

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情報の 共有に関する研究

篠原 阿紀

要約

本稿では、MFCAをサプライチェーンへ展開することの意義と課題について整理し、その中でも情報共有について焦点を当て、資本関係がある場合とない場合とに分けて共有されるMFCA情報の種類、ロス率、ロス内容、ロス改善の施策について比較分析を行った。その結果、資本関係がある場合は物量情報のみや物量情報・コスト情報の両方が共有され、資本関係がない場合は正負の製品の割合や物量情報のみが共有されていた。また、ロス率については資本関係がある場合よりもない場合の方が高いことがわかった。ロス内容については資本関係の有無による特徴的な差はみられなかった。ロス削減の施策については、資本関係がない場合は、品質基準変更を実施する割合が高いことがわかった。このように、ロス率やロス削減の施策についての分析結果は、今後資本関係のないサプライチェーンにおいてMFCAを適用させていくにあたっての重要な知見になると考えられる。

1. はじめに

マテリアルフローコスト会計 (Material Flow Cost Accounting: MFCA) は、ドイツの経営環境研究所 (Institut für Management und Umwelt: IMU) が1990年代末に開発し、工程におけるマテリアル (原材料) のフローを物量と金額で追跡し、工程から出る製品と廃棄物を一種の製品としてコスト計算することで、廃棄物を減らして環境負荷低減とコスト低減を同時に達成し、資源生産性の向上を促進する手法である。海外では2001年に国連持続可能開発部が『環境管理会計: 手続きと原則』を発行し、その中でMFCAは「一歩進んだ環境管理」としてその目的、基本概念、成果などとともに解説されている。日本では、1999年から通商産業省 (現、経済産業省) が産業環境管理協会に委託して環境会計の調査プロジェクトを実施し、その中でMFCAの研究と企業への導入がすすめられてきた。2002年には『環境管理会計手法ワークブック』が発行され、2004年からはMFCAを中心として大企業だけで

なく中小企業へも普及プロジェクトが実施された。また、2007年には日本主導でMFCAの国際規格提案がなされ、2011年にはISO14051として規格が発行された。2000年に日本で初めて日東電工株式会社でMFCAが導入されてから現在まで、大企業から中小企業を含めて述べ100社以上の企業がMFCAを導入し、成果を上げてきた。

このように、多くの企業がMFCAの導入を実施してきたが、そのほとんどが一企業に限定した展開であり、サプライチェーンへの展開事例は少数にとどまっていた。そのような中、2008年に経済産業省が「サプライチェーン省資源化連携促進事業」を開始したのを機に、MFCAをサプライチェーンへ展開した事例が3カ年で58件まで増加した。MFCAをサプライチェーンへ展開することで、一企業のみでMFCAを導入した場合とは異なる視点での新たなマテリアルロスの顕在化と改善方法が可能になるという意義がある一方、克服しなければならない課題もある。その一つがMFCA情報の共有である。資本関係のある企業間と資本関係のない企業間では共有できる情報も変わってくる。そこで本稿では、これまでのMFCAのサプライチェーンへの展開についてその意義と課題について整理し、上記の58件の事例を対象に、情報共有に焦点を当てて分析を行い、資本関係の有無とMFCA情報の種類、ロスコストの比率、内容、削減のための施策との関係性から、その導入効果について比較検討する。

2. マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの展開と課題

2.1 マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの展開

1999年から3年計画で通商産業省（現、経済産業省）が産業環境管理協会に委託して環境会計の調査プロジェクトが実施され、2000年からMFCAの研究と企業への導入がすすめられてきた。MFCAのサプライチェーンへの展開は、日本へMFCAが導入された当初から模索されてきた。産業環境管理協会（2001）では、MFCAの環境会計上の位置付けの中で、「サプライチェーンマネジメントとの連携を図る可能性もある」（82頁）としており、経済産業省（2002）でも同様の記述がある。また、上記のプロジェクトに関わった中畠・國部（2002）では、サプライチェーンマネジメントとMFCAとの関わりについて、「サプライチェーンマネジメントの思考は、本業だけでなく、環境問題にも適用できるのである。しかし、そのためにはサプライチェーン全体で、どのようにマテリアルが流れ、どこで非効率が生じているかを把握するシステムが存在しなければならない。このシステムとして最も有望なものが、マテリアルフローコスト会計なのである」（49頁）と説明されている。

このように、当初からその可能性や意義が指摘されてきたMFCAのサプライチェーンへの展開について、最初の実例となったのが2001年度からMFCAに取り組んだ田辺製薬株式会社（現、田辺三菱製薬株式会社、以下田辺製薬）とキヤノン株式会社（以下キヤノン）の2つの事例である。田辺製薬は、2001年6月に小野田工場（現、田辺三菱製薬工場）の医薬品の一製品群一製造ライン（合成→精製→原薬→秤量→製剤→包装）にMFCAを導入した。その結果、合成工程の廃棄物処理コストと製薬工程のマテリアルロスが大きいことが判明

し、その中でも廃棄物処理コスト改善のために設備投資（投資額約66百万円）や製造方法の変更、廃棄物処理方法の変更を実施し、年間約54百万円（うち、省エネ効果約33百万円／年）の経済効果を上げた（河野、2006）。この結果を受けて、田辺製薬はMFCAを企業情報システム（SAP R/3）と連携させることで全社展開を図った。この全社展開の対象に関係会社である田辺製薬吉城工場株式会社（田辺製薬の100%子会社、以下吉城工場）が含まれており、資本関係のある企業とのMFCAのサプライチェーンへの展開を開始した。

吉城工場はさまざまな医薬品の小分け包装を行っている工場であり、2004年にSAP R/3と連携したMFCAを導入した。その結果、顆粒剤製造プロセスでマテリアルロスとシステムロスが大きいことが判明し、その金額は73百万円にのぼり、製造費用総額の1.9%に及ぶことが明らかになった。中でも顆粒分包ラインでのロスが全体の30%に達しており、原因調査を行った結果、製剤バルク製造元からの使用原料の粒度が細かいため、微粉が舞い上がって噛み込みが発生し、噛み込み量が多いとマテリアルロスとして廃棄されることがわかった。そこで、田辺製薬のグループ内で検討を行い、原材料の変更、製造方法の変更を実施した結果、2005年度から2006年度にかけて約6百万円を削減し、経常利益を12%向上させた（船坂・河野、2008）。

キヤノンは、2001年に宇都宮工場のカメラレンズの一機種加工ライン（荒研削→精研削→研磨→洗浄・検査→芯取→洗浄→蒸着）にMFCAを導入した。その結果、マテリアルロスが全体の1/3を占めており、中でも荒研削工程でのロスが全体の2/3に達しており、そのほとんどは硝子スラッジであることがわかった。宇都宮工場における初工程である荒研削工程における硝子スラッジを削減するためには、硝材メーカーから購入する硝材そのものを小さくする必要がある。そこでキヤノンは資本関係のない硝材メーカーと打ち合わせをもち、マテリアルロスの物量データのみを共有し、製造方法の変更等を実施した結果、投入資源やエネルギー・水使用量の削減、スラッジ等の排出物の削減、現場作業の負荷削減、技術革新が実現した（経済産業省、2002; 安城、2003）。

田辺製薬とキヤノンの2つの事例は、資本関係のある企業との連携と資本関係のない企業との連携という違いはあるが、いずれもMFCAを一企業内で導入した結果、マテリアルロスの原因が別の企業の上流工程にあることがわかり、二企業間または複数企業間で問題解決のための分析や施策を行ったものである。これらの事例は、MFCAをサプライチェーンに展開したことで、一企業のみでMFCAを導入した場合は異なる視点での新たなマテリアルロスの顕在化と改善方法が可能となることを示している。つまり、川上企業（サプライヤー）にとっては、川下企業（顧客企業）において自社製品がどのように使用されているのかを知る機会となり、川下企業にとっては、自社製品の設計仕様や納期などが生み出すロスを知るきっかけともなる。

しかし、MFCAのサプライチェーンへの展開はメリットばかりではない。克服しなければならぬ課題も存在する。次項ではこれらの課題について検討していく。

2.2 マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの展開に対する課題

日本能率協会コンサルティング(2007)では、2004年度から2006年度にかけて経済産業省が実施したMFCA導入適用モデル事業や高度化研究に参加した企業に対し、MFCAのサプライチェーンへの展開に関するインタビュー調査を行い、18社から得た回答結果を示している。なお、質問項目は以下のとおりである。

- ① サプライチェーンで連携した取り組みが必要な改善課題の有無について
- ② サプライチェーン間での連携改善に関するMFCAの効果の有無について
- ③ サプライチェーン間での連携改善におけるMFCA活用のネック、阻害要因について
- ④ サプライチェーン間での連携改善におけるMFCA活用の成功条件について
- ⑤ サプライチェーン間で連携したMFCAの計算、MFCA情報共有化の実績の有無について
- ⑥ サプライチェーン間で連携したMFCAの計算、MFCA情報共有化の効果の有無について
- ⑦ サプライチェーン間で連携したMFCAの計算、MFCA情報共有化のネック事項、阻害要因について
- ⑧ サプライチェーン間で連携したMFCAの計算、MFCA情報共有化の成功条件について

まず、①について10社が、サプライチェーンで連携した取り組みが必要な改善課題があると回答している。そのうち5社はMFCA導入以前から問題を認識しており、3社はMFCAを導入したことで問題を把握し、2社は問題があることは認識しているが具体的にはつかめていなかった。次に、②については、MFCAを導入したことで総合的な効率性の向上や問題の発見、問題解決のきっかけとなっていた。③については、組織間・部門間の壁、ノウハウ流出への懸念、自社のメリットの有無が阻害要因となることがわかった。④については、情報共有、相互のメリットの共有化、連携改善のイニシアティブが挙げられていた。つまり、この3点がMFCAをサプライチェーンへ展開する際の課題であると考えられる。そして、残りの4つの質問項目はすべて情報共有に関する質問である。⑤についてグループ内の企業間または企業内部の部門間でMFCAを実施した事例が4つ、グループ外、つまり資本関係のない企業間でMFCAを実施した事例が2つあった。前者では、MFCAをシステム化してデータをサイトごとに管理しているケースもあれば、試行段階のものやマテリアルの物量データとコストデータだけを共有化したケースもあった。後者では、MFCAの物量データのみを共有化していた。⑥についてサプライチェーンでMFCA情報を共有化した経験のある企業では「効果があった」という回答が得られたが、経験のない企業ではその効果に疑問を呈す場合や、問題や抵抗が大きいと考えていた。⑦についてグループ内の企業間または企業内部の部門間では、メリットが不明確であることや、関連企業であっても情報共有には抵抗があることがわかった。グループ外の企業間では、コスト情報や技術情報などの機密情報を共有することの困難さが窺えた。⑧についてまずは自社でMFCAを活用した成功事例を作ることや、MFCAの有効性を共有していること、さらにはサプラ

イヤーのさまざまな懸念に対してメリットを十分に説明することや、共有する情報は物量データや仮の数字、割合などを使用していた。

また、環境管理会計研究所(2009)でも、2008年から2009年にかけてMFCAを導入した企業やサプライチェーンへ展開した企業15社に対し、成功要因と阻害要因に関するインタビュー調査の結果が示されている。これによると、成功要因は支配力と情報共有、推進体制、理念・目的の共有、技術情報の共有の4点が挙げられている。また、阻害要因としては企業の意味決定構造と部門の壁、インセンティブ、サプライチェーンへのMFCA導入の技術的課題、購買形態の4点が挙げられている。この他、國部・下垣(2007)と東田(2008)では情報共有について、東田(2011)ではMFCAをサプライチェーンへ拡張する際の課題として情報共有、推進体制、成果の分配について論じられている。

MFCAのサプライチェーンへの展開に関する研究は多いとは言えないが、そのすべてにおいてMFCA情報の共有を課題として取り上げている。そこで、次にこの情報共有に焦点を当ててみていく。

2.3 マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの展開と情報共有

まず、MFCAをサプライチェーンへ展開していく範囲のタイプとして、日本能率協会コンサルティング(2007)では、①工場内の部門間、②自社の異なる工場間、資本関係のある関連企業間、③資本関係のない企業間、の3つのタイプを示している。このタイプごとに共有化できるMFCA情報の種類を示したものが表1である。

表1 MFCA情報共有化の範囲

MFCA情報 共有化の相手	共有化できるMFCA情報			
	マテリアルの 物量情報	マテリアル コスト情報	システム コスト情報	エネルギー コスト情報
①工場内の部門間	◎	○	○	○
②自社の異なる工場 間、資本関係のある 関連企業間	◎	○	△	△
③資本関係のない企 業間	◎	△	—	—

(出典：日本能率協会コンサルティング、2007、109頁)

このように、MFCA情報を共有化する場合、相手が自社内なのか、資本関係のある関連企業間なのか、資本関係がない企業間なのかによって共有化できる情報が異なってくるのがわかる。なお、表1にある◎○△は、情報共有の難易度を表したものである。これによると、①工場内の部門間では、難易度の違いはあるものの、すべてのMFCA情報が共有化できる可能性がある。②自社の異なる工場間、資本関係のある関連企業間では、システムコスト情報やエネルギーコスト情報はやや難易度が高いものの、こちらもすべての情報を

共有化できる可能性をもっている。上述の田辺製菓の事例はこれにあたる。③資本関係のない企業間では、機密性の高い情報の共有は難しいが、それでも上述のキヤノンの事例のようにマテリアルの物量情報を共有したり、場合によってはコスト情報を共有できる可能性もある。

また、環境管理会計研究所（2009）では、表2のように資本関係に加えて売上高支配力との関係性から、情報共有化の範囲とMFCAのサプライチェーンへの展開の成功度合いについて説明している。

表2 企業同士の支配力の関係

	売上高支配力あり	売上高支配力なし
資本支配力あり	物量情報・コスト情報共に共有可能 目的やメリットの共有化がしやすい	物量情報・コスト情報共に共有可能 目的やメリットの共有化、互いの信頼感が成否を左右する
資本支配力なし	物量情報は共有可能 コスト情報は共有困難 目的の共有化はしやすいが、メリットの共有化と互いの信頼感が成否を左右する	物量情報・コスト情報共に共有困難 目的やメリットの共有化、強いコスト削減意識、MFCA推進者の強い意志が必要

（出典：環境管理会計研究所、2009、64頁を筆者改変）

表2によると、資本支配力と売上高支配力がともにある場合は、物量情報とコスト情報共に共有可能なことが多く、マテリアルロスの削減に対して目的やメリットの共有化がしやすいため、MFCAの導入が成功しやすい。次に、資本支配力はあるが売上高支配力がない場合も、物量情報とコスト情報共に共有できる可能性が高いが、そのためにはマテリアルロスの削減に対する目的やメリットを共有化し、互いの信頼感を醸成できているかが導入の成否を決める。また、資本支配力はないが売上高支配力はある場合、物量情報の共有は可能だが、コスト情報の共有は困難である。そして、目的の共有化はしやすいが、互いのメリットを共有化することと、信頼感の醸成が重要になる。最後に、資本支配力も売上高支配力もない場合は、物量情報もコスト情報も共有が難しく、MFCAを導入するためには目的やメリットの共有化や強いコスト削減意識、MFCA推進者の強い意志が欠かせない。

また、前述した環境管理会計研究所（2009）のインタビュー調査結果では、MFCAのサプライチェーンへの展開について、資本関係がないと困難であるとの意見がある一方で、それだけでは十分ではないし、また成功の可否にどの程度影響するのかわからないという意見もあった。

ここまで、資本関係（資本支配力）の有無と情報共有との関係についてみてきた。しかしながら、MFCAをサプライチェーンに導入した場合に、なんらかの情報が共有されると考えられるが、その結果資本関係の有無によってロスコストの比率や内容、改善方法に違いがあるのか、つまり資本関係の有無がMFCAの導入成果とどのように関係しているのかに

についてはこれまで明らかになっていない。そこで、次節以降ではこれらの関係について明らかにしていく。

3. 分析方法

本稿での分析対象は、経済産業省が2011年に発行した『平成22年度経済産業省委託事業サプライチェーン省資源化連携促進事業事例集』（以下、事例集）に挙がっている58の企業チーム事例である。このサプライチェーン省資源化連携促進事業とは、「省資源化を目指す企業チームに対し、資源ロスの見える化と課題の発見、さらに各企業が協力して取り組むことで解決できる改善策の検討を支援し、企業チームが連携して行う省資源化、環境配慮設計などモデル的取組の手本となる事例を作り出すこと」（経済産業省、2011、1頁）を目的としたものである。

分析枠組として、本稿では資本関係と情報共有について明らかにした後、資本関係とロス率、ロス内容、ロス削減の施策の関係性を明らかにする。具体的には以下のとおりである。

- ① 資本関係の有無と情報共有
- ② 資本関係の有無とロス率
- ③ 資本関係の有無とロス内容
- ④ 資本関係の有無とロス削減の施策

以上の4つの関係性について分析を行っていく。まず、事例集に挙げられている58の企業チームの事例を資本関係のある事例とない事例に分けたものが表3である。資本関係のある企業事例数よりも資本関係のない企業事例数の方が多い。

表3 資本関係の有無（数字は事例数と割合）

資本関係あり	資本関係なし	合計
24 (41.4%)	34 (58.6%)	58 (100%)

表1において、MFCA情報共有化の範囲が示されているが、本稿ではサプライチェーンの範囲を①資本関係のある企業間と、②資本関係のない企業間、に分けて分析を行う。なお、この場合資本関係がある、とは資本的な支配関係にあることを指し、資本関係がない、とは資本的な支配関係がないことを表している。また、事例集からは資本関係の有無は分かるが、売上高支配力の有無は分からないため、売上高支配力との関係の分析は行っていない。

次に、MFCAを導入したことで明らかになったロスコストの割合（ロス率）の分布を示している。

表4 ロス率の割合

ロス率分布	事例数 (割合)
50%以上	15 (25.9%)
40～49%	3 (5.2%)
30～39%	10 (17.2%)
20～29%	4 (6.9%)
10～19%	8 (13.8%)
1～9%	9 (15.5%)
1%未満	3 (5.2%)
不明	6 (10.3%)
合計	58 (100%)

ロス率とは、対象ラインにおける全投入コストのうち、製品にならなかった部分（負の製品）の割合である。なお、原則としてサプライチェーン全体のロス率を対象としているが、事例によってはサプライチェーン内の組織の個別の値や、工程ごとの値しか開示されていない場合もあった。その場合は最も高い値を用いている。表4によると、ロス率は50%を超える事例が最も多く、次いで30～39%、次に1～9%の順であった。また、ロス率が30%を超える事例は28件（48.3%）にのぼり、ほぼ半数の事例においてロス率が30%を超えることがわかった。

表5 ロス内容

ロス内容	事例数 (割合)
加工歩留りロス	57 (41.3%)
不良によるロス	34 (24.6%)
切替調整ロス	9 (6.5%)
工程内リサイクルロス	8 (5.8%)
在庫処分ロス	7 (5.1%)
補助材料ロス	23 (16.7%)
合計	138 (100%)

表5は、下垣（2005）で示された資源ロスの5つのタイプに補助材料ロスを加え、ロスの種類をロス内容として分類し、事例数とその割合を示したものである。具体的には、ロスを①加工歩留りロス、②不良によるロス、③切替調整ロス、④工程内リサイクルロス、⑤在庫処分ロス、⑥補助材料ロス、の6つに分類した。①加工歩留りロスとは、端材・切粉・飛散などにより、加工の際に投入した原材料のうち、製品にならなかった材料をいう。②不良によるロスとは、製品の品質水準に満たないため不合格となったものをいう。③切替

調整ロスとは、設備の立ち上げ時や停止時、品種切替時に発生する廃棄物をいう。④工程内リサイクルロスとは、加工歩留りロス、不良ロスの材料を加工前の工程に戻して再投入することによるロスをいう。⑤在庫処分ロスとは、品質劣化または販売できなくなり処分対象となったものをいう。⑥補助材料ロスとは、製品の加工・製造に使用しても製品に加わらない材料を消費したロスをいう。なお、事例数が58に対し、ロス内容の合計数がそれよりも多くなっているのは、一つの事例に複数のロスがあるからである。ロス内容については、加工歩留りロスが最も多い。事例数58に対して加工歩留りロスは57と、1社を除きすべての事例においてなんらかの加工歩留りロスが発生していることがわかる。また、主材料については歩留率や不良率などで管理されていることが多いが、補助材料については主材料と比べてその使用量やロス量の管理がされていない場合が多い。この補助材料をMFCAは適用対象とするが、約4割の事例でこの補助材料ロスが認識されていた。

表6 ロス削減の施策

ロス削減活動	事例数 (割合)
製造技術変更	47 (38.8%)
製品設計変更	25 (20.7%)
材料仕様変更	20 (16.5%)
品質基準変更	9 (7.4%)
生産情報変更	10 (8.3%)
その他	10 (8.3%)
合計	121 (100%)

次に、明らかになったロスに対してどのような対策を行ったのかを表したのが表6である。経済産業省(2011)を参考にし、ロス削減の施策を①製造技術変更、②製品設計変更、③材料仕様変更、④品質基準変更、⑤生産情報変更、⑥その他、に分類し、それぞれの事例数と割合を示している。①製造技術変更とは、製造方法、金型、工程設計、設備設計見直しを含む。②製品設計変更とは、製品・部品の仕様や設計の変更をいう。③材料仕様変更とは、材料の寸法、材質、形態等の見直しをいう。④品質基準変更とは、過剰品質、品質基準の不整合の見直しをいう。⑤生産情報変更とは、発注ロットサイズ、数量、納期見直しなどをいう。⑥その他とは、廃棄物のリユースやリサイクルなど上記に含まれないものを指す。このロス削減の施策もロス内容と同様に、一つのロスに対し複数の改善施策がとられることがあるため、事例数58に対し、改善施策の合計はそれよりも高くなっている。なお、改善施策としては製造技術変更が最も多く、約8割の事例で実施されていた。

4. 分析結果

ここでは、①資本関係の有無と情報共有、②資本関係の有無とロス率、③資本関係の有

無とロス内容、④資本関係の有無とロス削減の施策、の関係性について明らかにしていく。

表7 資本関係の有無と情報共有（数字は事例数）

	資本関係あり	資本関係なし
正負の製品の割合を共有	0	4
物量情報を共有	4	5
物量情報・コスト情報 共に共有	8	1

表7は、資本関係の有無に対し、どのようなMFCA情報を共有しているのかを分析したものである。なお、事例数は58であり、MFCAをサプライチェーンに導入する際には、なんらかの情報共有がなされたと考えられるが、共有したMFCA情報の種類にまで言及した事例数は22と半数にも満たなかった。環境管理会計研究所（2009）では、MFCA情報の共有レベルを3つに分けている。1つめ（レベル1）は投入データと正負の製品の割合を共有するもので、最も低次の情報共有レベルであるが、支配力の無い企業関係で採用される可能性が高いものである。2つめ（レベル2）は物量データを共有するもので、サプライチェーンでより強い企業関係で採用される可能性が高いものである。3つめ（レベル3）はコストデータを含めた全情報を共有するものであり、サプライチェーンで最も強い企業関係で採用される可能性が高いものである（37頁）。表7の結果はこれを裏付けるものであり、資本関係がある場合はレベル2や3の情報共有が行われる一方、資本関係がない場合はレベル3の全情報を共有した事例は少なく、レベル2の物量情報のみの共有やレベル1の比率での共有が行われていた。

表8 資本関係の有無とロス率（数字は事例数と割合）

ロス率分布	資本関係あり	資本関係なし
50%以上	5 (20.8%)	10 (29.4%)
40～49%	1 (4.2%)	2 (5.9%)
30～39%	3 (12.5%)	7 (20.6%)
20～29%	2 (8.3%)	2 (5.9%)
10～19%	4 (16.7%)	4 (11.8%)
1～9%	5 (20.8%)	4 (11.8%)
1%以下	1 (4.2%)	2 (5.9%)
不明	3 (12.5%)	3 (8.8%)
合計	24 (100%)	34 (100%)

表4では、ロス率は50%以上の事例が最も多く、次いで30～39%の事例が多かった。こ

れに対し、表8では、資本関係がある場合はロス率が50%以上と1～9%の事例が多いのに対し、資本関係がない場合はロス率が50%以上の事例が多く、次いで30～39%の事例が多かった。また、ロス率が30%を超える事例は、資本関係がある場合は9件(37.5%)なのに対し、資本関係がない場合は19件(55.9%)となっており、資本関係がない方がロス率が相対的に高くなる傾向にあることがわかった。これは、資本関係がある場合に比べて資本関係がない方が、サプライチェーンでの互いの製造に関わる情報がそれまで共有されておらず、MFCAを導入したことでこれまで見えていなかったロスが顕在化した可能性がある。言い換えれば、それだけロスの削減の余地が大きいことを示している。

表9 資本関係の有無とロス内容(数字は事例数と割合)

ロス内容	資本関係あり	資本関係なし
加工歩留りロス	23 (39.7%)	34 (42.5%)
不良によるロス	15 (25.9%)	19 (23.8%)
切替調整ロス	6 (10.3%)	3 (3.8%)
工程内リサイクルロス	2 (3.4%)	6 (7.5%)
在庫処分ロス	3 (5.2%)	4 (5.0%)
補助材料ロス	9 (15.5%)	14 (17.5%)
合計	58 (100%)	80 (100%)

表9は、資本関係の有無に対してロス内容に違いがあるかどうかを示したものである。表5と比較すると、加工歩留りロス、不良によるロス、在庫処分ロス、補助材料ロスについては、資本関係の有無による違いはほとんどみられない。これに対し、わずかな違いではあるが、資本関係がある場合は切替調整ロスの割合が高いのに対して、資本関係がない場合は工程内リサイクルロスの割合が高いことがわかった。ただし、総じて資本関係の有無とロス内容については特徴的な差はみられなかった。

表10 資本関係の有無とロス削減の施策(数字は事例数と割合)

ロス削減の施策	資本関係あり	資本関係なし
製造技術変更	17 (33.3%)	30 (42.9%)
製品設計変更	11 (21.6%)	14 (20.0%)
材料仕様変更	10 (19.6%)	10 (14.3%)
品質基準変更	1 (2.0%)	8 (11.4%)
生産情報変更	6 (11.8%)	4 (5.7%)
その他	6 (11.8%)	4 (5.7%)
合計	51 (100%)	70 (100%)

表10は、資本関係の有無に対してロス削減の施策に違いがあるかどうかを示したものである。表6と比較すると、製品設計変更にはほとんど違いがみられなかった。これに対し、資本関係がある場合は、材料仕様変更、生産情報変更、その他（リサイクル）を実施している割合が高い。また、資本関係がない場合は、製造技術変更、品質基準変更を実施している割合が高い。この中で、資本関係の有無で実施された改善施策に大きな違いが現れたのが品質基準変更である。これは、資本関係がなかったために互いの品質基準や検査基準を共有することがなく、そのために発生していた品質過剰や検査の重複によるロスが、MFCAをサプライチェーンで導入したことによって顕在化したことにより、削減対象となったと考えられる。

ここまで①資本関係の有無と情報共有、②資本関係の有無とロス率、③資本関係の有無とロス内容、④資本関係の有無とロス削減の施策、の4つの関係性について分析してきた。その結果をまとめると、まず①資本関係の有無と情報共有については、資本関係がある場合は、物量情報のみか、物量情報とコスト情報の両方を共有する事例のみだったのに対し、資本関係がない場合は、正負の製品の割合を共有する事例や物量情報のみを共有する事例が大半だった。これは、サプライチェーンの企業関係における関係性の強弱が表れているものと考えられる。次に、②資本関係の有無とロス率については、資本関係がある場合はロス率が50%以上と1～9%の事例が多いのに対し、資本関係がない場合はロス率が50%以上の事例が多く、次いで30～39%の事例が多かった。また、ロス率が30%を超える事例は、資本関係がある場合は9件（37.5%）なのに対し、資本関係がない場合は19件（55.9%）となっており、資本関係がない方がロス率が相対的に高くなる傾向にあることがわかった。次に、③資本関係の有無とロス内容については、特徴的な差は見られなかった。最後に、④資本関係の有無とロス削減の施策については、資本関係がない方が、品質基準変更を実施する割合が高いことがわかった。

5. おわりに

本稿では、MFCAをサプライチェーンへ展開することの意義と課題について整理し、その中でも情報共有について焦点を当て、資本関係がある場合とない場合とに分けて共有されるMFCA情報、ロス率、ロス内容、ロス改善施策について比較検討してきた。MFCAをサプライチェーンへ展開することの意義としては、企業のみでMFCAを導入した場合とは異なる視点での新たなマテリアルロスの顕在化と改善方法が可能となることが挙げられる。その一方で課題も多く、主なものとしてはMFCAの情報共有、推進体制、メリットの共有化などが挙げられた。中でも情報共有については企業間での資本関係の有無が重要なポイントであることが分かった。そこで、MFCAを導入した場合に、資本関係の有無によって共有されるMFCA情報、ロスコストの比率や内容、改善方法に違いがあるのか、つまり資本関係の有無がMFCAの導入成果とどのように関係しているのかについて分析を行った。その結果、資本関係がある場合とない場合とでは共有されるMFCA情報に違いがある

ことがわかった。また、ロス率についても、資本関係がある場合よりもない場合の方が高いことがわかった。ロス内容については、資本関係の有無による特徴的な差はみられなかった。ロス削減の施策については、資本関係がない場合は、品質基準変更を実施する割合が高いことがわかった。このように、ロス率やロス削減の施策についての分析結果は、今後資本関係のないサプライチェーンにおいてMFCAを適用させていくにあたっての重要な知見であるといえる。

参考文献

- IFAC (2005) *Environmental Management Accounting*, International Federation of Accountants (日本公認会計士協会訳『環境管理会計』日本公認会計士協会、2005年)。
- UNSD (2001) *Environmental Management Accounting Procedures and Principles*, United Nations Division for Sustainable Development (環境省訳『環境管理会計の手続きと原則』環境省、2001年)。
- 安城泰雄 (2003) 「環境経営とマテリアルフローコスト会計」『環境管理』第39巻第7号、28-32頁。
- 岡田華奈・國部克彦 (2013) 「マテリアルフローコスト会計の導入効果：企業単独とサプライチェーンの比較検討」『環境管理』第49巻第12号、44-49頁。
- 河野裕司 (2006) 「田辺製薬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』第42巻第3号、58-64頁。
- 環境管理会計研究所 (2009) 『平成20年度資源循環対策調査等委託費サプライチェーン連携型MFCA分析手法に関する調査業務 サプライチェーンの省資源化とマテリアルフローコスト会計の役割』株式会社環境管理会計研究所。
- 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 (2009) 『平成20年度経済産業省委託事業 サプライチェーン省資源化連携促進事業事例集』経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課。
- 経済産業省 (2010) 『平成21年度経済産業省委託事業 サプライチェーン省資源化連携促進事業事例集』経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課。
- 経済産業省 (2011) 『サプライチェーン省資源化連携促進事業事例集』経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課。
- 國部克彦 (2001) 「国連の環境管理会計プロジェクト」『企業会計』第53巻第5号、78-84頁。
- 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、47-61頁。
- 國部克彦 (2010) 「MFCAの本質と展望—マテリアルフローとマネーフローの視点から」『経営システム』第20巻第1号、3-7頁。
- 國部克彦 (2011) 「サプライチェーンへのマテリアルフローコスト会計導入の意義と課題」『日本情報経営学会誌』第31巻第4号、75-82頁。
- 國部克彦・大西靖・東田明・堀口真司 (2008) 「環境管理会計研究の回顧と展望」『国民経済雑誌』第198巻第1号、95-112頁。
- 國部克彦・下垣彰 (2007) 「MFCAのサプライチェーン展開—サプライチェーンにおけるMFCA情報共有の意義」『環境管理』第43巻第11号、37-43頁。

- 産業環境管理協会 (2001) 『平成12年度経済産業省委託 環境ビジネス発展促進等調査研究(環境会計) 報告書』 社団法人産業環境管理協会。
- 産業環境管理協会 (2005) 『平成16年度経済産業省委託 エネルギー使用合理化環境経営管理システムの構築事業(環境会計調査) 報告書』 社団法人産業環境管理協会。
- 産業環境管理協会 (2010) 『平成21年度経済産業省委託 サプライチェーン省資源化連携促進事業－診断案件モデル化検討事業－成果報告書』 社団法人産業環境管理協会。
- 下垣彰 (2005) 「経済産業省のモデル事業からみたモノづくりの管理・改善における活用方法」 『環境管理』 第41巻第12号、63-70頁。
- 中嶋道靖 (2009) 「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－環境時系列化の可能性」 『環境管理』 第45巻第4号、60-65頁。
- 中嶋道靖 (2010) 「MFCAの展開－サプライチェーンにおけるMFCAの有用性について」 『経営システム』 第20巻第1号、8-12頁。
- 中嶋道靖・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。
- 中嶋道靖・國部克彦 (2008) 『マテリアルフローコスト会計 第二版』 日本経済新聞出版社。
- 日本能率協会コンサルティング (2007) 『平成18年度経済産業省委託 エネルギー使用合理化環境経営管理システムの構築事業 マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書』 株式会社日本能率協会コンサルティング。
- 東田明 (2004) 「グリーン・サプライチェーン・マネジメントにおけるマテリアルフローコスト会計の適用可能性」 『六甲台論集経営学編』 第51巻第3号、25-42頁。
- 東田明 (2006) 「マテリアルフローコスト会計とサプライチェーン」 『環境管理』 第42巻第8号、80-85頁。
- 東田明 (2008) 「マテリアルフローコスト会計サプライチェーンへの拡張」 『企業会計』 第60巻第1号、122-129頁。
- 東田明 (2011) 「グリーン・サプライチェーン・マネジメントを支援する環境管理会計－マテリアルフローコスト会計の適用可能性」 國部克彦編著 『環境経営意思決定を支援する会計システム』 所収、中央経済社、145-167頁。
- 船坂孝浩・河野裕司 (2008) 「田辺製薬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』 第44巻第5号、73-77頁。