組織を構成する部門の評価指標に関する研究

八木英一郎

目　次

1．研究目的
2．全体最適化と部分的最適化
　2.1　概念
　2.2　部分的最適化から全体最適化へ
3．全体最適化を狙うための組織の評価指標
　3.1　組織の評価指標の持つべき特性
　3.2　全体最適化を狙うための部門評価問題の構成
　3.2　組織における評価モデル（全体評価指標と部門評価指標の因果関係モデル）
4．事例
　4.1　事例内容
　4.2　評価指標決定問題としての構成
5．考察
6．結論

1．研究目的

組織全体の目標の最適化を目指す全体最適化のもとにおいては，全体の最適化を考えると個々の部門などにおける最適化には意味がないばかりでなく，状況によっては組織全体の目標の最適化の足を引っ張ることがTOC（Theory of Constraints）においては示されている[1〜5]。しかし，その説明は事例を中心にして述べられており，すべての場面において有効なのか，あるいは一部の場面でのみ有効なのか，など，実用の際に必要となる事柄や，学術的に興味のある事柄についてあまりふれられていない。本研究においては，組織の構成要素の評価指標に関するモデル化を試み，これにより組織の構成要素の評価指標の持つべき特性を探る。

2．全体最適化と部分的最適化

2.1．概念

全体最適化（Total Optimization）は部分的最適化（Local Optimization）を避けることをいい，企業経営や行政においてセクショナリズムが原因となって部分的最適化を考えた意思決定が行われるが，これらを排除することで，従来の決定に対してはるかに良い結果を得ようとする考え方とされている[1)]。

全体最適化と部分的最適化はOR（Operations Management）分野では古くから用いられている概念であり，例えば常田はその著書の中で，工場部門の持つ全発注費用最小化の目的と倉庫部門の持つ全保管費用の目的が対立する例題において，それぞれの部門の最適となる解を同時に成立させることは不可能であり，双方の費用の合計を最小化する全体最適化を考えなければならないことを示している[6]。

一方，近年IT（Information Technology）技術の急速な進歩に伴いサプライチェーンマネジメント（Supply Chain Management: SCM）が現実化されると，消費者のニーズが多様化している状況の下では，チェーンを構成している個々の要素（工場の各工程，倉庫，小売など）を個別に（部分的に）最適化するのでは良い結果が得られず，サプライチェーン全体を最適化する必要性があることが論じられ，重要視されている[5,7]。

特に全体最適化を謳っているTOCにおいては，サプライチェーンマネジメントにおいて有効なボトルネックの理論[1]，問題解決のための思考プロセス（現状問題構造ツリー，対立解消図，未来問題構造ツリー，前提条件ツリー，移行ツリー）[2]，コンピュータシステム導入に際しての従来のルールやポリシーの変更の必要性[3]，プロジェクトマネジメントにおけるクリティカルチェーン[4]など，いずれも全体最適化をキーワードとして様々な考え方が示されている。

2.2．部分的最適化から全体最適化へ

従来，各部署における部分的最適化を行いその総和が全体最適化へつながると考えられてきており，特に日本企業においては，TQM（Total Quality Management）におけるQC（Quality Control）サークルに代表される小集団活動により各部門・部署における改善を進め最適化に結び付けてきた歴史がある。これらの活動が有効であった背景としては，戦後から平成バブル期に至るまでの期間ほぼ一貫して日本企業が成長を続けてきたことがあり，このような成長を前提とした状況においては，部門・部署の効率を追求することが成長のための余裕を生み出し企業の利益に結びつく。特に日本発の代表的な生産の仕

組みであり各企業が手本としているJIT（Just In Time）においてはそのコンセプトにおいて全工程をラインとみなして生産を行う同期化や平準化を謳っており[8]，このようなライン生産の仕組みにおいては一部の部門・部署の向上がライン全体の向上に影響を与え，部分的最適化を追求することが全体最適化に繋がる。

しかし，文献[9]においては部分的最適化が全体最適化につながらない例として次のような例を挙げている。

例１：ある部署における１日の製造はＡ部品100個，Ｃ部品30個と決められたが，就業時間に余裕がありこのままでは能率が落ちるので，事前に他の部品の製造を行った[2)]。

例２：ある重要な部品をつくるのに１個当たり20分かかっているが，3000ドルかけて新しい器具を購入することで１個当たりのプロセスタイムを21分にすることができ，より多くの利益を上げることができる[3)]。

これらの例は，近年の多品種少量化の進展に従い増加したバッチ生産における事例が中心となっているが，単純な部分的最適化が全体最適化に結びつかないことを示しており，これらの問題を扱うためには，単純に部署におけるオペレーションを変化させるだけでは不可能で，会社における評価基準や営業部門まで含めた方針制約といったものの見直しまで含まれることを示しており，単なる工場内部の問題を超え全社的な問題となることを示唆している。

３．全体最適化を狙うための組織の評価指標

3.1．組織の評価指標の持つべき特性

部門の評価指標の持つべき特性を明確化するために，本研究においては次のような前提条件を置く。

- 組織は部門（複数可）により構成されるものとする
- 組織には目的があり，その目的に沿った評価指標（全体評価指標と呼ぶ）による評価が可能であるとする
- 部門においては，部門の評価指標（部門評価指標と呼ぶ）による評価を行うことが可能であるとする

以上の前提をもとに，組織と部門の評価指標間の関係を考える。組織のマネジメントにおいては，各部門が高いパフォーマンスを上げるほど組織全体の評価指標が良くなることが望まれる。従って，部門の評価指標が増加すると，組織全体の評価指標は単調増加するように，部門の評価指標は構成されていなければならない。本研究ではこの関係を公理と

して扱い，次のように記述する。

公理

n 個の部門からなる組織があり，部門 i の評価指標を x_i とし，全体評価指標を y とすると，全体指標と部門に指標間に

$$y = f(x_1, x_2, \cdots\cdots, x_n)$$

という関係が成り立つ時，

$$\frac{\partial y}{\partial x_i} = \frac{\partial f}{\partial x_i}(x_1, x_2 \cdots, x_n) \geq 0 \qquad \forall i \in n$$

でなければならない。

以上

3.2. 全体最適化を狙うための部門評価問題の構成

全体評価指標と部門評価指標を上記のように定義すると，全体最適化を狙うための部門評価問題は次の 2 タイプに分類することができる。

・評価指標決定問題

構成された部門においてどのような評価指標をとるか。

・部門構成問題

全体評価指標がよくなるような部門評価指標をとるようにいかに部門を構成するか。

「評価指標決定問題」はすでに部門が構成されていた場合に，全体評価指標を向上させるためにとるべき部門評価指標を定める問題であり，「部門構成問題」は部門構成まで踏み込んで部門評価指標を決定する問題である。現実の組織を考えると，すでに運営されている組織においては，前者の「評価指標決定問題」が重要視されるが，新たな部門立ち上げや大幅な環境変化などが生じた場合，後者の「部門構成問題として構築する方がよい場合も生じる。

3.3. 組織における評価モデル（全体評価指標と部門評価指標の因果関係モデル）

全体最適化を狙いとして部門の評価指標を決定する際に必要な事柄としては，先に述べたとおり，部門評価指標が全体評価指標に対して単調増加するような指標により構成されていなければならないことが挙げられる。このためには指標間の因果連鎖が明確になっていなければならないが，通常，表面的な事柄だけでこの因果関係を考え，誤った指標をとることも多い。このため本研究では因果関係を示すモデルを用いて，評価指標間の因果関係を再認識させ，評価指標を決定する際の一助とする（図 1 参照）。図 1 では各評価指標

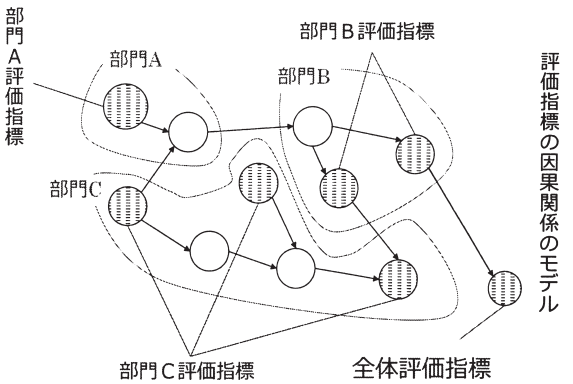


図1　組織における評価モデル
（全体評価指標と部門評価指標の因果関係モデル）

と因果関係を構築する際に必要な要因の間の関係を矢印で示しており，各部門が関係する範囲を囲って示し，これにより，用いる評価指標が正しいかの確認を行う。

4．事例

次のような簡単な事例を用いて全体評価指標と部門評価指標の関係を考える。

4.1．事例内容

営業部門と製造部門の2部門からなる次の会社において利益最大化を図るために2つの製品AとBの販売どのようにすべきか。

営業部門からのデータ

製品	A	B
販売価格	9000（円／個）	10000（円／個）
需要	100（個／週）	50（個／週）

製造部門からのデータ

製品	A	B
原材料価格	4500（円／個）	4000（円／個）
製造時間	15（分／個）	30（分／個）

工場の稼働時間：週5日間，1日8時間で週40時間

共通データ

業務費用（販売量により変動しない費用）：60万円／週

すべての需要に対応しようとすると，15（分／個）×100（個）＋30（分／個）×50（個）=50（時間）となり，工場の能力をこえてしまうため，すべての需要への対応は不可能となる。

4.2. 評価指標決定問題としての構成

4.2.1　評価指標の決定と評価

この事例においては，数通りの評価指標をとることが想定され，評価指標の決定がもたらす影響を考えるために，順に次のような評価指標を考えていく。

⑴　評価指標決定問題（その１：売上最大）

全体評価指標

会社：売上

部門評価指標

販売部門：Ｂの販売数（販売単価の大きな製品Ｂを優先して販売）[4)]

製造部門：販売部門が受注してきた製品を製造

販売部門は製品Ｂを優先して販売するため，製造部門の生産計画は製品Ｂに対して

製品Ｂ：50個製造　30（分／個）×50（個）＝ 25（時間）

要し，残りの時間で製品Ａを製造する。従って

製品Ａ：（40-25）（時間）／15（分／個）＝60個

製造となり，この会社の損益（週当たり）は

4500×60＋6000×50-60万＝ － 3 （万円）

となり，週３万円の赤字となる。

⑵　評価指標決定問題（その２：利益最大）

全体評価指標

会社：利益

部門評価指標

販売部門：Ｂの販売数（単位当たり利益の大きな製品Ｂを優先して販売）[5)]

製造部門：販売部門が受注してきた製品を製造

以下⑴と同じ結果となり，週３万円の赤字となる。

⑶　評価指標決定問題（その３：スループット）

全体評価指標

会社：利益

部門評価指標

販売部門：Aの販売数（スループット（後出）の大きな製品Aを優先して販売）

製造部門：販売部門が受注してきた製品を製造

販売部門は製品Aを優先して販売するため，製造部門の生産計画は製品Aに対して

製品A：100個製造　15（分／個）×100（個）＝ 25（時間）

要し，残りの時間で製品Bを製造する。従って

製品B：（40-25）（時間）／30（分／個）＝30個

製造となり，この会社の損益（週当たり）は

4500×100＋6000×30－60万＝ 3 （万円）

となり，週 3 万円の利益となる。

この事例におけるそれぞれの評価指標の因果関係を図示すると図 2 ～ 4 に示すようになる。マイナスの関係は一点鎖線で示している。図 2 においては「A販売価格」「B販売価格」を考慮して，最終的に「B販売数（＝B製造数）」を販売部門評価指標に選んだことを意味している。また，図 3 においては「A単位当たり粗利益」「B単位当たり粗利益」を考慮して最終的に「B販売数（＝B製造数）」を販売部門評価指標に選んだことを意味している。同様に図 4 においては「Aスループット」「Bスループット」を考慮して最終的に「A販売数（＝A製造数）」を販売部門評価指標として選んだことを意味している。

本事例においてはスループット（制約をうけボトルネックとなっている部分における単位時間当たりの限界利益）を求め，スループットの大きなものから優先して製造・販売していくことが利益の最大化に繋がることが知られている。図 2 ～ 4 の二重線で囲まれている項目は制約条件となっていることを意味しているが，図 2，3 においては「総加工時間」に関する制約条件が評価指標を考慮する際の要因と結びついていないため，評価指標決定に際して考慮されていない。しかし，図 4 においてはスループットの項目で結びついているために，この制約が考慮されていることがわかる。

また，このモデルでボトルネックとなっているのは製造部門であるが，決定方法の変化によって影響を受ける（部門評価指標が変化しており優先して販売する製品が異なる）部門は販売部門となっている。このように部門の評価においては当該部門以外の影響を受ける場合があることを意味している。

4.2.2　部門構築問題としての構成

部門構成問題では評価に必要な要因をすべて扱うことの可能な部門分けを行わなければならない。この事例においては，図 4 に示されているようにスループットを求めるための

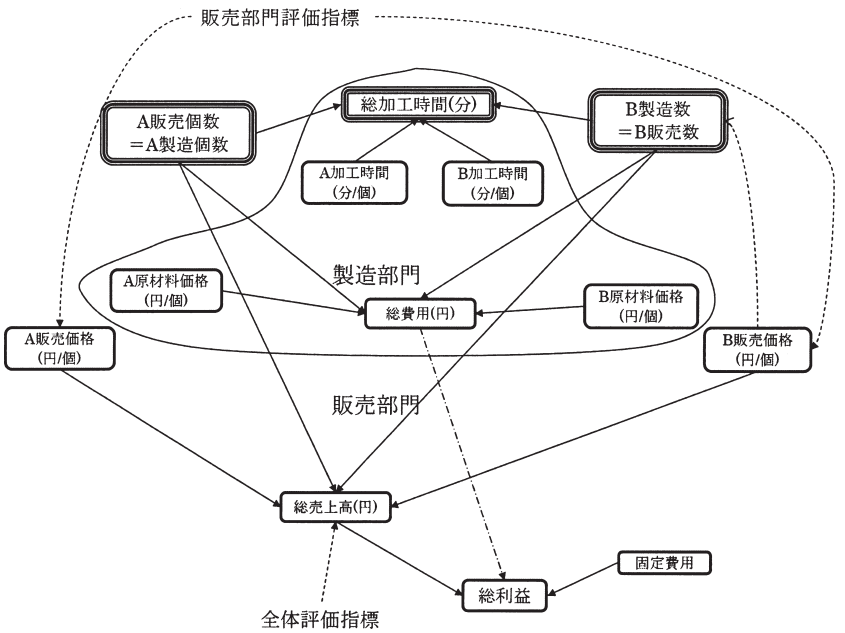


図2　評価指標決定問題としての構成（その１：売上最大）

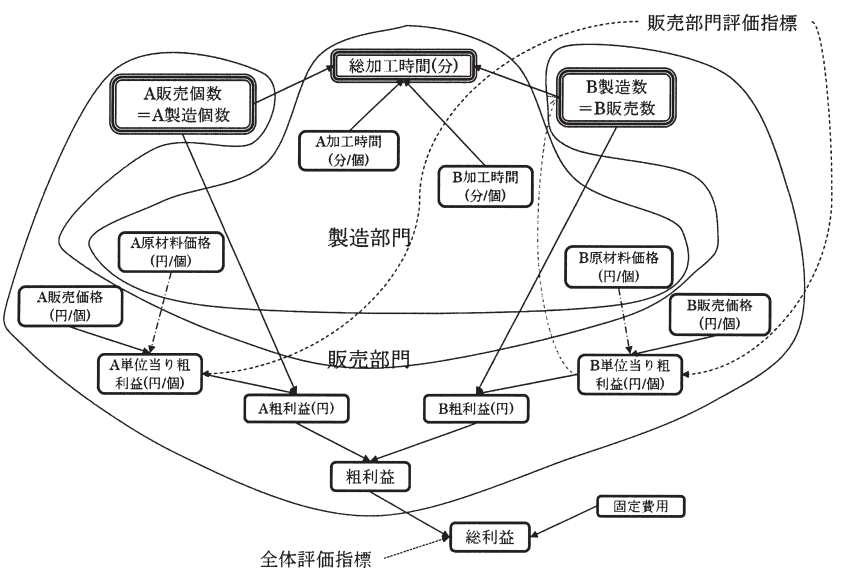


図3　評価指標決定問題としての構成（その２：利益最大）

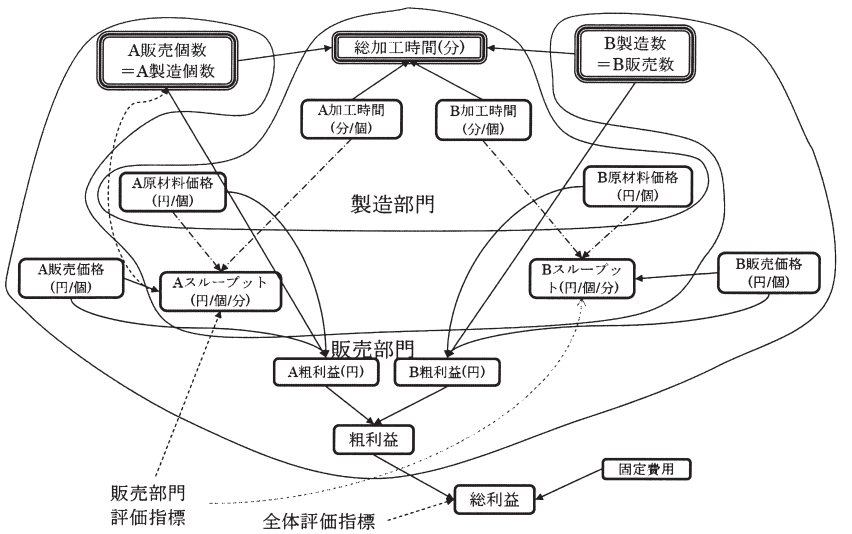


図4　評価指標決定問題としての構成（その３：スループット）

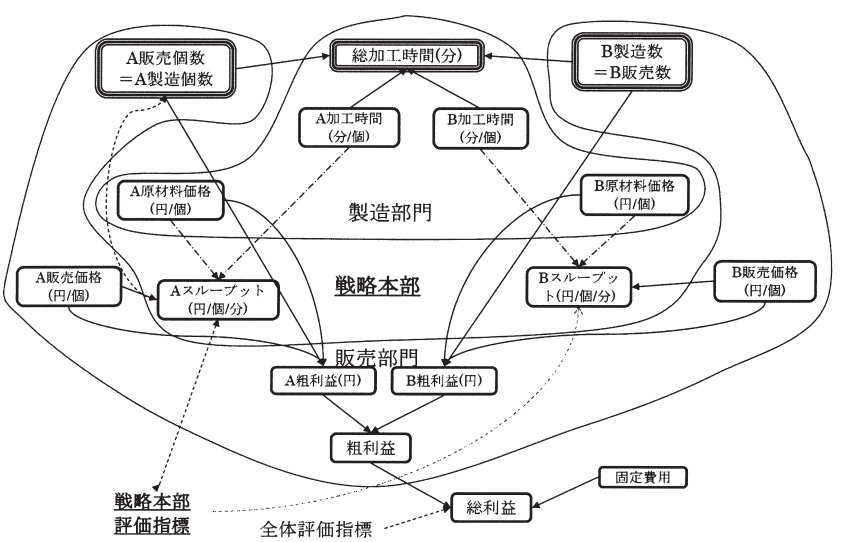


図5　部門構築問題としての構成（戦略本部の設置）

データは販売部門と製造部門に散在しており，各部門が独自でこれらのデータを扱うことはできない。従って本事例においては，例えば販売部門と戦略部門を束ねる上位の部門（例えば戦略本部という名称）を設置し，

戦略本部：利益を上げる（スループットの大きな製品を優先することを評価指標とする）

販売部門：戦略本部から指示された製品を優先して販売

製造部門：販売部門から指示された製品のタイムリーな製造

という新たな部門を構成することが考えられる（図５参照）。

５．考察

部分的最適化でうまくいっていた組織において全体最適化を図ることが困難な要因として，企業を取り巻く環境の変化により部門が構成された際の環境の変化などが影響し，部門の所管する範囲外の要因を考慮しなければならないことが挙げられる。また一般にも，過去からのしがらみ・慣行，知識の欠如などにより部門において，全体最適化の視点を持つことは困難と言われている[6)]。このように部門においては得られる情報が限定されるため全体最適化の立場に立った評価を行うことが困難な場合が多いが，その一方で部門において扱っている事柄は熟知しているため，より効果的な改善や効率化は部門の構成メンバーを中心に進めていくことが効果的であると考えられる。このような特徴を考えると，部門の評価を実施する際の評価指標（何を用いて評価するか（What））については全体最適化の立場から部門だけではなく組織全体の視点から決定し，与えられた評価指標をいかに達成させるか（評価指標を達成するためのサブの評価指標の構成やそのための方法（How to））については部門・部署の現場を中心に考えていくことが，有効であると考えられる。

一方，全体目標から部門目標，部門目標から部署目標，部署目標から個人目標と，全体目標から個人目標までの目標の連鎖を構成し，これにより組織の管理を行う手法として目標管理（Management by Objective: MBO）がある[10]。目標管理では目標設定プロセスにおいて，上司と部下が話し合い，双方が合意する目標を設定するなどの要素が含まれているので，目標設定の際に自部門・部署以外について意識できる可能性はある。しかし，目標を組織階層に従ってブレークダウンしていくため，目標管理を最も単純に実施できるのは各部門に相互関係が生じてなく独立に存在可能な場合となる。そのような場面以外で，目標管理を適用しようとする場合は，各部門間の相互作用の確認のためにも評価指標間の因果関係の検討を行う必要が生じる。

6．結論

全体最適化という視点から組織の評価指標が持つべき特性を明確にし，全体最適化を目指す組織における評価指標の決定を「評価指標決定問題」と「部門構築問題」と明確化し，評価指標間の関係を図示することで評価指標決定の一助となる考え方を提案した。今後の課題として，組織の特徴の一つとされている現実の複雑な状況を単純化し決定可能な問題の構成を行うこと（状況定義）による視点をモデルに組み込みより説明力の大きなモデルを構築することが考えられる。

注

1）文献［12］項目「全体最適化」pp255-256 を参照して記述。
2）文献［9］pp131-135 を参照して記述。
3）文献［9］pp136-141 を参照して記述。
4）売上最大化を厳密に捉え，線形計画問題として本事例を定式化すると，以下の「その 3 ：スループット」に示すものと同じ結果が得られるが，ここでは「売上増加」→「販売単価大を優先して販売」と短絡的に捉えたものとする（線形計画問題としての定式化は例えば［11］を参照）。
5）注 4 と同様に，線形計画問題として厳密に考えると，以下の「その 3 ：スループット」に示すものと同じ結果が得られるが，ここでは「利益増加」→「限界利益大を優先して販売」と短絡的に捉えたものとする。しかし，現実的にはこれらの短絡的なとらえ方がしばしばなされる。
6）出典は注 1 に同じ。

参考文献

［1］エリヤフ・ゴールドラット；「ザ・ゴール」, ダイヤモンド社, 2001
［2］エリヤフ・ゴールドラット；「ザ・ゴール 2 」, ダイヤモンド社, 2002
［3］エリヤフ・ゴールドラット；「チェンジ・ザ・ルール」, ダイヤモンド社, 2002
［4］エリヤフ・ゴールドラット；「クリティカルチェーン」, ダイヤモンド社, 2003
［5］エリヤフ・ゴールドラット；「ザ・チョイス」, ダイヤモンド社, 2008
［6］常田稔；「マネジメント・サイエンス」, pp52-56, 成文堂, 1991
［7］今岡善次郎；「サプライチェーンマネジメント」, 工業調査会, 1998
［8］吉本一穂, 伊呂原隆；「生産と経営の管理」, pp205-206, 日本規格協会, 1999
［9］エリヤフ・ゴールドラット；「ゴールドラット博士のコストに縛られるな！」, ダイヤモンド社, 2005
［10］奥野明子；「目標管理のコンティンジェンシー・アプローチ」, 白桃書房, 2004
［11］八木英一郎；“情報化が OR/MS アプローチによる意思決定に及ぼす影響”，東海大学紀要政治経済学部第38号 pp387-412, 東海大学政治経済学部, 2006

［12］日本経営工学会編；「生産管理用語辞典」, 日本規格協会, 2002