

サプライチェーンにおける マテリアルフローコスト会計の可能性について

——「環境系列化」の可能性

中嶋道靖

関西大学商学部教授

日本において、環境と経済を両立させる環境管理会計手法として活用されるマテリアルフローコスト会計（MFCA）は、個別企業での無駄削減のマネジメント手法としてだけでなく、サプライチェーンでの省資源化促進のマネジメント手法として有用であることが明らかになった。本稿では、サプライチェーンでの MFCA の具体的な有用性、その理論的な意義、さらには省資源化の可能性について論じるとともに、環境技術と環境バリューチェーンを実現する企業の「環境系列化」を提言する。

はじめに

マテリアルフローコスト会計（MFCA）は日本企業において 150 社を超える導入実績を数える。MFCA 導入企業は、資源生産性の観点から、個別企業内でのプロセスにおけるマテリアルロスコストをコスト情報として「見える化」し、資源の無駄を改善するとともにコスト削減を達成することに成功している。さらに MFCA はサプライチェーンにおける省資源化促進ツールとして発展しようとしている。本稿では、これまでの個別企業での事例からサプライチェーンに拡張した事例や 2008 年度に経済産業省委託事業として実施されているサプライチェーンでの MFCA の事例などを踏まえて、MFCA が持つサプライチェーンでの省資源の究極化の可能性と企業マネジメントでの実行可能性と有用性について解説する。MFCA が、環境の時代のものづくりマネジメントを構築する上で重要な機能を果たすことを説明するとともに、そのものづくりの基盤となる「環境系列化」の可能性についても述べることにする。MFCA は、地

球レベルでのものづくりを体系的に変える基本概念とマネジメントの枠組みを提供しはじめている。

1 サプライチェーンへの MFCA の適用

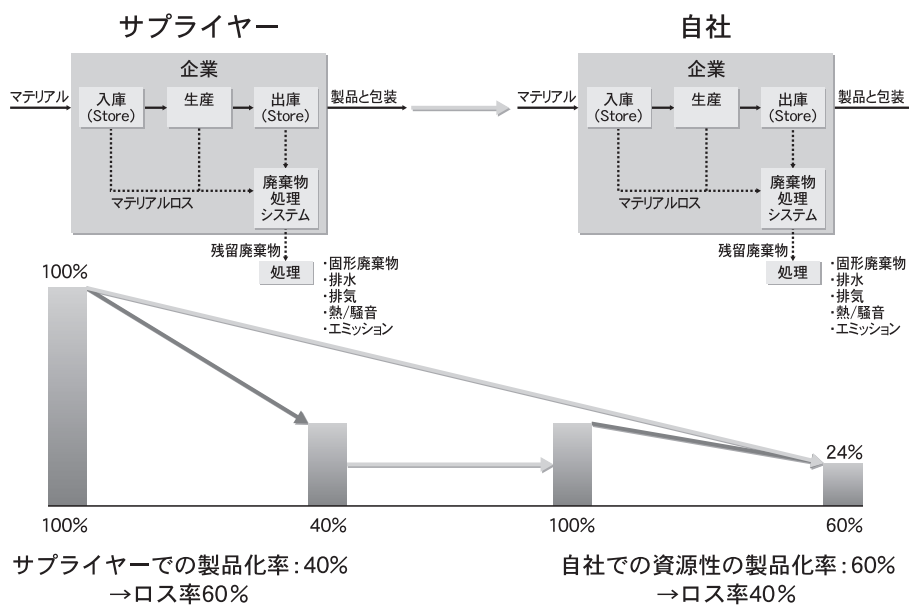
MFCA は、正の製品と負の製品に関する情報を経営情報に加工し、プロセスでの資源生産性を「見える化」し、負の製品である資源生産性上での無駄（マテリアルロス）の削減を促進する環境管理会計手法である。これまでは、企業の製造工程など、企業内のプロセスに MFCA を導入し、伝統的なマネジメント情報では見えなかったマテリアルロスの発見と削減を実現してきた。MFCA 分析をインプロセスで実施すると、さらに、マテリアルロスの削減を達成するために、導入したプロセスの川上・川下のプロセスへ MFCA 分析を拡張しようと自発的に考えられる。なぜならば、当該プロセスでのマテリアルロスの発生原因が川上・川下プロセスに存在したり、川上・川下プロセスとの共同によってマテリアルロスの削減が可能になったりするからである。

2001年度経済産業省委託事業で実施したキヤノン(株)でのレンズ工程におけるMFCA分析は、MFCAの自発的拡張性の典型事例である。MFCA分析の結果によって、キヤノン内のマテリアルロスの原因を改善するためには投入される硝材自体を変更する必要があることは容易に理解できた。そこで、川上プロセスに位置する硝材メーカーと共同で技術的革新によるマテリアルロスの削減が実施された。また、田辺製薬吉城工場(株)でのマテリアルロスの改善は、川上に位置する田辺製薬グループ(現・田辺三菱製薬グループ)の山口田辺製薬(株)(現・田辺三菱製薬工場(株))で製造された医薬品の原料変更などの共同検討によって達成された。これら具体的な実施に際しては、双方ともにMFCAによるマテリアルとコストに関する情報が重要な役割を果たしている。

このような分析によって新たに「見える化」した点として、図1に示される資源生産性の現状がある。たとえば、図の右側企業を自社としてMFCAを実施し、マテリアルだけに注目し、

マテリアルロス率を「見える化」した場合に40%のマテリアルロスがあったとする。この40%は自社にとっては驚きの数値であり、改善のモチベーションは一気に上がるというのが個別企業でのMFCAの成功例である。しかしながら、先のキヤノンの事例のように、サプライヤー企業も含めた一貫したMFCA分析が実施できた場合には、さらなる資源生産性に関する驚きの現状が「見える化」する。たとえば、サプライヤー企業でのマテリアルロス率が60%であったとすると、川下に位置する自社の製品を製造する上で、サプライヤー企業から一貫して資源生産性をみれば、マテリアルの製品化率は24%に過ぎず、マテリアルロス率は76%ということになる。

図の例はあくまでも説明上作成したものであるが、私見によれば、このような視点で見た場合、自社でのマテリアルの製品化率が10%に満たないものもあるようである。このように、MFCAは導入の範囲を拡張することで、サプライチェーン(産業連関)の中での自社製品の



サプライチェーンでの資源生産性 製品化率: 24% → ロス率 76%

図1 サプライチェーンでのマテリアルロスの「見える化」

資源生産性を「見える化」することが可能であり、何よりも複数企業間で共通した理解可能なコスト情報を作り出すことができる。このコスト情報によって、一企業ならびに複数企業間でのマテリアルロス削減に向けた経営意志決定が可能となる。

ただし、このようなマテリアルロスの削減を実施する上での経営意志決定を実務において実現しようとするれば、たとえば、互いの製造コスト情報を公開し合うことになり、価格交渉力を失うと想像される。したがって、現実的にはサプライチェーンでのMFCAの有効活用は不可能であると実施する前に判断されることが多い。

しかしながら、本当に不可能なのであろうか？ また、すべての情報を開示しなければMFCAによってサプライチェーンで「見える化」されたマテリアルロスの改善はできないのであろうか？

このような視点から、サプライチェーンにおけるMFCAの事例観察を通して見出されたMFCAの活用可能性をみることにする。

2 MFCAによる サプライチェーンマネジメント

まず、マテリアルロスが「見える化」していない状況で、マテリアルロスの改善活動を検討することはあり得ない。したがって、これまで同様に自社にMFCAを導入する。自社内だけ

を範囲としたMFCAの場合、見出されたマテリアルロスが発生原因別にロスコスト額の大きさによって優先順位付けされ、自社での改善可能性が検討される。その結果、一般的には改善可能なマテリアルロスと改善不可能なマテリアルロスに分類される。

改善不可能なマテリアルロスとは、費用対効果が合わないもの、現在の技術では改善不可能なもの、自社で発生はしているものの、改善の原因もしくは改善点が自社ではなくサプライヤーもしくは顧客にあるもの（自社とサプライヤーもしくは顧客の両方になる場合も含む）が存在する。

この「自社で発生はしているものの改善の原因もしくは改善点が自社ではなくサプライヤーもしくは顧客にある」マテリアルロスこそが、サプライチェーンにおけるマテリアルロスである。サプライチェーンでのマテリアルロスを整理すると図2に示すようになる。これはマテリアルロスの発生場所と発生原因とが組織間をまたぐ（乖離する）ことに由来するロスである。

さらに、企業間という意味でのサプライチェーンに特徴的なマテリアルロスがある。それは、各企業間に存在するストックである。図3に示すように、自社を起点にみた場合、MFCA分析ではそのプロセス（製造工程）が目的とする製品または工程完了品を正の製品として、それ以外の正の製品（製品）にならないマテリアルロスを負の製品として評価する。

サプライチェーンでのMFCAマネジメントでないと解決しない 自社内のプロセスでのマテリアルロス

- ・ 発生と原因の関係性の断絶または改善点の乖離

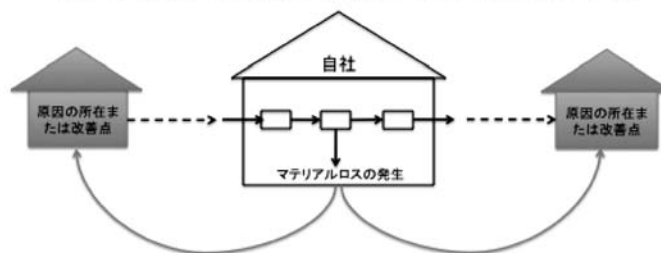


図2 サプライチェーンにおけるマテリアルロス

2企業間のマテリアル移動に伴う マテリアルロス

- ・ 2社間のロジスティックおよびストックに関わる不適合によるロス
- ・ 2社間の生産計画の未調整によるロス(ロットサイズの違い)など

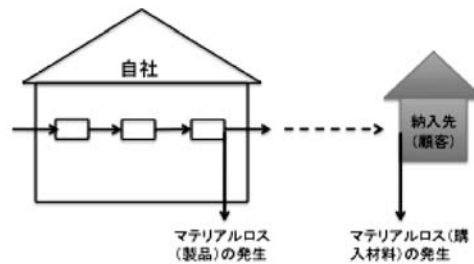


図3 サプライチェーンに特徴的なマテリアルロス

したがって、企業内プロセスを対象とした MFCA プロジェクトにおいて、いわゆる製品がマテリアルロスになることは一般的にはない。筆者の経験では、MFCA の範囲を広範囲に取ることでこのマテリアルロスも顕在化するが、製造工程などのインプロセスでの MFCA 分析では見落とされがちである。MFCA の範囲を拡張することで、自社プロセスにおいて正の製品として製造されたものが何らかの理由から自社内で廃棄されることがある。このような製品のマテリアルロスが、サプライチェーンを MFCA 分析した際に改めて「見える化」するマテリアルロスである。

このような製品であるマテリアルロスの発生は、自社内での意志決定や管理、たとえば、受注見込みの見誤りや製品保管上でのトラブルなどが原因となる場合もあるが、顧客との関係において発生する場合もある。たとえば、先方への納入形態と自社の生産形態、たとえば、自社では 2t 単位で生産するが、先方への納入単位は 1t であり、納入した残りである 1t を自社で保管しなければならず、結果として、自社の製品保証期間を過ぎてしまい廃棄するような場合である。

また、顧客との納入契約 (VMI: Vendor-Managed Inventory など) によっては、顧客の倉庫に入庫はするが、顧客が倉庫から出して

消費するまでは自社が管理するといった場合である。いったん、製品 (正の製品) として移動したものが、取引形態によっては、相手先から戻ってくる場合がある。相手先の都合で、部分的な戻りがある場合も考えられる。

このように、サプライチェーンにおける MFCA 分析を実施することで、マテリアルロスの改善という視点での新しいマテリアルロスの分類と、ストック、「正の製品の負の製品化」という観点でのマテリアルロスが明らかとなる。今後、このサプライチェーンでのマテリアルロスの「見える化」とその量的な重要性を明らかにすることや、サプライチェーン (産業連関) でのマテリアルロスの総量的な見積りと改善可能性に関する研究が最重要課題であると考える。また、このようなマテリアルロス (宝の山=省資源促進の潜在性) を明らかにするとともに、マテリアルロス革新的に削減する日本のものづくりのモデル化に取り組むことが重要である。

続いて、サプライチェーンでのマテリアルロス改善が日本のものづくりにおいて、ものづくりを強化し環境配慮型のものづくりに変革する上で重要な意義を持つとともに、日本のものづくりが国際的にもグリーンサプライチェーンの実現可能性が高いことを明らかにする。

3 MFCAによる「環境系列化」の構築

日本のものづくりは、自動車産業の例をとれば、系列化の中で設計仕様を実現するために、川上・川下企業間での擦り合わせによって製品を作り上げるというものである。たとえば、藤本隆宏他（2007）によれば、製品の設計思想（アーキテクチャ）を「モジュラー（組み合わせ）型」と「インテグラル（擦り合わせ）型」とにタイプ化している。さらに日本の自動車産業をクローズド・インテグラルに分類し、サプライヤーを囲い込みながら、擦り合わせによって生産現場で製品を作り上げるとして、日本のものづくりの特徴を説明するとともに、擦り合わせ能力による競争力の高さを指摘している。

また、トヨタが発祥とされる「原価企画」は、量産前の設計図面上で製品の原価を見積り、量産前に目標原価を達成するための原価低減活動がサプライヤー含めて実施される管理会計手法であり、日本のものづくりにおいて、サプライヤー含めた擦り合わせによって製品が形作られることを示している。ここでは、原価企画での目標原価達成を「原価の作り込み」というように、原価数字の集計ではなく、製造現場を通して、製品設計をいかに製品として作り上げるかに注力していることを表している。

このようなものづくりの特徴は、日本のものづくり全体に共通してある、もしくはあったものと考えられる。「あった」という意味は、系列化が新規参入または市場化の障壁として解体され、自由な取引形態の中で入札などによるものづくりが良しとされ、従来の系列や商慣習を見直すことによって、これまで培われてきた他社との関係性が薄められてきたことを意味している。必ずしもサプライヤーや顧客が変わったということはないかもしれないが、常に取引する相手としてのコミュニケーションもしくは技術的交流などが徐々に希薄化してきている、または消極化しているように思われる。

確かに、系列化に代表される硬直的な日本のものづくりは新規参入の障壁であり、自由競争の促進という点では問題もあり、企業においても取引コストが高いにもかかわらず、関係を維

持しているという実態などもあった。しかしながら、今、サプライチェーンで見出されたマテリアルロスの革新的な削減には、改めて新たな視点での系列化、マテリアルロスフローを基礎としたバリューチェーンによる「環境系列化」が必要であるように思われる。資源生産性を向上させるためには、バリューチェーンでの技術的革新とコミュニケーションが重要な要素だが、その結果を製品・サービスという形にするには、複数企業間による研究開発が重要である。

このような複数企業間でのエコイノベーションを現実化し維持するためには、硬直的ではない柔軟性に富んだ系列化、環境系列化が必要である。これまで、系列化によって培われた経験と擦り合わせ技術の蓄積をもって、新たな環境系列を構築することは比較的容易に可能であると考えられる。

また、新規参入を可能とし、サプライチェーンでの資源およびコストの極少化を実現するような柔軟性をいかに確保するかということが今後重要になるであろう。そのためには、MFCA分析によって、技術課題を「見える化」し、社会で共有化することで柔軟性を高くしなければならない。そこでマテリアルロスの分類において、現時点での技術力では改善不可能とみられる「社会的な課題としてのマテリアルロス」という区分を設け、データベース化し公開することで、環境系列化での新規参入機会を提示することが可能となるであろう。

現時点では構想に過ぎないが、これらは、日本のものづくりの特性を生かした上で、環境の時代に対応したものづくりそのものの変革に向けた重要なステップになると確信する。今後は、この具体的な事例の構築に努めるとともに、サプライチェーンでの省資源化を促進する新たなものづくりサプライチェーン（産業連関）のモデル化に努めたいと考えている。

4 今後の発展性と課題

MFCAの本質的な指向性として次のことを挙げるができる。MFCA分析は、個別企業など経済的な制約に関係なく、資源生産性の「見える化」とマテリアルロスの改善のモチ

バージョンによって、情報ネットワークと同様に自発的に拡張しようとする。マテリアルのフローとストックをネットワーク全体で測定・記録することは理論的には可能であり、企業・産業・国の境界に関係なく統一的に「見える化」することは可能である。現実的にも、2社を導入範囲として、MFCAを導入・分析することは手法的には難しいわけではない。

しかしながら、マテリアル情報は製造情報であり、既存の技術的な企業秘密を「見える化」することにつながり、MFCA情報という意味では、製造コストも「見える化」する。したがって、誰が情報を持ち、コストを含めた経営情報に加工するかがポイントになる。2008年度経済産業省委託事業でのサプライチェーンにおけるMFCA実証事業では、MFCAのスキルを持つ診断員が2社をつなぐ機能を果たした。成果は4月以降具体的に報告されるが、これまで自社では対応不可能と目されていたマテリアルロスの改善が実施され、大きな成果と今後の可能性が示されるであろう。

前節の日本のものづくりと今回のサプライチェーンでのMFCAによるマテリアルロスの「見える化」、改善可能性の高さ、さらには省資源化促進における潜在的有用性を合わせてみた場合、MFCA情報とMFCA情報をマネジメント情報に変えるマネジメントスタッフの充実によって、環境に優しいものづくりを急速に発展させる環境系列化が可能になると考えられる。

ものづくり大国である日本がものづくりを通して、経済と環境を融合しながら国際貢献するためには、企業間・産業間の擦り合わせによって技術的革新（エコイノベーション）と革新的な環境配慮製品（たとえば、資源生産性を究極的に実現した製品）を作り出すことは可能であり重要である。このことによって、日本のものづくりの競争優位性を環境の時代において確立することになると考えられる。さらにこのような環境ものづくりを促進するためには、社会的な評価、たとえば、認証や認証マーク、または税制を含めた産業支援が今後一層有効になると思われる。

参考文献

- 1) 中寫道靖，國部克彦：マテリアルフローコスト会計，第2版（2008），日本経済新聞社
- 2) 企業会計：環境管理会計による原価低減と環境配慮（特集 マテリアルフローコスト会計の実践），企業会計（2007）
- 3) 河野裕二：田辺製業におけるマテリアルフローコスト会計の全社展開，環境管理（2006），42（3）：58～64
- 4) 國部克彦，下垣彰：MFCAのサプライチェーン展開，環境管理（2007），43（11）：37～43
- 5) 國部克彦編著：実践マテリアルフローコスト会計（2008），産業環境管理協会
- 6) 藤本隆宏他：ものづくり経営学 製造業を超える生産思想（2007），光文社
- 7) 船坂孝浩，河野裕二：田辺製業吉城工場におけるマテリアルフローコスト会計の導入，環境管理（2008），44（5），73～77

