

**廃棄物＝材料のロス＝もったいない**

## **マテリアルフローコスト会計 (MFCA)導入事例集 ver.2**

環境管理手法MFCAを活用すると、  
モノづくりのプロセスごとに、  
“もったいない”こと、材料のロスを物量とコストで“見える化”でき、  
ロス削減の取り組みを効果的に変えます。  
MFCAは、製造コストダウンと廃棄物発生量削減という、  
環境効率と経営効率の同時実現を図る手法です。

平成21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



## 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。

経済産業省は平成 19 年 11 月、MFCA の国際標準化について国際標準化機構（ISO）の TC207（環境マネジメント）に対し新業務項目提案（New Work Item Proposal）を行い、平成 20 年 3 月に採択されました。この結果、規格化の作業を行うワーキンググループが設置され、平成 23 年後を目途に国際規格発行に向けた作業に着手し、ISO 事務局から MFCA 規格に対し ISO14051 の番号が付与されました。MFCA は国内のみならず、世界的な注目を集めつつあります。

「マテリアルフローコスト会計手法導入事例集 ver.2」は、MFCA の導入を志す企業の参考になるようにと、経済産業省委託「平成 20 年度温暖化対策環境経営管理システム構築モデル事業（マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業）」（以下、本事業と記す）の一環として制作しました。

事例集の制作にあたっては、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

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

木村 徹 キヤノン株式会社 環境本部 環境企画センター 担当部長

中寫 道靖 関西大学 商学部 教授

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 教授

吉川 雅泰 独立行政法人 中小企業基盤整備機構 経営基盤支援部長

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。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](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-----	3
(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)	
4. 本事例集に掲載した MFCA 導入事例の分類と一覧表-----	5
(収録した事例を、業界別、生産特性別、地域・規模別に分類した一覧表)	
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)---	5
4.2 掲載した事例の、MFCA 適用分野区分による分類-----	8
4.3 MFCA の適用分野区分にもとづく、掲載した事例の一覧表-----	9
4.4 複数事業所、全事業所への展開を行っている企業の事例-----	10
4.5 掲載した事例の事業所、工場の所在地域と企業規模(従業員数)で分類した一覧表--	11
5. MFCA 導入事例の紹介-----	14
1) 化学-----	15
2) 医薬品-----	29
3) 電気機器-----	35
4) 精密機器-----	65
5) 機械-----	67
6) 輸送用機器-----	73
7) 金属製品-----	81
8) 鉄鋼-----	85
9) 非鉄金属-----	89
10) パルプ・紙-----	91
11) 繊維製品-----	101
12) 食料品-----	109
13) ゴム製品-----	115
14) その他製品-----	117
6. MFCA 導入、実施時の参考情報-----	125



## 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。

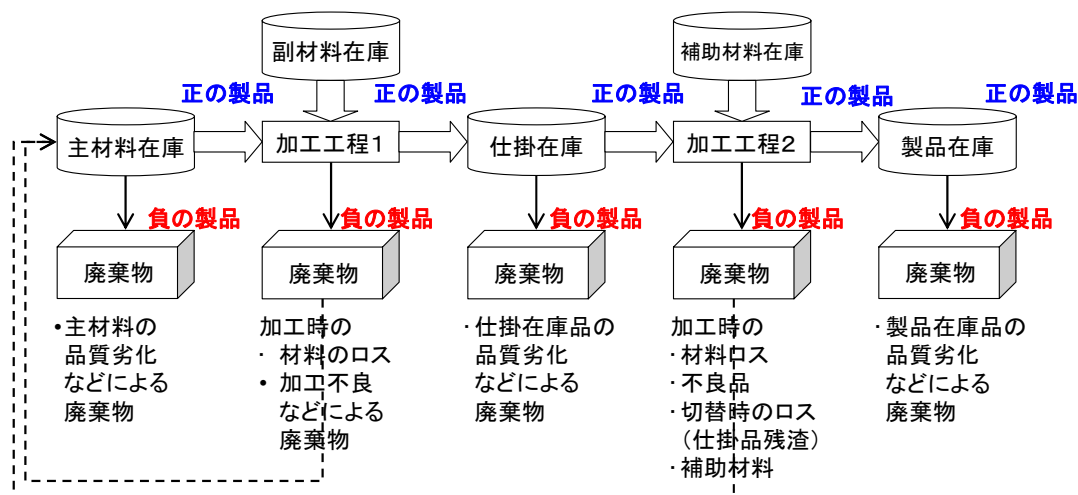
廃棄物の発生量を削減することは、資源の使用量削減に直結し、製造段階の環境配慮になるだけでなく、資源の購入量削減や業務効率向上にもつながる。MFCA は、モノづくりにおける環境配慮とコストダウンを同時に追求し、“環境と経済の両立”をさせるマネジメントに、非常に有効なマネジメントツールである。

## 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、原材料のロスが発生する。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
- (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（Material Cost：材料費、ただし製品になる直接材料だけでなく、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（System Cost：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（Energy Cost：加工費の中の電力費、燃料費や用役費など）
  - ・ WTC：廃棄物処理費（Waste Treatment Cost：排気、排液、廃棄物の所内における処理費用、外部へ処理委託する際の委託費用など）

### 3. 本事例集の見方

#### 3.1 本事例集の構成について

「4. 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. 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	MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
	AA	BBBB株式会社	CC事業所	DD (証券コード分類 33業種)	***	***	200X年度	MFCA計算: 月~ 月(***ヶ月) (この期間内に実施した検討会 回)
<p><b>1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性</b></p> <p>◆対象製品と対象工程範囲:</p> <p>◆製造工程の特徴:</p> <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生</p> <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p> <p><b>2. MFCAのデータ定義、計算の基本的考え方</b></p> <p>◆物量センターの定義の考え方</p> <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>◆計算対象の材料種類</p> <p>①主材料:</p> <p>②副材料:</p> <p>③補助材料:</p> <p>◆その他</p> <p>企業、工場profile</p> <p>社名: *****</p> <p>事業所名: *****</p> <p>本社所在地: *****</p> <p>事業所所在地: *****</p> <p>従業員数: *****</p> <p>売上金額: *****</p> <p>資本金: *****</p> <p>URL: *****</p> <p style="text-align: center;">企業コメント</p>					<p><b>3. MFCA導入時の計算結果</b></p> <p>◆フローコストマトリクス (公表用に架空の数値に変更)</p> <p>◆データ付フローチャートなど</p> <p><b>4. 計算結果の活用と、メリットと課題</b></p>			
<p>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.*****</p>								<p>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 2008</p>

(図表-2 掲載事例の format 見開きページ)





#### 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)	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
	1-07	株式会社スミロン	三重工場	工業用粘着テープ
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	NECTーキン株式会社	白石事業所	セラミック製品
	3-06	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
	3-07	四変テック株式会社	本社工場	標準変圧器
	3-08	四変テック株式会社	高瀬工場	蛍光灯用安定器
	3-09	株式会社ディ・エム・シー	福島工場	デジタルタッチパネル
	3-10	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
	3-11	ファインネクス株式会社	上条工場	電子部品
	3-12	シンド静電気株式会社	横浜工場	除電装置
	3-13	株式会社信州光電	本社工場	自動車用コントロール部品
	3-14	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
	3-15	テイ・エス・コーポレーション株式会社	小山工場	板金加工部品
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
	5-03	サンワアルテック株式会社 サンデン株式会社	サンワアルテック株式会社本社工場	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	やまと興業株式会社	本社工場	二輪車用の配管部品
	6-03	株式会社リード	本社工場	自動車用樹脂部品
	6-04	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	JFEグループ企業3社	JFEエンジニアリング、JFE技研、JFEテクノリサーチ	高効率空調システムの導入工事
	8-02	吉村工業株式会社	川口工場	マンホールの鉄蓋

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
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	日本トーカンパッケージ株式会社	厚木工場	紙器製品
	10-02	日本トーカン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	ゲンゼ株式会社	M&Kカンパニー宮津工場	男性用衣料品
	11-02	ゲンゼ株式会社	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	ゲンゼ株式会社	エンプラ事業部江南工場	OA機器ベルト
	11-04	ゲンゼ株式会社	メンズ&キッズカンパニー及びゲンゼ	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
ゴム製品	13-01	弘進ゴム株式会社	亘理工場	輸送用フレキシブルコンテナバッグの原反
その他製品	14-01	ホクシン株式会社	岸和田工場	スターウッド合板材
	14-02	エーワン株式会社	東金工場	事務用シール製品(OAラベル)
	14-03	株式会社第一印刷	福島工業団地内工	パンフレット類の印刷・製本
	14-04	株式会社光大産業	本社工場	家庭用木工製品



## 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（4.3 に、この分類区分による掲載事例の一覧表を記載）

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）廃棄物が発生する。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。
工事	製造業以外の適用事例のひとつ。MFCA での正の製品、負の製品というマテリアルとコストの分類概念以外に、目的工事、目的外工事という分類概念を設けて、ロスを定義している。

#### 4.3 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
	1-06	日本フィルム株式会社	本社工場	樹脂成形加工
	1-07	株式会社スミロン	三重工場	配合、コーティング、エージング、積層、ラミネート
	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
	5-03	サンワアルテック株式会社 サンデン株式会社	サンワアルテック株式会社 本社本社工場	アルミ鋳造(成形加工)、機械加工
	6-01	株式会社秋葉ダイカスト工業所	高崎工場	アルミ鋳造(成形加工)
	8-02	吉村工業株式会社	川口工場	鉄の鋳物製品製造(成形加工)
	11-03	グンゼ株式会社	エンプラ事業部江南工場	樹脂成形加工
	13-01	弘進ゴム株式会社	亘理工場	樹脂成型工程、ラミネート工程
	14-01	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)
	機械加工	3-01	キャノン株式会社	宇都宮工場 (27事業所に展開)
3-02		キャノン化成株式会社	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)
3-11		ファインネクス株式会社	上条工場	機械加工
3-15		テイ・エス・コーポレーション 株式会社	小山工場	板金の抜き加工、曲げ加工
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
6-02		やまと興業株式会社	本社工場	曲げ、切断などの機械加工、ろう付
6-04		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
14-04		株式会社光大産業	本社工場	材料加工
化学反応プロセス	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)
	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)
	3-05	NECTーキン株式会社	白石事業所	混合・乾燥、予焼、解砕・造粒、調整
混合充填プロセス	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)
	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	散・顆粒分包
	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	日本トーカーパッケージ株 式会社	厚木工場	紙加工品:印刷、打ち抜き、貼り(組 立)
	10-02	日本トーカーパッケージ株 式会社	茨城工場	紙加工品:段ボール用板紙加工、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)
	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
	14-02	エーワン株式会社	東金工場	紙製品:印刷、包装
	14-03	株式会社第一印刷	福島工業団地内工場	紙製品:印刷、製本

適用分野区分	事例No.	企業名	事業所、工場名	事例のMFCA対象に含まれる加工種
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	プレス加工、巻線加工、モールド加工、組立
	3-06	ジェイティシイエムケイ株式会社	本社工場	プリント配線板の一貫プロセス
	3-07	四変テック株式会社	本社工場	巻線加工、組立、配線など
	3-08	四変テック株式会社	高瀬工場	巻線加工、組立、ワニス含浸
	3-09	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
	3-10	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
	3-12	シンド静電気株式会社	横浜工場	成形加工、組立
	3-13	株式会社信州光電	本社工場	組立(部品挿入)、ハンダ、組立
	3-14	株式会社アイベックス	八尾木工場	組立(部品実装)、ハンダ
	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
	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	フィルム加工、ガラス加工、組立
	表面処理	4-01	株式会社島津製作所	三条工場
6-03		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)
工事	8-01	JFEグループ企業3社	JFEエンジニアリング、JFE技研、JFEテクノロジーリサーチ	既存設備の解体、除去工事と、新規設備の搬入、据付工事

#### 4.4 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)

#### 4.5 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	事例No.	企業名	事業所、工場名	本社所在地		
東北・北海道	1,000人以上	2-03	塩野義製薬株式会社	金ヶ崎工場	B2 岩手県		
		3-05	NECトーキン株式会社	白石事業所	B3 宮城県		
	100人～999人	3-09	株式会社ディ・エム・シー	福島工場	B6 福島県		
		10-04	合同容器株式会社	本社工場	A1 北海道		
		13-01	弘進ゴム株式会社	亘理工場	B3 宮城県		
	100人未満	12-02	株式会社果香	山形工場	B5 山形県		
		14-03	株式会社第一印刷	福島工業団地内工場	B6 福島県		
		14-04	株式会社光大産業	本社工場	B6 福島県		
	関東地方	1,000人以上	1-03	積水化学工業株式会社	(34事業所へ展開事例)	C6 東京都	
3-01			キヤノン株式会社	宇都宮工場 (27事業所に展開)	C2 栃木県		
3-02			キヤノン化成株式会社	全事業所展開	C1 茨城県		
5-02			サンデン株式会社	赤城事業所	C3 群馬県		
8-01			JFEグループ企業3社	JFEエンジニアリング、JFE技研、JFEテクノリサーチ	C7 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	C7 神奈川県		
10-02			日本トーカンパッケージ株式会社	茨城工場	C1 茨城県		
12-01			ハウス食品株式会社	関東工場	C2 栃木県		
100人～999人			3-10	株式会社ハマダテクノス	川越本社工場	C4 埼玉県	
		6-01	株式会社秋葉ダイカスト工業所	高崎工場	C3 群馬県		
		10-03	古林紙工株式会社	戸塚工場	C7 神奈川県		
		14-02	エーワン株式会社	東金工場	C5 千葉県		
		100人未満	3-12	シンド静電気株式会社	横浜工場	C7 神奈川県	
3-15			テイ・エス・コーポレイション株式会社	小山工場	C2 栃木県		
5-03			サンワアルテック株式会社	サンワアルテック株式会社本社工場	C3 群馬県		
6-03			株式会社リード	本社工場	C4 埼玉県		
7-01			メークス株式会社	茨城工場	C1 茨城県		
8-02			吉村工業株式会社	川口工場	C4 埼玉県		
10-05			清水印刷紙工株式会社	群馬工場	C3 群馬県		
12-03			あさ川製菓株式会社	本社工場	C1 茨城県		
中部地方			1,000人以上	1-01	日東電工株式会社	豊橋事業所 (グループ企業展開)	D9 愛知県
				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	D4 福井県
		11-03		グンゼ株式会社	エンブラ事業部江南工場	D9 愛知県	
		100人～999人	3-06	ジェイティシエムケイ株式会社	本社工場	D1 新潟県	
	3-11		ファインネクス株式会社	上条工場	D2 富山県		
	6-02		やまと興業株式会社	本社工場	D8 静岡県		
	9-01		矢崎電線株式会社	沼津製作所	D8 静岡県		
	100人未満		3-13	株式会社信州光電	本社工場	D6 長野県	
		6-04	株式会社サワイ	本社工場	D6 長野県		
		7-02	有限会社南進熱錬工業	本社工場	D6 長野県		



地域	従業員数	事例No.	企業名	事業所、工場名	本社所在地	
近畿地方	1,000人以上	1-02	日本ペイント株式会社	大阪工場	E4 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	E4 大阪府	
		3-03	日立マクセル株式会社	京都事業所	E3 京都府	
		4-01	株式会社島津製作所	三條工場	E3 京都府	
		11-01	ゲンゼ株式会社	M&Kカンパニー宮津工場	E3 京都府	
		11-02	ゲンゼ株式会社	電子部品事業部:エルマ株式会社亀岡工場	E3 京都府	
		11-04	ゲンゼ株式会社	メンズ&キッズカンパニー及びゲンゼ物流	E4 大阪府	
	100人～999人	1-04	ダイソー株式会社	尼崎研究所	E4 大阪府	
		1-07	株式会社スミロン	三重工場	E1 三重県	
		14-01	ホクシン株式会社	岸和田工場	E4 大阪府	
	100人未満	3-14	株式会社アイベックス	八尾木工場	E4 大阪府	
	中国・四国・九州	1,000人以上	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	F5 山口県
			5-01	NTN株式会社	岡山製作所	F3 岡山県
		100人～999人	1-05	新日本理化株式会社	徳島工場	G1 徳島県
3-07			四変テック株式会社	本社工場	G2 香川県	
3-08			四変テック株式会社	高瀬工場	G2 香川県	
100人未満		1-06	日本フィルム株式会社	本社工場	H5 大分県	



## 5. MFCA 導入事例の紹介

下記の業種の順（4.1 業種分類による一覧表の記載順）に、事例を掲載している。

1) 化学	15
2) 医薬品	29
3) 電気機器	35
4) 精密機器	65
5) 機械	67
6) 輸送用機器	73
7) 金属製品	81
8) 鉄鋼	85
9) 非鉄金属	89
10) パルプ・紙	91
11) 繊維製品	101
12) 食料品	109
13) ゴム製品	115
14) その他製品	117

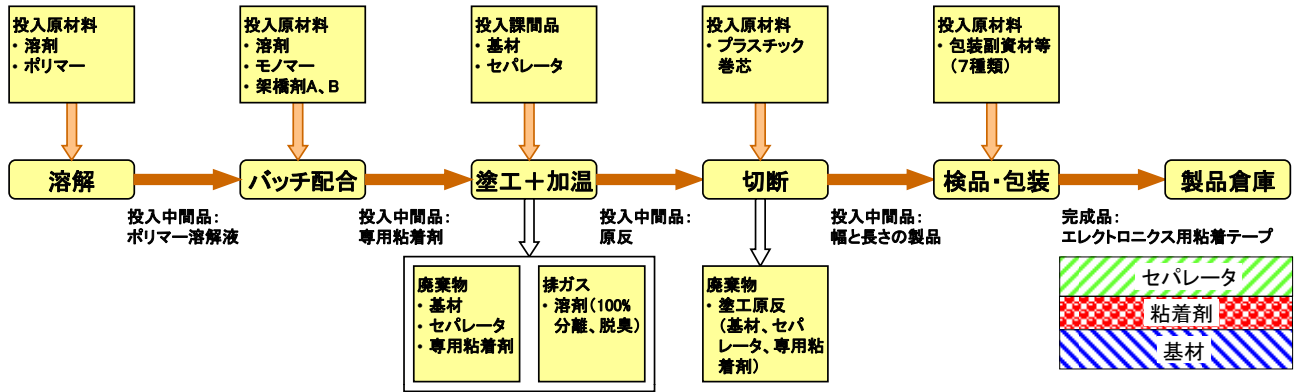
MFC A 導入事例	事例No. 1-01	企業名 日東電工株式会社	事業所、工場名 豊橋事業所	業種分類 化学 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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MFC A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MFC Aを導入、本手法の有効性を実証しました。特に、弊社ではMFC Aを企業の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、「MFC A」から「企業の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	2009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

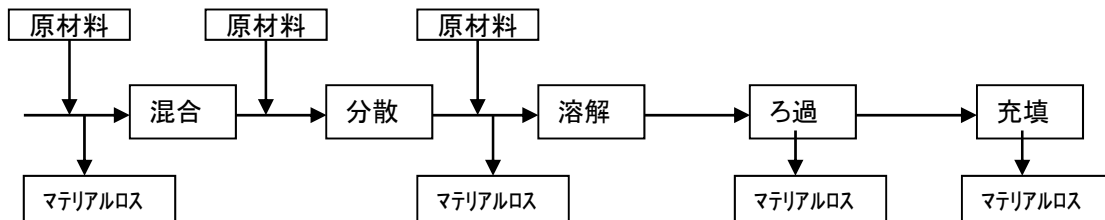
環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法  
マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2008

MFC A 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. MFC A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. MFC A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CO<sub>2</sub>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働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 2008

MFC A 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. MFC A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MFC Aを展開している。2008年時点で、全国の34事業所にMFC A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、介護・高齢者施設・設備
- 建築材料・設備（所とい、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、封口材）、印刷材料（トナー用バインダー）、半導体・回路・基板保護・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
- ※コーポレート管轄製品です。

**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、プラスチックマスタ、管系主要材料および工法）、雨水貯留浄化システム、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、車載用成型部品、発泡ポリエチレン内装材

**医療分野**

- 真空程血管、テープ医薬品、診断室、医療機器

**農業分野**

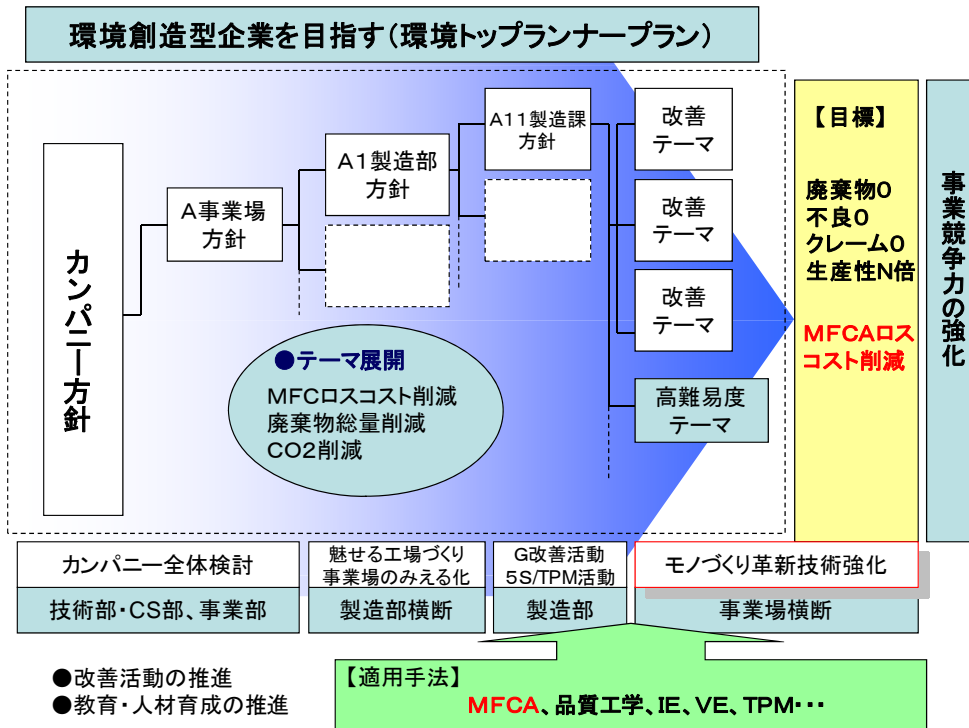
- 農業用水用配管材
- 農業用フィルム

**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. MFC A展開の基本的考え方

◆MFC A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モニタリングツールに位置づけ、全社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MFC A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。

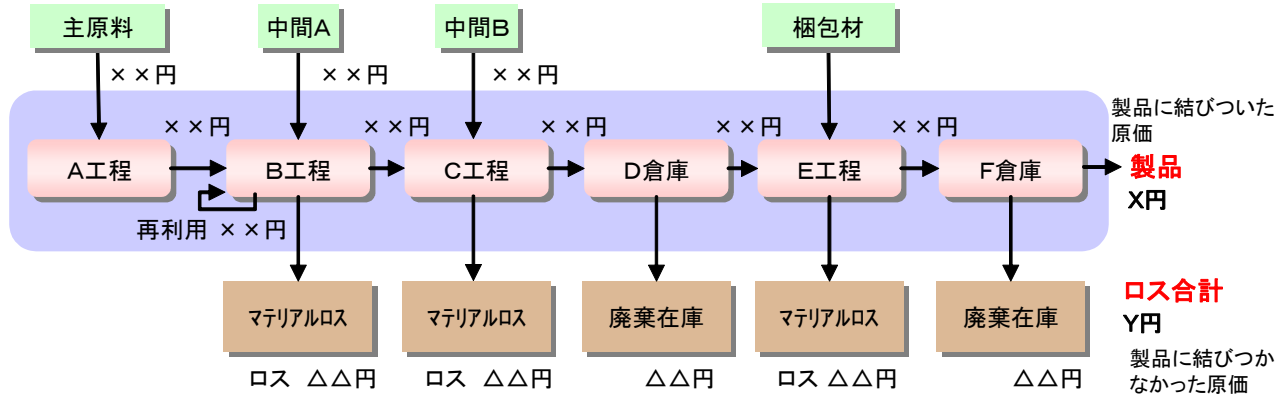


MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
全社展開	34事業所の展開のため、個々にその特性は異なる	2004年度(開始)	(全社展開のため、記載しない)

### 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

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全社展開

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50億円削減の目標を設定した。2007年度までの実績として、目標の1年前倒して53億円のロスコスト削減が実現できた。同時に、廃棄物発生量の総量が11%削減でき、原材料の有効活用につながっている。

#### ●マテリアルフローコスト活動(製造部事例)

MFCA分析

廃棄物削減(目標 〇〇百万円)

#### ●廃棄物を出さない対策

項目	目標	担当	06/上	06/下	07年度	08年度			
段取り時間の軽減 CR: 〇〇百万円	既存機へのMC展開	製造	方策検討	予算化	—	—			
	外段取り工数の削減								
	新規段取り設備探索	技術					方策検討	工場建設	設備導入
	第X工場へのMC展開								
安定生産 CR: 〇〇百万円	MRP	技術	—	—	—	—			
	安定コーティング						製造	上期Part1、下期Part2	更新
	配合リニューアル	技術							
	PVT管理								
低回転在庫削減 CR: 〇〇百万円	在庫集中管理	製品管理	—	—	—	—			
	下位ランク受注化								
	OEM最小ロット化								
	CRP受注確定生産								
原料統合	技術	—	—	評価	—	量産化			

#### ●廃棄物削減の対策

項目	目標	担当	06/上	06/下	07年度	08年度
リサイクル拡大 CR: 〇〇百万円	主要原料リサイクル	製造	—	—	—	—
	少量原料リサイクル					
	未回収コスト低減	技術				
加工作業ロス削減 CR: 〇〇百万円	製造		—	—	—	
空冷成型		技術				—
梱包材削減 CR: 〇〇百万円	製品管理		—	—	—	
場内樹持ち						
発注点変更						

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 2008

MFC A 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、法的大概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。

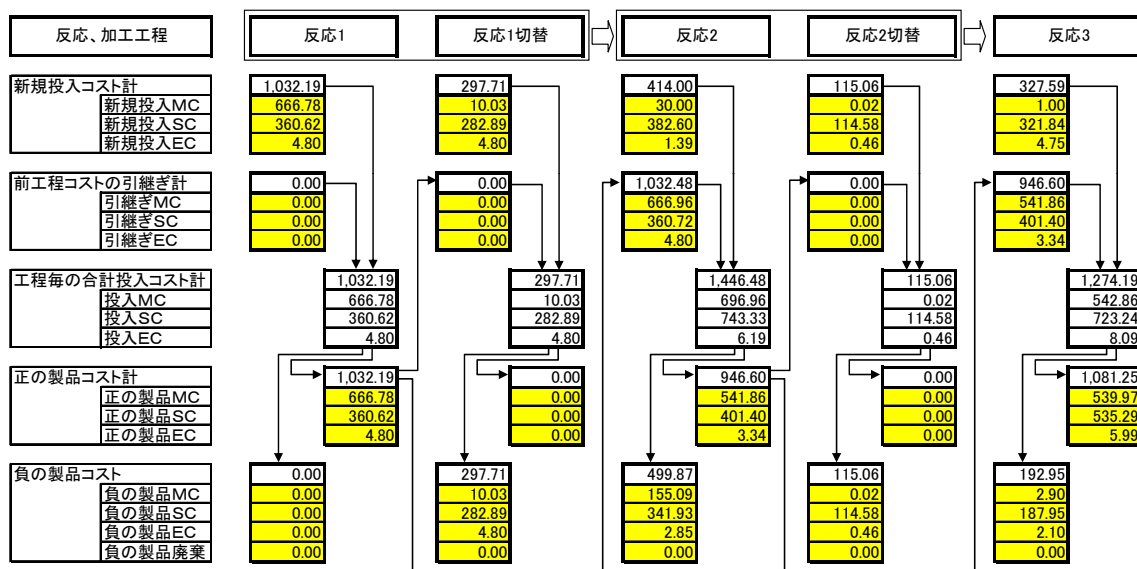
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
化学反応プロセス	多品種少量生産の化学品製品開発段階でのMFCA適用	2005年度	MFCA計算: 11月~12月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

### 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	物量削減率	材料費削減率
							9.4%	12.7%

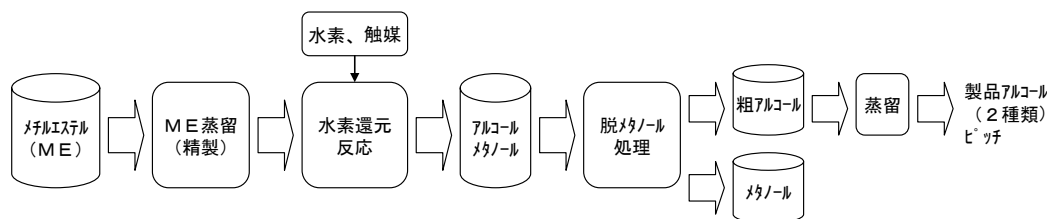
本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。  
<http://www.imac.co.jp/mfca/case/pdf/MFCA1706.pdf>

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 2008

MFC A 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 (2007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。

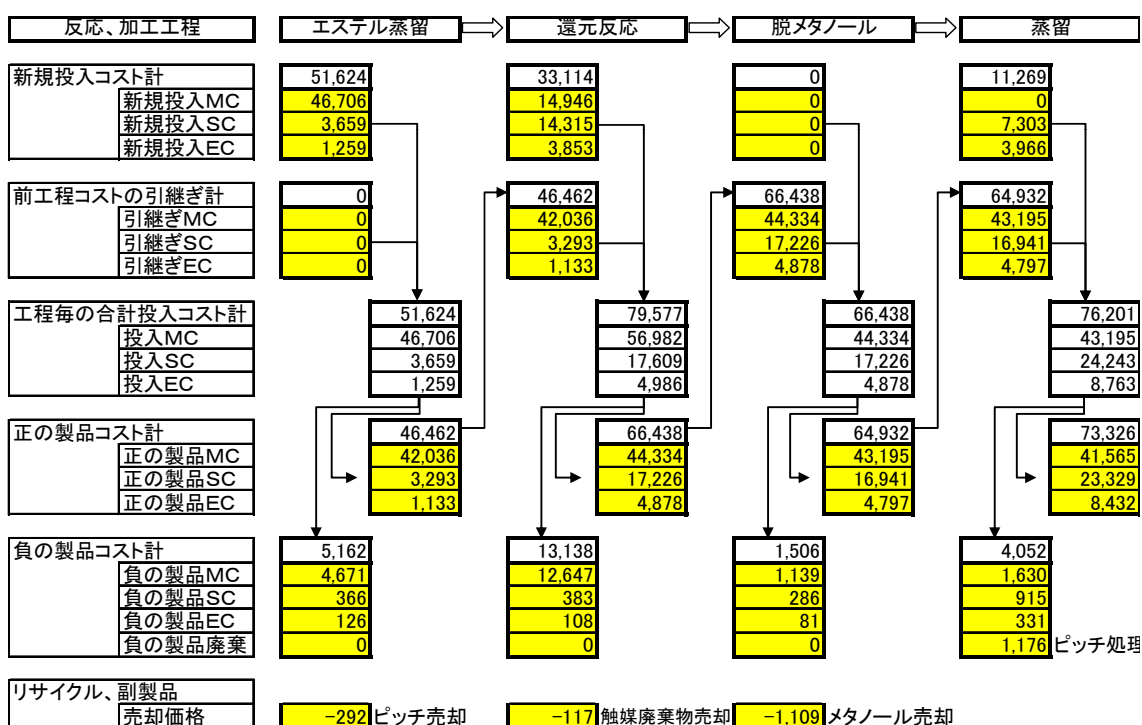
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
化学反応プロセス	24時間連続稼働のプラント 少品種大量生産	2005年度	MFCA計算:8月~10月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会4回)

### 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。

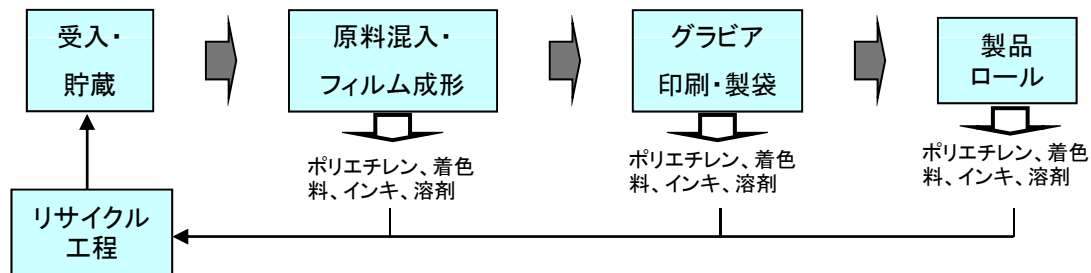
MFC A 導入事例	事例No. 1-06	企業名 日本フィルム株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類 化学 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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（2004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						
<b>投入</b>						
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
<b>ロス</b>						
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。

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/nihon-film.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 2008

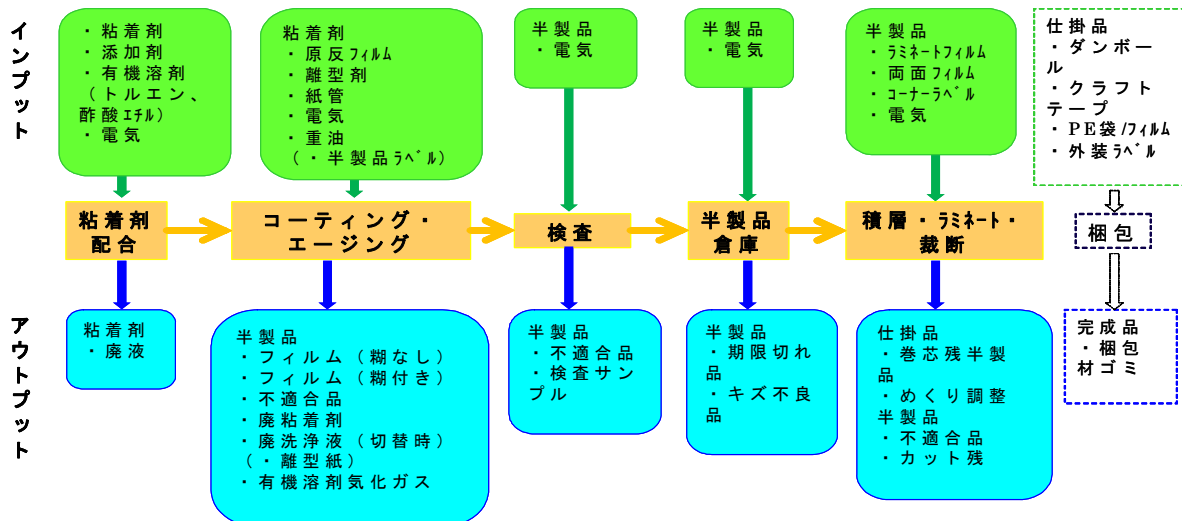
MFC A 導入事例	事例No. 1-07	企業名 株式会社スミロン	事業所、工場名 三重工場	業種分類 化学 (証券コード分類 33業種)

## 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：建材・金属板用表面保護フィルム、自動車塗膜保護フィルム、光学用部材保護フィルム、機能性保護フィルム、粘着マット、電子部材用クリーニングテープなどに使われる工業用粘着テープの製造工程

◆製造工程の特徴：配合の工程では、PEフィルムに塗布させる粘着剤の配合を行う。次に塗工工程において、PEフィルム基材に粘着剤を塗布させ、巻き取り工程を経た後に、エージング工程において、粘着剤をPEフィルムに定着させる。粘着剤が定着した塗布済みフィルムはいったん半製品倉庫で保管された後に、塗布済みフィルムを積み重ねていく工程である積層工程に投入され、積層された後に適切な大きさにカットされる。これらのカットされた積層済みマットにラミネート工程において保護フィルムと両面テープを貼った後、裁断工程において製品としてのサイズに再びカットされ、梱包され出荷される。

◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生



## 2. MFCAのデータ定義、計算の基本的な考え方

◆物量センターの定義の考え方

作業期間及びデータ収集の手間、作業員が行っている作業単位を考え、「粘着剤配合」「コーティング(塗工)・エージング」「検査」「半製品倉庫」「積層・ラミネート・裁断」の5つの物量センターに集約した。

◆計算対象の材料種類

- ①主材料：粘着剤、原反フィルム、半製品
- ②副材料：添加剤、ラミネートフィルム、両面フィルム、コーナーラベル
- ③補助材料：有機溶剤、離型剤、紙管、

### 企業、工場profile

社名：株式会社スミロン  
 事業所名：三重工場  
 本社所在地：大阪市天王寺区  
 事業所所在地：三重県伊賀市  
 従業員数：138名  
 売上金額：61億円(2006年度)  
 資本金：9600万円

URL <http://www2.ocn.ne.jp/~sumiron/>

わたしたちは「環境にやさしいモノづくり」の基本理念のもと環境保全の課題解決を実現するために以下の方針を定め、環境に配慮した適切な事業活動を行い環境汚染の予防を図ります。又、本方針達成のため環境目的・目標を具体的に定めるとともに、定期的な見直しを行い全従業員ひとりひとりが高い自覚と責任を持って継続的な改善、努力を実践します。



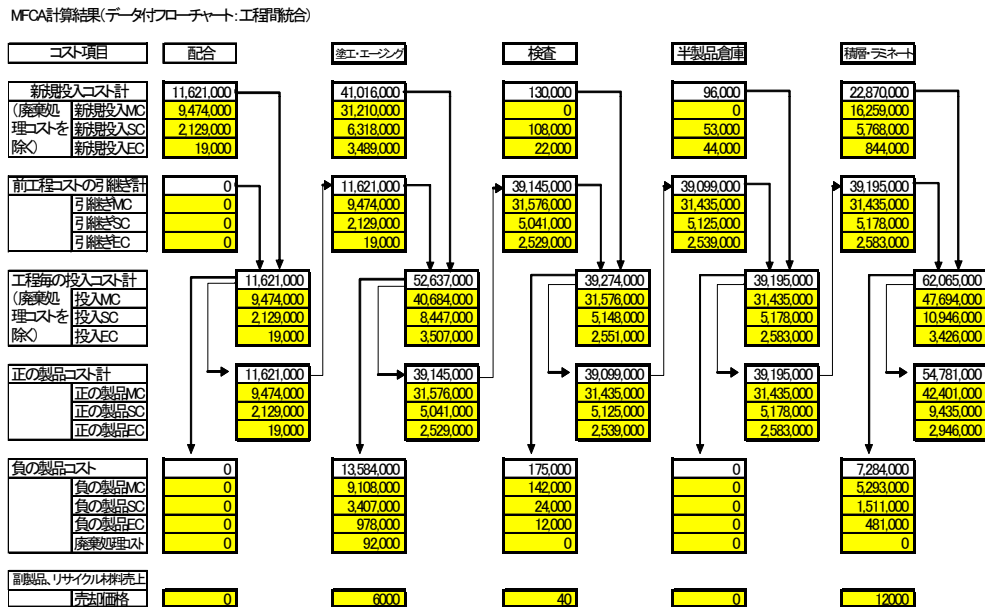
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	中小企業、大量生産	2007年度	MFCA計算:12月~1月(2ヶ月)

### 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	廃棄処理コスト	計
良品	40,300,000	2,700,000	8,900,000		51,900,000
(正の製品)	53.3%	3.6%	11.8%		68.7%
マテリアルロス	16,600,000	1,600,000	5,400,000		23,600,000
(負の製品)	22.0%	2.1%	7.1%		31.2%
廃棄/リサイクル				90,000	90,000
				0.1%	0.1%
小計	56,900,000	4,300,000	14,300,000	90,000	75,590,000
	75.3%	5.7%	18.9%	0.1%	100.0%

◆データ付きフローチャート (公表用に架空の数値に変更。単位は円)



### 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

MFCA計算の結果、マテリアルコスト削減を重点に活動する必要があること、塗工・エージング工程および積層・ラミネート・裁断工程において負の製品コストが大きいことがわかった。

検討された11の改善策のうち、改善効果が高く、技術的にも比較的取り組みやすい3つの対策を施した場合を仮定し、MFCA計算モデルのパラメータを変更し、改善後のコストの見積もりを行った結果、負のコストが31.3%から27.5%に削減されることがわかった。

◆MFCA適用のメリット

MFCAに取り組んでみて、全てのロスが工程ごとに明らかとなった。特にマテリアルコストだけではなく、システムコスト、エネルギーコストの見えないコストが明らかになったことに非常に意義があった。また、製品1㎡あたりの製品コストが明確になった。MFCA計算ツールを利用することにより、投資と効果のシミュレーションを行うことが可能となった、などの効果があった。

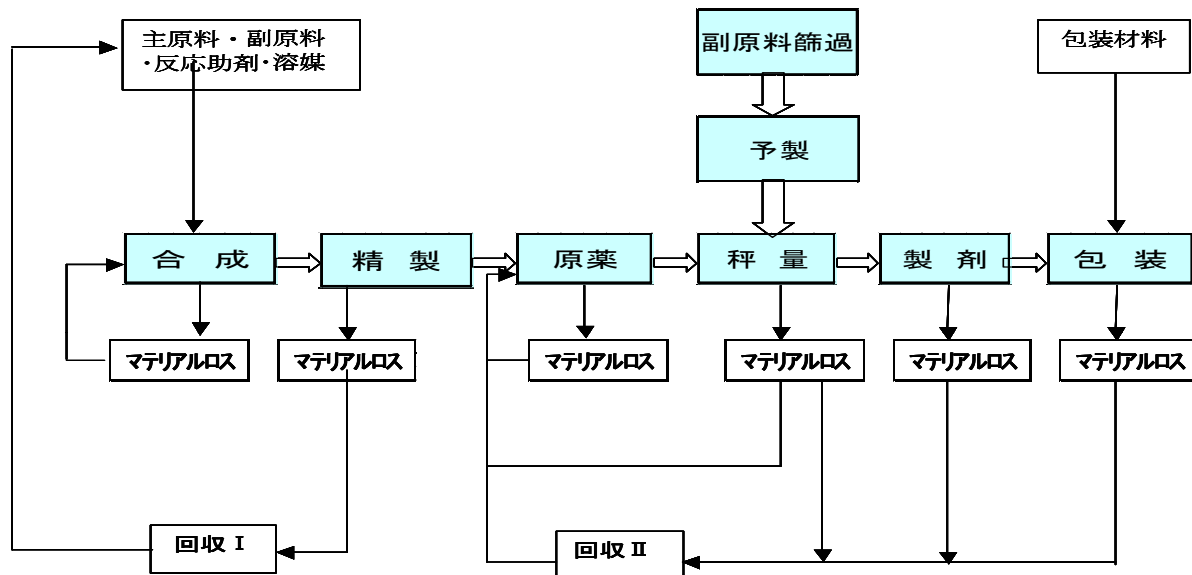
MFC A 導入事例	事例No. 2-01	企業名 田辺製薬株式会社 (現田辺三菱製薬株式会社)	事業所、工場名 小野田工場	業種分類 医薬品 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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 はリサイクル分(回収分)と最終廃棄物の合計である。

## 2. MFC A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量センターとした。

◆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。  
物量センター別設備費×[1-(マシンアワー/24時間×365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)	<u>(¥133,821)</u>	<u>(¥119,234)</u>	<u>(¥32,368)</u>	(¥846)	(¥20,699)	(¥39,243)	<u>(¥346,210)</u>
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	<u>¥126,048</u>	¥2,100	¥23,868	—	¥1,941	¥3,879	<u>¥157,836</u>
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・田辺製薬吉城工場(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 2008

MFC A 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MFC Aの展開経緯

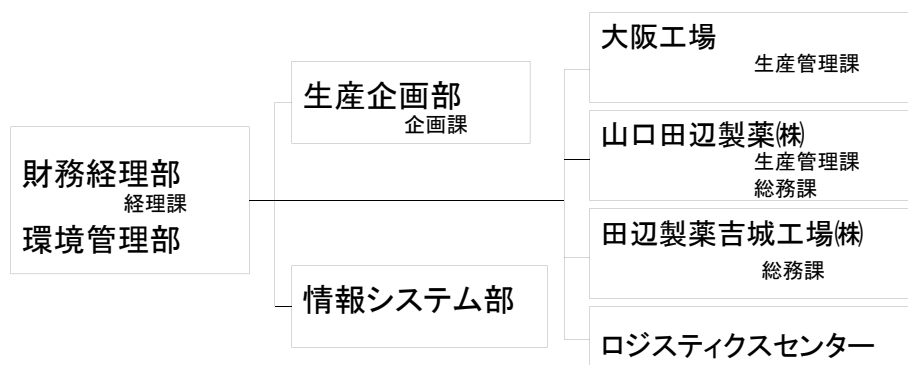
- ▶ 2001年 小野田工場(現山口田辺製薬株式会社)でMFC A導入試行
- ▶ 2002年 MFC A導入展開開始、小野田工場医薬品製造工程改善活動開始
- ▶ 2003年 MFC Aのシステム化を開始
- ▶ 2004年 2月に全製品のMFC A分析が可能となるMFC Aのシステム化を実現  
大阪工場、小野田工場、田辺製薬吉城工場株式会社にMFC Aを本格導入  
全社MFC A実績報告会を開催
- ▶ 2006年 環境効率アワード「マテリアルフローコスト会計特別賞受賞」
- ▶ 2007年 田辺製薬吉城工場株式会社 環境効率アワード「マテリアルフローコスト会計特別賞受賞」

## 2. MFC Aシステム化による全社展開

- ①MFC A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MFC A分析の対象とすることができた(2003年度)。
- ②MFC A導入にあたって、各工場長の協力の下、導入事業所毎にMFC Aの全体教育研修会を開催
- ③実際にMFC A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
- ④MFC A分析による生産物のロス削減やエネルギーの効率的な使用、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MFC A報告書により管理している。さらに、年に一度開催するMFC A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、MFC A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、情報共有を図ったうえ、継続的改善に繋げている。

### [第4回(2007年)MFC A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(株)社長・田辺製薬吉城工場(株)社長



注)山口田辺製薬(株)は、平成 17年10月1 日付けで田辺製薬(株)小野田工場を会社分割した田辺製薬(株)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。

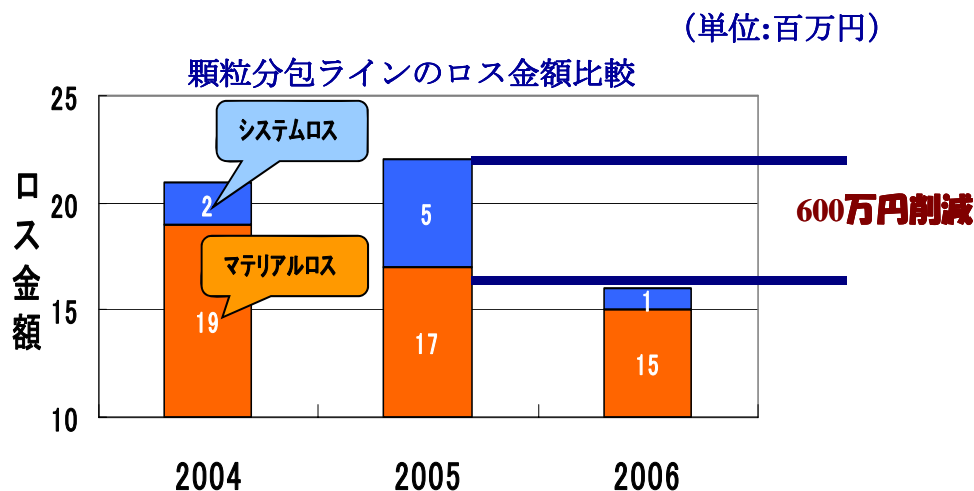
##### [対策]

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600万円/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。



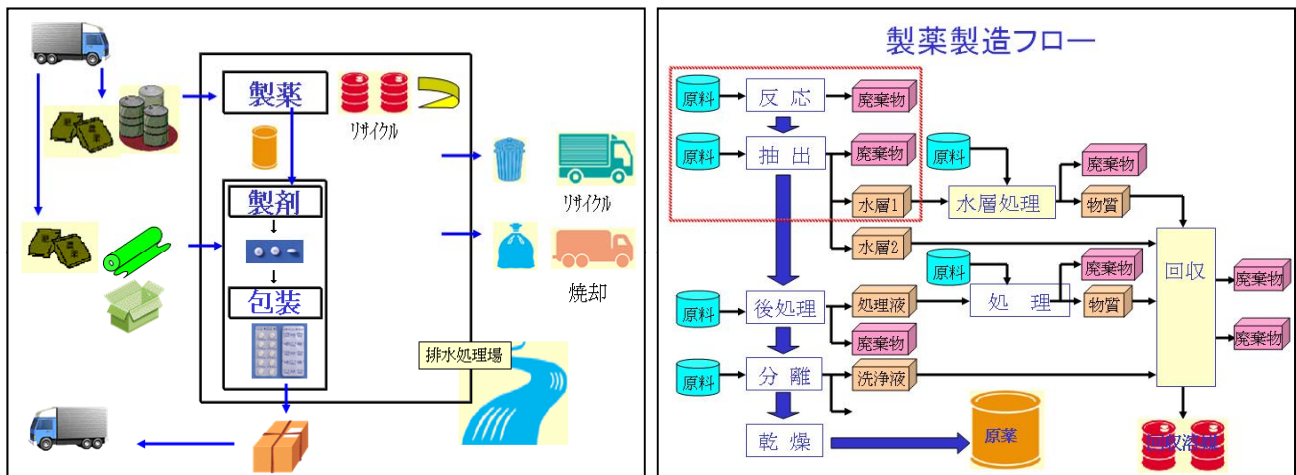
MFC A 導入事例	事例No. 2-03	企業名 塩野義製薬株式会社	事業所、工場名 金ヶ崎工場	業種分類 医薬品 (証券コード分類 33業種)

## 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ロット当たりへ換算。)

(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

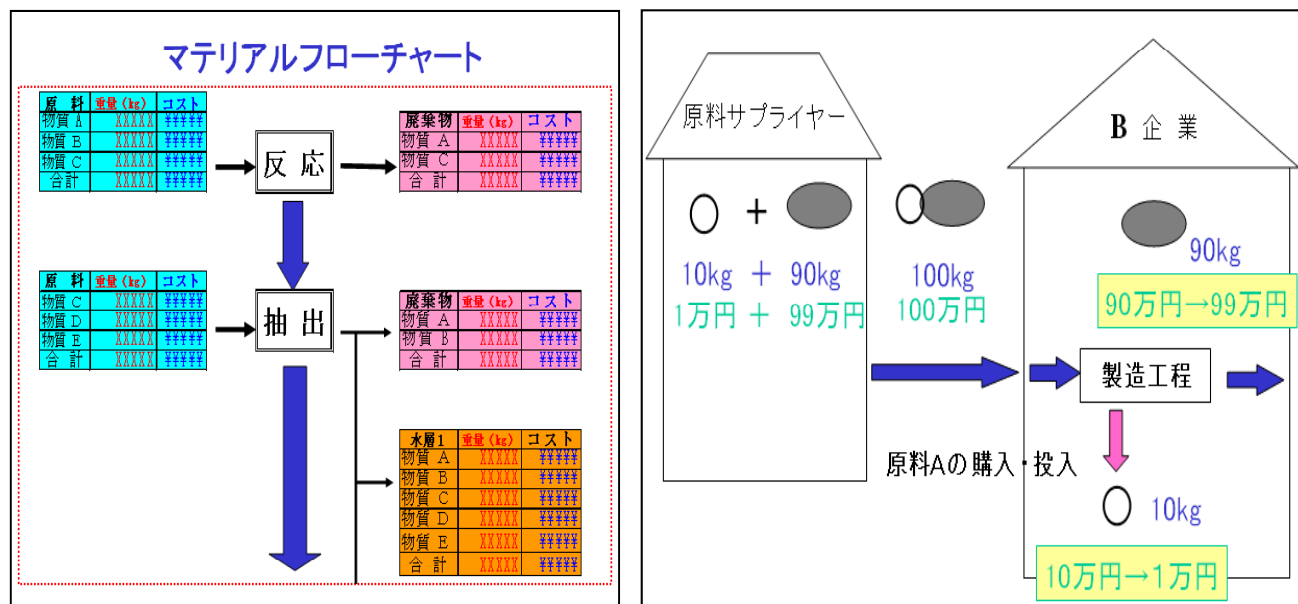
  

マテリアルロスコスト率	24.3%	(総原価に占めるマテリアルロスコスト率)	①/②
	26.2%	(マテリアルコストに占めるマテリアルロス率)	③/④
	14.4%	(マテリアルコストに占める最終廃棄物率)	⑤/④

◆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。

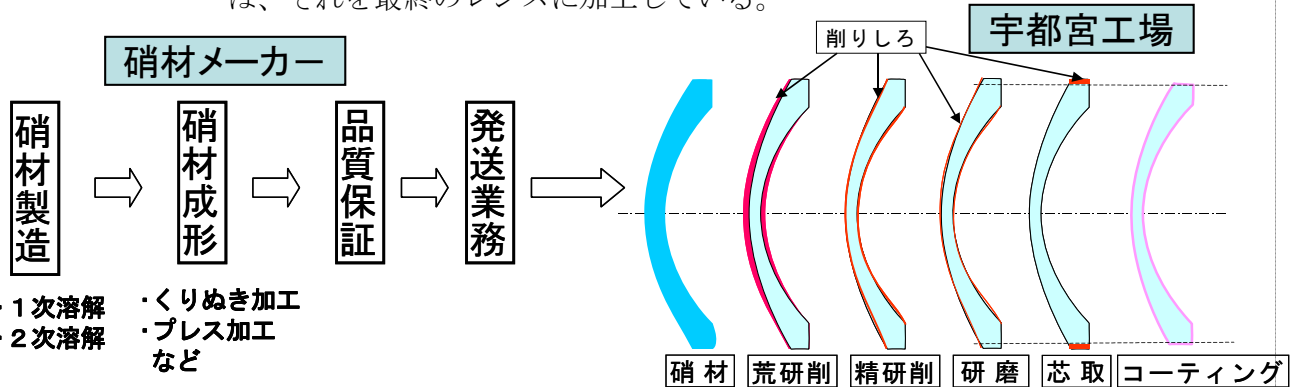
本事例の詳細は、以下の文献に掲載、解説されています。  
産業環境管理協会発行「環境管理」2007 VOL.43 NO.4 page.65~69

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 2008

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

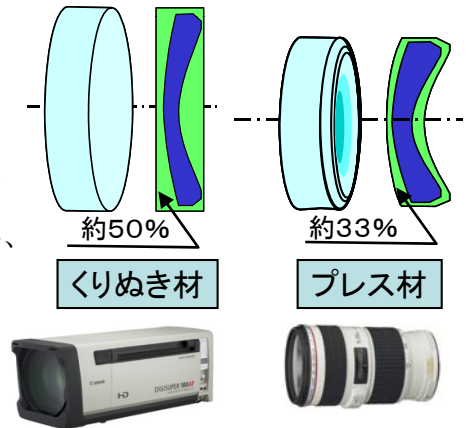
## 1. MFC A導入対象の製品・工程と、その特性

- ◆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. MFC A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. MFC A導入時の分析結果

- ◆従来の歩留管理

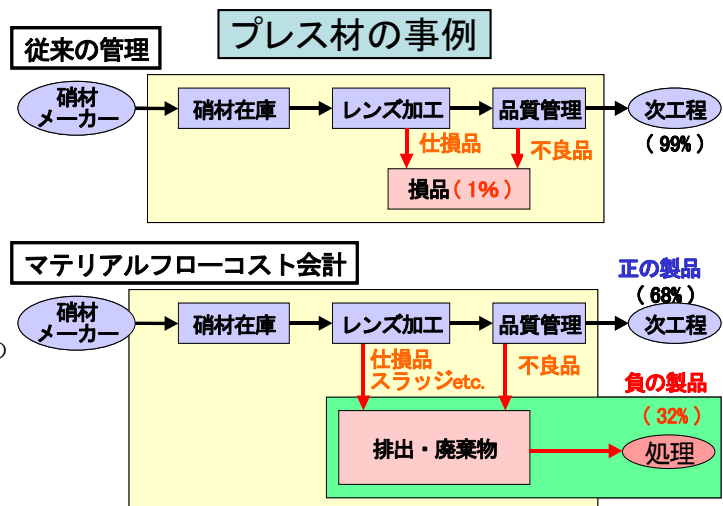
プレス材：良品率99%（ロス1%）  
くりぬき材：良品率98%（ロス2%）

- ◆MFC A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、ロス进行评估していた。

MFC A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MFC A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MFC A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、MFC A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。

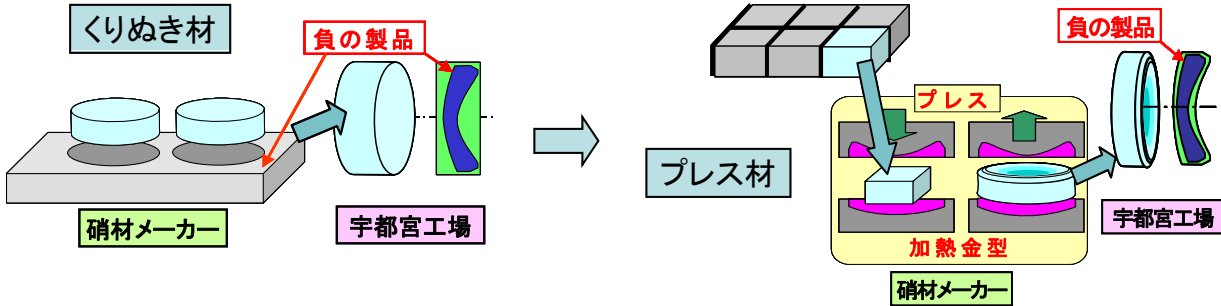
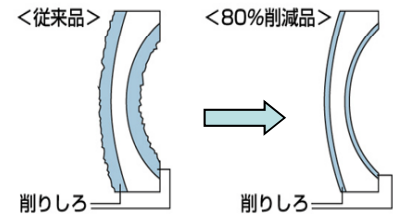
#### 4. MFCA導入時の計算結果の活用

##### ◆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)

#### プレス材のニアシェイプイメージ



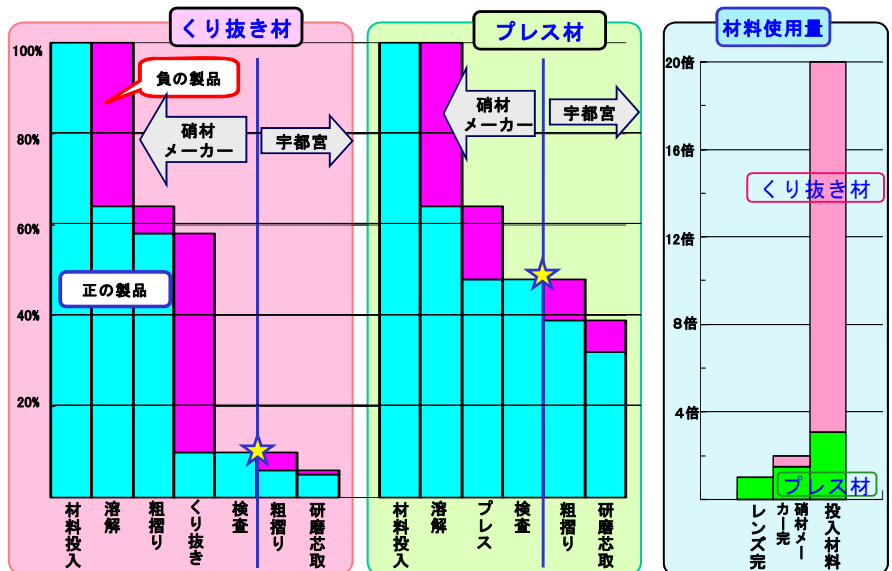
##### ◆改善効果(従来からの比較:放送用レンズのプレス材化の例)

##### 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 2008

MFC A 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MFC A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MFC A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MFC A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. MFC A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MFC Aであった。
- ・ MFC A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MFC A活動として進化を推進している。

## 3. MFC A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)



### MFC A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MFC A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。

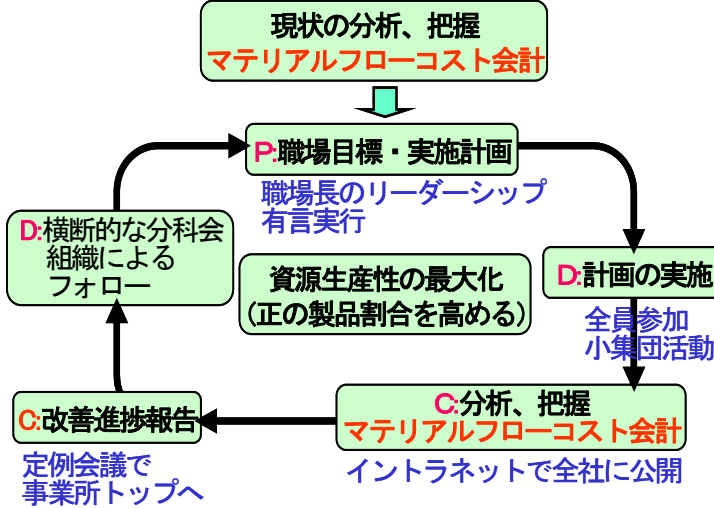
なお、MFC Aへの先駆的な取組みと成果が認められ、環境効率アワード2007「マテリアルフローコスト会計」部門において特別賞を受賞しました。

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)

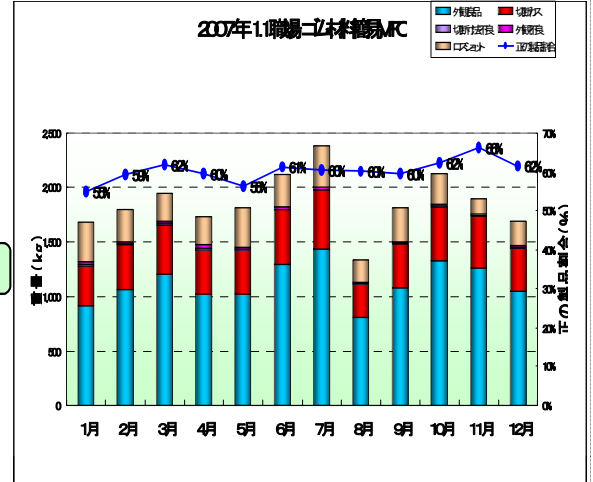
#### 4. MFCAの位置づけ

◆ 職場拠点型環境保障活動

##### 実施の基本形

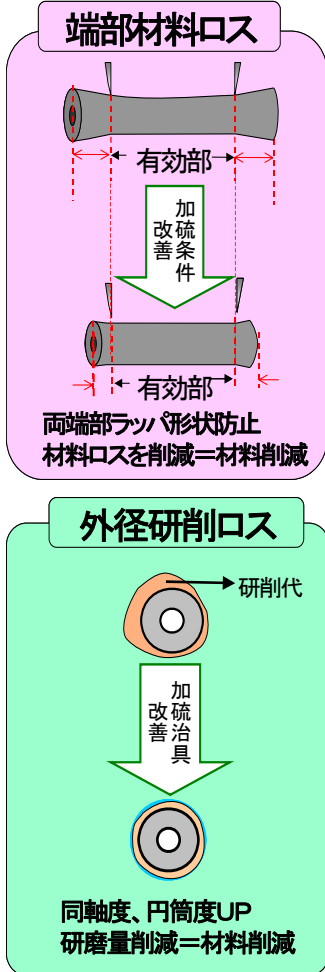


##### イントラネット事例

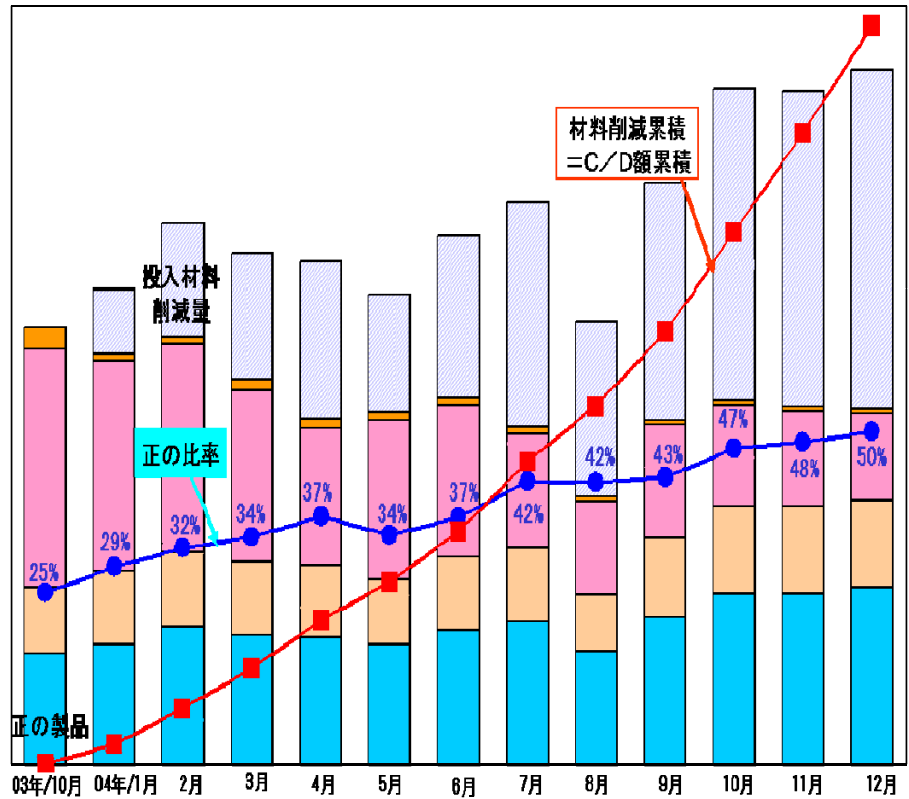


#### 5. マテリアルロスの削減事例

##### ゴムローラーの事例



##### 資源生産性向上の事例



<b>成果</b> ・正の製品比率向上 25%→50%	<b>コストダウン効果</b> ・材料費/1台 50%減 ・稼働率 20%向上	<b>環境効果</b> ・廃棄物 67%削減 (包装容器: 50%)	<b>安全衛生効果</b> ・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 2008

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

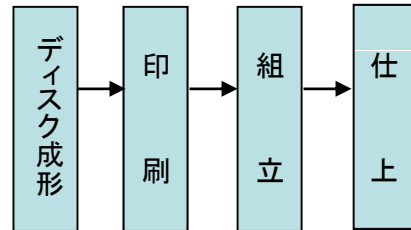
◆対象製品と対象工程範囲：ミニディスク製造工程

◆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は、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り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換え、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。

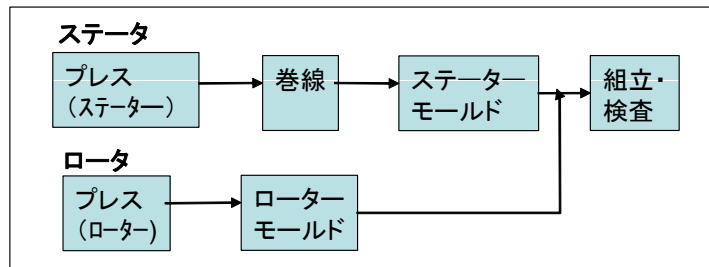
MFC A 導入事例	事例No. 3-04	企業名 松下電器産業株式会社 モータ社 家電電装モータ事業部	事業所、工場名 武生工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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、製造工程を物量センターとした。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原因で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、システムコスト、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を、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。

MFC A 導入事例	事例No.	企業名	事業所、工場名	業種分類
	3-05	NECトーキン株式会社	白石事業所	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：セラミックス製造工場の粉末の生産ライン。

◆製造工程の特徴：

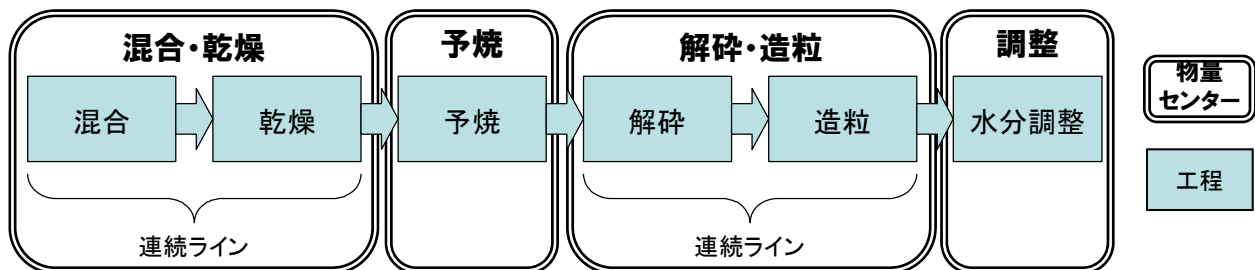
多品種で切替えの頻度が高く、かつ少量生産であるため切替えロスのコストへの影響が大きい。切替えの際は、工程毎に停止させ、設備・配管・容器などに残留した材料を回収、除去、洗浄する必要がある。それが不十分であると、別の材質を生産する際に品質に悪影響を及ぼすことがある。

「秤量・混合から乾燥・予焼まで」と「解砕から造粒まで」は、それぞれ一つの配管でつながれた一連の連続したラインになっており、その途中の段階では材料は取り出さない。

◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

各工程設備の洗浄では大量に水を使用し、水と一緒に残渣の材料が流れ出し、汚泥として回収される。排水は排水処理槽に集められ、凝集・脱水処理を行ったうえで、工場から排出される。

予焼工程では、酸化物から化学反応により余剰のO<sub>2</sub>が排出される。



## 2. MFCAのデータ定義、計算の基本的な考え方

◆物量センターの定義の考え方

連続ラインでは前工程のアウトプットがそのまま後工程に移動するため、前工程出来高と後工程への投入量は測定であり、加工による材料のロスもないため一つの物量センターに集約した。

◆計算対象の材料種類

①主材料：主な成分となる金属酸化物

②副材料：結合剤、潤滑剤

③補助材料：分散材、消泡材、洗浄水（洗浄水と材料のロスが汚泥と廃水になり、その廃水処理と汚泥の廃棄物処理が、負の製品として重要であるという認識のもと、計算対象に含めた）

◆その他

製造ロットごとにそのセラミックスの仕様、特性が異なるため、投入する材料の種類や量は、ロットごとに異なる。また、ロットごとに「混合・乾燥」「予焼」「解砕・造粒」「調整」の単位で、投入する材料の種類と量、および中間製品や最終製品の出来高を管理している。そのため、MFCAの計算においてはロット単位でマテリアルの物量データの整理を行った。

### 企業、工場profile

社名：NECトーキン株式会社  
 事業所名：白石事業所  
 本社所在地：宮城県仙台市  
 事業所所在地：宮城県白石市  
 従業員数：2969名  
 売上金額：  
 資本金：129億9000万円  
 URL <http://www.nec-tokin.com/>

【環境理念】企業活動のあらゆる領域で環境に配慮したテクノロジーと生産の追求をとおして地球環境保全の活動を推進します。

【環境憲章：基本理念】自然環境に親和する技術と地球にやさしいものづくりの追求を通して、世界の人々や社会の繁栄に貢献します。

【環境憲章：行動指針】自然環境との親和を経営の最優先課題として、一人ひとりが人と地球と未来への思いやりを優先して行動します。



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	素材(電子部品材料)製造	2007年度	MFCA計算:10月~11月(2ヶ月)

### 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	廃棄処理コスト	計
良品(正の製品)	1,150.0	100.0	770.0		2,020.0
	49.6%	4.3%	33.2%		87.1%
マテリアルロス(負の製品)	180.0	10.0	80.0		270.0
	7.8%	0.4%	3.4%		11.6%
廃棄/リサイクル				30.0	30.0
				1.3%	1.3%
小計	1,330.0	110.0	850.0	30.0	2,320.0
	57.3%	4.7%	36.6%	1.3%	100.0%

### 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

工程	負の製品ロス重量(測定)	MCロス金額(千円)	ロス発生部位など	ロス重量見積	MCロス金額(千円)	項目(改善アイデア)	方法があるか?	再生見込重量(KG)	効果金額	投資可能金額(千円)	改善検討対象	短期	中期	長期
1 混合	177		混合機と配管の洗浄排水	144			◎	48			する			
混合							◎				する			
2 乾燥			****	10			△	5			しない			
乾燥			****	3			△	2.4			しない			
乾燥			****	20			○	10			する			
3 予焼	34		化学的に発生するロス											
4 解砕	51		****	51			◎	25.5			する			
5 造粒	81		洗浄時の容器壁面の付着物	81			○	16.2			する			
造粒							△				する			
造粒							△				する			
造粒							△				する			
造粒							○				する			
造粒							○				する			
造粒							×				しない			
造粒			バッグ****	6			×				しない			
造粒			ふるい上:****	6			◎	6			する			
造粒			ふるい下:****	8			◎	8			する			
造粒			* * *											
6 水調	92		フイロフ・材料	92			済み	92			済み			

MFCA計算の結果、混合・乾燥工程、解砕・造粒工程の材料のロスを削減することが、この製造のコストダウンの課題であることが分かる。汚泥は、本来製品になるべき材料が、製品にならないまま、洗浄水と一緒に流れたものである。従って、この汚泥の発生抑制、すなわちロットの切替え時に、容器内や配管内に残留した材料の回収率を高めることが重要である。

MFCA計算結果を用いて、切替え時に発生する材料のロスを回収し、材料として再投入する改善の検討を行った。この中では、各工程、部位ごとに負の製品物量と、負の製品マテリアルコストを整理し、改善効果を具体的に見積もった上で、改善方法の可能性と妥当性などを評価するようにした。これにより、経営効果の高い廃棄物の発生量削減が、推進しやすくなるものと期待される。

#### ◆MFCA適用のメリット

この事例は、素材製造プロセスへの適用事例である。こうした素材製造プロセスでのMFCA適用事例は、まだ多くない。素材製造プロセスにおける材料ロスを改善するためには、設備全体を更新するなど、非常に大きな設備投資が必要だと思われることもあるが、今回のMFCA計算、分析とそれを踏まえた改善検討においては、ある程度の設備投資は伴うが、現場での技術改良などにより、改善できるものも少なくなかった。その意味では、素材製造分野でも、MFCAの有効性が高いといえる事例であろう。

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/mfca1906.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 2008

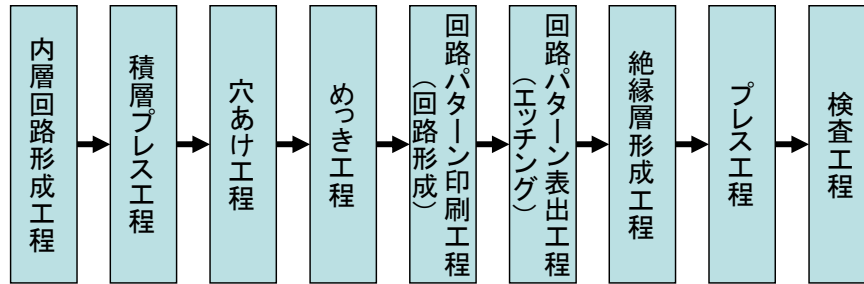
MFC A 導入事例	事例No. 3-06	企業名 ジェイティシイエムケイ 株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類 電気機器 (証券コード分類 33業種)

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

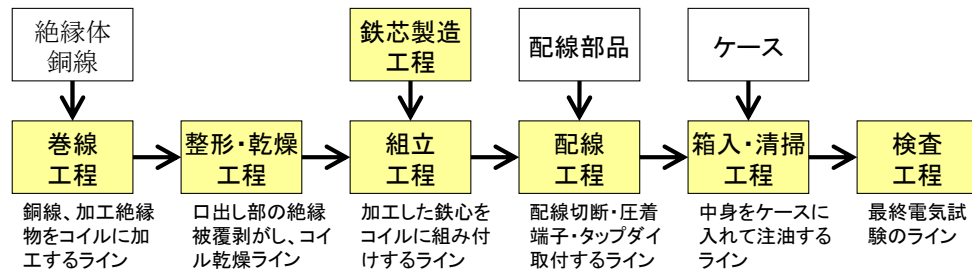
MFC A 導入事例	事例No. 3-07	企業名 四変テック株式会社	事業所、工場名 本社工場	業種分類 電気機器 (証券コード分類 33業種)

## 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が少ない。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](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いきたいと考えております。

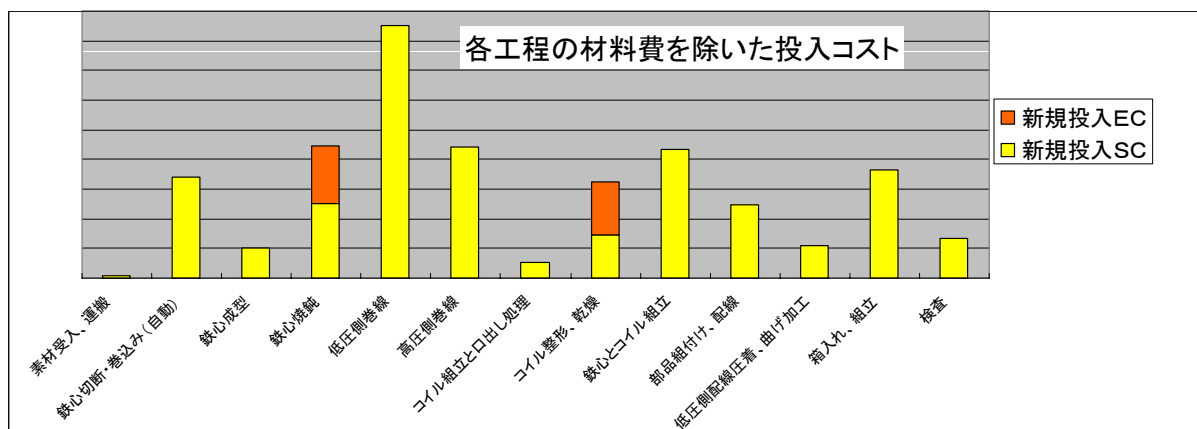
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	部材の加工工程と製品組立工程(標準変圧器)	2004年度	MFCA計算:12月~1月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

### 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 81.60%	219 1.63%	2,183 16.23%		13,374 99.45%
マテリアルロス (負の製品)	46 0.34%	19 0.14%	9 0.06%		73 0.55%
廃棄/リサイクル				0 0.00%	0 0.00%
小計	11,018 81.94%	238 1.77%	2,191 16.29%	0	13,447 100.00%

◆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

工程別は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。

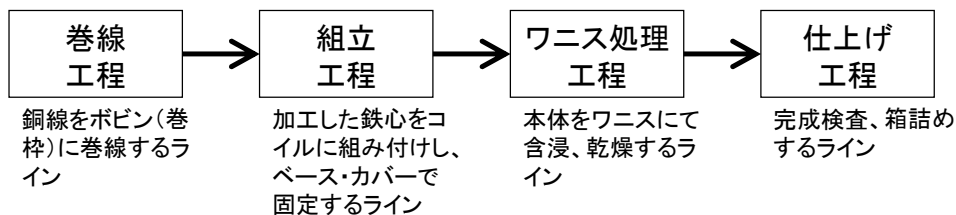
本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。  
<http://www.jmac.co.jp/mfca/case/pdf/MFCA1611.pdf>

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 2008

MFC A 導入事例	事例No. 3-08	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チョコ停のロスが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](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いきたいと考えております。

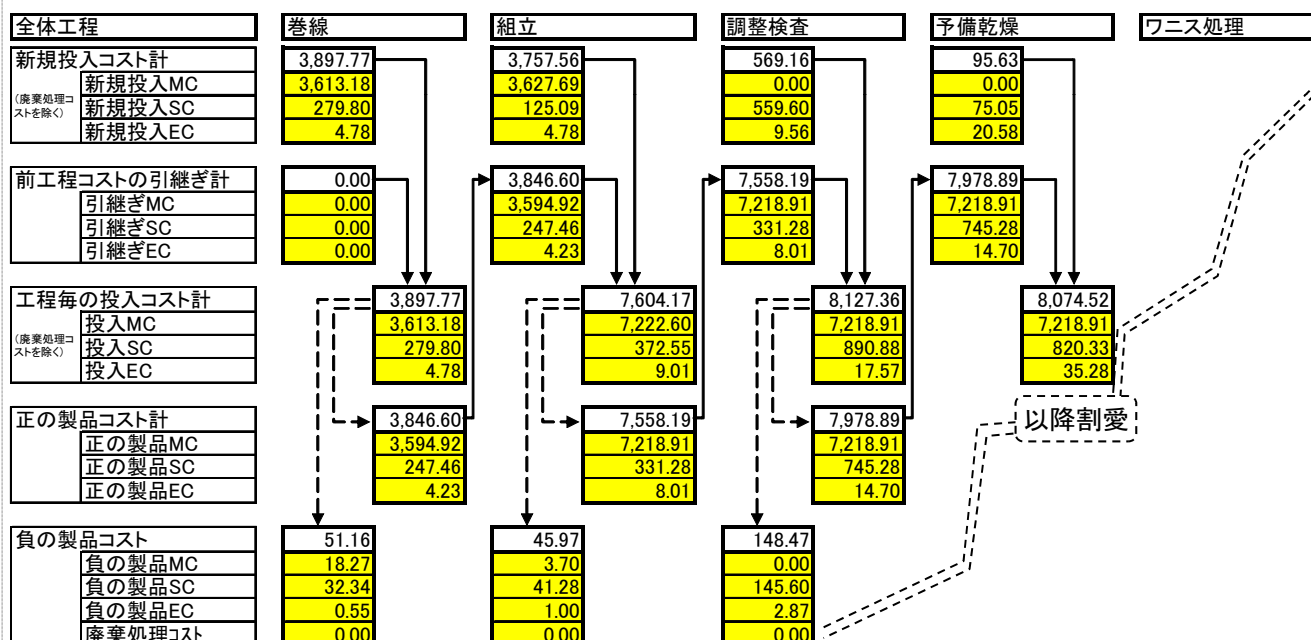
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	部品の自動組立ライン	2004年度	MFCA計算: 12月~1月(2ヶ月) (この期間内に実施した検討会3回)

### 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みを開始することができた。

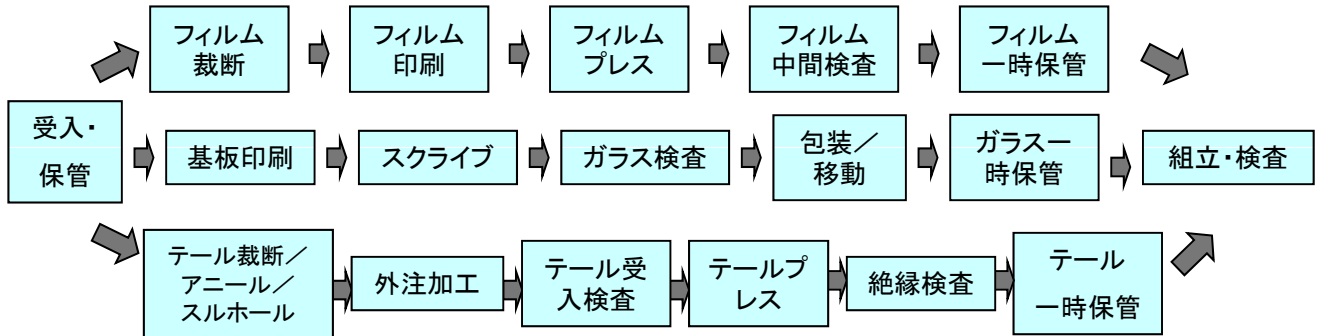
改善の結果、最もチョコ停頻度の高かった設備は、その発生頻度が10分の1に減少した。

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。

MFC A 導入事例	事例No. 3-09	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の削減を計った。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、取りしる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。

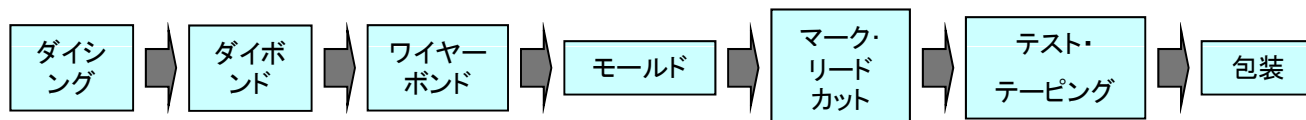
MFC A 導入事例	事例No. 3-10	企業名 株式会社ハマダテクノス	事業所、工場名 川越本社工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

## 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、ウエハー、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するモールド樹脂、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66  
 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	ダイジング 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

材料コスト	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

材料ロス	0	24	5	146	3	81	0	259
システムロス	0	4	2	64	2	58	0	130
用役関連ロス	0	0	0	0	0	0	0	0
廃棄物処理ロス	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	28	7	210	5	139	0	389

	材料	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

分析前から材料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工程における材料ロス率が9割超

全体の材料コストに対する材料ロスコスト率は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ともなう材料ロスが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。

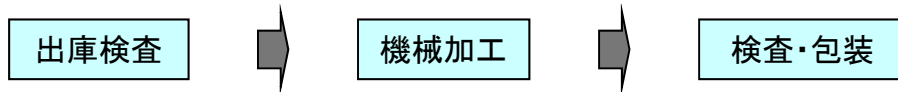
本事例の詳細は、以下の報告書、ホームページで解説されています。  
<http://www.j-management.com/mfca/image/pdf/hamada.pdf>

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 2008

MFC A 導入事例	事例No. 3-11	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1-8  
 従業員数：  
 売上金額：134億6,217万円（2007年1月期）  
 資本金：2億9,967万円  
 URL <http://www.finecs.co.jp/top.html>

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
機械加工	受注・見込生産	2004年度	MFC A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. MFC A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

◆MFC Aの結果の活用と効果

MFC A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。

MFC A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MFC A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、MFC A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。

MFC A 導入事例	事例No. 3-12	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)

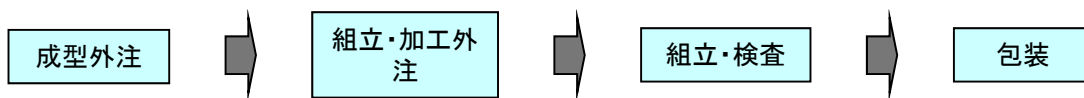
## 1. MFC A導入対象の製品・工程と、その特性

◆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. MFC A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

材料ロス	2,400	30,880	4,234	13	37,527
システムロス	169	45,657	849	8	46,683
用役関連ロス	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。

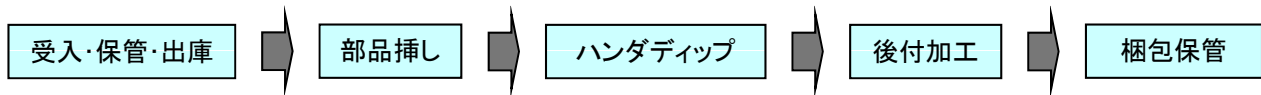
MFC A 導入事例	事例No. 3-13	企業名 株式会社信州光電	事業所、工場名 本社工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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14226-52  
 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、特に作業員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.j-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  
 材料フローコスト会計(MFCA) 事例集 2008

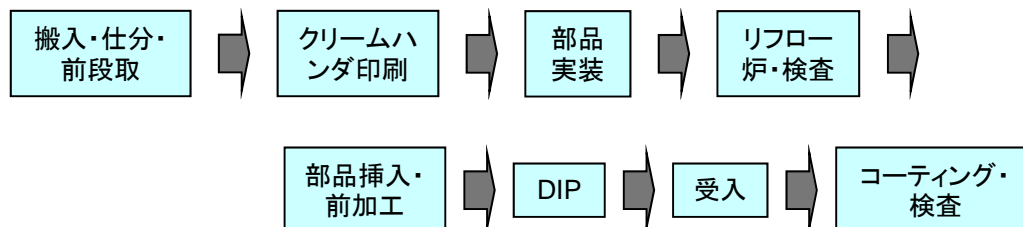
MFC A 導入事例	事例No. 3-14	企業名 株式会社アイベックス	事業所、工場名 八尾木工場	業種分類
				電気機器 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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、不良率は低いです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. MFC A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

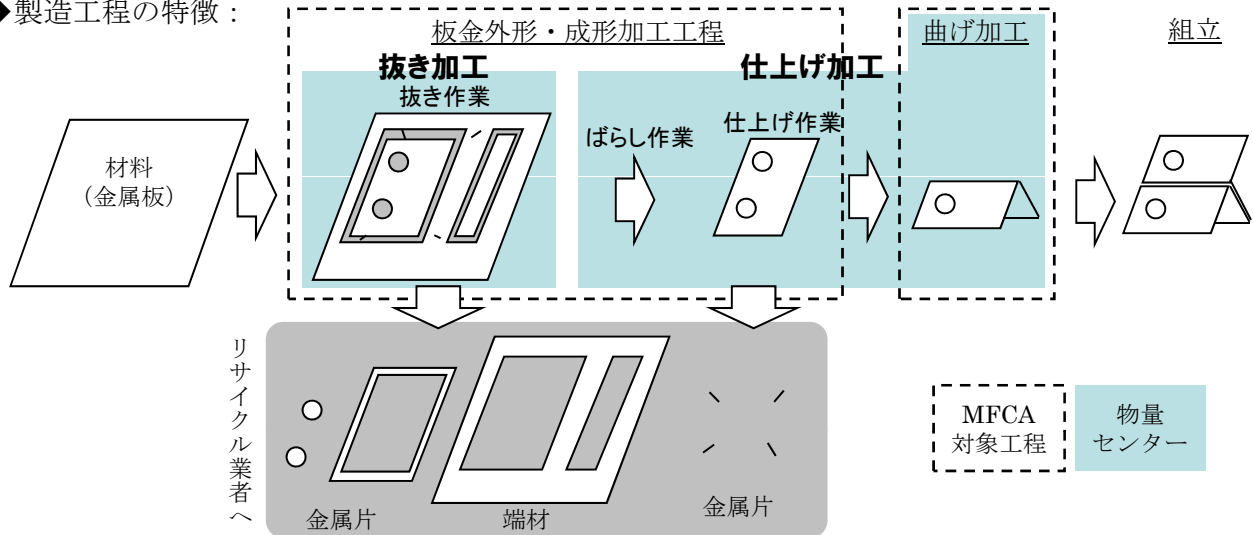
MFCAによるシステムロスコストの発生原因の究明と実態に即した対策の実施により、システム・コスト全体に占めるロス・コスト率を、改善前と改善後で13%から0.51%にまで大幅に低減させることができた。

MFC A 導入事例	事例No.	企業名	事業所、工場名	業種分類
	3-15	テイ・エス・コーポレーション 株式会社		電気機器 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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：主要原材料となるステンレス鋼（板厚1.5mm）の製造工程の中の板金外形・成形加工、曲げ加工工程。

◆製造工程の特徴：



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生：

- ・抜き作業：穴として抜かれた金属片は、材質別に集めてリサイクル業者引渡しとしている。
- ・ばらし作業：製品部分を抜かれた端材は、材質別に集めてリサイクル業者引渡しとしている。なお、端材について十分に面積が確保できる場合は、再度、抜き作業に回す場合がある。
- ・仕上げ作業：ばらし作業後に、材料板とのつなぎ部分などに残る出っ張りをヤスリ等でバリ取りをする作業。微細な金属粉が発生する。

## 2. MFC Aのデータ定義、計算の基本的な考え方

◆物量センターの定義の考え方

物量センターは、「抜き加工」と「仕上げ加工」とした。

◆計算対象の材料種類

主材料の原材料板のみを計算対象とした。

◆システムコスト、エネルギーコストの按分

原材料板の使用枚数の比率で按分し、対象品種のシステムコスト、エネルギーコストを算出した。

◆計算の特徴

小ロット多品種での受注生産では、通常、1枚の板から複数種類の製品を抜いて加工することから、製品に着目してMFC Aを行う場合、製品1つあたりの原材料量を特定することが難しい。そのため、インプットとなる原材料に着目し、主要原材料となるステンレス鋼（板厚1.5mm）単位でマテリアルフローを追跡することとした。

### 企業、工場profile

社名：テイ・エス・コーポレーション株式会社  
 事業所名：  
 本社所在地：東京都品川区  
 事業所所在地：栃木県小山市  
 従業員数：47名  
 売上金額：  
 資本金：2040万円  
 URL <http://www.tsc-ltd.com/>

テイ・エス・コーポレーションは環境経営への取組みとして、第三者認証環境マネジメントシステムであるエコステージ（ステージ1）を2006年6月に認証取得（認証番号EST-104）しており、環境保全・対策へ積極的な活動を展開しています。

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	中小企業、多品種小ロット 受注生産	2007年度	MFCA計算:10月~12月(3ヶ月)

### 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	廃棄処理 コスト	計	リサイクル 売価	計
良品 (正の製品)	132 27.3%	16 3.4%	156 32.4%		305 63.1%		305 65.4%
マテリアルロス (負の製品)	113 23.4%	8 1.7%	57 11.8%		178 36.9%		178 38.2%
廃棄/リサイクル				0 0.0%	0 0.0%	-17 -3.7%	-17 -3.7%
小計	245 50.8%	24 5.0%	214 44.2%	0 0.0%	483 100.0%		466 100.0%

◆データ付きフローチャート（公表用に架空の数値に変更。単位は千円）

コスト項目	抜き	仕上げ
新規投入コスト計	386.0	96.9
(廃棄処 理コスト を除外)		
新規投入MC	245.1	0.0
新規投入SC	123.6	80.0
新規投入EC	17.3	8.9
前工程コストの引継ぎ計	0.0	208.2
引継ぎMC	0.0	132.2
引継ぎSC	0.0	66.7
引継ぎEC	0.0	9.3
工程毎の投入コスト計	386.0	305.1
(廃棄処 理コスト を除外)		
投入MC	245.1	132.2
投入SC	123.6	156.6
投入EC	17.3	16.3
正の製品コスト計	208.2	304.8
正の製品MC	132.2	132.1
正の製品SC	66.7	156.5
正の製品EC	9.3	16.2
負の製品コスト	177.8	0.3
負の製品MC	112.9	0.1
負の製品SC	56.9	0.2
負の製品EC	9.0	0.0
廃棄処理コスト	0.0	0.0
副製品、リサイクル材料売上		
売却価格	17.0	0.0

### 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

MFCA計算の結果、負の製品コストは投入コストの約40%を占めており、そのうちの60%以上がマテリアルコストであった。また、マテリアルコストの大半は、抜き加工の段階で発生していることが明らかとなった。正の製品の出来高物量は投入材料の60%弱と計算され、導入企業が実証実験前に抱いていた歩留り感覚より悪い結果が得られた。

トータル歩留り率を改善するために、ネスティング（板金から複数製品を抜くためのレイアウト設定）に対するチェック体制や、リピート品の先行作成の検討、複数製品をどのまとまりでネスティングすると効率的か、受発注とのタイミングで作成スケジュール調整がどこまで可能か等の、業務全般に渡る改善方法について検討を始めている。

◆MFCA適用のメリットと課題

MFCA適用のメリットは、これまでネスティング設計指示書毎に歩留り率を把握していたのに対し、トータル歩留り率向上という明確な目標設定が可能となり、その目標の下で、個々の従業員が各々の立場から改善案を提示し合える土壌ができつつあることである。

一方、MFCA適用の課題は、①多岐に渡る材料の購入量あるいは使用量の種類別把握、②ネスティング設計指示書からの転記作業にかかる人件費削減のための、NCタレットパンチ機械からの自動データ出力システム改修検討である。

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/case/pdf/mfca1903.pdf>

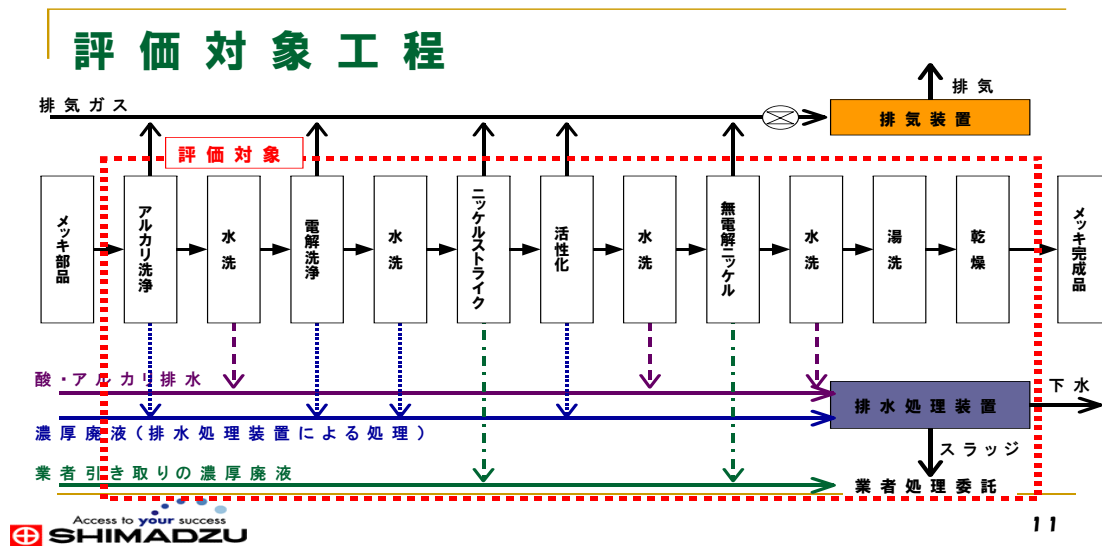
環境配慮と経済性の両立を図る 環境管理会計手法  
 マテリアルフローコスト会計(MFCA) 事例集 2008

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

## 1. MFC A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. MFC A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 MFC A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）

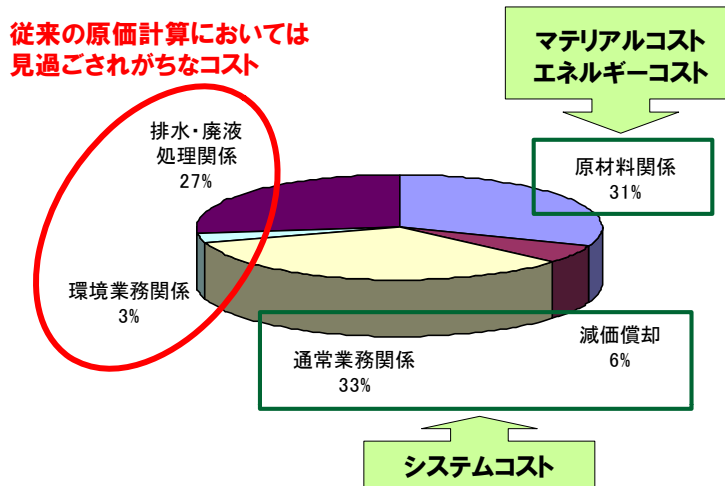
### 企業、工場profile

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は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。

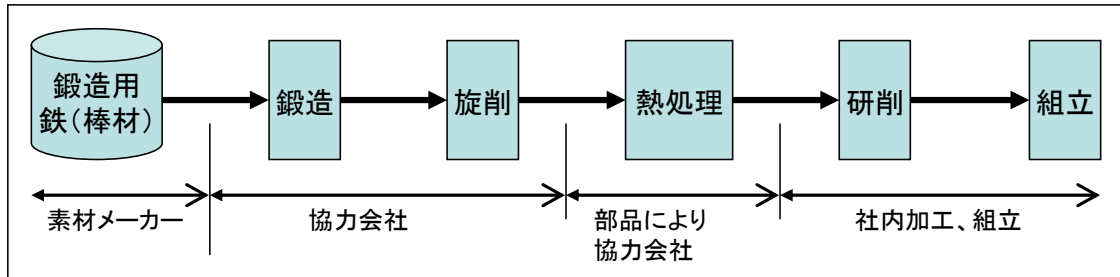
MFC A 導入事例	事例No. 5-01	企業名 NTN株式会社	事業所、工場名 岡山製作所	業種分類 機械 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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MFC A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. MFC A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、MFC A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、CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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)

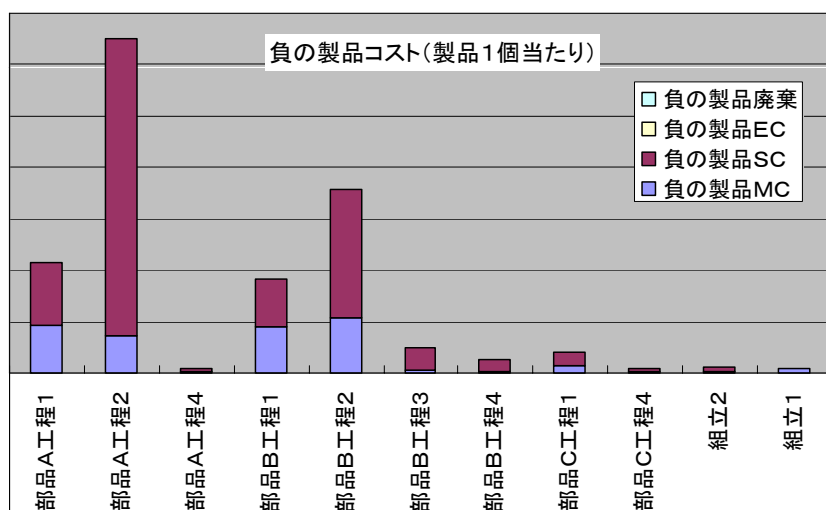
### 3. MFCA導入時の計算結果

◆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%
マテリアルロス (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。

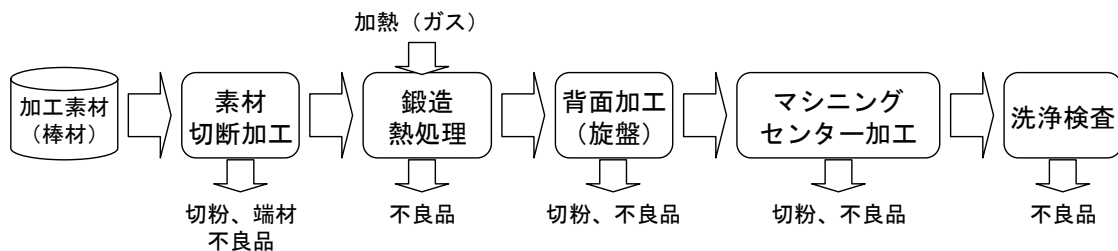
MFC A 導入事例	事例No. 5-02	企業名 サンデン株式会社	事業所、工場名 赤城事業所	業種分類 機械 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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。
- ②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/>

MFC A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おります。MFC A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
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。

MFC A 導入事例	事例No. 5-03	企業名 サンワ アルテック株式会社、サンデン株式会社	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：コンプレッサー部品のアルミダイキャスト加工と機械加工工程

◆製造工程の特徴：

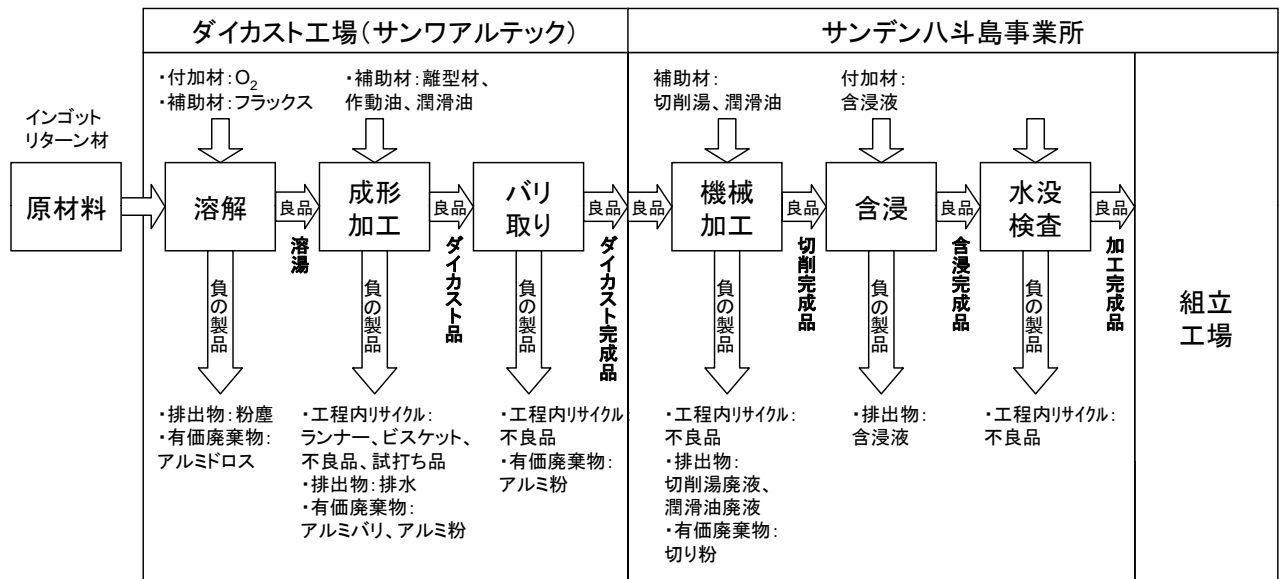
①アルミダイキャスト加工はサンワアルテック、機械加工の工程以降はサンデンで工程分業。

◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

①ダイキャスト加工の主材料、アルミインゴットは、サンデンより支給された材料を使用する。

②サンワアルテック、サンデンの両工場が発生する端材、不良品は、溶解工程に戻り再利用する。

③アルミドロス、バリ、切り粉などは、有価物で売却され、リサイクルされる。



## 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

①物量センターは、上記の工程図の通りに定義した。

◆計算対象の材料種類

①主材料：アルミインゴット、リターン材（加工途中の端材、不良品など）

②副材料、補助材料：上記の工程図で定義された副材料は、すべてを計算対象として定義した。

◆企業間のMFCA計算の連結について

①アルミダイキャスト工場と、機械加工工場で、別々にMFCAの計算モデルを構築した。

②そののち、2つのMFCA計算結果を連結させ、分析を行った。

③連結MFCA計算の際には、サンデンからサンワアルテックとの外注加工単価を、各工程のSCとECの投入コストに配分して、連結MFCA計算を行った。

### 企業、工場profile

社名：サンワ アルテック株式会社  
 事業所名：  
 本社所在地：群馬県伊勢崎市長沼町224-1  
 事業所所在地：  
 連結従業員数：約70名  
 連結売上金額：3,260百万円（06年度）  
 資本金：480百万円  
 URL

### 企業、工場profile

社名：サンデン株式会社  
 事業所名：八斗島事業所  
 本社所在地：群馬県伊勢崎市  
 事業所所在地：群馬県伊勢崎市  
 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/>

サンワアルテック株式会社は、サンデン株式会社の連結対象子会社である。  
 サンワアルテック株式会社では主に、サンデン株式会社八斗島事業所で製作する機械加工部品のアルミダイキャストを行っており、両者を通してMFCAを適用、分析を行った。

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	2007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。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	廃棄処理 コスト	計
良品 (正の製品)	339.9 38.0%	77.2 8.6%	257.6 28.8%		674.7 75.4%
マテリアルロス (負の製品)	64.8 7.2%	55.3 6.2%	99.6 11.1%		219.7 24.6%
廃棄/リサイクル				0.1 0.0%	0.1 0.0%
小計	404.6 45.2%	132.5 14.8%	357.2 39.9%	0.1 0.0%	894.5 100.0%

◆物量センター別マスバランスデータ（InputとOutput物量。公表用に架空の数値に変更。）

(1) Input材料の物量集計

MC項目 分類	項目名 (詳細)	(単位)	工程1	工程2	工程3	工程4	工程5	工程6
			溶解	ダイカスト	バリ取り	機械加工	含浸	水没検査
Input	前工程良品	材料の投入物量 (kg)	0	20,000	13,000	46,000	40,000	40,000
		正の製品物量 (kg)	0	13,000	12,500	40,000	40,000	40,000
		負の製品物量 (kg)	0	7,000	500	6,000	0	0
	直接材料	材料の投入物量 (kg)	500,000	0	0	0	500	0
		正の製品物量 (kg)	490,000	0	0	0	10	0
		負の製品物量 (kg)	10,000	0	0	0	490	0
	間接材料	材料の投入物量 (kg)	200	20	0	300	0	0
		正の製品物量 (kg)	0	0	0	0	0	0
		負の製品物量 (kg)	200	20	0	300	0	0
	Total	材料の投入物量 (kg)	500,200	20,020	13,000	46,300	40,500	40,000
		正の製品物量 (kg)	490,000	13,000	12,500	40,000	40,010	40,000
		負の製品物量 (kg)	10,200	7,020	500	6,300	490	0
正/負の物量差 (kg)		0	0	0	0	0	0	

(2) Output材料の物量集計

MC項目 分類	項目名 (詳細)	(単位)	溶解	ダイカスト	バリ取り	機械加工	含浸	水没検査
正の製品	良品	物量合計 (kg)	490,000	13,000	12,500	40,000	40,010	40,000
負の製品	工程内リサイクル	物量合計 (kg)	0	6,650	0	500	0	0
	排出物、廃棄物	物量合計 (kg)	0	20	0	300	490	0
	有価廃棄物	物量合計 (kg)	10,200	350	500	5,500	0	0
	負の製品Total	物量合計 (kg)	10,200	7,020	500	6,300	490	0
Total	Output Total	物量合計 (kg)	500,200	20,020	13,000	46,300	40,500	40,000

◆工程間の物量値の差異と統合化

上表の工程1から工程3の数値はサンワアルテック株式会社、工程4から工程6はサンデン株式会社の物量である。複数工場でダイカストを行っている。工程3のOutputである良品の物量12,500kg、工程4のInputである前工程良品の投入物量46,000kgと、物量値に大きな差異がある。

工程1は複数品種の共通工程、工程2以降は対象品種だけの工程で、工程1のOutputである良品の物量490,000kgと、工程2のInputである前工程の良品物量20,000kgと、物量値に大きな差異が生じている。

この物量値のままMFCAの計算を行うと、工程全体を通した対象製品の評価ができない。そのため、ある工程のOutputである良品物量値を、その次工程の前工程良品の投入物量値と等しくなるように統合化係数を設定し、物量値を換算したうえで、MFCA計算を行った。

MFC A 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)

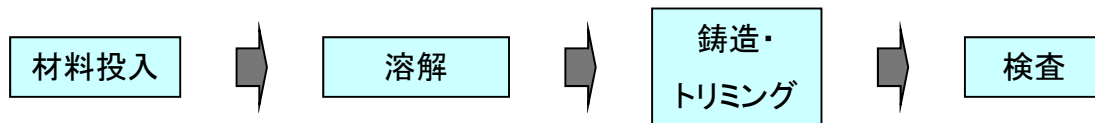
## 1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆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製品（鋳造製品）は其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	casting・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、 casting機のコントロールと冷却での水温管理をしっかりとやっていくことで、ロスの削減が明確に現れた。

#### ◆課題

ロスには、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。

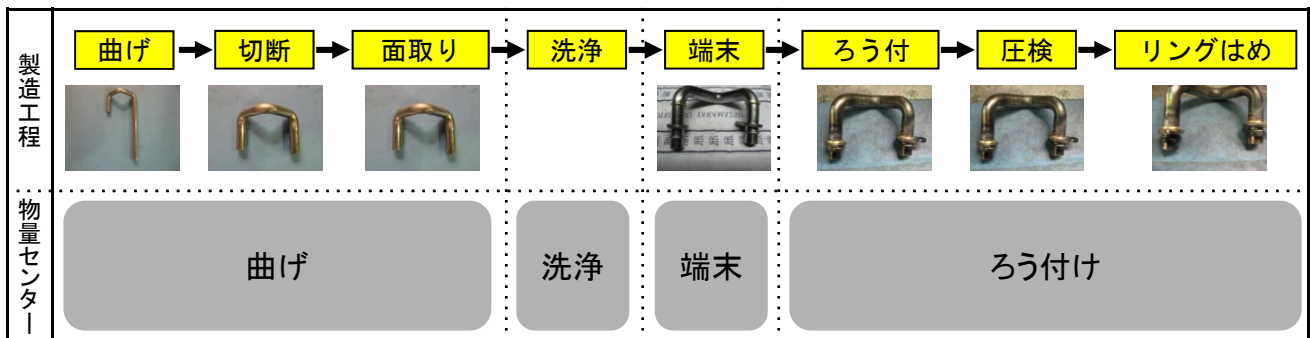
MFC A 導入事例	事例No.	企業名	事業所、工場名	業種分類
	6-02	やまと興業株式会社	本社工場	輸送用機器 (証券コード分類 33業種)

## 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：二輪車のエンジン部分に取り付けられる「オイルパイプ部品」の機械加工工程

◆製造工程の特徴：製造工程は、「曲げ」・「切断」・「面取り」・「洗浄」・「端末」・「ろう付」・「圧検」・「リングはめ」の計8工程により行われている。

洗浄工程では、水、洗浄液により曲げパイプ材を洗浄する。端末工程では、洗浄済みパイプ材にステー（2個）、リングろう（2個）の副材料が取り付けられる。ろう付工程では、端末加工パイプ材をろう付した後、副材料となるシールリング（2個）が取り付けられ製品が完成する。



◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生

①曲げ工程では、1本110gのパイプ材を曲げ・切断するが、その際、1本あたり43gの端材、切粉、バリが発生し廃棄されている。

## 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

「曲げ」・「切断」・「面取り」の3工程及び「ろう付」・「圧検」・「リングはめ」の3工程については、1名の作業員により、同じ場所で行われ、連続的なプロセスになっているため、それぞれ一つの物量センターとして集約した。

その結果、「曲げ」・「洗浄」・「端末」・「ろう付」の4つの物量センターを設定し、MFCA計算モデルを構築した。

◆計算対象の材料種類

①主材料：パイプ材

②副材料：ステー、リングろう、シールリング

③補助材料：潤滑油、切削油、作動油、洗浄液、アセチレンガス、酸素ガス、フラックス、ペーパーフラックス、フラックス除去剤

### 企業、工場profile

社名：やまと興業株式会社  
 事業所名：本社工場  
 本社所在地：静岡県浜松市  
 事業所所在地：静岡県浜松市  
 従業員数：310名  
 売上金額：  
 資本金：5000万円  
 URL <http://www.yamato-industrial.co.jp/>

やまと興業株式会社は、地球環境を守り、明るい豊かな社会に貢献します。

①環境関連の法律、規制、業界基準を遵守するとともに、業務手順を整備し、環境汚染防止と環境マネジメントシステムの継続的改善に努めます。  
 ②地球温暖化防止のため、電力、ガス等エネルギーの効率的な運用と節約をします。特に動力、空調、照明用エネルギーの削減に努めます。  
 ③地球環境の保全と資源の有効活用のため、二輪用コントロールケーブル、発光ダイオード使用製品の鉛、自動車用パイプ製品の環境負荷物質削減と、紙のリサイクル化に努めます。  
 ④環境問題の改善に有効な新技術、新工法を取り入れ商品開発設計、工程設計に努めます。



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	中小企業、大量生産	2007年度	MFCA計算:10月(1ヶ月)

### 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	廃棄処理 コスト	計
正の製品コスト (良品)	1,134,492	35,127	1,649,884		2,819,503
	35.1%	1.1%	51.0%		87.2%
負の製品コスト (マテリアルロス)	169,898	9,578	234,208		413,684
	5.3%	0.3%	7.2%		12.8%
廃棄/リサイクル				239	239
				0.0%	0.0%
小計	1,304,390	44,705	1,884,092	239	3,233,426
	40.3%	1.4%	58.3%	0.0%	100.0%

◆データ付きフローチャート (公表用に架空の数値に変更。単位は円)

コスト項目	曲げ	洗浄	端末	ろう付け
新規投入コスト計	946,083	22,820	408,265	1,858,075
(廃棄処理コストを除く)				
新規投入MC	378,595	226	282,639	644,985
新規投入SC	544,211	20,369	124,410	1,195,102
新規投入EC	23,277	2,225	1,215	17,987
前工程コストの引継ぎ計	0	569,233	591,827	1,000,091
引継ぎMC	0	224,588	224,588	507,227
引継ぎSC	0	330,508	350,877	475,287
引継ぎEC	0	14,137	16,362	17,577
工程毎の投入コスト計	946,083	592,053	1,000,091	2,858,166
(廃棄処理コストを除く)				
投入MC	378,595	224,814	507,227	1,152,212
投入SC	544,211	350,877	475,287	1,670,389
投入EC	23,277	16,362	17,577	35,564
正の製品コスト計	569,233	591,827	1,000,091	2,819,503
正の製品MC	224,588	224,588	507,227	1,134,492
正の製品SC	330,508	350,877	475,287	1,649,884
正の製品EC	14,137	16,362	17,577	35,127
負の製品コスト	377,074	238	0	38,667
負の製品MC	154,008	226	0	17,720
負の製品SC	213,702	0	0	20,505
負の製品EC	9,140	0	0	438
廃棄処理コスト	223	12	0	4
副製品、リサイクル材料売上				
売却価格	14,420	13	0	101

### 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

MFCA計算の結果、曲げ工程において1本110gのパイプ材を曲げ・切断する際、1本あたり43gの端材、切粉、バリが発生し廃棄されている。それは、負の製品コストの約9割を占めており、ロスのほとんどが端材であるということが判明した。その結果を受け、工場の管理者、生産技術者、設備導入業者が共同で、7つの改善策を検討した。

この改善策に取り組んだ場合を仮定し、MFCA計算モデルのパラメータを変更し、改善後のコストの見積もりを行った結果、負の製品コストが12.8%から4.8%に削減されることがわかった。

◆MFCA適用のメリットと課題

MFCA適用のメリットは①工程改善を表裏一体で図ることができる。②マンネリ化したコストダウン、環境対策の出口探しに有効。③現状認識(記録・計数化)の重要性を認識。④解決手法ではなく「気づきの手法」である。

一方、MFCA適用の課題は、量産機種種の海外生産拠点移動により国内に残された多品種・少量・短納期・短期間生産機種種へのMFCA適用方法の検討である。

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/case/pdf/mfca1901.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 2008

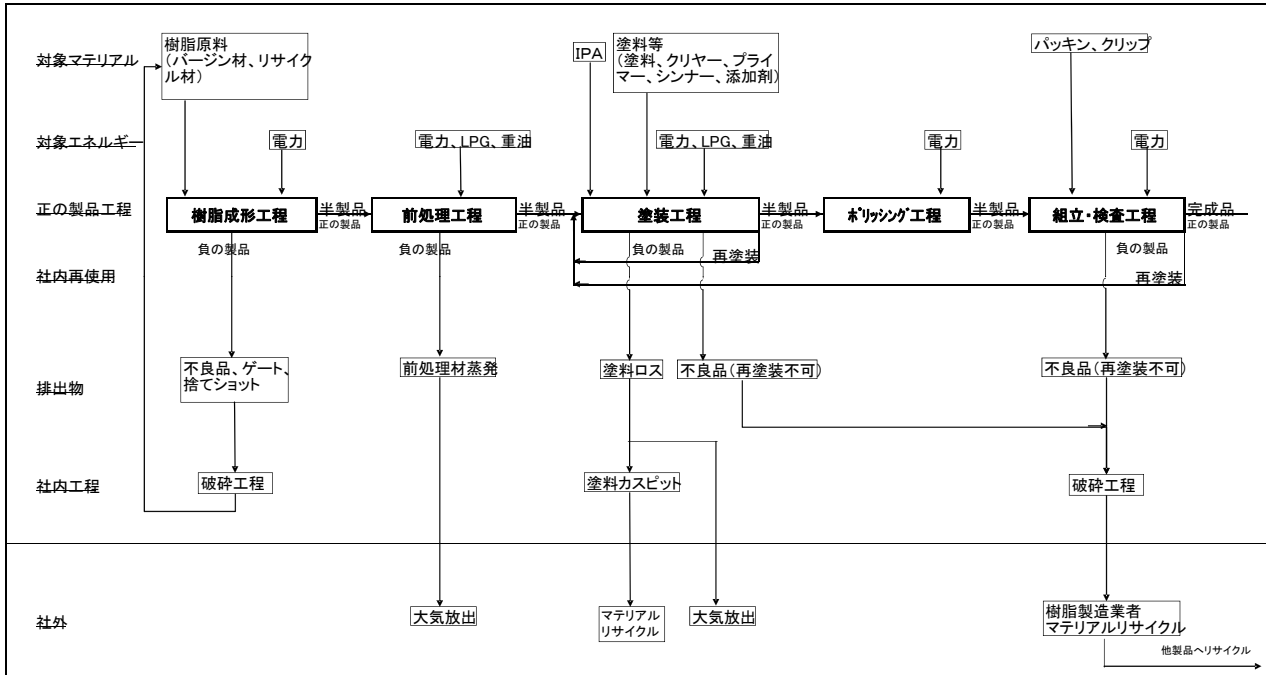
MFC A 導入事例	事例No. 6-03	企業名 株式会社リード	事業所、工場名 本社工場	業種分類

## 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)	成型ロス	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) にかけてされており、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。

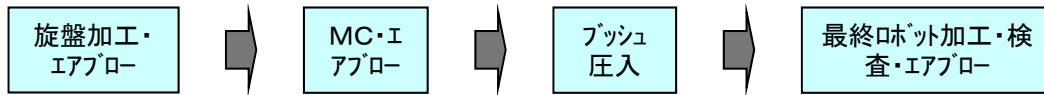
本事例の詳細は、以下の報告書 (page.65-69) で解説されています。  
[http://jemai-live.ashleyassociates.co.jp/JEMAI\\_DYNAMIC/data/current/detailobj-867-attachment.pdf](http://jemai-live.ashleyassociates.co.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobj-867-attachment.pdf)

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 2008

MFC A 導入事例	事例No. 6-04	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. MFC A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、アルミダイガスト、切削油、ブッシュ(鉄)がある。

## 2. MFC A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：アルミダイガスト材
- 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・エアフ ロー②	フッシュ庄 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。

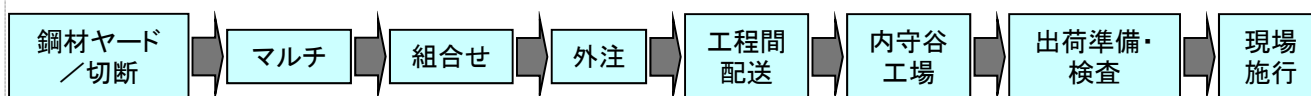
対象ラインの上記結果により製造時の切削油、刃物の製造条件を見直すことは全製造ラインでも応用できると考えられる。そのことがシステムコストやエネルギーコストの低減に繋がるとの認識から、原価設定のデータとして材料データが対策実施に非常に有用であると考えられる。

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。

MFC A 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. MFC A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. MFC A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◎	マルチ◎	組合せ◎	外注◎	工程間配達◎	内守谷工場◎	出荷準備・検査◎	現場施工◎	合計
<b>投入</b>									
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
<b>ロス</b>									
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。

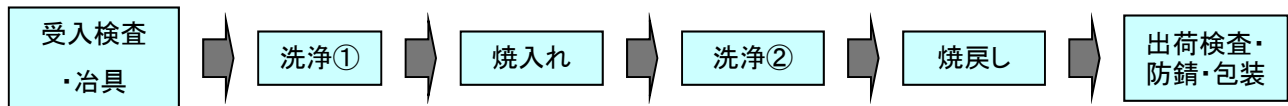
改善結果については、具体的数値データとして算定するまでをフォローするには至らなかったが、現場担当者の感覚として効果が出ているとの感触が得られた。特に、スペースの有効活用や作業方法の改善によりこれまでよりも短時間で作業が可能となり作業負担が減少したことで作業ミスが減った。

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、工程間配達などのムダを減らすために工場統合を計画したい。

MFC A 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. MFC A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. MFC A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 JFEグループ企業3社 (JFEエンジニアリング(株) JFE技研(株) JFEテクニサーチ(株))	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

◆適用対象工事：川崎地下街アゼリアの「高効率空調システム導入工事」

◆適用対象工事の特徴：

- ①基本的に大型冷凍機（寸法：5.3×3×3mH、重量：23トン、台数：3台）の更新工事
- ②既存の設備が解体、除去され、更新設備（新冷凍機、ハッチ、床）に入れ替わる。

◆建設、建築や、今回のような設備設置などの工事におけるマテリアルフローの特徴：

- ①工事現場においては、工場におけるモノづくりのような工程間の材料移動は、あまりない。
- ②工場で生産されたものや在庫の資材が、現地に設置される。

◆今回の設備更新工事に関する材料の投入と廃棄物の発生

- ①工事中の冷凍機等の機材運搬、搬入、養生工事、工事後の養生資材の取り外し、冷凍機等の設置、据付、除去設備、廃棄物、廃材の搬出処理等に伴って、資源を消費し、廃棄物等を排出する。

主な対象材料	MFCAでのInput分類	今回のMFCA適用での材料種類分類区分	今回のMFCA適用での物量センター区分	(その物量値とMCの算出方法)
既存の設置物	既設冷凍機	移動材料	目的工事	既存冷凍機の物量値は明確、その簿価でMCを計算
	ハッチ、床	移動材料	目的外工事	新しいハッチと床材料の見積物量値を既存設置物の物量値とした。(ただし、簿価が不明なため、MC=ゼロ)
新規に設置する物	新規冷凍機	新規付加材料	目的工事	新規冷凍機の機器費の見積金額でMCを計算
	ハッチ、床	新規付加材料	目的外工事	新しいハッチと床材料の見積物量値は明確、その見積金額をMCとした。
工所用資材、燃料	養生用の資材、治具	補助材料	目的工事、目的外工事の両方	本来は補助材料に含めるべきであるが、**工事一式の中に含まれ、工事終了後は別の工事に使用(リユース)されるため、SC「**工事一式」に含めて計算した。
	機器、資材の輸送、設置工事での使用燃料	補助材料(ECで計算することが多い)	目的工事、目的外工事の両方	燃料はECで計算することが多いが、工事では直接材料費の一部であり、補助材料として定義の方がいいと思われる。ただし今回は、見積の**工事一式の中に含まれるため、SC「**工事一式」に含めて計算した。

## 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

- ①本件では、工事の内容を、目的工事と目的外工事の2つに分けて物量センターを定義し、工程順の物量センター定義は行わなかった。工事の工程では、工程間を正の製品が移動することが少なく、工程単位で物量センターを定義する意味があまりなかったためである。

- ・目的工事：本来の付加価値をつけるための工事（対象機器の運搬、置き換え、据付など）。
- ・目的外工事：既存設備（ハッチ、床）の解体、除去、板囲い、養生の設置、解体。安全や工事実施上必要であるが、目的外工事は小さいほうがよいと思われる。

### 企業、工場profile

社名：JFEホールディングス株式会社株式会社  
 本社所在地：東京都千代田区  
 連結売上金額：326,040,000百万円  
 資本金：142,300百万円  
 URL <http://www.jfe-holdings.co.jp/top.html>

今回のMFCA適用に関しては、JFEグループの次の3社で協力して実施した。

- ①JFEエンジニアリング株式会社：MFCA対象工事の施工を行った。
  - ②JFE技研株式会社：専門技術面から参加し全体の主導をした。
  - ③JFEテクニサーチ株式会社：MFCAの解析評価を実施した。
- MFCAは今回のような工事への適用はほとんどないと思われ、今回の試みは工事分野へのMFCA適用を拓く意義がある。

MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
土木、建設、建築などの工事	個別受注ごとの一品対応	2007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。）

今回のMFCA計算では、計算対象のコストを、どの範囲まで対象にするかが課題になった。そのため、方式1、2、3の3タイプの方式で、コストの計算対象を変えてMFCA計算を行った。

方式1：工事の発注者（オーナー）と受注者（JFEグループ）の両者のコスト総額で評価する方法

方式2：工事の受注者（JFEグループ）単独のコスト総額で評価する方法

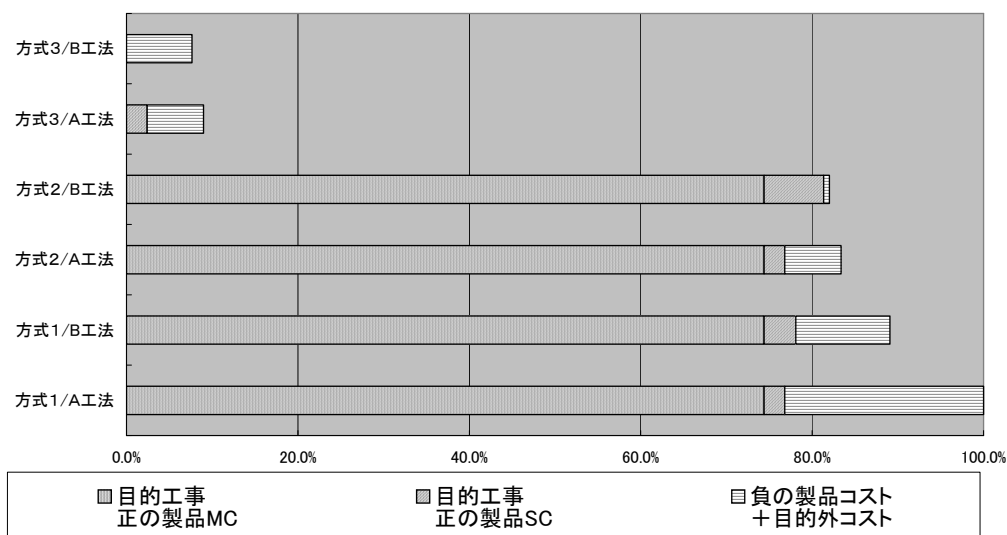
方式3：本体機器を除いた、純粋な工事だけのコスト総額で評価する方法

各方式が、どのコストの費目を対象にするかを整理したものが、下の表である。

主なコスト計算の対象		コスト負担者	今回の物量センター区分	評価方法区分と、コスト計算の対象項目		
				方式1	方式2	方式3
既存の設置物の材料費	既設冷凍機	発注者(オーナー)	目的工事	○	(除外)	(除外)
	ハッチ、床	受注者	目的外工事	○	○	○
既存の設置物の撤去費用、およびその廃棄物処理費用		受注者		○	○	○
新規設置物の材料費	新規冷凍機	受注者	目的工事	○	○	(除外)
	ハッチ、床	受注者	目的外工事	○	○	○
営業補償費(オーナー側で負担する場合は、コストではなく売上の減少として現れる。)		発注者(オーナー)もしくは受注者	目的外工事	○	(除外)	(除外)
工事費用(養生工事、運搬、設置工事、原状復旧工事など)		受注者	目的工事 目的外工事	○	○	○

A工法（当初計画の工法）、B工法（実施計画の工法）を、それぞれ3方式でMFCA計算を行い、評価した。マテリアルフローコストマトリクスの計算結果を、下のグラフにして示す。

(実際の数値でなく、A工法の評価方式1のコスト総額を100%として、これに対する各方式/工法のコストの割合として示した。)



### 4. 計算結果の活用と、メリットと課題

例えば、A工法の方式1では、負のサービスコストに営業補償費が含まれる。オーナーの立場では回避できないコストであると思われるが、このような要素を含んで工法の優劣を考えることができた。この点でも、コスト計算の範囲を3ケース考えて実施した今回の評価手法は有効であった。

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.jmac.co.jp/mfca/case/pdf/mfca1905.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 2008

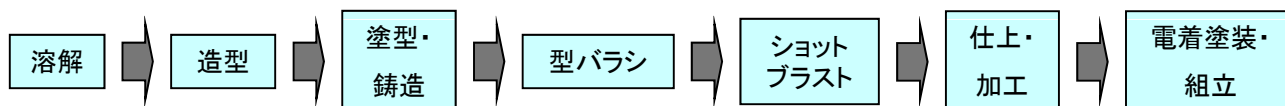
MFC A 導入事例	事例No. 8-02	企業名 吉村工業株式会社	事業所、工場名 川口工場	業種分類 鉄鋼 (証券コード分類 33業種)

## 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、ドライ粉、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・ド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・ casting：砂型に湯（溶解した鉄材）を流し込み casting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 casting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・ドライ粉
- 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

材料コスト	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

材料コスト	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

	材料	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

材料コスト、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る、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ではあるが、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.j-management.com/mfca/image/pdf/yoshimura.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 2008

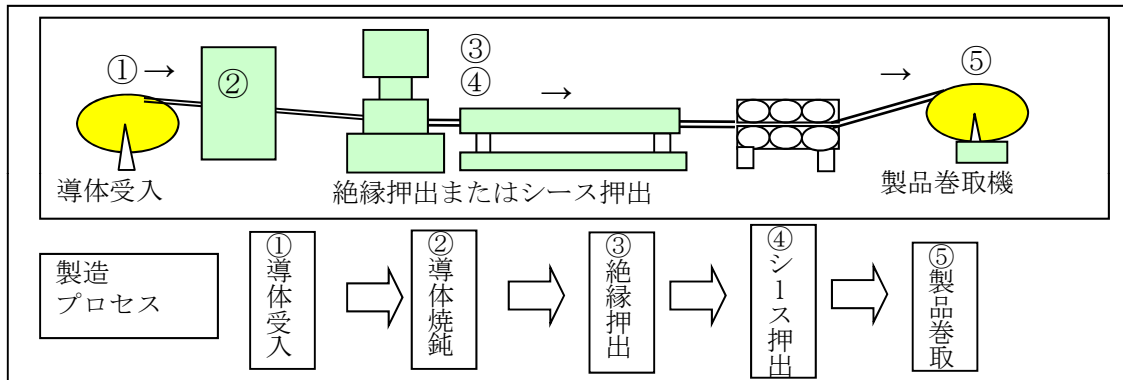
MFC A 導入事例	事例No. 9-01	企業名 矢崎電線株式会社	事業所、工場名 沼津製作所	業種分類 非鉄金属 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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MFC A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				¥-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/廃棄物処分コスト合計	(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。

MFC A 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)

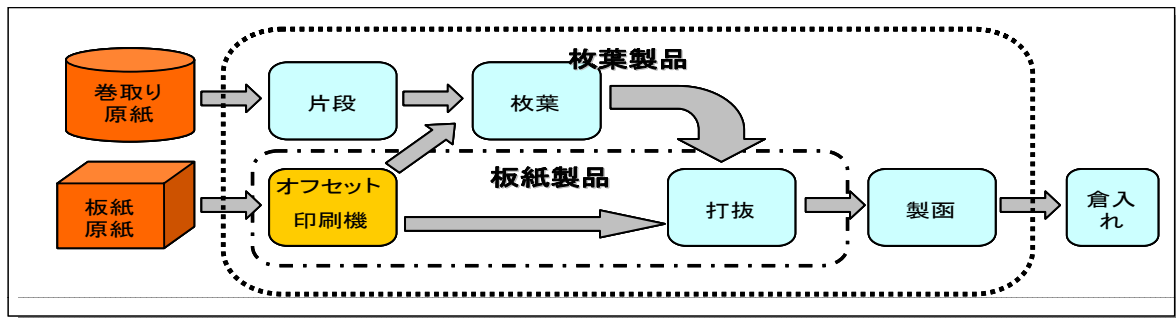
## 1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆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（2006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)

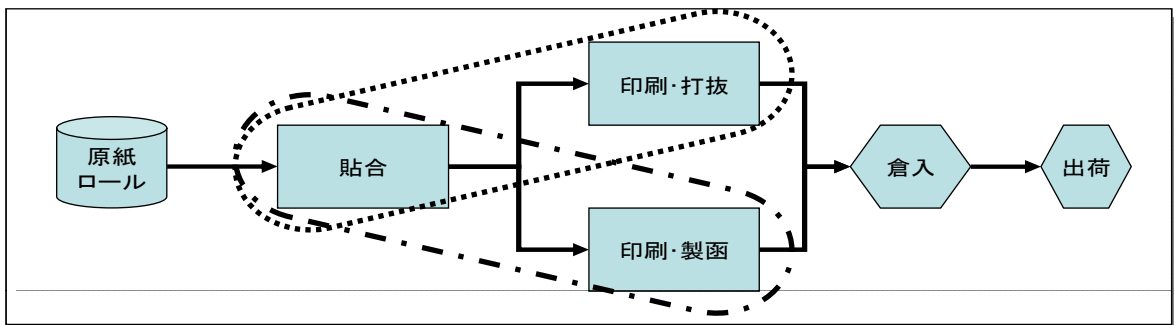
## 1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆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(2006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みます。

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/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/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 2008

MFC A 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. MFC A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

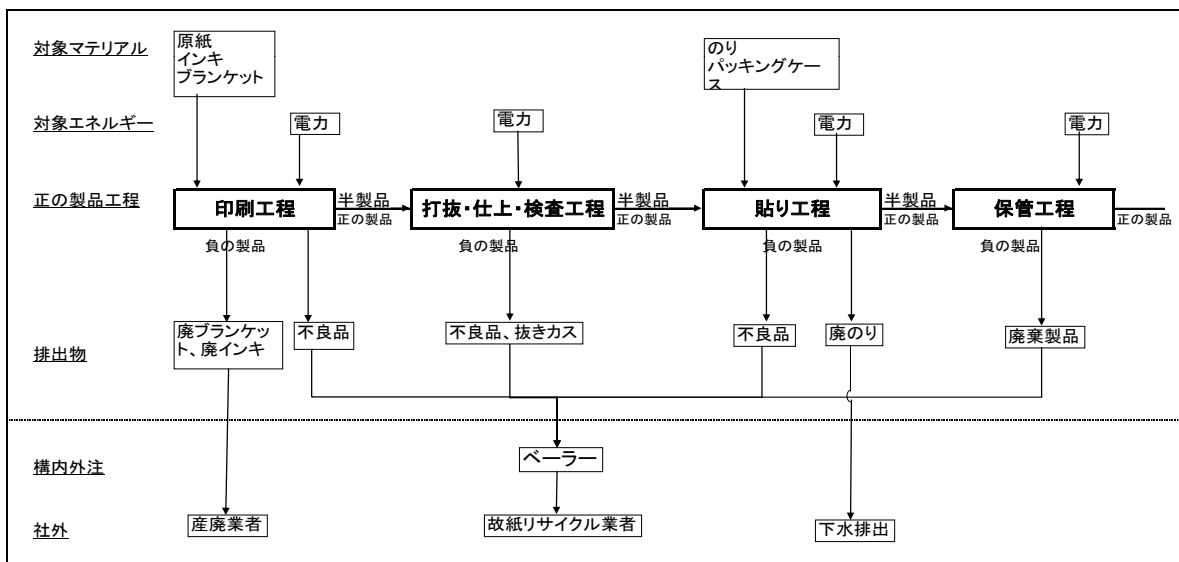
◆製造工程の特徴：

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. MFC A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)	6,599,406 48.3%	127,952 0.9%	3,445,266 25.2%	0 0.0%	10,172,624 74.4%
ロス(負の製品)	3,112,209 22.8%	8,276 0.1%	348,664 2.5%	0 0.0%	3,469,149 25.4%
廃棄/リサイクル	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	33,389 0.2%	33,389 0.2%
小計	9,711,615 71.0%	136,228 1.0%	3,793,930 27.7%	33,389 0.2%	13,675,162 100.0%

◆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・仕上げ・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。

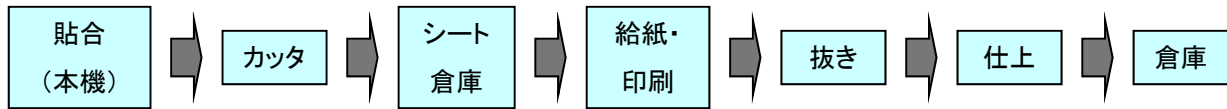
[http://jemai-live.ashleyassociates.co.jp/JEMAI\\_DYNAMIC/data/current/detailobj-867-attachment.pdf](http://jemai-live.ashleyassociates.co.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobj-867-attachment.pdf)

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 2008

MFC A 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、はっ水剤、トナー（カートリッジ）、洗浄水、ウェス、カッターテープ、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、はっ水剤、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（2007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。

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

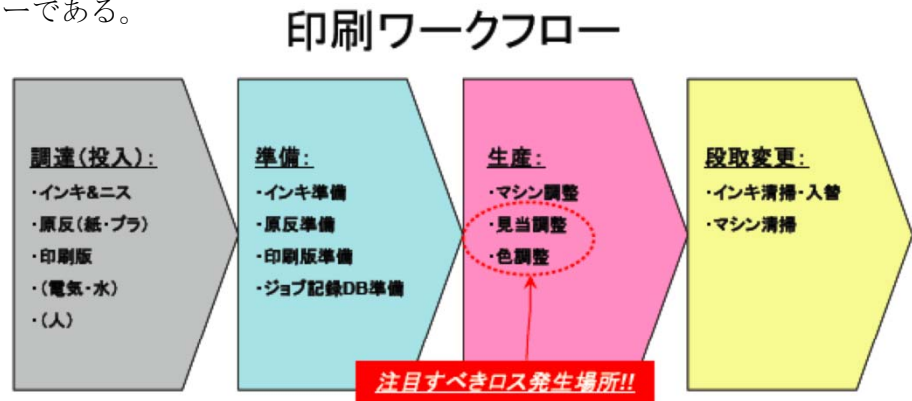
## 1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

### ◆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

- 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。
- 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。



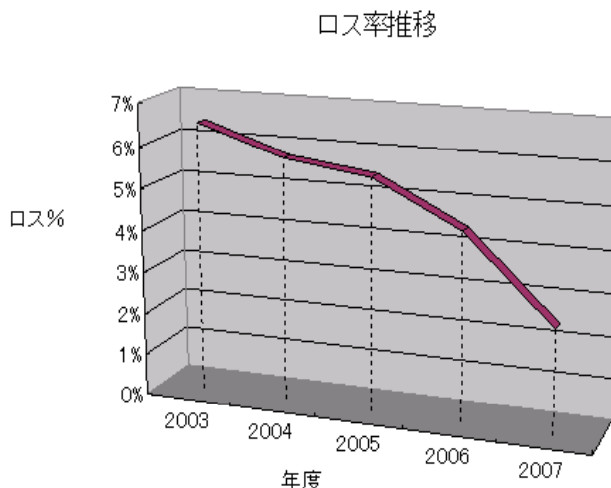
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
紙加工	中小企業・機械加工	2003年度から	MFCA計算：5年以上 (この期間内に実施した検討会 回)

### 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	ヤレ枚数	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	14,208,506	351,138	2.5%



◆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
変動費に占めるロスの割合	6.5%	5.8%	5.5%	4.5%	2.5%

### 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を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/detailobj-865-attachment.pdf](http://www.jemai.or.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/detailobj-865-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 2008

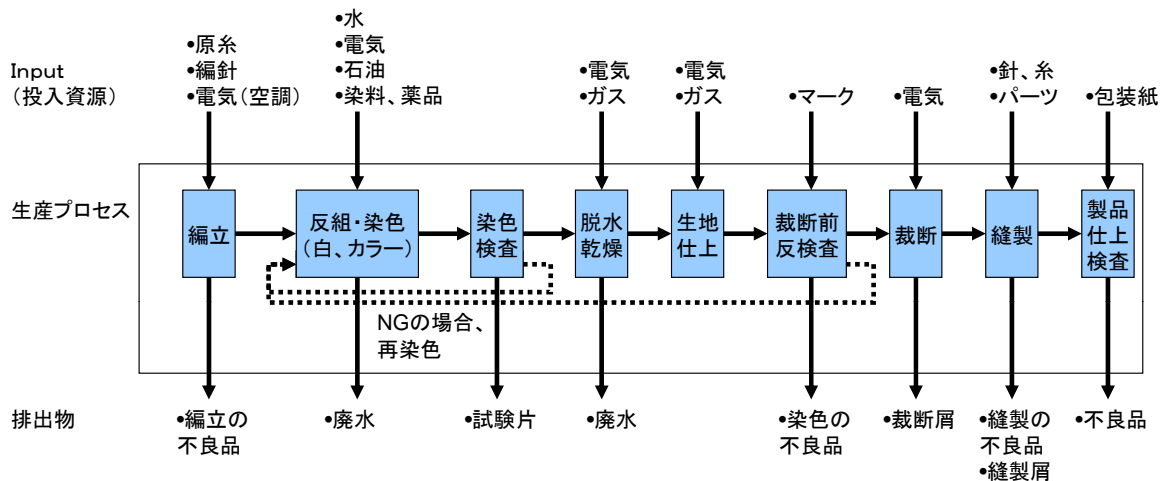
MFC A 導入事例	事例No. 11-01	企業名 グンゼ株式会社	事業所、工場名 メンズ&キッズカンパニー 宮津工場	業種分類 繊維製品 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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MFC A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MFC A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せら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 (2007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、CO<sub>2</sub>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。

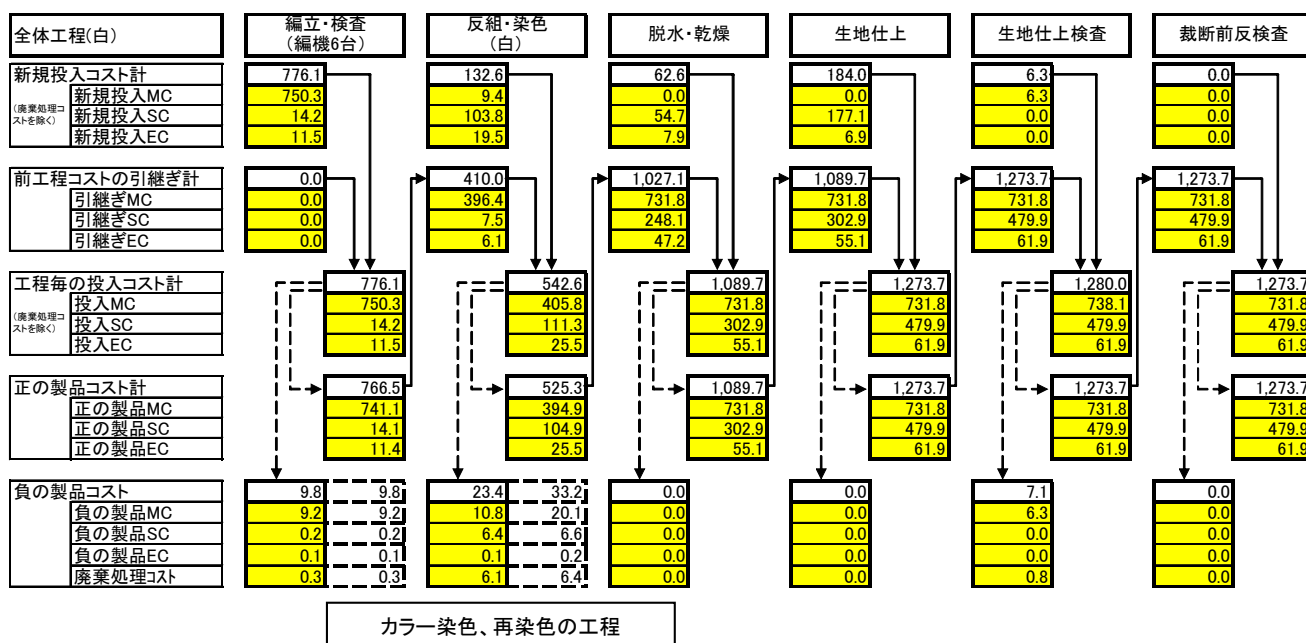
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
繊維製品	多品種の生産	2004年度	MFCA計算:8月~10月(3ヶ月) (この期間内に実施した検討会4回)

### 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。)

	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 34.3%	5.13 2.1%	105.59 43.0%		195.03 79.4%
マテリアロス (負の製品)	26.46 10.8%	1.97 0.8%	20.71 8.4%		49.14 20.0%
廃棄/リサイクル				1.43 0.6%	1.43 0.6%
小計	110.76 45.1%	7.10 2.9%	126.31 51.4%	1.43 0.6%	245.60 100.0%

◆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/case/pdf/MFCA1603.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 2008

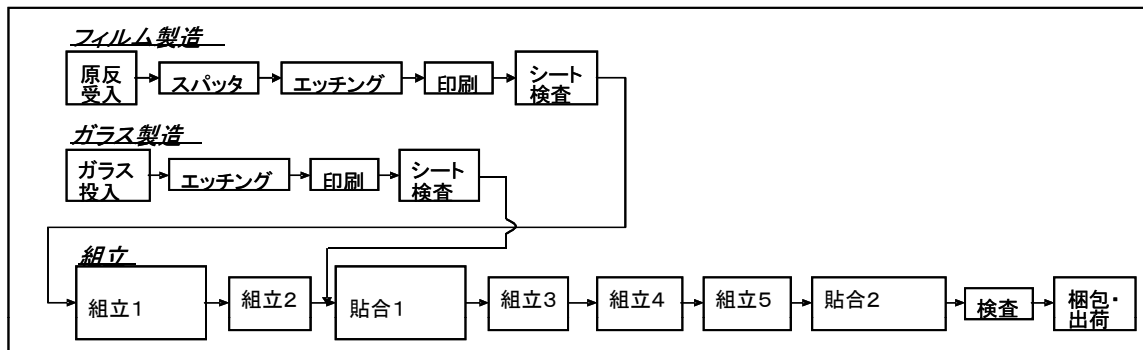
MFCA 導入事例	事例No. 11-02	企業名 グンゼ株式会社 電子部品事業部	事業所、工場名 エルマ株式会 社 亀岡工場	業種分類 繊維製品 (証券コード分類 33業種)

## 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 (2007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。

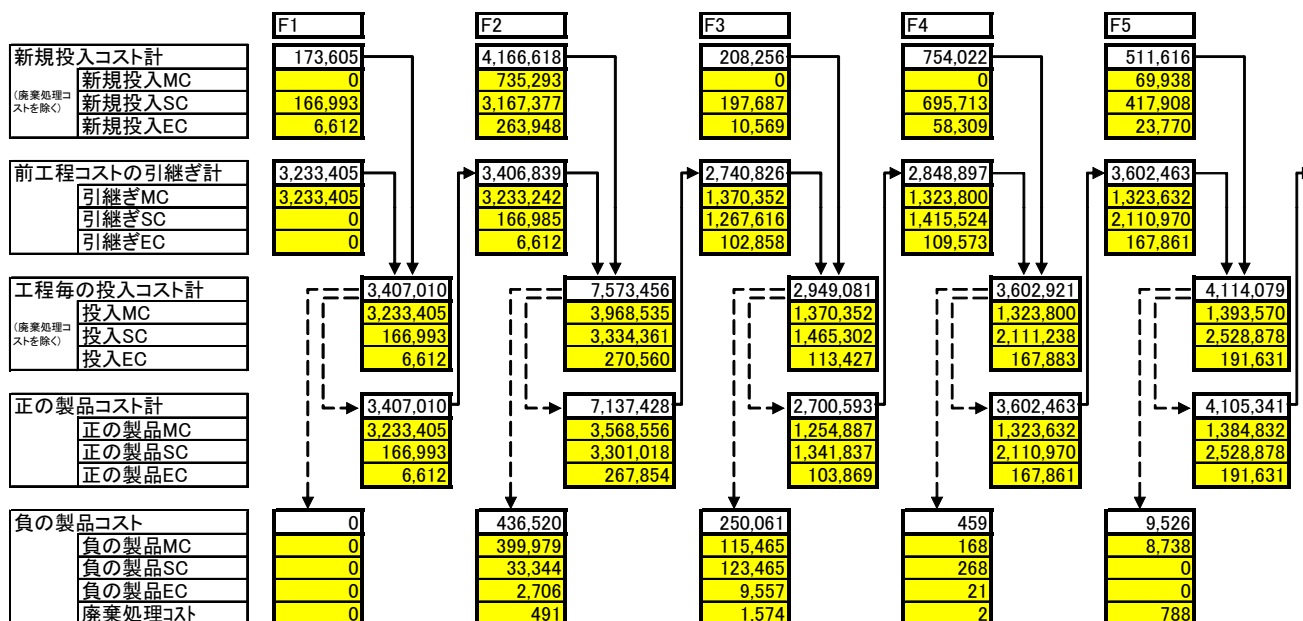
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
電子、電気機器製造	精密部品の加工～組立	2004年度	MFCA計算：9月～11月 (この期間内に実施した検討会4回)

### 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/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.imac.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 2008

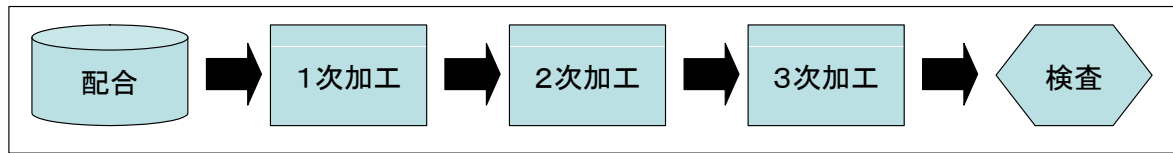
MFC A 導入事例	事例No. 11-03	企業名 グンゼ株式会社 エンブラ事業部	事業所、工場名 江南工場	業種分類
				繊維製品 (証券コード分類 33業種)

## 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（2007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。

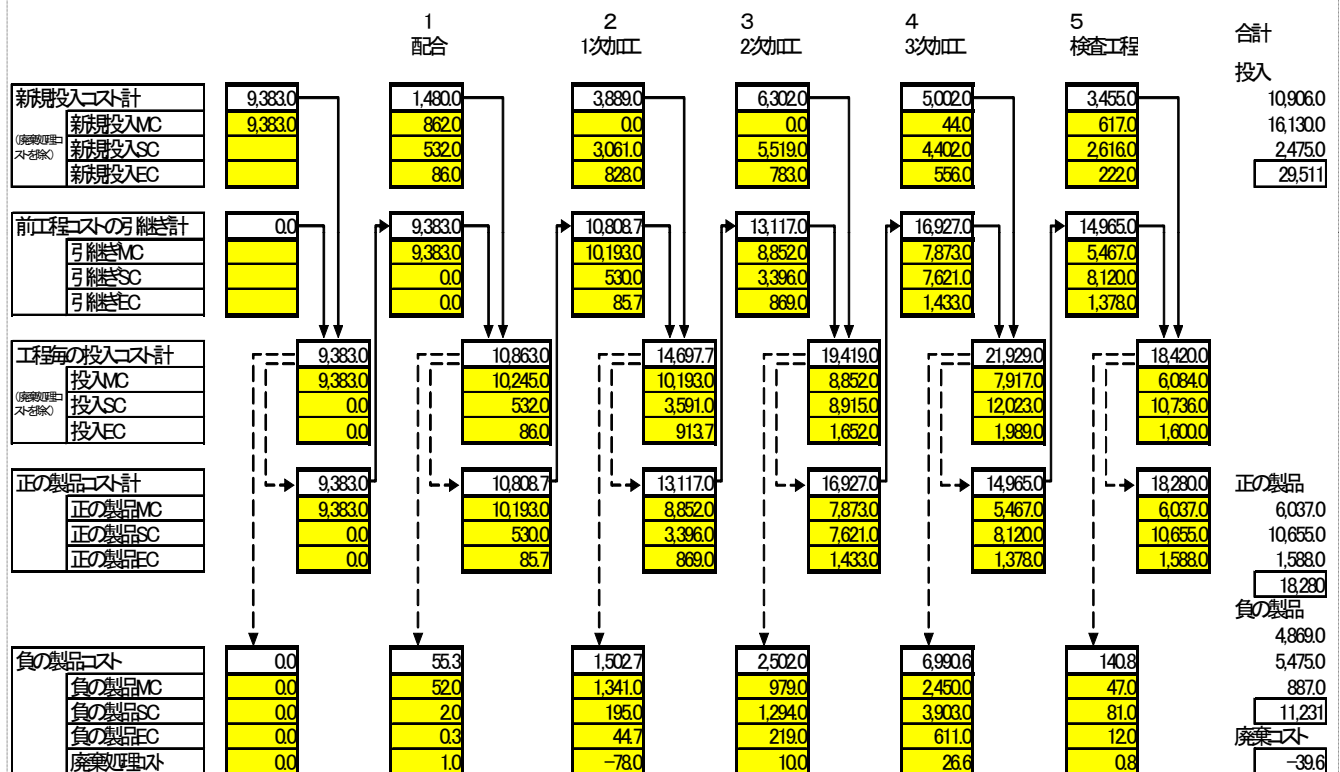
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	樹脂の成型加工	2004年度	MFCA計算:9月~11月 (この期間内に実施した検討会4回)

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

◆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。

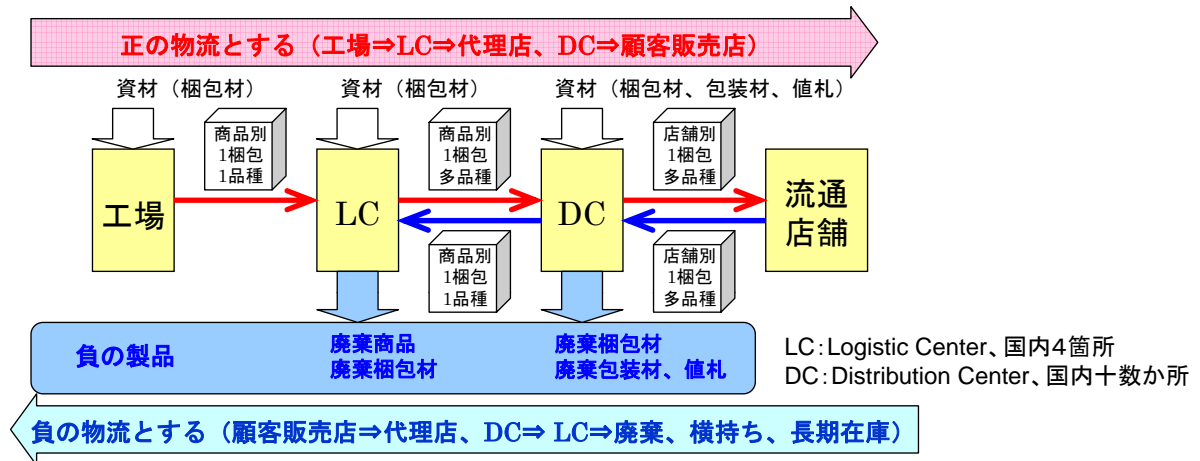
②設備投資のためのシミュレーション

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。

MFC A 導入事例	事例No. 11-04	企業名 グンゼ株式会社	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. MFC A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
- ◆MFC A適用の特徴：物流段階のMFC Aとしては初めてのもの、MFC A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MFC A



- ◆物流MFC A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MFC A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. MFC A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、MFC Aの計算を行った。

### 企業、工場profile（2007年3月期）

社名：グンゼ株式会社  
事業所名：物流担当の関連会社  
本社所在地：大阪市北区  
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/>

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、CO<sub>2</sub>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	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

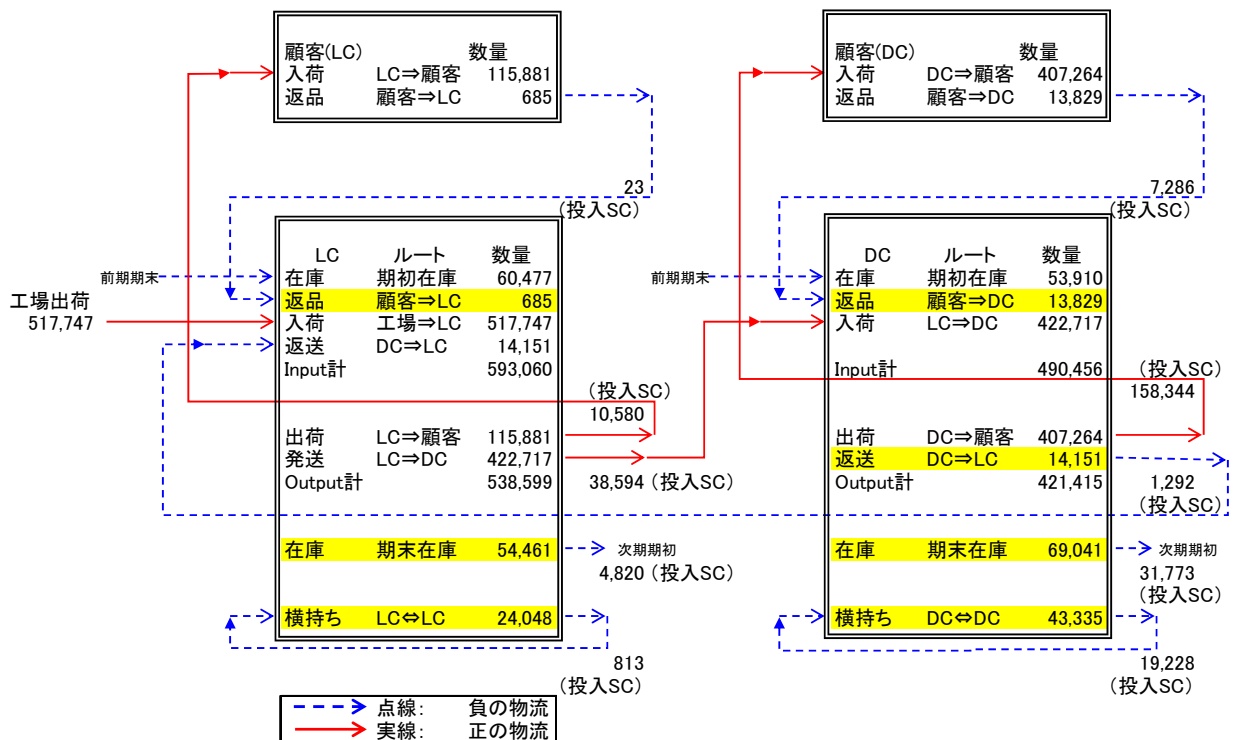
#### ◆フローコストマトリクス (公表用に架空の数値に変更)

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
	93.62%	0.00%	6.10%		99.71%		74.09%	25.91%	100.0%
マテリアルロス (負の製品)	12,274				12,274	マテリアルロス (負の製品)	0	0	0
	0.29%	0.00%	0.00%		0.29%		0.00%	0.00%	0.00%
廃棄/リサイクル				0	0	廃棄/リサイクル			
				0.00%	0.00%				0.0%
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、CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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.imac.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 2008

MFC A 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)

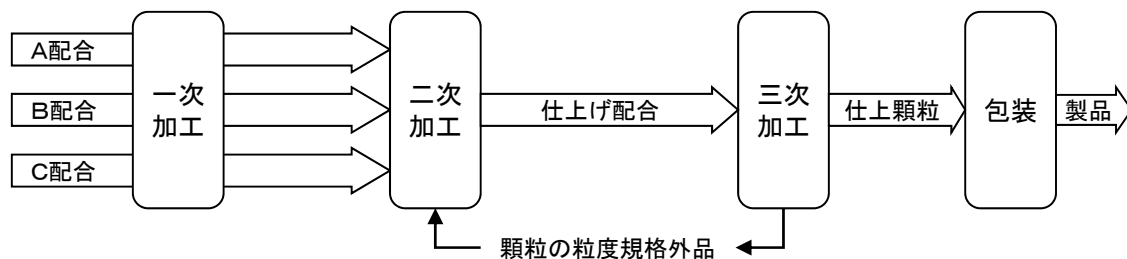
## 1. MFC A導入対象の製品・工程と、その特性

◆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配合を一緒に加熱）、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. MFC A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（2007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「返品にとま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。

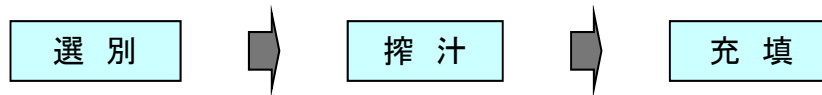
また、工場の担当者からは次のような声が上げられた。

- ・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。

MFC A 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（2007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。

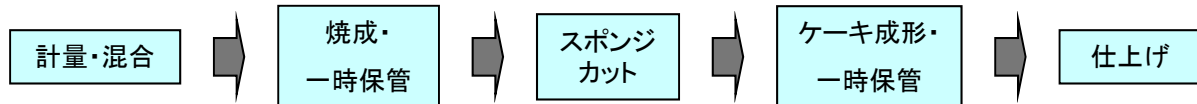
今回のMFCAを進める中で、ロスコストが具体的な数値で捉えることができ、その結果を小集団活動に反映させ、その成果発表会を2004年12月に開催した。発表会では、6テーマが報告され、衛生面の改善をテーマにしたものや節電によるエネルギー省力化活動およびスペースの有効活用など幅広い活動が行われ、成果として水道光熱費用で十数万円の削減効果を生み出したことが報告された。

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。

MFC A 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
<b>投入</b>						
材料コスト	241,382	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
<b>ロス</b>						
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。

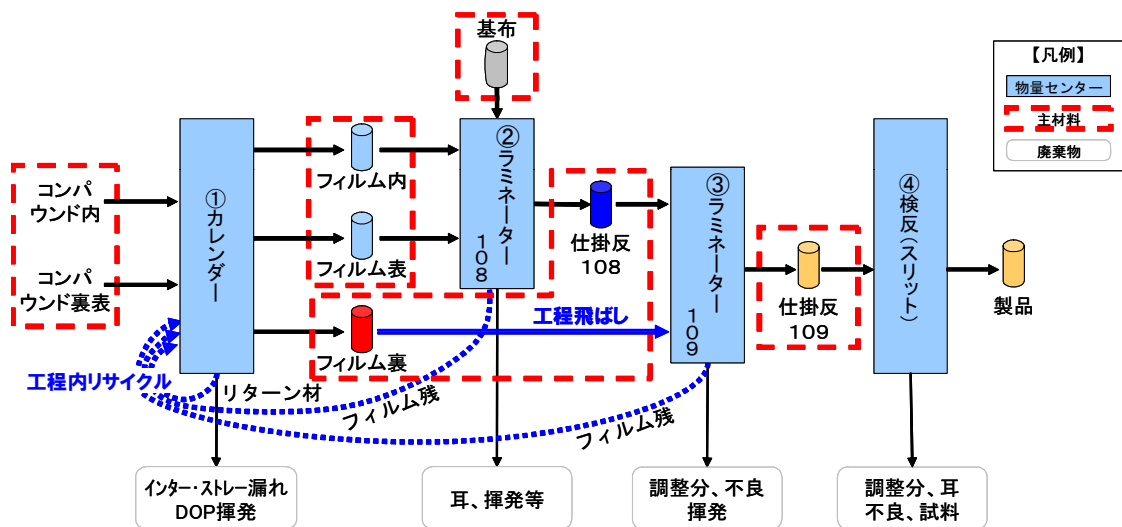
本事例の詳細は、以下の報告書(page26-46)で解説されています。  
[http://www.smri.go.jp/keiei/dbps\\_data/material/chushou/b\\_keiei/keiei\\_kankyo/pdf/H17\\_MFCA\\_houkoku\\_3.1.pdf](http://www.smri.go.jp/keiei/dbps_data/material/chushou/b_keiei/keiei_kankyo/pdf/H17_MFCA_houkoku_3.1.pdf)

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 2008

MFC A 導入事例	事例No.	企業名	事業所、工場名	業種分類
	13-01	弘進ゴム株式会社	亘理工場	ゴム製品 (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：輸送用フレキシブルコンテナバッグ用の原反の製造工程
- ◆製造工程の特徴：カレンダー工程（以下第1工程）で、コンパウンドを加熱し溶解させロールでフィルム状に伸ばし、巻き取る。ここでフィルム表、内、裏という3つの反物ができる。次にラミネーター108工程（以下第2工程）で、フィルム表、内、基布をロールで溶着させ1シート（仕掛反108）とし、ラミネーター109工程（以下第3工程）で、仕掛反108とフィルム裏をロールで溶着させ1シート（仕掛反109）とする。最後に検反工程（第4工程）で仕掛反109の余分な部分をカットし、客先指定の製品長さに巻き取る。
- ◆製造工程各段階の廃棄物の発生：基布と一体化した物は工程内リサイクル出来ず、廃棄物となる。



## 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

現在の製造工程をベースにカレンダー工程、ラミネーター108工程、ラミネーター109工程、検反工程の4つの物量センターを設定した。

### ◆計算対象の材料種類

投入される材料は主材料である、コンパウンドと基布のみ。

### ◆その他の特徴的な計算方法

【工程内リサイクル】各工程におけるマテリアルロス、第1工程に再投入されるので、マテリアルとしてのロスにはならないが、システムコスト（SC）とエネルギーコスト（EC）はロスとなる。SCとECの正/負の按分を検討する時には、リターン材やフィルム残は負のマテリアル重量に加算して計算している。

【工程飛ばし】現在のMFCA簡易計算ツールでは、直前工程の仕掛品を「主材料」としているため、今回は各工程のマスマランスを考慮しながら、計算方法を各工程別にカスタマイズした。

### 企業、工場profile

社名：弘進ゴム株式会社  
 事業所名：亘理工場  
 本社所在地：宮城県仙台市  
 事業所所在地：宮城県亘理郡  
 従業員数：357名  
 売上金額：  
 資本金：1億円  
 URL <http://www.kohshin-grp.co.jp/>

経営理念として掲げている「*imagine&create*～わたしたちは、新しい価値の創造で豊かな暮らしを実現します」にあるように、今後も生活に密着した商品展開で、皆様のご要望にお応えし、「豊かな暮らし」づくりに貢献したいと考えております。



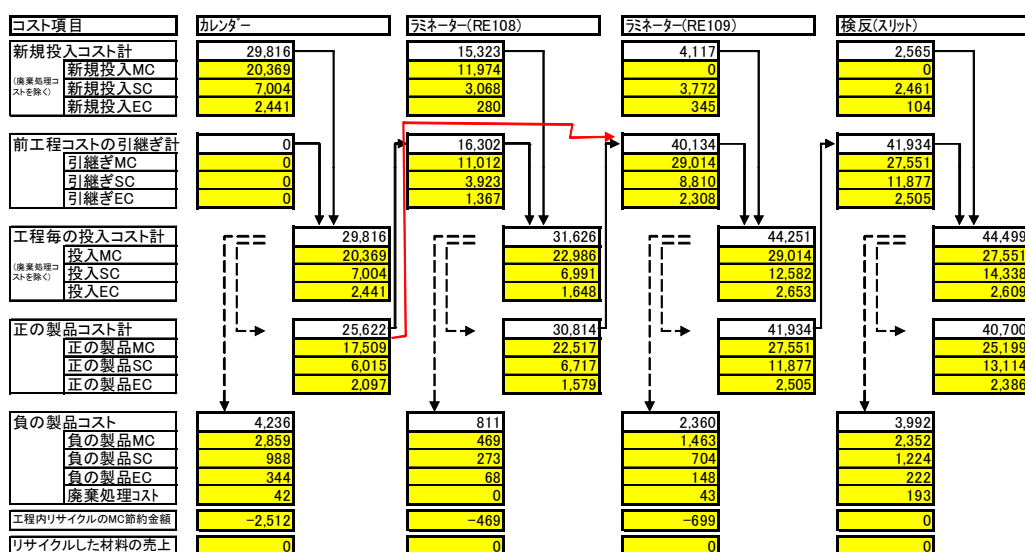
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	マテリアルの流れが複雑な樹脂成形(工程内リサイクル)	2007年度	MFCA計算:10月(1ヶ月)

### 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	廃棄処理コスト	計
良品 (正の製品)	25,199.0 52.0%	2,386.0 4.9%	13,114.0 27.1%		40,700.0 84.1%
マテリアルロス (負の製品)	3,463.0 7.2%	784.0 1.6%	3,191.0 6.6%		7,439.0 15.4%
廃棄/リサイクル				279.0 0.6%	279.0 0.6%
小計	28,662.0 59.2%	3,171.0 6.5%	16,306.0 33.7%	279.0 0.6%	48,420.0 100.0%

◆データ付きフローチャート (公表用に架空の数値に変更。単位は千円)



### 4. 計算結果の活用と、メリットと課題

◆計算結果と改善活動

工程内リサイクルにより、マテリアルのロス金額は半減しているが、SCとECで負の製品コストの約43%を占めている。また、耳や規格調整等による検反工程での負の製品コストが最も大きい。これは第1～第3工程など前工程での要因が大きいので、前工程において検反工程のロス削減を検討する必要がある。さらに製造原価トータルでは、製品1mあたりの製造原価で明らかなように、投入マテリアルコストの比率が高い第1、第2工程で大きくコストがかかっている。

個別の改善案及び全改善案を実施した場合のコスト削減金額をMFCA簡易計算ツールを使ってシュミレーションし、その結果をもとにトップの判断を仰ぎ、改善を実施してゆく。

◆MFCA適用のメリットと課題

MFCA適用のメリットは、ロス(工程毎・全工程)、投資による改善効果など全てが金額という形で明確になることである。これは新技術の導入や生産プロセスの抜本的改革を検討する動機や判断材料となる。

一方、課題は①重量計算にかかる現場の負担軽減と日常業務への落とし込み、②原価管理システムと日報をリンクさせるためのインタフェース検討、③ISO14001活動との連動

MFC A 導入事例	事例No. 14-01	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)

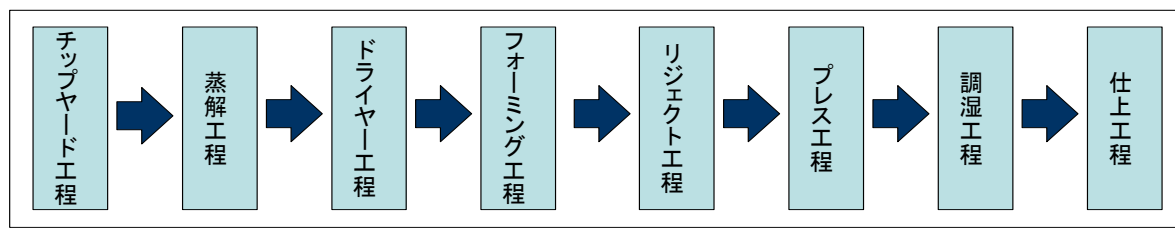
## 1. MFCA導入対象の製品・工程と、その特性

◆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。

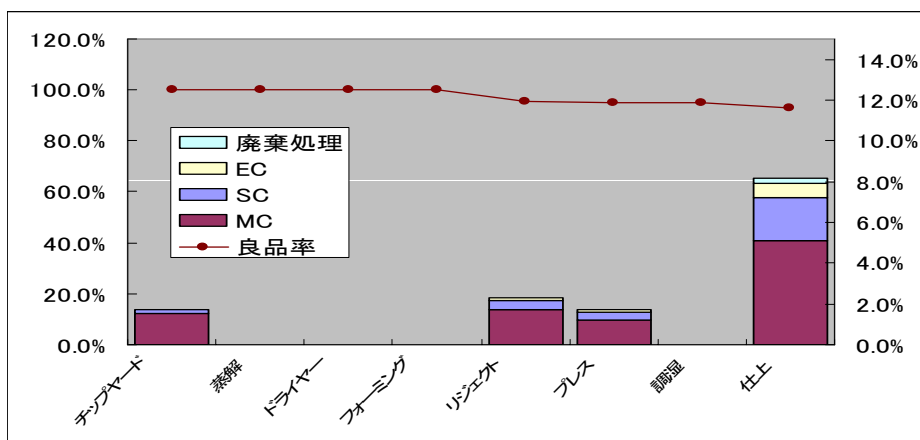
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
成形加工	木材加工の一貫プロセス型	2004年度	MFCA計算:9月~11月 (この期間内に実施した検討会4回)

### 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。

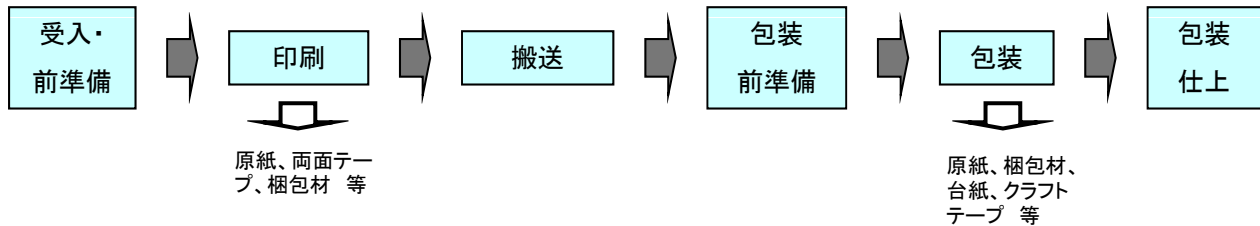
MFC A 導入事例	事例No. 14-02	企業名 エーワン株式会社	事業所、工場名 東金工場	業種分類
				その他 (証券コード分類 33業種)

## 1. MFC A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. MFC A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：東京都千代田区岩本町3-5-5アーバンスクエア岩本町ビル2階  
 事業所所在地：千葉県東金市二之袋7 1 9-3  
 従業員数：127名（2009年6月現在）  
 売上金額：  
 資本金：200百万円  
 URL <http://www.a-one.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	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
<b>投入</b>							
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
<b>ロス</b>							
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							97,944
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機械の速度コント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。

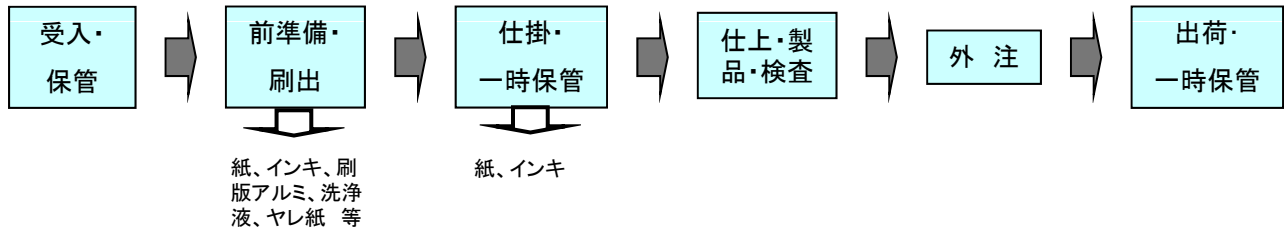
MFC A 導入事例	事例No. 14-03	企業名 株式会社 第一印刷	事業所、工場名 福島工業団地 内工場	業種分類 その他 (証券コード分類 33業種)

## 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							
<b>投入</b>							
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
<b>ロス</b>							
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。

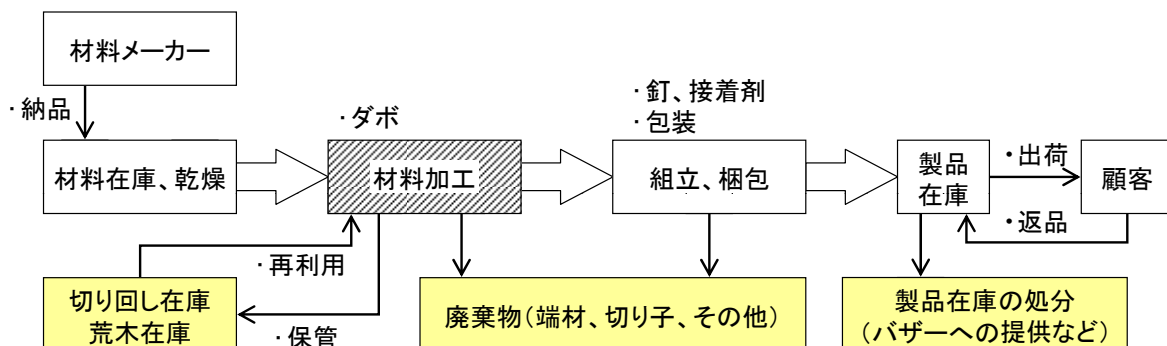
#### ②導入上の留意点

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。

MFC A 導入事例	事例No. 14-04	企業名 株式会社光大産業	事業所、工場名 本社工場	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：家庭用木工製品「板厚すのこ」の材料加工工程
- ◆製造工程の特徴：材料メーカーから納品された主材料は、材料として在庫している間に、自然乾燥、もしくは強制的に乾燥させる。乾燥により、規定の含水率になった材料を、材料加工工程に投入する。これらの木の材料は、最初に、その長さ、幅、板厚を設計値の部材の長さ、幅、板厚にそろえる加工を行う。その後、必要に応じて、穴加工、フライス加工、ダボ打ちなどを行い、組立工程に送る。組立工程では、複数の部材を釘、接着剤などで固定し、検査、梱包し、製品在庫倉庫に送る。顧客からの注文に応じて出荷するが、場合によっては返品されるものもある。



- ◆製造工程各段階の材料の投入と廃棄物の発生  
 納入された木の材料のうち、節が大きすぎるもの、ひびが入っているものは材料の不良品であり、「荒木」と呼んでいる。荒木に関しては、材料メーカーに材料費を値引きしてもらっている。  
 材料加工時には、切り粉と端材が発生する。大きな端材は「切り回し材」と呼び、他の製品の材料として使用することがある。

## 2. MFCAのデータ定義、計算の基本的な考え方

- ◆物量センターの定義の考え方  
 主材料の材料ロスがほとんどが発生する材料加工工程だけを物量センターに設定した。組み立て、梱包以降の工程、および材料の在庫、乾燥工程は物量センターとしなかった。
- ◆計算対象の材料種類  
 主材料の木材以外に、副材料として、ダボ、釘、接着剤、包装資材を使用している。補助材料としては、機械油なども、多少使用しているが、今回はまず主材料の管理水準を高めて、その材料ロス削減につなげることをターゲットにし、副材料、補助材料をMFCA管理対象から除外した。
- ◆その他  
 MFCAにおける物量計算の単位は通常重量 (kg) であるが、木材は含水率が変化し、重量が一定でないため、ここでは容量 (m<sup>3</sup>) 単位で重量計算を行った。

### 企業、工場profile

社名：株式会社光大産業  
 事業所名：本社工場  
 本社所在地：福島県本宮市  
 事業所所在地：福島県本宮市  
 従業員数：39名 (2007年10月17日現在)  
 売上金額：572百万円 (2007年四半期)  
 資本金：3百万円 (2007年4月末日現在)  
 URL <http://www.kodaimokuty.co.jp/>

創業当時より私たち光大産業は、山林保全のため必ず切り出される間伐材に着目し、昔から培われてきた「木」という私たちと生活を共にする「耐久財(材)」の有効利用に、真剣に取り組んで参りました。自己本意の自然破壊を助長する木材の切り出しを促すことなく、私たちを包み地球の生命を守り続ける森林と本当の共生に、ずっとこれからも、いつまでも、私たちはまっすぐに取り組んでいきます。



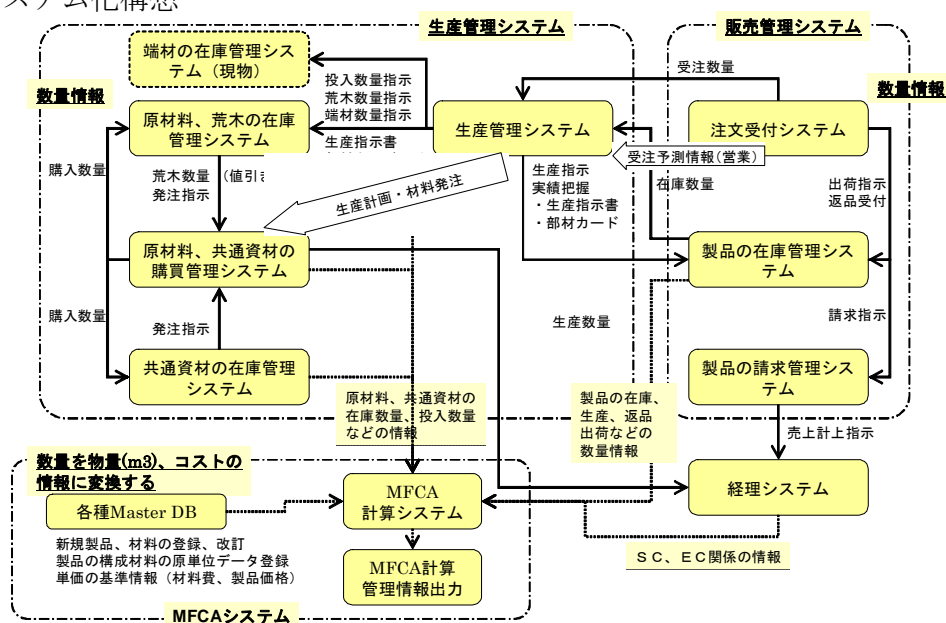
MFCA適用分野	生産上の特性	実施年度	MFCA導入の実施期間
機械加工	木工製品の材料加工、中小企業、生産管理システム構築	2007年度	MFCA計算: 11月~2月(3ヶ月)

### 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	廃棄処理コスト	計
良品	300.0	20.0	220.0		540.0
(正の製品)	37.0%	2.5%	27.2%		66.7%
マテリアルロス	150.0	10.0	110.0		270.0
(負の製品)	18.5%	1.2%	13.6%		33.3%
廃棄/リサイクル				0.0	0.0
				0.0%	0.0%
小計	450.0	30.0	330.0	0.0	810.0
	55.6%	3.7%	40.7%	0.0%	100.0%

◆MFCAのシステム化構想



### 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

MFCA計算の結果、33%分の端材、切り粉の材料ロスは、製品設計による部材長さ、購入材料の長さに関して、製材精度や在庫量のことを考慮して最適な標準化を検討する必要があります。また、加工の際に、材料の中の節などの影響を受けて、不良とされたもの(以下「B品」)によるロスに対して、『B品を作る前に荒木に出す』という、材料投入時の材料選別方法を検討する必要があります。

生きものを扱う木工製品製造では、材料の投入とロスについて統計的な情報が必要である。

MFCAのシステム化構想の結果、既稼働の“販売管理システム”“経理システム”、検討中の“生産管理システム”の3つから情報を取得することで、MFCAの管理システムが構築可能である。“MFCAシステム”ではこれらに加え、そのマスターデータとして、①製品の構成材料の原単位データ、②材料や製品単価の基準情報も必要となる。

上記のシステムは、非常に簡易的なMFCAの計算方法であり、製品ごとのマテリアルフローを追跡して分析するMFCAの計算に比べると、精度的に粗いと思われる。しかし、シンプルなシステムと仕組みで、容易にMFCAの管理システムが構築できるというメリットがある。また、早くシステムを構築できると、すべての製品、すべての材料を対象にした材料ロスの見える化ができ、そのメリットも大きいと思われる。

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/mfca1908.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 2008

## 6. MFCA 導入、実施時の参考情報

### 6.1 MFCA ホームページ

経済産業省委託「平成20年度温暖化対策環境経営管理システム構築モデル事業（マテリアルフローコスト会計開発・普及調査事業）」（以下、本事業と記す）においては、MFCA ホームページを制作、運営している。MFCA ホームページでは、MFCA を紹介するとともに、MFCA の調査研究報告書や簡易計算ツールのダウンロードができるほか、MFCA 導入事例の紹介、実証事業、普及セミナー、実務者向け研修会の公募や開催案内等、MFCA の導入に関する情報を公開している。MFCA ホームページの URL は以下の通り。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/>

### 6.2 MFCA 簡易計算ツール

本事業において開発された MFCA 簡易計算ツールが、MFCA ホームページの下記 URL において公開され、無料でダウンロードして利用できる。

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

### 6.3 MFCA 導入ガイド

本事業において制作されたマテリアルフローコスト会計導入ガイドが、MFCA ホームページの下記 URL において公開され、無料でダウンロードできる。

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

### 6.3 MFCA 導入アドバイザー

本事業において登録された MFCA 導入アドバイザーが、MFCA ホームページの下記 URL において公開されている。

<http://www.jmac.co.jp/mfca/link/>

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、山田朗、増田さやか、池田和）  
〒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  
e-mail mfca\_eco@jmac.co.jp