

環境管理会計の測定手法（メトリックス）

クリスティーヌ・ヤッシュ
環境経済研究所（オーストリア）

概要

国連持続可能開発委員会（UN CSD）は、各種出版物、パイロットプロジェクト、国際的な発表の場等を通じて環境管理会計（EMA）の奨励を目指しており、その一環として環境管理会計の原則と手続の解説を目的とした手引書「ワークブック1」が作成された。同書は、各国毎の状況に応じた環境管理会計のガイドラインの開発に関心を持つ各国政府、また、環境管理の向上及びその高水準での基準の設定を目指して環境管理会計システム導入の道を模索する各種組織・機関が、そこに盛り込まれた環境管理会計の手法（メトリックス）を利用することを意図して作成された。

「ワークブック1」は、近日中にUN CSDウェブページ上に発表が予定されている。以下にその主要点を解説し、合わせて評価表の雛型を示す。

環境管理会計（EMA）とは何か

本書では、企業がその内部での活動に関して意思決定を行うための環境管理会計（EMA）の測定手法（メトリックス）として、原料及びエネルギーの消費とその流れ、そして最終的に発生する排出物を対象とする「物量計測法」と、将来的な環境への影響に対応する活動に関連したコスト、節約、収入などの側面を対象とする「貨幣計測法」の二種を挙げた。

環境情報システムは、物量面でのマテリアルフローバランスがその中核をなすもので、予め設定された一定の活動範囲である「システムバウンダリー」内における原材料、水、エネルギーなど物量単位のフローの形で把握される。これは企業全体のレベルで把握できるものであるが、さらに細分化を進めて企業内でデータを集計できる各コストセンターにおいて、さらに個々の生産工程や各機械レベル、個々の製品レベルで把握することも可能であり、必要なデータの収集あるいはその追跡は、経理担当者よりむしろ各工程において製造に携わる技術者が行うことによって可能となる。

投入		適用範囲		産出
		国家全体		
資材原材料	⇒	地域的・地理的グループ	⇒	製品
エネルギー	⇒	企業全体	⇒	廃棄物
水	⇒	製造工程	⇒	排出物
		製品		

表1：マテリアルフローバランスの適用範囲

環境管理会計（EMA）は、原材料の効率的利用、環境への負荷及びリスクの減少、環境保全に要するコスト削減を目的として、財務会計と原価計算からデータを取り入れるための複合的なアプローチを意味するものである。環境管理会計（EMA）は、民間企業又は公営企業を対象としたものであり、国家は対象としていない。また、物量情報だけでなく、貨幣情報も含むものである。

環境管理会計（EMA）データの適用が可能な分野は以下の通りである。

- 年間環境コスト / 環境支出の評価
- 製品の価格の決定
- 予算の策定
- 投資の評価、投資の選択肢の評価
- 環境関連プロジェクトを行う上でのコストと節約額の評価
- 環境管理システムの設計と実施
- 環境パフォーマンスの評価と指標とベンチマーキング
- 数値によるパフォーマンス目標の設定
- クリーナープロダクションと環境配慮設計プロジェクト
- 環境支出、投資、債務の外部への開示
- 環境及び持続可能性に関する外部報告
- 統計機関及び地方自治体に対する環境データの報告

環境管理会計（EMA）については、昨年開催された国連持続可能開発部の「環境管理会計推進における政府の役割の向上」に関する専門家作業グループ第2、第3回会合において、その基本概念をいかに規定するかについて討議され、表2の中央2列に示す通りの結論に達した。

貨幣単位会計		物量単位会計	
従来の会計	環境管理会計（EMA）		その他の会計ツール
	FEMA （財務EMA）	PEMA （物量EMA）	
企業レベルでのデータ			
従来の簿記	簿記および原価会計から環境関連データの繰入	物量、エネルギー、水フローに関する企業レベルでのマテリアルフローバランス	生産計画システム、ストック会計システム
生産工程 / コストセンター及び製品 / コストキャリアーレベルでのデータ			
原価会計	活動基準マテリアルフロー原価会計	生産工程・製品レベルのマテリアルフローバランス	その他の環境評価、対策、評価ツール
ビジネスへの利用			
統計、指標、節減効果の算定、予算作成、投資評価のための内部利用	環境コストの統計、指標、節減効果の算定、予算作成、投資評価のための内部利用	環境管理システムと環境パフォーマンスの評価、ベンチマーキングのための内部利用	クリーンな生産プロジェクトとエコデザインのための内部利用
外部財務報告	環境支出、投資、負債の外部開示	外部報告（EMASステートメント、企業の環境報告書、持続可能性報告書）	統計機関、地方政府等に対するその他の外部報告
国家規模での適用			
統計機関による国の国民所得会計	産業別環境投資・年間環境コスト、外部コストに関する国家会計	国家資源会計（国別、地域別、産業分野別マテリアルフローバランス）	

表2：環境管理会計（EMA）とは何か

環境コストとは？

環境管理会計（EMA）を考える上で一番の問題は、何を「環境コスト」とするかについて標準化された定義がないということである。環境管理会計（EMA）を行おうとする動機が何であるかによって、廃棄コスト、投資コスト、状況によっては一般社会が負担するいわゆる外部コストなど、様々なコストを取り上げることができる。一方で、企業が環境活動を行ったことで結果的に利潤が得られるというケースについても、当然ながら状況は同様である。その上、これらのコストを系統立てて追跡し、これを生産工程毎あるいは製品毎に整理することなく、単に一般管理費として一括処理するのが通常のあり方である。

このように不完全な把握のまま環境コストが記録されるというのが現状であるため、環境対策がいわば「歪められた計算」の上に行われる結果になる場合が多い。そのため、原材料の有効利用、代替物質の利用、環境への負荷のより少ない資材の採用などによって排出・廃棄をその発生源で防止することを目指した環境保全プロジェクトを行うことが可能でありながら、その可能性に気付かず、従ってこれが実行されずに終わることになる。もしこうした対策が取られていれば経済的にも環境の面からも得るところが大きいのが、実際にはこれが行われていないのが現状である。また、現場で環境対策に当る立場にある人々の間では、実際には排出物を処理するために要する経費より、より多くの費用をかけて排出・廃棄物を生産してしまっているということに気付いていない場合が多い。

環境コストは、内部コストと外部コストからなり、また環境破壊が生じたためにかかるコストと環境を保護するために要するコストのすべてがこれに関わってくる。環境保全コストには、予防・防止、廃棄、計画、管理・監視、移送、修復・復旧などのための費用が含まれる（「VDI 2000¹」参照）。これらのコストは企業、政府、住民に負担がかかることになるが、ワークブックでは、企業において生じる環境コストのみを対象として解説した。企業活動の結果生じるコストであっても規制や課徴金などによって内部化されていない「外部コスト」は、本書では考察の対象外とした。環境税や排出規制などの政治的手段を用いて、「汚染者負担」の原則を実施し、外部コストを企業勘定で負担させるようにするのは、政府の役割である。

環境保全対策には、規制遵守、ならびに企業独自の目標を達成するための、すなわち自発的に採られるあらゆる活動を含む。経済的効果は基準とはならず、環境負荷の防止・削減効果が基準となる（VDI 2000）。

企業の環境保全支出には、廃棄物処分・処理、衛生、清掃支出のみならず、環境に関する問題、影響、災害を防止、削減、管理、記録するために、企業または企業に代わって支払われる環境保全対策のためのあらゆる支出を含む。企業の環境保全支出の額が、企業の環境パフォーマンスと直接結びつくことはない（VDI 2000）。

環境コストを企業内部で算定するためには、環境保全のための支出だけでは十分ではない。廃棄物と排出物コストには、個々の公害防止・廃棄物処理施設以外にもはるかに多くの要素が含まれる。

廃棄物にはもう一つの意味がある。廃棄物とは、購入した材料のなかで商品として製品にならなかったものをいう。このため、廃棄物は生産の非効率さの指標となる。従って、廃棄される資材原材料の原価、資本、および労働力を加えて企業の総環境コストとし、さらなる計算や決定を行うためのデータとしなければならない。この場合の廃棄物とは、固形廃棄物、排水および排気ガス全般を指す用語であり、総ての製品以外のアウトプットを指す。

¹ VDI（ドイツ技術者協会）がドイツ国内の各産業界代表の協力を得て環境保全コストの具体的な内容の定義、また公害防止に関する用語の定義などをまとめた手引書。

	環境保全コスト (排出物処理及び公害防止)
+	廃棄される資材原材料のコスト
+	無駄になる資本と労働力のコスト
=	企業の総環境コスト

表 3：企業の総環境コスト

本書で示すアプローチには前提となる仮定がある。すなわち、総ての購入された資材原材料は、製品または廃棄物および排出物として企業から出て行かざるを得ない宿命にあるというものである。従って廃棄物は非効率な生産の証なのである。このため、環境コストを算出するに当たっては、処理費用のみを考慮するのではなく、排出される資材原材料の取得原価および廃棄物と排出物に関わる生産コストをも加える必要がある。

環境保全コストに対して原材料購入金額のうち製品以外のアウトプットに対応する部分を加算することで結果的に環境コストが占める割合が他のコストと比べて高くなるが、環境保全は費用がかかることを指摘することが本書が最終的に目指すところでは必ずしもない。また、どれが環境コストでどれがそうでないかを明らかにする、あるいは、どの費用の何パーセントを環境コストとするかなどということを解説することに時間をかけることも、その目的とするところではない。

本書の最も重要な役割は、経営上の意思決定を行う際に、関連のある**総ての重要コストが検討されるようにすること**である。言い換えれば、「環境」コストは、良い意志決定のために必要な、より大きなコスト分野の一つの下位集合にしか過ぎないのである。「環境」コストは、一つの企業全体にわたるマテリアルフローとマネーフローを統合したシステムの一部をなすものであり、全く個別のコストではない。環境管理会計（EMA）を実施することは、「環境」という言葉を伴ってはいるが、潜在的なコストを目に見える形にしてくれる、より効率的で包括的な管理会計を実施することを意味するに過ぎない。従って、フローコスト会計の目的はもはや「環境」コストの総額を求めることではなく、**マテリアルフローに基づいて生産コストを求めること**にある。

環境コスト分類の最初の分類区分は、関連する人件費と保守材料を含む、従来からの廃棄物処理と排出物処理費用である。環境債務に対する保険と引当金についても、その意義上、防止ではなく処理に分類されるものとする。この最初の区分は、既存の廃棄物と排出物に関するあらゆる処理、処分、浄化コストを含む、従来の環境コストの定義に対応するものである。

第二の分類区分は予防と環境管理というもので、運営管理向上のための人件費と外部サービス、ならびに運営管理向上への貢献が大きい場合には、クリーンテクノロジーおよびグリーン購入の「環境関連」部分と外部コストを加えたものである。環境プロジェクトのための試験研究費も公害防止に含めるものとする。第二分類の主な目的は、廃棄物と排出物防止の年間コストを求めることであるが、ただしコスト節減の算出は含まない。この年間コストには、環境に優しい補助材料と運転材料、排出物の少ない生産工程技術、および環境に優しい製品開発のための按分コストも含まれる。

従来から、生産には三つの要素が存在することが認識されている。すなわち、資材原材料、資本（投資、年間減価償却費、金融費用）および労働力である。次の二つの分類区分は、廃棄物や排出物を発生する非効率な生産工程のために無駄になる資材原材料、資本、労働力のコストを対象としている。

三番目の分類区分としては、**廃棄される資材原材料の取得原価**がある。総ての製品外産出は、物量面からマテリアルフローバランスによって評価される。廃棄資材原材料は、対応する資材原材料の取得原価、あるいは在庫管理の場合は、資材原材料消費価格で評価する。

最後に、製品以外のアウトプットに係るコストがあり、労働時間、機械装置類と運転材料の減価償却費、および金融コストを対象とし、個々の生産コスト按分料金が集計される。活動基準原価計算とフローコスト会計では、残余資材原材料のフローはより厳密に算出され、コストセンターとコストキャリアごとに賦課される。

廃棄物の売却益または特定の環境保全活動に対して政府等より受ける補助金交付により発生する環境収益については、別の分類区分で扱う。

企業の外で発生し社会が負担することになるコスト（外部コスト）や、上流と下流に関連するコスト（製品の製造から消費に至るライフサイクルコスト）については扱わない。

表4として環境管理会計（EMA）を行うために開発した環境コスト評価表を示した。ワークブックには各コスト項目に関する情報を、また付録には環境に関する個別領域毎に判断のためのチェックリストを付した。

環境メディア	大気と気象	排水	廃棄物	土壌と地下水	騒音と振動	生物多様性と景観	放射物	その他	計
環境コスト / 支出分類									
1. 廃棄物・排出物処理									
1.1. 関連装置の減価償却費									
1.2. 保守・運転材料及び保守点検									
1.3. 関連する人員									
1.4. 手数料、税金、料金									
1.5. 罰金と課徴金									
1.6. 環境負債に備えた保険									
1.7. 浄化コスト、汚染除去等に関する引当金繰入									
2. 防止と環境管理									
2.1. 環境管理のための外部サービス									
2.2. 一般的な環境管理活動のための人員									
2.3. 調査研究開発									
2.4. クリーンテクノロジーのための臨時費									
2.5. その他の環境管理コスト									
3. 製品外産出の資材原材料取得原価									
3.1. 原材料									
3.2. 容器包装材料									
3.3. 補助材料									
3.4. 運転材料									
3.5. エネルギー									
3.6. 水									
4. 製品外産出の加工コスト									
à 環境支出合計									
5. 環境収益									
5.1. 補助金、報奨金									
5.2. その他の利益									
à 環境収益合計									

表4：環境コスト評価項目の体系

環境パフォーマンスの向上及び製品以外のアウトプットの量とコストの評価の基準になるのは、「インプット/アウトプット分析」によって行うマテリアルフローの物量単位による記録である。マテリアルフローバランスは、「入ったものは必ず出ていくか保存される」という考え方をもとにした等式である。使用される資材原材料の数量と、生産される製品の数量の両方に関するマテリアルフローバランス情報では、廃棄物と排出物を対象とする。総ての対象は、重量（キログラム、トン）やエネルギー（メカジュール、キロワット等）などの物理単位で測定される。仕入投入に関しては、生産量と販売量ならびに発生する廃棄物と排出物とをクロスチェックする。資材原材料管理の効率を、経済面でも環境面でも向上させることが目標である。

マテリアルフローバランスは、幾つかの特定の資材原材料または工程、あるいは一つの組織のあらゆる資材原材料および廃棄物に対して、設定することができる。工程バランスを求める目的は、企業全体にわたって資材原材料の流れを追跡することである。最初は企業全体を対象とすることが多く、その理由は、企業全体を対象とする情報は豊富に入手できるからである。また、この企業全体という適用範囲は、環境報告書での情報開示にも使用される。

表5に掲げたチャートは通常、企業レベルでのインプット/アウトプット対照を行うのに適しており、また環境報告を行うためにも利用できる。これを実際に利用する場合には、その産業部門の特性に合わせて独自に小項目を編成し直す必要があるが、相互に比較することができるよう一定の基準に添ってこれを行うことで、最終的にひとつの形に集約することが可能である。

投入（単位：kg/kWh）	算出（単位：kg）
原材料	製品
補助材料	主産物
容器包装材料	副産物
運転材料	廃棄物
商品	自治体廃棄物
エネルギー	リサイクルゴミ
ガス	有害廃棄物
木炭	排水
燃料オイル	量
その他の燃料	重金属
地域暖房	COD（科学的酸素要求量）
再生可能資源(バイオマス、森林)	BOD（生物化学的酸素要求量）
ソーラー、風力、水力発電	排気ガス
外部発電電力	CO ₂
自家発電電力	CO
水	Nox
上水道	SO ₂
地下水	塵
わき水	FCKWs, NH ₄ , VOCs
雨水/地表水	オゾン破壊物質

表5：勘定科目の一般的投入産出表

膨大な量が存在する環境データは、「環境パフォーマンス指標」によって整理することで、これを凝縮した形で提示することができる。「環境パフォーマンス指標」を利用することで、モニタリング、目標の設定、パフォーマンス改善の進捗状況の追跡、ベンチマーキング、報告などが可能となる。環境管理システムの支援という環境パフォーマンス指標の役割に焦点を当てた出版物、パイロットプロジェクトなどがいくつか発表されている。総ての業種で使用可能な共通指標

の概要を示すものとして、以下の項目をモニターすべきである。業種ごとのより詳しい指標も有益ではあるが、共通する分類項目にまとめることも可能なはずである。指標システムは、主要な投入・産出分類を総て含むものでなければならない。

	絶対量	相対量 環境度
生産産出 (PO)	キログラム、リットル	
原材料投入	キログラム	キログラム/PO
補助材料	キログラム	キログラム/PO
容器包装材料	キログラム	キログラム/PO
運転材料	キログラム	キログラム/PO
エネルギー	キロワット時	キロワット時/PO
水	立法メータ/リットル	立法メートル/PO
廃棄物	キログラム	キログラム/PO
排水	立法メータ/リットル	立法メートル/PO
特殊な汚染負荷	キログラム	キログラム/PO
排気ガス	立法メータ	立法メートル/PO
排気ガス負荷	キログラム	キログラム/PO
その他		
従業員数	人数	
売上高	金額	
EBIT	金額	
生産時間	時間	
作業日数	日数	
建物面積	平方メートル	
管理パフォーマンス指標		
達成された目標件数		
関係法規を遵守できなかった件数または遵守状況		
認証環境管理システム (EMS) を導入したサイト数		
環境報告書の対象となっているサイト数		
EMS 認証取得サイト売上高パーセンテージ		
グリーン製品の売上高パーセンテージ(例：通常の作物と有機栽培作物の対比)		

表 6：環境パフォーマンス指標 システム

持続可能性の検証のためには、財務諸表監査原則から、基本的な方法論を導き出すことができる。財務報告書と環境報告書を別々に作成するのではなく、持続可能性報告書として一つにまとめようという傾向もある。環境検証原則および財務諸表監査原則については、「原則的には」同じものでなければならないという観点から見ると、個別に策定してしまうと、長期的にみた場合メリットがほとんどなくなってしまう。同様に、一つの組織の中に、一つは財務会計と原価会計のシステムがあり、もう一方は工程技術者のためのシステムがあるというように、二つの別々の情報システムを構築したという場合、企業全体のマテリアルフローからみてこれら二つの情報システムが「原則的には」一つでなければならないという観点から見ると、ほとんどメリットはない。