

TOC と ABC/ABM の相互補完性と統合的管理

浜田 和樹

TOC と ABC/ABM は対立した考え方に立つ理論ではあるが、両者は相互補完的である。本稿では、その相互補完的という意味の検討を通して、両者を統合する枠組みを提示する。その枠組みとして、両者の長所を生かした混合整数計画法による全体的最適化モデルについてまず考察している。次に、近年、企業に普及し始めているバランスト・スコアカードによる管理を、戦略実行の統合的枠組みとしてとらえ、それへの両思考の有用性について考察している。

キーワード：TOC, ABC/ABM, アクティビティ分析, スループット, バランスト・スコアカード

1. はじめに

計画立案や実施状況の把握には、原価情報は最も重要な情報の一つである。近年、このような計画・統制に求められる原価情報には、二つの方向が見られる。

その一つは、間接費の配賦をより精密に行い、アクティビティ（活動）に焦点を当て、製品原価の正確な計算を行おうとする方向で、ABC (activity-based costing: 活動基準原価計算) が目指す方向である。この方向は、適切な計画と統制のためには、正確な原価情報が必要不可欠であるという考え方が前提となっている。ABC 情報を利用し、アクティビティに焦点を当てた管理法は ABM (activity-based management: 活動基準管理) と言われている。

もう一つは、ABC のように製造間接費を製品に割り当てる必要はなく、計画と統制のためには、基本的な原価情報だけでよいとする方向である。これは TOC が目指す方向であり、この理論は特に制約に注意を払い、スループットを最大にすることを中心目的とする。この理論は、ABC が数多くのデータの収集、分析を必要とするために、コストの割りには便益がないということから考えられたものでもある。

上述の二つの方向は、一見すれば対立した方向のようであるが、両者は相互補完的である。というのは、TOC の長所は ABC/ABM の弱点であるし、ABC/ABM の長所は TOC の弱点でもあるからである。ABC/ABM とは ABC と ABM の両者という意味で用いられており、一般には、両者の区別は前述の通り

であるが、両者の境界が論者によって異なっているの
で、厳密な区別を要しない場合には、このような表記
がよく用いられる。その意味で、本稿でも ABC/
ABM の表記を用いることにする。また TOC をより
進めるためには、アクティビティ分析から得られる多
くのデータが有用であるし、ABC/ABM を進めるた
めには、制約条件についての考察を必要とするからで
ある。

本稿では、その相互補完的という意味の検討を通し
て、今後の進むべき方向として、TOC 思考と ABC/
ABM 思考を統合する枠組みを提示する。その枠組み
として、数理計画法を用いた全体的最適化モデルと、
バランスト・スコアカード (balanced scorecard) を用
いた財務・非財務指標による管理法について考察する。

2. TOC と ABC/ABM の相互補完性

TOC はあらゆるシステムが少なくとも一つの制約
をもっていると考え、それらの制約の中からボトルネ
ックとなっているものを発見し、それを改善すること
によって全体的最適を目指す理論である。そして TOC
では、スループット（販売を通して獲得される資金額
であり、一般に、売上高マイナス直接材料費で計算さ
れる）の増大、総投資（設備や在庫に投資している
資金額）の低減、業務費用（在庫をスループットに
変えるために使う資金額）の低減の三つを目標とし
ており、この中で特に、スループットの増大を重要な
ものとしている[4]。これは基本的には、スループット
によって企業利益が決定されるという考え方に立っ
ていることを意味している。このことは TOC では、直
接材料費以外の費用は全て固定費と考えていることを
意味する。それゆえ、TOC は基本的には短期志向で

はまだ かずき

西南学院大学 商学部

〒814-8511 福岡市早良区西新 6-2-92

あり、短期のプロジェクト・ミックスの決定や生産の日程計画の問題に対して有用であると言われている。

これに対し、ABC/ABMは、一部の例外はあるとしても、究極的には適切なコストドライバ（原価作用因）を選べば、全ての費用は変動すると思われるので、長期志向であると言われている。そのため両者は、相反するものとして議論されがちである。

しかし、TOCもABC/ABMも管理の有効な手法である。どちらが適切かは、何を決定しようとしているのか、どのような期間や状況を考えているのかによって異なってくるだけである。管理者は状況を判断して、採用する手法を決定しなければならない。むしろそれ以上に、両者は相互補完的であると主張したい。

ABC/ABMは、正確な情報を得るためにアクティビティの分析を行うが、この分析によって得られる情報は、TOCの展開にとって重要な情報である。TOCは次の五つのステップ、すなわち、

- ① システムの制約を識別する。
- ② システムの制約の活用方法を決定する。
- ③ 他の全ての決定を上記の決定に従属させる。
- ④ システムの制約を緩和させる。
- ⑤ 制約が解消されれば、①に戻る。

を経て実行されるが、アクティビティの分析はこの全てに有用である。

具体的には、ABC/ABMではアクティビティを、

- ① 単位レベルのアクティビティ
一単位の製品が生産されるごとに行われるアクティビティ
- ② バッチ・レベルのアクティビティ
バッチ生産ごとに行われるアクティビティ
- ③ 製品支援レベルのアクティビティ
異なるタイプの製品が生産、販売されるごとに行われるアクティビティ
- ④ 工場支援レベルのアクティビティ
工場でなされるアクティビティ

に分類し、各アクティビティに対する分析を行うことになるが、ABC/ABMのように、結果をコストと関係づけることにより、今まで見えなかったものが見えることも多い。

しかし、ABC/ABMにおけるアクティビティの分析は、資源の制約を考慮に入れていなかったり、考慮に入れていたとしても、個々の資源を別個に扱い、その範囲内での分析を行っている。業績の向上のためには、個々の資源を別個に考えるのではなく、全体的に

考える必要がある。しかもアクティビティは、用いられた特定の資源によって制約されるのである。そのために、アクティビティ・マップを作成してみるのもよい。アクティビティ・マップは、部門内や部門間のアクティビティの縦と横の関係、アクティビティに要するサイクル・タイム等を示すフローチャートであり、それは、アクティビティ相互間の複雑な関係を検討するのに役立つ。資源に対する需要は各種のアクティビティによって決定されるのであり、アクティビティ・マップの作成により、鍵を握る生産制約が明らかになる。この制約がプロフィット・ドライバであり、このプロフィット・ドライバへの適切な対処により、利益を増大することができる。

サラファティノスも、「ABCはTOCと相互補完的なものである。というのはABCは、資源がいかに消費されるかについての新しい洞察を与えている。ABCは、アクティビティをプロセスを再設計するための中心的なものとする。スループットを増加させることは、物的資源よりもアクティビティの調整に焦点を当てることによって、より効果的に達成される。アクティビティ・マッピングを通して、生産活動、非生産活動をリンクさせることは、ボトルネックを発見し、その原因を識別するのに役立つ。これはスループットの増大と、全体としての事業のよりよい理解へと導く」[10]と述べ、ABC/ABMのTOCへの役立ちを要約している。

またスループットの算定において、売上高から控除する費用として、直接材料費のほかに生産量によって変化するそれ以外の費用を加えた方がよい場合も多い。というのは、TOCは短期志向であるといっても、短期にも期間の幅があり、比較的長い短期であるとするれば、生産量以外の要因によって変化する費用を考慮する必要があるからである。

実際にある会社では、スループットの算定のために、売上高から控除されるものを製品に直接割り当てられる原価とし、その具体的費目として、原材料費、材料取扱費やスクラップ費のような材料関連コスト、その他に段取費、スケジューリング費、包装費、保管費、運送費等を挙げている[2]。

またある会社では、スループット算定のための売上高から控除する費用の中に、直接労務費の一部を加えている。というのは、この会社では賃金が時間率で支払われており、調査によって、約70%のものが製品と変動的な関係があり、約30%のものが固定的であ

ることがわかったからである。それゆえ、スループロットを算定するために、直接労務費の70%のものを直接材料費に加え、これらの合計額を売上高から控除することにしたそうである[8]。

これらの実施例に見られるように、直接材料費以外の費用を考慮に入れるとなると、コストドライバを明らかにし、それにより費用がどのように変化するか of 正確な情報が必要になる。

以上のように、ABC/ABMとTOCは相互補完的である。今後、両者の長所を取り入れた総合的な検討は、管理会計問題の解決に大いに役立つと思われる。

3. 数理計画法によるTOC思考とABC/ABMの思考の統合

3.1 TOC, ABC/ABMと数理計画法

前節で述べたように、アクティビティは相互に複雑な関係を持ち、階層性がある。企業活動をアクティビティの集合と考えるとき、これらのアクティビティに対して、計画時にどの資源がボトルネックとなっているかを明らかにすることは容易ではない。しかも企業全体の立場から、ボトルネックを明らかにすることが必要となる。実施時には、ボトルネックの部分で在庫が滞留しているので、それがすぐわかる。ある企業の管理者から、ボトルネックがわかっているならば計画は半分できあがったも同然で、それを見つけるのが最も難しい、という話を聞いたことがある。ボトルネックが生じる原因となっているアクティビティは、効率化することにより、業績を増大することができるが、ボトルネックとなっていないアクティビティは、効率化することによって余剰資源が増えるだけである。

本節では、このような複雑なアクティビティと資源の状態に対して、数理計画法を用いれば、意義ある結果を得ることができるということを述べるのが目的である。数理計画法は、複雑な制約条件下での問題を容易に扱うことができ、この点に関し、TOCの考え方を表現できる手法として利用できると思われる。複雑なアクティビティとそれに要する資源の関係やアクティビティ相互間の関係も、制約式ないし関係式として表現できるからである。またABC/ABMのためのアクティビティ分析の結果は、モデル化するための有用な情報となる。すなわち、どのアクティビティが単位レベルのアクティビティであるのか、バッチ・レベルのものであるのか、製品支援レベルのものであるのか、工場支援レベルのものであるのかの情報と原価

態様は、数理計画モデル作成のための基礎資料として有用である。またそれぞれのアクティビティの実施にどれだけの資源を要するか、どれだけのコストがかかるか等の情報は、アクティビティ分析を通して得ることができる。

数理計画モデルに感度分析を行うことによって、現在のボトルネックが緩められれば、次にどの制約がボトルネックとなるかがわかる。ただ本稿では、モデルとして混合整数計画モデルを採用するので、ここでの感度分析は一般のものと異なり、ある具体的な値を与えれば、解と目的関数値がどう変化するか of 分析であるとする。しかも、このボトルネックを生じさせるアクティビティの相互関係がわかることになる。これらの情報は業務の改善に対して、焦点を当てるべき箇所を示すことになるので、重要な情報である。

TOCに数理計画法を導入した今までの研究として、Gerhard Plenertの研究[9]、Robert Keeの研究[7]がある。Plenertの研究は、TOCの実行手続きが、多重の制約資源が存在するとき、不十分であることを証明したものである。そして、彼は整数計画法を用いることが最適であると述べ、これによるTOCの手続きを示している。ただ彼が整数計画法を用いた理由は、後述するような各種のアクティビティのモデル化のためではなく、生産量は本来、整数であるという単純なものである。Keeの研究は、ABC/ABMとTOCの長所を生かすべきことを主張した研究であり、ABC/ABMの展開として、制約条件を加味したABC/ABMについて考察している。

以下、アクティビティを3レベル（単位レベル、バッチ・レベル、製品支援レベル）に分けた場合 of 数理計画モデルを定式化してみる。もし考慮する必要のないアクティビティがあれば、それを除けばよい。工場レベルのアクティビティは、特定製品に跡づけることができないので、扱うとすれば、本節のような場合は、モデルの外で扱うことになる。

バッチ・レベルのアクティビティ（例えば、段取り、マテハン、発注処理等）はバッチごとに原価が発生するので、生産量を増やしていけば、原価はある生産量までは一定で、それを超えると急に増えるというように、階段状に発生することになる。それゆえ、このような原価の動きをモデル化する場合、整数変数を用いればよい。製品支援レベルのアクティビティ（例えば、製品仕様書の作成、製品ごとの工程管理等）は、その製品の生産が行われると原価が発生し、そうでなければ

ば発生しないので、0と1の整数変数を用いてモデル化すればよい。単位レベルのアクティビティ（原材料の消費等）は、実数変数を用いて処理できる。

以上から全体モデルは、混合整数計画法によって定式化できることになる。

3.2 混合整数計画法による全体的最適化モデル

本節に示すモデルは、売上高から控除される費用として、あらゆる種類のアクティビティに対応したあらゆるタイプの費用を考慮に入れた一般的モデルである。それゆえ、企業により、必要に応じてどこまでの費用を考慮すべきかを決定し、モデルを作成すればよい。考慮すべき費用のタイプが少なくなるにつれて、モデルはもちろん大幅に簡単になる。

モデルの条件

製品種類が n 種類あり、各製品ともバッチ生産が行われている。各種類の製品は、前もってバッチあたりの製品数と最大生産可能量が決められているとする。投入される生産は m 種類あり、その生産投入条件と、制約値はわかっているとする。売上高マイナス直接材料費で算定される通常のスループット係数も、費用係数もわかっており、計画期間内では一定であるとする。そして制約条件下で、通常のスループット総額から、バッチ・レベルと製品支援レベルのアクティビティの費用を控除したものを最大化しようとしているとする。

表記とモデル

- p ：売上高マイナス直接材料費で算定される通常のスループットの係数 ($1 \times n$)
- c ：各バッチあたりの費用の係数 ($1 \times n$)
- d ：ある製品種類を生産すれば発生する費用の係数 ($1 \times n$)
- A ：生産の投入条件を表す行列 ($m \times n$)
- g ：生産の制約値 ($m \times 1$)
- B ：対角要素 (b_{ii} , $i=1$ から n) がバッチ・サイズを表す対角行列 ($n \times n$)
- E ：対角要素 (e_{ii} , $i=1$ から n) が製品の最大生産量を表す対角行列 ($n \times n$)
- x ：生産量を表す実数値 ($n \times 1$)
- y ：バッチ数を表す整数値 ($n \times 1$)
- z ：その製品を生産するかどうかを示す (0-1) 整数値 ($n \times 1$)

これをもとに、モデルを作成すれば、

$$\text{最大化： } px - cy - dz$$

$$\text{制約条件： } Ax \leq g$$

$$x - By \leq 0$$

$$x - Ez \leq 0$$

$$x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$$

y は整数, z は (0-1) 整数

となる。

ボトルネックを見つけるためには、モデルの最適解を求め、この解を制約式に代入してみればよい。その中で等式が成り立っている条件がボトルネック制約である。それゆえ、その制約値とそれに関係するアクティビティの見直しにより、改善案の可能性を探索すればよいことになる。また前述したように、現在のボトルネックを解消後に生じるボトルネックについての情報も、本稿の既述した意味での感度分析から得ることができる。

4. バランスト・スコアカードによる TOC 思考と ABC/ABM 思考の統合

4.1 戦略目標達成への長期・短期の両視点の必要性

前節まで、TOCとABC/ABMは相互補完的であり、基本的に解決すべき問題によって、どちらかにウエイトを置いた手法が採用されればよいとして論を進めてきた。本節では、経営は本来、長期か短期かということではなく、ビジョン、戦略をもとに長期と短期の両視点のバランスが必要であるので、その点を考慮したTOC思考とABC/ABM思考の統合について考察する。また、TOCは短期志向で、ABC/ABMは長期志向と単純に区別できるものでもなく、両者は長期・短期の両面から考察でき、重点の置き方が違うだけであると解釈することも可能である。

ABC/ABMは、「選択と集中」すべき箇所の戦略決定と同時に、制約を考慮に入れていないとはいえ、もちろん短期的な改善にも有用である。例えば、活動ごとに集計されたコストにより活動結果を可視化し、非付加価値活動や重複活動を排除したり、低コスト活動を選択したり、重点を置くべき箇所を明らかにする手段として、効果を発揮するであろう。

TOCの方は基本的考え方を拡張して、長期的な視点からスループットの増大を考えることも必要であると思われる。また、TOCの研究は前述したように三つの目標をもつとしながらも、スループットの増大が特に重要であるとして、これを増大させるためのボトルネックの緩和、解消についての理論展開が中心になっている。しかしむしろ今日のような低成長や不況の時代には、売上高の増大があまり期待できないので、

長期的視点に立った業務費用や資産の効率的利用によって利益を獲得することも必要になる。業務費用は短期的に固定した費用であるからといって、長期的に管理の対象から除外してよいということではないと思われる。すなわち、TOCが前提としている利益算定式は、その時々で成立している算式であるが、長期的には構造的変化があると解釈すべきである。それゆえ、その構造的変化に着目することは重要である。

ボトルネックの対策もスループットの増大だけではなく、業務費用の削減や資産の効率的利用に関しても採られる必要がある。TOCにおける「思考プロセス(thinking process)」という一連の手法も、スループットの増大のみを対象としているような印象を受けるが、TOCの三つの目標を達成するために利用すべき手法であると理解すべきである。

スループットの増大は、顧客を満足させ、売上高を増加することによって達成される。またスループットの増大は、有利な購入先や生産効率を高めることによる直接材料費の削減によっても達成される。業務費用の削減は、労務費の削減、工場経費の削減、販売費・管理費の削減によって達成される。総投資の削減は、在庫回転率を向上させたり、設備の効率的利用等の資産の有効利用によって達成できる。また開発効率を上げたり、生産のリードタイムを削減することによっても達成できる。これら施策の検討にもABC/ABMは有用である。

このように、TOCの目標を改善するために長期・短期に目指すべき具体的な下位目標は、多元的にならざるを得ない。また今日では、戦略の決定において、ステークホルダ(主として、株主、顧客、従業員)全員を満足させることが重要な課題になっている。各種のステークホルダを考慮に入れると、目標は多元的とならざるを得ない。

そのような状況では、長期・短期の視点を含む多元的目標を前提とし、目標間の因果関係や補完関係を考慮に入れた管理法を考察することが必要になる。各種のステークホルダの目標を考慮に入れ、しかも、戦略と整合性をもたせる手法として、バランスト・スコアカードの手法がある。TOCやABC/ABMは、焦点を当てるべき箇所や因果関係を考察する手段を与える。ABC/ABMは、非財務指標と財務指標の関係を考える際に、特に有用である。

4.2 統合手段としてのバランスト・スコアカード

バランスト・スコアカードは、今までの業績評価指

標が財務指標のみに依存していたことの反省として、管理会計学の分野で考え出されたもので、非財務指標をも含んだ評価を、総合的に可能ならしめるよう工夫されたものである[13]。

バランスト・スコアカードは最初のうちは、単にそれによる業績の評価だけが重視されてきたが、最近ではそれを超えて、戦略目標を達成するためのマネジメント・システムとして理解されるようになってきている。バランスト・スコアカードには経営ビジョンと戦略に基づき、図1のように、財務的視点、顧客の視点、社内ビジネス・プロセスの視点、学習と成長の視点の四つの視点から、具体的な指標と目標値が示される。

これらの指標の中には、財務指標と非財務指標、外部指標と内部指標、過去の業績指標と将来の業績評価指標、客観的指標と主観的指標等が含まれている。またこれらの四つの視点のそれぞれの指標は、一般的に、(学習と成長の指標)→(社内ビジネス・プロセスの指標)→(顧客の指標)→(財務的指標)というように、原因と結果の因果連鎖をもっている。それゆえ、最終的な成果を示す財務的指標を改善するためには、非財務指標を改善する必要がある。

ABC/ABMでは、資源の原価を活動に割り当て、次に活動をもとに原価計算対象に割り当てるという2段階配賦が行われる。第1段階の割り当て過程において、財務的視点と社内ビジネス・プロセスの視点の関係がより明確になる。ABC/ABMは財務情報の精度を高めるとともに、社内ビジネス・プロセスにおける原価低減活動の成果を可視化する。また活動分析、コストドライバ分析、業績分析を実施することによって、有効に実施されている所と改善すべき所が明確になる。第2段階の製品、サービス、顧客等の原価計算対象へ

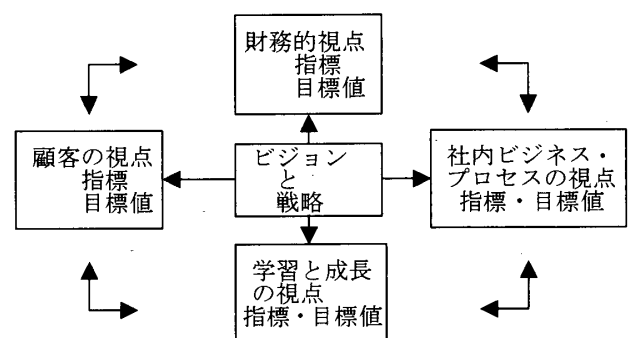


図1 バランスト・スコアカードの四つの視点
(出典: Kaplan R. S. & D. P. Norton, *Balanced Scorecard*, Harvard Business School Press, 1996, p. 9より作成)

の割り当て過程において、それらのものの相対的収益性が明らかになる。それによって、重視すべき製品、サービス、顧客が明らかになったり、改善対象や改善施策が明らかになる。

TOCは既述したように、バランスト・スコアカードによる管理を実施する際の、理論的に見てどの点に重点を置くべきかを明らかにする情報を与える。問題解決のために考えられたTOCにおける「思考プロセス」の一連の手法は、問題を系統立てて改善する手段を与える。また、TOCは基本的に売れたものだけが利益の獲得に貢献し、顧客が買ってくれないものを生産した費用はその分だけ利益を下げるという考え方に立つので、造ったものをすぐ売るという行動を誘引する。それは、キャッシュフロー経営と同じ考え方に立つものである。それゆえ、TOCは資金の回収を速めるといふスピード経営に適した考え方でもあり、現在の企業が目指すべき目標によく合うものでもある。

5. おわりに

本稿は、ABC/ABMとTOCは対立関係にあるのではなく、相互補完関係にあるとして論を進めてきた。そして両者を統合するものとして、両者の長所を採り入れた数理計画モデルと、両者の思考を包括する管理法であるバランスト・スコアカードによる管理について述べてきた。

数理計画法によるモデルは、複数のアクティビティが相互に関係したり、各種の制約が存在する場合の最適解の計算と同時に、ボトルネックの発見のためにも有効である。本稿では、実務上、スループットの算定において、売上高から控除されるものが、直接材料費以外の多様な原価が考慮されている点に着目し、生産量と比例して発生する原価だけでなく、比例して発生しない原価をも考慮した一般的なモデルを示した。多様な原価を考慮し、原価態様を正しくとらえるためには、ABC/ABMを利用することが必要になる。

本稿のモデルは、制約として生産制約のみを考えてきたが、このほかにも需要制約がある。この制約がボトルネックとなっている場合には、企業内部だけの改善策でなく、企業外部に働きかけ、これを変化させることが必要になる。

バランスト・スコアカードによる管理は、戦略の実行のために重要な各種指標を選び、その指標の目標値の達成を目指すように統制する管理法である。指標選択のとき、ABC/ABMやTOCは、重視すべき指標

や焦点を当てるべき箇所を明確にする。また指標の目標値が達成されそうにないとき、改善箇所も明確にする。

本稿では、ABC/ABMとTOCの長所を生かす方法として二つのものを示したが、このほかにも多くのものがある。その方向での研究がより望まれる。

参考文献

- [1] Baxendale, S. J. and M. Gupta: "Aligning TOC & ABC", *Management Accounting*, April, 1998.
- [2] Campbell, R. J.: "Pricing Strategy in the Automotive Glass Industry", *Management Accounting*, July, 1989.
- [3] Cooper, R. and R. Slagmulder: "Strategic Cost Management", *Management Accounting*, February, 1999.
- [4] Goldratt, E. M.: *What is This Thing Called Theory of Constraints and How Should It be Implemented*, North River Press, 1990.
- [5] Huang, L.: "The Integration of Activity-Based Costing and the Theory of Constraints", *Journal of Cost Management*, November/December, 1999.
- [6] Kee, R.: "Integrating Activity-Based Costing with the Theory of Constraints to Enhance Production-Related Decision-Making", *Accounting Horizons*, Vol. 9, No. 4, December, 1995.
- [7] Kee, R.: "Integrating ABC and the Theory of Constraints to Evaluate Outsourcing Decisions", *Journal of Cost Management*, January-February, 1998.
- [8] MacArthur, J. B.: "From Activity-Based Costing to Throughput Accounting", *Management Accounting*, April, 1996.
- [9] Plenert, G.: "Optimizing Theory of Constraints When Multiple Constrained Resources Exist", *European Journal of Operational Research*, Vol. 70, 1993.
- [10] Salafatinous, C.: "Integrating the Theory of Constraints and Activity-Based Costing", *Journal of Cost Management*, Fall, 1995.
- [11] 浜田和樹著:『管理会計技法の展開』, 中央経済社, 平成10年4月.
- [12] 門田弘安編著:『管理会計学テキスト(第3版)』, 税務経理協会, 平成15年5月.
- [13] 櫻井通晴監訳:『キャプランとノートンの戦略バランスト・スコアカード』, 東洋経済新報社, 平成13年9月.
- [14] 渡辺浩, 青沼龍雄著:『数理計画法』, 筑摩書房, 昭和49年1月.