

# 21世紀型原価計算の展望

一橋大学大学院商学研究科 教授 尾畑 裕

## 1 はじめに

今日、学会では、管理会計のトピックに比べると原価計算のトピックについて語られることが非常に少なくなってきた。そのような状況をみると、あたかも原価計算については、理論的に究明すべき問題はもうなにも残っていないかのような印象さえ受ける。それにもかかわらず一步実務の世界に踏み込めば、原価計算の世界は、理論的な解明を必要とすべき未解決な問題が山積しているように思われる。原価計算の世界に積み残されている多種多様な問題をいかに理論的に整理し、その解決の糸口を提案するかは原価計算研究者に課せられた義務といえよう。そのような未解決の課題のなかから、本稿では、より可視化能力の高い柔軟な原価計算のしくみをどうやって構築するかという課題をとりあげる。現在のIT技術、とくにオブジェクト指向技術を前提として、新しい原価計算構造のモデルを提案する。さらにオブジェクト指向技術との関連で、原価計算標準仕様の必要性と、その策定の方向性について私見を述べてみたい。

## 2 可視化ツールとしての原価計算

従来型の原価計算の限界のひとつに、計算データの不可逆性がある。原価計算は有形無形の生産物の生成プロセスを財務的に要約する技法であり、原価計算のあらゆる段階で不可逆的な要約操

作が行われる。財務的な要約は、生産物の生成プロセスに存在するさまざまなディテールを隠してしまう。一般に要約された情報からもとの物量情報を引き出すことは不可能である。この不可逆性は、有形無形の生産物の生成プロセスの可視性を大きく制限することとなる。計算の前提が変わったとき、その影響を簡単に示すことができない。有形無形の生産物の生成プロセスの連鎖がある場合、積上型の原価計算は、その不可逆性ゆえに、きわめて深刻な問題を引き起こす。

他方、現実の生産物の生成プロセス自体は、さまざまな非財務測定尺度によって描写することができる。個別的な物量情報の集合は、実際に生産プロセスで起こっていることを、詳細に記述することができる。ただ、そのような詳細な物量情報だけでは、あるアクションがどのような財務的帰結をあたえるかをすぐには予測しかねることがある。詳細な物量情報は、ローカルな技術的問題の解決には役立つかもしれないが、経済的な意思決定には不向きである。また、個別的物量情報は、ある製品の生産プロセス全体になにか異常があるかないかを、おおまかにチェックするという目的にも不向きである。

原価計算は、財務的な要約を提供するとともに、ローカルな個別的物量の事象についても手がかりをあたえられなければならない。

以上、要約情報とディテールについての情報のどちらも重要だという論点であるが、もうひとつの重要な論点は、原価計算における階層性の問題である。原価計算には、**原価計算対象の階層性**と

プロセスの階層性があり、どちらの視点をもかねそなえ、両者の視点を自由に切り替えることができなければならない。原価計算対象の階層性とは、たとえば、製品は、数多くの部品から構成されており、その部品もまた、数多くの部品や材料から構成されているといったようなアウトプット構造の階層性である。他方、資源消費の行われる場所の階層性、活動の階層性など、プロセスの階層性を的確に把握することが原価計算では重要である。

原価という要約数値の背後にある生産物の生成プロセスについて、原価計算対象の階層性に注目して、またプロセスの階層性に注目して、詳細を引き出すことを可能にする構造をもった原価計算を、ここでは、21世紀型原価計算と呼ぶことにしよう。

### 3 オブジェクト指向原価計算モデル

筆者は、オブジェクト指向原価計算という原価計算モデルを提唱している<sup>1</sup>。オブジェクト指向プログラミングは、データと手続きを一体としてあつかい、データ構造をオブジェクトとしてカプセル化し、あらかじめ定義されたインターフェイスを通じてオブジェクトを利用できるようにするプログラミング手法である。オブジェクト指向の考え方は、実装段階だけでなく、分析、設計段階にも適用される。オブジェクト指向モデルは、人間の認識に近いモデリングを可能にする。オブジェクト指向モデルを使うと、原価構造を、実際の生産プロセスに近い形で記述することができる。原価概念そのものもオブジェクト指向的にとらえなおすことにより内容豊かなものとなる。

生産物の生成プロセスのすべてが、最終製品の製品原価に要約されることにより、経営者にとって、わかりやすい1つの数値ができあがる。しかし、さまざまな事実がまじりあった結果としての製品原価そのものに含まれる情報はかなり限定的なものである。原価要素ごと、工程ごとの情報も

あわせて提示すれば、情報の損失は最小限におさえられることができる。しかし、非常に多くの部品点数をもち、多数の複雑な工程をへて完成する製品の場合、内訳情報は、指数的に増大して、人間の認識限界を簡単に越えてしまう。人間の理解できる範囲で、必要に応じて原価情報を引き出せるようにするには、どのようにすればよいか。人間が、注意を集中できる対象の数は限られる。そこで、はじめからすべての膨大な内訳情報を提供するのではなく、ひとつの切り口に注目して、その切り口にそって原価情報を柔軟に提供できるようにしておくのが望ましい。

オブジェクト指向原価計算のめざすところは、情報利用者の必要に応じて必要な情報を引き出せるシステムということになる。

従来の原価計算は、あらかじめ計算しようとするものがあって、その最終計算結果をめざして、オリジナルの数字を加工し、集計していくタイプの原価計算である。資源の投入は、投入時点では、投入資源ごとに投入量と資源の消費単価をわけて把握することも可能であるが、その後集約され、可逆性の失われた単なる数字となり、その数字が積み上げられて最終的な原価計算対象の原価が計算される。製造間接費の配賦などの手続きも、不可逆的な手続きの代表例である。

オブジェクト指向原価計算では、資源消費と生産物の生成の関連づけの作業と、製品原価の計算が、厳密に分離される。第1段階として、資源消費と生産物生成の関連づけ、数量設定、単価設定など生産物生成プロセスの構造構築を行い、第2段階として、第1段階で構築した構造をもとに、原価情報利用者の必要な原価情報を計算する。ようするに計算するためのお膳立てをしておいて、情報利用者からの要求があってはじめて、その時点で原価が計算されるしくみである。オブジェクト指向原価計算は、生産物生成プロセスのモデルを内包するのである。

筆者の考えるオブジェクト指向原価計算の基本モデルは、原価計算対象オブジェクトが資源消費

オブジェクト（実際には、資源消費オブジェクトの集合をいれた資源消費コンテナ）と関連づけられる。そして資源消費オブジェクトは、原価計算対象オブジェクトに関連づけられているだけでなく、なんらかのプロセスオブジェクトに関連づけられる。また、資源消費オブジェクトは、消費対象として資源型オブジェクトと関連し、その消費量を保持する。ちなみに資源型オブジェクトは、材料のような外部から購入した資源もあれば、自製部品のようなそれ自身が原価計算対象オブジェクトであるものもある。企業全体の総生産物全体をルートとした原価計算対象のツリー構造ができあがるとともに、企業の活動全体をルートとするプロセス階層をあらわすツリー構造が構築される。最終製品のオブジェクトから原価を計算するという操作が呼び出されると原価計算対象階層にそって、次々に再帰的に操作がよびだされていくことになる。どのようにツリーを構築するかは、各企業が、有形・無形の生産物の生成に対してどのようなストーリーを付与するかに依存する。

#### 4 オブジェクト指向原価計算の原価計算レイヤー

原価は、資源の消費量と資源の単価の積として表現することができる。さらに、その資源消費がどのような生産物生成のためにどこで生じたのかという関連づけの情報が重要である。そこで、製品、部品、部門やコストセンターの提供サービスといった、最終的または中間的生産物をあらわす原価計算対象オブジェクトと、それらの生産物の生成のためになされた資源消費をあらわす資源消費オブジェクトが関連付けられる。資源消費は特定のプロセスで行われるので資源諸費オブジェクトはプロセスオブジェクトとも関連づけられる。

筆者の提唱するオブジェクト指向原価計算では、3つのレイヤーを区別する。原価計算対象オブジェクトと資源消費オブジェクトの関係、プロセスオブジェクトと資源消費オブジェクトの関係、資源消費オブジェクトと資源型オブジェクト

との関係、このような関連付けを管理するレイヤー。それから、資源消費の消費量を管理するレイヤー。さらに資源の単価を管理するレイヤーである。これらの関連付けレイヤー、数量レイヤー、単価レイヤーを別々に保持することにより、単価レイヤーだけを動かしたり、数量レイヤーだけを動かしたりすることができる。

従来型の原価計算の場合、関連付けの情報と、数量の情報、単価の情報は、一体となっており、製品原価が計算されたあと、単価だけを差し替えて再計算するというようなことがむずかしかった。もちろん計画システムとして、単価と数量を別々に管理して、シミュレーションを容易にするようなシステムは存在したが、実績計算では、計算プロセスのどこかでこれらのレイヤーは統合されてしまう。

関連付け情報と数量情報と単価情報とで、変化の頻度が異なるとき、このレイヤー構造はとくに有益である。単価情報は頻繁に変動するかもしれない。数量情報はもう少し安定している。関連付け情報はさらに安定している。このような時に、安定している部分は実績データの平均値を用いて、変化のはげしい単価情報の部分のみ予測値、直近の値を使うといった組み合わせが可能である。

単価もマルチカレンシー対応の金額オブジェクトとすることにより、構造構築段階では、調達国の現地通貨で登録しておいて、計算段階で、日本円に換算するというようなことができる。それにより、為替相場の変動により製品原価がどのように変化するかも簡単にシミュレーションすることができる。消費数量データと単価データを一貫して分離して処理するのは、オブジェクト指向原価計算においては、オブジェクトへの参照を連鎖的にもつことにより可能となる。

#### 5 オブジェクト指向原価計算のメリット

オブジェクト指向原価モデルにしたがって構築

された原価計算システムは、シミュレーションに強い。原価の計算に先立ち、あらかじめ、生産物の生成プロセスを忠実に再現したモデルが構築されているため、多くの意思決定問題が、追加的な特別原価調査なく解決可能となる。

オブジェクト指向原価計算は、要約データとディテールの間を常に切り替えることができる。必要に応じて要約データをドリルダウンすることができる。必要に応じて、原価計算対象階層の視点とプロセスの視点を切り替えることができる。両者を統合した情報も引き出すことができる。たとえば、最終製品に含まれるある特定のプロセスのコストは、何パーセントかといった問い合わせに対応することができる。最終製品の製品原価を出発点にして、あたかも顕微鏡の焦点距離を特定の層にあわせるように特定の工程の情報のみを詳細に表示するということができる。

生産物の生成プロセスを忠実に再現したモデルが構築されているので、それをGUIと結びつけて、視点を切り替えて直感的に表示することができる。Cost Object Navigator、やProcess NavigatorといったGUIアプリケーションをつかって、生産物の生成プロセスをなぞりつつ、必要な情報を表示させていくことになる。

さらにオブジェクト指向原価計算の応用分野として分社化した子会社の工場の工程情報をふくめた連結原価計算に対応可能なことを指摘できる。オブジェクト指向原価計算では、インプットとアウトプットの連鎖を、資源型オブジェクトへの参照と消費量の組み合わせの集合として保持しているため、子会社との中間製品のやりとりのさいに、仕切価格という1本の数値による振り替えにたよらず、累積的な物量情報をオブジェクトとしてそのまま、次工程へ引き渡すことができる。それにより、情報損失を防ぐことができる。

さらにオブジェクト指向原価計算では、原価計算対象の定義、プロセスの定義を柔軟に、代替的に行うことにより、多様な原価計算が可能である。

## 6 21世紀型原価計算の実例

筆者の提唱するオブジェクト指向原価計算は、いまだ構想段階で、若干のプロトタイプを作成している段階であるが、すでに同様の問題意識から設計されたシステムも存在している。かならずしも純粋にオブジェクト指向というわけではないが、筆者の問題意識に近い問題意識から設計されているものである。

1つは、構造マトリックスを利用したシステムである。構造マトリックスを利用する方法は、ドイツにおけるラスマン(G. Laßmann)らの経営計画原価計算の考え方を発展させたものである。ドイツの鉄鋼メーカーHoesch社で原価計画・原価計算システムCOSTMATとして開発された。それをわが国のIBMの外山味之氏が注目し、IBMのMATPLANとして結実した。現在、AVIX社に移った外山味之氏により継続的に改良され、Supercel(3D spread sheet)として開発・販売されている<sup>ii)</sup>。

構造行列を利用して、経営内に存在する因果関係を2次元のテーブルに定義をし、ロジックを可視化していく。行列と行列をかけたものが、また行列になるという行列の一般的性格を利用して、テーブルを連結していく。マクロテーブルのなかにマイクロテーブルを定義するという方法で、小さい部分のロジカルな関係をより大きな部分のロジカルな関係のなかに定義して、経営内の見通しをよくすることができる。工程間の振替えが、1つの仕切価格ではなく、ベクトルの引渡しという手法をとることにより、オブジェクト指向原価計算と同様の効果を実現しているといえる。

それとは別に林總アソシエイツの林總氏が開発しているAUC(Advanced userfriendly cost system)というシステムがある<sup>iii)</sup>。林氏は、原価計算は生産管理の裏返しという信念で長年原価計算システムの研究をしてきたが、ABC/ABMの考え方に触発されて2003年に、新しい原価計算ツ-

ルを開発した。基本的なコンセプトは、「ABC/ABM」「オーダー別個別原価」「原単位実際原価」「リソース、アクティビティ、コストオブジェクトの階層化」「財務会計との連動（勘定連絡図の自動生成を含む）」「GUIの活用」を同時に実現するシステムである。コストオブジェクト階層とアクティビティ階層を切り替えることができ、詳細データをドリルダウンできる機能、色分けしたGUI機能など、筆者の提案するオブジェクト指向原価計算のコンセプトに非常に類似する性格を有している。GUIのつまみで操作できるシミュレーション機能など、直感的なわかりやすさを実現するための独自の工夫が含まれている。

## 7 仕様の標準化

ここでいっている仕様の標準化は標準ソフトウェアのパッケージのことではない。原価計算が対象としている生産物の生成プロセスは、企業ごと工場ごとに多種多様であり、要求される情報ニーズもそれぞれ異なっている。したがって、原価計算システムをパッケージとして提供することには、本質的に限界がある。しかしながら、原価計算の機能のなかには、多種多様な工場に共通で利用できる機能もあり、そのような部分については標準的なソフトウェアコンポーネントが提供されていることが望ましい。そのようなコンポーネントが複数のベンダーから提供され、それを組み合わせて、さらに独自開発部分を付け加えて自社の原価計算システムを構築できれば都合がよい。しかも、そのコンポーネントが生産管理などの他の標準化されたコンポーネントと連携できれば理想的である。そのコンポーネントと関連する他のシステムに影響をあたえず、あるコンポーネントを他のベンダーのものにとりかえることもできる。標準仕様に準拠のオープンソース原価計算システム用フレームワークというのもあってよい。企業にとっては選択肢が広がるのである。

仕様の標準化には、先進的な原価計算のしくみ

の普及という効果もある。先進的な原価計算のしくみの普及ということでは、かつては「原価計算基準」がその役割を果たした。昭和37年に企業会計審議会から中間報告として出された「原価計算基準」は、昭和37年以来、一度も改定されておらず、陳腐化しているという批判も聞かれるが、成立当初は先進的な原価計算を普及するのに非常に意義があったと評価されていることも忘れてはならない。「原価計算基準」のような基準は、法的な背景によって、先進的な原価計算を普及させる効果をもったのであるが、現代においては、そのような法的強制力に依存せずに、先進的な原価計算を普及させる方法がありうる。今日では、原価計算システムは、コンピュータシステムを離れては存在しえない。したがって、原価計算システムを構築するさいに利用できるコンポーネントの標準仕様に策定することにより、先進的な原価計算のしくみをデファクトスタンダードとして普及させることが可能である。

標準仕様の策定ということ、とくに注目に値するのは、PSLXコンソーシアムの活動である<sup>iv</sup>。PSLXは、Planning and Scheduling Language on XML specificationの略である。PSLXコンソーシアムとは、生産計画・スケジューリングの標準化を行う非営利団体で、スケジューラを開発しているベンダーや、研究者が会員となっている。OASISの活動にも参加し、PSLXを国際規格にするために精力的に活動している。

このPSLXコンソーシアムは、2003年6月に、ガイドライン、APSによる製造業のグランドデザイン、ドメインオブジェクト、APSエージェントモデル、XML標準規約、PSLX共通用語辞書といった勧告をだしている。PSLX準拠のシステムと他のシステムとの連携はXMLベースで行われる。〈PSLX〉〈/PSLX〉で囲まれた、XML文（PSLX文）に、問い合わせ文を書いてシステムに渡すと、やはりPSLX文で結果が返されることになっている。このよう

にXMLベースでシステム間の連携をはかることができる。

PSLXと原価計算システムを連携させるには、PSLX文によるやりとりを前提としたシステム連携を想定することもできるし、PSLXの勧告で定義されているドメインオブジェクトを独自に拡張していくことにより、原価計算用のドメインオブジェクトを定義し、原価計算用のエージェントモデルを構築していく方向も考えられる。

## 8 おわりに

本稿では、21世紀型原価計算として、オブジェクト指向原価計算を中心に考察してきた。そこでのキーワードは、可視性、柔軟性、直感的理解である。これらの特徴をオブジェクト指向原価モデルは実現できる。筆者が現在取り組んでいるのは、オブジェクト指向原価計算の基本的モデルの開発であり、実装としてはプロトタイプ的なものにとどまっている。在庫の生成、在庫の消費の表現のしかたはいろいろ考えられるが、どのような形がよいか？計画計算と実績計算のリンクはどのようにモデル化するのがよいか、などさらに解決しなければならない点がある。筆者の提唱するオブジェクト指向原価計算は、プロトタイプを作りながら基本モデルを試行錯誤で構築している段階であり、実務上の使用に耐えられるようにするためには、それなりの設計が必要になる。無限のリソースを要求するともいわれるオブジェクト指向であるので、ナイーブなオブジェクト指向の設計では、パフォーマンスが著しく低下したり、天文学的なメモリが必要とされる可能性がある。実務で利用する場合には、実行可能性を考慮した設計につくりかえる必要がある。

オブジェクト指向技術をベースにした原価計算のコンポーネントの標準仕様の策定についても、PSLXとの連携を視野に入れて取り組んでいきたい。

i たとえば、以下の論文を参照のこと。

拙稿「オブジェクト指向原価計算の基本構造」一橋論叢、第128巻第4号(2002年10月)、402-418ページ。

拙稿「オブジェクト指向原価計算モデルによるリスクの把握と管理—調達資材価格変動の潜在的リスクの把握とヘッジ利用に対する原価計算的Viewの提供について」一橋大学大学院商学研究科編『新世紀の先物市場』東洋経済新報社、2002年、第12章(pp.193-208.)

拙稿「コストの透明性とオブジェクト指向原価計算」J I C P A ジャーナル、No.570(2003年1月)、pp.54-59.

また、筆者のWebサイトのなかにもオブジェクト指向原価モデルについてのページをもうけている。(http://obata.misc.hit-u.ac.jp/oocm/) 尾畑研究室の学生が開発したオブジェクト指向原価計算の特定機能を実装したソースコードもダウンロード可能である。

筆者の提唱するモデルとは異なるが、ドイツにおいては、シュミッツ(H. Schmitz)が、オブジェクト指向原価計算を提唱している。

Schmitz, Hans, Objektorientierte Konzepte für Kosteninformationssystem: Eine Eignungsprüfung für die computer-integrierte Fertigung, Wiesbaden 1997.

ii <http://www.avix.net/lab/index.htm>を参照のこと。

iii 筆者は林總氏のシステムのデモを直接見る機会を得たが、残念ながらAUCについて紹介している入手可能な文献は存在していない。林氏の以下の文献は、林氏の基本的な考え方を知るのに役立つ。林總「やさしくわかるABC/ABM—経営に役立つ新しい原価計算—」日本実業出版社、2002。

iv PSLXコンソーシアムについては、<http://www.pslx.org/>を参照のこと。