後者は参加条件が満たされない。したがって、いずれにしてもプリンシパルは努力を引き出すことができないことがわかる。

この場合には、 $\alpha = 0$ と $\beta = 0$ が選択されるのは、エージェントがプリンシパルの能力（モニタリング技術）を「おそれて」（過大評価）いるため、「さぼって」（ $e = 0$ ）「嘘をついた」（ $m = 1$ ）ら、「必ずばれてしまう」（ $n = 0$ ）だろうし、「まじめにやった」（ $e = 1$ ）ら必ずその事実を検知されてしまう（ $n = 1$ ）¹² だろうから、「さぼって、すぐに謝っておく」（ $e = 0, m = 0$ ）のが「一番得だ」と考えるからであると説明される。

3.2 プリンシパルが $\alpha < 1$ の均衡を計画する場合

¹² 25式より、 $w_3 > w_4$ となることに注意。

まず, エージェントがモニタリング技術を過小評価する場合 ($\theta_A < \theta$) を考えると,

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} EU|_{\theta=\theta_A} = \frac{\theta_A - \theta}{\theta(1-\theta)} (k(1-\theta) + (1-\beta)\theta(\bar{w}_2 - \bar{U})), \quad \frac{\partial}{\partial \beta} EU|_{\theta=\theta_A} = \frac{(1-\alpha)(\theta_A - \theta)(\bar{w}_2 - \bar{U})}{1-\theta} \geq 0 \text{ となる (第二式で等号が成り立つのは } \alpha = 1 \text{ のときに限る}^{13})$$

から, $\theta < \theta_1$ のとき $\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \equiv \alpha_1$ が, $\theta \geq \theta_1$ のとき $\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \alpha_1$ および

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in \left[0, \frac{\theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2) - k}{\theta(\bar{U} - \bar{w}_2)} \right] \end{bmatrix} \equiv \alpha_2 \text{ がエージェントの戦略の候補となる. 戦略 } \alpha_1 \text{ およ$$

び α_2 のときの期待効用は, それぞれ, $EU|_{\theta=\theta_A} = \frac{\theta_A(1-\theta)\bar{w}_2 + (1-\theta_A)(\bar{U} - \theta\bar{w}_2)}{1-\theta} \equiv EU_3$. $EU_3 > \bar{U}$, $EU|_{\theta=\theta_A} = \bar{U} \equiv EU_4$ となる. いずれも参加条件を満たすが, $EU_3 > EU_4$ から $\theta \geq \theta_1$ においても戦略 α_1 が選択されるので, θ にかかわらずプリンシパルは努力を引き出すことができない.

エージェントがモニタリング技術を過大評価する場合 ($\theta_A > \theta$) にも同様な考察を行うと,

$$\theta < \theta_1 \text{ のとき } \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in [0, 1] \end{bmatrix} \equiv \alpha_3 \text{ が, } \theta = \theta_1 \text{ のとき } \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in [0, 1] \end{bmatrix} \equiv \alpha_4 \text{ および}$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha \in [0, 1] \\ 0 \end{bmatrix} \equiv \alpha_5 \text{ が, } \theta > \theta_1 \text{ のとき } \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \equiv \alpha_6 \text{ および}$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \in \left[\frac{\theta(k + \bar{U} - \bar{w}_2) - k}{\theta(\bar{U} - \bar{w}_2)}, 1 \right] \end{bmatrix} \equiv \alpha_7 \text{ がエージェントの戦略の候補となる. 期待効用は,}$$

$$\text{戦略 } \alpha_3 \text{ のときに } EU|_{\theta=\theta_A} = \begin{bmatrix} \theta_A \\ 1-\theta_A \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_4 \\ w_3 \end{bmatrix} - k > \begin{bmatrix} \theta \\ 1-\theta \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_4 \\ w_3 \end{bmatrix} - k = \bar{U} \text{ となり,}^{14} \text{ 戦略}$$

α_4 , α_5 , α_6 のときに $EU|_{\theta=\theta_A} = \bar{U}$, 戦略 α_7 のときに $EU|_{\theta=\theta_A} < \bar{U}$ となる. したがって, 少なくとも $\theta < \theta_1$ において, エージェントは戦略 α_3 を選択するから, プリンシパルは努力を引き出すことができる.

ここで, 再び, 報酬契約の信頼性の問題を考察しよう. 契約が信頼されるための条件 $w_3 \geq w_4$ に32式を適用すると $\theta \geq \theta_1$ となる. このことから, $\theta < \theta_1$ において万一モニタリング

¹³ $\bar{w}_2 < \bar{U}$ と仮定する.

¹⁴ $\theta < \theta_1$ のときに $w_3 < w_4$ となることに注意.

技術が過大評価されることがあったとしても均衡を成り立たせるには、プリンシパルは何らかの方法でモニタリングの結果を隠蔽しないことを別途保証しておく必要のあることがわかる。モニタリングの過程を克明に記録する¹⁵ことによって、モニタリングの結果を検証可能とする努力は、このような工夫の現れとみることができよう。

ところで、35式を考慮すると、エイジェントがモニタリング技術を過大評価した場合に、プリンシパルが努力を引き出すためには $\theta_2 \leq \theta_1$ が前提であることがわかる。これは、モニタリング・コスト s が努力の負効用 k を越えないことと同値である。

以上の考察から、モニタリング技術に対する評価ギャップがある場合の動機付けのパフォーマンスについて、つぎの命題が成り立つ。

命題7 エイジェントがモニタリング技術を過小評価するとき、結果としてプリンシパルに有利な契約は存在しないが、モニタリング技術が未熟 ($\theta < \theta_0$) でモニタリング・コストが小さい ($s \leq k$) 場合には、エイジェントがモニタリング技術を過大評価する可能性があるならば、結果としてプリンシパルは当初の計画を上回る努力をエイジェントから引き出せる可能性がある。その場合、プリンシパルはモニタリングの結果を隠蔽しないことを保証するための特別な工夫をすることにより、契約の信頼性を担保しておく必要がある。モニタリング技術が成熟した状況やモニタリング・コストが高い状況では、エイジェントがモニタリング技術を過不足なく正確に評価し得ることが、結果としてプリンシパルに有利な契約を成立させるための重要な前提となる。

人は、傲慢な態度をとる人の言うことは割り引いて受け止め、逆に、謙遜な人の言うことは割り増して受け止める傾向があるとすると、前者の場合は過小評価、後者の場合は過大評価が起りやすくなる。そうであるとすれば、命題7は、いわゆる「謙譲の美德」の経済学的な根拠を述べていると考えられる。なぜなら、この命題は、いつの世にも（モニタリング技術やモニタリング・コストがどのような水準にあらうとも）、プリンシパル（たとえば、経営者 *vs.* 従業員という枠組みでは経営者）が傲慢な態度をとれば（過小評価されれば）、予定していた成功も（エイジェントの努力を引き出すことに失敗して）結果的にのがしてしまうが、経済社会が未成熟な場合（モニタリング技術が未熟でモニタリング・コストが小さい場合）には、常に謙遜な態度を心がけることによって、（当初の計画を上回る努力をエイジェントから引き出すという）予想外の幸運に巡り会うことがあると示唆しているからである。一方、たとえば、経済社会が進歩すれば（モニタリング技術がより高度化すれば）、もはや「謙譲の美德」が成立する余地はなくなり、プリンシパルは、自分の属性（モニタリング技術）をエイジェントに正確に理解してもらう努力を通じてしか利得（有利な契約）を得られなくなるのである。

最後に、数値例によって議論を確認しておこう。

$$^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = ^t[5, 30, 4, 0.6, 300, 0.12, 0] \equiv I$$

$$^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = ^t[5, 30, 4, 0.6, 300, 0.16, 0] \equiv J$$

¹⁵ 公認会計士による財務諸表監査における監査調書などがこれにあたるだろう。

$${}^t[k, \bar{U}, s, \pi, \bar{x}, \theta, \bar{w}_2] = {}^t[5, 30, 4, 0.6, 300, 0.4, 0] \equiv K$$

で表される三つの状態を想定する。これら三つの状態においては、ともに $\begin{bmatrix} \theta_0 \\ \theta_1 \\ \theta_2 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 0.23077 \\ 0.14286 \\ 0.11765 \end{bmatrix}$

となる。そして、 $\theta_2 < \theta(I) < \theta_1 < \theta(J) < \theta_0 < \theta(K) < 1$ の関係があることから、プリンシパルは状態 I と J においては $\alpha < 1$ の均衡を計画し、状態 K においては $\alpha = 1$ の均衡を計画するこ

とになる。具体的には、状態 I においては、その極限値が $\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 0 \\ 34.0909 \\ 41.6667 \end{bmatrix}$

, $\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, $\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 \\ 141 \end{bmatrix}$ となるような均衡を、状態 J においては、

$\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 0 \\ 35.7143 \\ 31.25 \end{bmatrix}$, $\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, $\lim_{\alpha \rightarrow 1} \begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 \\ 141 \end{bmatrix}$ となるような

均衡をそれぞれ計画し、状態 K においては、

$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 0 \\ 36.8614 \\ 26.8614 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \alpha \\ \nu \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 1 \\ 0.46535 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} EU \\ EZ \end{bmatrix} \doteq \begin{bmatrix} 30 \\ 143.139 \end{bmatrix}$ なる均衡を計画する。ところ

が、エイジェントがプリンシパルのモニタリング技術を過小または過大に評価する場合には、これらの均衡は計画どおりには実現せず、状態 I において、しかもモニタリング技術が過大評価される場合に限って、均衡が成り立つことがわかる。

まとめ

本稿では、Strausz[11]のモデルを種々の観点から拡張したモデルを分析し、モニタリングによる動機付けにおけるモニタリング技術の意義を調べた。

はじめに、モニタリング・コストが可変である場合を分析し、モニタリング技術を高めたりモニタリング・コストを低めることが、プリンシパルの期待効用を改善するが、改善の程度は両要因がどのような関係にあるかによって明確に異なる傾向を示すことがわかった。また、モニタリング技術を高めればモニタリングの頻度が減り、プリンシパルの期待効用を改善できるが、モニタリング・コストを低めることによって必ずしもモニタリングの頻度を減らせないことがわかった。さらに、モニタリングによる動機付けを行おうとする場合には、最低限要求されるモニタリング技術の水準が存在することを示し、あわせてこの閾値がモニタリング・コ

ストの増加関数となることを示した。

つぎに、エイジェントが努力を行ったあと、実際に生起した努力水準を自己査定して報告し、プリンシパルはこの報告にもとづいてモニタリングを行う場合を分析した。その結果、(1) モニタリングの手順に自己査定を含む場合の均衡と含まない場合の均衡では、動機付けのパフォーマンスやモニタリング頻度が異なること、(2) 自己査定を含む場合の均衡自体にもモニタリング技術の水準によって動機付けのパフォーマンスやモニタリング頻度が異なる二つのパターンが存在することを示し、モニタリング技術が未熟なため、自己査定を含まない通常のモニタリングによる管理機構が成り立たない場合でも、モニタリングに先だって自己査定を実施するならば、モニタリングによる動機付けを実現できることを示した。また、自己査定を含むモニタリングの手順を前提とする場合、モニタリング技術の水準が一定値以上であるならば、エイジェントはプリンシパルの提示する報酬契約を常に信頼するが、そうでないならば、エイジェントが契約を信頼するにはモニタリング・コストが一定値以上でなければならいことを示した。

最後に、プリンシパルがモニタリング技術の水準を表明しても、エイジェントがその評価を信頼せず、モニタリング技術を過小または過大に評価する場合を分析した。その結果、モニタリング技術やモニタリング・コストがどのような水準にあらうとも、エイジェントがモニタリング技術を過小評価するとき、結果としてプリンシパルに有利な契約は存在しないが、モニタリング技術が未熟でモニタリング・コストが小さい場合には、エイジェントがモニタリング技術を過大評価するならば、結果としてプリンシパルは当初の計画を上回る努力をエイジェントから引き出す可能性があることを示した。また、その場合、プリンシパルはモニタリングの結果を隠蔽しないことを保証するための特別な工夫をすることにより、契約の信頼性を担保しておく必要があることを示し、モニタリングの過程を検証可能なものとする手段としての監査調書の存在意義を確かめた。さらに、モニタリング技術が成熟した状況や、モニタリング・コストが高い状況では、エイジェントがモニタリング技術を過不足なく正確に評価し得ることが、結果としてプリンシパルに有利な契約を成立させるための重要な前提となることを示した。

謝 辞

本論文は日本管理会計学会第9回全国大会における自由論題報告に加筆したものです。なお、本論文作成にあたり、早稲田大学佐藤紘光教授より懇切なご指導をいただきました。また、レフェリーの先生方からは論文改善のための有益なご助言をいただきました。ともに、心より御礼申し上げます。

参考文献

- [1] Baiman, S.: Agency Research in Managerial Accounting : A Second Look, *Accounting, Organization and Society*, (1990), 341-371.
- [2] Cheh, J. and T. Paik, : Monitoring and Subcontracting Arrangement with a Collusive Supervisor, *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, (1998), 235-259.
- [3] Crawford, V. and J. Sobel, : Strategic Information Transmission, *Econometrica*, (1982), 1431-1451.
- [4] Holmstrom, B. : Moral Hazard and Observability, *Bell Journal of Economics*, (1979), 74-91.
- [5] Kaplow, L. and S. Shavell, : Optimal Law Enforcement with Self-Reporting of Behavior, *Journal of Political Economy*, (1994), 583-606.
- [6] Laffont, J.: Analysis of Hidden Gaming in a Three-Level Hierarchy, *Journal of Law, Economics, and Organization*, (1990), 301-324.
- [7] Milgrom, P. and J. Roberts, : *Economics, Organization and Management*, Prentice Hall, 1992, (奥野正寛, 伊藤秀史, 今井晴雄, 西村理, 八木甫訳: 組織の経済学, NTT出版, 1997).
- [8] Ross, S. : The Economic Theory of Agency : The Principal's Problem, *American Economic Review*, (1973), 134-139.
- [9] Sappington, D. : Limited Liability Contracts between Principal and Agent, *Journal of Economic Theory*, (1983), 1-21.
- [10] Spence, M. : Job Market Signaling, *Quarterly Journal of Economics*, (1973), 355-374.
- [11] Strausz, R. : Delegation of Monitoring in a Principal-Agent Relationship, *Review of Economic Studies*, (1997), 337-357.
- [12] Tirole, J. : Hierarchies and Bureaucracies : On the Role of Collusion in Organizations, *Journal of Law, Economics, and Organization*, (1986), 181-214.
- [13] 鳥羽至英: 実態監査理論序説—「業務」概念との決別—, *JICPAジャーナル*, 12月号, (1995), 46-51.
- [14] 鳥羽至英: 実態監査理論序説—実態監査の理論的構造—, *会計*, 12月号, (1995), 840-851.
- [15] 鳥羽至英他: 監査人(公認会計士)の独立性に関する実証研究, 日本会計研究学会スタディグループ最終報告, 京都学園大学, 1999.
- [16] Townsend, R. : Optimal Contracts and Competitive Markets with Costly State Verification, *Journal of Economic Theory*, (1979), 265-293.
- [17] Villadsen, B. : Communication and Delegation in Collusive Agencies, *Journal of Accounting and Economics*, (1995), 315-344.

The Significance of Monitoring Technology in Motivation

Takanori Suzuki*

Abstract

Strausz has shown that monitoring technology is an important factor in motivation. In this article I extend the Strausz model to examine relationships between incentive and monitoring technology in detail.

First, in order to examine how monitoring costs interact with the monitoring technology in motivating an agent, I relax the assumption that says that monitoring cost is invariable. By comparative static analysis, I show that when a principal improves the monitoring technology, he/she can improve their expected utility by reducing the frequency of monitoring. On the other hand, he/she can not necessarily reduce the frequency of monitoring by reducing the cost of monitoring.

Second, in order to investigate the significance of self-assessment in motivating the agent, I extend the monitoring procedure so as to include the self-assessment process. I show that even though the principal can not use ordinal monitoring procedures because of the immaturity of the monitoring technology, he/she may be able to motivate the agent by adding the self-assessment process to the monitoring procedure.

Third, in order to examine how the evaluation gap affects the incentive, I extend the model to allow the agent to underestimate or overestimate the level of the principal's monitoring technology. I show that if (1) the monitoring technology is premature and (2) the monitoring cost is low and (3) the agent overestimates the principal's monitoring technology, the principal may be able to enjoy an unexpected surplus.

Key Words

Agency Theory, Monitoring Technology, Monitoring Cost, Limited Liability, Nash Equilibrium, Credibility of Contract, Self-Assessment, Evaluation Gap

Submitted 17 November 1999.

Accepted 19 June 2000.

*Doctoral Program, Graduate School of Social Sciences, Waseda University

論文

複合型情報システムにおける情報システム・コストの管理

安藤 武真*

＜論文要旨＞

重要な社会基盤の 1 つとなっている情報システムはより高速でより複雑なものへと日々進化の速度を速めている。情報システムが誕生した当初と比べ、情報システムは限られた一部の利用者による限定的な利用方法から、不特定多数の利用者による多種多様な利用方法へと変化を遂げてきた。それに伴い情報システムの構造も単純な集中型のシステムからより複雑な分散型・複合型のシステムへとその形態を変化させてきている。

情報システムが一般化し始めた当初にコスト管理手法として開発されたチャージバック・システムは複雑化を遂げた今日の情報システムにおいても利用され続けているのであろうか。もし、チャージバック・システムが利用されていないとすれば、どのような手段で情報システム・コスト管理を行っているのであろうか。本論文の目的は、実態調査の結果に基づき、複合型情報システムにおける情報システム・コストの効率的な管理について今後の指針を見いだすことにある。

＜キーワード＞

実態調査、情報システム、分散化ネットワーク、チャージバック・システム、活動基準原価計算

2000 年 3 月 21 日 受付
2000 年 9 月 1 日 受理
* 横浜国立大学大学院 国際開発研究科博士課程

1. はじめに

現代の多様化し高速化された社会は高度に発展した情報伝達手段によって支えられている。すなわち、電話・テレビ・インターネットなどの情報伝達手段の発展が時間的・空間的格差を埋め、社会のボーダーレス化・高速化をもたらしてきたのである。これら情報伝達手段のなかでも近年特に発展してきたのがインターネットに代表されるような情報システムである(Stewart[1997])。情報システムは電子機器の発展とともに一般化され、もはや我々の社会を維持する上で必要不可欠なものとなっている。

こうして社会基盤となってきた情報システムはより高速でより複雑なものへと日々進化の速度を速めている。情報システムは当初一部の利用者によって限定的に利用されていたが、現在では不特定多数の利用者によって多種多様に使用されるという変化が起こっている(櫻井通晴・村上敬亮[1998])。情報システムを取り巻く環境のこのような変化は情報システムのコスト構造やその適正なコスト算定にも大きな影響を与えている。

情報システムが一般化し始めた当初、コスト管理手法として開発され導入されてきたチャージバック・システムはネットワーク化や分散化によって複雑な形態を取るようになった今日の情報システムにおいても利用され続けているのであろうか。もし、チャージバック・システムが利用されていないとすれば、どのような手段で情報システム・コスト管理を行っているのであろうか。

本論文の目的は、実態調査の結果に基づき、複合型情報システムにおける情報システム・コストの効率的な管理について今後の指針を見いだすことにある。

まず、「1. 情報システムのコスト管理についての実態調査」において、情報システムの変遷について触れ、集中型情報システムから複合型情報システムへの移行についてその流れを説明する。さらに、今回行ったアンケート調査の意図・目的及び標本の選定・項目の設定について示し、基礎資料に基づいて実態を把握する。次に「2. 集中型情報システム下のコスト管理」において、実態調査の結果に基づいて、伝統的な集中型情報システムの現況と集中型情報システム下におけるコスト管理の主要な手法であるチャージバック・システムの現状と問題点について明確にする。さらに「3. 複合型情報システム下のコスト管理」では昨今集中型情報システムから移行しつつある複合型情報システムの現況とこれに伴うコスト管理の現状と問題点について考察する。最後に「4. 効率的情報システム・コスト管理に向けて」において、アウトソーシングへの可能性について言及し、複合型情報システムのコスト管理に対するABCアプローチを試みることにする。

1. 情報システムのコスト管理についての実態調査

1.1 情報システムの変遷

1954年に初めて企業に導入されたコンピュータの目的が工場の給与支払い簿の作成であったように、初期のコンピュータは弾道計算や人口統計などの統計処理、給与計算や金種計算などの会計処理といった単一の機能しか持たず、したがって単一の原価計算対象(ユーザー)のみに対して原価を測定し原価管理を行えばよかった(Flatten, McCubbrey, O'Riordan and

Burgess[1989]).

しかし、汎用型のコンピュータの開発など情報技術の進歩に伴い、生産管理、物流管理、労務管理などのより多機能な処理が可能となると、大量で多様なユーザーが情報システムの利用を希望するようになった。これに応じるため、情報システムへの投資は増加し、その開発・運用コストも増加してきた。このように情報システム・コストが増大してくるにつれ、情報システム資源の効率的な管理が必要になってきた。(図1)

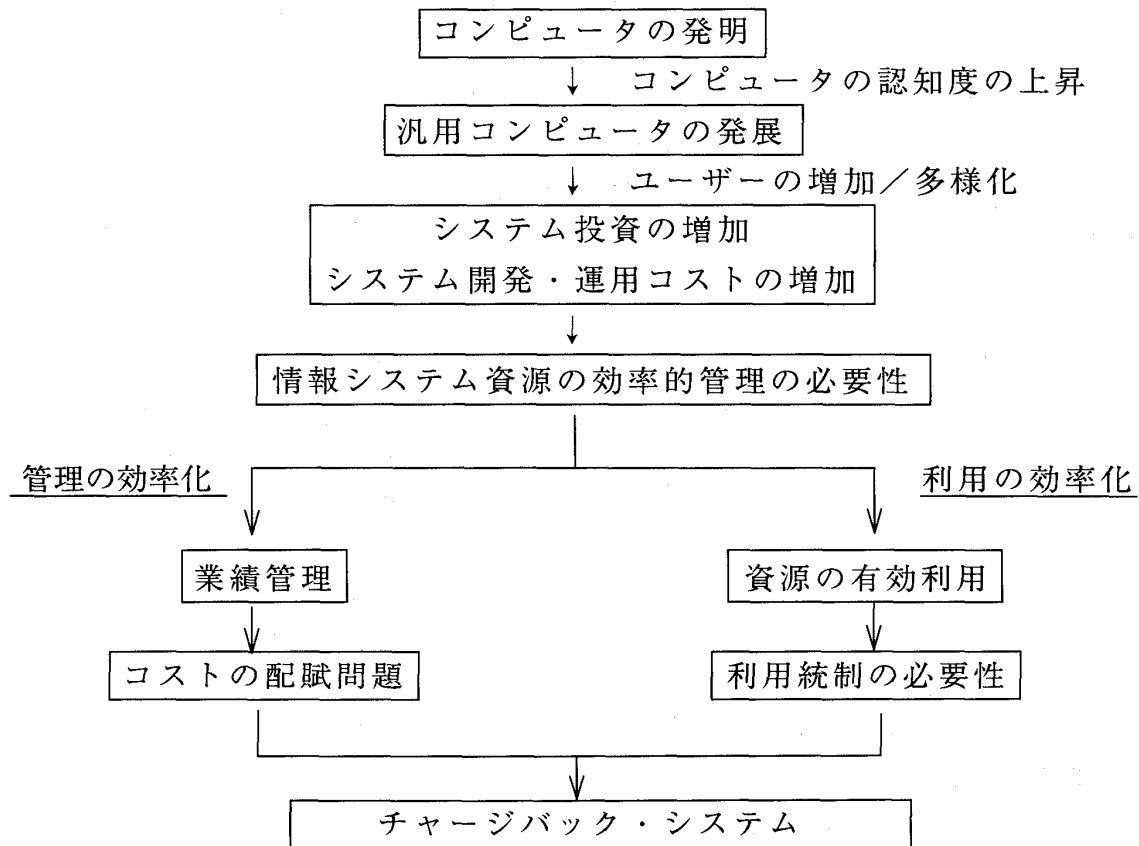


図1 チャージバックシステム出現の背景

情報システム資源の効率的な管理を行うために2つのアプローチが考えられた。すなわち、情報システム管理の効率化と情報システム利用の効率化である。

情報システム管理の効率化とは、情報システム資源の管理を情報システム部門など1カ所に集中させることにより管理活動の大幅な削減を目指すものである。しかし、同時にそれは情報システム部門の業績管理とコストの配賦問題をもたらすものでもあった。すなわち、情報システム部門はユーザーに提供するサービスを何らかの手段で評価しなければならなくなったのである。

一方、情報システム利用の効率化とは、情報システム資源の利用率を100%に近づけることにより情報システムへの投資を最低限に抑えようとするものである。これは当時の情報システム資源が高価かつ希少な存在であったことに起因する。情報システム資源の利用率を高めるためには情報システム需要の平滑化と利用総量の抑制が必要であった。

情報システムの管理の効率化と利用の効率化の1つの解決法として、ユーザーに課金するという方法を最初に考え出したのはアメリカの各大学のコンピュータ・センターであった。このような施設の利用者は学生から教授、政府機関など様々であり、また業務対象は研究から事務処理、政府のための個別のプロジェクトなど広範囲に渡っていた。それゆえ、利用者別・業務別の情報システム・コストの測定は複雑かつ困難であった。さらに、当時のコンピュータは非常に高価であり追加投資を行うことは容易ではなかった。このような状況下におかれた各大学は経済学上の分配理論をコンピュータの資源配分に応用し、ユーザーの利用に応じて料金を徴収し始めた。これが今日のチャージバック・システムの原型となるものである（陳豊隆[1992]）。

情報システム部門がプロフィット・センターとして認識されている場合、情報システム・コストを料金として課金することには十分な意味がある。なぜなら、情報システム資源が有限であるのに対し、情報システムの重要性と複雑性は増加してきているので、情報システム資源の効率的利用や情報システム運用に対するユーザーの参加意識を高めなければならないからである。これを達成するためには配賦よりも課金の方が優れていると考えられている（溝口周二[1993]）。

チャージバック・システムを利用することにより、情報システム部門の業績評価は明確になり、ユーザーの利用量に連動した課金がユーザーの利用総量を抑制することになった。また、課金率に政策的傾斜を設定することによって情報システム需要の平滑化を進めることができた。このようにしてチャージバック・システムはアメリカ国内を中心に普及していくこととなった。

チャージバック・システムの特徴は情報システム・コストを何らかの基準（例えば、ユーザーの利用したCPU時間や印刷行数）に基づいて設定された料金の徴収を通じてユーザーに負担させるところにある(Bookman[1972])。

この手法の利点は2つある。1つは業績評価などに役立つ会計情報を提供できることであり、もう1つは課金率を政策的に設定することによって情報システム需要を統制し、情報システムの効率的な運用を可能にすることである。この2つの利点のためにチャージバック・システムは今日まで改良を加えられながら採用され続けてきた。

チャージバック・システムが採用されるかどうかは情報システム部門がコスト・センターかプロフィット・センターかによって異なってくる。すなわち、コスト・センターであれば情報システム・コストを個別にとらえず本社費へ直接算入する手法や、個別にとらえるが共通費として配分する手法が用いられる。また、プロフィット・センターであれば課金によるチャージバック・システムという手法やアウトソーシングという手法が用いられることになる。

1.2 集中型情報システムから複合型情報システムへの移行

昨今における社会全般的な財・サービス市場の成熟化と多様化の流れは売り上げの低下と利益の減少をもたらし、企業に対してより市場に近い情報の獲得やネットワークの構築によるバリューチェーンの再構築を求めることになった。また、情報システムに対する需要の増加はユーザー数の増加と多様化を促すこととなった。このようなユーザー数の増加と多様化がコンピュータの普及と相互に影響を及ぼしあった結果、従来からある単純な大量情報処理プロセスとは別に小規模で多様な情報システムに対する需要を増加させることになった。

また、コンピュータの普及に伴う大量生産と情報技術の発展による電子回路の集積化はコンピュータの低価格化と小型化（ダウンサイジング）をもたらし、ユーザー層のすそ野を広げた。さらに、情報技術の発展はモデムやルータに代表される通信機器や各種通信プロトコルなどの通信技術の進歩をもたらし、コンピュータ間の接続は容易かつ安価なものとなった。このため情報ネットワークもより大きく複雑に発達してきた。

情報ネットワークの発達、ダウンサイジング、情報システム需要の増加／多様化という一連の流れが従来までの集中型の情報システムからエンドユーザー・コンピューティングによる分散型の情報システムへ、さらには両者の複合型の情報システムへという新しい潮流を導き出した。（図2）

ここで言う集中型とは情報システム上のある1点を中心に管理や利用が行われている形態のことであり、分散型とは管理や利用の中心が複数あって特定できない形態のことである。集中型の特徴としては大型コンピュータ（群）などを中心にして端末や設備がその周囲を取り囲む形態を持ち、大量情報処理を得意とすることが挙げられる。これに対して分散型の特徴は複数のコンピュータ（群）などが相互に接続された形態にあり、より多様な情報処理に向いている。また、分散型の特徴としては安価なコスト、ソフトウェア選択の自由度、リスク分散などがあげられる。複合型とは両者が併用されている形態であり、特に従来からある集中型のシステムを基礎において分散型への拡張が図られたときに複合型となる場合が多い。これら3タイプをシステム系の複雑な順に列挙すると複合型、分散型、集中型の順になる（Case and Smith[1995] pp.5-7.）。

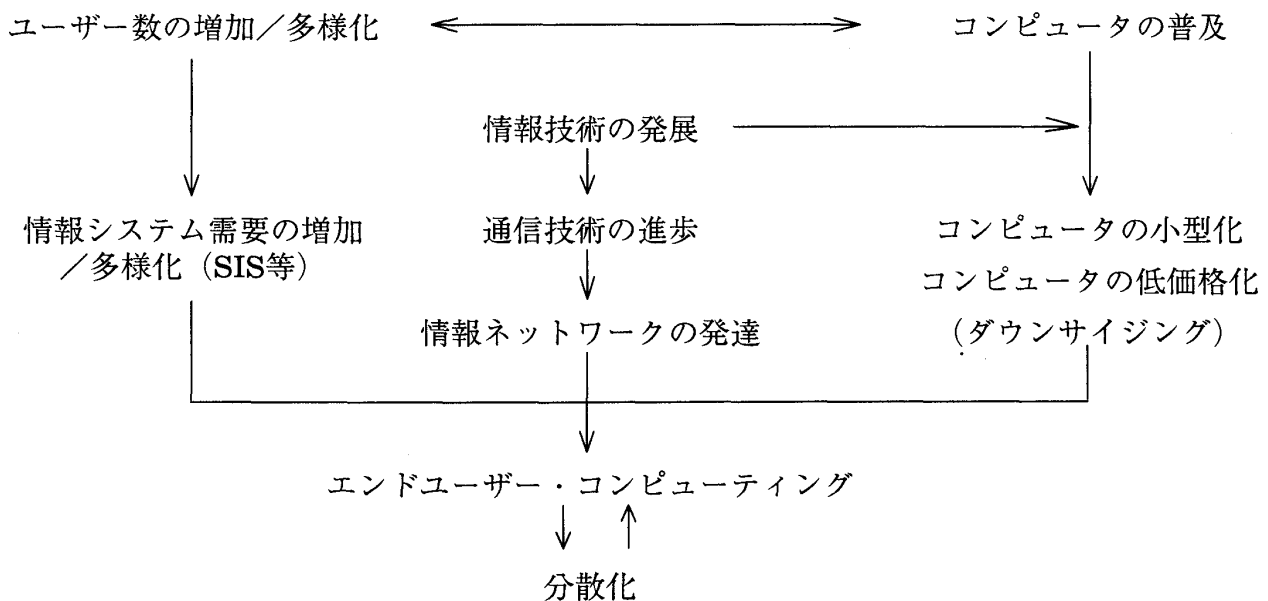
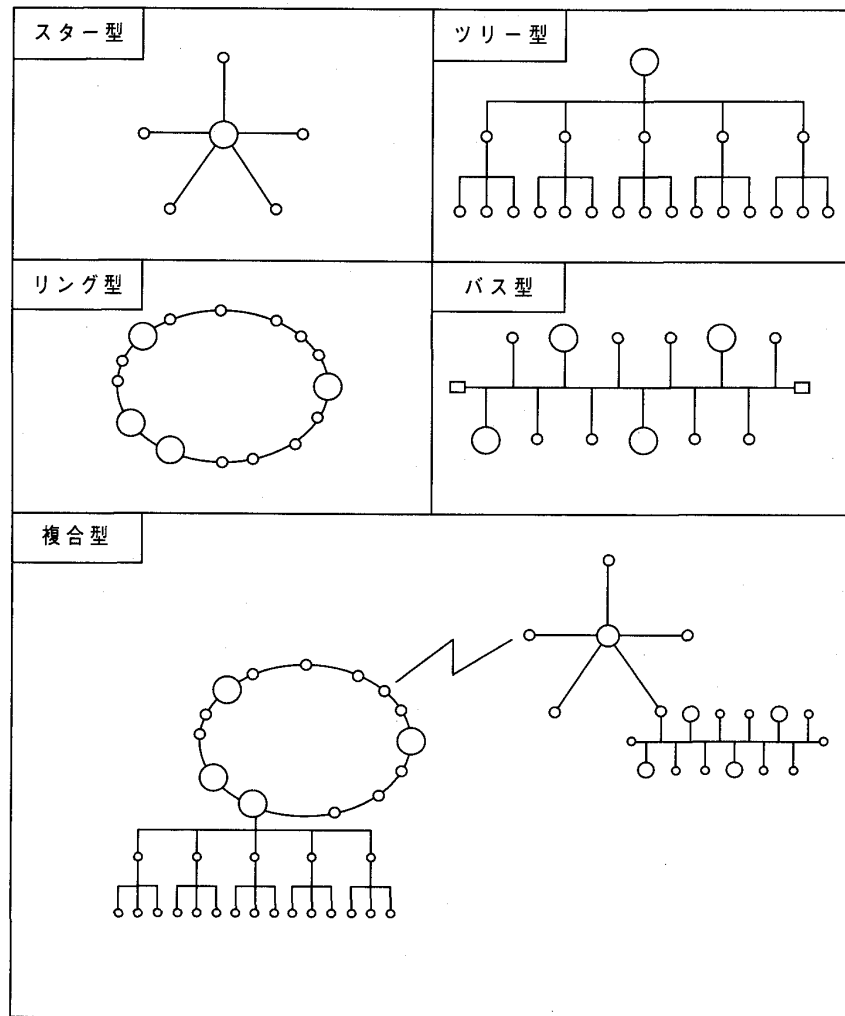


図2 情報システムの分散化への流れ

図3は情報システムのトポロジーを図解したものである（Case and Smith[1995] pp.65-67.を参考に作成した）。



※図中の○は大型コンピュータ、サーバー、PCなどのノードを示し、その大小は規模を表している。

図3 情報システムのトポロジー

- ①スター型…ネットワークの構成要素がある点（大型コンピュータないしはコンピュータ群）を中心に放射状に構成されている形態（例：大型コンピュータによるホスト・システム）
- ②ツリー型…ネットワークの構成要素が木の根状に階層化されている形態（例：ハブによるカスケード接続）
- ③バス型……1本の線（バス）に全ての端末がぶら下がっている形態
- ④リング型…バス型の両端を接続し、1本のループとした形態（データの送出方向が一方通行となる点がバス型と異なる）
- ⑤複合型……複数のネットワーク形態が相互に接続されている形態

エンドユーザー・コンピューティングより以前の情報システムは基本的にスター型のトポロジーを持つ集中型の情報システムを形成していた。このような集中型の情報システムではホストと端末が明確に区別されているため、情報システム部門は情報システムの開発コストと運用コストを集中的に把握しやすく、コスト発生原因も特定しやすかった。このため、集中型の情

報システムとチャージバック・システムはよく適合していた。

しかし、今日の情報システムでは情報処理の分散化に伴いリング型やツリー型のトポロジーを持つものが増えてきた。さらには、従来からの集中型情報システムと新しい分散型の情報システムを併用する複合型情報システムも多く見られるようになった。これら分散型や複合型の情報システムにおいては、1つのコンピュータが情報処理を提供するサーバと情報処理を利用するクライアントの両方の役割を果たすようになった。このようにホストと端末といった明確な区別が薄れ各コンピュータの立場が同等に近くなったため、1つの処理に対して使用された情報システム資源を特定することが困難になった。この結果、コスト発生点もその原因も明瞭に認識できなくなり、新たなコスト管理の問題が発生している。

情報システムのコスト管理に関する先行調査では情報システムやネットワークの形態が情報システム・コストに与える影響についての考察が為されていない（西澤脩[1991]ただし、西澤論文の「消費財製造業」と「生産財製造業」の両者を併せて本論では「製造業」とした）。例えば、今日では大型コンピュータ中心の集中処理システムによる生産管理や在庫管理から経理や総務などの支援業務をも含む全社的な情報管理へと情報システムの役割が変化してきており、それに伴って情報システム・コストの管理責任も情報システム部門から各ユーザー部門へと移動している。しかしながら、従来の調査では主に情報処理費ないしは情報システム部門のコストについて主眼がおかれており、ユーザー部門において発生している隠れた情報システム・コストに関してはあまり触れられていない。このように情報システムの複合化の進んだ今日では、これら情報システムとネットワークの形態が情報システム・コストの管理にどのような影響を及ぼすかについて検討する必要がある。

1.3 実態調査の設計と実施

情報システムにおけるコスト管理とチャージバック・システムの役割を検証するために、次にあげる要領で実態調査を行った（安藤武真 [1999] pp.27-31.）。

○実施時期 1998年7月

○実施方法 郵送によるアンケート方式

○実施目的 分散化された情報システムにおけるコスト管理とチャージバック・システムの役割を検証するために、実態調査の目的を次に挙げる4つに設定する。

① 情報システム環境について実態を把握する

② 情報システム・コストの認識と範囲について実態を把握する

③ 情報システムのコスト管理について実態を把握する

④ 今後における情報システムのコスト管理手法についてあるべき姿を検討する

○調査票の設計

a) 標本の選定 次の4段階(①～④)を通して標本の選定を行った。

① 標本とする産業の決定 製造業

② 業種の決定 15業種に分類

③ 標本数の決定と業種配分 500社

④ 対象企業の選定 各業種毎に1996年度申告所得の上位から抽出

b) 項目の設定 次の7つの大項目を設定し、それに合わせて各小項目を設定した。

I 貴社の概要

V その他の原価管理手法

Ⅱ 情報システムの形態

Ⅲ 情報システム部門の役割

Ⅳ チャージバック・システム

Ⅵ コスト情報の利用

Ⅶ アウトソーシングについて

c) 調査票の修正

調査票項目の妥当性を高めるため、本調査を実施する前に(株)日本電波工業、山武ハネウエル(株) (1998年5月当時、その後同年7月に(株)山武に社名変更) など数社にパイロット・スタディとしてインタビュー調査を行った。パイロット・スタディの結果から調査票に修正を加え最終的な調査票を作成した(詳細は安藤武真[1999] pp.27-31.を参照)。

○ 集計結果 最終的に無効回答を除いた全体の回答数は152社(30.4%)であった。

今回の調査における調査対象は全産業(農業、製造業、サービス業)のうちから製造業のみに絞ることにした。これには次に挙げる2つの理由がある。

① 情報システムの普及率

情報システムのコスト管理に関する実態調査の目的から、調査対象としては情報システムの普及率が高い産業の方が望ましい。特に製造業では生産管理などにいち早く情報システムを導入してきており、他産業に比較して情報システムの普及率は高い。一方、日本の第一次産業では、小規模事業所が多いなどの理由から情報システムを構築・活用している企業は少なく、十分なサンプルが得られないと思われる。したがって、今回の調査では第一次産業を対象外とすることにした。

② 分析の正確性

サービス業を主体とする第三次産業では、製造業と比べてその業態や製品が多種多様な形態をとっている。特に情報産業などのサービス業においては、情報システムそれ自体が製品となっている場合が多くみられる。このような場合、情報システム・コストが製造原価に直接費として算入される場合と、間接費もしくは販売費／一般管理費として認識される場合がある。しかし、アンケート調査上でこの識別を行うことは回答者の混乱を招く恐れがあり、その分析にも細心の注意が必要になる。したがって、今回の調査の対象からは情報サービス業を含む第三次産業を対象外とすることとした。

2. 集中型情報システム下のコスト管理

2.1 情報システムの現況

桜井通晴 [1992]によれば、ハイテクによる技術革新は工場の自動化、事務の合理化、コンピュータ・ソフト化、サービス化に分類される。本論では前2者に相当するシステムを基幹系システム、後2者に相当するシステムを情報系システムとする。これにしたがって、情報システムを受注・生産・在庫管理など主たる業務の管理を行う基幹系情報システム(以下「基幹系」と省略)と電子メールやグループウェアなどの情報系情報システム(以下「情報系」と省略)の2種に大別する。

表1は情報システムの形態についての回答を集計したものである。この表から基幹系情報システムでは集中型が、情報系情報システムでは分散型が多く採用されていることがわかる。その理由としては次の2つが考えられる。

表1 情報システムの形態

基幹系	情報系				
	集中	分散	複合	計	構成率
集中	28	50	8	86	61.4
分散	3	15	0	18	12.9
複合	2	9	25	36	25.7
計	33	74	33	140	
構成率	23.6	52.9	23.6		

○ 一元管理の必要な基幹系のシステムには集中型が適しており、利用形態が多岐にわたる情報系のシステムには分散型が適している。

○ 伝統的な存在である基幹系情報システムでは従来からの集中型を継承しており、新規に導入された情報系情報システムではエンドユーザー・コンピューティングやダウンサイジングの観点から分散型が採用された。

ここで基幹系情報システムと情報系情報システムを1つの情報システムとしてとらえた場合「基幹系＝集中／情報系＝集中」及び「基幹系＝分散／情報系＝分散」以外の組み合わせは集中型と分散型が混在するので複合型であると言える。したがって、これ以降本論では情報システムを次の3つに分類し論じていくことにする。

- ① 集中型・・・基幹系が集中型であり、なおかつ情報系も集中型である情報システム
- ② 分散型・・・基幹系が分散型であり、なおかつ情報系も分散型である情報システム
- ③ 複合型・・・上記①②以外の情報システム

これに従えば、表1より集中型情報システムを採用している企業が28社、分散型情報システムを採用している企業が15社、複合型情報システムを採用している企業は97社となる。これは情報系の情報システムの普及に伴い、純粋な集中型の情報システムが減少し、情報システムの全体ないしは部分が分散化してきていることを表している。

2.2 集中型情報システムとチャージバック・システム

表2は集中型情報システムを採用している企業におけるチャージバック・システム利用の有無についての回答結果である。

チャージバック・システムの発生過程から考えれば、チャージバック・システムと集中型情報システムは本来相性がよいはずである。しかし、表2によればチャージバック・システムを採用している企業は14.3%にすぎない。これは情報システムの機能に対する両国での基本姿勢が異なっていることに起因すると思われる。例えば、米国の経営者が情報技術戦略を事業戦略の1つとしてとらえているのに対し、日本の経営者はオペレーショナルな目標を達成するための技術の1つとしてとらえている(Bensaou and Earl [1998])。

表3はチャージバック・システムを利用しない理由についての回答結果である。この表によればチャージバック・システムを利用していない理由の主なものは「情報システム・コストを配賦の対象としていない 45.8%」「情報システム・コストを把握していない 37.5%」である。どちらの場合においても情報システム・コストを細かく管理する必要がないことが背景にあると思われる。特に「情報システム・コストを把握していない」理由として挙げられている「情報システム・コストを集計する仕組みがない 66.7%」「情報システム・コストを重要視してい

ない 44.4%」に注目すれば、情報システム・コスト自体が重要視されておらず、したがって管理の対象にもなっていないことがわかる。

表2 チャージバック・システム利用の有無(集中型)

	回答数	構成率
利用している	4	14.3%
利用していない	24	85.7%

表3 チャージバック・システムを利用しない理由(集中型)

① 情報システム・コストを把握していない	37.5
→理由 (①の回答数に対する割合)	
(1) 情報システム・コストを集計する仕組みがない	66.7
(2) 情報システムが分散化されているためコストの把握ができない	22.2
(3) 情報システム・コストを重要視していない	44.4
② 情報システム・コストの規模が小さい	8.3
③ 情報システム・コストを配賦の対象としていない	45.8
④ 情報システムの利用を促進するため	20.8
⑤ ユーザーからの抵抗がある	8.3

このように、日本では情報システム自体がともすれば軽視されがちであり、このことがチャージバック・システムを利用しない大きな理由の1つとなっているのである。

このことは表4「チャージバック・システムを採用していない場合の情報システム・コストの処理方法」の回答結果からも確認できる。すなわち、58.3%の企業が他部門への配賦等も一切行わず本社費として一括算入しているのである。これはプレインタビューでも得られた回答であり、情報システムの規模が小さく、発生するコストも少ないので情報システム・コストを本社費として一括算入したためである。

表4 チャージバック・システムを採用していない場合の情報システム・コストの処理法(集中型)

① 本社費として一括参入	58.3
② 他部門に配賦している	33.3

今回の実態調査の結果、集中型情報システムにおいてチャージバック・システムはほとんど採用されておらず、多くの場合情報システム・コストは本社費として一括算入されていることが明らかになった。集中型情報システムにはチャージバック・システムがよく適合するにもかかわらず、このような結果が生じた原因は経営者が情報システム・コスト管理の必要性を感じていないためである。これは経営者の情報システムに対する意識がコストではなく利用可能期間にあることによる。

3. 複合型情報システム下のコスト管理

3.1 複合型情報システムの特性

表5はネットワークの形態について集中型・分散型・複合型を対比する形に集計したものである。ここで注目すべき点は基幹系と情報系で同一のネットワーク形態をとる例が多いことである。例えば、基幹系がスター型で情報系がスター型とした企業は①集中型で10社あり、これは基幹系がスター型である場合(行)の最大値であると同時に情報系がスター型である場合(列)の最大値でもある。②分散型③複合型でも同様のことが言える。すなわち、①集中型②分散型③複合型のいずれであれ、基幹系でスター型を採用している企業では情報系もスター型を採用している場合が多いことを表している。以下ツリー型、リング型、バス型、複合型のネットワーク形態についてもスター型と同様の傾向を示す。但し、②分散型についてはそのほとんどがスター型とツリー型に集中しており、リング型・バス型ではこの傾向が明らかでない。

表5 ネットワークの形態(集中型 vs 分散型 vs 複合型)

①集中型	情報系						②分散型	情報系						③複合型	情報系					
基幹系	スター	ツリー	リング	バス	複合	計	基幹系	スター	ツリー	リング	バス	複合	計	基幹系	スター	ツリー	リング	バス	複合	計
スター	10	1	1	1	0	13	スター	6	0	0	0	0	6	スター	26	5	1	3	4	39
ツリー	1	2	1	0	0	4	ツリー	0	3	0	1	0	4	ツリー	3	5	0	0	2	10
リング	0	0	2	0	0	2	リング	0	0	1	0	1	2	リング	0	0	8	0	0	8
バス	0	0	0	4	0	4	バス	1	0	0	1	0	2	バス	2	0	0	9	0	11
複合	0	0	0	0	1	1	複合	0	0	0	0	0	0	複合	2	0	3	2	16	23
計	11	3	4	5	1	24	計	7	3	1	2	1	14	計	33	10	12	14	22	91

注) 表1「情報システムの形態」に回答した企業140社のうち「ネットワークの形態」に無回答だった先が11社ある

ここで注目すべき点は基幹系・情報系のどちらの情報システムにおいてもスター型のネットワーク形態が多いという結果である。これは表1における「情報系で分散型が多い」という結果と矛盾するように思える。しかし、パイロット・スタディとして行ったインタビュー調査においても、当初基幹系として構築された情報システムを後から情報系の情報システムとしても利用しているという事例があった。すなわち、情報システムの物理的形態と利用形態は必ずしも一致しないと推測される。これは基幹系情報システムと情報系情報システムで1つの物理的ネットワークを共有していることに原因があると考えられる。また、一般的に情報系情報システムは基幹系情報システムが構築された後に構築される事が多いことを考えると、情報系情報システムが既存の基幹系情報システムのネットワークを利用しているものと考えられる。

表6は表5を構成率で表したものである。ここで①集中型②分散型と③複合型を比較した場合、一番に目に付くのは③複合型の多彩さである。これはすなわち、①集中型②分散型に比べて③複合型の方がより複雑なネットワーク形態を持っており、情報システム・コストの発生源も多いことを意味している。とくに複合型のネットワーク形態ではその傾向が強い。

表6 ネットワークの形態(集中型 vs 分散型 vs 複合型/構成率)

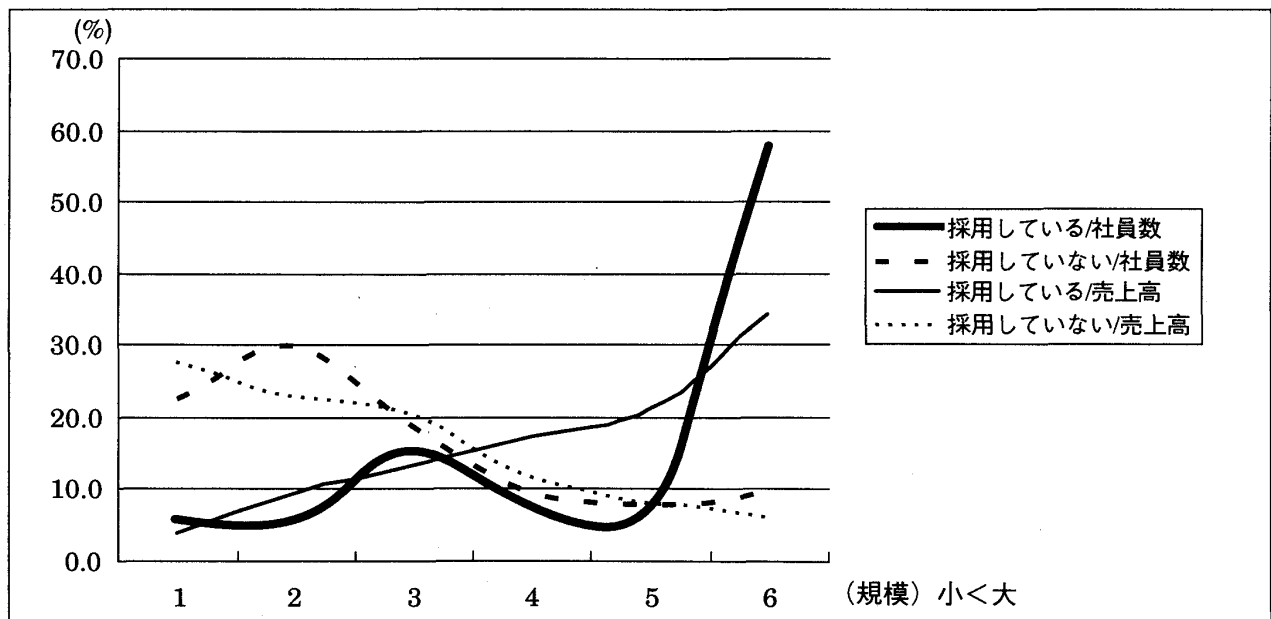
①集中型	情報系						②分散型	情報系						③複合型	情報系					
基幹系	スター	ツリー	リング	バス	複合	計	基幹系	スター	ツリー	リング	バス	複合	計	基幹系	スター	ツリー	リング	バス	複合	計
スター	41.7	4.2	4.2	4.2		54.2	スター	42.9					42.9	スター	28.6	5.5	1.1	3.3	4.4	42.9
ツリー	4.2	8.3	4.2			16.7	ツリー		21.4		7.1		28.6	ツリー	3.3	5.5			2.2	11.0
リング			8.3			8.3	リング			7.1		7.1	14.3	リング			8.8			8.8
バス				16.7		16.7	バス	7.1			7.1		14.3	バス	2.2			9.9		12.1
複合					4.2	4.2	複合						0.0	複合	2.2		3.3	2.2	17.6	25.3
計	45.8	12.5	16.7	20.8	4.2	100.0	計	50.0	21.4	7.1	14.3	7.1	100.0	計	36.3	11.0	13.2	15.4	24.2	100.0

このように複雑なネットワークの形態になった一番の理由は基幹系情報システムと情報系情報システムで利用形態が違うことにある。すなわち、基幹系情報システムが統一された管理の下に半自動的に処理されることが望まれるのに対して、情報系情報システムはエンドユーザー・コンピューティングによる弾力的な運用が求められるのである。

3.2 複合型情報システムにおけるコスト管理

図4は、チャージバック・システムの利用状況について、社員数と売上高の規模別に回答を集計しグラフにしたものである。

この図より企業の規模が大きいほどチャージバック・システムを採用していることが社員数と売上高の両面から推察される。また、社員数と売上高では社員数の方がよりその傾向が強いと推測される。これは社員数の増加に伴って事業部数も増加し、組織の水平展開化が進展してきたため事業部間で情報システム需要の精粗が生じ、事業部業績評価において情報システム・コスト管理の及ぼす影響が増したことに起因していると思われる。（今回の調査ではチャージバック・システムと企業規模の関係について調査したが、情報システム・コスト以外の一般的な原価管理システムと企業規模の関係については触れていない。ただし、プレインタビューによれば、一般的な原価管理システムが精緻であるからといって必ずしもチャージバック・システムが採用されているとは限らないという回答を得た）



注) 規模の詳細	1	2	3	4	5	6	
社員数 (人)	～1,000	～2,000	～3,000	～4,000	～5,000	5,001～	計
回答数	26	33	27	14	12	40	152
内、採用している	3	3	8	4	4	30	52
採用していない	23	30	19	10	8	10	100
売上高 (億円)	101～500	～1,000	～2,000	～3,000	～5,000	5,001～	計
回答数	30	28	28	21	20	24	151
内、採用している	2	5	7	9	11	18	52
採用していない	28	23	21	12	9	6	99

※売上高100億円以下と回答した企業はなかった（無回答1社）

図4 チャージバック・システム利用状況の比較

また、図5は企業規模と情報システムの形態について従業員数と売上高の両面からみたものである。これから企業の規模に関わらず複合型の情報システム形態が多く採用されていることがわかる。

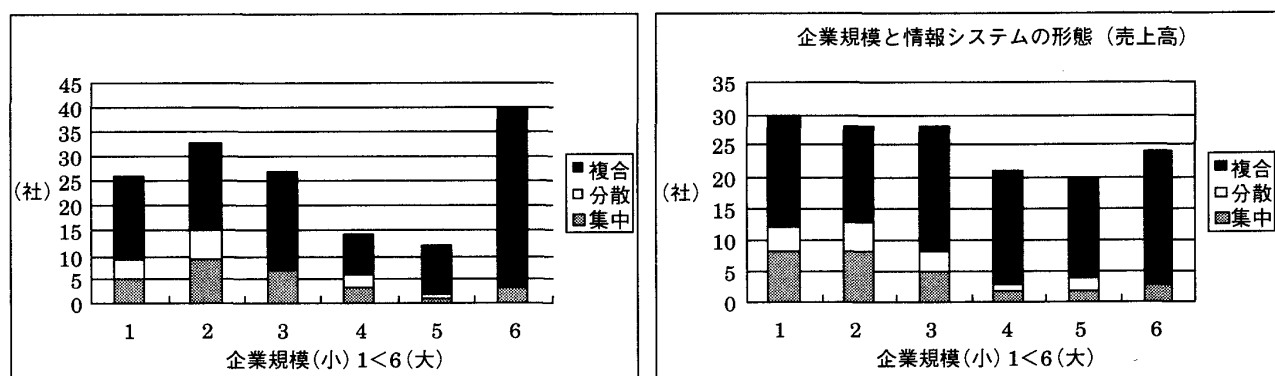


図5 企業規模と情報システムの形態

ところで、表7は表2を集中型・分散型・複合型の対比を目的に集計し直したものである。この表から複合型の方が集中型や分散型よりもチャージバック・システムの利用率が高いことがわかる。特に、表では触れられていないが、基幹系と情報系が共に複合型の情報システムでは「利用している 64.0%」に対し「利用していない 36.0%」と利用する企業が6割を超えている。技術的にはユーザーと情報システム資源を集中管理できる集中型情報システムの方がチャージバック・システムを導入しやすいはずであるが、実態調査の結果はこれに反する。これはチャージバック・システムを導入する動機が複雑なユーザー／情報システム資源管理にあることを裏付けている。

表7 チャージバック・システム利用の有無(集中型 vs 分散型 vs 複合型)

	回答数			構成率		
	集中型	分散型	複合型	集中型	分散型	複合型
利用している	4	3	45	14.3%	20.0%	41.3%
利用していない	24	12	64	85.7%	80.0%	58.7%

表8は情報システム・コストの範囲について情報システムの各活動ごとに集計したものである。これによると、チャージバック・システムを採用している企業52社のうち70%以上の企業でシステムの「開発」「運用」「保守」における情報システム・コストをチャージバックの対象として認識している。対照的に、「システムの全社戦略策定」と「ユーザーの教育訓練」に対する情報システム・コストは40%程度の企業でしか認識されていない。

表8 情報システム・コストの範囲

	システムの 全社戦略策定	システムの 開発	システムの 運用	システムの 保守	システムの 管理	ユーザーの 教育訓練
回答数	22	37	43	40	33	21
全体比(%)	42.3	71.2	82.7	76.9	63.5	40.4

また、各活動で採用されている課金基準についてまとめると次の通りである。

- CPU時間・・・システムの開発・運用・保守
- 印刷行数・・・システムの運用
- 人数・・・システムの開発・保守・管理
- 人×時間・・・全活動

これは伝統的なチャージバック・システムにおける課金基準と一致する。

表9は表3を集中型と複合型を対比する形に集計し直したものである。

表9 チャージバック・システムを利用しない理由(集中型 vs 分散型 vs 複合型)

	集中型	分散型	複合型
① 情報システム・コストを把握していない	37.5	50.0	32.8
→理由(①の回答数に対する割合)			
(1)情報システム・コストを集計する仕組みがない	66.7	11.1	59.3
(2)情報システムが分散化されているためコストの把握ができない	22.2	14.8	18.5
(3)情報システム・コストを重要視していない	44.4	0.0	3.7
② 情報システム・コストの規模が小さい	8.3	16.7	4.7
③ 情報システム・コストを配賦の対象としていない	45.8	50.0	53.1
④ 情報システムの利用を促進するため	20.8	0.0	20.3
⑤ ユーザーからの抵抗がある	8.3	0.0	3.1

この表で特に注目すべき点は「① 情報システム・コストを把握していない」理由である。集中型情報システムが「(3)情報システム・コストを重要視していない」方が多いのに対し、分散型および複合型では「(2)情報システムが分散化されているためコストの把握ができない」の方が多い。すなわちこれは、情報システムの分散化に伴って事業部やSBUなどのような原価対象に対する情報システム・コスト把握の重要性が高まってきているにもかかわらず、実際にはそれができていないことを表している。

表10はチャージバック・システムを採用している企業が認識している問題点について集計したものである。この表からチャージバック・システムを採用している企業において問題点を認識しているのは複合型で68.9%に達し、理由として最も多いのは「課金単位が利用実態を反映していない」(54.8%)であることがわかる。これは情報システム環境の変化の進展にチャージバック・システムが対応しきれておらず、実際のコスト発生原因と課金基準が乖離しているためであると思われる。また、分散型ではチャージバック・システムを採用している企業の全てが問題点を認識しており、理由としてもっとも多いのは「情報システム・コストが正確に把握できない」であった。これは情報システムの分散化に伴いコスト発生点の把握が困難になってきているためである。

表10 チャージバック・システムの問題点 (集中型 vs 分散型 vs 複合型)

	集中型	分散型	複合型
① ない	50.0	0.0	24.4
② ある	50.0	100.0	68.9
→理由(②の回答数に対する割合)			
(1)情報システム・コストが正確に把握できない	0.0	66.7	32.3
(2)課金単位が利用実態を反映していない	50.0	33.3	54.8
(3)ユーザーからの抵抗がある	50.0	0.0	29.0
(4)その他	50.0	0.0	19.4

特に、表では触れられていないが、基幹系と情報系が共に複合型の情報システムでは問題点ありと答えた企業が87.5%に達する。これは複雑な情報システム形態では伝統的なチャージバック・システムに問題が生じることを裏付けるものである。

表11はコスト情報の利用について集計し構成率で示したものである。

表11 コスト情報の利用

	集中型	分散型	複合型	計
① 利用している	25.0	26.7	67.3	55.3
② 検討している	32.1	20.0	13.1	17.3
③ 利用も検討もしていない	32.1	46.7	14.0	20.7

この表から情報システム・コストに対する需要は集中型や分散型よりも複合型の方がはるかに大きいことがわかる。しかし、その一方で、ここまで述べてきたように、複合型情報システムなどのように複雑化した情報システムでは情報システム・コストの把握が困難であり、課金によるコストの分配も公正に働いていないのが実状である。

4. 効率的情報システム・コスト管理に向けて

4.1 アウトソーシングへの可能性

情報システム・コストの効率的管理に対する1つのアプローチはアウトソーシングである。

表12は実態調査におけるアウトソーシング実施状況についての回答を集計し、構成率で表したものである。これによれば、集中型および分散型では大半が検討していないのに対し、複合型ではすでに実施しているという回答が大半を占めている。

また、表13はアウトソーシングによるコスト削減効果についての回答を集計し、構成率で表したものである。この表で注目すべき点は「検討している」と回答した企業の期待するコスト削減効果でもっとも多いのが11%～30%であるのに対し、「実施している」と回答した企業の実際のコスト削減効果は10%以下が最も多いことである。これはアウトソーシングが期待通りの成果を上げていないことを表している。

情報システム・コストの適切な評価がなされていないことによって、コスト削減効果が予想を下回る事態を招き、結果としてアウトソーシングが失敗することになる。このような事態を防ぐためにも情報システム・コストの適切な計算が必要である。

表12 アウトソーシングについて

	集中型	分散型	複合型	計
①すでに実施している	28.6	33.3	52.3	46.0
②検討している	21.4	13.3	22.4	21.3
③検討していない	46.4	53.3	24.3	31.3

表13 アウトソーシングによる
コスト削減効果

検討している	集中型	分散型	複合型	計
(1) 10%以下	16.7	-	33.3	28.1
(2) 11%～30%	66.7	50.0	45.8	50.0
(3) 31%～50%	-	-	4.2	3.1
(4) 51%以上	-	-	-	-
実施している	集中型	分散型	複合型	計
(1) 10%以下	75.0	60.0	39.3	44.9
(2) 11%～30%	12.5	-	32.1	27.5
(3) 31%～50%	-	-	3.6	2.9
(4) 51%以上	12.5	20.0	3.6	5.8

4.2 情報システム・コスト管理に対するABCアプローチ

情報システム・コストが直面している計算の正確性と配分の公平性についての問題は製造原価における製造間接費の配賦問題と類似している。このような問題に対して、製造原価では活動基準原価計算(ABC)を採用することによって解決を図っている。そこで、情報システム・コストに対しても、より精緻なコスト計算のためにABCによるアプローチを試みることにする。

4.2.1 資源・活動・原価計算対象の明確化

ABCの基本的な考え方によれば、活動は資源を費消し製品(原価計算対象)は活動を費消する。したがって、ABCを情報システム・コストに適用するためには、まず資源・活動・原価計算対象を明らかにする必要がある。

① 資源

情報システムには人や設備などの有形物から対象となる情報や手続・規則といった無形物まで様々な資源が投下されている。単純な集中型情報システムの場合、ほとんどの資源が情報システム部門に集中しており、その把握も容易であった。しかし、今日の分散化・複合化が進んだ情報システムでは各部門に資源が分散しており、従来型の情報システム・コスト管理ではその正確な把握が困難になっている。したがって、ABCを適用する場合には情報システム部門だけではなく、各ユーザー部門にまでその範疇を広げる必要がある。

② 活動

情報システムの機能は開発、運用、保守、管理の4種に大別できる。ここで、情報システムにおける開発機能とは情報システム全体ないしはその一部を新規に開発・設計することを目的とした機能であり、運用機能は情報システムを継続的に操業していくことを目的とした機能である。また、情報システム保守機能は現存する情報システムの維持を目的とした機能である。これら3つの機能が情報システムの主要機能である。一方、管理機能は情報システムにおける支援機能であり、開発・運用・保守の3機能が円滑に機能するよう支援する機能である。

情報システム活動は情報システムの各機能を現実化するためのプロセスであると考えられる。したがって、情報システム活動も、開発・運用・保守・管理の4種に大別できる。

図6は各情報システム活動間の関係をPorterが提唱しているバリューチェーンの形式にまとめ、全社のバリューチェーンにおける情報システム活動の位置づけをも示したものである(Porter [1985] p.37. Figure 2-2.参照)。この図から全社的なバリューチェーンでは情報システム活動が支援活動の1つであることがわかる。

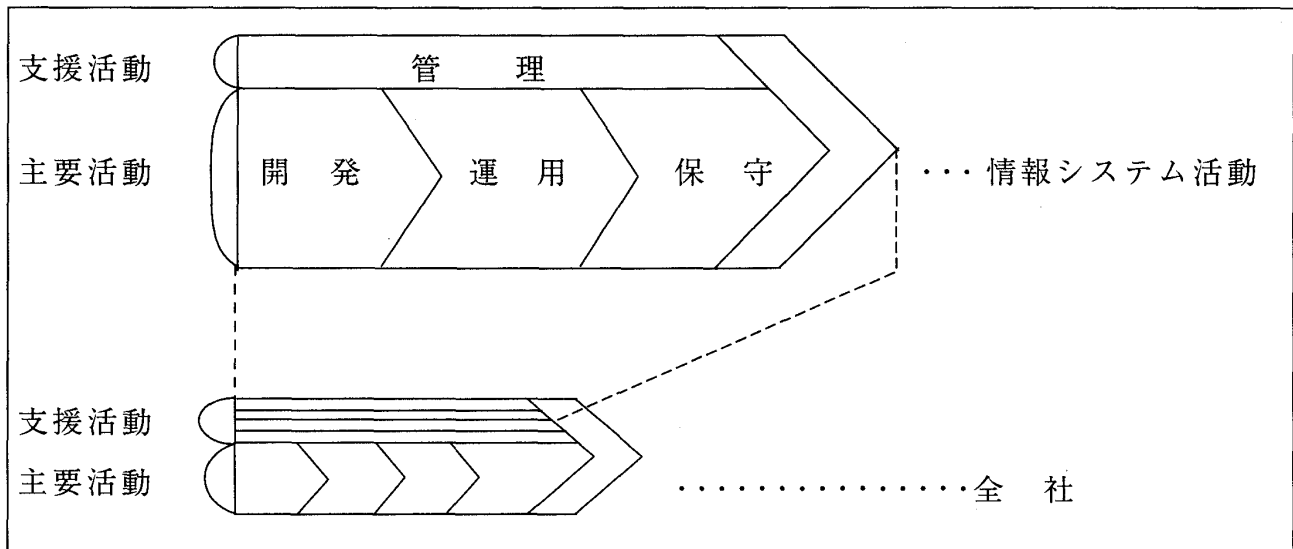


図6 情報システム活動のバリューチェーン

③ 原価計算対象

情報システムにおける最終的な原価計算対象は次に挙げるようなユーザーの利用するサービスである。すなわち、データベースの利用(入力・出力・検索・転送・統合・分割等)、データの転送・加工・貯蔵、電子メールの送受信、CAD, CAM, 財務会計システム、管理会計システム、生産管理システム、流通管理システム、情報発信システムなどがユーザーの利用する情報システム・サービスの一例である。

かつての単純な集中型情報システムではユーザーの利用するサービスはごく限られていた。しかし、今日の分散型情報システムではユーザーの利用するサービスも多岐にわたっている。特にユーザー部門において利用されているサービスは情報システム部門の監督下から離れている場合が多く、その全てを把握することは困難であるかもしれない。しかし、たとえユーザー部門内で完結しているようなサービスであっても、全体的な情報システムに接続されている限り、セキュリティホールになる可能性があるなど情報システム全体に影響を与える可能性を否定できない。

4.2.2 情報システムに対するABCフレームワーク

以前の集中型情報システムでは資源が「大型コンピュータと周辺機器の減価償却費」であり、活動は情報システム部門でのみ行われ、原価計算対象は「大型コンピュータの処理時間」であった。このような情報システムに適用されていたチャージバック・システムはCPU時間などの限られたコスト・ドライバーを使用した単純なABCシステムであると言えることができる。この場合、コストドライバー・レートはCPU時間などの各種チャージレートが該当することになる。しかし、分散化の進んだ情報システムにおいてこれらの基準が適正でないと感じられているのは表10からも明らかである。また、資源に関してもその正確な把握は今現在なされておらず、コスト発生点の明確化にはまだ遠い。

これらの問題を解決するためには複雑化した情報システムをよく観察し、現状に適合するようにABCシステムを構築ないしは拡張することが必要である。一般的なABC導入のステップを情報システムに適応させると次のようになる(吉川武男[1992])。

① 活動を洗い出す

情報システムの利用者をリストアップし、利用者の利用するサービスについて使用頻度と重要度(価値)を調査する。そして開発・運用・保守・管理という情報システムの活動をサービスに適合するよう細分化して定義する。

② 情報システムのコストを活動に跡付ける(活動ベースのコスト・プール)

情報システムの構造を解析し、各種資源をコスト発生点別に分類する。それを踏まえた上で各種資源を活動に跡付ける。ここで注意すべき点は専用と共用である。ネットワークのトポロジー上で端点もしくは結節点となる部分は多くの場合専用であり、コストを活動に跡付けることが容易である。しかし、ネットワークのトポロジー上において線で表される部分については多くの場合共用されており、コストを活動に跡付ける際には十分な検討がなされなければならない。

③ 各活動のコスト・ドライバーを洗い出し、測定する

各活動について、ネットワーク上の位置関係と使用部分を把握し、適正と思われるコスト・ドライバーを設定する。その際、単純な情報の処理量ではなく情報システムにかかる負荷を考慮に入れることが重要である。例えば、同じ情報量を扱う活動であっても、重要度の大きい情報に関わる活動はそうでない活動に比べて安全性の確保という点でより多くの負荷を情報システムにかけている。

情報システムでは考えられるほとんどのコスト・ドライバーが理論上測定可能である。しかし、その測定には様々なコストがかかり、本末転倒となる恐れがある。得られる効果とコスト・ドライバーを測定するコストのバランスを考えることが重要となる。

④ コスト・ドライバー別にチャージレートを計算する

チャージバック・システムでは一律に設定されていたチャージレートをABCではコスト・ドライバーごとに設定する。

⑤ チャージレートに基づきコスト・プールのコストをサービスに跡付ける

4.2.3 情報システムに対するABCフレームワークの適用例

ここで例として、分散型・複合型の情報システムにおいて、過去の販売データと現在の在庫データ、外部から得られる需要予測データを利用し将来の生産予定を組むシステムを複数の事業部で利用する場合を考えてみる。

まず、① 活動を洗い出してみると、まず開発活動として当該システムの開発が挙げられる。これはさらに通信システムの構築やデータベースのマッチング、ユーザー・インターフェースの開発などの補助活動に細分化することができる。次に運用活動としてオペレーターの作業やデータの調達などが考えられる。また保守活動としてデータベースのアップデートや機器の維持管理などが考えられる。ここでは例を単純化するために運用活動のうち、データ調達活動のみに焦点を絞ることにする。

続いて② 情報システムのコストを活動に跡付けてみる。データ調達活動にかかるコストとして考えられるのは、外部データ購入費と通信費、情報の機密保護に関する費用である。特に昨今の情報システムへの不法侵入者による被害を考えると情報の機密保護に関する費用はこれからも上昇していくものと思われる。

次に③ 各活動のコスト・ドライバーを洗い出し、測定する。データ調達活動のコスト・ドラ

イバーについて考えたとき、データの購入や通信に関するコスト・ドライバーは以前から把握されており、利用回数や使用時間などのチャージバック・システムでも採用されていた量的基準コスト・ドライバーの使用に問題はない。問題となるのは情報の機密保護に関する部分である。仮にユーザーである各事業部が利用するデータの重要性にバラつきがあった場合、そのかかるコストは暗号処理などの機密保護レベルによって左右される。したがって、この場合機密保護レベルという質的基準コスト・ドライバーを採用する必要がある。

さらに、④ コスト・ドライバー別にチャージレートを計算し、⑤ チャージレートに基づきコスト・プールのコストをサービスに跡付けることになる。

測定コストと得られる効果のバランスをとる必要はあるものの、このようにして構築されたABCシステムは経営者が必要としている様々な戦略的意思決定の支援情報を提供することができる。特に、アウトソーシングに関する意思決定や事業部の業績評価など正確なコストの計算が求められる分野に対しては大きな影響を与えることになる。

おわりに

以上述べてきたように、複雑化した現代の情報システム環境においては伝統的な情報システム・コスト管理に限界が生じている。経営者が情報システムに対する戦略的意思決定を行うために、複雑に入り組んだ情報システムのどこでどのくらいのコストが発生しているのか、またそのコストの責任は誰に帰すべきなのか明らかにする必要がある。

伝統的なチャージバック・システムによるコスト計算だけでは複雑化した情報システム・コストの管理には不十分である。伝統的なチャージバック・システムにABCの概念を導入することによって、隠れた活動すなわちコストが明らかになり、より正確な情報システムのコスト情報を得ることができる。また、量的基準のコスト・ドライバーに加えて質的基準のコスト・ドライバーを利用することにより、情報システム・コスト配分の公平性も達成することが出来る。こうして得られたコスト情報は適切な事業部業績評価につながり、アウトソーシングや適正資源配分などの戦略的意思決定に役立てることができる。

(この論文は1999年7月17日札幌学院大学での99年度第2回フォーラムにおいて発表した「情報システムのコスト管理に関する実態調査」に加筆修正を加えたものである)

参考文献

- [1] 安藤武真. 1999. 「情報システムのコスト管理に関する実態調査」 横浜国際開発研究 第4巻第1号. pp.9-33.
- [2] Bensaou, M. and M. Earl. 1998. The Right Mind-set for Managing Information Technology. *Harvard Business Review*. September. pp.120-122.
- [3] Bookman, P.G. 1972. Make your users pay the price. *COMPUTER DECISIONS*. September. pp.28-31.
- [4] Case, T.L. and L.D. Smith. 1995. *Managing Local Area Networks*. International edition. McGraw-Hill.
- [5] Flatten, P.O., D.J. McCubbrey, P.D. O'Riordan, and K. Burgess. 1989. *Foundations of Business Systems*. 1st edition. The Dryden Press. p.14. アンダーセンコンサルティング東京事務所訳 1990. 『情報システム構築ハンドブック』 第1版 HBJ出版局. p.13.
- [6] McKie, S. 1997. *Client/Server Accounting*. 1st edition. John Wiley & Sons. pp.144-145. 橋本義一, 河合久, 成田博訳 1999. 『インターネット環境下のクライアント/サーバ会計: 会計システムのリエンジニアリング』 白桃書房. p.156.
- [7] 溝口周二. 1993. 「ユーザー部門へのチャージバック・システムの適用」 会計 第144巻第5号. pp.80-81.
- [8] 西澤脩. 1991. 「情報処理費の利用部門への配賦」 早稲田商学 第344号. p.65.
- [9] Porter, M.E. 1985. *Competitive Advantage -CREATING AND SUSTAINING SUPERIOR PERFORMANCE-*. THE FREE PRESS.
- [10] 桜井通晴. 1992. 『ソフトウェア原価計算』 増訂版. 白桃書房. pp.11-16.
- [11] 桜井通晴, 村上敬亮編. 1998. 『ソフトウェア価格決定の理論と実務』 初版 中央経済社. pp.16-17.
- [12] 陳豊隆. 1992. 「情報処理費の管理会計—チャージバック・システム—」 商学論叢 第17号 1992年5月. pp.2-3.
- [13] 吉川武男. 1992. 「ABCシステムの基本とその意義」 原価計算研究 Vol.17 No.2. p.23.

Information-system Cost Management in Complex Information Systems

Takema Andoh*

Abstract

Information systems are becoming one of the important social bases that quicken the speed of the evolution of a system and becomes more complicated and faster every day. Compared to the time when information systems were first born, the information system changed from a simple way of use by limited users to a variety of uses by unlimited mass users. With it, information system has changed its structural form from a simple collection of medium size systems to a more complicated diversified system or a complex system.

The charge-back system was developed as a cost management technique at the time when information systems began to generalize, and will this charge-back system continue to be utilized in today's information system environment which has become so complicated? What kind of means will information system cost management be performed with if a charge-back system is not utilized? There is a purpose of this thesis in finding an indicator of the future of effective management of information-system costs in complex information systems based on results of fact-finding.

Key Words

Field Research, Information System, Distributed Network, Charge-back System, Activity Based Costing

Submitted 21 March 2000.

Accepted 1 September 2000.

* Doctoral Program, Graduate School of International Development Studies, Yokohama National University

論文

アライアンス戦略が財務業績に及ぼす効果についての研究
——アライアンス・コスト低減・市場環境・財務状況の相互関係——

鈴木 浩三*

＜論文要旨＞

わが国の産業界では M&A や業務提携といった企業間のアライアンスが盛んである。その目的には差別化や低コスト化などがあるが、実際にはコスト低減が主要な目的となるケースが多い。

そこで本稿では、経済企画庁「企業行動アンケート調査」のデータから日本の製造業を対象に対数線型モデルを用いて、市場環境の段階（成長・成熟・衰退）に応じて、アライアンス戦略（M&A・業務提携）とコスト低減戦略（低減対象：上流・中流・下流コスト）を組み合わせる場合に、どのような組み合わせが財務状況に好ましい作用を与えるかを検証した。その結果、「主要事業が成熟市場に属する企業が、中流コストを低減対象とする場合においては、業務提携よりも M&A を選択する方が短期的に効果を得るには好ましくなるが、同じ条件で長期的な効果を得るには業務提携を選択することが効果的となる。」ことなどが検証された。

＜キーワード＞

アライアンス, M&A, 業務提携, コスト低減, 市場環境, 産業ライフサイクル, 対数線形モデル

2000 年 4 月 12 日 受付

2000 年 9 月 5 日 受理

* 東京都職員研修所調査研究室 課長補佐

1. はじめに

現在、M&Aや業務提携といった企業間関係の構築（以下、「アライアンス」という。）により、外部経営資源の活用や競争優位の獲得を目指すケースが増えている。従来からの垂直的な企業間関係や企業グループ内の結合関係とともに、異業種間、ライバル企業間、国際間のアライアンスによって競争優位の実現のための水平的な企業間関係を構築する場合も増えている。

たとえば経済企画庁[9]によれば、日本企業の事業再編において、他社とのアライアンスの重視が1990年代後半の明らかなトレンドとなっているが、その背景には、企業パフォーマンスをアライアンスによって好ましいものにしようとする意図の存在が推定される。

一方、アライアンス戦略による優位性の獲得に関する方法論については、Doz, Y.L. and G. Hamel[3]が指摘するように、競争優位の獲得のためのアライアンス経験がわが国はもとより欧米でも十分でないこともあり、定まった方向性は確立されていない状況にある。

しかし、アライアンスの効果としての企業パフォーマンスを業績によって捉えるならば、業績と直結するコストマネジメントの観点を織り交ぜることが重要である。また、鈴木[22]のとおりに、現実のアライアンスではコスト低減を目的とするものが実際に多い。

そうした認識の下に、本稿ではコスト低減を目的とするアライアンスを中心に検討するが、企業のコスト構造や競争戦略の規定要因としての市場環境にも配慮しながら、アライアンス、コスト低減、企業ポジショニングとしての市場環境、財務状況の4者の相互関係を考察する。

その上で、市場環境の段階（成長・成熟・衰退）に応じて、アライアンス戦略（M&A・業務提携）とコスト低減戦略（低減対象：上流・中流・下流コスト）を組み合わせる場合には、どのような組み合わせが財務状況に好ましい作用をもたらすかを、経済企画庁の「企業行動アンケート調査」^(注)のデータの対数線形モデルによる実証分析によって考察する。

それらを通じて、アライアンスを検討する際の基礎的な評価基準となり、一般への適用性を有する指針の提示を試みる。なお本稿では、価値創造機能の共通性やコスト構造の比較可能性に着目するとともに、資金運用等を主な目的とするM&Aを分析から排除するため、分析対象企業を製造業に絞ることにする。

2. 先行研究の状況

そこで、M&A及び業務提携の効果、コスト低減戦略、産業ライフサイクル等の市場環境の各分野に関する先行研究を整理し、そこから、本稿のテーマである4要素間の相互関係を分析することの意味付けを試みることにする。

2.1 アライアンス戦略の効果

アライアンス戦略の効果に関する先行研究では、合併と提携を別個に扱うことが通例であるが、合併による財務状況への効果については先行研究の多くが「効果なし」としている。

たとえば、Odagiri and Hase[16]では日本の企業では収益率及び成長率に関する合併のプラス効果はない、Koch[11]では現代において合併した企業の収益増を指摘する証拠は存在しない、

(注) 経済企画庁が、東京・大阪・名古屋の各証券取引所（1部・2部）に上場する金融・保険業を除く企業（約2,000社）を対象に、昭和36年以降毎年1月に実施している大規模な調査で、景気や業界需要に関する企業の見通しを毎年継続的に質問するとともに、その時々々の経済情勢に応じた企業の行動を捉えるための質問を実施している。

星野[6]によれば、日本の企業合併に関する実証分析によれば企業合併をミクロ的な企業経営上の問題として考えると企業合併は負の効果をもつ、と述べている。一方、池田・土井[7]では日本の場合には合併により長期的な業績改善がみられるとされ、清水[20]でも、先行研究によれば合併による急成長や財務状況の急速な好転は望み薄であるが長期的には会社の将来の地位の確保にプラスになるとされているなど、「一部効果あり」とする例もある。

しかし、星野の研究対象データは1955年から1978年まで、清水の分析対象データも1949年から1995年末までというように、従前のデータの集積があるがゆえに、少なくとも1990年代のアライアンスの解明としては必ずしも十分とはいえない。

一方、多くの研究では、提携と企業内部の技術開発力との関係が論じられているが、研究開発コストなどの低減については議論があまり及んでいない。そうした中で黒川・平本[12]は、日本の中堅製造企業では、内部の研究開発能力が高い企業ほど資本関係を伴わない技術提携を締結する傾向にあり、技術提携は企業の成長性にはプラス、生産性にはマイナスに働く傾向があるとしている。また、コストマネジメントへの視点を含むWilliamson[26]では、不確実性が高いと市場取引による取引コストが増大するので企業間の結合が指向されるとしている。

提携のコスト低減面での一般的な効果に関しては、橘川[10]のように企業集団の付加的機能として情報交換、リスク・シェアリング、取引コスト削減を挙げ、それらが個々のメンバー企業の競争力を高めるという経営史の観点からの研究がある。また、Doz, Y.L. and G. Hamel[3]は国際競争の激化の中で従来とは異なる新たなアライアンスが展開されているとの見地から、アライアンスによる価値創造、アライアンス目的の類型、アライアンスを行う企業間の統治機能、パートナー企業間の価値とコストへの影響、アライアンス形態の選択などを論じている。

一方、竹田[23]では企業提携の方式を合併企業、契約設定、長期取引関係に分類し、さらにそれを事業活動ごとに区分して、技術提携、調達提携、生産提携、販売提携の4つの提携内容として分類している。この4つはValue Chainに沿ったものであり、中でも調達提携と生産提携に関しては、その目的としてコスト低減が存在することが指摘されている点で重要である。

2.2 戦略的コストマネジメントとアライアンス

戦略論や競争優位に関してはPorter[18]のように多くの研究がある。その中のShank, J. K. and V. Govindarajan[19]によれば、戦略的コストマネジメントはコストデータを用いた戦略立案を内容とし、価値連鎖分析、戦略的ポジショニング分析、コストドライバー分析の3つの会計分析手法から成り立つとされる。価値連鎖分析では企業を超えた広い視野を持つことの必要性、戦略的ポジショニング分析ではコストリーダーシップ戦略をとる企業における目標コストの管理の重要性、コストドライバー分析では所与の環境でのコスト発生要素間の複雑な相互関係の理解の必要性が指摘されている。つまり、この3つの会計分析手法は、それぞれアライアンス、低減対象コストの選択、市場環境への配慮に結びつくわけで、それらをさらに整理すればアライアンス、コスト低減、市場環境と業績の相互関係を考察する視座が得られよう。

一方、企業間の原価管理については、Cooper, R. and R. Slagmulder[2]のように、サプライヤー・ネットワーク内の企業の協調行動を通じた組織間原価管理に関する研究がある。また、浅沼[1]は、中核企業とサプライヤー間の垂直的な関係はコストや技術といった経済的要因から説明されるべきとしている。と藤本[4]は、サプライヤー・マネジメントとは境界（インターフェース）のマネジメントであると述べる。それらはいずれも水平的な企業間関係にも敷衍できよう。

また、研究開発コストやリスク分担のための戦略的提携の増大が組織の境界を不明確にし、組織間コーディネーションの重要性を高めるという Milgrom, P. and J. Roberts[14]の指摘は、企業間の境界管理の問題や戦略提携におけるコスト管理の重要性への視点を含んでいる。

2.3 市場環境とアライアンス

Vernon[25]は、競争優位の獲得方法として低コスト化が追求され、それが企業の多国籍化につながるとしている。新宅[21]は通常の成熟化の過程では製品の機能は連続的に向上し、コストも連続的に低下するが、ラディカル・イノベーションにより新技術の導入があると製品の機能向上やコスト低下は以前とは非連続的に進むとする。そこには、経営戦略の規定要因としての産業のライフサイクル(Industrial Life Cycle : ILC)とコスト低減戦略の接点を見出せる。

一方、経営史の視点による森川[15]では、斜陽型産業の発生理由を単純な産業ライフサイクルよりも、情報活動の立ち遅れやマネジメント・システムの硬直化等に求めており、企業内部の管理システムを問題にしている。つまり、管理システムとしてのアライアンス戦略によって、自社の産業ライフサイクル上の位置を変化させる余地が生じてくるわけである。

なおここで、Vernon[24]による産業ライフサイクルを念頭に入れた上で、それを Industrial Life Cycle(ILC)と位置づけるのは、個々の企業のライフサイクルによって市場環境を捉えるのではなく、当該企業が属する業界がいかなる産業のライフサイクルに属するのかに着目するためである。それは、本稿の目的がアライアンスに関する一般的な評価基準を経営者に提供することにあるため、市場環境をなるべく一般化した形で捉えるからである。そうした観点から、本来は企業ごとに異なったライフサイクルがあることは認識した上で、ここでは、業種と密接に関係するある企業が属する業界全体の市場環境を念頭に置いた。

以上のような既存研究の蓄積の一方で、アライアンス形態、市場環境、コスト低減対象に係わる各通りの組み合わせによる業績に対する効果を扱ったものはほとんど見られない。しかも、1990年代後半以降における製造業全体を対象とした実証分析によって、それらを解明しようとするものは、さらに限られてこよう。

3. 考察の枠組み

以上の問題意識や先行研究の動向を基に、ここでは本稿における考察の全体的枠組みを示す。

Porter[18]は、競争優位を追求するアプローチは、低コスト化による競争優位の確立、差別化による競争優位の確立の2通りに大別され、それを実現するための3つの基本戦略としてコスト・リーダーシップ、差別化、集中(コスト集中と差別化集中)をあげている。低コスト化によって競争優位を獲得する場合には、当該企業の一定の事業分野の価値連鎖の各部分に対応するそれぞれのコストの全部または一部の低減が図られる。差別化による場合は、新製品の開発、新技術の研究開発のほか、市場支配力の強化などの手段がとられる。そして、Porter[18]のように、競争優位は企業が買い手のために作り出すことのできる価値から生まれるのであり、コスト優位、差別化ともに競争優位を実現する場合に業界平均以上の収益を実現できる。

一方、鈴木[22]によれば、アライアンスはコスト低減や研究開発、業界標準の構築を含む市場への対応などといったさまざまな目的のために実施される。しかも、Doz, Y. L. and G. Hamel[3]が指摘するように、最近のアライアンスほどパートナー企業それぞれにおける価値創

造が重視されることから、アライアンスの効果としての競争優位の実現から得られた収益は財務諸表上の業績に結びつくことになる。つまり、アライアンスによる価値創造の結果は「好ましい財務状況」として経営者の認識の対象となる。

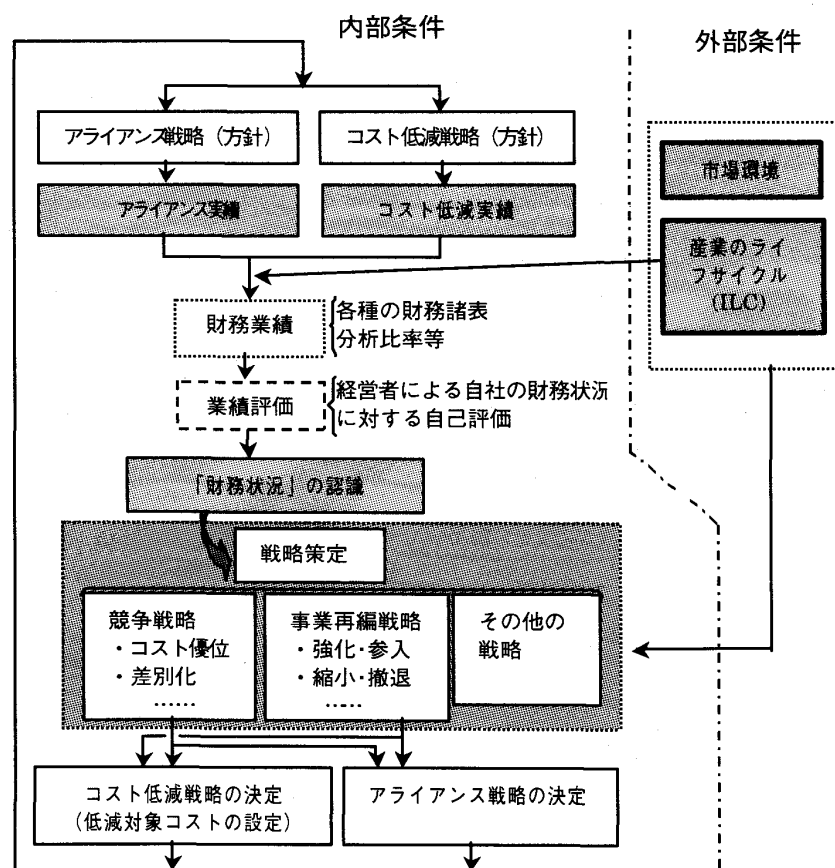
また、Shank, J. K. and V. Govindarajan[19]がいうように、コストマネジメントを戦略的レベルで捉える場合、総合的な価値連鎖の重要性を考慮しないと、コスト管理の機会（収益の機会）を逃すことから価値連鎖分析が不可欠であるとともに、戦略のタイプに応じたコストマネジメントやコストドライバー分析が必要である。そこで、本稿では、コスト低減戦略の形態として、価値連鎖上の上流・中流・下流の各段階別の類型を行う。

さらに、鈴木[22]のように、アライアンスによってコスト低減を図る場合には、その業界を取り巻く市場環境の把握が、自社と相手企業の価値連鎖の調整や同一化、結合によるコスト条件への影響を検討する上で有益である。そこには、管理システムとしてのアライアンス戦略により、自社の産業ライフサイクル上の位置を変化させるという能動的な作用も期待できる。

以上から、低コスト戦略は競争優位（財務状況の良さは、競争優位の程度を反映する）の確保に有益であり、低コスト戦略の実現には、アライアンス戦略が効果的だという考察の枠組みが導かれる（図1）。しかも、それらの活動は環境適応的に行われるので、低コスト戦略もアライアンス戦略も、経営戦略の規定要因としての市場環境の影響を受ける。

つまり、（図1）で示すように、ある企業のアライアンスやコスト低減の実績（方針）と自社の財務業績に対する認識の結果としての「財務状況」の3要素は、当該企業を取り巻く外部条件を表す一つの要素としての市場環境(ILC)の中で、それぞれが影響を与え合う。そしてこの「相互関連メカニズム」では、次のような要素間の関係がみられる。

- ①既存のアライアンスやコスト低減の実績は、各種の財務諸表分析比率などに反映される。
- ②財務業績を経営者が自己（業績）評価したものが、「財務状況」として経営者に認識される。
- ③経営者は、その認識に基づいて、各種の戦略を策定する。
- ④その戦略は将来の当該企業のアライアンスやコスト低減の方針に反映される。
- ⑤これらの方針に沿って、アライアンスやコスト低減が実際に行われる。
- ⑥それが、以後の財務業績に作用を及ぼす。



（図1）業績評価・市場環境・アライアンス形態・コスト低減対象の相互関係

4. 分析対象と用語の定義

このような前提により、経済企画庁「企業行動アンケート調査」（平成8・9・11年）の質問項目の中に損益計算書の財務状況、市場環境、企業間のアライアンス、低減対象コストを問うものがあることに着目し（稿末の付録参照）、その中の製造業に属する企業による回答データの分析を行い、後述の仮説の検証を試みる。なお、実際の分析対象となったデータ数は平成8、9、11各年に共通して回答した513社である（表

表1「企業行動アンケート調査」の概要（件）

	平成8年	平成9年	平成11年
調査対象企業数	1,993	2,047	2,146
回答企業数	1,404	1,377	1,361
製造業	899	859	806
非製造業	505	518	555
回答率	70.4%	67.3%	63.4%
調査時期	8年1月	9年1月	11年1月
分析対象	513件		

1). この調査対象は東京、大阪、名古屋の証券取引所第1部及び第2部上場企業のうち、金融・保険業を除く29業種となっているなど、わが国の製造業全体の傾向を鳥瞰的・網羅的に反映するにはほぼ十分な規模と考えられる。なお、アンケート調査に一般的に附随する若干の非標本誤差等の問題については否定するものではない。

また、そこからはアライアンスの実否は判るが、その目的や垂直・水平の別は不明である。しかし、「アライアンスを実施した」という事実と、コスト低減対象や市場環境、財務状況との関係を見ることは可能である。なお、本稿では次のような定義により各用語を用いる。

- ①「企業間のアライアンス」とは、M&A及び業務提携を指す。
- ②「財務状況」とは、損益計算書の業績の良し悪しを経営者が自己評価した結果として認識し、かつ、企業行動アンケート調査への回答として表明されたものとする。
- ③「市場環境」とは、当該企業の主力事業に関する成長市場、成熟市場、衰退市場といった競争条件やその企業の属する業界構造を示す。また、そこには当該企業の主要事業に関する成長・進化の段階(テージ)、すなわち産業のライフサイクル(ILC)の状況も表徴される。
- ④「コスト」とは、研究開発、設計、マーケティング、物流、サービスなどの企業の価値創造活動であるValue Chainの上流・中流・下流のいずれかに属する種類のコストが低減対象となっているのかを表す。ここでは、上流コストには研究開発費など、中流コストには部品・原材料費、下流コストには物流費や販売費が含まれるものとする。

なお、ここでいう「財務状況」とは、自社の財務業績を経営者が自己評価（業績評価）した結果として認識される。個々の企業の財務業績は、このアンケート調査からは不明であるので、回答者（経営者）の用いた評価尺度（各種の財務諸表分析比率）は知ることができない。しかし、経営者が自社の「財務状況」を認識（把握）することは、以後の経営戦略の形成の端緒や動機づけとなるという点で、この項目を分析対象にすることは意味を持つ。

また、この「財務状況」は前述のように損益計算面（単独ベース）の状況である。この調査では損益計算面とバランスシート面についてそれぞれ単独・連結ベースの4通りの評価が問われている（稿末の付録参照）。本稿で財務状況を損益計算面とした理由は、経済企画庁[9]では回答企業の8割以上が「売上高や利益の絶対額を重視」するなど収益性を業績判断の基準にしているほか、経済企画庁[8]では収益向上のための生産面の措置として各種のコスト低減手法を質問していることによる。一方、単独ベースを対象とするのは、子会社や系列企業を対象にしたM&Aや業務提携の存在を考慮すると、連結ベースよりも適当だと判断したためである。

表2 仮説及び検定結果一覧（アライアンス・市場環境・コスト低減対象のカテゴリー）

仮 説		変数の 組合せ	採 否
種別	内 容（アライアンス・市場環境・コスト低減対象のカテゴリー）		
仮 説 1	市場環境（ILC）の段階（成長・成熟）に応じた形で、アライアンス戦略（M&A・業務提携）を実施すると財務状況は好ましくなる。	A,B,C A,B,C'	一部採択
1a	成長市場に属する企業が、M&Aを実施すると、財務状況が良くなる可能性が高い。		9年採択
1b	成長市場に属する企業が、業務提携を実施すると、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
1c	成熟市場に属する企業が、M&Aを実施すると、財務状況が良くなる可能性が高い。		11年採択
1d	成熟市場に属する企業が、業務提携を実施すると、財務状況が良くなる可能性が高い。		9年採択
仮 説 2	市場環境(ILC)の段階（成長・成熟）に応じた形で、コスト低減戦略（低減対象：上流・中流コスト）を実施すると、財務状況は好ましくなる。	A,B,D	一部採択
2a	成長市場に属する企業が上流コストをコスト低減戦略の対象にすると財務状況が良くなる可能性が高い。		否
2b	成長市場に属する企業が中流コストをコスト低減戦略の低減対にすると財務状況が良くなる可能性が高い。		9年、11年 採択
2c	成熟市場に属する企業が上流コストをコスト低減戦略の対象にすると財務状況が良くなる可能性が高い。		否
2d	成熟市場に属する企業が中流コストをコスト低減戦略の低減対にすると財務状況が良くなる可能性が高い。		9年、11年 採択
仮 説 3	アライアンス戦略（M&A・業務提携）と、コスト低減戦略（低減対象：上流・中流）の適切な組合せにより、財務状況は好ましくなる。	A,C,D A,C',D	一部採択
3a	M&Aと上流コストを対象とするコスト低減戦略を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
3b	M&Aと中流コストを対象とするコスト低減戦略を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		11年採択
3c	業務提携と上流コストを対象とするコスト低減戦略を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		9年採択
3d	業務提携と中流コストを対象とするコスト低減戦略を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		9年採択
仮 説 4	市場環境(ILC)の段階（成長・成熟）に応じて、アライアンス戦略（M&A・業務提携）とコスト低減戦略（低減対象：上流・中流コスト）を適切に組み合わせて実施すると、財務状況は好ましくなる。	A,B,C,D A,B,C',D	一部採択
4a	成長市場に属する企業が、M&Aと上流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
4b	成長市場に属する企業が、M&Aと中流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
4c	成長市場に属する企業が、業務提携と上流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
4d	成長市場に属する企業が、業務提携と中流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
4e	成熟市場に属する企業が、M&Aと上流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
4f	成熟市場に属する企業が、M&Aと中流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		11年採択
4g	成熟市場に属する企業が、業務提携と上流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		否
4h	成熟市場に属する企業が、業務提携と中流コストの低減を行うと、財務状況が良くなる可能性が高い。		9年採択
仮 説 5	市場環境(ILC)の段階（成長・成熟）に応じた形でアライアンス戦略とコスト低減戦略を組み合わせる場合には、M&Aが選択されると財務状況が短期的に良くなる傾向がみられる。	A,B,C,D A,B,C',D	採 択

5. 仮説の設定

そこで、以下の仮説1～5に掲げるような大まかな仮説を立てて、その中で財務状況、市場環境(ILC)、アライアンス戦略、コスト低減戦略の4つの要素間に存在する詳しい相互関連の構造についての事実を発見していく(表2)。ここでは、財務状況の「良さ」の達成カテゴリーと組み合わせられるアライアンス形態、コスト低減対象それぞれの政策変数のカテゴリーが高い頻度で出現する場合には、その組み合わせを規範的なものとして提示することにする。

仮説1 市場環境(ILC)の段階(成長・成熟)に応じた形で、アライアンス戦略(M&A・業務提携)を実施すると、財務状況は好ましくなる。

仮説2 市場環境(ILC)の段階(成長・成熟)に応じた形で、コスト低減戦略(低減対象：上流・中流コスト)を実施すると、財務状況は好ましくなる。

仮説3 アライアンス戦略(M&A・業務提携)と、コスト低減戦略(低減対象：上流・中流)の適切な組み合わせにより、財務状況は好ましくなる。

仮説4 市場環境(ILC)の段階(成長・成熟)に応じて、アライアンス戦略(M&A・業務提携)とコスト低減戦略(低減対象：上流・中流コスト)を適切に組み合わせ実施すると、財務状況は好ましくなる。

仮説5 市場環境(ILC)の段階(成長・成熟)に応じた形でアライアンス戦略とコスト低減戦略を組み合わせる場合には、M&Aが選択されると財務状況が短期的に良くなる傾向がみられる。

6. 対数線形モデルの適用

6.1 分析方法

ここでは、製造業16業種に関して、財務状況、市場環境(ILC)、アライアンス戦略、コスト低減戦略の4要素を表す変数を抽出したものを対象に、松田[13]を基に、緒方・松原・柴田[17]、星[5]を参考にして、対数線形モデルによる分析(使用ソフト：SPSS for Windows)を行う。ここでは「企業行動アンケート調査」の回答データを基礎に、(表3)に示す各変数のカテゴリー分類を行った上で、各変数間(4要素)の交互作用を分析する。

対数線形モデルは分割表(度数表)を用いた分析を行う手法で、分散分析と同様、主効果・交互作用により効果を表現し、各セルにおける発生頻度データに与える説明変数が持つ効果や、複数の説明変数と応答変数との間の交互作用の効果を明らかにする。対数線形モデルを用いるのは、ここでの分析対象データがアンケート調査によるカテゴリーデータであり、それぞれの回答項目をカテゴリーに分類することにより業種間の差をなくすることができるからである。

6.2 飽和モデル

5個の変数A, B, C, C', Dと、その水準を(表3)のように定義し、以下、変数A, B, C, Dについて述べる(A, B, C', Dの組み合わせについても同様)。なお、以後の記述の便宜を図るため、各変数については(表3)のように略記する。

変数A～Dのカテゴリーをそれぞれ i, j, k, l ($i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3; l = 1, 2, 3$)、セル(i, j, k, l)の期待度数を f_{ijkl} 、観測度数を x_{ijkl} とする。

基準セルからのすべての主効果，1次，2次，3次の交互作用を含む飽和モデルは，

$$\log f_{ijkl} = u + u_i^A + u_j^B + u_k^C + u_l^D + u_{ij}^{AB} + u_{ik}^{AC} + u_{il}^{AD} + u_{jk}^{BC} + u_{ji}^{BD} + u_{kl}^{CD} + u_{ijk}^{ABC} + u_{ijl}^{ABD} + u_{ikl}^{ACD} + u_{jkl}^{BCD} + u_{ijkl}^{ABCD} \quad (1)$$

$$(i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3; l = 1, 2, 3)$$

となる．本稿では変数Aを反応変数と考えるが，それは本来，「1：良い」から「3：不良」までの順序カテゴリーであり，厳密に言えば順序に関する性質が意味を持つ．対数線形モデルではその点は考慮されていない．しかし，今回のカテゴリーのまとめ方に関して，結論が不変的であったことから，順序性の無視は大きな問題とはいえないと考える．

表3 変数のカテゴリー分類

変数	属 性	カテゴリー	値域	内 容	備 考
A	損益計算書の状況	良 い	1	「良い」又は「どちらかといえば良い」	A：平成11年時点の損益計算面の財務状況 →【略記：平成11年の財務状況】
		どちらとも	2	「どちらともいえない」	
		不 良	3	「悪い」又は「どちらかといえば悪い」	
B	主要事業の市場環境 (I L C)	成長市場	1	「成長市場であり，参入企業数が増えている」	B：平成11年時点の過去5年間ににおける主要事業の市場環境 →【略記：平成11年の市場環境】
		成熟市場	2	「成熟市場であり，多数の参入企業により過当競争が行われている」	
		衰退市場	3	「成熟ないし衰退市場であり，参入企業の合併による寡占化や企業の撤退が進んでいる」	
C	アライアンス実績 (平成9年)	M&A	1	「M&A」と「業務提携」を選択 「M&A」のみを選択	C：平成9年時点の新規事業進出のための過去5年間の外部経営資源導入手法 →【略記：平成9年のアライアンス実績】
		業務提携	2	「業務提携」のみを選択	
C'	アライアンス実績 (平成11年)	な し	3	「M&A」も「業務提携」も選択していないもの	C'：平成11年時点の過去5年間ににおいて特定事業に関する強化・参入を行う際に採用したアライアンス実績 →【略記：平成11年のアライアンス実績】
D	低減対象コスト	上 流	1	「研究開発費の抑制」又は「設備投資の抑制」	D：平成8年時点の収益向上のための過去3年間のコスト低減対象 →【略記：平成8年のコスト低減実績】
		中 流	2	「部品・原材料調達コストの削減」又は「製造コストの削減」	
		下 流	3	「物流コストの削減」又は「販売コストの削減」	

ここで基準セルを(1,1,1,1)とすると，全基準 u ，主効果 u_i^A 及び，交互作用 u_{ij}^{AB} (1次)， u_{ijk}^{ABC} (2次)， u_{ijkl}^{ABCD} (3次) は次のように定義される．

$$u = \log f_{1111}$$

$$u_i^A = \log f_{i111} - u$$

$$u_{ij}^{AB} = \log f_{ij11} - (u_i^A + u_j^B) - u$$

$$u_{ijk}^{ABC} = \log f_{ijk1} - (u_{ij}^{AB} + u_{ik}^{AC} + u_{jk}^{BC}) - (u_i^A + u_j^B + u_k^C) - u$$

$$u_{ijkl}^{ABCD} = \log f_{ijkl} - (u_{ijk}^{ABC} + u_{ijl}^{ABD} + u_{ikl}^{ACD} + u_{jkl}^{BCD}) - (u_{ij}^{AB} + u_{ik}^{AC} + u_{il}^{AD} + u_{jk}^{BC} + u_{jl}^{BD} + u_{kl}^{CD}) - (u_i^A + u_j^B + u_k^C + u_l^D) - u$$

..... (2)

$$(i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3; l = 1, 2, 3)$$

また，定義から，基準セル(1,1,1,1)に係わる行($i=1$)，列($j=1$)，層($k=1$)，($l=1$)は，

$$\begin{aligned}
u_i^A &= 0 \\
u_{ij}^{AB} &= u_{il}^{AB} = 0 \\
u_{ijk}^{ABC} &= u_{ikl}^{ABC} = u_{ijl}^{ABC} = 0 \\
u_{ijkl}^{ABCD} &= u_{ikl}^{ABCD} = u_{ijl}^{ABCD} = u_{ijk}^{ABCD} = 0 \quad \dots\dots\dots (3) \\
&\quad (i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3; l = 1, 2, 3)
\end{aligned}$$

同様に、省略された他の主効果、1次、2次の交互作用もすべて0となる。つまり、 $i = 1, j = 1, k = 1, l = 1$ の少なくとも1つがみたとされる時、主効果及び交互作用は0となる。

6.3. 不飽和モデルの選択

飽和モデル(1)に含まれる効果項のうち、いくつかの効果をも0と置いたモデルが不飽和モデルであるが、モデルが階層的であると仮定すると、ある交互作用が0ならば、当該要因を含む、より高次の交互作用はすべて0になる。

たとえば、 $u_{ijk}^{ABC} = 0$ ならば、 $u_{ijkl}^{ABCD} = 0$ となる。 $u_{ijk}^{ABC} = 0$ の場合のモデルは、

$$\log f_{ijkl} = u + u_i^A + u_j^B + u_k^C + u_l^D + u_{ij}^{AB} + u_{ik}^{AC} + u_{il}^{AD} + u_{jk}^{BC} + u_{jl}^{BD} + u_{kl}^{CD} + u_{ijl}^{ABD} + u_{ikl}^{ACD} + u_{jkl}^{BCD} \quad \dots\dots\dots (4)$$

となり、これをモデル[ABD][ACD][BCD] と表す。

これらのモデルから最適なものを選択する際に、理論上想定し得る各モデルについて最適性の検討を行うが、本稿ではその選択基準としてAIC(Akaike's Information Criterion)統計量を用いる。AIC統計量は最尤推定により母数を推定した「統計モデルの良さ」を測定する指標であり、AIC統計量が小さいモデルほど、データに対する当てはまりがよいと解釈される。また、尤度比カイ2乗 G^2 も用いる(x_{ijkl} は観測値、 $\hat{f}_{ijkl}$ は最尤推定値)。

$$AIC = -2 \cdot \log (\text{モデルの下での最大尤度}) + 2 \cdot (\text{推定すべき自由なパラメータ数})$$

$$G^2 = 2 \sum n_{ijkl} \log \frac{x_{ijkl}}{\hat{f}_{ijkl}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

ここでは、計算を簡略化するために、尤度比カイ2乗 G^2 と、自由度dfを用いて、2つのモデルのAIC差を算出することによってモデルを選択する。

$$AIC_W - AIC_F = G^2 - 2df \quad \dots\dots\dots (6)$$

AIC_W : 不飽和モデル

AIC_F : 飽和モデル

df : 自由度

6.4 ロジットモデルによる反応変数の分析

データが説明変数と反応変数(被説明変数)から構成される場合、ロジットモデル分析によって反応変数のカテゴリー間の頻度の違いが説明変数から受ける影響の程度を調べる。例えばモデル[BCD][AD]で、 D_1 を基準に期待度数の見込み(odds)を求めるロジットモデルは、

$$\logit_{D(1:2)} = \log(f_{ijk2} / f_{ijk1}) = [u_2^D - u_1^D] + [u_{jk2}^{BCD} - u_{jk1}^{BCD}] + [u_{i2}^{AD} - u_{i1}^{AD}] = w_2^D + w_{jk2}^{BCD} + w_{i2}^{AD} \quad \dots\dots (7)$$

となるので、w係数によって、説明変数の反応変数に対する効果を調べる。ところで、(3)の制約により、以下のとおりになる。

$$u_1^D = 0, u_{jk1}^{BCD} = 0, u_{i1}^{AD} = 0 \quad \dots\dots\dots (8)$$

以上の前提のもとに、モデル選択の手順を示すと次のとおりとなる。

- (1) データに式を当てはめる。
- (2) (1)のモデルから、いくつかの効果を省略して得られる不飽和モデルについて尤度比カイ2乗統計量 G^2 と AIC 統計量の差を求める。
- (3) (2)で求めた差から AIC が最小となるモデルを選ぶ。
- (4) (3)で求めた式のロジットモデル分析を行い、そのモデルの反応変数の効果を求める。

7. 分析結果

以上の手続きにより、事業の強化・参入のために M&A、業務提携を選択した企業群について、財務状況（財務業績を経営者が評価したもの）、主要事業の市場環境（ILC の段階）、アライアンス実績、低減対象コストについて、それぞれ分析する（表4, 5）。

表4 低減対象コストと各変数の四元分割表【変数ABCD】

D：低減対象コスト (8年)	A：財務状況 (11年)	B：主要事業の市場環境(ILC) (平成11年)								
		成長市場			成熟市場			衰退市場		
		C：アライアンス実績 (平成9年)								
		M&A 提携	なし		M&A 提携	なし		M&A 提携	なし	
上流	良い	1	6	12	3	6	49	0	2	3
	どちらとも	0	1	7	0	4	16	0	0	4
	不良	0	1	6	1	2	36	0	1	1
中流	良い	2	8	8	4	16	57	0	3	5
	どちらとも	0	2	1	2	1	20	0	2	3
	不良	1	5	7	4	1	26	0	0	16
下流	良い	2	6	15	1	9	52	0	0	5
	どちらとも	1	2	6	2	7	19	0	0	3
	不良	0	1	3	0	1	20	0	1	1
計		7	32	65	17	47	295	0	9	41

注: 数値は度数

計 513

表5 低減対象コストと各変数の四元分割表【変数ABC'D】

D: 低減対象 コスト (8年)	A: 財務状況 (11年)	B:主要事業の市場環境(ILC) (平成11年)											
		成長市場				成熟市場				衰退市場			
		C:アライアンス実績 (平成11年)											
		M&A 提携		なし		M&A 提携		なし		M&A 提携		なし	
上流	良い	2	0	17	4	2	52	0	1	4			
	どちらとも	1	2	5	2	0	18	2	0	2			
	不良	2	1	4	2	0	37	0	1	1			
中流	良い	0	4	14	13	2	62	2	1	5			
	どちらとも	1	0	2	2	0	21	0	0	5			
	不良	0	0	13	3	1	27	2	0	14			
下流	良い	2	0	21	5	0	57	0	1	4			
	どちらとも	1	0	8	5	1	22	0	0	3			
	不良	0	0	4	2	0	19	0	0	2			
計		9	7	88	38	6	315	6	4	40			

注: 数値は度数

計 513

ここでは、平成11年時点の財務状況(A)、平成11年時点の主要事業の市場環境 (ILC の段階) (B)、平成9年のアライアンス実績(C)、平成11年時点のアライアンスの実績(C')、平成8年時点の低減対象コスト(D)として、平成9年のアライアンス実績(C)と平成11年時点のアライアンスの実績(C')による財務状況(A)への影響の違いを検討する。それは、アライアンスやコスト低減の実行から財務諸表上の効果が現れるまでにはタイム・ラグが生じるためである。

7.1 変数 A, B, C, D に関するモデル選択

そこで、平成9年と平成11年におけるアライアンス実績の違いによる交互作用の比較を行うために、2つの飽和モデル[ABCD], [ABC'D]についてそれぞれモデル選択を行う。ここでは、表3の仮説1, 仮説2, 仮説3をそれぞれ検証することから、変数 A, B, C, D 及び変数 A, B, C', D の組み合わせについて、それぞれ変数 A を含む少なくとも1つの3因子交互作用を含むすべての不飽和モデルを検討することにした。つまり、財務状況 (変数 A) に対するアライアンス形態 (変数 C 及び C'), 主要事業の市場環境 (変数 B), 低減対象コスト (変数 D) の関係をみることであるので、 u_{ijk}^{ABC} , u_{ijl}^{ABD} , u_{ikl}^{ACD} の効果を含むモデルを前提とした。

なお、3因子交互作用の存在を検証するために、飽和モデル[ABCD]に関する階層対数線形型分析を行ったところ (表6)、飽和モデル[ABCD]については3次とそれより高次の効果が0であるという仮説検定の観測有意水準が0.2467と大きく、この仮説を棄却できなかったが、AIC

基準の意味を踏まえた上で、モデル全体の適合性だけを考慮するものとする。

その上で、「競争戦略としてのアライアンス戦略」と「競争戦略としてのコスト低減戦略」を別個に分析して、次の(a), (b)を明らかにするとともに、アライアンス戦略とコスト低減戦略の関係(c)を分析する。これにより、「環境→戦略→業績」の関係性を考察する。

表6 飽和モデルの階層対数線形分析

飽和モデル[ABCD]				飽和モデル[ABC'D]			
k 次	自由度	尤度比カイ 2乗値	観測有意 水準	k 次	自由度	尤度比カイ 2乗値	観測有意 水準
4	16	19.016	0.2678	4	16	21.686	0.1536
3	48	54.308	0.2467	3	48	66.090	0.0426
2	72	121.758	0.0002	2	72	113.448	0.0013
1	80	997.921	0.0000	1	80	1,157.978	0.0000

a.市場環境, アライアンス戦略, 財務状況の関係 (A*B*Cの相互関係)

b.市場環境, コスト低減対象, 財務状況の関係 (A*B*Dの相互関係)

c.アライアンス戦略, コスト低減対象, 財務状況の関係 (A*C*Dの相互関係)

ここでは、a～cの関係をそれぞれ考察するために、変数Aを反応変数（被説明変数）とするロジットモデル分析を行うため、平成9年のアライアンス実績を含む飽和モデル[ABCD]から、1つ以上の効果を省略して得られる全ての不飽和モデルに関して尤度比カイ2乗統計量と「AIC統計量の差」を求めた(表7)。不飽和モデルに関する「AICの差」の比較検討に際しては、例えばaの関係の検証については、選択された不飽和モデルに基づいて導かれるロジットモデルで、変数A, B, Cの3因子交互作用を表す項(u_{ijk}^{ABC})が含まれるものとする。同様に、bの関係については u_{ijl}^{ABD} , cの関係については u_{ikl}^{ACD} がそれぞれのロジットモデルに含まれるものとする。

以上の前提では、「AICの差」を検討するために必要なモデルは45通り(表7)であり、その中からa～cの3つの場合について、それぞれモデル選択を行う。その結果、aの「財務状況*市場環境*アライアンス形態」の関係については、以上の条件で「AICの差」からAICが最小になったモデル11 [ABC] [AD] [BD]を採択した。なお、このモデルは次のようになる。

$$\log f_{ijkl} = u + u_i^A + u_j^B + u_k^C + u_l^D + u_{ij}^{AB} + u_{ik}^{AC} + u_{il}^{AD} + u_{jk}^{BC} + u_{jl}^{BD} + u_{ijk}^{ABC} \\ (i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3; l = 1, 2, 3)$$

また、bの「財務状況*市場環境*コスト低減対象」の関係については、同様にモデル15[ABD] [AC]を採択した。さらに、cの「財務状況*アライアンス形態*コスト低減対象」の関係については、モデル27 [ACD] [BC] [BD]を採択した。

7.2 変数A, B, C, Dに関するロジット分析の結果

変数A, B, C, Dについては、財務状況(A)を反応変数として、モデル11 [ABC] [AD] [BD], モデル15 [ABD] [AC], モデル27 [ACD] [BC] [CD]から、各モデルそれぞれのロジット効果係数を求め(表8～10)、それぞれの交互作用を検討する。

ここで、表3の変数A, B, C (C'を含む), Dは、それぞれ1～3の値域を持つが、ロジット分析においては、値域=3を基準(この場合のロジット効果係数=0)として変数間の関係性(ロジット効果係数)が各変数の値域の組み合わせごとに算出される。その場合、いずれかの変数の値域=3であると、その組み合わせに係るロジット効果係数は0となる。

たとえば、変数A, B, Cの関係については、表8のように、変数Aの3つのカテゴリーごとに変数B, Cのカテゴリーの組み合わせが構成される。この場合、変数B, Cそれぞれのカテゴリーで値域が1つでも3となるカテゴリーの組み合わせのロジット効果係数は0と表示される

ので、そうした組み合わせは表8からは省略した。

表7 各モデルの尤度比カイ2乗と「AICの差」

	モデル	G ²	df	p	AICの差
1	[ABCD]	—	—	—	0.000
2	[ABC]	82.350	45	0.001	-7.650
3	[ABD]	551.879	54	0.000	443.879
4	[ACD]	392.741	48	0.000	296.741
5	[ABC] [D]	77.726	43	0.001	-8.274
6	[ABD] [C]	79.511	52	0.008	-24.489
7	[ACD] [B]	86.627	46	0.000	-5.373
8	[ABC] [AD]	65.398	39	0.005	-12.602
9	[ABC] [BD]	67.762	39	0.003	-10.238
10	[ABC] [CD]	72.516	39	0.001	-5.484
11	[ABC] [AD] [BD]	55.878	35	0.014	-14.122 [ABC]*
12	[ABC] [AD] [CD]	59.856	35	0.006	-10.144
13	[ABC] [BD] [CD]	61.147	35	0.004	-8.853
14	[ABC] [AD] [BD] [CD]	48.927	31	0.021	-13.073
15	[ABD] [AC]	71.114	48	0.017	-24.886 [ABD]*
16	[ABD] [BC]	56.822	39	0.032	-21.178
17	[ABD] [CD]	74.301	48	0.009	-21.699
18	[ABD] [AC] [BC]	48.576	35	0.063	-21.424
19	[ABD] [AC] [CD]	65.572	44	0.019	-22.428
20	[ABD] [BC] [CD]	50.207	35	0.141	-19.793
21	[ABD] [AC] [BC] [CD]	41.340	31	0.101	-20.660
22	[ACD] [AB]	78.891	42	0.000	-5.109
23	[ACD] [BC]	63.938	35	0.002	-6.062
24	[ACD] [BD]	76.663	42	0.001	-7.337
25	[ACD] [AB] [BC]	56.353	31	0.004	-5.647
26	[ACD] [AB] [BD]	69.370	38	0.001	-6.630
27	[ACD] [BC] [BD]	52.569	31	0.009	-9.431 [ACD]*
28	[ACD] [AB] [BC] [BD]	45.214	27	0.015	-8.786
29	[ABC] [ABD]	43.215	27	0.025	-10.785
30	[ABC] [ACD]	50.992	23	0.001	4.992
31	[ABC] [BCD]	55.264	27	0.001	1.264
32	[ABC] [ABD] [CD]	36.191	23	0.039	-9.809
33	[ABC] [ACD] [BD]	40.099	19	0.003	2.099
34	[ABC] [BCD] [AD]	43.644	23	0.006	-2.356
35	[ABD] [ACD]	56.707	30	0.002	-3.293
36	[ABD] [BCD]	44.324	27	0.019	-9.676
37	[ABD] [ACD] [BC]	31.607	19	0.035	-6.393
38	[ABD] [BCD] [AC]	34.614	23	0.057	-11.386
39	[ACD] [BCD]	46.686	23	0.002	0.686
40	[ACD] [BCD] [AB]	39.209	19	0.004	1.209
41	[ABC] [ABD] [ACD]	25.672	11	0.007	3.672
42	[ABC] [ABD] [BCD]	30.816	15	0.009	0.816
43	[ABC] [ACD] [BCD]	33.888	11	0.000	11.888
44	[ABD] [ACD] [BCD]	24.708	11	0.010	2.708
45	[ABC] [ABD] [ACD] [BCD]	19.016	3	0.000	13.016

* 選択されたモデル

表8 モデル11[ABC][AD][BD]によるロジット効果係数

交	互	作用	ロジット効果係数
A*B*C	成長 * M&A	* 良い	0.906 △
	成長 * M&A	* どちらとも	-2.016
	成長 * M&A	* 不良	0.000
	成長 * 業務提携	* 良い	-1.001
	成長 * 業務提携	* どちらとも	-0.758
	成長 * 業務提携	* 不良	0.000
	成熟 * M&A	* 良い	0.000
	成熟 * M&A	* どちらとも	0.000
	成熟 * M&A	* 不良	0.000
	成熟 * 業務提携	* 良い	0.064
	成熟 * 業務提携	* どちらとも	0.817
	成熟 * 業務提携	* 不良	0.000

注：3変数の交互作用のみ掲載

表9 モデル15[ABD][AC]によるロジット効果係数

交	互	作用	ロジット効果係数
A*B*D	成長 * 上流	* 良い	-0.601
	成長 * 上流	* どちらとも	-0.822
	成長 * 上流	* 不良	0.000
	成長 * 中流	* 良い	0.059 △
	成長 * 中流	* どちらとも	-0.826
	成長 * 中流	* 不良	0.000
	成熟 * 上流	* 良い	-0.514
	成熟 * 上流	* どちらとも	-1.090
	成熟 * 上流	* 不良	0.000
	成熟 * 中流	* 良い	1.538 △
	成熟 * 中流	* どちらとも	1.065
	成熟 * 中流	* 不良	0.000

注：3変数の交互作用のみ掲載

表10 モデル27[ACD][BC][BD]によるロジット効果係数

交	互	作用	ロジット効果係数
A*C*D	M&A * 上流	* 良い	-6.501
	M&A * 上流	* どちらとも	-16.991
	M&A * 上流	* 不良	0.000
	M&A * 中流	* 良い	-7.673
	M&A * 中流	* どちらとも	-8.646
	M&A * 中流	* 不良	0.000
	業務提携 * 上流	* 良い	0.344 △
	業務提携 * 上流	* どちらとも	-0.256
	業務提携 * 上流	* 不良	0.000
	業務提携 * 中流	* 良い	0.637 △
	業務提携 * 中流	* どちらとも	-0.413
	業務提携 * 中流	* 不良	0.000

注：3変数の交互作用のみ掲載

ここでは仮説1により、変数A, B, Cの相互関係において変数Aが反応変数になるので、変数B, Cそれぞれの値域の組み合わせに対する、変数Aの3つの値域（1：良い、2：どちらともいえない、3：不良）ごとの効果の違いに着目する。

そこで、変数B, Cの値域をそれぞれ固定した上で、それに対する変数Aの3つの値域の組み合わせが持つロジット効果係数を比較する。この中では、ロジット効果係数の値の大きい順に促進的な効果があるので、変数Aの値域=1（良い）を含む組み合わせのロジット効果係数が、変数Aの値域=2（どちらでもない）及び値域=3（不良）を含む組み合わせのロジット効果係数をいずれも上回る組み合わせを、財務状況に対して促進的な効果を持つものとして選択する。その結果、「成長市場 * M & A * 良い」が選択される（表8△印）。

同様に、変数A, B, Dの関係では「成長市場 * 中流 * 良い」と「成熟市場 * 中流 * 良い」（表

9△印), 変数A, C, Dの関係では「業務提携 * 上流 * 良い」と「業務提携 * 中流 * 良い」の組み合わせ(表10△印)を選択できる。

これらの結果, アライアンス戦略では, 「主要事業が成長市場に属する場合にM&Aを選択した場合に財務状況が良くなる可能性が高くなる」と「主要事業が成熟市場に属する場合に業務提携を選択した場合に財務状況が良くなる可能性が高くなる」が導かれるので仮説1の一部(1a, 1d)が採択される。この2つの場合, 2年後の財務状況に関する経営者の認識が「良い」となる傾向があり, そこに「市場環境→アライアンス戦略→業績」の関係がみられる(表2)。

次に, コスト低減戦略では, 「主要事業が成長又は成熟市場に属する場合にコスト低減対象を中流に設定すると財務状況が好ましくなる可能性が高くなる」ので, 仮説2の一部(2b, 2d)が採択される(表2)。つまりこの2通りでは, 3年後の財務状況が「良い」と認識される傾向があり, そこに「市場環境→コスト低減戦略→業績」の関係がみられる。

さらに, アライアンス戦略とコスト低減戦略を同時に実施した場合には, 「コスト低減対象を中流に設定し, 業務提携を選択した場合に財務状況が良くなる可能性が高くなる」ことが導かれることから, 仮説3の一部(3c, 3d)が採択される(表2)。

したがって, 「主要事業が成熟市場に属する場合にコスト低減対象を中流に設定し, アライアンス形態として業務提携を選択すると財務状況が好ましくなる可能性が高くなる」ことが導かれることになり, 仮説4は一部(4h)が採択される(表2)。

7.3 変数A, B, C', Dに関するモデル選択とロジット分析の結果

以上の手順と同様に, 平成11年のアライアンス実績が含まれる飽和モデルABC'Dについて, そこから1つ以上の効果を省略して得られる不飽和モデルについて尤度比カイ2乗統計量と「AIC統計量の差」を求めた(表11)。

この場合, 3因子交互作用の存在を検証するために飽和モデル[ABC'D]に関する階層対数線形型分析を行ったところ(表6), 3次とそれより高次の効果が0であるという仮説検定の観測有意水準が0.0246と5%有意水準内にとどまったことからこの仮説を棄却できた。なお, 表7と表11の自由度が異なっているが, これは表4の平成9年の衰退市場のM&Aのデータが全て0となっているための影響と考えられる。

そこで, AIC基準と階層対数線形型分析の結果を踏まえながら, 前述の7.1から7.2の手続きと同様に, 変数Cを変数C'に置きかえる形で, 変数A, B, C', Dの関係を見ていくと, 変数A, B, C'については「AICの差」による検討により, モデル11[ABC'] [AD] [BD], 変数A, B, Dについてはモデル16[ABD] [BC']を採択し, 変数A, C', Dについては, 「AICの差」はモデル28の方がモデル27を僅かに上回るが, 両者の値はほとんど変わらないので, より簡単なモデル27[AC'D] [BC'] [BD]を採択した。そして, 財務状況(A)を反応変数として, 採択したそれぞれのモデルのロジット効果係数を求めた(表12~14)。

その結果, 変数A, B, C'の関係で財務状況の「良さ」に対して促進的に働いている組み合わせは, 「成熟 * M&A * 良い」の1通り(表12△印), 変数A, B, Dの関係で財務状況の「良さ」に対して促進的に働いている組み合わせは, 「成長 * 中流 * 良い」と「成熟 * 中流 * 良い」の2通り(表13△印), 変数A, C', Dの関係で, 財務状況の「良さ」に対して促進的に働いている組み合わせは, 「M&A * 中流 * 良い」の1通りとなる(表14△印)。

このように, まずアライアンス戦略では「主要事業が成熟市場に属する場合にM&Aを選択した場合に財務状況が良くなる可能性が高くなる」ことが導かれるので, 仮説1の一部(1c)が

採択される。つまりこの場合は、当年次の財務状況に関する経営者の認識は「良い」となる傾向があり、そこでは「市場環境→アライアンス戦略→業績」の関係がみられる（表2）。

表11 各モデルの尤度比カイ2乗と「AICの差」

	モデル	G ²	df	P	AICの差
1	[ABC'D]	—	—	—	0.000
2	[ABC']	93.243	51	0.000	-8.757
3	[ABD]	711.937	54	0.000	603.937
4	[AC'D]	390.418	48	0.000	294.418
5	[ABC'] [D]	88.619	49	0.000	-9.381
6	[ABD] [C']	71.200	52	0.040	-32.800
7	[AC'D] [B]	84.304	46	0.000	-7.696
8	[ABC'] [AD]	76.291	45	0.002	-13.709
9	[ABC'] [BD]	78.655	45	0.001	-11.345
10	[ABC'] [C'D]	84.266	45	0.000	-5.734
11	[ABC'] [AD] [BD]	66.771	41	0.007	-15.229 [ABC']*
12	[ABC'] [AD] [C'D]	71.257	41	0.002	-10.743
13	[ABC'] [BD] [C'D]	74.508	41	0.001	-7.492
14	[ABC'] [AD] [BD] [C'D]	61.957	37	0.006	-12.043
15	[ABD] [AC']	68.317	48	0.029	-27.683
16	[ABD] [BC']	61.637	48	0.089	-34.363 [ABD]*
17	[ABD] [C'D]	66.847	48	0.007	-29.153
18	[ABD] [AC'] [BC']	58.238	44	0.074	-29.762
19	[ABD] [AC'] [C'D]	63.283	44	0.030	-24.717
20	[ABD] [BC'] [C'D]	57.490	44	0.083	-30.510
21	[ABD] [AC'] [BC'] [C'D]	53.311	40	0.078	-26.689
22	[AC'D] [AB]	76.568	42	0.001	-7.432
23	[AC'D] [BC']	74.741	42	0.001	-9.259
24	[AC'D] [BD]	74.340	42	0.002	-9.660
25	[AC'D] [AB] [BC']	66.488	38	0.003	-9.512
26	[AC'D] [AB] [BD]	67.047	38	0.003	-8.953
27	[AC'D] [BC'] [BD]	64.983	38	0.004	-11.017 [AC'D]*
28	[AC'D] [AB] [BC'] [BD]	56.826	34	0.008	-11.174
29	[ABC'] [ABD]	54.108	33	0.012	-11.892
30	[ABC'] [AC'D]	62.358	28	0.000	6.358
31	[ABC'] [BC'D]	59.734	27	0.000	5.734
32	[ABC'] [ABD] [C'D]	48.970	29	0.012	-9.030
33	[ABC'] [AC'D] [BD]	53.762	24	0.000	5.762
34	[ABC'] [BC'D] [AD]	46.851	23	0.002	0.851
35	[ABD] [AC'D]	54.384	30	0.004	-5.616
36	[ABD] [BC'D]	42.726	30	0.062	-17.274
37	[ABD] [AC'D] [BC']	43.213	26	0.018	-8.787
38	[ABD] [BC'D] [AC']	39.664	26	0.042	-12.336
39	[AC'D] [BC'D]	50.219	25	0.002	0.219
40	[AC'D] [BC'D] [AB]	42.891	21	0.003	0.891
41	[ABC'] [ABD] [AC'D]	40.090	16	0.001	8.090
42	[ABC'] [ABD] [BC'D]	34.642	15	0.003	4.642
43	[ABC'] [AC'D] [BC'D]	33.974	11	0.000	11.974
44	[ABD] [AC'D] [BC'D]	30.303	13	0.004	4.303
45	[ABC'] [ABD] [AC'D] [BC'D]	21.738	3	0.000	15.738

* 選択されたモデル

表12 モデル11[ABC'] [AD] [BD]によるロジット効果係数

交	互	作用	ロジット効果係数
A*B*C'	成長 * M&A	* 良い	-0.562
	成長 * M&A	* どちらとも	-0.004
	成長 * M&A	* 不良	0.000
	成長 * 業務提携	* 良い	-0.694
	成長 * 業務提携	* どちらとも	7.873
	成長 * 業務提携	* 不良	0.000
	成熟 * M&A	* 良い	0.022 △
	成熟 * M&A	* どちらとも	-0.142
	成熟 * M&A	* 不良	0.000
	成熟 * 業務提携	* 良い	-0.634
	成熟 * 業務提携	* どちらとも	6.949
	成熟 * 業務提携	* 不良	0.000

注：3変数の交互作用のみ掲載

表13 モデル16[ABD] [BC']によるロジット効果係数

交	互	作用	ロジット効果係数
A*B*D	成長 * 上流	* 良い	-0.751
	成長 * 上流	* どちらとも	-0.965
	成長 * 上流	* 不良	0.000
	成長 * 中流	* 良い	0.186 △
	成長 * 中流	* どちらとも	-0.709
	成長 * 中流	* 不良	0.000
	成熟 * 上流	* 良い	-0.686
	成熟 * 上流	* どちらとも	-1.243
	成熟 * 上流	* 不良	0.000
	成熟 * 中流	* 良い	1.437 △
	成熟 * 中流	* どちらとも	0.982
	成熟 * 中流	* 不良	0.000

注：3変数の交互作用のみ掲載

表14 モデル27[AC'D] [BC'] [BD]によるロジット効果係数

交	互	作用	ロジット効果係数
A*C'*D	M&A	* 上流 * 良い	-0.212
	M&A	* 上流 * どちらとも	-0.079
	M&A	* 上流 * 不良	0.000
	M&A	* 中流 * 良い	0.628 △
	M&A	* 中流 * どちらとも	-0.675
	M&A	* 中流 * 不良	0.000
	業務提携	* 上流 * 良い	-5.801
	業務提携	* 上流 * どちらとも	-6.045
	業務提携	* 上流 * 不良	0.000
	業務提携	* 中流 * 良い	-4.113
	業務提携	* 中流 * どちらとも	-12.696
	業務提携	* 中流 * 不良	0.000

注：3変数の交互作用のみ掲載

次に、コスト低減戦略では、「主要事業が成長又は成熟市場に属する場合にコスト低減対象を中流に設定すると財務状況が好ましくなる可能性が高くなる」ので、仮説2の一部（2b, 2d）が採択される（表2）。つまりこれらの場合には、財務状況が「良い」と認識される傾向があり、「市場環境→コスト低減戦略→業績」の関係がみられる。

さらに、アライアンス戦略とコスト低減戦略を同時に実施した場合には、「コスト低減対象を中流に設定し、M&Aを選択した場合に財務状況が良くなる可能性が高くなる」ことが導かれることから、仮説3の一部（3b）が採択される（表2）。

したがって、変数A, B, C', 変数A, B, D, 変数A, C', Dの3通りの組み合わせの中で、「主要事業が成熟市場に属する場合にコスト低減対象を中流に設定し、アライアンス形態として

M&Aを選択すると財務状況が好ましくなる可能性が高くなる」ことが導かれることになり、仮説4の一部(4f)が採択される(表2)。

7.4 分析結果の時系列比較

そこで、平成9年と11年それぞれのアライアンス実績による仮説4の検証結果を比較すると、平成9年の検証結果「主要事業が成熟市場に属する場合にコスト低減対象を中流に設定し、アライアンス形態として業務提携を選択すると財務状況が好ましくなる可能性が高くなる」は、平成11年の「主要事業が成熟市場に属する場合にコスト低減対象を中流に設定し、アライアンス形態としてM&Aを選択すると財務状況が好ましくなる可能性が高くなる」に変化する。

つまり、仮説5「市場環境(ILC)の段階(成長・成熟)に応じた形でアライアンス戦略とコスト低減戦略を組み合わせる場合には、M&Aが選択されると財務状況が短期的に良くなる傾向がみられる」が採択できる(表2)。

このように、市場環境に係わらず時系列において現在に近い方が、コスト低減対象を中流に設定した場合に、業務提携よりもM&Aによって財務状況が良くなる傾向が高くなる。

それは、従前の企業間アライアンスがジョイントベンチャーのように事業の周辺領域を中心に実施されていたものが、Doz, Y. L. and G. Hamel[3]がいうように、最近の戦略的アライアンスが企業戦略の中心的領域に及ぶようになってきたことの反映であるといえる。

それゆえ、業務提携に比べて企業間の結合度が強く、それぞれの企業の戦略的領域の中心部分の統合手法でもあるM&Aによるアライアンスが、財務状況という経営者による業績の評価に、直接的に効果を及ぼす可能性が高まっていることが示唆されるわけである。

8. 結 論

以上の検証結果からは、コスト低減や市場環境との関係を通じて、アライアンスを検討する際の基礎的な評価基準となり得る次の結果が得られた(表2)。

- (1) 平成9年(平成5～9年)に業務提携を実施した場合には、成熟市場に属する場合で中流コストを低減対象に設定すると、当年次ではなく数年後(ここでは平成11年)になってから財務状況の好ましさに反映することが検証された(仮説4-4h)。
- (2) むしろ、アライアンスが短期的に業績に結びつきやすいのは、成熟した市場に属する企業が、M&Aを採用し(平成7～11年)、中流域のコストを低減する場合である(仮説4-4f)。このことは、アライアンスの目的・態様の違いによって、その効果(業績)への反映速度が異なることを示唆している。これは、研究開発費などの上流コストの低減を目的とする場合よりも、中流コストは低減努力の結果が短期的に現われやすいためと考えられる。

このように本稿では、どのような市場環境でいかなるアライアンス形態を選択し、どのコストを低減すれば財務パフォーマンスに効果が生じるかを、製造業全般にわたる実証分析によって明らかにした。これは、企業がアライアンス戦略を適用する際の方向性を示している。アライアンスにより業績を好ましいものにするためには、本稿で指摘したような諸条件の特定と認識が不可欠であり、その意味でこの研究はアライアンス戦略を検討する企業に有益であろう。

一方、この方向性は、垂直的・水平的なネットワーク内の企業間、あるいは既存のネットワークの外部に存在する企業間の契約関係あるいは協力関係などにも応用の余地がある。

しかしながら、この研究には課題もある。ここで用いたデータは経済企画庁が実施したアンケート調査によるものであり、アライアンスの目的や相手企業を特定できないほか、財務状況の評価尺度に関する問題を内包している。今後は、独自のアンケート調査の実施や、その結果と各企業の財務データとの比較など、本稿をさらに発展させていくことが必要となっている。

謝 辞

この論文を完成するにあたっては、筑波大学の小倉昇教授、門田安弘教授にご指導を頂くとともに、同大学の椿広計助教授には対数線形モデルについてのご教示を頂きました。併せて、匿名の2人のレフェリー委員からは論文の改善に向けた多くの貴重なコメントを賜りました。また、経済企画庁景気統計調査課の太田哲生氏と芦沢理恵氏には関係データの利用の上で大変お世話になりました。ここに記して深い感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 浅沼万里：『日本の企業組織：革新的適応のメカニズム』,東洋経済新報社, 1997年, p.233.
- [2] Cooper, R. and R.Slagmulder : *Supply Chain Development for The Lean Enterprises*, Productivity Press, 1999, pp.145-162.
- [3] Doz, Y. L. and G. Hamel : *Alliance Advantage: The Art of Creating Value through Partnering*, Harvard Business School Press, 1998, pp.xv-xvi, 6-16.
- [4] 藤本隆宏：「サプライヤー・システムの構造・機能・発生」；藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史編,『リーディングス サプライヤーシステム 新しい企業間関係を創る』,有斐閣, 1998年, pp.41-47.
- [5] 星 法子：「分社制と事業部制における社会的業績評価指標の財務的業績に及ぼす効果」, 筑波大学社会学研究科修士論文, 1999年, pp.32-43.
- [6] 星野靖雄：『企業合併の計量分析〔改訂版〕』, 白桃書房, 1990年, pp.149-150.
- [7] 池田勝彦・土井教之：『企業合併の分析—国際比較—』, 中央経済社, 1980年, pp.126-127.
- [8] 経済企画庁：『構造改革下にある企業行動 平成8年企業行動に関するアンケート調査報告書』, 1996年, pp.22-23.
- [9] 経済企画庁：『期待成長率低下のなかでの企業行動 平成11年企業行動に関するアンケート調査報告書』, 1999年, p.21, pp.29-33.
- [10] 橘川武郎：「中間組織の変容と競争的寡占構造の形成」；山崎広明・橘川武郎編,『日本経営史4 日本の経営の連続と断絶』, 岩波書店, 1995年, pp.236-239.
- [11] Koch, J. V. : *Industrial Organization and Price. 2nd ed.* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1980 ; 里見常吉・青木孝子・飯村卓也・河野善文訳 (第2版の邦訳),『産業組織の経済学』, 中央経済社, 1996年, p.229.
- [12] 黒川晋, 平本健太：「わが国中堅製造企業の技術提携戦略」, 組織科学, 第29巻第1号, 1995年, p.80.
- [13] 松田紀之：『質的情報の多変量解析』, 朝倉書店, 1988年, pp.102-144.
- [14] Milgrom, P. and J. Roberts : *Economics, Organization & Management*, Prentice Hall, 1992. ; 奥野正寛・伊藤秀史・今井晴雄・西村理・八木甫訳,『組織の経済学』, NTT出版, 1997年, p.651.
- [15] 森川英正：「概説 1955年—90年代」；森川英正・米倉誠一郎編,『日本経営史 第5巻 高度成長を超えて』, 岩波書店, 1995年, pp.14-17.
- [16] Odagiri, H. and T. Hase : "Are Mergers and Acquisitions going to be Popular in Japan Too? : An empirical study," *International Journal of Industrial Organization*, 7, 1989, pp.49-72.
- [17] 緒方裕光・松原純子・柴田義貞：「多重環境要因の複合効果の統計解析—対数線形モデルによる分析—」, 応用統計学, 第13巻第3号, 1984年, pp.105-112.
- [18] Porter, M.E. : *Competitive Advantage*, The Free Press, 1985 ; 土岐坤・中辻満治・小野寺武夫訳,『競争優位の戦略』, ダイヤモンド社, 1985年, p.5, pp.15-17.

- [19] Shank, J. K. and V. Govindarajan : *Strategic Cost management: The New Tool for Competitive Advantage*, The Free Press, 1993 ; 種本廣之訳, 『戦略的コストマネジメント』, 日本経済新聞社, 1995年, pp.3-24.
- [20] 清水 剛 : 「合併行動のイベント・ヒストリー分析」, 組織科学, 第32巻第3号, 1999年, p.87.
- [21] 新宅純二郎 : 『日本企業の競争戦略——成熟産業の技術転換と企業行動』, 有斐閣, 1994年, pp.220-221.
- [22] 鈴木浩三 : 「日本における企業間関係の構築によるコスト低減戦略」, 管理会計学, 第7巻第1・2号 (合併号), 1999年, pp.68-79.
- [23] 竹田志郎 : 『多国籍企業と戦略提携』, 文真堂, 1998年, pp.56-59.
- [24] Vernon, R. : "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics*, May, 1966, pp.190-207, 1966.
- [25] Vernon, R. : *Sovereignty At Bay : The Multinational Spread of U.S. Enterprises*, New York, Basic Books, 1971 ; 霍見芳浩訳, 『多国籍企業の新展開』, ダイヤモンド社, 1973年, pp.84-85.
- [26] Williamson, O. E. : *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York: Free Press, 1975, pp.238-241.

付 録

◎使用データ

経済企画庁実施『企業行動アンケート調査』，平成8,9,11の各年の回答データ。

◎「企業行動アンケート調査」の関係部分

(1) 財務体質の現状（平成11年アンケート調査）……財務体質改善に向けた取組

問6 (1) 貴社は、現在の貴社の財務体質について、a.損益計算面とb.バランスシート面から、それぞれどのように評価していますか。（それぞれの面について、単独決算ベースと連結決算ベースに分けて、該当する項目を1つ選んで番号を○で囲んでください。）

a.損益計算面

項目	区分	連結ベース	連結ベース
良い		1	1
どちらかといえば良い		2	2
どちらともいえない		3	3
どちらかといえば悪い		4	4
悪い		5	5

b.バランスシート面

項目	区分	連結ベース	連結ベース
良い		1	1
どちらかといえば良い		2	2
どちらともいえない		3	3
どちらかといえば悪い		4	4
悪い		5	5

(2) 市場環境（平成11年アンケート調査）……事業ポートフォリオの再検討（事業ポートフォリオの現状と評価）

問11 (2) 貴社は、現在（5年後）における貴社の主力事業と非主力事業を取り巻く市場環境は、具体的にどのような状況であるとお考えですか（どのような状況になっているとお考えですか）。（現在と5年後について、最も近いとお考えになる項目を1つ選んで番号を○で囲んでください。）

項目	区分		区分	
	時期		時期	
	現在	5年後	現在	5年後
新興市場であり、参入企業数は少ない	1	1	1	1
成長市場であり、参入企業数が増えている	2	2	2	2
成熟市場であり、多数の参入企業により過当競争が行われている	3	3	3	3
成熟ないし、衰退市場であり、参入企業の合併による寡占化や企業の撤退が進んでいる	4	4	4	4
独占ないし独占に近い状態にある	5	5	5	5
その他（記入： ）	6	6	6	6

(3) ①アライアンス（平成11年アンケート調査）

問12 (3) 貴社は、過去5年間（今後5年後）

特定事業について縮小・撤退や強化・参入を行う際、どのような方法を採用しましたか（採用することを検討していますか）。（過去と今後について、該当する項目を全て選んで番号を○で囲んでください。）

項目	期間	
	過去5年間	今後5年間
自社内に新たな事業部門を設立	1	1
自社内の既存の事業部門の転用	2	2
子会社の設立	3	3
M&A	4	4
他社との業務提携	5	5
他社との共同出資会社の設立	6	6
強化・参入を行っていない（行うことを検討していない）	7	7
その他（記入： ）	8	8

②アライアンス（平成9年アンケート調査）

問13 (2) 貴社では、新規事業進出のため、外部から経営資源の導入として、どのようなことを行いましたか（行う予定ですか）（過去と今後について、それぞれ該当する項目をすべて選んで番号を○で囲んでください）。

項目	区分	
	過去5年間	今後5年間
新規採用	1	1
中途採用	2	2
新規設備投資	3	3
情報化投資	4	4
新規研究開発投資	5	5
M&A	6	6
業務提携	7	7
外部からの資源の導入はしていない	8	8
その他（記入： ）	9	9

(4) 低減対象コスト（平成8年アンケート調査）

問10 貴社では、収益向上のために、生産面においてどのような措置を採りましたか（採るつもりですか）（過去3年間と今後3年間について、それぞれ該当する項目のうち主たる項目を3つ以内選んで番号を○で囲んでください）。

項目	期間	
	過去3年間	今後3年間
部品・原材料調達コストの削減	1	1
製造コストの削減	2	2
物流コストの削減	3	3
販売コストの削減	4	4
設備投資の抑制	5	5
研究開発費の抑制	6	6
海外現地生産等のグローバル化の促進	7	7
新規事業の開拓	8	8
ハイテク化等の高付加価値化の推進	9	9
その他（記入： ）	10	10

Effects of Strategic Alliances on Financial Performance

Kozo Suzuki*

Abstract

Alliances between companies such as mergers and acquisitions (M&A) and tie-ups are increasing in Japanese industries. Differentiation and cost-leadership are some of the reasons for the alliances, and in many cases, cost reduction is their main purpose. So, in this paper, the relationships between these 4 factors are discussed. They are types of alliance (M&A, tie-up), performance of the companies, stages of market environment (growth, maturity, decline), and objects of cost reduction (upstream cost, middle-stage cost, lower stream cost). The log-linear model is used for analysis, and the resource of data is based on the Questionnaire Concerning Corporate Activities by the Economic Planning Agency.

The findings in a this analysis are: In the maturity market, for getting a better performance of short term, it is more effective to carry out M&A with a reduction of the middle-stage cost. But for long term better performance, tie-ups with a reduction of the middle-stage cost are more effective. On the other hand, in the growth market, M&A with a reduction of the upstream costs is effective for short term better performance.

Key Words

Alliance, M&A, Tie-up, Cost reduction, Market environment, Industrial life cycle, Log-linear model

Submitted 12 April 2000.

Accepted 5 September 2000.

* Chief Assistant to Section Director, Research Office, In-Service Training Institute, Tokyo Metropolitan Government

論文

売上高差異を数理的に二分する方法

力石 雅樹*

＜論文要旨＞

売上高は経営活動を測定するための主要な指標でもある。その目標と成果といった 2 つの売上高間に発生した差異（売上高差異）を分析するのに、売上高を 2 つの要因の積で定義した差異分析が広く行われている。その技法としては一般に、伝統的な方法である三分法または二分法が利用されている。しかし、それらの分析には疑問があり、これまで先達によって適正に分析する方法の開発が試みられてきたが、未解決であると言えよう。

本論文では、このような問題意識に基づき、最初に、売上高の管理形態を要素と要因に基づいて分類し、売上高差異分析の意義を明らかにした。次に、従来の主要な方法 4 つを再検討して、いずれの方法も欠点を内包しているため、売上高の差異分析に適用できないことを明らかにした。その次に、売上高差異を、ベクトル解析を利用して、数理的方法により各要因に適正に配分する方法（公式）を開発し提案した。最後に、この提案した方法が有用であることを数値例により確認した。

提案した方法を用いると、売上高差異を数理的に適正に分析できるので、売上高とその要因を一層明確に管理することができる。

＜キーワード＞

売上高差異, 売上高差異分析, 2 要因, 乗算型, 三分法, 二分法, 混合差異, 数理的方法

2000 年 6 月 9 日 受付

2000 年 9 月 30 日 受理

* 東京理科大学経営学部助手

1. はじめに

経営環境の変化や企業間競争の激化等に伴い、売上高に影響を及ぼす要因を直接的に管理する必要性がますます増大しているため、計画、標準、前年実績などとの差異分析や戦略策定のための差異分析などの重要性が高まっている。埼玉県久喜市内の中小事業所を対象にして予備の実態調査⁽¹⁾を行ったところ、販売・営業管理を行っている8事業所のうち3事業所が売上高差異分析（販売差異分析，sales variance analysis）を実施していた。

差異分析とは、広くは2つの活動量間における差異に対する様々な分析の総称である。それらのうち最狭義の差異分析（以下、単に差異分析という。）とは、2要因乗算型モデルに対する分析を意味し、もともとは製造原価計算の領域で発展してきた技法であり、その伝統的な方法には三分法 (3-variate analysis)、二分法 (2-variate analysis) などがある。しかし、これらの方法はいずれも、第3節で詳述するように欠点を内包している。しかも近年においては、差異分析が営業費、物流費、売上高などの管理にも適用されるようになってきている（例えば、Kotler(2000)p.697, 溝口(1987)pp.167-168, 西澤(1993)pp.130-132, 西澤(1996)pp.438-455）ため、従来の方法に内在している欠点が障害になるのではと懸念される。

そこで、本研究の目的は、売上高は客単価と客数という2要因の積で定義することができるという前提の下で、2つの売上高（例えば、計画と実績）の間に発生する売上高差異を、数理的方法により客単価差異と客数差異とに適正に配分する方法を開発することとする。したがって本論文では、第2節で売上高の管理形態と売上高差異分析の意義を明らかにし、第3節で従来の方法について議論したうえで、第5節で売上高差異を各要因に数理的に適正に配分する方法を導出し提案する。また、第6節で数値例によりその有用性について考察する。

2. 売上高の管理形態と差異分析の意義

2.1 売上高の管理形態

企業はつねに、売上高の動向に留意し、その変動の検知や影響の測定、原因の究明と対策に腐心している。そして、それらに対応するために、売上高を商品や売場別にあるいは販売価格や客数別に分析してきめ細かく管理しており、その具体的方法は、業種や企業、商品の違いなどにより実に多様である。

しかし、売上高の管理形態は、その構造の捉え方により、すなわち売上高を規定している要素と要因の数を基準にして、表1に示すように、単純型（単一型）、加算型（加法型）、乗算型（乗法型）、混在型（複合型）の4つに大別することができる。ここで、要素とは、販売・営業上の一群を指す。具体的には販売主体（事業所、売場・職能、販売員など）や販売相手（学生、主婦、企業など）、販売品目（製品、商品、サービス）、販売経路（代理店、販売エリアなど）、販売時機（時間帯、曜日、季節など）、販売方法（陳列方法、セール、クレジット販売など）などの小項目である。他方、要因とは、売上高に直接影響を及ぼす主要な原因のことであるが、本研究では特に、乗算型モデルにおける要因変数を指すこととする。例えば、販売価格、販売数量、客単価、客数、単位面積当たり販売額、売場面積、市場規模、市場占有率などである。

表1 売上高の管理形態

		要 因	
		単 数	複 数
要 素	単 数	単純型（単一型）	乗算型（乗法型）
	複 数	加算型（加法型）	混在型（複合型）

上表を説明する．売上高管理の単純型とは，売上高を要素や要因に細分することなく，一括して管理する形態である．主に，極めて小規模な個人企業で行われている．2番目の加算型とは，売上高を売場や商品，曜日といった要素別に細分して管理する形態である．3番目の乗算型⁽²⁾とは，売上高は複数の要因の積であると考え，売上高の変動量を各要因の貢献度⁽³⁾に応じて配分することにより得られる各要因の影響量を基にして，それぞれの要因を管理する形態である．本研究が対象としている形態はこの乗算型である．4番目の混在型とは，加算型と乗算型とが混在している形態であり，最も多くの企業で採用されているタイプである．

これらのうち，乗算型と混在型には，いわゆる混合差異の配分問題，すなわち売上高差異の中に複数の要因の影響を受けて発生した差異（混合差異，結合差異，joint variance）があるため売上高差異を各要因に直接配分することができない，という問題がある．そして，この問題の存在が，これまでにいろいろな方法を生み出し，結果的に混乱を与えているのである．

2.2 売上高差異分析の意義

売上高差異分析とは，売上高に関する2つの活動量（例えば，予定売上高と実際売上高，標準売上高と実際売上高，前年度同月売上高と当年度当月売上高）の間における売上高差異（2つの売上高間の差額）を各要因に帰属させる分析である．

したがって，売上高差異分析の意義は，目標と成果というような2つの売上高の間に生じる（生じた）売上高差異をその要因ごとに把握して各要因の影響量を明らかにすることにより，企業活動に意思決定のためのひとつの基準を提示することにある．そして，このような売上高差異分析と要素別に行うミクロ販売分析とを併用することにより，販売上の課題または販売機会を要素・要因別に一層明確化することができる．

3. 従来の方法の再検討

この節では，従来の方法のうち主要な4つの方法，すなわち三分法，二分法，Vanceの方法および混合差異等分法を取り上げ，下記の3点を評価項目にして議論し，問題点を明確にする．

- ①形式的適合性（総差異を全定義域において各要因に配分するという差異分析の本来の目的⁽⁴⁾に形式的に呼応しているか）
- ②数学的論理性（数学的論理が存在し，それが貫かれているか）
- ③経営的有用性（経営管理上有用か，あるいは大きな不都合が生じないか）

次に，本節で用いる用語と記号について説明しておく．売上高は客単価と客数の積で定義できるとし，2つの活動量は予定売上高（計画）と実際売上高（実績）とする．そして，予定客単価を $f1s$ で，実際客単価を $f1a$ で表し，予定客数を $f2s$ で，実際客数を $f2a$ で表す．したがって，

この記法を用いると、予定売上高 = $f_{1s} \times f_{2s}$ 、実際売上高 = $f_{1a} \times f_{2a}$ と表記することができる。

3.1 三分法

三分法を客単価と客数の積で定義される売上高の差異分析に適用する場合は、売上高差異を(1)式～(3)式の如く3つの差異に分割して捉える。

$$\text{客単価差異} = (f_{1a} - f_{1s}) f_{2s} \quad (1)$$

$$\text{客数差異} = f_{1s} (f_{2a} - f_{2s}) \quad (2)$$

$$\text{混合差異} = (f_{1a} - f_{1s}) (f_{2a} - f_{2s}) \quad (3)$$

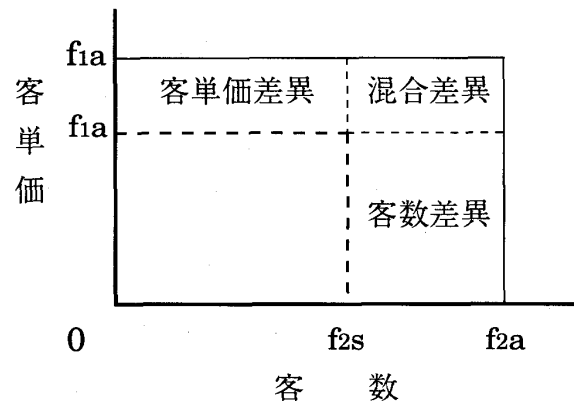


図1 三分法

三分法は、混合差異を2つの要因のいずれにも帰属させずに別扱いにし、売上高差異を3分割しているため、売上高差異を2つの要因に配分するという差異分析の本来の目的に当たっていない。換言すれば、客単価差異と客数差異を求めるのが目的であるのに、それら以外に混合差異も求めているので、形式的適合性に欠けていると言える。しかし、売上高差異を3分割する際の論理が明確であり、求められた3つの差異の発生理由が異なっているので、この三分法にはそれなりの使い方があると思われる。

ここで、議論を分かりやすくするために、下表に示す簡単な例題を用いて考えよう。

表2 三分法による差異分析の例

	予定 客単価	予定 客数	予定 売上高	実際 客単価	実際 客数	実際 売上高	売上高 差異	客単価 差異	客数 差異	混合 差異
例 11	10	10	100	15	12	180	80	50	20	10
例 12	20	15	300	35	30	1,050	750	225	300	225
例 13	10	10	100	16	5	80	-20	60	-50	-30

例11では、売上高差異80(100%)に対し混合差異は10(12.5%)と少数であり、しかも要因別の2つの差異のうち小さい方の差異である客数差異20(25%)の半分であるので、混合差異を別扱いしてもあるいは無視しても実害はほとんどないであろう。しかし、例12ではどうか。売上高差異750(100%)に対し混合差異は225(30%)と大きく、客単価差異と同額であるので、別扱いするには無理があるのは明らかである。例13は、客単価が10から16へと60%増加し、客数が10から5に50%減少した例であるが、分析結果は客単価差異が60、客数差異が-50であり、各要因の変動率に正比例しているため、一見すると適正に配分されているようである。しかし、混合差異は-30であり、売上高差異-20の1.5倍に相当するので、混合

差異を別扱いする理由が見いだせず、この分析値は決して容認できない。

以上をまとめると、三分法は、数学的論理は明確であるものの、2つの要因による売上高差異を3つの差異に分解しているため差異分析の本来の目的に応じておらず、また混合差異はつねに僅少とは限らないので、混合差異に積極的な意味を持たせて別管理するような特殊な場合を除き、経営管理上の有用性は極めて低いと言える。

3.2 二分法

二分法は最も広く使われており、売上高差異は一般に次のように2つの差異に分けられる。

$$\text{客単価差異} = (f_{1a} - f_{1s}) f_{2a} \quad (4)$$

$$\text{客数差異} = f_{1s} (f_{2a} - f_{2s}) \quad (5)$$

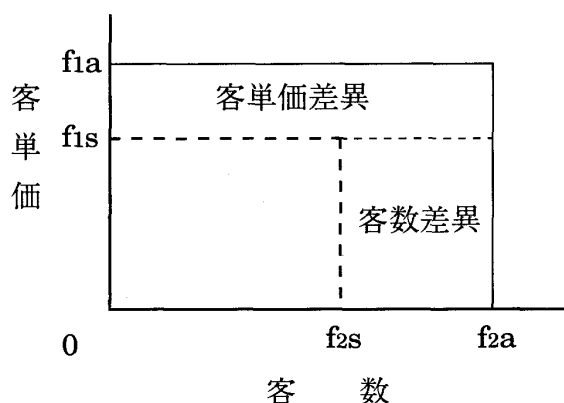


図2 二分法

最初に、製造原価計算における二分法の論拠について再検討しよう。二分法では通常、混合差異を価格差異に含めるが、その理由を多くの論者は管理可能性と原価責任に求めている。例えば、岡本(1990) p.433は、「一般的にいて、価格差異は管理不能な企業外部の要因によって発生することが多いのにたいして、数量差異は管理可能な企業内部の要因によって発生することが多い。したがって原価管理の見地からすれば、原価責任を問いうる数量差異のほうをむしろ厳密に把握する必要がある。そこで通常は、混合差異の部分、価格差異のなかに含めて計算するのである。」と述べている。また、Drury(1988) p.526も同様の観点から、混合差異は価格差異に含めるべきだと主張している⁽⁵⁾。ここで注目すべきことは、「一般的にいて」、「多い」、「通常は」、「more」、「rather」といった用語が使われていることから分かります。二分法は恒常的に成立するわけではないということである。

しかしその点を考慮しても、これらの見解は以下の理由により妥当性を欠いていると言える。

①近代的企業では、自動化や標準化がかなり進展し、管理の巧拙による数量差異は発生しにくくなっており、むしろ購買先や購買方法の見直しなどによる原価低減、あるいは為替変動対策が重要になっている。つまり、管理の可能性は通常、他社との契約内容や自社の管理能力などにより定まる問題であり、また、価格差異が管理不能な企業外部の要因によって発生することが多いか否かは、個別の企業に依存することであり、一概に言えることではない。

②外部要因と内部要因の重要性はつねに環境の変化や経営目標の変更から影響を受けて変化しているので、混合差異を価格差異に含めることができない場合も多い。

③数量差異のほうをむしろ厳密に把握するために混合差異を価格差異に含めると述べているが、これは錯誤と言えよう。なぜならば、混合差異を価格差異に含めてしまうと逆に、数量差異を厳密に把握する（細かな変化

も見落とさずに把握する) ことができなくなるからである。また、④岡本らの論拠が正当な場合でも、混合差異を一方の要因に含めると実態から大きく乖離し、不都合が生じることがある。

次に、販売管理・マーケティングにおける二分法について考える。売上高の要因のほとんどが2.1項で例示したように企業外部に属するため、岡本らが述べるような論拠そのものが存在しないことが多く、したがって、混合差異を企業内部の要因に含めようがない場合がある。また、本研究のごとく売上高が客単価と客数の積で定義されている場合は、金額要因としての客単価はあるものの価格要因が存在しないため、上述の論拠を採用することができない。すなわち、差異分析を製造原価計算以外に適用する場合、企業内部の要因や価格要因がないこともあるため、二分法は新たな論拠を見いださない限りそのようなモデルには使えないのである。しかし現実には、混合差異を不用意に一方の要因に含めて使われることが多く、問題であろう。

最後に、下表に示す例題を用いて、分析値の妥当性について考察しよう。

表3 二分法による差異分析の例

	予定 客単価	予定 客数	予定 売上高	実際 客単価	実際 客数	実際 売上高	売上高 差異	客単価 差異	客数 差異
例 21	10	10	100	15	12	180	80	60	20
例 22	20	15	300	35	30	1,050	750	450	300
例 23	15	10	150	6	5	30	-120	-45	-75

上表の例21では、売上高差異80が客単価差異に60、客数差異に20配分されており、妥当なように思える。ところが例22では、客単価が20から35に75%増加し、客数が15から30に100%増加しているのに、客単価差異が450(60%)、客数差異が300(40%)と分析されており、売上高差異を発生させた原因である各要因の貢献度と、各要因に帰属する差異とが逆転状態になっている。また、例23においても、客単価が15から6に60%減少し、客数が10から5に50%減少しているのに対し、客単価差異が-45、客数差異が-75となっており、やはり逆転状態が生じている。もしも差異分析が総差異(売上高差異)を各要因にその貢献度に応じて配分する道具であるならば、このような逆転状態は発生してはならない。しかし、実際には逆転状態が生じており、その原因は混合差異を一方の要因に帰属させたことにある。

以上の考察をまとめると以下のとおりである。二分法は、売上高差異を客単価差異と客数差異とに二分しており、各要因が定義域内で増加しても減少しても適用できるので形式的には適合している。しかし、混合差異を一方の要因に帰属させる論拠が薄弱であるため、論理性に欠けており、各要因の貢献度と売上高差異の配分結果の間に逆転状態が生じることもあるので、経営管理上の有用性はない。

3.3 Vanceの方法

Vance, L.L.が、直接材料費の差異分析に関して、実際価格から標準価格を引きそれに標準数量を掛けた値と、実際数量から標準数量を引きそれに標準価格を掛けた値の割合で、混合差異を配分する方法を提案している⁽⁶⁾(片岡(1978) pp.219-220)。この方法を本研究の売上高差異分析に適用するには、標準価格を予定客単価に、実際価格を実際客単価に、標準数量を予定客数に、実際数量を実際客数に読み替える必要があり、その結果、以下の2式として表される。

$$\text{客単価差異} = (f1a - f1s) f2s + (f1a - f1s) (f2a - f2s) \frac{(f1a - f1s) f2s}{(f1a - f1s) f2s + f1s (f2a - f2s)} \quad (6)$$

$$\text{客数差異} = f1s (f2a - f2s) + (f1a - f1s) (f2a - f2s) \frac{f1s (f2a - f2s)}{(f1a - f1s) f2s + f1s (f2a - f2s)} \quad (7)$$

$$(f1a - f1s) f2s : f1s (f2a - f2s)$$

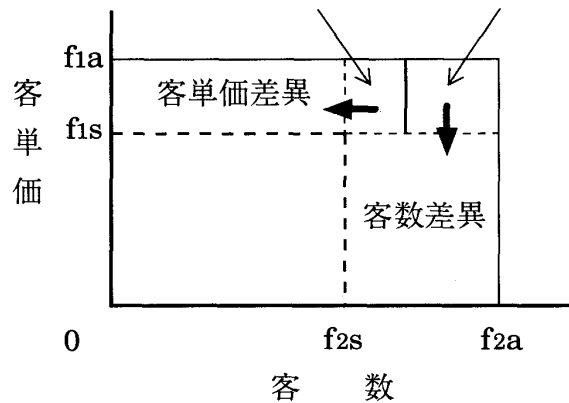


図3 Vanceの方法

このVanceの方法は、混合差異を特定の基準で2分割し、客単価差異と客数差異に帰属させるため、前述の2つの方法よりも優れていそうである。具体的に例題で考察してみよう。

表4 Vanceの方法による差異分析の例

	予定 客単価	予定 客数	予定 売上高	実際 客単価	実際 客数	実際 売上高	売上高 差異	客単価差異 の存在範囲	客単価 差異	客数 差異
例 31	10	10	100	15	12	180	80	50 ~ 60	57.1	22.9
例 32	15	10	150	20	5	100	-50	25 ~ 50	100	-150
例 33	20	15	300	12	25	300	0	-200 ~ -120	0	0

注：客単価差異の存在範囲とは、混合差異は一方の要因に帰属すると仮定することにより求められる範囲であり、必要条件である。その算出方法は、混合差異が負値のときは、純粋客単価差異（客単価のみに起因する差異）に混合差異を加算した値を下限とし、純粋客単価差異を上限とする。逆に、混合差異が正値のときは、純粋客単価差異が下限であり、純粋客単価差異に混合差異を加算した値が上限である。なお、客数差異の存在範囲も定まるが、2要因の場合は一方の要因に注目すれば十分なので割愛する。

例31は前述の例11および例21と同じ例題であり、2要因がともに増加したケースである。売上高差異80が客単価差異57.1、客数差異22.9と分析されており、しかも客単価差異が必要条件である存在範囲に収まっているので、この分析値は妥当であるように見える。次の例32は客単価が15から20に増加し、客数が10から5に減少したケースである。売上高差異-50が客単価差異に100、客数差異に-150配分されており、あたかも各要因の貢献度に沿っているような値になっているが、客単価差異が存在範囲25～50を逸脱し必要条件を満足していないので、その分析値は受容できない。例33では、客単価が20から12に減少し、客数が15から25に増加しているにもかかわらず、客単価差異と客数差異の双方が0になっており理解不能である。しかも、客単価差異が存在範囲を逸脱しており、これまた必要条件を満足していない。

これらの例題を通じて分かることは、2要因の変動方向が異なるときは、(6)式と(7)式における混合差異の配分比率（第2項の分数部分）が0より小または1より大になり、分析値がその存在範囲を逸脱してしまうということである。その理由は、混合差異の配分比率を純粋差異の割合にしたことにある。なぜならば、純粋客単価差異は客単価の変動量に予定客数を掛けた金額であり、純粋客数差異は客数の変動量に予定客単価を掛けた金額であるので、「純粋」と呼んではいるもののそれぞれの純粋差異には他方の要因の影響が含まれており、そのような結果量を用いて、各要因の貢献度に応じて配分すべき混合差異を配分しているからである。すなわち、原因（各要因）から結果（分析値）に至る過程に論理的矛盾が存在しているのである。

したがって、Vanceの方法は、売上高差異を客単価差異と客数差異とに二分しているものの、論理的矛盾があるため2要因の変動方向が異なるときには異常値をもたらし、利用者に無用の混乱や判断ミスを生じさせるので、有用性は全くない。

3.4 混合差異等分法

この方法は、ごく少数の企業で使われており（日本証券アナリスト協会編(1997) p.79）、次式のように、混合差異を二等分して両要因に帰属させる方法である。

$$\text{客単価差異} = (f1a - f1s) f2s + (f1a - f1s) (f2a - f2s) / 2 \quad (8)$$

$$\text{客数差異} = f1s (f2a - f2s) + (f1a - f1s) (f2a - f2s) / 2 \quad (9)$$

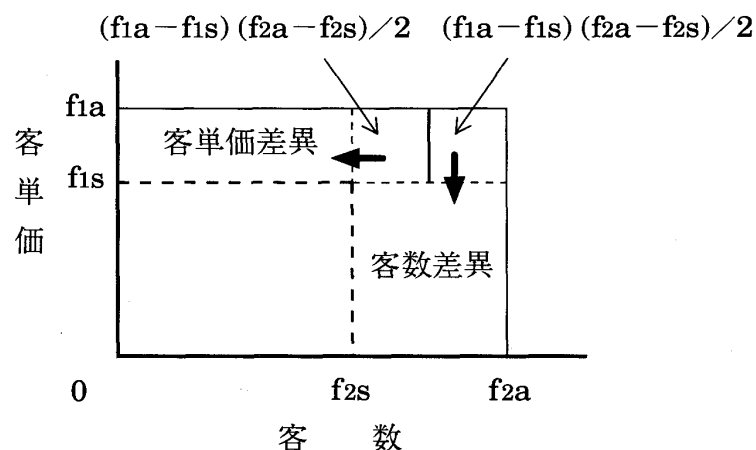


図4 混合差異等分法

この混合差異等分法では混合差異を単純に二等分するが、その根拠は定かでない。そこで、これまでに提示した例題をすべて用い、分析値の妥当性を他の方法と比較しつつ考察していく。なお、客単価差異の存在範囲の意味はVanceの方法の場合と同じである。

表5 混合差異等分法による差異分析の例

	予定 客単価	予定 客数	予定 売上高	実際 客単価	実際 客数	実際 売上高	売上高 差異	客単価差異 の存在範囲	客単価 差異	客数 差異
例 41	10	10	100	15	12	180	80	50 ~ 60	55.0	25.0
例 42	20	15	300	35	30	1,050	750	225 ~ 450	337.5	412.5
例 43	10	10	100	16	5	80	-20	30 ~ 60	45.0	-65.0
例 44	15	10	150	20	5	100	-50	25 ~ 50	37.5	-87.5
例 45	20	15	300	12	25	300	0	-200 ~ -120	-160.0	160.0
例 46	15	10	150	6	5	30	-120	-90 ~ -45	-67.5	-52.5

この方法で留意すべき点は、混合差異を二等分しているの、客単価差異はその存在範囲の midpoint であり、客数差異も同様にその存在範囲の midpoint であるということである。

例 41（例 11，例 21，例 31 と同一の例題）では、売上高差異 80 が客単価差異 55.0，客数差異 25.0 と分析されており、上手く配分されているように見える。例 42（例 12，例 22 と同一の例題）では、売上高差異 750 が 337.5 と 412.5 とに配分され、各要因の貢献度に沿ったような値になっており、二分法による分析値で起きた逆転状態は生じていない。

例 43（例 13 と同一の例題）では、三分法による分析値は違和感があり容認できなかったが、混合差異等分法による分析値はどうであろうか。客単価が 10 から 16 に 60% 増加し、客数が 10 から 5 に 50% 減少したのに対し、客単価差異は 45.0，客数差異は -65.0 になっており、適正ではないように見える。しかし、売上高差異 -20 を純粋差異と混合差異に分離し、混合差異 -30 を二等分してみると、上記の分析値は各要因の貢献度が反映されたような値だと分かり、違和感がない。例 44（例 32 と同一の例題）では、Vance の方法で生じた存在範囲を逸脱するような値にはなっていないばかりか、各要因の貢献度に沿ったような配分になっている。

例 45（例 33 と同一の例題）では、客単価が 20 から 12 に減少し、客数が 15 から 25 に増加と、いずれの要因も変動しているが、Vance の方法では客単価差異，客数差異とも 0 という理解不能な値になっていた。しかし、この方法によると -160.0 と 160.0 に分析されている。最後の例 46（例 23 と同一の例題）は、客単価が 15 から 6 に 60% 減少し、客数が 10 から 5 に 50% 減少と、両要因とも減少したケースである。二分法では各要因の貢献度と分析値の間に逆転状態が生じていたが、この混合差異等分法では、客単価差異が -67.5，客数差異が -52.5 であり、それぞれの貢献度にほぼ沿った値になっている。

混合差異等分法についてまとめると次のとおりである。この方法は売上高差異を客単価差異と客数差異とに二分しており、かつ各要因が定義域内でどのように変動しても成立するので、差異分析の本来の目的に形式的に呼応している。しかし、混合差異を無条件に二等分する根拠が見あたらない。また、両要因の変動の仕方によっては、二分法ほどではないが各要因の貢献度から乖離した値になり、やや不都合が生じる。しかし、混合差異等分法は、形式的に適合しており、二分法のような逆転状態は発生せず、Vance の方法のような異常値も発生しないので、従来の方法の中では最も優れており、そこそこの有用性はあると言える。

3.5 従来の方法の評価

これまで従来の 4 つの方法について議論してきたが、その結果、各方法に内在する欠点が明確になった。本節の冒頭で掲げた 3 点の評価項目による評価を下表に示す。

表 6 従来の方法の評価

方 法	分割 数	適用可能範囲				形式的 適合性	数学的 論理性	経営的 有用性	総 合 評 価
		増・増	増・減	減・増	減・減				
三 分 法	3	○	○	○	○	×	○	×	×
二 分 法	2	○	○	○	○	○	×	×	×
Vance の方法	2	○	×	×	○	×	×	×	×
混合差異等分法	2	○	○	○	○	○	×	△	△

注：適用可能範囲：増・増は客単価増加・客数増加を表し、増・減は客単価増加・客数減少を表す。

この評価表から明らかなように、従来の方法はいずれも、売上高の差異分析にとって有効で

あるとは言いがたい。したがって、新たな方法を開発する必要があるということが分かった。

4. 売上高差異分析モデルの前提と構造式と記号

4.1 モデルの前提と構造式

まず、対象とする売上高について述べる。差異分析における2つの活動量すなわち基準活動量と観測活動量の採り方は種々あるが、本研究の目的は任意の売上高差異を数理的に適正に配分する方法を求めることであるので、どのような組み合わせであっても支障がない。よって、極めて一般的である予定売上高（計画）と実際売上高（実績）を採用することにする。

次に、売上高を構成する要因について考える。小売業やサービス業などの売上高は、宣伝・広告、品揃え、陳列方法、曜日、時間帯、天候などの様々な事柄により大きく左右されるので、このような売上高の差異分析には顧客の行動様式を詳細に観察することが重要である。そのためには、売上高＝販売価格×販売数量と捉えるよりも、売上高＝客単価×客数と捉える方が顧客の顔がよく見え、顧客に接近した営業と管理が行えて効果的である場合が多い。

最後に、要因の定義域について考えよう。差異分析が考え出された製造原価計算では各要因は0以上の実数であると仮定しているので、本研究においても同様に、客単価と客数はいずれも0以上の実数とする。逆に、そのように仮定しても本研究には支障がない。

したがって、本論文では、売上高差異分析モデルの前提と構造式を次のとおり定める。

- 前 提： (1) 測定対象とする売上高は予定売上高と実際売上高とする。
 (2) 売上高の要因は客単価と客数とし、いずれも独立変数とする。
 (3) 客単価 ≥ 0 かつ 客数 ≥ 0

$$\text{構造式： 予定売上高} = \text{予定客単価} \times \text{予定客数} \quad (10)$$

$$\text{実際売上高} = \text{実際客単価} \times \text{実際客数} \quad (11)$$

$$\text{売上高差異} = \text{実際売上高} - \text{予定売上高} \quad (12)$$

$$= \text{客単価差異} + \text{客数差異} \quad (13)$$

(12)式で表現される売上高差異の分析とは、結局は、(13)式が成立する客単価差異と客数差異の値を求めることである。

4.2 用語と記号の定義

次節で使用する用語と記号を以下のとおり定める。

- | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| f1 : 客単価 | f1s : 予定客単価 | f1a : 実際客単価 |
| f2 : 客数 | f2s : 予定客数 | f2a : 実際客数 |
| S : 売上高 | Ss : 予定売上高 | Sa : 実際売上高 |
| V : 売上高差異 (総差異ともいう) | | |
| V1 : 客単価差異 (客単価に起因する差異) | | |
| V2 : 客数差異 (客数に起因する差異) | | |
| PV1 : 純粹客単価差異 (客単価のみに起因する差異) | | |
| PV2 : 純粹客数差異 (客数のみに起因する差異) | | |
| JV : 混合差異 (客単価と客数とに起因する差異) | | |
| JV1 : 混合客単価差異 (混合差異のうち客単価に起因する差異) | | |
| JV2 : 混合客数差異 (混合差異のうち客数に起因する差異) | | |

5. 売上高差異を適正に分析する二分法の導出

第3節で明らかにしたように、売上高差異を2分割する従来の3つの方法に内在する欠点の根本原因は、混合差異の配分方法に確固とした論拠がないことである。そこで本節では、その論拠をベクトル解析学に求め、売上高差異を数理的に適正に分析する二分法を導き出す。

5.1 差異の発生構造

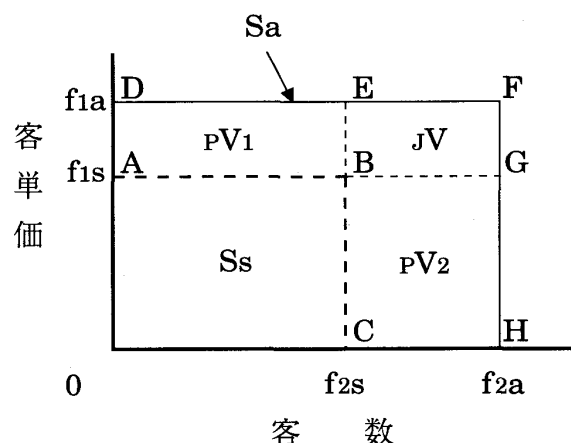


図5 差異の発生構造

まずは、差異が生まれるメカニズムを明らかにしよう。図5において、長方形OABCは予定売上高Ssを表し、長方形ODFHは実際売上高Saを表しているものとする。

もしも客数が予定値f2sのまま客単価のみが予定値f1sから実際値f1aに変動したならば、それにより生じる売上高差異は長方形ADEBの部分であるので、これは純粋客単価差異PV1である。逆に、客単価f1sを不変として考えると、長方形CBGHの部分の純粋客数差異PV2である。また、もしも客単価と客数の双方が変動したならば、売上高差異VはL字形ADFHCBであるが、その中には純粋客単価差異PV1と純粋客数差異PV2が含まれているので、それらを除去した長方形BEFGが両要因により発生させられた混合差異JVである。

したがって、売上高差異Vは発生理由が異なる次の3個の差異に分割できる。

$$\text{純粋客単価差異 } PV1 = (f1a - f1s) f2s \quad (14)$$

$$\text{純粋客数差異 } PV2 = f1s (f2a - f2s) \quad (15)$$

$$\text{混合差異 } JV = (f1a - f1s) (f2a - f2s) \quad (16)$$

また、もしも(16)式の混合差異を何らかの合理的な基準でもって各要因に起因する差異に分離することができれば、次の2式が成立することも明らかになった。

$$\text{客単価差異 } V1 = PV1 + JV1 \quad (17)$$

$$\text{客数差異 } V2 = PV2 + JV2 \quad (18)$$

5.2 混合差異の配分

この項では、ベクトル解析を利用して混合差異を数理的に適正に配分する方法を求めよう。

ところが、客単価と客数の測定単位が異なるため、それらの間で演算を直接行うことができないので、両要因を同じ単位の比尺度に標準化する必要がある。そこで、下記2式のとおり、点Bを原点とし、両要因ともそれぞれの予定値の大きさを1とする値に換算することにより、

標準化された変動率を求め、 d_1 , d_2 とおく。

$$d_1 = (f_{1a} - f_{1s}) / f_{1s} \quad (19)$$

$$d_2 = (f_{2a} - f_{2s}) / f_{2s} \quad (20)$$

これにより、両要因の値はともに無名数になり、原点が0で、売上高に対する強度が予定値 f_{1s} , f_{2s} の大きさを1とする等尺度になったので、両要因間で演算が自由に行えるようになった。

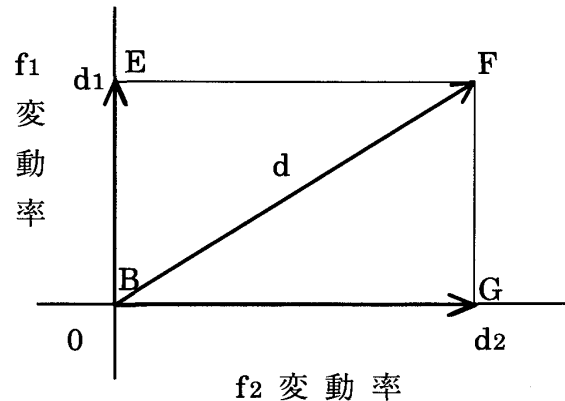


図6 標準化変動率ベクトル

次に、図6に示すように、ベクトル $\vec{BE}$, $\vec{BG}$ と、それらの合成ベクトル $\vec{BF}$ を考える。

$\vec{BE}$ と $\vec{BG}$ の2つのベクトルが生じさせた混合差異は、ベクトルの性質により、 $\vec{BF}$ が単独で生み出す混合差異と等しいと言える。そして、 $\vec{BF}$ の長さを d とすると、三角形 BFG は直角三角形であるので、三平方の定理により次式の関係が成立している。

$$\begin{aligned} d^2 &= |d_1|^2 + |d_2|^2 \\ &= d_1^2 + d_2^2 \end{aligned} \quad (21)$$

したがって、 $\vec{BF}$ が発生させたと考えられる混合差異は、混合客単価差異と混合客数差異とに $d_1^2 : d_2^2$ の割合で配分すれば数理的に適正である。よって、次の2式が成立する。

$$\text{混合客単価差異 } JV_1 = JV \times \{d_1^2 / (d_1^2 + d_2^2)\} \quad (22)$$

$$\text{混合客数差異 } JV_2 = JV \times \{d_2^2 / (d_1^2 + d_2^2)\} \quad (23)$$

5.3 提案する方法

これまでの検討から、売上高差異を客単価差異と客数差異とに数理的に適正に配分する公式が、(14)式～(16)式、(19)式～(20)式および(22)式～(23)式を(17)式と(18)式に代入することにより、(24)式および(25)式として求められる。それを図示したのが図7である。

$$\begin{aligned} \text{客単価差異 } V_1 &= (f_{1a} - f_{1s}) f_{2s} \\ &+ (f_{1a} - f_{1s}) (f_{2a} - f_{2s}) \frac{\{(f_{1a} - f_{1s}) / f_{1s}\}^2}{\{(f_{1a} - f_{1s}) / f_{1s}\}^2 + \{(f_{2a} - f_{2s}) / f_{2s}\}^2} \end{aligned} \quad (24)$$

$$\begin{aligned} \text{客数差異 } V_2 &= f_{1s} (f_{2a} - f_{2s}) \\ &+ (f_{1a} - f_{1s}) (f_{2a} - f_{2s}) \frac{\{(f_{2a} - f_{2s}) / f_{2s}\}^2}{\{(f_{1a} - f_{1s}) / f_{1s}\}^2 + \{(f_{2a} - f_{2s}) / f_{2s}\}^2} \end{aligned} \quad (25)$$

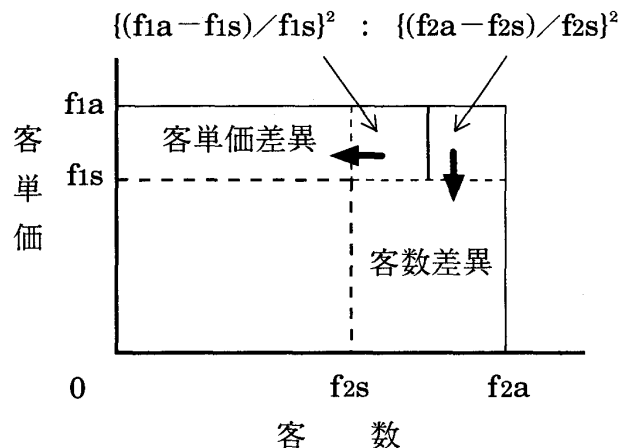


図7 提案する方法

念のため、いま求められた公式すなわち(24)式と(25)式の形式的妥当性を確認しておこう。

- ① (24)式および(25)式のいずれにおいても、第2項の各分母に任意の正の微小数を加算することにより分母=0を回避でき、両式は全定義域で成立する。②両式の配分比率（第2項の分数部分）はいずれも、 $0 \leq \text{配分比率} \leq 1$ を満足しており、それらを加算すると1になる。また、③両式を加算すると $f1af2a - f1sf2s$ すなわち(12)式の売上高差異に等しくなり、(12)式が成立する。以上の考察から、(24)式と(25)式は形式的に妥当であると言える。

したがって、(24)式および(25)式が、2要因乗算型モデルの売上高差異を数理的方法により適正に分析する公式であり、本論文が提案する方法である。

6. 数値例と評価

6.1 簡単な例題による考察

提案する方法による分析値を、従来の方法を議論する際に提示した簡単な例題（表5の例題）を用いて考察しよう。なお、客単価差異の存在範囲の意味は表4の脚注と同じである。

表7 提案する方法による差異分析の例

	予定 客単価	予定 客数	予定 売上高	実際 客単価	実際 客数	実際 売上高	売上高 差異	客単価差異 の存在範囲	客単価 差異	客数 差異
例 51	10	10	100	15	12	180	80	50 ~ 60	58.6	21.4
例 52	20	15	300	35	30	1,050	750	225 ~ 450	306.0	444.0
例 53	10	10	100	16	5	80	-20	30 ~ 60	42.3	-62.3
例 54	15	10	150	20	5	100	-50	25 ~ 50	42.3	-92.3
例 55	20	15	300	12	25	300	0	-200 ~ -120	-141.2	141.2
例 56	15	10	150	6	5	30	-120	-90 ~ -45	-63.4	-56.6

例51から例56のすべてにおいて、客単価差異が必要条件である存在範囲に収まっている。また、上表の分析値は、第3節で明確化した従来の方法が内包する欠点をすべて克服している。

ただし、例55（例45と同一の例題）については、客単価が20から12に40%減少し、客数

が15から25に66.7%増加しているのに、分析値の絶対値が同値の141.2になっているため違和感があるかもしれない。しかし、売上高差異が0であるので客単価差異と客数差異は符号が異なり絶対値が等しくなければならないのは自明であり、各要因の貢献度を純粋差異に対する貢献度と混合差異に対する貢献度とに分けて考えるならば、上表の分析値は納得できよう。

上記の例題の結論は、提案する方法は従来の方法に内在している欠点を持たず、その分析値は要因の変動方向に左右されることなくつねにリーズナブルになっている、である。

6.2 現実的な数値例による考察

現実に近い数値例を用いて、提案する方法の分析値を従来の方法と対比して考察しよう。
『 久喜商店は、家庭雑貨を販売する小規模店である。X月の売上高は表8のとおり5,000千円の予定に対し600千円も下回ってしまった。そこで店長の久喜氏は、品揃えの充実や店舗の改装、広告の増大などを行おうと考え、その手始めとして売上高を5つの方法で差異分析したところ、分析値が方法の違いにより大幅に異なるため困り果てている。 』

表8 久喜商店のX月度売上高

	客単価 (円/人)	客数 (千人)	売上高 (千円)
予定値 (計画)	1,000	5	5,000
実際値 (実績)	1,100	4	4,400

提案する方法による、売上高差異の分析図と計算過程を以下に示す。

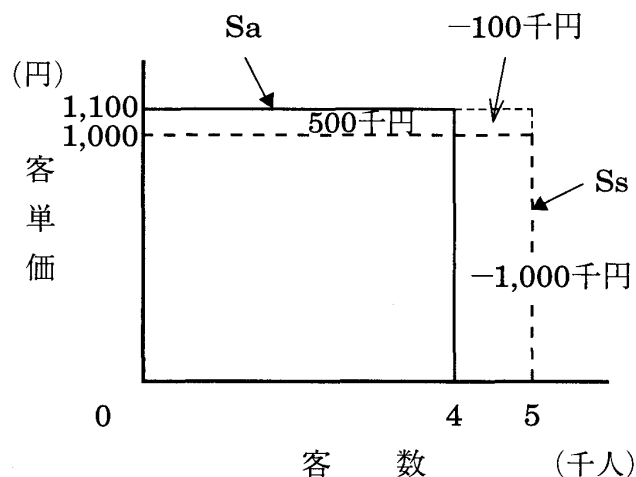


図8 久喜商店の売上高差異分析図

$$\text{客単価差異} = (1,100 - 1,000) \times 5$$

$$\begin{aligned}
 &+ (1,100 - 1,000) (4 - 5) \times \frac{\{(1,100 - 1,000) / 1,000\}^2}{\{(1,100 - 1,000) / 1,000\}^2 + \{(4 - 5) / 5\}^2} \\
 &= 500 - 100 \times \frac{0.01}{0.01 + 0.04} \\
 &= 480 \text{ (千円)}
 \end{aligned}$$

$$\text{客数差異} = 1,000 \times (4-5)$$

$$+ (1,100 - 1,000) (4-5) \times \frac{\{(4-5)/5\}^2}{\{(1,100-1,000)/1,000\}^2 + \{(4-5)/5\}^2}$$

$$= -1,000 - 100 \times \frac{0.04}{0.01 + 0.04}$$

$$= -1,080 \text{ (千円)}$$

従来の方法による分析図と計算過程は省略したが、各方法による分析値が表9に示すとおり得られた。これによると、客単価差異と客数差異の双方に、方法の違いにより最大で200千円（年間換算で2,400千円）もの相違が生じている。この相違の売上高差異-600千円に対する比率（絶対値）は33.3%と大きく、確かに久喜氏は解釈と判断に苦しむであろう。

表9 久喜商店の売上高差異分析値

(単位：千円)

	存在範囲	三分法	二分法	Vance法	等分法	提案法
売上高差異	-600	-600	-600	-600	-600	-600
客単価差異	400～500	500	400	600	450	480
客数差異	-1,100～-1,000	-1,000	-1,000	-1,200	-1,050	-1,080
混合差異	-100～0	-100	—	—	—	—

注：存在範囲とは、混合差異をひとつの要因に帰属させることにより、または混合差異を独立させることにより求められる存在すべき範囲であり、必要条件である。

各方法による分析結果を考察すると以下のとおりである。

- ① 三分法：3つの分析値はいずれも存在範囲の下限値または上限値である。混合差異の-100千円は売上高差異の16.7%に相当し、僅少とは言えまい。
- ② 二分法：客単価差異は存在範囲の下限値であり、客数差異は上限値である。このような分析値は、2つの要因がともに独立変数であるという前提下では受け容れがたい。
- ③ Vanceの方法：客単価差異、客数差異とも存在範囲を逸脱しているので論外である。
- ④ 混合差異等分法：客単価差異、客数差異とも各要因の貢献度とは無関係に、存在範囲の中点値になっている。これはこの方法の定義から生じるが、しっくりしない。
- ⑤ 提案する方法：客単価差異、客数差異の双方が存在範囲に収まっており、貢献度に沿ったリーズナブルな配分になっている。

6.3 提案する方法の評価

提案する方法を第5節の公式導出過程における論理と本節の数値例での考察を基にして評価した結果を、従来の方法の評価と並記して下表に示す。

表10 差異分析の方法の評価

方 法	分割数	適用可能範囲				形式的適合性	数学的論理性	経営的有用性	総合評価
		増・増	増・減	減・増	減・減				
三分法	3	○	○	○	○	×	○	×	×
二分法	2	○	○	○	○	○	×	×	×
Vanceの方法	2	○	×	×	○	×	×	×	×
混合差異等分法	2	○	○	○	○	○	×	△	△
提案する方法	2	○	○	○	○	○	○	○	○

この評価表から明らかなように、提案する方法のみがすべての評価項目を満足している。

すなわち、提案する方法は、売上高差異（総差異）を2つの要因に起因する差異に二分しており、全定義域（0以上の実数）において要因がどのように変動しようが、その分析値は必要条件である存在範囲に収まり、つねに適用可能であるので、形式的適合性がある。また、売上高差異を発生理由別に分離し、混合差異をベクトル解析学を論拠にし、数理的に各要因に起因する差異を求めているので、公式導出過程に一貫して数学的論理性が存在する。その結果として、本節の数値例で見たように、それらの分析値は、各要因の貢献度に沿ったものになっている。

したがって、提案する方法は有用性も実用性もあると言えよう。

7. まとめ

本論文では、最初に、従来の差異分析法はいずれもが欠点を内包しており、その根本原因は混合差異の配分方法にあることを明確にした。特に売上高は、商品ラインさらにはアイテムのレベルで観察すると、変動幅は大きいのが普通であるため、従来の方法はいずれも有効ではなく、新たな方法が必要であることが判明した。

次に、差異の発生構造を再検討し、客単価と客数という2つの要因の積で定義される売上高の2つの活動量間の差異は、発生理由が異なる3個の差異（純粋客単価差異、純粋客数差異、混合差異）に分割できることを指摘した。そして、混合差異を客単価に起因する差異（客単価差異）と客数に起因する差異（客数差異）とに分割する論拠をベクトル解析学に求め、数理的方法により両要因に配分する方法を見だし、最終的に、売上高差異（総差異）を各要因に数理的に適正に配分する新たな二分法の公式を導出し、提案した。

最後に、いくつかの数値例を用いて、提案する方法を考察し評価したところ、形式的適合性、数学的論理性、経営的有用性のすべてを満足しており、しかも、その分析値には違和感がなく、有用性があり実用的であることが分かった。

したがって、本論文が提案した方法は、売上高が2要因（独立変数）の積として定義できるならば、売上高差異（販売活動の差異）を数理的に適正に分析できるので、売上高とその要因の管理に有用である。

注

- (1) 差異分析の利用に関する予備的実態調査を、埼玉県久喜市内の97中小事業所を対象にして1999年3月に実施した。それによると、有効回答16事業所中8事業所で販売・営業管理が行われており、そのうちの3事業所（37.5%。業種別では製造業が1事業所、商業が1事業所、サービス業が1事業所）で、売上高差異分析が実施されていた。なお、使用されている方法は各社とも二分法だけであった。
- (2) 売上高差異分析のための乗算型モデルは、そのモデルに含まれる要因数とその内容により決定される。2要因乗算型モデルの例は、売上高＝平均販売価格×販売数量、売上高＝平均客単価×客数、売上高＝従業員1人当たり販売額×従業員数、売上高＝単位面積当たり販売額×売場面積である。また、3要因の例をあげると、売上高＝買上品平均単価×1人当たり買上点数×客数である。
- (3) 売上高差異（総差異）に対する各要因の貢献度とは、それぞれの要因が売上高差異の発生に果たした度合のことである。なお、2要因乗算型モデルにおいては、2つの純粋差異に対する貢献度と混合差異に対する貢献度とに分けて考える必要がある。
- (4) 本論文では、差異分析の本来の目的は、総差異（売上高差異）を全定義域において各要因に配分すること、すなわち、混合差異は分離して各要因に帰属させるべきであると考えている。なぜならば、

①混合差異は一般に僅少であると思われるが、大きな値になることも多い（表2の例12, 例13を参照のこと.）、②混合差異を残しておくとは十分な管理ができないという実務からの要求がある（原価計算においても、「いずれの責任か不明確な結合差異を別個に残しておくことは好ましくないと考えられている。」（神戸大学会計学研究室編『原価計算ハンドブック』税務経理協会、1977年、p.399）からである。なお、混合差異に積極的な意味を持たせて別管理することがないことはないが、そのニーズは無きに等しいので、本論文では考慮していない。

- (5) Drury(1988)p.526は次のように、混合差異は価格差異に含めるべきだと述べている。

“The reason for this is that the usage variance is considered to be far more important than the price variance because management can exert a more direct influence over the usage variance. It is argued that the joint price/quantity variance is less likely to cause arguments if it is included in the price variance rather than in the quantity variance.”

「この理由は、管理者は消費数量差異に、より直接的な影響を及ぼすことができるので、消費数量差異が価格差異よりもはるかに重要であると考えられていることである。価格数量混合差異は数量差異に含めるよりはむしろ価格差異に含める方が議論を引き起こしにくいと言われている。」

- (6) Vanceの主張は、「結合差異は価格差と数量差とによって決まるので、それは価格差異と数量差異とに比例配分すべき。」である。

謝 辞

本研究を進めるにあたりご指導してくださった多くの先生方に感謝申し上げます。なかでも、東京理科大学経営学部の原澤芳太郎教授、石田英夫教授、片岡洋一教授、伏見多美雄教授および井上洋教授からは格別なるご指導を賜りました。ここに改めて、心より御礼申し上げます。

本論文は、日本管理会計学会第9回全国大会における自由論題での報告に加筆したものです。会場からのご質問とコメントから貴重な示唆を頂戴いたしました。厚く御礼申し上げます。

加えて、匿名のレフェリーの先生がたおよび門田安弘編集委員長から貴重なご意見を頂戴したことにより改善できたことをここに記して、深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1] Arnold, John and Tony Hope : *Accounting for Management Decisions* , Prentice Hall International (UK), 2nd ed. 1990.
- [2] Drury, Colin : *Management and Cost Accounting* , Chapman & Hall, 2nd ed. 1988.
- [3] 片岡洋一：『製品原価の測定理論』, 白桃書房, 1978年
- [4] Kotler, Philip : *Marketing Management [The Millennium Edition]* , Prentice Hall International, Inc., 2000.
- [5] 溝口一雄：『管理会計の基礎』, 中央経済社, 1987年
- [6] 日本証券アナリスト協会編：『証券アナリストのための企業分析』, 東洋経済新報社, 1997年
- [7] 西澤 脩：『管理会計を語る』, 白桃書房, 3版1993年
- [8] 西澤 脩：『経営管理会計』, 中央経済社, 1996年
- [9] 岡本 清：『原価計算』, 国元書房, 4訂版1990年
- [10] 力石雅樹：「売上高差異分析の二分法に関する研究」『日本管理会計学会第9回全国大会研究報告要旨集』, 1999年, pp.17-20
- [11] 清水功次：『マーケティングのための多変量解析』, 産能大学出版部, 1998年

A New 2-Variate Method for Sales Variance Analysis in a Mathematical Way

Masaki Rikiishi*

Abstract

The purpose of this paper is to propose a new method that analyzes the sales variance generated by two factors.

Sales volume is the main evaluation measure that recognizes business activities. Therefore, when the sales volume is defined as a product of two factors, sales variance analysis is widely applied to analyze the variance between two sales volumes, for instance, the budgeted and the actual. Many people use the traditional methods — 3-variate analysis and 2-variate analysis — in their practice. However, the validity of such analysis by these methods is still questionable. But this problem may not have been completely solved yet, although the development of various methods that properly analyze it has been tried by many researchers .

In this paper, first of all, I classify the types of managing the sales volume into four groups and make clear the significance of sales variance analysis. Then, I review four main conventional methods, and make clear that they cannot be applied properly, because of some faults. Third, I propose a new method (a formula) that properly divide the sales volume variance into two factors in a mathematical way using vector analysis. Finally, this proposed method is confirmed to be useful through several numerical examples.

When we use the method proposed in this paper, we will be well able to manage the sales volume and its two factors because we can analyze the sales variance more effectively.

Key Words

Sales variance, Sales variance analysis, Two factors, Multiplication-type, 3-variate analysis, 2-variate analysis, Joint variance, Mathematical way

Submitted 9 June 2000.

Accepted 30 September 2000.

*Research Associate, School of Management, Science University of Tokyo

研究部会運営委員会からのご案内

—研究部会への参加募集—

研究部会運営委員会

委員長 佐藤 紘光

日本管理会計学会には、現在、下記の7つの研究部会が設置され、活動しております（設置の新しいものから順に表示）。共同研究の活性化を図るため、研究部会への参加を広く呼びかけたいと思います。参加を希望される方は各部会の主査宛にFAXあるいはE-mailでお申し込み下さい。ただし、共同研究の性格上、人数制限がある部会もありますので、その点も各部会にお問い合わせ頂ければ幸いです。

研究部会 「ERP 研究」

研究主査 今井 二郎（高千穂商科大学）

連絡先 〒206-0013 東京都多摩市桜ヶ丘2-34-9

TEL：0423-74-1648 FAX：0423-76-1666

E-mail：jiroimai@onyx.dti.ne.jp

研究幹事 井上 裕史（SAP JAPAN（株））

連絡先：〒252-0814 神奈川県藤沢市天神町3-7-1 ライブヒル天神201

TEL：0466-83-4709 FAX：0466-83-4709

E-mail：hiroshi.inoue@sap-ag.de

研究概要

ERP（Enterprise Resource Planning）が日本に紹介されたのは1994年であり、まだ6年しか経っていないが、その間における普及と発展はめざましい。この間に、ERPとは何かとか、その利用メリットは何か、導入にあたっての問題点は何か、といった基本的理解は、ほぼ固まってきたようである。しかし、実務の世界は更に進んでおり、ERPを基礎にしてSCM、CRM等を結合させて競争優位のオペレーション・システムを構築しようという考え方が今ではシステム構築の基本的な発想になりつつあるし、R/3を作り上げたSAPはインターネットとの共存を考えたMySAP.comの推進を図っている。ERPによって始まった企業の情報システムの転換は、6年後の今、また大きく進もうとしているのである。こうした変化を見つめてもう一度ERPとその意味を考え直してみようというのがこの研究部会設立の趣旨である。

本研究部会の目的は、企業の会計情報システムが今後ともERPを核として展開されていくであろうという認識にたつて、その技術動向と将来展望、管理会計領域へのインパクトを研究するとともに、大学会計教育へのERPの利用可能性を探ってゆくことにある。企画に加わり一緒に努力して頂ける意志のあるメンバーの積極的な参加を歓迎したい。2001年の春以降に第1回の

研究会を開催する予定であり、全国大会、フォーラムなどでの研究成果の発表を予定している。

研究部会 「ABC／ABM研究」

研究主査 中根 滋（プライスウォーターハウスクーパース・コンサルタント（株））

連絡先：〒150-6014 東京都渋谷区恵比寿4-20-3 恵比寿ガーデンプレイスタワー14階

TEL：03-5449-8885 FAX：03-5424-8422

E-mail：snakane@pwj.co.jp

研究幹事 松川 幸一（プライスウォーターハウスクーパース・コンサルタント（株））

連絡先：〒150-6014 東京都渋谷区恵比寿4-20-3 恵比寿ガーデンプレイスタワー14階

TEL：03-5424-8539 FAX：03-5424-8410

E-mail：kmatsukawa@pwj.co.jp

研究概要

本研究部会の目的は、「日本企業の競争力の源泉をABC／ABMを用いて強化する」可能性を探求することにある。ABC（活動基準原価計算）、ABM（活動基準管理）によって業務が活動単位に細分化され、活動ごとのコストとサービスレベルが明確になれば、当該活動が競争力の源泉たりうるかどうかを、サービスレベルとコストの関係で明らかにできるであろう。ABC／ABMが登場するまでは、工場の外で発生しているホワイトカラーを含めたビジネスのコストを正確に計算することができなかったが、ABCによって、日本産業界における主要な競争力の源泉である工場内における数値指標をベースにした地道な改善活動や改革活動（TQM）がホワイトカラーの世界でも同様に適用できるようになった。今後はあらゆる業界、企業、部門においてABC／ABMが実行され、業務機能単位の競争が繰り上げられるであろう。企業は勝てる機能（競争力源泉）のみを自社で育成し、そうでない機能は他社に任せ（アウトソーシング）で、会社全体を競争力の源泉とするべく邁進することになる。

このような研究課題に関心のある研究者、学生、企業経営者、コンサルタント、ソフトウェアインテグレーター等に参加して頂き、ABC／ABMの方法論、システム、事例、コンサルティングサービスなどの観点から討論を進める予定である。研究部会への多数の参加と研究発表を歓迎する。

研究部会 「組織構造と管理会計」

研究主査 門田 安弘（筑波大学社会工学系）

連絡先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学社会工学系

TEL：0298-53-5554 FAX：0298-53-5070

E-mail：monden@sk.tsukuba.ac.jp

研究幹事 浜田 和樹（西南学院大学商学部）

連絡先 〒814-8511 福岡県福岡市早良区西新町6-2-92 西南学院大学商学部内

TEL：092-823-4418 FAX：092-823-2506

E-mail : hamada@seinan-gu.ac.jp

研究テーマの概要

本研究部会では、様々な組織構造の形態ごとに、その業績管理に役立つ管理会計システムを研究することを目的としている。組織構造の再編（事業プロセスの設計）として次のものが含まれる。①M&Aや業務提携による企業結合、②事業部化、分社化、アウトソーシング、シェアードサービスなどによる企業内外の組織分割、③企業内の事業プロセスの変革。これらの組織再編や再編後の管理に役立つ会計システムとして、企業価値の評価、キャッシュフロー会計、バランストスコアカード、知的資産管理、企業グループの管理会計、事業部制会計、BPR、ABC/ABM、サプライチェーンマネジメント、IT関連技法などがある。

本研究部会は、主査が係わってきた経営会計情報研究会をベースとしているが、同研究会の活動を紹介し、この研究部会の潜在的活動力の証左としたい。1999年5月「日本のコストマネジメント」（同文館）出版、2000年4月「管理会計学テキスト：第2版」（税経）出版、2000年7月「Japanese Cost Management」（Imperial College Press）出版など。また科学研究費補助金の3ヵ年共同研究プロジェクト「組織構造のデザインに対応した業績評価会計システムの設計」も進行中で、本研究部会のテーマにリンクさせた新しいテーマに挑戦しようとする若い方の参加を特に歓迎する。研究会は当面は年に3～4回程度（3月、7月、9月、12月など）とする。第1回研究部会は、2000年12月24日（日）筑波大学大塚校舎（地下鉄丸の内線茗荷谷駅下車すぐ）のG309で午前10時より午後5時まで開催予定。参加希望者は事前に連絡して下さい。

研究部会 「管理会計の国際的比較」

研究主査 西村 明（九州大学経済学部）

連絡先 〒811-0212 福岡県福岡市東区美和台7-18-8

TEL : 092-608-3646 FAX : 092-608-3646

E-mail : nisimura@en.kyushu-u.ac.jp

研究幹事 大下 丈平（九州大学経済学部）

連絡先 〒812-8085 福岡県福岡市東区箱崎6-19-1 九州大学経済学部内

TEL : 092-642-2481 FAX : 092-642-2481

E-mail : oshita@en.kyushu-u.ac.jp

研究テーマの概要

研究参加者がこれまで専門的に研究してきた各国（アメリカ、イギリス、フランス、アジア、中国、日本など）管理会計を総合的に比較研究し、各国の管理会計の特殊性を明らかにするとともに、国際的な管理会計の一般性を明確にする。同時に、各国における実務と理論との乖離と調和の問題も研究する。全体的な方向としては、アメリカ、ヨーロッパ、アジアにおける管理会計の特徴を究明する。

研究部会 「管理会計学研究方法論の研究」

研究主査 片岡 洋一（東京理科大学経営学部）

連絡先 〒165-0026 東京都中野区新井5-15-6

TEL：03-3386-7511 FAX：03-3388-3550

E-mail：kataoka@ms.kuki.sut.ac.jp

研究幹事 原田 昇（東京理科大学経営学部）

連絡先 〒142-0043 東京都品川区二葉1-13-15

TEL：03-3781-5901 FAX：03-3781-5901

E-mail：harada@ms.kuki.sut.ac.jp

研究テーマの概要

本研究部会は、管理会計学とその周辺領域の研究方法を「科学方法論」の観点から研究することを目的とする。これまでは主として「管理会計学の研究方法論」（管理会計学方法論）に焦点を合わせてきたが、今後は管理会計学とその関連領域・周辺領域、すなわち、会計理論、原価計算、経営分析、監査のみならず、財務、生産、販売・マーケティング、人事、物流、研究開発、情報システム等の研究方法の研究にまで拡張し、研究成果を公表する予定である。

本研究部会は、日本会計研究学会の97～98年度の2年間にわたるスタディグループ（管理会計学の体系と研究方法論：主査 片岡洋一）の研究をさらに拡張・発展・深化させる目的をもって日本管理会計学会において引き継ぐために設置された。その研究成果は「管理会計学の体系と研究方法論－試論的フレームワーク－」（日本会計研究学会1997年度スタディグループ中間報告：執筆者 片岡洋一 浅田孝幸 小倉昇 原田昇 門田安弘）、「管理会計学の研究方法及その実態調査－管理会計学の体系と研究方法論－」（日本会計研究学会1998年度スタディグループ研究報告：執筆者 同上）、「管理会計をいかに研究すべきか－研究方法論の諸問題－」（2000年度日本管理会計学会全国大会テーマセッション：報告者 片岡洋一 門田安弘 西村明 浅田孝幸、田中隆雄 ディスカッション 上埜進 上総康行 加登豊 廣本敏郎）において示されている。2001年の春に研究会を予定しているが、日時と場所は未定。決定次第お知らせする。

研究部会 「業績評価研究」

研究主査 田中 雅康（東京理科大学理工学部）

連絡先 〒177-0035 東京都練馬区南田中5-23-16

TEL：03-3995-0966 FAX：0471-22-4566

E-mail：tanaka@ia.noda.sut.ac.jp

研究幹事 石崎 忠司（中央大学商学部）

連絡先 〒191-0043 東京都日野市平山3-34-2

TEL：0426-74-3563 FAX：0426-74-3651

E-mail：abc@mail.hinocatv.ne.jp

研究テーマの概要

従来、「業績評価」の研究は部門業績の評価方法に焦点がおかれてきたが、近年、財務会計、

経営分析の領域で業績評価に関心がもたれるようになり、その対象も部門業績に留まらなくなってきた。そのために、概念や問題点の整理が必要になっている。全体を整理した上で、個別問題への検討に入っていく予定である。

本研究部会の研究成果は、「業績評価研究の課題」(1999年度日本管理会計学会全国大会テーマセッション：司会 田中雅康 報告者 小川洸 石崎忠司 原田昇 伊藤嘉博)、「業績評価の実践的方法」(2000年度日本管理会計学会全国大会テーマセッション：座長 田中雅康 報告者 曾我太郎 島田三郎 有賀将雄 ディスカッサント 田中雅康 石崎忠司 原田昇)において報告した。

研究部会 「戦略マネジメント・コントロール」

研究主査 伏見 多美雄 (東京理科大学経営学部)

連絡先 〒241-0814 神奈川県横浜市旭区中沢3-12-3

TEL : 045-361-1125 FAX : 045-362-8424

E-mail : fushimi@rs.kagu.sut.ac.jp

研究幹事 三田 洋幸 (プライスウォーターハウスクーパース・コンサルタント (株))

連絡先 〒150-6014 東京都渋谷区恵比寿4-20-3 恵比寿ガーデンプレイス14階

TEL : 03-5798-8203 FAX : 03-5424-8420

E-mail : mita@joy2.tvnet.ne.jp

研究テーマの概要

この研究部会は平成11-12年度の「分散と統合の戦略管理システム」研究部会の活動を引き継ぎ、戦略経営時代と呼ばれる新しい企業環境にマッチしたマネジメント・コントロールのあり方について実践的な探求をしようとするものである。平成12年度までの研究部会では、企業組織の分散化・分権化による事業活動の効率化・活性化の推進と創造性の高揚というメリットを生かしながら、一方ではこれを戦略的に統合して全体最適を目指すための計画・管理・評価のシステムを構築する狙いをもって、伝統的なMCS論を見直し、それを超克するための諸研究を展開してきた。その研究成果は「分散と統合のマネジメント戦略」(2000年度日本管理会計学会全国大会テーマセッション：報告者 伏見多美雄 吉川武男 挽文子 渡辺康夫 三田洋幸 ディスカッサント 竹内祐二 末松栄一郎)において報告した。

平成13年度からは、その共同研究を引き継ぎ、「戦略経営を支援するマネジメント・コントロール・システム」(戦略MCS)のあり方について一層具体的かつ体系的に研究することを狙いとしている。研究方法としては、フィールド・スタディをベースにした実践理論を重視するが、それと同時に、日本企業への役立ちを意識しながら戦略MCS論の体系化を目指す予定である。

以上

日本管理会計学会誌執筆要領の改訂

2000年5月26日 常務理事会決定

(改定箇所は、太字およびアンダーラインを付した箇所である。ただし第6条の参考文献の付け方は全面的に改定している。)

第2条 (投稿論文等の言語)

2. 投稿論文等はワードプロセッサにより作成する。日本語による投稿論文は、A4版用紙に1枚42字×41行＝1,722字とする。英語による投稿論文は、1枚500wordsを目安として作成する。

第3条 (投稿論文等の枚数)

- 投稿論文の枚数はワードプロセッサ原稿で10枚以下とする（本誌刷り上り10ページ以内となり、合計で17,220字が上限となる）。図、表、英文アブストラクト、日本語要旨に要するスペースもこれに含める。図や表は論文の本文中にそのままの形で入力し配置しておくこと。英文の論文の場合にも、ワードプロセッサ原稿で10枚以下とする。
2. 原稿のタイプにより、学会誌編集委員会が妥当と認めた場合、前項の枚数を超えることができる。ただし、その場合には超過枚数1枚につき1万円を掲載時に徴収するものとする。

第4条 (投稿論文等の体裁)

3. 日本語による投稿論文等は、第2ページに以下の諸項目を次の番号順でまとめて記す。
 - ① 日本語による表題（第1ページと同じもの）
 - ② 日本語による著者名と所属機関
 - ③ 英語による表題
 - ④ 英語による著者名と所属機関
 - ⑤ 英語による150words程度の論文要旨（abstract）
 - ⑥ 日本語による10行（420字）程度の論文要旨
 - ⑦ 日本語による5語程度のキーワード（各ワードの後に括弧内に英語を記す）
4. 英語による投稿論文等は、第2ページに以下の諸項目を次の番号順でまとめて記す。
 - ① 英語による表題（第1ページと同じもの）

② 英語による著者名と所属機関

③ 日本語による表題

④ 日本語による著者名と所属機関

⑤ 日本語による10行(420字)程度の論文要旨 (abstract)

⑥ 英語による150words程度の論文要旨

⑦ 英語による5語程度のキーワード (各ワードの後に括弧内に日本語を記す)

5. 投稿論文の第3ページ以降に本文、謝辞 (もしあれば)、注、付録、参考文献の順に記述する。

第6条 (参考文献)

4. 参考文献の配列は著者の、あるいは第1著者の姓によってアルファベット順にする。下にその例を示す。

浅沼萬里. 1997. 『日本の企業組織 革新的適応のメカニズム』 東洋経済新報社。

Fisher, J.G., J. R. Frederickson, and S. A. Pfeffer. 2000. Budgeting: an experimental investigation of the effects of negotiation. The Accounting Review 75(1): 93-114.

Horngren, C.T., G. Foster, and S. M. Datar. 1997. Cost Accounting - A Managerial Emphasis. 9th edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Monden, Y. 1998. Toyota Production System. 3rd edition. Norcross, GA: Engineering & Management Press.

Nishimura, A. 1995. Transplanting Japanese management accounting and cultural relevance. The International Journal of Accounting 30: 318 - 330.

Palepu, K.G., V.L. Barnard, and P. M. Healy. 1996. Introduction to Business & Valuation. South-Western. 斎藤静樹監訳 筒井知彦, 川本 淳, 村瀬安紀子訳

1999. 『企業分析入門』 東京大学出版会.

佐藤絃光. 2000. 「企業の投資行動と業績評価」 管理会計学 8 - 1・2: 17 - 31.

田中隆雄. 1997. 『管理会計の知見』 森山書店.

5. (削除)

第7条 (別刷り料金)

抜き刷りについては部数に応じて別刷り料金を徴収する。その料金は、別刷り希望を募ってその実費(論文のページ数と別刷り部数に応じる)を徴収する。

編集後記

今回は発刊予定日よりも2ヶ月も遅れましたが、7編の論文を掲載することができました。いずれも力作ぞろいであると思います。

編集委員会からは「学会誌の執筆要領」が本年5月に常務理事会において正式に改訂されたことを本誌でお知らせしています。したがって、次号の第9巻第1号からはこの新しい執筆要領に従って書いて下さい。とくに枚数制限が従来の60%に削減されていることや; 論文要旨と英文アブストラクトを始めの1頁目にまとめて書くことが大きな変更です。さらには参考文献の付け方も変更されました(したがって、本文での引用も、例えば、浅沼(1997)とか、Nishimura(1995)などとなります)。我流でやらないで、統一するようにして下さい。

予算の制約によって枚数制限は厳しくなりましたが、これによってより多くの方々の論文が掲載できることになります。今後も奮って投稿して下さい。

また佐藤紘光教授より、7つの研究部会への参加案内が出されています。研究部会は、10周年記念事業としての実態調査、事例研究などの分担チームにもなりうるもので、大いに参加して下さい。

(編集委員長 門田安弘)

2000 年 9 月 30 日発行

第 9 巻第 1 号

日本管理会計学会誌

管理会計学

経営管理のための総合雑誌

編集委員長 門田安弘

発行・編集 日本管理会計学会

学会誌編集委員会

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学社会工学系 門田研究室

電話 (0298) 53-5554, 5182 FAX (0298) 53-5070, 55-3849

E-mail monden@shako.sk.tsukuba.ac.jp

日本管理会計学会 事務局

〒346-8515 埼玉県久喜市下清久 500 東京理科大学経営学部内

電話 (0480) 21-7614 FAX (0480) 21-7613

E-mail jama@ms.kuki.sut.ac.jp

印刷所 ジョイプロセス株式会社

©2000 Printed in Japan

ISDN 0918-7863

The Members of the 1999-2001 Editorial Board

Editor in Chief	Yasuhiro Monden , University of Tsukuba
Associate Editor	Tadaaki Fukukawa , Keio University
Associate Editor	Noboru Harada , Science University of Tokyo
Managing Editor	Yoshitaka Kijima , Chuo University
Managing Editor	Noboru Ogura , University of Tsukuba
Managing Editor	Hiromitsu Sato , Waseda University
Managing Editor	Muneya Sato , Yokohama City University
Board Member	Shigeo Aoki , Tokyo International University
Board Member	Takayuki Asada , Osaka University
Board Member	Tamio Fushimi , Science University of Tokyo
Board Member	Kazuki Hamada , Seinan Gakuin University
Board Member	Yoshihiro Ito , Sophia University
Board Member	Kanji Miyamoto , Kwansei Gakuin University
Board Member	Syuji Mizoguchi , Yokohama National University
Board Member	Yuko Nishimura , Toyo University
Board Member	Masayasu Tanaka , Science University of Tokyo
Board Member	Takao Tanaka , Tohoku University
Board Member	Susumu Ueno , Kounan University

The Journal of Management Accounting, Japan has various sections, such as articles, research notes, case studies, and book reviews. Articles in the journal are selected through a double-blind referee system. The scope of acceptable articles embraces all subjects related to management accounting and management practices as long as the articles meet the criteria established for publication in the journal. The manuscripts except articles are also selected through the review by a single referee according to the policy set by the editorial board.

The Journal of Management Accounting, Japan will be published semiannually by the Japanese Association of Management Accounting: Yasuhiro Monden, Editor in Chief, University of Tsukuba, Institute of Policy and Planning Sciences, Tsukuba, Ibaraki 305-8573, Japan.

Printed by Joyprocess Co., Ltd.

Copyright © 2000, The Japanese Association of Management Accounting.

The Japanese Association of Management Accounting

The Japanese Association of Management Accounting was founded on July 27, 1991. The Association is a voluntary organization of academicians, practicing professionals, and others involved in education and/or research in management accounting and management practices. Each member of the Association will receive *the Journal of Management Accounting, Japan* published semiannually by the Association.

The members of the 1999-2001 Executive Board of the Association

President	Osamu Nishizawa , Waseda University
Vice President	Yasuhiro Monden , University of Tsukuba
Vice President	Akira Nishimura , Kyushu University
Vice President	Takao Tanaka , Tohoku University
Chairman	Yoich Kataoka , Science University of Tokyo
Executive Director	Takayuki Asada , Osaka University
Executive Director	Tadaaki Fukukawa , Keio University
Executive Director	Tamio Fushimi , Science University of Tokyo
Executive Director	Noboru Harada , Science University of Tokyo
Executive Director	Tadashi Ishizaki , Chuo University
Executive Director	Yoshitaka Kobayashi , Keio University
Executive Director	Kanji Miyamoto , Kansai Gakuin University
Executive Director	Tsuneto Miyosawa , Ritsumeikan University
Executive Director	Hideshi Nagamatsu , Surugadai University
Executive Director	Shigeru Nakane , PricewaterhouseCoopers Cons. Co., Ltd.
Executive Director	Noboru Ogura , University of Tsukuba
Executive Director	Hiromitsu Sato , Waseda University
Executive Director	Muneya Sato , Yokohama City University
Executive Director	Masayasu Tanaka , Science University of Tokyo
Executive Director	Kazuhisa Tani , Image Co., Ltd.
Executive Director	Kohei Yamada , Meiji University
Executive Director	Kazuo Yokoyama , Science University of Tokyo
Executive Director	Takeo Yoshikawa , Yokohama National University

The Members of the 1999-2001 Board of Directors

Shigeo Aoki , Tokyo International University	Masami Motohashi , Meiji University
Hiroshi Fujinaga , Sapporo Gakuin University	Hiroshi Narita , Takachiho University
Syuzo Funamoto , Osaka Gakuin University	Yuko Nishimura , Toyo University
Kazuki Hamada , Seinan Gakuin University	Kiyoshi Ogawa , Josai International University
Hiroshi Ishizuka , Waseda University	Hiroshi Sakaguchi , Jyosai University
Yoshihiro Ito , Sophia University	Susumu Sato , Chuo University
Akira Kaneko , Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.	Yasuo Sato , Hosei University
Yutaka Kato , Kobe University	Akira Shiba , NEC-TOSHIBA Information Systems, Inc
Yasuyuki Kazusa , Kyoto University	Ryozo Shirogane , Kokushikan University
Yoshitaka Kijima , Chuo University	Susumu Ueno , Kounan University
Ikuya Kimura , Okayama Shoka University	Kaname Watanabe , Hakuo University
Tsutomu Koga , Fukuoka University	Misao Yamaguchi , Keio University
Seiichi Kon , Kyushu Sangyo University	Hitoshi Yanagida , Kanagawa University
	Hideo Yazawa , Senshu University

Auditors

Jiro Imai, Takachiho University
Takayuki Kato, Japanese Institute of C.P.A.
Akihiro Saki, Meiji University

Managers

Shyufuku Hiraoka, Soka University
Masaaki Imabayashi, Suwa College Science University of Tokyo
Hisashi Kawai, Chuo University
Takashi Shimizu, Waseda University
Hiroki Yamashita, Science University of Tokyo

Membership in the Association is available at the following annual rates;

For the year 2000:	From the year 2001 on:
Full membership: ¥6,000	Full membership: ¥8,000
Associate membership: ¥2,000	Associate membership: ¥3,000
Supporting membership: ¥50,000 per unit	Supporting membership: ¥50,000 per unit

JAMA

ISDN 0918-7863

The Journal of Management Accounting, Japan

Published by

THE JAPANESE ASSOCIATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING

Volume 9, No.1 2000

Articles

**A Profitability Control System for the Category Management
– Development of an Optimal Assortment and Multi-Item Inventory System –** —————● Hiroyuki Mita

Effectiveness of Management Tools for Target Costing
—————● Won-Hee Park, and Kazunori Itou

Quality Cost Management at Xerox Corporation —————● Takahiro Urata

The Significance of Monitoring Technology in Motivation —————● Takanori Suzuki

Information-system Cost Management in Complex Information Systems —————● Takema Andoh

Effects of Strategic Alliances on Financial Performance —————● Kozo Suzuki

A New 2-Variate Method for Sales Variance Analysis in a Mathematical Way —————● Masaki Rikiishi

■ **Guide to the Research Sessions** —————● Hiromitsu Sato

■ **Revision of Manuscript Preparation Guidelines**

JAMA

ISDN 0918-7863

The Journal of Management Accounting, Japan

Published by

THE JAPANESE ASSOCIATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING

Volume 9, No.1 2000

Articles

**A Profitability Control System for the Category Management
– Development of an Optimal Assortment and Multi-Item Inventory System –** —————● Hiroyuki Mita

Effectiveness of Management Tools for Target Costing
—————● Won-Hee Park, and Kazunori Itou

Quality Cost Management at Xerox Corporation —————● Takahiro Urata

The Significance of Monitoring Technology in Motivation —————● Takanori Suzuki

Information-system Cost Management in Complex Information Systems —————● Takema Andoh

Effects of Strategic Alliances on Financial Performance —————● Kozo Suzuki

A New 2-Variate Method for Sales Variance Analysis in a Mathematical Way —————● Masaki Rikiishi

■ **Guide to the Research Sessions** —————● Hiromitsu Sato

■ **Revision of Manuscript Preparation Guidelines**