

マテリアルフローコスト会計の 意義と展望

● 國部克彦 ◇神戸大学大学院教授

◆ Summary ◆

マテリアルフローコスト会計は環境管理会計の基盤手法として内外で発展してきた。本稿では、マテリアルフローコスト会計の発展動向を押さえた上で、その基本的な計算原理と活用方法について解説する。さらに、日本からマテリアルフローコスト会計の国際標準化提案が進められているのでその概要と、筆者が考える望ましい標準化のあり方についても論及する。

《はじめに》

環境管理会計 (Environmental Management Accounting) は、企業内部において環境と経済を連携させる技術一般を指す総称であり、環境配慮型設備投資決定、環境配慮型原価企画、環境配慮型業績評価、ライフサイクルコストリングなど、多様なツールが環境管理会計手法として発展してきた。その中でも、マテリアルフローコスト会計 (Material Flow Cost Accounting: MFCA) は、国際的にも国内的にも顕著な発展を遂げており、環境管理会計の基盤を形成する手法として位置づけられる。

マテリアルフローコスト会計は、日本では2002年に経済産業省が発表した『環境管理会計手法ワークブック』において紹介されて以来、政府機関の強力な支援もあって、着実に企業間に普及しつつある。本特集で解説されているキャノン、田辺製薬、積水化学、日東電工をはじめとして、多くの成功事例が蓄積されつつある。

これは、マテリアルフローコスト会計が他の環境マネジメントの手法と異なり、環境保全を指向するだけでなく、コスト削減による生産効率のアップも目的とするため企業の関心を引きやすく、しかも、大きな成果を実現する可能性が高いためである。

しかし、マテリアルフローコスト会計は計算原理は比較的シンプルであるが、実際に導入するためには、多くの課題を克服する必要がある。そのためには、マテリアルフローコスト会計として外せないポイントを理解すること、効果のあがる側面がどこにあるかを想定すること、導入・促進の組織体制をうまく運営することなどが必要になる。本稿では、マテリアルフローコスト会計の内外での発展動向を踏まえた上で、マテリアルフローコスト会計の計算原理とその活用可能性について論じ、最後に国際標準化へ向けた展望を述べることにしたい。

I マテリアルフローコスト会計 の内外での発展経緯

マテリアルフローコスト会計は、1990年代後半にアウグスブルク大学のB.ワグナー教授と同教授が創設したIMU (経営環境研究所) のM.ストローベル博士らが開発した手法で、ドイツ政府のプロジェクトやバイエルン州のプロジェクトを通じて、大きな成果をあげてきた。

ワグナー教授はもともとエコバランスを研究

しており、同教授の指導によるクネット社のエコバランスはその全体的な包括性の点で有名であった (國部, 2000, 第3章参照)。しかし、エコバランスでは、企業への物質投入が重量でしか表現できないため、そこに物質の購入原価を統合することによって、エコバランスはマテリアルフローコスト会計へと発展したのであった。

その後、マテリアルフローコスト会計は、2003年にドイツ環境省・環境庁が刊行した『環境コストマネジメントガイド』(FEM/FEA, 2003)で、環境管理会計の主要手法として位置づけられている。さらに、環境管理会計の基礎をマテリアルのフローにおく考え方は、2005年に発表されたIFAC (International Federation of Accountants) の『国際ドキュメント: 環境管理会計』(IFAC, 2005)においても引き継がれており、同書では、マテリアルフローコスト会計の実際例としてドイツ企業とキャノンの事例が掲載されている。

日本では、経済産業省が長年にわたって、環境管理会計の手法開発に取り組んできたが、マテリアルフローコスト会計は2000年から同省のプロジェクトに組み込まれ、2002年の『環境管理会計手法ワークブック』では環境管理会計の主要手法の一つとして解説されている。経済産業省では、その後もマテリアルフローコスト会計の普及・開発に努力しており、2004年から2005年にかけては、大企業と中小企業への普及プロジェクトに着手し、30社以上へのモデル導入を実施した¹⁾。2006年にはマテリアルフローコスト会計に関するセミナーを日本全国で開催し、あわせて手法の高度化に関する調査も行った (日本能率協会コンサルティング, 2007)。

さらに2007年に入って、経済産業省は、マテリアルフローコスト会計を中心とする環境管理会計手法をISO14000ファミリーのひとつとして国際標準規格として提案する方針を決定し、筆者をはじめとする関係者が6月に開催されたISO14000を管轄するTC207総会においてその

方針を国際的に公表した (吉田, 2007)。

このようにドイツで生まれ、日本とドイツで発展してきたマテリアルフローコスト会計は、国際的に環境管理会計の基盤としての地位を確立し、国際標準化という新たな局面が始まろうとしているのである。

II マテリアルフローコスト会計 の計算原理

それではマテリアルフローコスト会計はどのような計算手法で、通常の前価計算とはどこが異なるのであろうか。

マテリアルフローコスト会計は、工程内のマテリアル (原材料) の実際の流れ (フローとストック) を投入物質ごとに金額と物量単位で追跡し、工程から出る製品と廃棄物をどちらも一種の製品と見立ててコスト計算する手法である。日本でのマテリアルフローコスト会計実務では、製品は「正の製品」、廃棄物は「負の製品」と呼ばれる場合もある。

マテリアルフローコスト会計では、製造プロセスで廃棄物が生じるポイントごとに測定することを原則とし、測定ポイントは物量センターと呼ばれる。マテリアルフローコスト会計を原理的に適用するならば、物量センターごとに、すべての投入物質 (マテリアル) のインプットとアウトプットを測定し、良品として次工程に引き継がれる部分と廃棄される部分を区別することが必要になる。

さらに、マテリアルフローコスト会計では、投入された原材料費であるマテリアルコストだ

Profile

こくぶ・かつひこ ◇1990年、大阪市立大学大学院経営学研究科後期博士課程修了。博士 (経営学)。大阪市立大学・神戸大学助教授を経て、2001年より現職。2003年に研究成果活用企業「環境管理会計研究所」創設。経済産業省委託環境管理会計国際標準化委員会委員長、MFCA開発・普及事業委員会委員長。近著に「環境経営のイノベーション」(生産性出版)、「環境経営・会計」(有斐閣) などがある。

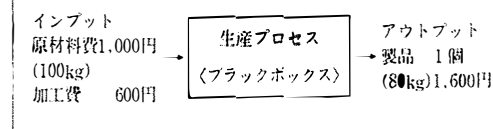
けでなく、労務費や減価償却費のような加工費もシステムコストとして、製品と廃棄物に配賦する。これは廃棄物が生じる場合でも、製品と同じく加工が施されており、労務費や設備費がかかっていると考えるためである。なお、マテリアルコスト、システムコスト以外に、廃棄物の配送・処理コストも、マテリアルフローコスト会計では重要なコスト構成要素となる。

マテリアルフローコスト会計の基本的な構造は以上のとおりであるが、その特徴を、通常の原価計算との比較しながら説明しておこう。

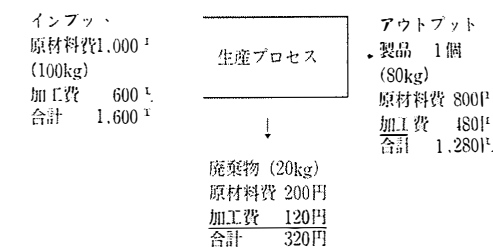
まず、原材料の購入原価1,000円、加工費（人件費と設備費）600円で、製品を1個作る、非常に簡単な製造プロセスを想定してみよう。なお、原材料の投入高（インプット）は100kgで、最終製品は80kgであると想定しておこう。この関係を通常の原価計算で考えると図1のようになる。

図1では、廃棄物が20kg出ているにもかかわらず、そのコストは計算されておらず、インプット段階での投入額の合計が製品原価として

【図1】 通常の原価計算の基本パターン



【図2】 マテリアルフローコスト会計における計算例



計上されている。これは通常の原価計算の目的が、いくらで売れば投下したコストが回収できるかを計算するところにあるため、購入した原材料のうち廃棄された部分も製品コストとして計上しなければ、製品販売によって生じる利益を計算することができないためである。通常の原価計算においては、このように廃棄物の原価を計算する必要はなく、この部分は構造的に見落とされてきたのである。

ただし、通常の原価計算にも、製造工程で発生する仕損や減損を把握する計算手法もあり、その手法は仕損や減損を度外視しない方法ということで非度外視法と呼ばれる。非度外視法を適用すればマテリアルフローコスト会計と類似の結果が得られる場合もあるが、実務的には非度外視法はほとんど使用されていない。また、非度外視法はマテリアルのインプットとアウトプットの測定方法に関して厳密な規定をもつものではなく、原材料の物質単位のフローとストックを重量と貨幣単位で実測ベースにより測定するマテリアルフローコスト会計とは手法の目的を異にする。

一方、マテリアルフローコスト会計では、上記の事例であれば、図2のように計算する。原材料費の1,000円は、製品と廃棄物の重量比にしたがって800円と200円に配分される。加工費をどのように製品と廃棄物に配賦するかについては、いくつかの方法が考えられるが、最も標準的な方法として原材料の重量比を基準にすれば、480円を製品に、120円を廃棄物に配賦することになる。その結果、製品は1,280円、廃棄物は320円となる。

図2で重要なことは廃棄物320円という情報である。通常の原価計算では、廃棄物は20kg相当の物体として理解されていたのだが、マテリアルフローコスト会計を導入することによって、その物体は320円相当であることが明らかとなった。つまり、廃棄物処理費を含まずに1個あたり320円

分（製造原価合計の20%）を捨てているわけであるから、企業としてはこの部分を何とか削減したいと考えるであろう。

さらに320円という金額が明らかになったことで、企業にとっては廃棄物削減のための対策も立てやすくなる。1個あたり320円以下の対策をとって、廃棄物を減少させれば、その分コストが節約できて、利益が向上するからである。（ただし実際には、原材料費や加工費が投入量に比してどのように変動するかについての分析が必要である。）

このように、通常の原価計算では構造的に見落とされてきた廃棄物の価値を金額で適切に評価し、経営者に対して廃棄物削減を動機付ける点にマテリアルフローコスト会計の特徴がある。これは、標準的な生産方法を前提とする歩留管理とは、あらゆる前提条件を除外してインプットとアウトプットの差額を計算する点において、本質的に異なるものである。

III マテリアルフローコスト会計の活用可能性

マテリアルフローコスト会計は経営の様々な場面で活用することができるが、特に、①設備投資、②原材料の変更、③製品設計・生産計画の変更、④現場の改善活動、の諸側面で効果をあげることが期待されている。

1 設備投資面への活用

マテリアルフローコスト会計は、工程における廃棄物の経済的な大きさを正確に把握することができるので、設備を取り替えることによって廃棄物が減少する場合、その効果を適切に評価することが可能となる。通常の管理手法は、既存の設備を前提として歩留率などが設定されている場合が多く、設備そのものの非効率性は現場管理の視点では枠外に置かれている場合が多い。したがって、マテリアルフローコスト会計によって、設備そのものの非効率性を廃棄

物の原価という点から把握することによって、代替案との比較が可能となるのである。

ただし、この場合でも、マテリアルフローコスト会計で算定される廃棄物には人件費のような固定的な原価も含まれているため、廃棄物の物理的な減少がそのままコストの減少につながるかどうかについては注意が必要である。しかし、実際には廃棄物処理には相当の工数がかかるため、その削減は相応の効果を生む場合が多い。

2 原材料調達への活用

廃棄物発生の原因は設備にある場合も少なくないが、納入された原材料の形状や性質に起因する場合も多い。現場で生じる廃棄物の多くは、購入材料を削り抜いたり、削ったりした結果生じる場合が多いが、このような部分が少なければ少ないほど廃棄物は少なくなり、かつ資源保護にもつながることになる。設備の変更はそれほど頻繁に実施することはできないが、購入材料の形状や性質の変更はより容易な場合もある。ただし、サプライヤーとの交渉が必要である。

サプライヤーにとっても、形状や性質の変更が有利であると判断すれば、この点での改善が期待できるし、サプライヤーにおいてもマテリアルフローコスト会計を導入すれば、それをどの程度のコストをかけて実施する価値があるかを計算することができる。この問題は、マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの拡張によって、より有効に対応することが可能となる。

3 製品設計・生産計画への活用

原材料の変更のみならず製品の設計方法が廃棄物発生の原因になっている場合もある。このような場合にはマテリアルフローコスト会計の結果得られた情報を、製品の設計開発担当者にフィードバックして改善の可能性を追求することが重要である。特に、環境配慮型原価企画のように、原価企画段階で環境配慮を考慮するこ

とを方針としている場合には、環境影響だけでなく、マテリアルフローコスト会計から得られる情報も加味して、製品の設計開発方法が検討されるべきである。

また、工程で排出される廃棄物の原因のひとつに、ラインの段取替がある。段取替によって、同一の製造ラインから生産される製品の種類を変更する場合、その間に機械の洗浄や試験運転などを行う必要があり、それが原因で廃棄物が発生することになる。この点については生産計画の変更によって廃棄物を減らすことが可能である。

4 現場改善活動への活用

マテリアルフローコスト会計は現場改善活動の中で活用することも可能である。企業の製造現場では、日常的に、生産効率の向上やコスト改善を目指す活動が行われている。日本企業は、TQCやTPMなどの現場のグループ単位での改善活動に関しては熱心に取り組んでおり、日本企業の競争力の源泉となっている。しかし、これらの活動は、活動単位を超えた全体状況の把握が十分でないことが多かった。

これに対して、マテリアルフローコスト会計によってこれらの活動を経済単位で統合し、各活動の有効性を相対的に評価することが可能となる。これは現場で働く人々にとっても重要な動機付けとなりうる。また、これまでの現場の改善活動は、機械の休止や作業プロセスの無駄などの生産機会（収益獲得機会）の逸失を対象にすることが多かった。しかし、生産機会の無駄を排除しても、その削減された部分に対して新たな仕事を手当し、さらに収益が実現しなければ、削減したはずのロスが利益に反映されないことになる。これに対して、マテリアルフローコスト会計では、実際に生じているロスだけを対象にするので、具体的な利益に貢献する手法として、現場活動を活性化する可能性を持つ。

IV マテリアルフローコスト会計の展望：国際標準化へ向けて

マテリアルフローコスト会計はドイツで開発されてから10年程度がたち、本特集で紹介する企業を含め、日本でも顕著な発展を遂げてきた。今後の展開方向としては、マテリアルフローコスト会計の一層の発展可能性の追求と国際標準化への動きがある。マテリアルフローコスト会計の発展可能性については、2006年度の経済産業省の委託プロジェクトで詳細に検討したので（日本能率協会コンサルティング、2007；國部・下垣、2007）、ここでは国際標準化の方向性について検討しておく。

マテリアルフローコスト会計をベースとする環境管理会計の国際標準規格については、日本がISO14000ファミリーを所管するTC207へ提案する方向で進めており、筆者はその国内対応委員会の委員長という立場であるが、ここでは公的な立場ではなく、研究者の視点から、筆者が望ましいと思う標準化のありかたを検討してみよう。

マテリアルフローコスト会計を標準化する場合、その方向性は2つある。ひとつは、原価計算手法として方法を厳密に規定する方向であり、もうひとつはマテリアルフローコスト会計の考え方を標準化する方向である。マテリアルフローコスト会計の世界的な普及状況を鑑みても前者はやや時期尚早であるし、管理会計という企業の自主性に任せるべき部分もある。しかし、マテリアルフローコスト会計の考え方が共有化されなければ、有効な効果は期待できないので、まずはマテリアルフローコスト会計の基本的な考え方を標準化すべきと考える。

それではマテリアルフローコスト会計の基本的な考え方とは何か。それは工程をフローでみる考え方である。環境管理は、エンドオブパイプ型からインプロセス型へ発展すべきといわれている。しかし、インプロセスに関する見方は

十分に定式化されているわけではない。マテリアルフローコスト会計は、インプロセスの見方をマテリアルのフローを把握する方法として、フローにおける因果連鎖をみる視点を定式化したものと理解することができる。ドイツでは、マテリアルフローを管理する方法をフローマネジメントと呼んでいるが（Wagner and Enzler, 2006）、これはこの側面を強調したものである。

マテリアルフローコスト会計は、単にフローをみるだけでなく、そこにコスト情報を追加することによって、環境と経済を結びつける効果をもつ。フローを把握するというポイントさえ外さなければ、コスト計算方法における精粗の程度は自ずと見通しをつけることができる。逆に、コスト計算に目を奪われて、フローを理解する視点を忘れては本末転倒となって、有効な成果を期待しえない場合も出てくることになる。フローをみるということは、環境への悪影響の原因を遡るということでもある。廃棄物の発生

地点でいくら適正な処理に努めても、その原因を除去しなければ、根本的な解決には到達しえない。そのためにはフローを遡ることが必要であるし、そのための情報基盤を構築しなければならない。マテリアルフローコスト会計はそのための基本的な手法として、環境面だけではなく経済面に関する情報も取り入れたところに本質的な特徴を持つ。

マテリアルフローコスト会計は、経済面への大きな効果も期待できるので、企業にとっても導入を検討しやすいメリットがある。しかし、マテリアルフローコスト会計を生産管理の手法としてだけ位置づけると、短期的な効率向上を指向するあまり、今度は環境面への配慮がおろそかになる傾向が出てくるおそれがある。環境保全と生産効率アップのバランスのとれた向上こそマテリアルフローコスト会計が目指すべき方向であり、経営トップはこの点について十分な理解が必要になる。このあたりの理解の共有が標準化作業による大きなメリットになると期

待される。

〈むすび〉

本稿では、マテリアルフローコスト会計の意義と展望について、最も基本的な計算原理から説き起こし、その活用局面を説明するとともに、最近の話題であるマテリアルフローベースの環境管理会計の国際標準化について私見を述べた。

マテリアルフローコスト会計が環境管理会計の基盤として発展してきたことは明らかであり、今後は、手法としての一層の拡張可能性が指向されるべきであり、同時にマテリアルフローコスト会計によって環境と経済が両立されることの意味が十分に共有される必要がある。その基本は、マテリアルのフローを把握するという視点であり、マテリアルフローコスト会計の効果もすべてこの点から生じていることを理解すべきである。

マテリアルフローコスト会計は、国際標準化の局面を迎えて、新しい段階に到達したといっ
てよいであろう。このことが企業における環境と経済の連携強化につながることを期待したい。

(注)

- (1) モデル事業は、大企業に関しては日本能率協会コンサルティングが、中小企業については社会経済生産性本部が委託を受けて実施し、その成果は、<http://www.jmac.jp/mfca/> および <http://www.meti.go.jp/policy/eco-business/> で公開されている。
- (2) これは企業における管理可能性原則ということであり、マテリアルフローコスト会計を適用する場合は、現場における管理可能性原則の再検討が必要となる。この問題に関する詳細については國部 (2007) 参照。

〔参考文献〕

- IFAC (2005) *International Guidance Document: Environmental Management Accounting*, International Federation of Accountants.
- FEM/FEA (2003) *Guide to Corporate Environmental Cost Management*, Germany Federal Environmental Ministry and Federal Environmental Agency
- Wagner, B. and Enzler, S. (eds.) (2006) *Material Flow Management: Improving Cost Efficiency and Environmental Performance*, Physica-Verlag.
- 経済産業省 (2002) 『環境管理会計手法ワークブック』経済産業省
- 経済産業省 (2007) 『マテリアルフローコスト会計手法導入ガイド』経済産業省
- 日本能率協会コンサルティング (2007) 『マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書 (経済産業省委託事業)』株式会社日本能率協会コンサルティング。
- 國部克彦 (2000) 『環境会計 (改訂増補版)』新世社。
- 國部克彦編 (2004) 『環境管理会計入門』産業環境管理協会。
- 國部克彦 (2007) 『マテリアルフローコスト会計の継続的導入に向けての課題と対応』『国民経済雑誌』第196巻第5号。
- 國部克彦・下垣彰 (2007) 『MFCA と LCA の統合と活用の意義』『環境管理』第43巻第8号、68-73頁。
- 國部克彦・伊坪徳宏・水口剛 (2007) 『環境経営・会計』有斐閣。
- 中島道靖・國部克彦 (2002) 『マテリアルフローコスト会計』日本経済新聞社。
- 吉田敬史 (2007) 「ISO/TC207北京総会報告」『環境管理』第43巻第8号、58-64頁。