

スループット会計の基礎概念に関する検討

— Darlington [1998] の見解を中心として —

島田 美智子

1. はじめに
2. スループット会計の定義と基礎用語
3. TOC における 5つのプロセス
4. スループット会計の感度分析
5. 製造環境における制約条件とボトルネック
6. スループット会計と伝統的アプローチ
7. おわりに

1. はじめに

スループット会計 (throughput accounting) は、組織が販売をつうじて生み出す利益 (スループット会計では「スループット」と称される。以下同じ。後述参照。) の割合を制約条件およびボトルネックの分析によって明らかにする業績評価システムとして構築されたものである (Darlington [1998] 24/1)。スループット会計は、後述するように、制約理論 (theory of constraints; 以下 TOC と記す) にリンクするかたちで、幾つかのバリエーションをとまって展開される (Darlington [1998] 24/3)¹⁾。その構想の端緒は、Goldratt and Cox [1993] で展開された理論にある。この理論の根底にある考え方は、あらゆる組織には制約条件があると同時に、制約条件それ自体が利益を生み出す潜在的要因になりうるものである。このことが当該理論の独創的な見解として注目を集め、「利益」すなわち「スループット」の増大につながる計算構造研究を促す主要な契機となった。

本稿の目的は、Darlington [1998] で示された「TOC にリンクするスループット会計」に関する所説を整理・検討し、その理論的含意について筆者なりの解釈を試論的に提示することにある。Darlington [1998] を取り上げるのは、それが、スループット会計について初めて示されたイギリスでの標準的解釈を伝える文献となっているからである²⁾。Darlington [1998] では、とりわけ、「製造原価基準システム」(product cost-based system) との

1) 後に示す図表 1 は、Norren et. al [1995], p.14に基づいていると思われる。

2) CIMA による *Handbook of Management Accounting* は管理会計に関する一連のテーマが網羅的に取り上げられているが、スループット会計が収録されたのも、TOC が注目を集め活発な議論がなされた結果を反映していると思われる。

比較をつうじてスループット会計の特徴が網羅的に論じられている点が注目される。それは、原価計算の領域におけるスループット会計の位置づけを明らかにするうえで、格好の素材を提供する文献となっている。本稿での検討が、スループット会計の本質に関する理解を深めるうえで多少なりとも貢献するものともなれば幸いである。

2. スループット会計の定義と基礎用語

Darlington [1998]によると、組織がより多くの利益を創出するという目標を達成しようとするとき、経営者はその根底に存在する制約または潜在的な制約を管理しようと努力すべきであるとされる(Darlington [1998] 24/1)。すなわち、制約を管理するか、あるいは制約によって管理されるかといった選択の余地は経営者にはなく、いずれにしても、制約自体が組織のアウトプットを決定する要因となるので、経営者はその解決策を模索することに傾注しなければならないのである。

TOCは、会計の見地からも、様々なアプローチを必要とする。当該アプローチは、制約条件およびボトルネックの解消に焦点が当てられる一方で、これとは対照的に、伝統的な管理会計のアプローチにおいては、単位原価とその削減に焦点を合わせるということが再認識されることにつながる(Darlington [1998] 24/1)。したがって、以下に示すGoldrattが提唱したスループット会計の3つの特徴は、伝統的アプローチとスループット・アプローチの測定における相違を多様化させる要因となっていると考えられる。

「スループットとは、製品を販売することによってシステムが貨幣を生み出す割合(rate)である。在庫とは、システムが販売するために購入される財に投資したすべての貨幣である。業務費用とは、システムが在庫をスループットに変えるために支払ったすべての貨幣である。」(Goldratt and Cox [1993] pp59-60)

以上の定義におけるキーワードを、Darlington [1998] は以下のように敷衍している(Darlington [1998] 24/1-2)。

- ① スループット貢献利益 (throughput contribution) これは、システムが貨幣を生み出す割合であり、次のように定式化される。スループット貢献利益 = 売上高 (sales; 販売収益; 売価) - 変動費 (total variable costs) (製造業の場合、材料費のみをいう。)
- ② 投資 (investments) 伝統的な財務会計では在庫を除く資産と同様である。スループット会計においては、在庫は「販売費」(boughtout cost) のみで評価される。それは変動労務費あるいは固定費の割り当てを含まない。
- ③ 業務費用 (operating expense) スループットの計算で差し引かれなかった組織で発生したすべての費用で構成される。

これらのキーワードは、①スループット、②投資、③業務費用の順序で強調されている。②の投資は、Goldrattの定義からも明らかのように、「在庫」と互換的に使用されていることが理解される。また、業務費用は、「組織の潜在的なスループットから差し引くものとし

て従属的な位置づけにある」(Darlington [1998] 24/2) とされることに注意を要する必要がある。スループットを T、投資を I、業務費用を OE で示すならば、以下のような関係にある。

$$T - OE = \text{純利益 (net profit)}$$

$$\frac{T - OE}{I} = \text{投資利益率 (ROI)}$$

これらの関係式に見られるように、スループット会計システムは、伝統的会計システムで利用される特徴を維持しながらも、幾つかの点で独自性を示している。それは、とりわけ、変動原価計算あるいは超変動原価アプローチに代表されるバリエーションにあるといえよう。すなわち、両者の主要な違いは、直接費の扱いである。スループットが「売上高（販売収益）－材料費」として定義される一方で、変動原価計算においては、直接費もまた生産量の変化に伴う比率によって変化するとされている点に見いだされる。**図表 1** は、伝統的な変動原価計算と変動原価計算、スループット会計の違いを示している。

図表 1 伝統的な変動原価計算・変動原価計算・スループット会計の相違

伝統的な変動原価計算	直接労務費を固定費とする変動原価計算	スループット会計	単純化されたスループット会計
収益	収益	収益	収益
－直接材料費	－直接材料費	－総変動費	－直接材料費
－直接労務費			
－変動間接費	－変動間接費		
= 貢献利益	= 貢献利益	= スループット	= スループット
－固定費	－固定費	－業務費用	－業務費用
= 利益	= 利益	= 利益	= 利益

(出所) Darlington [1998] 24/3.

図表 1 から理解されることは、変動費と直接労務費の扱いがスループット会計の有効性を議論する上でポイントになっているということである。また、販売収益（売上高）から直接材料費を差し引くスループットの計算では、すべて他のコストが固定されていることを示している。

Darlington [1998] によると、スループット会計の下では、組織に固定間接費が付加されることがある程度許容されているが、それは固定費の資源が組織に対してボトルネックあるいは制約となっている場合にのみであるとされる (Darlington [1998] 24/3)。そこで節を改めて、それらの制約を管理するためのプロセスを、やや立ち入った形で検討していくことにしたい。

3 . TOC における 5 つのプロセス

スループット会計は、生産量の追加（増加）あるいはプロダクト・ミックスを伴う資源の

追加(向上)の仮定を維持することによって、制約要因を明らかにするシステムである。当該制約要因は、以下に示す5つのステップをつうじて明らかにされる(Darlington [1998] 24/4)³⁾。それは、TOCにおいてボトルネックを見いだす際の継続的改善のプロセスとなるものである。

- ① システムの制約を認識する。
- ② 制約の原因を削減するのに利用可能な資源は何かを追求する。
- ③ 制約以外のあらゆるものをこれに従属させる。
- ④ システムの制約を解消し、向上させる。すなわち、①から③の事象において、制約が打破できない場合は資源を追加して制約を打破し、さらに高める。
- ⑤ 組織目標にとって次なる制約を見だし、再びステップ1に戻る。

多くの側面において最も重要なのは、第1段階である。制約が機械あるいは労働者であれば、エンジニアリング費用あるいは材料計画費が適正に追加される。言い換えると、有用なコストであれば固定間接費に追加されることになる。

スループット会計では、第1段階で組織が目標に到達する際に成功を決定する最も重要な証拠となる要因の分析をおこなっているかが重要である(Darlington [1998] 24/4)。

4. スループット会計の感度分析

図表2は、スループット会計における要素を比率に変換したものである。Darlington [1998]は、スループット計算書の構成要素となる数値に3.5%の感度要因(sensitivity factor)を適用し、それぞれの割合を示したものを「感度分析」(sensitivity analysis)として示している。これに関して、Darlington [1998]は、次のように説明している。

「損益計算書の収益と費用のそれぞれの数値を3.5%で変換すると、貢献利益を計算するまでの差額計算およびボトムラインまでの差額計算がうまく改善されていることが示される。計算された貢献利益は、ビジネスの側面において最も多くの生産要素をもたらす売上、材料費、スループットに焦点を当てている。したがって、これらの要素は企業において最も重要なものと見なされる。

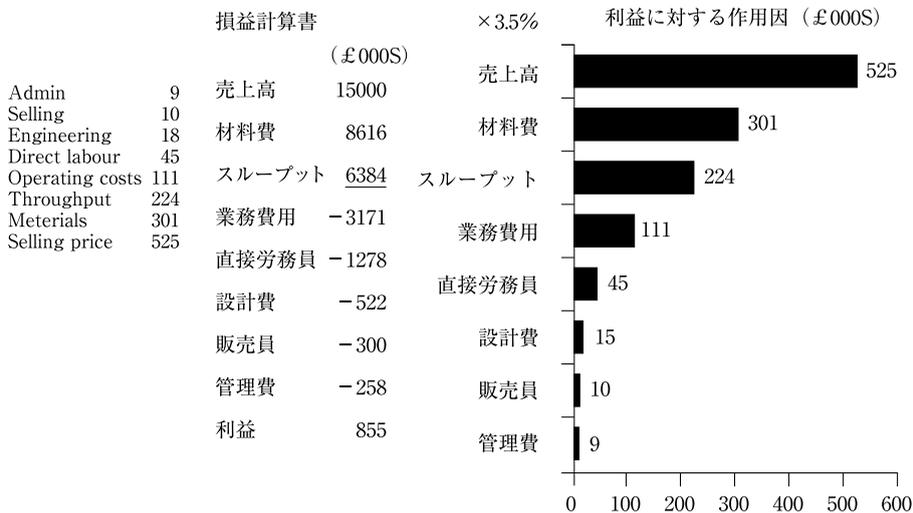
我々はシステムに主要な制約を識別している。すなわち、企業がより多くの販売をおこなう時点で直ちに利益は創出されるということである。より多くの販売を望むならば、当該企業はより多くの材料を購入するであろう。当該企業がスループットを生み出したいと望むならば、材料は最終的には製品に変換されるということ、そして潜在的なボトルネックは何かということが、明確に認識されなければならない。」(Darlington [1998] 24/5)

以上の指摘をふまえたうえで、Darlington [1998]は、さらに次のように述べている。

3) 「5段階の継続的改善プロセス」については、鳥田 [2002] を参照されたい。

「事実、要素の比率についての表示がなされた2つの要因が追加的に観察される。第1に、販売収益に変わる材料費の割合は、大規模な富を生み出す企業が継続してスループットの要素を生み出していることを意味する。このことは、販売がなされれば期待されるであろう。第2に、企業の『全工程』における製品原価が識別されるならば、その企業は2つの製品、すなわち、1つはスループットが低い製品、いま1つはスループットの高い製品を識別するのであって、業務費用の割り当てがその序列と相違する可能性は低くなるであろう。こうした一般的な解釈は製品の収益性の観点からも支持されるので、業務費用の割り当ては、しばしば製品の設計段階で決定されるであろう。もしこれが不良な結果をもたらすのであれば、その状態を回復するために製品を製造する時点で操作的な改善が、実施されることにもなるであろう。すなわち、製品の企画が不十分であり、製造期間が過度に長期にわたる場合、あるいは売価が不用意に決定される場合、スループットは低くなるであろう。」(Darlington [1998] 24/5)

図表2



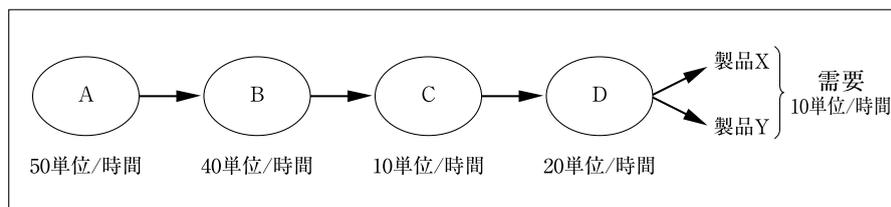
(出所) Darlington [1998] 24/4.

5. 製造環境における制約条件とボトルネック

スループット会計の有効性は、その製造環境に依存するので、スループット会計の有効性を評価するためには、製造環境に即したルールを設定する必要がある。図表3は、2つの製品Xと製品Yを生産する最も典型的な製造環境を示したものである。

ここでは、A、B、C、Dという4つの工程がある。単純化のために、これらを4つの異なる機械からなる工程とする。製品Xおよび製品Yの需要は、合計で10単位/時間である。機械A(50単位/時間)、機械B(40単位/時間)、機械D(20単位/時間)は当該需要(10単位/時間)に十分に應えるキャパシティを有するが、機械Cは当該需要に等しい10単位/時間である。しかし、この機械Cも、当該需要に対応するキャパシティは有している

図表3 典型的な製造環境



(出所) Darlington [1998] 24/6.

ことになる。

この場合、機械Cは、ボトルネックではなく、制約条件である。Darlington [1998]によると、ボトルネックとは、製品を供給するキャパシティ以上の需要が存在する生産要素 (resource) と定義される。機械Cはボトルネックのかかる定義を満たさない。しかし、需要が急増する場合や機械Aが故障した場合、機械Cは、需要の当該急増に対応することも、機械Aの故障を補い、サプライチェーンを回復することも、できない (Darlington [1998] 24/6)。

ダーリントンによると、このような製造環境をスループット・アプローチによって改善するには、先に述べた5段階の改善プロセスが実行される前に、生産に関して以下のような観察がなされるという (Darlington [1998] 24/6)。

- ① 需要と機械Cの生産能力のために、その工程では10単位/時間以上は生産できないので、追加的な時間超過やシフトその他の浪費を促進するであろう。
- ② 機械Aと機械Bは、機械Cの消費のペースに合わせてアウトプットを減少するであろう。
- ③ 機械Dは、機械Cよりも早く作業をおこなうことはできないので、より多くのアウトプットは期待されない。
- ④ 機械Aと機械Bがそれ自体のキャパシティを最大限に稼働したら、機械Cの前に多くの在庫が累積されるであろう。
- ⑤ 機械Cのアウトプットについて最適な措置を講じる余地がないとしたら、我々はかんばんシステム (Kanban) の展開を許容するか、または機械Cの前にバッファーとなる適切な在庫を許容するであろう。
- ⑥ 制約資源が初期の段階ですでにスクラップとなっている部分に関しては作動しないということを認識し、機械Cの前で追加的な品質のチェックをおこなうであろう。

6. スループット会計と伝統的アプローチ

図表3のような典型的な製造環境において、スループット・アプローチは伝統的な原価会計アプローチとどのように異なっているのだろうか。この問題を考えるために、製造環境における収益と費用の関連性を観察しよう。図表4は、伝統的アプローチによる収益と費用を表示したものである。

図表4 伝統的アプローチ

	製品X	製品Y
売上高	£ 100	£ 80
材料費	£ 50	£ 48
労務費および間接費		
工程A	£ 10	£ 10
工程B	£ 8	£ 6
工程C	£ 4	£ 3
工程D	£ 2	£ 3
総単位原価	£ 74	£ 70
単位利益	£ 26	£ 10
生産量	50	80
総利益	£1,300	£800

(出所) Darlington [1998] 24/7

図表4に表示された情報に基づくならば、以下のような仮定が成り立つであろう (Darlington [1998] 24/7)。

- (a) 収益性（純利益）において製品Xは製品Yと比較して良好である。
- (b) 販売力（売上高）を見た場合、製品Xの方がより多く売れる。
- (c) 工場の営業を見た場合、単位原価の最も高い工程Aで生産される原価の構成要素の削減が必要である。

これに対して、スループット会計では出発点が異なっている。まず、図表5のようにスループット利益を分析することからはじまる。

図表5 スループット・アプローチ

	製品X (£)	製品Y (£)
売上高	100	80
材料費	50	48
スループット	50	32

(出所) Darlington [1998] 24/8.

すでに述べたように、[売上高－材料費]によってスループット利益が認識されるので、スループット会計システムは、最も高い単位原価を示すことよりもむしろ制約条件のプロセスを見つけ出す手段といえるであろう。

図表5の例に続いて、図表6により示されるのは、制約条件のプロセスが資源Cにあることが見いだされるという点である。ここで問題となるのは、資源Cが製品Xと製品Yをどのような割合で消費するかである。そこで、製品Xは資源Cを通過するのに6分を必要とし、製品Yは資源Cを通過するのに3分を必要とすると仮定しよう。

以上のプロセスにより、スループット会計は、伝統的な原価配分アプローチよりも完全に異なった収益性を示すことになる。スループット会計においては、資源Cは真のボトルネックではなく、制約条件となっている。したがって、2つの製品のうちいずれを多く販売するかという割合の問題を示唆することになる。この例では、製品Xよりも製品Yをより多く販

図表6 制約あたりのスルー putt

	製品X	製品Y
売上高	£100	£80
材料費	£ 50	£48
スルー putt	£ 50	£32
資源Cの消費	工程あたり6分	工程あたり3分
制約時間あたりスルー putt	制約時間あたり£ 8.33	制約時間あたり£10.66

(出所) Darlington [1998] 24/8.

売すべきであることを推奨するという、伝統的アプローチとは対立する結果が生じたのである。また、操作上の観点からは、**図表4**における資源Aの原価は、より多くの販売機会が予想される資源Cのキャパシティを増加させる方法を見つけ出すのに有効であることが考慮されない。

以上のことから、Darlington [1998] は、「スルー putt・アプローチによる会計を展開する会社には原価配分アプローチよりもむしろ、幾つかの長所がある」(Darlington [1998] 24/14) として、次のような結論を導いている (Darlington [1998] 24/14)。

- ① 理解および描写することがシンプルである。
- ② オペレーターあるいはスタッフの削減を積極的に阻止する場合、組織を単一化する方向性を持つアプローチである。
- ③ 特定のプロセスにおいて労働者の必要性を削減するという改善がいずれの部門においてもスルー puttの増加につながる機会と挑戦であることが経営者に理解される。
- ④ 個別の生産やワークセンターではなく、全体としての業績を強調するので、過剰生産という「ムダ」(muda) を排除する。

7. おわりに

以上、本稿では、Darlington [1998] の所説によりながら、スルー putt会計の基礎概念と計算構造について整理・検討した。その結果、スルー putt会計は、制約時間あたりの利益を高め、全体としての業績を向上させるシステムとして構想されたものであることが明らかになった。

スルー putt会計には幾つかのバリエーションがあったが、本稿で取り上げた「単純化されたスルー putt会計」(simplified throughput accounting) は、在庫を削減すると同時にスルー puttを増大させることを主目的とした原価計算システムであると評することができる⁴⁾。

伝統的アプローチとスルー putt・アプローチの間には類似点も散見されるものの、[売上高-材料費]によってスルー putt利益を認識するスルー putt・アプローチには、製造工程における制約条件を見つけ出し、それを解消するための手段・方策を発見することを重

4) スルー putt会計の計算構造については、島田 [2000] を参照されたい。

視する視点が組み込まれており、この点で、単位原価を重視する伝統的アプローチとは決定的に異なっていることが明らかとなる。両アプローチの相違について、Darlington [1998] は図表7に示すように、項目ごとに比較対照している。Darlington [1998] からわれわれが学ぶうことは多いといわなくてはならないであろう。

図表7 測定における主な相違：スループット会計と製造原価に基づくシステム

伝統的製造原価基準 (conventional product cost basis)	スループット基準 (throughput basis)
・製造をつうじて価値が付加される。	・販売をつうじて価値が付加される。
・部分最適化(local efficiency)	・計画厳守(schedule adherence)
・効率性(utilisation)	・利用可能性 (activation and availability)
・製造原価	・一定の注文計画に基づく製造原価
・在庫の評価 材料費 労務費 間接費	・在庫の評価 材料費
・製品の収益性に基づく序列	・制約時間あたりスループットに基づく序列
・資本費用	・資本費用
・拡大および原価削減に焦点	・制約条件の解消 ・フローの改善
・製造原価への割り当ておよび収益性の計算を含む下請け契約 (subcontract)	・製品への割り当てのない短期間の下請け契約
・製造対購入	・制約時間あたりの下請け契約

(出所) Darlington [1998] 24/10.

(本稿は、平成16年度大阪商業大学研究奨励助成費を受けて行った成果の一部である。)

【参考文献】

- ・ Goldratt, E.M. and Cox J., *The Goal, Second Edition*, Gower, 1993. (三本木亮訳『ザ・ゴール』ダイヤモンド社、2001年。)
- ・ John Darlington, *Throughput Accounting*, in *Handbook of Management Accounting*, CIMA, 1998, 24/1-14.
- ・ Norren, E., Smith, D. and Mackey, J.T., *Theory of Constraints and its Implications for Management Accounting*, Gear Barrington, MA, North River Press, 1995.
- ・ 島田美智子「制約理論 (TOC) にリンクするスループット会計の計算構造に関するモデル分析—ボトルネックの解消手段に関連させて—」『大阪商業大学論集』第116号、2000年、232-255頁。

- ・ 島田美智子「制約理論 (TOC) にリンクするスループット会計の制約管理における有効性の検討」『大阪経大論集』第53巻第4号、2002年、349-370頁。