

別添資料

(MFCA 普及策の成果物)

資料(1) マテリアルフローコスト会計導入ガイド(ver.2)(平成19年度最終版)-----	資料	1
資料(2) MFCA 導入事例集(ver.1)(平成19年度最終版)-----	資料	49
資料(3) MFCA 普及セミナー、シンポジウムのテキスト-----	資料	158
セミナー等の配布資料(最近のMFCA連載記事、特集記事、掲載記事、出版一覧)---	資料	207
資料(4) MFCA 簡易計算ツールとマニュアル-----	資料	210
資料(5) MFCA 研修プログラムにおける演習手順と内容-----	資料	224
資料(6) MFCA ホームページ(平成18年度最終版)-----	資料	229

別添資料（１）マテリアルフローコスト会計導入ガイド（ver. 2）
（平成 19 年度最終版）

（マテリアルフローコスト会計導入ガイドの表紙）

マテリアルフローコスト会計手法
導入ガイド

（Ver. 2 案）

平成 2 0 年 3 月

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

（次のページから、MFCA 導入ガイドの「はじめに」、続いて「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（ver.2）」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 19 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、本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。

平成 19 年度の本事業の事業委員会は、次の委員で構成されている。

（委員名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 環境本部 環境企画センター 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 准教授

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

河野 裕司 東和薬品株式会社 生産管理部次長

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

君塚 秀喜 経済産業省 産業技術環境局 環境調和産業推進室長

中寫 道靖 関西大学 商学部 教授

仁賀 建夫 独立行政法人 中小企業基盤整備機構 経営基盤支援部長

沼田 雅史 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

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 准教授

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	32
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	35
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）	45

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、単価設定するのもひとつです。

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。

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がある。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。

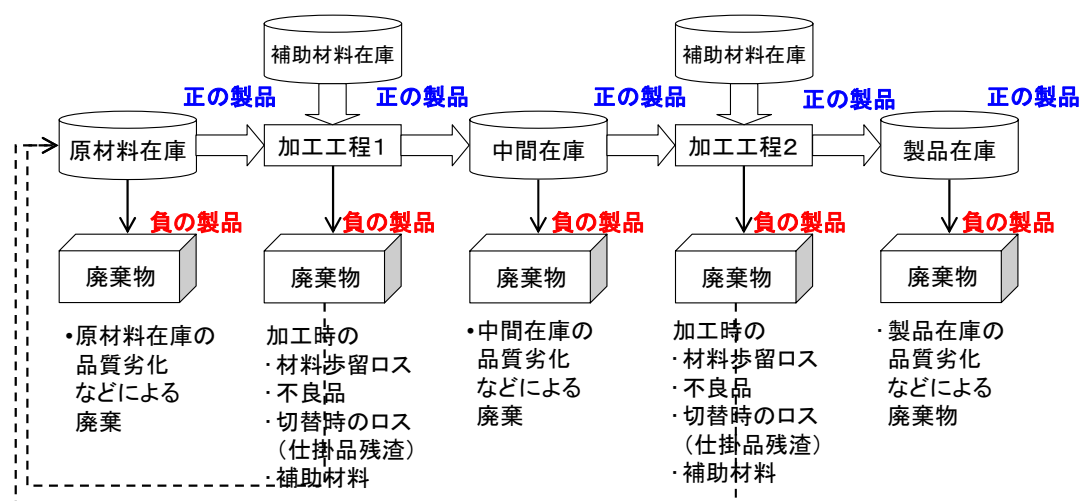
廃棄物の発生量を削減することは、資源の使用量削減に直結し、製造段階の環境配慮になるだけでなく、資源の購入量削減や業務効率向上にもつながる。MFCA は、モノづくりにおける環境配慮とコストダウンを同時に追求し、“環境と経済の両立” させるマネジメントに、非常に有効なマネジメントツールである。

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）
- ・原材料在庫、中間在庫、製品在庫が、品質劣化などで使用できなくなり廃棄したもの

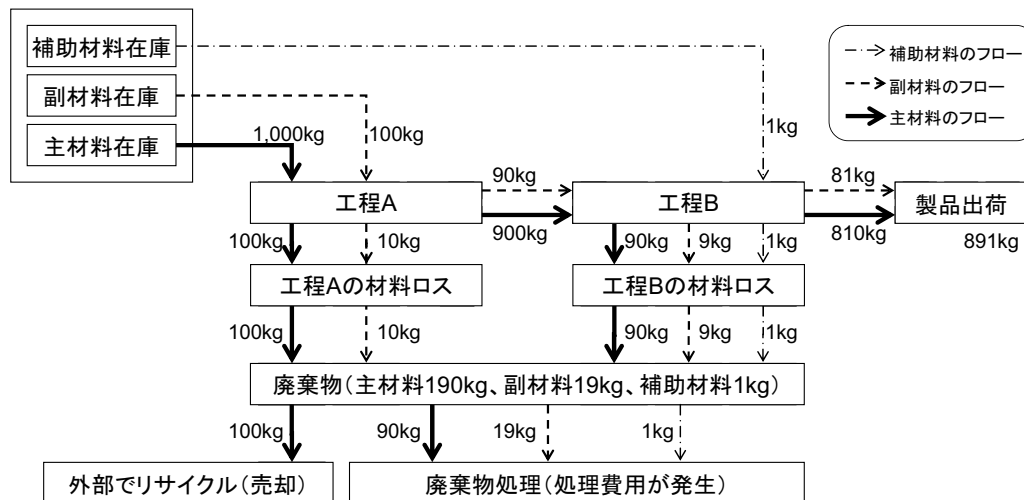
MFCA では、製品になった材料を“正の製品”、製品にならなかった材料、すなわち廃棄物、排出物はすべて“負の製品”という。



（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（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く、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

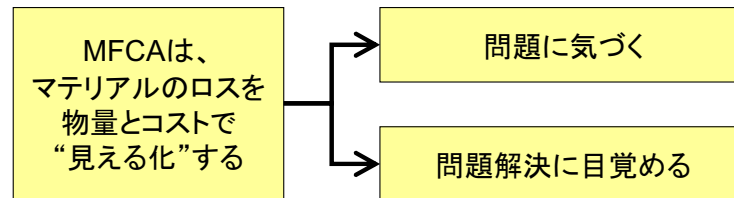
MFCA では、次のような考え方にもとづき、製品の製造コストの計算を行なう。

- (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、ただし製品になる原材料だけでなく、洗浄剤・溶剤・触媒などの製品にならない材料も含めて、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（加工費の中の電力費、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。

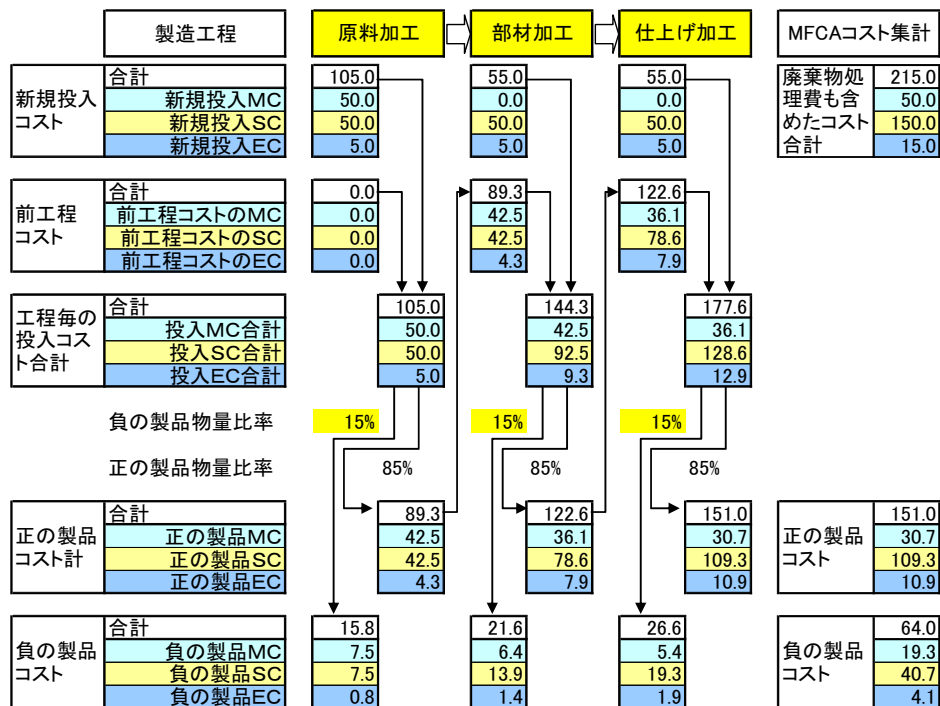
5のように廃棄物がリサイクルできる場合は、資源の無駄にはならず、また外部リサイクルとして有価で引き取ってもらえる場合もあり、ロスと認識していないことも多い。

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。

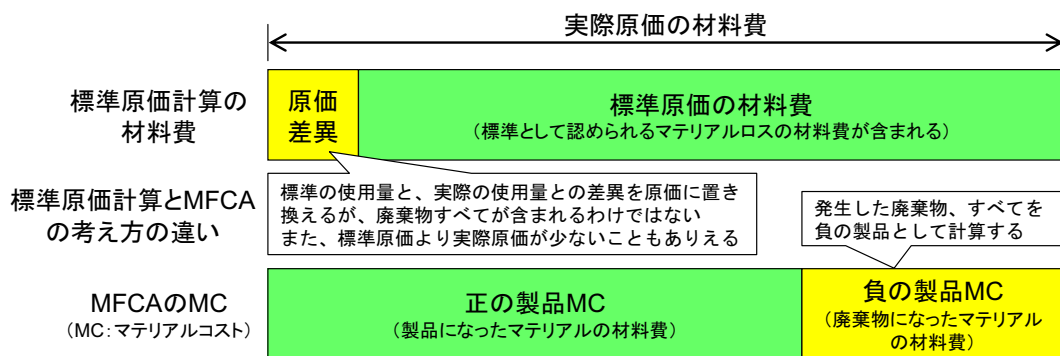
図表-5 の例では、原料加工、部材加工、仕上げ加工の工程別に、負の製品コストはそれぞれ、15.8 円、21.6 円、26.6 円である。それぞれ工程ごとの材料の投入物量に対する、正の製品の物量、負の製品の物量は、比率として 15%、85%にして計算したものであるが、前工程の加工費などが負の製品コスト計上されるため、後工程でロスになるほど、負の製品コストが大きくなることを示している。

9 MFCA と通常原価計算の違い

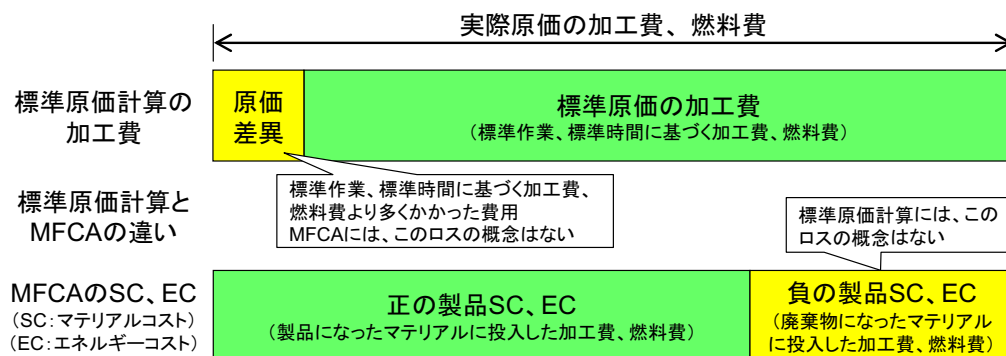
通常の実際原価計算は、その目的が売上総利益を計算することにある。工場で発生したすべてのコストを製品別に集計し、製品別製造原価を計算する。従って、製造プロセスにおけるロスの大きさを、原価として把握することはしない。

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

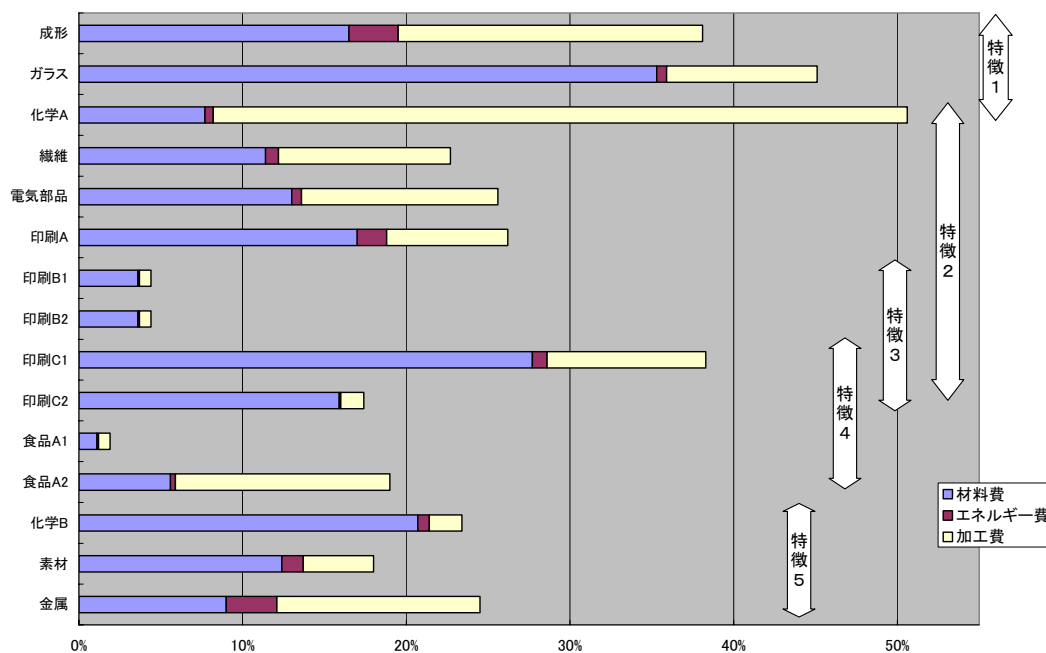
さないかわりに、材料のロスである負の製品に投入した加工費、燃料費は、負の製品 SC（システムコスト）、負の製品 EC（エネルギーコスト）になる。

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うながす。

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。

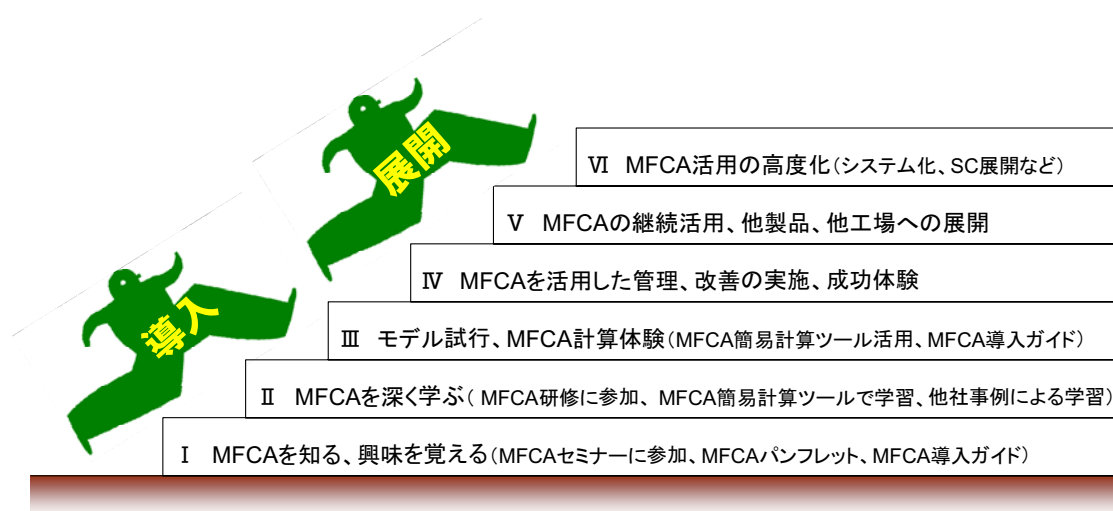
第2章 マテリアルフローコスト会計の導入、展開の手順

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 の導入展開ステップ)

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 を活用した管理、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
		工程別の稼働状況データの収集、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い

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 工程別の稼動状況データの収集、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、稼動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

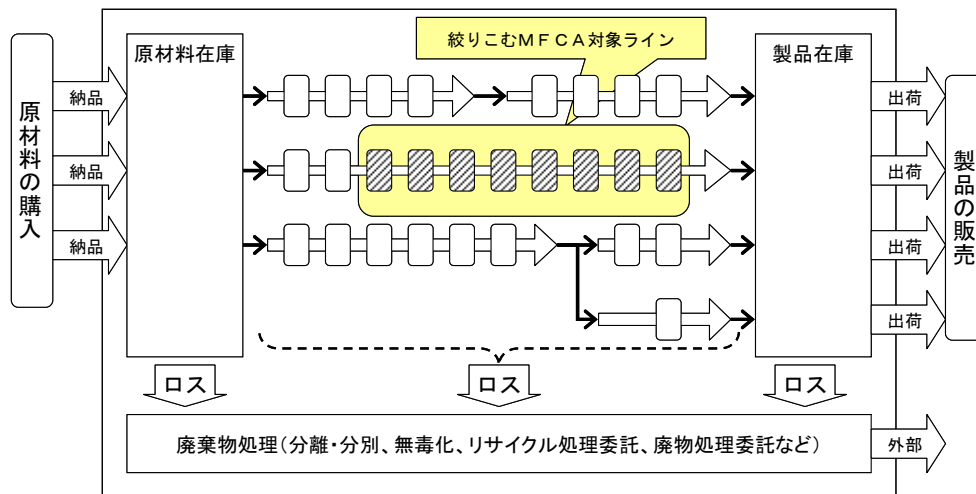
最初に MFCA を導入する際には、その企業や工場に合わせたデータの収集、整理方法を確立する必要もあるため、全製品、全ラインを対象に行なうことは難しく、図表-12 のように、対象の製品、ラインやその中での工程範囲を絞らざるを得ない。

最初に MFCA を適用する製品、ラインは、導入後の継続活用や他の製品、ラインへの展開を考慮すると、効果を出しやすい製品、ラインを選択する方が良い。効果を出しやすい製品、ラインを考える狙い、視点は、次のようになると思われる。

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。



（図表-12 MFCA 適用対象ライン、工程範囲の絞り込み）

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-13 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 管理部署 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)	樹脂成形 成形課 樹脂を成形機に投入し、成形を行う 樹脂を溶解させ、金型で成形を行う。成形 時には、ランナーが端材、材料のロスにな り、廃棄処理する。品種を切り替え時、洗 浄用樹脂で、成形機、金型内部を洗浄す る。洗浄用樹脂も廃棄処理する。 品種を切り替えるさいには、洗浄用の樹 脂材料を使用する。切り替え時間も大き く、ロスは大きいと思われる。	⇒	機械加工 機械加工課 旋盤、フライス加工 成形品を、機械加工する。 加工により、切粉が発生 する。 特に、品種の切り替えに は、手間を要しない。	⇒	表面塗装 塗装課 一部表面の塗装 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。 粉体塗料の場合は切り替えのロス は小さく、特に、品種の切り替えに は、手間を要しない。
MFCA物量センター名	樹脂成形：成形切り替えを、物量センター とした方が、ロスが明確になるが、最初 は、分離しないでMFCA計算を行う。		機械加工		表面塗装
Input1: 前 工程良品	前工程良品-1 前工程良品-2 前工程良品-3		成形品(個)		機械加工品(個)
Input2: 直 接材料	直接材料-1 直接材料-2 直接材料-3	樹脂材料(20kg袋つめ、kg)			粉体塗料(5kg袋つめ、kg)
Input3: 間 接材料	間接材料-1 間接材料-2 間接材料-3	洗浄用樹脂(5kg袋つめ、kg)	切削油(20kg缶つめ、kg)		
Output1: 次 工程良品(=正の製 品)	次工程良品-1 次工程良品-2 次工程良品-3	成形品(個)	機械加工品(個)		製品(個)
Output2: 工 程内リサイクル	工程内リサイクル-1 工程内リサイクル-2 工程内リサイクル-3	材料樹脂(ランナー、不良品)			
Output3: 排 出物・廃棄物	排出物・廃棄物-1 排出物・廃棄物-2 排出物・廃棄物-3	洗浄用樹脂	樹脂成形品の機械加工不 良品 樹脂成形品の機械加工時 の切粉		塗装の不良品(樹脂、塗料)
Output4: 有 価売却 廃棄物	有価廃棄物-1 有価廃棄物-2 有価廃棄物-3	樹脂容器の袋: MFCA計算対象から除 外。	切削油 切削湯の容器: MFCA計 算対象から除外。		粉体塗料
エネ ルギ ー、用 益関連	投入-1 投入-2 投入-3	電力: 原材料の溶解と成形に、かなり電力 を使用する。電力料金の60%で仮定。	電力: 使用電力は小さい。 電力料金の30と仮定。		電力: 使用電力は小さい。電力料金 の10%と仮定。

(図表-13 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-13 の書式の中に、材料の投入量、ロス量などの算出方法や測定方法を書き出して整理する。

その際、補助材料などは、その使用量が不明確なこともあり、MFCA 計算の際に、投入量の算出に手間が非常にかかることがある。ウエスや軍手などのように、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。ただし、使用量の多い補助材料は、その材料ロスも大きく、MFCA の計算対象に含めるべきであろう。

投入材料の物量把握対象

- ・ 主材料、副材料などと呼ばれている、製品に加わる原材料はすべて対象に含める。
- ・ 補助材料は、短期間で行う MFCA 導入時などにおいては、対象から外してもよい。
- ・ ウェス、軍手：短期間で行う MFCA 導入時などにおいては、対象から外してもよい。
- ・ 洗浄液、切削油：使用量が多い場合、材料単価が高い場合、廃液処理コストやその環境負荷が高い場合は含めたほうがよい。

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)

- ・ 主材料や副材料など、製品に加える材料は、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、次の工程に投入される材料の物量である“正の製品物量”と、廃棄されたりして次工程に投入されない物量である“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。

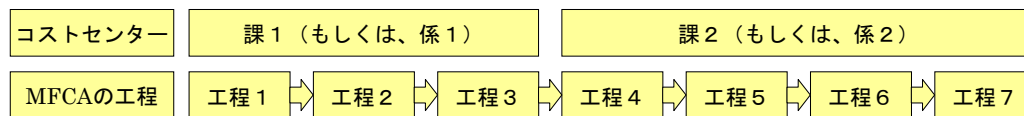
手順 2-2 システムコスト、エネルギーコストのデータ収集、整理

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を収集し、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-14 コストセンターと MFCA の工程）

図表-14 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 工程別の稼働状況データの収集、整理

設備の稼働状況のデータも、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、設備の稼働ロス（時間のロス）も同時に評価できる。

また稼働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、どのようなアウトプットを計算結果として出すのかについて、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 計算モデルの構築ができる。MFCA 導入のネックのひとつが、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、開発された。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。

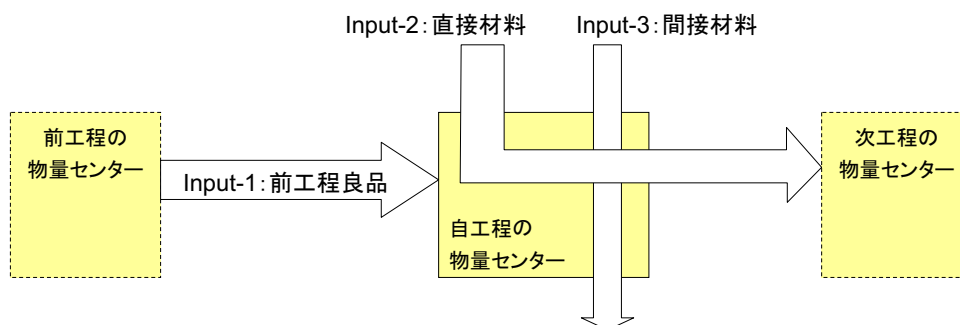
<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>

手順 3-1 MFCA 計算モデル構築、マテリアルデータの定義

ここでは、上記の MFCA 簡易計算ツールを使用した、MFCA の計算モデル構築方法を解説する。

まず、それぞれの物量センターで定義する投入材料を、MFCA 簡易計算ツールにおいては、次のように分けて定義するようにしている。（図表-15 参照）

- ・ Input-1（前工程良品）：前工程の良品（正の製品）の Output が、自工程に投入されるもの。
- ・ Input-2（直接材料）：その工程で、新たに投入される主要材料、原料、買入部品をさし、製品の一部を構成する原材料。
- ・ Input-3（間接材料）：その工程で使用しても、製品には加わらない材料。間接材料、工場消耗品が含まれる。（投入物量＝負の製品物量）



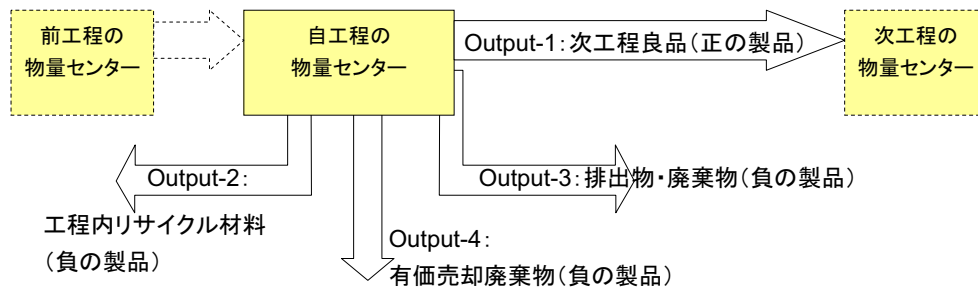
（図表-15 MFCA 簡易計算ツールにおけるマテリアル Input の分類）

次に、それぞれの物量センターで定義する Output を、MFCA 簡易計算ツールにおいては、次のように分けて定義する。（図表-16 参照、なお「工程内リサイクル材料」、「排出物・廃棄物」、「有価売却廃棄物」の各用語と使い方は、MFCA 簡易計算ツール内でのみ便宜的に用いているものである。）

- ・ Output-1（次工程良品：正の製品）：次工程に投入される良品。
- ・ Output-2（工程内リサイクル材料：負の製品）：回収しその工程、前工程、もしくは

は別ラインの原材料として再投入する材料

- ・ Output-3（排出物・廃棄物：負の製品）：排気、排水などで排出される材料、廃棄物処理されて処分される材料。所外にてリサイクルする場合も、委託費を支払う場合は、ここになる。
- ・ Output-4（有価売却廃棄物：負の製品）：所外にてリサイクルするために有価で売却できる材料。



（図表-16 MFCA 簡易計算ツールにおけるマテリアル Output の分類）

これらの Input、Output は、MS-EXCEL で作られた MFCA 簡易計算ツールにおいては、“MC 整理表” という名前の sheet に、物量センターごとに定義する。その定義例を、図表-17 に示す。

手順 3-2 MFCA 計算モデル構築、加工費データ（SC、EC）の定義

次に、マテリアルデータと同様に、物量センターごとの加工費データ（SC：システムコスト、EC：エネルギーコスト）を定義する。

MS-EXCEL で作られた MFCA 簡易計算ツールにおいては、“SCEC” という名前の sheet があり、そこに加工費データとしてシステムコスト(SC)、エネルギーコスト(EC)を定義していく。その定義例を、図表-18 に示す。

なお、図表-18 の定義例では、加工負の費目として、直接労務費、外注加工費、ツール金型などの経費、設備償却費、電力費、蒸気の費目しか表示していないが、MFCA 簡易計算ツールでは、図表-19 で示す費目を入力できる format になっており、図表-18 は、その一部を表示したものである。

ただし、図表-19 の費目をすべて定義する必要はなく、MFCA 導入企業の経理データの費目にあわせながら、MFCA の計算対象に含める費目を決め、それぞれを定義する。また、図表-19 で示した費目以外の費用を、MFCA 計算に含めたい場合は、既存の費目の中で使用しない費目を、計算に含めたい費目名称に変更すればよい。

工程	工程名	In/Out	分類	MC区分	名称	材料単価 (千円/kg)	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	
							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	前工程良品	前工程良品1-1						0.0	0.0	0.0	-	-
				前工程良品1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				前工程良品1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
		Inp ut	直接材料	直接材料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	-	-
				直接材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				直接材料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	間接材料	間接材料1-1	洗浄用樹脂	2,300	26.9	0.0	26.9	61.8	0.0	61.8	-	-
				間接材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				間接材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	26.9	0.0	26.9	61.8	0.0	61.8	-	-
		Out put	次工程良品、正の製品	良品1-1	成形品	2,850	-	2,658.8	-	-	7,577.6	-	-	-
				良品1-2	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				良品1-3	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				小計		-	-	2,658.8	-	-	7,577.6	-	-	-
		Out put	工程内リサイクル	工程内R1-1			-	-	-	-	-	0.0	-	-
				工程内R1-2			-	-	-	-	-	0.0	-	-
				工程内R1-3			-	-	-	-	-	0.0	-	-
				小計		-	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-
		Out put	排出物、廃棄物	排出、廃棄1-1	材料樹脂(ランジェー、不良品)	-	-	-	341.2	-	-	-	0.500	170.6
				排出、廃棄1-2	洗浄用樹脂	-	-	-	26.9	-	-	-	0.500	13.4
				排出、廃棄1-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				小計		-	-	-	368.1	-	-	-	-	184.0
		Out put	有価廃棄物	有価廃棄物1-1		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				有価廃棄物1-2		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				有価廃棄物1-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				小計		-	-	-	0.0	-	-	-	-	0.0
工程2	機械加工	Inp ut	前工程の良品	前工程良品2-1	成形品	2,850	2,300.0	1,782.0	518.0	6,555.0	5,078.7	1,476.3	-	-
				前工程良品2-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				前工程良品2-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	2,300.0	1,782.0	518.0	6,555.0	5,078.7	1,476.3	-	-
		Inp ut	直接材料	直接材料2-1						0.0	0.0	0.0	-	-
				直接材料2-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				直接材料2-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
		Inp ut	間接材料	間接材料2-1	切削油	0,250	261.9	0.0	261.9	65.5	0.0	65.5	-	-
				間接材料2-2						0.0	0.0	0.0	-	-
				間接材料2-3						0.0	0.0	0.0	-	-
				小計		-	261.9	0.0	261.9	65.5	0.0	65.5	-	-
		Out put	次工程良品、正の製品	良品2-1	機械加工品	2,850	-	1,782.0	-	-	5,078.7	-	-	-
				良品2-2	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				良品2-3	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				小計		-	-	1,782.0	-	-	5,078.7	-	-	-
		Out put	工程内リサイクル	工程内R2-1			-	-	-	-	-	0.0	-	-
				工程内R2-2			-	-	-	-	-	0.0	-	-
				工程内R2-3			-	-	-	-	-	0.0	-	-
				小計		-	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-
		Out put	排出物、廃棄物	排出、廃棄2-1	機械加工時の切粉	-	-	-	275.0	-	-	-	0.500	137.5
				排出、廃棄2-2	機械加工の不良品	-	-	-	243.0	-	-	-	0.500	121.5
				排出、廃棄2-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				小計		-	-	-	518.0	-	-	-	-	259.0
		Out put	有価廃棄物	有価廃棄物2-1	切削油	-	-	-	261.9	-	-	-	0.010	2.6
				有価廃棄物2-2		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				有価廃棄物2-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
				小計		-	-	-	261.9	-	-	-	-	2.6

(図表-17 MFCA 簡易計算ツールにおけるマテリアルデータの定義例)

		工程番号	工程1	工程2	工程3
		工程名	樹脂成形	機械加工	表面塗装
		加工部門等	社内	社内	社内
設備の稼働時間	ラインの総生産もしくは出来高の数量、物量		120,000	105,000	110,000
	上記(ラインの総生産数量、物量)のリンク先				
	MFCA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量		29,300	25,000	23,000
	上記(MFCA対象の出来高数量、物量)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%

SC(直接労務費)	直接労務費データ	工程総人員 (人)	3.0	3.0	4.0
		工程投入工数 (人・分)	28,800.0	28,800.0	38,400.0
		賃率 (千円/人・分)	0.0833	0.0833	0.0833
		期間総額 (千円)	2,400.00	2,400.00	3,200.00
		配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%
SC(直接労務費)		(千円)	586.0	571.4	669.1
SC(直接労務費以外の直接費)	外注加工費	期間総額 (千円)			
		配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%
		配賦金額 (千円)	0.0	0.0	0.0
	ツール、金型等の経費	期間総額 (千円)			
		配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%
SC(間接費)		(千円)	0.0	0.0	0.0
SC(間接費)	設備償却費	期間総額 (千円)	5,000	10,000	3,000
		配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%
		配賦金額 (千円)	1,220.8	2,381.0	627.3
	SC(間接費)小計	(千円)	1,220.8	2,381.0	627.3
	電力	期間使用量 (kwh)	100,000	200,000	40,000.0
EC(エネルギー費用)		期間電力費総額 (千円)	1,200	2,400	480
		配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%
		配賦金額 (千円)	293.0	571.4	100.4
	EC(エネルギー費)小計	(千円)	293.0	571.4	100.4
	蒸気	期間使用量 (m3)			
EC(用益関連費用)		期間経費総額 (千円)			
		配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%
		配賦金額 (千円)	0.0	0.0	0.0
	EC(用益関連費用)小計	(千円)	0.0	0.0	0.0

(図表-18 MFCA 簡易計算ツールにおける SC、EC の定義例)

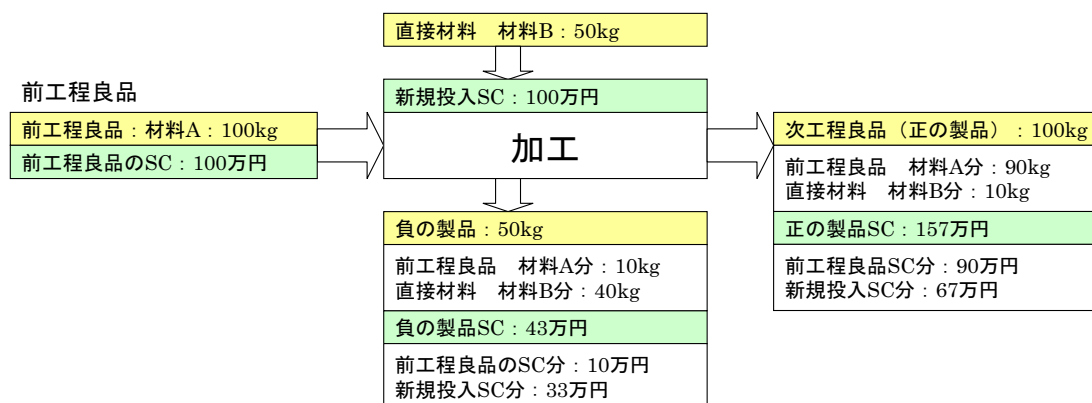
加工費の区分	費目	加工費の区分	費目
SC(直接費)	直接労務費データ	EC(エネルギー費用)	電力
	外注加工費		重油
	ツール、金型等の経費		軽油
	直接費その他-1:		天然ガス
	直接費その他-2:		LPG
SC(間接費)	設備償却費	EC(用益関連費用)	蒸気
	間接材料費		圧縮空気
	間接労務費		水
	間接費その他-1:		温水
	間接費その他-2:		用益その他:

(図表-19 MFCA 簡易計算ツールの format における SC、EC の費目)

ひとつ、注意しておくべきことがある。それは、各工程で投入したシステムコスト(SC)、エネルギーコスト(EC)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て計算する考え方である。

この導入ガイドにおける考え方を、図表-20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-20で示す工程は、中間製造段階の工程である。この工程には、前工程良品(100kg)が投入される。同時に、直接材料(50kg)が、新規に投入される。



(図表-20 システムコストの MFCA 計算の考え方)

この工程では、前工程良品に、新規に投入された直接材料が混ぜられて加工される。ここの加工により、次工程に行く正の製品（次工程良品）と、廃棄物になる負の製品が生じる。前工程良品は、投入した 100kg の中から、90kg が正の製品に、10kg が負の製品になる。直接材料は、投入した 50kg の中から、10kg が正の製品に、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) 前工程良品のシステムコストの正の製品負の製品への配分計算

前工程良品と一緒に、前工程良品のシステムコスト(100 万円)がこの工程に投入される。この前工程良品のシステムコストは、投入した良品の正の製品物量 (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) 自工程で新規に投入するシステムコスト（自工程の加工費）の、正の製品コスト、負の製品コストの計算

自工程の加工費（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、前工程良品と直接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前工程良品（100kg）と直接材料（50kg）の物量合計（150kg）に対する、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。

手順 3-3 MFCA 計算結果の出力

MFCA 簡易計算ツールでは、手順 3-1 によるマテリアルデータの定義、手順 3-2 による加工費データの定義により（シンプルなプロセスを対象にした場合）計算モデルの構築は完了する。MFCA 簡易計算ツールでは、次の 3 つの計算結果を出力する。

- ・ 入力したままの物量値で MFCA の計算をしたデータ付きフローチャート（sheet “MFCA OP3”）、出力例：図表-21
- ・ 工程ごとの計算単位の物量値を統合させて MFCA の計算をしたデータ付きフローチャート（sheet “MFCA OP1”）、出力例：図表-22
- ・ 工程ごとの計算単位の物量値を統合させて MFCA の計算をしたフローコストマトリクス（sheet “MFCA OP2”）、出力例：図表-25

このうち、sheet “MFCA OP3” は、そのまま自動的に計算結果が表示される。また、sheet “MFCA OP1”、sheet “MFCA OP2” も、sheet “工程統合” において、全体を通した MFCA 計算の単位重量を定義するだけで、自動的に計算結果が表示される。

図表-21 は、ある期間（1 ヶ月など）の間に、各工程の材料投入物量値、正の製品の物量値、ロスである負の製品の物量値のまま、MFCA の計算を行なったものである。これは、ある期間の工程単位の MFCA 情報というべきものである。

MFCA 計算結果（データ付フローチャート／工程間：未統合）

工程別の定義データそのままの数値

コスト項目	樹脂成形	機械加工	表面塗装
新規投入コスト計 (廃棄処理コストを除く)	10,711.6	3,589.3	1,421.8
新規投入MC	8,611.8	65.5	25.0
新規投入SC	1,806.8	2,952.4	1,296.4
新規投入EC	293.0	571.4	100.4
各工程の前工程コスト			
前工程MC	0.0	8,164.9	9,467.8
前工程SC	0.0	6,555.0	5,309.6
前工程EC	0.0	1,385.2	3,513.5
工程毎の投入コスト計 (廃棄処理コストを除く)			
投入MC	10,711.6	11,754.2	10,889.6
投入SC	8,611.8	6,620.5	5,334.6
投入EC	1,806.8	4,337.6	4,809.8
	293.0	796.1	745.2
正の製品コスト計			
正の製品MC	9,438.6	9,056.2	10,143.5
正の製品SC	7,577.6	5,078.7	4,974.3
	1,601.3	3,360.7	4,474.3
正の製品EC	259.7	616.8	694.9
負の製品コスト			
負の製品MC	1,457.0	2,957.0	809.6
負の製品SC	1,034.2	1,541.8	360.3
負の製品EC	205.5	976.9	335.6
廃棄処理コスト	33.3	179.3	50.3
	184.0	259.0	63.5
工程内リサイクルのMC節約金額	0.0	0.0	0.0
リサイクルした材料の売上	0.0	2.6	0.0

（図表-21 sheet “MFCA OP3” 出力例（入力したままの物量値による計算結果））

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、その次の工程では前工程コストとして、新規投入コストと合計されて、工程毎の投入コスト合計とする。したが

って、ある工程の正の製品コストは、その次の工程での前工程コストと一致すると思われる。しかし、図表-21 の“樹脂成形”工程の正の製品コスト（合計 9,438.6）は、その次の“機械加工”工程の前工程コスト（合計 8,164.9）と一致していない。

これは、“樹脂成形”工程における「次工程良品」出来高物量と、その次の“機械加工”工程における「前工程良品」投入物量に、差異があるためである。この差異は、工程間の中間製品の仕掛在庫の増減などによるものである。MFCA においては、本来、この仕掛在庫の増減も把握すべきものとされている。

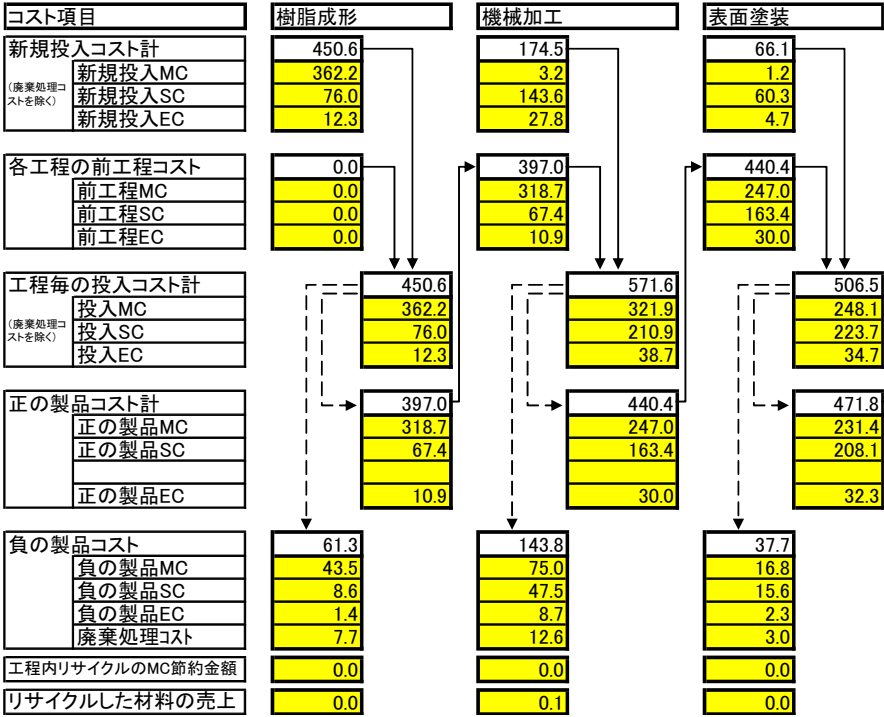
しかし仕掛在庫を計算に含めると、計算が少し煩雑になる。一方、仕掛在庫が品質劣化などにより廃棄されることがない場合などでは、そこでは負の製品コストは発生しない。

そこで、こうした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や単位物量あたりの MFCA 計算結果を算出させると、ロスの分析やコスト削減余地の評価が行いやすい場合も多い。

そのため、ある工程の「次工程良品」出来高物量と、その次工程の「前工程良品」投入物量とを、一致させる換算を行ったものが図表-22 である。この操作のことを、“工程間の統合”と、MFCA 簡易計算ツールでは呼んでいる。

図表-22 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”の数値と一致している。

MFCA計算結果(データ付フローチャート:工程間統合)
(最終工程の正の製品 1000個製造の数値に変換)



(図表-22 sheet “MFCA OP1” 出力例 (各工程の物量値を統合させた計算結果))

その工程間統合のために、この図表-22 の例では、次の原単位の物量値計算を行っている。

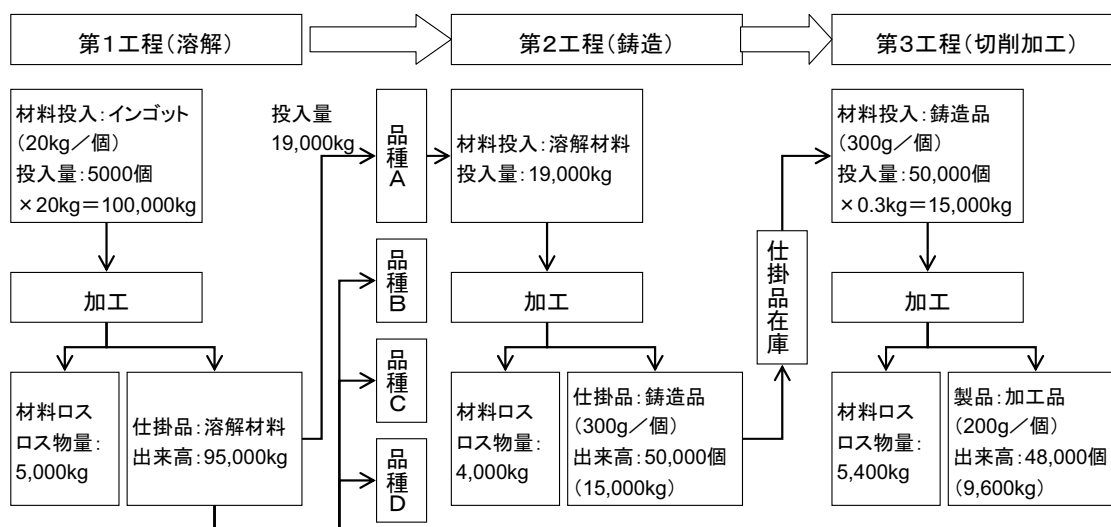
- ① 最終工程の完成品として、単位数量（この例の場合、1,000 個）の正の製品「次工程良品」物量（この例の場合、82.35kg）を作るために必要な（計算上の）、その工程における「前工程良品」投入物量（この例の場合、86.65kg）を計算する。
- ② その目的とする物量値に換算する係数「工程間の統合化比率」を算出し、それをその工程のすべてのマテリアルコスト、システムコスト、エネルギーコスト、廃棄処理コストに乗ずる。
- ③ この計算を、後ろの工程から順次、その前の工程に遡って、すべての工程で行う。

図表-22 の事例のデータ付きフローチャートの計算は、図表-23 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。

工程間の統合比率計算		樹脂成形	機械加工	表面塗装	最終工程の製品出来高数量
	“前工程良品”の実際の投入物量(kg)	0.0	2,300.0	1,863.0	21,500
	正の製品“次工程良品”の実際の出来高物量(kg)	2,658.8	1,782.0	1,770.5	
	工程間の統合化比率	0.042064	0.048626	0.046512	MFCA計算の原単位物量
	統合化計算上の“前工程良品”投入物量(kg)	0.00	111.84	86.65	82.35
	統合化計算上の“次工程良品”出来高物量(kg)	111.84	86.65	82.35	

（図表-23 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数量（1,000 個）の物量値（82.35kg）の代わりに、製品の実際の出来高物量（この図表-22 の計算事例の場合では、1,770.5kg）、もしくは製品の単位物量 1,000kg など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、図表-24 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-24 工程間の統合の意味）

工程間の統合の意味を、図表-24 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-24 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 1,000 個などの単位数量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) ある工程の「次工程良品」出来高を、次工程の「前工程良品」投入量に一致させる

工程間に仕掛在庫がある場合、仕掛在庫の増減が伴うため、ある工程の「次工程良品」出来高と、その次工程における「前工程良品」投入量は、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

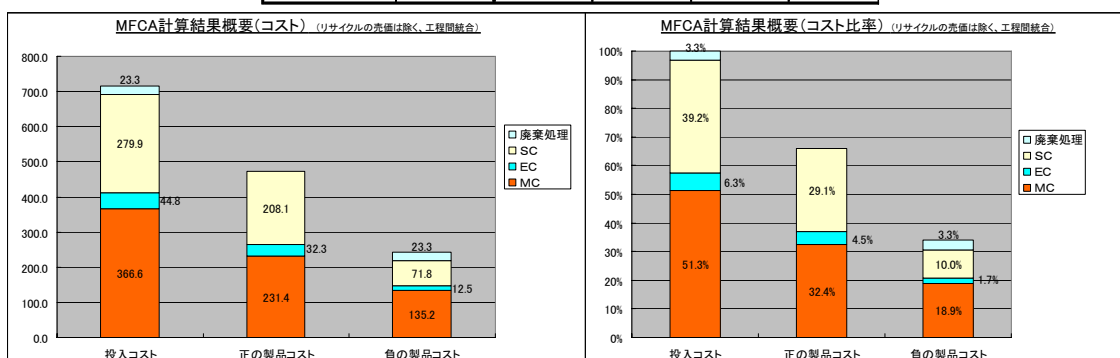
図表-24 の第 1 工程の「溶解」は複数品種の共通工程であるが、MFCA の計算を品種別に全工程を通して行なう場合、その共通工程も、対象品種の物量値で計算を行なうことで、改善効果を評価しやすくなる。

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-25 は、図表-22 の工程間の統合計算後のデータ付きフローチャートの MFCA 計算結果を、全工程の集計結果として、マテリアルフローコストマトリクスとして整理したものである。MFCA 簡易計算ツールでは、この表とグラフが自動的に表わされる。

マテリアルフローコストマトリックス(工程間統合)

	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)	231.4	32.3	208.1		471.8
マテリアルロス (負の製品)	135.2	12.5	71.8		219.4
廃棄/リサイクル				23.3	23.3
小計	366.6	44.8	279.9	23.3	714.5
	51.3%	6.3%	39.2%	3.3%	100.0%



(図表-25 sheet “MFCA OP2” 出力例 (各工程の物量値を統合させた計算結果))

マテリアルフローコストマトリックスは、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-25 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 66.0%であり、残りの 34.0%はロスコストであるといえる。

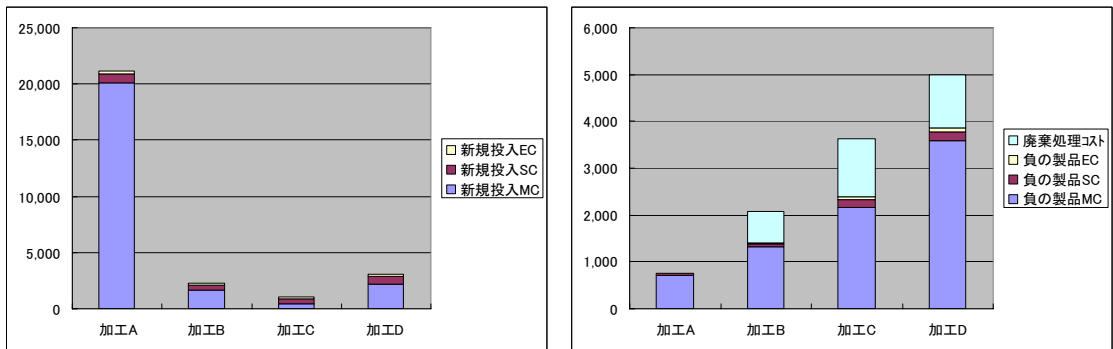
このデータは、その工程全体を通した資源効率をコスト的に表したものと見え、全体としてのロスの大きさや改善効果、および、同じような製造プロセスの品種間の差異を評価するのに適している。

第3章 MFCA 計算結果の活用

1 MFCA 計算結果の見方

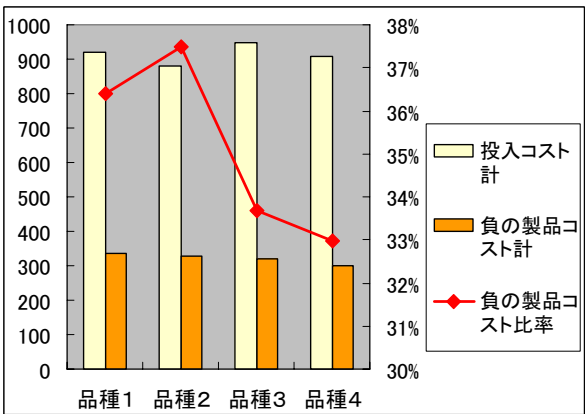
第2章、図表-22 で説明したデータつきフローチャートは、工程別のコスト投入状況、負の製品コスト（ロスコスト）発生状況を示している。

図表-22 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-26 である。



（図表-26 工程別の投入コストと負の製品コスト）

また、図表-25 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-27 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-27 MFCA 計算結果の品種間比較）

2 改善課題の抽出と整理

図表-22、図表-25、図表-26、図表-27 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-28 に示すような MFCA 検討課題一覧表に、課題を整理していく。

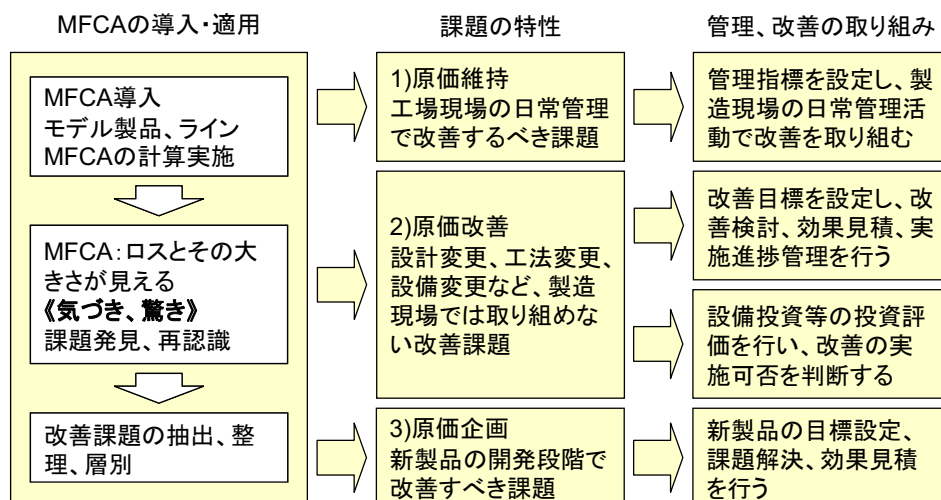
工程	ロス分類	ロスの内容	ロスの大きさ	検討の方向性、重点	改善の制約条件	改善テーマ	目標	改善予測効果
加工-1	MC	切断の切粉	材料ロス、 負の製品 MCの10%	切断方法の 改善として、……	切断工具の 磨耗、たわみなど	切断工具と条件の改善	切粉量 20%削減	負の製品 MCの削減： **円/個
加工-2	MC、 SC	加工不良	不良率：* * %	不良低減 品種により不良率は大きく異なる	—	連続稼働による品質安定化	不良半減	負の製品 MCの削減： **円/個
加工-2	MC	切削の切粉	材料ロス、 負の製品 MCの30%	…切削代の削減、加工-2のバラツキが小さくなれば、切削代は小さくできる。	加工-2のバラツキ(金型精度と条件)	加工バラツキの削減	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-28 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-29 に整理した。



(図表-29 MFCA を活用した管理、改善の進め方)

MFCA は、現在のモノ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、その優先度を定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おいている。

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。

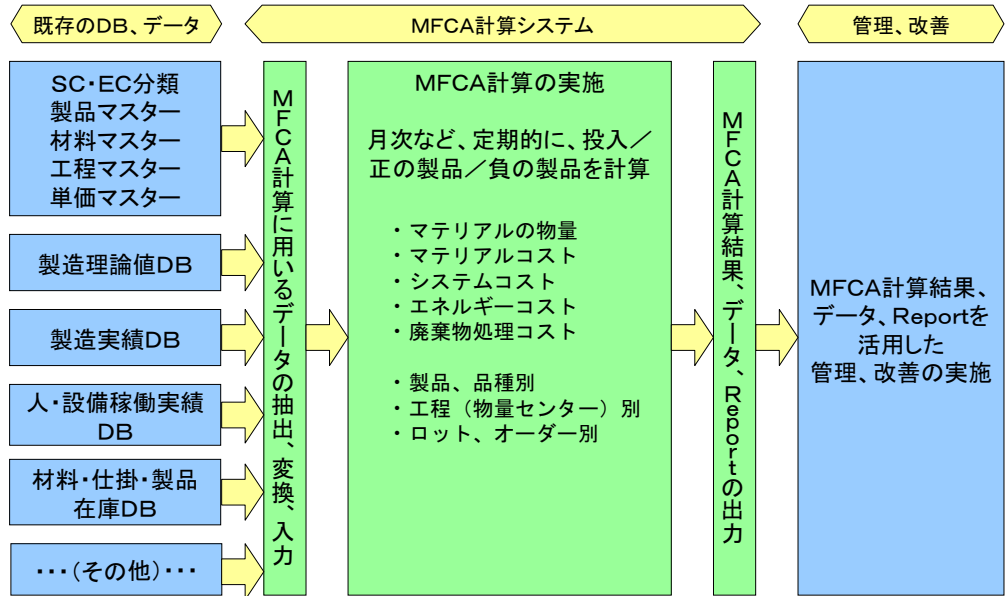
MFCA は、2000 年に日本企業で導入され、MFCA の効果、メリットが証明されている。しかし、その一方で、データの収集や整理、計算の複雑さがネックになり、MFCA 計算の実施、活用が導入実験した品種やラインだけにとどまっている例も多い。また MFCA の計算を定常的な月次管理に活用する事例も、まだ少ない。

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>

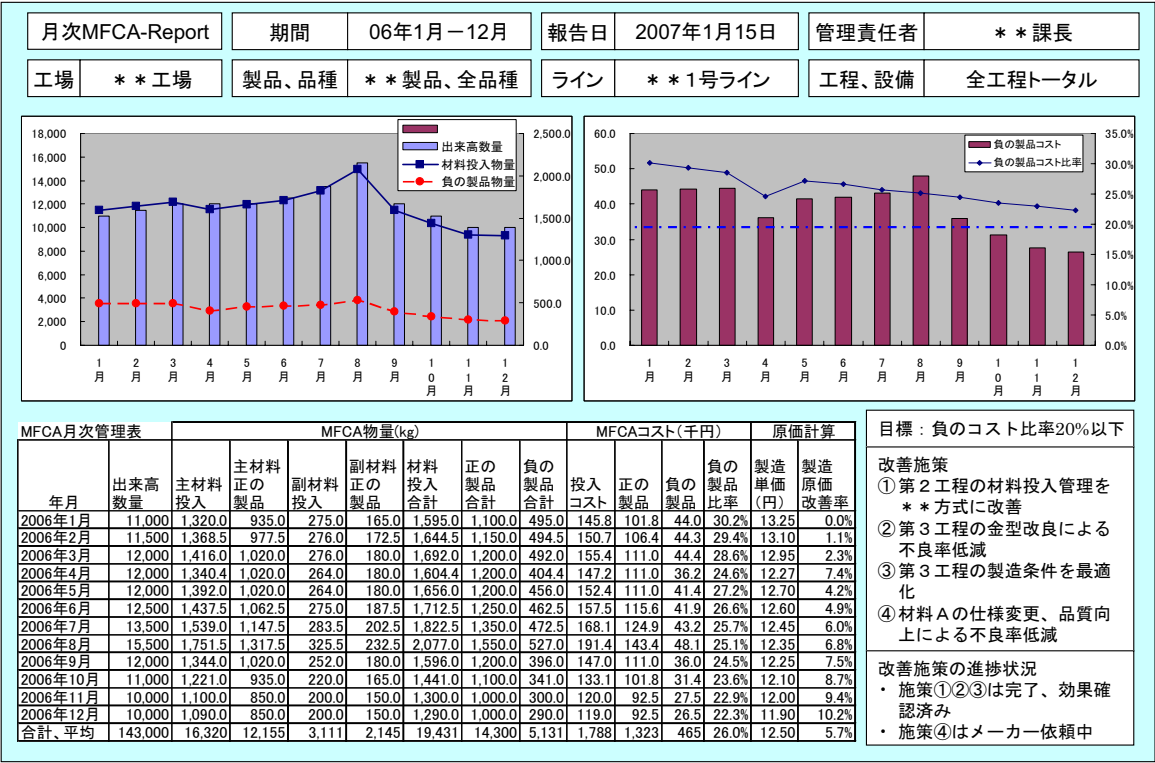
MFCA の導入については、経済産業省の委託事業の中で開発され、MFCA のホームページ (<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>) からダウンロードできる MFCA 簡易計算ツール MFCA 簡易計算ツール等を用いて、モデル製品/モデルラインで MFCA を導入することが第一段階であろう。更に多くの製品/ラインに展開を行おうとする場合は、データ収集の手間を最小限にすることが必須になる。そのために企業の持つ原価管理システムや生産管理システムなどの既存の ERP システムとリンクを組み、自動的に MFCA に必要なデータが収集され計算されることが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

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-30 に示す。



（図表-30 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-31 に示す。



（図表-31 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
- ②MFCA 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。

- ①MFCA 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
- ④MFCA 計算システムの運用（オペレーション、データ運用）が容易
- ⑤MFCA 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。

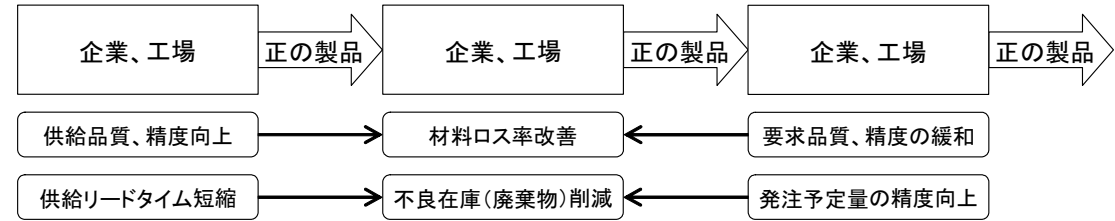
2 MFCA のサプライチェーン企業への展開

<背景・狙い>

モノづくりにおいては、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。



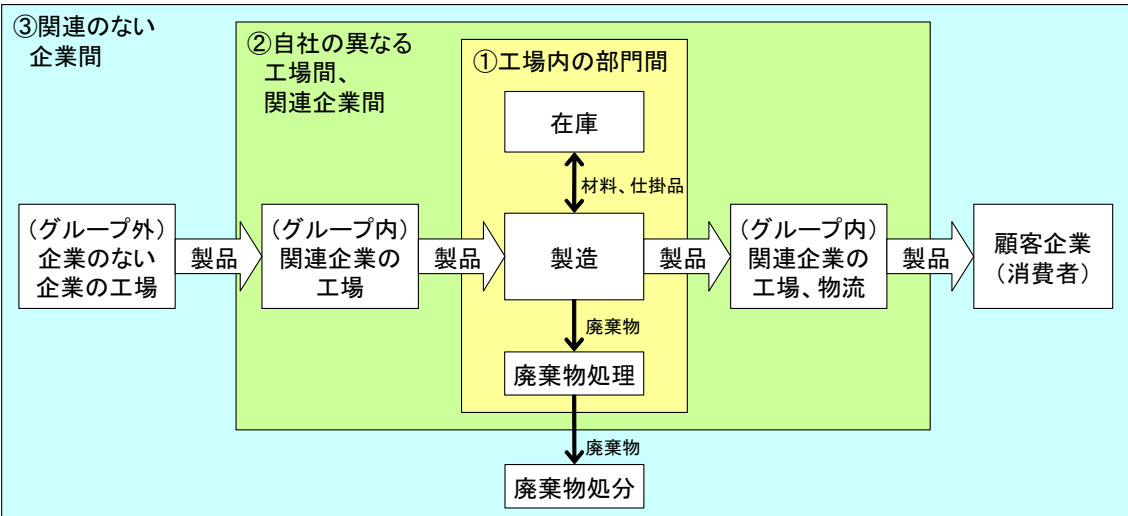
(図表-32 SC 間での連携改善のイメージ)

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-32 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、モノ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-33 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-33 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、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とは、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、

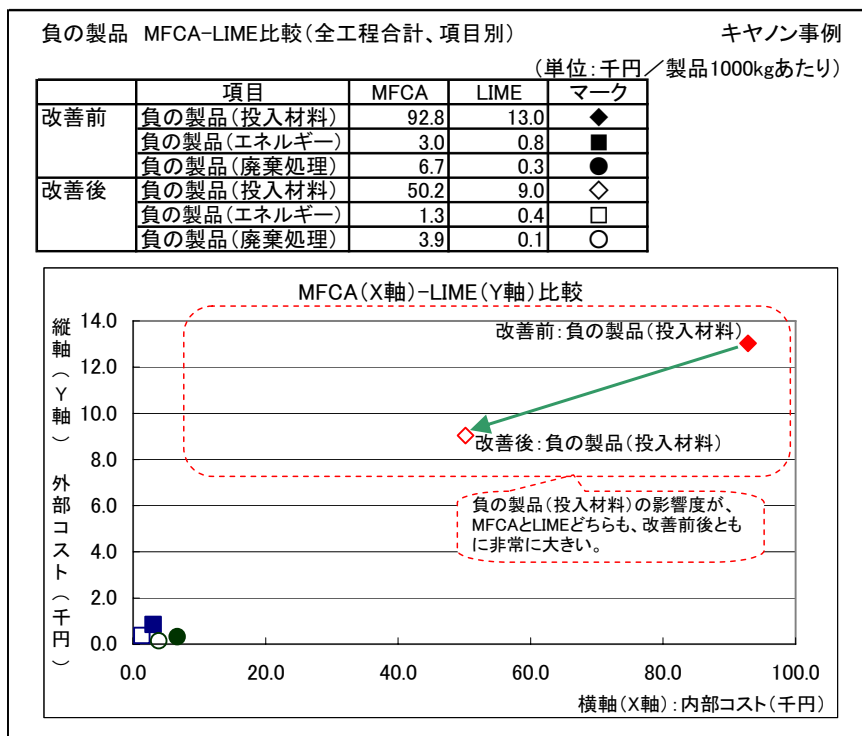
原価計算の方法である。そのため多くの MFCA を導入した企業や工場で、MFCA 導入後に従来と異なる切り口での改善が進み、コストダウンが達成できただけでなく、廃棄物の排出量削減と材料使用量削減につながっている。そのため MFCA は、“経済効果追求と環境負荷低減の両立”を進めるための道具であるとされている。

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-34 に示す。



(図表-34 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-35 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-35 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

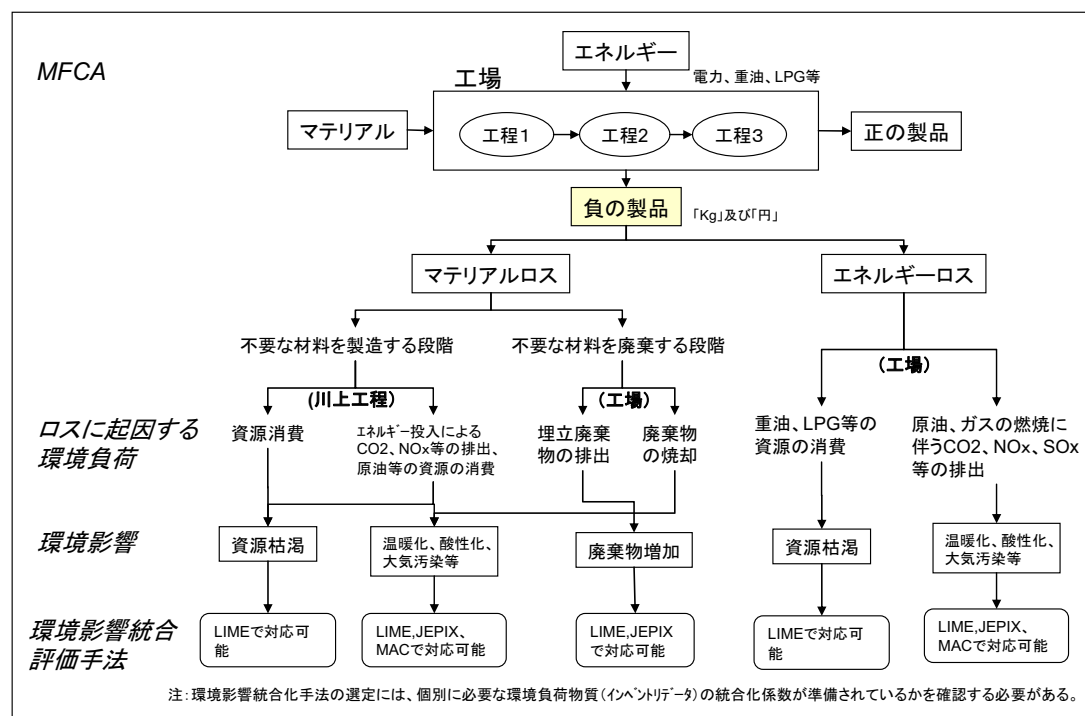
どがある。それぞれの手法の特徴を図表-36 にまとめた。

	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(統合化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-36 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-37 参照)。



（図表-37 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-38 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-38 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
- (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 一理論と実践一
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
中寫道靖・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〉

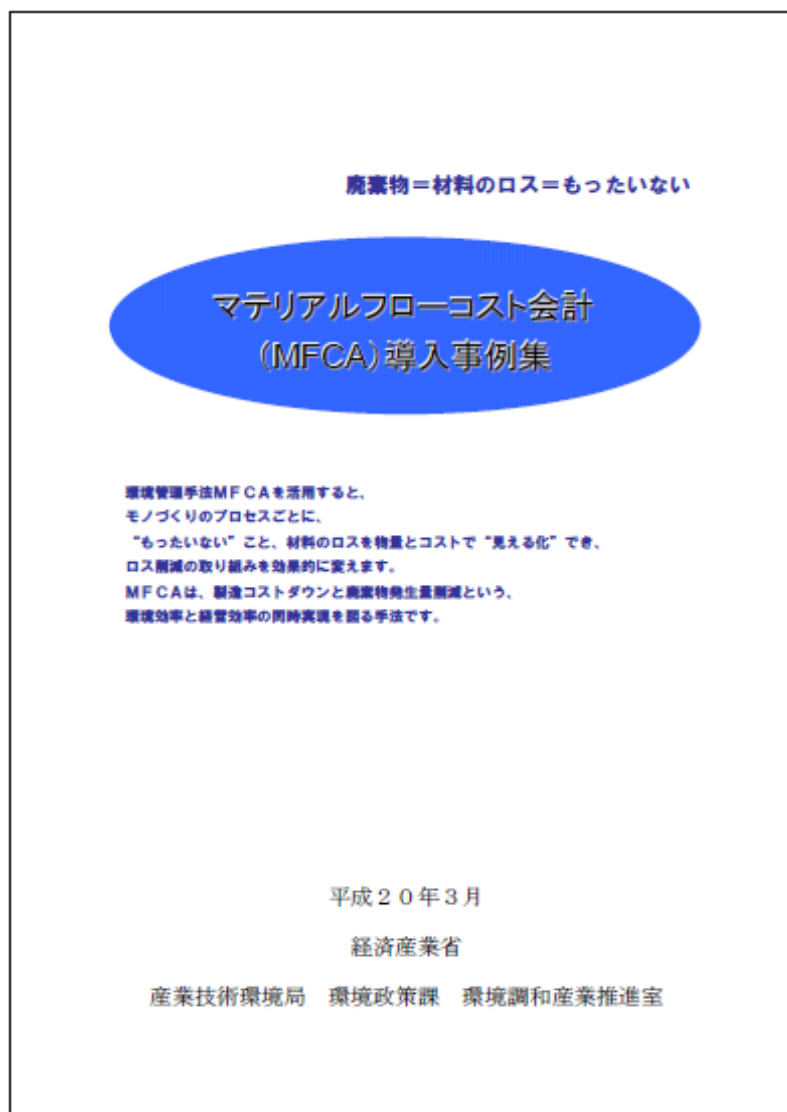
下記のホームページに、雑誌、学会誌などに掲載した論文のリストを掲載しています。

<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（２） MFCA 導入事例集（ver.1）
（平成 19 年度最終版）

（MFCA導入事例集の表紙）



（次のページから、MFCA 導入事例集の「はじめに」、続いて「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環境管理会計手法のひとつです。平成 12 年に日本に紹介され、日本ではその後、その研究と企業への導入、普及が進んでいます。昨年 11 月には、ISO14001 ファミリーに含めるようにと、日本から国際標準化機構に NWIP (New Work Item Proposal) を提案し、国際的にも注目されました。

「マテリアルフローコスト会計手法導入事例集」は、MFCA の導入を志す企業の参考になるようにと、平成 19 年度の経済産業省委託 MFCA 開発・普及事業 (以下、本事業と記す) の中で制作しました。

この事例集の制作では、本事業の事業委員会の指導、助言を受けています。本事業の事業委員会は、次の委員で構成されています。(委員名は、50 音順に記載)

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 環境本部 環境企画センター 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 准教授

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

河野 裕司 東和薬品株式会社 生産管理部 次長

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

君塚 秀喜 経済産業省 産業技術環境局 環境調和産業推進室長

中畠 道靖 関西大学 商学部 教授

仁賀 建夫 独立行政法人 中小企業基盤整備機構 経営基盤支援部長

沼田 雅史 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

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 准教授

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ます。なお、経済産業省の MFCA の開発、普及政策は、以下の URL のホームページから閲覧できます。

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

目次

1. MFCA の狙い-----	1
2. MFCA のコスト計算の考え方-----	1
3. 本事例集の見方----- （MFCA に関する専門用語の解説、本事例集の構成や各事例を読むポイントの解説）	3
4. 本事例集に掲載した MFCA 導入事例の分類と一覧表----- （収録した事例を、業種業態別、生産特性別に分類した一覧表）	5
5. MFCA 導入事例の紹介-----	10
1) 化学-----	12
2) 医薬品-----	24
3) 電気機器-----	30
4) 精密機器-----	56
5) 機械-----	58
6) 輸送用機器-----	62
7) 金属製品-----	68
8) 鉄鋼-----	72
9) 非鉄金属-----	74
10) パルプ・紙-----	76
11) 繊維製品-----	86
12) 食料品-----	94
13) その他製品-----	100
6. MFCA 導入、実施時の参考情報-----	106

1. MFCA の狙い

マテリアルフローコスト会計（Material Flow Cost Accounting、以下 MFCA と記す）は、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。

MFCA が狙いとしているのは、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。

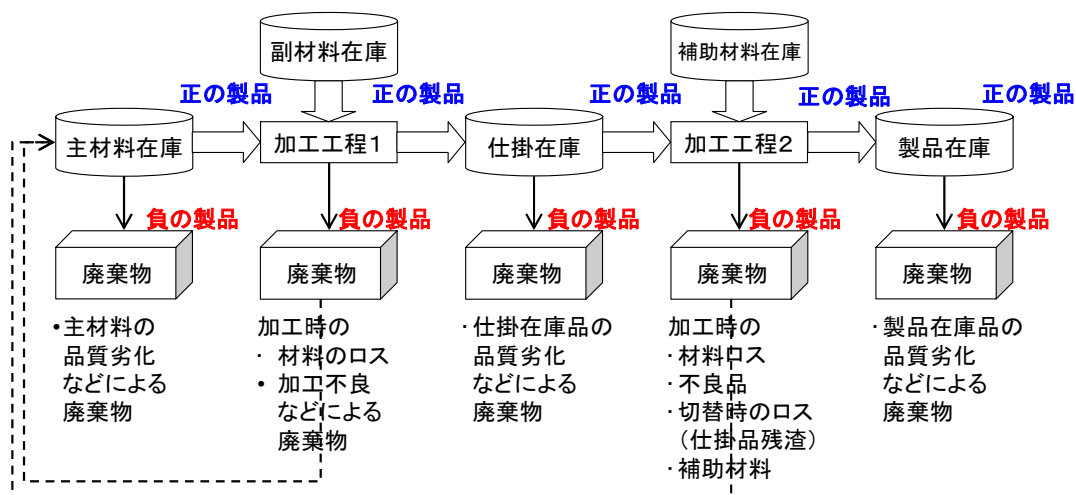
廃棄物の発生量を削減することは、資源の使用量削減に直結し、製造段階の環境配慮になるだけでなく、資源の購入量削減や業務効率向上にもつながる。MFCA は、モノづくりにおける環境配慮とコストダウンを同時に追求し、“環境と経済の両立”をさせるマネジメントに、非常に有効なマネジメントツールである。

2. MFCA のコスト計算の考え方

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)

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
物量センター（MFCA では、計算単位とする工程の単位を物量センターと呼ぶ）ごとに、投入コストを、正の製品の物量と負の製品の物量の比率で、正の製品コスト、負の製品コストに分離する。

(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

3. 本事例集の見方

3.1 本事例集の構成について

4 節「MFCA 導入事例の一覧」に、本事例集に掲載した MFCA 導入事例の一覧を整理した。企業規模、適用業種、実施事業所の所在地などで分類してあるので、自社に近い事例を検索しやすいと思われる。

5 節「MFCA 導入事例の紹介」には、その MFCA 導入事例を、1 件ずつ、それぞれで掲載した。

3.2 本事例集の事例の見方について

MFCA 導入事例は、図表－2 のように、見開き 2 ページで掲載してある。

MFCA導入事例		事例No.	企業名	事業所・工場名	業種分類
AA			BBBB株式会社	CC事業所	DD (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：

◆製造工程の特徴：

①

②

③

◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

①

②

③

④

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

①

②

③

◆計算対象の材料種類

①主材料：

②副材料：

③補助材料：

◆その他

企業、工場profile

社 名

事業所名

本社所在地

事業所所在地

従業員数

売上金額

資本金

URL

企業コメント

MFC A適用分野	生産上の特性	実施年度	MFC A導入の実施期間
***	***	200X年度	MFC A計算・00月～翌年00月(0ヶ月) (この期間内に実施した検討会 回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更）

◆データ付フローチャートなど

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

本事例の詳細は、以下の**に掲載、解説されています。

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

3.3 図表-2の見開き左側のページ

- ◆ 上部の枠囲い部分（下図）：事例に関する情報として、その「事例 No.」、「企業名」、「事業所名、工場名」、「業種分類」を記載している。
- なお、この業種分類は、上場企業の場合はその証券コードを、未上場企業の場合は証券コード協議会の「業種別分類に関する取扱い要領」に基づいて設定した。

MFC A 導入事例	事例No. AA	企業名 BBBB株式会社	事業所、工場名 CC事業所	業種分類
				DD (証券コード分類 33業種)

- ◆ 中央部分：主に、「MFCA 導入対象の製品・工程とその特性」、および「MFCA のデータ定義、計算の基本的考え方」などを簡単に解説している。
- ◆ 下部の枠囲い部分（下図）：実施した企業、工場の概要（**profile**）と、その企業からのコメントを記載してある。

企業、工場profile	*****
社名	*****
事業所名	*****
本社所在地	*****
事業所所在地	*****
従業員数	*****
売上金額	*****
資本金	*****
URL	*****

3.4 図表-2の見開き右側のページ

- ◆ 上部の枠囲い部分(下図): 事例に関する情報として、その業種分野、生産上の特性、実施年度、MFCA 導入の実施期間を記載している。
- MFCA 導入の実施期間に関しては、その MFCA 計算を行なうまでの期間と、その中での検討会の回数を記載した。計算結果にもとづく改善の検討の期間、検討会の回数は除外した。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
＊ ＊ ＊ ＊	＊ ＊ ＊ ＊	200X年度	MFCA計算：00月～翌年00月（0ヶ月） （この期間内に実施した検討会 回）

- ◆ 中央部分：主に、「3. MFCA 導入時の計算結果」、および「4. 計算結果の活用と、メリットと課題」などを簡単に解説している。計算結果に関しては、その事例として、特徴的なアウトプットを選択して、記載した。掲載されている計算結果は、主にマテリアルフローコストマトリクスと、工程別の MFCA 計算結果であるが、事例によっては、別の計算結果を使用している。
- ◆ 下部の枠囲い部分の左側：掲載した事例の詳細な報告が公開されている報告書、雑誌、WEB ページなどを記載している。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
 マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

4. 本事例集に掲載した MFCA 導入事例の分類と一覧表

4.1 掲載した事例企業の業種分類による一覧表（事例企業を証券コード区分で分類）

業種分類	事例No.	企業名	事業所、工場名	掲載事例の適用対象製品
化学	1-01	日東電工株式会社	豊橋事業所 (グループ企業展開)	エレクトロニクス用粘着テープ
	1-02	日本ペイント株式会社	大阪工場	水性塗料
	1-03	積水化学工業株式会社	(34事業所へ展開事例)	樹脂素材、樹脂加工品など
	1-04	ダイソー株式会社	尼崎研究所	ファインケミカル製品
	1-05	新日本理化学株式会社	徳島工場	アルコール製品
	1-06	日本フィルム株式会社	本社工場	ロール式ゴミ袋
医薬品	2-01	田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式会社)	小野田工場	医薬品
	2-02	田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式会社)と田辺吉城工場株式会社	グループ全事業所と田辺製薬吉城株式会社	医薬品
	2-03	塩野義製薬株式会社	金ヶ崎工場	医薬品
電気機器	3-01	キヤノン株式会社	宇都宮工場 (27事業所に展開)	カメラ用レンズ
	3-02	キヤノン化成株式会社	全事業所展開	ゴムローラー(加硫、研削)
	3-03	日立マクセル株式会社	京都事業所	情報メディア
	3-04	松下電器産業株式会社	モータ社家電電装モータ事業部 武生地区	家電用モーター
	3-05	ジェイティシエムケイ株式会社	本社工場	プリント配線板
	3-06	四変テック株式会社	本社工場	標準変圧器
	3-07	四変テック株式会社	高瀬工場	蛍光灯用安定器
	3-08	株式会社ディ・エム・シー	福島工場	デジタルタッチパネル
	3-09	株式会社ハマダテクノス	川越本社工場	汎用ICパッケージ
	3-10	ファインネクス株式会社	上条工場	電子部品
	3-11	シシド静電気株式会社	横浜工場	除電装置
	3-12	株式会社信州光電	本社工場	自動車用コントロール部品
	3-13	株式会社アイベックス	八尾木工場	FA機器に使用する基板部品
精密機器	4-01	株式会社島津製作所	三条工場	メッキ部品
機械	5-01	NTN株式会社	岡山製作所	金属の機械加工部品
	5-02	サンデン株式会社	赤城事業所	コンプレッサー部品
輸送用機器	6-01	株式会社秋葉ダイカスト工業所	高崎工場	自動車用バルブボディ
	6-02	株式会社リード	本社工場	自動車用樹脂部品
	6-03	株式会社サワイ	本社工場	自動車部品
金属製品	7-01	メークス株式会社	茨城工場	ユニット基礎鉄筋
	7-02	有限会社南進熱錬工業	本社工場	金属部品の熱処理
鉄鋼	8-01	吉村工業株式会社	川口工場	マンホールの鉄蓋
非鉄金属	9-01	矢崎電線株式会社	沼津製作所	電力用ケーブル
パルプ・紙	10-01	日本トーカーパッケージ株式会社	厚木工場	紙器製品
	10-02	日本トーカーパッケージ株式会社	茨城工場	段ボール製品
	10-03	古林紙工株式会社	戸塚工場	コンシューマーパッケージ、紙製パッケージ
	10-04	合同容器株式会社	本社工場	ダンボール
	10-05	清水印刷紙工株式会社	群馬工場	紙器製品
繊維製品	11-01	グンゼ株式会社	M&Kカンパニー宮津工場	男性用衣料品
	11-02	グンゼ株式会社	電子部品事業部:エルマ株式会社亀岡工場	液晶タッチパネル
	11-03	グンゼ株式会社	エンブラ事業部江南工場	OA機器ベルト
	11-04	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	衣料品
食料品	12-01	ハウス食品株式会社	関東工場	シチューミックス製品
	12-02	株式会社果香	山形工場	りんごストレート果汁
	12-03	あさ川製菓株式会社	本社工場	菓子製品
その他製品	13-01	ホクシン株式会社	岸和田工場	スターウッド合板材
	13-02	エーワン株式会社	東金工場	事務用シール製品(OAラベル)
	13-03	株式会社第一印刷	福島工業団地内工場	パンフレット類の印刷・製本

4.2 掲載した事例の、MFCA 適用分野区分による分類

MFCA 適用分野の区分表（掲載した事例を、この分類区分で次頁に一覧表を記載）

適用分野の区分	MFCA の視点による事例（製造、加工）の特徴
成形加工	樹脂、金属などの原材料を成形加工後に、ランナーなどの端材が負の製品となることが多い。生産品種の切り替え時にも、別の負の製品が生じるが、多品種少量生産化されるとそれが増加しやすい。
機械加工	金属、樹脂、ガラス、木材など各種材料を、プレス、切断、旋盤、フライス、研磨などの負の製品を生む機械加工を行う。
化学反応プロセス	化学反応を含んだ化学製品の製造プロセス。この場合、反応や精製などにおいて、不純物や収率ロスなどの負の製品が生じやすい。
混合充填包装プロセス	化学反応を含まない薬品製造プロセスや、前加工済み原材料を使用する食品製造で多いプロセス。混合と充填、包装などが主であり、負の製品は生じにくい。ただし、多品種少量生産化されると、切り替え時のロスが大きくなる。また、原材料や製品などの在庫の品質保証期限が切れて不良在庫となり、在庫処分による負の製品が生じることもある。
紙加工	紙などへの印刷と、印刷前の用紙材料の加工、印刷後の裁断加工などで構成されるプロセス。負の製品が生じやすい。多品種少量生産化している業種であり、品種の切り替え時にも負の製品が生じやすい。
繊維製品	ブランド、デザイン、色、サイズなど、非常に多品種の製品になる製造プロセス。後ろの工程の裁断工程は、多くの端材が生じる。また、流行の変化による工場や流通経路上にある原材料や製品が不良在庫化することもあり、こうした在庫の処分による負の製品も比較的生じやすい。
食品飲料品製造	骨や皮など、目的としないものを原材料と分離するプロセスでは、（骨や皮などの）廃棄物が生まれる。目的とする部分を抜き出した後の加工の混合や加熱では、負の製品の発生は比較的少ないが、一方で、在庫の原材料や製品の品質保証期限切れなどによる負の製品が生じやすい。
電子、電気機器製造	電気機器やその部品の製造で、組立主体の工程の場合では、比較的、負の製品は生じにくい。ただし、銅線の巻線、ハンダ、モールド、接着などの加工を行うこともあり、それらの工程では、負の製品が生じることも多い。
表面処理	メッキ、熱処理、塗装、洗浄などの表面処理。処理される物は、ロスにはなりにくい。ただし処理用の材料（メッキ液、塗料、洗浄液など）から、多くの負の製品が発生する。

4. 2. 1 MFCA の適用分野区分にもとづく、掲載した事例の一覧表

適用分野区分	事例No.	企業名	事業所、工場名	本事例のMFCA対象に含まれる加工種類
成形加工	1-01	日東電工株式会社	豊橋事業所 (グループ企業展開)	樹脂成形加工
	1-03	積水化学工業株式会社	(34事業所へ展開事例)	化学製品製造、樹脂成形加工など、全社展開なので、多岐に渡る
	3-03	日立マクセル株式会社	京都事業所	樹脂成形加工、印刷、組立
	11-03	グンゼ株式会社	エンブラ事業部江南工場	樹脂成形加工
	6-01	株式会社秋葉ダイカスト工業所	高崎工場	アルミ鑄造(成形加工)
	13-01	ホクシン株式会社	岸和田工場	蒸解、乾燥、成形、プレス、調質、仕上げ(研削、裁断)
	1-06	日本フィルム株式会社	本社工場	樹脂成形加工
	8-01	吉村工業株式会社	川口工場	鉄の鑄物製品製造(成形加工)
機械加工	3-01	キヤノン株式会社	宇都宮工場 (27事業所に展開)	ガラスの成形加工、機械加工
	3-02	キヤノン化成株式会社	全事業所展開	(全事業所のMFCAを活用した環境マネジメントの仕組み構築事例)
	5-01	NTN株式会社	岡山製作所	鋼材切断、鍛造、機械加工、組立
	5-02	サンデン株式会社	赤城事業所	鋼材切断、鍛造、機械加工
	3-10	ファインネクス株式会社	上条工場	機械加工
	6-03	株式会社サワイ	本社工場	機械加工(旋盤、MCなど)
	7-01	メークス株式会社	茨城工場	鋼材切断、溶接加工
化学反応プロセス	2-01	田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式会社)	小野田工場	製薬、精製、製剤、包装(化学反応工程を含むプロセス)
	2-03	塩野義製薬株式会社	金ヶ崎工場	製薬、製剤、包装(化学反応工程を含むプロセス)
	1-04	ダイソー株式会社	尼崎研究所	化学反応:多品種の小ロット生産品(開発段階のMFCA適用、化学反応工程を含むプロセス)
	1-05	新日本理化学株式会社	徳島工場	化学反応:大規模プラントによる大量生産品(化学反応工程を含むプロセス)
混合充填プロセス	2-02	田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式会社)と田辺吉城工場株式会社	グループ全事業所と田辺製薬古城株式会社	散・顆粒分包
	1-02	日本ペイント株式会社	大阪工場	混合、溶解、ろ過、充填(化学反応工程は含まないプロセス)
	12-01	ハウス食品株式会社	関東工場	配合、過熱、成形(顆粒状にする)加工、包装
紙加工	10-01	日本トーカンパッケージ株式会社	厚木工場	紙加工品:印刷、打ち抜き、貼り(組立)
	10-02	日本トーカンパッケージ株式会社	茨城工場	紙加工品:段ボール用紙板加工、印刷、打ち抜き、貼り(組立)
	10-03	古林紙工株式会社	戸塚工場	紙加工品::印刷、打ち抜き、貼り(組立)
	13-02	エーワン株式会社	東金工場	紙製品:印刷、包装
	10-04	合同容器株式会社	本社工場	紙加工品:板紙加工、印刷、打ち抜き、製函(組立)
	10-05	清水印刷紙工株式会社	群馬工場	印刷
	13-03	株式会社第一印刷	福島工業団地内工場	紙製品:印刷、製本
繊維製品	11-01	グンゼ株式会社	M&Kカンパニー宮津工場	編織加工、染色加工、裁断加工、縫製加工
	11-04	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	商品物流
食品製造	12-02	株式会社果香	山形工場	選別、搾汁、充填
	12-03	あさ川製菓株式会社	本社工場	計量、焼成、カット、成形(クリームを塗るなど)
電子、電気機器製造	3-04	松下電器産業株式会社	モータ社家電電装モータ事業部 武生地区	プレス加工、巻線加工、モールド加工、組立
	11-02	グンゼ株式会社	電子部品事業部:エルマ株式会社亀岡工場	フィルム加工、ガラス加工、組立
	3-05	ジェイティシエムケイ株式会社	本社工場	プリント配線板の一貫プロセス
	3-06	四菱テック株式会社	本社工場	巻線加工、組立、配線など
	3-07	四菱テック株式会社	高瀬工場	巻線加工、組立、ワニス含浸
	3-08	株式会社ディ・エム・シー	福島工場	フィルム加工、ガラス加工、テール加工、組立
	3-09	株式会社ハマダテクノス	川越本社工場	接着、接続、モールド加工
	9-01	矢崎電線株式会社	沼津製作所	ケーブル製造工程の中の押し出し工程
	3-11	シンド静電気株式会社	横浜工場	成形加工、組立
	3-12	株式会社信州光電	本社工場	組立(部品挿入)、ハンダ、組立
	3-13	株式会社アイベックス	八尾木工場	組立(部品実装)、ハンダ
表面処理	4-01	株式会社島津製作所	三条工場	ニッケルメッキ(表面処理)
	6-02	株式会社リード	本社工場	樹脂材料成形と塗装
	7-02	有限会社南進熱錬工業	本社工場	金属の熱処理(表面処理)

4. 2. 2 複数事業所、全事業所への展開を行っている企業の事例

グループ企業を含めて、複数事業所、全事業所への MFCA 展開を行っている企業の事例だけを取り出すと、次の表のようになる。

事例No.	業種分類	企業名	掲載事例の適用事業所、工場名	掲載事例の適用対象製品
1-01	化学	日東電工株式会社	豊橋事業所 (グループ企業展開)	エレクトロニクス用粘着テープ
1-03	化学	積水化学工業株式会社	(34事業所へ展開事例)	樹脂素材、樹脂加工品など
2-01	医薬品	田辺製薬株式会社(現田辺三菱製薬株式会社)	小野田工場	医薬品
2-02	医薬品	田辺製薬株式会社(現田辺三菱製薬株式会社)と田辺吉城工場株式会社	グループ全事業所と田辺製薬吉城株式会社	医薬品
3-01	電気機器	キヤノン株式会社	宇都宮工場 (27事業所に展開)	カメラ用レンズ
3-02	電気機器	キヤノン化成株式会社	全事業所展開	ゴムローラー(加硫、研削)

4.3 掲載した事例の事業所、工場の所在地と企業規模(従業員数)で分類した一覧表

事例を掲載した事業所、工場の所在地と企業規模（従業員数）による事例の分類

地域	従業員数	本社所在地	事例No.	企業名	事業所、工場名
東北・北海道	1,000人以上	岩手県	2-03	塩野義製薬株式会社	金ヶ崎工場
	100人～999人	福島県	3-08	株式会社ディ・エム・シー	福島工場
		北海道	10-04	合同容器株式会社	本社工場
	100人未満	山形県	12-02	株式会社果香	山形工場
		福島県	13-03	株式会社第一印刷	福島工業団地内工場
関東地方	1,000人以上	東京都	1-03	積水化学工業株式会社	(34事業所へ展開事例)
		栃木県	3-01	キヤノン株式会社	宇都宮工場 (27事業所に展開)
		茨城県	3-02	キヤノン化成株式会社	全事業所展開
		群馬県	5-02	サンデン株式会社	赤城事業所
		神奈川県	10-01	日本トーカンパッケージ株式会社	厚木工場
		茨城県	10-02	日本トーカンパッケージ株式会社	茨城工場
		栃木県	12-01	ハウス食品株式会社	関東工場
		埼玉県	3-09	株式会社ハマダテクノス	川越本社工場
	100人～999人	群馬県	6-01	株式会社秋葉ダイカスト工業所	高崎工場
		神奈川県	10-03	古林紙工株式会社	戸塚工場
		千葉県	13-02	エーワン株式会社	東金工場
		神奈川県	3-11	シンド静電気株式会社	横浜工場
	100人未満	埼玉県	6-02	株式会社リード	本社工場
		茨城県	7-01	メークス株式会社	茨城工場
		埼玉県	8-01	吉村工業株式会社	川口工場
		群馬県	10-05	清水印刷紙工株式会社	群馬工場
		茨城県	12-03	あさ川製菓株式会社	本社工場
		愛知県	1-01	日東電工株式会社	豊橋事業所 (グループ企業展開)
		福井県	3-04	松下電器産業株式会社	モータ社家電電装モータ 事業部 武生地区
中部地方	1,000人以上	愛知県	11-03	グンゼ株式会社	エンブラ事業部江南工場
		新潟県	3-05	ジェイティシエムケイ株式会社	本社工場
		富山県	3-10	ファインネクス株式会社	上条工場
	100人～999人	静岡県	9-01	矢崎電線株式会社	沼津製作所
		長野県	3-12	株式会社信州光電	本社工場
		長野県	6-03	株式会社サワイ	本社工場
		長野県	7-02	有限会社南進熱錬工業	本社工場
	100人未満	大阪府	1-02	日本ペイント株式会社	大阪工場
		大阪府	2-02	田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式 会社)と田辺吉城工場株式会社	グループ全事業所と田辺 製薬吉城株式会社
		京都府	3-03	日立マクセル株式会社	京都事業所
近畿地方	1,000人以上	京都府	4-01	株式会社島津製作所	三条工場
		京都府	11-01	グンゼ株式会社	M&Kカンパニー宮津工 場
		京都府	11-02	グンゼ株式会社	電子部品事業部:エルマ 株式会社亀岡工場
		大阪府	11-04	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
	100人～999人	大阪府	1-04	ダイソー株式会社	尼崎研究所
		大阪府	13-01	ホクシン株式会社	岸和田工場
	100人未満	大阪府	3-13	株式会社アイベックス	八尾木工場
中国・四国・九州	1,000人以上	山口県	2-01	田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式 会社)	小野田工場
		岡山県	5-01	NTN株式会社	岡山製作所
	100人～999人	徳島県	1-05	新日本理化株式会社	徳島工場
		香川県	3-06	四変テック株式会社	本社工場
		香川県	3-07	四変テック株式会社	高瀬工場
	100人未満	大分県	1-06	日本フィルム株式会社	本社工場

5. MFCA 導入事例の紹介

下記の業種の順に、事例を掲載している。

1) 化学	12
2) 医薬品	24
3) 電気機器	30
4) 精密機器	56
5) 機械	58
6) 輸送用機器	62
7) 金属製品	68
8) 鉄鋼	72
9) 非鉄金属	74
10) パルプ・紙	76
11) 繊維製品	86
12) 食料品	94
13) その他製品	100

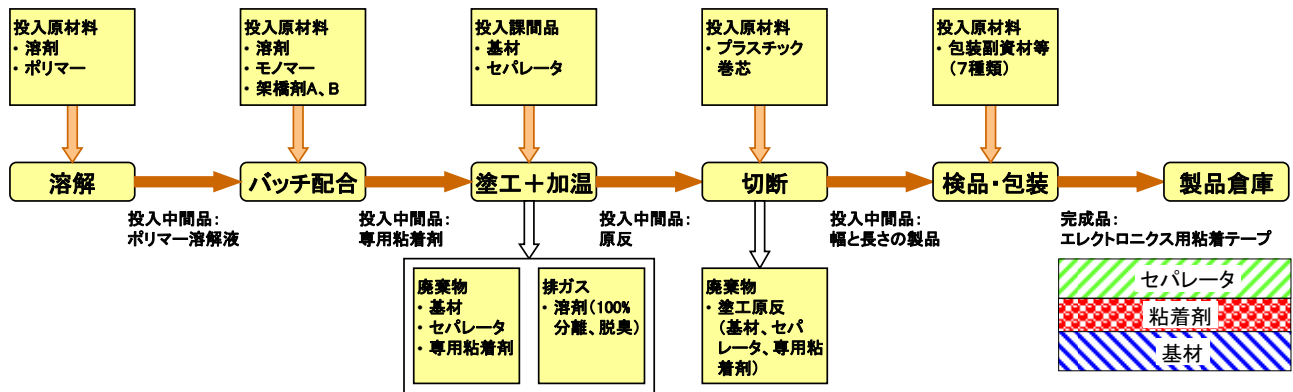
MFCA 導入事例	事例No. 1-01	企業名 日東電工株式会社	事業所、工場名 豊橋事業所	業種分類
				化学 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：エレクトロニクス用粘着テープの製造ライン

◆製造工程の特徴：この製品は、基材、粘着材、セパレータの3層構造でできている。

①下図のように、溶解、バッチ配合、塗工＋加温、切断、検品・包装の5工程で製造する。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

①塗工＋加温工程では、基材、セパレータ、専用粘着剤が廃棄物になる。また、前工程で投入された溶剤は、分離、脱臭、回収し再利用している。

②切断工程でも、前工程の中間品「塗工原反」の端材などのロス部分が廃棄物になる。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

日東電工では、受注から出荷にいたる物と情報をトータルに管理する「日々動態管理システム」を独自に開発し、生産管理および月次決算に活用している。このシステムの主要な生産・管理工程単位に材料のフロー（イン、アウト、歩留まり等）を管理しているの、その後のデータ収集の観点より。そのシステムの管理単位を物量センターとした。

◆計算対象の材料種類

上記の工程図に記された投入原材料を、計算対象としている。包装資材関係も含めている。

◆その他

2000年11月1日から30日までの1ヶ月間を計算対象期間とし、その間の製品＝良品の生産数量：912個を対象にMFCAの計算を行なった。

次ページのマテリアルフローコストマトリクスに、その際の計算結果を示したが、その後、四半期ベース、6ヶ月ベース等の継続データを集計している。

企業、工場profile（2007年3月期）

社名：日東電工株式会社
事業所名：豊橋事業所
本社所在地：大阪市北区
事業所所在地：愛知県豊橋市
従業員数：単体 3,490名(2007年3月現在)
売上金額：単体 4,003億
資本金：267億円
URL <http://www.nitto.co.jp/>

弊社は2000年に日本で初めてのモデル企業としてMFCAを導入、本手法の有効性を実証しました。特に、弊社ではMFCAを企業意思決定ツールに採用し、企業の改善施策と設備投資に7億円を投入しました。

正に、「MFCA」から「企業意思決定までのフロー」を実証し、本手法の成功事例を世に示しました。現在、日本で100を超える企業が本手法を導入するまでに至り、その普及・拡大に貢献しています。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	大量生産の産業資材の受注生産	2000年度	MFCA計算：12月～翌年3月（4ヶ月） 日本初のモデル事業としての研究期間

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

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%)	¥57,354 (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%)	¥83,986 (100%)	¥703,178 (100%)	¥74,030 (100%)	¥4,521,968 (100%)

◆伝統的 P/L とMFCAベースのP/Lの比較（*印は、公表用に架空の数値に変更。）

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	・売上原価 ・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

MFCAをもとに作成したP/Lでは、売上原価（＝正の製品の製造原価）が3,037,498円、廃棄物原価（＝負の製品の製造原価）が1,484,470円になる。

伝統的P/Lでは、売上原価が単独で4,521,968円、この売上原価には不透明な形で廃棄物原価が含まれていると考えられる。

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAのメリット

MFCAは、以下の経営判断に有効な手法、マネジメントツールになる。

- 1) どの製造工程で改善、改革が必要か、課題と解決策が明確になる。
- 2) 的確な設備投資及び設備投資額の確保が可能になる。

日東電工では、MFCAの集計をもとに「廃棄物・ロスの発生原因分析」及び「改善施策」を実行し、約10%の改善が認められた。しかしさらなる改善・改革の余地があり、改善施策を実施しつつ、設備投資アセスメントを並行して行なった。

その結果、製造プロセスを抜本的に見直し、本格的な設備投資を決定し、さらなる改善・改革にチャレンジしている。

コスト分類	2001年度	2004年度	2008年度(目標)
正の製品	68%	78%	90%
負の製品	32%	22%	10%
合計	100%	100%	100%

本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。
産業環境管理協会発行「環境管理2007 VOL.42 NO.4 page.73～76
日本工業新聞社発行「サステナブルマネジメント」第3巻第2号 page.3～15

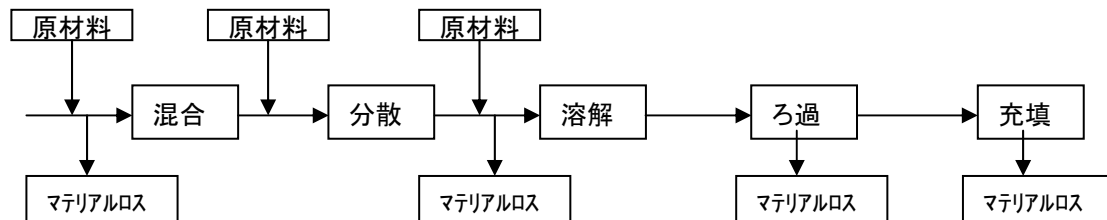
環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 1-02	企業名 日本ペイント株式会社	事業所、工場名 大阪工場	業種分類
				化学 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：環境配慮型商品の水性塗料製造ライン

◆製造工程の特徴：化学反応が絡まず、大気中に気化する溶剤を使用せず、廃棄物発生量が少ない
水性塗料製造ライン



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 混合工程：水・顔料・添加剤・樹脂を中心とする10数種類の原材料を攪拌する。
- ② 分散工程：攪拌した原材料の粒度を均等にする。
- ③ 溶解工程：添加剤を加えて攪拌する。
- ④ ろ過工程：出来上がった製品の不純物などを取り除く。
- ⑤ 充填工程：製品を缶に詰める。

廃棄物は原材料の容器（石油缶、ドラム缶、紙袋など）に付着した粉体等やろ過フィルターに付着した製品。もともと本製造ラインは終点の充填工程まで配管でつながっており、工程完了品は配管を通して次工程に流れていき、製造工程の途中で漏洩することはない。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方：上記製造工程を物量センターとした。

◆計算範囲、方法

コスト範囲：「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」・「エネルギーコスト」を含めたフルコストとした。

コスト計算：

- ① マテリアルコストは製造指示書に示されているマテリアルの重量ではなく、各物量センターで使用している原材料を実測計量し、各マテリアルの価格を乗じて算出した。
- ② システムコストは、労務費、減価償却費、その他の経費とし、財務データを使用して該当する費用額を算定した。労務費は、物量センター別の直接製造作業時間に時間あたり賃金を乗じて算出した。
- ③ 配送／廃棄物処理コストは、各物量センターで発生した購入原材料の包装材の袋、ドラム缶、石油缶の処理費用が主であり、Kg当りの処理費用単価を乗じて算定し、一般的な配送コストは対象外とした。
- ④ エネルギーコスト（電力費）は、各物量センターの設備ごとに電力測定器により積算電力量に電力単価を乗じて算定した。

企業、工場profile（2007年3月期）

社名：日本ペイント株式会社
事業所名：
本社所在地：大阪市北区大淀北2-1-2
事業所所在地：
従業員数：5,633人
売上金額：225,813百万円
資本金：27,712百万円
URL：<http://www.nipponpaint.co.jp/>

弊社は、わが国塗料工業の草分けとして、1881年創業以来一世紀あまりにわたり、自動車、建築物、工業用品や船舶など様々な分野向けに塗料製品を開発し、製造販売を行っている。また海外との技術提携、意欲的な海外進出を行うとともに、「このかけがえのない美しい地球を子々孫々へ」をスローガンに生産における環境配慮にとどまらず、2010年までに、私たちの提供するすべての商品を環境配慮型に置換していくことを宣言し、環境経営を行っている。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
混合充填プロセス	化学反応が絡まない水性塗料製造ライン	2002年度	MFCA計算:7月～10月(4ヶ月) (この期間内に実施した会合9回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆マテリアルフローコスト会計情報（公表用に架空の数値に変更。単位は円。）

	マテリアルコスト	システムコスト	電気代	廃棄物処理コスト	合 計
製 品	3,467,205	389,556	13,554	－	3,870,315
マテリアルロス	4,917	1	－	－	4,918
うちリサイクル	154	－	－	－	154
うち廃棄	4,763	1	－	－	4,764
包装(購入材)	－	－	－	1,268	1,268
合 計	3,472,122	389,557	13,554	1,268	3,876,501

マテリアルロスコスト率 0.127%（総原価に占めるマテリアルロスコスト率）

0.137%（マテリアルコストに占める最終廃棄物率）

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。単位は円。）

物量センター	混合	分散	溶解	ろ過	充填	
投入						合計
マテリアルコスト	2,469,749	74	1,002,299	0	0	3,472,122
システムコスト	161,825	66,105	37,484	2,974	121,169	389,557
エネルギーコスト	3,487	3,802	1,644	1,340	3,281	13,554
小 計	2,635,061	69,981	1,041,427	4,314	124,450	3,875,233
マテリアルロス						
マテリアルロス	4,609	0	156	124	28	4,917
システムコスト	1	0	0	0	0	1
廃棄物処理コスト	1,116	0	152	0	0	1,268
小 計	5,726	0	308	124	28	6,186

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

マテリアルロス率は0.14%程度で1回の生産あたり5,000円程度であることがわかった。マテリアルのロスをなくす改善が物量的・コスト的にも達成されていることが今回の導入実験によって社内でも認識しているとおり検証できた。また、全体でわずかながらロスが発生していることはわかってはいたが、どの物量センターでどれだけロスが発生しているかは把握されていなかった。今回初めて物量および金額を明らかにすることができた。その結果、どの物量センターにおいてロスが発生しているかがわかり、どこを改善する必要があるか明確にできるツールであることが認識できた。また、設備ごとに測定された電力消費量をMFCA分析に活用する方法としてエネルギーロス量を算定するための基準として力率を援用する手法を見出した。製造ライン設備の電力使用量削減は電力料金の削減と地球温暖化防止のためのCO₂の削減に対しても有効であると考えられる。実験後に製造設備の一部更新を行ったところ、消費電力削減効果が見られた。また設備更新に伴い従来稼動していた一部の設備が不要となり、その電力消費をも削減することができた。MFCA実験導入によって新たに見出された手法によって現場の改善活動に連携した取組みがなされることになった。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.iges.or.jp/jp/phase2/be/pdf/activity6/index.html>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 1-03	企業名 積水化学工業株式会社	事業所、工場名 全社展開	業種分類
				化学 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA展開対象の製品分野

◆対象製品と対象工程範囲：住宅カンパニー、環境・ライフラインカンパニー、及び高機能プラスチックカンパニーの製造工場にMFCAを展開している。2007年時点で、全国の34事業所にMFCAを展開した。

◆製造工程の特徴：これらの工場では、ユニット住宅、化学品（樹脂の素材、樹脂加工品）などを製造している。

☆住まいと暮らしに密着した事業を展開

住宅・建築分野

- 鉄骨系ユニット住宅「セキスイハイム」、木質系ユニット住宅「セキスイツーユーホーム」、宅地、リフォーム、インテリア、エクステリア、分譲・高齢者施設・設備
- 建築材料・設備（同・異）、屋根材、デッキ材、浴室ユニット、浄化槽
- 建築用合わせガラス中間膜、防音床材、耐火テープシート、発泡ポリエチレン、内装用装飾シート、接着剤



エレクトロニクス分野

- 超純水用配管材、帯電防止/電磁波シールドプラスチックプレート
- ディスプレイ材料（スペーサ、封孔材）、印刷材料（トナー用バインダー）、半導体・回路・基盤保護・固定用テープ
- 半導体/フラットパネルディスプレイ用製造装置
- ※コーポレート電機製品です。



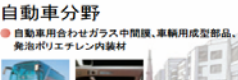
インフラ分野

- 上水道・下水道・電力・ガス・通信用配管/システム（塩化ビニルパイプ、ライニング鋼管、プラスチックバルブ、プラスチックマフラー、管きょ養生材料および工法）、雨水貯留浸透システム、プラント用耐食配管材、合成木材
- 地下貯水システム



自動車分野

- 自動車用合わせガラス中間膜、車輪用成型部品、発泡ポリエチレン内装材



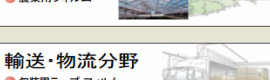
医療分野

- 真空採血管、テープ医薬品、診断薬、医療機器



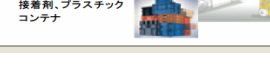
農業分野

- 農業用水用配管材
- 農業用フィルム



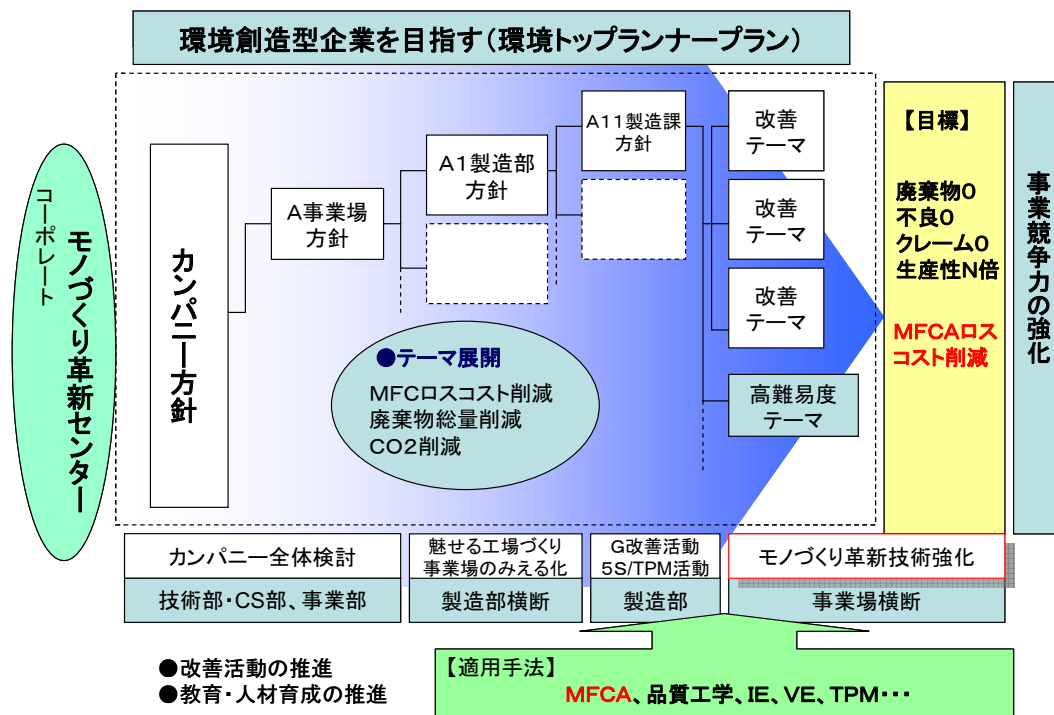
輸送・物流分野

- 包装用テープフィルム・接着剤、プラスチックコンテナ



2. MFCA展開の基本的考え方

◆MFCAを「廃棄物ゼロ」「不良ゼロ」「クレームゼロ」「生産性N倍」に向けたモノづくり革新活動のツールのひとつに位置づけ、展開を行なっている。



企業、工場profile (2007年3月期)

社名：積水化学工業株式会社
 事業所名：全国34事業所へMFCAを展開
 本社所在地：東京都
 事業所所在地：
 従業員数：連結 約2万名
 売上金額：連結 9,262億円
 資本金：1000億200万円
 URL: <http://www.sekisui.co.jp/>

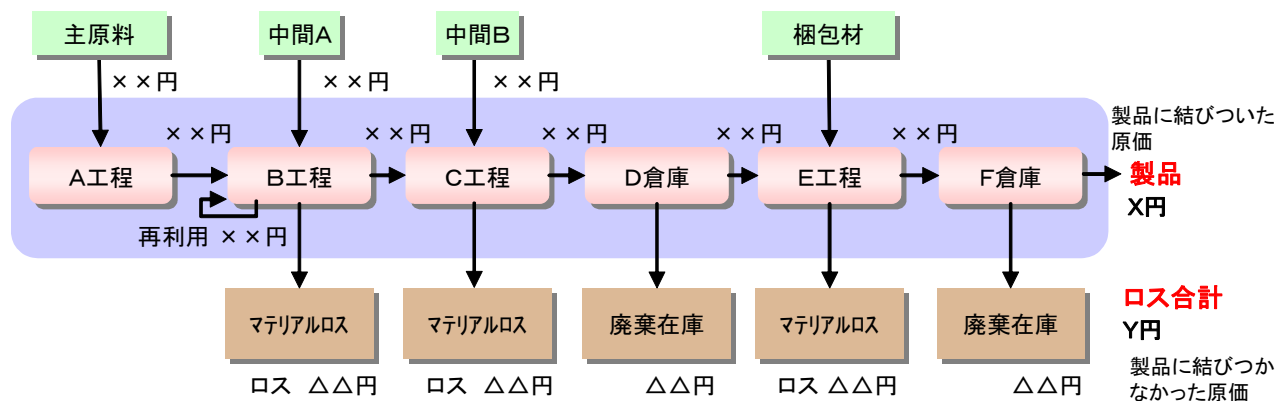
積水化学工業では、製品開発から生産・販売、および使用後の廃棄段階に至るあらゆる活動において環境に配慮し、製品を通じて環境に貢献する取り組みを進めている(環境トップランナープラン)。廃棄物及びCO2の徹底した削減を目指す活動として、2004年度からモデル事業所を中心にマテリアルフローコスト会計の導入をスタートし、現在では国内全34事業所で推進を図っている。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
全社展開	34事業所の展開のため、個々にその特性は異なる	2004年度（開始）	（全社展開のため、記載しない）

3. MFCA導入時の計算結果

◆当社工場A製造ラインマテリアルフローコスト分析データ（2006年度）

このように、加工工程だけでなく、在庫のロスも含めて、MFCAの計算、分析を行なっている。



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAのメリット

積水化学グループ全体で、2006年から2008年の3年間でロスコスト50億削減の目標を立て、推進を図っている。各事業所では、MFCAから分析した結果をもとに製造現場の廃棄物削減のテーマを設定しテーマ展開を行っている。

●マテリアルフローコスト活動（製造部事例）



本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。
産業環境管理協会発行「環境管理」2006 VOL.42 NO.7 page.66～70

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 1-04	企業名 ダイソー株式会社	事業所、工場名 尼崎研究所	業種分類
				化学 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：ある開発中の新製品、ファイン製品（Fine chemical）の新品種
- ◆製造工程の特徴：多品種少量の生産体制で、品種が異なっても、基本的な製造プロセスは変わらない。品種により、投入する材料（薬品）や量、および製造条件などが品種ごとに異なる。
- ◆今回の対象の製品名、対象工程名は、開発中の製品のため、公開できない。
- ◆ファイン製品の製品開発のステップ：今回は、下記の第2段階にある製品にMFCAを適用した。
 - ・第1段階（研究開発段階）：新製品の仕様（化学式、化学構造、物性）を決める段階
 - ・第2段階（製品開発段階）：基本的な作り方（化学反応プロセス、投入薬品の種類と量、設備）を固める段階。
 - ・第3段階（量産準備段階）：量産出荷するための製造条件などを確立する段階。

化学品の製造プロセスと基本的な製造条件は、製品開発段階において決められることが多い。それを見直すと、各プロセスでの物性や品質の評価をやり直す必要があり、量産準備段階以降において、それを見直すことは少ないと思われる。

一方、研究開発段階においては、製造プロセスそのものがまだ固まっていないことが多く、MFCAを適用するためのデータが揃わないと思われる。

このような中で、多品種少量生産の化学品にMFCAの適用を行うのであれば、派生品種の製品開発段階で適用することが、最も効果的ではないかと思われた。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

この製品は、多品種少量生産であり、品種を切り替える際に、容器を洗浄するための洗浄剤、水などを大量に使用する。それが材料のロスとして大きかった。そのため、切り替えのロスを定量化するために、各容器の洗浄を行う場合は、反応そのものと切り替え（洗浄）で、物量センターを分けるように定義した。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：基礎原料、各種の試薬（最初の工程から投入されるものは、すべて主材料とした）
- ②補助材料：触媒、洗浄剤、洗浄用水など（ここでは洗浄水も材料に含めた。排水処理のコストは使用水量に大きく左右されるため）

◆その他

この新製品は量産前であるため、システムコスト、エネルギーコストに関する量産時のコスト実績データがない。従って、既存品種を量産している工場の1ヶ月の経費実績から推定した。

企業、工場profile

社 名：ダイソー株式会社
事業所名：尼崎研究所
本社所在地：大阪府大阪市西区
事業所所在地：兵庫県尼崎市
連結従業員数：716名（2007年3月末）
連結売上金額：723億円（2007年3月末）
連結資本金：104億円（2007年3月末）
URL <http://www.daiso-co.com/>

当社はRC活動の一つとして、事業活動において省エネルギー・廃棄物削減・地球温暖化防止などの環境負荷低減、法的およびその他の要求事項の遵守、緊急事態への対応に取り組んでおります。

日本化学工業会では業界の自主目標として2010年度までにエネルギー原単位を1990年度の90%にすることを掲げていますが、当社は同80%を目標として地球温暖化防止に向けて省エネルギーに取り組んでいます。

本年度の消費エネルギーは昨年度と比較して横ばいでしたが、工程の改良等により省エネルギーを推進した結果、エネルギー消費原単位は向上しました。

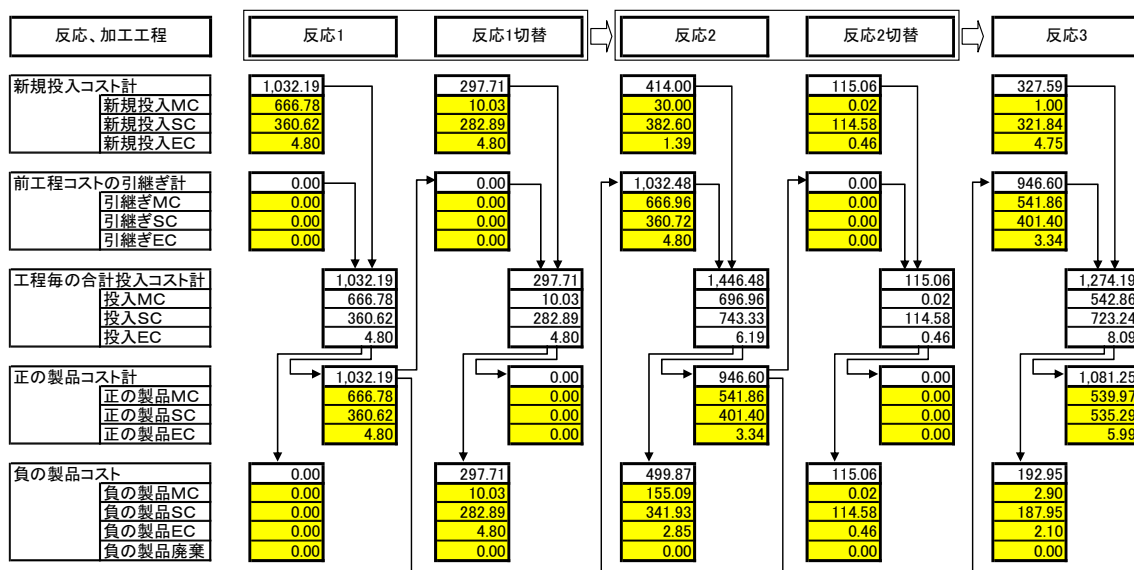
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
化学反応プロセス	多品種少量生産の化学品製品開発段階でのMFCA適用	2005年度	MFCA計算: 11月～12月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。単位は千円。）

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品 (正の製品)	540 24.7%	6 0.3%	535 24.5%		1,081 49.4%
マテリアルロス (負の製品)	168 7.7%	10 0.5%	927 42.4%		1,106 50.6%
廃棄/リサイクル				0 0.0%	0 0.0%
小計	708 32.4%	16 0.7%	1,463 66.9%	0	2,187 100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。単位は千円。）



4. 計算結果の活用

MFCAの計算結果を元に、従来は過剰に投入していた薬剤の種類と量を削減するための検討と実験を行った。薬剤の種類と量を変更した仕様で実験、試作し、製造された製品の品質、物性値や、精製度（不純物量）に問題のないことが確認された。その結果、過剰に投入するとしていた薬剤の種類と量を削減することが可能で、その効果は材料費削減だけで、下の表のように推定された。

(この表の数値は、すべて仮の数値である。)

投入量の変化する材料		工程改善前の投入量、単価			工程改善後の投入量、単価			改善効果(削減)	
		材料単価 (円/kg)	Input 物量	材料費(千 円)	材料単価 (円/kg)	Input 物量	材料費(千 円)	Input 物量	材料費(千 円)
試薬1	新規投入	10,000.00	5.00	50.00	10,000.00	4.00	40.00	1.00	10.00
試薬2	新規投入	10,000.00	5.00	50.00	10,000.00	3.00	30.00	2.00	20.00
試薬3	新規投入	10,000.00	5.00	50.00	0.00	0.00	0.00	5.00	50.00
触媒1	新規投入	1,000.00	5.00	5.00	1,000.00	5.00	5.00	0.00	0.00
触媒2	新規投入	1,000.00	5.00	5.00	1,000.00	5.00	5.00	0.00	0.00
洗浄剤1	新規投入	100.00	100.00	10.00	100.00	100.00	10.00	0.00	0.00
洗浄剤2	新規投入	100.00	100.00	10.00	100.00	0.00	0.00	100.00	10.00
洗浄剤3	新規投入	100.00	100.00	10.00	100.00	100.00	10.00	0.00	0.00
			325.00	190.00		217.00	100.00	108.00	90.00
投入材料全体		合計	1,150.00	708.05	合計	1,042.00	618.05	9.4%	12.7%

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/case/pdf/MFCA1706.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

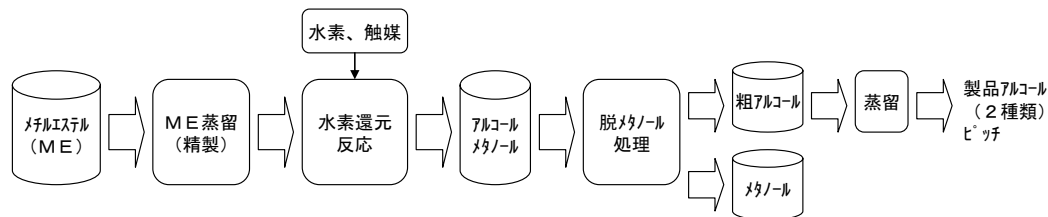
MFCA 導入事例	事例No. 1-05	企業名 新日本理化株式会社	事業所、工場名 徳島工場	業種分類
				化学 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：高級アルコール（higher fatty alcohols、 RCH_2OH ）製造プラント

◆製造工程の特徴：24時間連続稼働の化学プラントによる、少品種大量生産型の製造

- ①原料のメチルエステルを精製、水素還元後、蒸留により、高級アルコールを生産する。
- ②水素還元反応では、副産物として精製するメタノールは、回収し別の製品の原料となる。
- ③精製、蒸留段階では、不純物であるピッチが発生する。ピッチは燃料として使用する。
- ④水素還元反応では触媒を用いるが、微量の不純物により被毒され、性能が劣化する。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

上記プロセスの各工程の材料の投入量（Input）と正の製品（Output）、負の製品（ロス）は、下表のように整理できた。（数値は、公表用に架空の数値に変更。）

物量のinput/output計算

物量 センター	input: 投入材料	input分類	input (ton)	output 生成物	output (ton)	ロス (ton)	合計 (ton)
精製工程	粗メチルエステル	新規投入	1,000	精製メチルエステル	850	50	900
				ピッチ		100	100
還元工程	精製メチルエステル	仕掛品	850	粗アルコール	800	20	820
	水素(反応)	新規投入	20	メタノール	50	0	50
	水素(過剰)	新規投入	5	水素(過剰)	5		5
	触媒	新規投入	20	触媒	0	20	20
脱メタノール工程	粗アルコール	仕掛品	800	粗アルコール	780	20	800
	メタノール	仕掛品の不純物	50	回収メタノール	45	5	50
	水素(過剰)	仕掛品の不純物	5	水素(蒸発)	0	5	5
蒸留工程	粗アルコール	仕掛品	780	製品アルコールー1	390		390
				製品アルコールー2	370		370
				製品 小計	760		
				ピッチ		20	20

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

製造工程の概要の図で定義された工程の単位が、収率などの管理単位であり、Input、Outputの物量の測定、もしくは計算が比較的容易であったため、物量センターの単位とした。

◆計算対象の材料種類：ここでは、下記の材料を計算対象の材料とした。

①主材料：粗メチルエステル、②副材料：水素

③補助材料：触媒、原料中の不純物により被毒、性能が劣化し、それにより生産性が低下する。

◆計算期間：連続稼働しているある3ヶ月間を計算対象の期間とした。

企業、工場profile（平成19年3月期）

社 名：新日本理化株式会社
 事業所名：徳島工場
 本社所在地：大阪市中央区
 事業所所在地：徳島県徳島市
 従業員数：355名
 売上金額：317億6,400万円
 資本金：56億6,000万円

URL <http://www.nj-chem.co.jp/index.html>

21世紀に入り、私たちが半世紀にわたって取り組んでまいりました環境問題やエネルギー問題は地球規模のレベルで問いただされ、人類や生態系の健康に問題が生じないように配慮することが企業活動にとって不可欠な要件になっています。

新日本理化株式会社は、地球環境の保全が人類共通の重要課題の一つであることを認識し、化学品製造販売を業務とする立場から、積極的に環境負荷の低減を目指します。

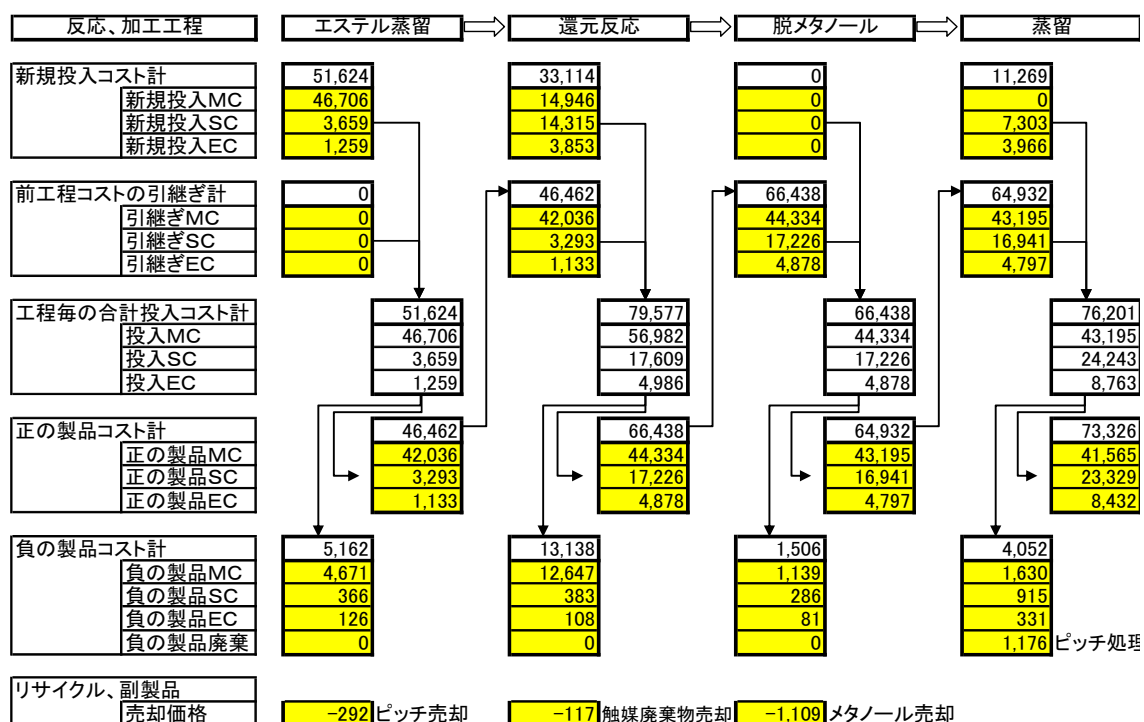
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
化学反応プロセス	24時間連続稼働のプラント 少品種大量生産	2005年度	MFCA計算:8月～10月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。）

	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄物処理 コスト	計	売却益	
良品 (正の製品)	41,565 42.8%	8,432 8.7%	23,329 24.0%		73,326 75.5%		73,326 76.6%
マテリアルロス (負の製品)	20,087 20.7%	646 0.7%	1,949 2.0%		22,682 23.3%		22,682 23.7%
廃棄/リサイクル				1,176 1.2%	1,176 1.2%	-1,518	-341 -0.4%
小計	61,652 63.4%	9,078 9.3%	25,278 26.0%	1,176	97,184 100.0%		95,666 100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更）



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

こうした化学工業のプロセスでは、収率向上を図る上で設備投資が必要になることが多い。そのメリットと課題は、以下のように整理される。

◆MFCAの適用メリット

- ・ 設備の改善のコスト変化を検討の最初に予測でき、投資可能金額が明確になる。
- ・ コストメリットが具体的になることで、技術開発や改善の意欲が沸く。
- ・ 技術的な挑戦目標が、コストや経営面の挑戦目標とリンクし、明確になる。

◆MFCA適用上の課題

- ・ 化学工業では工程別の物量のInputとOutputを測定していない部分があり、実測データに加えて、理論計算値、実験値からの推定値を加味することが必要。

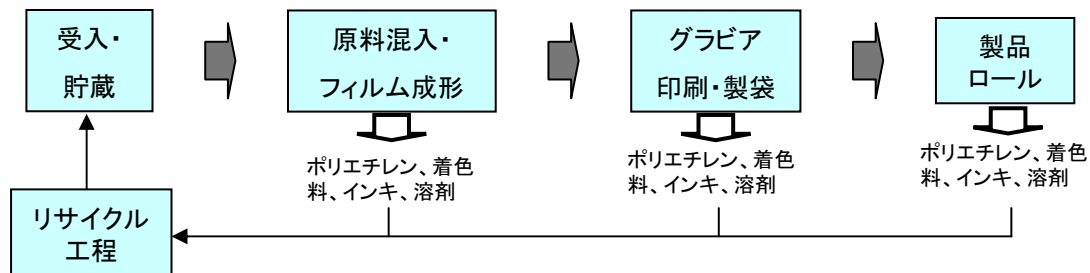
MFCA 導入事例	事例No. 1-06	企業名 日本フィルム株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				化学 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：ロール式ごみ袋製造ライン

◆製造工程の特徴：

- ①ロール式ごみ袋は、日本フィルム㈱独自の製品であり、約400の自治体で自治体指定のごみ袋として採用されている。
- ②主原料投入から梱包された出荷製品になるまで完全なオンライン生産体制を築いている。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、ポリエチレン（生産ライン内リサイクル材含む）、着色料、インキ、溶剤、包材、ダンボール、テープ、紙ラベル、接着剤などがある。
- ② 廃棄物は、各工程から発生しているが、ポリエチレンに関しては、再び主材料としてリサイクルされている。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①受入・貯蔵工程：供給業者から資材（ポリエチレン、着色剤、インキ）を受入れて製造工程に投入するまで一時保管しておく工程
- ②原料混合・フィルム成形工程：ポリエチレンと着色剤を混合し(原料混合)、インフレーション法押出成形でチューブ状のフィルムを形成する工程
- ③グラビア印刷・製袋工程：フィルム成型品にグラビア印刷を行い、チューブ状のフィルムのシールにより底部を接着し袋状に膨張させ、さらにミシン目を入れる工程
- ④製品ロール状化工程：連続した製袋の製品をロール状に巻き取る工程
- ⑤リサイクル工程：②～④の工程で発生した不良品を再生原料にする工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：ポリエチレン（リサイクル・ポリエチレン）
- ②副材料：インキ、着色料
- ③補助材料：溶剤、包材、ダンボール、テープ、紙ラベル、接着剤

企業、工場profile

社 名：日本フィルム株式会社
 事業所名：
 本社所在地：大分県大分市下郡3007番地
 事業所所在地：同上
 従業員数：98名
 売上金額：約22億円（平成16年9月）
 資本金：5,000万円
 URL：<http://www.nipponfilm.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	受注・見込生産	2004年度 2005年度	MFCA計算:2004年9月～11月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

	受入・貯蔵①	原料混入/フィルム成形②	グラビア印刷・製袋③	製品④	計	リサイクル工程⑤
※マテリアルコストに関してはストックヤード受入・貯蔵及びリサイクル工程除外						
投入						
マテリアルコスト	5,246,782	4,849,801	229,101	17,373	5,096,275	119,233
システムコスト	65,941	745,531	992,600	960,407	2,850,957	86,479
用役関連コスト	0	166,025	132,820	33,205	365,255	33,205
小計	65,941	5,761,357	1,354,521	1,010,985	8,312,487	119,684
ロス						
マテリアルコスト	0	39,281	133,426	19,538	192,245	0
システムコスト	0	6,662	43,030	10,527	146,698	86,479
用役関連コスト	0	1,484	7,390	1,284	43,363	33,205
廃棄物処理コスト					2,240	
小計	0	47,426	183,846	31,349	384,545	119,684
	マテリアルコスト	システムコスト	用役関連コスト	廃棄物処理コスト	計	
良品	4,904,030	2,704,260	321,892	0	7,930,182	
ロス	192,245	146,698	43,363	2,240	384,545	
計	5,096,275	2,850,957	365,255	2,240	8,314,727	
ロス率	3.77%	5.15%	11.87%	100.00%	4.62%	

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果の活用

改善策の策定では、改善前のフローコストマトリクスの結果により、ロスを削減するための改善アイデアを製造現場社員全員から募り、出された中から効果が見込めるアイデアを選択して、実施した。アイデア評価では、「効果」、「容易性」、「費用」について評価を行い実施の順位を決めて改善に着手した。ロスの原因は、様々な要因が絡み合っており、モデル事業期間内に改善策を実施するには到らなかったが、ロスが発生している状況を踏まえ、取り組める改善策の抽出まで到達できた。

◆実施事業者における活用・メリットの認識

MFCAデータを詳しく見ることで、ロスが発生しているタイミングを見極めることができた。それにより、事前にロス発生を予防する具体策を抽出することができた。

また、ラインにおける製品切替時に発生する作業によって生じるシステムロスコストに着目し、コスト削減の方策を現場で共有することができた。

同社は、MFCAをさらに発展的に活用すべく、MFCAデータを利用してLCA（ライフサイクルアセスメント）分析ツールに取り込み、同社製品のLCAを実施した。これによって得られた結果は、同社のロール式ごみ袋は、同社の通常タイプの平板式ごみ袋よりも、製造段階における環境負荷が低いことが判明した。このように、MFCAの実施は、LCAに連携可能なデータ整備につながり、中堅企業においても比較的容易にLCAを実施可能とするベースを提供することが明らかになった。

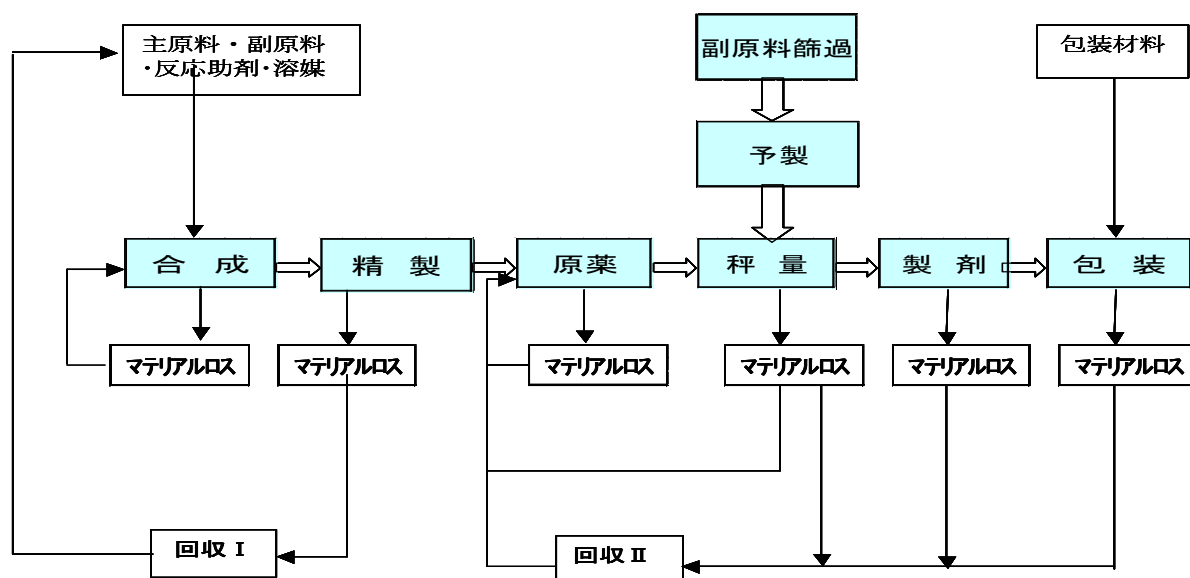
MFCA 導入事例	事例No. 2-01	企業名 田辺製薬株式会社 (現田辺三菱製薬株式会社)	事業所、工場名 小野田工場	業種分類
				医薬品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：医薬品の1製品群1製造ライン

◆製造工程の特徴：

- ①製薬・製剤・包装の各工程を持つ多品種少量生産型の医薬品製造工程である。
- ②ライン、設備は特定品種の専用設備と多品種共通の設備がある。
- ③製造工程の中にリサイクル工程を持つ。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 主薬・副原料・補助材料・溶媒・包装材料を投入し、廃棄物・廃液・溶媒の大気排出が発生する。
- ② マテリアルロスとはリサイクル分(回収分)と最終廃棄物の合計である。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

各工程をそれぞれの物流センターとした。

◆ロスの計算

- ①マテリアルコスト→分子量計算による理論値と実績値の差額をマテリアルロスとして計算。ただし、全額ロスになるものは個別に直接把握。
- ②エネルギーコスト→部門別使用量を物量センター（工程）にマシンアワーで配賦した後、ロスを原材料の重量比で把握。
- ③労務費→物量センター（工程）別にマンアワーで認識し、ロスを原材料の重量比で把握。
- ④設備費→機械装置の減価償却費と修繕費を対象とし、設備費をマシンアワーで物量センター（工程）別に配賦。その後、ロスを下記計算式で把握。

$$\text{物量センター別設備費} \times [1 - (\text{マシンアワー} / 24\text{時間} \times 365\text{日})]$$
- ⑤その他システムコスト→製造間接費から労務費、設備費、エネルギーコスト、廃棄物処理コストを差し引いた額。
- ⑥廃棄物処理コスト→廃棄物処理コストは廃液処理量・廃液焼却量により、物量センター別に計上。

企業、工場profile

社名：田辺製薬株式会社（現 田辺三菱製薬株式会社）
 事業所名：小野田工場（現 山口田辺製薬株式会社）
 本社所在地：大阪府大阪市
 事業所所在地：山口県山陽小野田市
 従業員数：4,541名（2007年9月期連結）
 売上金額：1,775億円（2007年3月期連結）
 総資産：2,970億円（2007年3月期連結）
 URL：<http://www.mt-pharma.co.jp>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
化学反応プロセス	多品種少量生産型	2001年度	MFCA計算: 11月～1月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会5回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

(単位: 千円)

	マテリアルコスト	システムコスト並び に用役関連コスト	廃棄物処理コスト	小 計
良 品	¥ 371,748	¥ 1,296,134	¥ 0	¥ 1,667,882
マテリアルロス	¥ 586,761	¥ 628,345	¥ 157,836	¥ 1,372,942
(内廃棄物)	(¥ 346,210)	(—)	(¥ 157,836)	(¥ 504,046)
計	¥ 958,509	¥ 1,924,480	¥ 157,836	¥ 3,040,825

◆コスト・物量センター別フローコストマトリクス

(単位: 千円)

物量センター コスト名	合成	精製	原薬	秤量	製剤	包装	合 計
マテリアルコスト	¥259,330	¥207,996	¥34,483	¥20,437	¥23,737	¥40,778	¥586,761
(内、回収工程)	(¥125,510)	(¥88,762)	(¥2,116)	(¥19,591)	(¥3,038)	(¥1,535)	(¥240,551)
(内、廃棄物)	(¥133,821)	(¥119,234)	(¥32,368)	(¥846)	(¥20,699)	(¥39,243)	(¥346,210)
システムコスト	¥118,770	¥33,535	¥113,308	¥24,484	¥113,228	¥213,744	¥617,070
用役関連コスト	¥7,041	¥806	¥3,174	¥6	¥81	¥167	¥11,276
廃棄物処理コスト	¥126,048	¥2,100	¥23,868	—	¥1,941	¥3,879	¥157,836
計	¥511,189	¥244,437	¥174,833	¥44,927	¥138,987	¥258,568	¥1,372,942

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

[MFCA計算結果の活用とメリット]

MFCA分析の結果、廃棄物処理コスト並びに原材料ロスの大きい工程が特定できた。

(合成工程の廃棄物処理コスト 126百万円)、(合成～原薬までの製薬工程のマテリアルロス 285百万円)
この特定できた工程に対して、短期的実現可能性の高い廃棄物処理コストの改善にターゲットを絞り、改善策の検討を行った結果を基に、2003年5月にクロロホルム吸着回収設備投資(投資額 約66百万円)とクロロホルムを回収促進する製造方法の変更、さらに廃棄物処理方法の変更を実施し、2003年度実績ベースで計算した場合、以下の成果を得た。

①廃棄物処理方法見直しによる経済効果

工場全体の廃液焼却処理を活性汚泥処理に変更することが可能となり、廃棄物処理コスト低減とクロロホルムの回収再利用により、年間約54百万円の経済効果(うち、省エネ効果 約33百万円/年)を実現した。

②クロロホルム大気排出量削減の大幅達成(環境自主行動計画)

クロロホルムの96%を回収再利用しているが、残りは大気や廃液として排出していた。回収設備投資により、大気排出量をさらに抑制し、環境自主行動計画に掲げた排出削減目標の大幅達成を実現した。(クロロホルム大気排出量を2003年度までに1999年度比10%削減 → 実績: 73%削減)

③二酸化炭素排出量の大幅削減(環境自主行動計画)

廃棄物処理方法見直しにより、廃液焼却処理を完全廃止したことから二酸化炭素排出量を2,328トン/年削減した。これは、環境自主行動計画に掲げる1990年度比10%削減目標量(5,647トン/年)の41%を占めている。

上記導入事例から、MFCA手法がロス発見に極めて有効な手法であり、企業利益と環境負荷削減を両立させることが可能な実践的環境経営ツールであることが実証された。

[MFCAの課題]

MFCA導入時の最大の課題はMFCA計算の困難さである。これを克服すべく2004年2月に基幹業務システムSAP R/3によるシステム化を行い、大阪工場・小野田工場・田辺製薬古城工場(株)の全品目・全容量に対するMFCA計算の自動化を行った結果、全社展開が可能となった。しかしながら、合併による社内対象事業所の範囲拡大や仕入先等サプライチェーンへの展開など解決すべき課題は残っている。

本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。
中央経済社発行「企業会計」2007 Vol.59 No.11 page48～55

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 2-02	企業名 田辺製薬株式会社(現 田辺三菱製薬株式 会社)と田辺製薬吉城工場株式会社	事業所、工場名 全社展開	業種分類
				医薬品 (証券コード分類 33業種)

1. 田辺製薬におけるMFCAの展開経緯

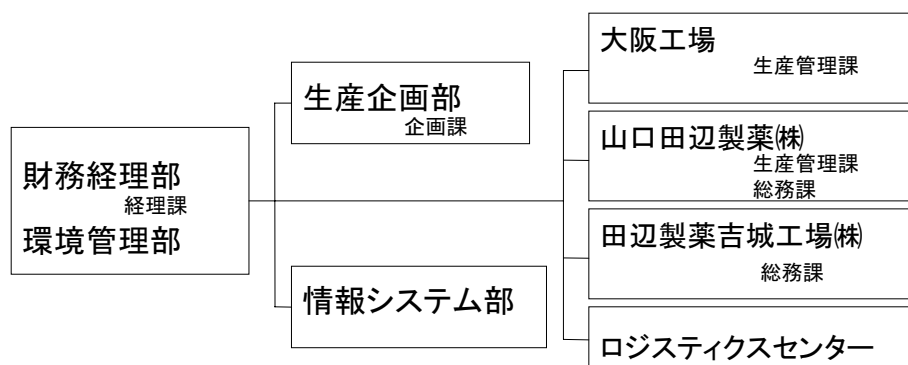
- 2001年 小野田工場(現山口田辺製薬株式会社)でMFCA導入試行
- 2002年 MFCA導入展開開始、小野田工場医薬品製造工程改善活動開始
- 2003年 MFCAのシステム化を開始
- 2004年 2月に全製品のMFCA分析が可能となるMFCAのシステム化を実現
大阪工場、小野田工場、田辺製薬吉城工場株式会社にMFCAを本格導入
全社MFCA実績報告会を開催
- 2006年 環境効率アワード「マテリアルフローコスト会計特別賞受賞」
- 2007年 田辺製薬吉城工場株式会社 環境効率アワード「マテリアルフローコスト会計特別賞受賞」

2. MFCAシステム化による全社展開

- ①MFCA試験導入では小野田工場の1製品群について実施したが、企業情報システム(SAP R/3)によるシステム化の完了により、国内全工場(小野田工場、大阪工場)と関係会社である田辺製薬吉城工場(医薬品包装工場)の全製品をMFCA分析の対象とすることができた(2003年度)。
- ②MFCA導入にあたって、各工場長の協力の下、導入事業所毎にMFCAの全体教育研修会を開催
- ③実際にMFCAに関わる部署に対して、運用組織とシステム運用についての説明会を開催
- ④MFCA分析による生産物のロス削減やエネルギーの効率的使用、廃棄物処理方法の見直しに対する改善案や実施状況について、本社経理部門がMFCA報告書により管理している。さらに、年に一度開催するMFCA運用組織による実績報告会を通じて、経営層や関係部門に対し、MFCA分析担当者が現在の課題に対する改善結果の進捗や新たな課題等を報告し、情報共有化を図ったうえ、継続的改善に繋げている。

[第4回(2007年)MFCA実績報告会運用組織図]

社長直轄部門	財務経理部長・情報システム部長
信頼性保証本部	環境管理部長
開発本部	CMC研究所長
生産本部	生産企画部長・大阪工場長・ロジスティクスセンター長
関係会社	山口田辺製薬社長・田辺製薬吉城工場社長



注)山口田辺製薬は、平成 17年10月1 日付けで田辺製薬小野田工場を会社分割した田辺製薬の100% 子会社

企業、工場profile

社 名 : 田辺製薬株式会社(現田辺三菱製薬株式会社)
事業所名 : 小野田工場 (現山口田辺製薬株式会社)
本社所在地 : 大阪府大阪市
事業所所在地: 山口県山陽小野田市
従業員数 : 4,541名 (2007年9月期連結)
売上金額 : 1,775億円 (2007年3月期連結)
総資産 : 2,970億円 (2007年3月期連結)
URL <http://www.mt-pharma.co.jp>

企業、工場profile

社 名 : 田辺製薬吉城工場株式会社
事業所名 : 吉城工場
本社所在地 : 岐阜県飛騨市
事業所所在地: 岐阜県飛騨市
従業員数 : 66名 (2007年9月期)
売上金額 : 38億円(2007年3月期)
総資産 : 14億円(2007年3月期)
URL <http://www.yoshikikojo.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
全社展開	多品種少量生産	2003年度 (展開開始)	(全社展開のため、記載しない)

3. 田辺製薬吉城工場株式会社のMFCA導入事例

①田辺製薬吉城工場(株)のMFCAに対する基本的考え方

田辺製薬吉城工場は環境経営を推進するため、ロス削減による利益創出と環境負荷の削減を同時実現するMFCAを導入・活用することにより、先進的環境経営企業として社会に貢献することを重要な経営施策の一つとしている。

具体的には、MFCA導入を通して、従業員の意識改革を行い、「カイゼン」を制度的に行うことにより、コスト低減と環境負荷削減を同時実現し、その成果については従業員の個人業績にまで反映させる。

②田辺製薬吉城工場(株)の導入事例(MFCA のサプライチェーン展開)

～散・顆粒分包製造ラインにおけるロス削減～

[課 題]

顆粒分包ラインでは、原因不明の噛み込み（分包シートのシール部分に顆粒が閉じ込められた現象）が頻発し、その噛み込み量が多いため、マテリアルロスが発生していた。

顆粒分包ラインでのロス量は2,200万円であり、工場全体のロス金額全体の30%に達していたため、このロス削減を緊急の課題とした。

[分 析]

多面的に原因調査を行った結果、製剤バルク製造元からの使用原料の粒度が細かいため、微粉の舞い上がりが原因と判明した。

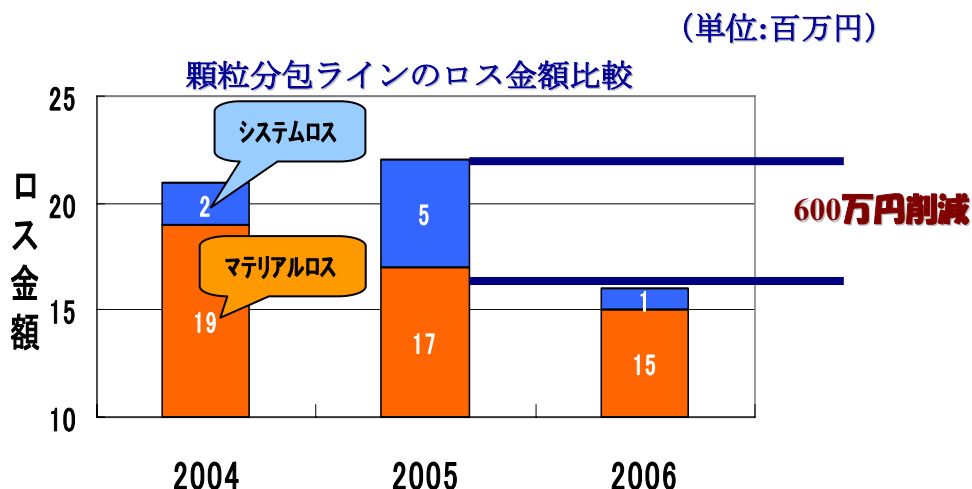
[対 策]

原因を解明した田辺製薬の関連部門と、同じグループ内の原料調達先である山口田辺製薬(株)とで再検討を行い、粒度の粗い原料に変更した。さらに、生産設備における充填タイミングや集塵タイミングを最適条件に変更した。

[結 果]

散・顆粒分包製造ラインにおけるロス削減(経済効果6百万円/年、電力・灯油使用量のCO2換算削減量37t/年)を達成した。

また、本改善は企業業績に大きな影響を及ぼし、経常利益を12%向上させた。



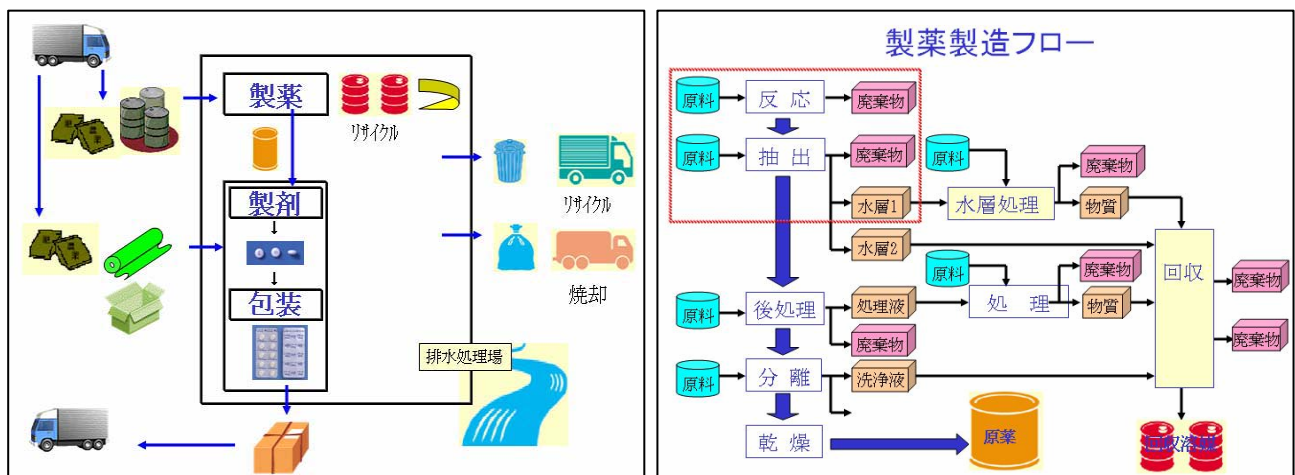
MFCA 導入事例	事例No. 2-03	企業名 塩野義製薬株式会社	事業所、工場名 金ヶ崎工場	業種分類
				医薬品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：医薬品の原薬合成プロセスから、製剤、包装工程まで。

◆製造工程の特徴：

- ①製薬は、化学合成プロセスを含み、仕込み、反応、抽出、濃縮、溶媒置換、晶析、分離、乾燥の各段階の操作単位となる。
- ②製剤は、混合、造粒、整粒、打錠、コーティングの各段階の操作単位となる。
- ③包装は、充填、成形、計数、封緘・捺印、製品の各段階の操作単位となる。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 製薬：主原料、副原料、溶媒などの化学物質を使用し、溶媒の一部はリサイクルする。副生する分解物等が廃棄物になる。
- ② 製剤：主薬、添加剤などを使用する。それらの粉塵、容器・機材への付着などが廃棄物になる。
- ③ 包装：成型された錠剤をプラスチックの個別容器に充填し、箱詰め、包装する。
包装作業におけるプラスチック、紙類の容器包装が廃棄物として発生する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①製薬、製剤、包装の各製造工程については、単位操作ごとに物量センターを設定した。
- ②製造以外については、倉庫保管、運搬などの各単位で1物量センターとした。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：医薬品製造中間体であり、化学物質である。
- ②副材料：製薬では、化学合成反応を行うための溶媒、試薬など。製剤では、添加剤、コーティング材など。包装では、プラスチック容器、紙箱、ダンボール箱など。
- ③補助材料：特になし。

◆その他：特になし。

企業、工場profile (2007年3月31日現在、連結)

社名：塩野義製薬株式会社
事業所名：金ヶ崎工場
本社所在地：大阪府中央区道修町3丁目1番8号
事業所所在地：岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根森山7番地

従業員数：4,958名
売上金額：1,997億円59百万円
資本金：212億7,974万2,717円
URL：<http://www.shionogi.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
化学反応プロセス	化学合成反応	2002年度	MFCA計算:7月～1月(7ヶ月) (この期間内に実施した検討会13回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製薬工程の1ロット当たりに換算。）

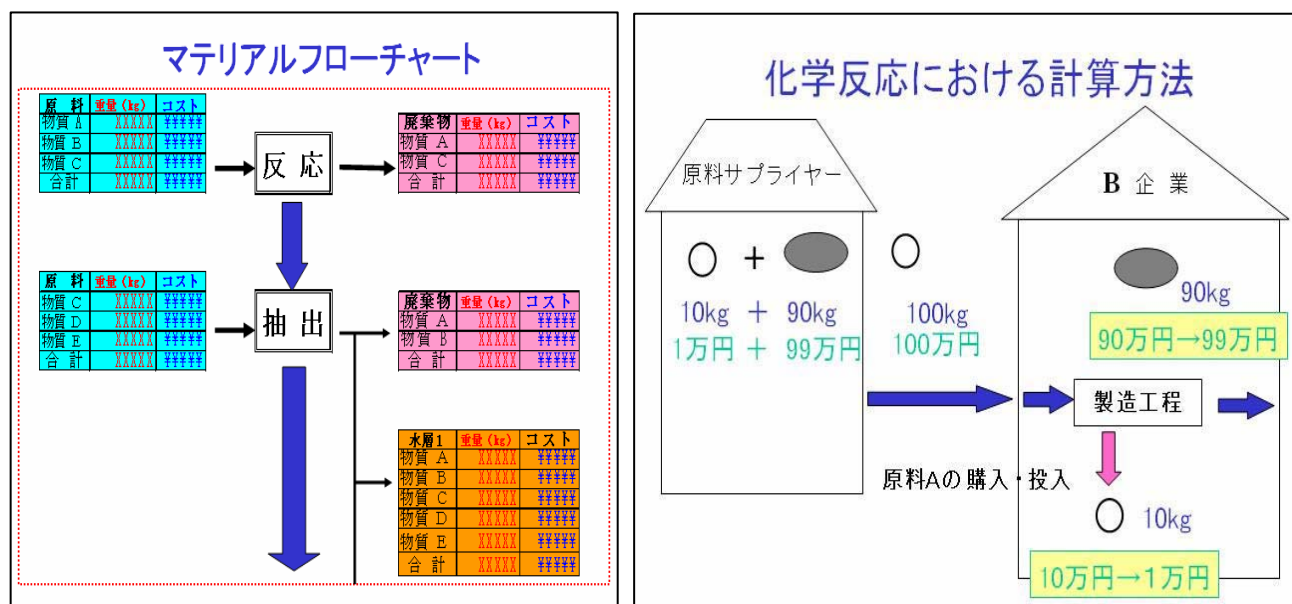
(単位：千円)

コスト	マテリアル	システム	エネルギー	廃棄物処理	合計
・ 製 品	8867	1967	200	—	11034
・ マテリアルロス (内訳)	3150③	373	—	29	3552①
リサイクル	1416	—	—	—	1416
原料ロス (廃棄)	1711⑤	—	—	—	1711
包装ロス (廃棄)	23⑤	—	—	—	23
合 計	12017④	2340	200	29	14586②
マテリアルロスコスト率	24.3% (総原価に占めるマテリアルロスコスト率)	①/②			
	26.2% (マテリアルコストに占めるマテリアルロス率)	③/④			
	14.4% (マテリアルコストに占める最終廃棄物率)	⑤/④			

◆データ付フローチャート

マテリアルフローチャートの例を製薬工程の反応と抽出の操作について示した。

なお、マテリアルフローコスト会計を化学反応を伴うプロセスに適用する場合、良品とロス（廃棄物）の金額は、従来の重量比ではなく、反応原料の構成要素の価格比で按分するのが適切であり、組成に対する価格で計算した。



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

これまで、製薬・製剤・包装工程の各製造工程では、製品の標準収量と実際収量を管理してきた。しかし、このマテリアルフローコスト会計の導入により金額ベースでの歩留りが明確となり、また、その内訳が各工程内の単位操作ごとに分けられているので、廃棄物へのコストロスが明確になった。コスト情報に基づいた工程改善の箇所を見出すと共に、その優先順位を設定でき、改善検討をロスの多い製薬工程の抽出ロスの削減および遠心分離時の2品回収等についておこなった。実験室スケールの検討および実機での検討と検証を経て、いずれの検討項目についても、主薬のロスを削減でき、収率向上とコスト削減を達成できた。

本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。
産業環境管理協会発行「環境管理」2007 VOL.43 NO.4 page.65～69

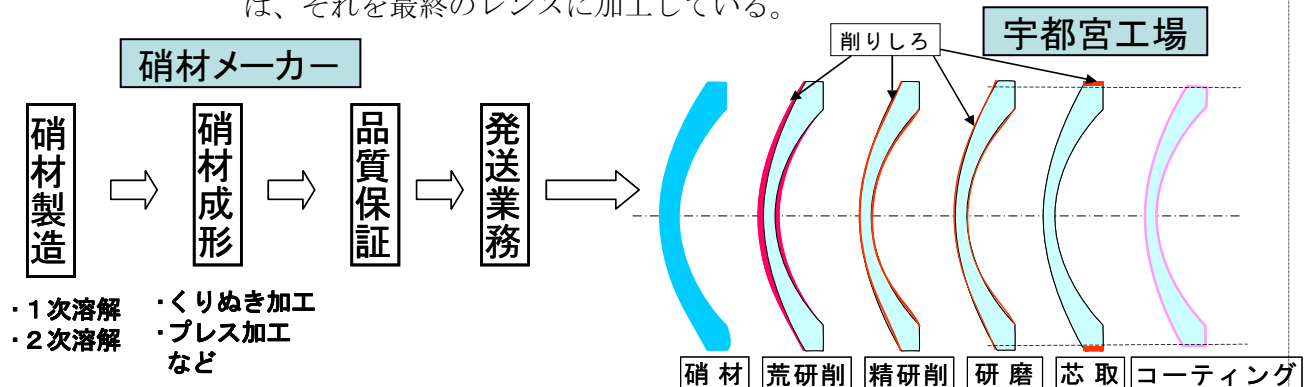
環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 3-01	企業名 キヤノン株式会社	事業所、工場名 宇都宮工場 +サプライヤー	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

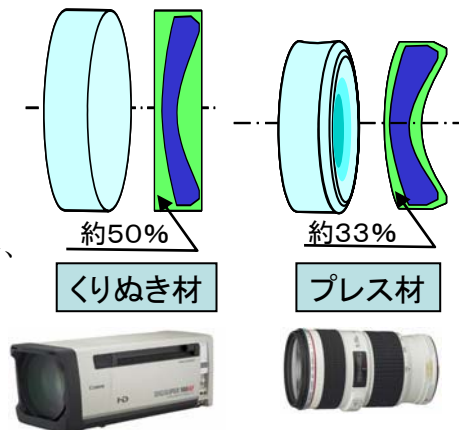
◆対象製品と対象工程範囲：一眼レフカメラ、放送用TVカメラ用のレンズ

◆製造工程の特徴：光学用硝材メーカーで、硝材（ガラス玉）に成形し納入され、宇都宮工場では、それを最終のレンズに加工している。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ①硝材メーカーにおいて、硝材製造時：くりぬき加工方式、プレス加工方式、ともに、多くの材料のロスが発生している。
- ②宇都宮工場のレンズ加工時：くりぬき材の場合は約50%、プレス材の場合も約33%の材料が削られて、廃棄物になっていた。また同時に、切削油・研磨材料などの補助材料も多用し、それも廃棄物になっていた。



2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆次ページの左下にある参考文献などを参照されたい。

3. MFCA導入時の分析結果

◆従来の歩留管理

プレス材：良品率99%（ロス1%）

くりぬき材：良品率98%（ロス2%）

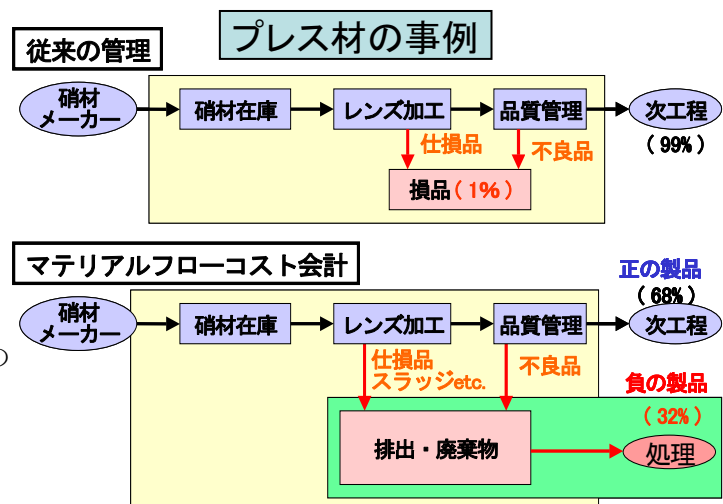
◆MFCA分析

負の製品比率 プレス材：32%

くりぬき材：47%

従来の管理では、投入数量と出来高数量の差異で、ロスを評価していた。

MFCAにより、加工材料ロスに改善の余地があるということが分かった。



企業、工場profile（2006年12月期）

社名：キヤノン株式会社
事業所名：宇都宮工場
本社所在地：東京都大田区
事業所所在地：栃木県宇都宮市
従業員数：単体22,527名（2006年12月末現在）
売上金額：単体27,296億円
資本金：1,746億円
URL <http://canon.jp/>

キヤノンでは、2002年から国内の生産拠点に、2005年から海外拠点にMFCAの導入を開始し、2007年12月までに国内16事業所、海外9事業所に導入しています。さらに、原材料サプライヤーにもMFCAを導入していく“協働”プロジェクトを2005年から実施しており、キヤノンとサプライヤーの双方の環境負荷低減、コストダウンを実現しています。

なお、MFCAへの先駆的な取り組みと成果が認められ、環境効率アワード2006「マテリアルフローコスト会計」部門において特別賞を受賞しました。

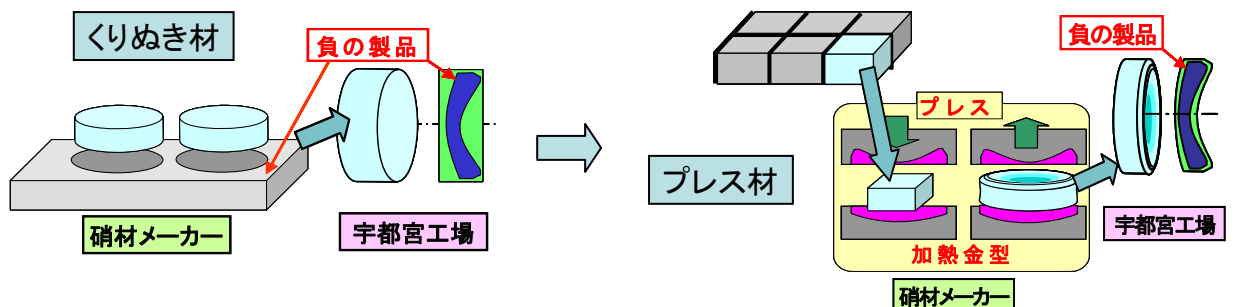
業種分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	レンズ材料溶解、成形、機械加工(抜き、研削)、洗浄など	2001年度(開始)	サプライヤー展開まで含めた事例であり、実施期間は記載しない。

4. MFCA導入時の計算結果の活用

◆レンズ材料の削りしろ削減の促進

材料メーカーも同時にMFCA分析を行い、そのマテリアルロス情報を共有化しながら連携して研削しろ削減を推進

- ①プレス材でのニアシェイプ化(一眼レフカメラ用レンズ)
- ②くりぬき材からプレス材に変更(放送用TVカメラ用レンズ)



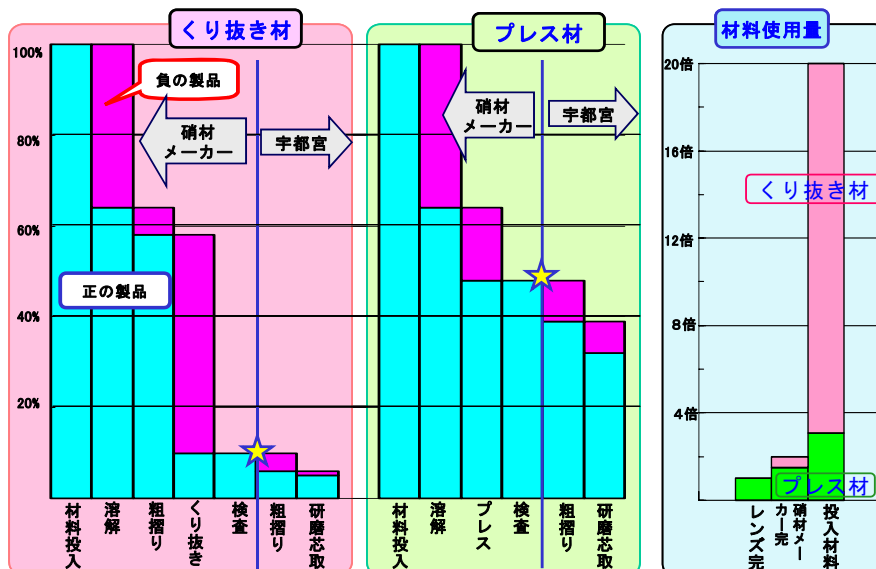
◆改善効果(従来からの比較:放送用レンズのプレス材化の例)

①硝材メーカー

原材料使用量: 85%削減
使用エネルギー: 85%削減
廃棄物: 92%削減

②キャノン

スラッジ発生量: 50%削減
研削油使用量: 40%削減
研削砥石使用量: 50%削減



5. MFCAによって導かれた改善の成果

これら、サプライヤーも連携した研削しろ削減活動は、次のような成果につながった。

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
 - ・設備投資の削減
 - ・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
 - ・納入価格の低減。
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
 - ・削りしろ削減技術のブレイクスルー(ニアシェイプ、大口径レンズのプレス化)
5. キャノンと硝材メーカーでの環境・コスト
 - ・技術でのWin-Winの実現

本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。
産業環境管理協会発行「環境管理」2006 VOL.42 NO.2 page.46～50

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 3-02	企業名 キヤノン化成株式会社	事業所、工場名 全社展開	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. キヤノン化成におけるMFCAの展開経緯

- 2003年 6月石下工場ゴムローラー加工工程にて導入試行開始
- 2003年 8月職場拠点型活動全社展開のキックオフ。推進専任組織設置（5人）
- 2003年10月4職場にてケーススタディ開始
- 2004年 1月12職場に導入展開
- 2004年 3月全44職場に導入展開
- 2004年 6月主要材料に焦点を当てたMFCA簡易版を職場主体の活動として展開
- 2004年 7月組立職場を中断（今までのQCD活動と基本的に同じであるため）
部品加工職場23職場にてMFCA簡易版を展開継続中
- 2007年12月環境効率アワード「マテリアルフローコスト会計特別賞受賞」

2. MFCA展開の基本的考え方

- ・ キヤノン化成では、ISO14001を取得しEMS事業の拡大に伴う環境負荷の増大への対応が経営の重要な課題であった。その為に特定部門に偏った環境保証活動を、全員参加型へ変革することが急務であった。
- ・ 生産現場では、QCD（品質・コスト・納期）活動として、各職場はそれぞれに目標を掲げ、いわゆるPDCAサイクルで活動を展開推進している。E（環境）活動をQCD活動と同軸の職場拠点活動とし、PDCAの活動とする、その解がMFCAであった。
- ・ MFCAは原価低減の新しい手法として、また環境保証活動を革新する手法として、両方の分野で大きな成果を上げている。
- ・ 加工部門・技術部門・開発部門を巻き込んだ三位一体のMFCA活動として進化を推進している。

3. MFCAによる環境活動の革新

今までの環境保証活動

- ・ 環境部主導の活動
- ・ 現場は「紙・ゴミ・電気」(PDCA)
- ・ 出たもの処理(エンドオブパイプ)
 - － 無害化
 - － 減容化
 - － 内部循環
 - － 有価物化
 - － 埋立てO etc.
- ・ 実績データ収集・集計(死亡診断書)

革新

MFCAの環境保証活動

- ・ 現場主体の活動
- ・ EQCD一体の活動(PDCA)
- ・ 発生源＝投入での対策(インプロセス)
 - － 発生時での対応
 - － 投入削減
 - － 生産技術のブレークスルー
 - － 設計へのフィードバック
 - － サプライチェーン展開
- ・ 現状の把握と対策(健康診断)

企業、工場profile（2006年12月期）

社名：キヤノン化成株式会社
事業所名：
本社所在地：茨城県つくば市
事業所所在地：茨城県つくば市・笠間市・常総市
従業員数：約5,500名(2006年12月末現在)
売上金額：1,062億円
資本金：57億円
URL：<http://www.canon-kasei.co.jp/>

キヤノン化成では2003年にMFCAを試行し、同手法がコストダウンに非常に有効であるのみならず環境保証活動を画期的に活性化させるものであると認識しました。専任組織を設置し、2004年から全社に導入展開し、環境負荷低減とコストダウンを同時に実現しています。

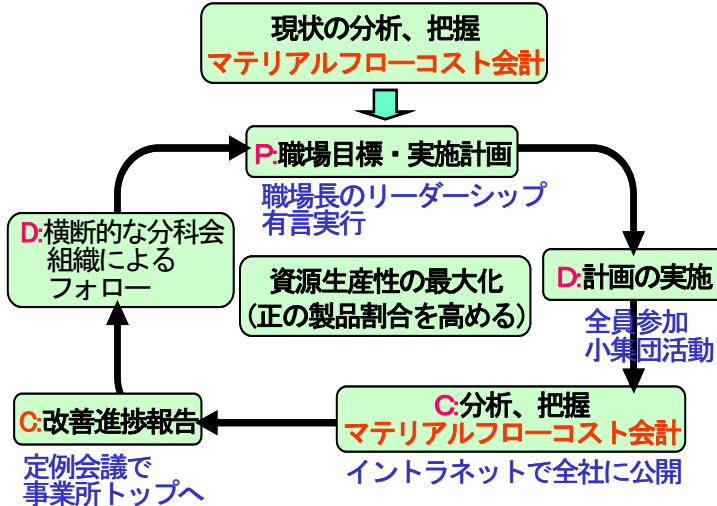
なお、MFCAへの先駆的な取組みと成果が認められ、環境効率アワード2007「マテリアルフローコスト会計」部門において特別賞を受賞しました。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
全社展開により、事業所により異なる。	グローバルに全社展開しており、個々にその特性は異なる	2002年度 (展開開始)	(全社展開のため、記載しない)

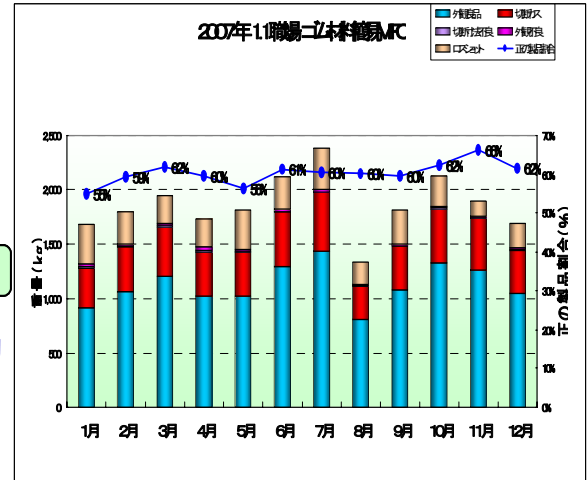
4. MFCAの位置づけ

◆職場拠点型環境保障活動

実施の基本形

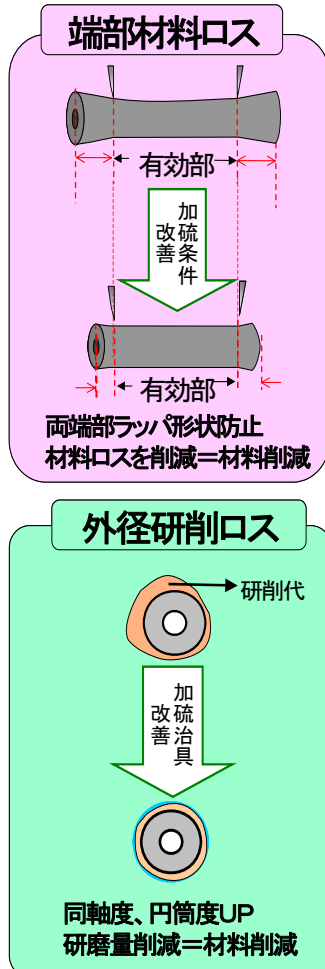


イントラネット事例

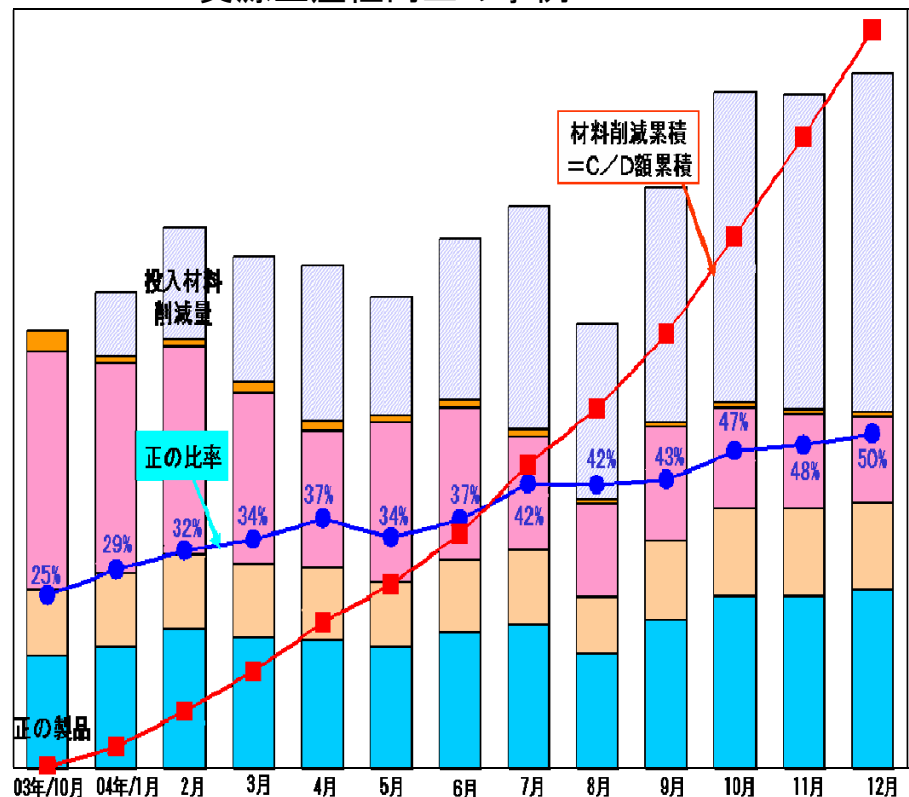


5. マテリアルロスの削減事例

ゴムローラーの事例



資源生産性向上の事例



成果
・正の製品比率向上
25%→50%

コストダウン効果
・材料費/1台 50%減
・稼働率 20%向上

環境効果
・廃棄物 67%削減
(包装容器：50%)

安全衛生効果
・材料投入/廃材処理(3K)作業 半減
・材料スペース 半減

本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。
産業環境管理協会発行「環境管理」2006 VOL.42 NO.2 page.46～50

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 3-03	企業名 日立マクセル株式会社	事業所、工場名 京都事業所	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：ミニディスク製造工程

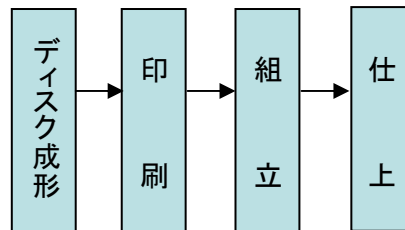
◆製造工程の特徴：

①原材料の加工・組立・出荷までの1ライン完結型の製造工程。リードタイムは4日。

②製造工程は、4工程に大別される。仕上げ工程を除き全て自動機械工程。

- ・ディスク成形工程：原材料樹脂を金型で成形し、記録膜を成膜・保護膜を塗布
- ・印刷：ミニディスクのシェル(筐体)の絵柄印刷
- ・組立：ディスクとシェルの組立
- ・仕上：完成したミニディスクの包装

③生産量約300万枚/月、部品点数12点、材料点数26点。



◆各製造工程における材料投入と廃棄物の発生

① ディスク成形工程：原材料樹脂ペレットから金型でディスクを成形する。成形端材が廃棄物になる。成形ディスクにターゲット材をスパッタリングして記録膜を成膜後、保護膜を塗布して欠陥検査を実施する。残ターゲット材、不良ディスクが廃棄物になる。

② 印刷工程：シェル(筐体)に絵柄を印刷する。不良シェル、スクリーン印刷版等が廃棄物になる。

③ 組立工程：ディスクとシェルを組立てる。

④ 仕上工程：個包装機、パック包装機により自動梱包後、ダンボールに詰める。梱包材料の帯等が廃棄物になる。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

①材料の投入量・排出量の把握が可能な工程区分(上記4工程)を物量センターとして設定。

◆計算対象の材料種類

①主材料(製品になるもの)：ミニディスクの原材料樹脂、ターゲット材、製品包装材料 等

②副材料(製品にならないもの)：スパッタ媒体のガス、潤滑油溶媒、スクリーン印刷版 等

③梱包材：材料の包装材

◆その他：コストデータの考え方

①材料コストは質量単価×投入質量(または排出質量)で算出。質量単位で購入していないものは質量を実測し、購入金額から質量単価を逆算して同式にて算出した。

②システムコスト(加工費等)は、工程毎に材料の投入と排出の質量費で按分して正の製品コストと負の製品コストを算出した。ただし、梱包材(材料の包装材)は生産プロセスに投入せずに材料に付随して発生するものであるため、加工費を按分するための排出質量には加えなかった。

企業、工場profile

社名：日立マクセル株式会社
 事業所名：京都事業所
 本社所在地：東京都千代田区飯田橋2-18-2
 事業所所在地：京都府乙訓郡大山崎町小泉1
 連結従業員数：4,663名
 連結売上金額：2,022億4,000万円(07年3月期)
 資本金：122億272万円(2007年3月31日現在)
 URL：<http://www.maxell.co.jp/jpn/index.html>

マクセルグループは、持続的発展が可能な企業をめざして、原材料・エネルギーなどの投入から、製品の使用・廃棄に至るまで、製品のライフサイクル全体を把握し、地球の環境負荷低減に努めています。

環境との調和を最優先課題として、グループ全体で取り組み、環境経営を通じて、社会の持続的発展に貢献していきます。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	原材料の加工から組立てまで 1ライン完結型	2005年度	MFCA計算：1月～2月(1ヶ月) (この期間内に実施した検討会8回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は円。）

	マテリアル コスト	システム コスト	廃棄物処理コスト (有価売却含む)	合計
正の製品コスト	510	392	—	942
	51.0%	39.2%	—	94.2%
負の製品コスト	39	20	—	59
	3.9%	2.0%	—	5.9%
廃棄物処理コスト	—	—	-1	-1
	—	—	-0.1%	-0.1%
小計	589	412	-1	1,000
	58.9%	41.2%	-0.1%	100.0%

◆工程別ロスコスト（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は円。）

工程	マテリアル ロスコスト	システム ロスコスト	合計
ディスク成形	33.2	20.3	53.5
	56.2%	34.4%	90.6%
印刷	5.5	0.0	5.5
	9.4%	0.0%	9.4%
組立	0.0	0.0	0.0
	0%	0%	0%
仕上	0.0	0.0	0.0
	0%	0%	0%
小計	38.7	20.3	59.0
	90.60%	9.40%	100%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

工程ごとのロス分析結果(上表)より、ロスが顕著なディスク成形工程を対象に、材料ごとのロス率を算出してマテリアルロスコストの高い材料の廃棄物発生要因とロス削減施策を検討した。現場の小集団活動や製品設計仕様の再分析等を行った結果、MFCA適用後約半年の間にマテリアルロスコスト全体の80%以上を占める主要ロスの削減施策を実施することができた。

これにより、材料ロス質量にして3t/月の削減となり、ミニディスク製造工程全体の廃棄物発生量は半減した。削減対象となったロス、全て有価物として売却処理していたため、廃棄物処理費の削減にはつながらなかったが、資源投入量が削減できたため、材料費約100万円/月のコスト削減につながった。

ターゲット材については、単価が高いため従来より繰返し使用最適化を図っており、既に改善を尽くしているという認識が強かった。しかし、MFCAによりロスコストの大部分を占めることが改めて明確になったことにより、ターゲット材の均衡減りを追求してきた観点をえ、設計仕様に目を向けた結果、ターゲット材の薄膜化という改善施策を導き出すことができた。

このように、MFCAはロスの大きさに基づく改善の優先順位と定量的な改善効果を示すことにより、改善の動機付けや着眼点を得られることがメリットとして挙げられる。

今後MFCAを拡大展開するにあたっては、必要データ抽出の効率化と従来の生産性向上活動におけるMFCA独自の有用性を明確にすることが課題である。

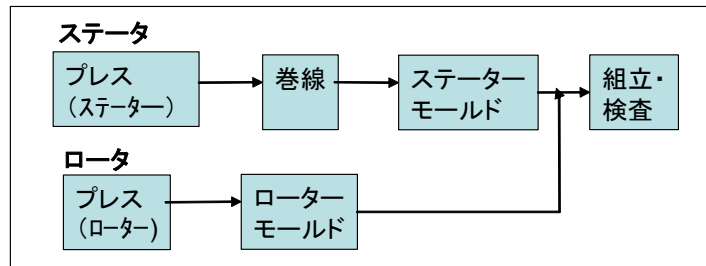
MFCA 導入事例	事例No. 3-04	企業名 松下電器産業株式会社 モータ社 家電電装モータ事業部	事業所、工場名 武生工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：家電用モーターの製造工程

◆製造工程の特徴：

- ①プレス工程で鋼板を打ち抜き、積層し、コアやローターを作り、巻線工程で銅線を巻きつけ、モールド工程で樹脂の成型を行い、組立・検査工程で各種部品を組み付け、最終検査を行う。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① プレス工程：電磁鋼板端材、不良品などの廃棄物が発生
 ② 巻線工程：銅線、溶接棒、タングステン、不良品などの廃棄物が発生
 ③ モールド工程：ランナー、空打ち品、不良品などの廃棄物が発生
 ④ 組立・検査工程：ベアリング、ガムテープ、はんだ、基板、不良品などの廃棄物が発生

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①基本的には、製造工程を物流センターとした。但し、組立工程と検査工程については、組立工程ではロスがほとんど出ないことと、および職場が同一であるためシステムコストやエネルギーコストを按分することによる誤差の増大を招くことの理由で1つの物量センターとした。
 ②なお、モーターの主要部品であるステーターとローターは並列工程で加工後、組立工程で組合されるモデルとしている。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他、システムスト、エネルギーコストの按分

- ①労務費や償却費は、工程ごとにデータがあるが、間接労務費、エネルギー費など、全工程でのトータルしか出ていないものは、直接労務費の比率や電力設備の使用時間を調査して、その比率で工程に按分した。対象製品への按分は、基本的に設備主導の工程は、設備稼働時間で、人中心の工程は生産時間比率で按分している。
 ②ある製品をモデルとし、ある1ヶ月の経理データを基に計算をおこなった。

企業、工場profile

社 名 : 松下電器産業株式会社 モータ社
 事業所名 : モータ社 武生地区
 本社所在地 : 大阪府門真市
 事業所所在地 : 福井県越前市
 従業員数 :
 売上金額 :
 資本金 :
 URL <http://panasonic.co.jp/motor/>

私たちのモータは、家庭電化製品やAV機器、産業用機器等、さまざまな分野の製品にご採用いただいております。今後も、さまざまな形で皆様のお役に立ちたいと願っております。地球環境との共存等、社会的責任を果たしつつ事業活動を進め、新しい技術、新しい商品でさらに高いご満足、また高度な信頼性、安定した供給でさらに高いご安心をお届けできるよう経営を進めて参ります。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	部品の機械加工～組立	2004年度	MFCA計算：9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は千円。）

上段：千円 下段：%

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品 (正の製品)	87,513 73.8%	179 0.2%	24,883 21.0%	0 0.0%	112,575 94.9%
マテリアルロス (負の製品)	5,480 4.6%	63 0.1%	2,005 1.7%	0 0.0%	7,549 6.4%
廃棄／リサイクル	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	-1,465 -1.2%	-1,465 -1.2%
小計	92,993 78.4%	242 0.2%	26,888 22.7%	-1,465 -1.2%	118,658 100.0%

◆データ付フローチャートのデータから負の製品コスト部分だけを取り出したもの
(公表用に架空の数値に変更。単位は千円。)

負の製品コスト 内訳		プレス(ス テーター)	巻線	ステー ターモ ールド	プレス (ロー ター)	ローター モールド	組立・検 査	合計
負の製品 コスト	MC	3,223.8	45.5	40.3	1,785.4	64.0	320.8	5,479.8
	SC	1,269.5	8.4	23.4	612.9	0.0	91.2	2,005.4
	EC	32.3	0.0	0.2	30.2	0.0	0.7	63.4
	小計	4,525.6	53.9	63.9	2,428.5	64.0	412.7	7,548.6

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

武生工場では従来よりTPM活動を推進しており、不良や工程歩留まりに関するロスは、低く抑えられている。負のコストが発生しているのは、プレス工程が大半を占める。その中でも大半は、設計歩留り、つまり製品を打ち抜いた端材であることが再認識された。プレスの設計歩留りを改善するには、製品設計から変更する必要がある。生産活動の中では、仕方がないという感覚であったが、MFCAによりこれにメスを入れることの必要性が明確になった。また、従来あまり気にしていなかった副資材（ガムテープ、リボン、溶接棒、タングステン等）のロスが明確になった。

なお、MFCAの計算では、データが容易にとれるよう定義を明確化してゆくことが課題である。更にMFCAの範囲を超えるが、MFCAに時間の概念を入れ、中間在庫のロスも包含して評価できると更に利用価値が高まると考える。

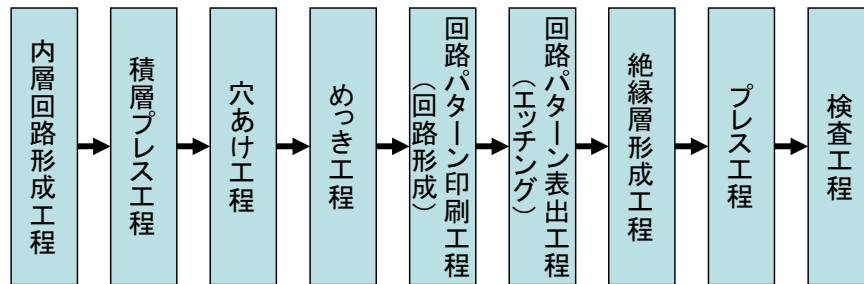
MFCA 導入事例	事例No. 3-05	企業名 ジェイティシイエムケイ 株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：4層の多層プリント配線板の製造を対象として、MFCAを実施。

◆製造工程の特徴：

- ①約1,000種類の両面、多層プリント配線板を製造している、多品種製造ライン。
- ②原板の銅張積層板を積層した積層ボードに、様々な材料の付加と削除を繰り返す。
- ③このように付加価値をつけられた上で、プレス工程での端材が、廃棄物として発生する。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生：各段階の仕掛品から様々な材料が廃棄物になる。

- ① 内層回路形成工程：原板の銅張積層板を裁断したうえ、内層回路を形成。
- ② 積層プレス工程：その銅張積層板に、絶縁材と銅箔を圧着させ、端を切る。
- ③ 穴あけ、めっき工程：導通用の穴をあけ、その貫通穴にめっきを施す。
- ④ 回路パターン印刷工程：そこに回路パターンのフィルムを乗せ、感光、現像する。
- ⑤ 回路パターン表出、絶縁層形成工程：エッチングにより銅の回路パターンを表出させ、インクを噴霧し、乾燥、感光・硬化させ、部品実装部を洗い流し、表出させる。
- ⑥ プレス、検査工程：プレスで打ち抜き、最終製品の形状、大きさにし、検査を行う。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①基本的に、コストセンター単位を、物量センターとした。コストセンターとしての課の単位が、工程の単位とほとんど一致していたためである。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：原板の銅張積層板、絶縁材、銅箔など
- ②副材料：メッキ材料、インキ、導通穴明け時に用いるあて板など

◆その他

プリント配線板は、生産品種の仕様によりプレス工程の端材量が大きく変動するため、本来は、品種別に計算したほうがいい。しかし今回は、全体像を把握するため、1品種の数値を全体に当てはめ、材料の投入量、次工程移動量、廃棄量を把握し、MFCAの計算をすることにした。

企業、工場profile

社名：ジェイティシイエムケイ株式会社
 事業所名：本社工場
 本社所在地：新潟県長岡市
 事業所所在地：同上
 従業員数：250名
 売上金額：
 資本金：4億円
 URL <http://www.cmk-corp.com/>

シイエムケイグループは業界のリーディングカンパニーとして、いち早い環境保全活動を行っております。

1970年代から有機溶剤の削減を開始し、業界に先駆けたISOの取得、環境報告書の発行、そしてMFCAへの早期取り組みなどです。

このジェイティシイエムケイで生産されるプリント配線板は、機器の薄型化、軽量化、高密度化へ対応し、世界中で生産される電機・電子製品の省資源、省電力に貢献しています。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	複数種類の材料で構成される 多品種製造ライン	2004年度	MFCA計算:8月～10月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は円。）

	MC	SC	EC	WC	合計
正の製品 コスト	104,000 26.4%	181,500 46.0%	7,750 2.0%	0 0.0%	293,250 74.4%
負の製品 コスト	51,400 13.0%	47,140 12.0%	2,245 0.6%	0 0.0%	100,785 25.6%
廃棄物 処理コスト	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	327 0.1%	327 0.1%
小計	155,400 39.4%	228,640 58.0%	9,995 2.5%	327 0.1%	394,362 100.0%

(注:公表のため、数値を若干変更している。)

◆データ付フローチャートのデータから、負の製品コスト部分だけを取り出したもの
(公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は円。)

負の製品コスト の内訳		内層 回路	積層 プレス	穴あけ	めっき	回路 形成	エッチ ング	絶縁 層形	プレス	検査	合計
負の製品 コスト	MC	200	6,100	6,300	3,000	2,500	7,500	2,500	19,000	4,300	51,400
	SC	260	1,450	1,230	650	200	7,000	350	28,500	7,500	47,140
	EC	10	60	45	30	10	350	20	1,400	320	2,245
	小計	470	7,610	7,575	3,680	2,710	14,850	2,870	48,900	12,120	100,785

(注:公表のため、数値を若干変更している。)

負の製品コスト：プレス工程⇒穴あけ工程⇒エッチング工程⇒積層プレス工程

負の製品の物量：積層プレス工程⇒エッチング工程⇒プレス工程⇒穴あけ工程

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

MFCA計算のデータを元に、改善の可能性、余地を検討、評価した結果、約2%のコスト削減の可能性があったことが分かった。

この結果を受け、2005年度の製造部の環境目標として、MFCAの継続実施とそれに基づく改善活動の実施による材料使用量削減とリサイクルを掲げ、各課、各工程の目標まで展開し、改善活動を行った。

また、MFCAの計算結果「正の製品コスト比率」などを、従来からの管理指標に加え、各工程の歩留率、不良率等の物量値指標と連動させて、日常の管理に活用した。

これらの取り組みは、材料ロス削減と原価低減にもつながり、その結果、2005年度の末には、全工程で1.6%程度のコストダウンになった。

これらの取り組みの中で、積層プレス工程での銅箔の端材などは、以前から気がついていたロスである。しかし、MFCAによって、経済的なロスの大きさに気がつき、材料メーカーに依頼して、銅箔サイズの最適化が図れ、端材の発生量削減につながった。この改善は、材料の銅箔使用重量の削減につながった。

ただし、今後ともにMFCAの計算を継続させるには、計算のための負担（データ整理）が少し高く、その効率的な運用は、今後の課題のひとつである。

MFCA 導入事例	事例No. 3-06	企業名 四変テック株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

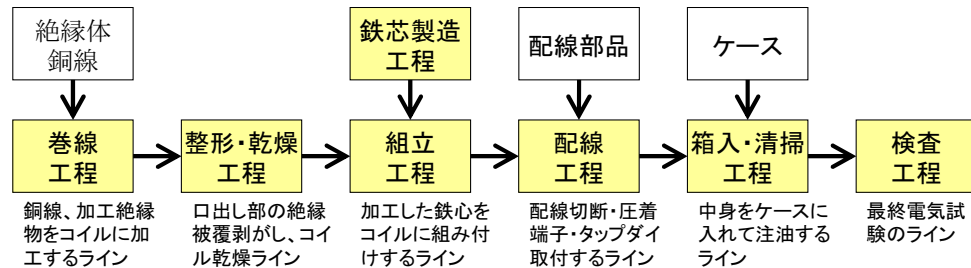
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：小形標準変圧器の組立ライン。6種類の容量別に各2種類の仕様の製品を組み立てる。

◆製造工程の特徴：

①巻線工程、整形・乾燥工程：絶縁体と2種類の銅線でコイルを巻き、整形し、乾燥させる。

②鉄芯製造工程、組立工程：加工した鉄心をコイルに組み付ける。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

組立工程は、加工済みの材料、部品を組み合わせていく工程で、もともと材料のロスはない。その中で、下記のように、銅線、鉄芯の固定部材が材料のロスとしてあった。

①巻線工程：コイルを巻く際に、銅線の端がロスとなる。

②鉄芯製造工程：鉄芯の固定部材は、組立工程で外される。

③配線工程：コイルの銅線の端を切りそろえ、銅線がロスになる。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

本製品は、非常に多くの部品で構成されている。廃棄物は種類が限定され、また微量である。負の製品コストの発生する工程は、部分的であった。工程別の投入コストの正確な把握を図るために、実際の製造工程の単位にあわせて物量センターを定義した。

◆計算対象の材料種

①主材料、副材料：組立に使用するすべての部品を、MFCAの計算対象にした。通常は数量しか管理していないが、全部品、部品1個あたりの重量を調査した。

◆その他

コイルの乾燥工程では、乾燥炉の容量稼働率が低い場合、100%の容量との差を、負のエネルギーコストと見なして計算を行った。

企業、工場profile（2005年3月期）

社名：四変テック株式会社
 事業所名：本社工場
 本社所在地：香川県仲多度郡多度津町
 事業所所在地：同上
 従業員数：407名
 売上金額：
 資本金：318百万円
 URL：http://www.shihen.co.jp/shihen_jp/index.htm

当社は、創業以来社会貢献することをモットーに経営を行っております。

今後は培ってきた技術力と創造力で

- (1) 環境にやさしい製品づくり。
 - (2) 有害な化学物質や廃棄物等による環境リスクの低減。
 - (3) 提供する製品・サービスを通じた環境負荷の低減。
- 省エネ等を、組織と一人ひとりの行動により進めて行きたいと考えております。

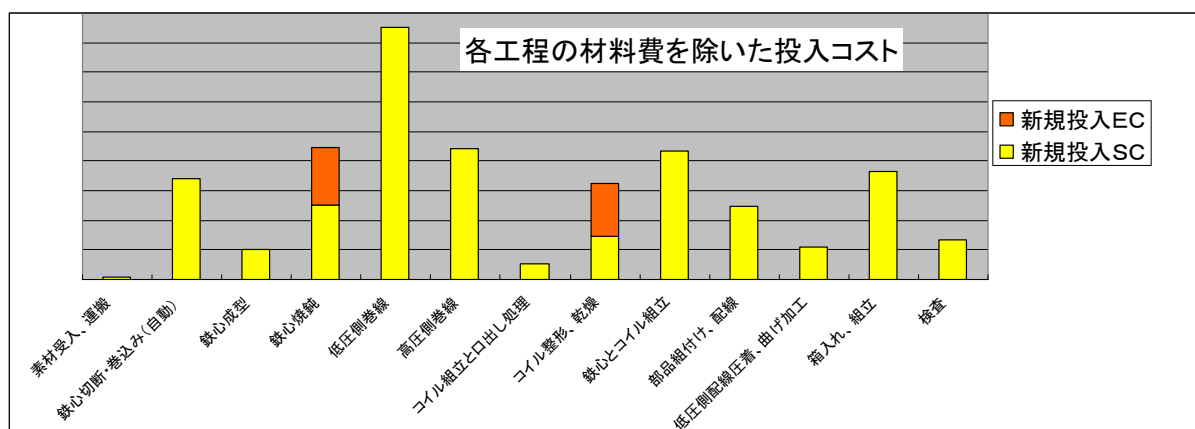
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	部材の加工工程と製品組立工程（標準変圧器）	2004年度	MFCA計算：12月～1月（2ヶ月） （この期間内に実施した検討会3回）

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。）

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品（正の製品）	10,973	219	2,183		13,374
	81.60%	1.63%	16.23%		99.45%
マテリアルロス（負の製品）	46	19	9		73
	0.34%	0.14%	0.06%		0.55%
廃棄／リサイクル				0	0
				0.00%	0.00%
小計	11,018	238	2,191	0	13,447
	81.94%	1.77%	16.29%		100.00%

◆システムコスト、エネルギーコスト投入図（公表用に架空の数値に変更。）



本事例の製品の組立工程では、ほとんど負の製品となるものがなく、負の製品コストも非常に小さい比率であった。そのため、データ付フローチャートの代わりに、そのデータをもとに作成した、工程ごとのシステムコスト、エネルギーコストの投入グラフを示した。これにより、生産性を高めるべき工程の優先順位が明確になり、また設備投資などにおける投資効果のシミュレーションも行いやすい。

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

工程別にそのコスト構造を把握することは、コストダウンを検討するうえで、非常にメリットがある。しかし組立工程では、廃棄物はほとんど発生しないため、MFCAの負の製品コストの視点から改善の着眼を求めても、負の製品コストの視点でコストを評価するメリットはほとんどないと言わざるを得ない。従って、組立工程をMFCAの計算対象に含める際は、その計算単位を組立工程全体をひとつの物量センターとするくらい、ラフでもいいと思われる。

今回のMFCAの適用対象工程から除外した、ケース、絶縁体などの外注工場では、端材などによる廃棄物が多く発生している。負の製品コストの視点で、改善課題、余地を検討するのであれば、そうした加工工程（外注企業）を含めたモデルでMFCAを実施したほうが良いと思われる。

MFCA 導入事例	事例No. 3-07	企業名 四変テック株式会社	事業所、工場名 高瀬工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

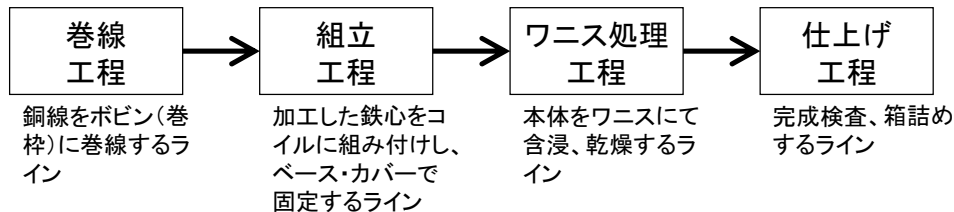
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：蛍光灯に内蔵する安定器の巻線と組立工程

◆製造工程の特徴：20種類程度の部品の自動化された組立ライン

①巻線工程と組立工程は容量別の専用ライン、ワニス処理工程と仕上げ工程は共通ライン

②組立中心のラインであるが、正常に組立が行われていれば、廃棄物はそれほど発生しない。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ①巻線工程、組立工程：ここで投入する部品は加工済みのもので、材料ロスはほとんど発生しない。しかし古い設備のラインでは、設備故障などによるチョコ停などのトラブルが少なからずあり、そのラインを再稼働させる際に、部材、部品の一部を廃棄せざるをえないことがある。
- ②ワニス処理工程：ワニスの含浸、乾燥の際に、投入したワニスのうち、ロスになるものがある。
- ③仕上げ工程：完成検査後に、製品に貼るシールと、製品を入れる箱が投入材料である。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①正常な組立に伴う材料のロスよりも、チョコ停に伴う材料のロスの方が大きく、またチョコ停が業務の負荷を高める要因にもなっていたため、チョコ停のロスを定量化することを狙い、一連の自動化ラインであった巻線と組立の工程に、“巻線”“組立”“調整検査”の3つの物量センターを設けた。
- ②ワニス処理の工程は、“予備乾燥”“ワニス処理”“本乾燥”の単位でバッチ処理を行っていたため、その単位を物量センターとした。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料：組立に投入するすべての部品を、MFCA計算の対象とした。

◆その他

- ①チョコ停のロスには品種による差異はないため、ひとつの品種の部品情報で代表させて、1ヶ月の全品種の生産数量や経費データをもとに、MFCAの計算を行った。
- ②チョコ停の回数、時間、それによる廃棄物の発生物量は、1週間ラインで実測し、それを1ヶ月のデータに換算して、MFCA計算に織り込んだ。

企業、工場profile (2005年3月期)

社名：四変テック株式会社
 事業所名：高瀬工場
 本社所在地：香川県仲多度郡多度津町
 事業所所在地：香川県三豊市
 従業員数：407名
 売上金額：
 資本金：318百万円
 URL http://www.shihen.co.jp/shihen_jp/index.htm

当社は、創業以来社会貢献することをモットーに経営を行っております。

今後は培ってきた技術力と創造力で

- (1) 環境にやさしい製品づくり。
 - (2) 有害な化学物質や廃棄物等による環境リスクの低減。
 - (3) 提供する製品・サービスを通じた環境負荷の低減。
- 省エネ等を、組織と一人ひとりの行動により進めて行きたいと考えております。

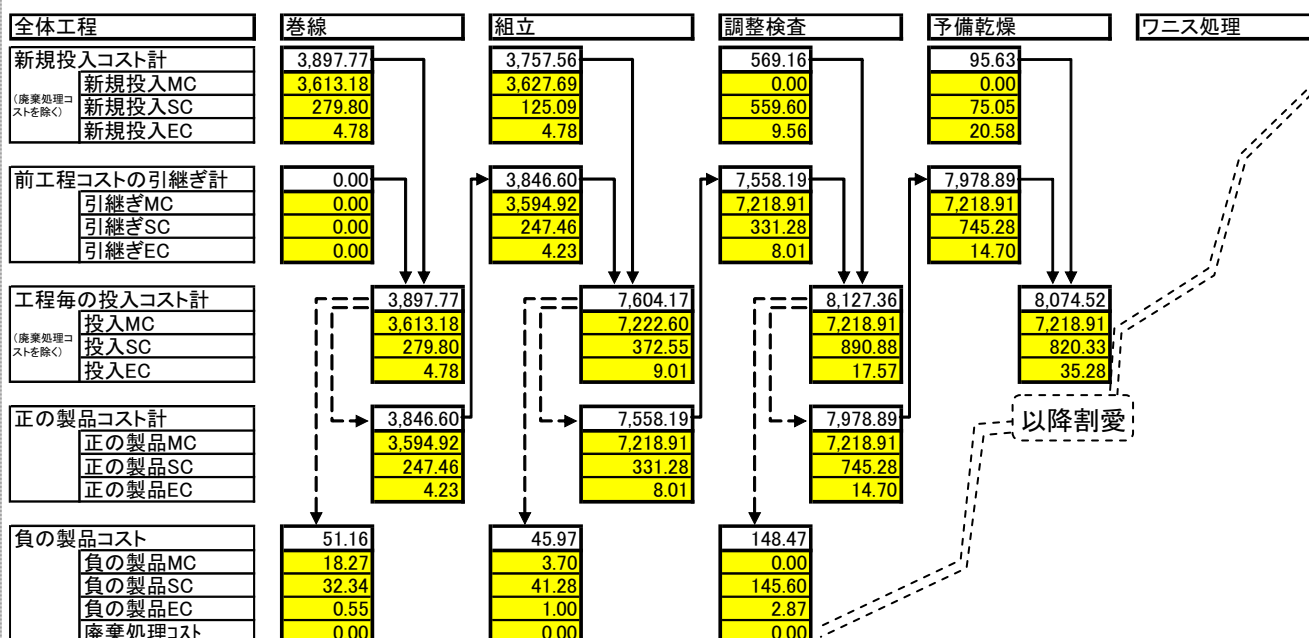
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	部品の自動組立ライン	2004年度	MFCA計算:12月～1月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。）

	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄物処理 コスト	計
良品 (正の製品)	14,847 74.3%	149 0.7%	4,241 21.2%		19,237 96.2%
マテリアルロス (負の製品)	70 0.3%	17 0.1%	669 3.3%		755 3.8%
廃棄/リサイクル				0 0.0%	0 0.0%
小計	14,917 74.6%	166 0.8%	4,909 24.6%	0	19,992 100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。）



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

ラインでのチョコ停、設備トラブルがゼロと仮定した“トラブルレス”時のMFCA計算結果と、“現状”のMFCA計算の結果を比較した。“トラブルレス”時には、負の製品コスト合計を2.54%削減可能であることが分かった。このMFCA計算、チョコ停ゼロ時のMFCAによるコストシミュレーションにより、チョコ停の改善が、考えていた以上に、その効果が大きいことが分かり、チョコ停削減に向けて、継続的な改善活動に取り組むを開始することができた。

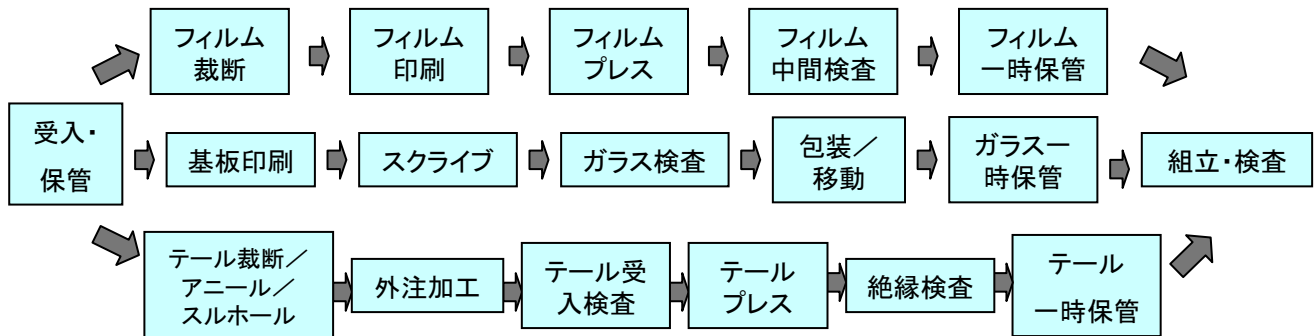
改善の結果、最もチョコ停頻度の高かった設備は、その発生頻度が10分の1に減少した。

またチョコ停の中で、チョコ停の大きな要因のひとつが、関連子会社のプレス部品の不良によるものと分かった。その関連子会社でも、簡易的なMFCA分析を実施し、関連子会社とMFCAの情報をすべて共有した上で、共同して分析、検討を行った。その結果、プレス金型を修正することで、プレス部品の不良は激減し、それによる製品組立のチョコ停もほとんどなくなった。

MFCA 導入事例	事例No. 3-08	企業名 株式会社ディ・エム・シー	事業所、工場名 福島工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：デジタルタッチパネル製造ライン
- ◆製造工程の特徴：タッチパネル製品における多品種少量生産



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、タッチパネル用フィルム、基板材料、ガラス、テール材料などがある。
- ② 廃棄物としては、生産ラインから裁断されたタッチパネル用フィルムの端材がかなりの量発生していた。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

- ◆物量センターの定義の考え方

- ①受入・一時保管工程：資材の搬入と保管
- ②フィルム断裁：ロール上の原反から印刷できる寸法に切断
- ③フィルム印刷：電極回路の形成
- ④フィルムプレス：製品寸法にカット
- ⑤フィルム中間検査：規格内（傷、異物、汚れ）の外観検査
- ⑥フィルム一時保管：組立前の保管
- ⑦基板印刷電極回路の形成
- ⑧スクライブ：製品寸法にカット
- ⑨ガラス外観検査：規格内（傷、異物、汚れ）の外観検査
- ⑩包装／移動：白河から福島に移動
- ⑪ガラス一時保管：組立前の保管
- ⑫テール断裁／アニール／スルホール：印刷の大きさにカット、熱処理（収縮させる）、穴明け（スルホール）
- ⑬外注加工：印刷、貼り合わせ加工
- ⑭テール受入検査：規格内（傷、異物、汚れ）の外観検査
- ⑮テールプレス：製品寸法にカット
- ⑯絶縁検査：電気検査
- ⑰テール一時保管：組立前の保管
- ⑱組立・検査：3つの部品を組立

- ◆計算対象の材料種類

- ①主材料：ガラス
- ②副材料：フィルム
- ③補助材料：ラミネートシール、洗浄剤

企業、工場profile

社 名 : 株式会社ディ・エム・シー
 事業所名 :
 本社所在地 : 福島県双葉郡広野町大字上北迫字岩沢 1-9
 事業所所在地 : 同上
 従業員数 : 160名（2007年1月現在）
 売上金額 : 2,691百万円（2006年度）
 資本金 : 7,560万円
 URL : <http://www.dmccoltd.com/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	受注・見込生産	2004年度 2005年度	MFCA計算:2004年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（非公開）

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆実施事業者における活用

裁断処理の不良が生じる設備の改善（入れ替え）に合わせてMFCAにより測定されたロス削減を計った。MFCAによって算定された端材のロスコストについては、現場担当者のみならず、材料供給業者にもその認識を共有化してもらい、端材の少ないサイズとなるフィルム材の供給に関して協力を要請した。

改善策の策定では、フローコストマトリックスの結果により、「発生原因」、「改善策の検討領域」、「改善策」、「改善の効果」（定量的効果と定性的効果に分けて整理）について情報の整理を行い実施の優先順位を検討し改善に着手した。

◆実施事業者におけるメリット・効果

設計部門と製造部門の連携によりフィルムの面付けを共同で検討し、最適面付け仕様を見出した。その結果を用いて、供給業者と折衝し、最適仕様幅のフィルムを購入することを実現できた。これにより端材発生量を10%以上削減することに成功した。また、取りしろを安定化させるために実施していた仮裁断についても不要とする対策を実施し、これによっても端材の削減を実現できた。MFCAによって裁断不良が生じている設備の入替効果を具体的数値により把握することができた。

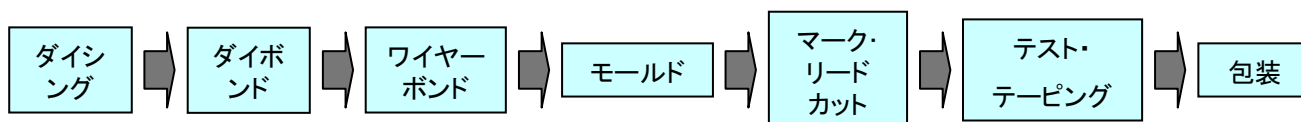
MFCA 導入事例	事例No. 3-09	企業名 株式会社ハマダテクノス	事業所、工場名 川越本社工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：主力製品のひとつである汎用 I C パッケージの初期～最終工程

◆製造工程の特徴：

24時間連続稼働の自動化された工程であり、マテリアルのロス率は4.5%あるが、不良品の発生率はわずか1.5%以下である。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、主材料として、ウエハ、その他の材料として、リードフレーム、銅ペースト、金線、モールド樹脂、塗料、プラリール、エンボステープ、カバーテープ、包装材料 等がある。
- ② おもな廃棄物には、モールド工程から発生のモールド樹脂、テーピング工程でのテープがある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①ダイシング：ウエハの受入検査からウエハをチップに分離する工程
- ②ダイボンド：チップをリードフレームに接着する工程
- ③ワイヤーボンド：金ワイヤーによる接続する工程
- ④モールド：チップを樹脂封止する工程
- ⑤マーク・リードカット：製品名を表示しパッケージをリードフレームから分離する工程
- ⑥テスト・テーピング：電気的特性試験をして良品をテープに包装工程
- ⑦包装：出荷のための包装含む工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：ウエハ
- ②副材料：リードフレーム、銅ペースト、金線、モールド樹脂、テープ
- ③補助材料：包装材

企業、工場profile

社 名：株式会社ハマダテクノス
 事業所名：
 本社所在地：埼玉県川越市下赤坂 6 6
 事業所所在地：同 上
 従業員数：124名（2007年6月現在）
 売上金額：32億1,400万円（2007年3月度実績）
 資本金：2,000万円
 URL：<http://www.hamadatec.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算:2004年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会2回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年9月1日～2004年9月30日

物量センター	ダイジグ①	ダイボンド②	ワイヤーボンド③	モールド④	マーク・リードカット⑤	テスト・テーピング⑥	包装⑦	合計
--------	-------	--------	----------	-------	-------------	------------	-----	----

投入

マテリアルコスト	4,811	479	164	171	0	93	15	5,733
システムコスト	190	728	826	717	799	793	569	4,622
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	5,001	1,207	990	888	799	886	584	10,355

ロス

マテリアルコスト	0	24	5	146	3	81	0	259
システムコスト	0	4	2	64	2	58	0	130
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	28	7	210	5	139	0	389

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	5,474	4,492	0	0	9,966
ロスコスト	259	130	0	0	389
計	5,733	4,622	0	0	10,355
ロス率	4.5%	2.8%			3.8%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と改善方針

①実態に関わる具体的数値の把握

分析前からマテリアルロスコストについて、モールド工程における樹脂屑や最終的な電気的特性試験のテスト工程で製品不良品等のロスコストが比較的大きいのではないかと想定していたが、実測結果もほぼ予想通りであったが、MFCAの実施を通してより正確な数値把握ができた。

②特定の2工程におけるマテリアルロス率が9割超

全体のマテリアルコストに対するマテリアルロスコスト率は4.52%であり、モールド工程でのロスが全体ロス量の56%に当たり、テスト・テーピング工程では31%に当たる。この両工程で87%を占めていることが判明した。ロスの削減について検討したが、モールド工程でのロスは設備の入替によってのみ改善できるため、今後の設備入替時期の重要課題として書き留められた。

③低いシステムロスコスト率

システムコスト面ではシステムロスコスト率が全体の2.81%であったが、その内訳を見ると、モールド工程およびテスト・テーピング工程の合計におけるシステムロスコスト率が94%を占めていることが判明した。

モデル事業実施中、製品の不良発生率は、1.5%未満であった。測定期間中に不具合にともなうマテリアルロスの発生は皆無に均しい状況であり、改善策の策定まで導き出すことができなかったが、現ラインの稼動において管理上の抜け落ちがないことをMFCAデータから確認できたことは評価に値する。

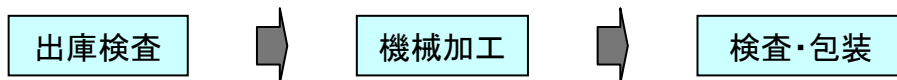
本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.i-management.com/mfca/image/pdf/hamada.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 3-10	企業名 ファインネクス株式会社	事業所、工場名 上条工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：特定製品の生産工程
- ◆製造工程の特徴：同社の製品の中でもマテリアルロスが比較定期多い製品の材料出庫時の検査から出荷までの工程を対象とする。



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生
投入される材料には、主材料として伸線銅、その他の材料として、洗浄液、真空ポンプオイル・グリス、フィルターがある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①出庫検査：倉庫から材料を出庫する段階での検査
- ②機械加工：機械加工・洗浄・バレル処理・表面処理を含む工程
- ③検査・包装：出来上がった製品を包装紙完成品検査を実施する工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：伸線銅
- ②補助材料：洗浄液、真空ポンプオイル・グリス、フィルター

企業、工場profile

社 名 : ファインネクス株式会社
 事業所名 :
 本社所在地 : 富山県中新川郡舟橋村舟橋4 1 5
 事業所所在地 : 富山県富山市水橋石割1ー8
 従業員数 :
 売上金額 : 134億6,217万円（平成19年1月期）
 資本金 : 2億9,967万円
 URL <http://www.finecs.co.jp/top.html>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算: 2004年9月～11月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（非公開）

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

MFCAの取組において、従来明確でなかった発生原因別のマテリアルロスの明瞭化と、マテリアルロスの発生原因に対応した改善策の立案と、その効果の推定を行うことができ、その結果として、原材料ロスの軽減と収益の向上が可能となり成功したと考える。

MFCAは管理目的上ロスの状況を明確にするものであり、必要に応じて今後も実施することになる。つまり、改善前のロスコストの測定、改善策の立案と効果の推定、改善策の実施後のロスコストの測定と比較といったサイクルでMFCAを実施する。所定の改善効果が得られたことが確認できれば、そこで終了する。

また、新たな機械の導入、あるいは生産方法の変更がある場合、MFCAによりマテリアルロス等のロスコストを測定し、従来からどの程度改善されているかを検証することも有意義であり、実施していく方針である。

MFCA 導入事例	事例No. 3-11	企業名 シシド静電気株式会社	事業所、工場名 横浜工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

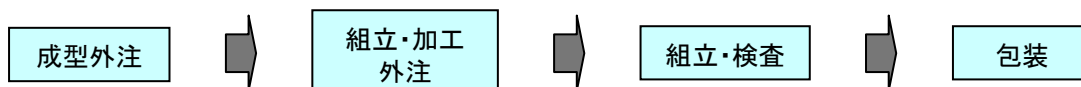
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：除電装置製造ライン

◆製造工程の特徴：

従来品の改良型である棒状電極製品の新製品製造ラインを対象に、1ヶ月間の測定結果をもとに、マテリアルフローコスト分析を行った。

対象ラインの選定は、各種ある静電気除去製品の中でも比較的に製作数量の多い製品の製造ラインを対象とした。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、電極本体、誘電管、放電針、放電針ブッシュ、スプリング、包装材などがある。
- ② 廃棄物は、おもに組立・検査工程から発生している、検査不良品である。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①成型外注：外注先から受け入れた成型部品の受入検査を行う工程
- ②組立・加工外注：外注組立・加工の中間製品の管理工程
- ③組立・検査：社内組立・検査作業の工程
- ④包装：出荷に関わる作業工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：電極本体
- ②副材料：誘電管、放電針、放電針ブッシュ、スプリング
- ③補助材料：包装材

企業、工場profile

社 名：シシド静電気株式会社
 事業所名：
 本社所在地：東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
 丸の内ビルディング9階918区
 事業所所在地：神奈川県横浜市鶴見区元宮1-10-8
 従業員数：98名
 売上金額：
 資本金：9,000万円
 URL：<http://www.shishido-esd.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算:2004年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年10月1日～2004年10月31日

物量センター

成形外注①	組立・加工 外注②	組立・検査③	梱包④	合計
-------	--------------	--------	-----	----

投入

材料コスト	150,900	169,950	339,826	10,432	671,108
システムコスト	9,744	239,117	409,126	35,106	693,093
用役関連コスト	0	0	0	0	0
小計	160,644	409,067	748,952	45,538	1,364,201

ロス

材料コスト	2,400	30,880	4,234	13	37,527
システムコスト	169	45,657	849	8	46,683
用役関連コスト	0	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	52	588	8	1	649
小計	2,621	77,125	5,091	22	84,859

	材料	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	633,581	646,410	0	0	1,279,991
ロスコスト	37,527	46,683	0	649	84,859
計	671,108	693,093	0	649	1,364,850
ロス率	5.6%	6.7%	0.0%	100.0%	6.2%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と改善方針

「組立・加工外注」工程での不良率が9%を越えおり、システムコストのロス率は約19%に上る。この点に関し、製品の形状および組み立ての構造上の理由から、ある程度問題点があることは把握していたが、MFCAの適用によってはじめて、そのロスコストの大きさを認識できた。MFCAの結果に基づき、再度、設計段階から改善に取り組むこととした。

◆課題

測定対象とした材料の中には、金属加工された購入材（製品）が含まれているが、こうした供給業者における購入材の加工工程でのロス率はモデル事業でのMFCAでは把握できなかった。しかしながら、供給業者においてもロスが発生しており、今後、金属材料の段階で購入し、その加工を外注すれば、同製品の加工段階でのロスが把握できる。ロス量はそれ程多くはないと想定されるが、高価な金属を使用しているため、同様にMFCAによってロスコストの把握を試みたい。

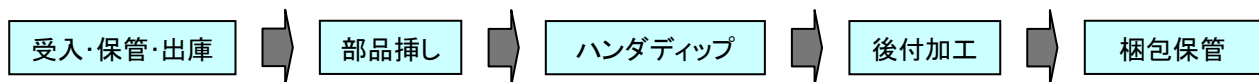
MFCA 導入事例	事例No. 3-12	企業名 株式会社信州光電	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：自動車用コントロールユニット

◆製造工程の特徴：

受注方式での生産であるが、信州光電において継続的に製造している製品



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、主材料として外注部品、その他の材料として、外注部品、ハンダ、リード線、ネジ、樹脂、梱包材 等がある。
- ② おもな廃棄物には、リードカット屑、ハンダ屑がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①受入・保管・出庫：部品・補助材の受入・検査、保管、部品出庫に関わる工程
- ②部品挿し：現場受入～マスキング～フォーミング～部品挿しに関わる工程
- ③ハンダディップ：フラックス塗布～ハンダディップ～リードカット～目視検査に関わる工程
- ④後付加工：後付加工～完成検査～性能検査～組立～出荷検査に関わる工程
- ⑤梱包保管：梱包～保管～出荷に関わる工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：外注部品
- ②副材料：外注部品、ハンダ、リード線、ネジ、樹脂
- ③補助材料：梱包材

企業、工場profile

社 名：株式会社信州光電
 事業所名：
 本社所在地：長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪 1 4 2 2 6－5 2
 事業所所在地：同 上
 従業員数：
 売上金額：
 総資産or資本金：1,000万円
 URL <http://www.s-koden.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算:2004年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年10月1日～2004年10月31日

物量センター

受入・保管・ 在庫①	部品挿し②	ハンダ ディップ③	後付加工・ 検査④	梱包保管⑤	合計
---------------	-------	--------------	--------------	-------	----

投入

材料コスト	614,137	0	2,800	1,800	0	618,737
システムコスト	11,000	29,000	10,000	46,000	1,600	97,600
用役関連コスト	100	1,000	17,000	1,800	100	20,000
小計	625,237	30,000	29,800	49,600	1,700	736,337

ロス

材料コスト	156,537	0	422	0	0	156,959
システムコスト	2,805	0	10	0	0	2,815
用役関連コスト	26	0	17	0	0	43
廃棄物処理コスト	708	0	0	0	0	708
小計	160,076	0	449	0	0	160,525

	材料	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	461,778	94,785	19,957	0	576,520
ロスコスト	156,959	2,815	43	708	160,525
計	618,737	97,600	20,000	708	737,045
ロス率	25.4%	2.9%	0.0%	100.0%	21.8%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と改善方針

①部材調達に関わる改善

部材調達をロット調達からKIT調達に変更することにより、1台あたりの製造原価は5%上がったものの、トータルの購入コストは22%軽減され、キャッシュフローが飛躍的に改善された。

床面積に関しては全製品を対象とした場合、部品保管棚が半減した。更に生産システムの改善などにより、フロー面積を40%削減することが可能であり、改善が進行中である。今後の展開により資材管理工数70%削減が見込まれ、部品管理コストが大幅に削減される。

②工程に関わる改善

現在の生産方式はコンベアーこそ使わないものの昔ながらの大量生産方式を採用していた。今回は、とりあえず作業者が歩かないで行動できる範囲の少ロット化に変更して各工程間の停滞在庫ゼロを目指しレイアウトの変更を始めた。これはキット買いと呼応するものであり、製造時の運搬距離を28.8%削減でき、生産現場面積を40%削減出来た。

③モデル事業後の展開について

上記の事例を同社の他製品にも展開するとともに、工場全体の物流・レイアウト・生産方式を見直し、物づくりの改革を進めて行く。MFCAを試行し、材料の流れが理解できた。これをベースに改善を進めるには、特に作業者一人ひとりに対する教育が重要である。これこそが今後の改善活動を軌道に乗せるキーポイントだと考えている。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.i-management.com/mfca/image/pdf/sinsyuu.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
 マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

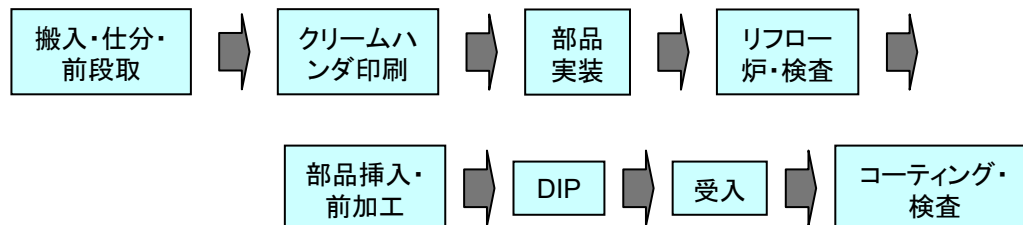
MFCA 導入事例	事例No. 3-13	企業名 株式会社アイベックス	事業所、工場名 八尾木工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：FA機器に使用する基板製品

◆製造工程の特徴：

受注生産であり、不良率は低いが工程内手直し作業がかなり生じている。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、主材料として基板、その他の材料として、IC、各種チップ、電池、ブザー、スイッチ、LED、トランジスタ、クリームハンダ、塗料、コネクタ、棒ハンダ、絶縁塗料、包装材 等がある。
- ② おもな廃棄物には、クリームハンダと包装材がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①搬入・仕分・前段取：部品の型番の確認、数量の確認、機械に取り付けるためのカセットへの装着に関わる工程
- ②クリームハンダ印刷：クリーム半田を基板に塗布する工程
- ③部品実装：各種部品を実装設備で基板に挿入する工程
- ④リフロー炉・検査：クリーム半田を溶かし部品を固定（部品を基板に溶接）する工程
- ⑤部品挿入・前加工：実装設備で挿入できない大物部品を手作業によって挿入する工程
- ⑥DIP：半田槽で大物部品を固定（部品を基板に溶接）する工程
- ⑦受入：基板に必要な部品が実装されているかのチェック（人作業）に関わる工程
- ⑧コーティング・検査：防湿絶縁塗料を塗布、電気検査と目視検査を人作業により実施する工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：基板
- ②副材料：IC、各種チップ、電池、ブザー、スイッチ、LED、トランジスタ、クリームハンダ、塗料、コネクタ、棒ハンダ、絶縁塗料
- ③補助材料：包装材

企業、工場profile

社 名：株式会社アイベックス
 事業所名：
 本社所在地：東京都目黒区中根2丁目13番14号、坂野ビル1F
 事業所所在地：大阪府八尾市八尾木北4丁目5番2号
 従業員数：
 売上金額：
 総資産or資本金：10百万円
 URL <http://www.ibexauto.co.jp/company/index.html>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算：2004年9月～11月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

搬入/仕分け/前 段取り①	クリーム半田印 刷②	部品実装③	リフロー炉/検査 ④	部品挿入・前工 程⑤	Dip⑥	受入⑦	コーティング検査 ⑧	合 計
------------------	---------------	-------	---------------	---------------	------	-----	---------------	-----

※マテリアルコストに関してはストックヤード搬入/仕分け/前段取り除外

投入									
マテリアルコスト	45,620,474	1,331,500	39,904,586	0	4,265,362	80,526	0	38,500	45,620,474
システムコスト	289,400	365,240	682,209	464,175	464,935	464,935	209,884	166,211	3,106,990
用役関連コスト	15,629	78,146	78,146	78,146	15,629	78,146	15,629	15,629	375,100
小計	4,592,503	1,774,886	40,664,941	542,321	4,745,926	623,607	225,513	220,340	49,102,564

ロス									
マテリアルコスト	0	34,822	28,666	8,500	4,680	11,845	0	63,000	151,513
システムコスト	0	7,136	208	0	8,520	85	0	0	15,948
用役関連コスト	0	1,022	31	0	928	9	0	0	1,991
廃棄物処理コスト									未計上
小計	0	42,980	28,905	8,500	14,128	11,940	0	63,000	169,452

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	45,468,961	3,091,042	373,109	0	48,933,112
ロスコスト	151,513	15,948	1,991	未計上	169,452
計	45,620,474	3,106,990	375,100		49,102,564

ロス率 0.33% 0.51% 0.53% 0.35%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

①対策

MFCAに基づくデータ測定と分析を実施し、当初の想定通り、システム・ロス・コストが高いことが判明した。MFCAの結果を参考にし、手直し発生の原因究明と対策を検討した。システムコストを高める原因となっている検査を見直し、実施の適正化を計り、検査コストの削減について検討した。こうした改善活動の中で、検査作業を効率化を促進するために、各検査工程で対象とする検査ポイントのみが即座に識別できる検査ツールの開発を行った。

②効果

MFCAによるシステムロスコストの発生原因の究明と実態に即した対策の実施により、システム・コスト全体に占めるロス・コスト率を、改善前と改善後で13%から0.51%にまで大幅に低減させることができた。

MFCA 導入事例	事例No.	企業名	事業所、工場名	業種分類
	4-01	株式会社島津製作所	三条工場	精密機械 (証券コード分類 33業種)

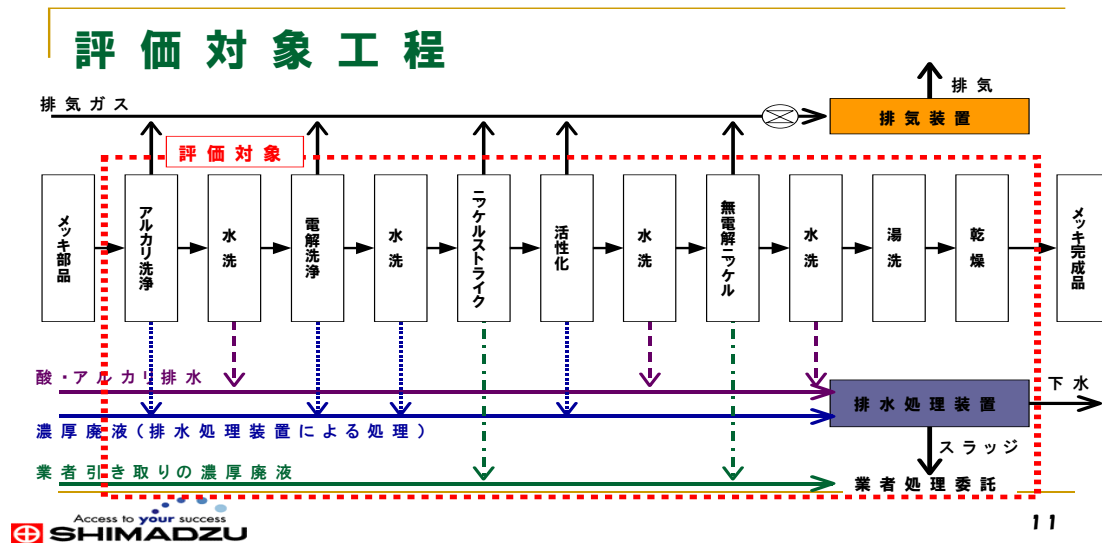
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：無電解ニッケルメッキラインの表面処理と排水処理システム

◆製造工程の特徴（原材料を除く加工費用に着目）

- ① 油圧機器の部品（スプール）とターボ分子ポンプのロータ羽根部分の表面処理工程
- ② ISO14001の環境影響評価で著しい環境影響として登録されている職場
- ③ 排水処理、RO（逆浸透膜）による排水のリサイクル、水質監視システムなど環境リスク管理を強化している職場

図 1



2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ① 無電解ニッケルメッキの工程で投入と排出の量と質が大きく変化するポイントを設定した。
- ② 排水処理、排水のリサイクル、排水監視などの環境管理業務も対象範囲に入れた。
- ③ MFCA導入の先行研究で示された、少なすぎず、多すぎずを考慮し、11地点とした。

◆計算対象の材料種類

- ① 主材料：原材料（部材）は対象外とした。
- ② 副材料：化学物質、水、電力
- ③ 補助材料：排水処理に必要な凝集剤、ウェスなど

◆その他 システムコスト（減価償却費、人件費）

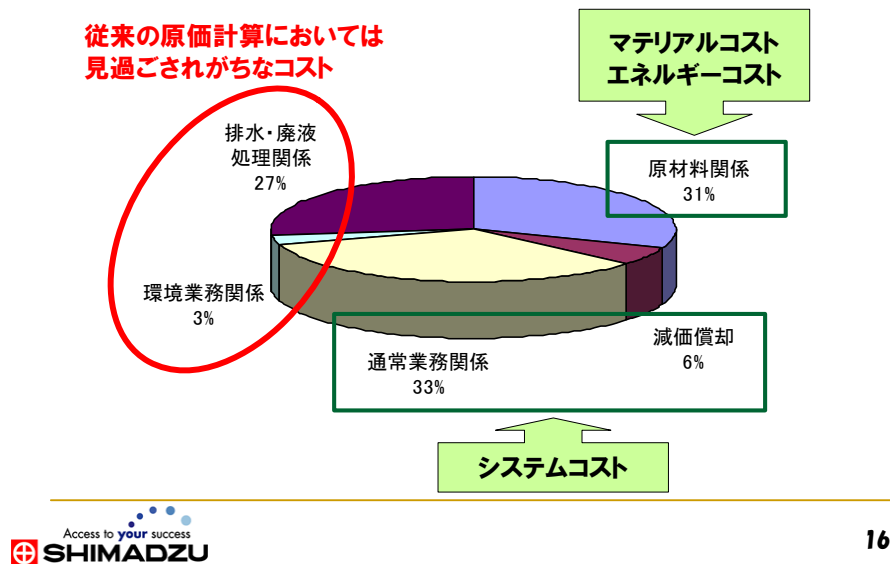
企業、工場profile

社 名 : 株式会社島津製作所
事業所名 : 三条工場
本社所在地 : 京都市中京区桑原町 1
事業所所在地 : 同上
従業員数 : 3900名
売上金額(連結) : 2624億 (2007年3月)
資本金 : 約266億
URL : <http://www.shimadzu.co.jp/jindex.html>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
表面処理		2006年度	

3. コストの構成

工程全体のトータルコストの構成



16

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

1. スプール及びTMPロータの環境コストを含めた価格設定の適正化
2. 原価構成の把握による原価・環境負荷の削減目標の明確化と環境設備投資のシュミレーションが可能となった。
3. 従業員のコストや環境に対する意識及びスキルの向上

課題

- ・ より精度の高い評価結果を得るために各物量センターごとのインプット、アウトプットの物量及び金額の把握が必要であるが、費用対効果の面から評価する必要がある。
- ・ 無電解ニッケルメッキラインへのMFCAの導入は、当初の目的を達成できたが、他の加工工程で成功する確証があるわけでない事前のシュミレーションが必要になる。
- ・ 対策後と対策前のMFCAによる比較検証が必要である。

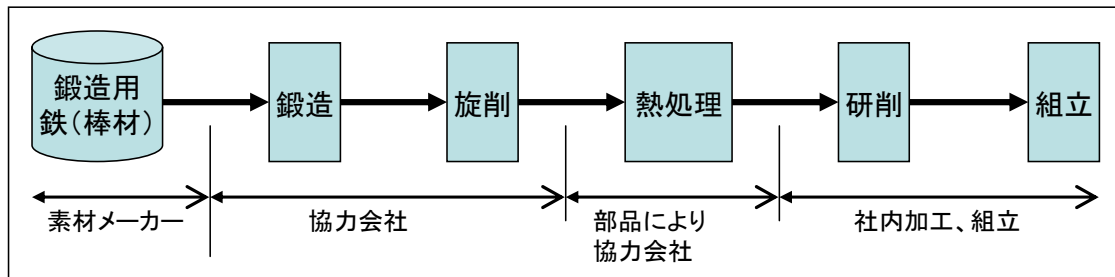
MFCA 導入事例	事例No. 5-01	企業名 NTN株式会社	事業所、工場名 岡山製作所	業種分類
				機械 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：金属の機械部品の加工と組立工程

◆製造工程の特徴：

- ①顧客からの注文に応じて設計、生産を行っている。
- ②生産量は、型番ごとに、月間、数千～数万個である。
- ③研削、組立はほとんどを社内で行っているが、工程によっては協力会社で実施する場合も多い。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① マテリアルロスのお大半は、協力会社で行うことの多い鍛造～熱処理の工程で生じている。従って、協力会社の協力を得て、鍛造工程からMFCA計算、分析を行った。
- ② 組立工程では、部品が組み合わされるだけで、端材などは一切、発生しない。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①加工工程に関しては、加工部品ごとに、鍛造、旋削、熱処理、研削を物量センターとした。
- ②組立工程に関しては、部品の投入される工程を、ひとつずつ物量センターとした。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：加工部品ごとに、その鍛造工程の投入素材を主材料とした。
- ②副材料：組立に使用する加工部品以外の購入部品を、MFCA計算対象に含めた。

◆その他

鍛造以降の工程は、それぞれの工程の投入数量、生産数量、不良数量など、個数単位で管理されている。従って、加工各工程の投入物量、正の製品物量の計算を、加工前、加工後の部品の重量に、数量を乗ずることで計算した。

企業、工場profile (2007年3月期)

社 名 : NTN株式会社
 事業所名 : 岡山製作所
 本社所在地 : 大阪市西区
 事業所所在地 : 岡山県備前市
 従業員数 : 5,519名 (2007年9月現在)
 売上金額 : 3,368億円
 資本金 : 423億円
 URL : <http://www.ntn.co.jp/japan/index.html>

NTNではグループをあげて、CO₂や廃棄物の削減、省エネルギー社会を実現するために、国内外の各拠点で省エネ化を進め、クリーンエネルギーも活用しながらCO₂排出量削減を推進しています。

また、油の使用を大幅に減らした加工設備、コンパクトで省エネルギーな設備を開発、摩擦の少ないスムーズな回転や高い伝達効率を実現する軸受や等速ジョイントの開発などで、エネルギー消費、ひいてはCO₂の削減に大きく貢献します。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	受注設計、生産	2004年度	MFCA計算：8月～9月（2ヶ月） （この期間内に実施した検討会4回）

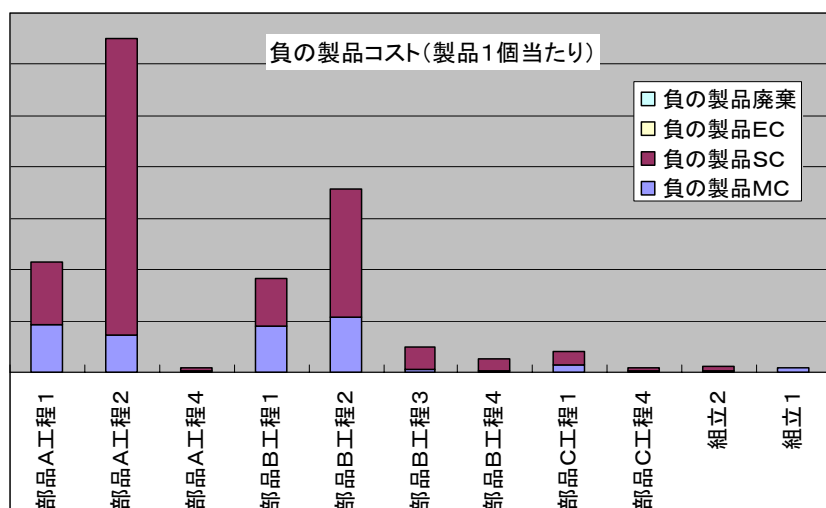
3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。）

フローコストマトリクス 上段：千円（ある単位数量の生産コスト）、下段：%

	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄物処理 コスト	計
良品 （正の製品）	1,070 19.2%	27 0.5%	3,517 63.2%		4,614 82.9%
マテリアロス （負の製品）	214 3.8%	1 0.0%	739 13.3%		953 17.1%
廃棄／リサイクル				0 0.0%	0 0.0%
小計	1,284 23.1%	28 0.5%	4,256 76.4%	0	5,567 100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。）



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAのメリット

対象製品に対して鍛造および旋削工程の改善余地を検討したところ、型番により大きく異なることが分かった。量産開始時は、上記の様な不良に対する安全率を高く設定するため、鍛造歩留が低く、削り代も多い傾向が見られた。従来からコスト低減の取り組みとして、量産開始後に、鍛造歩留向上や削り代の削減を協力会社と連携して取り組んでいたが、改めて量産を開始してからの改善のスピードが重要であるとの認識を持つことができた。

◆課題

今回のMFCAモデルは、組立工程で6つの物量センターを定義した。しかしこの製品の組立工程では、不良率が極めて低く、負の製品はほとんど発生しない。工程を細かく分けるとMFCAの計算精度が高まるが、同時に計算の煩雑さも高まる。このような場合には、組立工程を細分化して定義するメリットは、ほとんどないと考えられる。

従って今後、新たにMFCAを適用する製品で、組立不良が少ない場合は、組立工程の定義はなるべくシンプルに行うべきと思われる。

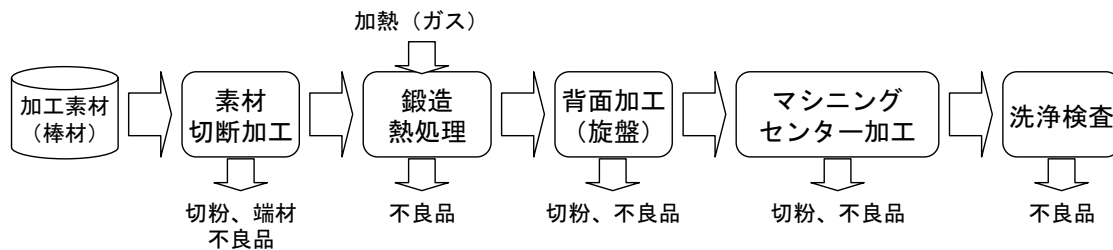
MFCA 導入事例	事例No. 5-02	企業名 サンデン株式会社	事業所、工場名 赤城事業所	業種分類
				機械 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：スクロール型コンプレッサー部品の機械加工工程

◆製造工程の特徴：

- ①切断加工、鍛造・熱処理、背面加工、マシニングセンター加工、洗浄・検査の5工程である。
- ②仕様により、部品の大きさ（直径、溝高さ）などが変動する、数種類の部品を生産する。
- ③ライン、設備は、特定品種の専用設備と、多品種共通の設備がある。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 素材切断工程：棒材から円盤状の鍛造素材を切断し、鋸刃の板厚分の切粉が廃棄物として発生する。また、棒材の前端と後端の端材、切断後の重量検査による不合格品が、廃棄される。
- ② 鍛造：成形不良品は廃棄される。
- ③ 背面加工、マシニングセンター加工の工程：切削時の切粉が廃棄物になる。
- ④ 洗浄検査工程：洗浄廃液、検査で不良品と認定された部品が廃棄物になる。
- ⑤ 廃棄物の処理：各工程で発生する切粉、端材、不良品による廃棄物は、リサイクルのために分別され、有価で売却する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①切断工程、鍛造・熱処理工程は、全品種の共通設備である。これらはそれぞれを、ひとつの物量センターとした。また、背面加工、マシニングセンター加工の工程は、今回の対象品種では、それぞれの加工を別々の設備で行なうため、それぞれをひとつの物量センターとした。
- ③洗浄検査工程は、加工と別の共用設備で行なうため、ひとつの物量センターとした。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：アルミの棒材であり、これを材料歩留向上（廃棄物削減）の主対象として考えた。
- ②副材料：なし
- ③補助材料：切削油、洗浄液などがあつたが、管理状態がよく、改善余地は少ないと考え、対象材料に含めなかった。（コスト情報としては、間接材料費として、システムコストに含めた）

企業、工場profile

社 名：サンデン株式会社
 事業所名：赤城事業所
 本社所在地：群馬県伊勢崎市
 事業所所在地：群馬県前橋市
 連結従業員数：9170名
 連結売上金額：242,517百万円
 資本金：11,037百万円
 URL <http://www.sanden.co.jp/>

MFCAを実施した赤城事業所は、“サンデンフォレスト”と命名した広大な緑豊かな自然の中で“創造”し、“挑戦”し、“貢献”する新拠点”をコンセプトに、2002年8月に本格稼働を開始した事業所の一工場として、2004年1月に稼働を開始しました。

当社は、コーポレートスローガンとして掲げる「Delivering Excellence」を実現するために、常に技術開発とモノづくりに基づいた、魅力のある製品、システム、サービスを世界中のお客様に提供し続ける、当社独自の全社品質改革活動STQM（Sanden Total Quality Management）に継続的に取り組んでいます。MFCAもその一環として、グループ展開を推進しています。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	比較的少品種の大量生産型	2005年度	MFCA計算：9月～11月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は円。）

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計	廃棄物売却額	総計
良品 (正の製品)	88 17.0%	54 10.4%	249 48.1%		390 75.4%		390 77.0%
マテリアルロス (負の製品)	47 9.0%	16 3.1%	64 12.4%		127 24.6%		127 25.1%
廃棄／リサイクル				0 0.0%	0 0.0%	-11	-11 -2.1%
小計	135 26.0%	70 13.5%	313 60.5%	0 0.0%	518 100.0%		507 100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。製品1個当たりに変換。単位は円。）

全体工程	素材切断	鍛造	背面切削	マシニングセンター加工	洗浄、平行度測定
新規投入コスト計	159.22	206.52	50.65	79.63	20.46
新規投入MC	134.30	0.00	0.00	0.00	0.00
新規投入SC	14.40	170.27	40.55	67.88	19.29
新規投入EC	10.52	36.25	10.09	11.75	1.18
前工程コストの引継ぎ計	0.00	136.54	337.35	346.33	369.97
引継ぎMC	0.00	115.17	113.25	101.09	87.80
引継ぎSC	0.00	12.35	179.58	196.49	229.62
引継ぎEC	0.00	9.02	44.51	48.74	52.54
工程毎の合計投入コスト計	159.22	343.07	387.99	425.96	390.43
投入MC	134.30	115.17	113.25	101.09	87.80
投入SC	14.40	182.62	220.13	264.38	248.91
投入EC	10.52	45.27	54.61	60.49	53.72
正の製品コスト計	136.54	337.35	346.33	369.97	389.28
正の製品MC	115.17	113.25	101.09	87.80	87.54
正の製品SC	12.35	179.58	196.49	229.62	248.18
正の製品EC	9.02	44.51	48.74	52.54	53.56
負の製品コスト	17.82	5.70	38.85	52.88	1.16
負の製品MC	19.13	1.92	12.16	13.29	0.26
負の製品SC	2.05	3.04	23.64	34.75	0.74
負の製品EC	1.50	0.75	5.86	7.95	0.16
負の製品廃棄					
廃棄物売却額	-4.86	-0.02	-2.82	-3.11	0.00

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

従来からも加工の歩留向上に取り組んできた。しかし、切断工程で管理単位が（本⇒個に）変わることもあり、従来は、鍛造工程以降の歩留率を個数単位でしか見ておらず、素材切断工程の材料歩留向上はそれほど気にしていなかった。

今回のMFCA適用により、全工程を一貫した材料歩留の状況を俯瞰して捉えることができ、改めて、素材切断工程も含めた材料歩留向上の取り組み方を考え直すきっかけとなった。

この計算結果をもとに、改善課題を抽出、整理し、改善活動をスタートさせた。素材切断工程の材料歩留向上は鋸刃のメーカーに、背面切削工程以降の歩留向上は設計や生産技術などと連携して、改善に取り組み、今までできていなかった改善につながった。

MFCAの有効性が確認できたので、対象品種を拡大し、MFCAを継続しながら、工場全体の管理に活用するようにしている。

ただし、表計算では手間もかかるため、DBソフトへの置換えを検討、試行中である。

MFCA 導入事例	事例No. 6-01	企業名 株式会社秋葉ダイカスト 工業所	事業所、工場名 高崎工場	業種分類
				輸送用機器 (証券コード分類 33業種)

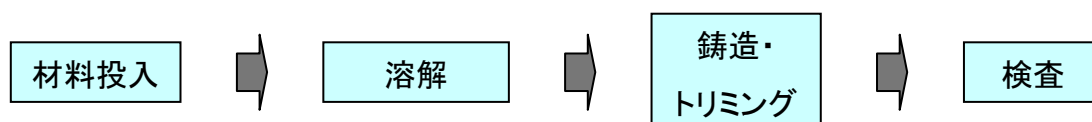
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：自動車用バルブボディーの製造工程

◆製造工程の特徴：

同社ではアルミダイカストの生産が当社全体の生産量の75%を占めており、自動車用バルブボディー製品（鋳造製品）はその中でも同社の代表的な製品である。

製品の仕様は自動車メーカーから指定され、受注生産を行っている。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、アルミダイカスト用インゴット、離型剤（油）などがある。
- ② 廃棄物は、おもに鋳造・トリミング工程から発生している、アルミ材であるがこれらの材料は、返り材として再利用されている。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①材料投入：主材料であるアルミダイカスト用インゴットを投入する工程
- ②溶解：主材料に加え、後工程から回収された返り材（アルミ材）を、集中溶解炉に投入し溶解を行う工程
- ③鋳造・トリミング：溶解したアルミ材を保温しつつ、鋳造機設置された金型に投入し、取り出し後、冷却した後、製品をトリミングする工程。
- ④検査：トリミング・仕上げ処理後の製品を規格に適合しているかどうかを検査する工程。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：アルミダイカスト用インゴット
- ②副材料：返り材（製造ライン内リサイクル材）
- ③補助材料：離型剤（油）

企業、工場profile

社名：株式会社秋葉ダイカスト工業所
事業所名：
本社所在地：群馬県高崎市大八木町580
事業所所在地：同上
従業員数：118名
売上金額：
資本金：2,000万円
URL：<http://www.akidc.co.jp/jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算:2004年9月～11月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年10月1日～2004年10月31日

物量センター

材料投入①	溶解②	鋳造・トリミング③	検査④	合計
-------	-----	-----------	-----	----

投入

材料コスト	1,201,860	3,415,830	44,100	0	4,661,790
システムコスト	0	81,424	111,959	1,533,933	2,727,316
用役関連コスト	0	93,854	242,740	0	336,594
小計	1,201,860	3,591,108	398,799	1,533,933	7,725,700

ロス

材料コスト	0	6,900	2,479,880	332,340	2,819,120
システムコスト	0	121	595,776	238,143	834,040
用役関連コスト	0	140	130,057	0	130,197
廃棄物処理コスト	0	-414	0	0	-414
小計	0	6,747	3,205,713	570,483	3,782,943

	材料	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	1,842,670	1,893,276	0	0	3,735,946
ロスコスト	2,819,120	834,040	0	-414	3,652,746
計	4,661,790	2,727,316	0	-414	7,388,692
ロス率	60.5%	30.6%	0.0%	100.0%	49.4%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と改善方針

材料コストのロス率が、60%を超える製造ラインであるが、返り材として再利用されることから、ロス削減に向けた取組が不十分であった。MFCAの結果は、材料ロスがシステムコストのロスにつながっており、これまでの認識よりも重要な問題であることを認識させる機会となった。

そこでロスの発生原因を丹念に調査し、最も多く生じている原因が「湯じわ」であることをつきとめ、鋳造機のコントロールと冷却での水温管理をしっかりとっていくことで、ロスの削減が明確に現れた。

◆課題

ロス、湯じわ以外にも、欠込、ふくれ、焼付、捨て打ち（保温・余熱用に最終使用せずに保持しておく溶解されたアルミ材）などによっても生じている。これらの原因は湯じわよりも複雑であり、さらなる改善努力を要する。

MFCAの結果をベースに、現状分析を踏まえた上での目標管理を徹底させたい。

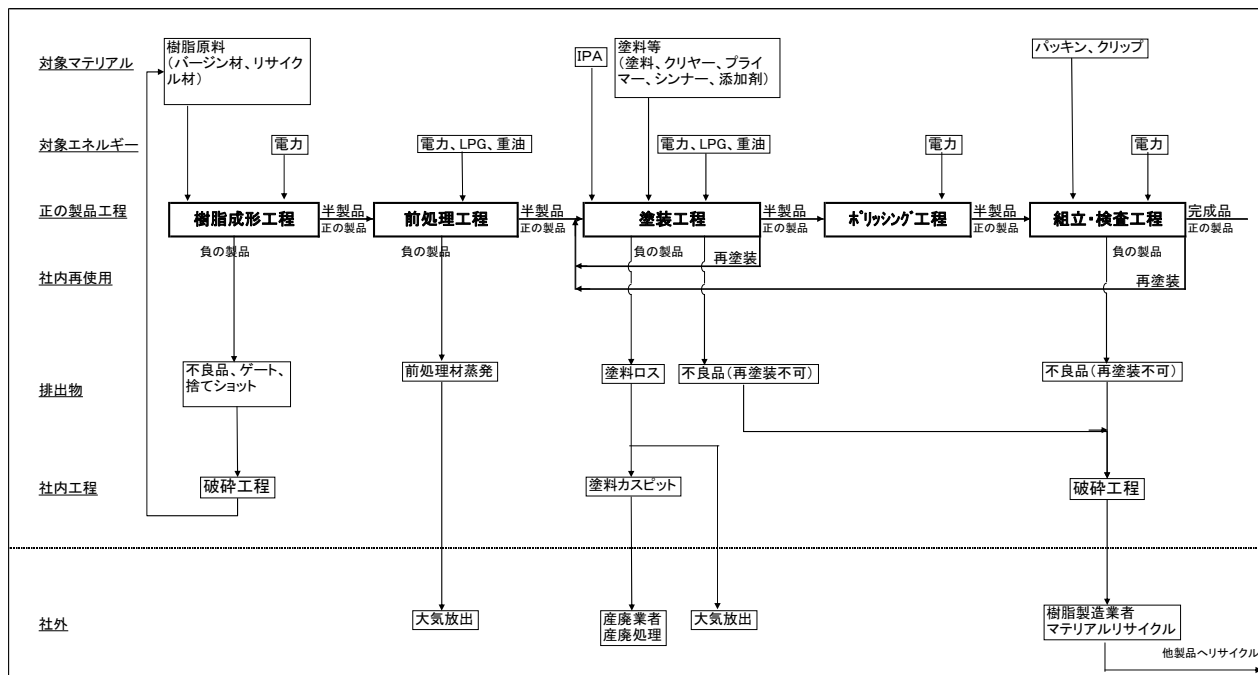
MFCA 導入事例	事例No. 6-02	企業名 株式会社リード	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				輸送用機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：自動車用樹脂部品、成型・塗装工程

◆製造工程の特徴：

樹脂成形工程にて、インジェクションで樹脂部品の成形加工を行い、前処理工程で成型品に塗装がしっかりとるように脱脂等を行った後、ロボットと手作業で半製品に塗装を行う。その後ポリッシング工程で塗装面に磨きをかけ、最終の組立・検査工程でクリップ等の数点の部品を付けて最終検査を経て完成品になる。各工程のインプット、アウトプットは下図のようになる。



2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

現状の製造工程をベースとして、上図のような物量センターを設定した。その他、工程間のフォークリフトでの移動、短時間の一時保管などもあるが、その影響度は小さいと考えられるので、除外した。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

- ①既存の原価管理システムのある一定期間のデータを基に、一部実測データを活用し計算を行った。
- ②システムコストは、加工費の中でも比較的ウエイトの大きい労務費と減価償却費を対象とする。
- ③製品に付着した以外の塗料類を全てロスとして扱った。IPA・シンナーなどの揮発性物質は全てロスとしてカウントされた。

企業、工場profile

社名：株式会社リード
事業所名：本社工場
本社所在地：埼玉県熊谷市
事業所所在地：同上
従業員数：390名
売上金額：
資本金：6億5,824万円
URL：<http://www.lead.co.jp/>

当社は、自動車用部品の他、自社ブランド品として街路灯用照明器具や電子機器用各種システムラック・ケースを製造しております。
今後とも、地球環境に調和した企業活動を踏まえ、顧客ニーズに合致した魅力的な製品、たゆまない技術革新と高い開発・技術力に裏付けられた、信頼性の高い製品の提供を通して社会に貢献してゆきます。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
表面処理	成型から塗装組立までの一貫ライン	2003年度	MFCA計算:10月～1月 (この期間内に実施した検討会5回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。単位は円）

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品 (正の製品)	9,611,064 25.6%	758,374 2.0%	9,510,659 25.3%	0 0.0%	19,880,097 52.9%
マテリアルロス (負の製品)	13,983,368 37.2%	327,948 0.9%	3,320,292 8.8%	0 0.0%	17,631,608 46.9%
廃棄／リサイクル	0 0.0%	910 0.0%	49,143 0.1%	41,661 0.1%	91,714 0.2%
小計	23,594,432 62.7%	1,087,232 2.9%	12,880,094 34.3%	41,661 0.1%	37,603,419 100.0%

◆ロス分析

ロス(発生工程)	ロスカテゴリ	マテリアル ロス	エネルギー ロス	システム ロス	廃棄処理 (破碎)	計	ロスカテゴリ 比率
成型ロス(成形)	成形ロス	0	35,839	374,025	46,911	456,774	2.6%
揮発ロス(塗装)	塗料等ロス	1,572,455	92,983	897,553	0	2,562,991	93.6%
塗料等ロス(塗装)		12,080,735	179,163	1,729,430	41,661	14,030,988	
再塗り品(塗装)	再塗り品	72,487	2,767	26,711	1,982	103,948	1.6%
再塗り品(組立・検査)		170,914	157	6,204	1,160	178,435	
工廃品(塗装)	工廃品	58,180	12,956	125,065	0	196,202	2.2%
工廃品(組立・検査)		28,597	4,083	161,304	0	193,984	
計		13,983,368	327,948	3,320,292	91,714	17,723,322	100.0%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

このようなMFCAによる分析の結果、以下のようなことが新たに明らかとなった。

- ・MFCAで計算したモデル製品のコストのうち、47%はマテリアルロス（負の製品）にかけられており、その額は1,756万円ほどである。
- ・全体としてマテリアルロスのマテリアルコストが比較的大きいことが明らかとなった。
- ・マテリアルコストの内訳では、塗料関連が67%を占める。この中でも塗料とクリヤーが大半を占めている。また、製品を型取る樹脂原料は、29%程度である。
- ・マテリアルロスの発生を大別すると、成型工程のロス、塗料などの飛散・蒸発などのロス、塗装不良による再塗装品、製品の損傷などによる工廃品である。この中では圧倒的に塗料等のロスが大きく、94%を占める。金額的には、塗料・シンナー等のロスは1,600万円を超えている。なお、成型ロスは45万円である。

再塗装品の削減、工廃品の削減及び塗料費の削減をターゲットに改善し成果を既に出しているが、今回MFCAの結果から、ロスが最も大きい塗料等の飛散・蒸発の改善に集中的に取り組む必要性が改めて明らかとなった。樹脂の吹付け塗装の塗着効率は、金属製品の粉体塗装や電着塗装に比べ、はるかに低いことは当然であり、わずか数%塗着効率を上げるにも大きな投資が必要となる。リードでは塗着効率向上についてこれまでも研究を行っているが、MFCAによるデータと結果が投資効果を検討する上で重要な情報となるであろう。

また改善活動にすぐに結実するかは別にして、全社を挙げての支援が不可欠なテーマであり、MFCAのプロジェクトをきっかけに、全社的な問題の共有と検討の場をもてたことは大きな成果である。

本事例の詳細は、以下の報告書 (page.65-69) で解説されています。

http://jemai-live.ashleyassociates.co.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobj-867-attachment.pdf

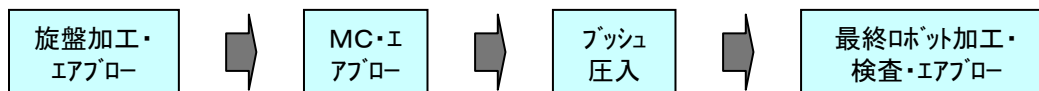
環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 6-03	企業名 株式会社サワイ	事業所、工場名 長野工場	業種分類
				輸送用機器 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：自動車部品製造工程

◆製造工程の特徴：受注生産



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

投入される材料には、アルミダイカスト、切削油、ブッシュ(鉄)がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

①旋盤加工・エアブロー：主材料のアルミダイカスト材を投入してバリ取り、荒削り、切り粉飛ばし・寸法検査を行う工程

②MC・エアブロー：切削加工2台、寸法検査、切り粉および切削油飛ばしを行う工程

③ブッシュ圧入：油圧プレスによりブッシュを圧入する工程

④最終ロボット加工・検査・エアブロー：切削加工、寸法検査、自動洗浄（ロボット脱着）、目視検査、圧検機（ロボット脱着）・切り粉飛ばし・外観検査を行う工程

◆計算対象の材料種類

①主材料：アルミダイカスト材

②副材料：ブッシュ（鉄）

③補助材料：切削油、

企業、工場profile

社名：株式会社サワイ

事業所名：

本社所在地：長野県佐久市大字小田井1077

事業所所在地：同上

従業員数：48名

売上金額：

資本金：20百万円

URL <http://www9.ocn.ne.jp/~npsawai/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算: 2004年10月～1月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年12月1日～2004年12月31日

物量センター

施盤加工・エ アブロー①	MC・エアブ ロー②	ブッシュ圧 入③	最終ロボッ ト加工④	合計
-----------------	---------------	-------------	---------------	----

投入

材料コスト	4,849,152	6,555	356,250	3,208	5,215,165
システムコスト	388,131	388,131	232,879	543,384	1,552,525
用役関連コスト	0	17,960	0	8,273	26,233
小計	5,237,283	412,646	589,129	554,865	6,793,923

ロス

材料コスト	101,666	69,582	0	25,626	196,874
システムコスト	8,151	5,185	0	2,873	16,209
用役関連コスト	0	262	0	46	308
廃棄物処理コスト	-8,927	-6,135	0	-2,659	-17,721
小計	100,890	68,894	0	25,886	195,670

	材料	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	5,018,291	1,536,316	25,925	0	6,580,532
ロスコスト	196,874	16,209	308	-17,721	195,670
計	5,215,165	1,552,525	26,233	-17,721	6,776,202
ロス率	3.8%	1.0%	1.2%	100.0%	2.9%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

以前より切粉・不良の発生は認識していたが、それを製品の削り屑や不良による材料ロス、並びに関連したエネルギーロス、システムロスが発生していることを物量・金額で把握でき問題点抽出や改善効果もより明確になった。

結果として主材料であるアルミダイカストの特性から切削油と水の配分や刃物の選定、刃物の交換頻度、切削スピードなどの条件を検討することで歩留まりの向上、品質精度の向上が図れることを認識した。

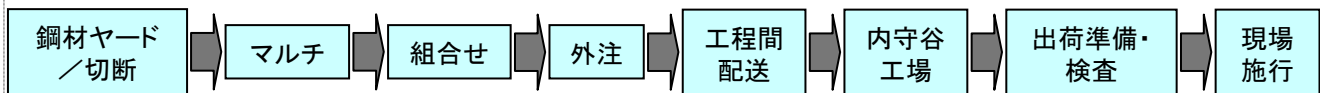
対象ラインの上記結果により製造時の切削油、刃物の製造条件を見直すことは全製造ラインでも応用できると考えられる。そのことがシステムコストやエネルギーコストの低減に繋がるとの認識から、原価設定のデータとして材料データが対策実施に非常に有用であると考えられる。

同社の製品品質は製造設備の条件、作業員の習熟度、情報（受注・製造・設計変更）伝達など多くの要素が関連する。特に製造設備の条件は製品品質にダイレクトに影響するため、継続的な改善が必要である。それには全社的に部門担当者が投入コストに対するロスコストを常に意識し業務の無駄を発見すること、このことが資源生産性を向上させる製品作りに繋がると考えている。

MFCA 導入事例	事例No. 7-01	企業名 メークス株式会社	事業所、工場名 茨城工場	業種分類
				金属製品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：ユニット基礎鉄筋 製造工程
- ◆製造工程の特徴：受注生産



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生
投入される材料には、鉄筋、溶接材がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

- ◆物量センターの定義の考え方

- ①鋼材ヤード／切断：鋼材ヤードでは、鉄材メーカーから資材を受入れ、製造に投入されるまで資材を一時保管する。切断では、生材を仕様通りの寸法に切断機を使い切断する。
- ②マルチ：所定の寸法に切断された生材を溶接して仕様の形状にする。
- ③組合せ：一棟分のユニット鉄筋を集める。
- ④外注：外注でスポット溶接や組合せ曲げ加工を行う。資材はメークスから支給されるものと鉄材メーカーから仕入れるケースがある。
- ⑤工程間配送：工場間をトラックで搬送する。
- ⑥内守谷工場：ベンダー（曲げ）や溶接などの加工を行う。
- ⑦出荷準備・検査：一棟分の鉄筋を集めて、数量のチェックと外観のチェックを行う。
- ⑧現場施行：一棟分をトラックに詰め配車し、施工現場まで搬送する。施工現場で仕様違いなどにより工場へ戻ってくることもある。

- ◆計算対象の材料種類

- ①主材料：鉄筋
- ②副材料：溶接材

企業、工場profile

社 名 : メークス株式会社
 事業所名 : 茨城工場
 本社所在地 : 茨城県守谷市松前台 6-12-13
 事業所所在地 : 茨城県常総市内守谷町きぬの里 1-3-3
 従業員数 : 80名(平成17年12月現在)
 売上金額 :
 資本金 : 10,000万円
 URL <http://i-makes.com/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算:2004年10月～11月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

	鋼材ヤード/切断⑤	マルチ⑤	組合せ⑤	外注⑤	工程間配送⑤	内守谷工場⑤	出荷準備・検査⑤	現場施工⑤	合 計
投入									
マテリアルコスト	39,190,575	702,567	740,348	15,635,928	0	6,998,650	0	0	63,268,068
システムコスト	5,606,838	9,405,005	2,564,670	7,936,622	1,282,335	13,068,184	2,564,670	0	42,428,324
用役関連コスト	160,000	160,000	0	0	0	170,000	0	0	490,000
小計	44,957,413	10,267,572	3,305,018	23,572,550	1,282,335	20,236,834	2,564,670		106,186,392
ロス									
マテリアルコスト	433,300	1,062	165,574	0	0	51,101	918	180,031	831,987
システムコスト	61,991	1,152	132,459	0	1,282,335	154	19	0	1,478,108
用役関連コスト	1,769	25	2,597	0	0	564	0	1,395	6,349
廃棄物処理コスト									-179,760
小計	497,060	2,238	300,629	0	1,282,335	51,819	937	181,425	2,136,684
	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計				
良品コスト	62,436,081	40,950,216	483,651	0	103,869,948				
ロスコスト	831,987	1,478,108	6,349	-179,760	2,136,684				
計	63,268,068	42,428,324	490,000	-179,760	106,006,632				
ロス率	1.3%	3.5%	1.3%		2.0%				

※ 鉄材はスクラップとして売却するためロスとしてはマイナス計上とした。

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

改善策の策定に関しては、社員から集ったアイデアについて（実施による効果、実施することによる作業負担、改善のための費用）を評価の観点としてプロジェクト会合の中で検討した。事業実施期間を踏まえて、実施のための作業負担が少なく費用もかからないアイデアから実施することとした。

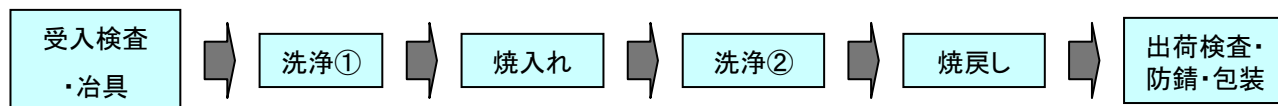
改善結果については、具体的数値データとして算定するまでをフォローするには至らなかったが、現場担当者の感覚として効果が出ているとの感触が得られた。特に、スペースの有効活用や作業方法の改善によりこれまでよりも短時間での作業が可能となり作業負荷が減少したことで作業ミスが減った。

マテリアルフローコスト会計モデル事業を通して物量ロスをデータとして確認できたことが改善活動を実施する行動に結びついた。また、物量を正確にデータ取りした結果、工場の各工程にどの程度の在庫量があるかが明確になった。現在の生産は、2工場体制となっているが、工程間配送などのムダを減らすために工場統合を計画したい。

MFCA 導入事例	事例No. 7-02	企業名 有限会社南信熱練工業	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				金属製品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：金属部品の熱処理工程
- ◆製造工程の特徴：受注生産



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生
投入される材料には、金属、洗浄剤、オイル、滴中剤、ガス、洗浄剤、防錆油がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

- ◆物量センターの定義の考え方
 - ①受入検査・治具：おもに内径の検査を行う工程
 - ②洗浄①：3槽式TCL洗浄機による洗浄を行う工程
 - ③焼入れ：メッシュベルト式連続炉で焼入れを行う工程
 - ④洗浄②：3槽式TCL洗浄機による洗浄を行う工程
 - ⑤焼戻し：冷却による焼き戻しを行う工程
 - ⑥出荷検査・防錆・包装：防錆処理・箱詰め、内径検査を行う工程
- ◆計算対象の材料種類
 - ①主材料：金属（自動車部品）
 - ②補助材料：洗浄剤、オイル、滴中剤、ガス、洗浄剤、防錆油

企業、工場profile

社名：有限会社南信熱練工業
 事業所名：
 本社所在地：長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪8688番地
 事業所所在地：同上
 従業員数：47名
 売上金額：
 資本金：850万円
 URL：<http://www.nannetsu.ecnet.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
表面処理	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算: 2004年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会2回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年10月1日～2004年10月31日

物量センター	受入検査・治具セット①	洗浄・保管②	焼入・箆入③	洗浄・箆入④	焼戻・冷却⑤	包装・出荷検査⑥	合計
--------	-------------	--------	--------	--------	--------	----------	----

投入

マテリアルコスト	0	5,400	49,350	5,400	0	4,400	64,550
システムコスト	281,600	140,800	352,000	211,200	140,800	211,200	1,337,600
用役関連コスト	737	1,106	28,484	1,106	3,685	737	35,855
小計	282,960	148,240	455,750	218,640	144,485	216,337	1,439,005

ロス

マテリアルコスト	0	5,400	49,350	5,400	0	0	60,150
システムコスト	0	0	0	0	0	0	0
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	0	525	2,450	525	0	0	3,500
小計	0	5,925	51,800	5,925	0	0	63,650

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	4,400	1,337,600	36,855	0	1,378,855
ロスコスト	60,150	0	0	3,500	63,650
計	64,550	1,337,600	36,855	3,500	1,442,505
ロス率	93.2%	0.0%	0.0%	100.0%	4.4%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

有限会社南信熱練工業は、精密部品やアルミ合金の熱処理を行う総合金属熱処理業に属する。

マテリアルフローコスト会計の導入では、金属熱処理という特殊工程のみを顧客から委託されている同社にとって、主材料は無償で提供されており、主なコストは労務費であるシステムコストである為、「負の製品」に着目するマテリアルフローコスト会計を取り入れて、どの程度の効果があるのか当初疑問も感じられていた。しかし、補助材料である油、洗浄液、滴注剤等に注目することでコストの低減が実現できることが理解できた。

また、それらの活動を通して、現状の作業方法が最善ではなく、常に改善しようという従業員の意識改革が求められたことにも意義があった。

自動車部品の製造工程でデータ測定を行い、些細な改善でもシステムコストにかなりの影響を及ぼすことがMFCAによって判明した。同社のような主材料が無償提供される会社でも、改善を積み上げていける手法であることが確認された。

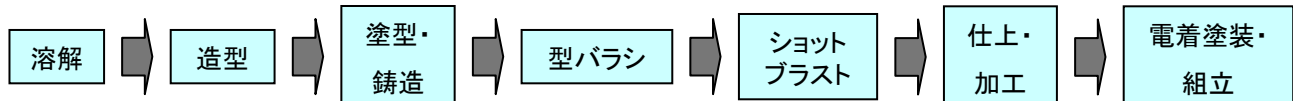
MFCA 導入事例	事例No. 8-01	企業名 吉村工業株式会社	事業所、工場名 川口工場	業種分類
				鉄鋼 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：マンホールの鉄蓋の製造ライン

◆製造工程の特徴：

同社の主力製品であるマンホールの鉄蓋（ casting製品）をMFCAの対象ラインとした。マンホールの鉄蓋は製品1個当たり50kg～250kgであり、ほとんどが、多品種少量生産である。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される材料には、主材料として、ポンチ、ダライ粉、その他の材料として、サンド、ライトナー、メタノール、アルコール、塗料、各種添加剤 等がある。
- ② 廃棄物は、おもに型バラシ工程と仕上・加工工程から発生しているおり、材料の投入総量に対して約32%のロス率である。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①溶解：主材料であるポンチ・ダライ粉を電炉に投入し、その後出湯・球状化处理する工程
- ②造型：木型から成型した砂型を製造する工程
- ③塗型・鋳造：砂型に湯（溶解した鉄材）を流し込み鋳造する工程
- ④型バラシ：砂型から製品を取り出す工程
- ⑤ショットブラスト：取り出された鋳造品を加工する工程
- ⑥仕上・加工：おもにセキ・バリを除去する工程
- ⑦電着塗装・組立：製品を電着塗装装置に投入し電着塗装を行い、塗装処理後の製品を仕上加工した上で最終的な組立加工を含む工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：ポンチ・ダライ粉
- ②副材料：塗料、添加剤
- ③補助材料：サンド、メタノール、アルコール

企業、工場profile

社 名：吉村工業株式会社
事業所名：
本社所在地：東京都台東区東上野1-11-5
事業所所在地：埼玉県川口市朝日1-3-21
従業員数：
売上金額：
総資産or資本金：20百万円
URL

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算: 2004年9月～11月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年9月1日～2004年9月30日

物量センター

溶解①	造型②	塗型③	型バラシ④	ショットブラスト⑤	仕上・加工⑥	電着・塗装⑦	合計
-----	-----	-----	-------	-----------	--------	--------	----

投入

マテリアルコスト	4,460	1,508	490	0	75	0	300	6,833
システムコスト	899	3,607	116	508	418	2,393	1,714	9,655
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	5,359	5,115	606	508	493	2,393	2,014	16,488

ロス

マテリアルコスト	0	0	183	528	35	1,446	0	2,192
システムコスト	0	0	131	421	30	1,840	0	2,422
用役関連コスト	0	0	0	0	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	314	949	65	3,286	0	4,614

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	4,641	7,233	0	0	11,874
ロスコスト	2,192	2,422	0	0	4,614
計	6,833	9,655	0	0	16,488
ロス率	32.1%	25.1%			28.0%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と改善方針

①溶解工程における原料投入量と電力消費量のばらつきの改善

MFCAにおいて、溶解工程における原料投入量と電力使用量の関係を調査した。その結果、同量の原料が投入される場合においても実際に使用される電力量は、最大で30～40%の差がある。作業を注意深く行うことで使用電力量の節約につながる可能性がある。

②高いシステムコストの削減

マテリアルコスト、システムコスト、および廃棄物コストの割合は、41：58：1となっており、システムコストの割合が高い。特にシステムコストが高い「仕上・加工工程」では、「セキ取り」、「バリ取り」の作業に多くの人件費が費やされている。特にバリの発生は、木型との関係が深いと思われ、木型の管理・見直しを行うことでシステムコストの削減が計れる。

③電着塗装工程における塗りムラ

電着塗装工程で製品は金属製のかごに入れられ電着塗装装置の塗装液が張られた液槽に降ろされる。しかしながら、電着塗装終了後の製品に、全体から見ればわずかながら、一部塗装ムラが残る。この塗装ムラに対し、作業員が塗装用スプレーで塗装作業を行い、最終仕上げを終える。電着塗装の塗装ムラをなくせば、年間約数十万円のコスト削減につながるため、改善が検討された。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
http://www.i-management.com/mfca/image/pdf_s.gif

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

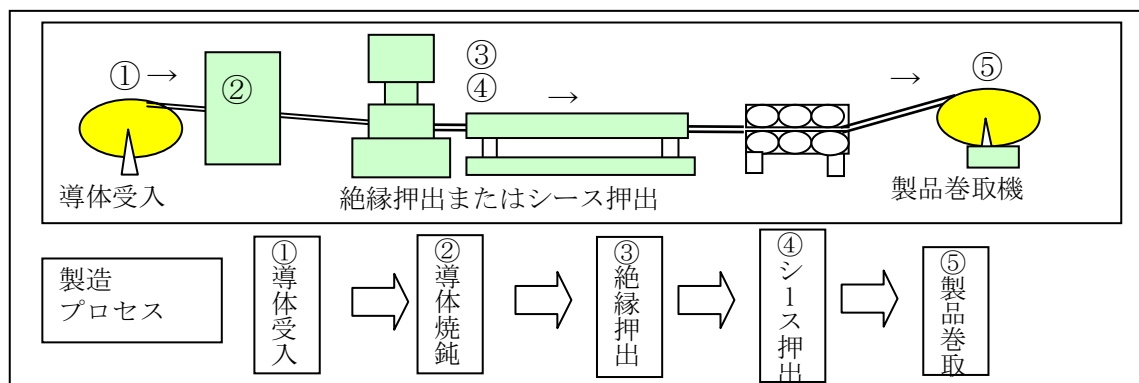
MFCA 導入事例	事例No. 9-01	企業名 矢崎電線株式会社	事業所、工場名 沼津製作所	業種分類
				非鉄金属 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：線径の異なる3種類の電力用ケーブル、押出工程

◆製造工程の特徴：

①矢崎電線では、ケーブルの製造に必要な、銅の伸線工程、撚線工程、焼鈍工程、押出工程、線心撚工程、出荷工程の全工程を社内で行っているが、今回は時間及びメンバーの工数的制約から、焼鈍、押出工程に限定して分析を行った。焼鈍、押出工程は、下図に示すような5工程に区分される。導体受入工程でロールに巻かれた導体を投入し、焼鈍工程で銅線を軟らかくする。その後絶縁押出工程でプラスチック樹脂材を押出機で付着させ、更にシース押出工程でプラスチック樹脂保護材を押出機で被覆する。その後、製品巻取機でドラムに巻き取られる。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

導体焼鈍工程以外で、銅線、絶縁材、保護材などの廃棄物が少量発生する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

上の図の工程単位で物量センターを定義し、1ヶ月のデータを基にMFCA計算を行った。

◆計算対象の材料種類

全ての投入マテリアルを対象とするが、アウトプットでは、銅粉などごくごく微量（重量、コスト共に1%をはるかに下回るレベル）のものは、対象から除いた。

◆その他、システムスト、エネルギーコストの按分

①各工程とも設備中心の工程であるので、システムコストの対象製品への按分は、全工程で設備稼働時間の比率で行った。エネルギーコストについては、各工程の機械に電力メータが付いているので、製品サイズ別に各工程の1mあたりの電力消費量原単位を実績として求め、生産量を乗じて算出した。

②現在現場で取れているデータを活用し、新たなデータ測定工数はできるだけかけない。

③絶縁樹脂とシース樹脂は、付着量が設計の基準で明確になっているが、現実的には安全を考慮して厚く押出・被覆している。今回基準を超える付着量はロスとして捉えることとした。

企業、工場profile

社名：矢崎電線株式会社
事業所名：沼津製作所
本社所在地：東京都港区三田
事業所所在地：静岡県沼津市
従業員数：約450名
売上金額：約370億円
資本金：5,000万円
URL：<http://www.yazaki-group.com/flash.html>

矢崎電線は電線生産に約半世紀の実績をもつメーカーとして、高品質、高信頼性の製品を社会に提供し、環境と人材を大切にすることにより、皆様のお役に立ちたいと考えております。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	連続プロセス型の一貫ライン	2004年度	MFCA計算：9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。1代表サイズ。単位は円）

代表サイズの1ヶ月当たりコスト総計

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品 (正の製品)	¥28,308,298 91.4%	¥339,166 1.1%	¥1,925,720 6.2%	0.0%	¥30,573,185 98.7%
マテリアルロス (負の製品)	¥484,536 1.6%	¥1,690 0.0%	¥9,952 0.0%	0.0%	¥496,179 1.6%
廃棄 ／リサイクル	0.0%	0.0%	0.0%	¥-86,749 -0.3%	¥-86,749 -0.3%
小計	¥28,792,834 92.9%	¥340,857 1.1%	¥1,935,672 6.2%	¥-86,749 -0.3%	¥30,982,614 100.0%

◆製品1mあたりの工程別コスト（公表用に架空の数値に変更。製品1m当たりに変換。単位は円）

			導体受入	焼鈍	絶縁体押出	シース押出	シース巻取り	合計
正の製品コスト	MC	正の製品MC	(円) 48.736	48.576	51.053	55.333	55.065	55.065
	SC	正の製品SC	(円) 0.335	0.850	1.882	2.989	3.752	3.752
	EC	正の製品EC	(円) 0.022	0.257	0.481	0.646	0.661	0.661
		正の合計	49.094	49.683	53.416	58.968	59.477	59.477
負の製品コスト	MC	負の製品MC	(円) 0.161	0.000	0.023	0.481	0.270	0.935
	SC	負の製品(ロス)SC	(円) 0.001	0.000	0.000	0.000	0.018	0.019
	EC	負の製品(ロス)EC	(円) 0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003
		負の合計	0.162	0.000	0.023	0.481	0.292	0.958
		廃棄コスト	(円) -0.139	0.000	-0.000	-0.030	0.000	-0.168
		負の累計コスト	0.162	0.162	0.185	0.666	0.958	1.916
製品コスト			49.256	49.845	53.601	59.634	60.435	61.393

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果

銅線が連続して流れる工程であり、またTPM活動をきっちり行っている工程なので、全体を通して負の製品の割合は1～2%と小さい。負の製品の内訳としては、導体受入とシース巻取で発生する導体の端末ロス及びシース材が基準以上に厚く付着していることのロスが大きい。

径の違いによる比較では、太くなるほどマテリアルコストの比率が大きくなり、エネルギーコスト、システムコストの比率が小さくなる。

◆今後の活動の方向性

今回のMFCA計算結果では、前述の負の製品MCの大きな部分を改善すべきであるが、当所が第1種エネルギー管理指定工場ということを考慮し、当面は省エネ（特に焼鈍）に絞り活動してゆくことにした。

推進手順としては、焼鈍工程の生産活動とエネルギー消費分析、改善案の着眼点を出すための手法であるF/N分析などを行い、省エネアイデアをまとめ、活動計画に落とし込んだ。今現在効果金額の把握はできていないが、効果把握、投資意思決定も含めて計画を立案し、推進している。

◆今後の課題

工場全体にMFCAを展開するには、簡単にデータを把握することが重要である。そのため原価管理システムとのリンクが課題である。

MFCA 導入事例	事例No. 10-01	企業名 日本トーカンパッケージ株式会社 (旧社名:トーカンパッケージングシステム)	事業所、工場名 厚木工場	業種分類
				パルプ・紙 (証券コード分類 33業種)

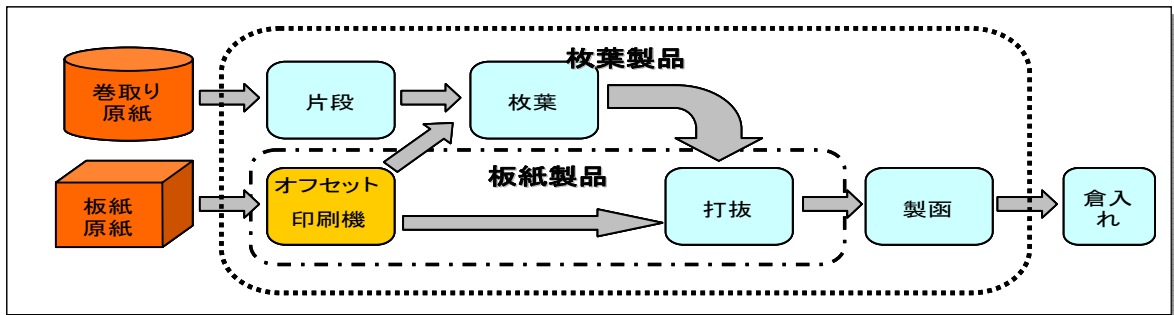
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：①枚葉製品と②板紙製品、板紙加工ライン

◆製造工程の特徴：

①枚葉製品は、片段工程で生産された段ボール（片段）とオフセット印刷された板紙を、枚葉工程で貼り合わせた後、打ち抜いて、製函工程で容器にする製品群である。

②板紙製品は、オフセット印刷した板紙を打ち抜いて完成品にする製品群である。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

原紙、インク、糊、テープなどが投入され、才落(端紙)、不良品に含まれて廃棄物となる。

また、歩留りロス（インクや糊などの残り）が廃棄物として発生する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

上の図の工程単位で物量センターを定義し、特定の1ヶ月のデータを基にMFCA計算を行った。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

①現在、製造プロセスにおける原紙、インク、糊、テープ等の投入量、仕掛品、および製品の出来高、不良品の発生量などは、標準原価計算制度と結びつけられ、製造課で管理が行われている。これらのデータを用いて計算できるMFCA計算モデルの構築を心がけた。

②個々の原材料（原紙、インク、糊等）が、現場に払い出され、投入される際の歩留ロス、（半端原紙、インク・糊等の残り等）は原価差額の中で、原材料種類毎に管理されている。しかし、貼合後の仕掛品、印刷後の仕掛品では、インク、糊などが、原紙と同一の個体となり、不良品、才落（端紙）、紙幅差等は、それらの一体となった仕掛品の一部分から、もたらされる。本来は投入した材料毎に計算をするが、ここではMFCAの計算を簡便に行なうために、各工程で発生する、才落（端紙）、紙幅差、不良品などの物量値は、各工程での仕掛品の物量値で計算することにした。

企業、工場profile

社名：日本トーカンパッケージ株式会社
 事業所名：厚木工場
 本社所在地：東京都千代田区
 事業所所在地：神奈川県綾瀬市
 従業員数：約1,400名（会社全体）
 売上金額：56,902百万円（平成18年度）
 資本金：700百万円
 URL：<http://www.tokan.co.jp/ntp/index.html>

私たちは、環境保全を人類共通の課題と認識し、「緑豊かで美しい地球」を子孫に残すために積極的な活動に取り組めます。

限りある地球資源の効率的・有効的使用を行うとともに、環境負荷物質の削減を積極的に取り組むことで、「緑豊かな美しい地球」を子孫に残すことが出来ます。

包装容器総合メーカーとしての自覚と責任のもと、自然と調和する持続可能な企業活動を通じて継続的な環境保全に取り組み社会に貢献して行きます。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	一貫製造プロセス型	2004年度	MFCA計算:9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。単位は千円）

①枚葉製品のフローコストマトリクス

	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)	1,524.2 32.8%	1,249.5 26.9%	104.3 2.2%	0.0 0.0%	2,877.9 61.9%
マテリアルロス (負の製品)	1,288.2 27.7%	451.9 9.7%	43.1 0.9%	0.0 0.0%	1,783.2 38.3%
廃棄/リサイクル	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	-10.8 -0.2%	-10.8 -0.2%
小計	2,812.4 60.5%	1,701.4 36.6%	147.4 3.2%	-10.8 -0.2%	4,650.3 100.0%

②板紙製品のフローコストマトリクス

	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)	10,270.2 74.2%	1,126.4 8.1%	52.4 0.4%	0.0 0.0%	11,449.0 82.7%
マテリアルロス (負の製品)	2,199.4 15.9%	189.8 1.4%	8.7 0.1%	0.0 0.0%	2,397.9 17.3%
廃棄/リサイクル	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%
小計	12,469.7 90.1%	1,316.2 9.5%	61.1 0.4%	0.0 0.0%	13,846.9 100.0%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果

今回のMFCA分析の結果、二つの製品群ともロスの中で、打ち抜き工程での設計上の才落（歩留ロス）の占める割合が大きい。四角い紙から、複雑な形状の箱形の容器を製造するために、仕様上の歩留ロスの発生が大きい。

◆MFCA適用のメリット

当社では、標準原価計算を実施しており、部門毎の原価差額（原価差異）の管理を行っている。MFCAではモデル製品（群）で工程を通して見たので、製品別の違いが明確になった。また、新製品が出た時のコスト計算に有効になる。

また、当社の標準原価計算では、標準原価として、「理想標準原価」ではなく、あらかじめ想定される不良発生等を見込んだ「現実的標準原価」ないし「正常標準原価」を用いている。したがって、標準原価よりも実際原価が小さくなるようなことも生じてくる。継続的な原価低減のためには、MFCAのように、製品にならない部分はすべてロスと考えるシステムの方が有効であると考えられる。

当社で発生する設計上の歩留ロスである、打ち抜き工程の才落は、短期的には改善が難しい。しかし、そのために負の製品コストは非常に大きくなる。とかく打ち抜き工程の才落は、ロスではないと考えがちであるが、中長期的なコストダウンのために、徹底的な原価企画を行っていくためには、MFCAのようなロスの把握が重要であろう。

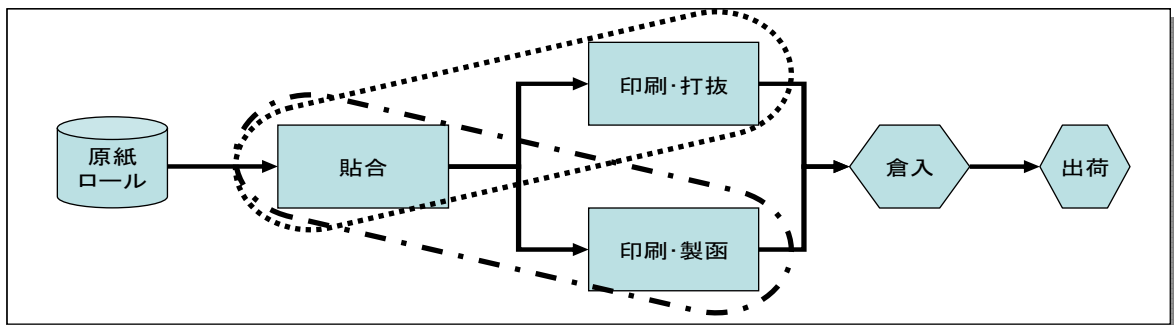
MFCA 導入事例	事例No. 10-02	企業名 日本トーカンパッケージ株式会社 (旧社名:トーカンパッケージングシステム)	事業所、工場名 茨城工場	業種分類
				パルプ・紙 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：段ボール「貼合、印刷・打抜ライン」、「貼合、印刷・製函」ライン

◆製造工程の特徴：

- ①貼合、印刷・打抜ライン：貼合工程で生産された段ボールに、印刷・打抜工程印刷し、打ち抜いて製品とし、倉入れし、出荷する。
- ②貼合、印刷・製函ライン：貼合工程で生産された段ボールに、印刷・製函工程印刷し、製函加工をし、倉入れし、出荷する。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

原紙、インク、糊、テープなどが投入され、才落(端紙)、不良品に含まれて廃棄物となる。また、歩留りロス（インクや糊などの残り）が廃棄物として発生する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

上の図の工程単位で物量センターを定義し、特定の1ヶ月のデータを基にMFCA計算を行った。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

①現在、製造プロセスにおける原紙、インク、糊、テープ等の投入量、仕掛品、および製品の出来高、不良品の発生量などは、標準原価計算制度と結びつけられ、製造課で管理が行われている。これらのデータを用いて計算できるMFCA計算モデルの構築を心がけた。

②個々の原材料（原紙、インク、糊等）が、現場に払い出され、投入される際の歩留ロス、（半端原紙、インク・糊等の残り等）は原価差額の中で、原材料種類毎に管理されている。しかし、貼合後の仕掛品、印刷後の仕掛品では、インク、糊などが、原紙と同一の個体となり、不良品、才落（端紙）、紙幅差等は、それらの一体となった仕掛品の一部分から、もたらされる。本来は投入した材料毎に計算をするが、ここではMFCAの計算を簡便に行なうために、各工程で発生する、才落（端紙）、紙幅差、不良品などの物量値は、各工程での仕掛品の物量値で計算することにした。

企業、工場profile

社名：日本トーカンパッケージ株式会社
 事業所名：茨城工場
 本社所在地：東京都千代田区
 事業所所在地：茨城県猿島郡
 従業員数：約1,400名（会社全体）
 売上金額：56,902百万円（平成18年度）
 資本金：700百万円
 URL：<http://www.tokan.co.jp/ntp/index.html>

私たちは、環境保全を人類共通の課題と認識し、「緑豊かで美しい地球」を子孫に残すために積極的な活動に取り組めます。

限りある地球資源の効率的・有効的使用を行うとともに、環境負荷物質の削減を積極的に取り組むことで、「緑豊かな美しい地球」を子孫に残すことが出来ます。包装容器総合メーカーとしての自覚と責任のもと、自然と調和する持続可能な企業活動を通じて継続的な環境保全に取り組み社会に貢献して行きます。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	一貫製造プロセス型	2004年度	MFCA計算:9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。単位は千円）

①貼合、印刷・打抜 製品

	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)	73,140.3 73.0%	20,737.0 20.7%	2,214.9 2.2%	0.0 0.0%	96,092.2 95.9%
マテリアルロス (負の製品)	3,609.6 3.6%	669.9 0.7%	87.9 0.1%	0.0 0.0%	4,367.5 4.4%
廃棄ノリサイクル	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	-215.8 -0.2%	-215.8 -0.2%
小計	76,749.9 76.6%	21,406.9 21.4%	2,302.9 2.3%	-215.8 -0.2%	100,244.0 100.0%

②貼合、印刷・製函 製品

	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)	48,647.9 71.1%	15,373.5 22.5%	1,478.6 2.2%	0.0 0.0%	65,500.1 95.8%
マテリアルロス (負の製品)	2,494.5 3.6%	491.0 0.7%	61.4 0.1%	0.0 0.0%	3,046.8 4.5%
廃棄ノリサイクル	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	-143.7 -0.2%	-143.7 -0.2%
小計	51,142.4 74.8%	15,864.5 23.2%	1,540.0 2.3%	-143.7 -0.2%	68,403.2 68.2%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果

今回のMFCA分析の結果では、二つのラインの製品群とも、負の製品コストの構成比率が低い。実際には、打抜工程や製函工程での設計上の才落（歩留ロス）の占める割合がより大きいことが予測される。四角い紙から、複雑な形状の箱形の容器を製造するために、設計上の歩留ロスが発生する。

◆MFCA適用のメリット

当社では、標準原価計算を実施しており、部門毎の原価差額（原価差異）の管理を行っている。

MFCAではモデル製品（群）で工程を通して見たので、製品別の違いが明確になった。また、新製品が出た時のコスト計算に有効になる。

また、当社の標準原価計算では、標準原価として、「理想標準原価」ではなく、あらかじめ想定される不良発生等を見込んだ「現実的標準原価」ないし「正常標準原価」を用いている。したがって、標準原価よりも実際原価が小さくなるようなことも生じてくる。継続的な原価低減のためには、MFCAのように、製品にならない部分はすべてロスと考えるシステムの方が有効であると考えられる。

当社で発生する設計上の歩留ロスである打抜工程の才落は、短期的には改善が難しい。また、今回の分析ではデータも把握できなかった。しかし、そのための負の製品コスト大きいことが予測できる。とにかく設計上の才落は、ロスではないと考えがちである。しかし中長期的なコストダウンのために、徹底的な原価企画を行って、これらの低減を検討しなければならない。そのためには、MFCAのようなロスの把握が重要であろう。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/case/pdf/MFCA1608.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 10-03	企業名 古林紙工株式会社	事業所、工場名 戸塚工場	業種分類
				パルプ・紙 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：コンシューマーパッケージ、紙製パッケージ製造ライン

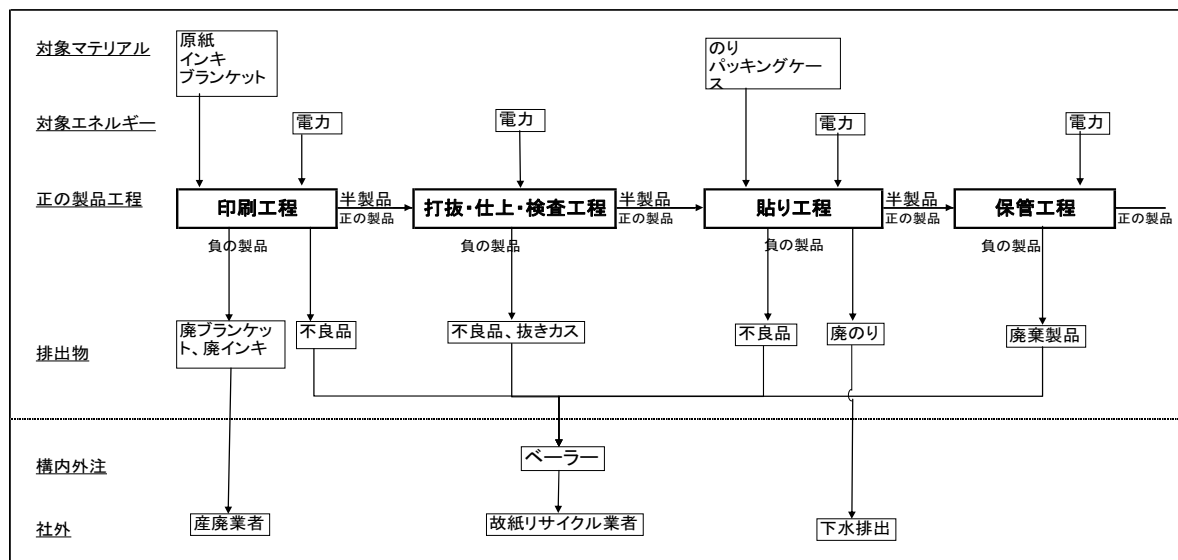
◆製造工程の特徴：

まず「印刷工程」で、客先のオーダーに基づき、材料となる原紙（枚葉紙：所定の寸法に裁断された長方形の板紙）が印刷工程に投入され、印刷機で大量に連続印刷する。

続く「打抜・仕上・検査工程」で、印刷済みの原紙を打抜機にかけ、製品の形状を抜いたり必要な部分に折り目を付けたりする。仕上工程で、余白部分(抜きカス)を取り除き、製品を取り出す。この時、印刷工程で不良品や検査品が混じっている可能性がある部分の識別の印を確認しながら、良品、検査品および不良品に分け、不良品は除去される。

次の「貼り工程」では、打ち抜いた平面の半製品を機械にかけ、必要な部分の折り曲げやのり付けをして貼り合わせ、客先で容易に箱形状にできるようにした状態で、完成品にする。

最後の「保管工程」において、製品は一時的に保管され、客先に納入される。基本的に受注生産であるので、完成後すぐに納入される。



2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

現状の製造工程をベースとして、上図のような物量センターを設定した。ただし、打抜工程、仕上工程、検査工程については、一連の流れで、さらに原価管理システム上でもまとめていることから、ひとつの物量センターとして設定した。その他、工程間のフォークリフトでの移動、短時間の一時保管などもあるが、その影響度は小さいと考えられるので、除外した。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

既存の原価管理システムのある一定期間のデータを基に計算を行った。

企業、工場profile

社名：古林紙工株式会社
事業所名：戸塚工場
本社所在地：大阪府大阪市中央区大手通3-1-12
事業所所在地：神奈川県横浜市戸塚区上矢部町377
従業員数：315名
売上金額：16,000百万円
資本金：2,151百万円
URL：<http://www.furubayashi-shiko.co.jp/>

創業以来、包装業界の先駆者として、環境保護や省資源化等の課題に積極的に取り組んで来ました。

今後もパッケージ技術開発など、企業活動を通して、社会を取り巻く環境全体との調和に貢献して行きます。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	装置主体の多品種少量生産型	2003年度	MFCA計算: 10月～1月 (この期間内に実施した検討会5回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリックス（公表用に架空の数値に変更。単位は円）

図表2: フローコストマトリックス					
	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品(正の製品)	6,599,406	127,952	3,445,266	0	10,172,624
	48.3%	0.9%	25.2%	0.0%	74.4%
ロス(負の製品)	3,112,209	8,276	348,664	0	3,469,149
	22.8%	0.1%	2.5%	0.0%	25.4%
廃棄/リサイクル	0	0	0	33,389	33,389
	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.2%
小計	9,711,615	136,228	3,793,930	33,389	13,675,162
	71.0%	1.0%	27.7%	0.2%	100.0%

◆工程別負の製品比率

工程	ロス重量比率 (負の製品比率)	工程別比率	内 容
印刷	0.3%	0.7%	試し打ち、印刷不良
打抜・仕上げ・検査	37.7%	97.6%	打抜不良1%、印刷不良3%、材料カス35%
貼り	0.5%	1.3%	貼り不良
保管	0.1%	0.4%	死蔵在庫、不明
	38.6%	100.0%	

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

このようなMFCA的分析の結果、以下の点が新たに見出された。

- ・全体コストのうち良品（正の製品）は74.4%で、残りの25.6%は廃棄物（負の製品）のコストである。金額的には350万円のロスである。
- ・投入されたマテリアルの内訳は、原紙が79%、原紙以外のマテリアルで約21%である。
- ・マテリアルロスの内訳は、原紙のロスが95%で、原紙以外のマテリアルなどに比べて原紙のロスははるかに多い。
- ・マテリアルロスの約98%は、打抜・仕上・検査工程で発生し、そのほとんど（90%）が材料取りカスである。

対象製品の対象ロットにおけるロス額は350万円で、その9割は材料取りカスである。今回のこの結果から、設計サイドの歩留まり改善に注力して活動をする必要性が改めて明確になった。ただし、これまでもCADを用いて最適な材料取りを新製品の度に検討しており、現在も対象製品の材料取りの歩留まり改善案を検討している。

MFCAによるシミュレーションの結果、材料取りカスが仮に半減化し、単純にその分の購入材料費が減るとすれば、136万円のコスト低減となることがわかった。この問題は今回の対象製品だけでなく、全ての製品共通に適用できる大きな課題である。

本事例の詳細は、以下の報告書(page.59-64)で解説されています。

http://jemai-live.ashleyassociates.co.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobj-867-attachment.pdf

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 10-04	企業名 合同容器株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				パルプ・紙 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：ダンボール、紙加工品の製造工程

◆製造工程の特徴：受注生産



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

投入される材料には、原紙、アルミテープ、クラフトテープ、糊、耐水化剤、消泡剤、インキ、はつ水剤、トナー（カートリッジ）、洗浄水、ウェス、カッタテープ、ワックス、接着剤、紐等がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

①貼合（本機）：製品仕様に基づき、原紙を2枚、3枚、5枚に貼り合わせたシートにする工程

②カッタ：貼り合わせたシートを製品仕様に合わせて切断する工程

③シート倉庫：切断したシートを一時保管し、一部はこの段階で販売用シートになり、残りは製函工程に投入される工程

④給紙・印刷・一時保管：製品仕様に基づきシートの表面に印刷する工程

⑤抜き：製品仕様に合わせて製函するために必要な溝切りや打抜き加工をする工程

⑥仕上：抜き加工されたシートを糊付けし箱として成形する工程

⑦倉庫：箱として成形された製品を配送時期まで保管する工程

◆計算対象の材料種類

①主材料：原紙

②副材料：、アルミテープ、クラフトテープ、糊、耐水化剤、インキ 等

③補助材料 消泡剤、はつ水剤、トナーカートリッジ、洗浄水、ウェス、ワックス、接着剤、紐等

企業、工場profile

社 名 : 合同容器株式会社
 事業所名 :
 本社所在地 : 北海道恵庭市北柏木町3丁目39番
 事業所所在地 : 同 上
 従業員数 : 167名
 売上金額 : 71億万円（平成19年3月）
 資本金 : 3億1,000万円
 URL <http://www.godoyoki.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	受注・見込生産	2005年度	MFCA計算:2005年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（非公開）

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの活用と効果

モデル事業の最終会合で、プロジェクトメンバーとの話し合いにより、MFCA実施の振り返りとして以下のような確認が行われた。

- ・MFCAで詳細に分析し物量と金額データを算定したことで改善の着眼点が明確になった。
- ・全社的な社員に対してMFCAの理解を適切に伝えることができれば、社員の創意を得ることができる。
- ・コスト計算を詳細にやったのでコスト意識が高まった。
- ・受注活動や顧客への提案にも有効な情報として活用可能性が高い。
- ・同社の生産形態においては、測定単位を設備単位で設定したほうが実際の測定場面で適切であると思われた。そのような区分にすることでシステムコスト及び用役関連コストを明確に配賦することができる。
- ・継続してデータ測定する場合、人員変動や稼働変動に関わるデータを反映する必要がある。継続的な生産上で変動する要素とMFCAに必要な要素の関連を明確にし、MFCA算定のしくみを構築することが出来れば、初回の測定よりも手間を掛けずに算定が可能になる。
- ・今後は、継続して改善や管理をしていく上で必要な情報は何かを明確にし、効率的にMFCAデータの管理を行い継続的な活動として推進する。

◆従来のPDCAサイクルとの融合化による改善活動のサポート効果

合同容器株式会社は、情報システムの整備、スタッフの充実度、現場データの整備状況などにおいてMFCAデータ測定を高い精度で実施できる条件が整っていた。したがって、MFCAの事業に参加する以前から改善活動が展開されていた。そこで、MFCAデータの測定結果を（１）現状分析、（２）改善目標の設定、（３）改善実施計画策定の過程で情報として活用した。このようにMFCAデータを従来の改善活動をサポートするツールとして融合させることで、PDCAのサイクルがスムーズに流れる効果を本事例で確認することができた。

本事例の詳細は、以下の報告書（page.47-68）で解説されています。
http://www.smri.go.jp/keiei/dbps_data/material/chushou/b_keiei/keiei_kankyo/pdf/H17_MFCA_houkoku_3.2.pdf

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 10-05	企業名 清水印刷紙工株式会社	事業所、工場名 群馬工場	業種分類
				パルプ・紙 (証券コード分類 33業種)

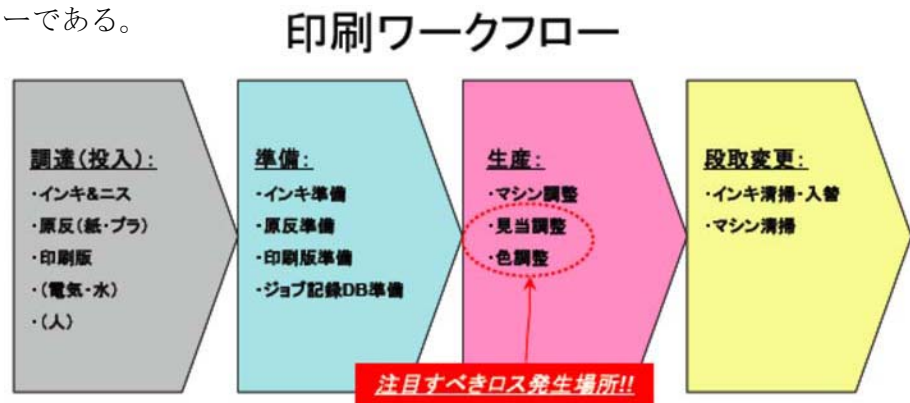
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲

1台の印刷機・1シリーズ（ある製品）の印刷業務に焦点を当て、MFCAを導入した。

◆製造工程の特徴：

①工程としては単純で、1台の印刷機に紙を通すことによって印刷が完了する。以下に示すのが今回の印刷工程での作業フローである。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 上記の印刷ワークフローに示したように、投入マテリアルは、「インキ・ニス、原反（紙・プラスチック）、印刷版である。また、電気・水、人の作業もみている。
- ② 廃棄物としては、製品を印刷する前の試し刷り等（見当調整や色調整）が相対的に大きく、この製品にならない部分での印刷に関してみた。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

今回は、印刷機1台がMFCAの分析対象であることから、物量センターは印刷機ということである。なお、この印刷機は、1台で複数色を印刷する機能を持っている。

◆計算対象の材料種類

次の3つの項目を注視すべきロスとして定義し、計算対象とした。

- インキ： 試し刷り等（見当調整や色調整）にもインキを使用して印刷している
- 電 気： 試し刷り等（見当調整や色調整）にも印刷機稼動し電気を消費している
- 人： 試し刷り等（見当調整や色調整）にも人の作業がある

◆その他：

ひとつの指標として、受注した印刷1枚を印刷機に通した場合に発生するインキロス・電気ロス・労務費ロスのコストを算定すると共に、1枚当たりの製造コスト（印刷コスト）に対する3つのロスそれぞれの割合を算定している。そして、そのロスの構成比の変化をモニターしている。

企業、工場profile

社 名： 清水印刷紙工株式会社
 事業所名： 清水印刷紙工株式会社 群馬工場
 本社所在地： 東京都文京区音羽2-1-20
 事業所所在地： 群馬県邑楽郡邑楽町大字赤堀字鞍掛4127-1
 従業員数： 39名
 売上金額： 10億円
 資本金： 3,800万円
 URL： <http://www.shzpp.co.jp/index.html>

今までの環境関連の会計手法といえば財務会計主体でしたが、MFCAという管理会計的なアプローチの出来る環境会計が製造現場では必要でした。MFCAの活用により、現場の無駄や問題点を顕在化させることができたことは将来の大きなプラスに繋がっていると信じています。

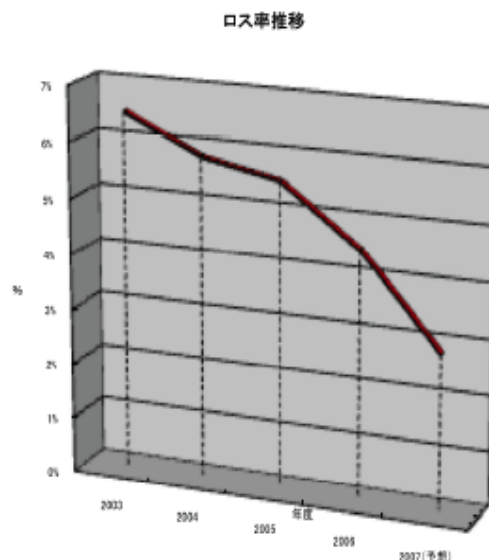
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	中小企業・機械加工	2003年度から	MFCA計算：5年以上 (この期間内に実施した検討会 回)

3. MFCA導入時の計算結果と対策によるロス削減の推移

◆以下に示したのは、2003年度（MFCAの導入）から、その後の改善による5年間のロス枚数（試し刷り等：見当調整や色調整）の削減状況を示している。

5年間のロス率推移

年度	通し枚数	ロス枚数	ロス率
2003	13,367,833	864,226	6.5%
2004	17,159,346	993,697	5.8%
2005	19,436,109	1,071,102	5.5%
2006	17,361,876	773,707	4.5%
2007(予想)	15,300,000	428,400	2.8%



◆変動費（インキ・電気・労務費）に対する試し刷り等（見当調整や色調整）に関わるロスコスト（先に説明したインキロス・電気ロス・労務費ロス）を算定し、改善による割合の変化をみている。以下に示すのは、その5年間の推移である。

	2003	2004	2005	2006	2007（予想）
変動費に占めるロスの割合	6.5%	5.8%	5.5%	4.5%	2.8%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

MFCAの結果により、ソフト・ハードの両面から見直し図っている。

【ソフト面】

1. 妄信していた無駄を作り出すルール廃棄と新しいルールの作成：
試し刷り等（見当調整や色調整）の見直し

【ハード面】

1. インキの全面切り替え： 少ない予備でも色合わせ可能なインキへの置換
2. 印刷機のオプション： 色を安定化させるための様々なオプションの活用

今後の課題

1. ロス率の限界点の見極め
2. その他のロス（印刷事故や印刷前工程ミス）との融合
3. マテリアルロスを抑え込む方法の模索
4. 印刷工程の前工程・後工程を含めた新しいマテリアルロス探し

MFCAの結果を反映した新規設備投資の実施

世界初のUV10色＋コーター 反転機構付の印刷機をMFCAのデータを基礎としながら導入した。この印刷機によって両面印刷から表面加工までをワンパス処理できるので、試し刷り等の枚数は大幅に絞り込むことが可能となる。

本事例の詳細は、以下の報告書（page55-58）で解説されています。
http://www.jemai.or.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobi-868-attachment.pdf

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計（MFCA）事例集 2007

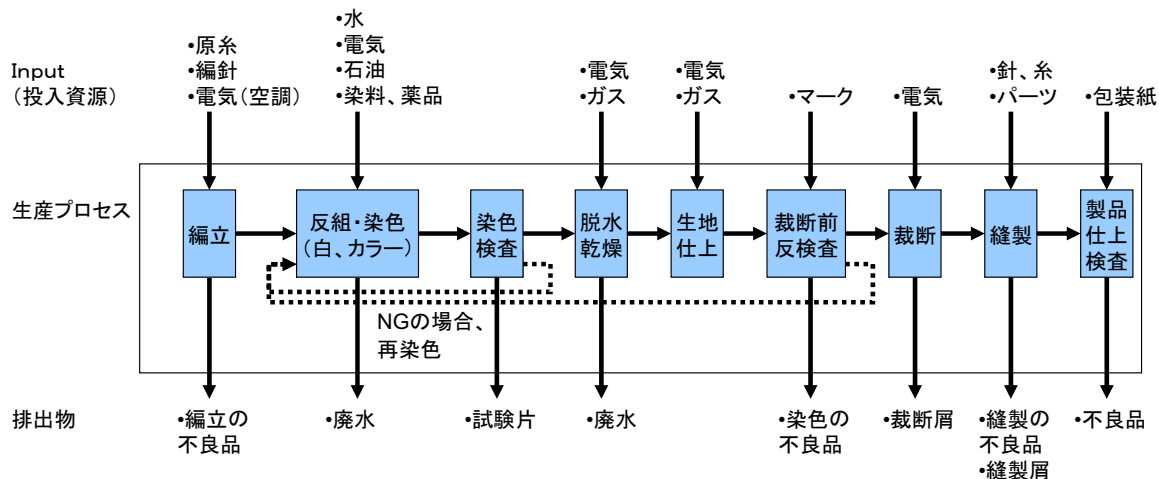
MFCA 導入事例	事例No. 11-01	企業名 グンゼ株式会社	事業所、工場名 メンズ&キッズカンパニー 宮津工場	業種分類
				繊維製品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：インナーウェアの製造に関する下図の全工程を対象とした。

◆製造工程の特徴：

- ①原糸の編立から染色、裁断、縫製を一貫して行っている。
- ②縫製工程は、そのかなりの部分を、いくつかの外注協力工場で行っている。
- ③アパレル商品は、型番や色、柄、サイズなど、品種が非常に多いが、工程は同じ。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 各工程ごとに、原糸、染料など様々な材料を投入し、不良品、裁断屑、縫製屑、試験などによる廃棄物、および廃水などが発生する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①ひとつの上の図の工程の単位で物量センターを定義し、ひとつの品番の商品に対してMFCAの計算を行った。

◆計算対象の材料種類

原糸、パーツ、包装紙、染料、薬品など、すべての使用材料をMFCAの計算に織り込んだ。

◆その他

編立工程では原糸を編んで反物にするが、編立以降の工程では、1種類以上の原糸が組み合わされた一体化した反物などの仕掛品として物量が管理されている。編立以降の工程では、仕掛品単位で物量を計算した。

製品サイズ (S、M、Lなど) 別に、ひとつの製品として計算した。また染色機を通る場合と漂白機を通る場合があるが、これは、それぞれの設備の償却費などの経費を分けて計算した。

企業、工場profile (平成19年3月期)

社名：グンゼ株式会社
事業所名：メンズ&キッズカンパニー 宮津工場
本社所在地：大阪市北区
事業所所在地：京都府宮津市
連結従業員数：8,413名
連結売上金額：1,688億円
連結資本金：261億円
URL：<http://www.gunze.co.jp/>

グンゼの祖業である蚕糸業を通じて桑の栽培、養蚕、生糸の生産という自然の恵みのなか、地球、社会との共存共栄を目指してきた歴史があります。グンゼはいま、地球環境のために事業活動の全過程において地球環境保護、CO₂削減に積極的に取り組み、環境配慮型製品・サービスの提供を通じて環境にやさしい社会の実現を目指しています。1997年制定の「グンゼ環境憲章」に基づき、環境課題や環境負荷低減を定めたアクションプランを策定し、環境マネジメントシステムの構築、環境負荷低減活動に積極的に取り組んでいます。今後も環境会計など環境関連情報の積極開示と環境保全効果を高める環境経営に努め、地球との共生を目指します。

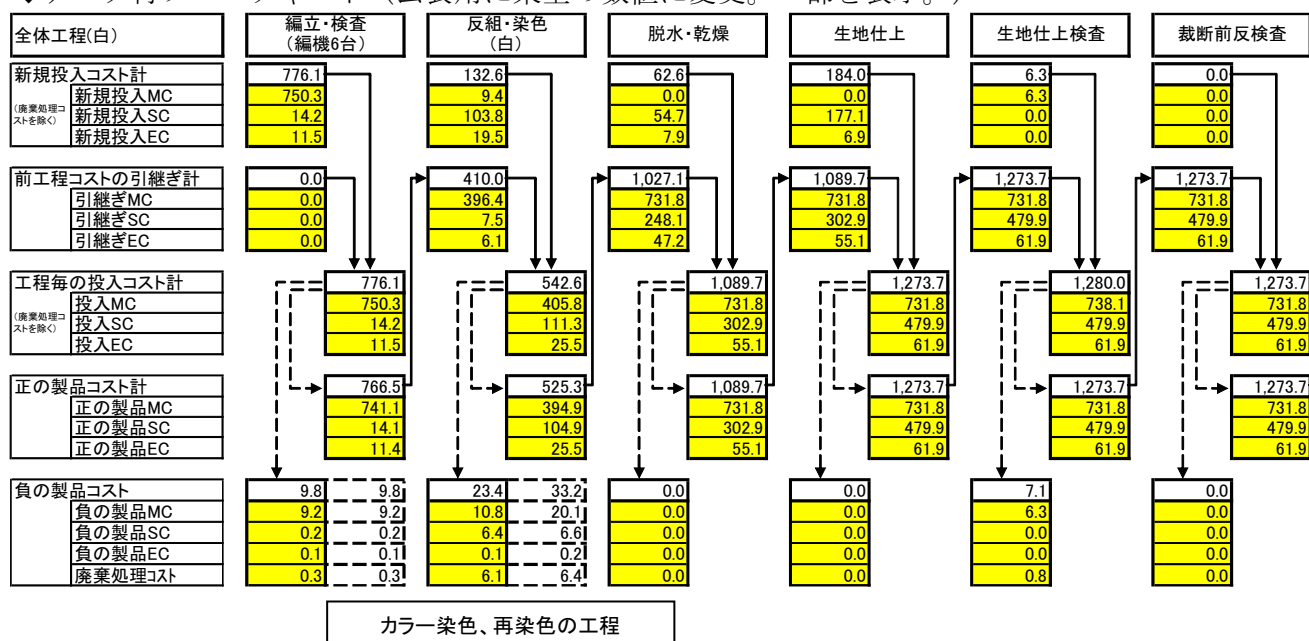
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
繊維製品	多品種の生産	2004年度	MFCA計算: 8月～10月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス (公表用に架空の数値に変更。)

フローコストマトリクス					上段: 百万円、下段: %
	マテリアル コスト	エネルギー コスト	システム コスト	廃棄物処理 コスト	計
良品 (正の製品)	84.30	5.13	105.59		195.03
	34.3%	2.1%	43.0%		79.4%
マテリアロス (負の製品)	26.46	1.97	20.71		49.14
	10.8%	0.8%	8.4%		20.0%
廃棄/リサイクル				1.43	1.43
				0.6%	0.6%
小計	110.76	7.10	126.31	1.43	245.60
	45.1%	2.9%	51.4%	0.6%	100.0%

◆データ付フローチャート (公表用に架空の数値に変更。一部を表示。)



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

今回のMFCA適用では、開発段階での商品開発部門と製造技術部門との連携、技術力強化の課題設定ができるというメリットはあった。また、裁断工程の裁断機を新規導入する計画があり、MFCAを適用して、その投資効果計算を行なったが、これもいい使い方と思われる。

しかし今回のように生産期間が非常に短い商品では、今回のような詳細で精度の高いMFCA分析を行っても、MFCA適用商品に直接フィードバックを行なうことができない。現在の宮津工場での商品は、こうした短期間生産の商品が多いため、今回行なった計算方法そのまま、他の品番にMFCAを展開する意味は低いと思われる。

ただし、先に述べたような開発段階での取り組みの効果を評価するということと、宮津工場のように、こうした新素材を多く使用した生産を行なう工場と、そうでない工場と、共通の生産性指標を持つことは大きな意味があると考えられる。工場全体での簡易的なMFCA的な計算、評価の手法の開発、適用が、今後のMFCA適用の課題のひとつである。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/share/img/pdf.gif>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

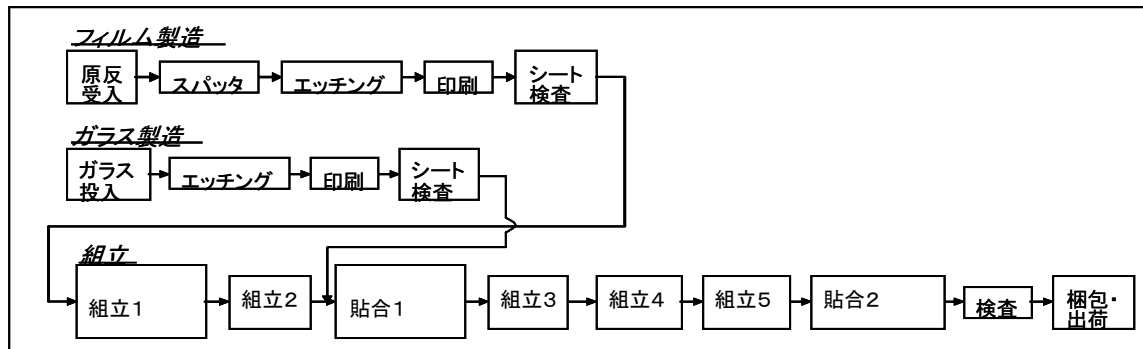
MFCA 導入事例	事例No. 11-02	企業名 グンゼ株式会社 電子部品事業部	事業所、工場名 エルマ株式会 社 亀岡工場	業種分類
				繊維製品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：液晶タッチパネルの製造工程

◆製造工程の特徴：

①エルマ亀岡工場では、タッチパネルの製造を一貫して行っている。今回は、あるモデル製品を特定し、図1に示す、フィルムの製造工程、ガラスの製造工程、それらを組立・検査工程の全工程を対象として行った。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

①各工程から、不良品、投入材料のロスなどが少量発生するが、「貼合1」と「組立2」でのトリミングロスが大量に出る。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

①亀岡工場では、フィルム製造とガラス製造を製造1課、組立て・検査を製造2課が担当し、全26工程に細分化し、管理をしている。工程が明確に分かれていること、不良、歩留りが各工程で発生する可能性があること、これらの工程で不良率、歩留り管理を行っていることから、26の工程を物量センターとして設定し、分析を行った。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

①システムコスト及びエネルギーコストの製品への按分は、設備主体の工程では、設備稼働時間比率、人作業中心の工程では、人稼働時間比率で行うことを基本とし、それが生産量比率とほぼイコールになる場合は、生産量比率を活用した。

②エネルギーコストの工程への按分は、空調、照明エネルギーは面積比率で、動力については、定格電力工程×設備稼働時間で算出した。

③ある製品をモデルとし、ある1ヶ月の経理データを基に計算をおこなった。

企業、工場profile（平成19年3月期）

社名：グンゼ株式会社
事業所名：電子部品事業部
エルマ株式会社 亀岡工場
本社所在地：大阪市北区
事業所所在地：京都府亀岡市
連結従業員数：8,413名
連結売上金額：1,688億円
連結資本金：261億円
URL
<http://www.gunze.co.jp/denzai/jpn/home/html/main.html>

グンゼは祖業である蚕糸業を通じて桑の栽培、養蚕、生糸の生産という自然の恵みのなか、地球、社会との共存共栄を目指してきた歴史があります。グンゼ環境憲章は将来にわたり自然の循環を大切に、環境の保全に努め、地球・社会の持続的発展に貢献することを表明したものです。グンゼグループは、「グンゼ環境憲章」を基本に、環境課題や環境負荷低減の目標を定めたアクションプラン（環境行動計画）を策定し、環境マネジメントシステムの構築、環境負荷低減活動に積極的に取り組んでまいりました。今後も環境会計など環境関連情報の積極的な開示と環境保全効果を高める環境経営に努め、地球との共生を目指します。

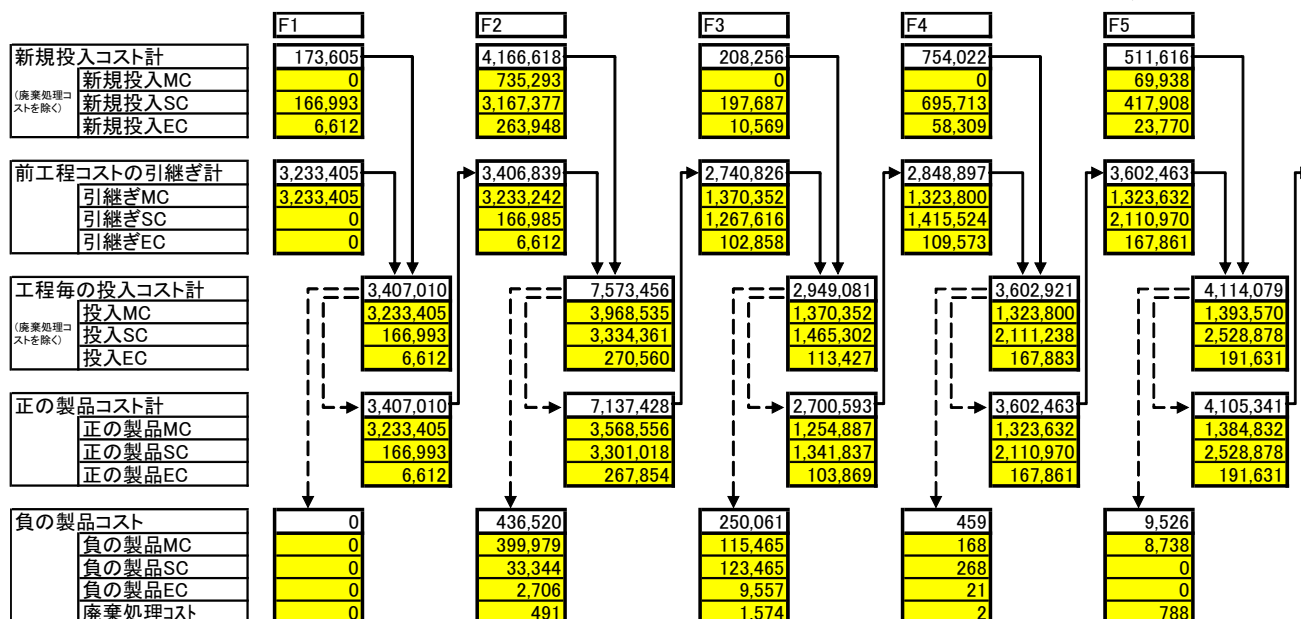
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	精密部品の加工～組立	2004年度	MFCA計算：9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。単位は円。）

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計
良品 (正の製品)	32,437,130 35.8%	881,201 1.0%	16,261,019 17.9%	0 0.0%	49,579,351 54.7%
マテリアルロス (負の製品)	31,967,043 35.3%	563,913 0.6%	8,301,699 9.2%	0 0.0%	40,832,656 45.1%
廃棄ノリサイクル	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	180,238 0.2%	180,238 0.2%
小計	64,404,174 71.1%	1,445,115 1.6%	24,562,718 27.1%	180,238 0.2%	90,592,244 100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。紙面の関係で一部抜粋。単位は円。）



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果

全体を通して負の製品の割合は45%と大きい。特に「貼合1」、「組立2」工程でのトリミングロスが非常に大きく、この2工程で製品1個あたり、1600円以上のロスを生じている。また「中間検査」、「最終検査」工程でも100円以上のロスが出ており、不良低減が急務である。

全体的に検査など人が関与する工程が多く、手扱い不良を発生させている（手扱い不良：3.3%発生）。工程の統廃合、自動化など人が関与する工程を減らすことも、不良削減には有効であろう。

費目別に見ると、マテリアルコストが71%、システムコストが27%、エネルギーコスト1.6%となっており、マテリアルコストの占める割合が非常に多く、歩留が、経営に直結していることが解る。また、1課についてはシステムコストの占める割合が多い（60%）ので、設備総合効率の改善も必要である。中でもガラスの材料コストが大きく、1課のガラス製造コストが全体のコストの約半分になっており、購入単価、または代替品の検討が必要。

◆今後の活動の方向性

MFCA分析結果を元に、設計歩留改善、工程統合化、工程レイアウト変更、設備総合効率向上、シングル段取化、購買材料の品質管理、2Sの徹底、などの改善方向が明確になった。これらの改善策を実施した場合のMFCAシミュレーション結果では、約26%のコスト削減となることが判明した。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/case/pdf/MFCA1605.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
 マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

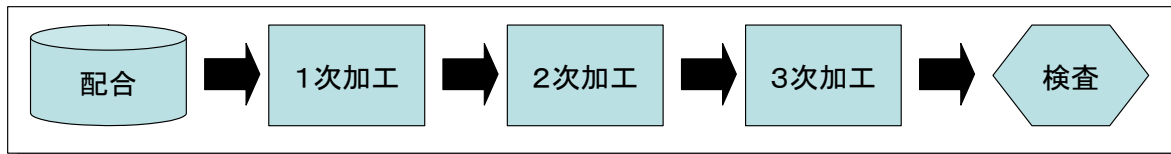
MFCA 導入事例	事例No. 11-03	企業名 グンゼ株式会社 エンブラ事業部	事業所、工場名 江南工場	業種分類
				繊維製品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：OA機器用ベルトの製造工程

◆製造工程の特徴：

OA機器用ベルトは、原料配合工程から、1次加工、2次加工、3次加工の加工工程を通り、検査工程で完成し、出荷する。今回はOA機器用ベルトの中で代表製品を決めて分析を行った



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

各工程から投入材料のロスや歩留ロスなどが廃棄物として発生する。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

上の図の工程単位で物量センターを定義し、特定の3ヶ月のデータを基にMFCA計算を行った。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

本来のマテリアルフローコスト会計では、投入した材料の種類別に、各工程の投入量、次工程へ引き継がれる物量（正の製品物量）、廃棄される物量（負の製品物量）を正確に把握することを計算の基本としている。しかしこの製品や製造の工程においては、溶剤に配合された形で購入する原料があるため、それについては、購入原料としては1種類であっても、MFCA計算上では原料と溶剤に分けて、正の製品物量と負の製品物量の測定を、原料と溶剤で別個に行った。また1次加工終了後は、複数の原料が配合されて加工された物であっても、原料の構成に変化は生じないため、中間仕掛品という単位で物量を計算することにした。

企業、工場profile（平成19年3月期）

社名：グンゼ株式会社
事業所名：エンブラ事業部江南工場
本社所在地：大阪市北区
事業所所在地：愛知県江南市
連結従業員数：8,413名
連結売上金額：1,688億円
連結資本金：261億円
URL <http://www.gunze.co.jp/epd/body.html>

グンゼは祖業である蚕糸業を通じて桑の栽培、養蚕、生糸の生産という自然の恵みのなか、地球、社会との共存共栄を目指してきた歴史があります。グンゼ環境憲章は将来にわたり自然の循環を大切にして、環境の保全に努め、地球・社会の持続的発展に貢献することを表明したものです。

グンゼグループは、「グンゼ環境憲章」を基本に、環境課題や環境負荷低減の目標を定めたアクションプラン（環境行動計画）を策定し、環境マネジメントシステムの構築、環境負荷低減活動に積極的に取り組んでまいりました。今後も環境会計など環境関連情報の積極的な開示と環境保全効果を高める環境経営に努め、地球との共生を目指します。

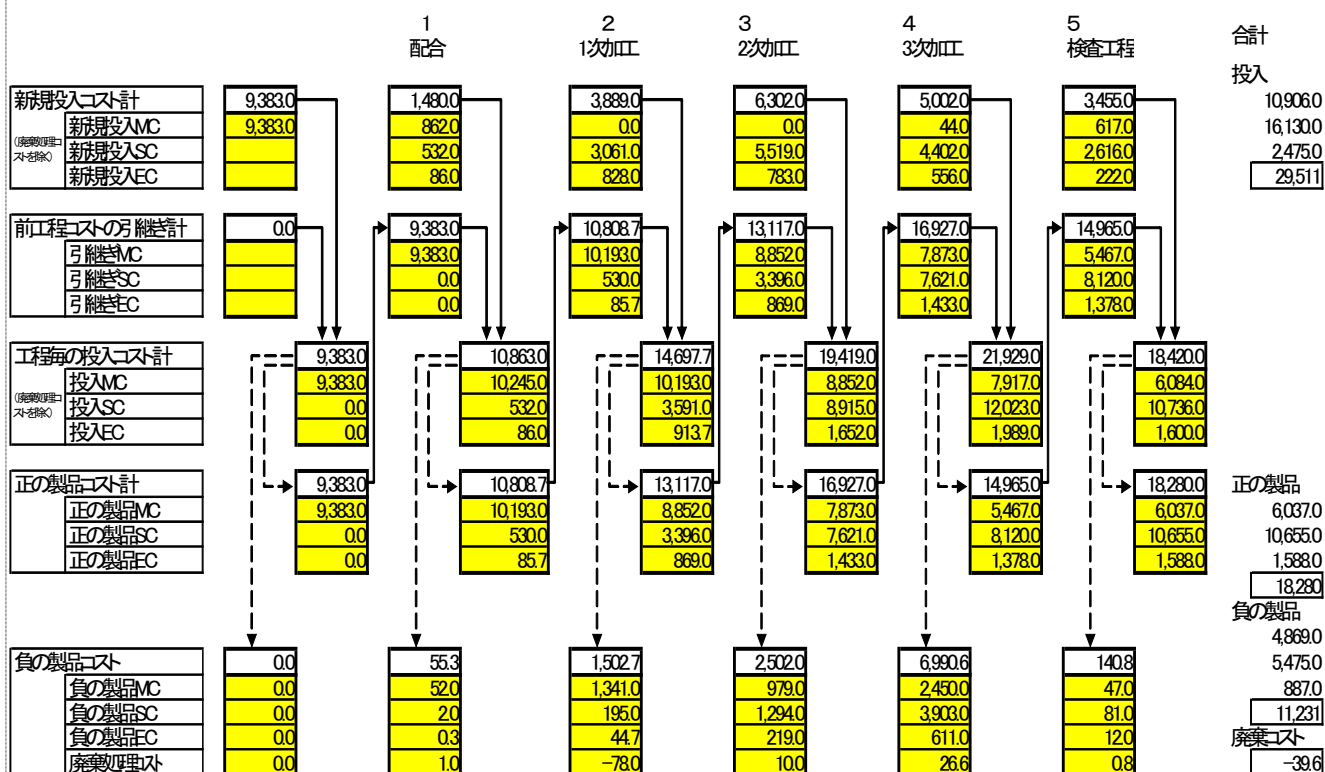
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	樹脂の成型加工	2004年度	MFCA計算：9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。）

	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	1183	3144	412	0	4739
	15.5%	41.2%	5.4%	0.0%	62.0%
負の製品	1262	1419	230	0	2911
	16.5%	18.6%	3.0%	0.0%	38.1%
廃棄ノリサイクル	0	0	0	-10	-10
	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.1%
小計	2,445	4,563	642	-10	7,640
	32.0%	59.7%	8.4%	-0.1%	100.0%

◆データ付フローチャート（公表用に架空の数値に変更。）



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果と改善活動

今回のMFCAデータを用いて、歩留向上、生産能力の向上、検査方法の見直しになどの改善を行っている。従来からの不良、歩留まり等の管理を、コストという尺度で統一して管理することによって、より総合的な視点からの改善活動が開始された。

◆MFCAの活用

今回のMFCA分析は、上記の改善活動に活用しただけでなく、次のふたつの方向で活用した。

①コストの時系列的な推移の確認

その後、時系列のコスト変化を把握した。

②設備投資のためのシミュレーション

1次加工、2次加工工程の設備投資計画について、MFCAデータを用いて投資効果を算定した。

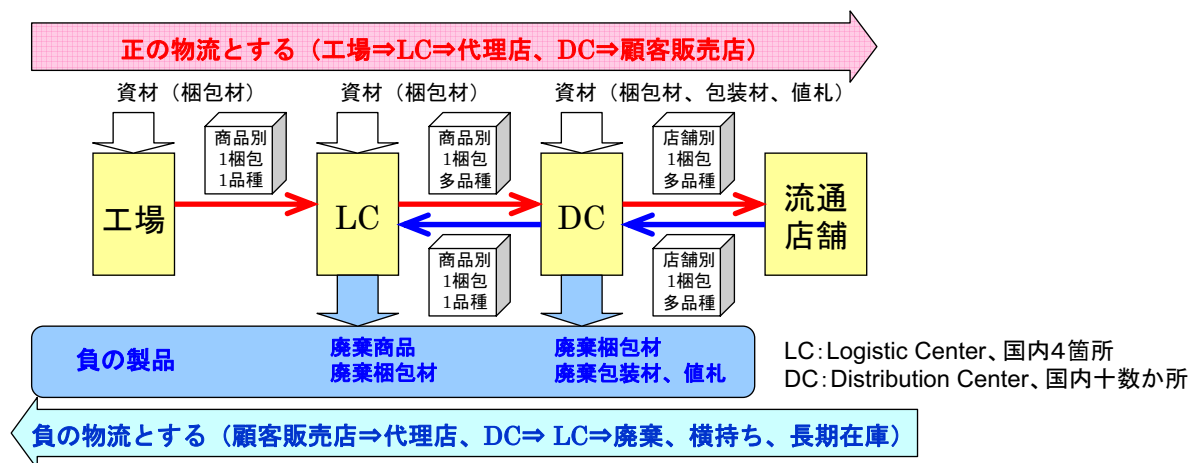
MFCA 導入事例	事例No. 11-04	企業名 ゲンゼ株式会社	事業所、工場名 物流担当の関連 会社	業種分類
				繊維製品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：衣料品の商品物流

◆MFCA適用の特徴：物流段階のMFCAとしては初めてのもの、MFCA適用実験の位置づけ

- ①男性用インナーだけでも、流通品種は品番数で8000品種、サイズ別、色別の品種数は数万点
- ②届け先は、日本全国津々浦々の流通会社の店舗
- ③非常に広範囲な物の流れを扱うのが、物流MFCA



◆物流MFCAにおける負の製品（廃棄物）とロスの考え方

- ①衣料品の物流における廃棄物は、非常に小さい。
- ②商品物流においては、返品、返送、横持ち物流など、ロスとみなされる物の流れがある。
- ③物流MFCAの適用実験にあたっては、正の製品、負の製品の概念に加えて、正の物流（顧客に向かう物の流れ）、負の物流（返品など顧客に向かわない物の流れ）の概念を投入し、その環境負荷としてのロスと、経営資源（コスト）としてのロスを明確にする手法を研究した。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①LC（Logistic Center）、DC（Distribution Center）を物量センターとして計算を行った。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：工場で生産された商品
- ②副材料：LC、DCで投入される梱包材、値札

◆その他

品番単位に、期初と期末の在庫量、LC、DCでのInput量とOutput量、LC間、DC間の移動量のデータを調査し、MFCAの計算を行った。

企業、工場profile（平成19年3月期）

社名：ゲンゼ株式会社
事業所名：物流担当の関連会社
本社所在地：大阪市区
事業所所在地：大阪府茨木市
連結従業員数：8,413名
連結売上金額：1,688億円
連結資本金：261億円
URL <http://www.gunze.co.jp/>

ゲンゼの祖業である蚕糸業を通じて桑の栽培、養蚕、生糸の生産という自然の恵みのなか、地球、社会との共存共栄を目指してきた歴史があります。ゲンゼはいま、地球環境のために事業活動の全過程において地球環境保護、CO₂削減に積極的に取り組み、環境配慮型製品・サービスの提供を通じて環境にやさしい社会の実現を目指しています。1997年制定の「ゲンゼ環境憲章」に基づき、環境課題や環境負荷低減を定めたアクションプランを策定し、環境マネジメントシステムの構築、環境負荷低減活動に積極的に取り組んでいます。今後も環境会計など環境関連情報の積極開示と環境保全効果を高める環境経営に努め、地球との共生を目指します。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
繊維製品	衣料品の商品物流でのMFCA適用実験	2005年度	MFCA計算:8月～翌年1月(6ヶ月) (この期間内に実施した検討会7回)

3. MFCA導入時の計算結果

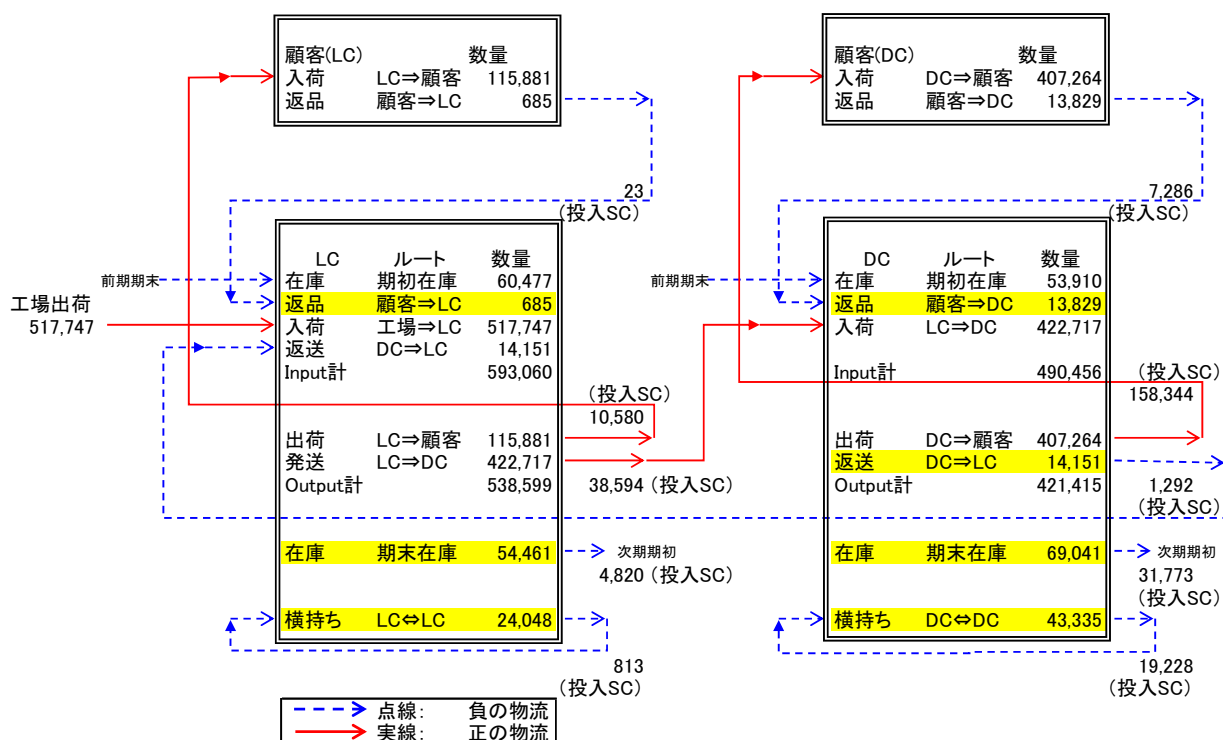
◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更）

フローコストマトリクスの他、正の物流、負の物流のシステムコストの計算（右の表）も行った。

	マテリアルコスト	エネルギーコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	計	物流コスト	正の物流システムコスト	負の物流システムコスト	計
良品（正の製品）	4,000,000		260,478		4,260,478	良品（正の製品）	192,986	67,493	260,479
マテリアルロス（負の製品）	93.62%	0.00%	6.10%		99.71%	マテリアルロス（負の製品）	74.09%	25.91%	100.0%
廃棄/リサイクル	12,274				12,274	廃棄/リサイクル	0	0	0
	0.29%	0.00%	0.00%		0.29%		0.00%	0.00%	0.00%
小計	4,012,274	0	260,478	0	4,272,752	小計	192,986	67,493	260,479
	93.90%		6.10%		100.00%		74.1%	25.9%	100.0%

◆SCデータ付き物量遷移図（公表用に架空の数値に変更）

データ付フローチャートに変わり、物量センターとその間の物量遷移図を作成し、そこにシステムコスト（SC）をマッピングした。SCの代わりに、CO₂排出量を計算したものも別途作成した。



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

MFCAの適用メリット（期待）

- ・物流段階の物の流れのロス（返品、横持ち、長期在庫など）を改善することにつながる。
- ・物流分野におけるCO₂排出量の削減の取り組み、施策を考えやすくなる。

MFCAの適用課題

- ・物流MFCAは、非常に大きなデータを扱う必要があり、システム化が必要と思われる。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/case/pdf/MFCA1707.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
 マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 12-01	企業名 ハウス食品株式会社	事業所、工場名 関東工場	業種分類
				食料品 (証券コード分類 33業種)

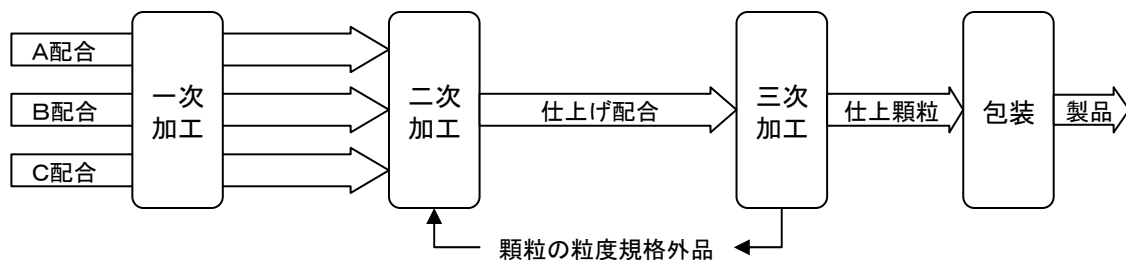
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：シチューミックス製品の製造ライン

◆製造工程の特徴：

製造工程は、①一次加工（各種原料を投入してA配合、B配合、C配合を作成）と②二次加工（A配合、B配合、C配合と一緒に加熱）、③三次加工（顆粒状にする）、④包装（仕上顆粒を包装し製品にする）の工程に大別される。

三次加工工程で生ずる顆粒の粒度規格外品（顆粒が大きいもの、小さいもの）は、二次加工工程に連続的に自動再投入されている。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

各工程で、原材料、仕掛品等の歩留りロスが発生するが、新製品のカップシチュー製造に伴い、切替時のロスが増加している。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

製造方法に沿って、一次加工、二次加工、三次加工、包装の各工程を物量センターとした。ただし、以下のような特殊な物量センターも設定した。

- ・再生工程を物量センターに設定：三次加工粒度規格外品を二次加工に連続的に自動再投入しているが、再生にかかるコストを正確に把握するため再生工程を独立した物量センターとした。
- ・切替を物量センターとして設定：このラインは、少品種大量生産ラインであり、品種切替に非常に時間がかかる。この品種切替では、直前に生産した製品の原料等を洗浄、次の製品の準備を行なう。それぞれの工程ごとに、切替という物量センターを設けた。

◆その他

①システムコストのうち労務費については、各工程の工数集計データから、切替工程を含んだ各物量センターへの投入工数を把握し、各工程の労務費を算定した。

②電力料、用水費等のエネルギー費は、切替を含む各物量センターに、コストを配賦した。

③その他システムコストは、一旦、一次加工、二次加工、三次加工、再生、包装の5工程に配賦計算を行い、各工程のコストを、設備稼働率データを元に、正味稼働と切替に按分した。

企業、工場profile

社名：ハウス食品株式会社
事業所名：関東工場
本社所在地：東京都千代田
事業所所在地：栃木県佐野市
従業員数：2,375名（平成19年3月現在）
売上金額：
資本金：99億4,832万円（平成19年3月31日現在）
URL：<http://housefoods.jp/>

ハウス食品の事業活動の特性や環境側面を考慮して環境活動に取り組んでいます。

2007年度は業務に密着した環境活動を推し進め、特に「返品にともなう廃棄製品の更なるリサイクル推進」や「環境に配慮した製品開発」に注力し、“環境”、“経済”、“社会”のバランスの取れた持続可能な社会の構築に貢献していきたいと考えています。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
混合充填プロセス	装置主体の少品種大量生産型	2005年度	MFCA計算:9月～11月 (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆切り替えを物量センターとして独立させたMFCA計算のフローコストマトリクス

(公表用に架空の数値に変更。金額部分の一部は非公表)

	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)	***,188 78.1%	*,802 2.0%	**,297 13.6%		***,286 93.7%
マテリアロス (負の製品)	*,766 0.9%	*,815 0.9%	*,491 4.4%		**,071 6.2%
廃棄/リサイクル				*38 0.1%	*38 0.1%
小計	***,954 79.0%	*,617 2.9%	**,787 18.0%	*38 0.1%	***,496 100.0%

◆切り替えを物量センターとして独立させない場合のMFCA計算のフローコストマトリクス

(公表用に架空の数値に変更。金額部分の一部は非公表)

	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)	***,188 78.1%	*,509 2.8%	**,184 17.1%		***,881 98.1%
マテリアロス (負の製品)	*,766 0.9%	*07 0.1%	*,604 0.8%		*,477 1.8%
廃棄/リサイクル				*38 0.1%	*38 0.1%
小計	***,954 79.0%	*,617 2.9%	**,787 18.0%	*38 0.1%	***,496 100.0%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

今回のMFCA計算モデルでは、再生工程を独立させ、リサイクルに隠れたシステムコスト、エネルギーコストを明確にしたことと、切替工程を物量センターとして独立させたことが大きな特徴である。この計算では、負の製品コストは6.2%（上図参照）だが、切替工程を分離させずMFCA計算を行うと、負の製品比率は、1.8%と小さくなった。今回の計算方法により、品種切替にまつわるシステムコスト、エネルギーコストのロスがより明確になった。

負のマテリアルコストの低減については、タンク、パイプの中の残留物を低減する方向で、システムコスト、エネルギーコストの低減については、各工程の切替時間を短縮（具体的には、洗浄、乾燥時間そのものの短縮と配管の分解、組立時間の短縮）する方向で検討を進め、多くの具体的改善案の抽出ができた。

また、工場の担当者からは次のような声が上げられた。

- ・工程別にロスを把握する手法なので、マテリアルロスの分析に使いやすい。
- ・リサイクルをしても、ロスがあることが再認識できた。
- ・シチューについては切替時間のロスの大きさが金額で示されたのでよく分かった。
- ・歩留まり、切替、再生などのロスが金額で算定されるので分かりやすい。
- ・正のコスト、負のコストの算定がわかりやすい。
- ・あるべきコストに近づけるのに有効な手法である。

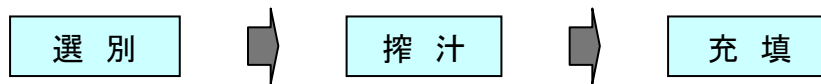
本事例の詳細は、以下の報告書(page.53-62)で解説されています。
<http://www.imac.co.jp/mfca/document/pdf/MFCA17.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 12-02	企業名 株式会社果香	事業所、工場名 山形工場	業種分類
				食料品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：りんごストレート果汁製造ライン
- ◆製造工程の特徴：受注生産



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生
投入される材料には、りんご、水、ビタミンCがある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

- ◆物量センターの定義の考え方

- ①選別：主材料であるりんご果実を、生産ラインに搬入・洗浄・選別する工程
- ②搾汁：りんご果実を破碎・搾汁・酸素失活・デカンタ・遠心分離する工程
- ③充填：殺菌・充填・計量・包装する工程

※各物量センターごとに電力測定を行いMFCA集計の際、電力コストを含めて計算を行った。

- ◆計算対象の材料種類

- ①主材料：りんご
- ②副材料：ビタミンC、水（ビタミンC溶解用）
- ③補助材料：水

企業、工場profile

社名：株式会社果香
 事業所名：
 本社所在地：東京都大田区山王2-5-10
 事業所所在地：山形県寒河江市中央工業団地 15-1
 従業員数：52名（平成19年1月現在）
 売上金額：
 資本金：8,000万円
 URL <http://www.kakoh.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
食品製造	受注・見込生産	2004年度	MFCA計算: 2004年9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会2回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

データ対象期間

2004年9月16日～2004年9月16日

物量センター

選別①

搾汁②

充填③

合計

投入

マテリアルコスト	364,400	19,545	0	383,945
システムコスト	181,432	86,432	259,296	527,160
用役関連コスト	143,266	2,001	13,678	158,945
小計	689,098	107,978	272,974	1,070,050

ロス

マテリアルコスト	50,200	34,427	20,707	105,334
システムコスト	25,001	25,063	33,015	83,079
用役関連コスト	19,742	12,954	8,736	41,432
廃棄物処理コスト	30,000	24,000	14,400	68,400
小計	124,943	96,444	76,858	298,245

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理
良品コスト	689,098	107,978	272,974	0
ロスコスト	94,943	72,444	62,458	68,400
計	784,041	180,422	335,432	68,400
ロス率	12.1%	40.2%	18.6%	100.0%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

主力製品であるりんごの果汁加工を対象に9月の工程実績からマテリアルフローコスト分析を行った。

全体のマテリアル・ロス・コスト率は27.4%であることが判明し、選別と搾汁の物量センターで80.3%のロスが発生していることがわかり、年間約1,000t出る残渣の廃棄処理費用は1200万円かかっている。

これらの結果は、当初の想定とほぼ近いものであったが、今回の活動で具体的に数値化し捉えることができた。

同社では、MFCA活動以前から、工場内で小集団改善活動を行っていた。

今回のMFCAを進める中で、ロスコストが具体的な数値で捉えることができ、その結果を小集団活動に反映させ、その成果発表会を2004年12月に開催した。発表会では、6テーマが報告され、衛生面の改善をテーマにしたものや節電によるエネルギー省力化活動およびスペースの有効活用など幅広い活動が行われ、成果として水道光熱費用で十数万円の削減効果を生み出したことが報告された。

今後は、MFCAの手法を小集団活動にも定着化させ、従来から行っている衛生・安全面の改善に加え環境を配慮した業務改善を強力に推進していくことが、経営方針として打ち出された。

MFCA 導入事例	事例No. 12-03	企業名 あさ川製菓株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				食料品 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆対象製品と対象工程範囲：菓子製品の製造工程
- ◆製造工程の特徴：受注生産



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

投入される材料には、薄力粉、上白糖、全卵、安定剤、ベーキングパウダー、純白ロール紙、生クリーム、グラニュー糖、バニラエッセンス、洋酒、マロンクリーム、マロンピューレ、栗がある。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

- ◆物量センターの定義の考え方

- ①計量・混合：必要な材料を計量して混合する工程
- ②焼成・一時保管：スポンジを焼いて熱を冷ますため一時保管する工程
- ③スポンジカット：スポンジを製品サイズに合わせてカットする工程
- ④ケーキ成形・一時保管：クリームなどの材料を加えて成形する工程
- ⑤仕上げ：目視検査と最終仕上げを行う工程

- ◆計算対象の材料種類

- ①主材料：薄力粉・上白糖・全卵、安定剤、ベーキングパウダーの混合材料（スポンジ用材料）
- ②副材料：生クリーム、グラニュー糖、バニラエッセンス、洋酒、マロンクリーム、マロンピューレ、栗

企業、工場profile

社名：あさ川製菓株式会社
 事業所名：
 本社所在地：茨城県水戸市元石川町富士山325-19
 事業所所在地：同上
 従業員数：
 売上金額：
 総資産or資本金：7.0百万円
 URL <http://www.kashi.co.jp/>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
食品製造	受注・見込生産	2005年度	MFCA計算: 2005年8月～10月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

	計量・混合④	焼成・一時保管⑤	スポンジカット⑥	ケーキ成形・一時保管⑦	仕上げ⑧	集計
投入						
材料コスト	241,362	697		475,082		717,141
システムコスト	6,861	102,920	34,219	474,439	90,338	708,776
用役関連コスト	1,672	6,557		1,115		9,344
小計	249,895	110,175	34,219	950,635	90,338	1,435,262
ロス						
材料コスト	2,209	66	9,822	1,499		13,596
システムコスト	59	47	49,471	3,031		52,607
用役関連コスト	14	4	2,823	35		2,876
廃棄物処理コスト						
小計	2,282	116	62,115	4,565	0	69,079
	材料	システム	用役関連	廃棄物処理	計	
良品コスト	703,546	656,169	6,469		1,366,183	
ロスコスト	13,596	52,607	2,876		69,079	
計	717,141	708,776	9,344		1,435,262	
ロス率	1.9%	7.4%	30.8%		4.8%	

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆MFCAの結果の活用と効果

①経営幹部との話し合いで共有した事柄

同社ではロスが発生している認識はあったが、それをデータとして把握していなかった。日々の作業を進めながら現場担当者にMFCAデータの記録を実施してもらう試みは、負担を増やすだけではないかとの思いもあった。しかし、数値データとして物量とコストが明確になったことで、現場担当者の中にムダを出してはいけないという意識が芽生え始めた。それが、ロス材料を新たな商品として生かしていこうとする行動となって表れた。これは今後の改善活動を考えた場合に大きな成果といえる。食品製造の現場において、味を追求することに重点を置くと、ロスという認識を持つことを忘れがちである。しかし、よりよい商品を市場に投入しようとするならば、原材料の余剰をロスと認識することが重要であることを、同社経営幹部との話し合いを通じて共通認識することができた。

②MFCAと生産改善について

あさ川製菓株式会社での事業を通じて、MFCAがIEなどの生産改善手法と同様に有効であることが確認できた。さらにMFCAでは、手法の特徴でもある環境保全を考慮した改善着眼点を提供してくれることも確認できた。MFCAのねらいである環境保全と収益獲得を実現するには、生産システムを見直し改善することが成果を上げる鍵となる。

本事例の詳細は、以下の報告書 (page26-46) で解説されています。
http://www.smrj.go.jp/keiei/dbps_data/material/chushou/b_keiei/keiei_kankyo/pdf/H17_MFCA_houkoku_3.1.pdf

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
 マテリアルフローコスト会計 (MFCA) 事例集 2007

MFCA 導入事例	事例No. 13-01	企業名 ホクシン株式会社	事業所、工場名 岸和田工場	業種分類
				その他製品 (証券コード分類 33業種)

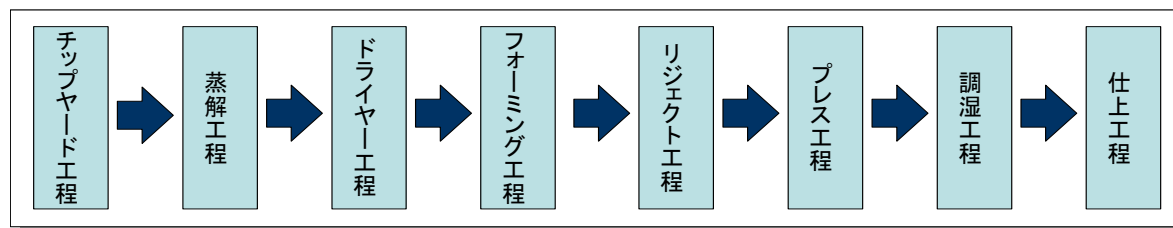
1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：ある厚さのスターウッド（木材繊維を特殊な接着剤とともに熱圧、成板した合板材）、チップヤードから仕上げ工程までの一貫ライン

◆製造工程の特徴：

蒸解工程では、チップヤードから取り出した木材チップを、圧力容器内に投入し、そこで蒸気で蒸すことで軟らかくしている。さらにリファイナーで解繊し、ファイバー（木材繊維）を取り出す。ドライヤー工程では、このファイバーに接着剤を添加し、ドライヤーで乾燥させている。フォーミング工程では、フォーミングマシンで成形し、プレス工程で熱圧プレスを行なっている。プレス後の原板は、含水率が非常に低いため、調湿室において、平衡含水率とさせている。その後、原板在庫置場において養生した後、仕上工程へ運ばれる。仕上工程では、原板の表裏面をサンダーで削り取る。その後、製品サイズに裁断し、梱包、出荷を行なっている。

なお、フォーミングしたファイバーを検査し、不良品を検出し、ラインから外している。そこでラインから外された仕掛品の中で材料として再利用可能なものは、フォーミング工程の前のブレンダーに自動的に戻され、材料として再利用している。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ①チップヤードからドライヤー工程：原料の木材チップ、ワックス、接着剤などを投入し、ファイバーが廃棄物としてでる。
- ②フォーミング工程：不良品
- ③プレス工程以降：材料カット時の端材、サンダーダスト、不良品

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

上の図の工程単位で物量センターを定義し、特定の3ヶ月のデータを基にMFCA計算を行った。

◆計算対象の材料種類

主材料、副材料、補助材料など全てを対象とした。

◆その他

基本的な物量データは、生産管理のコンピュータで管理されており、それらのデータを用いて計算できるMFCA計算モデルの構築を心がけた。

企業、工場profile

社名：ホクシン株式会社
 事業所名：岸和田工場
 本社所在地：市
 事業所所在地：同上
 従業員数：140人
 売上金額：
 資本金：23億4,300万円
 URL <http://www.hokushinmdf.co.jp/>

「緑の地球」を、次代へ ホクシンの挑戦
 かけがえのない森林資源を活かし、木の持つ温もりを未来に伝えていくために。
 私たちホクシンは、これからも先進のテクノロジーでMDFの新たな可能性を追求し、木と人の関係により優しい温もりを届けてまいります。

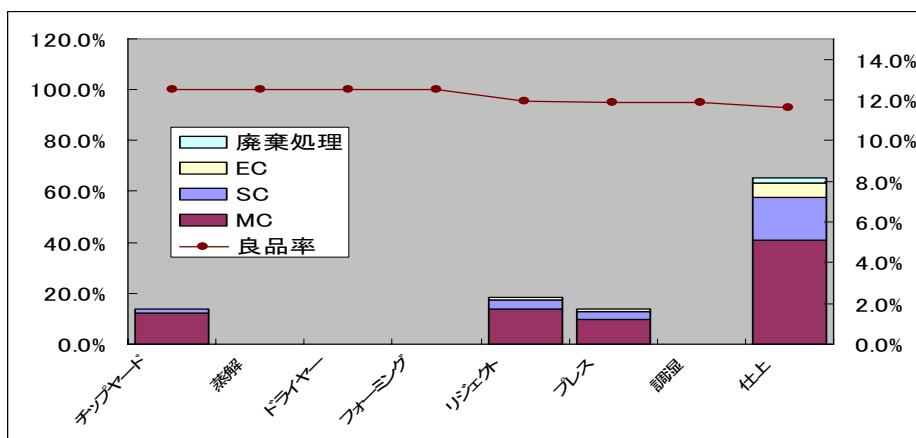
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	木材加工の一貫プロセス型	2004年度	MFCA計算:9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス（公表用に架空の数値に変更。単位は円）

	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 52.7%	106,271.6 22.1%	32,320.8 6.7%	0 0.0%	391,886.5 81.6%
負の製品	59,605.5 12.4%	20,661.0 4.3%	6,294.6 1.3%	0 0.0%	86,561.1 18.0%
廃棄/リサイクル	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1,757.3 0.4%	1,757.3 0.4%
小計	312,899.6 65.2%	126,932.6 26.4%	38,615.4 8.0%	1,757.3 0.4%	480,204.9 100.0%

◆工程別の負の製品コスト比率



4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果と改善活動

今回の適用機種でのMFCA分析、および、負の製品のコストの発生要因の分析の結果、負の製品コスト比率で見ると、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ロスが多いということが判明した。その結果をもとに、製造方法の変更、生産計画・在庫管理の見直し、作業の標準化・技能向上などの改善の方向性が明確し、改善内容の検討を行った。

改善後のコストをMFCA計算モデルに入力し、シミュレーションすると、負のコストが約40%削減されると予想された。

◆MFCA適用のメリットと課題

MFCA適用のメリットは、その適用により工程毎のコストが明確になったことである。その結果、改善のポイントを絞ることができた。また歩留りロス、不良品等のシステムコスト、およびエネルギーコストを、今までは最終コストで計算していたが、MFCAによって工程ごとに計算でき、分かりやすくなった。

さらに、コスト説明が明快になったため、それを共有化して、従業員の意識向上と周知徹底が期待できる。

一方、MFCAの適用に際しては、次のようなことが課題であった。

MFCA計算フォーマットへの入力に、一定レベル以上のスキルが必要で、非常に時間が掛かる。また、入力するデータが揃っていないと、まとめるのに長期間かかる。

数年前から、データの電子化、有効利用に取り組んできたが、今後もMFCAの分析を定期的に行っていく場合には、さらに現場のコンピュータ化が必要である。

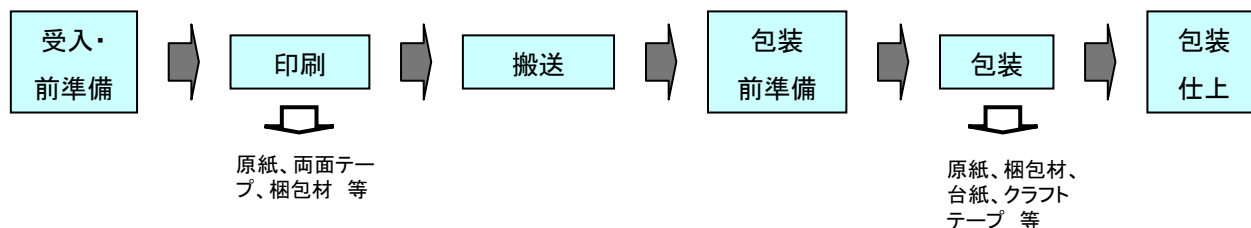
MFCA 導入事例	事例No. 13-02	企業名 エーワン株式会社	事業所、工場名 東金工場	業種分類
				その他 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：事務用シール製品（OAラベル）の印刷・包装ライン

◆製造工程の特徴：

- ①事務用のシール製品の印刷ラインと包装ライン
- ②糊が付着した製品であるため、湿度の変化・わずかな傷・皺が製造トラブルの原因になる。
- ③おもなロスは、試し刷り、機械の不具合、包装材への供給時のジャム（詰り）によって生じる。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される資材には、原紙、インク、両面テープ、梱包材、ウエス、版、刃型、テープ糊、台紙、剥離紙、クラフトテープ、ダンボール、袋などがある。
- ② 廃棄物は、印刷工程および包装工程からおもに原紙と梱包材が発生している。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①受入・前準備工程：製品ごとに異なる刃型および印刷版を取り付ける工程
- ②印刷工程：インク・原紙をセットし、シートカットおよび印刷を行う工程
- ③搬送工程：印刷物をケースに収納し、パレットに積載して包装ラインへと搬送する工程
- ④包装前準備工程：印刷工程からの印刷物を受け入れ、包装用フィルム・台紙をセットし、印刷記号の印字を行う工程
- ⑤包装工程：印刷物を内袋包装に供給する工程
- ⑥包装仕上工程：内袋包装後の製品を検査し外箱に梱包する工程

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：原紙、インク
- ②副材料：両面テープ、台紙、剥離紙
- ③補助材料：版、洗浄液、ウエス、ダンボール、袋

企業、工場profile

社 名 : エーワン株式会社
事業所名 :
本社所在地 : 滋賀県長浜市西上坂町305
事業所所在地 : 千葉県東金市二之袋 7 1 9-3
従業員数 :
売上金額 :
資本金 : 5,000万円
URL : <http://www.a-1.co.jp/top.html>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	見込生産	2004年度	MFCA計算:9月～11月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

	受入・前準備①	印刷②	搬送③	前準備(包装) ④	包装⑤	包装仕上⑥	合 計
投入							
マテリアルコスト	35,296,066	187,230	0	1,095,300	0	0	36,578,596
システムコスト	394,667	1,783,085	0	144,706	1,151,174	1,005,677	4,479,309
用役関連コスト	10,300	51,877	0	0	96,153	43,196	201,526
小計	35,701,033	2,022,192	0	1,240,006	1,247,327	1,048,873	41,259,431
ロス							
マテリアルコスト	0	459,041	0	0	5,882	0	465,190
システムコスト	7	20,406	0	0	2,641	0	23,055
用役関連コスト	0	583	0	0	121	0	703
廃棄物処理コスト							87,944
小計	7	480,030	0	0	8,644	0	488,948
	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計		
良品コスト	36,113,406	4,456,254	200,823	0	40,770,482		
ロスコスト	465,190	23,055	703	97,944	586,892		
計	36,578,596	4,479,309	201,526	97,944	41,357,375		
ロス率	1.3%	0.5%	0.3%	100.0%	1.4%		

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

エーワン株式会社 東金工場の全生産量の17%にあたるOAラベルの生産を対象にMFCAを実施した。生産ラインは印刷と包装のみの比較的単純な構造であるが、MFCAの実施によって、廃棄物の発生に関わっている様々な原因が見えてきた。

おもな原因として指摘されたのは、①供給業者からの納入された資材の問題、②機械の速度コンと一ロールと廃棄物との関係、③トラブルと空調間管理との因果関係、④裁断刃型の使用期限管等、様々であった。

期間的に改善策実施後のデータ集計には到らなかったが、多くの改善ポイントを現場関係者のなかで共有できた。

改善策については、関係する社員がMFCAの計算結果を囲んで話し合い、そこで出された改善アイデアを観点別に整理することから始めた。さらに出されたアイデアを「効果」、「容易性」、「費用」、「実現性」について評価し、実施するかどうかの採択を行った。実施を決定した改善案については、①期限を決めてすぐに改善に着手するものと、②いくつかの課題・問題をクリアしなければ実施できないものに分け、後者については、実施のメドがつくまで継続案件として扱うことを決めた。

最終的な改善効果を測定できなかったが、改善案の実施が廃棄物の削減などに効果が見込めることをプロジェクトにおいて確認することができた。

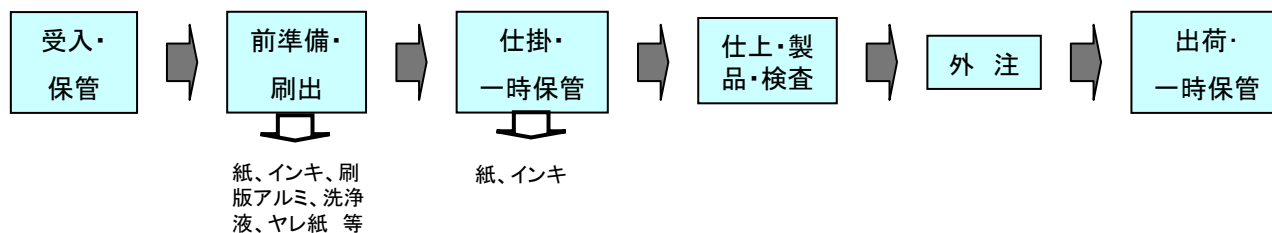
MFCA 導入事例	事例No. 13-03	企業名 株式会社 第一印刷	事業所、工場名 福島工業団地 内工場	業種分類
				その他 (証券コード分類 33業種)

1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆対象製品と対象工程範囲：パンフレット類の印刷・製本工程

◆製造工程の特徴：

- ①磨り出し時に仕様通りの印刷状態になるまで試し刷りがなされ、試し刷り分はロスとなる。
- ②仕上がった製本について、印刷状態および製本加工状態の検査がなされる。
- ③刷り出し、本刷り、残量によるインキ・陰気付着防止材のロスがかなりある。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

- ① 投入される資材には、紙、インキ、水（H液）、スプレーパウダー、刷版アルミ、洗浄液、ウエス、インキ付着防止剤、ダンボール・包装材などがある。
- ② 前準備・刷出工程：製品仕様サイズに紙を断裁し断裁屑が発生する。刷出では、仕様通りの印刷状態になるまでの試し刷り分ヤレ紙としてロスとなる。

2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方

◆物量センターの定義の考え方

- ①受入・一時保管工程：供給業者から資材を受入れ、製造に投入されるまで一時保管する工程
- ②前準備・刷出工程：前準備では製品仕様サイズに紙を断裁。刷出では仕様通りの印刷状態になるまで、試し刷りを行い、所定の印刷状態を確認するまでの工程
- ③仕掛・一時保管工程：本刷り印刷物を仕掛品として保管し社内加工分と外注加工分に振り分ける。
- ④仕上・製品・検査工程：社内加工（折、穴あけ）→製本加工 後、製品検査を実施
- ⑤外注：外注にて加工（折、穴あけ）→製本加工 後、外注先にて製品検査を実施
- ⑥出荷・一時保管工程：社内製品と外注製品を出荷時まで一時保管

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：紙、インキ
- ②副材料：水、スプレー、パウダー
- ③補助材料：刷版アルミ、洗浄液、ウエス、インキ付着防止剤、ダンボール、包装材

◆その他（特になし）

企業、工場profile

社 名：株式会社第一印刷
 事業所名：
 本社所在地：福島県福島市岡島字古屋館1番2
 事業所所在地：同上
 従業員数：60名
 売上金額：
 総資産or資本金：12百万円
 URL <http://www.daiichiinsatsu.co.jp/index.html>

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	受注生産	2004年度	MFCA計算:9月～10月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会2回)

3. MFCA導入時の計算結果

◆フローコストマトリクス

物量センター	受入／一時保管①	前準備／刷り出し／本刷り②	仕掛／一時保管③	仕上げ／製本／検査④	外注⑤	出荷／一時保管⑥	合計
※マテリアルコストに関してはストックヤード受入／一時保管除外							
投入							
マテリアルコスト	832,489	1,008,465	0	0	0	0	1,008,465
システムコスト	0	622,565	0	162,422	437,800	555,555	1,778,342
用役関連コスト	0	20,017	0	8,850	0	0	28,867
小計	832,489	1,651,046	0	171,272	437,800	555,555	2,815,673
ロス							
マテリアルコスト	0	235,718	0	138,334	0	0	374,052
システムコスト	0	65,869	0	168,390	0	0	234,259
用役関連コスト	0	2,118	0	6,264	0	0	8,381
廃棄物処理コスト							10,154
小計	0	303,705	0	312,988	0	0	626,847

	マテリアル	システム	用役関連	廃棄物処理	計
良品コスト	634,412	1,544,082	20,485	0	2,198,980
ロスコスト	374,052	234,259	8,381	10,154	626,847
計	1,008,465	1,778,342	28,867	10,154	2,825,827
ロス率	37.1%	13.2%	29.0%	100.0%	22.2%

4. 計算結果の活用と、メリットと課題

マテリアルフローコスト会計事業を通して、紙のロスを定量的に把握することができた。以前にも印刷工程での紙のロスが多いとは感じていたが具体的な改善アクションは実施されずにいた。MFCAの結果を通し実施した改善策は、ヤレ紙の再使用率の向上と製品の種類をよく見極めて予備紙の使用量を調整するという単純なものであったが、紙の物量に基づくロス率は26.5%→20.1%に-5.4%減少することが確認できた。これをロスコストにすると-37%削減に相当する。

①成功要因

作業には手間がかかったが、紙の価格を種類ごとに調べ平均単価に基づき算定したことで、ロスに対する意識が向上した。

②導入上の留意点

製品仕様が個別受注のため、その都度変更されるので、データ測定の方法を一貫して確定できない。そのため不良品のデータを正確に測定しずらく、手間がかかった。コストに関しては、紙の材質や種類によって物量当たり単価が異なるため、加重平均値を用いても、正確性に課題が残る。しかし、物量データから、紙の比重で算定することにより、一定の正確さを確保することができた。

本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。
<http://www.j-management.com/mfca/image/pdf/daiichi-insatsu.pdf>

環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2007

6. MFCA 導入、実施時の参考情報

6.1 MFCA 簡易計算ツール

経済産業省の MFCA 調査研究プロジェクトの中で開発された MFCA 簡易計算ツールが、経済産業省の下記 URL の MFCA ホームページにおいて公開されている。

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

だれでも、無料でダウンロードし、利用できる。

6-2 MFCA 導入ガイド

マテリアルフローコスト会計導入ガイドが、経済産業省の下記 URL の MFCA ホームページにおいて、公開されている。

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

だれでも、無料でダウンロードし、利用できる。

6-3 MFCA 導入アドバイザー

MFCA 導入アドバイザーについて、経済産業省の下記 URL の MFCA ホームページにおいて、公開されている。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/link/>

別添資料（３） MFCA 普及セミナー、シンポジウムのテキスト

平成 19 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 事業委員会委員による MFCA への期待、意義-----資料 159

1. 水口剛氏 高崎経済大学 経済学部・経営学科 准教授
『マテリアルフローコスト会計（MFCA）への期待』（福井セミナー）
2. 中寫道靖氏 関西大学 商学部 教授
『環境「ものづくり」経営への転換 MFCA への期待と意義
～我が国における MFCA の展開と ISO 化に向けて～』（川崎セミナー）
3. 和泉章氏 経済産業省 産業技術環境局 管理システム標準化推進室長
『日本が主導する環境管理会計（MFCA）の ISO 化提案について』（シンポジウム）

◆ MFCA の導入、活用事例報告-----資料 160

4. 斉藤好弘氏 サンデン株式会社 環境推進本部 部長
『サンデンでの社内導入事例 ―あらゆるムダの徹底排除―』（福井セミナー）
5. 池田猛氏 日本シイエムケイ株式会社 経営企画部 部長
『MFCA 導入事例』（大阪セミナー）
6. 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
『製造業の企業経営と環境対応に関する MFCA への期待と意義』（浜松セミナー）
7. 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
『マテリアルフローコスト会計 ～国際標準化への期待と意義～』（シンポジウム）
8. 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モノづくり革新―MFCA 導入事例紹介―』（浜松セミナー）
9. 天野輝芳氏 株式会社島津製作所 地球環境管理室長
『島津製作所でのマテリアルフローコスト会計の実践』（シンポジウム）
10. 廣岡政昭氏 キヤノン化成株式会社 代表取締役社長
『MFCA 手法導入による環境活動の変革』（シンポジウム）
11. 船坂孝浩氏 田辺製薬吉城工場株式会社 総務課長
『マテリアルフローコスト会計活用による環境会計の推進』（シンポジウム）

◆ MFCA 事業事務局による MFCA 普及活動の紹介-----資料 200

12. 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、山田朗）
『MFCA の考え方と日本での普及動向、MFCA 導入の進め方と普及ツール、研修の紹介』

◆ セミナー等の配布資料（最近の MFCA 連載記事、特集記事、掲載記事、出版一覧）-----資料 207

マテリアルフローコスト会計 (MFCA) への期待

高崎経済大学経済学部
准教授 水口剛

なぜMFCAが必要なのか ～ 深刻化する環境問題

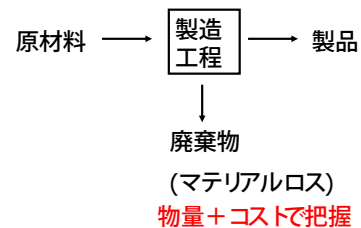
- IPCC第4次評価レポートの公表(2007年)
→ 人為的影響による温暖化をほぼ断定
- 異常気象頻発の悪夢
→ カトリナ、集中豪雨、豪雪、竜巻
- 京都議定書
→ 2008年から2012年までに90年比 6%削減
- ハイリゲンダム・サミット
→ 2050年までに世界全体で排出量半減

企業活動へのリスクと機会

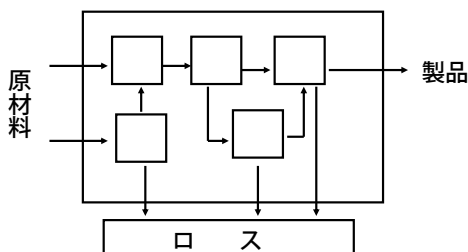
- 動き出す投資家 カarbon・ディスクロージャー・プロジェクト
→ 気候リスクに関する情報開示を要求
署名した機関投資家の資金総額10兆ドル
- サプライチェーンへの圧力
- 製造現場での排出削減は限界か？

モノの流れへの注目が必要

マテリアルフローコスト会計とは 何か (1)



マテリアルフローコスト会計とは 何か (2)



マテリアルフローコスト会計 (MFCA)の4つの特徴

- 特徴1 :モノの流れに着目する手法である。
- 特徴2 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3 問題を発見するための手法である。
- 特徴4 環境と経済の両立を図る手法である。

特徴1:モノの流れに着目

- インプットからアウトプットまで企業内のモノの流れを追跡。
- 資源の有効利用 → 資源生産性の向上で環境負荷を減らし、コストも削減
- 購入原材料は、CO2のリュックサックを背負っている。
→ ロスを減らせれば、CO2も減らせる。

特徴2 製品にならないものはすべて「ロス」

- リサイクルすればそれでいいのか
→ ゼロ・エミッションの罫
- 「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3 問題を発見する手法

- ロスの金額的インパクトを計算
- ロスの発生場所を特定
- ロスの発生原因を発見。

→ 改善のアイデアは現場から

特徴4 環境と経済の両立

- 負の製品(マテリアル・ロス)は宝の山
→ ロスを減らせれば、利益を生む。
- 少ない資源利用で大きな満足
- 環境に貢献する企業を評価する投資
- 働く人のモチベーション

ISO(国際標準)化への取り組み

- マテリアルフローコスト会計のISO化を提案。
- アジアをはじめ、各国からの支持。
- 途上国でこそ有用な手法。

2. 中島氏 川崎セミナー

経済産業省委託 マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業 (川崎会場)

環境「ものづくり」経営への転換 MFCAへの期待と意義

～ 我が国におけるMFCAの展開とISO化に向けて ～

関西大学 商学部 教授
中島 道靖

講演内容

- 環境管理会計 マテリアルフローコスト会計：MFCA)の普及 啓蒙
 - 環境管理会計 (MFCA) とは何か
 - MFCAの普及と展開
- 環境管理会計に関する最新動向：MFCAのISO化

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

2

環境管理会計とは

- 「環境の時代」の企業マネジメント手法
 - 利益優先 (経済性重視)の限界
 - 環境優先 (建前だけ?)の行き詰まり
- 環境保全と企業利益の同時達成をするためのマネジメント情報
 - エコイノベーションの創造

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

3

マテリアルフローコスト会計とは

- 環境管理会計手法のひとつ
- 環境管理会計としての有用性を発揮
- 日本における成功例
 - キヤノン・日東電工・田辺製薬・積水化学など
 - 中堅・中小企業への展開
- 国際的にも有用性は認められている手法

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

4

日本におけるMFCAの経緯

- 2000年：MFCAの導入実験 経済産業省委託事業：産業環境管理協会) 日東電工
- 2001年：4社における導入実験 日東電工・キヤノン・田辺製薬・タキロン)
- 2002年：経済産業省から「環境管理会計ワークブック」発行
- 2004年：経済産業省委託普及事業の展開
全国での講演会 導入事業 大企業および中堅中小企業向け)
MFCA簡易ソフト開発 (HPにて公開)
- 2006年より：環境効率アワード「マテリアルフローコスト会計特別賞」の創設
- 2007年秋：MFCAをISO国際規格 (ガイドライン)として日本から提案 (予定)

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

5

マテリアルフローコスト会計

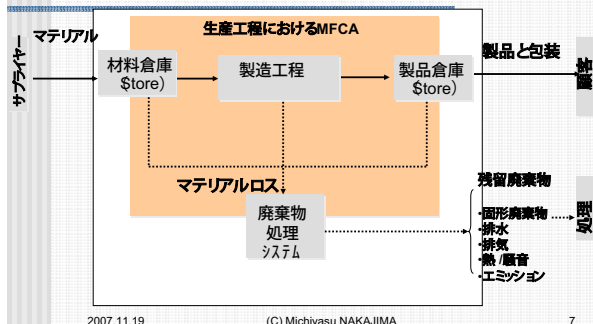
- 資源生産性と経済性の融合ツール
 - マスバランス (物質収支)と原価計算 (経済性の測定)との融合 (企業目的との整合性)
- 環境経営の基本コンセプトを持つ基本ツール
 - 地球を意識した経営情報の提供
- フローマネジメントへの拡張ツール
 - 企業・ビジネスの新たな進化を誘発

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

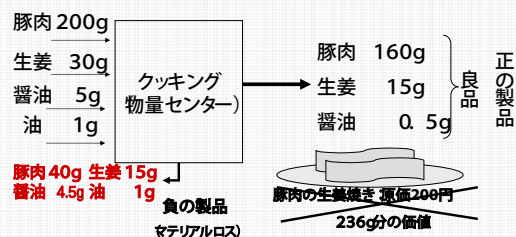
6

企業内のマテリアルフロー

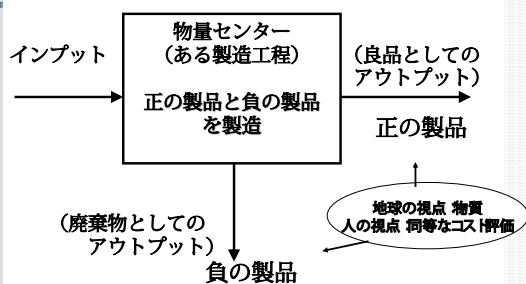


プロセスにおけるマスバランスの応用

- 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。



MFCAにおける製造工程観 新たな製造の定義



MFCAコストマトリックス

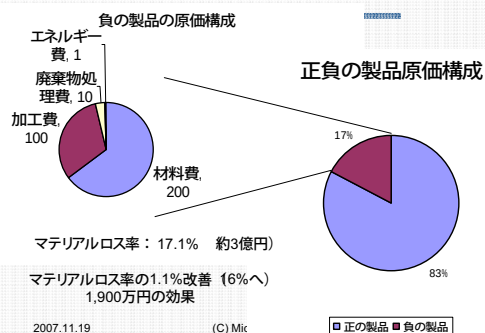
単位: 百万円	マテリアルコスト	システムコスト	配送/廃棄物処理コスト	エネルギーコスト	計
製品 (正の製品)	1,000	500	0	4	1,504
廃棄物 (負の製品)	200	100	10	1	311
計	1,200	600	10	5	1,815

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

10

MFCA分析による原価構成



3つのロス (コスト)の観点

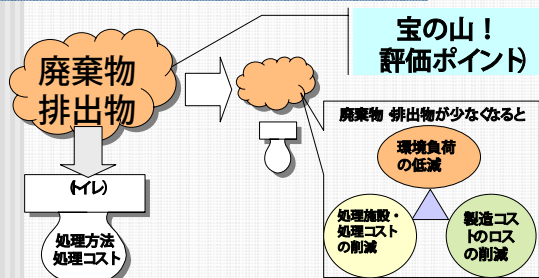
- 価値を生み出すためのコスト(ロス)
費用(コスト) → 収益(≠利益)
- 絶対的ロス(コスト)
マテリアルロス = 利益のマイナス原因
マテリアルロスの減少=利益(率)の向上
- (利益)機会の損失

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

12

MFCAによる 環境負荷 & コスト削減



2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

13

マテリアルロス改善案の提案

- 資源生産性の改善： 現場拠点型の環境負荷の削減
- 工程改善： 工数削減など人に優しい職場
- 購入原料の削減（地球配慮）および関連コストの削減（事業の継続性）
- 製造原価の削減： 価格競争力強化
- 新たなビジネス品質の創造
 - 環境に優しい（環境適応した）企業

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

14

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
 - 新たな収益構造への転換

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

15

損益計算の新たな視点

損益計算			損益計算		
収益 売上	費用 売上原価		収益 売上	費用 売上原価	
1,000億円	材料費 500億円		1,000億円	材料費 500億円	
	材料費 XXX			内訳 正の製品 350億円	
	XXX			負の製品 150億円	
合計 950億円			合計 950億円		
利益 50億円			利益 50億円		

稼働率を上げても売上の絶対量は必ずしも上がらない。
製品利益率を上げる源泉＝負の製品：宝の山

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

16

MFCAの企業財務への効果

- 利益（損益計算書）の向上
- 棚卸資産の削減（貸借対照表上の改善）
- 必要資金の見直し（キャッシュフローの改善）
- 環境価値（ブランド）の構築・サステナビリティ

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

17

MFCAの有用性を発揮する上での課題

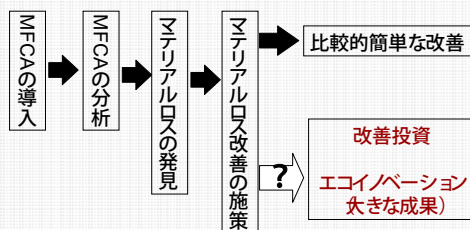
- 人手と余剰資金
- 環境価値を生み出す投資と資金調達
- MFCAのアクションプラン（PDCAサイクル）
 - MFCAの導入
 - MFCAの結果からアクションプランを作成・実施
- 資金を必要とする改善 → エコイノベーション

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

18

MFCAによるエコイノベーションを創造するシナリオとキーポイント



2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

19

伝統的マネジメントの再考

- 新しい酒 (MFCA) は新しい革袋 (MFCAシステム) に
- たとえば、伝統的マネジメントは、結果として隠れ蓑として機能している。

表1: 見えない環境配慮の行き違い企業

	重量 ㎏	
製品包装材	3,000	
投入主要材	10,000	
小計	13,000	
製品	8,100	製品化率 62.3%
廃棄物	4,900	マテリアルロス率 37.7%
再資源化	4,800	再資源化率 98.0%

表2 MFCA 思考によって映し出された現実の企業像

	重量 ㎏	
投入主要材	10,000	
小計	10,000	
製品	5,100	製品化率 51.0%
廃棄物	4,900	マテリアルロス率 49.0%
再資源化	4,800	再資源化率 98.0%

表3 見えない資源生産性とは (隠された資源のムダ)

2007.11.19 (C) Michiyasu NAKAJIMA

20

MFCAのISO化に向けて

- MFCAは、大企業だけでなく中小企業にも、また先進国だけでなく発展途上国にも有用であるとしてISO国際標準化を図ることを国策として決定された。閣議ででも承済み、新聞報道済み
- ISO 国際規格)化：産業界での実務的な有用性
- MFCAの ISO 国際規格)化のポイント
 - 第三者認証には結びつかないこと
 - 産業界に有用で、その支持があること
 - SMEs 中小企業)にも有用であること
 - 発展途上国にも有用であること

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

21

ものづくりに共通するMFCA思考

About MFCA, commented by a general manager
(manufacturing division) in Thai

- In my opinion, I think MFCA impresses me. At first sight I thought MFCA is just only a tool data analysis.
- However, when we apply actually, we can see that MFCA can reveal the data in the various views which I have not seen before.
- From now on, I will apply MFCA to all of our production process to make our company becoming the model manufacturer in Thailand which fulfills with EQCD.

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

22

参考文献

- 中島道靖 徳部克彦 2002) マテリアルフローコスト会計」日本経済新聞社。
- 中島道靖 2005) 新たな管理会計ツールとしての可能性」環境管理」(社)産業環境管理協会) Vol.41, No.11, 73-78頁。
- NAKAJIMA M. (2006) The New Management Accounting Field Established by Material Flow Cost Accounting (MFCA)」、Kansai University Review of Business and Commerce, No.8, pp.1-22.
- 安城泰雄 2006) 職場地点型環境保証活動のツールとしてのマテリアルフローコスト会計」環境管理」(社)産業環境管理協会) Vol.42, No.2, 46-50頁。
- 池田 猛(2006) 経営指標にマテリアルフローコスト会計を使用した実例」環境管理」(社)産業環境管理協会) Vol.42, No.6, 77-84頁。
- 河野裕司 2006) 田辺製薬におけるマテリアルフローコスト会計の全社展開」環境管理」(社)産業環境管理協会) Vol.42, No.3, 58-64頁。
- 古川芳邦 2006) 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」環境管理」(社)産業環境管理協会) Vol.42, No.4, 73-76頁。
- 雑誌 企業会計」2007年11月号) 特集 マテリアルフローコスト会計の実践 環境管理会計による原価低減と環境配慮」
- Wagner, B., and S. Enzler eds.(2006), Material Management, Improving Cost Efficiency and Environmental Performance, Physica-Verlag.

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

23

参考資料および資料掲載HP

- 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開発・普及調査事業 報告書」2007) (http://www.jmac.co.jp/mfca/document/02_16.phpからダウンロード可能)
- 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.j-management.com/mfca/>

2007.11.19

(C) Michiyasu NAKAJIMA

24

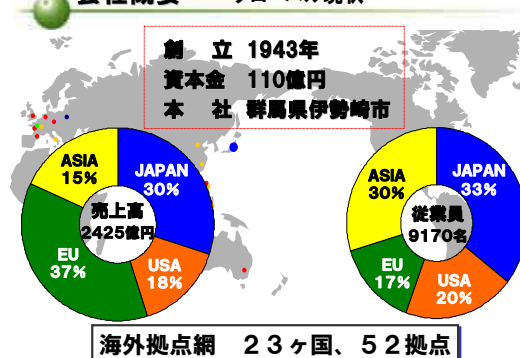
3. 和泉氏 シンポジウム

エコプロダクツ展マテリアルフローコスト会計シンポジウム 日本が主導する環境管理会計（MFCA）のISO化提案について 2007年12月13日（木） 経済産業省産業技術環境局 管理システム標準化推進室長 和泉 章	ISO（国際標準化機構）とは何か ○ ISO（International Organization for Standardization）は、1946年に設立された鉱工業製品、食品、サービス等の産業分野の代表的な国際標準化機関。スイス民法に基づく非営利法人で、本部は、スイスのジュネーブに設置。 ○ 参加資格は、各国1機関で、157か国が加盟（2007年9月現在）。 ○ 日本からは、閣議了解に基づき、経済産業省が事務局をしている日本工業標準調査会（JISC）が加盟。 ○ 国際規格を開発するために、ISOには、専門分野ごとに約190の専門委員会（TC）を設置。その下に、約540の分科会（SC）及び約2,000の作業グループ（WG）を設置。 ○ これまでに開発した国際規格は、16,455規格（2006年12月現在）。
ISO化に向けた今後のスケジュール 日本より提案 各国投票 2007.12.7 ～2008.3.7 国際規格（IS）の開発 WD→CD→D S→FD S ISの発行 2007.11.16 → 所定の手続きを経て、約3年後に発行	環境管理会計（MFCA）のISO化の意義 ○ 我が国として、環境経営の側面から、環境と経済が両立した社会を形成する上でのリーダーシップを発揮し、我が国の国際的プレゼンスが向上。 ○ 国際的ガイドラインの明確化により、我が国企業が海外拠点や国際提携先に対しMFCA導入を促すことが容易となり、我が国企業の国際競争力が向上。

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

2007年11月7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

理念体系

環境憲章

あらゆるムダの徹底排除

環境理念

サンデンは、グローバルな企業市民として、地球環境の保全が人類共通の最重要課題の一つであることを認識し、安全で美しい地球を次の世代の人々に引き継ぐために、企業活動のあらゆる面で環境の保全に配慮して行動する。

サンデン 環境ビジョン

環境ビジョン:エコエクセレント 2010 世界一流のお客様へ“同一環境品質”の 製品・システム・サービスを提供する。	
エコ プロダクト	製品環境性能の向上と環境技術開発の促進 エコ製品比率 100%:2010
エコ ファクトリー	事業所・オフィスでの“あらゆるムダの徹底排除” 省エネ Δ10%(90比):2010
エコ マネジメント	環境経営マネジメントのレベルアップとシステム統合 事業別国内拠点EMS統合:2007

サンデン 環境保全活動

エコ・エクセレント
環境経営の推進

◆国産省エネ機器(機械振興会賞)
◆省エネ大賞(センター会賞)
◆日本緑化センター会賞(赤城)
◆日本品質管理賞 ◆赤城事業所本格化
◆優秀環境事業所賞(赤城) 01

◆生産事業所ゼロエミ ◆環境報告書
◆ISO14001(東京本社・営業拠点) 09 ◆環境会計
◆デミング賞(品質) ◆ゼロエミ・フロン回収
◆ISO14001(八斗島・寿地区) 07 ◆ライフサイクルアセスメント(LCA)
◆EPA賞 ◆ISO14001

◆省エネ'04'賞 システム構築
◆環境憲章制定 03 ◆文化講演会(CWニコル氏)
◆TPM活動導入 01 ◆フロン対策委員会発足・LCA試行
環境活動開始 ◆社内報・環境特稿
“地球にやさしい企業でありたい”

05 ◆MFCA
03 ◆JEPiX
03 ◆金社環境
レポート
01 ◆LCA/QFDE

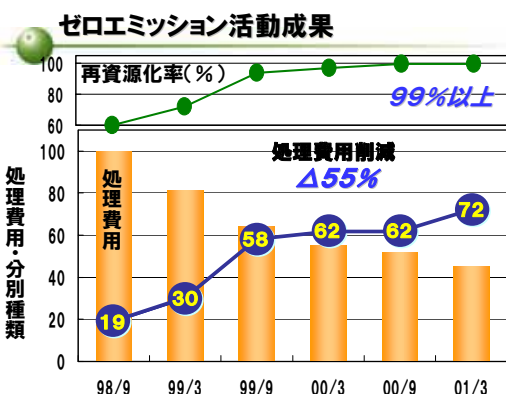
4. 齊藤氏 福井セミナー



廃棄物分類表

廃棄物区分	品名	品名	品名	品名	品名
燃焼処理	101 燃焼処理	102 燃焼処理	103 燃焼処理	104 燃焼処理	105 燃焼処理
	106 燃焼処理	107 燃焼処理	108 燃焼処理	109 燃焼処理	110 燃焼処理
	111 燃焼処理	112 燃焼処理	113 燃焼処理	114 燃焼処理	115 燃焼処理
	116 燃焼処理	117 燃焼処理	118 燃焼処理	119 燃焼処理	120 燃焼処理
	121 燃焼処理	122 燃焼処理	123 燃焼処理	124 燃焼処理	125 燃焼処理
	126 燃焼処理	127 燃焼処理	128 燃焼処理	129 燃焼処理	130 燃焼処理
	131 燃焼処理	132 燃焼処理	133 燃焼処理	134 燃焼処理	135 燃焼処理
	136 燃焼処理	137 燃焼処理	138 燃焼処理	139 燃焼処理	140 燃焼処理
	141 燃焼処理	142 燃焼処理	143 燃焼処理	144 燃焼処理	145 燃焼処理
	146 燃焼処理	147 燃焼処理	148 燃焼処理	149 燃焼処理	150 燃焼処理
	151 燃焼処理	152 燃焼処理	153 燃焼処理	154 燃焼処理	155 燃焼処理
埋立処分	201 埋立処分	202 埋立処分	203 埋立処分	204 埋立処分	205 埋立処分
	206 埋立処分	207 埋立処分	208 埋立処分	209 埋立処分	210 埋立処分
	211 埋立処分	212 埋立処分	213 埋立処分	214 埋立処分	215 埋立処分
	216 埋立処分	217 埋立処分	218 埋立処分	219 埋立処分	220 埋立処分
	221 埋立処分	222 埋立処分	223 埋立処分	224 埋立処分	225 埋立処分
	226 埋立処分	227 埋立処分	228 埋立処分	229 埋立処分	230 埋立処分
	231 埋立処分	232 埋立処分	233 埋立処分	234 埋立処分	235 埋立処分
	236 埋立処分	237 埋立処分	238 埋立処分	239 埋立処分	240 埋立処分
	241 埋立処分	242 埋立処分	243 埋立処分	244 埋立処分	245 埋立処分
	246 埋立処分	247 埋立処分	248 埋立処分	249 埋立処分	250 埋立処分
	251 埋立処分	252 埋立処分	253 埋立処分	254 埋立処分	255 埋立処分
資源回収	301 資源回収	302 資源回収	303 資源回収	304 資源回収	305 資源回収
	306 資源回収	307 資源回収	308 資源回収	309 資源回収	310 資源回収
	311 資源回収	312 資源回収	313 資源回収	314 資源回収	315 資源回収
	316 資源回収	317 資源回収	318 資源回収	319 資源回収	320 資源回収
	321 資源回収	322 資源回収	323 資源回収	324 資源回収	325 資源回収
	326 資源回収	327 資源回収	328 資源回収	329 資源回収	330 資源回収
	331 資源回収	332 資源回収	333 資源回収	334 資源回収	335 資源回収
	336 資源回収	337 資源回収	338 資源回収	339 資源回収	340 資源回収
	341 資源回収	342 資源回収	343 資源回収	344 資源回収	345 資源回収
	346 資源回収	347 資源回収	348 資源回収	349 資源回収	350 資源回収
	351 資源回収	352 資源回収	353 資源回収	354 資源回収	355 資源回収

73分類



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のスクロール一貫生産工場



スクロール(渦巻体)の生産工程

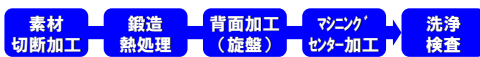


MFCA分析 ①

【分析対象製品】

可動スクロールの一種類

【物量センサーの定義】



【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(EC):
電力(設備、工、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)

MFCA分析 ②

材料の物量をフォーマット化して整理

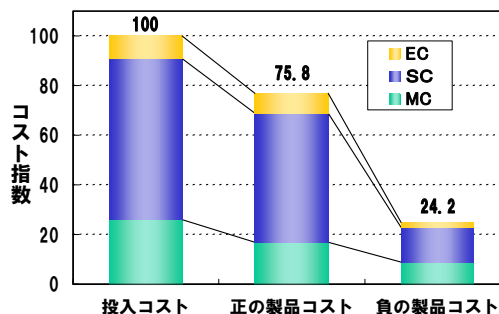
[illegible]

MFCA分析 ③

TPMデータをフル活用／電力データは実測



MFCA分析結果



コスト改善のターゲット

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

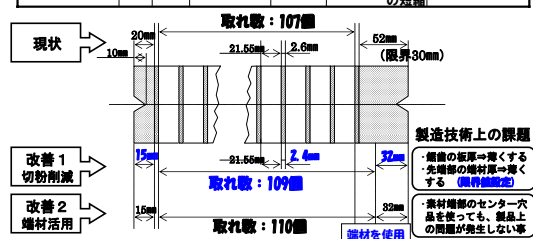
棒材からの
製品取り数

改善ターゲットに対する対応策と課題

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切断鋸刃の磨耗による 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
2. 鍛造歩留り ロス率→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旋削面切削代の削減	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壁面面切削代の削減	一次旋削での渦巻き壁の切削代調整の短縮

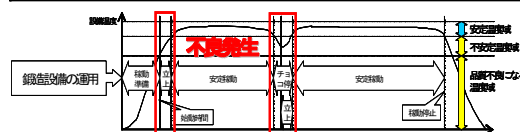
対応策の実施 ①

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	素材切断 切粉削減	MC	連鎖棒の切断切粉	材料ロス 〇〇%	①切断盤刃の磨耗性の低減 ②センター深さの低減	磨耗特性不足による曲がりや重量不良



対応策の実施 ②

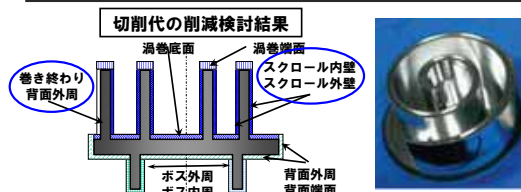
コスト改善ターゲット	工程	分類	対象品	現状	検討の方向性	改善の制約条件
2. 鍛造歩留り ↑材料→コスト削減	鍛造	MC, SC EC	不良の廃棄 立上り電力	不良率 〇〇%	①設備停止時間 の短縮 ②立上り時間の短縮	生産シフトと復帰要員の確保



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

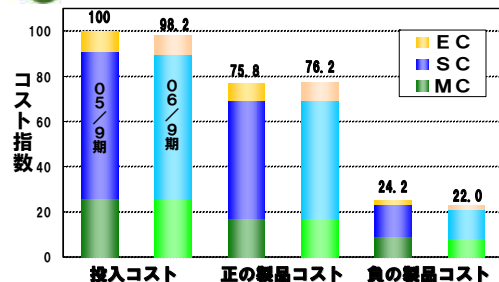
対応策の実施 ③

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、素材材料から取れる。



製造部門から設計部門へ V A/V E 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

4. 斉藤氏 福井セミナー

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うことが認識できた。
- ◆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

■ マテリアルフローコスト会計 導入事例 ■

発表概要：CMKグループの紹介
MFC A導入の経緯
製造工程の概要
MFC A試行の結果
MFC Aの本格導入
MFC Aの成果と感想

200年 11月 15日

日本シイエムケイ株式会社
経営企画部長 池田 猛

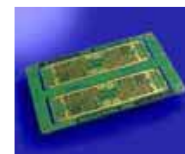
■ 企業グループの概要 ■

1. 会社概要

企業名：日本シイエムケイ株式会社（東京都新宿区）
工 場：群馬県伊勢崎市、新潟県聖籠町
海 外：中国、タイ、インドネシア、マレーシア
営業所：大阪、名古屋、広島、福岡、鳥取、松本、横浜、
上海、香港、シンガポール、ベルギー、アメリカ

2. 事業内容

電子部品プリント配線板の製造販売
資本金：223億円
売上高：1,282億4,500万円



■ 対象会社概要 ■

1. 対象会社：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. MFC A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. MFC A導入の経緯 ■

私たちCMKグループの主要顧客である自動車メーカー、
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は、業界のトップ企業として、いち早く環境問題
に取り組み、環境会計や環境報告書を発行している。

モデル事業の募集を知り、MFC Aの説明を聞き、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、プレスや印刷など様々な要素技術
で成り立っている事業であり、MFC Aにより、省資源と
コスト低減のヒントを得るため試行し、発展させた。

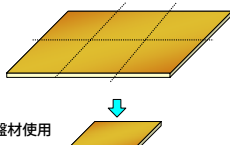
■ II. 工程説明 ■

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 ■

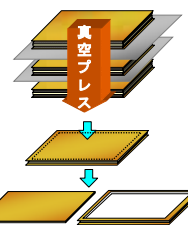
II-2. 積層工程

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（プリプレグ）
・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

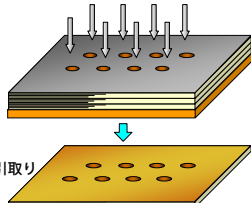
II-3. 穴あけ工程

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

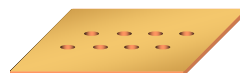
II-4. めっき工程

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

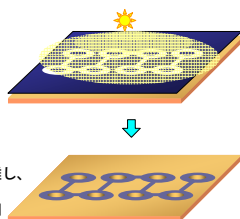
II-5. 回路パターン印刷工程

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

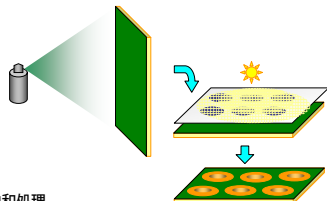
II-7. 絶縁層形成工程

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



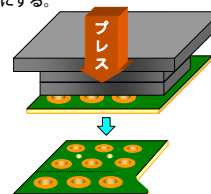
■ II. 工程説明

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

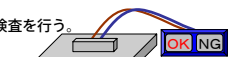


■ II. 工程説明

11-9. 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）



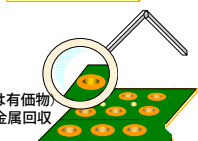
- (2) 外観検査
 土壌探針等を使い、外観の検査を行う。

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.MFCA試行結果 工程統合

新規システム導入コストの試算表											
項目	基本システム導入コスト		付随システム導入コスト		運用コスト		保守コスト		その他		合計
	人件費	材料費	人件費	材料費	人件費	材料費	人件費	材料費	人件費	材料費	
基本システム導入コスト	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	1,000
付随システム導入コスト	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	1,000
運用コスト	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	1,000
保守コスト	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	1,000
その他	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	1,000
合計	1,000	500	1,000	500	1,000	500	1,000	500	1,000	500	5,000

分析の結果

- ・プレス工程で一番多く、負の製品が多く発生。
- ・続いてエッチング、穴あけ、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.MFCA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ミーティング

ロス は 理解 して いた が、数 値 で 表 さ れ る こ と に よ り、重 要 度 が 認 識 さ れ た。

改善の方法論については工程責任者とコンサルタントと池田でミーティングを行った。

素人の思いつきをぶつけて、その回答を得る。
その回答に対し、再度思いつきをぶつけてみた（なぜなぜ）。

特に、過去にやってみたが、できなかった点についての追求を行い、現時点での可能性を探った。

現場では“背中を押して欲しい”者もあり、MFCAという理由付により、アクションを取りやすくなった。

■ III. MFCA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。



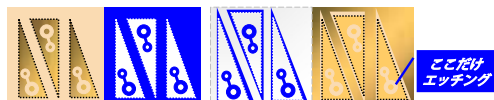
- ・ワークサイズに製品を面付けする間隔を狭め、より多くの製品が取れ、端材が出ないようにした。
- ・面付数が増やせない場合は、製品の向きを変え、小さいワークサイズを使用し、端材を減らした。



■ III. M F C A分析 4層配線板

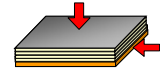
Ⅲ－3.マテリアルロス改善の方向性2

- (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。

- (3) 穴あけ工程でのロスは、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。



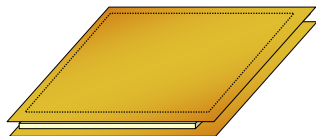
重なる枚数を増やし、当て板を減らした。

■ 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。



■ 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

これら対策により月2,000万円（2%相当）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、新規受注品に対してはM F C A分析を理解した上での設計製造を心がけた。

試行と分析から、マテリアル中心では削減余地があるものの、限界に近いことが判明した。

■ 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コストマトリックス分析

続いて、コストマトリックスを分析し、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では、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。

■ IV. M F C Aの導入 ■

IV-1. M F C Aの本格導入の意図

JTCMKではI 1400を取得しており、2000年版への移行に伴い、紙・ゴミ・電気から、本業を通しての環境貢献にすべきと考えていた。



そこでM F C Aの負の製品コスト削減を環境目標とした。システムコスト活用のためと、環境目標とするために、事業所全体の生産量を重さで把握する必要がある。

一回きりの試行に比べ、全製品の毎月のM F C A測定は大きな労力が必要である。

そこで、試行した4層配線板の結果に、重さや生産面積などを係数として掛けることにした。

経営判断に使うので、差を追えば、十分と判断した。

■ IV. M F C Aの導入 ■

説明用に数値を変更しております。

IV-2. 本格的なM F C A導入

【2005年1月から】

全製品に係数を掛けて、事業所全体のM F C Aができた。

		4層プリント配線板のみのデータ	事業所全体のデータ
正の製品	マテリアルコスト	104,000 千円 26.4%	75,000 千円 21.6%
	システムコスト	181,500 千円 46.0%	165,000 千円 47.5%
	エネルギーコスト	7,750 千円 2.0%	5,800 千円 1.7%
	正の製品合計	293,250 千円 74.4%	245,800 千円 70.8%
負の製品	マテリアルコスト	51,400 千円 13.0%	58,000 千円 16.7%
	システムコスト	47,140 千円 12.0%	40,000 千円 11.5%
	エネルギーコスト	2,245 千円 0.6%	1,600 千円 0.5%
	廃棄物処分コスト	327 千円 0.1%	2,000 千円 0.5%
	負の製品合計	101,112 千円 25.6%	101,600 千円 29.2%

4層配線板のM F C Aと比べると、負の製品比率が30%近くになり、負のマテリアルコストが16.7%になっている。全製品での数字は悪化しており、改善必要性は高まった。

■ IV. M F C Aの導入 ■

説明用に数値を変更しております。

IV-3. 環境目標設定

【2005年4月から9月まで】

毎月のM F C Aを経営指標との擦り併せ“使える”ことを確認した。

目標を製造コスト1%、負の製品コスト1%減少とした。

2005年4月から9月平均			環境目標
事業所全体	製造コスト	11,500 円/㎡	11,385 円
事業所全体	正の製品コスト	71.4%	72.4%
	負の製品コスト	28.6%	27.6%
第一製造課	正の製品コスト	84.1%	
	負の製品コスト	15.9%	
第二製造課	正の製品コスト	91.5%	
	負の製品コスト	8.5%	

■ IV. M F C Aの導入

説明用に数値を変更しております。

IV-4.社内展開手法1

【2005年10月から2006年3月まで】

毎月のM F C Aを計測し、上期との差を確認していった。
単なるチェックではなく、良くなった（悪くなった）点を指摘した。

製造部長 殿

〇〇工場 M F C Aデータ

単位: 円/㎡	前期	後期	差	改善	悪化
製造コスト	11,500	11,500	0	0	0
正の製品コスト	92.4%	94.2%	+1.8%	0	0
負の製品コスト	7.6%	5.8%	-1.8%	0	0

<着眼点>

- ・システムコストを吸収するには、稼働率を高める。
- ・不良は、正の製品を負の製品に転換させていること。
- また、廃棄コストの増加にも繋がる。

■ IV. M F C Aの導入

説明用に数値を変更しております。

IV-4.社内展開手法2

主任は、結果へのコメントと対策

課長は、課として取りまとめ、

部長は、事業所の取りまとめ

を行い、“行動の連鎖”

を体系づけた。

工程目標から課目標へ

課目標から部目標へ

■ V. M F C Aの成果

説明用に数値を変更しております。

V-1.導入結果

製造コスト1%減の目標に対し、2.3%の減少を達成。
負の製品コスト1%減の目標に対し、1.6%減少を達成。
結果、環境目標を達成した。

事業所全体	2005年4月から9月平均	2005年10月から2006年3月平均
製造コスト	11,500円/㎡	11,236円/㎡ ▲2.3%
正の製品コスト	71.4%	73.0% ▲1.6%
負の製品コスト	28.6%	27.0% ▲1.6%

これは金額換算すると、約月700万円相当のコスト減少となる。

■ V. M F C Aの成果

V-2.結果と成果

原材料の高騰が、生産コストに大きく影響を与えている。
今回は生産性向上によってロスを抑えさせたが、原材料価格の上昇を反映すると、コスト増という結果になる。
生産性の向上で、コスト削減できる段階は終わった。

環境と製造コストを結びつけて、一石二鳥を狙って展開したが、原材料コスト増加を吸収するには至らなかった。
しかし、行わなければコストはもっと増える。
“環境への対応は、製造部門とは別”という考えが、占められていたが、工場の一人一人が環境保全に役立てることができるとの考えが展開できた。

■ V. M F C Aの成果

V-2.結果に対する感想

M F C A導入で留意したことは、背中を押すことであり、現場を、無理に引っ張り上げるのではない。
実際には、目標の連鎖を工場管理指標に活用してみたが、毎月違ったコメントを書くことは大変そうであった。

小グループ活動、アメーバ経営、I S O、5 S、改善提案など、様々なツールが現場管理者の頭上に降ってくる。
これらツールの整理や、課題の解決策としてM F C Aを導入しないと、事務が増えるだけで、生産性は向上しない。

社員250人の企業でも、自分なりの視点で活用方法を考えれば、結果がついてくるものであり、M F C Aの本質を理解することが、効果に繋がると感じております。

これで発表を終わります。

6. 古川氏 浜松セミナー



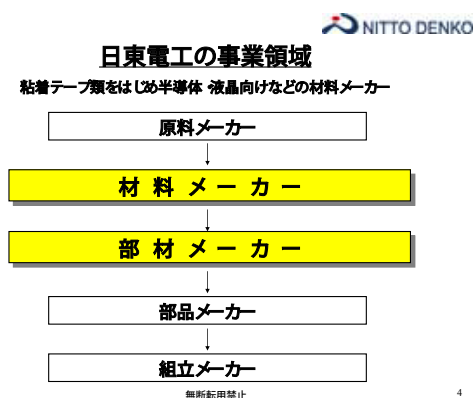
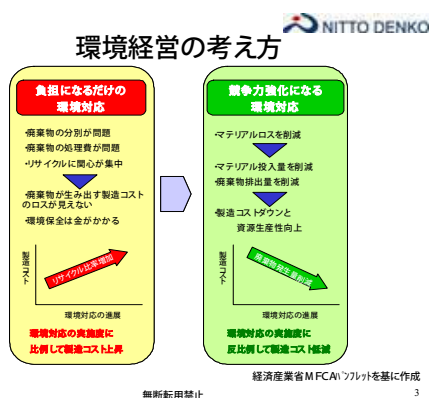
経済産業省委託 マテリアルフローコスト会計 開発・普及調査事業
マテリアルフローコスト会計セミナー (7年11月28日)

製造業の企業経営と環境対応に関する
MFCAへの期待と意義

日東電工株式会社
システム・マネジメント推進部長
古川 芳邦

無断転用禁止 1

- 「講演内容」
- 1) 日東電工と環境会計の概要。
 - 2) マテリアルフローコスト会計の取組み事例。
 - 3) マテリアルフローコスト会計と一般的手法の違い。
 - 4) マテリアルフローコスト会計の発展の可能性。
- 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。

ハイブリット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

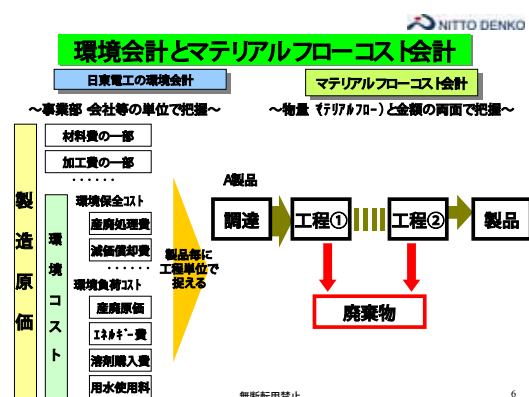
海水を淡水に変える膜モジュール。
*沖縄では新水がゼロになりました。
世界中的水資源に貢献しています

例に貼る喘息薬・朝まで安心して眠れます

医療

環境

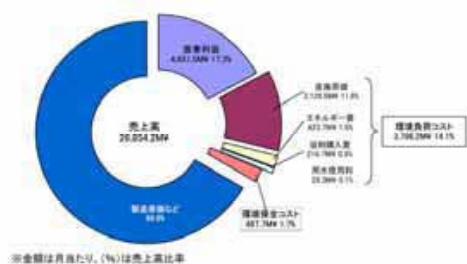
無断転用禁止 5



6. 古川氏 浜松セミナー



日東電工における環境コスト(2004年度 実績)

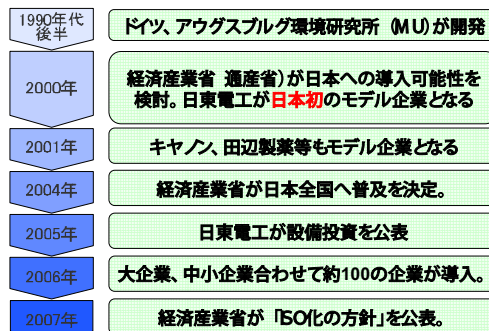


無断転用禁止

7



マテリアルフローコスト会計の発展の経緯



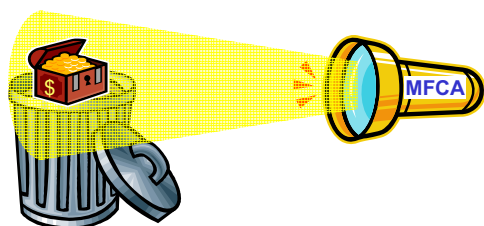
無断転用禁止

8



MFCAの意義

- ・ 廃棄物に焦点を当てる手法
- ・ 利益は廃棄物の中に眠っている (廃棄物は宝の山)
- ・ 廃棄物の中に眠っている利益を「見える化」する

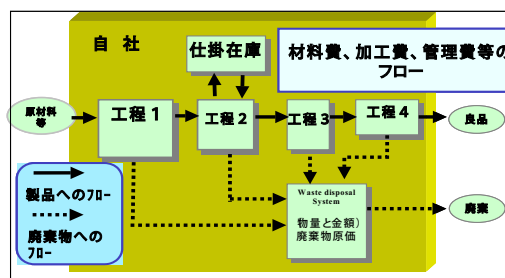


無断転用禁止

9



マテリアルフローコスト会計のイメージ図

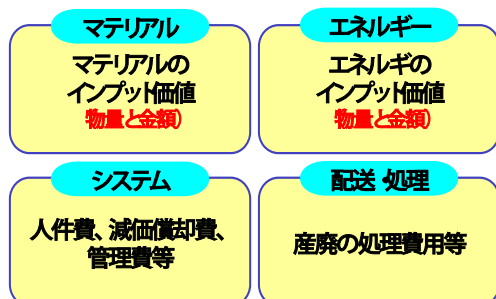


無断転用禁止

10



マテリアルフローコスト会計のコスト分類

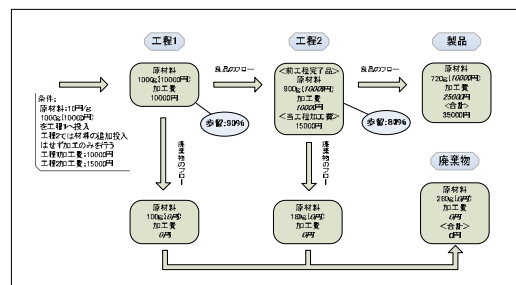


無断転用禁止

11



伝統的手法計算

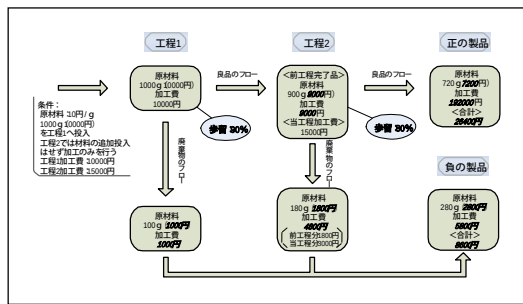


無断転用禁止

12

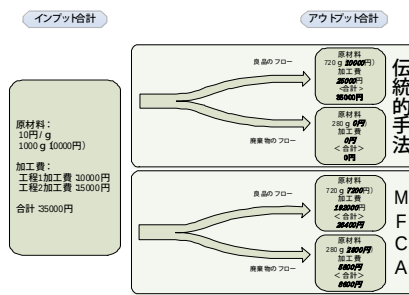
6. 古川氏 浜松セミナー

MFCA計算



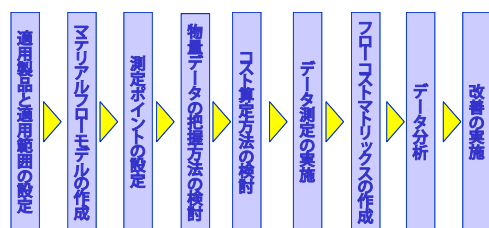
13

計算比較



14

マテリアルフローコスト会計の導入手順

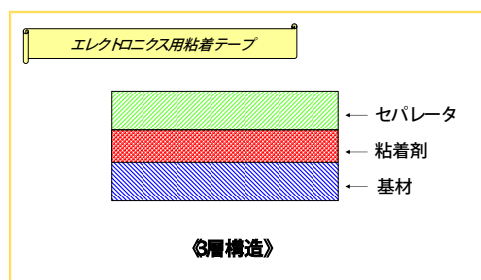


中小企業向けMFCA導入検討のためのホームページを基に作成

無断転用禁止

15

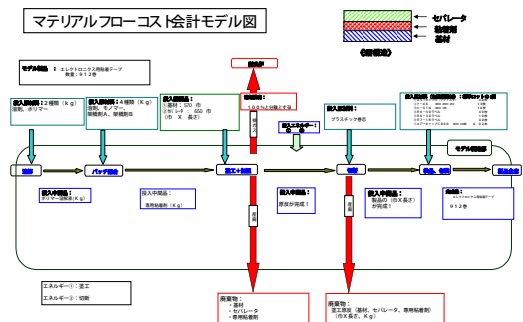
MFCA適用製品の基本構造



無断転用禁止

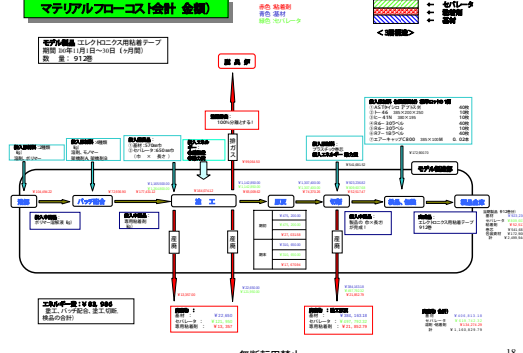
16

マテリアルフローコスト会計モデル図



17

マテリアルフローコスト会計 金額



18

6. 古川氏 浜松セミナー

NITTO DENKO
エネルギー システムコストの計算

項 目	算出基準	算出根拠
エネルギー費 (電力費)	使用電力量	実際の稼働時間より算出
エネルギー費 (燃料費)	使用蒸気量	実際の稼働時間より算出
人件費	実際作業工数	実際の賃率により算出
減価償却費	期間配分	年間償却費を月割して算出
その他管理費	配賦	発生額を配賦
廃棄物処理費	発生額	重量を測定して算出

無断転用禁止

19

NITTO DENKO
コストマトリックスの集計

期間: 2000年11月01日～30日

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	¥2,498,944 (68.29%)	¥57,354 (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%)	¥83,986 (100%)	¥703,178 (100%)	¥74,030 (100%)	¥4,521,968 (100%)

無断転用禁止

20

NITTO DENKO
P/Lの比較

期間: 2000年11月01日～30日

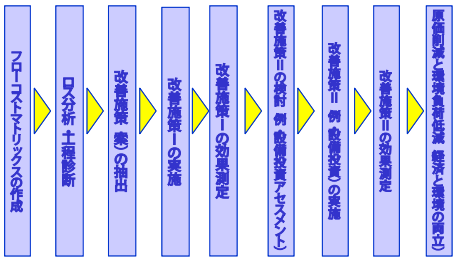
マテリアルフロー P/L (単位: ¥)		伝統的 P/L (単位: ¥)	
売上*	15,000,000	売上*	15,000,000
正の製品原価	3,037,498	売上原価 良品 製品 原価	4,521,968
負の製品原価	1,484,470	-	-
売上利益	10,478,032	売上利益	10,478,032
販売管理費*	8,000,000	販売管理費*	8,000,000
営業利益	2,478,032	営業利益	2,478,032

* 仮定の数値

無断転用禁止

21

NITTO DENKO
マテリアルフローコスト会計から意思決定フローへ

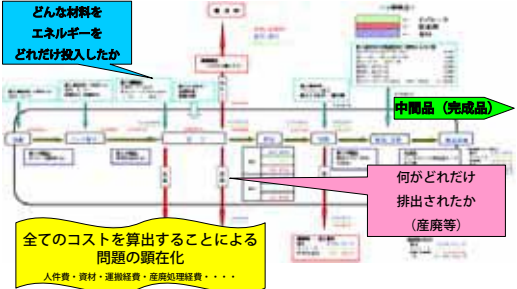


無断転用禁止

22

NITTO DENKO
MFCA 工程診断 分析)

まず対象製品の物(金額)の流れを確認(分析)する

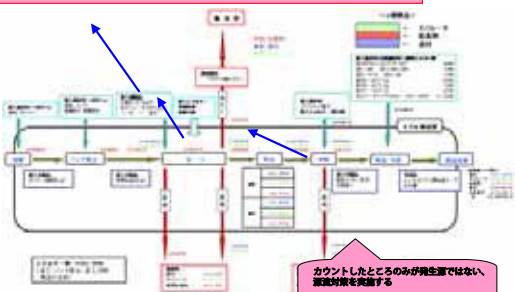


無断転用禁止

23

NITTO DENKO
発生源の特定

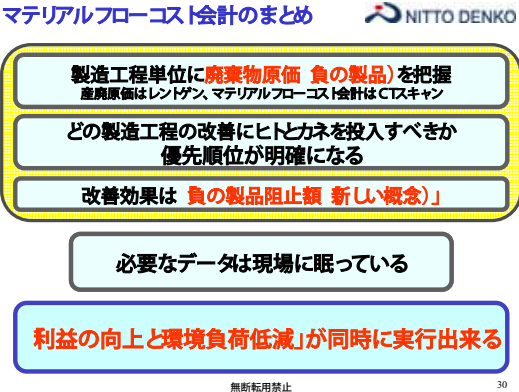
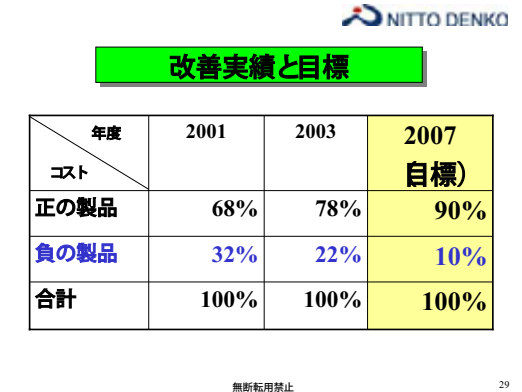
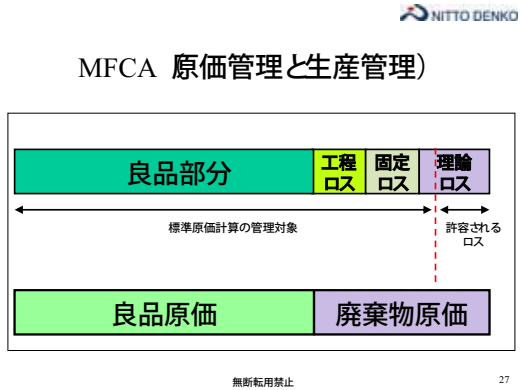
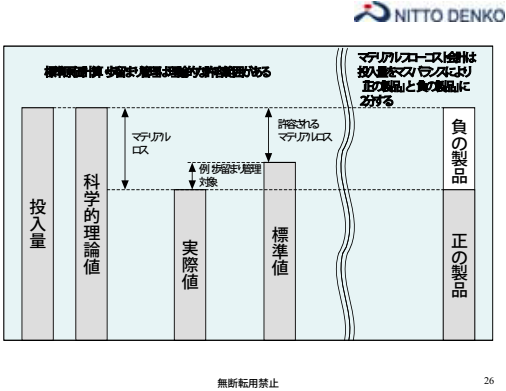
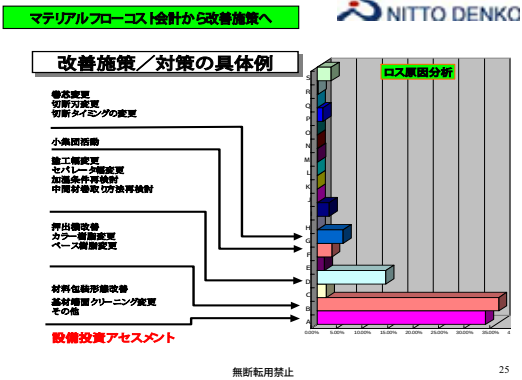
前工程、他の工場での材料生産、購入原材料等(川上)へ問題点を波及する!



無断転用禁止

24

6. 古川氏 浜松セミナー



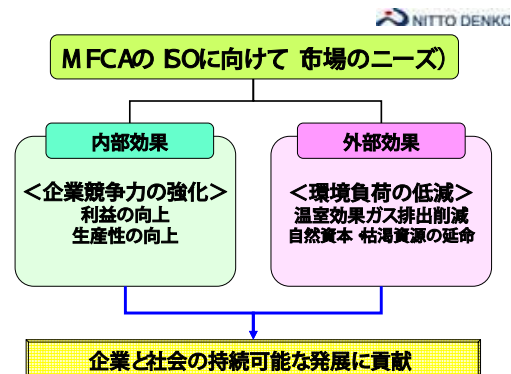
6. 古川氏 浜松セミナー

マテリアルフローコスト会計の発展の可能性

- 1) 各企業から企業グループへの拡張（点から線へ）
- 2) 各企業からサプライチェーンへの拡張（点から線へ）
- 3) 各企業から地域への拡張（線から面へ）
- 4) 企業の競争力強化から地域の競争力強化へ（線から面へ）
- 5) 地域や社会で発生する環境負荷の低減と社会コストの低減へ
- 6) 自然資本の減耗・劣化を抑制する
- 7) 国際標準化（ISO化）へ

無断転用禁止

31



無断転用禁止

32

参考文献：

- ①マテリアルフローコスト会計 ②02 中島道雄氏、國部克彦氏、日本経済新聞社)
- ②統合的環境会計論 ①001 宮崎修氏、創成社)
- ③環境会計ガイドブック2002年版&2005年版 環境省)
- ④環境管理会計手法ガイドブック 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 p.12~18)
- 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の特徴、～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&17年度経済産業省委託（M FCA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 p.73~76)
- ⑩平成18年度経済産業省 環境経営人材育成事業 環境会計Ⅰ 古川芳邦、武隈理之、産業環境管理協会)

無断転用禁止

33

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
グレートタワー大崎イーストタワー 10F
T E L: +81-3-5740-2177 F A X: +81-3-5740-2251
E-mail: yoshikuni_furukawa@gg.nitto.co.jp
<http://www.nitto.co.jp/>

無断転用禁止

34

7. 古川氏 シンポジウム

NITTO DENKO

エコプロダクツ展 2007 MFCAシンポジウム資料 (2月13日)

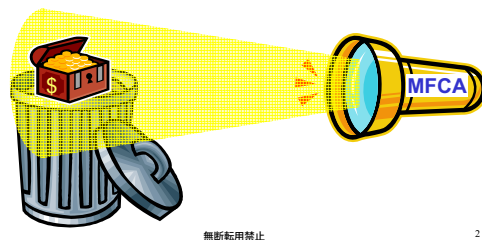
マテリアルフローコスト会計

～国際標準化への期待と意義～

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

無断転用禁止

- NITTO DENKO
- MFCAの意義
- ・ 廃棄物に焦点を当てる手法
 - ・ 利益は廃棄物の中に眠っている (廃棄物は宝の山)
 - ・ 廃棄物の中に眠っている利益を「見える化」する



NITTO DENKO

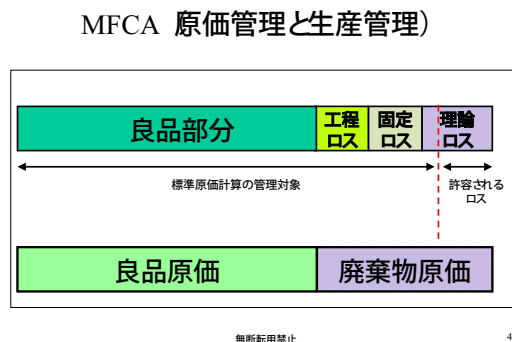
P/Lの比較

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	売上原価 (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



NITTO DENKO

MFCAの特徴

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

利益の向上と環境負荷低減」が同時に実行出来る

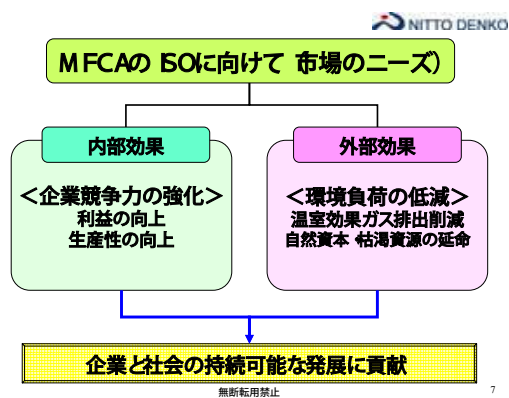
無断転用禁止

NITTO DENKO

MFCAの発展の可能性

- 1) 各企業から企業グループへの拡張 (点から線へ)
 - 2) 各企業からサプライチェーンへの拡張 (点から線へ)
 - 3) 各企業から地域への拡張 (線から面へ)
 - 4) 企業の競争力強化から地域の競争力強化へ (線から面へ)
 - 5) 地域や社会で発生する環境負荷の低減と社会コストの低減へ
 - 6) 自然資本の減耗 劣化を抑制する
 - 7) 国際標準化 (ISO) へ
- 無断転用禁止

7. 古川氏 シンポジウム



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: +81-3-5740-2251
E-mail: yoshikuni_furukawa@gg.nitto.co.jp
<http://www.nitto.co.jp/>

無断転用禁止

8. 沼田氏 浜松セミナー

マテリアルフローコスト会計セミナー(浜松会場)



積水化学グループのモノづくり革新
—MFCA導入事例紹介—

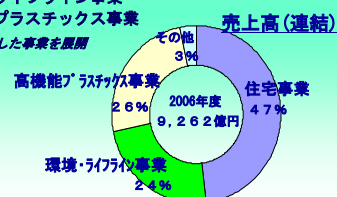
積水化学工業株式会社
R&Dセンター
モノづくり革新センター
沼田雅史
2007年11月28日



積水化学工業株式会社概要 (2007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	約20,000名	(連結ベース)
4. 売上高	9,262億円	(連結ベース)
5. 営業利益	452億円	(連結ベース)
6. 事業	住宅事業 環境・ライフライン事業 高機能プラスチック事業	

★住まいと暮らしに密着した事業を展開



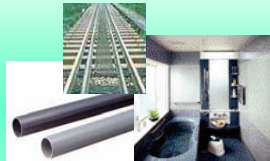
積水化学グループの事業概要 ★住まいと暮らしに密着した事業を展開 SEKISUI

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



高機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! フロント7



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」「人材」「環境」で確立し、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つの確立と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



環境で確立つ —環境創造型企業を目指す—



- ◆「環境」で成長する
 - 現有経営資源の再編での事業創造
 - 先端技術での新世代環境事業創造
- ◆「環境」で経営を刷新する
 - トップから従業員にいたるまで自らが役割を認識して行動するマネジメントの変革
- ◆「環境」で事業活動を効率化する
 - 環境保全成果の着実な発現 (CO₂・化学物質排出量、廃棄物発生量 ...)

MFCA活動の推進



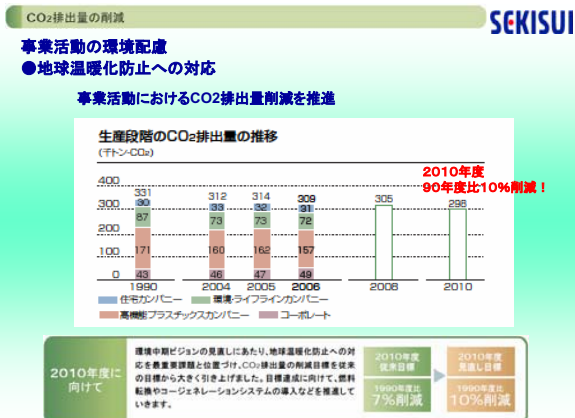
SEKISUI CSR—環境(抜粋)

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

新環境中期ビジョン
「環境トップランナープラン」
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徹底的に環境に配慮され、社会との好循環を生み出している



8. 沼田氏 浜松ヤミナ一



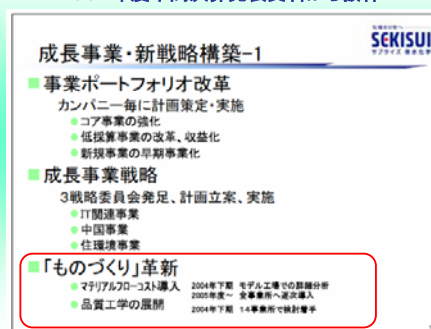
■モノづくり革新へ

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

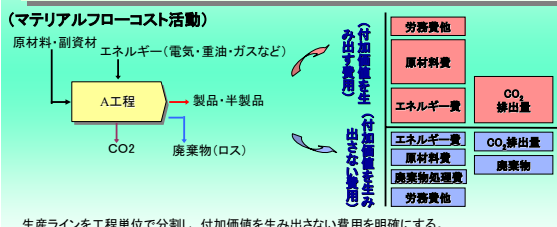
2004年度中間決算発表資料から抜粋



■ マテリアルフローコスト会計導入について

● 積水化学グループへの導入の目的

当社では環境と経営の両立を狙いに、生産工程の廃棄物、CO2等の環境に負荷を与える物質削減の方向性を明確化し、ムダコスト削減を図る目的で、2004年度下期から全社へのマテリアルフローコスト活動として導入を推進



(対象) ・材料費 ・電気、ガス等のエネルギー費 ・労務費
・倉庫費 ・設備費(減価償却費) ・廃棄物処理費など **廃棄物をつくるために使った費用全てが削減の対象**

■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ヶ年で50億円削減

（具体的スケジュール）

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

・全國34事業所展開

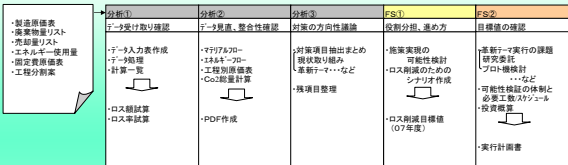
・廃棄物、CO2削減の全社横断活動
生産革新

• 生產車新

廃棄物ロスコスト改善の推

■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



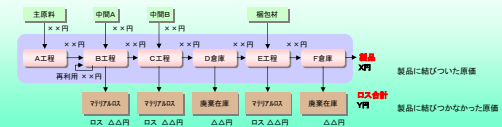
工数

コーポレート: 3~4人
カンパニー: 3人
事業所: 30~40人

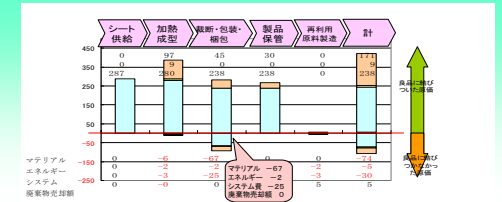
全員参加
(モノづくり人員: 約8千人)

■取り組み事例

■ 当社工場A製造ラインマテリアルフローコスト分析データ(2006年度)



■ 当社工場B製造ラインマテリアルフローコスト分析事例(2006年度下期)



■取り組み事例

●マテリアルフローコスト活動(製造部事例)

項目	内容	担当者	06/上	06/下	07年度	08年度
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇
取組期間の短縮	CR: 〇〇万円	製造	〇	〇	〇	〇

PDCA推進

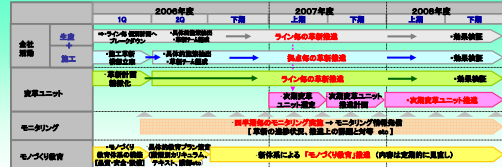
●モノづくり革新の進め方

●MFCA分析結果から、全社の製造コストを明確化。分析結果から現場改善、革新推進へのテーマ抽出を行う。

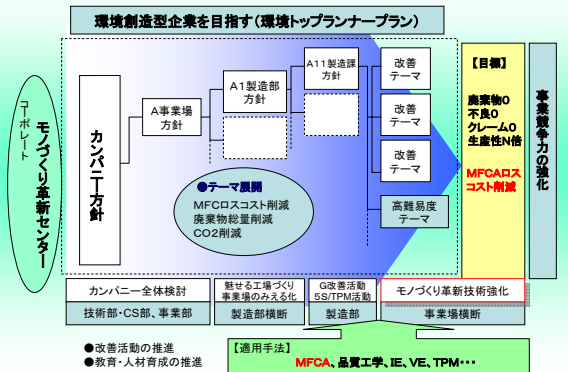
●生産革新に向けた対策・施策実行にはR&Dが必要であり、全社的なプロジェクトにより推進を図る。

- 1) 対策に向けたロードマップの策定
- 2) カンパニー(ビジネスユニット単位)改善目標の具体的設定と実行
- 3) R&Dを伴うプロセス革新・新技術開発への全社的推進の実行

■推進ロードマップ

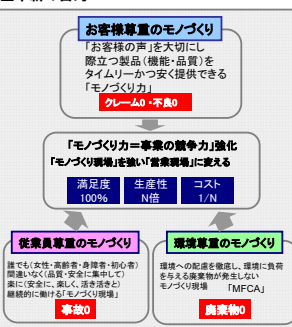


●マテリアルフローコスト会計とモノづくり革新活動

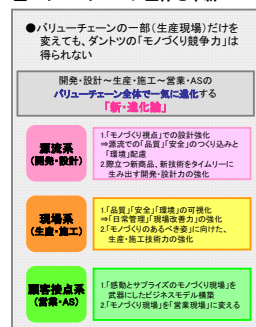


●「モノづくり革新」の目的

■革新の目的



■バリューチェーン全体を革新



8. 沼田氏 浜松セミナー

モノづくり革新(生産事業所の活動)

1. 活動の主体は生産現場 ← コーポレートは技術と知恵でサポート

2. 「4つのゼロ」+事業の競争力→革新課題を明確化し、推進する

3. 革新課題に対し最も有効な技術、手法を適用する

環境の革新

プロセス革新
自動化 自動化 JIT

人材の革新

製品と設備を良く知り
異常に気付くオペレーター

清流(止まらない、よどみない)

とにかくきれい

楽で楽しい
静か

MFCA

品質工学

IE、VE、QC

G改善活動

FA技術

設備技術

外部コンサル

保全技術

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

9. 天野氏 シンポジウム

2007年12月13日(木)
エコプロダクツ展2007 マテリアルフローコスト会計シンポジウム

MFCA事例報告

島津製作所でのマテリアル フローコスト会計の実践

(株)島津製作所 地球環境管理室
室長 天野 輝芳



本日の内容

1. 弊社の概要と環境への取り組みの紹介
2. マテリアルフローコスト会計(MFCA)の適用
3. まとめ



2

1. 弊社の概要と 環境への取り組みの紹介



弊社の概要(1)

- 株式会社 島津製作所
- 創業：明治8(1875)年3月
- 設立：大正6(1917)年9月
- 所在地：京都市中京区西ノ京桑原町1番地
- 資本金：約266億円
- グループ従業員数：8,954名(2007/03/31現在)
- 連結売上高：2,624億円(2007年3月期)
- 主要な事業領域：環境計測分析装置の製造、販売
半導体などの産業機械装置の製造、販売
医療機器装置の製造、販売
航空機器関連装置の製造、販売 など



4

弊社の概要(2)



- 社是
科学技術で社会に貢献する。
- 経営理念
「人と地球の健康」への願いを実現する。



5

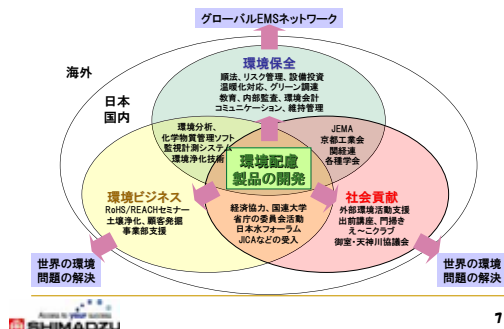
島津製作所の環境への取り組み

- 1997年よりISO14001に基づいた環境マネジメントシステムを導入しており、10年間の運用を通じて、電気使用量、水道使用量、廃棄物発生量等を大幅に削減してきた。
- 環境影響評価や化学物質管理のソフト開発、土壌浄化や排水監視に伴う技術開発など、ISO14001の活動を通じたビジネスをこれまでに創出してきた。
- 製造している製品そのものが環境配慮を目的とした分析測定機器であり、本業を通じた社会貢献を行っている。
- 環境への取り組みをさらに社外に拡張し、関係会社や取引先のISOの取得や、小学校などの出前講座の実施という形で外部支援活動を展開している。



6

地球環境管理室の3つのミッション



7

2. マテリアルフローコスト 会計(MFCA)の適用



(株)島津製作所におけるマテリアル フローコスト会計導入の目的

環境影響の低減(環境リスクの低減)と、製造
原価を環境影響の視点から見直す。

1. 製品原価のコスト構成を分析する。
2. 製造プロセスにおけるロス(改善余地)を発見し、
製造原価の低減につなげる。
3. 環境コストを含めた、製品原価の適正な価格設定
を支援する。



9

評価対象工程

三条工場内・無電解ニッケルメッキライン

社内における表面処理プロセスの1つで、電気を使用しないニッケルメッキ工程。
膜厚を均一にコントロールするのが容易で、耐食性も良い製品が仕上がる。
現在、油圧機器の部品(スプール)、ターボ分子ポンプのロータの表面処理に適用。

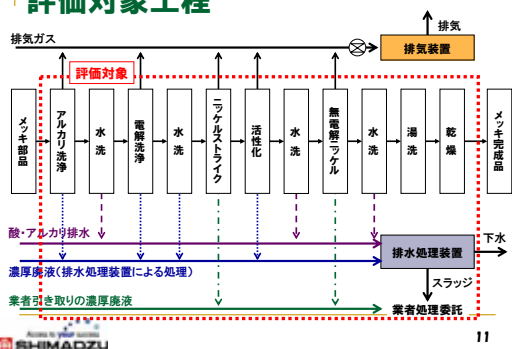
＜この工程を評価対象とした理由＞

1. ISO14001の環境影響評価で、著しい環境側面として登録している。
2. 外部の環境審査において、毎年、現場審査を受ける部門である。
3. エネルギー・水・部材に加え、化学物質も使用する複合工程である。
4. MFCAの基本となる、システムコストの配賦を以前より検討していた。



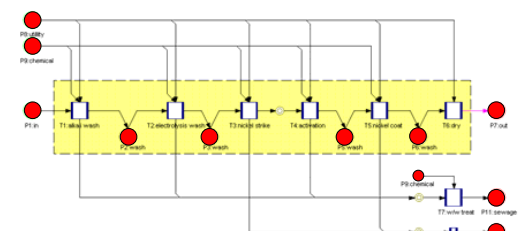
10

評価対象工程



11

評価対象のマテリアルフロー・モデル



この評価モデルにおいて、半年間の生産活動における物量を分析する
ポイント(物量センター)を11箇所定めた。(上図の赤丸部)
ポイントの設定は任意だが、投入出の物量の変化が生じる箇所に設定。



12

9. 天野氏 シンポジウム

環境リスクの監視測定システム (メッキラインの排水連続測定分析システム)



13

システムコストの配賦率の設定方法

MFCA適用において最も重要な、労務費や減価償却費、廃棄物コストなどの配賦率を設定するにあたっては、環境影響評価指標を利用した。環境影響評価指標は、以下の式の総合点として表現される。

$$\text{環境影響評価指標} = \text{「数量」} \times \text{「環境影響の発生可能性」} \times \text{「重大性」}$$

無電解ニッケルメッキラインの配賦率は以下のように示した。

$$\text{配賦率} = \frac{\text{無電解ニッケルメッキラインの環境影響評価指標}}{\text{メッキ工場での各環境影響側面の環境影響評価指標の総和}}$$

その結果、メッキ工場全体の環境影響のうち、メッキラインに関わる配賦率として、『0.1(=10%)』を採用した。この数値は、現場における従業員が有する感覚とも非常に酷似していた。

14

参考: 計算ツールの紹介

計算にあたっては、標準的な表計算ソフト(Excelなど)でも十分対応することができるが、経済産業省から委託された(株)日本能率協会コンサルティングのWebサイトで配布している『MFCA簡易計算ツール』や、ドイツの ifu Hamburg GmbH社が開発した、マテリアルフロー・ネットワーク・モデリングソフトウェア『umberto』などがある。

(株)島津製作所では、『umberto』販売の日本の代理店である(株)山武の協力により、評価対象のMFCAを簡易に計算することができた。

<参照先URL>

・経済産業省(株)日本能率協会コンサルティング

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

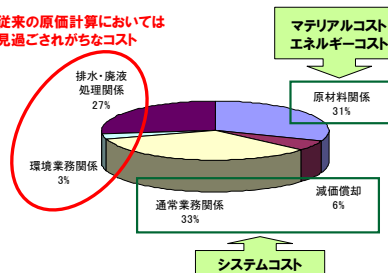
・(株)山武

<http://jp.yamatake.com/product/ecomation/product-service.html>

15

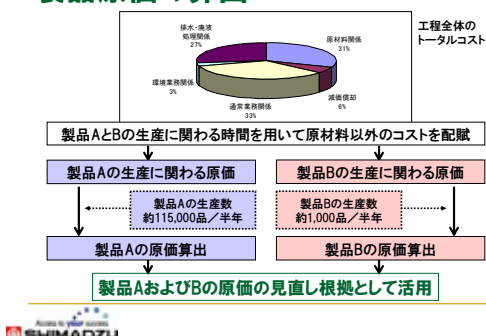
工程全体のトータルコストの構成

従来の原価計算においては見過ごされがちなコスト



16

製品原価の算出



17

導入によって得られた効果

1. 製品の加工に伴う環境コストを含めたコスト構成が明らかとなった。

① これまでは他の工程も含めた、メッキ工場全体でのコスト算出しか行っておらず、その配賦率の基準も人員比率や使用床面積などに基づいており、実際の工程を十分に考慮できていなかったことが明らかとなった。

② 製品の加工に伴うMFCAIによって算出したコストと、実際の加工費とを対比することで、適正な原価の設定に貢献した。
(実際には環境コストを考慮すると、マイナス収益であった！)

③ 製品の加工費の見直しの根拠とした。

18

9. 天野氏 シンポジウム

導入によって得られた効果

2. コスト削減のためのターゲット(廃液処理)が明らかとなった。

- ① 廃液処理委託の方法を見直すことによって、**廃液処理の工程に伴うコストを大きく削減した。**
(回収容器を、少量容器→大きな容器へ変更。)
- ② 逆浸透膜を使った中水利用設備を導入し、**廃液そのものの排出量を削減すると共に、マテリアルコストである水の使用量も削減した。**
- ③ 中水利用設備の膜の交換頻度を下げるため、**前処理を行うためのろ過装置**などを導入して、さらにランニングコストを低減した。



19

逆浸透膜を利用した中水設備

メッキ工場中水装置の概観



逆浸透膜(ROメンブレンフィルタ)を利用した工場排水のリサイクル装置



20

3. まとめ



本日の報告のまとめ

- (株)島津製作所では、社内の工程にマテリアルフローコスト会計を適用した。
- 電気・水・化学物質などのマテリアルコストのみならず、環境マネジメントに必要な労務費や減価償却費、排水処理や監視に関わる環境コストなどを可視化し、原価低減に向けた優先工程を抽出することができた。
- 実際にコストの低減や、製品の加工に伴う適正価格を設定することに寄与した。



22

今後の展開

1. 社内への展開
 - ・他の生産・加工ラインへのMFCAの適用
 - ・社内的理解の促進、MFCAの理論の検証
 - ・経営ツールの1つとしての定着化
 - ・社内における人材の養成
2. 関係会社やサプライチェーンの関係企業への展開
 - ・社会全体としての環境負荷削減による最適化
 - ・契約・委託内容の見直しや技術・ノウハウ移転
3. 評価対象の拡大
 - ・環境リスク低減効果も加えた評価
(環境監視装置の効果を含めた工程の最適化)
 - ・CO₂やさまざまな環境負荷とコストとの対応



23

ご清聴いただき
ありがとうございました。

(株)島津製作所 地球環境管理室
室長 天野 輝芳
TEL:075-823-1113
FAX:075-823-2062
E-mail:telamano@shimadzu.co.jp
URL:http://www.shimadzu.co.jp/



MFCA手法導入による 環境活動の変革

キヤノン化成株式会社
代表取締役社長 廣岡 政昭

キヤノン化成(株)紹介

〔場所&従業員〕



キヤノン化成
岩間事業所
500人



キヤノン化成
岩間事業所
2000人



キヤノン化成
本社・筑波事業所
2500人

〔事業内容〕

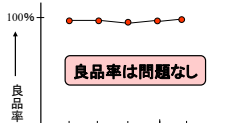
トナーカッリジ組立事業

キヤノン化成

精密機能部材加工事業

MFCA手法導入のいきさつ

トップによる職場診断会⇔1回/週



良品率は問題なし

しかし

原材料の廃棄は
想像以上

〔プレス加工での例〕



新しい
管理手法は？

製品マテリアル：ロスマテリアル＝40：60

加工職場への要求

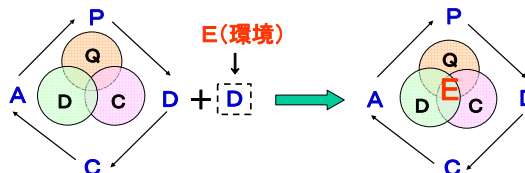
〔資源生産性の追及〕

100の投入で100の製品

- ・排出物が削減
- ・処理費用削減
- ・投入原材料削減

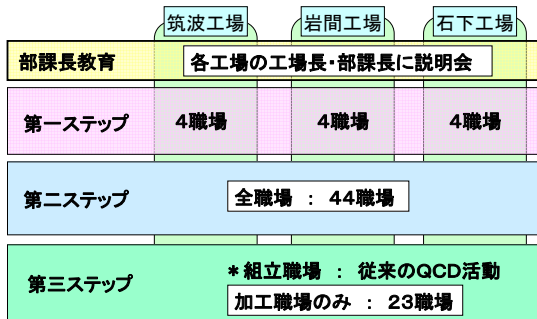
- ・環境負荷低減
- ・C/Dの達成

〔加工職場の環境活動〕



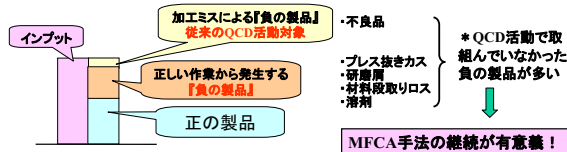
MFCA手法の段階的導入

トップダウンでのMFCA活動開始

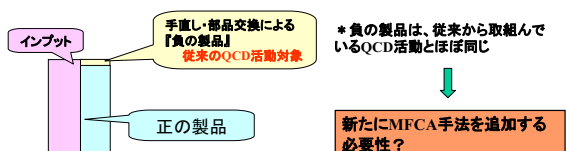


加工職場と組立職場の相違点

〔加工職場〕



〔組立職場〕



10. 廣岡氏 シンポジウム

MFCA手法導入職場の声

(キャンライフ2004年6月号より抜粋)

MFC金針手法で目から鱗が落ちた

堀石 光一さん
機加工工場
部品製造第一課 班長

まったく新しい手法を取り入れ、職場でずーと取り回しを繰り返しているにもかかわらず、現場の改善など、事業部の改善に貢献できない無力感を感じて、さほど自信がなくなっていました。

導入後、今まで見えなかった加工工程のムダが明らかになりました。自働機でもあり、手作業でもあり、加工工程のムダが明らかになりました。材料・労務・設備・工具・部品・材料のロスが明らかになりました。コスト削減という目標を達成するための具体的な改善策が明らかになりました。この手法で分析すると「目から鱗が落ちた」感がありました。材料・労務・設備・工具・部品・材料のロスが明らかになりました。コスト削減という目標を達成するための具体的な改善策が明らかになりました。この手法で分析すると「目から鱗が落ちた」感がありました。

一番のムダは正規作業の中から省いた!

野村 孝さん
加工工場
部品製造第二課 班長

野村の印象は「驚きと不安の連続」でした。最初は、材料・労務・設備・工具・部品・材料のロスが明らかになりました。コスト削減という目標を達成するための具体的な改善策が明らかになりました。この手法で分析すると「目から鱗が落ちた」感がありました。

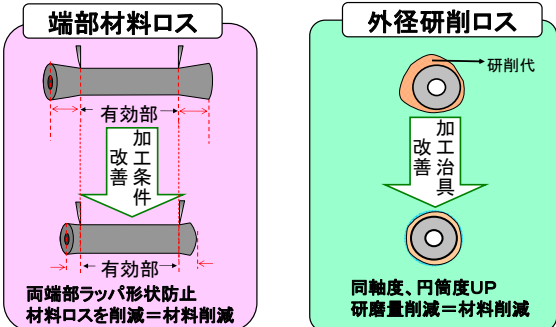
『目から鱗が!』&『現場主体で改善』

- 稼働率と良品率と活人活動などと共に非常に有意義な手法である事が解った。
- この手法を活用し職場が主体となってC/Dや環境負荷低減努めていく。

『一番のムダは正規作業の中に!』

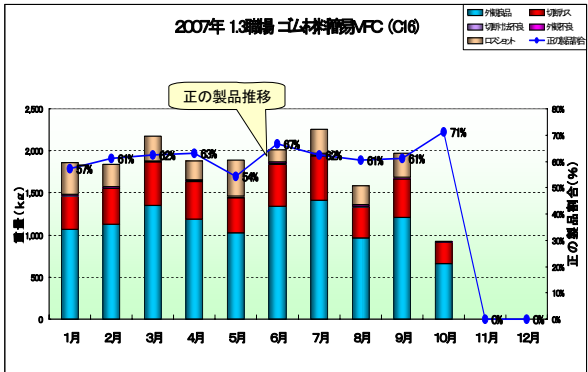
- 不良によるムダよりも正規作業の中のムダの方が大きい事が顕在化出来た。
- C/Dは、原材料のロスを削減した方が効果大きい。

職場主体での改善事例(ゴムローラー)

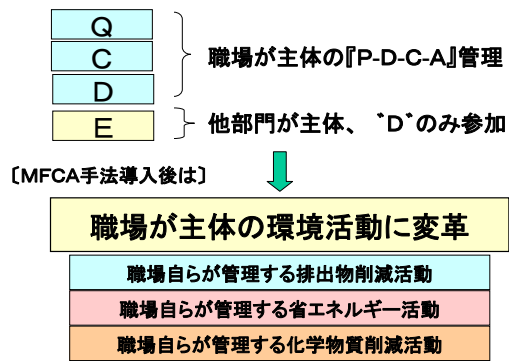


廃棄物の削減とコストダウンの同時実現

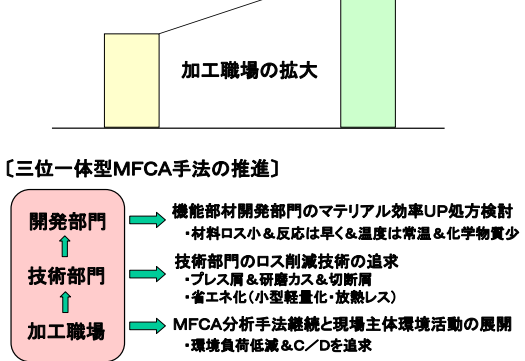
MFCA分析結果の共有化



改善効果-2(意識&行動効果)



MFCA手法の今後



御清聴有難う御座いました

キャン化成株式会社
代表取締役社長 廣岡 政昭

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

2007年12月13日
【於 東京ビッグサイト】

田辺製薬吉城工場株式会社
総務課 課長 船坂孝浩

ご紹介させていただく内容

1. 会社概況
2. 環境経営の概要
3. MFCAの取組み及び成果
4. その他の取組み



2

1. 会社概況

会社概況

- 田辺製薬吉城工場株式会社
- 岐阜県飛騨市古川町
 - 昭和39年10月設立
 - 従業員 68名
 - 資本金 4億円
 - 年商 38億円
 - 敷地面積 5,000坪
 - 取引先 田辺三菱製薬株式会社
Z社※
- ※2006年より取引開始



4

経営理念とビジョン

経営理念

田辺製薬吉城工場(株)は医薬品事業を通じ、健康で豊かな暮らしを願う人々に貢献する。

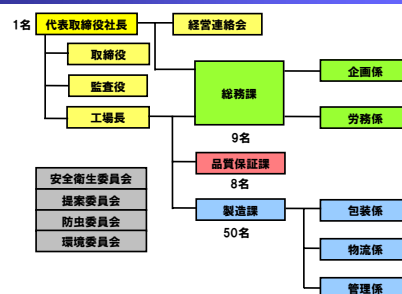
経営ビジョン

田辺製薬吉城工場(株)は
少量多品目生産における技術向上により、市場競争力のある高品質な医薬品を提供し、独自の地位を築く。

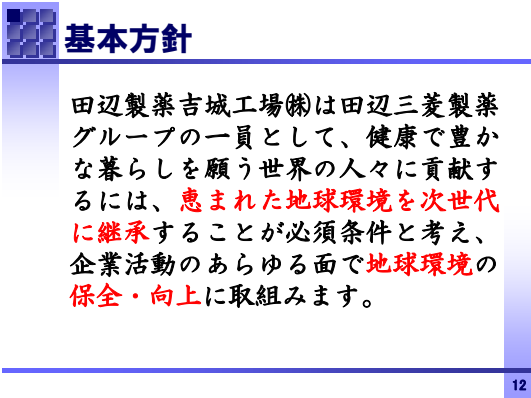
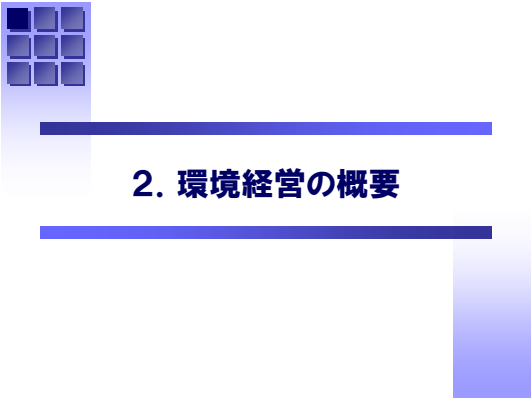
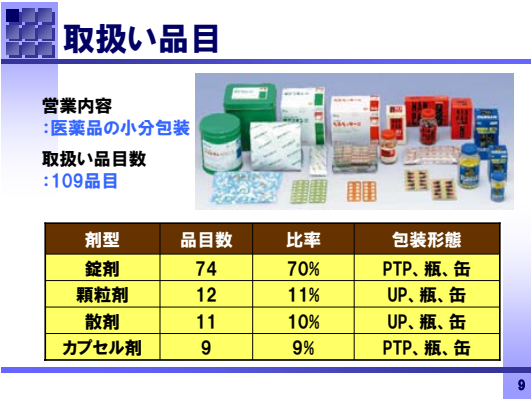
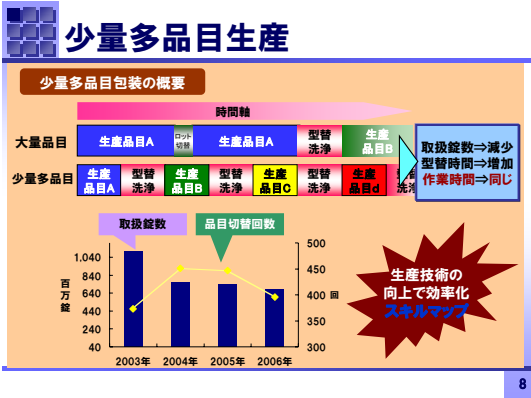
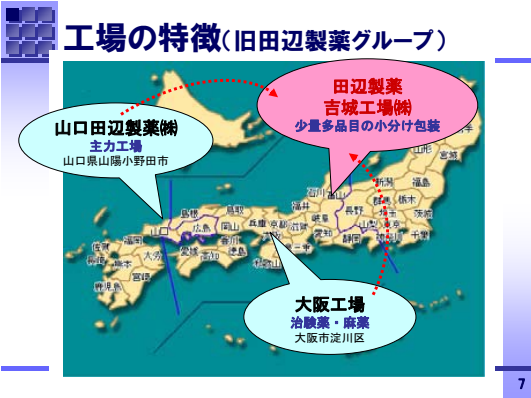
5

会社組織図

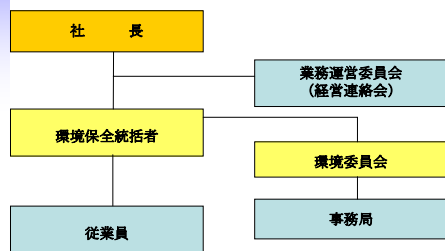
2007年10月現在 68名



6



環境保全推進体制



13

活動内容

1. MFCAによる原価低減活動
 - ・ 生産活動により発生するロスを分析し改善に努める
2. 環境負荷削減活動
 - ・ 地域社会への活動を通じ、環境負荷削減に努める

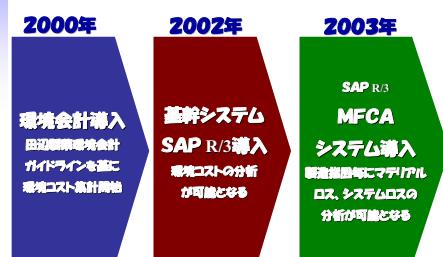


企業価値の向上を目指す

14

3. MFCAの取組み及び成果

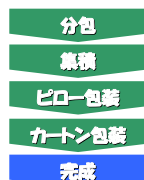
これまでの取組み



18

取組み事例のご紹介

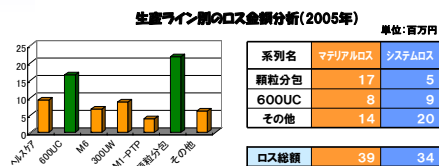
- ・ 顆粒分包ラインのマテリアルロス削減
 - － 顆粒分包機とは
 - ・ 顆粒剤を0.5gや1gなどの処方単位に分包する機械
 - ・ 2004年に他工場より移管され生産開始



17

ロス金額の分析

- ・ ロス金額総額 73百万円
 - － 製造費用総額の1.9%
 - － 顆粒分包ライン 22百万円(ロス金額全体の30%)
 - － 600UCライン 17百万円(ロス金額全体の23%)



18

ロス原因の分析と絞込み

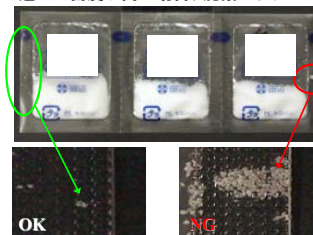
- 600UCライン
 - 包材変更(CPP)に伴う調整難により包材ロス発生
 - 搭載品目が多く型替調整時に包材ロス発生
- 顆粒分包ライン
 - 原因不明の**噛み込み**により原料、包材ロス発生

品目が限定でき改善効果が大いことから
顆粒分包ラインに重点を置く

19

噛み込みとは

- 分包シートのシール部分に顆粒が噛み込む現象
 - 噛み込みの密度が高い場合、廃棄となる



20

問題の発生経緯

- 生産時にシート噛み込みが多発し目視選別が必要となる
⇒機械調整では改善されず多方面から原因調査を行う

- 製剤バルク製造元から使用原料の外的要因により製剤の
粒度が細くなっているとの報告を受ける

- 上記要因による費粉の嵩い上げを抑えるため検討を開始

21

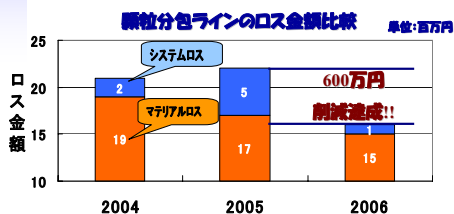
検討内容と対策

- 製剤バルク
 - 旧田辺製薬(株)、山口田辺製薬(株)間で粒度検討
を行いより粒度の粗い原料に変更
- 生産設備
 - 充填タイミング、集塵タイミングなどを変更して
チャレンジテストを実施し現状の最適条件を見つける
- グリーンサプライチェーン間の検討
 - 旧田辺製薬(株)、山口田辺製薬(株)の3社間で
協議し、不良限度の見直しを行う

22

対策実施効果

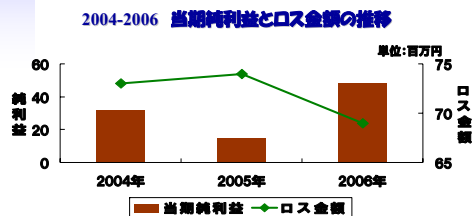
顆粒分包ラインのロス金額は噛み込みの改善を行ったことで
前期比6百万円の削減を達成した



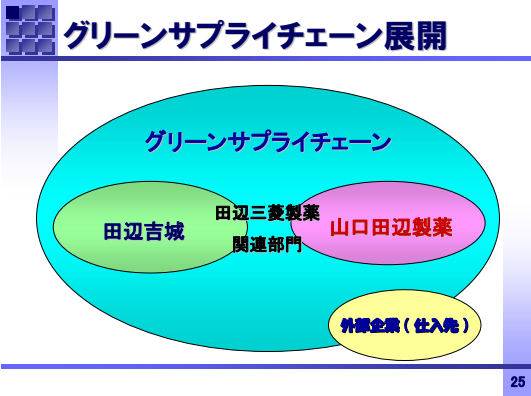
23

利益とロス金額の関係

- ロス金額改善効果は利益創出に貢献している



24



- ### 今後の課題
- ・ 静電気対策
 - 静電気対策を行うことで飛散防止に繋がる
 - ・ 製剤バルク供給後は15分程度放置する
 - ・ 除電対策検討
 - ・ 配置人員削減
 - 目視検査要員の1名減
 - ・ 生産能力改善
 - 生産能力(機械速度)の改善
- 28

4. その他の取組み

廃棄物処理量の推移

(単位: kg)

	2004年	2005年	2006年	2004年との差額
廃プラ	20,082	20,786	18,253	▲1,829
紙くず	17,870	16,507	15,305	▲2,565
その他	13,325	9,786	12,897	▲428
合 計	51,277	47,079	46,455	▲4,822

(単位: 千円)

廃棄金額	3,415	2,155	1,963	▲1,452
------	-------	-------	-------	--------

※ 年々削減傾向にある。

28

エネルギーの利用推移

(単位: 千円)

内 訳	2004年	2005年	2006年	2004年との差額
電 気 料	15,823	14,785	14,507	▲1,316
上 水 道	581	402	359	▲222
下 水 道	1,041	715	652	▲389
灯 油 (K L)	8,668 (189)	9,800 (167)	10,389 (151)	1,721 (▲38)

※ 灯油使用量は年々減少傾向にあるが、価格が高騰している。

29



桜並木への寄付



31

今日のまとめ

1. SAP R/3下でのMFCAシステム導入による
全品目、全容量の自動分析の実現(約2500指図)
2. 環境負荷削減とコスト低減の同時実現
3. MFCAによるグリーンサプライチェーン展開の実現
4. MFCA改善結果の業績評価への反映
(会社、グループ内、個人)

32

・飛騨古川は 人情・水・空気の清んだところです



33

天下の奇祭『起し太鼓』 4月19日夜9時 雨決行
勇壮! 腹にひびく起し太鼓の連打



3-3 34

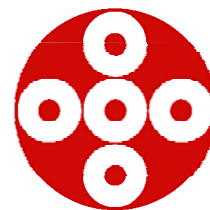
新曉溫泉 飛驒高山 平湯溫泉



アルプス連峰・乗鞍岳

35

ご清聴ありがとうございました



36

平成19年度経済産業省MFCA普及セミナー

「MFCAの考え方と日本での普及動向」

平成19年11月

日本能率協会コンサルティング

目次

- I. MFCAの考え方
- II. MFCAの日本での普及の経緯

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 1

I. MFCAの考え方

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 2

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 : MFCA)は、経営者や経営管理者の意思決定に用いる環境管理会計手法のひとつ。ドイツの環境経営研究所（IMU）によってその原型が開発された。環境報告書に記載される環境会計が外部報告目的であるのに対し、内部管理目的の管理手法である。

MFCAでは、原材料や資材など、“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し、コストをマテリアルコスト（材料費）、システムコスト（加工費）、配送・廃棄物処理コストに分類し管理する。

製造の各段階で投入する“マテリアル”と、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、マテリアルロス（不良品や廃棄物、排出物）の経済的価値（ロスコスト）を明らかにする。

このロスコストには、原材料費だけでなく、加工費、廃棄物処理費なども配分され、マテリアルロスの削減施策を、総合的に意思決定できる。

このようなことから、MFCAは、価値分析の手法と説明されることもある。

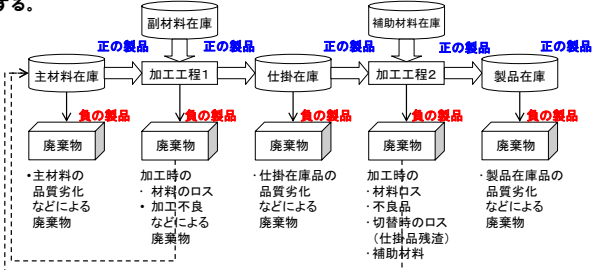
Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 3

製造で発生する廃棄物＝材料のロス

加工型の製造においては、製造の様々な段階で材料ロス（廃棄物）が発生する。MFCAは、材料ロスを物量（ロス物量）とコスト（ロスコスト）で“見える化”する。MFCAでは、材料を“正の製品”（次工程に移動した材料）と、“負の製品”に分離する。

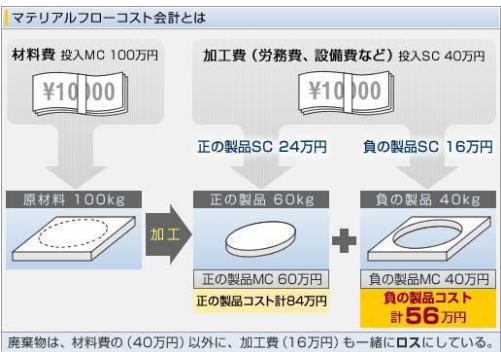


Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 4

MFCAは、製造のロスコストを“見える化”する



Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 5

MFCAの計算上の特徴

MFCAは、原価計算・分析の手法として、次の3つの特徴を持っている

●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:“正の製品”、次工程に受け渡されたものに投入したコスト

➢負の製品コスト:“負の製品”、廃棄物やリサイクルされたものに投入したコスト

●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)投入コストに含めて計算する

●製造コストのすべてを対象にして計算を行う

➢マテリアルコスト:MC(Material Cost、材料費)

・主材料:各工程で投入する主たる材料(前工程がある場合は仕掛品)

・副材料:主材料と別に、途中の工程で新たに投入して、製品や仕掛品に加える材料

・補助材料:途中の工程で使用するが、製品には加わらない材料(洗浄剤、水、溶剤、触媒など)

➢システムコスト:SC(System Cost、労務費、設備償却費、間接労務費など)

➢エネルギーコスト:EC(Energy Cost、電力費、燃料費、用益費など)

➢廃棄物処理費:WC(Wasting Cost、社内処理コスト、外部処理の委託費)

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 6

MFCAは、工程ごとにロスコストを“見える化”する

➢下の例では、材料のロスは、通常は材料費のロス(25.0円)としか見えてこない

➢MFCAの“負の製品コスト”は、すべての製造のロスコストを“見える化”し、この例では100.4円(37.2%)になる

➢歩留率や不良率などの材料効率指標を、負の製品コストにすると、ロスコストの大きさに驚くことができる

製造工程

材料ロス率

10%

28%

19%

加工時の材料歩留率と不良ロスが含まれる

原料加工

部材加工

仕上げ加工

投入コスト合計:270.0

新規投入コスト

107.0

82.0

81.0

107.0

96.3

128.4

209.4

前工程コスト

0.0

96.3

178.3

128.4

169.6

投入コスト合計

107.0

178.3

209.4

正の製品コスト

96.3

128.4

169.6

負の製品コスト

10.7

47.3

39.8

負の製品コスト合計:100.4
(投入コストの37.2%)

製造工程

原料加工

部材加工

仕上げ加工

合計

材料費

5.0

13.2

6.8

25.0

加工費・経費

5.0

32.8

29.3

67.1

エネルギー費用

0.7

4.0

3.7

8.4

負の製品コスト合計

10.7

49.9

39.8

100.4

(注記:この負の製品コストには、廃棄物処理コストが含まれていない)

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 7

Ⅱ. MFCAの日本での普及の経緯

日本におけるMFCAの導入

日本では、主に、経済産業省の環境管理会計、MFCAの調査研究プロジェクトによって、企業でのMFCAの導入が進んできた。

2005年までに、経済産業省などのMFCA調査研究プロジェクトへの参加企業は42社。その結果、46のMFCA導入事例が、調査研究報告書などで公開されている。

その他、独自に、MFCAの導入を進めている企業もあり、日本では、100社近くの企業が、MFCAの導入を行ってきたと推定されている。(2007年時点)

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 9

日本におけるMFCAの導入、普及の経緯(1/2)

	平成11年度	平成12年度(2000年)	平成13年度	平成14年度	平成15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 ・リット工業 ・古林紙工 ・清水印刷紙工 ・富士通(GP)
新規導入企業数/事例 (日本・調査研究事例)		1社	3社/4社	2社/6社	5社/11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	
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	「環境管理会計手法 ワーキング(6月)」		「環境ビジネス発展促進等調査研究」 環境管理会計	
IGESプロジェクト				企業と環境プロジェクト MFCA導入調査	
特記事項		MFCAワーキング (水口剛(委員長)、 嶋修一、中尾道博、 吉川芳邦) ドイツIMU訪問			

経緯略称: JEMAI(社)産業環境管理協会、IGES(財)地球環境戦略研究機関

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 10

日本におけるMFCAの導入、普及の経緯(2/2)

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
MFCA 新規導入企業 (日本・公開)	JMAC事業 (8社1工場) JPC事業 (15社)	JMAC事業 (7社7工場、 1社は継続参加) JPC事業 (2社4工場、 2社は継続参加)	MFCA社内研修実施企業 4社(サンプレン、NGR、 大日住友製薬、 日立製作所、旭硝子、 クリティカルサービス)	インターナショナル型 MFCA導入実施企業 (予定:5社) 東北経済産業局MFCA 導入研究	
新規導入企業数/事例 (日本・調査研究事例)	23社/34社	8社/42社	42社		
研究ステージ	MFCA普及活動と活用手法研究		MFCA高度化、MFCA開発・普及		
JEMAI 委託事業	「環境ビジネス発展促進等調査研究」			MFCAの国際標準化検討委員会、準備委員会	
JMAC委託事業	大企業向けMFCA導入モデル事業	MFCA ホームページ	MFCA高度化研究WG MFCA計算ツール開発 業務改善プログラム MFCAホームページ制作 MFCA導入事例集制作	MFCA普及指導員育成 アドバイザーボード設置	
JPC委託事業	中小企業向けMFCAモデル事業				
特記事項		MFCA ホームページ		環境管理会計の国際標準化提案(予定) (ISO14001ファミリーに組み込む提案)	

経緯略称: JEMAI(社)産業環境管理協会、JPC(財)社会経済生活性本部、JMAC: 財団法人地球環境戦略研究機関
i. 平成16年度のJMAC委託事業(大企業向けMFCA)の参加企業: 松下電器産業、NTN、クンゼ、ホクレン、JYCOM、トールパッキングシステム、四友テック、矢崎
ii. 平成17年度のJMAC委託事業(中小企業向けMFCA)の参加企業: 新日本製鐵、ダンゼ、ハナタ食品、富士製鉄、サンデン、トット建設プロダクト、ダイソ
iii. 平成16年度のJPC委託事業(中小企業向けMFCA)の参加企業: 第一信託、エフワン、日本フイルム、ディ・エム・シー、シンドローム、秋葉ダイカスト工業所、吉村工業、
ハヤタテクス、徳和産業、アイベックス、フライングス、メーテックス、サワイ、長寿、南産物工業
iv. 平成17年度のJPC委託事業(中小企業向けMFCA)の参加企業: 日本フイルム、ディ・エム・シー、同和製薬、合同印刷

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 11

平成19年度経済産業省MFCA普及セミナー 「MFCAのメリット、導入の進め方とMFCA普及ツール、研修のご紹介」 平成19年11月 日本能率協会コンサルティング	目次 I. MFCA導入事例のご紹介 II. MFCAの企業へのメリット III. MFCAの導入の進め方 IV. MFCA導入時の対象選定 V. MFCAの簡易計算ツール VI. MFCAの実務者研修会 Eco-Eco Management © 2007 JMA Consultants Inc. Page. 1
I. MFCA導入事例の紹介 Eco-Eco Management © 2007 JMA Consultants Inc. Page. 2	II. MFCAの企業へのメリット Eco-Eco Management © 2007 JMA Consultants Inc. Page. 3
MFCAとは何か？ MFCAは、問題解決の方法を示すものではない。しかし、 MFCAは、 マテリアルのロスを 物量とコストで “見える化”する 問題に気づく - 知らなかった問題、課題に気づく - MFCA適用対象工程、材料種類が広いほど、気づくことも多い - MFCAの分析対象が限定的な場合、気づくことは限定的 - 材料ロスの管理、MFCA管理システムが必要 問題解決に目覚める - 知っていた問題でも、その解決に目覚める - ロスの大きさを知ること・・・（MFCA計算結果） - 改善可能であると知ること・・・（改善方法、ヒント） - 自分の役割だと認識すること・・・（マネジメント） - EXCELのMFCA簡易計算ツール(品別MFCA)でも可能 - MFCAをロスの管理指標にした、ロス削減の取り組みを管理し、解決を支援する仕組みが重要 Eco-Eco Management © 2007 JMA Consultants Inc. Page. 4	“マテリアルのロス” 見えているのは氷山の一角 マテリアルのロスを、コストとしてどの程度、把握していますか？ ロスA：管理しているロス材料の材料費 ・主材料：ほとんどの場合、管理対象 ・副材料：管理されていないこともある ・補助材料：管理されていない方が多い ロスB：管理していないロス材料の材料費 ・副材料、補助材料 ロスC：ロスになった材料と一緒に、ロスにしてしまった加工費（労務費、減価償却費など） 管理されていないロス材料ほど、改善余地が大きい。 後ろの工程で発生するマテリアルロスは、その前工程で投入した主材料、副材料、補助材料、加工費（労務費、減価償却費）もロス。「無駄」にしても構わない。 Eco-Eco Management © 2007 JMA Consultants Inc. Page. 5

■ 歩留管理で、材料ロスは十分改善されている？ ■

歩留管理には、様々な定義が使われ、企業、工場によりマチマチ!

種類	計量	工程	対象	ロスの考え方	歩留率の計算式
材料の投入歩留	重量	単一の工程	主材料 副材料	投入した材料の中で、製品に加わらなかったもの	$\frac{\text{製品に加わった材料の重量}}{\text{投入した材料の重量}}$
部品の加工歩留		単一、複数の工程	主材料	主材料加工時の切粉、端材	$\frac{\text{加工後重量(材料1個)}}{\text{加工前重量(材料1個)}}$
全工程の加工歩留		全体の工程	主材料	加工時の切粉、端材、切替時ロス、不良品などすべて	$\frac{\text{良品(主材料)の出来高重量}}{\text{初工程の投入主材料重量}}$
工程歩留(良品率)	数量	単一、複数の工程	主材料 製品	不良品、仕損品などにより、製品にならなかったもの	$\frac{\text{良品出来高数量(製品)}}{\text{投入数量(主材料)}}$
製品歩留(良品率)		全体の工程	製品	同上	$\frac{\text{良品出来高数量(製品)}}{\text{期待される生産数量(製品)}}$

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 6

■ 材料ロスとロスコスト、何をどこまで見ていますか？ ■

下記10項目中、現在、管理しているロスの対象と範囲は？

1. 工程歩留率（不良品、仕損品など数量ベース）だけ
2. 材料ロスの工程別の発生状況、工程別の材料歩留率
3. 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）
4. 材料ロス（製品にならなかった材料）の廃棄物処理費
5. リサイクルして売却した材料（儲かっている）の材料購入費
6. すべてのロスになった材料（主材料、副材料、補助材料）の材料購入費
7. ロスになった材料に投入した加工費（労務費、償却費、燃料・益費など）
8. 工程内でリサイクルした材料（ロスとっていない）の再加工の加工費
9. 品種切り替え時の、材料費と加工費（償却費、労務費）のロスのコスト
10. 生産中止や品質劣化などによって、処分した製品、半完成品、材料などの在庫の材料費と加工費などのロスコスト

急押し「従来の管理とMFCAでは、ロスの概念が異なる」が必要

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 7

■ 標準原価計算を行なっているだけでは、安心できない ■

標準原価計算の標準には、材料のロスが含まれている

①標準原価計算における 直接材料費の差異	直接実際材料費＝実際原価×実際消費量		
	直接標準材料費＝標準原価×標準消費量	直接材料費の差異	
②材料消費量の差異 (直接材料費の中の)	材料の実際消費量（消費量：数量 or 物量）		
	材料の標準消費量		材料消費量の差異
③標準原価計算における 材料の区分の例	材料区分A	材料区分B	材料区分C
	・製品（良品） になった材料	・標準として規定した試験、 調整などで使用した材料 ・標準加工方法による材料 のロス（端材、切粉など） ・標準で規定された使用量 の補助材料	・不良品の材料 ・標準として規定した 量を越える試験、 調整などに使用し た材料
④MFCAにおける 材料の区分の例	正の製品	負の製品＝製品にならなかった材料	

Eco-Eco Management

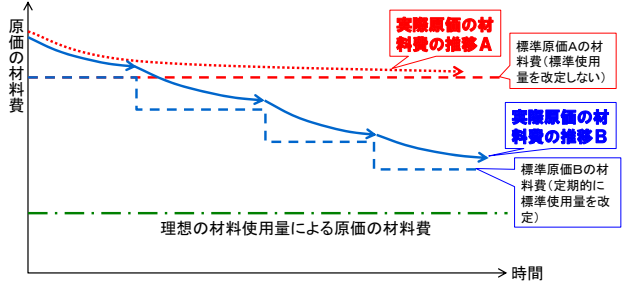
© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 8

■ MFCAは、標準原価を理想原価に近づけさせる ■

標準原価計算でも、材料の標準使用量の改訂をし続けないと、材料費が高止まりする。

MFCAは、材料の標準使用量の定期的見直しのきっかけを作る。



Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 9

■ モノづくりにける“もったいない”の見える化 ■

生産現場では、Work MeasurementやTPM（Total Productive Maintenance）などで、“もったいない時間”を“見える化”してきた。

対象	主な手法	主な視点	ロスの表し方
作業者	Work Measurement (IE)	作業のロス	ロス作業の時間
設備	Total Productive Maintenance	時間のロス	ロスの設備稼働時間
材料	MFCA (new method) Material Flow Cost Accounting	材料のロス	ロスになった材料の物量とコスト

MFCAは、材料のロスを、ロスコストとして表す。
そのコストには、労務費や減価償却費も入っており、作業や設備などの時間のロスも、ロスコストというひとつの指標で評価することもできる。

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 10

■ MFCAは、モノづくりの“もったいない”指標 ■

「もったいない（勿体無い）」とは
（有用な人間や物事が）粗末に扱われて惜しい。
有効に生かされず残念だ。

大詩林（三書堂）より



「物体（勿体）」はもともと仏教用語で、世の中の事物すべてを意味し、単独では存在しない縁のつながりを意味します。それを否定する「もったいない」には、そうした縁の連鎖、万物の命をないがしろにする行為を惜しみ、嘆く気持ちも込められています。
毎日新聞 まいいくらふ より
<https://my-mai.mainichi.co.jp/mymai/modules/st02/index.php?id=5>

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 11

Ⅲ. MFCAの導入の進め方

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 13 13

MFCAの導入、展開のステップ



Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 14 14

MFCAの導入ステップ

基本ステップ	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

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 15 15

MFCA導入時、事前準備が最も重要

MFCA導入の成功は段取り八分(事前準備で成否が決まる)

基本ステップ	検討、作業項目	注意事項
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	・ 導入、計算の目的、狙いを明確に(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) ・ 測すぎず(工程設定が細すぎるとロスが見えない) ・ 細かすぎず(工程設定が細かすぎると、データ整理が煩雑) ・ 最初の、データを入力しやすい品種、期間でトライする ・ 補助材料、環境、コスト面で影響小さいものは除外してもよい ・ 測定が原則、ただし理論値、計算値でも可能
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)	・ 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 ・ 経理情報が基本で、まずコストセンター別に収集、整理 ・ 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 ・ 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、稼動ロスも同時に評価できる
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)	・ 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 ・ 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

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 16 16

事前準備：対象の製品、ライン(工程範囲)決定

分析対象の製品、ラインを決める際の狙い、視点
(最初の適用製品は、効果を出しやすい製品、ラインで行うほうが良い)

- 多品種少量生産の製品
 - 狙いは切り替えロスの見える化: SCのロスが大きい、材料ロス伴う(補助材料の場合が多い)
 - TPMなどで稼働率を把握している製品、ラインで、稼働率の低いものを選択
 - まずは、その製品ラインの全品種トータル⇒将来的には品種別
- 連続生産の製品、特に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
 - 最初は、量産開始後、まもない製品や品種を対象にしたほうが、ロスや改善を考えやすい
 - 次に、製造技術の見直しを狙い、成熟製品(生産性: サチレート)を対象にする(ほうが取り組みやすい)
- 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、総合歩留、ロスの見える化
 - 特に、副材料、補助材料は、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(できれば、最初適用モデルとしては避けるべき対象)
 - 製品寿命全体を通した収益向上が狙い: 量産立ち上げのロス、在庫ロス(材料、仕掛品、製品)削減
 - 狙い: 品種別のライフサイクルコスト、収益の見える化
 - また、開発段階での原価企画、シミュレーション的なMFCA適用もひとつの形

Eco-Eco Management

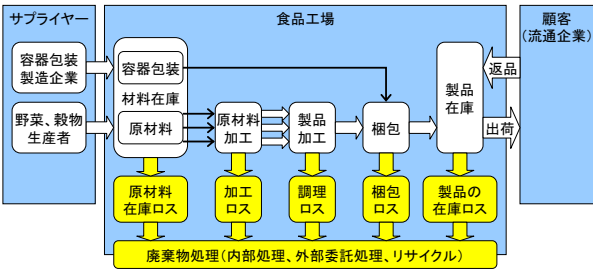
© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 17 17

参考：食品製造のプロセスと廃棄物

資料 1

食品工場にある、“もったいない”こと
加工そのもので発生するロスのほかに、返品や在庫のロス、切り替えのロスなども考慮して、マネジメントを行なう必要がある。



『食品工場長10月号 MFCA「もったいない」の見える化』より

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 18 18

■ 参考：マテリアルロス管理のチェックリスト（食品工場向け）

資料 1

区分	ロスの種類	ロスの内容（例）	認識度	見える化度
製造時に発生するロス	① 材料投入前のロス	材料の搬送時、装置への投入時のこぼれ、モレなど		
	② 加工歩留材料ロス	原材料加工時の材料のロス（原材料から、骨や皮などを取り除く際に、目的のものまで削いでしまうこと）		
	③ 工程歩留ロス	仕製品、不良品（見栄え、品質）など		
	④ 充填ロス	製品容器への充填時のこぼれ、モレなど		
	⑤ 過充填ロス	過剰に製品容器に詰めること（規定量以上に容器に詰める事、規定量がオーバースペックである事）など		
	⑥ 作りすぎのロス	所要量以上に作ってしまう、使い残して捨てることなど		
切替時に発生するロス	⑦ 残留ロス	生産品種を変える際に、製造装置や配管などに残留した材料（次の品種の生産前に、取り除く必要がある）		
	⑧ 洗浄ロス	上述の残留材料を取り除き、清掃するために投入する材料（洗浄材料、洗剤用の材料）		
	⑨ 廃棄物処分ロス	廃棄物処分のための処理工程、廃棄物の外部処理委託の費用		
在庫のロス	⑩ 材料、中間製品在庫の処分ロス	品質劣化、使用期限切れ、使用製品の生産打ち切りなどにより処分される、在庫の材料や中間製品		
	⑪ 製品在庫の処分ロス	品質劣化、使用期限切れにより処分される製品在庫（作りすぎた製品、顧客からの返品）		

ロスの認識度

ロスの認識度	ロスの見える化度
1 ロスはない	A 特に、定量的な管理はしていない。
2 ロスはあっても、少ないと思う	B 物量、数量で、ロスを定量的に管理している。
3 ロスが多いと思う	C 物量、数量に加えて、材料費で、ロスを管理している。
4 ロスが多いがわからない	D 物量、数量に加えて、加工費と材料費の製造コストで、ロスを管理している。

ロスの認識度が、3もしくは4の項目で、見える化度が、Dであれば、改善余地が高い可能性がある。

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 19

V. MFCAの簡易計算ツール

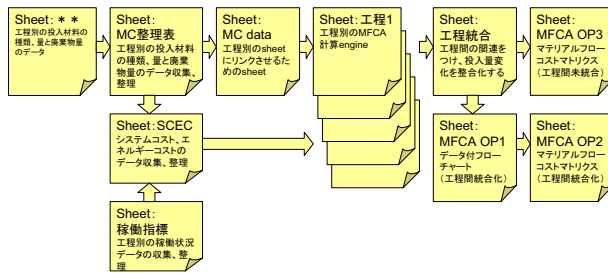
Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 21

MFCA簡易計算ツール

昨年度の経済産業省の委託事業の中で、MS-excelベースのMFCA簡易計算ツールを開発し、MFCAホームページに登録した。無料でダウンロードし、使用可能。
<http://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/07.php>



Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 22

MFCA簡易計算ツールの標準アウトプット-1

データ付フローチャート

➢ 工程別のコストの投入状況と、ロス(負の製品コスト)の発生状況が分かる

コスト項目	工程1	工程2	工程3	工程4
新規投入コスト計	21,146.9	2,309.0	1,049.7	3,038.9
(廃棄物) 新規投入MC	20,096.4	1,682.5	465.3	2,222.0
(廃棄物) 新規投入SC	633.5	411.0	384.0	621.0
(廃棄物) 新規投入EC	217.1	214.5	200.1	186.9
前工程からの引継ぎ計	0.0	20,381.1	21,289.0	19,953.3
(廃棄物) 引継ぎMC	0.0	19,373.0	19,727.5	18,022.0
(廃棄物) 引継ぎSC	0.0	807.7	1,158.2	1,388.1
(廃棄物) 引継ぎEC	0.0	210.3	403.4	543.1
工程毎の投入コスト計	21,146.9	22,700.0	22,338.9	22,990.0
(廃棄物) 投入MC	20,096.4	21,055.5	20,192.8	20,244.0
(廃棄物) 投入SC	633.5	1,219.1	1,542.5	2,016.0
(廃棄物) 投入EC	217.1	424.3	603.5	730.0
正の製品コスト計	20,391.1	21,289.0	19,953.3	19,130.1
(廃棄物) 正の製品MC	19,312.0	19,727.5	18,022.0	16,658.8
(廃棄物) 正の製品SC	807.7	1,158.2	1,388.1	1,813.6
(廃棄物) 正の製品EC	210.3	403.4	543.1	656.7
負の製品コスト	764.8	2,085.0	3,637.9	5,000.6
(廃棄物) 負の製品MC	723.4	1,328.0	2,179.7	3,384.2
(廃棄物) 負の製品SC	29.7	615.5	1,544.0	272.5
(廃棄物) 負の製品EC	6.7	211.5	60.0	73.3
(廃棄物) 廃棄物処理コスト	8.7	674.0	1,252.3	1,140.6
前製品、リサイクル材料売上	81.7	0.0	0.0	0.0
売却価格	81.7	0.0	0.0	0.0

Eco-Eco Management

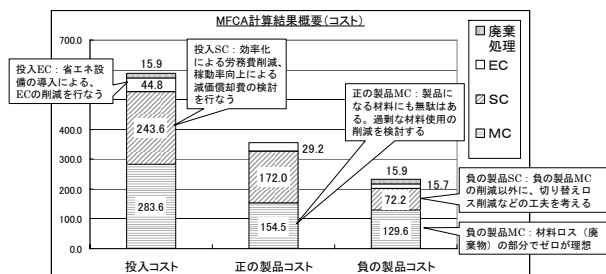
© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 23

MFCA簡易計算ツールの標準アウトプット-2

マテリアルフローコストマトリクス、

- 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
- 改善ラフ検討により、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



Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 24

IV. MFCA実務者研修会

Eco-Eco Management

© 2007 JMA Consultants Inc.

Page. 25

MFCA実務者研修会 プログラム（案）

- MFCA簡易計算ツールを使った、MFCAの計算手法習得の研修
- MFCA導入を失敗させないポイント、対象選定について、事例研究します。
 - MFCA計算モデル構築において、非常に重要な物量センターの定義の考え方を、事例と演習で学びます。
 - MFCA計算のためのマテリアルコスト、システムコスト、エネルギーコストのデータ収集と整理方法を、MFCA簡易計算ツールを実際に使用して、具体的に学びます。
- 基本的なプログラム(1日間コース)は、以下の通り

時間	研修内容
am9:30-am11:00	MFCAの考え方と事例、MFCA導入の進め方(講義)
am11:00-am12:00	MFCAの工程定義の考え方、事例
pm1:00-pm3:00	MFCAの材料データ定義方法の演習
pm3:00-pm4:00	MFCAのシステムコストデータの定義方法(配賦方法)の演習 および、稼働率のデータ定義に関する解説
pm4:00-pm4:30	MFCA計算ツールのカスタマイズ方法の解説、演習

お問合せ先

MFCAに関するお問合せは、 e-mail : mfca_eco@jmac.co.jp

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)

(山田朗、e-mail : akira_yamada@jmac.co.jp)

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

〒105-8534 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号

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

最近のMFCA連載記事、特集記事、掲載記事、出版一覧(2007年11月13日) (1/3)

『環境管理』 社団法人環境管理協会

連載「実践マテリアルフローコスト会計」 平成17年10月号～平成19年12月号(連載継続中)

- 1 平成17年10月号 日本におけるマテリアルフローコスト会計の展開
國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)
- 2 平成17年11月号 新たな環境管理会計ツールとしての可能性
中寫道靖(関西大学 商学部教授)
- 3 平成17年12月号 経済産業省のモデル事業からみたモノづくりの管理・改善における活用方法
下垣 彰(株式会社日本能率協会コンサルティング チーフ・コンサルタント)
- 4 平成18年1月号 マテリアルフローコスト会計の中小企業での取り組み
伴 竜二(財団法人社会生産性本部 コンサルティング部経営コンサルタント)
- 5 平成18年2月号 職場拠点型環境保証活動のツールとしてのマテリアルフローコスト会計
安城泰雄(キヤノン株式会社 環境統括・技術センター担当部長)
- 6 平成18年3月号 田辺製薬におけるマテリアルフローコスト会計の全社展開
河野裕司(田辺製薬株式会社 財務経理部経理課長)
- 7 平成18年4月号 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(日東電工株式会社 サステナブル・マネジメント推進部長)
- 8 平成18年5月号 マテリアルフローに着目した環境改善活動ーグリーンプロセス活動について
功刀昭志(富士通株式会社 環境本部プロジェクト部長)
- 9 平成18年6月号 経営指標にマテリアルフローコスト会計を使用した実例
池田 猛(ジェイティシエムケイ株式会社 取締役総務部長)
- 10 平成18年7月号 積水化学工業のマテリアルフローコスト会計導入の取り組み
沼田雅史(積水化学工業株式会社 R&D・テクノロジーセンター モノづくり革新センター)
- 11 平成18年8月号 マテリアルフローコスト会計とサプライチェーン
東田 明(大阪経済法科大学 経済学部講師)
- 12 平成18年9月号 マテリアルフローコスト会計の無電解ニッケルメッキラインへの適用ー島津製作所の事例
天野輝芳(株式会社島津製作所 地球環境管理室室長)
- 13 平成18年10月号 電力業におけるマテリアルフローコスト会計の導入可能性に関して
中寫道靖(関西大学 商学部教授)
- 14 平成18年11月号 滋賀県におけるマテリアルフローコスト会計の普及活動
前川 昭(滋賀県工業技術総合センター 機能材料担当)
- 15 平成18年12月号 マテリアルフローコスト会計によるコストマネジメント活動
大西 靖(帝塚山大学経営情報学部講師)
- 16 平成19年1月号 金属部品加工工場へのマテリアルフローコスト会計の適用ーサンデン株式会社での事例
斉藤好弘(サンデン株式会社環境推進本部部長)
- 17 平成19年2月号 マテリアルフロー会計とTPM(トータル・プロダクティブ・メンテナンス)
圓川隆夫(東京工業大学大学院社会理工学研究科教授)

最近のMFCA連載記事、特集記事、掲載記事、出版一覧(2007年11月13日) (2/3)

『環境管理』 社団法人環境管理協会

連載「実践マテリアルフローコスト会計」

- 18 平成19年3月号 マテリアルフローコスト会計のミニディスク製造工程への適用事例
田島京子(株式会社日立製作所 環境本部 環境政策センタ)
- 19 平成19年4月号 シオノギのマテリアルフローコスト会計導入について
國領芳嗣(塩野義製薬株式会社 総務人事部 環境管理担当部長)
- 20 平成19年5月号 日本ペイントにおける環境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
岡島 純(日本ペイント株式会社 グローバル戦略企画部)
- 21 平成19年6月号 リサイクル工程・リサイクル事業へのマテリアルフローコスト会計の適用
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)
- 22 平成19年7月号 経済産業省の取り組みと今後の展開
経済産業省産業技術環境局～環境調和産業推進室
- 23 平成19年8月号 MFCAとLCAの統合と活用の意義ーマテリアルフローにおけるコストと環境影響の統合分析
國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)、下垣彰(株式会社日本能率協会コンサルティング)
- 24 平成19年9月号 MFCAとLCAの統合の手順と実践ーキヤノンを事例として
國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)、下垣彰(株式会社日本能率協会コンサルティング)
- 25 平成19年10月号 マテリアルフローコスト会計のシステム化
中寫道靖(関西大学 商学部教授)、石田恒之(株式会社日本能率協会コンサルティング)
- 26 平成19年11月号 MFCAのサプライチェーン展開：サプライチェーンにおけるMFCA情報共有の意義
國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)、下垣彰(株式会社日本能率協会コンサルティング)
- 27 平成19年12月号(予定) 外部環境経営評価指標としての環境影響統合評価指標とMFCAの活用
國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)、山田朗(株式会社日本能率協会コンサルティング)

『工場管理』 日刊工業新聞社

連載「MFCA入門」

平成19年9月号(第1回)～平成20年2月号(6回の予定)

執筆：下垣彰(株式会社日本能率協会コンサルティング チーフコンサルタント)

コメント：國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)

- 1 平成19年9月号 MFCAがモノづくりのロスを“見える化”する
- 2 平成19年10月号 MFCAはモノづくりを鍛える
- 3 平成19年11月号 MFCAが、問題解決に目覚めさせる
- 4 平成19年12月号(予定) MFCAは材料ロスの問題を気づかせる
- 5 平成20年1月号(予定) MFCA導入時の畏と、そのかわし方
- 6 平成20年2月号(仮題) MFCA活用、展開と組織化と進化

最近のMFCA連載記事、特集記事、掲載記事、出版一覧(2007年11月13日) (3/3)

『月間 食品工場長』 日本食糧新聞社

連載「MFCA “もったいない” の見える化」

平成19年10月号(第1回)～平成20年1月号(4回の予定)

執筆：下垣彰(株式会社日本能率協会コンサルティング チーフコンサルタント)

- 1 平成19年10月号 食品製造プロセスで発生するロス
- 2 平成19年11月号 多品種化、小ロット化によるロスを「見える化」しよう
- 3 平成19年12月号(予定) 加工ロス、切り替えロス、在庫ロスをMFCAで比較しよう
- 4 平成20年1月号(仮題) “もったいない” を指標にして、モノづくりを変える

『企業会計』 平成19年11月号 中央経済社

特集「マテリアルフローコスト会計の実践：環境管理会計による原価低減と環境配慮」

- 1 マテリアルフローコスト会計の意義と展望
國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)
- 2 マテリアルフローコスト会計導入に向けた情報システムの構築
中寫道靖(関西大学 商学部教授)
- 3 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——企業の実践とISO化の展望
古川芳邦(日東電工株式会社 サステナブル・マネジメント推進部長)
- 4 キヤノンにおけるマテリアルフローコスト会計の導入
安城泰雄(キヤノン株式会社 環境統括・技術センター担当部長)
- 5 田辺製薬におけるマテリアルフローコスト会計の導入と展開
河野裕司(田辺製薬株式会社 財務経理部経理課長)
- 6 積水化学グループにおけるマテリアルフローコスト会計導入の取り組み
沼田雅史(積水化学工業株式会社 環境経営部 環境企画グループ)

『環境スキルアップテキストシリーズC-IV「環境会計」』 社団法人産業環境管理協会

著者：古川芳邦(日東電工株式会社 サステナブル・マネジメント推進部長)、武信雅之

『環境経営・会計』 有斐閣

著者：國部克彦(神戸大学大学院 経営学研究科教授)、伊坪徳宏(武蔵工業大学 環境情報学部 准教授)、水口剛(高崎経済大学 経済学部 准教授)

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19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、本事業を受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”の使用方法的マニュアルとして、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20年3月

日本能率協会コンサルティング

全体目次

- I. MFCA簡易計算ツールのデータ構造とアウトプット
- II. MFCA計算エンジン sheet “工程n”の説明
- III. 材料のInput、Outputの整理
- IV. MFCA計算におけるsheet “MC整理表”の定義
- V. SC、ECの定義（SC: System Cost, EC: Energy Cost）
- VI. 稼働指標の定義
- VII. MFCAの計算原単位の定義

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page. 1

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)

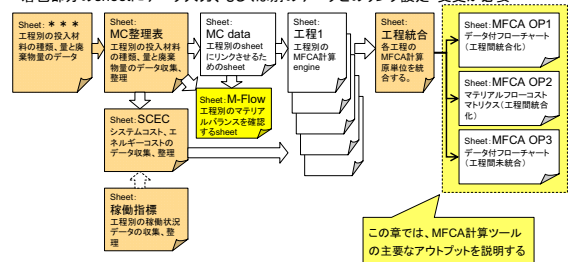
Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page. 2

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



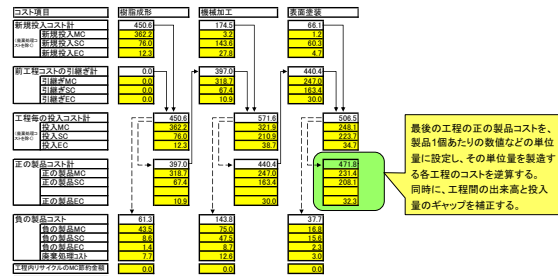
Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page. 3

MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP1”

「MFCA OP1」は、各工程のMFCA計算単位を統合した、データ付きフローチャート
MFCA計算結果(データ付フローチャート: 工程間統合)
(最終工程の正の製品、1000個あたりの数量に交換)



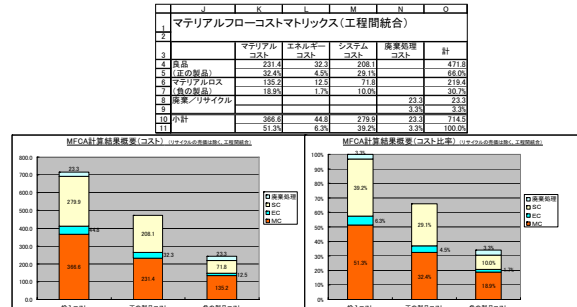
Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page. 4

MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP2”

「MFCA OP2」は、各工程のMFCA計算単位を統合し、全工程を通したMFCA計算結果



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

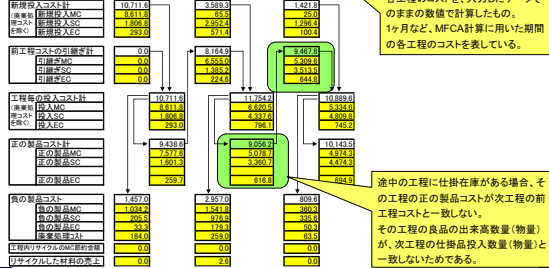
Page. 5

MFCAのアウトプット sheet “MFCA OP3”

「MFCA OP3」は、各工程のMFCA計算単位を統合していないデータ付きフローチャート

MFCA計算結果 (データ付フローチャート/工程間:未統合)

工程別の定義データとその数値



Eco-Eco Management

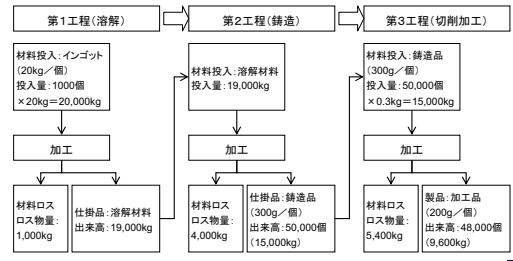
MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 6

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、各工程のコストを、48,000分の1にする必要がある。



Eco-Eco Management

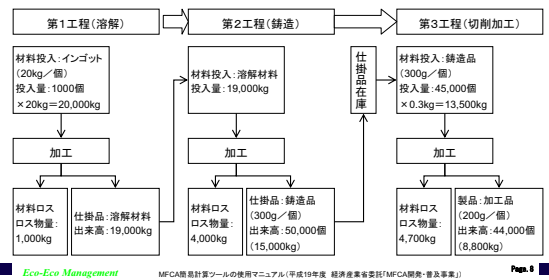
MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 7

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せて、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

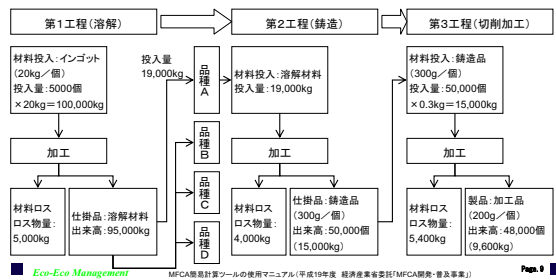
MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 8

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だけの投入量や出来高の管理をしていない。製品の原価計算としてMFCAを活用する場合、第1工程の投入量、出来高量、品種Aに相当する量に換算する必要がある。



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 9

II MFCA計算エンジン sheet “工程n”の説明

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

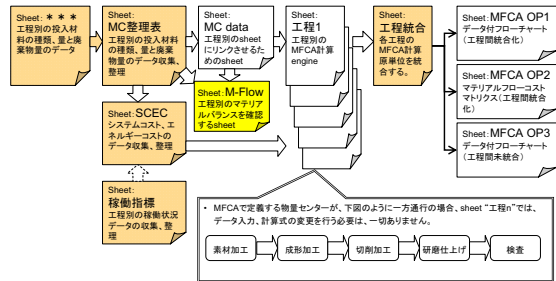
Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

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

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 11

■ 基本的なMCの物量定義の考え方

- Eco-Eco Management MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」) Page. 18

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 18

■ 金属の機械加工の場合の材料物量定義事例-1 ■

- | | A | B | C | D | E | F |
|---|--------------|--------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----|
| ① | ① 1977年1月 | 機材の寸法 (mm) | 購入の数量 (個) | 3.0 | 購入の数量に発生するコスト | 材料費 |
| ② | ② (素材切捨て) | 素材表面の長さ (mm) | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 材料費 |
| ③ | | 標準寸法 (mm) | 47.100 | 3.14 × 0.3 × 2 × 3.14 × 0.3 × 2 | 3.14 × 0.3 × 2 × 3.14 × 0.3 × 2 | 材料費 |
| ④ | | 切捨て長さ (mm) | 標準寸法から取れる数量 | 1 | 1 | 材料費 |
| ⑤ | | 切捨て長さ (mm) | 部品1本から | 2.80 | 2.80 | 材料費 |
| ⑥ | | 切捨て長さ (mm) | 部品2本から | 3.14 | 3.14 × 0.3 × 2 × 3.14 × 0.3 × 2 | 材料費 |
| ⑦ | | 製品仕様寸法 (mm) | 標準寸法から取れる切捨て部材 | 40.820 | 40.820 | 材料費 |
| ⑧ | | 切捨ての重量(g) | 標準寸法から発生する部材と切捨て部材 | 6.280 | 0.07 | 材料費 |
| ⑨ | (参考値) | 切捨て部材の標準寸法 | 1.880 | 1.880 | 1.880 | 材料費 |
| ⑩ | (参考値) | 切捨て部材の標準寸法 | 4.360 | 0.11 - 0.13 | 0.11 - 0.13 | 材料費 |
| ⑪ | ⑪ 設計・製造標準寸法 | 部材1の本数 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 材料費 |
| ⑫ | ⑫ 部材1の仕入数量 | 部材1の本数 | 130.000 | 0.12567 | 0.12567 | 材料費 |
| ⑬ | ⑬ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑭ | ⑭ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑮ | ⑮ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑯ | ⑯ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑰ | ⑰ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑱ | ⑱ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑲ | ⑲ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ⑳ | ⑳ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉑ | ㉑ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉒ | ㉒ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉓ | ㉓ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉔ | ㉔ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉕ | ㉕ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉖ | ㉖ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉗ | ㉗ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉘ | ㉘ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉙ | ㉙ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉚ | ㉚ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉛ | ㉛ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉜ | ㉜ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉝ | ㉝ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉞ | ㉞ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㉟ | ㉟ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊱ | ㊱ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊲ | ㊲ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊳ | ㊳ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊴ | ㊴ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊵ | ㊵ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊶ | ㊶ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊷ | ㊷ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊸ | ㊸ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊹ | ㊹ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊺ | ㊺ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊻ | ㊻ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊼ | ㊼ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊽ | ㊽ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊾ | ㊾ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
| ㊿ | ㊿ 部材2の本数(標準) | 部材2の本数 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 材料費 |
- ・加工により発生する部材の
の(標準、切捨て)とそ
の(標準)と標準とに
て、後で改善課題を検討
しやすい
- ・不良品など、加工後にも発
生する部材と、その標準
に整っていないことで、後
改善課題を検討しやすい
- Page 10

MECA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MECA開発・普及事業」)

Page. 19

■ 金属の機械加工の場合の材料物量定義事例-2 ■

- [illegible]

MECA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MECA開発・普及事業」)

Page 20

■ バッチ生産方式の場合のマテリアル物量とMC定義事例 ■

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|

いて、11とつのバッチにおける、材料のinput、output(正の製品

品)の物量

- 注記：パッチ生産は次のように定義されている。『装置産業における生産形態、少量生産において適用され、機械工業におけるロット生産に対応し、1パッチごとに準備作業、主体作業とも1回（パッチ処理）に応じて発生する。』昭和59年、日刊工業新聞社より発行された『経営工学用語辞典』より引用
- Eco-Eco Management** MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)
- Page. 21

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

■ 化学プロセスの場合のマテリアル物量とMC定義事例(1/2) ■

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
| 反応工程: 物量のInput/Output計算 | | | | | | | | <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> 主要材料の生成物への移動物量 </div> | | | | | | | | | | |

- 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の工程に移動するものもある。

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 22

■ 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) ■

- $P7 = (M7/O7) * (I5^*D5 + I6^*D6) / 1000$ $Q7 = (N7/O7) * (I5^*D5 + I6^*D6) / 1000$
- $P8 = (M8/O8) * (J5^*D5 + J6^*D6) / 1000$ $Q8 = (N8/O8) * (J5^*D5 + J6^*D6) / 1000$

- Y5=SUM(N5:N11)
- Z5=SUM(F5:F11)
- AA5=SUM(P5:P11)
- AB5=SUM(Q5:Q11)
- AC5=SUM(\$S:\$11)

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

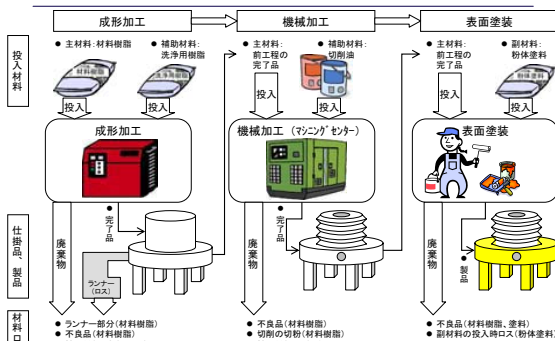
Page. 23

- sheet “主材料”、sheet “副補助材料” の青色のセルに、材料の物量定義のためのデータを定義する。

[illegible]

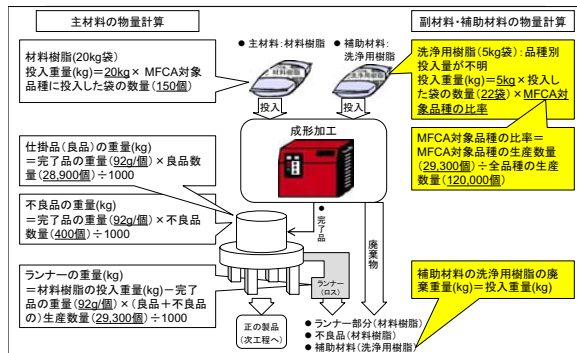
Page 24

MFCAR研修 演習事例(全体工程理解)



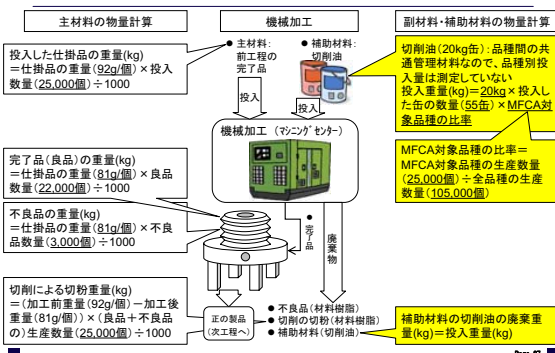
Page 2

MFCA研修 演習事例(成形加工工程の物量計算)



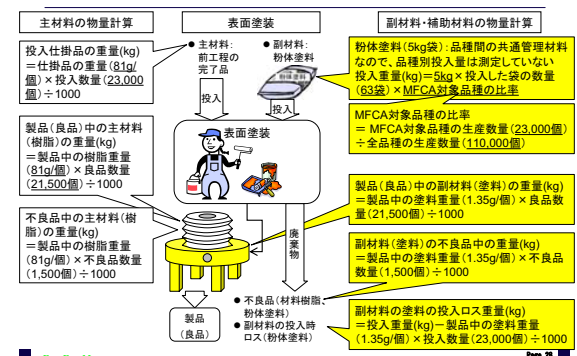
1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

MFCA研修 演習事例(機械加工工程の物量計算)



Page 2

■ MFCA研修 演習事例(表面塗装工程の物量計算) ■



Page 28

IV MFCA計算における、sheet “MC整理表”の定義

1. sheet “MC data”、“MC整理表”の説明:位置づけ
2. MFCA計算ツール、Input(材料)の分類区分
3. MFCA計算ツール、Outputの分類区分
4. Sheet “MC整理表”のデータ定義:全体説明
5. Sheet “MC整理表”のデータ定義:材料のinput定義
6. Sheet “MC整理表”のデータ定義:材料のoutput入力
7. 演習3: sheet “MC整理表”のMCデータ定義
8. 演習3: MC整理表データ定義-1 工程、材料、単価の定義
9. 演習3: MC整理表データ定義-1 工程、材料、単価の定義
10. 演習3: MC整理表データ定義-2 Inputの物量定義
11. 演習3: MC整理表データ定義-3 Outputの物量定義
12. 定義されたマテリアルコスト(MC)
13. Sheet 「M-Flow」 定義されたマテリアルフロー
14. Sheet 「M-Flow」 定義されたマテリアルフロー

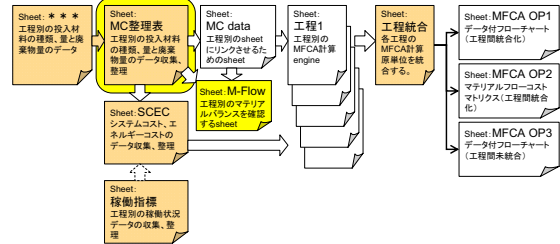
Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 20

sheet “MC data”、“MC整理表”の説明:位置づけ

- Sheet “MC整理表”、“MC data”では、MFCAで定義する工程(物量センター)ごとに、材料のinput、outputを整理、定義します。(sheet “工程n”で行うと、全体のものの流れが分からないので、このsheetで行います)
- 材料のinput、outputのデータの入力は、Sheet “MC整理表”だけで行います。
- Sheet “MC data”は、sheet “工程n”のその定義されたデータを横渡りするsheetです。したがって、このsheetのデータ、計算式の変更を行う必要は、一切ありません。

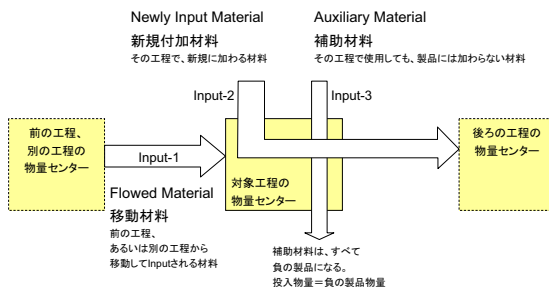


Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 21

MFCA計算ツール、Input(材料)の分類区分

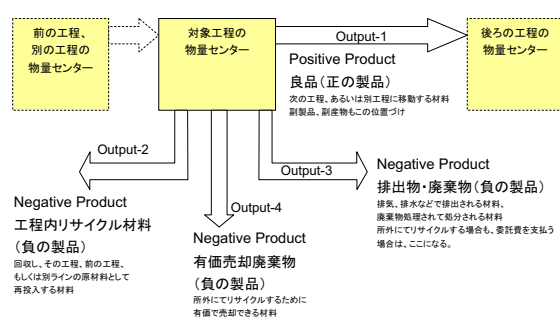


Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 22

MFCA計算ツール、Outputの分類区分



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 23

Sheet “MC整理表”のデータ定義:全体説明

- 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。

MFCA計算結果(データ付フローチャート:工程間統合)
(最終工程の正の製品 1000個製造の数値に一致)

コスト項目	製造工程	材料費	労務費	経費
新規投入コスト	450.0	174.0	68.0	
経費投入MO	362.0	14.0	1.0	
経費投入SG	70.0	14.0	0.0	
経費投入EO	12.0	27.0	4.0	
前工程からの引継ぎ	0.0	397.0	640.0	
経費投入MO	0.0	319.0	24.0	
経費投入SG	0.0	21.0	1.0	
経費投入EO	0.0	19.0	20.0	
工程間の投入コスト計	450.0	571.0	508.0	
経費投入MO	362.0	14.0	1.0	
経費投入SG	70.0	14.0	0.0	
経費投入EO	12.0	27.0	4.0	
正の製品コスト計	397.0	440.0	671.0	
経費投入MO	319.0	24.0	21.0	
経費投入SG	21.0	1.0	0.0	
経費投入EO	19.0	20.0	39.0	
負の製品コスト計	61.0	14.0	27.0	
経費投入MO	14.0	1.0	1.0	
経費投入SG	14.0	0.0	0.0	
経費投入EO	7.0	12.0	3.0	
排出物・廃棄物の材料費	0.0	0.0	0.0	
排出物・廃棄物の労務費	0.0	0.0	0.0	
排出物・廃棄物の経費	0.0	0.0	0.0	

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 24

Sheet “MC整理表”のデータ定義:全体説明

- 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。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
工程	区分	材料費	労務費	経費	材料費	労務費	経費	材料費	労務費	経費	材料費	労務費	経費	材料費
1	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	材料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 25

■ Sheet “MC整理表”のデータ定義:材料のinput定義 ■

[illegible]

- Input 材料の定義は、移動材料、新規付加材料、補助材料に分けて行います。
- 本フォーマットでは、定義材料、新規付加材料、補助材料それぞれ、3行（材料種別3項）まで、定義できます。
- 移動材料、新規材料、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。
- その場合、小計の行の計算式（例えばH8=SUM(H5:H7)）を、行の追加に合わせて修正する必要があります
- **本表のセルは、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。**

■ Sheet “MC整理表”のデータ定義:材料のoutput入力 ■

[illegible]

- Output材料の定義は、良品、工程内リサイクル、排出物・廃棄物、有価廃棄物の4種類あります。良品は次工程に行く中間製品もしくは完成品です。それ以外のoutputは製品に材料にならない材料です。
- Bformatでは、それぞれ、3行（材料種類）種目で定義できます。材料の種類が3種類を越える場合、行を挿入して追加します。その場合、小計の行の計算式を、行の追加に合わせて修正する必要がります。

- 副製品などにより、製品もしくは仕成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。

演習:sheet “MC整理表”のMCデータ定義

- ・ MFCA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”、sheet “副補助材料(演習)” で定義したデータをリンクさせます。

[illegible]

■ 演習: MC整理表データ定義-1 工程、材料、単価の定義 ■

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

	A	B	C	D	E	F	G
	工程	工程	工程	工程	工程	工程	工程
4	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
5	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
6	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
7	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
8	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
9	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
10	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
11	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
12	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
13	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
14	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
15	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
16	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
17	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
18	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
19	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
20	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
21	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
22	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
23	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
24	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
25	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
26	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
27	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
28	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
29	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
30	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
31	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料
32	材料	材料	材料	材料	材料	材料	材料

Inputは、移動材料、新規追加材料、補助材料に分けて入力
通常、第1工程は、移動材料
ではない。

演習例題では、材料の単価は定数と
考え、数値を入力
G9=2.85
G13=2.3

それぞれの材料名を入力
(演習ファイルでは入力済み)

工程名「樹脂成形」を入力
(演習ファイルでは入力済み)

それぞれの材料名を入力
(演習ファイルでは入力済み)

Outputは、良品、工程内サ
イクル、排出物・廃棄物、有価
廃棄物に分けて入力

- | | A | B | C | D | E | F | G |
|---|-----|------|------------|------|--------|----|-----------------|
| 4 | 工程 | 工程名 | 3/4
Out | 分類 | MC区分 | 名称 | 材料標準
(千円/kg) |
| 5 | 工程1 | 樹液成形 | 800
In | 移動材料 | 移動材料-1 | | |
| 6 | | | | 移動材料 | 移動材料-2 | | |
| 7 | | | | 移動材料 | 移動材料-3 | | |
- Inputは、移動材料、新規付加材料、補助材料に分けて入力
• 通常、第1工程は、移動材料はない。

- | | | | | | | |
|----|-------|---------|---------|-------|--|--|
| 12 | | 小計 | | | | |
| 13 | input | 補助材料1-1 | 洗浄用樹脂 | 2,300 | | |
| 14 | | 材料 | 補助材料1-2 | | | |
| 15 | | | 補助材料1-3 | | | |
| 16 | | | 小計 | - | | |
- G9=2.85
 • G13=2.3
- 演習

- | | | | | | |
|----|--------|-----|----------------|----|--|
| 26 | | 資源物 | 緑色、黄色、赤色、青紫色用紙 | -- | |
| 27 | | | 緑色、黄色1-3 | -- | |
| 28 | | | 小計 | -- | |
| 29 | Output | 資源物 | 新設備管理機1-1 | -- | |
| 30 | | | 新設備管理機1-2 | -- | |
| 31 | | | 新設備管理機1-3 | -- | |
| 32 | | | 小計 | -- | |
- Outputは、良品、工程内リサイクル、排出物・廃棄物、有価廃棄物に分けて入力

■ 演習: MC整理表データ定義-1 工程、材料、単価の定義 ■

移動材料の材料単価G33とG61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

移動材料の単価は、式、=G17を入力 (演習ファイルでは入力済)					移動材料の単価は、式、=G45を入力 (演習ファイルでは入力済)				
A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
上工程	補修加工	材料	移動材料-2	成製品	上工程	表面塗装	材料	移動材料-1	補修加工-2
33				2,800	33				2,800
34			移動材料-2		34			移動材料-2	
35			移動材料-2		35			移動材料-2	
36			小計		36			移動材料-1	粉体塗料
37			移動材料-2		37	100	材料	移動材料-1	粉体塗料
38			移動材料-2		38	100	材料	移動材料-2	
39			移動材料-2		39			移動材料-2	
40			小計		40			移動材料-1	補修加工-1
41			移動材料-2	仮組立	41	100	材料	移動材料-1	補修加工-1
42			材料	2,800	42	100	材料	移動材料-2	
43			移動材料-2		43			移動材料-1	
44			小計		44			仮組立-1	製品
45			移動材料-2		45	100	材料	仮組立-1	製品
46			移動材料-2		46	100	材料	仮組立-2	
47			移動材料-2		47	100	材料	仮組立-2	
48			小計		48			仮組立-3	
49			移動材料-2		49	100	材料	仮組立-3	
50			移動材料-2		50	100	材料	仮組立-3	
51			小計		51			仮組立-4	
52			移動材料-2		52	100	材料	仮組立-4	
53			移動材料-2		53	100	材料	仮組立-4	
54			移動材料-2		54	100	材料	仮組立-4	
55			移動材料-2		55	100	材料	仮組立-4	
56			移動材料-2		56	100	材料	仮組立-4	
57			移動材料-2		57	100	材料	仮組立-4	
58			移動材料-2		58	100	材料	仮組立-4	
59			移動材料-2		59	100	材料	仮組立-4	
60			小計		60			仮組立-4	

■ 演習: MC整理表データ定義-2 Inputの物量定義 ■

Sheet「MC整理表」の工程1の投入物量、正の製品物量、負の製品物量を、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	標準量 (千円/kg)	投入標準量 (kg)	単価 (円/kg)	必要量 (kg)	必要量 (千円)
主工程	鋼板製造	材料		標準材料-1					
				標準材料-2					
				標準材料-3					
				標準材料-4					
				標準材料-5					
				標準材料-6					
				標準材料-7					
				標準材料-8					
				標準材料-9					
				標準材料-10					
	標準材料-11								
	標準材料-12								
	標準材料-13								
	標準材料-14								
	標準材料-15								
	標準材料-16								
	標準材料-17								
	標準材料-18								
	標準材料-19								
	標準材料-20								
	標準材料-21								
	標準材料-22								
	標準材料-23								
	標準材料-24								
	標準材料-25								
	標準材料-26								
	標準材料-27								
	標準材料-28								
	標準材料-29								
	標準材料-30								
	標準材料-31								
	標準材料-32								
	標準材料-33								
	標準材料-34								
	標準材料-35								
	標準材料-36								
	標準材料-37								
	標準材料-38								
	標準材料-39								
	標準材料-40								
	標準材料-41								
	標準材料-42								
	標準材料-43								
	標準材料-44								
	標準材料-45								
	標準材料-46								
	標準材料-47								
	標準材料-48								
	標準材料-49								
	標準材料-50								
	標準材料-51								
	標準材料-52								
	標準材料-53								
	標準材料-54								
	標準材料-55								
	標準材料-56								
	標準材料-57								
	標準材料-58								
	標準材料-59								
	標準材料-60								
	標準材料-61								
	標準材料-62								
	標準材料-63								
	標準材料-64								
	標準材料-65								
	標準材料-66								
	標準材料-67								
	標準材料-68								
	標準材料-69								
	標準材料-70								
	標準材料-71								
	標準材料-72								
	標準材料-73								
	標準材料-74								
	標準材料-75								
	標準材料-76								
	標準材料-77								
	標準材料-78								
	標準材料-79								
	標準材料-80								
	標準材料-81								
	標準材料-82								
	標準材料-83								
	標準材料-84								
	標準材料-85								
	標準材料-86								
	標準材料-87								
	標準材料-88								
	標準材料-89								
	標準材料-90								
	標準材料-91								
	標準材料-92								
	標準材料-93								
	標準材料-94								
	標準材料-95								
	標準材料-96								
	標準材料-97								
	標準材料-98								
	標準材料-99								
	標準材料-100								

演習

- この演習問題では、sheet「主材料 (定義)」から引用「リンク」させている
- H9=「主材料 (定義)」D14
- I9=「主材料 (定義)」D15
- J9=「主材料 (定義)」D16

- | | | | | | | | |
|----|---|--------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 部 | 材料 | | | | | |
| 2 | | 移動材料-1 | | | | | |
| 3 | | 移動材料-2 | | | | | |
| 4 | | 移動材料-3 | | | | | |
| 5 | | 小計 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 部 | 新設 | | | | | |
| 7 | | 設備材料-1 | 設備用留価 | 2,850 | 3,000.0 | 2,850.0 | 341.2 |
| 8 | | 設備材料-2 | | | | | |
| 9 | | 設備材料-3 | | | | | |
| 10 | | 小計 | | 2,850 | 2,850.0 | 241.3 | |
| 11 | 部 | 補修 | | | | | |
| 12 | | 修繕材料-1 | 洗浄用留価 | 2,300 | 210.0 | 0.0 | 210.0 |
- この演習例題では、sheet「主材料(定義)」から引用「リンク」させている。
- ・H9=「主材料(定義)」/D14
 - ・I9=「主材料(定義)」/D15
 - ・J9=「主材料(定義)」/D16

- この演習例題では、sheet「副補助材料(定義)」から引用「リンク」させている
- H13=「副補助材料(定義)」!E9
- I13=「副補助材料(定義)」!E10
- J13=「副補助材料(定義)」!E11

演習: MC整理表データ定義-3 Outputの物量定義

良品の物量と正の製品MC計算の計算式を入力する。

工程内リサイクルされる物量の材料単価とその計算式を入力する。

排出物・廃棄物、および有価廃棄物の材料の物量計算式と処理費の単価、売却単価を入力する。

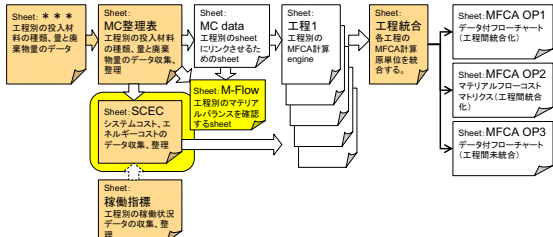
別のsheetで計算した結果を引用してもよい。

工程2、工程3も同様に定義する。

工程2、工程3も同様に定義する。										消費			消費			
		A	B	C	D	E	F	G	H	消費			消費			
3							E		G		消費			消費		
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			
		工程		分	マ	名		投入品		投入品			投入品			

sheet “SCEC” の説明: 位置づけ

- Sheet “SCEC”は、MFCA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、MFCA計算の中でも非常に重要な位置づけのものです。
- 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、MFCAの計算の工程単位は、配賦される単位より小さいことが多いので、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ります。



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 48

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～G10)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理量(もしくは数量)を、6行目の総生産物理量(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、SC, ECのすべての費目の計算に、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				工程名	樹脂成形	機械加工	表面塗装
5				加工部門等	社内	社内	社内
6				ラインの総生産もしくは出来高の数量、物理量	120,000	105,000	110,000
7				上記(ラインの総生産数量、物理量)のリンク先			
8	設備の稼働時間			MFCA対象品種の総生産もしくは出来高の数量、物理量	29,300	25,000	23,000
9				上記(MFCA対象の出来高数量、物理量)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%

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 49

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				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				工程名	樹脂成形	機械加工	表面塗装
5				加工部門等	社内	社内	社内
6				ラインの総生産もしくは出来高の数量、物理量	120,000	105,000	110,000
7				上記(ラインの総生産数量、物理量)のリンク先			
8	設備の稼働時間			MFCA対象品種の総生産もしくは出来高の数量、物理量	29,300	25,000	23,000
9				上記(MFCA対象の出来高数量、物理量)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	SC(直接労務費)	工程投入人数	(人)	3.0	3.0	4.0	
12	労務費	費用データ	28,800.0	28,800.0	36,400.0	36,400.0	
13		配賦率	(%)	0.0833	0.0833	0.0833	
14		直接労務費	(千円)	2,400.0	2,400.0	3,200.0	
15		配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
16		SC(直接労務費)	(千円)	888.0	871.4	888.1	
17	SC(間接労務費)	間接労務費	(千円)	24.4%	23.8%	20.9%	
18	労務費以外	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
19	労務費以外	配賦率	(%)	0.0	0.0	0.0	
20	労務費以外	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
21	労務費以外	配賦率	(%)	0.0	0.0	0.0	
22	労務費以外	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
23	労務費以外	配賦率	(%)	0.0	0.0	0.0	
24	労務費以外	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
25	労務費以外	配賦率	(%)	0.0	0.0	0.0	
26	労務費以外	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
27	労務費以外	配賦率	(%)	0.0	0.0	0.0	
28	労務費以外	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
29	労務費以外	配賦率	(%)	0.0	0.0	0.0	
30	SC(直接費)小計	(千円)	0.0	0.0	0.0	0.0	

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 50

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
3				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				工程名	樹脂成形	機械加工	表面塗装
5				加工部門等	社内	社内	社内
6				ラインの総生産もしくは出来高の数量、物理量	120,000	105,000	110,000
7				上記(ラインの総生産数量、物理量)のリンク先			
8	設備の稼働時間			MFCA対象品種の総生産もしくは出来高の数量、物理量	29,300	25,000	23,000
9				上記(MFCA対象の出来高数量、物理量)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	SC(間接費)	間接費	(千円)	6,000	10,000	3,000	
12	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
13	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
14	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
15	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
16	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
17	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
18	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
19	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
20	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
21	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
22	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
23	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
24	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
25	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
26	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
27	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
28	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
29	設備償却費	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
30	SC(間接費)小計	(千円)	1,220.8	2,881.0	877.3		

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 51

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
3				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				工程名	樹脂成形	機械加工	表面塗装
5				加工部門等	社内	社内	社内
6				ラインの総生産もしくは出来高の数量、物理量	120,000	105,000	110,000
7				上記(ラインの総生産数量、物理量)のリンク先			
8	設備の稼働時間			MFCA対象品種の総生産もしくは出来高の数量、物理量	29,300	25,000	23,000
9				上記(MFCA対象の出来高数量、物理量)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	EC(エネルギー費用)	エネルギー費用	(千円)	100,000	200,000	400,000	
12	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
13	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
14	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
15	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
16	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
17	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
18	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
19	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
20	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
21	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
22	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
23	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
24	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
25	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
26	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
27	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
28	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
29	電力	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
30	EC(エネルギー費用)小計	(千円)	888.0	871.4	100.0		

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 52

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、温水などがあります。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。

	A	B	C	D	E	F	G
3				工程番号	工程1	工程2	工程3
4				工程名	樹脂成形	機械加工	表面塗装
5				加工部門等	社内	社内	社内
6				ラインの総生産もしくは出来高の数量、物理量	120,000	105,000	110,000
7				上記(ラインの総生産数量、物理量)のリンク先			
8	設備の稼働時間			MFCA対象品種の総生産もしくは出来高の数量、物理量	29,300	25,000	23,000
9				上記(MFCA対象の出来高数量、物理量)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	EC(用益費)	用益費	(千円)	100,000	200,000	400,000	
12	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
13	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
14	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
15	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
16	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
17	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
18	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
19	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
20	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
21	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
22	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
23	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
24	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
25	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
26	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
27	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
28	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
29	蒸気	配賦率	(%)	24.4%	23.8%	20.9%	
30	EC(用益費)小計	(千円)	0.0	0.0	0.0	0.0	

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発」普及事業)

Page 53

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、物量」、MFCFA対象製品の出来高数量、物量」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)、費率(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量、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	MFCFA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量	29,300	25,000	23,000		
9	上記「MFCFA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)データ	工程総人員 (人)	3.0	3.0	4.0	
13	工程投入工数 (人・分)	28,800.0	28,800.0	38,400.0		
14	費率 (千円/人・分)	0.0833	0.0833	0.0833		
15	期間総額 (千円)	2,400.00	2,400.00	3,200.00		
16	配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%		
17	SC(直接労務費) (千円)	698.0	571.4	669.1		

Eco-Eco Management

MFCFA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCFA開発」普及事業)

Page 54

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	ラインの総生産もしくは出来高の数量、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	MFCFA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量	29,300	25,000	23,000		
9	上記「MFCFA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						
18	SC(直接費)	外注加工	期間総額 (千円)			
19	労務費以外	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%
20	費率	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0
21	ツール、金型等の経費	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%
22	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0	0.0
30	SC(直接費)小計(直接労務費除く)	(千円)		0.0	0.0	0.0
31	SC(間接費)	設備償却	期間総額 (千円)	5,000	10,000	3,000
32	費率	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%
33	配賦率 (千円)		1,220.8	2,381.0	627.3	
46	SC(間接費)小計	(千円)		1,220.8	2,381.0	627.3

Eco-Eco Management

MFCFA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCFA開発」普及事業)

Page 55

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
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量、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	MFCFA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量	29,300	25,000	23,000		
9	上記「MFCFA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						
47	EC(エネルギー費)	電力	期間総額 (kwh)	100,000	200,000	40,000.0
48	費率	配賦率 (千円)	1,200	2,400	480	
49	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%	
50	配賦率 (千円)		293.0	571.4	100.4	
51	重油	期間総額 (kwh)				
52	配賦率 (千円)					
53	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%	
54	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0	
67	EC(エネルギー)小計	(千円)		293.0	571.4	100.4
68	EC(エネルギー)小計	(千円)				
69	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%	
70	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0	
71	水	期間総額 (kwh)				
72	配賦率 (千円)					
73	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%	
74	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0	
75	EC(エネルギー)小計	(千円)		0.0	0.0	0.0
76	EC(エネルギー)小計	(千円)		0.0	0.0	0.0

Eco-Eco Management

MFCFA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCFA開発」普及事業)

Page 56

演習4sheet “SCEC”のデータ定義

・MFCFA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。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
3	システムコスト(SC)、エネルギーコスト(EC)データ																
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量、物量	120,000	105,000	110,000													
8	上記「ラインの総生産数量、物量」のリンク先																
9	MFCFA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量	29,300	25,000	23,000													
10	上記「MFCFA対象の出来高数量、物量」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	SC(直接労務費)データ	工程総人員 (人)	3.0	3.0	4.0												
13	工程投入工数 (人・分)	28,800.0	28,800.0	38,400.0													
14	費率 (千円/人・分)	0.0833	0.0833	0.0833													
15	期間総額 (千円)	2,400.00	2,400.00	3,200.00													
16	配賦率 (%)	24.4%	23.8%	20.9%													
17	SC(直接労務費) (千円)	698.0	571.4	669.1													
18	SC(直接費)	外注加工	期間総額 (千円)														
19	労務費以外	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%											
20	費率	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0											
21	ツール、金型等の経費	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%											
22	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0	0.0											
30	SC(直接費)小計(直接労務費除く)	(千円)		0.0	0.0	0.0											
31	SC(間接費)	設備償却	期間総額 (千円)	5,000	10,000	3,000											
32	費率	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%											
33	配賦率 (千円)		1,220.8	2,381.0	627.3												
46	SC(間接費)小計	(千円)		1,220.8	2,381.0	627.3											
47	EC(エネルギー費)	電力	期間総額 (kwh)	100,000	200,000	40,000.0											
48	費率	配賦率 (千円)	1,200	2,400	480												
49	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%												
50	配賦率 (千円)		293.0	571.4	100.4												
51	重油	期間総額 (kwh)															
52	配賦率 (千円)																
53	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%												
54	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0												
67	EC(エネルギー)小計	(千円)		293.0	571.4	100.4											
68	EC(エネルギー)小計	(千円)															
69	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%												
70	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0												
71	水	期間総額 (kwh)															
72	配賦率 (千円)																
73	配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%												
74	配賦率 (千円)		0.0	0.0	0.0												
75	EC(エネルギー)小計	(千円)		0.0	0.0	0.0											
76	EC(エネルギー)小計	(千円)		0.0	0.0	0.0											

Eco-Eco Management

MFCFA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCFA開発」普及事業)

Page 57

SC、ECデータの計算結果のリンク先

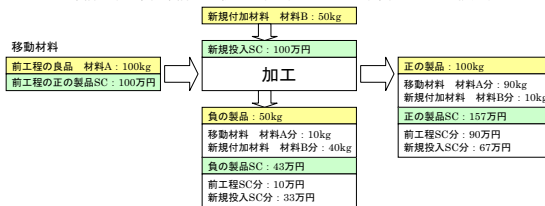
- ・Sheet “SCEC”で整理したSC、ECは、工程別の新規投入SC、新規投入ECです。
- ・これは、Sheet “SCEC”の91～98行で集約し、工程別にSheet “工程n”にリンクしています。
- ・このリンク計算は、基本的に、削除、変更しないでください。

	A	B	C	D	E	F	G
4	Sheet "SCEC"	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量、物量		120,000	105,000	110,000	
8		上記「ラインの総生産数量、物量」のリンク先					
9		MFCFA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量		29,300	25,000	23,000	
10		上記「MFCFA対象の出来高数量、物量」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		SC(直接労務費)データ		工程総人員 (人)	3.0	3.0	4.0
13		工程投入工数 (人・分)		28,800.0	28,800.0	38,400.0	
14		費率 (千円/人・分)		0.0833	0.0833	0.0833	
15		期間総額 (千円)		2,400.00	2,400.00	3,200.00	
16		配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%	
17		SC(直接労務費) (千円)		698.0	571.4	669.1	
18		SC(直接費)		外注加工	期間総額 (千円)		
19		労務費以外		配賦率 (%)		24.4%	23.8%
20		費率		配賦率 (千円)		0.0	0.0
21		ツール、金型等の経費		配賦率 (%)		24.4%	23.8%
22		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
30		SC(直接費)小計(直接労務費除く)		(千円)		0.0	0.0
31		SC(間接費)		設備償却	期間総額 (千円)	5,000	10,000
32		費率		配賦率 (%)		24.4%	23.8%
33		配賦率 (千円)			1,220.8	2,381.0	627.3
46		SC(間接費)小計		(千円)		1,220.8	2,381.0
47		EC(エネルギー費)		電力	期間総額 (kwh)	100,000	200,000
48		費率		配賦率 (千円)	1,200	2,400	480
49		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
50		配賦率 (千円)			293.0	571.4	100.4
51		重油		期間総額 (kwh)			
52		配賦率 (千円)					
53		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
54		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
67		EC(エネルギー)小計		(千円)		293.0	571.4
68		EC(エネルギー)小計		(千円)			
69		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
70		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
71		水		期間総額 (kwh)			
72		配賦率 (千円)					
73		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
74		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
75		EC(エネルギー)小計		(千円)		0.0	0.0
76		EC(エネルギー)小計		(千円)			
80	合計	EC-C合計		(千円)	2,693.8	3,523.3	1,984.3

	A	B	C	D	E	F	G
4	Sheet "工程n"	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量、物量		120,000	105,000	110,000	
8		上記「ラインの総生産数量、物量」のリンク先					
9		MFCFA対象製品の総生産もしくは出来高の数量、物量		29,300	25,000	23,000	
10		上記「MFCFA対象の出来高数量、物量」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		SC(直接労務費)データ		工程総人員 (人)	3.0	3.0	4.0
13		工程投入工数 (人・分)		28,800.0	28,800.0	38,400.0	
14		費率 (千円/人・分)		0.0833	0.0833	0.0833	
15		期間総額 (千円)		2,400.00	2,400.00	3,200.00	
16		配賦率 (%)		24.4%	23.8%	20.9%	
17		SC(直接労務費) (千円)		698.0	571.4	669.1	
18		SC(直接費)		外注加工	期間総額 (千円)		
19		労務費以外		配賦率 (%)		24.4%	23.8%
20		費率		配賦率 (千円)		0.0	0.0
21		ツール、金型等の経費		配賦率 (%)		24.4%	23.8%
22		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
30		SC(直接費)小計(直接労務費除く)		(千円)		0.0	0.0
31		SC(間接費)		設備償却	期間総額 (千円)	5,000	10,000
32		費率		配賦率 (%)		24.4%	23.8%
33		配賦率 (千円)			1,220.8	2,381.0	627.3
46		SC(間接費)小計		(千円)		1,220.8	2,381.0
47		EC(エネルギー費)		電力	期間総額 (kwh)	100,000	200,000
48		費率		配賦率 (千円)	1,200	2,400	480
49		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
50		配賦率 (千円)			293.0	571.4	100.4
51		重油		期間総額 (kwh)			
52		配賦率 (千円)					
53		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
54		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
67		EC(エネルギー)小計		(千円)		293.0	571.4
68		EC(エネルギー)小計		(千円)			
69		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
70		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
71		水		期間総額 (kwh)			
72		配賦率 (千円)					
73		配賦率 (%)			24.4%	23.8%	20.9%
74		配賦率 (千円)			0.0	0.0	0.0
75		EC(エネルギー)小計		(千円)		0.0	0.0
76		EC(エネルギー)小計		(千円)			
80	合計	EC-C合計		(千円)	2,693.8	3,523.3	1,984.3

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
移動材料と一緒に前工程から引き継いだSC、ECは、投入した移動材料の“正の製品”、“負の製品”の物量比率で、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、投入した移動材料と新規付加材料の“正の製品”、“負の製品”の物量比率で、正のコスト、負のコストに按分する



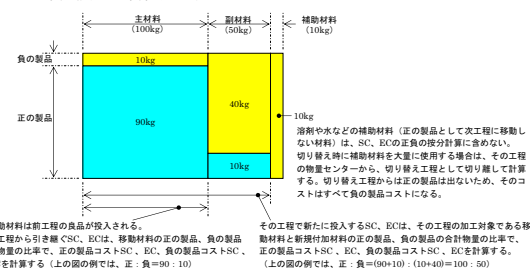
Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 60

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
移動材料(前工程の良品)、新規付加材料、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



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

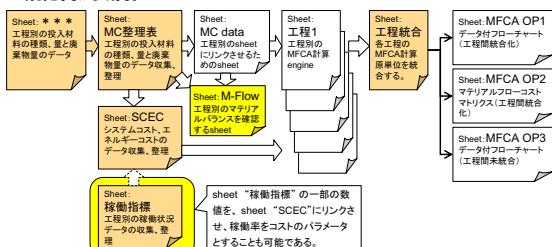
Page 61

VI 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)

sheet “稼働指標” の説明:位置づけ

- 主要な設備ごとにその稼働率を管理している場合、稼働状況を整理し、MFCA計算結果と一緒に見ることが有効であることが多い。
- 設備償却費の高い場合、設備の稼働率向上が課題として大きな場合、新しい設備を導入した直後の場合などは、材料のロス削減すると同時に、設備の稼働率向上・稼働ロスの削減が、製造現場の改善の大きな課題分野となるからである。



Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 64

稼働指標データの定義(1/2)

- このSheet “稼働指標”では、設備の稼働管理とよく用いられている項目を整理したものである。

A	B	C	D	E	F	G	H	I
設備区分	設備名	設備区分	設備名	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
11	設備区分	設備名	設備区分	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
12	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
13	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
14	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
15	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
16	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
17	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
18	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
19	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
20	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
21	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
22	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
23	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
24	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
25	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
26	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
27	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
28	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
29	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
30	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
31	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
32	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
33	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
34	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
35	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
36	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
37	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
38	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
39	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
40	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
41	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
42	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
43	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
44	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
45	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
46	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
47	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
48	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
49	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
50	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
51	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
52	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
53	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
54	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
55	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
56	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
57	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
58	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
59	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
60	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
61	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
62	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
63	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
64	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
65	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
66	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
67	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
68	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
69	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
70	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
71	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
72	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
73	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
74	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
75	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
76	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
77	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
78	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
79	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
80	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
81	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
82	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
83	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
84	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
85	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
86	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
87	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
88	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
89	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
90	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
91	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
92	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
93	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
94	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
95	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
96	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
97	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
98	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
99	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率
100	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率	稼働率

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 65

MFCA計算の原単位を統合するsheet“工程統合”(4)

Sheet「工程統合」の32～50行は、各工程の原単位で統合されたMFCA計算値である。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
25	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
26	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
27	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
28	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
29	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
30	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
31	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
32	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
33	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
34	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
35	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
36	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
37	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
38	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
39	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
40	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
41	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
42	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
43	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
44	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
45	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
46	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
47	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
48	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
49	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
50	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	

・ 34～51行のE列からN列は、それぞれ、6行から23行の数値に、28行目の統合化比率を乗じた数値である。

・ セル「P34」から「P51」は、sheet「MFCA OP2」の計算に引用されている。

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 72

演習: sheet“工程統合”、MFCAの計算原単位の定義

- 全工程を通したMFCA計算の原単位の重量を定義する。
- 演習では、セル、P26とP29の計算式を変更する。
- 最終工程の正の製品出来高数量は、別のsheetで定義されているので、それを引用する。
- P26=主材料(定義)「D36

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
25	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
26	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
27	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
28	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
29	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
30	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
31	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
32	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
33	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
34	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
35	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
36	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
37	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
38	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
39	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
40	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
41	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
42	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
43	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
44	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
45	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
46	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
47	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
48	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
49	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	
50	工程別	最終工程の正の製品出来高数量(セル:P26)																	

定義方法1: 全工程を通したMFCA計算原単位重量を、最終工程の正の製品のある単位重量(例えば、1kg、1トン)とする場合

セル「P29」に、次の値を入力する。
P29=1 (単位重量: 1kg)
P29=1,000 (単位重量: 1トン)

定義方法2: 全工程を通したMFCA計算原単位重量を、最終工程の正の製品の出来高重量とする場合

セル「P29」を、最終工程(上記例の場合は第3工程)の出来高重量にするため、次の式を入力する。
P29=G27
P29=G27

定義方法3: 全工程を通したMFCA計算原単位重量を、最終工程の製品のある単位重量(例えば、1個、1,000個)あたりの重量とする場合
セル「P29」を、最終工程の製品の出来高数量から、単位重量あたりの重量を算出する計算式を入力する。
P29=G27/(P26/1000) (単位重量: 1,000個)

Eco-Eco Management

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 73

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

MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル(平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及事業」)

Page 74

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 工程別の稼動状況データの収集、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、稼動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 計算の工程統合における原単位設定の演習

(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) 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)			樹脂成形 成形課 樹脂成形の材料を成形機に投入し、成形を行う 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。 切り替え時間も大きく、ロスは大いと思われる。	⇒	機械加工 機械加工課 穴あけとネジ加工、一部端面の除去 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。 特に、品種の切り替えには、手間を要しない。	⇒	表面塗装 塗装課 一部表面の塗装 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。 溶剤塗料の場合は、特に品種の切り替え時のロスが大いだが...
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						
エネルギー、 用 益関連	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						
Output (製品、仕 掛品)の 名称と物 量定義	投入-1	電力、燃料、水、蒸気などの投入	電力		電力		電力
	投入-2						
	投入-3						
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。

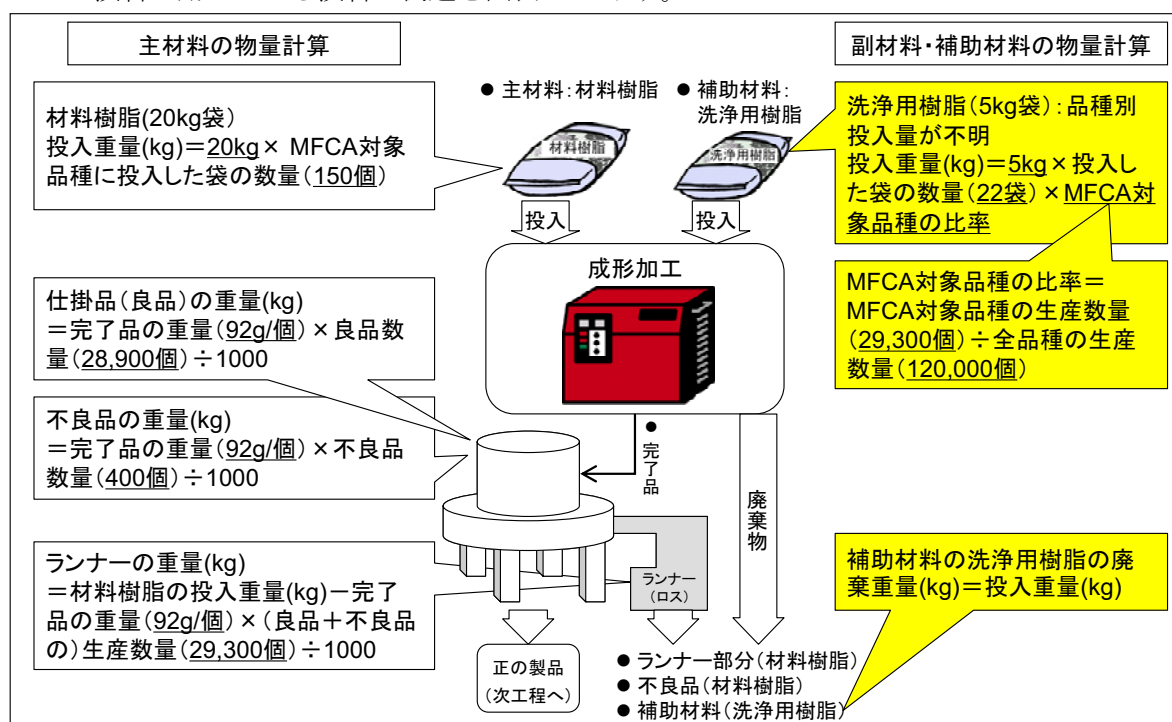
② 演習 2：材料定義

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	材料投入量計算
	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	正の材料重量の計算
	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計算に用いる数値
	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。

	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	
4	工程	工程名	In/Out	分類	MC区分	名称	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)
5	工程1	樹脂成形	In put	移動 材料	移動材料1-1						0.0	0.0	0.0	-	-
6					移動材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
7					移動材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
8					小計		-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
9			In put	新規 付加 材料	新規材料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	-	-
10					新規材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
11					新規材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
12					小計		-	3,000.0	2,658.8	341.2	8,550.0	7,577.6	972.4	-	-
13			In put	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	-	-
14					補助材料1-2						0.0	0.0	0.0	-	-
15					補助材料1-3						0.0	0.0	0.0	-	-
16					小計		-	26.9	0.0	26.9	61.8	0.0	61.8	-	-
17			Out put	良品	良品1-1	成形品	2,850	-	2,658.8	-	-	7,577.6	-	-	-
18					良品1-2	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19					良品1-3	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20					小計		-	-	2,658.8	-	-	7,577.6	-	-	-
21			Out put	工程 内リサ イクル	工程内R1-1			-	-	-	-	-	0.0	-	-
22					工程内R1-2			-	-	-	-	-	0.0	-	-
23					工程内R1-3			-	-	-	-	-	0.0	-	-
24					小計		-	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-
25			Out put	排出 物、廃 棄物	排出、廃棄1-1	材料樹脂(ランナー、不良品)	-	-	-	341.2	-	-	-	0.500	170.6
26					排出、廃棄1-2	洗浄用樹脂	-	-	-	26.9	-	-	-	0.500	13.4
27					排出、廃棄1-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
28					小計		-	-	-	368.1	-	-	-	-	184.0
29			Out put	有価 廃棄 物	有価廃棄物1-1		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
30					有価廃棄物1-2		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
31					有価廃棄物1-3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
32					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 (工程統合)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１９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

平成 19 年度に行なった MFCA ホームページ、改訂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(変更)-----資料 230

平成 19 年度の事業の中で改良した、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 普及拠点(事業者団体等)の公募案内(改訂)-----資料 231

平成 19 年度に行った MFCA 普及拠点（事業者団体等）の行なう MFCA 普及策としての MFCA 普及セミナー、実務者向け研修会、実証事業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>

③ MFCA セミナー、シンポジウム、実務者向け研修会などの案内(改訂)-----資料 233

平成 19 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>

④ MFCA 導入アドバイザーの案内(追加)-----資料 235

本事業の中で、MFCA 導入アドバイザーの紹介を行っている。

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

⑤ 平成 18 年度事業の報告書データの追加登録(改訂)-----資料 236

平成 18 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 MFCA 導入事例紹介のページを改訂-----資料 238

MFCA 導入事例集の事例紹介 pdf データをすべて登録するための見直しを行なった。

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

適用の考え方

[トップ](#) > [適用の考え方](#) > MFCAの簡易計算ツール

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、2007年度のMFCA普及事業で開発、改良した普及ツールを公開しています。

- ・ [MFCA普及ツールについて\(pdfファイル\) 2006/03 >> !\[\]\(8355073e142dc50a1ca12e74a2b70822_img.jpg\)](#) (151kb)
- ・ [MFCA導入ガイドVer.1\(pdfファイル\) 2006/03 >> !\[\]\(a4fc743cb7fd53b993f4a3d25401683e_img.jpg\)](#) (680kb)
- ・ [MFCA簡易計算ツール\(excelファイル\)Ver.2 2007/03 >> !\[\]\(186d5b84fc2deeef38d8f92b59230a21_img.jpg\)](#) (1,120kb)
- ・ [MFCA簡易計算ツールの使用マニュアル\(pdfファイル\) 2007/03 >> !\[\]\(f28a6160591d5ca8324c9b60fa7eacff_img.jpg\)](#) (856kb)

上に登録してあるMFCA簡易計算ツールは、工程内リサイクルを含んだ製造プロセスにも対応しています。

 [このページの上へ](#)

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

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 © 2008 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

セミナー・研修

[トップ](#) > [セミナー・研修](#) > モデル事業公募

MFCA普及活動の実施事業者団体の公募

平成19年度 経済産業省委託「MFCA開発・普及調査事業」 MFCA普及活動の実施事業者団体、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)は平成19年度 経済産業省委託事業「MFCA開発・普及調査事業」の一環として、マテリアルフローコスト会計(以下、MFCA)の普及を図る事業者団体等を公募いたします。

公募の概要

本公募は、平成19年度の経済産業省委託「MFCA開発・普及調査事業」の中で、各地域におけるMFCAの普及拠点の核として、MFCA普及セミナー、MFCA実務者研修会、MFCA導入実証事業を実施し、その普及・啓発を図る事業者団体を公募するものです。

公募の対象

その傘下企業、構成企業に、MFCAの普及を計画している事業者団体等が、この公募の対象の事業者団体等です。

事業者団体等とは、例えば次のような非営利の団体とします。

- ・ 公益法人(社団法人、財団法人)
- ・ 協同組合(事業協同組合など)
- ・ 中間法人(業界団体として、中間法人を設立している団体)
- ・ 地方公共団体(付属機関等を含む)

事業概要

実施事業者団体の公募を行う事業(MFCAの普及活動)は、次の3つです。

1. MFCA普及セミナーを開催する事業者団体等
2. MFCA実務者研修会を開催する事業者団体等
3. MFCA導入実証事業とインターシップを実施する事業者団体等

詳細は、公募要領をご覧ください。

費用負担

次の費用は、経済産業省から委託を受けた本事業の事務局にて負担いたします。

1. MFCA普及セミナー
 - ・ セミナー講師の費用(謝金、交通費、宿泊費など)
 - ・ セミナーテキスト、資料等の印刷費、送付費用
 - ・ 当該事業者団体の外部の会場でMFCAセミナーを開催する場合の会場費
2. MFCA実務者研修会
 - ・ 研修会講師の費用(謝金、交通費、宿泊費など)
 - ・ 研修会テキスト、資料等の印刷費、送付費用
 - ・ 当該事業者団体の外部の会場でMFCA実務者研修会を開催する場合の会場費、およびそこで使用するパソコンをレンタルする場合のパソコンレンタル費用
3. MFCA導入実証事業とインターシップ
 - ・ 指導員の費用(謝金、交通費、宿泊費など)
 - ・ MFCA導入実証事業で使用する資料等の印刷費、送付費用

セミナー・研修

▶ 普及事業公募

▶ 19年度セミナー・研修

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

公募期間

平成19年7月23日（月）から平成19年8月30日（木）

※ なお、この期間内に、予定件数の応募がない場合は、追加公募を行なうことがあります。

応募方法

別添の応募様式を、郵送にて、各地方の経済産業局の担当課までご提出下さい。（提出先は、公募案内に記載してあります。）

- [公募案内](#) 
- [応募様式](#) 
- [記入要領](#) 

公募の採択結果

（平成19年9月中旬ころ、採択結果を公表する予定です。）

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 城山トラストタワー35階
MFCA事業事務局（担当：下垣彰、山田朗、石田恒之）
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 © 2008 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

セミナー・研修

19年度セミナー・研修

MFCA普及セミナー

セミナーの特徴	MFCAの公開セミナーを、下記4会場で開催します
日時/会場	11月7日(福井): テクノポート福井企業連絡協議会主催 11月15日(大阪): 資源リサイクルシステムセンター主催 11月19日(川崎): 川崎市役所、エコステージ協会主催 11月28日(浜松): 浜松商工会議所主催
参加料	無料
主催	上記日程に記載の団体と、経済産業省 株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)との共催で実施します
プログラム	※ 詳細はセミナー案内のページをご参照ください
このような方々のご参加をお待ちしております。	
- 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経額で明確化したい - 環境とコストダウンの両立を図る手法を研究している	

エコプロダクツ展2007におけるMFCAシンポジウム

セミナーの特徴	エコプロダクツ展2007の会場、東京ビッグサイトにて、MFCAシンポジウムを実施します テーマは、「MFCAによるモノづくりの資源生産性革新と日本発国際標準化の戦略」です
日時	2007年12月13日 13時30分～16時
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	◆基調講演 神戸大学大学院教授 國部 克彦氏 経済産業省 管理システム標準化推進室長 和泉 章氏 関西大学商学部教授 中島 道靖氏 ◆事例報告 株式会社島津製作所 天野 輝芳氏 キャノン化成株式会社 廣岡 政昭氏 田辺製薬古城工場株式会社 船坂 孝治氏 ◆環境管理会計(MFCA)の国際標準化について 経済産業省 管理システム標準化推進室長 和泉 章氏 日本製薬工業協会(依頼中) ◆パネルディスカッション ※ 詳細プログラムはこちらから ★満席となりました ※ 参加申込の受付開始は、11月1日予定
このような方々のご参加をお待ちしております。	
- MFCA、環境管理会計の日本、海外での動向を確認したい - 先進的なMFCA展開、活用の考え方を学びたい - モノづくりにおける、資源生産性を革新させたい - 廃棄物発生総量の削減に、どのように取り組むかを考えたい	

セミナー・研修

▶ 普及事業公募

▶ [19年度セミナー・研修](#)

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

MFCA実務者研修会

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、実際にパソコンを使用してMFCA計算を実習・習得する研修です ※ 公開研修として、下記4会場で開催予定
日時/会場	2008/1/17 川崎会場: 川崎市産業振興会館 2008/1/24 福井会場: 福井市ふくい産業支援センター 2008/1/23 大阪会場: パナソニックITカレッジビジュアル 2008/1/18 沖縄会場: 那覇市ぶんかテンブス館
参加料	無料
主催	上記会場に記載の団体と、経済産業省 株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)との共催で実施します。 申し込みの受付は、会場毎の主催事業者団体で行っております。 定員に達した場合、申し込みをお断りすることがあります。 申し込みについてのお問い合わせ先 ◆2008/1/17 川崎会場: 川崎市産業振興会館 主催: 川崎市 川崎市役所 環境局総務部国際環境施策推進担当 長瀬一郎 TEL: 044-200-2169 主催: エコステージ協会(満席) ◆2008/1/24 福井会場: 福井市ふくい産業支援センター 主催: テクノポート福井企業連絡協議会 キヤノンファインテック株式会社 福井事業所 奥平吉照 TEL: 0776-85-1370 ◆2008/1/23 大阪会場: パナソニックITカレッジビジュアル 主催: 資源リサイクルシステムセンター 資源リサイクルシステムセンター 阿藤崇浩 TEL: 06-6243-2581 ◆2008/1/18 沖縄会場: 那覇市ぶんかテンブス館 主催: OKINAWA型産業振興プロジェクト推進ネットワーク OKINAWA型産業振興プロジェクト推進ネットワーク 名嘉真正尚 TEL: 098-951-2180
プログラム	9:30～11:00 : MFCAの考え方とMFCA導入の進め方、事例(講義) 11:00～12:00 : MFCAの工程定義の考え方と事例(講義)と演習 13:00～17:00 : MFCAのコストデータの定義方法、簡易計算ツールのカスタマイズ方法の演習 ※ 各会場ともに、上記の内容、時間で行う予定です。

MFCA普及活動を実施する事業者団体の公募

公募の概要	経済産業省では、MFCAの各地域の普及拠点として、MFCA導入実証事業を実施する事業者団体等を追加公募しております
公募期間	2007年7月23日～10月末(追加公募の申込締め切り)
公募要領	普及事業公募 のページから、お申込書の様式をダウンロードいただけます

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/>

MFCA 導入アドバイザー／MFCA 関連リンク

MFCA導入アドバイザー

平成19年度の経済産業省委託事業の一環として、企業等からのMFCAに関する問合せ／相談の対応及び地域拠点(事業者団体)における普及策の実施のためにMFCA導入アドバイザーを設置・運用します。

MFCAに関する様々な質問や相談にMFCA導入アドバイザーがお答えいたします。

例)

- ・MFCA導入方法、推進体制などに関する質問
- ・MFCAのデータ収集、整理、計算方法などに関する質問
- ・MFCAの導入事例など、MFCAに関する公開情報に関する質問
- ・MFCA導入コンサルティングに関する相談
- ・その他MFCAに関するあらゆる質問、相談 など

なお、MFCA導入アドバイザーは、MFCAに関する導入指導経験者や企業での導入経験をお持ちの方などMFCAに造詣が深い方で、平成19年度MFCA事業委員会にて認定された方です。

また、平成19年度の事業のため、本サービスは当面平成20年3月20日までとなります。

MFCAに関する問合せ、相談方法

下記のMFCA導入アドバイザー事務局のアドレスにメールにてお問合せください。
お問合せの内容にふさわしいMFCA導入アドバイザーより、ご回答差し上げます。

◆ お問合せ先

E-mail: mfca_eco@jmac.co.jp

MFCAアドバイザー一覧

こちらのPDFからご確認ください。 >>  (118KB)

MFCA関連リンク

本モデル事業に関連する、経済産業省のMFCAを初めとする環境管理会計の研究を行っている機関、大学の研究室のホームページアドレスは、以下の通りです。

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

経済産業省の環境経営・環境ビジネス支援政策を紹介しています。

また、上記に関連したモデル事業の公募、報告書の発行などの情報も得られます。

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

(社)産業環境管理協会

環境会計に関する調査研究報告書、書籍、セミナーなどの情報が得られます。

▶ http://www.jemai.or.jp/JEMAI_DYNAMIC/index.cfm?fuseaction=account.index

(独)中小企業基盤整備機構

中小企業向けのMFCAの調査研究報告書の情報が得られます。

▶ <http://www.smrj.go.jp/keiei/kankyo/account/index.html>

 [このページの上へ](#)

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

研究報告書参考文献

[トップ](#) > [研究報告書参考文献](#) > 平成16年度報告書

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18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、弊社が受託し実施した「MFCA開発普及調査事業」の調査・研究成果です。

全章	>>一括ダウンロード(7.78MB) 
表紙～第1部	>>はじめに(0.21MB) 
第2部	>>MFCA普及活動(0.49MB) 
第3部全体	>>MFCA高度化研究(2.36MB) 
第3部 第1章	>>MFCA高度化研究の全体概要(0.16MB) 
第3部 第2章	>>テーマ1「MFCAとLCAの統合化研究」(0.96MB) 
第3部 第3章	>>テーマ2「MFCAのSC展開の研究」(0.52MB) 
第3部 第4章	>>テーマ3「MFCAのシステム化の研究」(0.67MB) 
第3部 第5章	>>テーマ4「外部環境経営評価指標としてのMFCAの研究」(0.7MB) 
第3部 参考資料	>>MFCAの高度化研究に関する参考資料(0.33MB) 
第4部	>>おわりに、今後への課題(0.11MB) 
別添資料	>>普及活動の成果物(5.27MB) 



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18年度研究報告書](#)
- [平成17年度研究報告書](#)
- [平成16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。

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](#)

MFCA適用事例紹介

JMAC MFCA事例紹介

ここでは、MFCA導入モデル事業に参加した企業の事例を紹介しています。

プロセス	企業、工場	製品	MFCA適用の特徴
部品加工	サンデン株式会社 赤城事業所 >>詳細データ(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MFCA適用モデル
材料加工	ゲンゼ株式会社 M&Kカンパニー 宮津工場 >>詳細データ(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MFCAモデル
材料加工	ゲンゼ株式会社 エンプラ事業部 江南工場 >>詳細データ(0.04MB) 	樹脂ベルト	樹脂の成型加工のMFCAモデル
材料加工	ゲンゼ株式会社 電子部品事業部 >>詳細データ(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MFCAモデル
材料加工	ホクシン株式会社 岸和田工場 >>詳細データ(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MFCA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 >>詳細データ(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MFCAモデル
材料加工	日本トーカンパッケージ株式会社 茨城工場 >>詳細データ(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MFCAモデル
材料加工	日本トーカンパッケージ株式会社 厚木工場 >>詳細データ(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MFCAモデル
材料加工	矢崎電線株式会社 沼津製作所 >>詳細データ(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MFCA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MFCA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MFCA適用モデル
化学品製造	新日本理化学株式会社 徳島工場 >>詳細データ(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 >>詳細データ(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	NTN株式会社 岡山製作所	軸受部品	部品の機械加工～組立の

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

組立	>>詳細データ(0.08MB) 		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 >>詳細データ(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 >>詳細データ(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 >>詳細データ(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 © 2008 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.

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）

本資料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

