

別添資料

（普及活動の成果物）

資料(1)	MFCAパンフレット-----	資料	2
資料(2)	MFCA導入ガイド(平成18年度最終版)-----	資料	3
資料(3)	MFCAセミナー、シンポジウムの内容とテキスト-----	資料	47
資料(4)	MFCA簡易計算ツールとマニュアル-----	資料	100
資料(5)	MFCA研修プログラムにおける演習手順と内容-----	資料	113
資料(6)	MFCAホームページ(平成18年度最終版)-----	資料	118

資料（１） MFCA パンフレット

（MFCA パンフレット、表の表紙）

マテリアルフローコスト会計を使って
環境経営、競争力、ものづくり
を強化する企業が現れてきています

マテリアルフローコスト会計は
環境負荷の低減 **コストダウン**
の同時実現を支援します。

この違いを見せるツールが、**マテリアルフローコスト会計**

負担になるだけの環境対応

- ・廃棄物の分別が問題
- ・廃棄物の処理費が問題
- ・リサイクルに関心が集中

↓

- ・廃棄物が生み出す製造コストのロスが見えない
- ・環境保全は金がかかる

リサイクル比率増加
環境対応の進展

やればやるほどコストアップ

競争力強化になる環境対応

- ・マテリアルロスを削減
- ・マテリアル投入量を削減
- ・廃棄物排出量を削減
- ・製造コストダウンと資源生産性向上

環境対応の進展
資源生産性向上

やればやるほどコストダウン

（MFCA パンフレット、裏の表紙）

企業現場で環境と経済を連携する
マテリアルフローコスト会計

神戸大学大学院教授 岡部 克彦
MFCA普及委員 岡部 克彦

環境と経済の連携は世界的な課題ですが、環境保全にも資する。経済効率の向上にも役立つ手法は限られています。そのような中で、マテリアルフローコスト会計は、企業活動の改善で、環境と経済を連携させる重要な会計の最も有力な手法のひとつとして、国際的に注目されています。

マテリアルフローコスト会計の最大の特色は、企業現場での導入が容易で、マテリアル（原材料）の数量情報を活用することによって、これまで見過ごされてきた廃棄物の経済的な価値を可視化することです。この手法を採用すれば、廃棄物を基準とした通常の歩留率では見えていなかったロス（改善の源）を顕在化させることができ、日常業務の中で見えてくる。より根本的な改善の可能性も同時に追求することが可能です。

さらに、マテリアルフローコスト会計はLCAともシステマ的に統合可能であり、環境化ガス削減をはじめとする環境負荷の低減と経済効率の向上を両立する環境経営にとって必須のマネジメント手法へと発展することが期待されています。

コストダウンと連動した環境配慮（CO₂削減）活動
（サンデン株式会社：平成17年度モデル事業で導入）

金属製品の機械加工でマテリアルフローコスト会計を導入し、改善検討結果の改善目標を、コストと環境負荷の両面から算定した。

改善されると、CO₂排出量を材料段階で73 ton、製造段階で10 ton削減（合計83 ton削減）できることが分かった。製造のコストダウンに連動した環境配慮の取り組みとして、製造部門の環境活動の柱としている。

	前年	改善目標	削減率	削減率
資源投入量 (t)	119ton	109ton	10ton	-8%
廃棄物発生量 (t)	41ton	31ton	10ton	-24%
CO ₂ 排出量 (ton-CO ₂)	1,234	1,151	83	-7%

経済産業省はマテリアルフローコスト会計の普及事業を行っています
詳細は、次のホームページをご覧ください。
経済産業省：http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/index.html
大企業向けMFCAのホームページ：http://www.jmac.co.jp/mfca/
中小企業向けMFCAのホームページ：http://www.management.com/mfca/

経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境局と産業推進室
電話：03-3501-1511（内線：3527,3528）03-3501-4271（直通）

（MFCA パンフレット、見開きのページ）

日本初のマテリアルフローコスト会計導入企業の経営者は語る

日東電工株式会社 代表取締役 山本 英樹
2006年5月

日東電工は、私が社長当時の2000年、環境会計に「廃棄物」を組み入れ、その削減を経営課題の1つにいたしました。ちょうどその頃、当時の経営者の方から、「マテリアルフローコスト会計」という手法を日本に導入し、日東電工にそのモデル企業をお願いしたい」との依頼を受けました。

この手法は「廃棄物を製造工程ごとに把握、その製造コストを算出、そのコスト削減につなげるもの」と伺い、当社の経営課題の解決にぴったりと認識し、その導入を決めました。

日本の製造業はグローバルな競争力の強化、向上を求めています。そのキーワードとしてコスト、品質、環境があります。これを可視化し、削減の所在、追求すべき課題を明確にできる。これこそが経営者のマテリアルフローコスト会計だと感じました。

日本で50を超える企業が本手法に取り組んでいるそうですが、更に定着させ、より有効に活用するために経営トップのバックアップを要して止みません。

廃棄物を製造工程ごとに把握

投入材料
①台紙
②インク
③洗剤
④洗浄剤

印刷工程
(インク噴射、印刷、乾燥)

投入材料
①台紙
②インク
③洗剤

製本工程
(製本、印刷、乾燥)

製品
①台紙
②インク
③洗剤

(正の製品)

廃棄物、排出物
・印刷後の印刷残（B5用紙）
・印刷後の印刷の廃棄物（台紙、インク、洗剤、乾燥剤）
・製本の残（B5用紙、乾燥剤、インク、洗剤、乾燥剤）

マテリアルフローコスト会計は、負の製品に投入したコスト（負の製品コスト）を“見える化”する

正の製品コスト
負の製品コスト
加工コスト
マテリアルコスト
環境負荷コスト
資源生産性向上

正の製品コスト：製品になった材料に投入したコスト
負の製品コスト：廃棄物になった材料に投入したコスト（マテリアルコスト、加工コスト）+環境負荷コスト

マテリアルフローコスト会計導入現場の声

- ・「負の製品コスト」と言われると、「改善するには技術的に難しい」とか言いにくく、前向きな改善の検討をしやすくなる
- ・この手法により、資源（マテリアル）に関わる不良率、歩留率、稼働率などの管理指標をコストに換算でき、意味が分かりやすくなった
- ・どの工程の歩留率や不良率を、どの程度改善すると、コストがどう変わるかを予測できるのがいい
- ・不良削減、歩留率向上、稼働率向上などの程度コストダウンに寄与しているが、製造現場の人に、分かりやすくなる

職場拠点型環境保障活動としての展開
（キヤノン株式会社：平成13年度より導入、既報掲載）

キヤノンは、コストダウンツールとしてマテリアルフローコスト会計が展開されているが、環境負荷低減のツールとしても、活用が拡大している。

これは、現場での環境活動のターゲットを、いわゆる「紙、ごみ、電気」などだけでなく、事業の生産活動から排出される廃棄物の排出削減として、その活動のマネジメントツールとしての活用である。

- ・マテリアルフローコスト会計で現状の分析、把握
- ・現場の目標（正の製品コスト）、改善目標設定
- ・小規模活動などの全労務参加型活動
- ・改善目標分析にもマテリアルフローコスト会計を活用

事業トップの理解がある事業所は、廃棄物の排出削減目標30%（前年度比）に対して、40%の削減率を上げた。

環境配慮型設備投資とシステム化への展開
（日東電工株式会社：平成12年度より導入、既報掲載）

平成12年度に、日東電工株式会社でマテリアルフローコスト会計を導入した製品では、環境の改善、小規模活動などを進めた改善により、正の製品コスト比率を徐々に高めている。

またそれと平行し、製造プロセスを根本的に見直す設備投資アセスメントにもマテリアルフローコスト会計を活用している。

このように、マテリアルフローコスト会計は、製造効率の向上（環境負荷の低減）と利益の向上との両立を実現するためのマネジメントツールとして、進化している。

	2001	2004	2006
正の製品コスト	68%	78%	90%
負の製品コスト	32%	22%	10%
合計	100%	100%	100%

日常の目標管理、業務管理としての活用
（ジェイティエムエム株式会社：平成16年度モデル事業で導入）

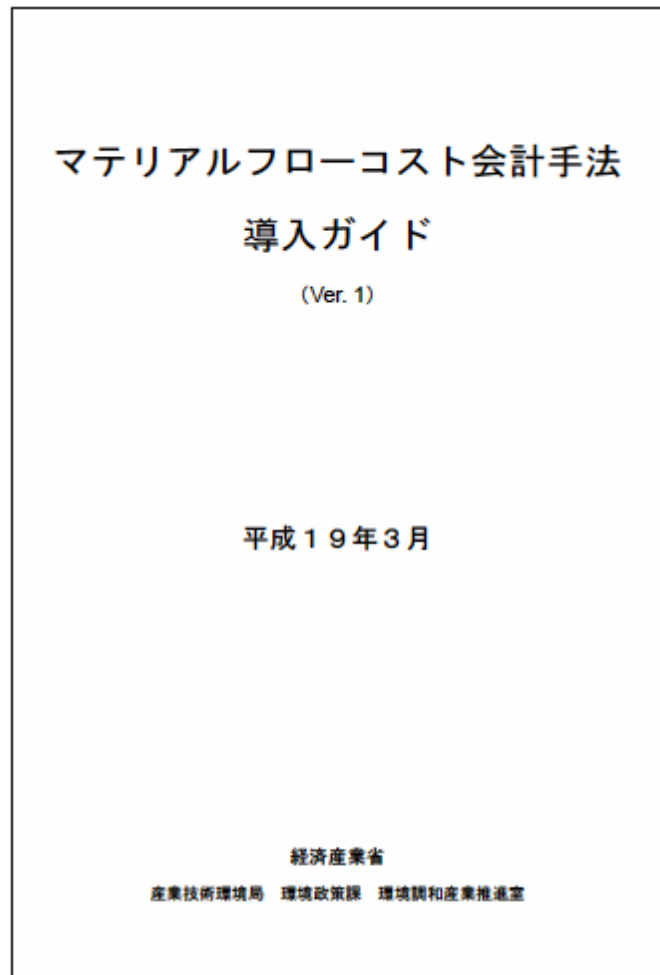
当社のプリンタ記録装置で、平成16年度にマテリアルフローコスト会計を導入、適用した。それ以降、それを製造現場の経営指標に組み込み、工程別、部門別の改善目標を設定した上で、月次の経営管理活動として活用。

- ・正の製品コスト（製品になった材料に投入したコスト）
- ・負の製品コスト（廃棄物になった材料に投入したコスト）
- ・環境の改善目標と改善の進捗を毎月、毎月、主任（工程）→課長→部長→社長と報告する仕組み

これにより、改善活動を促進する有力なツールとなった。また、経営者が現場の環境を管理するための有力な指標にもなった。

資料（２） MFCA 導入ガイド（平成１８年度最終版）

（MFCA 導入ガイドの表紙）



（次の資料 4 ページから、MFCA 導入ガイドの「はじめに」、「目次」、「本文」が入ります）

はじめに

マテリアルフローコスト会計（Material Flow Cost Accounting、以下 MFCA と記す）は、ドイツで原型が開発された手法で国際的にも注目されており、日本でも導入が広がりつつある環境管理会計手法である。

「マテリアルフローコスト会計手法導入ガイド」は、MFCA 手法の導入を志す企業に向けて、MFCA 導入の基本的な進め方と考え方のガイドとして、平成 18 年度の経済産業省委託 MFCA 開発・普及事業を受託した株式会社日本能率協会コンサルティングが、平成 18 年度 MFCA 開発・普及事業の事業委員会の指導、助言を受けながら、制作をおこなった。

MFCA 開発・普及事業の事業委員会は、次の委員で構成されている。

（委員名に関しては、あいうえお順で記載）

委員長

國部 克彦 神戸大学大学院 経営学研究科 教授

委員

安城 泰雄 キヤノン株式会社 グローバル環境推進本部
環境統括技術センター 担当部長

伊坪 徳宏 武蔵工業大学 環境情報学部 環境情報学科 助教授
独立行政法人 産業技術総合研究所

ライフサイクルアセスメント研究センター LCA 手法研究チーム長

圓川 隆夫 東京工業大学大学院 社会理工学研究科経営工学専攻 教授

喜多川 和典 財団法人 社会経済生産性本部 エコ・マネジメント・センター長

内藤 理 独立行政法人 中小企業基盤整備機構 経営基盤支援部長

中畠 道靖 関西大学 商学部 教授

古川 芳邦 日東電工株式会社 ガバメントリレーション部
サステナブル・マネジメント推進部長

水口 剛 高崎経済大学 経済学部・経済学科 助教授

また、経済産業省では、平成 11 年度に始まった環境管理会計プロジェクト以来、一貫して MFCA の開発と普及に努めている。

経済産業省の、MFCA の開発、普及政策は、以下の URL のホームページで閲覧できる。

http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/index.html

目次

ウォーミングアップ（本文を読まれる前に）-----	1
第1章 マテリアルフローコスト会計の概要-----	2
1 マテリアルフローコスト会計（MFCA）とは	
2 MFCA の意義、経済的効果と環境貢献	
3 製造プロセスで発生する廃棄物＝材料のロス	
4 マテリアルフローと MFCA	
5 MFCA のコスト計算上の特徴	
6 MFCA はマテリアルのロスをその物量とコストで“見える化”する	
7 製造のロスコストとして MFCA で見えるもの	
8 MFCA は、ロスを工程ごとに“見える化”する	
9 MFCA と通常の原価計算の違い	
10 負の製品コストの生産形態別特徴	
第2章 マテリアルフローコスト会計の導入、展開の手順-----	13
1 MFCA 展開のステップ	
2 MFCA 導入の手順	
3 MFCA 導入、計算の流れ	
4 MFCA 計算の事前準備	
5 MFCA 計算のためのデータ収集、整理	
6 MFCA 計算（計算モデルの構築）	
第3章 MFCA 計算結果の活用-----	28
1 MFCA 計算結果の見方	
2 改善課題の抽出と整理	
3 改善の取り組み方	
第4章 MFCA の進化-----	31
1 MFCA のシステム化	
2 MFCA のサプライチェーン企業への展開	
3 MFCA と LCA との連携	
4 外部環境経営指標としての MFCA の活用	
（参考文献）-----	41

ウォーミングアップ（本文を読まれる前に）

廃棄物は“宝の山”。まず、自社の“宝の山”をざっくり“見える化”してみましょう。

あなたの会社の廃棄物を、ざっくりと金額で計算してみましょう。

環境報告書には、生産拠点の環境負荷として、マテリアルバランス（主要材料の投入量と廃棄物量）が記述されています。そのデータから、投入材料の物量合計、廃棄物になった材料”負の製品”の物量合計が概算でわかります。また、製品になった”正の製品”の物量は、投入材料全体からこの負の製品物量を引けば算定できます。

一方、会社全体の原材料費に関するデータは、有価証券報告書などにあります。そのデータを使って投入された材料の単価を概算で計算してみましょう。たとえば、会社で使う材料の総量で、材料費全体を割って、単価設定するののひとつです。

この単価と、先の正と負の製品物量を掛け合わせれば、正と負の製品コスト（マテリアルコスト）が大まかですが、見て取れるでしょう。

マテリアルバランスのデータから、ざっくりと“宝の山の物量と金額”を見る					
Input：投入材料		Output：廃棄物（宝の山）		Output：製品	
主要な原材料	物量(ton)	廃棄物（負の製品）	物量(ton)	正の製品	物量(ton)
鉄鋼材料	23,450	産業廃棄物	4,320		
アルミ材料	6,780	再資源化物	7,650		
化学材料	900				
合計(ton)	31,130	合計(ton)	11,970	合計(ton)	19,160
物量比率	100%	物量比率	38.5%	物量比率	61.5%
投入した材料費		廃棄物（負の製品）の材料費		正の製品の材料費	
合計（百万円）	50,000	合計（百万円）	19,226	合計（百万円）	30,774

上の表は、廃棄物“宝の山”を物量と金額で、大まかに計算した事例です。同じ方法（下の表）で、あなたの会社の廃棄物“宝の山”を、その物量と金額で見てください。

Input：投入材料		Output：廃棄物（宝の山）		Output：製品	
主要な原材料	物量(ton)	廃棄物（負の製品）	物量(ton)	正の製品	物量(ton)
		産業廃棄物			
		再資源化物			
合計(ton)		合計(ton)		合計(ton)	
物量比率	100%	物量比率		物量比率	
投入した材料費		廃棄物（負の製品）の材料費		正の製品の材料費	
合計（百万円）		合計（百万円）		合計（百万円）	

あなたの会社の廃棄物“宝の山”は、どのくらいありますか。廃棄物を削減すると、この“宝の山”から、コストダウンというプレゼントがもらえます。（上の計算で、マテリアルのロスの物量と材料費が見える化しました。MFCAは、加工費等も含めた総合的なロスを、より正確に見える化します。しかも製品別、工程別に表すことができるので、廃棄物の削減とコストダウンの取り組みを同時に行うのに、MFCAは非常に効果的な手法です。詳細は本文をお読みください。）

第1章 マテリアルフローコスト会計の概要

1 マテリアルフローコスト会計（MFCA）とは

マテリアルフローコスト会計（Material Flow Cost Accounting、以下MFCAと記す）は、経営者や現場管理者の意思決定に用いることで、環境負荷の低減とコスト低減の両立を同時に追求することを目的とした、環境管理会計の手法のひとつである。廃棄物の削減によるコスト削減、ひいては生産性の向上を目指している。ドイツのアウグスブルグにある経営・環境研究所（IMU）によってその原型が開発された。日本においては、マテリアルを原材料・エネルギーに細分化し、工程ごとに測定し改善策の策定を行うなど、MFCAをより活用しやすいものに工夫を行っている。

MFCAでは、製造プロセス中の原材料や部品など“マテリアル”のフローとストックを物量と金額の両面から測定する。MFCAではコストをマテリアルコスト、システムコスト、配送・廃棄物処理コストに分類し管理する。

製造工程の各段階で使用する資源と、各段階で発生する不良品、廃棄物、排出物を物量ベースで把握し、それを金額換算することで、不良品や廃棄物、排出物などのロスのコスト金額を明らかにする。

このロスのコスト金額には、原材料費のほか、労務費や減価償却費などの加工費が配分され、廃棄物も製品の原価と同じように計算する。したがって、MFCAでは、廃棄物を「負の製品」と呼ぶ。

近年、日本でもMFCAの導入が拡大しつつあるが、その理由としては次のことがあげられる。

- ・ MFCAは企業に、廃棄物のリサイクルでなく、廃棄物の発生量そのものの削減（Reduce）につながる改善に導く。
- ・ 廃棄物発生量の削減は、材料の投入量の削減（Reduce）、材料費の削減に直結し、これはダイレクトなコストダウンになる。
- ・ それに加え、加工業務、廃棄物処理業務の効率化にもつながり、材料費だけでなく、製造コスト全体のコストダウンにつながる。
- ・ もとより、廃棄物発生量の削減、ひいては材料の投入量（資源使用量）の削減は、製造業としての環境負荷低減の活動として、環境経営として非常に重要なテーマである。

2 MFCAの意義、経済的効果と環境貢献

企業は、その事業の様々な段階での“環境配慮”が求められている。製品の製造段階でも、その事業所や、そこでの排出物の環境管理が求められ、廃棄物のリサイクルを促進し、ゼロエミッションを達成したとする企業も多くなっている。

しかし、廃棄物になったものをリサイクルすることは、資源の有効利用としては大事なことはある。しかしリサイクルするといっても、投入した資源を廃棄物にするまでに、またリサイクルする段階でも、多くの費用とエネルギーを投入していることに目を向ける必要がある。

重要なことは、廃棄物の発生量そのものを削減することである。MFCA は、製造段階で発生する廃棄物を、工程ごとに、その物量と、材料費、加工費と廃棄物処理費をすべて含めたコストで把握する。これは、廃棄物そのものの発生源に目を向け、その発生量を削減する課題を明確にし、廃棄物の発生量そのものを削減することにつながる。

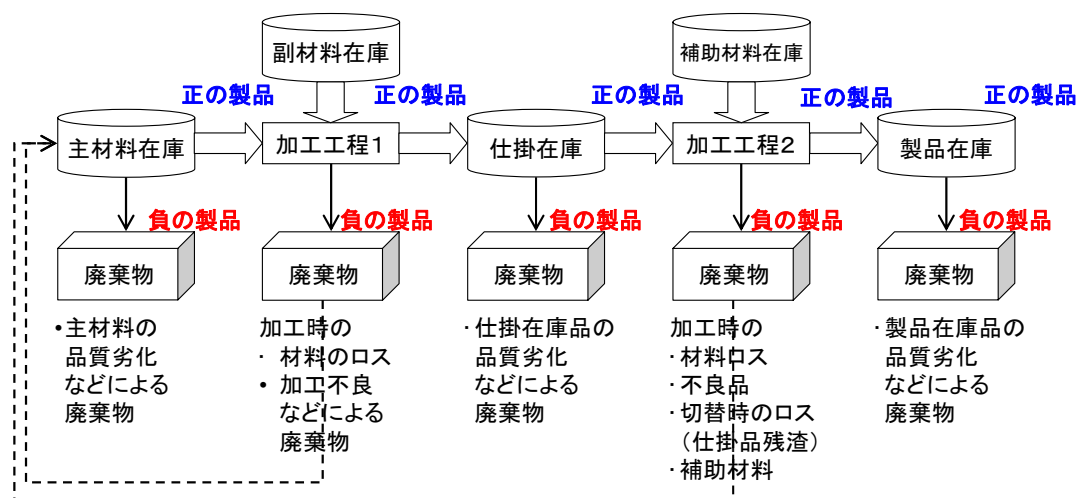
廃棄物の発生量を削減することは、資源の使用量削減に直結し、製造段階の環境配慮になるだけでなく、資源の購入量削減や業務効率向上にもつながる。MFCA は、モノづくりにおける環境配慮とコストダウンを同時に追求し、“環境と経済の両立” させるマネジメントに、非常に有効なマネジメントツールである。

3 製造プロセスで発生する廃棄物＝材料のロス

加工型の製造においては、図表-1 のように、製造工程の様々な段階で廃棄物、資源のロスが発生する。加工における廃棄物というのは、次のようなものである。

- ・加工時の材料ロス（端材や切粉など）、不良品、不純物
- ・切り替え時の装置内に残った残渣
- ・補助材料（溶剤など揮発する材料、切り替え時に装置を洗浄する洗剤、触媒など）
- ・原材料、仕掛品、製品の在庫の中で、品質劣化などで使用できなくなり廃棄したもの

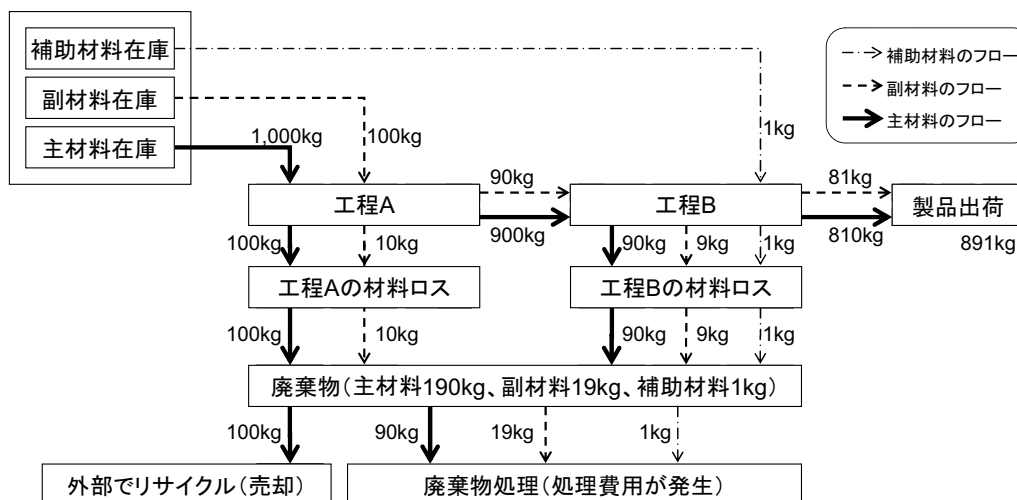
MFCA では、製品になった材料を“正の製品”、製品にならなかった材料、すなわち廃棄物はすべて“負の製品”という。



（図表-1 製造工程で発生する廃棄物）

4 マテリアルフローと MFCA

製造工程のマテリアルのロスを明確にする方法のひとつとして、マテリアルフロー分析がある。その例を、図表・2に示す。



（図表・2 マテリアルフロー図）

図表・2のマテリアルフローの例では、工程Aで投入される主材料1,000kgは、工程Aで100kg、工程Bで90kgがロスになっている。工程Aでロスになった主材料100kgは、外部でリサイクルされるため、工程Bでロスになった90kgが廃棄物として処理される。

工程Aで投入される副材料は、工程Aで10kg、工程Bで9kgがロスになり、その合計19kgが廃棄物として処理される。工程Bで投入される補助材料1kgは、その全量1kgが廃棄物として処理される。

ここでは、投入した材料1,101kgのうち、製品になった材料は891kgであり、材料ロス210kgのうち、外部リサイクルされる100kgを除いた110kgが最終的なマテリアルのロスである。

マテリアルフロー分析からわかる経済的損失（ロスコスト）は、廃棄物になった主材料、副材料、補助材料の材料費である。それぞれの材料の廃棄物になった物量に、その材料の購入単価を乗じたものである。（図表・3）

	単位	主材料	副材料	補助材料	材料合計
投入物量(材料の購入量)	kg	1,000	100	1	1,101
正の製品物量(出荷製品)	kg	810	81	0	891
負の製品物量(材料ロス)	kg	190	19	1	210
材料の購入単価	円/kg	100	100	100	
材料の購入費	円	100,000	10,000	100	110,100
正の製品コスト(材料費)	円	81,000	8,100	0	89,100
負の製品コスト(材料費)	円	19,000	1,900	100	21,000

（図表・3 材料費のロスの計算）

マテリアルバランスが把握できている企業なら、この材料費のロスは、容易に計算できる。それぞれの材料の物量（kg）に、その購入単価をかけるだけである。これを見ると、

外部でリサイクルして、多少の材料費は回収しても、その材料費のロスに（負の製品コスト）に比べると非常に小さいことがわかる。外部リサイクルを行うことも重要ではあるが、経済性も考えると、廃棄物の発生そのものを削減することが、より重要であるとわかるはずである。

さらに、マテリアルのロスによる経済的損失（ロスコスト）は、その材料費だけではない。それぞれの工程では、人件費、減価償却費やエネルギー費が投入されており、マテリアルのロスは、それらの加工費のロスになっている。また廃棄物は、廃棄物処理が必要で、その費用も加わってくる。

MFCA では、マテリアルフローの物量の情報に、その材料費や加工費、エネルギー費、廃棄物処理費など、すべてのコスト情報を加えた計算を行なう。すなわち、マテリアルの流れを原材料ごとに最後まで追跡し、そのマテリアルに、その物量とコストの情報を付加させて分析する手法である。

そのため、MFCA を適用することで、マテリアルのロスによる経済的損失（ロスコスト）を材料費のロスだけでなく、加工費、エネルギー費、廃棄物処理費など、すべての製造コストにかかわるロスとして見ることができる。

5 MFCA のコスト計算上の特徴

MFCA では、次のような考え方にもとづき、製品の製造コストの計算を行なう。

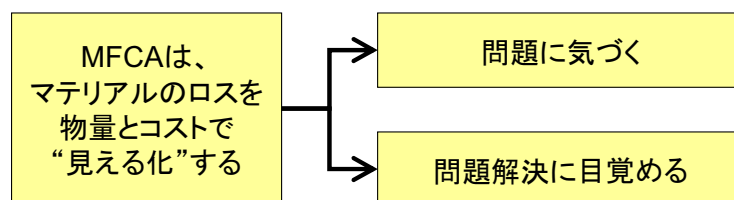
- (1) 正の製品コストと負の製品コストに分離、計算する。
 - ・ 正の製品コスト：次工程に受け渡されたもの（正の製品）に投入したコスト
 - ・ 負の製品コスト：廃棄物やリサイクルされたもの（負の製品）に投入したコスト
- (2) 全工程を通したコスト計算を行う。
 - ・ 正の製品コストは、次工程では前工程コストとして新規投入コストに加え、投入コスト合計としてコスト計算を行なう。
- (3) すべての製造コストを4つに分類して、上記の計算を行う。
 - ・ MC：マテリアルコスト（材料費、ただし、最初の工程から投入する主材料だけでなく、途中の工程で追加する副材料、洗浄剤、溶剤、触媒などの補助材料も含めて計算を行う）
 - ・ SC：システムコスト（労務費、減価償却費、間接労務費などの加工費）
 - ・ EC：エネルギーコスト（電力費、燃料費や用役費など）
 - ・ 廃棄物処理費

6 MFCA はマテリアルのロスをその物量とコストで“見える化”する

MFCA では、このような方法で材料のロスである“負の製品”に投じたコストを、“負の

製品コスト”（材料のロスにともなう経済的損失、ロスコスト）として算出する。

MFCA を適用すると、製造の全工程を通して、あるいは工程ごとに、“負の製品”すなわち材料のロスを、そのロスになった材料の物量と、加工費なども含めた総合的なロスコストで“見える化”できる。



（図表-4 MFCA のメリット）

このロスの“見える化”は、図表-4 に示した2つのメリット「問題に気づく」「問題解決に目覚める」きっかけを企業にもたらす。

1) 問題に気づく

「問題に気づく」というのは、MFCA により、材料のロスの存在そのものや、その経済的損失を、組織的に認識していなかったことを発見する場合である。

多くの企業で「材料はその歩留管理を行っている」との声を聞く。しかし、多くの場合、管理している材料や工程、ロスの対象は、部分的である。主材料は管理していても、副材料や補助材料は、使用量もロス量も、特に管理していないことがよく見受けられる。製造現場の作業員だけは、材料がロスになるのを見てはいても、製造部門の管理者、生産技術部門、製品設計部門では、それを認識していないことも多い。廃棄物を、その廃棄物処理の管理しかしていないためである。

こうした場合、MFCA を適用すると、従来、管理されていなかった材料のロスに気づく。「問題に気づく」ことで、改めてロスを削減するという組織的な活動が生まれる。

2) 問題解決に目覚める

ロスは認識していても、改善の取り組みをしていないことがある。そこでは「標準作業だから」「過去に改善した結果だから」「設備投資しても回収できそうにないから」「忙しいから」「人がいないから」「技術的に限界だから」など、様々な理由が発せられる。そうした理由を改めて深く掘り下げると、“改善できない”のではなく、“改善を諦めていた”、あるいは“見逃していた”という場合がある。

そうした場合、本当の問題は、例えば“技術的に無理”だからではなく、“技術的な限界を突破”する行動をしないことである。問題解決というのは、従来の“限界”、“標準”、“無理”、“忙しい”という“言い訳”をブレイクスルーすることともいえる。「問題解決に目覚める」というのは、従来の“限界”、“標準”、“無理”、“忙しい”という理由を乗り越えて、こうした改善に本気で取り組むことである。

MFCA を適用すると、マテリアルのロスによる加工費も含めたロスコストが見える。それは多くの場合、従来、認識していたものよりかなりの大きさであり、そのロスコストの大きさに驚くことも多い。コスト改善の効果が、従来認識していたものより大きいことも分かるので、諦めていた改善が可能になることもある。

また MFCA は、“負の製品コスト＝ゼロ”という、ある意味での究極の理想値、挑戦的な目標を技術者に与える。これは、上で述べたブレークスルーをうながし、問題解決に目覚めるきっかけが与えられるということである。

7 製造のロスコストとして MFCA で見えるもの

MFCA で考慮し、管理対象とする製造のロスは以下のように整理できる。

1. 材料ロスの工程別の発生状況、工程別の材料歩留率
2. 材料ロスの工程別の発生原因（切粉、端材、切替ロス、不良、テストなど）
3. 材料ロスの材料購入費（主材料、副材料、補助材料）
4. 材料ロス（製品にならなかった材料）の廃棄物処理費
5. 材料ロスの中で、リサイクルとして売却できた材料の材料購入費
6. ロスになった材料に投入した加工費（労務費、減価償却費、燃料・用役費など）
7. 材料ロスの中で、工程内リサイクルしたものを、再加工するのに要する加工費
8. 在庫の製品や仕掛品、材料で、品種切り替えや品質劣化などにより使用できなくなり廃棄したもの（あるいは在庫が長期化しているもの）の材料費と加工費

1～3の項目は、主材料に関しては管理している企業は多い。“主材料に関して”としたのは、副材料や補助材料に関しての管理は、それほど多くの企業では行っていないからである。副材料や補助材料は、工程や設備単位で管理されることが多く、品種別に投入量やその中のロス量が管理されていることは稀である。場合によっては、工場一括になっていることもある。

また4の廃棄物処理費も、廃棄物の種類別に、工場全体の総額では管理している。しかし、材料の種類別、使用した製品の品種別、発生工程別に管理している企業は稀である。

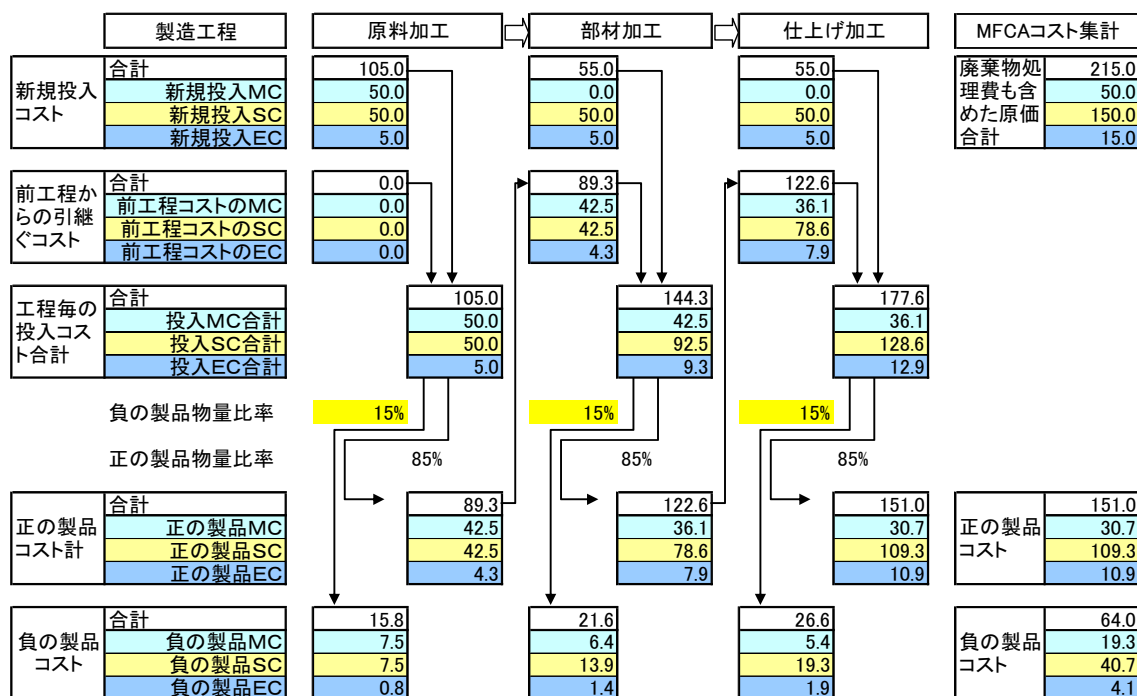
5のように廃棄物がリサイクルできる場合は、資源の無駄にはならず、また外部リサイクルとして有価で引き取ってもらえる場合もあり、ロスと認識していないことも多い。

6～8の項目は、MFCA のように、工程を通したコスト計算を行わないと算出が困難である。

そのほか、TPM（Total Productive Maintenance「全員参加の生産保全」の略称）などの改善活動を行っている企業など、設備の停止や切り替えなどの時間のロスを明確化していることが多い。これは設備償却費の投入コストの中に含まれるロスといえる。こうした投入コストのロスは、MFCA と補完的に活用することが望ましい。

8 MFCA は、ロスを工程ごとに“見える化”する

図表-5 は、MFCA のホームページ (<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>) からダウンロードできる MFCA 簡易計算ツールの MS-Excel のファイルの中にある、MFCA 簡易体験ツール (MFCA の仕組みを簡単に体験してもらう MFCA 計算の雛形データ) を使って、MFCA の計算を行ったもので、コストデータ付きフローチャートのイメージを示している。(ただし廃棄物処理コストは省略した)



(図表-5 MFCA 簡易体験ツールによる計算事例)

この例では、廃棄物の物量さえ把握できれば、ロスになった材料の購入費として、全工程の合計 19.3 円が、ロスコストとして把握は可能である。

MFCA では、負の製品 (廃棄物になった材料) に投入された加工費、エネルギー費もすべて“負の製品コスト”として計算する。この例では、加工費や経費に関する負の製品コストは全工程の合計 40.7 円、エネルギー費用の負の製品コストは全工程の合計 4.1 円である。この合計が、製造のすべてのロスコストであり、この例では 64.0 円である。これは総コスト 215.0 円の 29.8%に相当する。

また、MFCA は、こうした負の製品コストを、工程別に把握する。

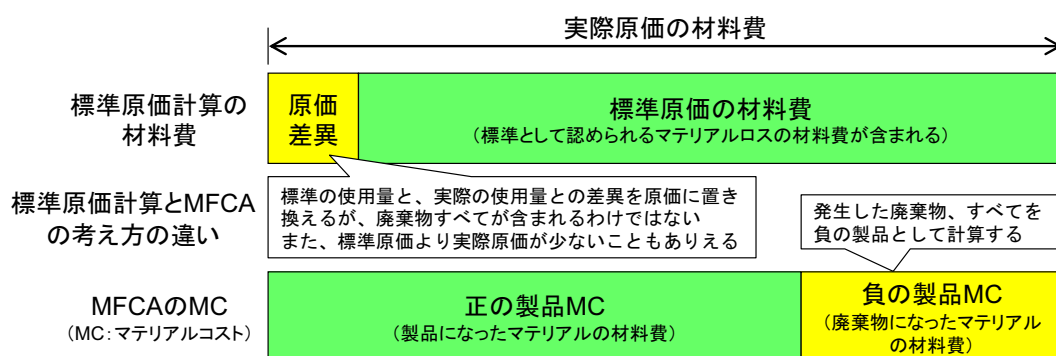
図表-5 の例では、原料加工、部材加工、仕上げ加工の工程別に、負の製品コストはそれぞれ、15.8 円、21.6 円、26.6 円である。それぞれ工程ごとの材料の投入物量に対する、正の製品の物量、負の製品の物量は、比率として 15%、85%にして計算したものであるが、前工程の加工費などが負の製品コスト計上されるため、後工程でロスになるほど、負の製品コストが大きくなることを示している。

9 MFCA と通常原価計算の違い

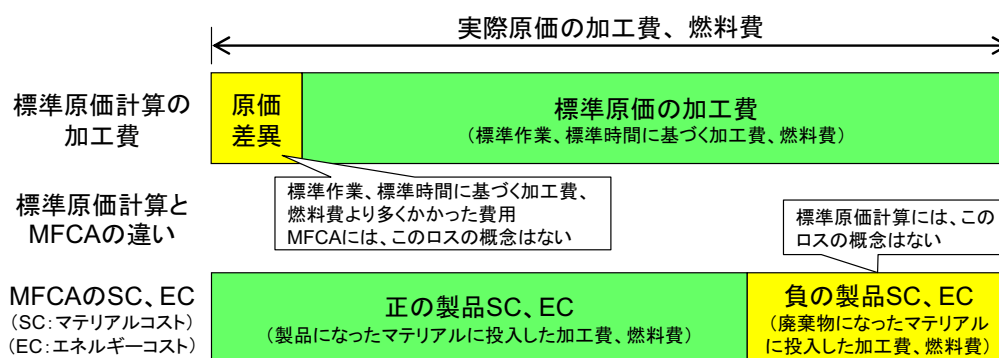
通常の実際原価計算は、その目的が売上総利益を計算することにある。工場が発生したすべてのコストを製品別に集計し、製品別製造原価を計算する。従って、製造プロセスにおけるロスの大きさを、原価として把握することはしない。

標準原価計算は、製造業を中心によく採用されている原価計算、および原価管理の手法である。標準原価計算では、標準原価を定義し、それと実際原価との“原価差異”に関する原因分析を実施し、改善すべき対象として管理する。

材料費に関して、標準原価計算の原価差異では、すべてのマテリアルのロスを表さない。標準原価として定義される標準の中に、マテリアルのロスとして廃棄される部分も含まれているからである。標準以上に投入した材料がロスなのである。一方 MFCA では、製品にならなかった材料は、すべてロスであり、負の製品として物量を管理し、その材料費を負の製品 MC とする。MFCA は材料のロスをすべて表すが、標準原価計算では、材料のロスを表わしているわけではない。(図表-6 参照)



(図表-6 材料費の扱いに関する標準原価計算と MFCA の違い)



(図表-7 加工費の扱いに関する標準原価計算と MFCA の違い)

加工費や燃料費に関しても、標準原価計算では、標準との差異をロスとする。(図表-7 参照) 例えば加工作業において、標準の加工時間以上にかかった作業時間がロスであり、その加工費が原価差異である。一方 MFCA では、標準以上に要した加工費は、ロスとはみな

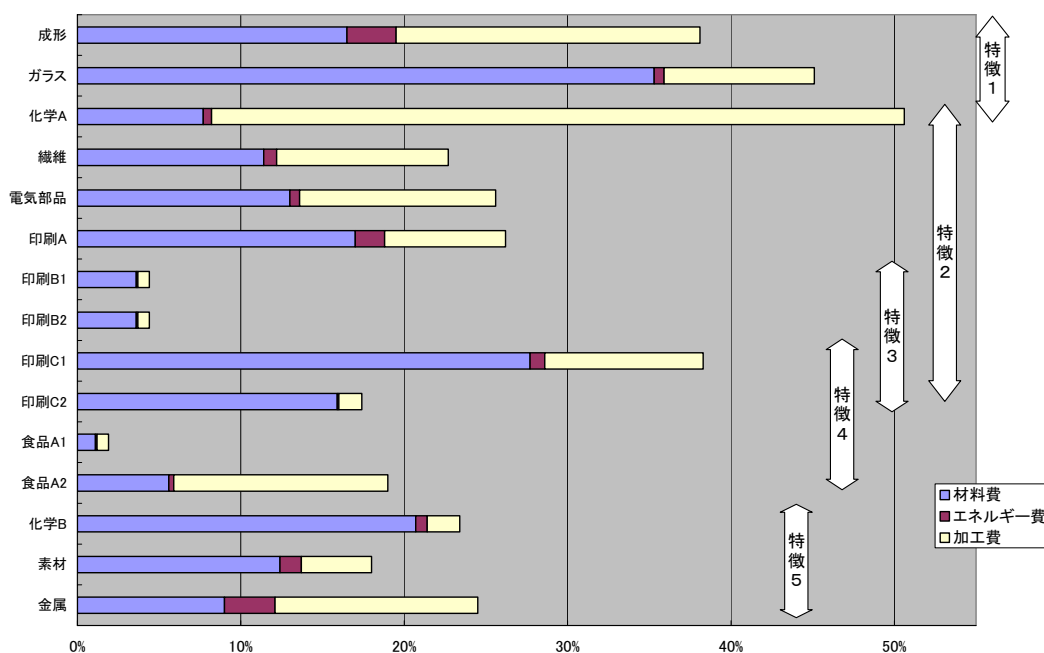
さないかわりに、材料のロスである負の製品に投入した加工費、燃料費は、負の製品 SC（システムコスト）、負の製品 EC（エネルギーコスト）になる。

また、廃棄物の処理費用は、多くの企業の場合、製品別の製造コストとは別に、工場一括で管理されているため、事業に掛かった費用としか見ていないが、MFCA はそれもロスとみなして、負の製品コストの構成要素のひとつとなっている。

しかし MFCA では、製品にならない材料（負の製品）をすべてロスとみなし、それに投入したすべてのコストを負の製品コスト（ロスコスト）として“見える化”するというのが、他の原価計算手法と比較した特徴といえる。

10 負の製品コストの生産形態別特徴

図表-8 は、平成 16 年度と平成 17 年度の大企業向け MFCA 導入共同研究モデル事業の報告書から特徴的な事例を選択し、負の製品コスト比率抽出し、整理したものである。



（図表-8 製品の特徴と MFCA 計算結果（負の製品コスト））

ここからは、以下の5つの特徴が読み取れる。

特徴1：新技術分野では特に負の製品コストが大きい

図表-8 の成形、ガラス、化学 A の事例は、いずれも比較的、新しい技術分野の製品である。新しい技術分野の製品は、管理や改善が十分に行き届かないため、ロスが大きくなることが多い。また、材料の歩留が悪いことは認識していても、品質問題や生産量の確保の問題解決が優先され、その問題を真剣に取り組めていないこともある。

こうした領域では、ロスコストを“見える化”することで、マネジメントもそのロスの

大きさや原因に気がつき、それに対して抜本的、組織的な手を考えるようになる。

特徴 2：多品種少量生産によるロスコストが見える

図表-8 の化学 A、繊維、電気部品、印刷 A、印刷 B1、B2、印刷 C1、C2 の事例は、いずれも多品種少量生産の事例である。印刷 B1、B2 を除いて、負の製品コスト比率はかなり高い。

多品種少量生産では、切り替えなどが多く、ロスが大きいと認識していても、通常、そのロスコストの総額は見えていないことが多い。多品種少量生産の場合、在庫の削減とそのための製造リードタイム短縮に、管理や改善の取り組みが集中しがちである。切り替えを頻繁にするとロスが大きくなると分かっているにもかかわらず、それによるロスコストが見えず、在庫を少なくしすぎているケースもある。

切り替えによるロスコストを見えるようにすることで、在庫や生産ロットを最適化する生産計画や生産方式を考えることが可能になる。

特徴 3：標準原価計算では、すべてのマテリアルのロスは見えない

標準原価計算もロスを表す原価計算手法のひとつである。しかし、そこでのマテリアルのロスは、製造現場で管理、改善できるロスに限定され、金型などにより規定されるロスは標準原価に織り込まれ、ロスコストとして見えないことが多い。

図表-8 の印刷 B1、B2、印刷 C1、C2 の事例において、印刷 B1、B2 は標準原価計算で管理されているロスだけで MFCA の計算を行ったもの、印刷 C1、C2 は、標準原価計算ではロスとみなされていない用紙の裁断ロスなども含めて、MFCA 計算を行ったものである。B1、B2 も、本来は 20%近い負の製品コスト比率になるはずである。

標準原価計算を行っている場合、標準に含まれているロスが見えず、その部分の改善は取り組みが不十分になりがちである。MFCA は、通常は忘れられているロスの存在を明瞭にする。

特徴 4：品種別のロスが比較できる

多品種混流生産の場合、加工費やエネルギー費は、生産の出来高などで品種別に按分されることが多い。しかし、品種によりロット量や切り替え頻度、切り替え時間が異なると、実態との差が大きくなる。

図表-8 の印刷 C1、C2、食品 A1、A2 は、いずれも同じラインの異なる品種の製品で MFCA 計算を行い、その負の製品コスト比率を比較したものである。品種によって、負の製品コスト比率は大きく異なっている。

多品種混流生産のラインの製品に MFCA を適用すると、品種別に総コスト、負の製品コストの違いを“見える化”でき、品種別の改善課題や解決方針を明確にできる。

特徴 5：理想“負の製品コストゼロ”が技術挑戦目標を与える

成熟技術で少品種大量生産の領域では、長年の技術やノウハウの蓄積により、材料ロスの削減はかなり取り組まれていることが多い。

図表-8 の化学 B、素材、金属は、そうした領域の MFCA の適用事例であるが、その負の製品コストの比率は 20%前後となっている。しかし、改善課題はいずれも、現在の設備や技術により解決できず、技術開発や設備投資が必要なものがほとんどである。

しかし、MFCA は、理想のモノづくりの状態“負の製品コストゼロ”を定義し、技術的な挑戦目標を明確にし、従来はあきらめていた設備投資や技術開発の検討を促す。

また、MFCA を用いると、そのコストダウン寄与度をかなり正確に計算することができ、設備投資や技術開発にかかる予算の明確化、投資回収のシミュレーションやその判断が容易にできるようになる。

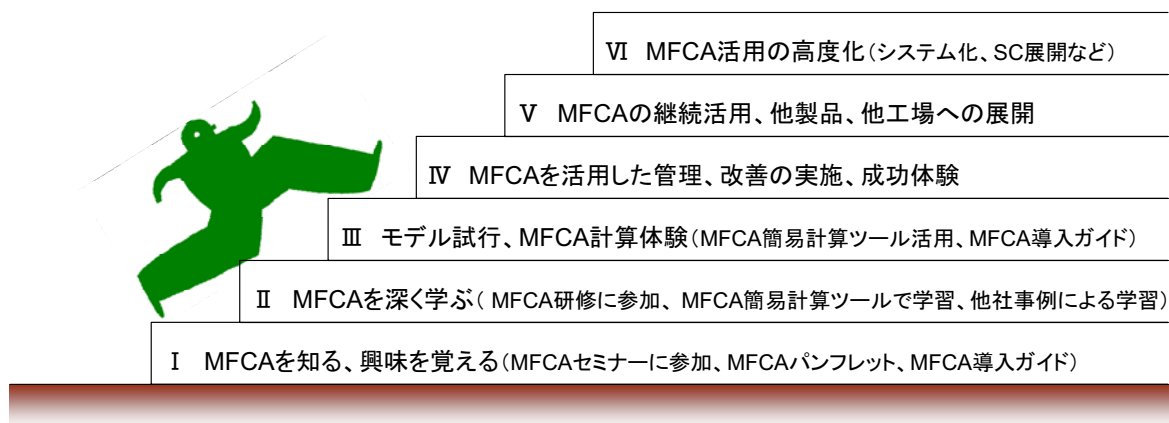
第2章 マテリアルフローコスト会計の導入、展開の手順

1 MFCA 展開のステップ

MFCA は、まだ比較的新しい管理手法である。日本での導入企業も、現在はそれほど多くはない。生産管理、工程管理、標準原価計算など、その長い歴史の中で、多くの企業の中でシステム化されたり、仕組みとして定着したりしている。しかし、MFCA はまだ、その端緒についた段階である。

そのため、企業の中で MFCA を認知している人は、まだ比較的小数であるため、MFCA の導入にあたっては、段階的に取り組まざるを得ないことが多い。

MFCA の導入から活用、展開するステップを、図表-9 に示す。ステップⅢのモデル試行の段階からは、社内の複数部署の連携したプロジェクトなどの取り組みが必要になる。従って、MFCA の導入を推進しようと考えた人は、社内の関係者に、MFCA の活用の意義やメリット、あるいは具体的な方法を提示することが求められる。そのため、ステップⅠやステップⅡで示すような方法で、その知識を蓄え、MFCA を十分理解する必要がある。



(図表-9 MFCA の展開ステップ)

また、MFCA を企業の管理手法として展開するためには、他社の導入事例やそのメリットだけでなく、自社でのメリットやその見込みの検証が必要になる。

従って、ステップⅢのモデル試行の際に、MFCA の計算を行なうだけでなく、ステップⅣの MFCA を活用した管理を実施する、もしくは MFCA で明らかになった改善を実施し、企業としての MFCA の成功事例、成功体験を作ることが望ましい。

それができれば、MFCA を活用する基盤が企業にできたといえ、ステップⅤの継続管理や展開、ステップⅥの高度化へは、比較的スムーズに進むと思われる。

2 MFCA 導入の手順

図表-9 で示したステップⅢ MFCA の導入、およびステップⅣ MFCA 活用した管理、

改善の実施の部分の手順をもう少し詳細に整理したものが、図表-10 である。

基本手順		検討、作業項目
1	事前準備	対象の製品、ライン、工程範囲を決定
		対象工程のラフな分析、物量センター(MFCA計算上の工程)決定
		分析対象の品種、期間を決定
		分析対象の材料と、その物量データの収集方法(測定、計算)を決定
2	データ収集、整理	工程別の投入材料の種類、投入物量と廃棄物量のデータ収集、整理
		システムコスト(加工費)エネルギーコストのデータ収集、整理
		システムコスト、エネルギーコストの按分ルール決定
		工程別の稼動状況データの収集、整理(オプション)
3	MFCA計算	MFCA計算モデル構築、各種データの入力
		MFCA計算結果の確認、解析(工程別の負の製品コストとその要因)
4	改善課題の抽出	材料ロス削減、コストダウンの改善課題抽出、整理
5	改善計画の立案	材料ロスの削減余地、可能性検討
		材料ロス削減のコストダウン寄与度計算(MFCA計算)、評価
		改善の優先順位決定、改善計画立案
6	改善の実施	改善実施
7	改善効果の評価	改善後の材料投入物量、廃棄物量調査、MFCAの再計算
		改善後の総コスト、負の製品コストを計算、改善効果の評価

(図表-10 MFCA 導入、活用の手順)

この“事前準備”から“MFCA 計算”までが、MFCA 計算、分析のステップである。

ここでは、特に材料の投入物量、廃棄物量のデータを工程別に収集、整理することがポイントになる。これらは、現場で測定することが基本ではあるが、すべてを測定しようとすると調査に手間がかかりすぎる場合もあるので、精度的に許容範囲と思われれば、理論値、計算値から算定することも許容すべきケースもある。安易な方法を用いると逆にロスを発見できなくなる場合もあるので、計算精度は MFCA の導入目的に依存することを踏まえて、活用可能なデータを吟味することが必要である。また現場での材料の投入量の管理は、物量 (kg) でなく、数量など他の管理単位を用いていることの方が多い。データ整理においては、材料の投入量や廃棄量を、物量値 (kg) に換算する必要もある。また、現場の管理数値をパラメータとして MFCA の計算を行える MFCA の計算モデルを構築する必要もある。

また、その MFCA の計算モデルでは、定義する物量センター (工程単位) が、通常の工程単位と異なることもある。物量センターの単位が粗すぎると、負の製品コストがうまく表せない。細かすぎると計算のためのデータ収集や整理に手間がかかりすぎてしまう。適当な単位で物量センターを定義する必要がある。

基本ステップの“改善課題の抽出”から“改善効果の評価”までは、他の改善活動の進め方とほとんど変わらない。ただし、マテリアルフローコスト会計を活用すると、個々の改善課題のコストダウンへの寄与度が明確になるため、取り組みの優先順位を判断しやすく、またその効果を評価しやすい。

3 MFCA 導入、計算の流れ

図表-11 は、図表-10 の手順 1 ～ 3 について、その検討、作業項目と、そこでの注意事項、ポイントを整理したものである。

基本手順		検討、作業項目	注意事項
1	事前準備	1-1 対象の製品、ライン、工程範囲を決定	導入、計算の目的、狙いは明確に 計算モデルを構築しやすい製品と、適用の効果を出しやすい製品は異なる
		1-2 対象工程のラフな分析、物量センター(MFCA計算上の工程)を決定	工程設定が粗すぎるとロスが見えない 工程設定が細かすぎると、データ整理が煩雑
		1-3 分析対象の品種、期間を決定	最初の、データを入手しやすい品種、期間でトライする
		1-4 分析対象の材料と、その物量データの収集方法(測定、計算)を決定	測定が原則、ただし理論値、計算値でも可能 補助材料のうち、環境、コスト両面で影響の小さければ、計算対象から除外してもよい
2	データ収集、整理	2-1 工程別の投入材料の種類、投入物量と廃棄物量のデータ収集、整理	材料種類別に、工程別の投入量と廃棄量のデータ収集数量などの管理単位を、物量値(kg)に変換
		2-2 システムコスト(加工費)エネルギーコストのデータ収集、整理	経理情報が基本 まず、コストセンター別に収集、整理する
		2-3 システムコスト、エネルギーコストの按分ルール決定	工程別(投入工数比など)、品種別(出来高数量比)など、納得可能な按分ルールを決めて、配賦する
		2-4 工程別の稼働状況データの収集、整理(オプション)	TPMを行っていれば、基本的なデータがある このデータがあれば、稼働ロスも同時に評価できる
3	MFCA計算	3-1 MFCA計算モデル構築、各種データの入力	材料データ(物量とコスト)、システムコスト、エネルギーコストを、MFCA計算ツールのformatに入力
		3-2 MFCA計算結果の確認、解析(工程別の負の製品コストとその要因)	MFCA簡易計算ツールを使う場合は、定義した工程の数に応じて、リンクの計算式の一部を変更すれば、計算モデルを構築できる

(図表-11 MFCA 導入時の検討項目と注意事項)

MFCA の適用メリットが生まれるか否かは、事前準備段階にかかっているといえる。

というのは、MFCA の適用において、次のような事前準備の検討不足、ミスによる問題がみられることがある。

- ・ MFCA の計算やデータ整理を簡略化するために、MFCA 計算上の工程単位“物量センター”を、加工費などが配賦されるコストセンターに合わせたため、工程単位が粗くなりすぎて、負の製品コストがあまりに総括すぎる。あるいは、改善検討の役に立たない。
- ・ その逆に、MFCA 計算上の工程単位“物量センター”を、実際の工程単位に厳密に合わせたために、データの収集、整理や計算に非常に手間がかかってしまい、MFCA 適用で得られるコストダウン成果よりも、手間の方が大きく感じられる。
- ・ MFCA の計算で負の製品コストが算出できても、改善をし尽くした製品、ラインであったため、改善可能な課題が非常に少ない。
- ・ MFCA で算出された負の製品コストに関して、改善余地は見いだせたが、改善を行うためには上流工程、下流工程の協力が必要なものが多く、その協力が得られないため、MFCA の計算、分析の効果を出不せない。

MFCA は、負の製品コストというロスコストを“見える化”する。しかし、上で述べたように、ロスコストを見える化できても、それを改善ができるかどうかに関しては、別の

課題がある。これらは、事前準備段階において、その適用方法を検討することにより回避できる。

4 MFCA 計算の事前準備

前項の最後に述べた問題を回避するために、特に企業にとって初めて MFCA を導入する段階は、次のようなことに留意する必要がある。

- ・ 比較的、改善しやすい製品、ラインを選択する。
- ・ 外注加工など、自社の上下流の工程を担当する企業との連携が必要な課題があると思われる場合は、そうした上下流の工程を担当する企業との協力が得られやすい製品を対象にする。
- ・ データの収集、整理の手間を必要最小限にするよう、すぐ入手できるデータを加工して計算を行ない、MFCA 計算の精度向上は、その次の段階とする。
- ・ ただし、主要な材料の投入物量、廃棄物量に関しては、実態との乖離が小さくなるような加工方法を検討する。
- ・ MFCA の物量センターの単位は、必要以上に細かくしすぎず、MFCA 計算の精度向上は、その次の段階とする。
- ・ ただし、複数種類の廃棄物が発生する場合は、ひとつの物量センターを分けることも必要である。（例えば、加工工程とその切り替え工程などを分離するなど）

以下、図表-11 のステップに沿って、解説する。

手順 1-1 対象の製品、ライン、工程範囲を決定

最初の MFCA 適用製品、ラインは、効果を出しやすい製品、ラインで行う方が良い。効果を出しやすい製品、ラインを考える狙い、視点は、次のようになるとされる。

1) 多品種少量生産の製品

多品種少量生産の製品は、図表-8 の特徴 2 で述べたように、ロスが大きいことが多い。特に切り替えにともなうロスは見えていないことが多いことから、それを見えるようにすることで改善が進み、MFCA の適用メリットが生まれる。

まずは、その製品ラインの全品種トータルで計算を行ない、できれば品種別の MFCA 計算も行なうと効果的である。

2) 後半の工程で廃棄物が多く出るプロセスの製品

図表-8 の特徴 5 で述べた成熟技術で少品種大量生産の製品は、いずれも、後半の工程で廃棄物が多く出るプロセスで作られている。成熟した技術の製品ではあっても、後半の工程で廃棄物が多く出るため、技術革新の余地は残されている。

ただし、技術革新が必要な分、改善の実現には時間が必要であり、その狙いは理想のモノづくりを目指すことにおくべきと思われる。

MFCA は“負の製品コストゼロ”という究極の姿から、理想のモノづくりの状態を考え易くさせる。

3) 使用する材料の種類が多い製品、ライン

使用する材料の種類が多い製品、ラインは、材料種類別の投入量、ロス量が、十分に管理されていないことが多い。特に、工程の途中で製品に加わる副材料、あるいは溶媒など製品には加わらない補助材料などを使用している場合は、改善の余地が大きいことが多い。

こうした管理されていない材料は、MFCA 計算の際には、そのデータ収集、整理に多少手間取るが、本来は必要な管理作業である。MFCA 計算を契機に、実際に投入量やロス量を管理するようになるだけで、材料の使用量削減、廃棄物量削減、コストダウンが実現できたという事例もある。

手順 1-2 物量センター（MFCA 計算上の単位）を決定

物量センターは、MFCA 計算上の単位である。理論的にはロスの発生するすべてのポイントを物量センターとすることが望ましい。

MFCA 上の計算単位を粗くしすぎると、計算やそのためのデータ収集の手間がかからないが、ロスの種類、負の製品コストの実態が隠れてしまうことがある。逆に MFCA 上の工程単位を細かくしすぎると、計算やそのためのデータ収集、整理に非常に手間がかかってしまう。

従って、MFCA の計算単位の決定に際しては、ロスとして明確にしたい単位を決めるということが必要である。

図表-12 は、MFCA の計算単位や計算対象の材料の検討イメージである。

この検討の手順を以下に記す。

- 1) まず、現在、現場の管理単位となっている工程を書き出す。
- 2) 工程ごとに、加工内容や製造の条件を書き出す。
- 3) 工程により、品種の切り替えにかなり手間や材料のロスが伴うものは、この段階で、工程を分けるように修正する。
- 4) 上記で分けた工程ごとに、Input 材料、エネルギー、用役関連の投入するもの、Output としての製品、仕掛品、廃棄物などを書き出す。この段階では、データの有無や測定可能性は考慮せず、すべて考えられるものを書き出す。
- 5) MFCA 上の工程単位（物量センター）を決める。この際、連続した工程で、廃棄物などのロスが発生しない工程は、MFCA の工程単位として統合する。3)で分けた切り替え工程に関しても、ロスとして明確化するほどのものでない場合は、MFCA の工程単位として分ける必要はなく、元の工程と統合する。

実際の工程名 当工程の管理部署		加工1(調整) 加工1課 ・主材料(ロール)の設備への 据付、調整 ・金型の洗浄、調整 ・副材料の調整 ・加工品質の試験、確認と、 調整	⇒	加工1 加工1課 ・主材料に、副材料を塗布 し、乾燥、固着させる	⇒	加工2(調整) 加工2課 ・仕掛品(塗布済み原材料) の据付、調整 ・加工2の設備の戦場、調整 ・副材料の調整 ・加工品質の試験、確認、調 整	⇒	加工2 加工2課 ・仕掛品(塗布済み原材料) に副材料を塗工、表面加工 する
詳細加工内容								
備考 製造内容、条件、特 徴など								
切り替え 切り替えの有無、頻 度、時間		切り替え業務に相当、加工1 に対して、かなりの業務負担				切り替え業務に相当、加工2 に対して、かなりの業務負担		
MFCA物量センター名		加工1調整		加工1		加工2調整		加工2
Input材料 の名称と 投入物量 の測定、 計算方法	主材料-1	試験用原材料(計算:ex幅: 3m×投入長:2000m×厚み: 0.01m×比重0.3、品番により 変動)		加工用原材料(計算:ex幅: 3m×投入長:2000m×厚み: 0.01m×比重0.3、品番により 変動)				仕掛品:塗布済み原材料(計 算:ex幅:3m×投入長: 2000m×厚み:0.01m×比重 0.3、品番により変動)
	主材料-2							
	主材料-3							
	副材料-1	塗布材(調整時):**kg/1品 番		塗布材(加工時):**kg(投入 量管理データ)		塗工材(調整時):**kg/1品 番		塗工材(加工時):**kg(投入 量管理データ)
	副材料-2							
	副材料-3							
	補助材料-1	洗浄剤A:		ロール芯(工程内再利用する ため、MFCA計算対象にしない)				ロール芯(工程内再利用する ため、MFCA計算対象にしない)
	補助材料-2							
	補助材料-3							
エネル ギー、用 益関連	投入-1	電力(比較的少ない):配賦電 力料金を稼働時間で按分		電力(比較的少ない):配賦電 力料金を稼働時間で按分		電力(比較的少ない):配賦電 力料金を稼働時間で按分 蒸気(加熱用):使用量を、稼 働時間で按分		電力(比較的少ない):配賦電 力料金を稼働時間で按分 蒸気(加熱用):使用量を、稼 働時間で按分
	投入-2							
	投入-3							
Output (製品、仕 掛品)の 名称と Output物 量の測 定、計算	主製品-1			仕掛品(塗布済み原材料)				仕掛品:塗工ロール(塗工、 加工済みロール)
	主製品-2							
	主製品-3							
	副製品-1							
	副製品-2							
	副製品-3							
Output (廃棄物、 リサイク ル材)の 名称と Output物 量測定、 計算方法	廃棄材料-1	試験用原材料(塗布材つき)		加工用原材料(塗布材つき) の前後部の端材、不良品		仕掛品(塗工材つき)の試 験、調整品		仕掛品(塗工材つき)のロー ール前後部の端材、不良品
	廃棄材料-2	塗布材(残余量)		塗布材(残余量)		塗工材(残余量)		塗工材(残余量)
	廃棄材料-3	洗浄剤						
	リサイクル材料-1							
	リサイクル材料-2							
	リサイクル材料-3							

(図表-12 MFCAの物量センター定義の検討事例)

手順 1-3 分析対象の品種、期間を決定

MFCA 計算、分析対象の品種、期間を決定する。

- ・ 対象の品種、品番
- ・ 対象決定の理由、狙い
- ・ 分析期間
- ・ 分析期間決定の理由、狙い

品種により、材料のロス率が大きく異なる場合は、品種別に計算、分析を行なうほうが良いが、多品種少量生産の製品では、品種別の計算が難しい場合もあり、その場合は、まず全品種を対象にした計算を行なう。

対象の品種を絞る場合は、その理由や狙いも書き出すことで明確にした方がよい。

MFCA 計算の対象期間に関しては、データの扱いやすい期間で考える必要がある。通常は、1ヶ月、3ヶ月、半年など、システムコストやエネルギーコストの配賦金額が明確な期間で行うことが多い。

ただし、24 時間連続稼働のプラントで生産を行う製品の場合は、稼働の開始から収量までの期間を対象期間とした。また、ある製品では、ある生産ロット単位で計算を行なった。これらは、システムコストやエネルギーコストよりも、材料の投入量などの計算を行ないやすい単位で計算を行なった例である。

手順 1-4 分析対象の材料と、その物量データの収集方法（測定、計算）を決定

次に、図表-12 の書式の中に、材料の投入量、ロス量などの算出方法を、計算方法を書き出して整理する。

その際、ウエスや切削油などのように、補助材料などで、材料単価が非常に安く、環境負荷も相対的に低いものに関しては、MFCA の計算対象から外すことも 1 案である。

投入材料の物量把握対象

- ・ 主材料、副材料はすべて対象に含める。
- ・ 補助材料は場合により、対象から外す。
- ・ 切削油、ウエス：ただし、油モレが多い設備の場合は含めたほうがよい。
- ・ 洗浄液：洗浄液の材料単価が高い、廃液処理コストが高い場合は含める。

負の製品（材料のロス）の物量把握対象

- ・ 補助材料は、投入物量＝負の製品（ロス）物量とみなしてよい場合が多い。（切削油などの場合、回収して再利用、循環利用する場合もあるが、その場合は、補充した物量を投入物量とする）
- ・ 主材料（仕掛品）、副材料：切粉、端材、不良品、テスト品などの材料ロスの発生要因別に把握する。（改善を検討する際に、その改善効果を見積もるために、発生要因別にロスの物量を押さえておく必要がある）
- ・ 金属加工の場合、端材、切粉などの廃棄物は理論計算でも、精度は高いことが多い。
- ・ 不良品、テスト品などは測定値が必要である。（ほとんどの場合、現場で管理している）

物量のデータ収集方法は、現場の測定が基本である。ただし、理論計算の物量値が測定で求める物量値と差異がない場合、あるいは、測定が困難な場合は、計算によりもとめることもよい。

5 MFCA 計算のためのデータ収集、整理

図表-11 の手順に沿って、解説する。

なお、この MFCA 計算のためのデータ収集、整理に関する詳細は、MFCA 簡易計算ツールの使用マニュアルにおいて、実際のデータ定義事例を使って詳細に解説しているので、そちらを参考にしていきたい。

（MFCA 簡易計算ツールとその使用マニュアルは、次のアドレスの MFCA ホームページ

からダウンロードできる。<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>)

手順 2-1 工程別の投入材料の種類、投入物量と廃棄物量のデータ収集、整理

MFCA においては、工程ごとに、材料（マテリアル）の種類別に、その Input、Output の量をすべて、物量(ton、kg、g)で定義する。それは、次の理由による。

- ・ Output 物量は、次の工程への移動する材料の物量である“正の製品物量”、廃棄される物量である“負の製品物量”に分けられる。
- ・ 材料の Input 物量に対し、Output 物量の総量は等しいはずである。
- ・ 正の製品物量と負の製品物量の比率により、SC（システムコスト）、EC（エネルギーコスト）を、それぞれ正の製品コストと負の製品コストに按分する。

しかし使用する材料の管理単位は、例えば、個、本、枚、m、m²、m³、kg など、材料と工程により様々である。従って、材料データの収集、整理を行う際に、現場の材料の管理単位を、物量の単位に換算する必要がある。これらの物量単位の換算方法は、MFCA 計算モデルに組み込み、現場の材料の管理単位の数値をパラメータとした MFCA 計算を行なうようにしておくべきである。それは、次の理由による。

- ・ MFCA で現状の計算を行った後、不良率や歩留り率の改善の効果をシミュレーションして予測しやすい。
- ・ 月次単位で、継続的に MFCA 計算を行う際も、管理単位の数値をパラメータにしておくと、一連の MFCA の計算が容易に行える。

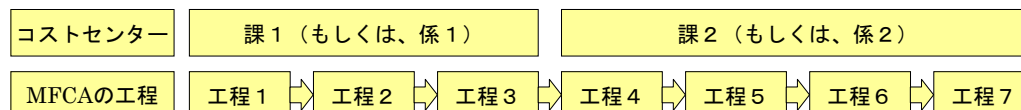
手順 2-2 システムコスト、エネルギーコストのデータ収集、整理

製造にかかった経費は、コストセンターと呼ばれる管理部門単位に配賦されることが多い。このコストセンターの単位は、企業、工場により様々であるが、部、課、グループなどの部門などの単位と一致することが多い。

製造にかかった経費が、システムコスト、エネルギーコストの元データであるが、コストセンター別に配賦された経費のデータ収集し、整理することが基本である。

手順 2-3 システムコスト、エネルギーコストの按分ルール決定

コストセンターに配賦されているシステムコスト、エネルギーコストは、MFCA の計算に用いるまえに、加工する必要がある。



（図表-13 コストセンターと MFCA の工程）

図表-13 に示すように、コストセンターの単位は、MFCA 上での工程（物量センター）の単位と異なることがある。多くの場合、MFCA 上での工程単位は、コストセンターの単

位よりも小さい。従ってまず、コストセンターの単位に配賦されたシステムコスト、エネルギーコストを、工程別に按分する必要がある。

複数の製品、品種を同じラインで製造する場合がある。MFCA の計算対象とした製品、品種が、その工程で製造する製品、品種の一部である場合、工程別に按分したシステムコスト、エネルギーコストをさらに、対象の製品、品種のものに按分する必要がある。

手順 2-4 工程別の稼動状況データの収集、整理

設備の稼動状況のデータも、同時に整理しておいた方が、改善の検討を考える際に効果的である。TPM (Total Productive Maintenance) を行っていれば、基本的なデータはあるはずなので、手間はかからない。

このデータがあれば、設備の稼動ロス（時間のロス）も同時に評価できる。

また稼動に余裕がある場合は、生産速度を遅くすることで、それにより材料の効率向上や不良の低減が見込める場合もあり、改善の検討にも有効なデータである。（将来的には、材料の効率がよく、品質も安定でき、かつ生産速度の早い設備や製造技術を開発することが必要であるが、当面の対策としては効果的である）

6 MFCA 計算（計算モデルの構築）

MFCA 計算モデルの構築の考え方、および、計算結果としてどのようなアウトプットを出すのかについて説明する。

なお MFCA 簡易計算ツールが開発され、公開されている。シンプルな製造プロセスの場合は、これを用いることで、容易に MFCA 計算モデルを構築ができる。MFCA 導入のネットのひとつが、MFCA の計算モデル構築である。それを簡便に行なうことで MFCA 導入を促進する環境整備の一環として、開発しているものである。公開されている MFCA 簡易計算ツールは、次の MFCA ホームページからダウンロードできる。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>

手順 3-1 MFCA 計算モデル構築、各種データの入力

まず、MFCA の計算モデルを構築する。

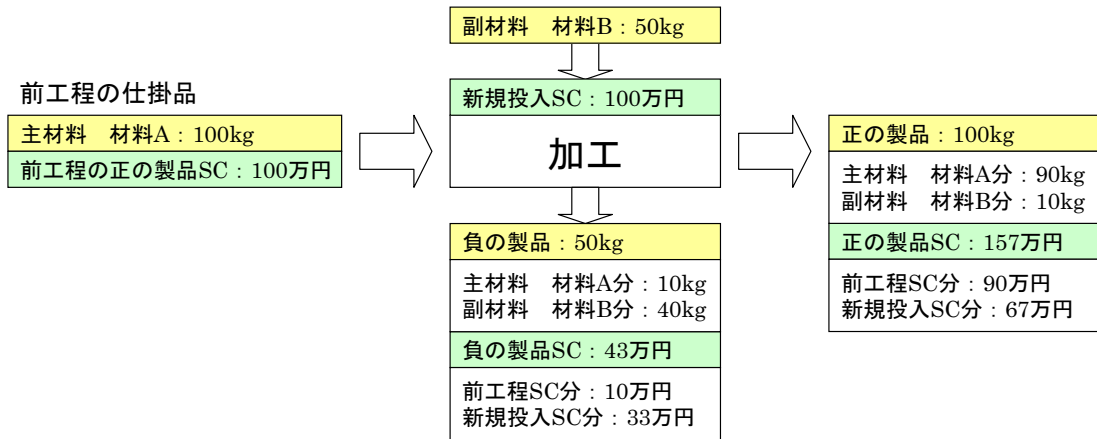
MFCA の計算モデルの構築において、その基本的な考え方は第 1 章で整理した。

実際にその計算を行う上で難しいのは、各工程で投入したシステムコスト、エネルギーコストを、投入した材料の正の製品物量、負の製品物量の比率で按分し、正の製品コストは、その次の工程の投入コストに含めて計算を行なう部分である。

その考え方を、図表-14 の事例を使って説明する。なお、エネルギーコストも、システムコストと同じ考え方で計算を行なう。

図表-14 で示す工程は、中間製造段階の工程である。この工程には、前工程の正の製品（仕

掛品)が主材料(100kg)として投入される。同時に、別の材料(50kg)が、副材料として新たに投入される。



(図表-14 システムコストの MFCA 計算の考え方)

なお、ここでは主材料、副材料、補助材料を、次のように定義している。

- ・ 主材料：最初の工程においては、その工程の加工の主体的な材料、途中の工程においては、その前の工程の正の製品である仕掛品
- ・ 副材料：その工程で、主材料に加わる形で投入され、製品の材料に加わる材料
- ・ 補助材料：その工程で使用するが、製品には加わらない材料（切削油など）、なお補助材料の物量は、基本的にはシステムコストの正の製品コスト、負の製品コストの計算には関与させない。

この工程では、主材料に副材料が混ぜられて加工される。加工により、次の工程に行く正の製品（この工程の仕掛品）と、廃棄物になる負の製品が生じる。主材料は、投入した 100kg の中の 90kg が正の製品、10kg が負の製品になる。副材料は、投入した 50kg の中の 10kg が正の製品、40kg が負の製品になる。マテリアルコストに関する正の製品コスト、負の製品コストは、それぞれの材料の単価を、正の製品、負の製品の物量に乗ずることで容易に求められる。

この例の場合、システムコストは次のように、正の製品コストと負の製品コストを計算する。

1) 前工程の正の製品システムコスト

前工程の正の製品（仕掛品）と一緒に、前工程の正の製品システムコスト（100 万円）がこの工程に投入される。この前工程の正の製品システムコストは、投入した仕掛品の正の製品物量（90kg）、負の製品の物量（10kg）に比例して、正の製品システムコスト（90 万円）、負の製品システムコスト（10 万円）に按分する。

2) この工程で新規に投入するシステムコスト（この工程の加工費）

その工程の加工費（100 万円）は、新規に投入するシステムコストである。この加工費は、主材料と副材料を合わせて加工することに用いられる費用である。従って、この工程で投

入する仕掛品（100kg）と副材料（50kg）を合計した、正の製品物量（100kg）、負の製品物量（50kg）に比例して、正の製品システムコスト（67 万円）、負の製品システムコスト（33 万円）に按分する。

ただし、MFCA の適用目的により、その工程で投入するシステムコストのすべてを負の製品コストとして計算を行う場合もある。

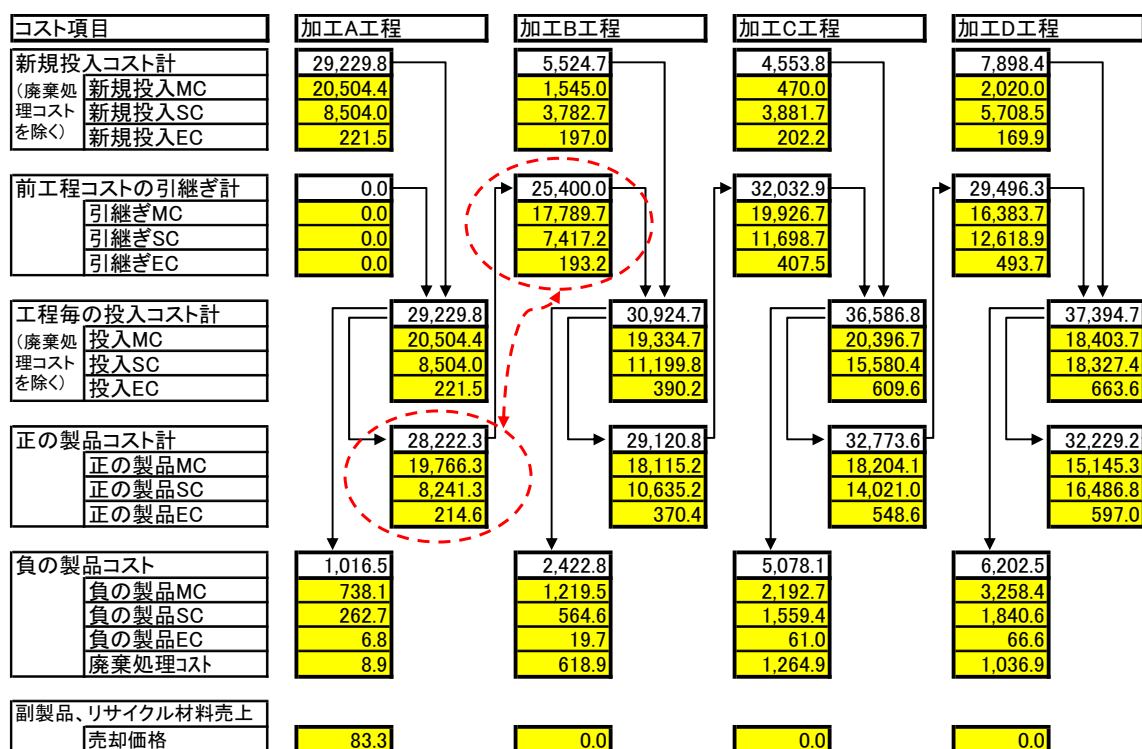
次に、MFCA の簡易計算ツールを準備し、材料データ（マテリアルの物量とコスト）、システムコスト、エネルギーコストのデータを定義、入力する。

手順 3-2 MFCA 計算結果の確認、解析

MFCA 計算結果のひとつは、データ付きフローチャートと呼ばれるものである。

そのアウトプットの形を、図表-15、図表-16 で示す。この両者において、MFCA 計算のためのデータは、全く同じである。異なるのは、工程間の統合化を行っていない計算結果が図表-15、工程間の統合化を行った計算結果が図表-16 である。

図表-15、図表-16 の例を用いて、工程間の統合に関して説明を行う。



(図表-15 データ付きフローチャート (工程間の統合計算前))

図表-15 は、ある期間（1ヶ月など）の間に、各工程の材料投入量、出来高、ロス量、およびコストのデータそのまま、MFCA の計算を行なったものである。これは、ある期間単位の各工程の MFCA 情報というべきものである。

ただし、MFCA の基本的な考え方として、ある工程の正の製品コストは、次の工程では

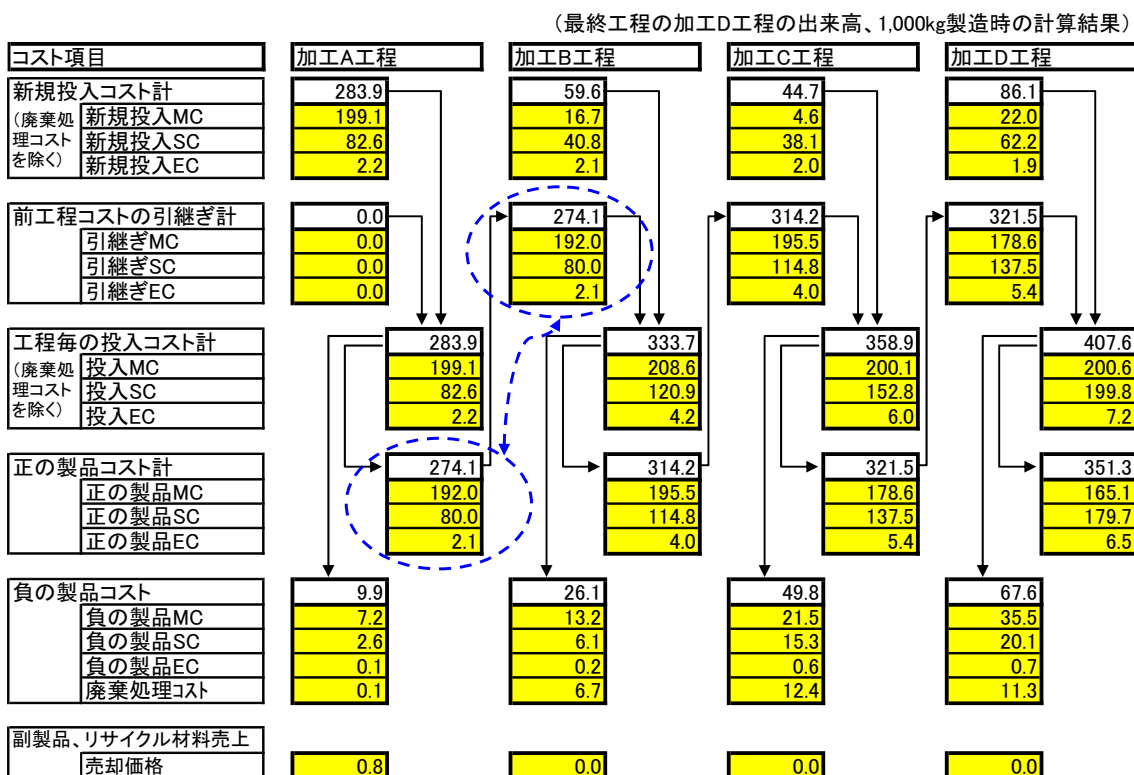
前工程のコストとして引き継がれ、投入コストに合計される。したがって、ある工程の正の製品コストは、その次の工程の前工程コストの引継ぎと一致するはずである。しかし、図表-15の“加工A”工程の正の製品コスト（合計 28,222.3）は、その次の“加工B”工程の前工程コストの引継ぎ（合計 25,400.0）と一致していない。

これは、“加工A”工程における完了品の出来高と、“加工B”工程における前工程の完了品の投入量に差異があるためである。この差異は、仕掛在庫の増減につながっているが、MFCAの計算においては、この仕掛在庫は、仕掛在庫工程という物量センターとして定義するべきものとされている。

しかしMFCA簡易計算ツールを使って、仕掛在庫を計算モデルに定義すると、計算モデルが複雑になってしまう。また仕掛品の在庫が材料のロスとして廃棄物にならない場合、そこでは負の製品コストは発生しないため、MFCAの計算全体への影響を及ぼさない。

そこで、仕掛在庫から廃棄物が発生しない場合は、工程間の仕掛の増減の影響を排除し、かつ、最終製品の単位数量あたりのMFCA計算を行えるようにすると、そのロスの分析やコスト削減余地の評価を行いやすくなる。

そのため、ある工程の仕掛品出来高数量を、その次の工程の仕掛品投入数量に一致させる換算を行ったものが図表-16である。この操作を、工程間の統合とここでは呼ぶ事とする。



（図表-16 データ付きフローチャート（工程間の統合計算後））

図表-16を見ると、どの工程の“正の製品コスト”も、その次の工程の“前工程コストの引継ぎ”の数値と一致している。

その工程間の統合のために、次の換算を行っている。

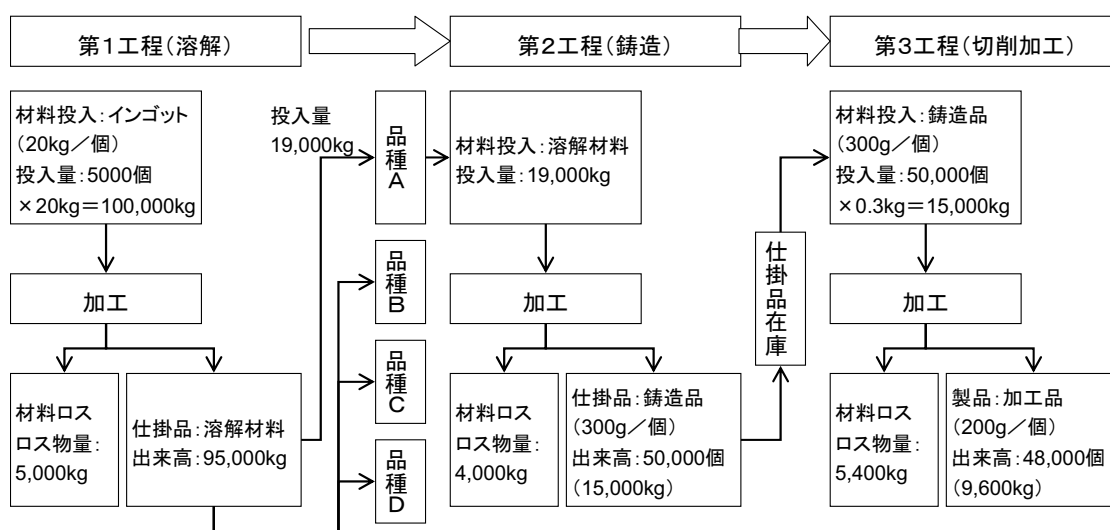
- ① 最終工程の完成品の出来高物量（1,000kg）を作るために必要な、その前工程の主材料の統合化後の投入物量と完了品の統合化後の出来高物量を計算する。
- ② その統合化後の物量に換算する係数を、すべてのマテリアルコスト、システムコスト、エネルギーコスト、廃棄処理コストに乗ずる。
- ③ この計算を、後ろの工程から順に、すべての工程で行う。

図表-16 の事例のデータ付きフローチャートの計算は、図表-17 で示す統合化比率にもとづいて、工程間の統合計算をさせている。

		加工A	加工B	加工C	加工D	計算の単位物量
工程間の統合比率計算	主材料の投入物量(kg)	135,740.0	119,587.2	125,694.6	101,893.6	
	正の製品出来高物量(kg)	132,874.6	114,267.8	113,215.1	91,744.3	
	工程間の統合化比率	0.0097	0.0108	0.0098	0.0109	
	統合化するための計算上の主材料投入物量(kg)	1,318.3	1,290.4	1,233.0	1,110.6	1,000
	統合化するための計算上の正の製品出来高物量(kg)	1,290.4	1,233.0	1,110.6	1,000.0	

（図表-17 工程間の統合計算の係数）

なお、最終工程の完成品の出来高物量（1,000kg）の代わりに、製品の実際の出来高物量（この図表-16 の計算事例の場合では、91,744.3kg）、もしくは製品の単位数量 1000 個に合わせて計算することもある。単位数量に合わせる場合は、（下の図表-17 に関する記述 1)のように）その単位数量の出来高の製品の物量値を計算し、それにもとづいて計算を行なう。



（図表-18 工程間の統合の意味）

工程間の統合の意味を、図表-18 の事例を用いて、以下に説明する。それは、3つの意味を持っている。

1) 最終工程の製品の単位量あたりのコスト計算

図表-18 の例の場合、ある期間の MFCA 計算結果は、最終製品 48,000 個を生産するための製造コストとして計算される。製品 1 個あたりの製造コストに換算すると、負の製品コストのロスとしての大きさや、改善効果を評価しやすくなる。

2) 工程の完了品出来高と、次工程の投入量の一致

工程間に仕掛在庫がある場合、その前工程の完了品の出来高（数量、物量）と、その後工程の投入量は、仕掛在庫の増減が伴い、一致しないことが多い。

仕掛品から廃棄物が発生しない場合は、最終工程の製品の出来高に合わせて、各工程の投入量と出来高量の数値を補正したほうが、改善効果を評価しやすくなる。

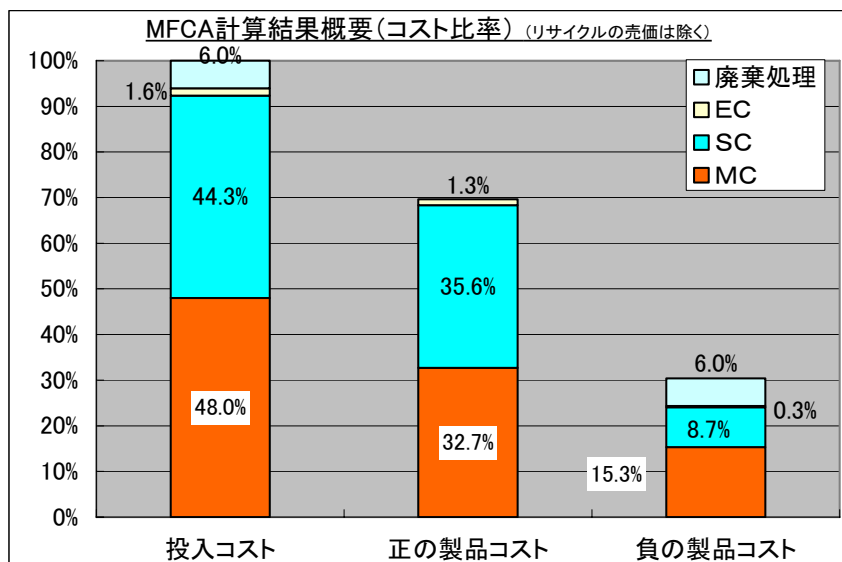
3) 品種間の共通工程も含めた計算

図表-18 の第1工程の「溶解」は複数品種の共通工程であるが、MFCA の計算を品種別に全工程を通して行なう場合、その共通工程も、対象品種の物量値で計算を行なうことで、改善効果を評価しやすくなる。

また、このデータ付きフローチャートのデータを用いて、すべての工程を通した正の製品コスト、負の製品コストを合計したものが、マテリアルフローコストマトリクスと呼ばれるものである。

図表-19 は、図表-16 の工程間の統合計算後のデータ付きフローチャートのデータを利用して、マテリアルフローコストマトリクスとして整理した表と、それをグラフとして表したものである。

	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄処理 コスト	計
良品 (正の製品)	16,660 32.7%	657 1.3%	18,136 35.6%		35,452 69.6%
マテリアロス (負の製品)	7,806 15.3%	162 0.3%	4,441 8.7%		12,409 24.4%
廃棄/リサイクル				3,076 6.0%	3,076 6.0%
小計	24,466 48.0%	819 1.6%	22,576 44.3%	3,076 6.0%	50,937 100.0%



(図表-19 マテリアルフローコストマトリクス)

マテリアルフローコストマトリクスは、MFCA 計算対象の全工程を通したロスコストを表しており、図表-19 の計算事例では、投入したコストの中で、製品になる材料に使ったコ

ストは、全コストの **69.6%**であり、残りの **30.4%**はロスコストであるといえる。

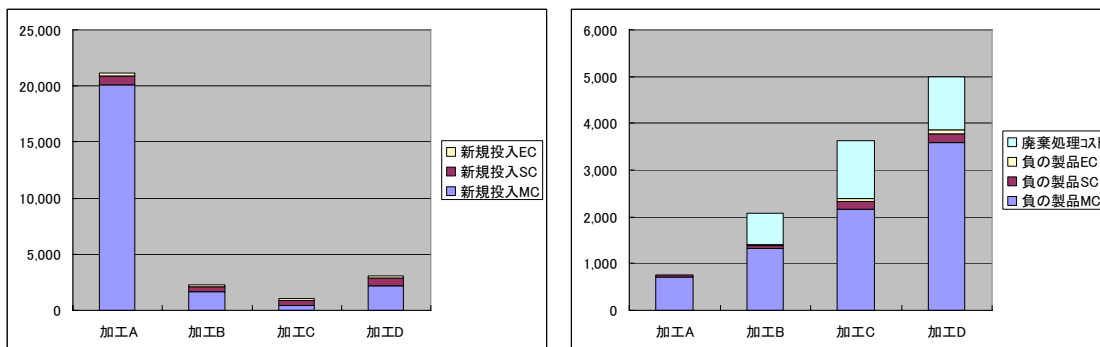
このデータは、その工程全体を通した資源効率をコスト的に表したもののといえ、全体としてのロスの大きさや改善効果、および、同じような製造プロセスの品種間の差異を評価するのに適している。

第3章 MFCA 計算結果の活用

1 MFCA 計算結果の見方

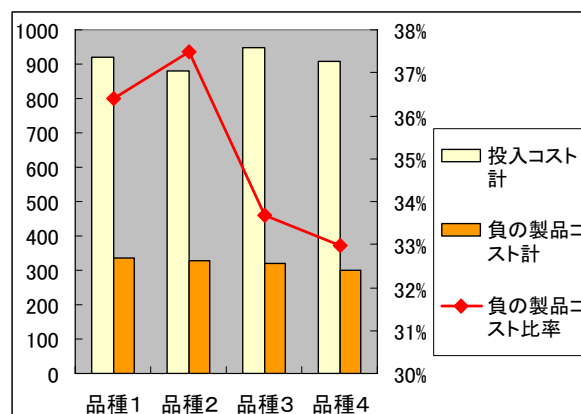
第2章、図表-16で説明したデータつきフローチャートは、工程別のコスト投入状況、負の製品コスト（ロスコスト）発生状況を示している。

図表-16のデータをもとに、工程別の投入コストと、負の製品コストをグラフにしたのが、図表-20である。



（図表-20 工程別の投入コストと負の製品コスト）

また、図表-19のマテリアルフローコストマトリクスは、全工程を通した負の製品コスト（ロスコスト）を示す。しかし、ひとつの品種、製品だけではその評価が難しい面もある。図表-21のように、複数の品種で、MFCAの計算を行い、品種間の比較を行うことで、現状値の評価、および改善の重点品種や課題などを明確にしやすい。



（図表-21 MFCA 計算結果の品種間比較）

2 改善課題の抽出と整理

図表-16、図表-19、図表 20、図表-21などのMFCAの計算結果をもとに、ロスの大きい部分、投入コストの大きな部分に着目し、要因別の材料ロスの物量、発生比率などを見な

がら、その改善課題を抽出する。

抽出した課題は、図表-22 に示すような MFCA 検討課題一覧表に、課題を整理していく。

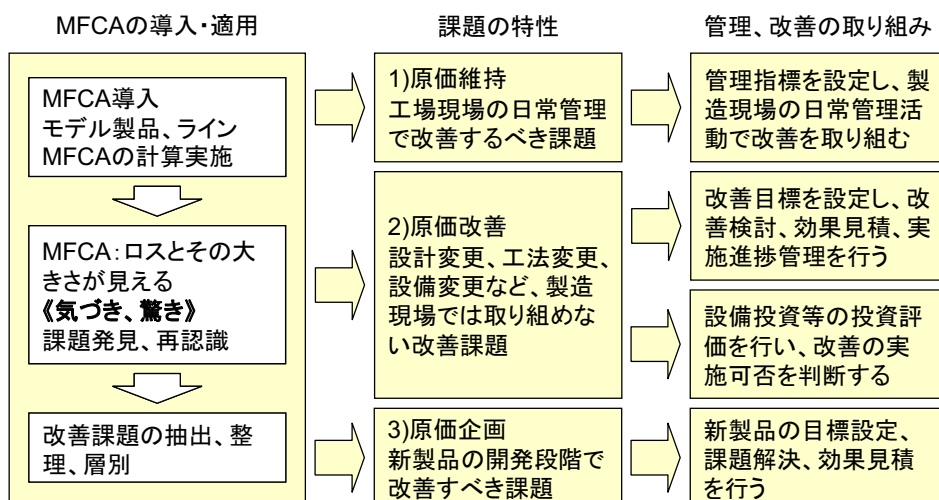
工程	ロス分類	ロスの内容	ロスの大きさ	検討の方向性、重点	改善の制約条件	改善テーマ	目標	改善予測効果
加工-1	MC	切断の切粉	材料ロス、負の製品 MCの10%	切断方法の改善として、……	切断工具の磨耗、たわみなど	切断工具と条件の改善	切粉量 20%削減	負の製品 MCの削減：* * 円/個
加工-2	MC、SC	加工不良	不良率：* * %	不良低減品種により不良率は大きく異なる	—	連続稼働による品質安定化	不良半減	負の製品 MCの削減：* * 円/個
加工-2	MC	切削の切粉	材料ロス、負の製品 MCの30%	…切削代の削減、加工-2のパラツキが小さくなれば、切削代は小さくできる。	加工-2のパラツキ(金型精度と条件)	加工パラツキの削減	切削代の30%削減	負の製品 MCの削減：* * 円/個
加工-2	MC、SC	不良低減	不良率は* * %	不良低減、作業者の習熟度に依存して増えたり、減ったりす		作業、ツールの標準化	不良半減	負の製品 MCの削減：* * 円/個

(図表-22 改善検討課題一覧表)

- ・ 負の製品コストの現れている工程と、そのロスの種類、要因、ロスの大きさを整理する。
- ・ 改善方法のラフな検討により、方向性と改善テーマを抽出し、改善目標を設定する。
- ・ 改善の方法と可能性を検討しながら、その効果予測を行い、改善を実施する項目を設定する。

3 改善の取り組み方

MFCA 計算、分析後の管理、改善の進め方を図表-23 に整理した。



(図表-23 MFCA を活用した管理、改善の進め方)

MFCA は、現在のものづくりの生産性の総合評価結果として、負の製品コスト（ロスコスト）を計算する。

計算結果としての負の製品コスト、“ロスコスト”は、工程上の様々な要因のロスの結果である。これらの要因ごとに改善課題を設定した場合、その課題の取り組み方は、次のように層別される。

1) 製造現場の日常管理における活用

歩留率、収率、不良率、稼働率等の管理指標に、「標準」もしくは「目標値」を設定し、それに近づける改善活動で、製造現場を主体とした日常的な活動である。

MFCA の計算結果から設定した課題の中で、製造現場を主体にして改善する課題の取り組み方である。日常管理の目標や成果としての歩留率、不良率を、MFCA を使いコストの変化に置き換えることで、それらの改善や管理の意味が現場に分かりやすくなる。

2) 技術部門、生産技術部門の改善における活用

既存の設備変更、設計変更、工程改善など、製造技術、生産技術などが主体となった活動である。

MFCA の計算結果から設定した課題の中で、設備や設計の変更、工程の改善などが必要な課題は、製造技術、生産技術が主体になって改善を行う。MFCA を用いると、総合的なコストダウン効果を算定できる。従って、多くの課題がある場合に、その優先度を決めるために有効なツールになる。また投資採算性の評価にも有効である。

3) 新製品の開発設計段階における改善活動

新製品の開発段階における製品開発部門、設計部門を中心とした活動である。

抜本的な材料効率向上および原価低減の改善を行うためには、設計仕様から見直す必要がある場合もある。MFCA を使うと、工程別の歩留率が、どのようにコストに影響するかを設計者に見せ、工程別の材料歩留率の改善が、コストダウンにどの程度寄与できるかを認識させることができるため、原価企画段階での改善検討に効果的なツールになる。

第4章 MFCA の進化

MFCA の基本的な導入ガイドは第1章から第3章で述べたとおりである。この基本的なガイドは、モデル製品/モデルラインを選定して、エクセルベースでの計算を行いロス物量とロス金額を明確にすることを主眼にしている。

第4章では、MFCA を更に有効に活用するための考え方を述べる。本年度 MFCA マテリアルフローコスト会計開発・普及事業では、MFCA の更なる高度化（有効活用化）について、次の4つの研究テーマについてワーキンググループ(WG)を設置し検討を行ってきた。

- (1) MFCA のシステム化
- (2) MFCA のサプライチェーン企業への展開
- (3) MFCA と LCA との連携
- (4) 外部環境経営指標としての MFCA の活用

これらのテーマは MFCA をより有効に活用する。

以下に、各テーマについての概要を示すこととする。

1 MFCA のシステム化

<背景・狙い>

本研究テーマの狙いは、「MFCA の企業情報システムや管理手法への連携・組込みによるマネジメントツールとしての強化・展開の検討」である。

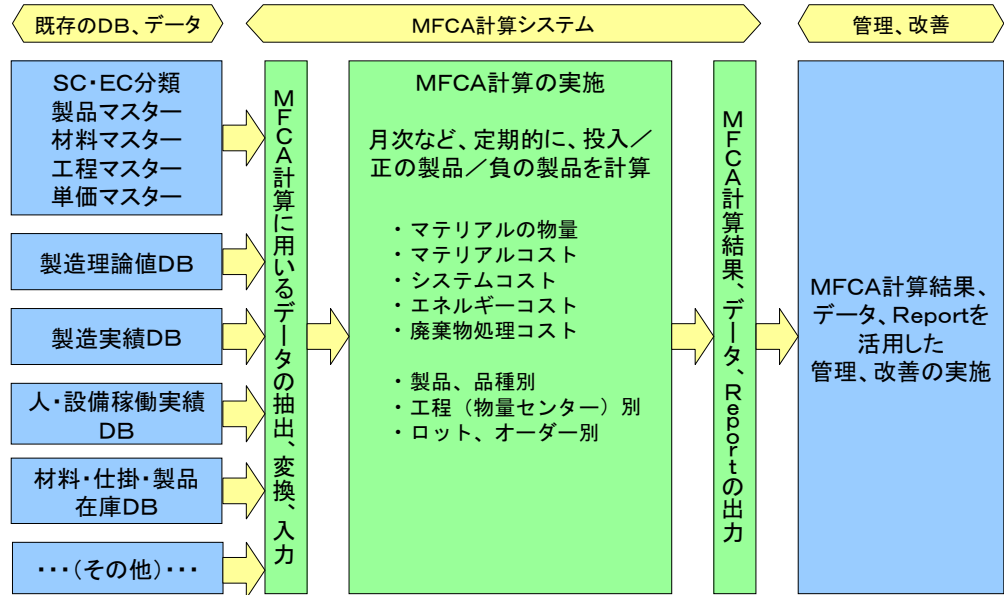
MFCA は、2000 年に日本企業で導入され、MFCA の効果、メリットが証明されたている。しかし、その一方で、データの収集や整理、計算の複雑さがネックになり、MFCA 計算の実施、活用が導入実験した品種やラインだけにとどまっている例も多い。また MFCA の計算を定常的な月次管理に活用する事例も、まだ少ない。

MFCA を企業の管理の道具として、企業の競争力強化と資源生産性向上の取り組みに生かすためには、管理システムとして MFCA を位置づけ、システムを構築することが重要である。

<概要>

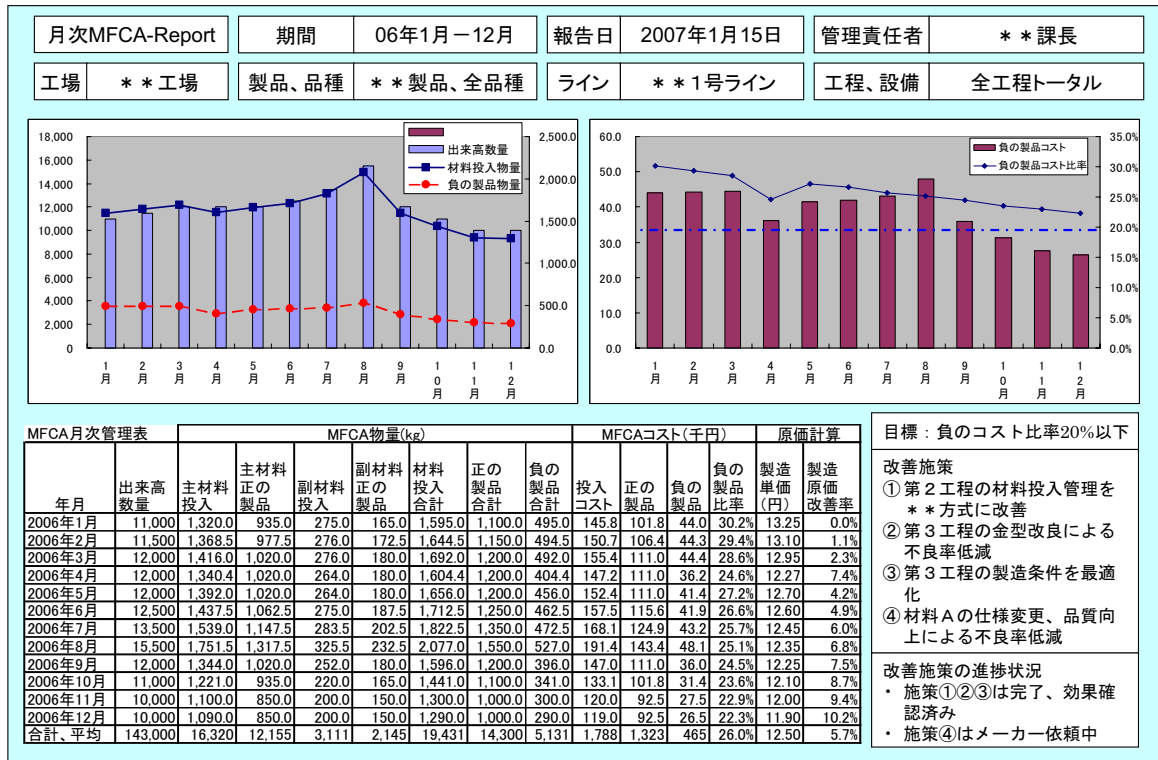
MFCA の導入については、経済産業省の委託事業の中で開発され、MFCA のホームページ (<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>) からダウンロードできる MFCA 簡易計算ツール MFCA 簡易計算ツール等を用いて、モデル製品/モデルラインで MFCA を導入することが第一段階であろう。更に多くの製品/ラインに展開を行おうとする場合は、データ収集の手間を最小限にすることが必須になる。そのために企業の持つ原価管理システムや生産管理システムなどの既存の ERP システムとリンクを組み、自動的に MFCA に必要なデータが収集され計算されることが理想的である。

また、この様にして定常的に MFCA の計算結果がレポートされ、どこにどれだけのロスが発生しているかなどの生産状況を管理するツールとして定常的に有効利用されることが重要である。こうした MFCA システムのイメージを図表-24 に示す。



（図表-24 MFCA システムのイメージ）

また、月次でのレポートのイメージを図表-25 に示す。



（図表-25 MFCA 月次管理 Report のイメージ）

この Report の特徴を、以下に整理する。

- **Report** は、工場別、製品や品種別、ライン別に、工程別 **MFCA** 計算結果、もしくは工程間を通したトータルな **MFCA** 計算結果が出力される。
- **MFCA** 計算結果は、時系列（月次）の **MFCA** 計算結果として、左下の一覧表に整理される。
- その一覧表のデータを活用して、時系列（月次）のグラフが 2 種類作成される。
- 左側のグラフは、月ごとの製品の出来高数量（左の縦軸目盛）、および、材料投入物量と負の製品物量（右の縦軸目盛）の変化を、ビジュアルに表している。
- 右側のグラフは、月ごとの負の製品コスト（左の縦軸目盛）、および、負の製品コスト比率（右の縦軸目盛）の変化を、ビジュアルに表している。
- 右側のグラフにある一点鎖線は、負の製品コスト比率の目標値水準を示している。
- 右下に、負の製品コスト比率の目標値と、**MFCA** 計算対象製品、ライン、工程の管理責任者の、改善施策と進捗状況のコメント記入欄があり、そこに管理責任者がコメントを記入した上で、その上位者に報告するという運用方法を織り込んでいる。

このようなシステム化を推進するためには、システムベンダー（システムの開発業者）に提示するシステム要件を明確にすることが必要になる。**MFCA** 計算システムの機能構成は主に次の 3 つの機能で構成される。

- ①データ変換／入力機能
- ②**MFCA** 計算機能
- ③計算結果出力機能

また、**MFCA** 計算システムを構築する際の、システム設計上の条件として、次の 5 項目があげられる。

- ①**MFCA** コンセプトを実現すること
- ②適用時の制約条件を少なくすること
- ③適用対象の変化に柔軟に対応
- ④**MFCA** 計算システムの運用（オペレーション、データ運用）が容易
- ⑤**MFCA** 計算結果の拡張利用が容易

システム化を進める上での考え方、進め方、システム化事例など詳細は、「マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書」の第 3 部 第 4 章、「**MFCA** 高度化研究テーマ 3 **MFCA** のシステム化の研究」を参照していただきたい。

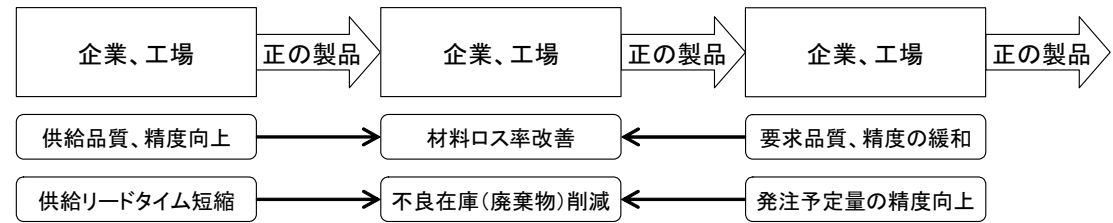
2 **MFCA** のサプライチェーン企業への展開

<背景・狙い>

ものづくりにおいては、素材採掘、素材製造、材料製造、部材製造、部品製造、製品組立など、様々な製造プロセスを経て行なわれる。ほとんどの場合、これらのプロセスは、

一つの企業で完結せず、いくつかの企業で分業が行われる。

MFCA は、基本的には企業の内部管理が目的である。MFCA を行う範囲も、企業、あるいはその中の事業部、工場、部門など、最初に述べた一貫した製造プロセスの中から抜き出した、一部のプロセスになることがほとんどである。



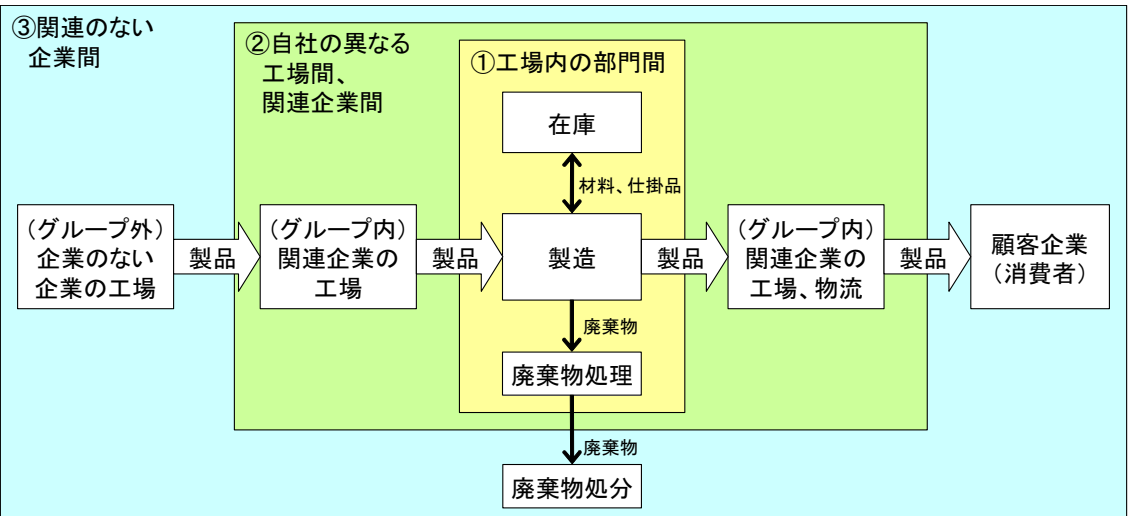
(図表-26 SC 間での連携改善のイメージ)

しかし MFCA は、製造プロセスを通した材料の動きと、その中で発生する材料のロスを明確にする。資源生産性向上に向けた改善の取り組みは、MFCA における工程の単位、物量センターごとに行なわれるものも多いが、図表-26 のように、サプライチェーン（以下 SC）で連携した改善が必要なものも少なくない。

従って、ものづくりのプロセスにおける材料のロス削減、資源生産性の向上を図るためには、一貫した製造プロセスの中で、改善の取り組む範囲、連携した改善を行なう範囲、MFCA の適用範囲を拡張していくことが望まれる。またそれにより、資源生産性向上の効果は、いっそう大きくなると思われる。

<概要>

本テーマでは、各社のインタビュー結果から、SC への MFCA や資源生産性向上の取り組みの展開範囲として、図表-27 における①工場内の部門間、②自社の異なる工場間、関連企業間、③関連のない企業間、3 つのタイプで分けて考えることが妥当であると整理できた。



(図表-27 SC への展開範囲のタイプ)

MFCA 導入初期のモデル製品/モデルラインでの適用に比べて、一般的に①→②→③と展開の幅を広げるにつれて、全体を通してのメリットは大きくなることが考えられるが、課題も大きくなる。

紙面の都合で、ここでは MFCA 情報の共有化を図ることによるメリットについて紹介する。

SC の上流、下流の部門間、工場間、企業間で、マテリアルの流れと物量、コストに関するロスの情報を共有化することは、そのマテリアルフローで発生する材料のロスを削減するための連携した改善を効果的にするだけでなく、それ以外にも様々なメリットがある。以下は、その連携した改善において、MFCA の情報を共有化し、材料のロス削減に効果的であったと述べている企業のコメントである。

- モデル製品の MFCA では、主要な構成部品の関連の加工企業と自社の共同で分析し、一緒に改善の検討を行なった。双方ですべてのデータを公開、共有したことが、よかった。
- MFCA の連結はグループ内で実施しており、グループ共通課題が明確になる。グループ共通課題であれば、解決に向けて相互協力できる。

また、SC の上流、下流の企業、工場間で、マテリアルの流れと物量情報を共有化し、連携した改善に取り組むことは、資源生産性向上によるコストダウンと環境負荷低減を果たすだけでなく、次の点でも重要である。

- 上流企業にとって、下流工程において自社製品がどのように使われるかを知ることが、顧客の工程で加工や組立をしやすい製品やその納品形態の改善を提案するきっかけを生む。これは、顧客提案型の企業に進化させ、企業の競争力強化を図る上で、非常に重要である。

下流企業にとっては、自社に納入されている材料がどのような条件で加工されているかを知ることが、その仕様書や発注図面などの中の不用意な記載事項が意味のない加工を行わせることがあり、結果的に単価の高い買い物をしていることに気づかせる。これは、仕様書や発注図面の標準の改訂を通して、より多くのコストダウンの成果につながる。

本テーマでは、MFCA をサプライチェーンに展開している企業の事例を紹介し、展開によるメリットや課題を明確にし、課題の対策をまとめている。詳細は「マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書」の第 3 部第 3 章、「MFCA 高度化研究テーマ 2 MFCA の SC（サプライチェーン）展開の研究」を参照していただきたい。

3 MFCA と LCA との連携

<背景・狙い>

MFCA は、廃棄物になった材料の物量を“負の製品”として、また、それに投入した材料費、加工費などのすべてのコストを“負の製品コスト”として、ロスを明確にする会計、

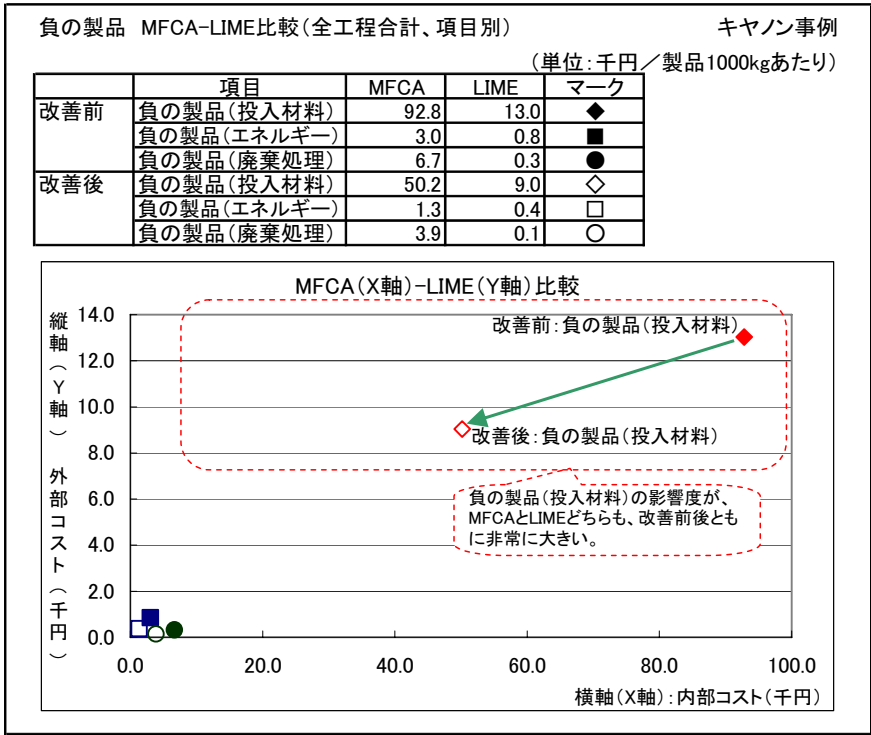
原価計算の方法である。そのため多くの MFCA を導入した企業や工場で、MFCA 導入後に従来と異なる切り口での改善が進み、コストダウンが達成できただけでなく、廃棄物の排出量削減と材料使用量削減につながっている。そのため MFCA は、“経済効果追求と環境負荷低減の両立”を進めるための道具であるとされている。

しかし、MFCA の目的、“経済効果追求と環境負荷低減の両立”をより効果的に追求するためには、MFCA をより積極的に活用し、その環境面の評価を強化・補足するものとして LCA (Life Cycle Assessment) との統合を行なう必要があると思われる。具体的には、負の製品の生産と廃棄物処理に関わる、企業内部のコストと外部環境コストを、同時に評価を行う。

<概要>

本テーマにおいては、参加企業の協力で、MFCA と LCA の統合計算モデルの事例を作り、その計算結果を WG において評価、議論することで、調査・研究を行なっている。環境影響の評価は LIME (Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling) という手法を用いて、環境への被害コスト（社会的コスト）を金額で換算している。

一例として、キャノンのある製品での MFCA 計算による負の製品コストおよび廃棄物処理コストと、LIME による負の製品および発生した廃棄物の処理が及ぼしている社会的コスト（企業の外部の自然界に及ぼす影響（温暖化等）の被害コスト）を、図表-28 に示す。



(図表-28 全体の MFCA-LIME 値、改善前後の比較)

改善前の負の製品全体では、MFCA 値（負の製品コストトータル：製造コストのロス）102.5 千円に対して、LIME 値（負の製品の環境への負荷トータル：社会的コスト）は 14.2 千円となっており、LIME 値は MFCA 値の 13.8%となっている。改善前のこの製品の製造における負の製品（材料のロス）が、製品 1,000kg あたり 102.5 千円の製造コストのロスを生み出し、かつ 14.2 千円の社会的なコストを生み出しているといえる。

改善後の負の製品全体では、MFCA 値（負の製品コストトータル：製造コストのロス）55.4 千円に対して、LIME 値（負の製品の環境への負荷トータル：社会的コスト）は 9.6 千円となっており、LIME 値は MFCA 値の 17.2%となっている。この改善により、MFCA の負の製品コストが全工程合計で 46%削減された。またそれは、負の製品による環境影響を、LIME 値で 33%削減する効果であった。

この様に環境影響統合評価手法を用いることにより、MFCA により企業内部のロスコスト（負の製品コスト）の明確化と同時に負の製品が社会環境に与える外部コストも明確化することが可能になる。

また、地球温暖化という環境影響に焦点をあて、CO₂換算値での評価も実施している。図表-29 は、キヤノンの事例を製品 1000kg 当りの CO₂排出量で算出した、改善前と改善後の表である。

CO₂排出量換算のマテリアルフローコストマトリックス(工程間統合)

(CO₂排出量 単位 ton-CO₂、製品1000kg製造あたり)

改善前	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄処理 コスト	計
良品 (正の製品)	2.998 61.1%	1.163 23.7%			4.161 84.8%
マテリアルロス (負の製品)	0.582 11.9%	0.163 3.3%			0.745 15.2%
廃棄／リサイクル				0.000 0.0%	0.000 0.0%
小計	3.580 73.0%	1.326 27.0%		0.000 0.0%	4.907 100.0%

CO₂排出量換算のマテリアルフローコストマトリックス(工程間統合)

(CO₂排出量 単位 ton-CO₂、製品1000kg製造あたり)

改善後	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄処理 コスト	計
良品 (正の製品)	2.998 71.1%	0.788 18.7%			3.786 89.7%
マテリアルロス (負の製品)	0.361 8.6%	0.071 1.7%			0.433 10.3%
廃棄／リサイクル				0.000 0.0%	0.000 0.0%
小計	3.360 79.6%	0.859 20.4%		0.000 0.0%	4.219 100.0%

(図表-29 CO₂ 排出量でみた改善前後の比較)

これを見ると、製品 1000kg 当り、4.907 ton・CO₂ が、改善後には、4.219 ton・CO₂ に低減し、全体で 0.6887 ton・CO₂ の排出量削減が図れた結果になっている。

このほか、「マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書」の第 3 部 第 2 章、

「MFCA 高度化研究テーマ1 MFCA と LCA の統合化研究」に、多くの統合化事例や MFCA と LCA を統合した計算結果の評価の考え方や課題と対策などをまとめているので参照いただきたい。

4 外部環境経営指標としての MFCA の活用

<背景・狙い>

MFCA は企業の内部管理目的として内部ロスの物量と金額を見える化する。一方、より効果的な環境経営を推進するためには、企業の内部管理だけではなく、外部へ及ぼしている環境影響も評価することが望ましい。

環境経営指標には様々なものがあるが、その中でも異なる環境負荷を統合的に評価した総合的な環境経営指標への期待が高まっている。多くの企業は、統合的な環境経営指標を環境報告書で開示しているが、現状では評価手法の活用方法に対する理解が十分ではなく、改善の余地は大きいと言える。特に、環境経営の環境面を評価する手法として、LIME (Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling : 日本版被害算定型環境影響評価手法)、JEPIX (Environmental Policy Priorities Index for Japan : 環境政策優先度指数日本版)、MAC (Maximum-Abatement Cost method : 限界削減費用法) などが開発されているが、企業経営のどの場面でどの手法を活用するべきかについてのガイダンスはなく、企業がそれぞれ判断して活用している状況である。

上記「(3) MFCA と LCA との連携」では、MFCA の計算結果と環境影響統合評価手法の一つである LIME での計算結果の連携した活用事例を作成したが、本テーマでは、更に範囲を広げて、どのような目的にどのような環境影響統合評価手法を活用することが望ましいかを検討し、MFCA 及び環境影響の統合的な評価手法を中心に、環境経営指標を有効活用するガイドラインを開発する。

<概要>

環境影響を統合評価する方法には、いくつかの考え方がある。環境への被害の大きさを評価する「被害算定型法」、実際の環境負荷物質の発生量と規制値からの距離に基づき評価する「目標への距離 (Distance to Target) 法」、環境負荷物質を削減するコストに基づき評価する「限界削減費用法」などが主だったものである。それらの手法のうち日本で開発された手法として、それぞれ LIME、JEPIX、MAC を取り上げることとした。LIME、JEPIX 及び MAC の3手法は、インベントリ分析を行った後、各インベントリデータにそれに該当する評価係数を乗じ、それらをすべて加算することで統合化を行うという点で共通している。しかし統合化に対する基本的な考え方や範囲など異なる点も多い。各手法間で特筆すべき異なる点は、統合評価に対する考え方、対象とする環境負荷物質、単一指標の単位な

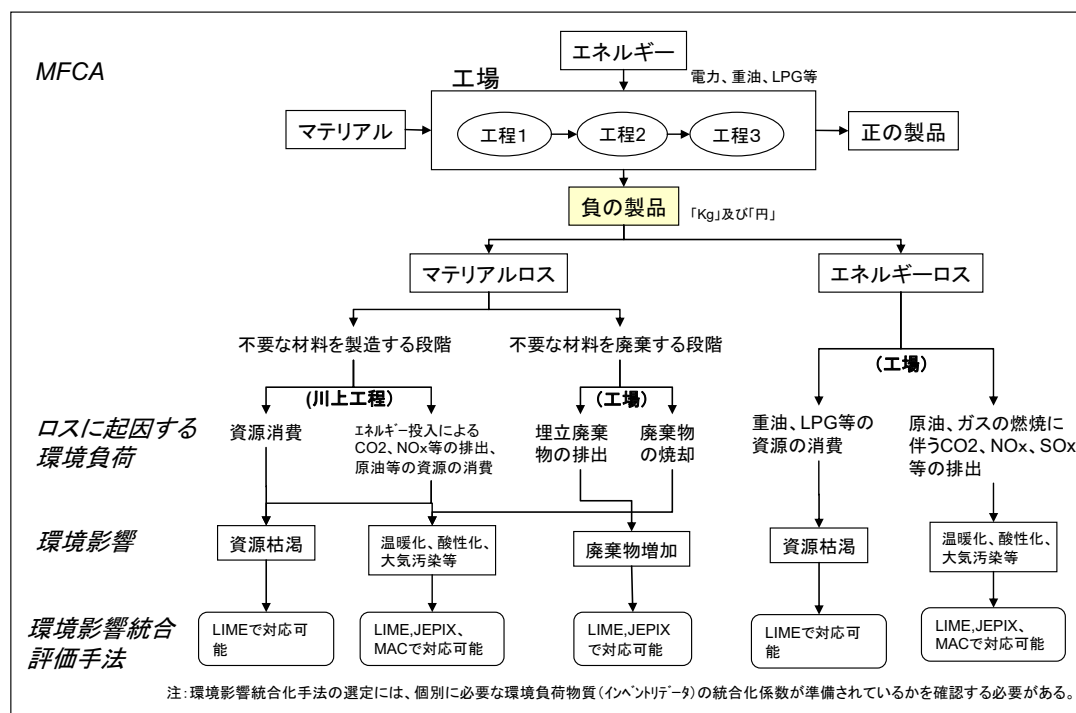
どがある。それぞれの手法の特徴を図表-30 にまとめた。

	LIME	JEPIX	MAC
正式名称	Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling: 日本版被害算定型環境影響評価手法	Environmental Policy Priorities Index for Japan: 環境政策優先度指数日本版	Maximum-Abatement Cost method: 限界削減費用法
統合評価に対する考え方	被害算定型法 環境負荷物質が、環境に与えている被害度合いに基づきを評価する。	Distance to Target法 環境負荷物質の発生量と政策目標との乖離度合いに基づき評価する。	限界削減費用法 環境負荷物質を削減するために市場でかかるコストに基づき評価する。
視点	市民の視点: 環境負荷削減にいくら払うか	政策者・企業の戦略的リスク管理者の視点:	企業の視点: 環境負荷低減にいくらかかるか。
対象とする環境負荷物質の数(統合係数が用意されている環境負荷物質の数)	インプット(資源投入)及びアウトプット(エミッション)両方を対象 対象環境負荷物質の数: 約1000物質	アウトプット(エミッション)のみ対象 対象環境負荷物質の数: 数百物質	アウトプット(エミッション)のみ対象 対象とする環境負荷物質: 15物質
金額換算の有無	金額換算あり。環境対策の社会的影響(一般市民への影響)を金額で評価するときに用いる。	金額換算なし。	金額換算あり。環境対策の費用(企業内部で発生する費用)を比較するときに用いる。
現在の主な使われ方	LCAのインパクトアセスメント手法として、製品の環境影響評価に使われることが多い。最近では事業所全体の影響評価にも使用されている。	事業所全体の環境影響評価に使われることが多い(事業所の環境効率など)。	公共調達の順位付けに使われる場合が多い。 グリーン購入や予算が決まっている場合の投資対象の選択肢の優先順に付けに活用される場合が多い。

(図表-30 LIME、JEPIX、MAC の比較表)

次に、企業がこれらの環境影響統合評価手法を用いる場面としては、企業の活動の対象として「製品」と「事業所(工場)」に分けて考えることができる。「製品」に関しては、「設計・開発→購買→生産→販売」というモノづくりに直接関連する機能ごとに手法を用いる場面が考えられる。具体的には「環境配慮設計」、「グリーン調達」、「生産管理」、「環境情報による製品の訴求」などが手法の活用場面として考えられる。一方、「事業所(工場)」に関しては、事業所全体としてのPDCA(Plan-Do-Check-Action)の環境管理システムに則り、手法を活用しうる場面が考えられる。具体的には、「事業所における環境目標設定」、「設備投資」、「環境パフォーマンス評価」、「環境報告」などが手法の活用場面になり得る。

各場面でのガイダンスの説明はここでは省略するが、MFCAと環境影響統合評価手法の連携について、特に活用が期待される生産管理の場面について概要を示す。「(3) MFCAとLCAとの連携」とも関連するが、負の製品が与えている環境影響は様々なものがある。不要品(負の製品)を製造するために工場内から直接発生する環境影響だけでなく、不要品を作るために、原材料メーカーなど川上の工程でも様々な環境影響を及ぼしているのがある(図表-31 参照)。



（図表-31 MFCA（負の製品）と環境影響統合評価手法）

環境影響統合評価手法を用いることでこれらを単一指標又は単一金額で表現することが出来る。MFCA と環境影響統合評価手法を用いることで、負の製品を削減する活動することは、内部コストの削減金額（MFCA で算出可）と同時に外部コストの削減金額（環境影響統合評価手法）が明らかになる。環境影響統合評価手法は、いろいろな考え方があり、それぞれ特徴が違うので使用には注意を要する。負の製品に関する MFCA と各手法のまとめを図表-32 に示す。

区分	環境影響	MFCA	LIME	JEPIX	MAC	備考
マテリアルロス	資源枯渇	内部ロスの金額換算可能	対応可能（金額換算可能）	考慮せず	考慮せず	3 手法とも必要な環境負荷物質（インベントリデータ）に対応する統合化係数が準備されていることが前提。 用意されている統合化係数の種類の多さは、LIME、JEPIX、MAC の順。
	温暖化、酸性化、大気汚染等		対応可能（金額換算可能）	対応可能	対応可能（金額換算可能）	
	廃棄物増加		対応可能（金額換算可能）	対応可能	考慮せず	
エネルギーロス	資源枯渇	内部ロスの金額換算可能	鉱物資源の減少影響も考慮	考慮せず	考慮せず	
	温暖化、酸性化、大気汚染等		対応可能（金額換算可能）	対応可能	対応可能（金額換算可能）	

（図表-32 負の製品に関する MFCA と環境影響統合手法まとめ）

企業が MFCA の他にこれらの環境影響統合評価手法を用いる場合には、手法活用の目的に応じて、各手法の特徴を理解した上で活用することが重要である。

詳細は「経済産業省委託事業 平成 18 年度マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書」第 3 部 第 5 章、「MFCA 高度化研究テーマ 4 外部環境経営指標としての MFCA の活用」を参照いただきたい。

MFCA に関する調査研究の報告書、参考文献は、MFCA ホームページに、そのダウンロード出来るホームページの URL、もしくは文献リストを掲載しています。

〈MFCA に関する研究報告書〉

- (1) 平成 18 年度 マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業報告書（予定）
- (2) 平成 16 年度、平成 17 年度 大企業向け MFCA 導入共同研究モデル事業調査報告書
http://www.jmac.co.jp/mfca/document/02_16.php#mdoc1
- (3) 平成 16 年度 中小企業向け MFCA 導入共同研究モデル事業調査報告書
http://www.smrj.go.jp/keiei/kankyo/account/houkoku_16/index.html
<http://www.j-management.com/mfca/2.htm>
- (4) 平成 16 年度 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
http://www.jemai.or.jp/CACHE/account_details_detailobj1574.cfm
- (5) 平成 15 年度 環境ビジネス発展促進等調査研究（環境管理会計）報告書
http://www.jemai.or.jp/CACHE/account_details_detailobj860.cfm
- (6) 平成 14 年度 環境ビジネス発展促進等調査研究（環境経営総合手法）報告書
http://www.jemai.or.jp/CACHE/account_details_grunge40.cfm
- (7) 環境管理会計手法ワークブック（平成 14 年 6 月 経済産業省）
http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/policy1-01.html

〈MFCA に関する書籍〉

- 環境経営・会計
國部克彦・伊坪徳宏・水口剛／2007／有斐閣
- 環境経営のイノベーション
天野明弘・國部克彦・松村寛一郎・玄場公規（編）／2006／生産性出版
- International Guidance Document : Environmental Management Accounting
2005／IFAC（国際会計士連盟）
- 環境会計の新しい展開
山上達人・向山敦夫・國部克彦編／2005／白桃書房
- 環境管理会計入門 ―理論と実践―
國部克彦（編著）、経済産業省産業技術環境局／2004／産業環境管理協会
- 環境会計最前線
國部克彦・梨岡英理子監修、IGES 関西研究センター編／2003／省エネルギーセンター
- 企業評価のための環境会計
水口剛／2002／中央経済社
- Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments,
Bennett, M., Bouma, J.J. and Wolters, T. (eds.)／2002／Kluwer Academic Publishers.
- マテリアルフローコスト会計
中畠道靖・國部克彦／2002／日本経済新聞社
- 統合的環境会計論
宮崎修行／2001／創成社
- Environmental Management Accounting Procedures and Principles
United Nations Division of Sustainable Development (UNSD)／2001／United Nations

〈その他 MFCA 論文など〉

下記のホームページに、雑誌、学会誌などに掲載した論文のリストを掲載しています。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/document/04.php>
その他、産業環境管理協会の『環境管理』では、2005 VOL.39 より、「実践マテリアルフローコスト会計」のシリーズを連載しています。

別添資料（３） MFCA セミナー、シンポジウムの内容とテキスト

平成 18 年度の MFCA 普及活動の中で開催した MFCA セミナーのプログラム・内容と、MFCA セミナー、シンポジウムの講演者の講演テキストを掲載した。

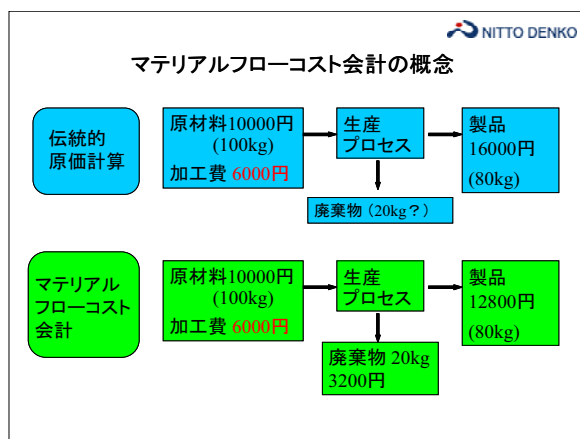
- ◆ MFCA セミナーの講演内容の紹介-----資料 48
- ◆ MFCA 事業委員会委員による MFCA への期待、意義-----資料 52
 - ・ 中寫道靖氏 関西大学 商学部 教授
『製造業の企業経営と環境対応に関する MFCA への期待、意義』
 - ・ 水口剛氏 高崎経済大学 経済学部・経済学科 助教授
『マテリアルフローコスト会計への期待』
- ◆ MFCA 事業委員会委員による MFCA への期待、意義と、先行企業の活用事例報告-----資料 57
 - ・ 安城泰雄氏 キヤノン株式会社 グローバル環境推進本部 環境統括技術センター担当部長
『キヤノンにおける環境経営とマテリアルフローコスト会計の展開』
 - ・ 古川芳邦氏 日東電工株式会社 ガバメントリレーション部サステナブル・マネジメント推進部長
『マネジメント・ツールとしてのマテリアルフローコスト会計』
- ◆ MFCA の全社的な展開企業による MFCA 活用事例報告-----資料 70
 - ・ 浜岡純次氏 田辺製薬株式会社 執行役員 財務経理部長
『田辺製薬の環境会計 ～マテリアルフローコスト会計活用による環境経営の推進～』
 - ・ 沼田雅史氏 積水化学工業株式会社 R&D センター モノづくり革新センター 部長
『積水化学グループの環境経営 ―MFCA 導入によるモノづくり革新へー』
- ◆ MFCA の導入、活用事例報告-----資料 77
 - ・ 斉藤好弘氏 サンデン株式会社 環境推進本部 部長
『マテリアルフローコスト会計 サンデンでの社内導入事例 ―あらゆるムダの徹底排除―』
 - ・ 池田猛氏 ジェイティシイエムケイ株式会社 取締役総務部長
『マテリアルフローコスト会計セミナー 【発表資料】』
 - ・ 今田裕美氏 株式会社東根新電元 企画部環境管理課
『マテリアルフローコスト会計セミナー』
 - ・ 池本輝男氏 ホクシン株式会社 企画室
『MFCA 事例報告』
- ◆ 中小企業における MFCA 導入事例の紹介-----資料 92
 - ・ 喜多川和典氏 財団法人 社会経済生産性本部 エコ・マネジメント・センター長
『中小企業向け MFCA モデル事業〈実施報告〉』
- ◆ MFCA 事業事務局による MFCA 普及活動の紹介-----資料 98
 - ・ 株式会社日本能率協会コンサルティング MFCA 事業事務局（下垣彰、石田恒之、山田朗）
『マテリアルフローコスト会計セミナー』

◆ MFCA セミナーの講演内容紹介

ここでは MFCA セミナーの講演内容を、講演者の中から、日東電工株式会社古川氏、キヤノン株式会社安城氏の講演資料の一部を使って紹介する。

なお、両氏も含め、セミナー、シンポジウムの講演者の使用したテキストを、講演者の了解の上、この別添資料 52 ページから続けて掲載した。

1) 日東電工株式会社 古川氏の MFCA セミナーの講演内容の紹介

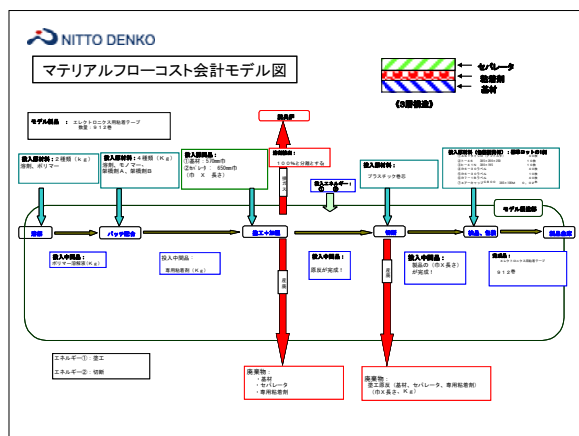


(MFCA の概念)

(MFCA の概念)

伝統的な手法では、製品・良品が不透明な形で廃棄物・ロスを負っている。MFCA は廃棄物・ロスを、廃棄物になった材料の物量とコストで可視化する。

ロスになったコストも、廃棄物になった材料の原材料費だけではない。加工費もロスになっている。



(MFCA の分析事例)

(MFCA の分析事例)

日東電工株式会社は、2000 年に日本初の MFCA 適用のモデル企業になった。

粘着テープ製造のプロセスの各物量センターへのマテリアルフローを物量単位で把握し、その後、「一物一価」で金額換算を行った。

NITTO DENKO					
コストマトリックスの集計					
コスト 分類	マテリアル	エネル ギー	システム	廃棄物処理	合 計
製品への フロー 「正の製品」	¥2,490,944 (88.29%)	¥57,354 (88.29%)	¥480,200 (88.29%)	-	¥3,028,498 (87.17%)
廃棄物への フロー 「負の製品」	¥1,160,880 (81.71%)	¥26,632 (81.71%)	¥222,978 (81.71%)	¥74,080 (100%)	¥1,484,470 (82.83%)
合 計	¥3650,774 (100%)	¥83,986 (100%)	¥703,178 (100%)	¥74,080 (100%)	¥4,521,968 (100%)

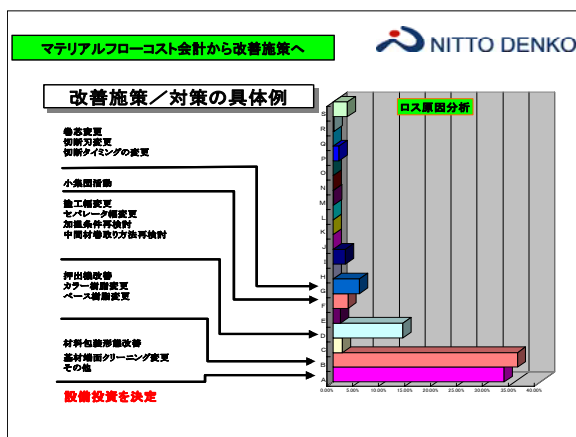
（ MFCA の分析結果）

MFCA の分析結果は、フローコストマトリックスで集計される。

この事例では、「負の製品」のコストは、合計で 32.83%であった。

MFCA 分析にもとづいて、改善課題が設定された。

（MFCA の分析結果）

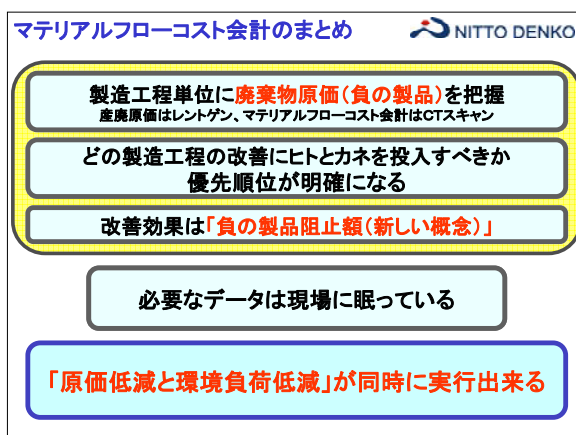


（MFCA から改善へ）

材料のロス（廃棄物）は、様々な要因によって発生する。

日常の現場の管理活動により、改善できるものもあれば、設備投資の必要なものもある。設備投資の投資採算性の評価も、MFCA で行った。

（MFCA から改善へ）



（まとめ、MFCA の価値）

MFCA は工程単位に廃棄物原価を把握し、改善の優先順位を明確にする。

また MFCA は、廃棄物の Reduce を狙ったものである。

また、MFCA は、「原価低減と環境負荷低減」を同時に実行するためのマネジメントツールである。

（まとめ、MFCA の価値）

なお、MFCA セミナーにおける古川氏の講演資料は、この別添資料 64 ページから、その全体を掲載している。

2) キヤノン株式会社 安城氏の MFCA セミナーの講演内容の紹介

環境経営の柱：マテリアルフローコスト会計

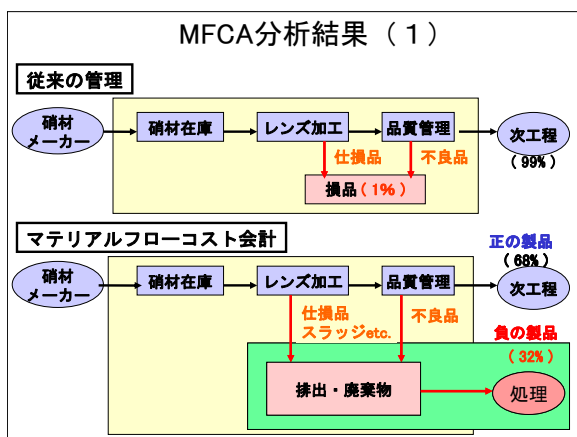
トリプル改善による環境経営の推進

- ・省マテリアル：
[廃棄物 + 投入資源 (= 削減廃棄物量)] の削減
- ・コストダウン：
[資材購入費 + 加工費 + 廃棄物処理費] の削減
- ・省エネルギー：
[CO₂ + 電力料] の削減

(MFCA の位置づけ)

MFCA は、省マテリアル（省資源）、コストダウン、省エネルギーを図る、環境経営の柱として、位置づけられている。

(MFCA の位置づけ)



(MFCA 分析事例)

宇都宮工場のレンズ加工工程で、MFCA 分析を行った結果、従来の管理方式と、MFCA との違いが、明確に現れた。

従来は、損品だけをロスと見ており、その損品のロスが 1%に過ぎなかった。

MFCA で分析を行うと、廃棄物になるものはすべて、ロスであり、それだと材料のロスとコストは 32%になった。

(MFCA 分析事例)

MFCA分析結果からロスの改善への展開

1. ロスの顕在化
 - ・マテリアルロスが約 1/3
 - ・マテリアルロスの約 2/3 が荒研削工程で発生
 - ・荒研削工程でのマテリアルロス、スラッジによるマテリアルコストと廃液等の処理コストでほぼ全額



2. 改善案の検討(1)

領域：スラッジ量の削減

案① 現工程でのニアシェイプ

案② DPの導入によるニアシェイプ

(MFCA にもとづく改善)

MFCA の分析結果から、新たな改善が始まった。

粗研削工程では、そのスラッジ量の削減を狙いとして、レンズのニアシェイプ化（研削形状に近づける）の改善が検討された。

(MFCA にもとづく改善)

レンズのニアシェイプ取組み成果

1. 環境負荷低減
 - ・投入資源、エネルギー・水使用量の削減
 - ・スラッジ等排出物の削減
2. 経済効果
 - ・工程及び工数の削減
 - ・仕事の取入れ・付加価値の増大
 - ・スラッジ、廃油、廃液処理費用の低減
3. 現場作業の負荷軽減
 - ・研削砥石交換回数の減少
 - ・スラッジ処理作業の軽減
4. 技術の革新
 - ・ニアシェイプ技術のブレイクスルー
 - ・DP材の量産化

（ニアシェイプの取組みの成果）

この改善の取組みの結果は、“環境負荷低減：投入資源と廃棄物削減”、“経済効果：コストダウン”、“現場作業の負荷低減”、“技術革新”につながった。

（ニアシェイプの取組みの成果）

マテリアルフローコスト会計導入効果

1. 省マテリアル
[**廃棄物** + **投入資源** (=削減廃棄物量)]の削減
2. コストダウン
[**資材購入費** + **加工費** + **廃棄物処理費**]の削減
3. 省エネルギー
[**CO₂** + **電力料**]の削減
4. 技術のブレイクスルー
 - ・負の製品コストによる**インセンティブ**
 - ・**総合的視野**による正しい評価

（まとめ、MFCA 導入効果）

まとめとして、MFCA の導入は、“省マテリアル”、“コストダウン”、“省エネルギー”、“技術のブレイクスルー”につながる。

（まとめ、MFCA 導入効果）

最初からロスが発生させないための取組

<エンドオブパイプから**インプロセス**へ>

5. 環境技術**アプローチ**
 - ・廃棄物**発生メカニズム**へのアプローチ
 - ・**資源投入**実態へのアプローチ
6. 生産技術**アプローチ**
 - ・省**マテリアル**の視点
(省人・省スペース・省仕掛・省エネにプラス)
 - ・**廃材レス**加工技術への展開
7. 製品設計**アプローチ**
 - ・省**マテリアル**の視点

（まとめ、ロスが発生させない取組）

エンドオブパイプの環境対応、廃棄物になったものをリサイクルでなく、インプロセスの改善が重要で、そこからは、“環境”、“生産技術”、“製品設計”の視点、アプローチの改善につながる。

（まとめ、ロスが発生させない取組）

なお、MFCA セミナーにおける安城氏の講演資料は、この別添資料 57 ページから、その全体を掲載している。

製造業の企業経営と環境対応に関するMFCAへの期待、意義

関西大学 商学部 教授
中嶋道靖

環境経営とは企業変革である

- 企業のもの作りの意識を変える。
- 古くて新しい視点
 - 資源生産性の極大化
 - コストの最小化ではない。
 - これだけでは見えない無駄がある。

2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

2

既存のもの作りの視点

- たとえば、あなたはイメージスキャナをどのような視点で購入しますか？（私の失敗例）
 - 安く、比較的解像度が高いスキャナの購入
 - これは何を最適化・最大化・最小化しているのでしょうか？
 - 大量生産・大量消費・大量廃棄のサイクル（回転率）を上げることが重要である。？？？

2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

3

既存のもの作り情報に潜む「からくり」

- 既存のコスト情報に規定された「もの作り」からの脱皮
 - 資源生産性の最大化とは、リサイクルによって達成される。
 - これは、既存のコスト情報のからくりによって解決されたように見えるだけ。
- 本当の姿をみる仕組みが必要である。

2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

4

MFCAの視点とは：新たなもの作りの視点

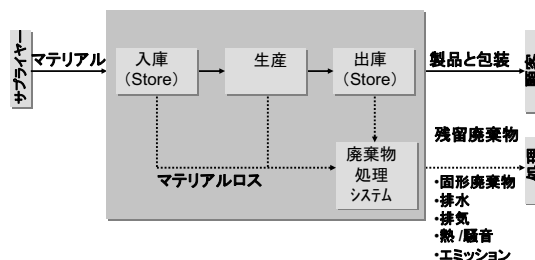
- 環境に優しい「もの作り」とは
 - 環境規制の遵守（＝市場への参加資格）
 - 新たな・独自の環境配慮を創造する
- 発想の源泉を構築する＝MFCA
 - マテリアル（エネルギー）のフローとストックの見える化

2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

5

MFCAによる見える化

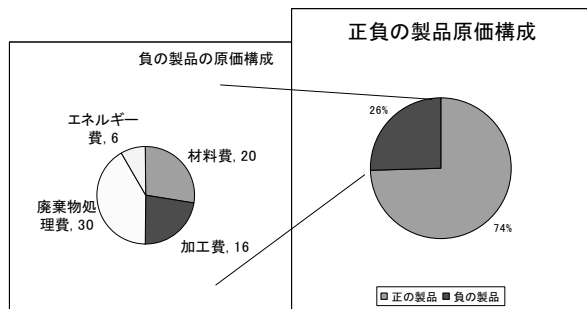


2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

6

MFCAによって見えるコスト構造



2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

7

MFCAロスの意味

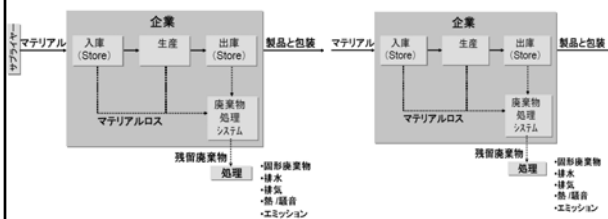
- 資源生産性の無駄
- 利益向上の源泉
 - インプット削減によるコストダウン
 - 企業活力を削がない(をアップさせる)
- 新たな投資(将来)の源泉

2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

8

MFCAとSCM 新たなマネジメント思考への変革

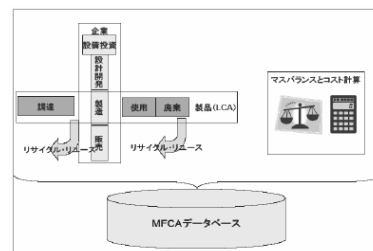


2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

9

MFCAと企業情報(IT)



- IT技術&情報システムとマネジメントの融合
- LCAとの統合可能性: WGのテーマ

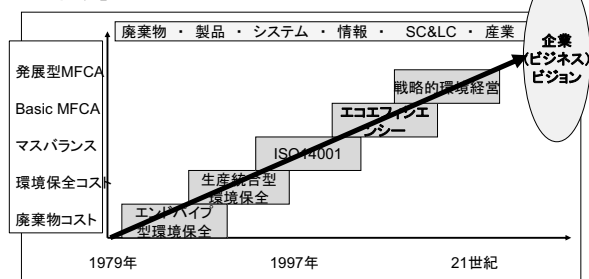
2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

10

今、問われているものとは: 21世紀企業へのビジョンの構築

- 「挑戦」:シナリオライティングとアクションプラン

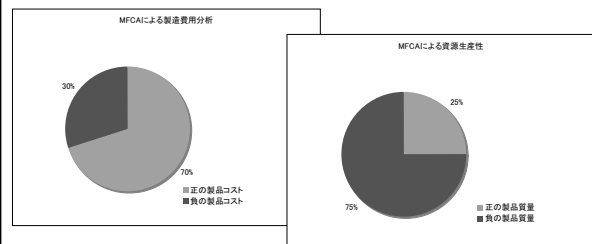


2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

11

新たな競争要因の出現: 利益と資源生産性の統合



- 新たな統合ツール: ITとリンクしたMFCAとモノ作り

2006.11.21

(C) Michiyasu NAKAJIMA

12

- この発表資料の一部および全てを無断で複写・複製・引用することを禁じます。
必要な方は以下にご連絡ください。

nakajima@ipcku.kansai-u.ac.jp

マテリアルフローコスト会計 への期待

高崎経済大学経済学部
助教授 水口剛

マテリアルフローコスト会計 の4つの特徴

- 特徴1: 環境と経済の両立を図る手法である。
- 特徴2: モノの流れに着目する手法である。
- 特徴3: 製品にならないものはすべて「ロス」と考える手法である。
- 特徴4: 問題を発見するための手法である。

深刻化する環境問題

- 京都議定書の約束
→ 2008年から2012年に90年比6%削減
- IPCCの予測
→ 温室効果ガス排出量の半減が必要
- 中国、インド等の台頭
- 異常気象頻発の悪夢
→ カトリナ、集中豪雨、豪雪、竜巻

動き出した投資家層

- 2006年、国連のアナン事務総長が「責任投資原則」を公表。
→ 投資意思決定に環境・社会への配慮を。
署名機関投資家の資産総額5兆ドル。
- カーボンディスクロージャープロジェクト
→ 気候リスクに関する情報開示を要求
→ 署名機関投資家の資産総額31兆ドル

特徴1 : 環境と経済の両立が必要

特徴2:モノの流れに着目

- LCA(ライフサイクルアセスメント)との連携を研究中。
- 購入原材料は、CO2のリュックサックを背負っている。
→ ロスを減らせば、CO2も減らせる。
- 国をあげて新たな生産性運動を

特徴3:製品にならないものは すべて「ロス」

- 「標準」に含まれる不効率
- 常識と限界への挑戦
→ イノベーションの創出を期待します。

特徴4:問題を発見する手法

- ロスの金額的インパクト・ロスの発生場所・ロスの発生原因を発見。
- 改善のアイデアは現場から。

→ 皆様の格別のご尽力をお願いします。
50年後も「美しい国」でいられるように。

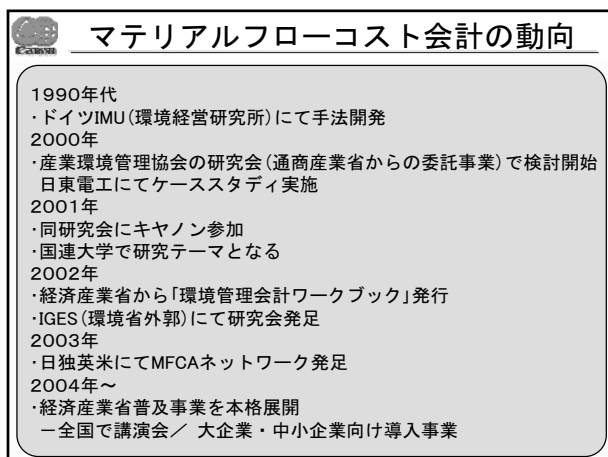
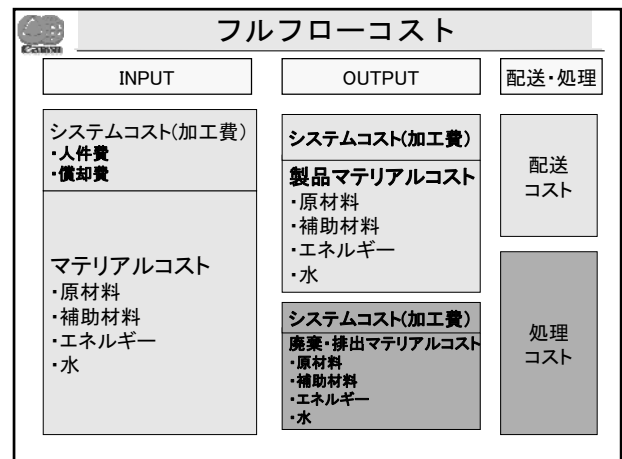
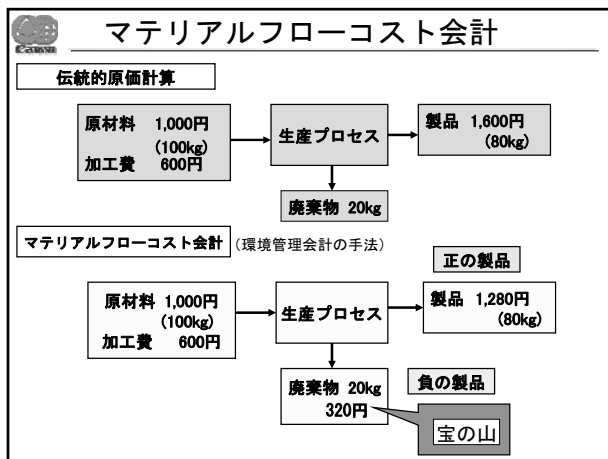


平成18年度 経済産業省委託
マテリアルフローコスト会計セミナー

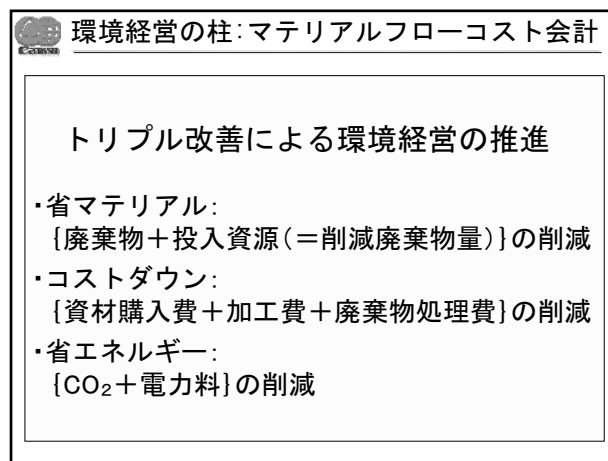
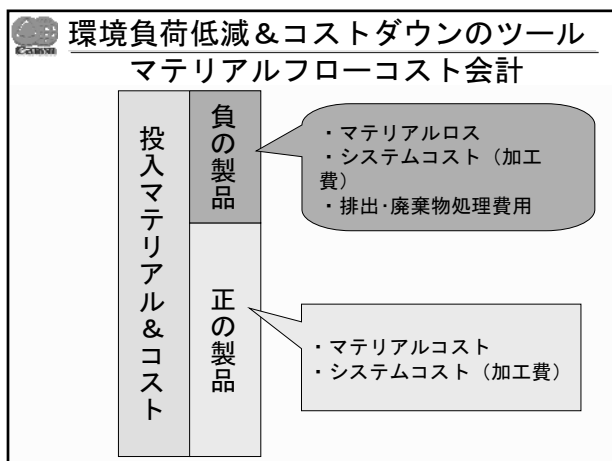
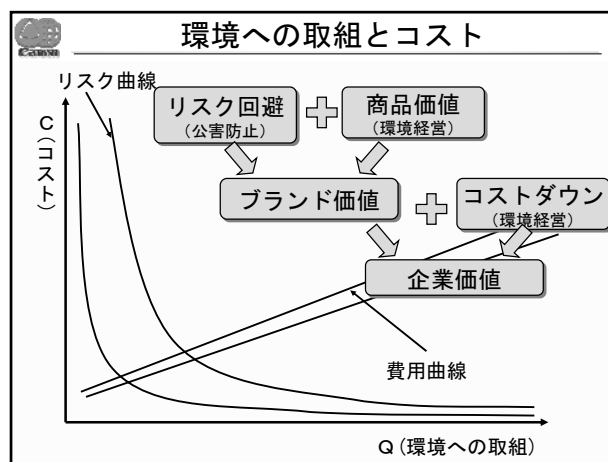
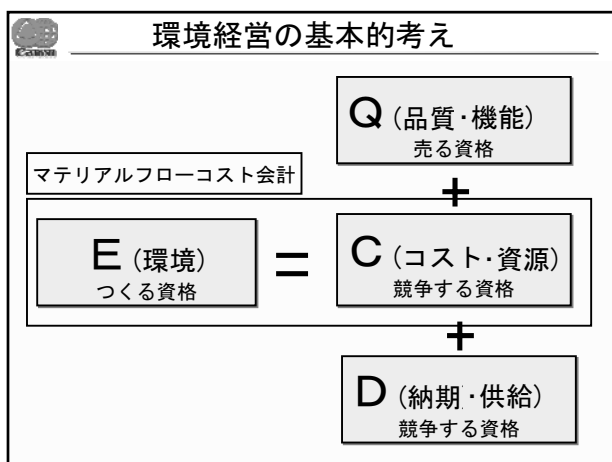
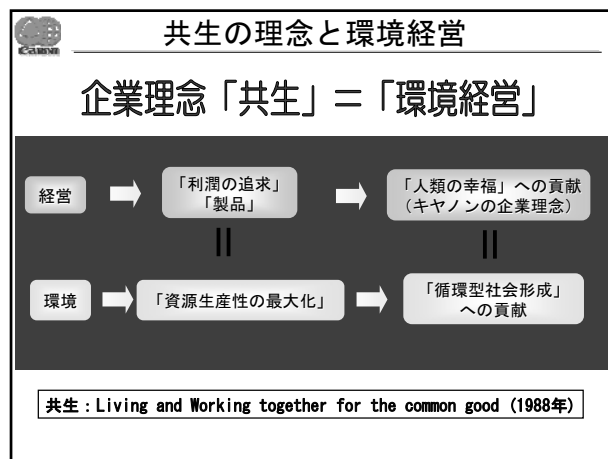
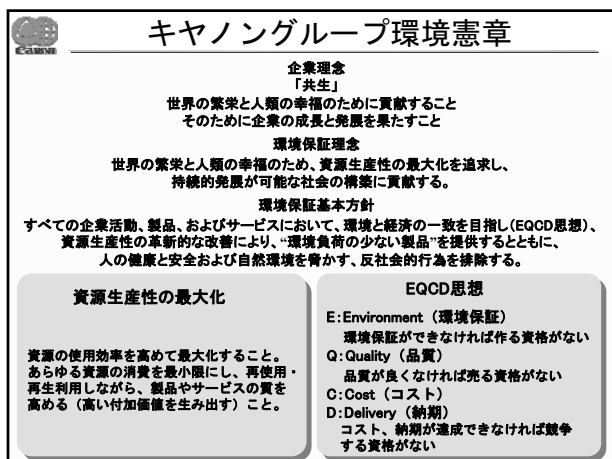
キャノンにおける環境経営と マテリアルフローコスト会計の展開

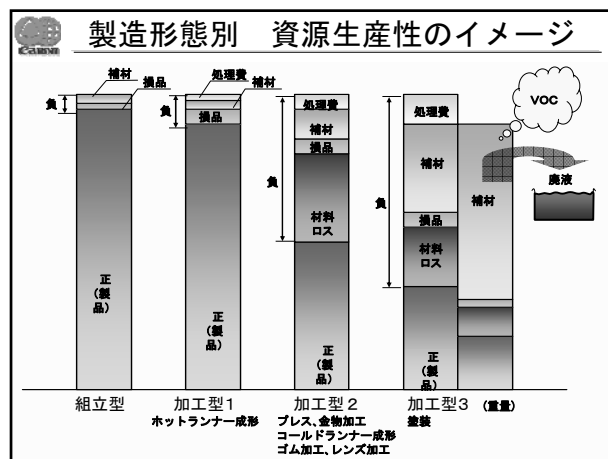
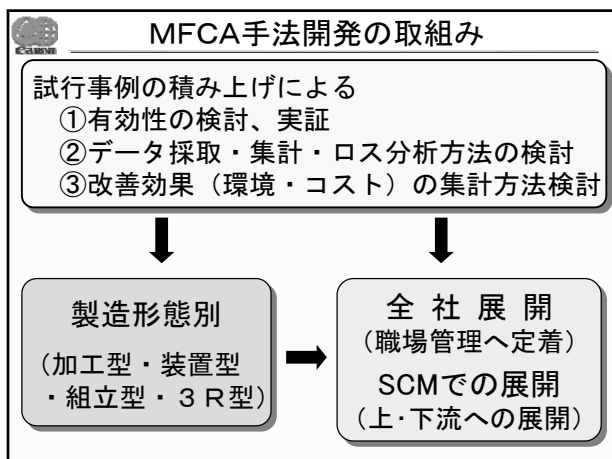
キャノン株式会社 グローバル環境推進本部
環境統括・技術センター
安城 泰雄

マテリアルフローコスト会計 とは

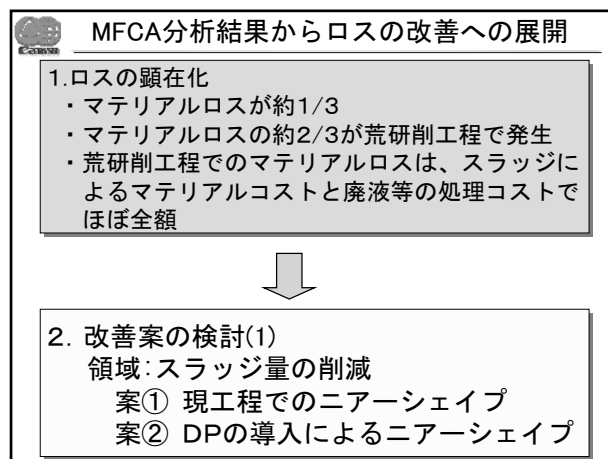
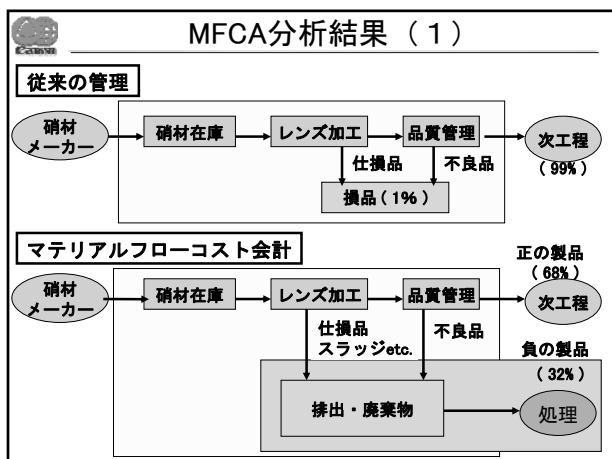
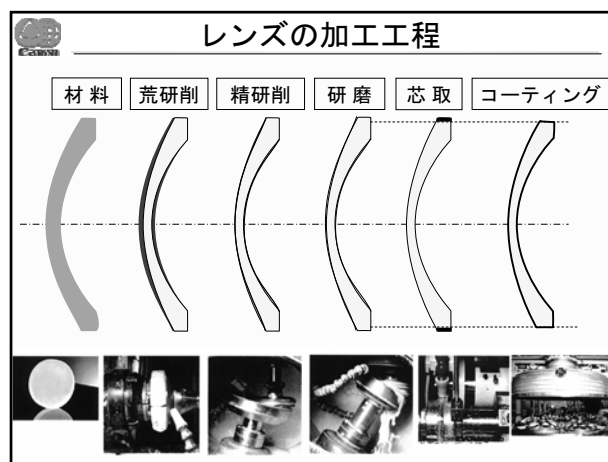


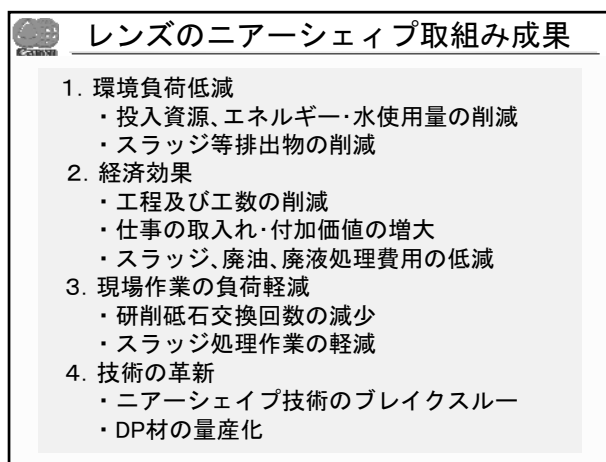
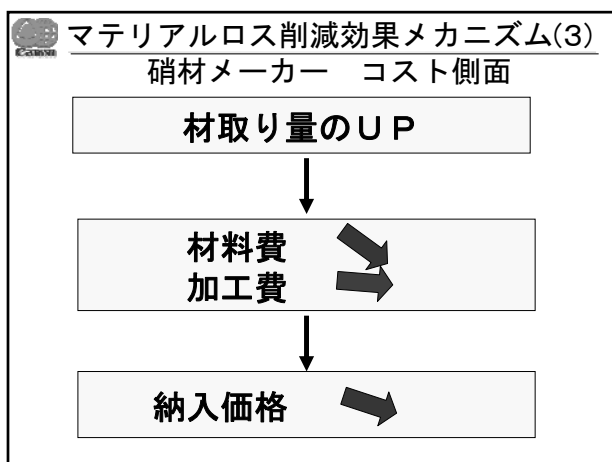
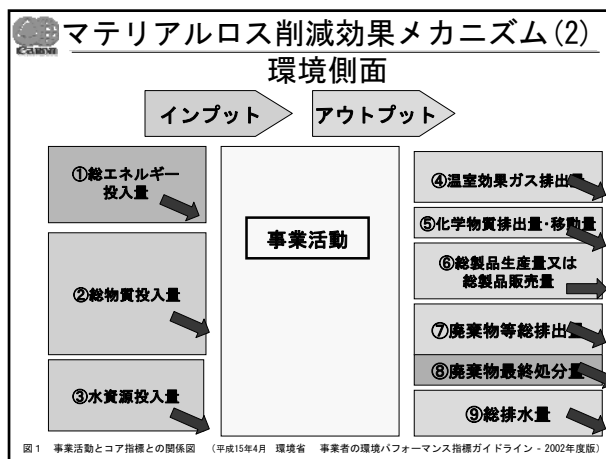
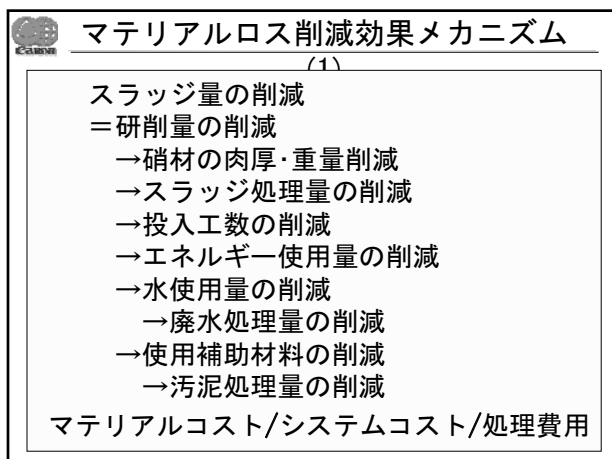
キャノンにおける 環境経営と マテリアルフローコスト会計



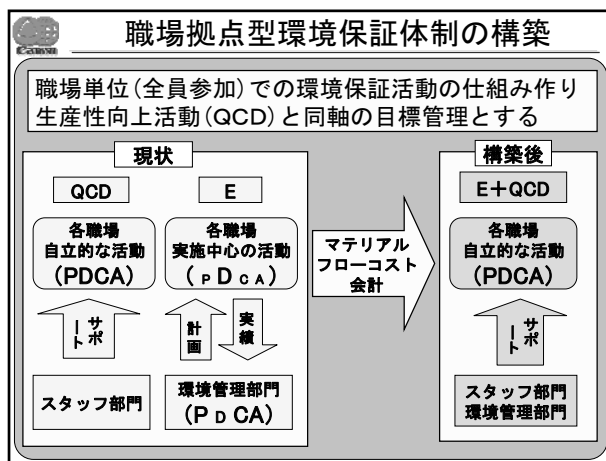


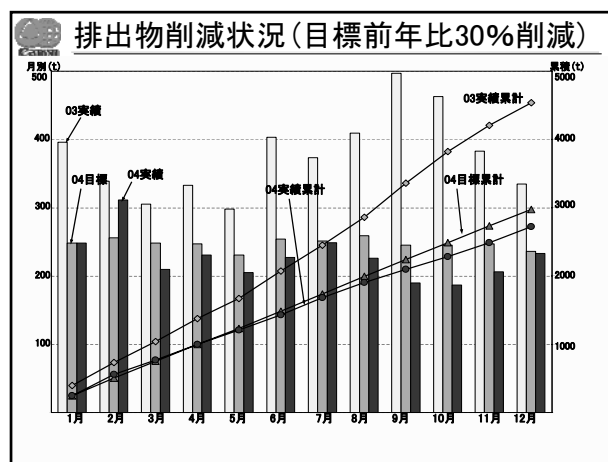
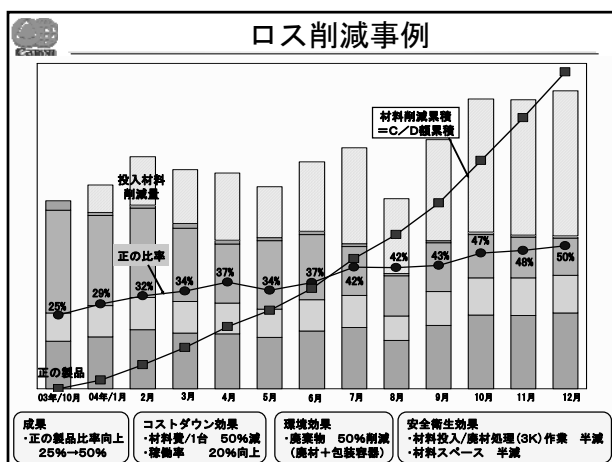
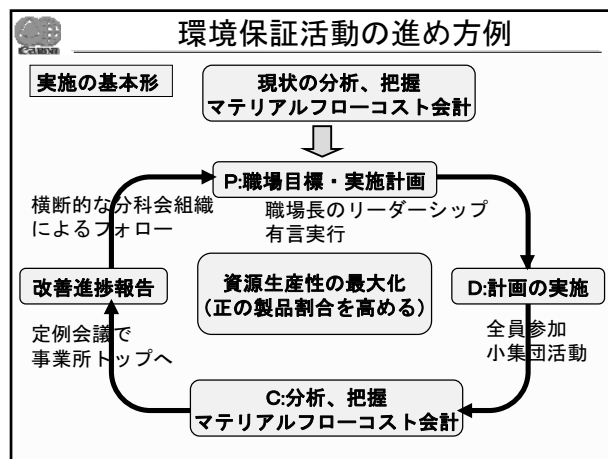
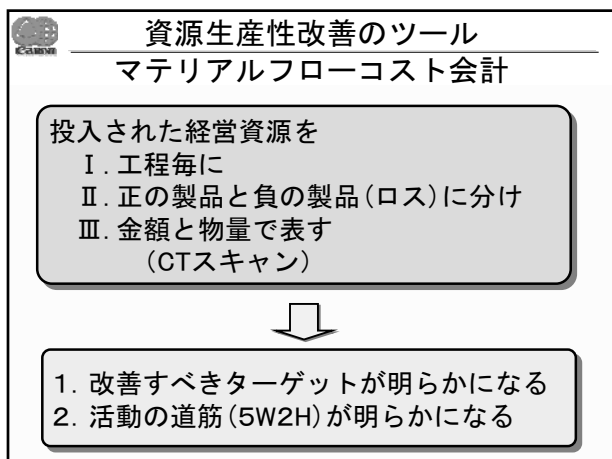
宇都宮工場
レンズ加工工程への導入事例



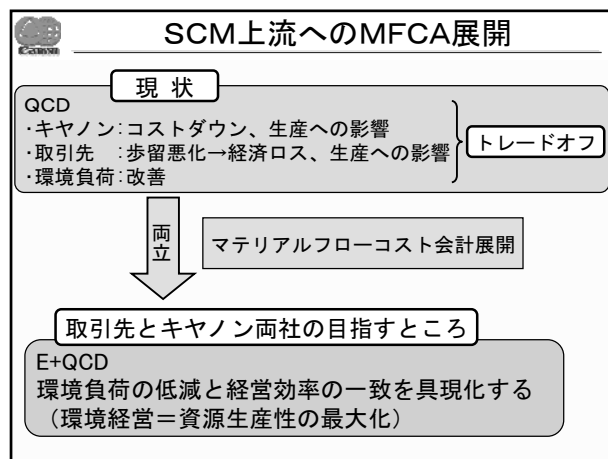


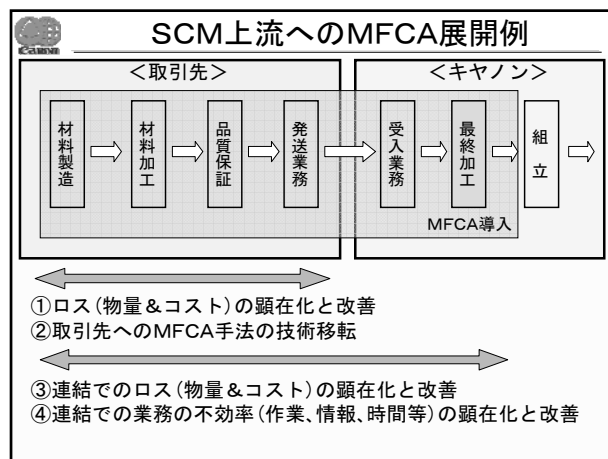
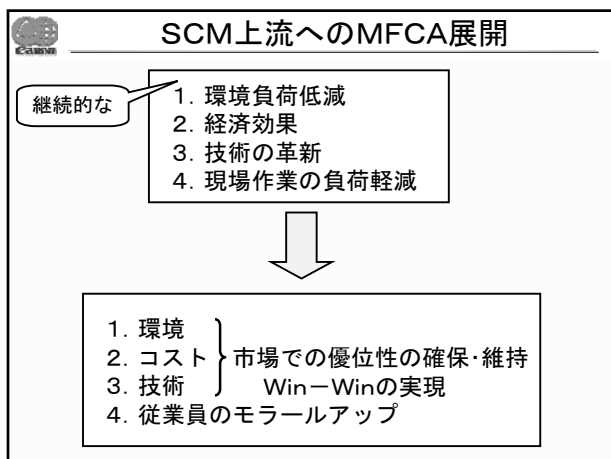
職場拠点型環境保証体制構築の
 ツールとしての
 マテリアルフローコスト会計





マテリアルフローコスト会計の SCM上流への展開事例





まとめ

マテリアルフローコスト会計導入効果

1. 省マテリアル
[廃棄物+投入資源(=削減廃棄物量)]の削減
2. コストダウン
[資材購入費+加工費+廃棄物処理費]の削減
3. 省エネルギー
[CO₂+電力料]の削減
4. 技術のブレークスルー
 - ・負の製品コストによるインセンティブ
 - ・総合的視野による正しい評価

最初からロスを発生させないための取組

＜エンドオブパイプからインプロセスへ＞

5. 環境技術アプローチ
 - ・廃棄物発生メカニズムへのアプローチ
 - ・資源投入実態へのアプローチ
6. 生産技術アプローチ
 - ・省マテリアルの視点
(省人・省スペース・省仕掛・省エネにプラス)
 - ・廃材レス加工技術への展開
7. 製品設計アプローチ
 - ・省マテリアルの視点

現場での展開(生産革新の新しい視点)

8. 生産活動の活性化
 - ・現在のQCD活動(品質、能率、稼働率etc.)に
+E(省エネ、省資源活動、排出物・廃棄物削減)
(物量と金額による目標管理へ落とし込みPDCAサイクルを回す)
9. 安全衛生の向上
 - ・3K作業(材料運搬/投入・廃棄物処理)の軽減
 - ・材料置場削減による作業スペース拡大
10. エネルギー/水等供給アプローチの革新
 - ・マーケットイン(現場のニーズに即す)
 - ・死亡診断(結果の管理)から健康管理へ



サプライチェーンでの展開

11. 上流への展開(協力会社とのWIN-WIN)
 - ・類似工程への水平展開(スタンドアローン)
 - ・連結でのMFCA展開
12. 下流への展開
 - ・製品廃却への展開
 - ・サービスパーツ廃却への展開
 - ・包装材への展開
13. リサイクル事業での展開
 - ・採算性の向上
 - ・技術課題の顕在化



経済産業省委託「マテリアルフローコスト会計セミナー」札幌会場（06年11月2日）

マネジメント・ツールとしての マテリアルフローコスト会計

～日東電工の事例を中心に～

日東電工株式会社
古川 芳邦

無断転用禁止 1



歴 史

1918年 創 立 （東京 大崎）
 1946年 第2の創業（大阪 茨木）

事業と製品群

高分子材料技術をベースにしたテープ材料、エレクトロニク材料、オプティカル材料、医療衛生材料他の多様な製品群を様々な業界に提供している製造、加工、販売企業

事業コンセプト

グローバルニッチトップ（連結企業数 114社＊）
 業績(2005年度実績)
 売上高 6、263億円
 営業利益 892億円
 （＊06年4月現在）

無断転用禁止 2



社会・環境にも貢献しています

省エネルギー

例えば、

- 液晶TVはブラウン管TVに比べ消費電力で約30%削減。
- 液晶用輝度向上フィルムを使うと輝度が50%向上。
- ＊電池寿命を約30%伸ばすこともできます。

医療

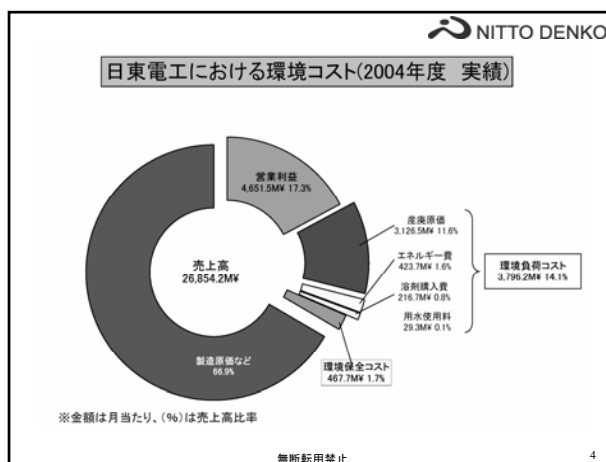
ハイブリッドカーにも多くの製品が使われています。地球温暖化防止にも貢献

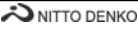
- 海水を淡水に変える膜モジュール。
- ＊沖縄では断水がゼロになりました。
- ＊世界中の水資源に貢献しています

環境

胸に貼る喘息薬・・・朝まで安心して眠れます

無断転用禁止 3





産廃原価とは？

- 産廃そのものを作るのにかかってしまった
- 材料費・加工費など

$$\text{産廃原価} = \frac{\text{直接製造原価}}{\text{製品の重量}} \times \text{産廃量}$$

産廃原価を減らせば、

- ムダな材料を購入しなくてよい
- ムダな加工をしなくてよい

無断転用禁止 5



企業プロセス内における マスバランスの利用

- インプット時のマテリアルのままアウトプットまで物量かつ価値的に測定・把握する。

豚肉 200g
 生姜 30g
 醤油 5g
 油 1g

クッキング
(物量センター)

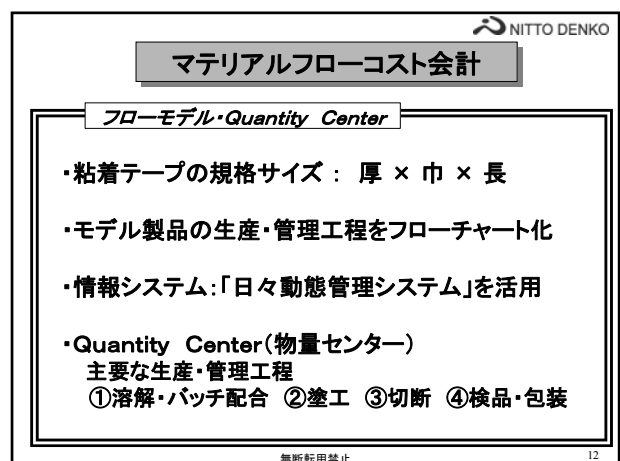
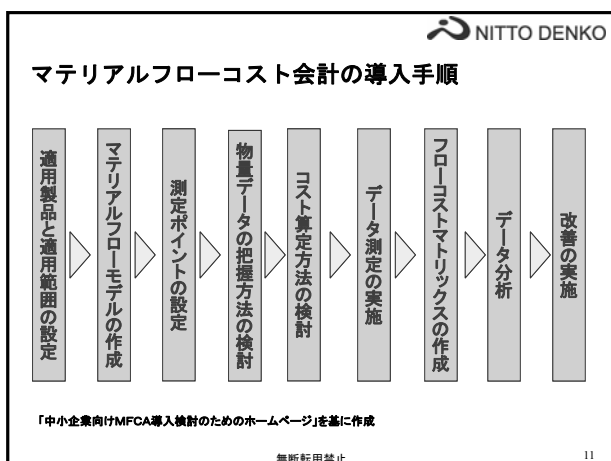
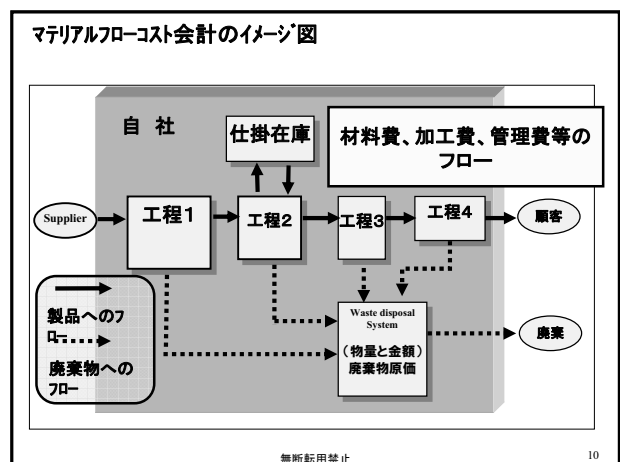
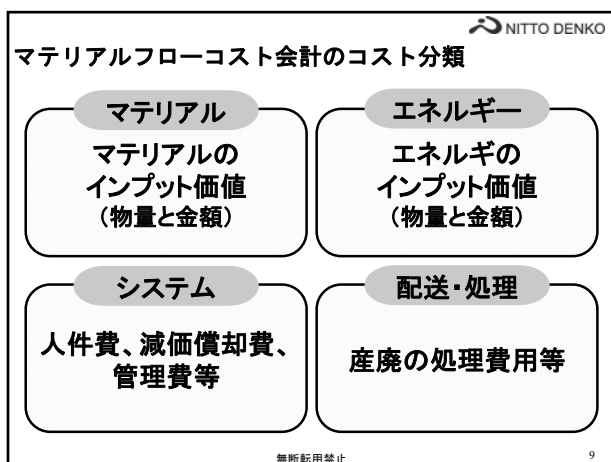
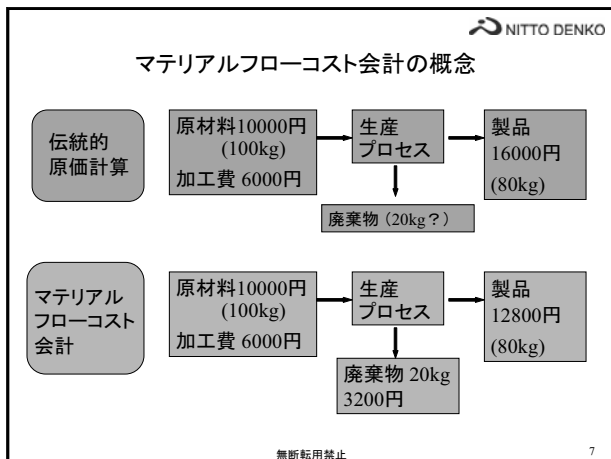
豚肉 160g
 生姜 15g
 醤油 0.5g

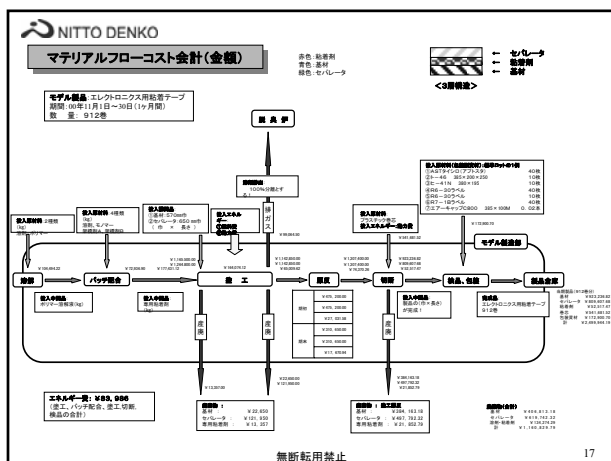
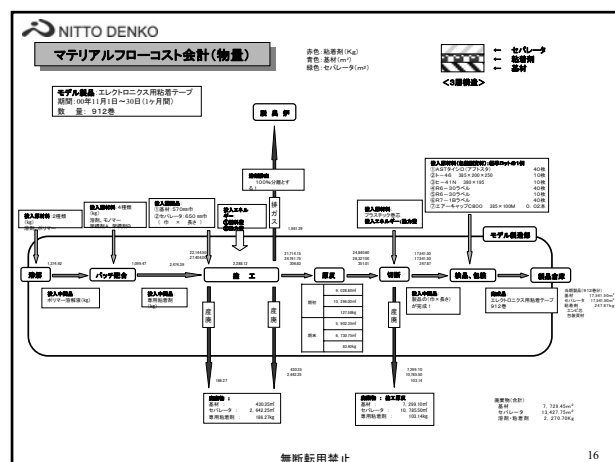
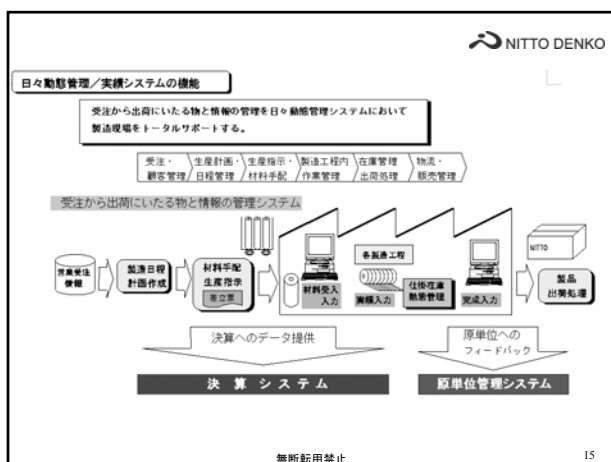
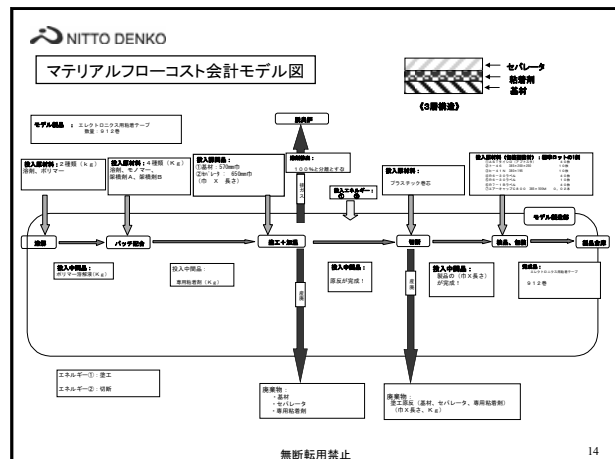
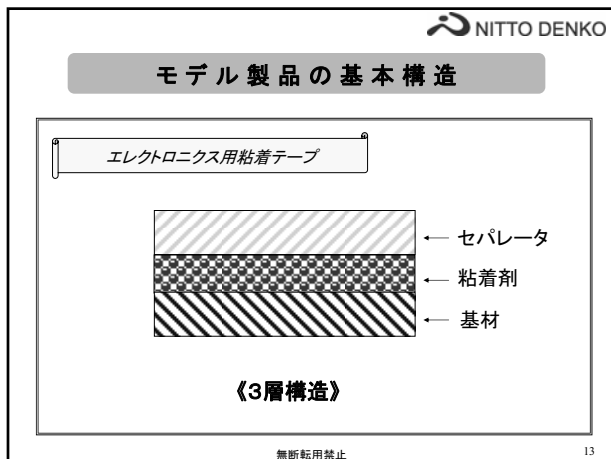
豚肉40g 生姜15g 醤油4.5g 油1g → マテリアルロス

良品
 豚肉の生姜残さ=256分の価値

(C)Michiyasu NAKAJIMA,Kansai Univ.

無断転用禁止 6



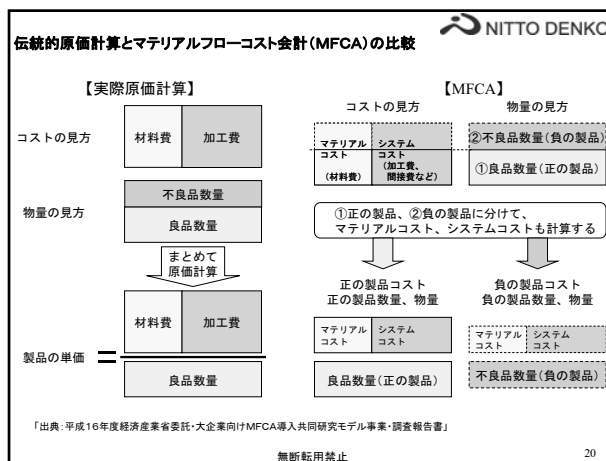


NITTO DENKO

コストマトリックスの集計

コスト 分類	マテリアル	エネルギー	システム	廃棄物処理	合 計
製品への フロー 「正の製品」	¥2,499,944 (68.29%)	¥57,854 (68.29%)	¥480,200 (68.29%)	—	¥3,037,498 (67.17%)
廃棄物への フロー 「負の製品」	¥1,160,830 (31.71%)	¥26,632 (31.71%)	¥222,978 (31.71%)	¥74,030 (100%)	¥1,484,470 (32.83%)
合 計	¥3660,774 (100%)	¥88,986 (100%)	¥703,178 (100%)	¥74,030 (100%)	¥4,521,968 (100%)

無断転用禁止 19



NITTO DENKO

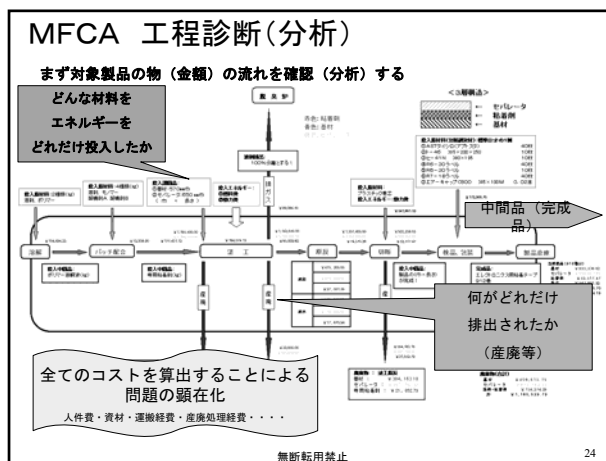
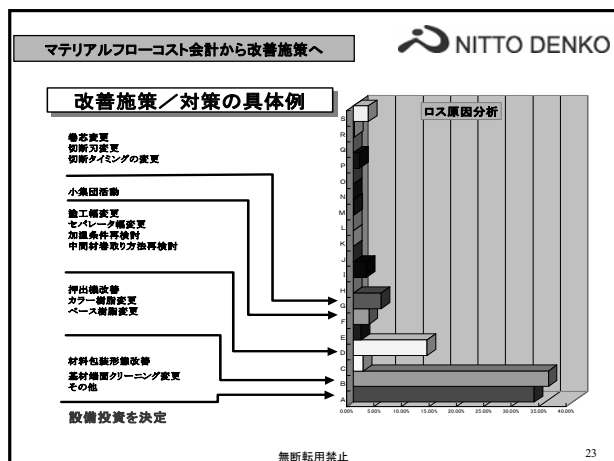
P/Lの比較

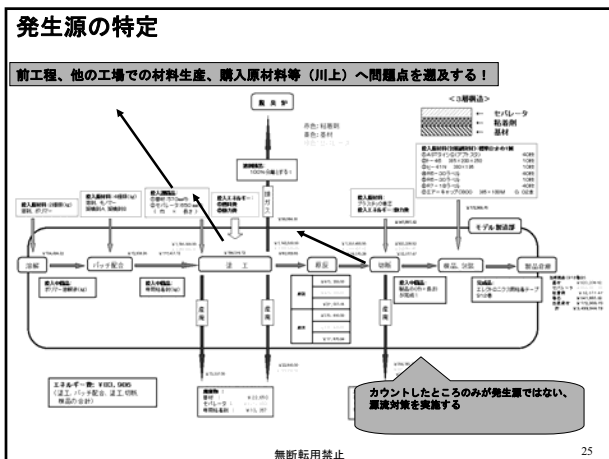
期間：2000年11月01日～30日

マテリアルフロー P/L (単位：円)		伝統的 P/L (単位：円)	
売上 *	15,000,000	売上 *	15,000,000
正の製品原価	3,037,498	良品(製品)原価	4,521,968
負の製品原価	1,484,470	—	—
売上利益	10,478,032	売上利益	10,478,032
販売管理費 *	8,000,000	販売管理費 *	8,000,000
営業利益	2,478,032	営業利益	2,478,032

* 仮定の数値

無断転用禁止 21





改善実績と目標

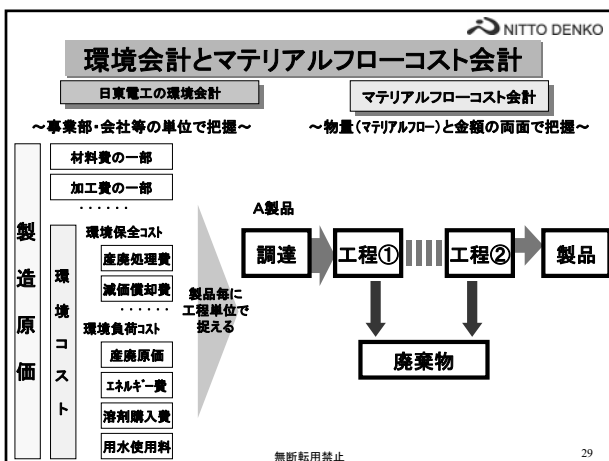
年度	2001	2003	2006 (目標)
コスト			
正の製品	68%	78%	90%
負の製品	32%	22%	10%
合計	100%	100%	100%

無断転用禁止 27

マテリアルフローコスト会計のまとめ

- 製造工程単位に廃棄物原価(負の製品)を把握
産廃原価はレントゲン、マテリアルフローコスト会計はCTスキャン
- どの製造工程の改善にヒトとカネを投入すべきか
優先順位が明確になる
- 改善効果は「負の製品阻止額(新しい概念)」
- 必要なデータは現場に眠っている
- 「原価低減と環境負荷低減」が同時に実行出来る

無断転用禁止 28



- ### 参考文献:
- ①統合的環境会計論(2001 宮崎修行氏、創成社)
 - ②マテリアルフローコスト会計(2002 中島道晴氏、國部克彦氏、日本経済新聞社)
 - ③環境会計がトピック2002年版&2005年版(環境省)
 - ④環境管理会計手法ワークショップ(平成14年6月、経済産業省)
 - ⑤日東電工のマテリアルフローコスト会計の取り組みについて(古川芳邦、環境管理 Vol.39, No.7 2003 p12~18)
 - ⑥Material Flow Cost Accounting, Concept and Application at Nitto Denko Corp. (Dr. Markus Strobel, Institute for Management and the Environment, Augsburg, Germany and Yoshikuni Furukawa, Nitto Denko Corp., The Fifth International Conference on EcoBalance, Tsukuba, Japan, Nov. 6 - Nov. 8, 2002, p.591-594)
 - ⑦マテリアルフローコスト会計の手法的特徴、～日東電工の企業事例を中心に～ (古川芳邦、平成15年12月28日、サステナブルマネジメント、環境経営学会・日本工業新聞社)
 - ⑧平成16年度&17年度経済産業省委託(MFCAモデル事業)調査報告書
 - ⑨マテリアルフローコスト会計の集計から設備投資決定までのフロー(古川芳邦、環境管理 Vol.42, No.4 2006 p73~76)
- 無断転用禁止 30

マテリアルフローコスト会計委員会委員

日東電工株式会社

サステナブル・マネジメント推進部長

古川 芳邦

〒141-0032 東京都品川区大崎1丁目11番2号

ゲートシティ大崎イーストタワー10F

T E L: +81-3-5740-2177 F A X: +81-3-5740-2267

E-mail: yoshikuni_furukawa@gg.nitto.co.jp

<http://www.nitto.co.jp/>

田辺製薬の環境会計

～ マテリアルフローコスト会計活用による環境経営の推進 ～

2006年12月14日
【於 東京ビッグサイト】
田辺製薬株式会社
執行役員 財務経理部長 浜岡純治

田辺製薬株式会社
Copyright TANABE SEIYAKU CO.,LTD

環境に関する行動指針

「基本方針」

田辺製薬は、健康で豊かな暮らしを願う世界の人々に貢献するためには、恵まれた地球環境を次世代に継承することが必須条件と考え、企業活動のあらゆる面で地球環境の保全・向上に積極的に取り組みます。

田辺製薬株式会社

田辺製薬株式会社
Copyright TANABE SEIYAKU CO.,LTD

環境保全活動の歩み

年代	環境保全に関する取り組み
1970	「公害対策委員会」を設置
1981	環境管理室を設置
1982	環境規程を制定
1988	小野田事業所(現、山口田辺製薬㈱)でISO14001認証を取得
1999	大阪工場でISO14001認証を取得
2000	初の環境報告書(2000年版)を発行 環境会計をシステム化
2001	小野田事業所でマテリアルフローコスト会計の導入 環境報告書にて環境会計を公表
2003	加島事業所でゼロエミッションを達成
2004	「エコプロダクツ大賞推進協議会会長賞」の受賞 マテリアルフローコスト会計のシステム化
2005	環境省プロジェクト研究に参加(MFCA-LIMEの統合化)
2006	経済産業省プロジェクトに参加(マテリアルフローコスト開発・普及事業) 環境効率アワード2006特別賞受賞

田辺製薬株式会社
Copyright TANABE SEIYAKU CO.,LTD

環境管理推進体制

田辺製薬株式会社
Copyright TANABE SEIYAKU CO.,LTD

環境会計への取り組み

田辺製薬株式会社
Copyright TANABE SEIYAKU CO.,LTD

財務会計とマテリアルフローコスト会計の原価評価の違い

・財務会計における原価(ロスを各要素に含んで表示)				
原材料費	用役費	労務費	設備費	その他費用
・マテリアルフローコスト会計における原価(ロスを各要素に分けて表示)				
原材料費	ロス	用役費	ロス	労務費
		ロス	設備費	ロス
			ロス	その他費用
				ロス

田辺製薬株式会社
Copyright TANABE SEIYAKU CO.,LTD

廃棄物処理方法の見直し

課題の発掘

- ① 塩素系溶媒のリサイクルによる社会的環境コストの削減
- ② 当該医薬品の廃液焼却廃止による原価低減と環境負荷の削減
- ③ 場内焼却処理廃止による原価低減と環境負荷の削減

合成工程のクロロホルムを含む廃液焼却処理コストが大きい(126百万円)

改善策の実施

◆設備投資 クロロホルム吸着回収装置設置(2003年5月) 投資額: 6,610万円

◆効果 ①環境負荷の削減(クロロホルムの大気排出量削減)
②経済効果 26万円/年
(原料費削減・回収装置ランニングコスト)

◆廃液処理方法変更 場内焼却炉の廃液焼却処理を活性汚泥処理に変更

◆効果 廃棄物処理コスト削減および環境負荷削減
経済効果 1,332万円/年
当該医薬品の廃液焼却量の削減

◆場内焼却処理の廃止

◆効果 廃棄物処理コスト削減、環境負荷削減、環境リスク回避
経済効果 4,059万円/年(人件費、エネルギー費等)

結果: フェーズ①～③までの経済効果は 5,417万円
投資額 6,610万円 をほぼ一年で回収する。

田辺製薬株式会社
7

小野田工場: 焼却炉設備

2003年4月定、小野田工場の焼却炉設備は、主に製造工程より排出される廃棄物を焼却していました。しかし、マテリアルフローコスト会計を導入することにより、廃棄物のリサイクル化と廃棄物処理方法の見直しによる改善案が策定されました。



小野田工場: 焼却炉設備

田辺製薬株式会社
8

小野田工場: クロロホルム吸着回収設備設置

小野田事業所は、クロロホルムの大気排出抑制策として、2003年5月に活性炭吸着回収設備を設置しました。これによりクロロホルムの大気排出量を大幅に削減します。さらに、回収クロロホルムの再使用に伴うコスト低減が期待されます。

当事業所では、医薬品原薬製造工程でクロロホルムを使用し、その95%を回収再使用していますが、残りは大気や廃水へ排出されてきました。今回の設備投資は、大気汚染物質の排出抑制だけでなく、マテリアルフローコスト会計導入の成果(廃棄物処理コストが大きいことを克服)に対する改善策の第一段階として実施しました。

当事業所は、1998年10月に環境マネジメントシステムの国際規格ISO14001の認証を取得し、地球環境の保全・向上に積極的に取り組んでいます。今後も田辺製薬の主力工場として、自主的に環境対策を促進し、グリーンな事業所を目指します。




小野田工場: クロロホルム吸着回収設備

田辺製薬株式会社
9

廃棄物処理方法の変更(焼却処理から活性汚泥処理へ)

小野田工場では、クロロホルム吸着回収設備設置やクロロホルムを回収促進する製造方法の変更を行った結果、2003年5月より廃棄物の処理方法を焼却処理から活性汚泥処理へ変更しました。尚、活性汚泥処理は、廃水中の有機物を細菌や微生物の代謝を利用して分解する処理方法です。



小野田工場: 活性汚泥処理装置

田辺製薬株式会社
10

小野田工場: 焼却炉設備完全撤去

廃棄物処理方法の変更により、小野田工場の焼却炉設備は廃止となり、2004年3月に焼却炉設備を完全撤去しました。



小野田工場: 撤去後の焼却炉設備跡

田辺製薬株式会社
11

MFCAの全社展開

・企業情報システムとの融合
・経営陣との連携

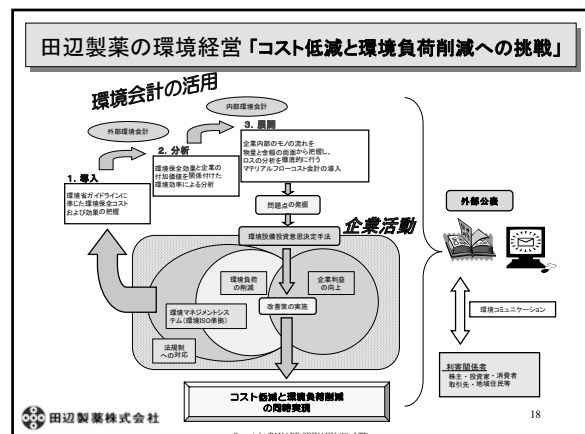
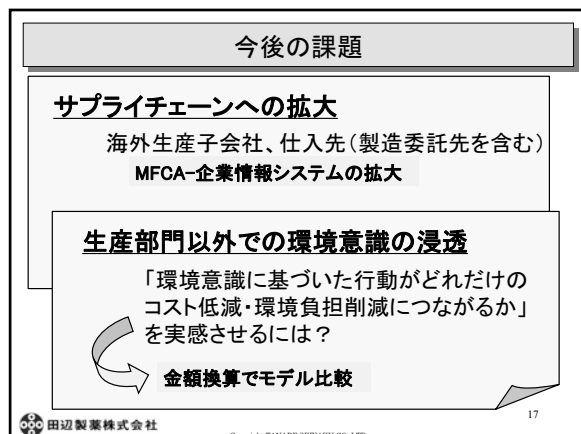
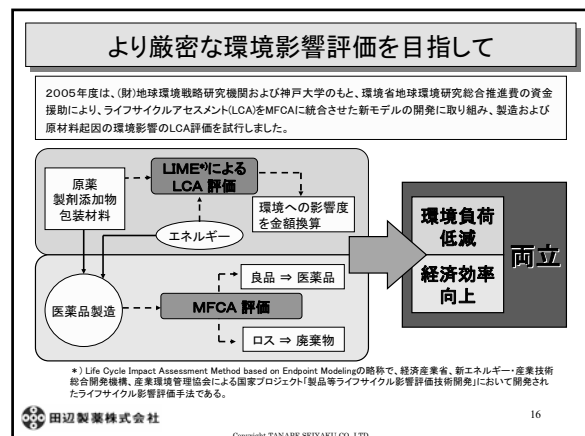
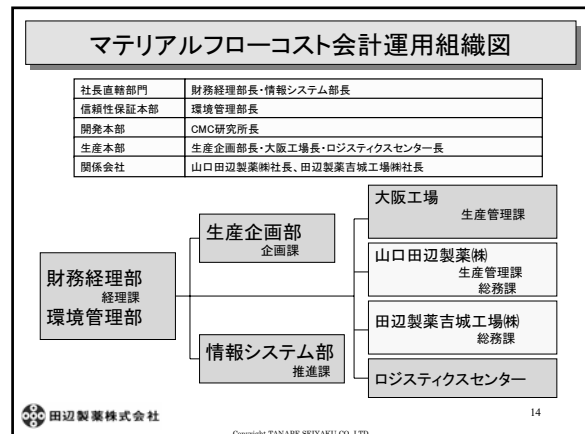
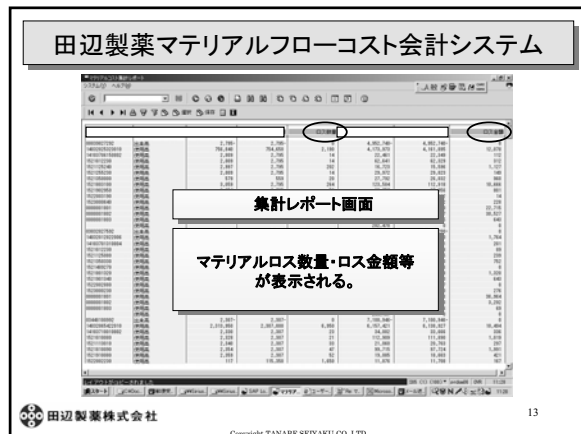
全品目を対象
(422製品 12,310工程)

企業の経営成績や環境経営度に好影響

社会に結果報告

企業価値の向上
 エコファンド・SRIファンドへの組み入れ
 環境経営格付け評価への寄与など

田辺製薬株式会社
12



積水化学グループの環境経営 —MFCA導入によるモノづくり革新へ—

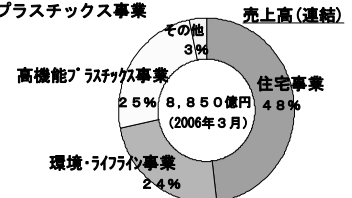
積水化学工業株式会社
R&Dセンター
モノづくり革新センター
部長 沼田雅史
2006年11月24日

積水化学工業株式会社概要 (2006年3月末)

1. 設立 1947年 3月 3日
2. 資本金 1,000億 200万円
3. 従業員数 17,966人 (連結ベース)
4. 売上高 8,850億円 (連結ベース)
5. 経常利益 438億円 (連結ベース)
6. 事業 住宅事業
環境・ライフライン事業
高性能プラスチック事業



セキスイハイム



積水化学グループの事業概要 ☆住まいと暮らしに密着した事業を展開

積水化学グループの製品は、暮らしや産業のさまざまな用途で使用されています。

住宅カンパニー



環境・ライフラインカンパニー



高性能プラスチックカンパニー

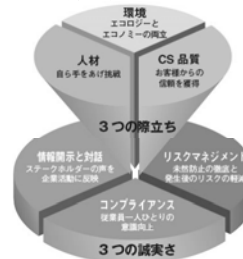


● 積水化学グループ中期経営ビジョン GS21 Go! フロンティア

CSR

事業活動と誠実な企業姿勢を通じて世の中に貢献し、広く社会から期待される企業を目指します

- 「CS品質」「環境」「人材」で際立ち、事業を通じて社会に貢献します
- 「コンプライアンス」「リスクマネジメント」「情報開示と対話」をCSRの基盤として誠実に実践し、社会の信頼を獲得します
- 3つの際立ちと3つの誠実さをベースにステークホルダーの期待に応え、良き企業市民としての責任を積極的に果たしていきます



SEKISUI CSR—環境(抜粋)

「環境創造型企業」に向けた環境中期ビジョン 「環境トプランナープラン」を策定

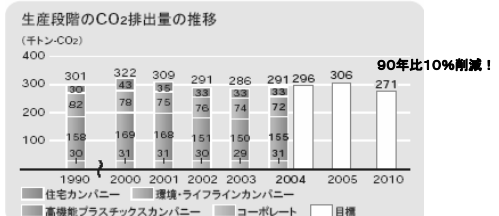
新環境中期ビジョン
「環境トプランナープラン」
製品・事業が社会の環境負荷低減に大きく貢献するとともに、それを生み出す事業活動が環境的に環境に配慮され社会との好循環を生み出している



CO2排出量の削減

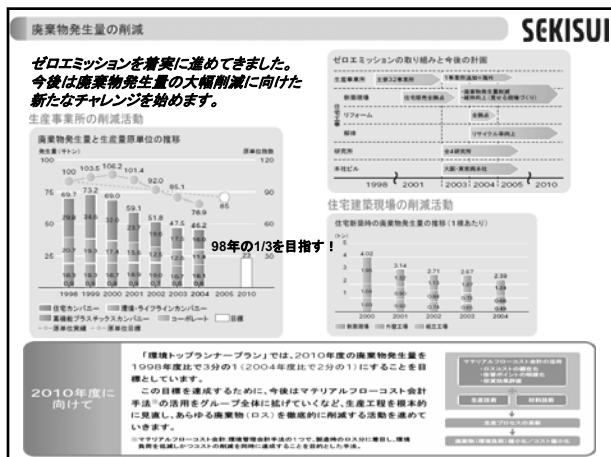
事業活動の環境配慮 ●地球温暖化防止への対応

事業活動におけるCO2排出量削減を推進



2010年度に向けて

環境中期ビジョンの推進にあたり、地球温暖化防止への対応を重要課題と位置づけ、CO2排出量の削減目標を従来の目標から大きく引き上げました。目標達成に向けて、燃料転換やエネルギーシステムの見直しなどを推進していきます。



モノづくり革新へ

環境で事業活動を効率化する

◆ マテリアルフローコスト会計の導入について

● 経営における位置づけ

2004年度中間決算発表資料から抜粋

成長事業・新戦略構築-1

■ 事業ポートフォリオ改革

カンパニー毎に計画策定・実施

- コア事業の強化
- 低採算事業の改革、収益化
- 新規事業の早期事業化

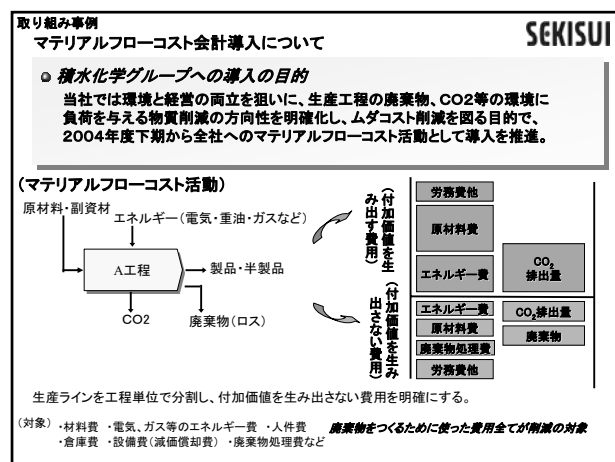
■ 成長事業戦略

3戦略委員会発足、計画立案、実施

- IT関連事業
- 中国事業
- 住環境事業

■ 「ものづくり」革新

- マテリアルフローコスト導入 2004年度下期 モデル工場での詳細分析
- 品質工学の展開 2005年度～ 全事業所へ逐次導入
- 2004年度下期 14事業所で検討着手



■ 取り組み事例

マテリアルフローコスト会計導入について

● 全体目標

廃棄物量 2010年度までに1/3に削減（1998年度比）

コスト改善 2006年～2008年の3年間で50億円削減

（具体的なスケジュール）

2004年度下期

- マテリアルフローコスト手法の習得
- モデル工場のデータ収集と試行、詳細分析の実施
- マテリアルフローコスト手法の効果の検証

2005年度～2008年度

- 全国34事業所展開
- 廃棄物、CO2削減の全社横断活動
- 生産革新

廃棄物ロスコスト改善の推進

■ 取り組み事例

マテリアルフローコスト会計導入のステップ

	分析①	分析②	分析③	FS①	FS②
	データ受け取り確認	データ見直し、整合性確認	対策の方向性確認	役割分担、進め方	目標値の確認
・製造原価表 ・廃棄物発生リスト ・先卸量リスト ・エネルギー使用量 ・固定費原価表 ・工程別原価	データ入力表作成 データ整理 計算一覧 ロス率試算 ロス率試算	・P/F A/F/F ・P/F B/F/F ・工程別原価表 ・CO2発生量計算 PDF作成	対策項目抽出とため 現状取り組み 革新テーマ...など ・項目整理	・事業現場の 可能性検討 ・ロス削減のための シナリオ作成 ・ロス削減目標 （07年度）	・革新テーマ実行の課題 研究委託 ・プロトタイプ ...など ・可能性検証の体制と 必要工数スケジュール 投資概算 実行計画書

工数

コーポレート：3～4人

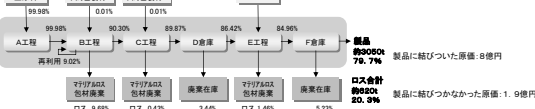
カンパニー：3人

事業所：30～40人

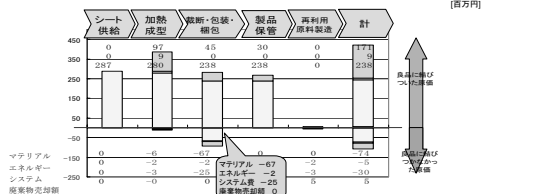
全員参加
（モノづくり人員：約8千人）

SEKISUI

主原料	中間包裝材A	中間包裝材B	包裝材C
-----	--------	--------	------

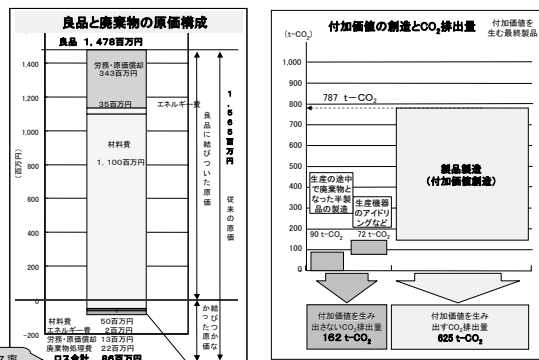


價万円



SEKISUI

〇〇〇製造部におけるロス算出結果（2005年度年度）

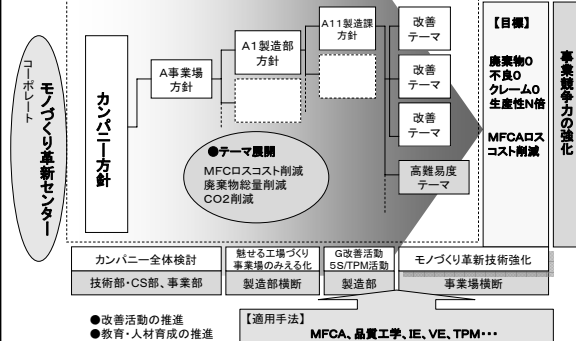


SEKISUI

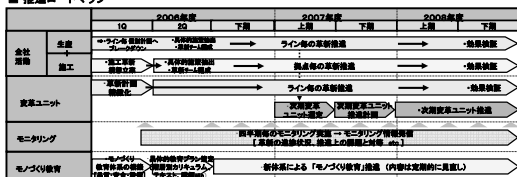
●廃棄物を出さない対策



SEKISUI

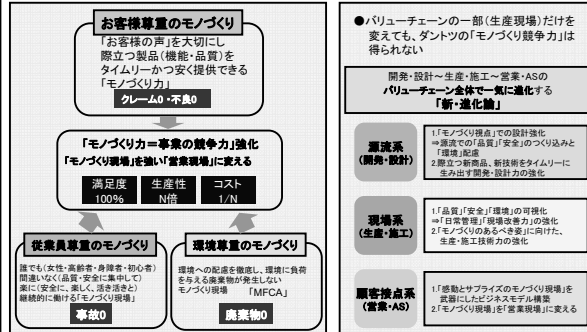
**SEKISUI**

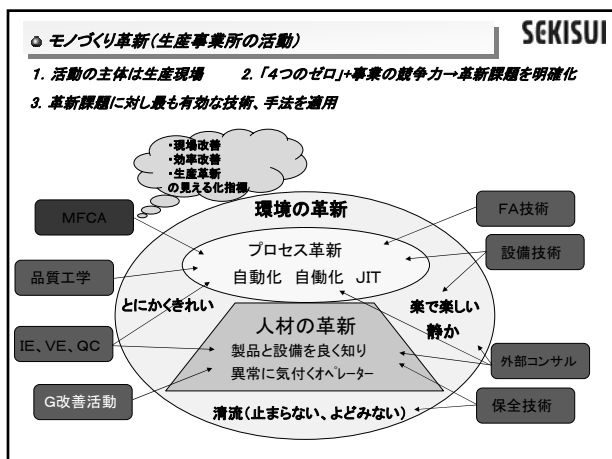
- ## ■ 推進ロードマップ



1

■バリューチェーン全体を革新





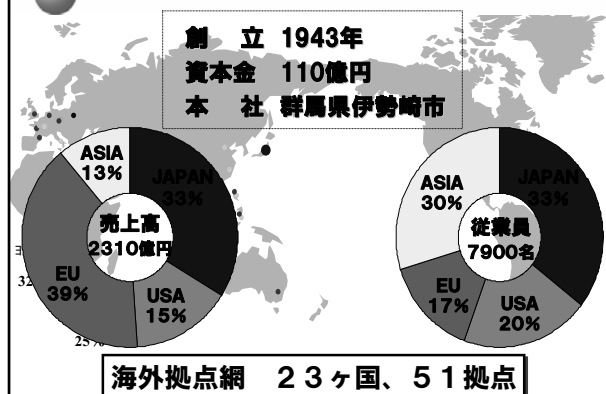
ご静聴ありがとうございました。
 先端を日常へ——

SEKISUI
 サプライズ 積水化学

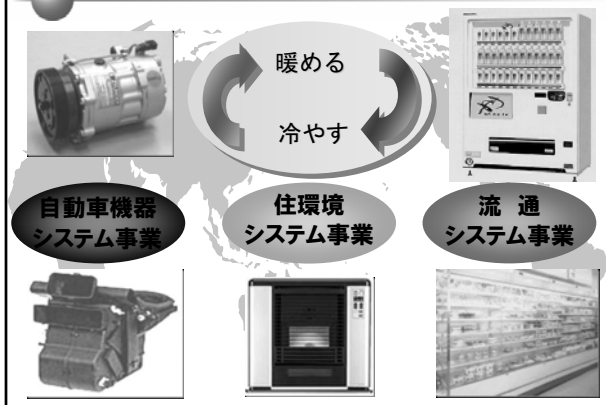
マテリアルフローコスト会計
サンデンでの社内導入事例
 —あらゆるムダの徹底排除—

2006年10月5日
 サンデン株式会社
 環境推進本部
 斉藤 好弘

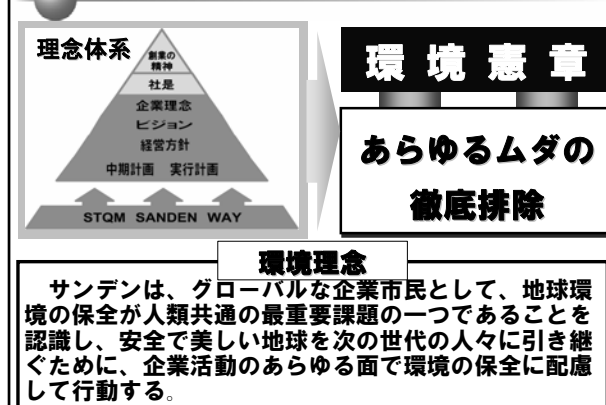
会社概要 —グローバル現状—



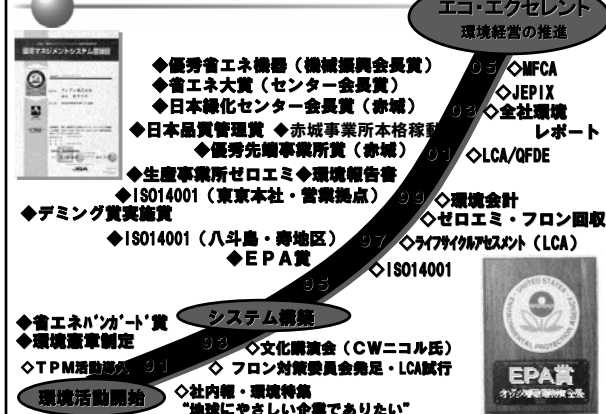
会社概要 —主要製品—



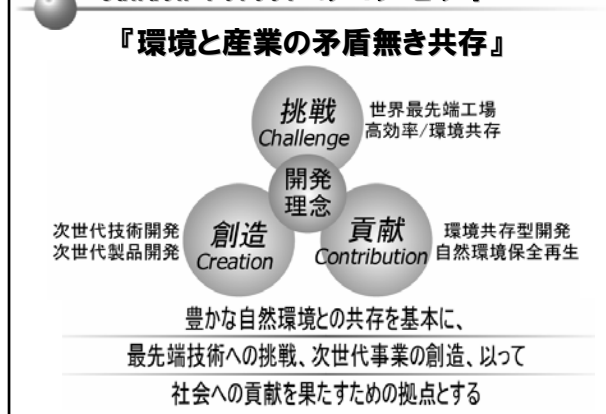
サンデン 環境憲章



サンデン 環境保全活動



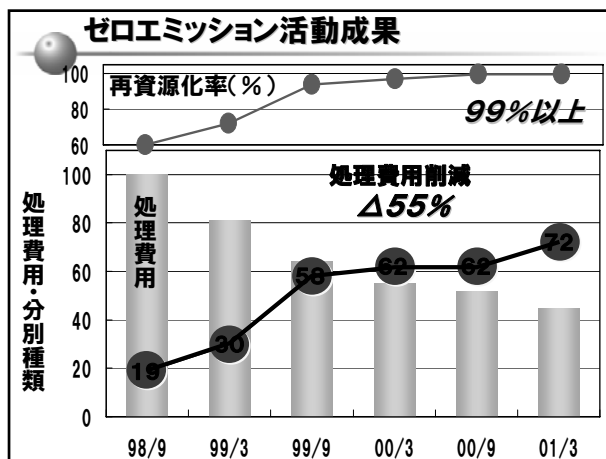
“Sanden Forest”のコンセプト



ゼロエミッション活動

●ゴミも分別すれば、資源！

→ 分別の徹底
・11種類からスタート

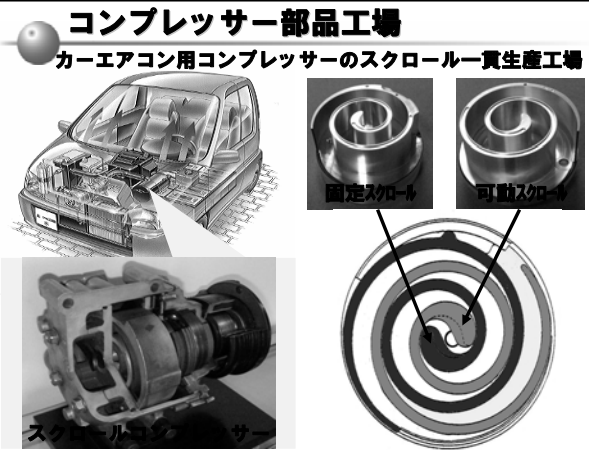
赤城事業所

コンプレッサー部品工場での MFCA導入事例

平成17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
『大企業向けMFCA導入共同研究モデル事業』
株式会社日本能率協会コンサルティング

コンプレッサー部品工場

カーエアコン用コンプレッサーのスクロール・貫生産工場



固定スクロール 可動スクロール

スクロール(渦巻体)の生産工程



鍛造工程(固定・可動)

連綿棒 → 切断 → 鍛造・熱処理 → 鍛造品

加工工程(固定・可動)

鍛造品 → 背面加工 → マシニング/センター加工 → 洗浄・検査 → 完成品

MFCA分析 ①

【分析対象製品】
可動スクロールの一機種

【物量センターの定義】

素材 鍛造 背面加工 マシニング 洗浄
切断加工 熱処理 (旋盤) センター加工 検査

【収集データの種類】：半年間のデータを収集

- ◆マテリアルコスト(MC)：
主材料供給量、副資材使用量
- ◆エネルギーコスト(E)：
電力(設備、IT、照明)使用量、LPG使用量
- ◆システムコスト(SC)：
労務費、設備償却費、
すべての経費(消耗工具費、修繕費等)

材料の物量をフォーマット化して整理

工程		項目		内容		数値
加工材料効率データ	素材切断	木材切断	工程	内容	数値	
		木材、建築用	製造	製造前重量(e)	製品1個当りの切断重量	1,147.3
				製造後重量(e)	製品、パの長さ、ホウ切き1枚後の製造後の重量	1,000.0
				重量変化率(%)	製造前後の重量差÷製造前重量	13.2
				材料歩留率(%)	除去するパの部の重量(e)	100.0
				切断長さ(e)	(参考値) 除去部分の長さ(e)	100.04
				切断重量(e)	材料歩留率(%)	87.7%
				材料歩留率(%)	材料歩留率(%)	87.7%
				材料歩留率(%)	材料歩留率(%)	87.7%
				工程投入重量(個)		149,250
				出来高数量(個)		48,000
				(参考値) 使用不可能な数量 (既読、不良、切り残し数量など)		1,220
				(参考値) 材料ロス量 (既読、不良、切り残し数量など)		79.3
				(参考値) 材料ロス率(%) (予定ロス率、実際ロス率、不良ロス率)		1,000
		投入材料歩留率	木材切断	材料歩留率	計算上の歩留率	(参考値) 材料ロス量(kg、kgに換算)
				(参考値) 材料ロス率(%)		148,000
投入材料歩留率	計算上の歩留率			製品1個当りの切断前重量	1,000.0	
				切断後重量(e)	製品1個当りの切断後重量	870.0
				重量変化率(%)	製造前後の重量差÷製造前重量	13.0
				材料歩留率(%)	設計材料歩留率(%)	87.0%
				材料歩留率(%)	材料歩留率(%)	100.0%
				材料歩留率(%)	材料歩留率(%)	87.0%
				工程投入重量(個)		48,000
				生産数量(個)		147,000
				(参考値) 使用不可能な数量		1,000
				(参考値) 材料ロス量 (既読、不良、切り残し数量など)		150
				(参考値) 材料ロス率(%) (予定ロス率、実際ロス率、不良ロス率)		900
				(参考値) 材料ロス量(kg、kgに換算)		488,000
				(参考値) 材料ロス率(%)		127,890.0

TPMデータをフル活用／電力データは実測

[illegible]

配電盤で分類できない
設備は、使用電力量測定
約65台

コスト指数

投入コスト 正の製品コスト 負の製品コスト

EC SC MC

コスト項目	コスト指数
投入コスト	100
正の製品コスト	75.8
負の製品コスト	24.2

発見できたコスト改善ターゲット

- 1. 素材切断の切粉削減**
改善策 → 棒材1本からの製品取り数の増量
 - 2. 鍛造歩留まり・エネルギーコスト削減**
改善策 → 立ち上げ時エネルギーロス削減
 - 3. 背面加工の切粉削減**
改善策 → 旋削面切削代の削減
 - 4. 渦巻加工の切粉削減**
改善策 → 壁側面切削代の削減

棒材から製品取りの増量

コスト改善ターゲット	工程	分類	対象品	現状	検討の方向性	改善の制約条件
1. 素材切断の切粉削減	素材切断	MC	連鑄棒の切断切粉	材料ロス 〇〇%	①切断鑄刀の最薄化 ②センター深さの短縮	鑄刀剛性不足による曲がりや重量不良
2. 鍛造歩留り材料コスト削減	鍛造	MC, SC EC	不良の廃棄 立上げ電力	不良率 〇〇%	①設備停止時間の短縮 ②立ち上げ時間の短縮	生産シフトと復帰要員の確保
3. 背面加工の切粉削減	背面切削	MC	切削の切粉	歩留り 〇〇%	①旋削面切削削の削減	渦巻巻き終わりの鍛造肌化に向けた設計変更提案
4. 渦巻加工の切粉削減	渦巻切削	MC	切削の切粉		①壁側面切削削の削減	一次旋削での渦巻き壁の切削削調整の短縮

コスト改善ターゲット	工程	分類	対象品	現状	検討の方向性	改善の制約条件
1. 素材切断の切粉削減	素材切断	MC	連鑄棒の切断切粉	材料ロス 〇〇%	①切断鋸刃 の最薄化 ②センター深さの短縮	鋸刃剛性不足による曲がりや重量不良

現状 → 20mm, 10mm, 2.6mm, 52mm (限界30mm), 取れ数: 107個

改善1 → 15mm, 2.4mm, 32mm, 取れ数: 109個

改善2 → 16mm, 2.4mm, 32mm, 取れ数: 110個

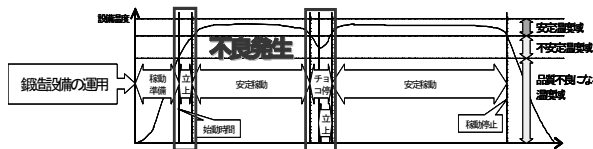
製造技術上の課題

- ・鋸歯の板厚→薄くする
- ・先端部の端材厚→薄くする (限界値確定)
- ・素材端部のセンターマークを使っても、製品上の問題が発生しない製品

端材を使用

対応策の実施 ②

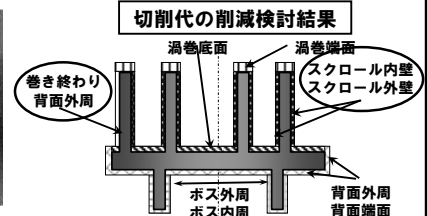
コスト改善ターゲット	工程	分類	対象品	現状	検討の方向性	改善の制約条件
2. 鍛造歩留り エネルギーコスト削減	鍛造	MC, SC EC	不良の廃棄 立上げ電力	不良率 〇〇%	①設備停止時間 の短縮 ②立ち上げ時間 の短縮	生産シフトと復 帰要員の確保



休み時間の交替制等による立ち上げロス低減
鍛造工程歩留まり改善75%向上

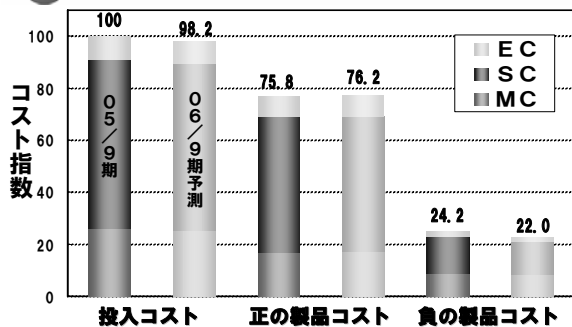
対応策の実施 ③

切削加工時の切削代を限界まで小さくすると、切粉の量が少なくなり、結果より多くの製品が、素材棒材から取れる。



製造部門から設計部門へ VA/VE 提案
鍛造型・スクロール加工治具の試作

改善の効果



設備投資案件・追加施策を展開中

導入の結果感じたこと

- ◆新しい手法であるが、使用するデータのほとんどは、従来より活動している“TPM活動”で管理されていた。
- ◆個々の工程での歩留まり改善を実施していたが、MFCAで全工程での歩留まりを見ることができた。
- ◆個々のTPM活動（小集団活動）の結果が、全工程としてどれくらいのコスト削減効果に繋がっているか見えるようになった。
- ◆材料の物量整理表とエクセルシートを使用して分析した結果、改善のシュミレーションができ、改善施策の抽出と期待効果が容易に算出できた。
- ◆MFCAを適用することで、モノづくりの段階でのコスト低減として、設計・生産技術へのVA/VE提案ができた。

導入の結果感じたこと

- ◆MFCAを適用することで、従来の廃棄物削減活動が、SC・ECも含めたコスト低減活動として、明確になった。
- ◆アルミ廃棄物は有価物として処理していたため、分別に主眼が置かれていたが、マテリアルロスの低減がより効果があると認識できた。
- ◆下流工程で発生する不良廃棄・切子（廃棄物）には、上流工程でのコストが含まれており、工程ごとに廃棄物の価値が違ふことが認識できた。
- ◆個々の管理項目である“歩留まり”“不良率”“設備稼働率”などが、全て金額で評価できるようになり、部門でのロスの共有化ができるようになった。

ご清聴ありがとうございました

エコプロダクツ東北 マテリアルフローコスト会計セミナー 【発表資料】

発表者：ジェイティシイエムケイ株式会社
取締役総務部長 池田 猛
会 場：夢メッセ宮城会議棟 1階大ホールB
日 時：2006年10月13日14時～16時30分

概要

1. 会社概要

企業名：ジェイティシイエムケイ株式会社
所在地：新潟県長岡市
資本金：4億円
沿革：昭和63年、電子部品製造の日本シイエムケイの製造
子会社として、日本たばこ産業と合併設立
社員数：250名

2. 製品概要

車載用、アミューズメント用、
テレビ等AV製品用のプリント配線板

3. MFCA計算対象の製品

試行時：特定の4層プリント配線板
運用時：全社全製品



I. MFCA導入の経緯

私たちCMKグループの主要顧客である車メーカー、電機メーカーの環境への取り組みが活発化し、プリント配線板に求められる環境要求が増えてきている。

CMKグループとしては、業界のトップ企業として、いち早く環境問題に取り組んでおり、環境会計や環境報告書の発行も行っている。2004年にモデル事業の募集を知り、MFCAについて説明を受けたところ、会計的なものではなく、経営に活かせ、現場での取り組みが実効を伴うものと認識した。

エッチングやめっき、印刷など様々な要素技術で成り立っている事業であり、MFCAの試行により、省資源と低コストのヒントが得られると判断し、試行し、現在に至っている。

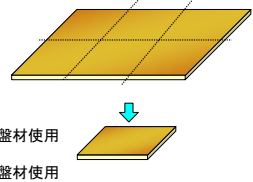
II. 工程説明

II-1. 断裁工程

1メートル程度の銅張積層板を作業に適した大きさ（ワークサイズ）に切断する。

主な素材
・紙フェノール銅張積層板
・ガラスエポキシ銅張積層板

主な排出物
・切り粉
⇒業者引渡し後、高温融解し、路盤材使用
・積層板端材
⇒業者引渡し後、高温融解し、路盤材使用



II. 工程説明

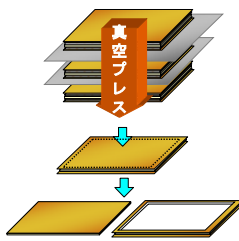
II-2. 積層工程

銅張積層板にシート状の絶縁材と銅箔を真空プレスで圧着させ、端材を切る。

主なツール
・酸化処理機
・積層プレス

主な素材
・銅箔
・絶縁材（プリブレグ）
・回路形成後内層材料
・中間緩衝板（ステンレス板）
・クッション材（ゴム）

主な排出物
・銅箔端材⇒有価材として売却
・ステンレス板⇒研磨再利用
・クッション材⇒産廃として排出



II. 工程説明

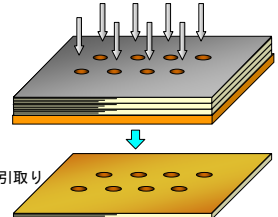
II-3. 穴あけ工程

ワークサイズの材料を重ね、当て板で挟み、ドリルで導通用の穴をあける。

主なツール
・穴あけ機
・ドリル

主な素材
・アルミ板
・ベーク板（紙フェノール）

主な排出物
・ドリル⇒研磨し再利用後、業者引取り
・アルミ板⇒有価材
・ベーク板
⇒炭化させ、自社ブランドの有価材として販売
・切り粉
⇒業者引渡し後、高温融解し、路盤材使用



■ II. 工程説明

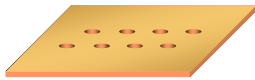
II-4.めっき工程

表面と裏面（ならびに内層）を貫通する穴にめっきを施し、全ての面を導通させる。

主なツール
・めっき設備

主な素材
・銅
・めっき液

主な排出物
・廃薬液（廃酸、廃アルカリ）⇒業者引渡し後、中和処理



■

■ II. 工程説明

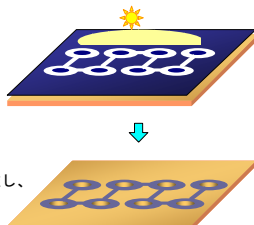
II-5.回路パターン印刷工程

めっきを施した材料に回路パターンのフィルムを乗せ、感光、現像する。

主なツール
・印刷機

主な素材
・フィルム
・感光剤
・現像液

主な排出物
・フィルム⇒梱包材として再利用
・廃液⇒沈殿させ、水と汚泥に分離し、汚泥は路盤材に使用
・廃油⇒業者引渡し後、焼却熱利用



■

■ II. 工程説明

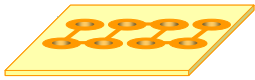
II-6.回路パターン表出工程

薬液でエッチングして、銅の回路パターンを表出させる。

主なツール
・エッチング槽

主な素材
・エッチング液（塩化第二鉄）

主な排出物
・エッチング廃液
⇒業者引渡し後、還元処理を行い、再生
・剥離カス
⇒業者引渡し後、高温融解し、路盤材使用



■

■ II. 工程説明

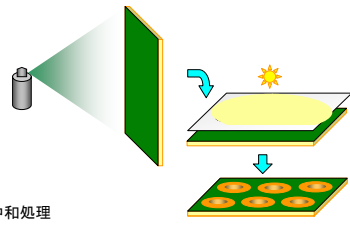
II-7.絶縁層形成工程

非導電性のインクをスプレーで噴霧し、乾燥させる。
インクを感光・硬化させ、部品実装部を洗い流し、表出させる。

主なツール
・印刷機
・現像機
・露光機

主な素材
・インク
・剥離液

主な排出物
・廃アルカリ液
⇒業者引渡し後、中和処理
・剥離カス
⇒業者引渡し後、高温融解し、路盤材使用



■

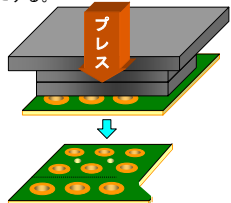
■ II. 工程説明

II-8.プレス工程

プレスで打ち抜き、最終製品の大きさにする。

主なツール
・プレス機
・金型

主な排出物
・抜き型
⇒業者引渡し後、高温融解し、貴金属回収
残りは路盤材に使用



■

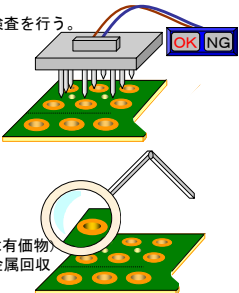
■ II. 工程説明

II-9.検査工程

(1) 導通検査
針山を当て、導電しているか否かの検査を行う。
主なツール
・導電検査機（チェッカー）

(2) 外観検査
拡大鏡等を使い、外観の検査を行う。
主なツール
・拡大鏡
・AOI（自動光学検査機）
・ホールチェッカー（穴数確認機）
・反り捻れ測定器

主な排出物
・不良プリント配線板（金めっき品は有価物）
⇒業者引渡し後、高温融解し、貴金属回収
残りは路盤材に使用



■

■ Ⅲ. M F C A 分析 4 層配線板 説明用に数値を変更しております。

Ⅲ－1.M F C A 試行結果 工程統合

工程のマテリアルフローコストの計算結果

工程	工程-1	工程-2	工程-3	工程-4	工程-5	工程-6	工程-7	工程-8	工程-9	単位	平均
コスト別	コスト項目	内層回路	内層回路	穴あけ	穴あけ	穴あけ	穴あけ	穴あけ	穴あけ	穴あけ	穴あけ
投入コスト	投入製品のマテリアルコスト	23,500	49,200	89,100	64,300	52,000	51,300	20,000	144,600	107,250	181,350
投入コスト	投入製品のシステムコスト	6,500	28,750	68,400	64,300	58,000	61,500	85,800	208,000	186,600	225,000
投入コスト	投入製品のエネルギーコスト	250	1,240	2,400	3,000	2,800	3,000	4,300	10,300	8,050	9,840
投入コスト	投入製品のマテリアルコスト	21,000	47,960	74,100	61,300	46,200	48,300	67,600	122,300	104,600	166,510
投入コスト	投入製品のシステムコスト	6,250	27,510	65,700	63,300	55,200	54,500	85,600	180,000	181,500	181,500
投入コスト	投入製品のエネルギーコスト	250	1,190	2,400	3,000	2,800	3,000	4,300	10,300	7,750	7,750
投入コスト	投入製品のマテリアルコスト	200	1,100	2,400	3,000	2,500	2,500	2,500	19,000	4,300	51,400
投入コスト	投入製品のシステムコスト	200	1,100	2,400	3,000	2,500	2,500	2,500	19,000	4,300	51,400
投入コスト	投入製品のエネルギーコスト	10	60	45	30	10	350	20	7,800	320	2,245
投入コスト	投入製品のマテリアルコスト	10	-10	-500	-30	2	90	190	500	115	327

分析の結果

- ・プレス工程で負の製品が多く発生。
- ・続いてエッチング工程、穴あけ工程、積層プレス工程で負の製品が発生。

投入量を統一させると、ロスが多い順に
積層プレス⇒エッチング⇒プレス⇒穴あけとなる。

■ Ⅲ. M F C A 分析 4 層配線板 説明用に数値を変更しております。

Ⅲ－2.M F C A 試行結果 コストマトリックス

	マテリアルコスト	システムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処分コスト	計
正の製品	104,000	181,500	7,750	0	293,250 千円
	26.4%	46.0%	2.0%	0.0%	74.4%
負の製品	51,400	47,140	2,245	0	100,785 千円
	13.0%	12.0%	0.6%	0.0%	25.6%
廃棄/リサイクル	0	0	0	327	327 千円
	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
小計	155,400	228,640	9,995	327	394,362 千円
	39.4%	58.0%	2.5%	0.1%	100.0%

分析の結果

- ・投入量のうち 1/4 がロスとなっている。
- ・マテリアルコストよりシステムコストの方が影響が大きい。
- ・エネルギーコストの比率は比較的小さい。

■ Ⅲ. M F C A 分析 4 層配線板

Ⅲ－3.マテリアルロス改善の方向性 1

(1) 生産量から考えて、プレスでの端材がロスに対する影響が大きい。

・ワークサイズに製品を面付けする間隔を狭め、より多くの製品が収められ、端材が出ないようにした。

・面付け数が増やせない場合は、製品の向きを変え、小さいワークサイズを使用し、端材を減らした。

■ Ⅲ. M F C A 分析 4 層配線板

Ⅲ－3.マテリアルロス改善の方向性 2

(2) エッチング工程でのエッチング液が使用量が多く、改善効果も大きい。

エッチングする場所を減らした。

・エッチングする場所を減らした。

(3) 穴あけ工程でのロス、穴をあけるドリル切り粉と基板を挟む際の、当て板である。

重ねる枚数を増やし、当て板を減らした。

■ Ⅲ. M F C A 分析 4 層配線板

Ⅲ－3.マテリアルロス改善の方向性 3

(4) 銅箔の削減
流れ出す絶縁材料を計測し、より小さい（面積 5 % 減）銅箔を使用した。

分析により月 2,000 万円（2 %）のコストが削減可能と算出された。ただし、これらの改善は過去から行っており、できていないものは治具類の作成が必要なものか、効果の低いもの、あるいはお客様の承認を頂けないものであった。

しかし、金額換算が可能であるので、治具を作成してもメリットがある、あるいは何が一番効果があるかを判断できるようになった。また、新規品に対しては M F C A 分析を理解した上での設計製造を心がけた。

■ Ⅲ. M F C A 分析 4 層配線板 説明用に数値を変更しております。

Ⅲ－4.M F C A を利用した改善の方向性

試行と分析から、マテリアル中心の削減には余地があるものの、限界があることが判明した。

続いて、コストマトリックスからシステムコストに注目した。

	マテリアルコスト	システムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処分コスト	計
正の製品	104,000	181,500	7,750	0	293,250 千円
	26.4%	46.0%	2.0%	0.0%	74.4%
負の製品	51,400	47,140	2,245	0	100,785 千円
	13.0%	12.0%	0.6%	0.0%	25.6%
廃棄/リサイクル	0	0	0	327	327 千円
	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
小計	155,400	228,640	9,995	327	394,362 千円
	39.4%	58.0%	2.5%	0.1%	100.0%

システムコストは全体の 6 割を占めるコストである。

プリント配線板業界は、納期を守るために工程能力に余裕を持たせている。工程能力をフルに使うことが、生産性を高め、投入したシステムコストの活用に繋がると考えた。



18

18

20

1

1

1

1

1

1

1

1

1

- 1

20

22

5

5

5

5

5

5

22

■ V. M F C A の成果 ■

V-2. 結果に対する感想

原材料の高騰が、生産コストに大きく影響を及ぼしている。
今回は生産性を高めることでロスを抑えていたが、原材料価格を反映すると、当然ながらコストは増加傾向になる。

生産性の向上でコスト削減できる段階は終わったと思われる。

当初の4層プリント配線板の試行では、マテリアル中心に行ってきたが、M F C A を活用することにより、省資源という観点の技術開発ポイントが明確になった。

エッチング廃液の銅回収、副産物売却など是可以するが、限りある資源を必要なだけ使う、という製造プロセスの構築が求められる。

最後に、一部品あるいは一企業の取り組みだけでなく、最終製品の時点で、この製品はこれだけのロスが発生しながら作られている、ということが分かれば、消費者に選択肢を与えられる。

最終製品になるまでは、多大なロスが生まれているはずである。

これで発表を終わります。

ご清聴感謝いたします。

HIGASHINE SHINDENGEN

地球のために みんなのために エコスタイルフェア
エコプロダクツ東北2006
 経済産業省委託 マテリアルフローコスト会計セミナー
 (2006. 10. 13)



株式会社東根新電元 企画部環境管理課
 今田 裕美
 担当 マテリアルフローコスト会計&社会コミュニケーション

当社のecoキャラクターです。

HIGASHINE SHINDENGEN

株式会社東根新電元の紹介

■本社 新電元工業株式会社 (東証1部: 6844)

■半導体及び電源機器の製造

■工場 株式会社東根新電元

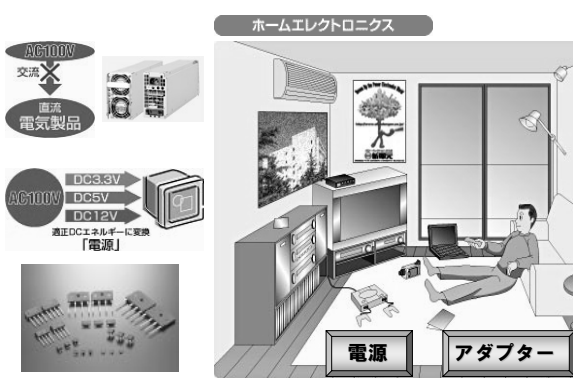
山形県東根市大字東根甲5600-1
 (東根大森工業団地/東根大森工業団地環境部会に参画)

■半導体(前工程~後工程)の製造
 (ダイオード、ハイブリッドICなど)

従業員 407名 (2006. 3. 31現在)

HIGASHINE SHINDENGEN

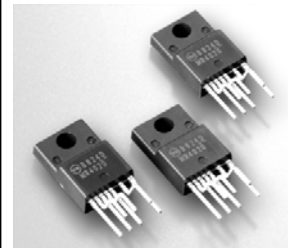
ホームエレクトロニクス



電源 アダプター

HIGASHINE SHINDENGEN

企業ミッション
 「エネルギーの変換効率を極限まで追求することにより、人類と社会に貢献します」



「スタンバイ対応部分共振電源IC」

電子機器(テレビなど)の待機時・消費電力削減が求められている。

消費電力を1/2に削減。

家庭における省エネに貢献しています。

本業における「CSR」

HIGASHINE SHINDENGEN

「マテリアルフローコスト会計」導入の目的

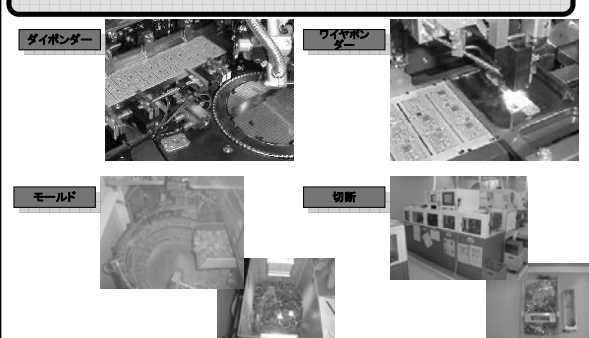
「資源生産性」を上げる。
 (地球・環境)

↕

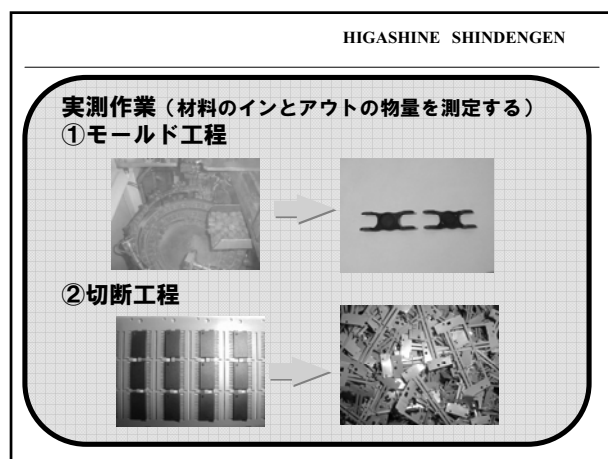
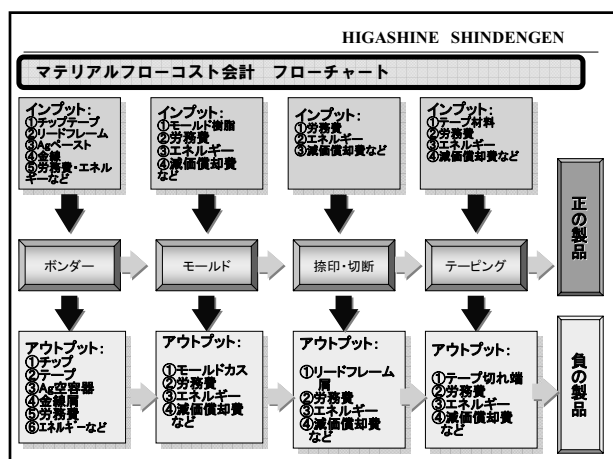
「原価低減と環境負荷低減」を実行する。(企業活動)

HIGASHINE SHINDENGEN

モデルラインの紹介 (1ヵ月間調査した)



ダイボリダー ワイヤボンダー
 モールド 切断



HIGASHINE SHINDENGEN

コストマトリックスの作成（実際の金額ではありません）

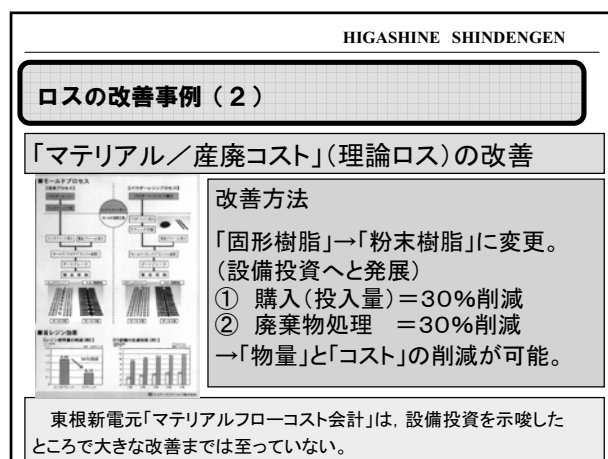
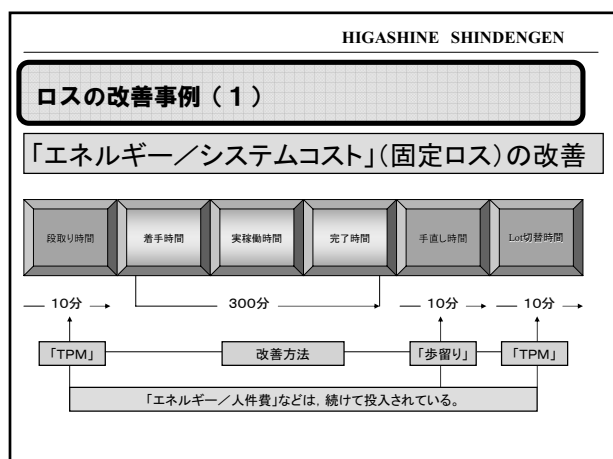
コスト	マテリアル	システム	エネルギー	廃棄物処理	合計
正の製品へのフロー	¥ 605,000 (60.5%)	¥ 302,500 (60.5%)	¥ 605,000 (60.5%)	-	¥ 1,512,500 57.1%
負の製品へのフロー	¥ 395,000 (39.5%)	¥ 197,500 (39.5%)	¥ 395,000 (39.5%)	¥ 150,000 (100%)	¥ 1,137,500 42.9%
合計	¥ 1,000,000 (100%)	¥ 500,000 (100%)	¥ 1,000,000 (100%)	¥ 150,000 (100%)	¥ 2,650,000 100.0%

HIGASHINE SHINDENGEN

負の製品原価計算書の作成

項目	ボンディング	モールド	切断・選別	テーピング	製品
1 労務費	*****	*****	*****	*****	*****
2 減価償却費	*****	*****	*****	*****	*****
3 エネルギー費	*****	*****	*****	*****	*****
計	*****	*****	*****	*****	*****
1 主材料					0
2 部品		*****	*****		0
9 梱包材					0
14 修繕費	***				***
15 廃棄物処理費		521		2	523
計	*****	*****	*****	*****	*****
合計	***	***	***	***	*****
単位原価	0.15	0.42	1.65	0.05	
廃棄物原価金額					***
合計評価金額	***	***	***	***	
16 有価売却額	-9	-257	-6,889		-7,155

材料のロスが大きい



発表者

株式会社東根新電元

企画部環境管理課

マテリアルフローコスト会計・社会コミュニケーション担当

今田 裕美

平成18年度 財団法人東北産業活性化センター委嘱
「東北地域の製造業におけるCSRに関する調査」委員会委員

〒999-3701 山形県東根市大字東根甲5600-1

T E L:0237-43-5211 F A X:0237-43-5256

E-mail:kon@h-shindengen.co.jp



MFCA事例報告

ホクシン株式会社
企画室 池本輝男

①会社概要、製品概要、MFCA計算対象の製品、ライン

・会社概要

所在地:大阪府岸和田市

従業員数:140名

資本金: 2,343百万円

売上高:11,000百万円

1972年 国産初のMDFとしてSWライン(多段プレス)

1987年 国産初の薄物MDFとしてTFBライン(連続プレス)

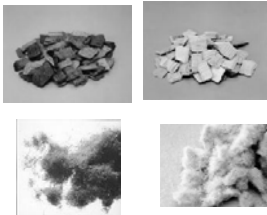
1990年 MDFの日本工業規格(JIS)表示許可を取得

2003年 ISO9001認証取得

2004年 ISO14000認証取得準備

2004年 MFCAモデル事業に参加

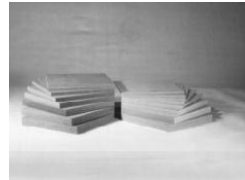
・製品概要



MDFとは、木材繊維を特殊な接着剤とともに熱圧・成板した木質繊維板

製品の特徴
寸法安定性に優れている。
加工性に優れている。→ルーター加工
表面が緻密である。→ラミネート加工
耐水性、曲げ強度、剥離に強い。
シロアリによる食害、腐朽菌に対して
優れた性能がある。

用途としては、建材、構造用部材、家
具、インテリア(キッチン)といったもの。



・MFCA計算対象の製品、ライン

MFCA計算対象の製品 :厚さ24ミリ製品(もっとも生産量の多い品種)

ライン :SWライン

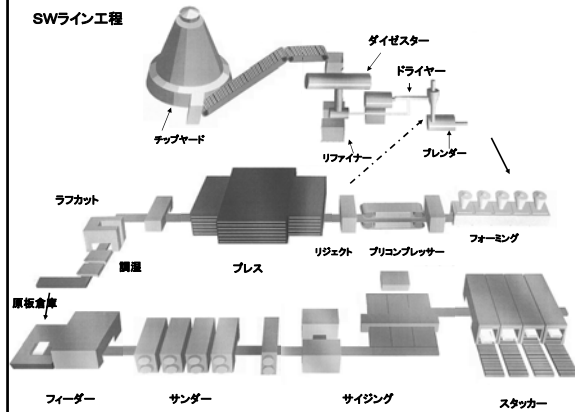
②工程説明

- ①木材チップを蒸気で蒸し、軟らかくし、リファイナーで解繊し、ファイバー(木材繊維)を取り出す。
- ②ファイバーに接着剤を添加し、ドライヤーで乾燥させ、フォーミングマシンでファイバーマットを成形。
- ③ファイバーマットをプレスで熱圧し原板とする。含水率を、調湿室において調整。平衡含水率とする。その後、原板在庫置場において養生。
- ④仕上工程において、原板の表裏面をサンダーで削り取る。製品サイズに裁断し、梱包出荷する。

※ラインの特徴

原材料投入から、板の形になるまで、一貫したライン。どこかひとつの工程でも停止すると全てのラインを停止しなければならないという特徴がある。

SWライン工程



③MFCA導入、モデル事業参加の目的、狙い、意図

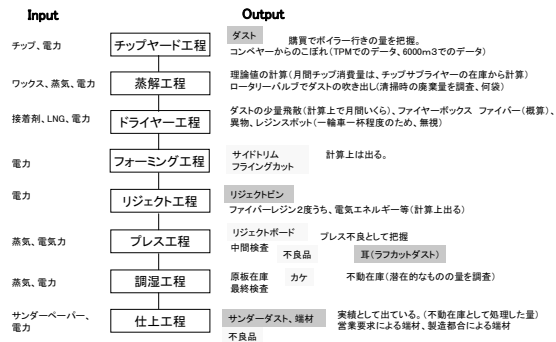
導入の目的

- ① 廃棄物の削減を行い、より環境に配慮した製品作りをする。(ISO14000)
- ② ロス低減によりさらにコストダウンを図る。

この二つを実現するための手段としてMFCAを採用した。

古い設備を使っているSWライン(20年以上)を対象とした。
設備を更新していく際、ロス改善の効果と設備投資費用との比較ができる。

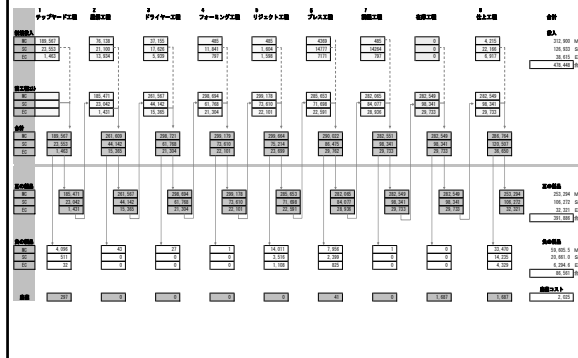
④MFCA工程と Input、Outputフロー図



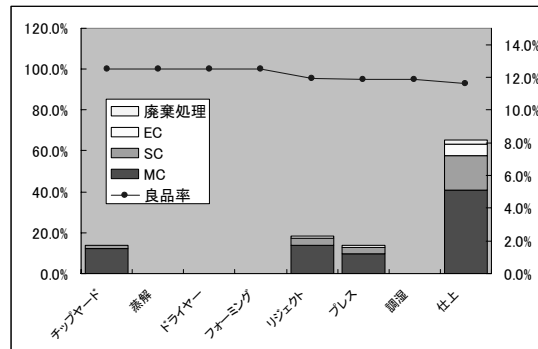
⑤-1MFCA計算結果(フローコストマトリクス)

	マテリアルコスト	システムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処分コスト	計
正の製品	253,294.1	106,271.6	32,320.8	0	391,886.5
	52.7%	22.1%	6.7%	0.0%	81.6%
負の製品	59,605.5	20,661.0	6,294.6	0	86,561.1
	12.4%	4.3%	1.3%	0.0%	18.0%
廃棄/リサイクル	0	0	0	1,757.3	1,757.3
	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.4%
小計	312,899.6	126,932.6	38,615.4	1,757.3	480,204.9
	65.2%	26.4%	8.0%	0.4%	100.0%

⑤-2 コストフロー図



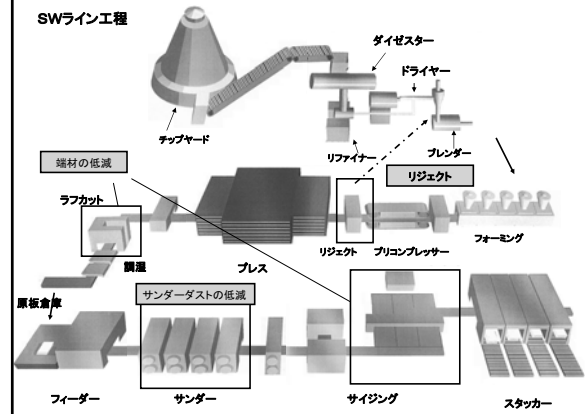
⑤-3 工程ごとの負の製品コスト比率



⑥計算結果の活用

分析の結果、負の製品コスト比率では、仕上工程でのサンダーダストロスと端材ロス、プレス工程での端材ロス、リジェクト工程での接着剤ロスが、多いという結果。

- ①サンダーダストの低減**
最終厚みに仕上げるのに表裏面合わせて、2mm以上削る必要がある。0.1mmでも減らす改善が必要。
- ②端材の低減**
設計上避けえないロスではあるが、原板段階で、端材が発生し、仕上段階でも端材が発生している。これを低減する。
- ③リジェクトの削減**
リジェクト量の削減。重量、含水率が規定の数値に早く収まるようにオペレーターの教育、技術力アップ。品質の判定基準を明確にする。

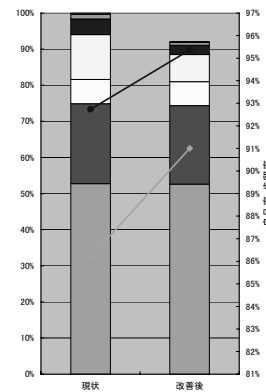


⑦-1改善検討結果

MFCAの活用

内容	改善の方向	改善の内容
マテリアルロス低減 (設計歩留、製造歩留率の向上)	サンダーダストの低減	製造方法の変更 プレス前に表面に水を塗布することによってサンダー量を減らす。
	端材の低減	製造方法の変更 密度の薄い部分のみカット 製品幅に合わせてフォーミング 生産計画、在庫管理の見直し 計画変更に対応して、仕掛品のサイズ変更することを減らす
	リジェクトの削減	作業員の技能の標準化 作業員による規定密度に合わせるための時間ばらつきをなくす
	原材料チップのこぼれ低減	製造方法の変更 コンベア改善
品質向上・不良低減	キズ、欠けの低減	在庫低減 調湿工程における仕掛在庫の低減 作業の標準化、技能向上 仕掛品の移動等の作業方法見直し、技能向上
生産能力向上によるシステムコスト・エネルギーコストの低減	蒸解工程の能力向上	製造方法の変更 造粒リファイナーの活用による能力向上

⑦-2コスト比較(現状と改善後)



改善後のコストの予測は、改善方策の検討項目のうち、比較的短期間で改善可能と思われるものの効果を見積った。

その結果、製造原価（正のコスト、負のコスト含む）で8%弱の原価低減余地が予測された

原価低減の内訳では、不良の低減、歩留り向上による負のコストの低減が大きい。負のコストは約40%低減が予測された

⑧MFCA適用のメリット

- ①工程毎のコストが明確になり、改善のポイントが絞れる。
- ③各工程でのシステムコスト、エネルギーコストがわかる。
- ④コスト説明が明解になり共有化できる。
- ⑤従業員の意識向上と周知徹底が期待できる。

⑨適用の課題

- ①フォーマットへの入力が一レベル以上の力量が必要。
- ②入力データに不備があると、まとめるのに長期間掛かる。
- ③システムコスト、エネルギーコストの各工程への振り分け
- ④現場のコンピューター化が必要。

⑩MFCA導入後の成果

- ①サンダーダストの低減
プレス熱盤キズをカバーするため、原板厚みを厚くしていた。
↓
プレス熱盤の交換を行い、厚さ精度を上げ、厚さロス低減を実施中。
また、熱盤傷による表面不良品の低減にもつながっている。
- ②端材の低減
原板段階、仕上段階での端材ロス
↓
製造方法を変更することにより、端材ロスの改善を実施中。
- ③リジェクトの削減
品種切替の回数が多いため、リジェクト量が多かった。
↓
品種の統合を行い、リジェクト量を低減した。

⑪今後の展開

①MFCA導入後の成果を数値化

MFCA導入後の成果を数値化し、設備投資との費用対効果を算出。
PLAN → DO → CHECK → ACTION

②計算方法の迅速化

基幹システムの更新に伴い、データ収集方法を改善。MFCAの計算フォーマットへの適用を検討。

③製品ごとの電力量を調査

電力消費量の削減。

④他品種へのMFCAの適用

コストダウン担当者の理解を深めるため、他品種への適用を検討。

ご静聴ありがとうございました。

平成16年度／平成17年度
独立行政法人中小企業基盤整備機構委託事業
中小企業向けMFCAモデル事業
＜実施報告＞

財団法人 社会経済生産性本部
コンサルティング部・エコ・マネジメント・センター
喜多川 和典

Page. 11

中小企業向けMFCAモデル事業の概要

本事業は、独立行政法人中小企業基盤整備機構から、「マテリアルフローコスト会計(MFCA)導入共同研究モデル事業(中小企業向け)」の委託を受けて、平成16年度および平成17年度において、(財)社会経済生産性本部が実施いたしました。

また、本事業の実施については、「MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)推進委員会」からアドバイスを受けており、同委員会は、次の委員により構成されております(平成17年度委員会)。

委員長: 國部克彦 氏 (神戸大学大学院)
委員: 安城泰雄 氏 (キヤノン株式会社)
委員: 伊坪徳宏 氏 (武蔵工業大学)
委員: 上野潔 氏 (三菱電機株式会社)
委員: 下堀彰 氏 (株式会社日本能率協会コンサルティング)
委員: 中島道博 氏 (関西大学)
委員: 古川芳邦 氏 (日東電工株式会社)
委員: 水口剛 氏 (高崎経済大学)

共同研究モデル事業の対象事業者は、公募の上、選定された下記の事業者数において実施されました。

MFCA導入共同研究モデル事業実施事業者数	
平成16年度事業	15社
平成17年度事業	4社

Page. 12

中小企業向けモデル事業におけるMFCAの導入手順

①対象範囲の設定
↓
②マテリアルフローモデルの作成と
物量センターの設定
↓
③物量センターごとの物量把握
↓
④物量センターごとのコスト算定
↓
⑤データフローチャートへの整理

Page. 13

① 対象範囲の明確化

◇先ずは、上図のように対象範囲を明確にし、マテリアルフローコストモデルを構築するために現状の生産プロセスを確認します。

Page. 14

② マテリアルフローモデルの作成と物量センターの設定

◇生産プロセスから物量を測定する上で適切な測定単位を物量センターとして設定します(外枠の実線による四角が物量センター)。
◇物量センターは、通常の生産工程に近い関係にありますが、基本的には物量を測る適正な範囲で設定します(複数の工程を含む場合もある)。
◇物量センターは測定単位としての合理性・効率性を重視され設定されるものであり、MFCAの効率的な実施のために物量センターをどの区間で設定するかは重要です。

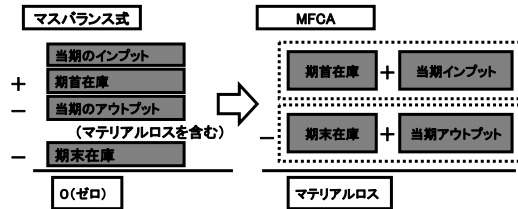
Page. 15

物量センターの設定事例(モンブランの製造ライン)

(出所:平成17年度 中小規模 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)から)

Page. 16

③ 物量センターごとの物量測定



◇物量センターでの物量の測定方法は、マスバランズ式を応用することも可能です。
 ◇もちろん、各測定ポイントにおける物量の実測によって測定することもできます。
 ◇上記例は、在庫がある場合の物量センターで物量を測定する方法です。

Page 17

④ 物量センターごとのコスト算定

MFCA の 原価要素	■ マテリアルコスト
	■ システムコスト
	■ 用役関連コスト
	■ 配送／廃棄物処理コスト

・物量データが採取ができれば、その物量データに基づいてコストの算定を行います。
 ・コストの算定は、物量センターごとに投入コストとロスコストを算定します。

Page 18

マテリアルコストの要素

定 義	原材料として投入される物質 全てを指す。
	原価要素
MFCA	・主材料 ・副材料 ・補助材料 など投入する資材すべて

Page 19

システムコストの要素

定 義	マテリアルコスト、用役関連コスト 配送コスト／廃棄物処理コスト以外
	原価要素
MFCA	・労務費 ・設備償却費 ・その他管理費

Page 20

用役関連コストの要素

エネルギー	有効利用は環境保全の基本
	原価要素
MFCA	・電力 ・用水 ・ガスなど燃料・エネルギー etc

◇日本の導入事例では、エネルギーコストを分けて算出している例が多く見受けられます。

Page 21

配送／廃棄物処理コスト

定 義	配送コストと廃棄物処理コスト
-----	----------------

◇配送費は、完成品や廃棄物の移動に費やすコストです。社内物流も配送コストに含める場合があります。
 ◇廃棄物処理コストは、実際に廃棄物を処理するためにかかるコストです。

Page 22

⑤ データ採取の形式とデータ算定の方法

物質センサー名：加工工程A 単位： Y / MM / DD

	マテリアル重量（kg）	数量（個）	マテリアルコスト（円）
投入 物量	A	1000	10000
	B	1000	2000
	C	200	400
	D	500	100
	E	100	500
	投入計	2800	17800
良品・物量	A	1800	90000
	B	800	2000
	C	195	400
	D	500	100
	E	100	500
	良品計	3595	17800
ロス・物量	A	20	1000
	B	10	200
	C	5	200
	D	0	100
	E	100	500
	ロス計	135	1780

● ロス率 = 135 / 2800 = 4.8%

	金額（円）
マテリアルコスト	17800
人件費	1800
電気料金	200
消耗品費	100
管理費等	500
投入コスト計	20300

● ロス率 = 1780 / 20300 = 8.8% より算出

	金額（円）
マテリアルコスト	18840
人件費	1800
電気料金	200
消耗品費	100
管理費等	500
所要費用総額	21440
ロスコスト計	3860

● ロス率 = 3860 / 21440 = 18.0% より算出

※ 製造業、流通業、サービス業等の共通事項として、
① 材料・部品・資材・エネルギー等の消費量の把握
② 廃棄物の発生量の把握
③ 環境負荷低減のためのコスト削減策の実施
④ 生産効率向上のためのコスト削減策の実施
⑤ 品質向上のためのコスト削減策の実施
⑥ 安全対策のためのコスト削減策の実施
⑦ 労働環境改善のためのコスト削減策の実施
⑧ 社会貢献のためのコスト削減策の実施
⑨ その他、企業独自の取り組みによるコスト削減策の実施

Page 13

		法人・事業体等	行政庁	都道府県工業会等	法人・団体等	事業者団体等	研究会	民間協会	民間協会	IP
法人・団体	法人・団体等	2,110	2							2,110
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等	147								147
	法人・団体等					364				364
	法人・団体等					1				1
	法人・団体等						30			30
	法人・団体等							1,110		1,110
	法人・団体等	22,441	104			2,064				24,609
	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
法人・団体	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等					364				364
	法人・団体等					1				1
	法人・団体等						30			30
	法人・団体等							1,110		1,110
	法人・団体等	22,441	104			2,064				24,609
	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等									
法人・団体等	33,800	53,281	53,281	53,281	54,215	50,454	12,222		59,674	
法人・団体等	19,335A	49,335A	100,000A	100,000A	100,000A	99,335A	100,000A	99,335A	99,335A	
法人・団体	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等					364				364
	法人・団体等					1				1
	法人・団体等						30			30
	法人・団体等							1,110		1,110
	法人・団体等	22,441	104			2,064				24,609
	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等									
法人・団体等	33,800	53,281	53,281	53,281	54,215	50,454	12,222		59,674	
法人・団体等	19,335A	49,335A	100,000A	100,000A	100,000A	99,335A	100,000A	99,335A	99,335A	
法人・団体	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等					364				364
	法人・団体等					1				1
	法人・団体等						30			30
	法人・団体等							1,110		1,110
	法人・団体等	22,441	104			2,064				24,609
	法人・団体等	22,441	248	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609	24,609
	法人・団体等	1								1
	法人・団体等									
法人・団体等	33,800	53,281	53,281	53,281	54,215	50,454	12,222		59,674	
法人・団体等	19,335A	49,335A	100,000A	100,000A	100,000A	99,335A	100,000A	99,335A	99,335A	

	購入・前年度	印刷	郵送	郵送費を返却 した	返却金	返却金未上 り	合 計
備考							
マテリアルコスト	38,198,466	187,218	0	5,495,180	0	0	38,571,334
シムシステムコスト	394,867	1,793,895	0	164,784	1,951,174	5,095,817	8,479,233
関係関連コスト	16,860	51,477	0	0	86,159	48,100	201,533
小計	38,711,813	2,032,791	0	5,240,064	1,247,327	5,444,017	49,236,291
ロス							
マテリアルコスト	0	455,841	0	0	5,922	0	455,788
シムシステムコスト	?	25,408	0	0	2,441	0	25,065
関係関連コスト	0	503	0	0	121	0	724
関係関係者コスト							87,844
小計	?	489,312	0	0	5,884	0	495,744
マテリアル		システム	関係関連	関係関係者			
売上コスト	38,711,813	4,458,234	289,472	0	49,772,461		
ロス	485,192	25,935	732	87,844	589,362		
計	38,579,568	4,479,399	290,524	87,844	49,787,313		
（注）	1.15	8.53	0.31	100.02	1.42		

・生産現場から採取したデータ（表計算（Excel）による処理）により計算し、これらのMFCAの結果を得ることは可能です。

（出所：平成16年度 中小企業基盤整備機構 MFCA導入共同研究モデル事業（中小企業向け）報告書）

Page. 15

Figure 2 illustrates the process flow for the Material Flow Chart and Flow Cost Matrix. The process consists of three main stages connected by downward arrows:

- 分析 (Analysis):** The top stage, represented by a rectangle.
- 改善策 策定 (Improvement Strategy Determination):** The middle stage, represented by a jagged starburst shape.
- 評価 (Evaluation):** The bottom stage, represented by an inverted triangle.

負の製品ミニマム

⑤ 廃棄コスト
④ ロスSC
③ ロスMC
② 製品SC
① 製品MC

正の製品ミニマム

製造歩留ロス

伝統的な原価計算における標準原価

ごみの山は宝の山だった!

```
graph TD; A[MFCデータを整理し問題点の整理と課題を抽出] --> B[職場の管理・監督者からMFCの結果に関する説明を行う。]; B --> C[発見された問題の原因を全員で出し合う。問題ひとつに対して複数の原因を出すことも可]; C --> D[原因への対策を全員で話し合い、対策のアイデアを出す。]; D --> E[対策案実施に関する評価を全員で行う。評価のポイントは、①効果、②容易性、③実施にかかる費用 等]; E --> F[上記の評価を参考にして、全員で着手の優先順位を決定]; F --> G[完了期限、責任者などを決め、改善を実施];
```

MFCデータを整理し問題点の整理と課題を抽出

職場の管理・監督者からMFCの結果に関する説明を行う。

発見された問題の原因を全員で出し合う。問題ひとつに対して複数の原因を出すことも可

原因への対策を全員で話し合い、対策のアイデアを出す。

対策案実施に関する評価を全員で行う。評価のポイントは、
①効果、②容易性、③実施にかかる費用 等

上記の評価を参考にして、全員で着手の優先順位を決定

完了期限、責任者などを決め、改善を実施

[illegible]

MFCA実施によりなされた改善策の事例

事業者	福島県・タッチパネルメーカー(売上 約17億円)
フィルムプレスによるロス削減のために購入するフィルムサイズを変更	
事業者	大分県・フィルムメーカー(売上 約21億円)
ロスを生じるトラブル発生時が特定化できたため、トラブル予防のための機械および機械周辺の事前点検を強化	
事業者	菓子メーカー(売上16億円)
ケーキ・スポンジ焼成後のロス量が増減する一材料の計量を徹底、 大量の端材廃棄をやめ、端材利用の新製品を開発	

MFCAを実施した中小企業経営者の体験談(1)

長野県上伊那郡(株)信州光電

代表取締役 小林一雄氏

平成16年度、中小機構が募集したMFCAモデル事業に応募し、採用されたためMFCAによる改善活動の取組機会を得ることができました。当社の事業は電子機器設計・製作ですが、MFCAによる改善活動により、部材の調達、工程改善を通して大幅なロス(廃棄物・不良品の発生)の削減に成功しました。

しかもこのような環境面の改善が直ちにコストダウンに反映されました。ロスコストは99.7%削減でき、トータルの投入コストも2割以上削減することに成功しました。MFCAでは、工程等で発生する廃棄物などのロスを物量で把握すると同時に、エネルギーや加工費などのコストも総合的に捉える手法であったことがこのような改善をもたらしたのかと思います。

現場の作業者からは「本当にこれでよいのか」との反発もありましたが、運用の結果、改善効果は歴然として現れ、期待通りの成果が得られました。今後も自信をもって進めてまいりたいと思います。

(中小企業基盤整備機構MECA導入検討のためのホームページより)

MFCAを実施した中小企業経営者の体験談(2)

福島県福島市 (株)第一印刷

代表取締役社長 古川幸治氏

当社は2003年から、中小企業版ISO14000とも呼ばれるエコアクション21に取り組み、2005年4月には認証・登録も受けることができました。

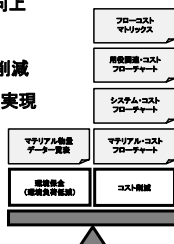
このような取組を通して、環境への組織的対応は整いつつありましたが、一方で物足りなさを感じておりました。つまり、環境目標を設定したものの達成のための具体的な方法論が明確でなかったからです。そんな折、MFECAを主催の機会がありました。MFECAは、生産工程で発生する廃棄物と資源量を測定し、金額にも結びつけて改善に結びつける手法であり、環境保全活動と物量管理がしっかりと結びつく手法であることになりました。突然、中小機種のモデル事業に応募し採用され、実際の活動を通して得られた成果は期待通りでした。

MFCAによって、それまで漠然としていたムダが定量的に把握でき、効果的な環境保全活動の実施体制が構築できたと思っております。

(中小企業基盤整備機構MFCA導入検討のためのホームページより)

中小企業におけるMFCA導入のおもなメリット

- ◇ ロス・コスト顕在化によりロスに対する認識の向上
- ◇ コストダウンの改善ポイントの明確化
- ◇ ロス・コストに付随するその他のロスの発見と削減
- ◇ 上記に基づく改善策実施によるコストダウンの実現



MFCA導入検討のためのホームページ

[illegible]

平成17年度 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)参加事業者						
	あさ川製菓(株)	合同春巻(株)	(株)ディ・エム・シー	日本フィルム(株)		
商号	食品製造・販売業	包装資材製造業	電子部品・デバイス製造業	プラスチックフィルム		
資本金(百万)	70	310	75.6	50		
従業員数	80人	185人	140人	98人		
所在地	宮城県 水戸市	北海道 東海市	福島県 双葉郡	大分県 大分市		
主な製品	・ 和洋菓子	・ 段ボールシート ・ 段ボール箱 ・ 包装関連商品	・ タッチパネル ・ シンシレンスリッチ	・ 自治体指定ごみ袋		
MFCA適用製品	洋菓子(モリブラン、ジェンワーズ、ガナッシュ)	段ボールシート/ケース	デジタルタッチパネル	ロール紙ごみ袋 平版式ごみ袋		
対象工程	洋菓子3種の製造工程	製造全ライン	デジタルタッチパネル製造ライン	ロールフィルムガラス製		
主材料	薄力粉、上白糖、他	原紙	ポリエチレン	ポリエチレン		
テーマ	製菓業におけるMFCA導入	社内改善活動にMFCA分析結果を活用	データ測定から改善効果測定まで一連のプロセス事例/設備導入への活用拡大	MFCA+LCAの連携手法の試み		
成果	・ロス削減のために材料測定が重要であることの認識の向上	・ロス量が明確になりコストによる評価が可能になった	・材料供給業者との連携によりフィルムロス削減 ・自動車洗浄導入の有効性を評価	・LCA連携型MFCAによる新たな管理指標の導入		
課題	データに基づいた経営管理の定着化 MFCAデータに基づき、ロスが少ない製品の開発	生産管理システムとのリンク MFCA活動の継続展開	・多品種少量生産への対応 製造ライン改善への活用	設備のLCAデータの導入 製造コストと環境コストの両面を総合評価する手法(特にシステムコストとの兼ね合い)の開発		

Page 35

平成16年度 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)参加事業者(1/5)									
N O	企業名	商号(製品)	所在地	MFCA適用範囲	主なマテリアルロス	買入と売上の方向性・評価	実施結果の評価	留意点・課題	
1	印刷	印刷第一印刷	福島県福島市	特定ライン対象	資材受入～製品完成	紙、インキ、洗剤、潤滑油、ワックス	紙の削減 インキ付着防止材の削減	改善活動により削減 紙(ロス削減)	継続的な活動としてのしつくり
2	印刷	エーワン印刷	千葉県千葉市	特定ライン対象	資材受入～製品完成	紙、インキ、洗剤、潤滑油、ワックス	紙の削減 インキ付着防止材の削減	改善活動により削減 紙(ロス削減)	継続的な活動としてのしつくり
3	プラスチックフィルム製造	日本フィルム株式会社	大分県大分市	特定ライン対象	資材受入～製品完成	紙、インキ、洗剤、潤滑油、ワックス	紙の削減 インキ付着防止材の削減	改善活動により削減 紙(ロス削減)	継続的な活動としてのしつくり

Page 36

平成16年度 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)参加事業者(2/5)									
N O	企業名	商号(製品)	所在地	MFCA適用範囲	主なマテリアルロス	買入と売上の方向性・評価	実施結果の評価	留意点・課題	
4	電子部品製造	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
5	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
6	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり

Page 37

平成16年度 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)参加事業者(3/5)									
N O	企業名	商号(製品)	所在地	MFCA適用範囲	主なマテリアルロス	買入と売上の方向性・評価	実施結果の評価	留意点・課題	
7	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
8	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
9	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり

Page 38

平成16年度 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)参加事業者(4/5)									
N O	企業名	商号(製品)	所在地	MFCA適用範囲	主なマテリアルロス	買入と売上の方向性・評価	実施結果の評価	留意点・課題	
10	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
11	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
12	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり

Page 39

平成16年度 MFCA導入共同研究モデル事業(中小企業向け)参加事業者(5/5)									
N O	企業名	商号(製品)	所在地	MFCA適用範囲	主なマテリアルロス	買入と売上の方向性・評価	実施結果の評価	留意点・課題	
13	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
14	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり
15	印刷	株式会社ディ・エム・シー	福島県双葉郡	特定製品対象	ガラス、フィルム、洗浄剤	歩留向上	具体的な削減率の算出	改善活動による削減	継続的な活動としてのしつくり

Page 40

◆ お問い合わせ先 ◆

財団法人 社会経済生産性本部

コンサルティング部 エコ・マネジメント・センター

喜多川 和典

【所在地】 〒150-8307 東京都渋谷区渋谷3-1-1

【電話】 03-3409-1130

【FAX】 03-3797-1810

【メール】 kitapost@interlink.or.jp

【URL】 <http://www.jpc-sed.or.jp>

【MFCA紹介URL】 <http://www.j-management.com/mfca/>

Page 41

◆ 参考文献 ◆

「環境管理会計手法ワークブック」平成14年8月
編集：社団法人産業環境管理協会「環境会計委員会」
発行：経済産業省産業技術環境局環境政策課

「環境ビジネス発展促進等調査研究(環境経営統合手法)報告書」平成15年3月
社団法人産業環境管理協会

「マテリアルフローコスト会計」
中島道晴 國部克彦 日本経済新聞社

経済産業省委託事業 平成16年度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
環境マネジメントセミナー マテリアルフローコスト会計研修会

「キヤノンにおけるマテリアルフローコスト会計の展開」
キヤノン株式会社 グローバル環境推進本部
環境統括・技術センター 安城 泰雄

経済産業省委託事業 平成16年度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(MFCA)研修会テキスト」

財団法人 社会経済生産性本部

Page 42

平成18年度 経済産業省委託事業

マテリアルフローコスト会計(MFCA)セミナー

日本能率協会コンサルティング

〔Ⅰ〕MFCAの考え方と日本での普及動向

講師:下垣彰、石田恒之、山田朗
(会場により、担当講師が変わります)
株式会社 日本能率協会コンサルティング
平成18年度 経済産業省MFCA事業 事務局

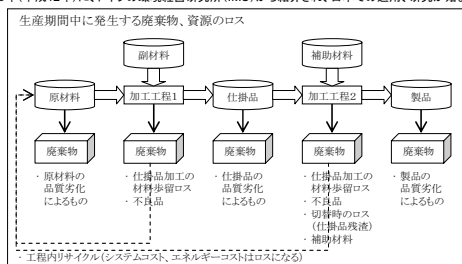
Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 3

マテリアルフローコスト会計とは

- MFCAは、資源効率と経済効率の両立を図ることを目的とした環境管理会計の手法
- 製造工程における廃棄物となる材料のロスに投入した材料費、加工費、設備償却費などを、“負の製品のコスト”として、本当のロスコストを見えるようにする
- 2000年(平成12年)に、ドイツの環境経営研究所(IMU)から紹介され、日本での適用、研究が始まった



Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 4

MFCAのアウトプット

マテリアルフローコストマトリクス

⇒マテリアルフローコスト会計の基本的なアウトプットのひとつ

	マテリアル コスト	システム コスト	エネルギー コスト	廃棄物 処理コスト	コスト 合計
正の製品コスト	48.6 18.0%	87.0 32.2%	6.6 2.4%		142.2 52.7%
負の製品コスト	41.4 15.3%	66.0 24.4%	5.4 2.0%		112.8 41.8%
廃棄物 処理コスト				15.0 5.6%	15.0 5.6%
小計	90.0 33.3%	153.0 56.7%	12.0 4.4%	15.0 5.6%	270.0 100.0%

負の製品コスト:工程別のロスコストの集計:工程別にロスが見える
歩留率、不良率などに連動:その改善効果や見積りが正確

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 5

日本におけるMFCA(管理会計)の導入、普及の経緯

	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
MFCA 新規導入企業 (日本・公開)		JEMAI事業 ・日東電工	JEMAI事業 ・キヤノン ・田辺製薬 ・タキロン	IGES参加企業 ・日本ペイント	JEMAI事業 ・東芝 ・リード工業 ・西鉄精工 ・清水印刷紙工 ・富士通(GP)	JMAC事業 (8社12工場) JPC事業 (110社)	JMAC事業 (7社7工場) 1社は継続参加 JPC事業 (4社) 2社は継続参加
新規導入企業数/業種 (日本・公開)		1社	3社/4社	2社/6社	5社/11社	23社/34社	8社/42社
研究ステージ		環境管理会計の調査	MFCAの基礎研究	環境管理会計の普及研究	MFCA普及活動と活用手法研究		
JEMAI 委託事業 「環境管理会計 の調査研究」		「環境ビジネス発展促進等調査研究: 内部管理のための環境管理会計手法の構築」 委員会(国部会)	「環境管理会計の調査研究」 委員会(国部会)	「環境ビジネス発展促進等調査研究: 環境管理会計」 委員会(国部会)	「環境管理会計の調査研究」 委員会(国部会)	「環境管理会計の調査研究」 委員会(国部会)	「環境管理会計の調査研究」 委員会(国部会)
JMAC委託事業						大企業向けMFCAモデル事業	
JPC委託事業						中小企業向けMFCAモデル事業	
IGESプロジェクト				企業と環境プロジェクト MFCA導入調査			

i. 経緯関係 JEMAI(財)環境経営研究所、IGES(財)地球環境経営研究所、JPC(財)社会経済生活性未来、JMAC(財)日本能率協会コンサルティング
ii. 平成18年度JEMAI委託事業(大企業向けMFCA)の参加企業: 住友化学工業、NTN、デンソー、セキエー、JTECH、トヨタ自動車、デンソー、住友電機
iii. 平成17年度JEMAI委託事業(大企業向けMFCA)の参加企業: 日立製作所、三菱重工業、日立製作所、日立製作所、日立製作所、日立製作所、日立製作所、日立製作所
iv. 平成16年度JPC委託事業(中小企業向けMFCA)の参加企業: 第一興産、エーワン、日本ペイント、ダイ・エム・シー、シンドローム、秋田ダイキャスト工業、宮田工業、ハヤタラックス、徳島電機、ティンダックス、フジエックス、メーカス、サワイ、三菱、東洋電機工業
v. 平成17年度のJPC委託事業(中小企業向けMFCA)の参加企業: 日本ペイント、ダイ・エム・シー、岡崎鋼管、住友電機

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 7

〔Ⅴ〕MFCA開発の取り組みと本年度の普及事業計画

講師:下垣彰、石田恒之、山田朗
(会場により、担当講師が変わります)
株式会社 日本能率協会コンサルティング
平成18年度 経済産業省MFCA事業 事務局

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 43

H16、H17年度のMFCA適用研究(モデル事業)	
適用対象種類、領域	適用対象の製品品種(モデル事業の参加企業)
素材加工、成型加工	MDF中質繊維板(木質繊維材)(ホクシン)
金属部品の機械加工	コンプレッサー部品(サンデン)
樹脂の成型加工	樹脂ベルト(グンゼ)
ガラス、フィルム加工	液晶タッチパネル(グンゼ)
電子部品加工	プリント配線板(ジェイティシエムケイ)
ケーブル加工	ケーブル(矢崎電線)
印刷加工	段ボール製品、紙器製品(トーカーパッケージングシステム)
繊維加工	壁紙(トッパン建装プロダクツ)
化学品製造	衣料品製造(グンゼ)
	高級アルコール:連続量産型(新日本理化学株式会社)
	機能化学材料:多品種少量生産型(ダイソー株式会社)
食品の材料ミックス型製造	シチュー(ハウス食品)、小麦粉ブレミックス製品(富士製粉)
金属部品の機械加工・組立	モーター(松下電器)、軸受部品(NTN)
電気部品組立	蛍光灯用安定器(西菱テック)
電気製品組立	標準変圧器(西菱テック)
商品物流	アパレル商品(グンゼ)

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

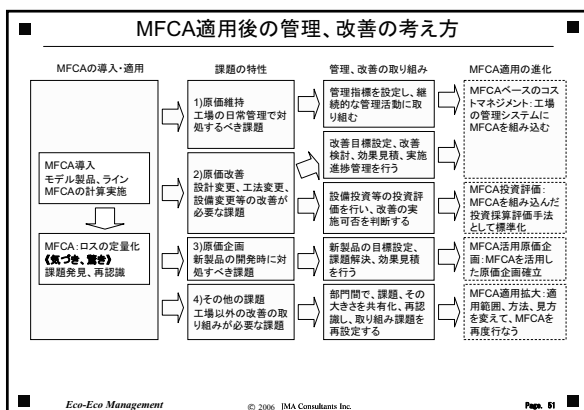
Page 44

MFCA適用効果の大きいケース	
MFCAの対象として効果の出やすい製品、ラインと活用法	
● 多品種少量生産の製品 ➢ 切り替え時のロスが大きい・材料ロス(補助材料の場合が多い)も伴い、SCロスも大きい。 ➢ 最初は全品種トータルMFCA⇒将来的には品種別MFCA(品種別のロスを見ていない場合が多いため) ● 新しい技術領域の製品、ライン ➢ 製造技術、生産管理体制がまだ成熟していないため、その両面からロスが大きい ➢ ロスが大きいと感じていても、コストとしてロスの大きさが見えていないと、改善が難しい。 ➢ ロスコストの大きさを、MFCAで見えるようにすることで、技術開発、設備投資が促進される。 ● 少品種大量生産の製品でも、後半の工程で廃棄物が多く出るプロセスの製品、ライン ➢ 狙いは究極のものづくり:理想の材料効率の製造プロセス、製造技術、ツール、加工条件を開発 ➢ MFCAを使うと、理想のモノづくり“負の製品コストゼロ”から、技術的な挑戦目標が明確になる ● 使用する材料の種類が多い製品、ライン ➢ 材料種類別の投入量、総合的な材料の歩留、ロスの見える化ができる ➢ 特に、副材料、補助材料は、従来は十分に抑えられていないことが多い ● 短期寿命品種の製品(MFCAとしては難しく、初導入モデルとしては避けるべき) ➢ 製品寿命全体を通じた収益向上のため、量産立ち上げロス、量産ロス、在庫ロス、ロスの大きさを比較評価 ➢ それにより、品種別のライフサイクルを通じた収益向上戦略の立案につなげる	

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 50



Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 51

H18年度 経済産業省 MFCA普及事業	
➢ MFCAのパンフレット制作:経営者層への啓蒙(関心、理解の促進) ➢ MFCAの簡易計算ツールの開発、MFCA導入ガイドの制作 ➢ MFCAの導入研修: MFCAの簡易計算ツール利用、計算方法習得 ✓ 公開研修:日本全国9箇所で開催予定(11月~12月) ✓ 社内研修:公募(10社まで)で採択した企業で実施、第2期(5社)公募中 ➢ MFCAセミナーの開催:日本全国9箇所で開催(10月~12月) ➢ MFCAシンポジウムの開催:テーマ『経営に生かすMFCA』 ✓ エコプロダクツ展(東京) 12月14日 午前 ➢ MFCAの高度化研究 ✓ テーマ① MFCAとLCAの統合の検討 ✓ テーマ② MFCAの企業間連携とその展開の検討 ✓ テーマ③ MFCAの企業情報システムや管理手法への連携・組込みによるマネジメントツールとしての強化・展開の検討 ✓ テーマ④ 外部環境経営評価指標としての検討	

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 52

MFCAのホームページのご案内	
➢ 平成17年度にMFCAホームページを制作 ➢ 大企業向け、中小企業向けのモデル事業の情報を公開 ✓ マテリアルフローコスト会計導入の考え方 ✓ 調査研究報告書、導入事例、参考文献 ➢ 経済産業省の普及活動(セミナー、研修)の案内 ➢ MFCA計算ツールの紹介 ✓ MFCA簡易計算ツール(試用版)を登録、ダウンロード、利用可能 ➢ ホームページのアドレス ✓ http://www.jmac.co.jp/mfca/index.html (大企業向け) ✓ http://www.j-management.com/mfca/ (中小企業向け)	

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 53

MFCAのホームページのご案内	
本事業の事務局は、下記の通りです。 株式会社日本能率協会コンサルティング MFCA事業事務局 (下垣彰、e-mail: akira_shimogaki@jmac.co.jp) (石田恒之、e-mail: tsuneyuki_ishida@jmac.co.jp) (山田朗、e-mail: akira_yamada@jmac.co.jp) 〒105-8534 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー35階 [TEL]03-3434-7332 [FAX]03-3434-6430	

Eco-Eco Management

© 2006 IMA Consultants Inc.

Page 54

別添資料（４） MFCA 簡易計算ツールとマニュアル

本事業の中で MFCA 簡易計算ツールを開発し、下記のアドレスの MFCA ホームページに登録をしている。MFCA 導入を試みる企業、MFCA 支援ビジネスを展開する企業は、この MFCA 簡易計算ツールをダウンロードして活用できる。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>

この MFCA 簡易計算ツールの使用マニュアルも、同じアドレスの MFCA ホームページに登録してあるが、紹介のため、その縮小版を別添資料に掲載した。

このマニュアルは、MFCA におけるマテリアルの重量やコスト、システムコスト、エネルギーコストの投入コスト、正の製品コスト、負の製品コストなどの計算方法のマニュアルとしても使えるものである。

次の資料 101 ページ以降に、その簡易計算ツールの使用マニュアルを掲載する。

『MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル』

本マニュアルは、平成18年度の経済産業省委託事業「マテリアルフローコスト会計開発・普及事業」の中で、本事業を委託した株式会社日本能率協会コンサルティングが、その事業の中で開発した「MFCA簡易計算ツール」の使用方のマニュアルとして、制作したものである。

1. MFCA簡易計算ツール、および、本マニュアルは自由に使用できます。
2. 本マニュアルの利用により発生した損害に対する責任は負いません。
3. 本マニュアルを複製して販売することを禁止します。

平成19年3月

日本能率協会コンサルティング

目次

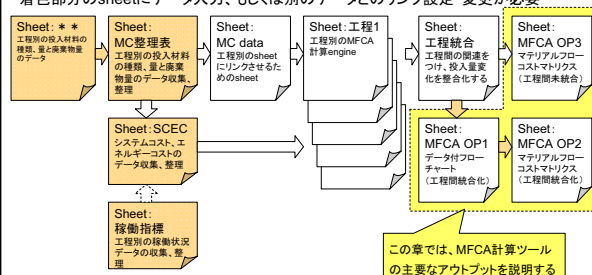
- I. MFCA簡易計算ツールのデータ構造とアウトプット
- II. sheet “工程n” の説明
- III. MCの定義
(MC: Material Cost)
- IV. SC、ECの定義
(SC: System Cost, EC: Energy Cost)
- V. 稼働指標の定義
- VI. MFCA計算のカスタマイズ

I MFCA簡易計算ツールのデータ構造とアウトプット

1. MFCA簡易計算ツールのデータ構造
2. MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP1”
3. MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP2”
4. MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP3”
5. 工程統合した計算結果、sheet “MFCA OP1”の意味(1)
6. 工程統合した計算結果、sheet “MFCA OP1”の意味(2)
7. 工程統合した計算結果、sheet “MFCA OP1”の意味(3)

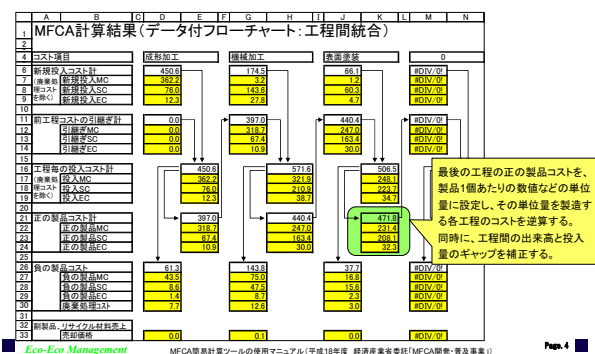
MFCA簡易計算ツールのデータ構造

MFCA計算のformatを使用すると、白色部分はリンクが設定済み(自動計算)
着色部分のsheetにデータ入力、もしくは別のデータとのリンク設定・変更が必要



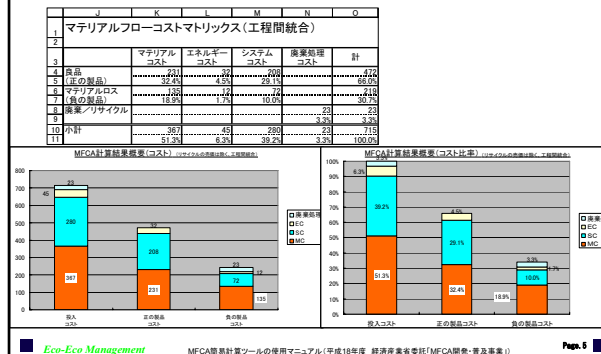
MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP1”

「MFCA OP1」は、工程間の統合化を行った、データ付きフローチャート



MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP2”

「MFCA OP2」は、sheet “MFCA OP1”のデータで、全体のコストを計算している。



「MFCA OP3」は、工程間の統合化を行っていない、データ付きフローチャート

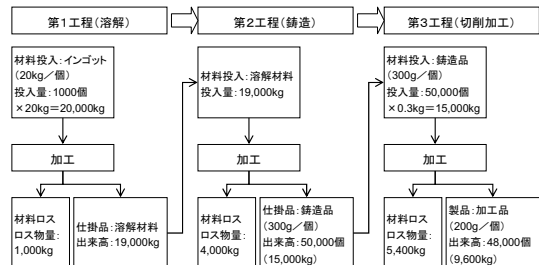
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1 MFCA 計算結果 (データ入力チャート／工程単位:未設定)														
2 仕入費														
3 材料費														
4 燃料費														
5 電料費														
6 廃棄物処理費														
7 材料費														
8 燃料費														
9 電料費														
10 材料費														
11 燃料費														
12 電料費														
13 材料費														
14 燃料費														
15 電料費														
16 材料費														
17 燃料費														
18 電料費														
19 材料費														
20 燃料費														
21 電料費														
22 材料費														
23 燃料費														
24 電料費														
25 材料費														
26 燃料費														
27 電料費														
28 材料費														
29 燃料費														
30 電料費														
31 材料費														
32 燃料費														
33 電料費														
34 材料費														
35 燃料費														
36 電料費														
37 材料費														
38 燃料費														
39 電料費														
40 材料費														
41 燃料費														
42 電料費														
43 材料費														
44 燃料費														
45 電料費														
46 材料費														
47 燃料費														
48 電料費														
49 材料費														
50 燃料費														
51 電料費														
52 材料費														
53 燃料費														
54 電料費														
55 材料費														
56 燃料費														
57 電料費														
58 材料費														
59 燃料費														
60 電料費														
61 材料費														
62 燃料費														
63 電料費														
64 材料費														
65 燃料費														
66 電料費														
67 材料費														
68 燃料費														
69 電料費														
70 材料費														
71 燃料費														
72 電料費														
73 材料費														
74 燃料費														
75 電料費														
76 材料費														
77 燃料費														
78 電料費														
79 材料費														
80 燃料費														
81 電料費														
82 材料費														
83 燃料費														
84 電料費														
85 材料費														
86 燃料費														
87 電料費														
88 材料費														
89 燃料費														
90 電料費														
91 材料費														
92 燃料費														
93 電料費														
94 材料費														
95 燃料費														
96 電料費														
97 材料費														
98 燃料費														
99 電料費														
100 材料費														
101 燃料費														
102 電料費														
103 材料費														
104 燃料費														
105 電料費														
106 材料費														
107 燃料費														
108 電料費														
109 材料費														
110 燃料費														
111 電料費														
112 材料費														
113 燃料費														
114 電料費														
115 材料費														
116 燃料費														
117 電料費														
118 材料費														
119 燃料費														
120 電料費														
121 材料費														
122 燃料費														
123 電料費														
124 材料費														
125 燃料費														
126 電料費														
127 材料費														
128 燃料費														
129 電料費														
130 材料費														
131 燃料費														
132 電料費														
133 材料費														
134 燃料費														
135 電料費														
136 材料費														
137 燃料費														
138 電料費														
139 材料費														

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

工程統合した計算結果、sheet “MFCA OP1”の意味(1)

1. 製品の原価計算として、最終工程の製品の単位量あたりのコストを計算する
 下図の例の場合、ある期間のMFCA計算結果は、最終製品48,000個を生産するための製造コストとして計算される。原価計算としてMFCAを活用する場合、製品1個あたりの製造コストとして表すほうが理解しやすいための、各工程のコストを、48,000個の1にする必要がある。

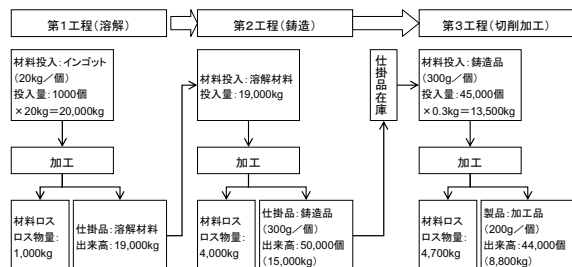


Eco-Eco Management

MECA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MECA開発・普及事業」)

工程統合した計算結果、sheet “MFCA OP1”の意味(2)

2. 工程の良品出来高数量(物量)と、次工程の仕掛品投入数量(物量)を一致させる。
下図の例の場合、第2工程の出来高数量と第3工程の投入数量は、仕掛品在庫の増減があり、一致しない。
前ページで述べたように、製品の原価計算としてMFCaを活用する場合は、最終工程の製品の出来高に合わせ、各工程の投入量と出来高の数値を補正する必要がある。

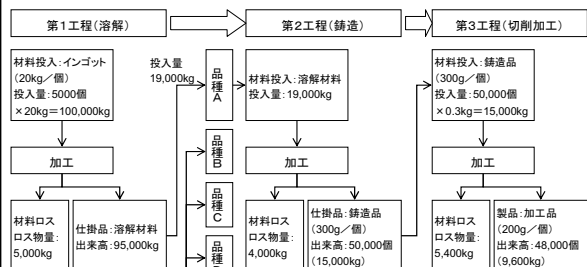
 **Eco-Eco Management**

MECA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MECA開発・普及事業」)

Page 1

工程統合した計算結果、sheet “MFCA OP1”の意味(3)

- ### 3. 品種間の共通工程も含めた計算を行う
- 下図の第1工程の「溶解」は品種A、B、C、Dの共通の工程で、第2工程以降は、品種Aだけの工程である。第1工程のような共通工程は、品種Aだけでの投入量や出来高量の管理をしていない。製品の原価計算としてMFC法を活用する場合、第1工程の投入量・出来高量を、品種Aに相当する量に換算する必要がある。



Eco-Eco Management

MECA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MECA開発・普及事業」)

Page

II sheet “工程n”の説明

1. sheet “工程n”の説明-1:位置づけ
2. sheet “工程n”の説明-2:MC dataリンク
3. sheet “工程n”の説明-3:MCのMFCA計算
4. sheet “工程n”の説明-4:SC、ECのMFCA計算
5. sheet “工程n”の説明-5:他のsheetへの引用データ

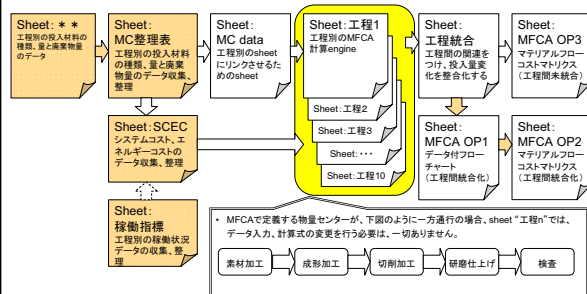
Eco-Eco Management

MECA計算結果より、 $\sigma_{\max}$ の値は $\sigma_{\max} = 1.05 \times 10^8$ (N/m²)、 $\sigma_{\min}$ の値は $\sigma_{\min} = -1.05 \times 10^8$ (N/m²)と算出された。

Page 10

sheet “工程n”の説明-1:位置づけ

- sheet “工程1”、“工程2”・・・(以下sheet“工程n”)は、このMFCA計算formatのコアエンジンに相当し、非常に重要な部分です。これらのsheetは、MFCAで定義する物量センターの単位で設定を行います。
- これらのsheetには、sheet “MC data”、“SCEC”にリンクし、sheet “工程統合”からリンクされています。



Eco-Eco Management

MECA 簡單計算例——基本部田「一」受入/田舎19年度 経理改善推進部「MECA」調査・普及推進

Page 4

sheet “工程n”の説明-2:MC dataリンク

A	B	C	D	E	F
MC項目の分類	数量、コストの項目名(詳細に単位)	数量	計算式・引用		
9	材料の投入量	(kg)	3,000.0 MC data=E4		
10	正の製品量	(kg)	2,658.9 MC data=E5		
11	負の製品量	(kg)	341.2 MC data=E6		
12	投入MC	(千円)	8,550.0 MC data=E7		
13	正の製品MC	(千円)	7,577.8 MC data=E8		
14	負の製品MC	(千円)	972.4 MC data=E9		
15	材料の投入量	(kg)	0.0 MC data=E10		
16	正の製品量	(kg)	0.0 MC data=E11		
17	負の製品量	(kg)	0.0 MC data=E12		
18	投入MC	(千円)	0.0 MC data=E13		
19	正の製品MC	(千円)	0.0 MC data=E14		
20	負の製品MC	(千円)	0.0 MC data=E15		
21	材料の投入量	(kg)	26.9 MC data=E16		
22	正の製品量	(kg)	0.0 MC data=E17		
23	負の製品量	(kg)	26.9 MC data=E18		
24	投入MC	(千円)	61.8 MC data=E19		
25	正の製品MC	(千円)	0.0 MC data=E20		
26	負の製品MC	(千円)	61.8 MC data=E21		
27	材料の投入量	(kg)	2,658.9 MC data=E22		
28	正の製品量	(kg)	1,571.6 MC data=E23		
29	負の製品量	(kg)	368.1 MC data=E24		
30	投入MC	(千円)	184.0 MC data=E25		
31	正の製品MC	(千円)	0.0 MC data=E26		
32	負の製品MC	(千円)	0.0 MC data=E27		

Eco-Eco Management

MFCAMC計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCAMC開発・普及事業」)

Page 12

- このsheet “工程n”のセルE11からE33までは、Sheet “MC data”にリンクしています。
- このSheet中のデータ(リンクの形式)を削除、変更しないでください。

sheet “工程n”の説明-3:MCのMFCA計算

A	B	C	D	E	F
MC項目の分類	数量、コストの項目名(詳細に単位)	数量	計算式・引用		
9	投入MC: 主材料	(千円)	8,550.0 E=13		
35	投入MC: 副材料	(千円)	0.0 E=18		
36	投入MC: 補助材料	(千円)	61.8 E=25		
37	正の製品MC: 主材料	(千円)	7,577.8 E=14		
38	正の製品MC: 副材料	(千円)	0.0 E=20		
39	正の製品MC: 補助材料	(千円)	0.0 E=26		
40	負の製品MC: 主材料	(千円)	972.4 E=15		
41	負の製品MC: 副材料	(千円)	0.0 E=21		
42	負の製品MC: 補助材料	(千円)	61.8 E=27		
43	新規投入MCの合計	(千円)	8,611.8 E=35+E36+E37		
44	前工程から引き継ぐMCの合計	(千円)	0.0		
45	投入したMCの合計	(千円)	8,611.8 E=35+E36+E37		
46	正の製品MCの合計	(千円)	7,577.8 E=38+E39+E40		
47	負の製品MCの合計	(千円)	1,034.2 E=41+E42+E43		
48	廃棄物処理費用	(千円)	184.0 E=31		
49	副製品、リサイクル材料の売却価格	(千円)	0.0 E=33		
50	正の製品量	(kg)	2,658.9 E=11+E17+E23		
51	正負比率: 新規投入するSC、ECの正・負比率		88.63% E=11*E17/(E10+E18)		
52	正負比率: 前工程から引き継ぐSC、ECの正・負比率		88.63% E=11/E10		

Eco-Eco Management

MFCAMC計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCAMC開発・普及事業」)

Page 13

- このsheet “工程n”の35行目から54行目の部分は、MFCA計算用のマテリアルコストデータを、再整理しています。
- 元のsheet “MC data”では、主材料、副材料、補助材料と材料の特性別に分かれていましたが、それを統合し、次のコスト項目に置き換えます。
 - 新規投入MCの合計
 - 前工程から引き継ぐMCの合計
 - 投入したMCの合計
 - 正の製品MCの合計
 - 負の製品MCの合計
 - 廃棄物処理費用
 - 副製品、リサイクル材料の売却価格
- またこの後で、SC、ECのMFCA計算を行う際に、その正の製品コスト、負の製品コストを按分する係数を、計算で求めます。(セルE53、E54)
- このSheet中のデータ(リンクの形式)を削除、変更しないでください。

sheet “工程n”の説明-4:SC、ECのMFCA計算

	A	B	C	D	E	F
SC項目の分類	数量、コストの項目名(詳細に単位)	数量	計算式・引用			
56	SC: 新規投入SC	(千円)	588.0	SC=EC=E6		
57	SC: 前工程から引き継ぐSC	(千円)	0.0	SC=EC=E6		
58	SC: 投入SCの合計	(千円)	1,229.0	SC=EC=E6		
59	SC: 正の製品SC	(千円)	1,808.8	E=57+E58+E59		
60	SC: 負の製品SC	(千円)	68.63%	E=57		
61	SC: 投入SCの合計	(千円)	1,601.3	E=60+E61		
62	SC: 正の製品SCの合計	(千円)	265.3	E=60+E62	(E=61)	
63	SC: 負の製品SCの合計	(千円)	0.0			標準的な工程での、 付加価値に比べて、 付加価値

基本的なMCの物量定義の考え方

- MFCAにおいては、工程ごとに、材料(マテリアル)のinput、outputを物量(kg)で定義することが基本です。
- 材料(マテリアル)のinput、output、およびoutputの中の次工程移動物量(正の製品物量)、廃棄物量(負の製品物量)を物量(kg)で把握します。
- 正の製品物量と負の製品物量の比率で、MC(マテリアルコスト)、SC(システムコスト)、EC(エネルギーコスト)それぞれの製品コストと負の製品コストを計算します。
- なお、廃棄物を分別収集し、リサイクルする場合も、まず廃棄物として計算します。
- しかし使用する材料の管理単位は、例えば、個、本、枚、m、m²、kgなど、材料と工程により様々です。
- 従って、MFCAの計算においては、現在の材料の管理単位から、物量(kg)の単位にすべて変換する必要があります。
- これらの変換は、sheet "MC 整理表"のinput用のセルで行っても構いません。しかし、他のsheetで、現在の材料の管理単位を使って材料の物量のinput、outputを計算し、そこからsheet "MC 整理表"にリンクさせるほうが、後で便利が多いです。
- このようにしておく、MFCAで現状の計算を行った後、ある工程の不良率や歩留り率の改善の効果をシミュレーションしやすいです。月次単位で、MFCAの計算を行う際も、管理数値を変更すると、一連のMFCAの計算を容易に行うことができます。
- 次のページからの金属の機械加工の演習事例を使って、その定義方法を演習します。
- また、定義事例を、金属の機械加工の場合、パナチ生産方式の場合、化学反応プロセスの場合で示します。

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page. 15

演習: 材料と物量の定義

- MFCA簡易計算ツールのMS-Excelファイルの、sheet "主材料(演習)"、sheet "副補助材料(演習)"の青色のセルに、次ページ以降の演習題材で、材料の物量定義のためのデータを定義する。

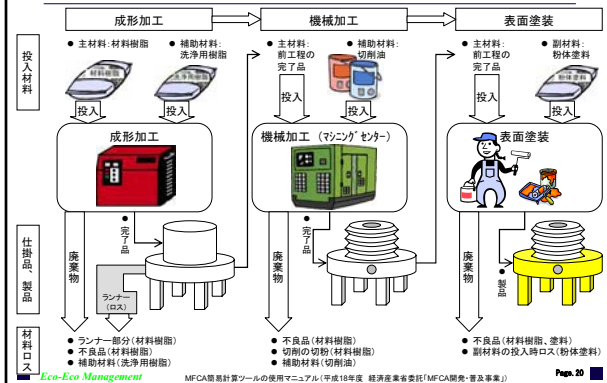
工程	材料	物量	単位	備考
1	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
2	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
3	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
4	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
5	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
6	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
7	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
8	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
9	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
10	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
11	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
12	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
13	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
14	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
15	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
16	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
17	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
18	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
19	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
20	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
21	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
22	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
23	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
24	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
25	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
26	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
27	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
28	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
29	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
30	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
31	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
32	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
33	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
34	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
35	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
36	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
37	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
38	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
39	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
40	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
41	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
42	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
43	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
44	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
45	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
46	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
47	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
48	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
49	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
50	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
51	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
52	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
53	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
54	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
55	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
56	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
57	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
58	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
59	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
60	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
61	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
62	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
63	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
64	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
65	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
66	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
67	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
68	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
69	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
70	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
71	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
72	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
73	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
74	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
75	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
76	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
77	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
78	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
79	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
80	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
81	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
82	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
83	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
84	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
85	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
86	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
87	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
88	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
89	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
90	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
91	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
92	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
93	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
94	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
95	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
96	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
97	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
98	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
99	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	
100	主材料	材料樹脂(20kg袋)	kg	

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page. 16

MFCA研修 演習事例(全体工程理解)

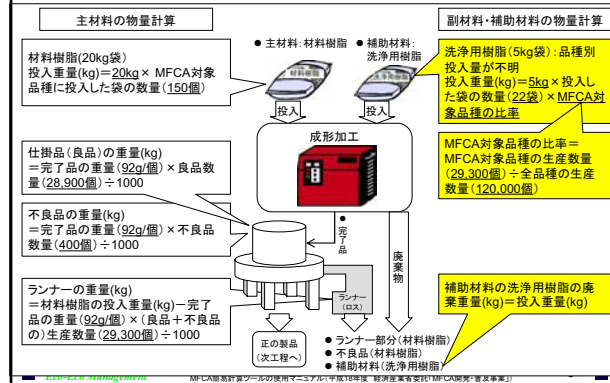


Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page. 20

MFCA研修 演習事例(成形加工工程の物量計算)

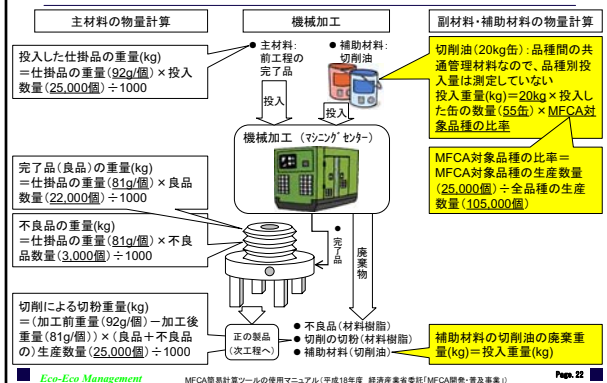


Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page. 21

MFCA研修 演習事例(機械加工工程の物量計算)

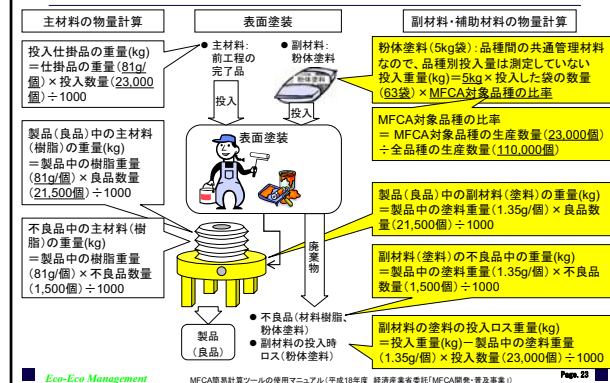


Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page. 22

MFCA研修 演習事例(表面塗装工程の物量計算)



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page. 23

- ・ マテリアルコストのデータ定義は、sheet“MC整理表”で行います。青色のセルに必要な事項を入力します。
- ・ 着色されていないセルは、計算式が定義されているか、該当するものがないため、入力を行いません。

[illegible]

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|------|--------------|-------|-------|---------------|------|------|----------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 3 | | | | | | | | 正負のマテリアル物量計算 | | | 正負のマテリアルコスト計算 | | | 後処理コスト計算 | |
| | | | | | | | 材料準備 | 投入物量 | 正の製品物 | 負の製品物 | 投入MC | 正の製品 | 負の製品 | 処理費、or | 処理費、or |

4	工程名称	分部分项工程名称	材料名称	单位	数量	单价	合价	材料名称	单位	数量	单价	合价	材料名称	单位	数量	单价	合价	
5	二、钢筋工程	钢筋工程	主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	2,880.00	主材1-2	kg	8,550	737.78	972.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
6			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
7			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
8			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
9			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
10			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
11			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
12			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
13			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
14			主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00
15	主材1-1	螺纹钢	kg	2,880	3,000.00	8,640.00	主材1-2	kg	0.00	0.00	0.00	主材1-3	kg	0	0.00	0.00		

- ・ 投入する材料のInputの定義は、主材料、副材料、補助材料に分けて行います。
- ・ main formatでは、主材料、副材料、補助材料それぞれ、3行（材料種類：3種）まで、定義できます。
- ・ 主材料、副材料、補助材料のいずれかにおいて、材料の種類が3種類を超える場合、行を挿入、追加します。
- ・ この場合、小計の行の計算式（例えばH2H8=SUM(H4:H7)）を、行の追加に合わせて修正する必要があります。
- ・ **太字のセルは、すべてsheet “MC data”からリンクされています。これらのセルのデータ（リンクの数式）を削除、変更しないでください。**

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|------|--------------|--------|---|---------------|------|------|------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 3 | | | | | | | | 正負のマテリアル物量計算 | | | 正負のマテリアルコスト計算 | | | | 後掲増コスト計算 |
| | | | | | | | 材料原価 | 正の製品物量 | 負の製品物量 | | 投入MC | 正の製品 | 負の製品 | 製品増減 | 製品増減 |

[illegible]

- ・副製品などにより、製品もしくは仕掛品として複数種類ある場合は、その種類ごとに定義します。
- ・1種類の場合、正の製品物量＝主材料、副材料の正の製品物量の合計物量、正の製品MC＝主材料、副材料の正の製品MCの合計
- ・補助材料も含め、製品にならなかった負の製品を、廃棄物処理、リサイクル処理と、その後処理の形態別に物量を集計します。
- ・材料により、処理もしくはリサイクルの単価が異なる場合は、分けて物量を集計し、その単価を記入します。

- Sheet “MC整理表”の工程1～3に工程名、材料名称、材料単価を入力する(青色のセルのみ)

	A	B	C	D	E	F	G
	二期	工程名	In/out	分	材料	名称	数量
4			Unit	Material	MCS分		
5	工程1	鋼板張設	In	主材1-1	流動吊用鋼板		2.8
6				主材1-2			
7				主材1-3			
8				小計			
9				副材1-1			-
10				副材1-2			-
11				副材1-3			-
12				小計			-
13				Unit	種別	鋼板型1-1	洗浄用鋼板
14				種別	鋼板型1-2		2.8
15				種別	鋼板型1-3		
16				小計			
17				Out	副材	主材1-1	流動吊
18				副材	主材1-2		2.8
19				副材	主材1-3		
20				小計			
21				Out	種別	鋼板型1-1	材料搬出ラン
22				種別	鋼板型1-2		
23				種別	鋼板型1-3		洗浄用鋼板
24				小計		3000	
25				Out	種別	2020.18	
26				種別	サイクル1-1		
27				種別	サイクル1-2		
28				種別	サイクル1-3		

- Sheet “MC整理表”の工程1～3に工程名、材料名称、材料単価を入力する(青色のセルのみ)

G29とG53のセルは、前工程のOutput(良品)の単価を引用するため、引用するための計算式を入力する(この時点では、エラーになる)

(演習) 引用式、=G17と式を入力

(演習) 引用式、=G41と式を入力

A	B	C	D	E	F					A	B	C	D	E	F				
4	工程	工程名	分組	分組	MGC区分	名称	単位			4	工程	工程名	分組	分組	MGC区分	名称	単位		
40	工工程	機械加工	主	主	主	主	2.860			40	工工程	機械加工	主	主	主	主	2.860		
41						主材料-1		54		41						主材料-1		54	
42						主材料-2		55		42						主材料-2		55	
43						主材料-3		56		43						主材料-3		56	
44						小計		57		44						小計		57	
45						主材料-1		58		45						主材料-1		58	
46						主材料-2		59		46						主材料-2		59	
47						主材料-3		60		47						主材料-3		60	
48						小計		61		48						小計		61	
49						主材料-1		62		49						主材料-1		62	
50						主材料-2		63		50						主材料-2		63	
51						主材料-3		64		51						主材料-3		64	
52						小計		65		52						小計		65	
53						主材料-1		66		53						主材料-1		66	
54						主材料-2		67		54						主材料-2		67	
55						主材料-3		68		55						主材料-3		68	
56						小計		69		56						小計		69	
57						主材料-1		70		57						主材料-1		70	
58						主材料-2		71		58						主材料-2		71	
59						主材料-3		72		59						主材料-3		72	
60						小計		73		60						小計		73	
61						主材料-1		74		61						主材料-1		74	
62						主材料-2		75		62						主材料-2		75	
63						主材料-3		76		63						主材料-3		76	
64						小計		77		64						小計		77	
65						主材料-1		78		65						主材料-1		78	
66						主材料-2		79		66						主材料-2		79	
67						主材料-3		80		67						主材料-3		80	
68						小計		81		68						小計		81	
69						主材料-1		82		69						主材料-1		82	
70						主材料-2		83		70						主材料-2		83	
71						主材料-3		84		71						主材料-3		84	
72						小計		85		72						小計		85	
73						主材料-1		86		73						主材料-1		86	
74						主材料-2		87		74						主材料-2		87	
75						主材料-3		88		75						主材料-3		88	
76						小計		89		76						小計		89	
77						主材料-1		90		77						主材料-1		90	
78						主材料-2		91		78						主材料-2		91	
79						主材料-3		92		79						主材料-3		92	
80						小計		93		80						小計		93	
81						主材料-1		94		81						主材料-1		94	
82						主材料-2		95		82						主材料-2		95	
83						主材料-3		96		83						主材料-3		96	
84						小計		97		84						小計		97	
85						主材料-1		98		85						主材料-1		98	
86						主材料-2		99		86						主材料-2		99	
87						主材料-3		100		87						主材料-3		100	
88						小計		101		88						小計		101	
89						主材料-1		102		89						主材料-1		102	
90						主材料-2		103		90						主材料-2		103	
91						主材料-3		104		91						主材料-3		104	
92						小計		105		92						小計		105	

Eco-Eco Management

MCA集約化によるコスト削減効果の検証(①) (資料集約化、標準集約化) [MCA] (集約化、標準集約化)

Page 28

- ・MFCAが簡易計算ツールのsheet“MC整理表”の青色のセルの部分に、sheet“主材料(演習)”, sheet“副補助材料(演習)”で定義したデータをリンクさせる。(工程1の部分のみ)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
							原料重量 (kg)	投入物重量 (kg)	製品重量 (kg)	排出物重量 (kg)	正の製品重量 (kg)	負の製品重量 (kg)	正の製品重量 (kg)	負の製品重量 (kg)	製品重量 (kg)
4	工程	工程名	区分	区分	名称		2.850			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5		材料	材料	材料	材料						0.0	0.0	0.0	0.0	
6					材料1-2						0.0	0.0	0.0	0.0	
7					材料1-3						0.0	0.0	0.0	0.0	
8					小計		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9		排出物	排出物	排出物	排出物						0.0	0.0	0.0	0.0	
10					材料1-1						0.0	0.0	0.0	0.0	
11					材料1-2						0.0	0.0	0.0	0.0	
12					材料1-3						0.0	0.0	0.0	0.0	
13					小計						0.0	0.0	0.0	0.0	
14		排出物	排出物	排出物	排出物		2.300	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15					材料1-1						0.0	0.0	0.0	0.0	
16					材料1-2						0.0	0.0	0.0	0.0	
17					材料1-3						0.0	0.0	0.0	0.0	
18					小計						0.0	0.0	0.0	0.0	
19		排出物	排出物	排出物	排出物						0.0	0.0	0.0	0.0	
20					生廃物1-1						0.0	0.0	0.0	0.0	
21					生廃物1-2						0.0	0.0	0.0	0.0	
22					生廃物1-3						0.0	0.0	0.0	0.0	
23					小計						0.0	0.0	0.0	0.0	
24		廃棄物	廃棄物	廃棄物	廃棄物						0.0	0.0	0.0	0.0	
25					廃棄物1-1						0.0	0.0	0.0	0.0	
26					廃棄物1-2						0.0	0.0	0.0	0.0	
27					廃棄物1-3						0.0	0.0	0.0	0.0	
28					小計						0.0	0.0	0.0	0.0	

MC整理表データ定義手順-3 Inputの定義(物量データ)

Sheet "MC整理表"の工程1の投入物量、正の製品物量、負の製品物量、材料種類ごとに定義する。別のsheetで物量定義の計算を行い「リンク」させると、後で歩留改善効果の検証、管理を行いやすい。工程2、工程3も工程1と同様に定義する。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
工程	工程名	分類	MC区分	名称	材料標準量 (千円/台)	投入物量 (kg)	正の製品物量 (kg)	負の製品物量 (kg)	
4	工程1	投入物	主材料	主材料1-1	2,800	3,000.0	2,800.0	341.2	
5				主材料1-2					
6				主材料1-3					
7				主材料1-4					
8				主材料1-5					
9				主材料1-6					
10				主材料1-7					
11				主材料1-8					
12				主材料1-9					
13				主材料1-10					
14				主材料1-11					
15				主材料1-12					
16				主材料1-13					
17				主材料1-14					
18				主材料1-15					
19				主材料1-16					
20				主材料1-17					
21				主材料1-18					
22				主材料1-19					
23				主材料1-20					
24				主材料1-21					
25				主材料1-22					
26				主材料1-23					
27				主材料1-24					
28				主材料1-25					
29				主材料1-26					
30				主材料1-27					
31				主材料1-28					
32				主材料1-29					
33				主材料1-30					
34				主材料1-31					
35				主材料1-32					
36				主材料1-33					
37				主材料1-34					
38				主材料1-35					
39				主材料1-36					
40				主材料1-37					
41				主材料1-38					
42				主材料1-39					
43				主材料1-40					
44				主材料1-41					
45				主材料1-42					
46				主材料1-43					
47				主材料1-44					
48				主材料1-45					
49				主材料1-46					
50				主材料1-47					
51				主材料1-48					
52				主材料1-49					
53				主材料1-50					
54				主材料1-51					
55				主材料1-52					
56				主材料1-53					
57				主材料1-54					
58				主材料1-55					
59				主材料1-56					
60				主材料1-57					
61				主材料1-58					
62				主材料1-59					
63				主材料1-60					
64				主材料1-61					
65				主材料1-62					
66				主材料1-63					
67				主材料1-64					
68				主材料1-65					
69				主材料1-66					
70				主材料1-67					
71				主材料1-68					
72				主材料1-69					
73				主材料1-70					
74				主材料1-71					
75				主材料1-72					
76				主材料1-73					
77				主材料1-74					
78				主材料1-75					
79				主材料1-76					
80				主材料1-77					
81				主材料1-78					
82				主材料1-79					
83				主材料1-80					
84				主材料1-81					
85				主材料1-82					
86				主材料1-83					
87				主材料1-84					
88				主材料1-85					
89				主材料1-86					
90				主材料1-87					
91				主材料1-88					
92				主材料1-89					
93				主材料1-90					
94				主材料1-91					
95				主材料1-92					
96				主材料1-93					
97				主材料1-94					
98				主材料1-95					
99				主材料1-96					
100				主材料1-97					
101				主材料1-98					
102				主材料1-99					
103				主材料1-100					
104				主材料1-101					
105				主材料1-102					
106				主材料1-103					
107				主材料1-104					
108				主材料1-105					
109				主材料1-106					
110				主材料1-107					
111				主材料1-108					
112				主材料1-109					
113				主材料1-110					
114				主材料1-111					
115				主材料1-112					
116				主材料1-113					
117				主材料1-114					
118				主材料1-115					
119				主材料1-116					
120				主材料1-117					
121				主材料1-118					
122				主材料1-119					
123				主材料1-120					
124				主材料1-121					
125				主材料1-122					
126				主材料1-123					
127				主材料1-124					
128				主材料1-125					
129				主材料1-126					
130				主材料1-127					
131				主材料1-128					
132				主材料1-129					
133				主材料1-130					
134				主材料1-131					
135				主材料1-132					
136				主材料1-133					
137				主材料1-134					
138				主材料1-135					
139				主材料1-136					
140				主材料1-137					
141				主材料1-138					
142				主材料1-139					
143				主材料1-140					
144				主材料1-141					
145				主材料1-142					
146				主材料1-143					
147				主材料1-144					
148				主材料1-145					
149				主材料1-146					
150				主材料1-147					
151				主材料1-148					
152				主材料1-149					
153				主材料1-150					
154				主材料1-151					
155				主材料1-152					
156				主材料1-153					
157				主材料1-154					
158				主材料1-155					
159				主材料1-156					
160				主材料1-157					
161				主材料1-158					
162				主材料1-159					
163				主材料1-160					
164				主材料1-161					
165				主材料1-162					
166				主材料1-163					
167				主材料1-164					
168				主材料1-165					
169				主材料1-166					
170				主材料1-167					
171				主材料1-168					
172				主材料1-169					
173				主材料1-170					
174				主材料1-171					
175				主材料1-172					
176				主材料1-173					
177				主材料1-174					
178				主材料1-175					
179				主材料1-176					
180				主材料1-177					
181				主材料1-178					
182				主材料1-179					
183				主材料1-180					
184				主材料1-181					
185				主材料1-182					
186				主材料1-183					
187				主材料1-184					
188				主材料1-185					
189				主材料1-186					
190				主材料1-187					
191				主材料1-188					
192				主材料1-189					
193				主材料1-190					
194				主材料1-191					
195				主材料1-192					
196				主材料1-193					
197				主材料1-194					
198				主材料1-195					
199				主材料1-196					
200				主材料1-197					
201				主材料1-198					
202				主材料1-199					
203				主材料1-200					
204				主材料1-201					
205				主材料1-202					
206				主材料1-203					
207				主材料1-204					
208				主材料1-205					
209				主材料1-206					
210				主材料1-207					
211				主材料1-208					
212				主材料1-209					
213				主材料1-210					
214				主材料1-211					
215				主材料1-212					
216				主材料1-213					
217				主材料1-214					
218				主材料1-215					
219				主材料1-216					
220				主材料1-217					
221				主材料1-218					
222				主材料1-219					
223		</							

- Sheet “MC化学”は、化学反応を主としたプロセスにおける、ひとつの化学反応工程での材料の物量とMC定義の事例である。
- 化学反応においては、投入した材料と、反応の結果できる材料が異なる。従って、投入した材料が、反応の結果できる材料に、どれだけ使われたかを整理する必要がある。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
1	反応工程：物量のInput/Output計算						主要原料の投入・消費量													
2	プロセス (反応)	Input 投入品名	Input 投入分 割	材料単価 (円/kg)	Input 投入量 (千円)	Input 投入MGC (千円)	化学 物質A 物質A	化学 物質B 物質B	化学 物質C 物質C	Output 生成品 物量	正品の 物量	食品の製 品の物 量	正品の 物量	食品の製 品のMGC	廃棄物の 物量	副産物の 物量	副産物の MGC	副産物の MGC	副産物の MGC	
3	反応	化学物質	新規投入	1,000	50.0	50.0	3.00	0.00	45.00	2.00	→	化学物質	3.00	0.00	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
4		化学物質	新規投入	10,000	10.0	100.00	0.00	1.00	3.00	8.00	→	化学物質	1.00	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	
5		水	新規投入	100,000	0.01	1,000.00	0.00	0.00	0.00	99.99	→	水	99.99	0.00	99.99	100.00	0.00	0.00	0.00	
6		塩酸	新規投入	120	0.50	60.00	—	—	—	—	→	塩酸	5.00	0.00	5.00	0.50	0.00	0.00	0.00	
7		硫酸	新規投入	1,000	5.00	5,000.00	—	—	—	—	→	硫酸	0.00	5.00	5.00	0.00	0.00	120.00	0.60	
8		苛性ソーダ	新規投入	100	100.00	10,000.00	—	—	—	—	→	苛性ソーダ	0.00	100.00	100.00	0.00	10.00	30.00	0.30	
9		活性炭	新規投入	10	100.00	1,000.00	—	—	—	—	→	活性炭	0.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10																				
11																				
12																				
13																				
14		合計			120.0	168.0				合計	99.99	105.00	120.00	150.50	15.00				3.90	

- こうした化学反応では、生成物を抽出した後、反応容器を洗浄することが必要であることが多い。こうした洗浄に、材料を投入し、設備を占有する場合は、代替工程として本来の反応工程と切り離したほうがよいことが多い。
- 溶媒や触媒など、反応に直接関わらない材料も、定義する必要がある。これらの材料は、その投入される工程で抽出、廃棄される場合もあるし、反応の生成物と一緒に次工程に移動するものもある。

■ 化学プロセスの場合のマテリアル物量とMC定義事例(2/2) ■

- Sheet “MC化学”において、投入した材料が、反応の結果できる材料に、どれだけ使われたかを整理した後以下のP5からQ8のように、そのマテリアルコストの正の製品コスト、負の製品コストを計算する必要がある。

- $P5 = (M5/O5) * (G5 * D5 + G6 * D6) / 1000$
- $P6 = (M6/O6) * (H5 * D5 + H6 * D6) / 1000$
- $P7 = (M7/O7) * (I5 * D5 + I6 * D6) / 1000$
- $P8 = (M8/O8) * (J5 * D5 + J6 * D6) / 1000$

No.	品名	M			P			O			R			U	W	Z	Y	Z	AA	AB	AC
		正 品	負 品	合 計	正 品	負 品	合 計	正 品	負 品	合 計	正 品	負 品	合 計								
4	Output 生産物	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	70.00	65.00	5.00	155.00	150.00	5.00	5.00	0.60
5	化学物質	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00								
6	化学物質	48.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00								
7	化学物質	8.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00								
8	材料	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00								
9	材料	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	120.00	0.60								

・ この例では、セルW5からAC5で、物量とMCを集約したうえで、sheet「MC集約表」一括してリンクさせている。(材料種類ごと)にリンクさせても、計算結果は変わらない。
 ・ W5=W5:ES11

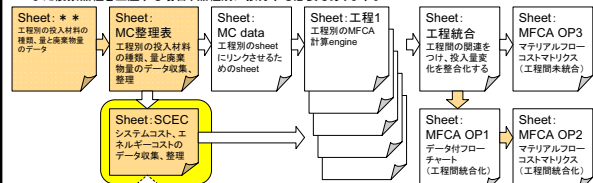
- この例では、セルW5からC5で、物量とコストを集約したうえで、sheet “MC整理表”に一括してリンクさせた。(材料種類ごとにリンクさせても、計算結果は変わらない)
- W5=SUM(E5:E11)
- X5=SUM(M5:M11)
- Y5=SUM(N5:N11)
- Z5=SUM(F5:F11)
- AA5=SUM(P5:P11)
- AB5=SUM(Q5:Q11)
- AC5=SUM(S5:S11)

IV SC、ECの定義

1. sheet "SCEC" の説明:位置づけ
2. SC、ECの品別別按分方法
3. システムコスト(SC)のデータ定義(1/2)
4. システムコスト(SC)のデータ定義(2/2)
5. エネルギーコスト(EC)のデータ定義(1/2)
6. エネルギーコスト(EC)のデータ定義(2/2)
7. SCECのデータ定義手順-1
8. SCECのデータ定義手順-2
9. SCECのデータ定義手順-3
10. 演習4:sheet "SCEC" のデータ定義
11. SC、ECデータの計算結果のリンク先
12. SC、ECデータの按分
13. SC、ECの正負按分の考え方(1)
14. SC、ECの正負按分の考え方(2)

sheet “SCEC” の説明:位置づけ

- ・Sheet「SCEC」は、MFCFA計算の中で、システムコストとエネルギーコストの投入量を、工程別に計算するもので、MFCFA計算のなかでも非常に重要な役割を担っているものです。
- ・システムコストとエネルギーコストは、通常、部門や課、グループの単位に配賦計算されています。しかし、MFCFAの計算の工程単位は、配賦される単位よりも小さいことが多いため、部門や課、グループの単位に配賦されたコストを、さらに按分などの方法で求める必要があります。
- ・また、複数品種を生産する場合、品種別に按分する必要があることもあります。



SC、ECの品種別按分方法

- ・Sheet「SCEC」の6～10行目は、複数品種を生産している工程における、SCとECの配賦率(下の表のE10～H10)を計算します。
 - ・生産品種が1品種の場合は、配賦率は100%になります。
 - ・生産品種が複数品種でMFCAの計算対象がその中の一部である場合、8行目の対象品種の出来高の物量(もしくは数量)を、SC、ECの総生産物量(もしくは数量)で割ることで、配賦率を求めることができます。
- この配賦率は、6F、ECのすべての費目計算に、関与します。

	A	B	C	D	E	F	G
3				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				加工部門等	社内	社内	
5				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装
6				ラインの総生産量もしくは出来高の数値、重量	120,000	105,000	110,000
7	設備の稼働時間			上記(ラインの総生産数、重量)の工程先			
8				MFGCA対象品の数値もしくは出来高の数値、重量	29,300	25,000	23,000
9				上記(MFGCA対象品の出来高数値、重量)の工程先			
10				SC、ECの対象品毎の配賦率計算	24.4%	23.8%	20.9%

システムコスト(SC)のデータ定義(1/2)

- ここでは、Sheet “SCEC”を使って、SCの中の直接費(直接労務費、その他)の整理方法を説明します。

	A	B	C	D	E	F	G
3				工事種別	工事種1	工事種2	工事種3
4				加工部門別	加工部門1	加工部門2	加工部門3
5					170,000	108,000	119,000
6				ラインの総生産量より引出生産量の差			
7				ライン(ラインの総生産数量、物の入)のリンク			
8				MP(加工品の総生産量より引出生産量の差)	29,300	26,000	23,000
9				設備の稼働率の算出に必要となる稼働率(%)			
10				SG、ECの対象品目の配賦率計算	24.4%	23.8%	20.9%
11	20(直接労務費)	直接労務費	直接労務人員		3.0	3.0	4.0
12		費データ	直接労務人員(人)	25,600.0	28,600.0	38,400.0	
13			平均人数(人/分)	0.0933	0.0933	0.0933	
14				2,400.00	2,711.00	3,600.00	
15				24.4%	23.8%	20.9%	
16				586.0	574.0	698.1	
17	20(直接労務費)	直接労務費	直接労務人員		24.4%	23.8%	20.9%
18		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
19	20(直接労務費)	直接労務費	直接労務人員		24.4%	23.8%	20.9%
20		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
21		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
22		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
23		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
24		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
25		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
26		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
27		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
28		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%
29		外注加工費	直接労務費		24.4%	23.8%	20.9%

- ・ 直接労務費が、期間総額が工程別にわかる場合は、15行目に直接入力して、12～14行は無視しても構いません。
- ・ そうでない場合、工程別の配置(投入)人員(12行目)をもとにした投入工数(13行目)に、賃率(14行目)をもとに、期間総額は計算できます。

- ・ 直接労務費以外の直接費として、分けるものがあれば、18～29行で整理します。
- ・ 外注加工費、金型やツール(特殊工具)などは、特定の工程に付帯したものであることが多く、ここで整理する費目の候補です。

システムコスト(SC)のデータ定義(2/2)

- ここでは、Sheet "SCEC"を使って、SCの中の間接費の整理方法を説明します。
- 間接費としては、設備償却費、間接材料費、間接労務費などがあげられます。

	A	B	C	D	E	F	G	
				工程番号	工程1	工程2	工程3	
				加工部門等	社内	社内	社内	
				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装	
3				ラインの総生産もしくは出来高の数値、数量	120,000	105,000	110,000	
4				上記(ラインの総生産数量、数量)のリンク先				
5	設備の稼働時間			MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、数量	29,300	25,000	23,000	
6				上記(MFGA対象の出来高数量、数量)のリンク先				
7				SC、ECの対象品種への配賦率計算	24.4%	23.8%	20.9%	
8								
9								
10	SC(間接費)			間接費	(千円)	5,000	10,000	3,000
11				配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
12				間接材料費	(千円)	1,200.8	2,381.0	627.3
13				配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
14				間接労務費	(千円)	0.0	0.0	0.0
15				配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
16				間接費その他-1	(千円)	0.0	0.0	0.0
17				配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
18				間接費その他-2	(千円)	0.0	0.0	0.0
19				配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
20				SC(間接費)小計	(千円)	1,200.8	2,381.0	627.3

・設備間接費は、設備の場合は、特定の工程に付随しているため、工程別に集計してその設備31日分を計算します。

・建物など、共通利用の固定費は、面積比率により工程別に按分して、その金額を31日分として計算します。

・車手やウエスなど、補助材料で、汎用性が高いものは、この項目で費用と計算が適切だと、この項目で費用

それ以外に特別に計上するべき費目があれば、費目とコストを40～45行で定義します。

Eco-Eco Management

MFGA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFGA開発・普及事業」)

Page 42

エネルギーコスト(EC)のデータ定義(1/2)

- ここでは、Sheet "SCEC"を使って、ECの中のエネルギー費用の整理方法を説明します。
- 工場で用いるエネルギーには、電力、重油、軽油、天然ガス、LPガスなどがあります。それぞれ、使用量と費用を、工程別に整理します。

	A	B	C	D	E	F	G
				加工部門等	機械加工	表面塗装	
				工程番号	工程1	工程2	工程3
				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装
3			ラインの総生産もしくは出来高の数値、数量		120,000	105,000	110,000
4			上記(ラインの総生産数量、数量)のリンク先				
5			MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、数量		29,300	25,000	23,000
6			上記(MFGA対象の出来高数量、数量)のリンク先				
7	設備の稼働時間		SC、ECの対象品種への配賦率計算		24.4%	23.8%	20.9%
8							
9							
10							
11							
12	電力		期間使用量	(kwh)	100,000	200,000	40,000.0
13	電力費(千円)		期間電力費総額	(千円)	1,200	2,400	480
14			配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
15			配賦金額	(千円)	293.0	571.4	100.4
16	重油		期間使用量	(kg)			
17			期間重油費総額	(千円)			
18			配賦率	(%)			
19			配賦金額	(千円)			
20	軽油		期間使用量	(kg)			
21			期間軽油費総額	(千円)			
22			配賦率	(%)			
23			配賦金額	(千円)			
24	天然ガス		期間使用量	(kwh)			
25			期間天然ガス費総額	(千円)			
26			配賦率	(%)			
27			配賦金額	(千円)			
28	LPガス		期間使用量	(kwh)			
29			期間LPガス費総額	(千円)			
30			配賦率	(%)			
31			配賦金額	(千円)			
32	EC(エネルギー費)小計		(千円)	293.0	571.4	100.4	

電力は特定の工程に使用されます。

工場別、その用途が異なる場合、把握できないものはその使用量に基づいた推定値を、47～48行に整理します。

しかし、電力の使用量を工程別に調整している場合は少ないので、その場合は、何らかの按分ルールを定めて計算します。

按分ルールは、使用する最大使用電力に比例させる方法が一般的です。

しかし、特定工程の使用電力が大きい場合、できれば測定値に置き換えるほうが望ましいです。

重油、軽油、天然ガス、LPガスなどは、使用する工程が特定の工程に限られることが多いです。その場合は、特定の工程だけで按分します。特定の工程がひとつの場合は、按分する必要はありません。

重油、軽油、天然ガス、LPガスなどを使用しない場合は、51～61行は空白のまま構いません。

Eco-Engine Management

MFGA配賦計算ツール(の運用マニュアル)(平成18年度 経済産業省資源効率(MFGA)調査・推進事業)

Page 63

Eco-Eco Management

MFGA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFGA開発・普及事業」)

Page 43

エネルギーコスト(EC)のデータ定義(2/2)

- ここでは、Sheet "SCEC"を使って、ECの中の用益費と呼ばれる費用の整理方法を説明します。
- 工場で用いるエネルギーには、蒸気、圧縮空気、水、温湯などがあります。それぞれ、使用量と費用を、工程別に整理します。こうした用益費は、特定の工程に集中することが多く、そうした工程を絞って、計算します。
- 工程別の使用量は、測定して求めないと正確な量はわかりません。しかし測定するには、電気使用量を測定する以上に費用がかかります。従って、何らかの按分ルールを定めて計算を行います。
- ただし、使用量や金額が非常に小さい場合は、SCの中の間接材料費として、扱っても構いません。

3	A	B	C	D	E	F	G
4				工程番号	工程1	工程2	工程3
5				加工部門等	社内	社内	社内
6				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装
7			ラインの総生産もしくは出来高の数値、数量		120,000	105,000	110,000
8			上記(ラインの総生産数量、数量)のリンク先				
9	設備の稼働時間 <td></td> <td>MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、数量</td> <td></td> <td>29,300</td> <td>25,000</td> <td>23,000</td>		MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、数量		29,300	25,000	23,000
10			上記(MFGA対象の出来高数量、数量)のリンク先				
11			SC、ECの対象品種への配賦率計算		24.4%	23.8%	20.9%
12							
13	蒸気		期間使用量	(m3)			
14	配賦率						
15	配賦金額		(千円)		24.4%	23.8%	20.9%
16	圧縮空気		期間使用量	(kg)			
17	配賦率				0.0	0.0	0.0
18	配賦金額		(千円)				
19	水		期間使用量	(kg)			
20	配賦率				24.4%	23.8%	20.9%
21	配賦金額		(千円)				
22	EC(用益費)小計				0.0	0.0	0.0
23	EC(用益費)小計			(千円)	0.0	0.0	0.0

Eco-Eco Management

MFGA設備稼働時間の使用エネルギー(平成16年度 経済産業省委託「MFGA調査・普及事業」)

Page 44

Eco-Eco Management

MFGA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFGA開発・普及事業」)

Page 44

SCECのデータ定義手順-1

Sheet "SCEC"の「工程名」を入力する

「ラインの総生産数量、数量」、「MFGA対象製品の出来高数量、数量」の値を調査し、入力する。この数値より、SC、ECの対象品種への配賦率を計算する。

直接労務費データをE列(工程1)より、データを定義する。期間総額が別に計算されている場合は、その金額を青色のセルに入力する。期間総額が計算されていない場合は、工程投入総人員数(12行)、工程投入工数(13行)、賃率(14行)から、期間総額を計算する。

	A	B	C	D	E	F	G
3				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				加工部門等	社内	社内	社内
5				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装
6				ラインの総生産もしくは出来高の数値、物量	120,000	105,000	110,000
7	設備の稼働時間			上記(ラインの総生産数量、物量)のリンク先			
				MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、物量	29,300	25,000	23,000
				上記(MFGA対象の出来高数量、物量)のリンク先			
9				SC、ECの対象品種への配賦率計算	24.4%	23.8%	20.9%
11							
12	SC(直接労務費)	直接総人員	(人)		3.0	3.0	4.0
13		工程投入工数	(人・分)		26,800.0	26,800.0	38,400.0
14		賃率	(千円/人・分)		0.0833	0.0833	0.0833
15		期間総額	(千円)		2,400.0	2,400.0	3,200.0
16		配賦率	(%)		24.4%	23.8%	20.9%
17		SC(直接労務費)	(千円)		593.0	571.4	688.1

Eco-Eco Management

MFGA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFGA開発・普及事業」)

Page 45

SCECのデータ定義手順-2

Sheet "SCEC"の直接労務費以外のSC(システムコスト)のデータを調査し入力する。

必要な項目以外の行は、「非表示」にしておくことと見やすくなる。

	A	B	C	D	E	F	G
3				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				加工部門等	社内	社内	社内
5				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装
6	設備の稼働時間		ラインの総生産もしくは出来高の数値、物量		120,000	105,000	110,000
7			上記(ラインの総生産数量、物量)のリンク先				
8			MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、物量		29,300	25,000	23,000
9			上記(MFGA対象の出来高数量、物量)のリンク先				
10			SC、ECの対象品種への配賦率計算		24.4%	23.8%	20.9%
11							
12	SC(直接労務費以外)	外注加工費	期間総額	(千円)			
13			配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
14			配賦金額	(千円)	0.0	0.0	0.0
15	ツール、金型等の	期間総額	(千円)				
16		配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
17		配賦金額	(千円)	0.0	0.0	0.0	
18	SC(間接費)	SC(直接費)小計(直接労務費除く)	(千円)	0.0	0.0	0.0	
19	設備償却費	期間総額	(千円)	5,000	10,000	3,000	
20			配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%
21			配賦金額	(千円)	1,200.8	2,381.0	627.3
22			SC(間接費)小計	(千円)	1,200.8	2,381.0	627.3
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							

Green-Eco Management

MFGA配賦計算ツールへの外部リンク先(平成18年度 経済産業省委託「MFGA開発・普及事業」)

Page 16

Eco-Eco Management

MFGA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFGA開発・普及事業」)

Page 46

SCECのデータ定義手順-3

Sheet "SCEC"のEC(エネルギーコスト)のデータを調査し入力する。

必要な項目以外の行は、「非表示」にしておくことと見やすくなる。

	A	B	C	D	E	F	G
				工程番号	工程1	工程2	工程3
				加工部門等	社内	社内	社内
				工程名	成形加工	機械加工	表面塗装
				ラインの総生産もしくは出来高の数値、数量	120,000	105,000	110,000
設備稼働時間	MFGA対象製品の総生産もしくは出来高の数値、数量	上記(MFGA対象の出来高数量、数量)のリンク先	SC、ECの対象品種への配賦率計算		24.4%	23.8%	20.9%
47	EC(エネルギー費)	電力	期間使用量 (kwh)	100,000	200,000	40,000.0	
48			期間電力費総額 (千円)	1,200	2,400	480	
49			配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%	
50			配賦金額 (千円)	293.0	571.4	100.4	
51		重油	期間使用量 (kg)				
52			期間重油費総額 (千円)				
53			配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%	
54			配賦金額 (千円)				
57		EC(エネルギー費)小計	(千円)	293.0	571.4	100.4	
68	EC(用品費)	蒸気	期間使用量 (m3)				
69			期間蒸気費総額 (千円)	24.4%	23.8%	20.9%	
70			配賦率 (%)	6.0	5.9	5.0	
71			配賦金額 (千円)				
72		水	期間使用量 (kg)				
73			期間水道費総額 (千円)	24.4%	23.8%	20.9%	
74			配賦率 (%)	6.0	5.9	5.0	
75			配賦金額 (千円)				
78		EC(用品費)小計	(千円)	6.0	5.9	5.0	
88							

Green-Eco Management

MFGA期間計算ツールでの使用マニュアル(平成16年度) 経営企画室「MFGA(生産費集計)」

Page 47

演習4:sheet “SCEC”のデータ定義

- MFCA簡易計算ツールのsheet“SCEC”の、直接労務費、設備償却費、電力費の項目の、青色のセルの部分に、データを入力する。(工程1の部分のみ)

[illegible]

Eco-Eco Management MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」) Page. 48

SC、ECデータの計算結果のリンク先

- Sheet “SCEC”で整理したSC、ECは、工程別の新規投入SC、新規投入ECです。
- これは、Sheet “SCEC”の91～98行で集約し、工程別にSheet “工程n”にリンクしています。
- このリンク計算は、基本的には、削除、変更しないでください。

	A	B	C	D	E	F	G
				作業区 工区1	工区2	工区3	
				加算後の算出値			
Sheet "SCEC"							
91	SCの算出	SCの算出	SCの算出	550.0	571.4	588.1	
92	SCの算出	SCの算出	SCの算出	0.0	0.0	0.0	
93	SCの算出	SCの算出	SCの算出	1,000.0	2,500.0	5,000.0	
94	SCの算出	SCの算出	SCの算出	0.0	0.0	0.0	
95	SCの算出	SCの算出	SCの算出	550.0	571.4	588.1	
96	SCの算出	SCの算出	SCの算出	0.0	0.0	0.0	
97	SC-E合計	SC-E合計	SC-E合計	2,000.0	3,571.4	1,588.1	

Sheet "SCEC" の91~93行のSCは、対応した工区のSheet "工区" のE57~E59にリンクしていません。

Sheet "SCEC" の95~96行のECは、対応した工区のSheet "工区" のE73にリンクしていません。

4	Sheet "SCEC"	加工部門等 計内	計内	計内	
90					
91	SC(直接労務費)	(千円)	588.0	571.4	606.1
92	SC(直接費)小計(直接労務費等)(千円)		0.0	0.0	0.0
93	SCの集計		588.0	571.4	606.1

・ Sheet "SCEC" の91～93行のSCは、対応した工程のSheet "工程n" のE57～E59に、リンクしています。

97 EC合計 (千円) 283.0 571.4 100.4

98 総計 SC・EC合計 (千円) 2,099.8 3,523.8 1,396.7

• Sheet “SCEC” の95～96行のECは、対応した工程のSheet “工程n” のE73～E74に、リンクしています。

	A	B	C	D	E	F	G
56	SCの項目の分割	コストの項目名	(円/台)	単位	総額	計算式・引用	
57	SC(直接労務費)	SC(直接労務費)			586.0	SCC+E91	
58	SC(間接労務費)	SC(間接労務費)			6.9	SCC+E92	
59	新設費	SC(間接労務費)小計	(円/台)		1220.0	F57+E92	
60	ASO	新設投入SOCの合計	(円/台)		1,806.8	F57+E58+E59	
61		比率=比率A:新設投入SOCの割合	新設投入SOCの割合		86.33%	E53	
62	MFCA	新設投入SOCの正の製品コスト	(円/台)		1,601.3	F60+E61	
63		新設投入SOCの負の製品コスト	(円/台)		205.5	F60*(1-E61)	

	A	B	C	D	E	F
--	---	---	---	---	---	---

72	EC項目の分類	コストの項目名(詳細)	単位	数値	計算式・引用
73	EC(電気料)	電気料	円	200.0	200.0/100.0

73		EC(エネルギー費)小計	(千円)	293.0	=SCEC/E94
74	新規投	EC(用益関連費用)小計	(千円)	0.0	=SCEC/E95

75	入EC	新規投入ECの合計	(千円)	293.0	=E73+E74
----	-----	-----------	------	-------	----------

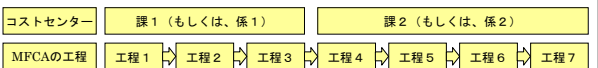
76	の	正負比率A:新規投入ECの正・負按分率	88.63%	=E53
77	MECA	新規投入ECの正の製品コスト (千円)	259.7	=E75*E76

77	MF-CA	新規投入ECの正の製品コスト (千円)	259.7	=E75*E76
78		新規投入ECの負の製品コスト (千円)	33.3	=E75*(1-E76)

Page 40

Eco-Eco Management MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」) Page. 40

SC、ECデータの按分



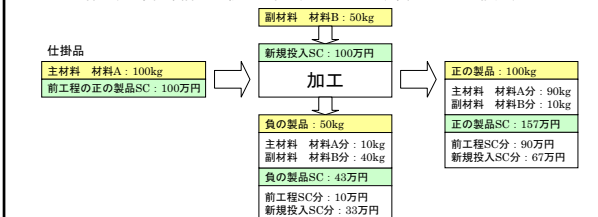
システムコスト、エネルギーコストは、部、課、係と配賦されている経費を、工程別に按分
按分のルールを決めれば悩まずにすむが、最初は、感覚ベースの按分でも可能

- **直接労務費**
 - 方法1: 人数×単価×稼働時間を工程別に計算
 - 方法2: 配属された人件費を、投入時間もしくは人数比率で工程に分ける
- **設備償却費**
 - 工程に付帯する設備: その設備の償却費を集約して計算
 - 建屋など共通設備: 工程の面積比率で按分(グリーンルームなどでは重要)
- **電気費、そのほかエネルギー・受益関連費用**
 - 熱処理設備などでは、工程別のΣ(設備別電力容量)や、台数比率で按分でもよい
- **システムコスト、エネルギーコストの按分は、あまり悩まずに**
 - もともと按分して配属されたコストデータなので、その精度で悩むのは時間がもったいない
 - 経費のうち、比率の高いコスト費目は多少の精度が必要だが、そのほかは粗い精度でもよい

Eco-Eco Management MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成18年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」) Page. 50

SC、ECの正負按分の考え方(1)

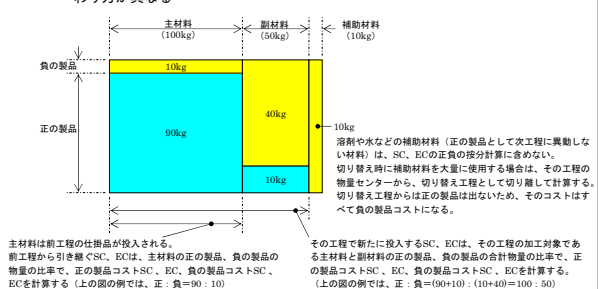
1. 前工程システムコスト (SC)、エネルギーコスト (EC) の正負の按分
仕掛品と一緒に前工程から引継ぎSC、ECは、投入した仕掛品の「正の製品」、
「負の製品」の quantity 比率で、正のコスト、負のコストに按分する
2. 新規投入SC、ECの正負の按分
その工程で新規に投入するSC、ECは、投入した仕掛品と副材料の「正の製
品」、「負の製品」の quantity 比率で、正のコスト、負のコストに按分する



SC、ECの正負按分の考え方(2)

- ### 3. SC、ECの正負の按分に関する、投入する材料の種類との関係

主材料（仕掛品）、副材料、補助材料によって、SC、ECの正負の按分への関わり方が異なる



主材料は前工程の仕掛品が投入される。その工程で新たに投入するSC、ECは、その工程の加工対象である主材料と副材料の正の製品、負の製品の合計物量の比率で、正の製品コストSC、EC、負の製品コストSC、ECを計算する。
 上の図の例では、正：負＝90：10
 (上の図の例では、正：負＝(90+10)：(10+40)＝100：50)

その工程で新たに投入するSC、ECは、その工程の加工対象である主材料と副材料の正の製品、負の製品の合計物量の比率で、正の製品コストSC、EC、負の製品コストSC、ECを計算する。

(上の図の例では、正：負＝(90+10)：(10+40)＝100：50)

V 稼働指標の定義

1. sheet “稼働指標”の説明:位置づけ
2. 稼働指標データの定義(1/2)
3. 稼働指標データの定義(2/2)

MFCA計算を検算するsheet “工程統合”

- Sheet “工程統合”の6～22行は、Sheet “工程n”からリンクされた数値です。しかし、仕掛在庫がある場合、ある工程の仕掛品の出来高はその次の工程の投入量とイコールになりません。
- そこで、24～28行で定義する、工程間の統合化比率(26行)をかけて、工程間を統合したMFCA計算結果を、32～48行で計算します。
- この例の統合化比率は、製品1個(セル「O27」がその単位重量)の原価を算出する比率として計算しています。
- Sheet “工程統合”の6～22行のデータは、sheet “MFCA OP3”にリンクしています。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
4	各工程との、MFCA計算結果の引用欄																
5	コスト項目	単位	原価加算	増減加算	基準単価												
6	新規投入MCの合計	(円/個)	8,611.8	65.5	2,550.0												
7	新規投入SCの合計	(円/個)	1,898.8	2,952.4	1,296.4												
8	入コスト	(円/個)	283.0	171.4	100.4												
9	前工程 前工程から引き継ぐMCの合計	(円/個)	0.0	6,555.0	5,309.0												
10	引継ぐ 前工程から引き継ぐSCの合計	(円/個)	0.0	1,385.2	3,513.0												
11	引継ぐ 前工程から引き継ぐECの合計	(円/個)	0.0	224.6	644.9												
12	投入コスト	(円/個)	8,611.8	6,620.9	5,344.4												
13	入コスト	(円/個)	1,898.8	4,327.4	4,800.0												
14	入コスト	(円/個)	283.0	104.4	154.4												
15	正の製品MCの合計	(円/個)	7,577.7	5,078.7	4,974.4												
16	正の製品SCの合計	(円/個)	1,898.8	3,368.7	4,474.3												
17	正の製品ECの合計	(円/個)	224.6	618.8	684.9												
18	負の製品MCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2												
19	負の製品SCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2												
20	負の製品ECの合計	(円/個)	33.3	179.3	50.3												
21	廃棄物処理費用	(円/個)	184.0	228.0	63.3												
22	廃棄物処理費用	(円/個)	0.0	2.8	0.0												
23	最終製品の投入コスト	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0												
24	最終製品の投入コスト	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5												
25	最終製品の投入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468												
26	統合化するための計算上の主材料投入量(kg)		126.2	111.8	86.7												
27	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		111.8	86.7	82.4												

演習5: sheet “工程統合”、“MFCA OP2”のカスタマイズ

- MFCA簡易計算ツールのsheet “工程統合”のセル、G26とO27の計算式を変更する。
- カスタマイズ方法は、ページ62～ページ64参照
- MFCA簡易計算ツールのsheet “MFCA OP2”のセル、B4～B8とC4～C6、D4～D8の計算式を変更する。
- カスタマイズ方法は、ページ67～ページ69参照

MFCA計算を検算するsheet “工程統合”

- Sheet “工程統合”の24～28行は統合化比率を乗じた数値です。
- この例の統合化比率は、製品1個(セル「O27」がその単位重量)の原価を算出する比率として計算しています。
- Sheet “工程統合”の24～28行のデータは、sheet “MFCA OP1”にリンクしています。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
24	工程間の物理量を含む工程統合した、MFCA計算結果																
25	コスト項目	単位	原価加算	増減加算	基準単価												
26	新規投入MCの合計	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0												
27	新規投入SCの合計	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5												
28	入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468												
29	前工程 前工程から引き継ぐMCの合計	(円/個)	0.0	6,555.0	5,309.0												
30	引継ぐ 前工程から引き継ぐSCの合計	(円/個)	0.0	1,385.2	3,513.0												
31	引継ぐ 前工程から引き継ぐECの合計	(円/個)	0.0	224.6	644.9												
32	投入コスト	(円/個)	8,611.8	6,620.9	5,344.4												
33	入コスト	(円/個)	1,898.8	4,327.4	4,800.0												
34	入コスト	(円/個)	283.0	104.4	154.4												
35	正の製品MCの合計	(円/個)	7,577.7	5,078.7	4,974.4												
36	正の製品SCの合計	(円/個)	1,898.8	3,368.7	4,474.3												
37	正の製品ECの合計	(円/個)	224.6	618.8	684.9												
38	負の製品MCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2												
39	負の製品SCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2												
40	負の製品ECの合計	(円/個)	33.3	179.3	50.3												
41	廃棄物処理費用	(円/個)	184.0	228.0	63.3												
42	廃棄物処理費用	(円/個)	0.0	2.8	0.0												
43	最終製品の投入コスト	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0												
44	最終製品の投入コスト	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5												
45	最終製品の投入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468												
46	統合化するための計算上の主材料投入量(kg)		126.2	111.8	86.7												
47	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		111.8	86.7	82.4												

sheet “工程統合”のカスタマイズ手順(1/2)

- 6～22行目は、対応する工程のSheet “工程n”のデータにリンクしています。
- 26行目の統合化比率を、工程の数に応じて変更しないと、32行目から下のデータがエラーになります。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
4	各工程との、MFCA計算結果の引用欄																
5	コスト項目	単位	原価加算	増減加算	基準単価												
6	新規投入MCの合計	(円/個)	8,611.8	65.5	2,550.0												
7	新規投入SCの合計	(円/個)	1,898.8	2,952.4	1,296.4												
8	入コスト	(円/個)	283.0	171.4	100.4												
9	前工程 前工程から引き継ぐMCの合計	(円/個)	0.0	6,555.0	5,309.0												
10	引継ぐ 前工程から引き継ぐSCの合計	(円/個)	0.0	1,385.2	3,513.0												
11	引継ぐ 前工程から引き継ぐECの合計	(円/個)	0.0	224.6	644.9												
12	投入コスト	(円/個)	8,611.8	6,620.9	5,344.4												
13	入コスト	(円/個)	1,898.8	4,327.4	4,800.0												
14	入コスト	(円/個)	283.0	104.4	154.4												
15	正の製品MCの合計	(円/個)	7,577.7	5,078.7	4,974.4												
16	正の製品SCの合計	(円/個)	1,898.8	3,368.7	4,474.3												
17	正の製品ECの合計	(円/個)	224.6	618.8	684.9												
18	負の製品MCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2												
19	負の製品SCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2												
20	負の製品ECの合計	(円/個)	33.3	179.3	50.3												
21	廃棄物処理費用	(円/個)	184.0	228.0	63.3												
22	廃棄物処理費用	(円/個)	0.0	2.8	0.0												
23	最終製品の投入コスト	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0												
24	最終製品の投入コスト	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5												
25	最終製品の投入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468												
26	統合化するための計算上の主材料投入量(kg)		126.2	111.8	86.7												
27	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		111.8	86.7	82.4												

sheet “工程統合”のカスタマイズ手順(2/2)

- Sheet “工程統合”は、MFCAで定義する工程数を10として、その計算式を定義しています。
- 工程間の統合化比率計算(E26～N26)は、(E26/F27/E25)のように、次工程の数値を引用した計算です。
- MFCAで定義した工程数が3の場合、下の例のように、H列(第4工程)からN列(第10工程)の主材料の投入物量(24行目)と正の製品の出来高物量(25行目)がそれぞれゼロになり、統合化比率計算にエラーがでます。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
24	工程間の物理量を含む工程統合した、MFCA計算結果													
25	コスト項目	単位	原価加算	増減加算	基準単価									
26	新規投入MCの合計	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	新規投入SCの合計	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	前工程 前工程から引き継ぐMCの合計	(円/個)	0.0	6,555.0	5,309.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	引継ぐ 前工程から引き継ぐSCの合計	(円/個)	0.0	1,385.2	3,513.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	引継ぐ 前工程から引き継ぐECの合計	(円/個)	0.0	224.6	644.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	投入コスト	(円/個)	8,611.8	6,620.9	5,344.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	入コスト	(円/個)	1,898.8	4,327.4	4,800.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	入コスト	(円/個)	283.0	104.4	154.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	正の製品MCの合計	(円/個)	7,577.7	5,078.7	4,974.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	正の製品SCの合計	(円/個)	1,898.8	3,368.7	4,474.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	正の製品ECの合計	(円/個)	224.6	618.8	684.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	負の製品MCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	負の製品SCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	負の製品ECの合計	(円/個)	33.3	179.3	50.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	廃棄物処理費用	(円/個)	184.0	228.0	63.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	廃棄物処理費用	(円/個)	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	最終製品の投入コスト	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	最終製品の投入コスト	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	最終製品の投入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	統合化するための計算上の主材料投入量(kg)		126.2	111.8	86.7									
47	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		126.2	111.8	86.7									
48	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		126.2	111.8	86.7									

・ 第3工程(G/H)の統合比率は(G26)は、=H27/G25になっています

・ 最後の工程(N/O)の統合比率は(N26)は、=O27/N25になっています

・ O27は、=N25(最終工程の出来高数量)と、
初算値とで仮に一致しています。

・ MFCAで定義した工程数3の場合、第3工程の統合比率計算(G26のセル)、とO28のセルの計算式を修正する必要があります。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
23	工程間の物理量を含む工程統合した、MFCA計算結果													
24	コスト項目	単位	原価加算	増減加算	基準単価									
25	新規投入MCの合計	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	新規投入SCの合計	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	前工程 前工程から引き継ぐMCの合計	(円/個)	0.0	6,555.0	5,309.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	引継ぐ 前工程から引き継ぐSCの合計	(円/個)	0.0	1,385.2	3,513.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	引継ぐ 前工程から引き継ぐECの合計	(円/個)	0.0	224.6	644.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	投入コスト	(円/個)	8,611.8	6,620.9	5,344.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	入コスト	(円/個)	1,898.8	4,327.4	4,800.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	入コスト	(円/個)	283.0	104.4	154.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	正の製品MCの合計	(円/個)	7,577.7	5,078.7	4,974.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	正の製品SCの合計	(円/個)	1,898.8	3,368.7	4,474.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	正の製品ECの合計	(円/個)	224.6	618.8	684.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	負の製品MCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	負の製品SCの合計	(円/個)	1,541.8	1,541.8	356.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	負の製品ECの合計	(円/個)	33.3	179.3	50.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	廃棄物処理費用	(円/個)	184.0	228.0	63.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	廃棄物処理費用	(円/個)	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	最終製品の投入コスト	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	最終製品の投入コスト	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	最終製品の投入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	統合化するための計算上の主材料投入量(kg)		126.2	111.8	86.7									
46	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		126.2	111.8	86.7									
47	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		126.2	111.8	86.7									
48	最終製品の投入コスト	(円/個)	3,000.0	2,300.0	1,863.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	最終製品の投入コスト	(円/個)	2,658.8	1,782.0	1,770.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	最終製品の投入コスト	(円/個)	0.0421	0.0468	0.0468	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	統合化するための計算上の主材料投入量(kg)		126.2	111.8	86.7									
52	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		126.2	111.8	86.7									
53	統合化するための計算上の正の製品出来高数量(kg)		126.2	111.8	86.7									

・ 第3工程(G/H)の統合比率は(G26)は、=H27/G25
になっていますが、それをO27/G24に修正します。

・ O27を、製品の単位数量から引く出来高数量の(数量)と定義する
と、単位数量からの製造コストがわかるようになります。
この場合、O27は「G25/O24*1000」に変更します。

・ Eco-Env Management

・ MFCAの計算結果を元に、

・ 削減率を算出する。

sheet “MFCA OP1”のカスタマイズ(2/2)

- Sheet “MFCA OP1”の36行目以降では、各工程のMFCA計算結果を、その累積値を整理しています。
- 最後の工程の累積値(この例では第3工程)のデータは、最終工程(この事例では第3工程の加工C)の正の製品コスト(K22～K24)とともに、Sheet “MFCA OP2”のマテリアルフローコストマトリクスの計算に引用されます。

コスト項目	原料加工	機械加工	組立	0
41 投入コストの累計	458.3	845.4	714.5	
42 原料投入MCOの累計	389.2	389.2	389.2	
43 原料投入SCの累計	79.0	79.0	79.0	
44 原料投入SCの累計	7.3	40.1	44.6	
45 原料投入SCの累計	3.1	20.3	23.3	
46 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
47 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
48 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
49 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
50 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
51 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
52 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
53 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
54 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
55 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
56 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
57 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
58 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
59 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
60 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
61 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
62 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
63 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
64 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
65 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
66 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
67 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
68 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
69 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
70 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
71 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
72 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
73 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
74 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
75 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
76 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
77 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
78 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
79 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
80 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
81 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
82 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
83 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
84 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
85 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
86 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
87 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
88 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
89 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
90 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
91 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
92 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
93 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
94 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
95 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
96 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
97 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
98 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
99 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	
100 原料投入SCの累計	0.0	0.0	0.0	

- MFCAで定義した工程数が3の場合、第3工程までは、それぞれの項目に数値が入りますが、第4工程(加工D)以降の工程は、#DIV/0!と表されます。
- このままでも、影響はありませんが、加工Dを示すM列から右の列を表参照していただく、と、見やすくなります。

sheet “MFCA OP2”のカスタマイズ(1/3)

- このSheet “MFCA OP2”は、MFCAの代表的な計算結果「マテリアルフローコストマトリクス」を計算します。
- このsheetのB4～D7は、Sheet “MFCA OP1”の最終工程の正の製品コスト、および累積の新規投入コストと負の製品コストを引用して計算します。

MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
3 MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
4 MC	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	MFCA OP1 IAE41	MFCA OP1 IAE42	MFCA OP1 IAE43
5 SC	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	MFCA OP1 IAE44	MFCA OP1 IAE45	MFCA OP1 IAE46
6 SC	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	MFCA OP1 IAE47	MFCA OP1 IAE48	MFCA OP1 IAE49
7 廃棄処理	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	MFCA OP1 IAE50	MFCA OP1 IAE51	MFCA OP1 IAE52
8 リサイクル(先値)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	MFCA OP1 IAE53	MFCA OP1 IAE54	MFCA OP1 IAE55

- B7～D7は、それぞれF4～H7に記載したリンクの計算式で計算を行なっている。
- これは、工程数が10の場合の計算式で、MFCAで定義する工程数に合わせて訂正する必要がある。

MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
3 MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
4 MC	367	231	135	MFCA OP1 IAE41	MFCA OP1 IAE42	MFCA OP1 IAE43
5 SC	280	208	72	MFCA OP1 IAE44	MFCA OP1 IAE45	MFCA OP1 IAE46
6 SC	45	32	12	MFCA OP1 IAE47	MFCA OP1 IAE48	MFCA OP1 IAE49
7 廃棄処理	23	23	23	MFCA OP1 IAE50	MFCA OP1 IAE51	MFCA OP1 IAE52
8 リサイクル(先値)	0	0	0	MFCA OP1 IAE53	MFCA OP1 IAE54	MFCA OP1 IAE55

- この事例のように、工程数が3の場合には、B7～D7は、それぞれF4～H7に記載したリンクの計算式に変更する必要がある。
- 引用するのは、Sheet “MFCA OP1”の最終工程の正の製品コスト、および累積の新規投入コストと負の製品コストである。

sheet “MFCA OP2”のカスタマイズ(2/3)

- このSheet “MFCA OP2”での計算式の変更は、次のように行うと容易です。

MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
3 MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
4 MC	367	231	135	MFCA OP1 IAE41	MFCA OP1 IAE42	MFCA OP1 IAE43
5 SC	280	208	72	MFCA OP1 IAE44	MFCA OP1 IAE45	MFCA OP1 IAE46
6 SC	45	32	12	MFCA OP1 IAE47	MFCA OP1 IAE48	MFCA OP1 IAE49
7 廃棄処理	23	23	23	MFCA OP1 IAE50	MFCA OP1 IAE51	MFCA OP1 IAE52
8 リサイクル(先値)	0	0	0	MFCA OP1 IAE53	MFCA OP1 IAE54	MFCA OP1 IAE55

- B4からD8のセルを選択する
- Excelのメニューから、[編集]→[置換]を選択する

- 投入コストと負の製品コストの計算式を変更するには、検索する文字列を“AE”とし、置換え後の文字列を“J”にして、「すべて置換」ボタンをクリックすると、一気に置換できます。
- 正の製品コストの計算式を変更するには、検索する文字列を“AE”とし、置換え後の文字列を“K”にして、「すべて置換」ボタンをクリックすると、一気に置換できます。

sheet “MFCA OP2”のカスタマイズ(3/3)

- sheet “MFCA OP2”をカスタマイズして、適正な引用に変えると、「マテリアルフローコストマトリクス」が正しく計算できます。

MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
3 MFCA計算結果概要	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
4 MC	367	231	135
5 SC	280	208	72
6 SC	45	32	12
7 廃棄処理	23	23	23
8 リサイクル(先値)	0	0	0

マテリアルフローコストマトリクス(工程間統合)	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
3 マテリアルフローコストマトリクス(工程間統合)	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト	投入コスト	正の製品コスト	負の製品コスト
4 原料投入	367	231	135	MFCA OP1 IAE41	MFCA OP1 IAE42	MFCA OP1 IAE43
5 原料投入	280	208	72	MFCA OP1 IAE44	MFCA OP1 IAE45	MFCA OP1 IAE46
6 原料投入	45	32	12	MFCA OP1 IAE47	MFCA OP1 IAE48	MFCA OP1 IAE49
7 原料投入	23	23	23	MFCA OP1 IAE50	MFCA OP1 IAE51	MFCA OP1 IAE52
8 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE53	MFCA OP1 IAE54	MFCA OP1 IAE55
9 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE56	MFCA OP1 IAE57	MFCA OP1 IAE58
10 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE59	MFCA OP1 IAE60	MFCA OP1 IAE61
11 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE62	MFCA OP1 IAE63	MFCA OP1 IAE64
12 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE65	MFCA OP1 IAE66	MFCA OP1 IAE67
13 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE68	MFCA OP1 IAE69	MFCA OP1 IAE70
14 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE71	MFCA OP1 IAE72	MFCA OP1 IAE73
15 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE74	MFCA OP1 IAE75	MFCA OP1 IAE76
16 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE77	MFCA OP1 IAE78	MFCA OP1 IAE79
17 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE80	MFCA OP1 IAE81	MFCA OP1 IAE82
18 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE83	MFCA OP1 IAE84	MFCA OP1 IAE85
19 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE86	MFCA OP1 IAE87	MFCA OP1 IAE88
20 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE89	MFCA OP1 IAE90	MFCA OP1 IAE91
21 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE92	MFCA OP1 IAE93	MFCA OP1 IAE94
22 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE95	MFCA OP1 IAE96	MFCA OP1 IAE97
23 原料投入	0	0	0	MFCA OP1 IAE98	MFCA OP1 IAE99	MFCA OP1 IAE100

本事業の事務局は、下記の通りです。

株式会社日本能率協会コンサルティング

MFCA事業事務局

(下垣彰、e-mail: akira_shimogaki@jmac.co.jp)

(石田恒之、e-mail: tsuneyuki_ishida@jmac.co.jp)

(山田朗、e-mail: akira_yamada@jmac.co.jp)

〒105-8534

東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー35階

[TEL]03-3434-7332 [FAX]03-3434-6430

工程内リサイクルのsheet “MC整理表”入力の注意点

- MFCA簡易計算ツール 工程内リサイクルを含んだ製造プロセス版、「MFCA-format200703-R付.xls」を使用する際、sheet “MC整理表”の入力で、注意事項が1点だけあります。
- 下図のように、各工程の分類「工程内リサイクル」の項目で、投入物量と負の製品物量に、工程内リサイクル物量のマイナス値を入力してください。
- 材料単価は、そのリサイクル材料の購入単価になります。

工程	工程名	分類	MC区分	名称	材料単価	投入物量	負の製品物量	投入物量	負の製品物量
4 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
5 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
6 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
7 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
8 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
9 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
10 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
11 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
12 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
13 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
14 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
15 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
16 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
17 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
18 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
19 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
20 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
21 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
22 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
23 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
24 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
25 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
26 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
27 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
28 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
29 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
30 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
31 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
32 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
33 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
34 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
35 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
36 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
37 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
38 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
39 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
40 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
41 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
42 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入	原料投入
43 原料投入	原料投入	原料投入	原料投入						

別添資料（５） MFCA 研修プログラムにおける演習手順と内容

（１）演習の手順

MFCA 公開研修では、本報告書 別添資料（２）「MFCA 導入ガイド」でも紹介した、MFCA 導入時の基本手順に沿って行った。その手順と検討項目、注意事項を図表-a に示す。

基本手順		検討、作業項目	注意事項
1	事前準備	1-1 対象の製品、ライン、工程範囲を決定	導入、計算の目的、狙いは明確に 計算モデルを構築しやすい製品と、適用の効果を出しやすい製品は異なる
		1-2 対象工程のラフな分析、物量センター（MFCA計算上の工程）を決定	工程設定が粗すぎるとロスが見えない 工程設定が細かすぎると、データ整理が煩雑
		1-3 分析対象の品種、期間を決定	最初の、データを入力しやすい品種、期間でトライする
		1-4 分析対象の材料と、その物量データの収集方法（測定、計算）を決定	測定が原則、ただし理論値、計算値でも可能 補助材料のうち、環境、コスト両面で影響の小さければ、計算対象から除外してもよい
2	データ収集、整理	2-1 工程別の投入材料の種類、投入物量と廃棄物量のデータ収集、整理	材料種類別に、工程別の投入量と廃棄量のデータ収集数量などの管理単位を、物量値(kg)に変換
		2-2 システムコスト(加工費)エネルギーコストのデータ収集、整理	経理情報が基本 まず、コストセンター別に収集、整理する
		2-3 システムコスト、エネルギーコストの按分ルール決定	工程別(投入工数比など)、品種別(出来高数量比)など、納得可能な按分ルールを決めて、配賦する
		2-4 工程別の稼働状況データの収集、整理(オプション)	TPMを行っていれば、基本的なデータがある このデータがあれば、稼働ロスも同時に評価できる
3	MFCA計算	3-1 MFCA計算モデル構築、各種データの入力	材料データ(物量とコスト)、システムコスト、エネルギーコストを、MFCA計算ツールのformatに入力
		3-2 MFCA計算結果の確認、解析(工程別の負の製品コストとその要因)	MFCA簡易計算ツールを使う場合は、定義した工程の数に応じて、リンクの計算式の一部を変更すれば、計算モデルを構築できる

（図表-a MFCA 導入手順とその検討項目と注意事項）

MFCA 公開研修のプログラムでは、次の演習を行うこと、MFCA 手順の中の検討事項、作業事項の理解を深めてもらっている。それぞれの演習と、上で示した MFCA 導入手順との対応を、下に整理したが、特に MFCA の物量センターの定義、および、マテリアルの物量データの定義が、MFCA 導入時に最も重要な部分であり、そこを重視している。

演習 1：工程、材料の定義検討

- ・基本手順 1-1：対象の製品、ライン、工程範囲の決定
- ・基本手順 1-2：対象工程のラフな分析と、物量センター（MFCA 計算の工程単位）の決定

演習 2：材料定義

- ・基本手順 2-1：工程別の投入材料の種類、投入物量と廃棄物量のデータ収集、整理

演習 3：MFCA 計算ツールを使った MC データの定義方法

演習 4：MFCA 計算ツールを使った SC、EC データの定義方法

- ・基本手順 3-1：MFCA 計算モデル構築、各種データの入力

演習 5：MFCA 計算ツールのカスタマイズ方法

- ・基本手順 3-2：MFCA 計算結果の確認、解析（工程統合の方法確認）

(2) 演習の内容

ここでは、演習 1、演習 2、演習 3 と、およびその演習例題を紹介する。

① 演習 1：工程、材料の定義検討

演習 1 の MFCA の物量センターと材料種類、廃棄物種類の定義の検討に使用する書式 (MS-Excel で作成した記入 format) への記入例を図表-b に示す。

MFCA工程(物量センター)定義とデータ確認表(formatの記入例)

実際の工程名 管理部署、(あるいは外注加工業者)			樹脂成形 成形課	⇒	機械加工 機械加工課	⇒	表面塗装 塗装課
詳細加工内容			樹脂成形の材料を成形機に投入し、成形を行う		穴あけとネジ加工、一部端面の除去		一部表面の塗装
備考 (製造内容、条件、特徴など)			樹脂を成形機に投入し、成形機内で溶解させ、金型で成形を行う。成形時には、ランナー部分が端材となり、材料のロスになり、廃棄処理する。		成形された樹脂を、成形機で加工できなかった部分の機械加工を行う。機械加工により、切粉が発生する。		機械加工された機械加工品の一部に、表面塗装処理を行う。
切り替え (切り替えの有無、頻度、時間)			切り替え時間も大きく、ロスは大きいと思われる。		特に、品種の切り替えには、手間を要しない。		溶剤塗料の場合は、特に品種の切り替え時のロスが大きい・・・
MFCA物量センター名 (MFCA計算上の工程単位とその名称)							
Input材料 の名称と 投入物量 定義	主材料-1	その工程のメイン材料、前工程がある場合は、その仕掛品	樹脂材料		成形品(個)		機械加工品(個)
	主材料-2						
	主材料-3						
	副材料-1	その工程で、新しく副次的に加わる材料					粉体塗料
	副材料-2						
	副材料-3						
	補助材料-1	使用しても、製品には加わらない材料(洗浄剤、触媒)	洗浄用樹脂		切削油		
	補助材料-2						
	補助材料-3						
エネルギー、 用益関連	投入-1 投入-2 投入-3	電力、燃料、水、蒸気 などの投入	電力		電力		電力
Output (製品、仕 掛品)の 名称と物 量定義	主製品-1	その工程で、主たる目的として作る製品、もしくは仕掛品	成形品(個)		機械加工品(個)		製品(個)
	主製品-2						
	主製品-3						
	副製品-1	その工程の副産物(副次的に作られる製品、もしくは仕掛品)					
	副製品-2						
	副製品-3						
廃棄、リ サイクル 処理する ものの名 称と物量 定義	廃棄材料-1	廃棄処理費用のかかる排出物	材料樹脂(ランナー、不良品)		樹脂成形品の機械加工不良品、切粉		塗装の不良品(樹脂、塗料)
	廃棄材料-2		洗浄用樹脂				粉体塗料
	廃棄材料-3						
	リサイクル材料-1	リサイクルにより、売却できる排出物			切削油		
	リサイクル材料-2						
	リサイクル材料-3						

(図表-b MFCA の物量センターと材料定義 format)

この演習では、まずいくつかの事例を使って、MFCA の物量センターとする工程単位の定義、および MFCA の計算に含める材料種類、廃棄物種類の定義の考え方の解説をする。

その上で、研修参加者が、それぞれの工場や製品を題材に、講師と質疑を行いながら、MFCA の物量センターと材料の定義を行い、それにもとづいて討議し、確認してもらう。

このように、MFCA の導入や計算の目的、狙いを明確にした上で、その狙いが実現でき、かつ、データの収集や整理が煩雑すぎないように、物量センターの単位、扱う材料種類、廃棄物種類の定義の考え方を、演習を通して学んでもらっている。

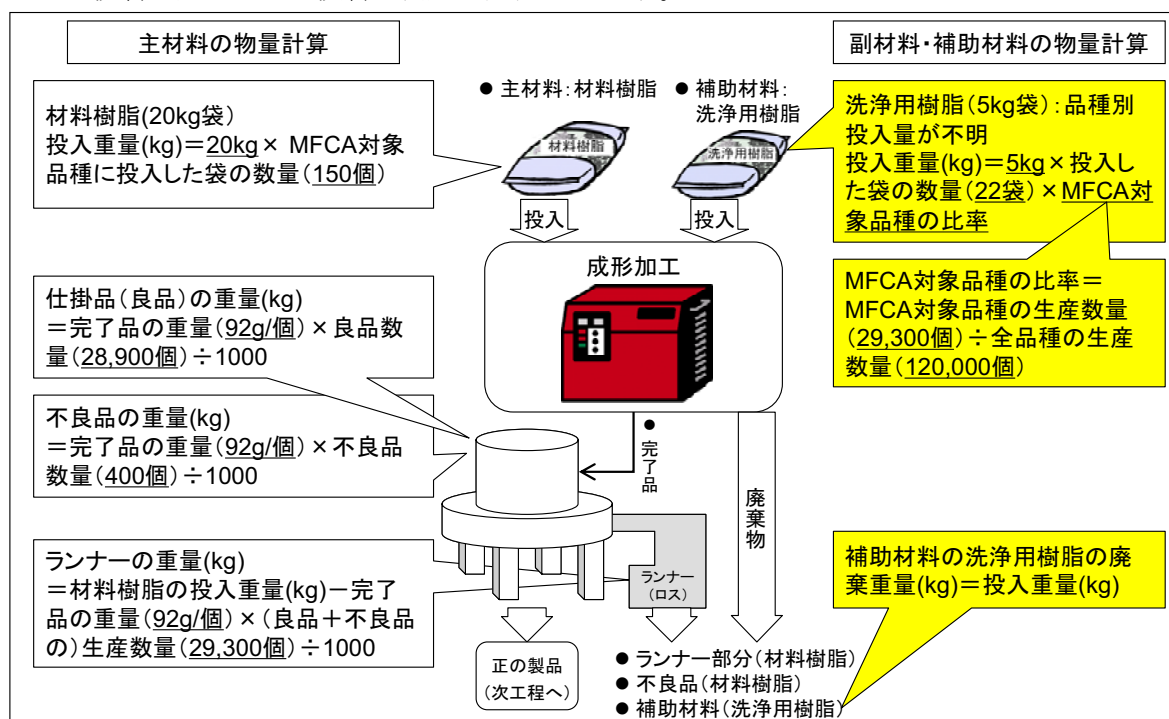
② 演習 2：材料定義

MFCA の計算モデルを構築する際に、使用する材料の投入物量、正の製品物量、負の製品物量の算出は、意外と手間取るものである。

それは、材料の物量値そのものが管理データとして存在しておらず、その代わりに投入数量、出来高数量などで管理されていることが多いのが、その要因のひとつになっている。

この演習は、こうした数量が管理されている材料を例題にして、その数量管理データから物量データを算出して整理する考え方を、演習を通して学んでもらうものである。

この演習に用いている演習の例題を図表-c に示す。



(図表-c MFCA の材料定義の演習例題)

これは、“樹脂成形”、“機械加工”、“表面塗装”の3工程の架空の製品と製造プロセスの、最初の“樹脂成形”の工程のものである。

この工程の主材料の投入量の管理データとしては、材料樹脂の入った袋の数量のデータしかないものとしている。また、この工程の完了品(次工程へ移動する仕掛品)も、その物量値(正の製品の物量)は管理データとしては存在しておらず、良品の出来高数量のデータしかないものとしている。

この例での投入物量は、投入した袋の数量に袋に入っている樹脂の重量をかけることで求めることができる。正の製品物量は、良品の出来高数量に、良品1個の重量をかけるこ

とでもとめることができる。負の製品物量は、投入物量から正の製品物量を差し引くことでも求められるが、この演習では、ランナーになる材料樹脂の物量、不良品の物量をそれぞれ計算して、その合計で求める方法を採用している。

この演習例題を見ながら、どのように数量データから、投入物量、正の製品物量、負の製品物量にするかを検討する。なお、この演習では、その整理用の書式も準備している。

図表-d は、その一部、樹脂成形工程の主材料のものである。

主材料の材料Input/Output整理format (青色のセルに、必要事項を入力する)

工程		数値	(数式、備考)	
樹脂成形	投入材料の単位重量(kg)	この工程で投入する主材料、1袋の単位重量(kg)	20.0	測定値、管理値
	材料の投入数量(個)		150.0	測定値、管理値
	材料投入重量	この工程で投入した材料の重量合計(kg)	3,000.0	=D3*D4
	加工後製品の単位重量(g/個)		92.0	測定値、管理値
	生産総量(個)	良品、不良品を含めた生産数量(個)	29,300	測定値、管理値
	生産に投入された材料重量(kg)	(参考値)	2,695.6	=D6*D7/1000
	生産時の材料投入でロスになった材料重量(kg)	(参考値)	304.4	成形時のランナーの重量(=D5-D8)
	加工後製品の良品の出来高数量(個)		28,900	測定値、管理値
	良品の重量合計(kg)	(正の製品重量)	2,658.8	=D10*D6/1000
	加工後製品の不良品数量(個)		400	測定値、管理値(=D7-D10)
	不良品の重量合計(kg)	(参考値)	36.80	=D12*D6/1000
	MFCA計算値(主材料)	主材料投入量(kg)	3,000.0	=D5
	MFCA計算値(主材料)	主材料の正の製品重量(kg)	2,658.8	=D11
	MFCA計算値(主材料)	主材料の負の製品重量(kg)	341.2	=D14-D15(ランナーの重量と不良品の重量の合計と一致)

(図表-d MFCA の材料の物量値の整理書式)

演習では、これを“樹脂成形”、“機械加工”、“表面塗装”の3工程それぞれで、主材料と、副材料・補助材料に分けて行う。

実際に、MFCA 導入を行う際には、対象の製造の管理状態に応じて、整理方法、書式を検討する必要がある、その書式の雛形もいくつか用意している。

③ 演習3：MFCA 計算ツールを使ったMC データの定義方法

材料の投入物量、正の製品物量、負の製品物量の整理を、演習2で行ったが、演習3では、そのデータを、MFCA 簡易計算ツールの中に入力するのが、演習3である。

ただし、演習2で求めた投入物量、正の製品物量、負の製品物量の数値をそのまま入力するのではなく、演習2で作成したMS-Excelの投入物量、正の製品物量、負の製品物量のデータを、MFCA 簡易計算ツールのMS-Excel ファイルのセル“MC 整理表”(図表-e)の所定のセルに、“リンク貼り付け”というMS-Excelの機能を用いて、入力してもらう。

こうしたMFCA 計算モデルの作り方をすることで、図表-dで整理した際に定義した、投入数量、不良品数量などの管理データをパラメータとした、MFCA 計算モデルにすることができることを理解してもらうためである。

このようなデータの作り方をしておくことで、改善効果の見積もり、継続的な管理への

活用が可能になる。

工程	工程名	In/Out	分類	MC区分	名称	正負のマテリアル物量計算				正負のマテリアルコスト計算			後処理コスト計算	
						材料単価 (千円/kg)	投入物量 (kg)	正の製品物 量(kg)	負の製品物 量(kg)	投入MC (千円)	正の製品 MC(千円)	負の製品 MC(千円)	処理費、or 売却の単価 (千円/kg)	処理費、or 売却額 (千円)
工程1	樹脂成形	Inp ut	主材料	主材料1-1	成形用樹脂	2,850	3,000.0	2,658.8	341.2	8,550.0	7,577.6	972.4	-	-
				主材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				主材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	3,000.0	2,658.8	341.2	8,550.0	7,577.6	972.4	-	-
		Inp ut	副材料	副材料1-1						0.0	0.0	0.0	-	-
				副材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				副材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
		Inp ut	補助材料	補助材料1-1	洗浄用樹脂	2,300	26.9	0.0	26.9	61.8	0.0	61.8	-	-
				補助材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				補助材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	26.9	0.0	26.9	61.8	0.0	61.8	-	-
		Out put	良品	生成物1-1	成形品	2,850	-	2,658.8	-	-	7,577.6	-	-	-
				生成物1-2	#DIV/0!		-	-	-	-	-	-	-	-
				生成物1-3	#DIV/0!		-	-	-	-	-	-	-	-
				小計		-	-	2,658.8	-	-	7,577.6	-	-	-
		Out put	廃棄物処理	廃棄物1-1	材料樹脂(ランナー、不良品)	-	-	-	341.2	-	-	-	0.500	170.6
				廃棄物1-2	洗浄用樹脂	-	-	-	26.9	-	-	-	0.500	13.4
				廃棄物1-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				小計		-	-	-	368.1	-	-	-	-	184.0
		Out put	リサイクル処理	リサイクル1-1		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				リサイクル1-2		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				リサイクル1-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				小計		-	-	-	0.0	-	-	-	-	0.0

(図表-e MFCA 簡易計算ツールのセル“MC 整理表”)

続けて、演習 4 (MFCA 計算ツールを使った SC、EC データの定義方法)、演習 5 (MFCA 計算ツールのカスタマイズ方法) まで行うことで、MFCA 簡易計算ツールを使った MFCA 計算モデルが完成し、MFCA 簡易計算ツールの使い方と、MFCA の物量センターの定義の考え方、そこでの材料定義の考え方を学んでもらった。

別添資料（６） MFCA ホームページ（平成１８年度最終版）

本年度事業において、平成 17 年度に制作した MFCA ホームページを運用、改訂を続け、MFCA に関する情報の発信を続けた
MFCA ホームページの中で、改訂、追加を行ったページを以下に紹介する。

① MFCA 簡易計算ツールなどの登録(追加)-----資料 119

平成 18 年度の事業の中で開発した、MFCA 簡易計算ツールとそのマニュアル、MFCA 導入ガイドを登録し、誰でもダウンロードして使用できるようにした。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>

② MFCA セミナー、研修などの案内(改訂)-----資料 120

平成 18 年度に行った MFCA セミナー、シンポジウム、公開研修、企業内研修の案内を行っている。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/info/03.php>

③ MFCA 企業内研修の公募案内(改訂)-----資料 122

平成 18 年度に行った MFCA 企業内研修の公募要領などを登録し、ダウンロードできるようにしている。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/info/01.php>

④ MFCA 相談窓口の案内(追加)-----資料 124

本事業の中で、MFCA に関する相談窓口を設けている。相談窓口の案内を、このホームページで行っている。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/info/04.php>

⑤ 平成 17 年度事業の報告書データの追加登録(改訂)-----資料 125

平成 17 年度の事業報告書の pdf データを、追加登録した。

http://www.jmac.co.jp/mfca/document/02_16.php#mdoc2

⑥ 平成 17 年度事業の MFCA 導入事例を追加登録(改訂)-----資料 127

平成 17 年度の事業報告書の中から、MFCA 適用事例を抜き出して、適用事例の pdf データを追加登録した。

http://www.jmac.co.jp/mfca/case/01_16.php

適用の考え方

MFCAの簡易計算ツール、普及ツール

はじめに

経済産業省から平成18年度MFCA開発・普及調査事業の委託を受けた日本能率協会コンサルティングは、普及のためのツールとして、MFCA簡易計算ツールを開発するとともに、MFCA導入ガイドを制作しています。

これらは、MFCAの導入時に、MFCAに関する計算方法、データ整理方法などを学習するための道具です。

普及ツールに関して

ここでは、2006年度のMFCA普及事業で開発した、次のMFCA普及ツールの2006年度最終版を公開しています。

- ・ [MFCA普及ツールについて\(pdfファイル\)](#) [登録03/31 >>](#)  (151kb)
- ・ [MFCA導入ガイド\(pdfファイル\)](#) [登録03/31 >>](#)  (680kb)
- ・ [MFCA簡易計算ツール\(excelファイル\)通常の製造プロセス版](#) [登録03/31 >>](#)  (1,115kb)
- ・ [MFCA簡易計算ツール\(excelファイル\)工程内リサイクルを含んだ製造プロセス版](#) [登録03/31 >>](#)  (1,143kb)
- ・ [MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル\(pdfファイル\)](#) [登録03/31 >>](#)  (1,127kb)

「工程内リサイクルを含んだ製造プロセス版」MFCA簡易計算ツールは、使用方法の通常版との相違点が、使用マニュアルの最終ページに記載してあります。

お詫びと訂正

2006年度のMFCAのセミナーなどで、CD-ROMで配布した簡易計算ツール(試作版 ver.1)に、計算式の間違いがありました。お詫びして訂正します。

- 1) Sheet “MC整理表”のセルG18、G19の計算式が次のように間違っていました。

セルG18(誤) =L18/I18*1000
セルG18(正) =L18/I18
セルG19(誤) =L19/I19*1000
セルG19(正) =L19/I19

 [このページの上へ](#)

経済産業省委託

MFCA導入研究モデル事業事務局 株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
電話: 03-3434-7332 担当: 下垣/石田/山田

[適用の考え方](#) | [MFCA適用事例紹介](#) | [研究報告書参考文献](#) | [お知らせ](#) | [MFCA関連リンク](#) | [お問い合わせ](#)
[プライバシーポリシー](#) | [サイトマップ](#) | [JMACサイト](#)

Copyright © 2005 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

適用の考え方

▶ [MFCAとは、MFCAの計算の特徴](#)

▶ [MFCAの意義とメリット](#)

▶ [MFCA活用に適するケース](#)

▶ [MFCA計算モデルの構築](#)

▶ [MFCA適用のステップ](#)

▶ [MFCA活用の研究課題](#)

▶ [MFCAの簡易計算ツール](#)

当サイトに関するお問い合わせ
運営管理者 JMAC

経済産業省
環境管理会計の普及政策のサイト
環境調和産業推進室

中小企業への
環境管理会計の普及政策のサイト
中小企業基盤整備機構

中小企業を事例にした
MFCA研究のサイト
社会経済生産性本部

当サイトの運営
JMAC 日本能率協会
コンサルティング

セミナー・研修

18年度セミナー・研修

MFCA普及セミナー

セミナーの特徴	全国9ヶ所でMFCA普及のためのセミナーを行います
日時/会場	2006年9月～11月 13:30～16:30 ※会場によりお時間が変わる場合がございます 札幌(11/2)・仙台(10/13)・東京(10/5)・名古屋(10/19)・大阪(11/24) ・広島(11/9)・高松(11/10)・北九州(11/21)・沖縄(11/27)
参加料	無料
主催	経済産業省 株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)
プログラム	※ 詳細は下記URLをご覧ください。 日本能率協会コンサルティング(JMAC) http://www.jmac.co.jp/evt/evt06026.html
お申込み	日本能率協会コンサルティング(JMAC) https://event.jmac.co.jp/event.asp?Event=2006evt06026
このような方々のご参加をお待ちしております。	
- マテリアルフローコスト会計の概要把握したい - 生産工程でのロスを金額で明確化したい - 環境とコストダウンの両立を図る手法を研究している	

セミナー・研修

▶ [モデル事業公募](#)

▶ [18年度セミナー・研修](#)

▶ [相談会実施のお知らせ](#)

当サイトに関するお問い合わせ
運営管理者 JMAC

経済産業省
環境管理会計の普及政策のサイト
環境調和産業推進室

中小企業への
環境管理会計の普及政策のサイト
中小企業基盤整備機構

中小企業を事例にした
MFCA研究のサイト
社会経済生産性本部

当サイトの運営
JMAC 日本能率協会
コンサルティング

公開MFCA計算実務研修

セミナーの特徴	弊社で作成したMFCA計算ツール(エクセル)を用いて、実際にパソコンを使ってMFCA計算を実習・習得する研修です。 パソコンは弊社で用意します。 MFCA普及セミナーと同様に全国9ヶ所で開催します。
日時/会場	2006年11月～2007年1月 9:00～17:00(各会場共通) 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・高松・北九州・沖縄
参加料	無料
主催	経済産業省 株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)
プログラム	※ 詳細は下記URLをご覧ください。 日本能率協会コンサルティング(JMAC) http://www.jmac.co.jp/evt/evt06042.html
お申込み	日本能率協会コンサルティング(JMAC) https://event.jmac.co.jp/event.asp?Event=2006evt06042
このような方々のご参加をお待ちしております。	

企業内MFCA計算実務研修(第2期)

	上記の「公開MFCA計算実務研修(第2期)」を御社企業に出向いて実施します。 御社の製品をモデルにして、実際に計算を行いますので、より事実に基づいた
--	---

セミナーの特徴	実習が出来ます。 パソコンは、御社にてご準備をお願いします。 ※ 企業内研修の実施企業は、公募により決定します。 公募開始は、10月2日です。
日時	2006年11月～2007年1月の間で御社と打ち合せにより決定します。 1日～2日 間
参加料	無料
主催	経済産業省 株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)
公募要領	公募要領はこちらを参照ください >>
このような方々のご参加をお待ちしております。 ● MFCAを導入したいが、具体的な計算方法を学びたい ● MFCAを導入しているが、簡単な計算ツールがほしい。 ● 当社の製品でのロスをすぐにざっと把握したい。	

エコプロダクツ展2006におけるMFCAシンポジウム

セミナーの特徴	製造プロセスの資源効率向上の促進と同時に、競争力強化につなげる経営管理の考え方、取り組みの今後を考える
日時	2006年12月14日 10:00～12:15
参加料	無料
主催	経済産業省 株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)
プログラム	※ 詳細は下記URLをご覧ください。 日本能率協会コンサルティング(JMAC) http://www.jmac.co.jp/evt/evt06043.html エコプロダクツ展2006 >> 詳細はこちらから >>
このような方々のご参加をお待ちしております。 ● モノづくりのロスを明確にして、経営効率向上を強化したい ● 資源生産性の高いモノづくりの仕組みを構築したい ● TPM、TOCなど改善活動の経営成果を明確にしたい ● MFCAを全社に展開する取り組み方、考え方を学びたい	

お問い合わせ

JMAC 日本能率協会コンサルティング フォーラム事務局
〒105-8534 東京都港区虎ノ門4-3-1 城山JTトラストタワー35F
MFCA導入研究モデル事業事務局(担当: 下垣彰、石田恒之、山田朗)
TEL:03-3434-0063 FAX:03-3434-2448
E-mail: event_consult@jmac.co.jp
URL: <http://www.jmac.co.jp/>

 [このページの上へ](#)

経済産業省委託

MFCA導入研究モデル事業事務局 株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
電話: 03-3434-7332 担当: 下垣/石田/山田

[適用の考え方](#) | [MFCA適用事例紹介](#) | [研究報告書参考文献](#) | [お知らせ](#) | [MFCA関連リンク](#) | [お問い合わせ](#)
[プライバシーポリシー](#) | [サイトマップ](#) | [JMACサイト](#)

セミナー・研修

モデル事業公募

平成18年度 経済産業省委託
「MFCA実践研修(社内教育プログラム)」モデル実施企業の第2期公募のお知らせ

株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)は経済産業省環境調和産業推進室より委託を受け、環境効率の向上とコストダウンの両立を図る新たな手法として期待されている、マテリアルフローコスト会計(MFCA)普及促進のための、MFCA実践研修(社内教育プログラム)」モデル実施企業を公募(平成18年度 第2期)いたします。

公募の背景、目的

本事業は、MFCAの普及ツールの開発を目的として行われるものです。
実践教育を通して、MFCAの考え方、およびその計算モデルの構築方法、データの収集と整理方法を理解、習得することで、MFCA導入希望企業での効率的なMFCAの導入、実践を図ってもらうとともに、本事業において開発するMFCAの普及ツール(導入ガイダンス、MFCA計算ツール、マニュアル)の試作版の評価を行うことが目的です。これらの普及ツールは、今後のMFCA普及に役立てられます。
今回、本年度、平成18年度の第2期として、そのモデル実施企業(5社)を公募します。

公募の対象

MFCA導入、展開を計画・希望する製造業の企業を対象とします。

事業期間

平成19年1月31日までに完了する範囲で、社内研修を実施していただきます。

実践研修の内容

研修は、1日間もしくは2日間で、MFCAの基礎知識と計算方法を習得します。

費用負担

参加いただく企業に、本事業に関する弊社の費用をご負担していただくことはありません。

公募締切り

平成18年10月31日(火)

応募方法

別添の公募要領にある一連の提案書類を、郵送にて事務局までご提出下さい。

- [公募要領](#) 
- [提案様式](#) 

セミナー・研修

▶ [モデル事業公募](#)

▶ [18年度セミナー・研修](#)

▶ [相談会実施のお知らせ](#)

当サイトに関するお問い合わせ
運営管理者 JMAC

経済産業省
環境管理会計の普及政策のサイト
環境調和産業推進室

中小企業への
環境管理会計の普及政策のサイト
中小企業基盤整備機構

中小企業を事例にした
MFCA研究のサイト
社会経済生産性本部

当サイトの運営
JMAC 日本能率協会
コンサルティング

平成18年度 第1期、第2期の公募採択結果

平成18年度 第1期、第2期の公募では、次の企業が、公募申し込みの結果、採択されました。

- ・ 大日本住友製薬株式会社
- ・ サンデン株式会社
- ・ 日立製作所株式会社
- ・ 日本特殊陶業株式会社
- ・ クリテックサービス株式会社
- ・ 旭硝子株式会社

お問い合わせ

株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
〒105-8534 東京都港区虎ノ門4-3-1 城山トラストタワー35階
MFCA事業事務局(担当: 下垣彰、石田恒之、山田朗)
TEL.: 03(3434)7332 FAX.: 03(3434)6430
E-mail: info_jmac@jmac.co.jp
URL: <http://www.jmac.co.jp/>

 [このページの上へ](#)

経済産業省委託

MFCA導入研究モデル事業事務局 株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
電話: 03-3434-7332 担当: 下垣/石田/山田

[適用の考え方](#) | [MFCA適用事例紹介](#) | [研究報告書参考文献](#) | [お知らせ](#) | [MFCA関連リンク](#) | [お問い合わせ](#)
[プライバシーポリシー](#) | [サイトマップ](#) | [JMACサイト](#)

Copyright © 2005 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

セミナー・研修

[トップ](#) > [セミナー・研修](#) > 相談会実施のお知らせ

MFCA相談窓口設置、相談会実施計画のお知らせ

株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)は経済産業省環境調和産業推進室より委託を受け、マテリアルフローコスト会計(MFCA)開発・普及調査事業を行っております。本年度の事業の中で、MFCAの相談窓口を設置するとともに、相談会を行います。

狙い

平成19年3月20日まで

実施期間

MFCA導入、展開を計画・希望する製造業の企業を対象とします。

相談内容

- ・ MFCA導入方法、推進体制などに関する質問にお答えします。
- ・ MFCAのデータ収集、整理、計算方法などに関する質問にお答えします。
- ・ MFCAの導入事例など、MFCAに関する公開情報に関する質問にお答えします。

次の場所でMFCAの相談会を行います

- ・ 弊社への電話、e-mail、およびご来訪による相談は随時行います。
- ・ 本年度の事業として行うセミナー、公開研修の場で、相談会を実施します。
- ・ ご要望により、工場などの現地で相談会を実施いたします。

本事業における相談は無料です。

相談の申し込み、相談会の問い合わせ

株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
〒105-8534 東京都港区虎ノ門4-3-1 城山トラストタワー35階
MFCA事業事務局(担当:下垣彰、石田恒之、山田朗)
TEL.: 03(3434)7332 FAX.: 03(3434)6430
E-mail: info_jmac@jmac.co.jp
URL: <http://www.jmac.co.jp/>

[▲ このページの上へ](#)

セミナー・研修

▶ [モデル事業公募](#)

▶ [18年度セミナー・研修](#)

▶ [相談会実施のお知らせ](#)

当サイトに関するお問い合わせ
運営管理者 JMAC

経済産業省
環境管理会計の普及政策のサイト
環境調和産業推進室

中小企業への
環境管理会計の普及政策のサイト
中小企業基盤整備機構

中小企業を事例にした
MFCA研究のサイト
社会経済生産性本部

当サイトの運営
JMAC 日本能率協会
コンサルティング

経済産業省委託

MFCA導入研究モデル事業事務局 株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
電話: 03-3434-7332 担当: 下垣/石田/山田

研究報告書参考文献

JMAC MFCA研究報告書

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
大企業向けMFCA導入共同研究モデル事業調査報告書

平成17年度研究報告書

本報告書は、経済産業省からの委託事業として、弊社が下記の本モデル事業参加企業7社と行った、MFCA導入共同研究モデル事業7件の調査・研究成果です。
サンデン株式会社、株式会社トッパン建装プロダクツ、ハウス食品株式会社、富士製粉株式会社、新日本理化学株式会社、ダイソー株式会社、グンゼ株式会社

全章	>>一括ダウンロード(2.46MB) 
表紙～第1章	>>調査概要(0.14MB) 
第2章	>>製造段階のMFCAの理論と考え方(0.17MB) 
第3章	>>製造段階のMFCA モデル事業の調査研究結果(0.48MB) 
第4章	>>物流段階のMFCAの理論と考え方(0.15MB) 
第5章	>>物流段階のMFCA モデル事業の調査研究結果(0.17MB) 
第6章	>>効果的なMFCAの活用に関する考え方(0.1MB) 
第7章	>>昨年度のモデル事業参加企業におけるMFCAの活用状況(0.07MB) 
第8章	>>今後のMFCAの普及、進化にむけての課題(0.11MB) 
付章	>>MFCAセミナーの概要、MFCAホームページの紹介、参考文献(0.24MB) 
添付資料	>>MFCAセミナーテキスト(1.48MB) 



PDFファイルをご覧になるには[Adobe Acrobat Reader](#)が必要です。
お持ちでない方は[こちら](#)からダウンロードしてご利用ください。

研究報告書参考文献

▶ [日本におけるMFCA研究の経緯](#)

▶ [JMAC MFCA研究報告書](#)

■ [平成16年度研究報告書](#)

■ [平成17年度研究報告書](#)

▶ [その他機関によるMFCA研究報告書](#)

▶ [MFCA参考文献](#)

当サイトに関するお問い合わせ
運営管理者 JMAC

経済産業省
環境管理会計の普及政策のサイト
環境調和産業推進室

中小企業への
環境管理会計の普及政策のサイト
中小企業基盤整備機構

中小企業を事例にした
MFCA研究のサイト
社会経済生産性本部

当サイトの運営
JMAC 日本能率協会
コンサルティング

平成16年度研究報告書

本報告書は、経済産業省からの委託事業として、弊社【株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)】が、下記の本モデル事業参加企業8社と行った、MFCA導入共同研究モデル事業12件の、調査・研究成果です。
松下電器産業株式会社、NTN株式会社、グンゼ株式会社、ホクシン株式会社、ジェイティシエムケイ株式会社、日本トーカンパッケージ株式会社、四変テック株式会社、矢崎電線株式会社

なお、本調査研究は、経済産業省の環境経営・環境ビジネス支援政策「環境に配慮した企業経営の促進支援」の事業として実施しています。

http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/index.html

全章	>>一括ダウンロード(4.27MB) 
表紙～第1章	>>調査概要(0.15MB) 
第2章	>>今回のモデル事業におけるMFCA計算の特徴(0.08MB) 

第3章	>>効果的なMFCA適用に向けて(0.11MB) 
第4章	>>企業別 モデル事業の研究調査結果(2.18MB) 
第5章	>>MFCAセミナーの概要 ～ 第6章 今後のMFCAの普及の課題(0.06MB) 
添付資料	>>MFCAセミナーテキスト(1.77MB) 



PDFファイルをご覧になるにはAdobe Acrobat Readerが必要です。
お持ちでない方は[こちら](#)からダウンロードしてご利用ください。

本モデル事業は、平成11年度から社団法人 産業環境管理協会で行われてきたMFCA（マテリアルフローコスト会計）の手法開発をベースにして、MFCA（マテリアルフローコスト会計）の企業の実務での適用ノウハウの構築、整理を目的として行っています。

MFCA（マテリアルフローコスト会計）は、企業の事業活動、生産活動における資源効率向上を、コストダウンしながら実践するためのもので、特に廃棄物に着目して”ロスコストを見える化”する原価計算手法とも言えるものです。

環境経営の更なる実践において、本調査研究が環境管理会計の理解、導入促進に役立つことができれば幸いです。

お問い合わせ

株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
〒105-8534 東京都港区虎ノ門4-3-1 城山JTトラストタワー35階
MFCA導入研究モデル事業事務局(担当: 下垣彰、石田恒之、山田朗)
TEL.: 03(3434)7332 FAX.: 03(3434)6430
E-mail: info_jmac@jmac.co.jp
URL: <http://www.jmac.co.jp/>

 [このページの上へ](#)

経済産業省委託

MFCA導入研究モデル事業事務局 株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)
電話: 03-3434-7332 担当: 下垣/石田/山田

[適用の考え方](#) | [MFCA適用事例紹介](#) | [研究報告書参考文献](#) | [お知らせ](#) | [MFCA関連リンク](#) | [お問い合わせ](#)
[プライバシーポリシー](#) | [サイトマップ](#) | [JMACサイト](#)

Copyright © 2005 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

MFC_A適用事例紹介

JMAC MFC_A事例紹介

平成16年及び17年度研究事例

平成16年度の大企業向けMFC_A(マテリアルフローコスト会計)導入適用モデル事業に参加した8社12工場、及び平成17年度の7社7事業所の適用事例を公開しています。報告書にも入っていますが、個別事例ごとの閲覧も可能です。

* 企業・工場名をクリックしますと、その企業・工場の適用事例のPDFが閲覧できます。

プロセス	企業、工場	製品	MFC _A 適用の特徴
部品加工	サンデン株式会社 赤城事業所 >>PDFダウンロード(0.12MB) 	コンプレッサー部品	鍛造切削材などの金属機械加工におけるMFC _A 適用モデル
材料加工	グンゼ株式会社 M&Kカンパニー 宮津工場 >>PDFダウンロード(0.12MB) 	男性用衣料品	原糸を材料とした、編織～染色～裁断縫製の一貫製造プロセスのMFC _A モデル
材料加工	グンゼ株式会社 エンプラ事業部 江南工場 >>PDFダウンロード(0.04MB) 	樹脂ベルト	樹脂の成型加工のMFC _A モデル
材料加工	グンゼ株式会社 電子部品事業部 >>PDFダウンロード(0.07MB) 	液晶タッチパネル	液晶タッチパネルに用いる樹脂とガラスの加工プロセスのMFC _A モデル
材料加工	ホクシン株式会社 岸和田工場 >>PDFダウンロード(0.05MB) 	MDF中質繊維板	素材の木材チップを加工し、MDF中質繊維板を製造するプラントのMFC _A モデル
材料加工	ジェイティシエムケイ株式会社 本社工場 >>PDFダウンロード(0.05MB) 	プリント配線板	プリント配線板の一貫製造プロセスのMFC _A モデル
材料加工	日本トーカーパッケージ株式会社 茨城工場 >>PDFダウンロード(0.30MB) 	段ボール製品	原紙ロールから段ボール製品を製造する一貫製造プロセスのMFC _A モデル
材料加工	日本トーカーパッケージ株式会社 厚木工場 >>PDFダウンロード(0.23MB) 	紙器製品	板紙から化粧箱などの紙器製品を製造する一貫製造プロセスのMFC _A モデル
材料加工	株式会社トッパン建装プロダクツ 幸手工場 >>PDFダウンロード(0.10MB) 	フィルム製品	多品種少量の建築装材製造ラインへのMFC _A 適用モデル
材料加工	矢崎電線株式会社 沼津製作所 >>PDFダウンロード(0.07MB) 	電線ケーブル	製造プロセスの中の一部工程に適用対象を絞ったMFC _A モデル
食品加工	ハウス食品株式会社 関東工場	加工食品	装置主体の少品種大量生産型食品製造業へのMFC _A 適用モデル
食品加工	(旧)富士製粉株式会社 食品工場	小麦粉ブレミックス製品	混合・充填工程を中心とした多品種少量生産型食品製造業へのMFC _A 適用モ

MFC_A適用事例紹介

▶ JMAC MFC_A事例紹介

■ 平成16・17年度研究事例

当サイトに関するお問い合わせ
運営管理者 JMAC

経済産業省
環境管理会計の普及政策のサイト
環境調和産業推進室

中小企業への
環境管理会計の普及政策のサイト
中小企業基盤整備機構

中小企業を事例にした
MFC_A研究のサイト
社会経済生産性本部

当サイトの運営
JMAC 日本能率協会
コンサルティング

			デル
化学品製造	新日本理化学株式会社 徳島工場 >>PDFダウンロード(0.11MB) 	アルコール製品	化学製品の素材製造・連続大量生産品の製造におけるMFCA適用モデル
化学品製造	ダイソー株式会社 研究所 >>PDFダウンロード(0.12MB) 	ファインケミカル製品	多品種少量生産の化学品製品開発段階でのMFCA適用モデル
部品加工組立	NTN株式会社 岡山製作所 >>PDFダウンロード(0.08MB) 	軸受部品	部品の機械加工～組立の一貫したMFCAモデル
部品加工組立	松下電器産業株式会社 モータ社武生地区	モータ部品	部品の機械加工～組立の一貫したMFCAモデル
部品組立	四変テック株式会社 高瀬工場 >>PDFダウンロード(0.07MB) 	蛍光灯用安定器	安定器の自動組立ラインのチョコ停改善に活用したMFCAモデル
製品組立	四変テック株式会社 本社工場 >>PDFダウンロード(0.11MB) 	標準変圧器	変圧器の組立ラインのMFCAモデル
物流	グンゼ株式会社 メンズ&キッズカンパニー 及び グンゼ物流 >>PDFダウンロード(0.16MB) 	衣料品	商品物流でのMFCA適用モデル



PDFファイルをご覧になるには[Adobe Acrobat Reader](#)が必要です。

お持ちでない方は[こちら](#)からダウンロードしてご利用ください。

中小企業向けMFCA導入適用モデル事業の適用事例は、[社会経済生産性本部](#)のホームページから閲覧できます。

 [このページの上へ](#)

経済産業省委託

MFCA導入研究モデル事業事務局 株式会社 日本能率協会コンサルティング(JMAC)

電話: 03-3434-7332 担当: 下垣/石田/山田

[適用の考え方](#) | [MFCA適用事例紹介](#) | [研究報告書参考文献](#) | [お知らせ](#) | [MFCA関連リンク](#) | [お問い合わせ](#)
[プライバシーポリシー](#) | [サイトマップ](#) | [JMACサイト](#)

Copyright © 2005 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

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』

経済産業省では企業の意思決定に役立つ環境管理会計の導入を支援しています。
MFCA の普及政策などに関しては、下記までお問い合わせください。

経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室
電話：03-3501-1511（内線：3527,3528） 03-3501-9271（直通）

本報告書の内容に関するお問合せは、下記の MFCA 事業事務局までお願いします。

株式会社 日本能率協会コンサルティング
MFCA 事業事務局（担当：下垣彰、石田恒之、山田朗）
〒105-8534
東京都港区虎ノ門四丁目 3 番 1 号
電話 03-3434-7332 Fax03-3434-6430