

実践マテリアルフローコスト会計執筆者

第Ⅰ部 マテリアルフローコスト会計の理論

國部克彦	神戸大学大学院経営学研究科教授	1章, 7章
下垣 彰	(株)日本能率協会コンサルティングチーフ・コンサルタント MFCA センターマネージャー	2章, 7章
石田恒之	(株)日本能率協会コンサルティングチーフ・コンサルタント	3章
中寫道靖	関西大学商学部教授	3章, 4章
大西 靖	帝塚山大学経営情報学部准教授	5章
圓川隆夫	東京工業大学大学院社会理工学研究科教授	6章
東田 明	名城大学経営学部助教	8章

第Ⅱ部 マテリアルフローコスト会計の実践

安城泰雄	キヤノン(株)環境本部 環境企画センター担当部長	1章
河野祐司	東和薬品(株)生産本部生産管理部次長	2章
沼田雅史	積水化学工業(株)&I センターモジュールづくり革新センター部長	3章
古川芳邦	日東電工(株)サステナブル・マネジメント推進部長	4章
池田 猛	日本シイエムケイ株式会社 経営企画部長	5章
天野輝芳	島津製作所 地球環境管理室長	6章
斉藤好弘	サンデン(株)環境推進本部部長	7章
田島京子	(株)日立製作所 環境本部 環境政策センター	8章
國領芳嗣	塩野義製薬(株)総務法務部部長	9章
岡島 純	日本ペイント(株)グローバル戦略企画部部長	10章
藤田利和	ウシオ電機(株)ランプカンパニー環境マネジメント推進室主席技師	11章
功刀昭志	富士通(株)環境本部環境技術推進センター環境管理部長	12章
伴 竜二	(財)社会生産性本部コンサルティング部主任経営コンサルタント	13章
星野 篤	経済産業省環境調和産業推進室課長補佐	14章

(敬称略, 執筆順)

目 次

はしがき	i
執筆者	iv
目次	v
第I部 マテリアルフローコスト会計の理論	1
1章 MFCAの基礎と展開	3
1. はじめに	3
2. MFCAの内外での発展経緯	4
3. MFCAの計算原理	5
4. インプロセス型の環境管理手法	8
5. MFCAの活用可能性	9
5-1 設備投資面への活用	9
5-2 原材料調達への活用	9
5-3 製品設計・生産計画への活用	10
5-4 現場改善活動への活用	10
6. MFCAの理論展開と実践事例	11
7. MFCAの実践事例	12
8. おわりに	15
2章 モノづくりの管理・改善におけるMFCAの活用方法	17
1. はじめに	17
2. MFCAの背景と意義	18
3. MFCAのねらいとメリット	18
4. MFCA計算の特徴とアウトプット	20
5. MFCAにおける物量センターの定義	21

6. 資源ロスのタイプと MFCA	23
6-1 加工歩留りロス	24
6-2 不良によるロス	24
6-3 工程内リサイクルのロス	25
6-4 切換えロス	25
6-5 在庫処分ロス	26
6-6 補助材料のロス	27
7. MFCA と歩留り管理の違い	27
8. MFCA を生産性指標として活用する仕組み	29
9. MFCA の進化と課題	30
9-1 サプライチェーンを通じた適用への MFCA の拡張	30
9-2 MFCA と LCA (Life Cycle Assessment) の統合的な活用	31
10. おわりに	32
3章 MFCA のシステム化	33
1. はじめに	33
2. MFCA の日本での導入の実態	33
3. MFCA を導入・運用する上での課題とシステム化の課題	35
4. MFCA のシステム化の形態	36
5. MFCA 計算システムの機能要件	38
5-1 MFCA プロセスとシステム化対象	38
5-2 MFCA 計算システムの機能構成	38
5-3 MFCA 計算システム構築の要件 (システム設計上の条件)	40
6. MFCA のシステム化による新たなマネジメント	42
6-1 MFCA システム化による業務の効率化, 管理の効率アップ	42
6-2 MFCA システム化による新たなマネジメントの展開	42
7. おわりに	44

4章 新たな管理会計ツールとしての MFCA の可能性	45
1. はじめに	45
2. MFCA の管理会計的有用性	46
3. MFCA と比較した伝統的生産管理情報および管理会計情報の限界	50
3-1 生産管理情報と製品原価計算との非連携	50
3-2 分割されたマネジメント情報の限界	51
3-3 コスト情報に依存することの限界 —資源生産性の軽視—	51
4. MFCA にみる環境管理会計の可能性	52
5. おわりに	55
5章 MFCA と経営管理活動への展開	57
1. はじめに	57
2. 廃棄物削減と環境マネジメント	58
3. マテリアルフロー情報のワットマネジメントへの活用	59
4. マネジメントツールの導入に対する障壁	61
5. MFCA の社内展開と経営管理システム	63
6. おわりに	65
6章 MFCA と TPM	67
1. はじめに	67
2. TPM とは	67
2-1 TPM の 8 本柱	68
2-2 自主保全の 7 ステップ	69
2-3 TPM の組織的導入と賞制度	70
3. TPM のロス概念と MFCA との違い	71
3-1 設備の 6 大ロスと設備総合効率	72
3-2 ロス概念の拡大と削減活動	73
3-3 MFCA のロス概念との違い：機会コストと製品コスト	73

4. 標準原価計算・品質コストと TPM のロス	74
4-1 標準原価計算との関係	74
4-2 品質コストと“隠れたマテリアルロス”	75
4-3 “隠れた品質コスト”の事例	76
5. MFCA の改善手法としての TPM	77
5-1 PM 分析となぜなぜ分析	77
5-2 QA・QM マトリックス	77
5-3 DFX と MP 設計	78
6. おわりに	78
7章 MFCA と LCA の統合と活用の意義	81
1. はじめに	81
2. MFCA と LCA の統合計算の考え方	82
3. MFCA と LCA の統合計算の手順	83
4. MFCA と LCA 情報の統合評価のポイント	85
5. MFCA と LCA の統合による改善案の評価	88
6. MFCA - LCA 統合評価のための課題	89
7. おわりに	91
8章 MFCA のサプライチェーンへの展開	93
1. はじめに	93
2. グリーン・サプライチェーン・マネジメントの領域	93
2-1 資材管理活動	94
2-2 取引企業の選定と評価	96
2-3 環境配慮型製品の設計及び製造	96
3. グリーン・サプライチェーン・マネジメントにおける情報提供システム	97
4. グリーン・サプライチェーン・マネジメントを支援する MFCA	99
4-1 情報の包括性	99

4-2 企業間での共同の改善活動	99
4-3 企業間でのマテリアルフロー情報の共有	100
5. おわりに	102
第Ⅱ部 マテリアルフローコスト会計の実践	103
1章 キヤノン：	
職場拠点型環境保証活動〈EQCD 一体型実現〉のツール	105
1. はじめに	105
2. EQCD 思想	105
3. MFCA 以前の QCD（原価低減）活動と E（環境保証）活動	106
3-1 MFCA 以前の QCD 活動	106
3-2 MFCA 以前の活動	107
3-3 MFCA 以前の QCD 活動と E 活動の関係	108
4. MFCA による職場拠点型環境保証活動〈EQCD 一体活動〉の実現	109
4-1 MFCA による EQCD 一体活動	109
4-2 MFCA による「資源生産性」の改善	109
4-3 MFCA による職場拠点型 E 活動	111
4-4 MFCA による EQCD 一体活動の事例	111
5. おわりに	113
2章 田辺三菱製薬：全社展開に至るまでの戦略的プロセス	115
1. はじめに	115
2. MFCA の試験導入	116
2-1 MFCA 導入目的の明確化	116
2-2 MFCA 導入対象の選択	117
2-3 MFCA 導入範囲の決定	117

2-4 MFCA 社内導入プロジェクトの発足	118
2-5 MFCA データの収集と計算	118
3. MFCA 分析結果と改善結果	120
3-1 MFCA の導入データ付フローチャートの作成	120
3-2 MFCA の導入による改善結果	120
4. MFCA の全社展開	121
4-1 MFCA のシステム化	122
4-2 MFCA システム化による全社展開	123
4-3 MFCA 導入の今後の展開	123
5. おわりに	124
3章 積水化学工業：集計全社展開と有効活用への課題	127
1. はじめに	127
2. MFCA の全社導入について	128
2-1 マテリアルフローコスト導入の目的	128
2-2 MFCA 集計の仕組み	129
3. マテリアルフローコスト活動の推進ステップ	131
4. マテリアルフローコスト分析の結果とロスコスト削減テーマ展開について	132
5. おわりに	133
4章 日東電工：原価改善と設備投資への応用	135
1. はじめに	135
2. MFCA の適用事例	136
2-1 対象製品	136
2-2 データの収集	136
2-3 推進体制	138
3. MFCA の分析結果	138
4. 企業の競争力を強化するマネジメントツールとしての MFCA :	

原価改善から設備投資への応用	139
5. おわりに	141
5章 ジェイティシイエムケイ：月次経営指標への応用による現場管理	143
1. はじめに	143
2. MFCA の試行	144
2-1 製造工程説明	144
2-2 MFCA 試行結果	145
3. 経営指標への活用	150
3-1 係数の考え方	151
3-2 全社 MFCA の作成	151
4. 月次管理手法	152
5. おわりに	155
6章 島津製作所、無電解メッキラインの導入	157
1. はじめに	157
2. 導入の目的	157
3. マテリアルフローモデルの設計	158
3-1 配賦基準	158
3-2 条件設定	159
3-3 計算ツール	159
4. 考察	160
5. 成果	161
6. MFCA の導入の成功要因	161
6-1 技術的側面	161
6-2 人材に帰属する要因（高い関心と自発性）	163
6-3 組織構造に起因する要因	163
6-4 外部環境に帰属する要因	163

7. おわりに	163
7章 サンデン：金属部品加工工場への適用	165
1. はじめに	165
2. MFCA の試行	166
2-1 試行モデル	166
2-2 スクロールの生産工程	167
2-3 物量センターの設定	168
2-4 データの収集	168
2-5 MFCA の計算ツール	169
3. MFCA 実施結果	170
3-1 MFCA 計算結果	170
3-2 コスト改善方法の検討	171
4. 導入を通して感じたこと	173
5. おわりに	173
8章 日立製作所：ミニディスク製造工程への適用	175
1. はじめに	175
2. MFCA の適用事例	176
2-1 対象の選定	176
2-2 分析データの収集	176
2-3 分析結果	178
2-4 成果と課題	179
3. MFCA の適用効果	181
4. MFCA 活用の展望	182
4-1 データ収集の効率化	182
4-2 MFCA の活用方法	183
5. おわりに	183

9章 塩野義製薬：化学反応を伴う医薬品製造プロセスへの適用	185
1. はじめに	185
2. MFCA の導入の目的	186
3. 導入の進め方とデータ収集	186
4. 化学反応を伴う MFCA の計算方法の検討	190
5. MFCA 情報の結果	191
6. プロセス改善と製造プロセスからの CO ₂ の発生の把握と評価	192
7. おわりに	193
10章 日本ペイント：環境配慮型商品製造ラインにおける導入実験	195
1. はじめに	195
2. MFCA 導入概要	195
3. MFCA 分析の結果	199
3-1 物量センサーについて	199
3-2 MFCA によって得られた情報・結果	200
3-3 MFCA によって見いだされた手法	203
4. MFCA プロジェクトの意義と評価	204
4-1 MFCA プロジェクトの総括	204
4-2 プロジェクトの評価	205
4-3 実験後	206
5. おわりに	206
11章 ウシオ電機：環境生産性向上への適用	209
1. はじめに	209
2. 導入の背景と目的	209
3. MFCA の試行	210
3-1 導入キックオフ	210

3-2 試行工程の決定	210
3-3 試行実施	211
3-4 試行の結果	215
3-5 改善への課題	216
4. 導入工程の拡大 ―見え始めた成果―	216
4-1 御殿場事業所での試行	216
4-2 播磨事業所での展開	217
5. おわりに	218
12章 富士通：	
グリーンプロセス活動による環境影響とコスト指標の統合	221
1. はじめに	221
2. “グリーンプロセス”活動とは	221
2-1 きつたの	221
2-2 概要	222
3. 成果	227
3-1 CG 指標	227
3-2 改善事例	228
4. 新たな展開	228
5. おわりに	229
13章 中小企業への導入と効果	231
1. はじめに	231
2. MFCA と中小企業	231
3. 中小企業における MFCA 導入ステップ	232
3-1 MFCA 導入実施手順	232
3-2 導入の流れ	232
3-3 導入上の留意点	235

4. 中小企業における MFCA 導入の効果	236
4-1 産業用機器部品製造業 A 社の事例	236
4-2 その他中小企業での参考実施例	240
5. おわりに	243
14 章 経済産業省の取り組みと今後の展開	245
1. はじめに	245
2. 平成 18 年度の経済産業省における取り組みの概要	246
2-1 MFCA 普及促進活動	246
2-2 MFCA 高度化研究	249
3. 平成 19 年度の経済産業省における取り組みの概要	249
3-1 アドバイザリーボードの設置と運営	249
3-2 各地域の事業者団体などと協力した普及促進の実施	250
3-3 情報提供事業	250
4. MFCA の国際標準化への取り組み	251
4-1 検討経緯	252
4-2 主な検討経緯及び今後のスケジュール	253
5. おわりに	253
主要参考文献	255
略 語	261
索 引	263

第I部

マテリアルフローコスト会計の理論

- 1章 MFCAの基礎と展開
- 2章 モノづくりの管理・改善におけるMFCAの活用方法
- 3章 MFCAのシステム化
- 4章 新たな管理会計ツールとしてのMFCAの可能性
- 5章 MFCAと経営管理活動への展開
- 6章 MFCAとTPM
- 7章 MFCAとLCAの統合と活用の意義
- 8章 MFCAのサプライチェーンへの展開

1 章 MFCA の基礎と展開

1. はじめに

環境管理会計は、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）は国内外で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付けられる。2008年からはISO国際標準化を目指して活動が開始されたことになり、国際的に新たな局面を迎えている。

MFCA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多くの成功事例が蓄積されつつある。これは、MFCA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を指向するため、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からである。

MFCAは日本に本格的に導入されてから5年以上が経過し、多くの重要な理論的展開が進行すると同時に、実務へも着実に普及してきた。本書ではMFCAの理論的な展開を基礎分野から応用分野に至るまで整理し、重要で実務的な活用事例についてもその特徴を明らかにする形で幅広く収録している。

本章では、本書を読むための前提として、MFCAの国内外での発展経緯と、基本的な計算原理及び実践面での活用可能性を解説した後、本書の各章において展開される議論について紹介し、本書全体の概要を示すことにしよう。

2. MFCA の内外での発展経緯

MFCA は、1990 年代後半にドイツ、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、ドイツでは国家プロジェクトやバイエルン州のプロジェクトとして、多くの企業に導入されて、大きな成果をあげてきた。

ワグナー教授は元々エコバランスを研究しており、同教授の指導によるクネルト社のエコバランスは、ドイツのエコバランス実務を代表する包括性を備えたものであった。しかし、エコバランスでは、企業への物質投入が重量単位でしか表現できないため、経営者の関心を引きにくいという限界があり、この点を克服するために、ワグナー教授のグループは、エコバランスにコスト情報を統合することによって、MFCA を開発したのであった。

その後、MFCA 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」(FEU/IFA, 2003) で、環境管理会計の主要手法として紹介されている。さらに、環境管理会計の基礎をマテリアルのフローに置く考え方は、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、MFCA の実践例としてドイツ企業とキヤ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、MFCA 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 MFCA 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。2006 年には MFCA に関するセミナーを日本全国で開催し、併せて手法の高度化に関する調査も実施し、2007 年以降も MFCA の指導員を育成するプログラムを開始するなど積極的な普及活動を行っており、2008 年以降は日本発の提案として MFCA の ISO

国際標準化にも取り組んでいる。

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 MFCA 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。

3. MFCA の計算原理

MFCA を正しく理解するためには、その計算原理の本質をつかむ必要がある。MFCA 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を計算する手法である。日本での MFCA 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。

MFCA では、製造プロセスの廃棄物が生じるポイントで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。MFCA 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）のインとアウトを測定し、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に区別することが必要になる。

さらに、MFCA では、投入された原材料費であるマテリアルコストだけでなく、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、MFCA では重要なコスト構成要素となる。

MFCA の基本的な構造は以上のとおりであるが、その原価計算としての特徴を、通常原価計算と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 個つく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