

第4章 MFCA 高度化研究テーマ3 『MFCA のシステム化の研究』 (MFCA を継続的な管理システムとして企業内で活用するために)

4-1. 調査概要

(1) 背景

MFCA は、2000 年に日本企業での導入、適用が始まって以降、多くの企業で導入実験がなされ、その結果、多くの事例で、MFCA の効果、メリットが証明された。しかし、その一方で、データの収集や整理、計算の煩雑さが障害になり、MFCA 計算の実施、活用が導入実験した品種やラインだけにとどまっている例も多い。また MFCA の計算を継続的な月次管理に活用する事例も、まだ少ない。

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

(2) 目的

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

本研究は、上記の背景を踏まえ、MFCA の導入活用する製造業の企業と、MFCA のシステム構築を支援するシステムベンダーが、そのシステム構築上の機能要件定義をスムーズに行なうための情報を整理することを目的としている。

(3) 調査方法と進め方

本研究テーマは、平成 18 年度 経済産業省委託事業「マテリアルフロースト会計開発・普及調査事業」の MFCA 高度化研究 WG2 として実施した。

WG2 の検討会は、8 月、11 月、1 月の 3 回実施した。

次の項目の調査、検討を行い、MFCA のシステム構築の手法、課題を研究した。

① MFCA 実施時のシステム連携のニーズ、課題のヒアリング [第 1 回 WG2]

8 月 1 日の第 1 回 WG2 では、平成 16 年度、17 年度にモデル事業に参加いただいた企業の導入担当者にオブザーバーとして参加いただき、MFCA 実施時のシステム連携のニーズ、課題のヒアリング及びディスカッションを行なった。

② MFCA を経営管理、日常管理に組み込んだ企業事例のインタビュー

8 月 8 日にジェイティシイエムケイ株式会社に訪問し、MFCA を日常管理に活用し、

月次で MFCA の計算を行っている同社の MFCA 計算の内容、他のシステムとの連携、日次要管理での活用内容についてインタビューした。

③ ドイツの MFCA システム化の動向調査

10 月にドイツ、アウグスブルグを訪問し、IMU（経営・環境研究所：MFCA を開発し、MFCA のシステム構築支援実績が豊富）における MFCA のシステム構築支援の実例をヒアリングした。

④ MFCA を活用した管理システムの検討〔第 2 回 WG2〕

①、②、③の調査内容をベースに MFCA 管理システムの雛形を描き、11 月 13 日の第 2 回 WG 2 にて、その内容を討議した。

⑤ MFCA を活用した管理システムの可能性評価

第 2 回 WG 2 の検討結果をもとに報告書素案をまとめ、システム開発、活用の観点から、石川委員、根岸委員および、システムベンダー企業の方の意見を伺った。また、MFCA を導入、活用する立場から、内藤委員及びジェイティシイエムケイ池田氏の意見を伺った。

⑥ 報告書案の討議〔第 3 回 WG2〕

第 2 回 WG 2 の検討内容及び⑤の検討結果を加味し、報告書案にとりまとめ、1 月 18 日の第 3 回 WG 2 で討議した。

4-2. MFCA 導入の動向とシステム化への企業のニーズ

（1）MFCA の日本での導入の実態

わが国の MFCA の導入の実態を検討する際に、二つの観点からその内容を考えてみることができる。

まず一つめは、MFCA の適用の範囲の観点である。これには MFCA の部分的適用と全体的適用の 2 種類があると考えられる。

部分的適用とは、特定の製品の製造プロセス、製造ラインを対象にして、“マテリアルのストックとフロー”を測定し、MFCA の計算を行なうというものである。全体的適用とは、企業、あるいは工場のすべての“マテリアルのストックとフロー”を測定し、MFCA の計算を行なうというものである。

前者では、表計算ソフト等を使用して、比較的簡単に MFCA の計算を行うことができるが、後者では、企業内のデータベースシステムと連携した MFCA 計算のシステムを構築することなしには実現は難しい。しかし、そうした本格的なシステム構築には、時間も資金もかかる。

日本における MFCA の普及においては、その導入時点で、適用効果の確認と検証を急いだものが多い。従って、表計算ソフトを使った MFCA の部分的適用から始める企業がほと

んどである。

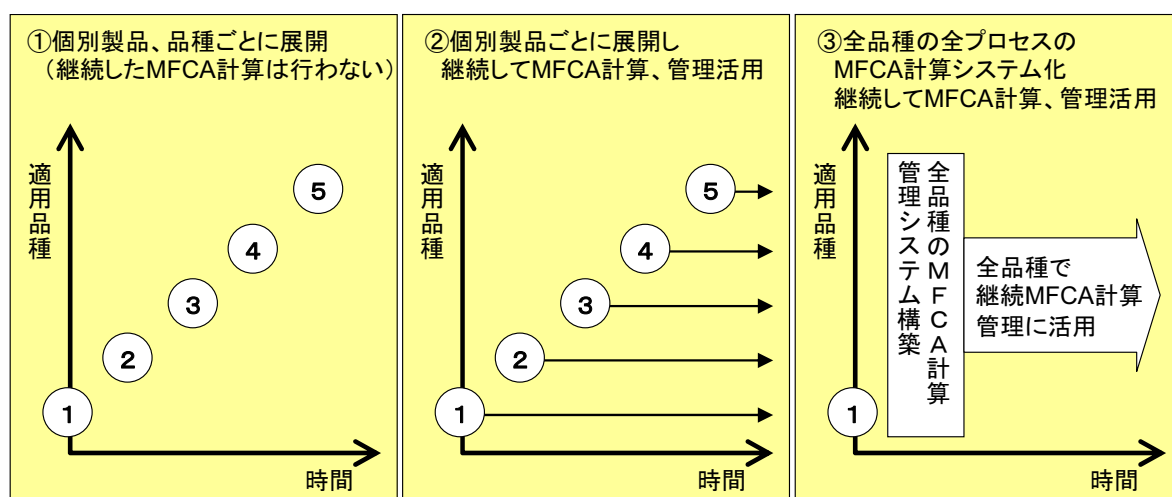
つぎに二つめの観点として、MFCA の適用の期間、サイクルが考えられる。これには、継続的適用と、一時的適用の区分である。

MFCA を改善のための分析ツールとして使う場合、現状分析のツールとして MFCA のデータを使い、改善を検討する。この場合、改善後、その成果確認のために MFCA 分析を行うことはあるが、毎月継続してデータを集計する必要はない。このような使い方を一時的適用ということにする。これに対して、MFCA を原価管理、環境管理、目標管理などのツールとして活用する場合、MFCA 計算は、少なくとも毎月繰り返して行う必要がある。このような使い方を継続的適用という。わが国の MFCA 導入では、MFCA を改善のための分析ツールとして活用する一時的適用のケースが多い。

MFCA の適用を企業内で展開する場合、上記の 2 つの観点の組み合わせで、3 つのパターンが考えられる。(参照、図 4-1)

- ① 表計算ソフトなどを使った MFCA 計算手法で、MFCA の部分適用を行い、その後対象の製品、製造プロセス、ラインを拡大する。(部分的適用・一時的適用)
- ② MFCA 計算手法を使って特定の製品、製造プロセスの計算を行い、継続的な管理データとして活用する。(部分的適用・継続的適用)
- ③ 企業全体、工場全体の管理システム、会計システムに、MFCA 計算システムを組み込んで、一気に展開し、同時に継続的な管理データとして活用する。(全体的適用・継続的適用)

なお、上記二つの観点の組み合わせでは、MFCA を企業、工場全体に一時的に適用するというパターン(全体的適用・一時的適用)も考えられるが、MFCA 実践の中で事実上このようなパターンは存在しないと思われる。



(図 4-1 MFCA 導入、展開のパターン)

（２）MFCA の必要性とシステム化

MFCA の適用は、その製造における資源生産性向上と、製造コストダウンをもたらすとされている。そこでの MFCA は、図 4-2 のように、位置づけられる。

MFCA は、マテリアルのロスを、その物量とコストで“見える化”する。それは、マテリアルの流れに沿って、廃棄物（マテリアルのロス、負の製品）が発生している工程や、生産品種、材料種類、ロットなどを見えるようにするからである。

これは、従来、気がついていなかった問題や課題に気づくきっかけになる。

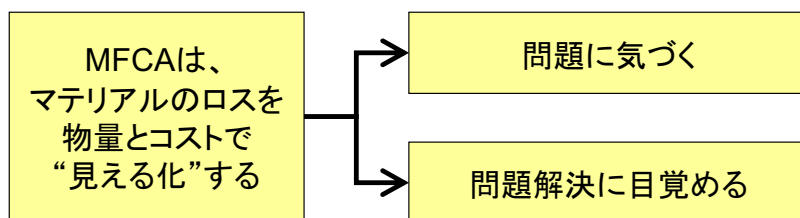
ただし、一般的に MFCA をすべての製品やそのマテリアルのストックとフローに適用した方（全体的適用）が、あるいは月次などのように、継続的に MFCA 計算を行い、ロスの発生状況を監視する方（継続的適用）が“気づく”ことが多くなる。前項の③で述べたような MFCA の展開により、この「問題に気づく」というメリットは大きくなることが多い。

一方、①のように 1 回だけ適用するような部分適用の MFCA（部分的適用・一時的適用）においては、“気づく”ことは、特定の製品や製造プロセスに限定され、そのメリットは全体的適用に比べて比較的少なくなることが多い。なぜなら、MFCA を適用する製品や製造プロセスやラインは、ある程度、問題そのものの存在に気づいているから、適用対象に選ばれることが多いからである。

①のような 1 回だけ適用する部分的適用のケースにおいては、MFCA により、問題の大きさを“負の製品コスト”として金額換算することにより、その問題解決に向けての取り組みのきっかけを作ることには意義がある。多くの MFCA 適用企業で言われることのひとつに、つぎのようなことがある。

「負の製品コスト＝ゼロは、理想に近いモノづくりの状態であり、技術的なチャレンジをする目標になる。」

これは、問題そのものの存在には気づいていたが、MFCA により、問題解決に目覚めるきっかけが与えられるということである。



（図 4-2 MFCA のメリット）

上記から、MFCA のシステムは、次の目的で構築することが基本であると思われる。

- 企業ないし工場全体のマテリアルのストックとフローを測定し、そのロスを物量とコストで“見える化”することで、企業内部の関係者に問題を気づかせる。

（３）MFCA 導入のメリットと問題点

MFCA のシステム化に関して、WG2 では、ワーキンググループメンバーの企業だけではなく、平成 16 年度、17 年度のモデル事業参加企業のうちから、数社の企業にオブザーバーで参加していただき、システム化についての議論を行った。また、WG2 に参加できなかった企業のうちの数社には、訪問ないし電話インタビューを行った。

①MFCA の企業にとってのメリット

WG2 メンバー企業、オブザーバー参加企業等から、共通的に出された MFCA のメリットとしては次のようなものが挙げられる。

・環境負荷改善、原価改善の新たな着眼点発見のツール

MFCA はマテリアルフローを詳細に分析して、マテリアルロスがどの物量センター（工程）でどれだけ発生するかを明確にするため、環境負荷の改善、原価改善のための分析ツールとして非常に有効である。マテリアルロスを単に物量値として捉えるのではなく、金額値という共通尺度に置き換え、さらにはシステムコストも加算して負の製品コストとして把握するため、改善の動機づけのツールとしても有効である。

・製造部門の新たな原価管理・環境改善ツール（製造指標と原価数値の連動）

マテリアルロスを、単に負の製品コストとして捉えるだけでなく、負の製品コスト算定のもとになる、不良率や、歩留率、収率などの物量管理指標と、原価数値の関係が明確になるため、製造現場、工場全体の日常的な原価管理・環境改善のツールとして非常に有効である。特に、通常の前価管理（標準前価管理）では、捉えることが出来ない設計起因のロス（設計歩留ロス）や生産技術起因のロス（生産技術歩留ロス）もロスとして把握されるので、生産部門、生産技術部門、設計部門等の技術力を結集して改善にあたる場合の管理システムとして特に有効である。

・「真の意味での」廃棄物管理のツール

廃棄物のリユース、リサイクルによる、廃棄物低減にとどまらず、廃棄物の発生原因にさかのぼって、真の意味での廃棄物低減活動を行うときの管理ツールとして非常に有効である。

②MFCA 導入活用の際の課題

・基礎データは概ね完備しているが、データのある場所が点在している

平成 16 年度、17 年度の大企業向けモデル事業に参加された会社のうち、多くの企業は、MFCA 計算の基礎となる、原価計算データ、不良率のデータ（品質管理データ）、歩留（収率）データなどは、概ね完備していた。しかし、各データの蓄積されている

システムが別々であったりして、MFCA 計算を行う際にデータの収集に手間がかかる場合もあった。

・MFCA 計算の準備に多くの時間をかける場合がある（材料の単位換算、システムコスト、エネルギーコストの配賦）

MFCA 計算を行う前の、データの整理に手間取った企業があった。特に、材料の単位換算（枚数、個数、長さなどで管理していた材料を重量値に換算）や、システムコスト、エネルギーコストを従来の部門別原価計算データから、MFCA 上の物量センター（工程）に再配賦するのに手間取ることがあった。

これらの多くは、導入の初期に、材料の場合は換算テーブルを作成し、システムコスト、エネルギーコストの配賦基準を明確にすれば良いはずである。しかし材料の換算（梱包資材のテープなどの重量換算等の副材料の換算）や詳細なシステムコスト、エネルギーコスト配賦基準を作る際に、必要以上の正確さを追求した場合には、MFCA 計算は面倒だという印象を与える傾向がある。

これらが、MFCA 導入企業の中で、他製品に展開したり、継続的に活用したりする企業が、まだ少ない理由と思われる。

しかし、表計算ソフトを使って、MFCA を継続的に活用したり、モデルの製品から他の製品に展開を始めている企業もある。そういう企業では、データ収集と計算方法の手間を省く工夫をしている。

③MFCA のシステム化の必要性

上記のような、わが国の MFCA 導入状況のなかで、特に、MFCA の全体的適用、継続的適用を目指す企業から、より簡単に、事務量がかからずに MFCA のデータが収集でき、MFCA 計算をタイムリーに、簡単におこなえるツールの必要性があげられている。

多くの企業で活用されている表計算ソフトもそのツールの一つであるが、企業の基幹システムや既存のデータベースと連動した本格的な MFCA システム構築を構築して、企業の定常的な管理システムのひとつとして MFCA を活用していく必要がある。

4-3. 日本企業、ドイツ企業の MFCA 導入及びシステム化の状況

(1) 日本における MFCA システム化の動向

わが国における MFCA の導入は、平成 12 年（2000 年）度の日東電工を皮切りに、公表されているものでも、すでに数十社に至っている。

それらの中で、適用範囲も広く、さらに継続的に適用し、成果を上げている企業に、日東電工、キヤノン、田辺製薬、積水化学工業などがある。

日東電工は、日本初の MFCA 導入企業であり、MFCA により 1) どの製造工程で、改善・改革が必要かが明確になり、2) 的確な設備投資及び設備投資額の確保が可能になる等の経営判断に有効なマネジメントツールとして活用し、毎年大きな成果を上げている。

また、キヤノンでも、2001 年の導入以来、コストダウンのツール、環境保証活動のツールとして MFCA を活用し、現在は、全社（海外を含む全生産事業所）展開と、サプライチェーンでの上流への展開を行っている。

積水化学工業では、2004 年度から、モデル事業所において MFCA を導入し、その後「マテリアルフローコスト活動」として、積水化学グループの全社活動として展開し、MFCA の考え方を生産現場と経営層の共通言語として、生産事業所の廃棄物削減に寄与する活動としての定着を目指してきた。

上記 3 社では、社内（グループ内）にわたって広範囲に、継続して MFCA を導入するために、独自の MFCA 計算ツールを開発して、水平展開の効率化を行っている。

同じように、MFCA を広範囲に継続的に導入している企業に田辺製薬がある。同社の MFCA の特徴は、代表的な ERP システムの一つである SAP R/3 をベースにした MFCA システムを構築していることにある。MFCA システムが会社の基幹情報システムと連動しているだけでなく、財務会計システムとも連携している点に特徴がある。なお、MFCA 計算における SAP R/3 の活用については、(2) で示すようにドイツでは多くの事例がある。

また、MFCA のシステム化という意味では、キヤノンの関連会社であるキヤノンマーケティングジャパン（キヤノン MJ）による「マテリアルフローコスト分析支援システム」の開発も注目を集めている。このシステムは、キヤノン MJ とキヤノン、関西大学の中畠道靖教授との産学協同で開発され、資源量・コストをデータベースで一元管理し、関連する各種報告書を作成する。

MFCA の導入にシステムを活用した事例としては、島津製作所の事例も紹介されている。同社では MFCA の計算ツールとして、ドイツの ifu Hamburg GmbH 社が開発し、(株)山武が代理店となっている「マテリアルフロー・ネットワーク・モデリングソフトウェア Umberto」を活用して集計を行った。

(2) ドイツ企業の MFCA 導入及びシステム化の状況

この WG2 の研究のために、MFCA を世界に先駆けて提唱したドイツ、アウグスブルグにある IMU（経営・環境研究所）を訪問し、ドイツにおける MFCA の導入、適用および、MFCA のシステム化の状況などをヒアリングした。

このドイツ訪問調査の内容は、本報告書第 3 部 参考資料（1）にその報告書をつけているので、ここでは、ドイツにおける MFCA のシステム化の状況の概要だけを記す。

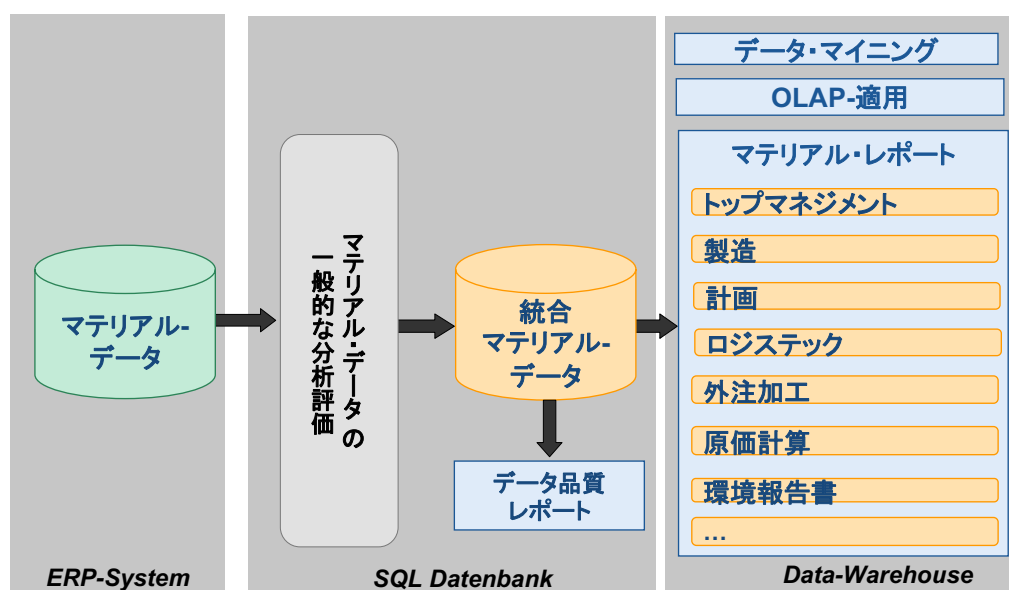
ドイツにおける MFCA の普及状況であるが、IMU が把握している企業数で 100 社となっている。そのうち、半数近くの企業は、IMU が支援し、導入を行なっている。

IMU が導入を支援している MFCA は、大企業が 15 社程度、残りは中小企業である。大企業における MFCA は、企業内の ERP システムなどに連携したシステムを構築している。

中小企業においては、そうした基盤になる ERP システムがないため、ほとんどの場合、表計算ソフトを使った MFCA の仕組みになっている。その場合は、マテリアルの物量とコストのデータだけで、MFCA を行なう方法を取っている。表計算ソフトを使う場合、システムコストを含めると、計算が非常に複雑になるためということであった。

IMU の支援している MFCA においては、エコバランスを重視している。企業や工場全体で、製造に使用する材料だけでなく、水などの用役関連も含めて、そのストックとフローを管理するというものである。物量センターは、基本的にはコストセンターと一致させているということであった。

図 4-3 に、企業内の ERP システムなどに連携した MFCA システムの基本構造の例として、IMU に提供していただいた図を示す。

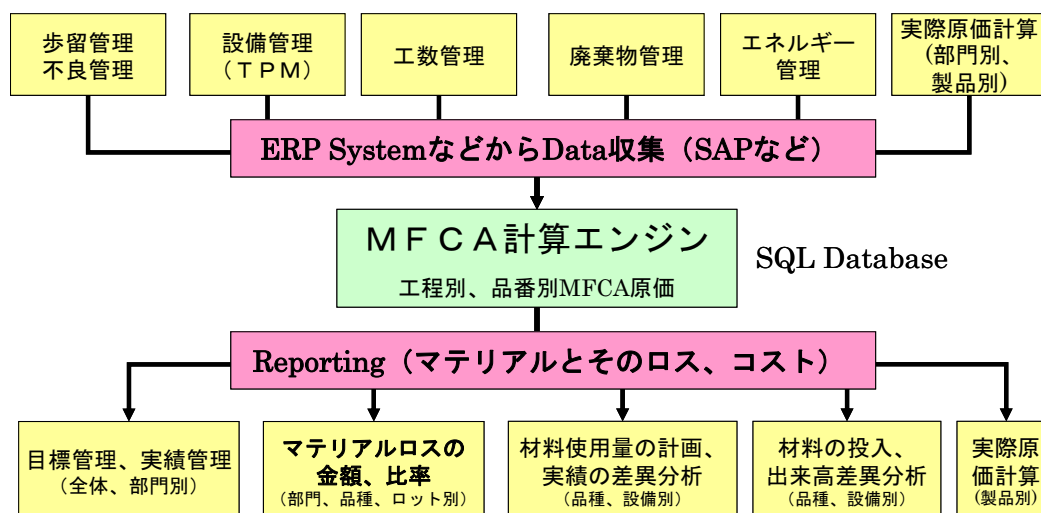


(図 4-3 IMU による MFCA システムの例、IMU の資料を翻訳)

MFCA の計算手法としては、SAP R/3 などの ERP システムから MFCA の計算に必要なデータを引用し、SQL 言語（コンピュータのプログラム言語）で作った MFCA 計算エンジン（図 4-3、SQL Databank の部分）で MFCA の計算を行った上、Reporting システム（図 4-3、Data-Warehouse の部分）にデータを送り、部門別の管理情報を作るというものである。

IMU では、SQL Databank の MFCA 計算エンジンに相当するものを、標準的なソフトとして構築しており、それを MFCA およびマテリアル・フロー・マネジメントのコンサルティングをする企業に提供している。ただし、既存の ERP-System からマテリアルなどのデータを引用する部分、および、データ出力のマテリアルレポートに関しては、個別企業ごとに設計、構築しているということであった。

IMU で構築している MFCA 計算のシステムを、改めて整理しなおすと、図 4-4 のようなイメージになると思われる。



(図 4-4 IMU による MFCA システムの考え方)

上でも述べたが、収集してくる元データは、ERP システムなどに入っているデータを引用する。SAP R/3 などを導入している場合は、統合化された Database システムにはなっているが、多くの場合、その管理部署は企業ごとに異なる。従って、そのデータの収集や引用は、個別企業ごとに異なる。

また、Reporting に関しては、その企業の事業、製品、製造の特性と、管理や改善の考え方により異なる部分（個別に設計する）が多くなる。従って、Reporting 部分も、個別企業ごとに異なる。

MFCA の計算システムの構築、その運用の仕組みの構築に、長い場合では 1 年近くかかるということであった。

4-4. MFCA システム化の課題とシナリオ

(1) MFCA システム化の有用性

MFCA を継続的に活用したり、多くの製品に適用したりするためには、MFCA の計算ツールに工夫が必要である。表計算ソフトだけでは難しいことも多い。また、表計算ソフトだけで MFCA を行くと、計算のためのデータ収集、整理や加工が属人化し、担当者が異動すると MFCA を行えなくなる可能性も高い。このようなことから、MFCA の計算、活用を行うシステム化が求められる

(2) 導入各社の MFCA の活用目的

多くの企業における MFCA の活用目的を大別すると、次の二つに分けられると思われる。

①MFCA の計算結果を、改善活動の判断、意思決定に活用する

これは、MFCA を製品毎の改善を行う際の、詳細な分析ツールとして活用する場合や、MFCA 計算結果を用いて、設備投資の経済計算を行うような場合である。

②MFCA の計算結果を、部門毎、製品毎の継続的な評価基準として活用する

これは、MFCA の計算結果を用いて、部門毎の原価管理、方針管理、目標管理を行う場合とか、MFCA の計算結果を、製品毎、部門毎などの、月々の改善成果の評価尺度に用いる場合である。

(3) MFCA 活用目的による MFCA 計算の実施サイクルの違い

4-2 でも指摘したが、上記 (2) の活用目的のうち、②の場合は、MFCA 計算を、少なくとも月次サイクルで、継続して行う必要がある (継続的適用)。

それに対して、①のような場合は、MFCA を繰り返して行う必要はない。少なくとも判断、意思決定を行う前に一度行えば良く、後は必要に応じて、判断、意思決定の結果が出た後に、もう一回行えばよい (一時的適用)。

したがって、①のようなケースは、繰り返し計算は必要ないので、計算ツールとして表計算ソフトなどで作成した MFCA 計算ツールがあれば十分である。

MFCA の計算システムが必要になるのは、②のように、月次サイクルでの継続的な管理 (継続的適用) が必要な場合である。

（４）MFCA 導入からシステム化の形態（シナリオ）

上記のように、MFCA の活用目的からいうと、システム化が必要なのは、月次サイクルでの MFCA の繰り返し計算を行って、月次の原価管理、方針管理などが必要な場合である。

また、原価管理、方針管理等は、一般的に部門が管理単位となる。そのため月次の原価管理、方針管理等に MFCA を活用する場合には、特定の製品等だけに MFCA を適用（部分的適用）するのではなく、部門、工場の製品全てに対して MFCA を適用（全体的適用）することになる。

このように、MFCA の継続的な適用の場合、あるいは全体的な適用の場合には MFCA のシステム化が必要になってくる。

ただし、上記のような活用目的であっても、少品種大量生産であるならば、本格的なシステム化を行わず、表計算ソフト等を活用した簡易的なシステムでも対応は可能である。

したがって、本当にシステム化が必要なのは、多品種少量生産で、月次サイクルで、継続的に MFCA 計算を行う必要がある場合と考えられる。

継続的に MFCA 計算を行う場合に、次のような三つの方法が考えられる。

- ①全品種の品種別 MFCA 計算（高次な MFCA システム化）
- ②代表品種のみに絞った MFCA 計算（簡便法）
- ③全品種計のみを扱った MFCA 簡易計算（簡便法）

①全品種の品種別 MFCA 計算（高次な MFCA システム化）

MFCA のシステム化を行う場合の、本来の姿は、４－２（１）③で述べたように MFCA の全体への適用である。

工場で生産しているすべての製品についての MFCA 計算を行い、マテリアルロスの詳細な計算を行い、月次以下のサイクルで、その推移を把握していくというものである。

②代表品種のみに絞った MFCA 計算（簡便法）

品種（群）別の構成比率によっては、代表品種（群）に絞って MFCA 計算を行っても、所定の目的を達することが出来る場合もある。このような場合には、MFCA 計算システムの簡便法として、代表品種（群）のみの継続的な MFCA 計算のシステム化も考えられる。

③全品種計のみを扱った MFCA 簡易計算（簡便法）

品種数は多くても、各品種の製造方法、製造工程が似かよっている場合には、品種別のデータは把握せず、物量センター毎に、全品種の合計データのみを使って簡易的に MFCA 計算を行う方法も考えられる。これは部門毎の管理だけを行いたい場合に行われる簡便法である。

4－5．MFCA システム化の事例

（１）全品種の合計値のみを扱った簡易計算・・・簡便法の事例

MFCA のシステム化の事例として、まず最初に、平成 16 年度の MFCA モデル事業の参加企業であるジェイティシイエムケイ株式会社（J T C M K）の事例を紹介する。ジェイティシイエムケイでは、平成 17 年度から、前年度のモデル事業の MFCA 算定結果に基づき、MFCA の工場全体への継続適用を行った。この事例は、4－4（４）③の MFCA システム化、全品種の合計値のみを扱った MFCA 計算（簡便法）の事例である。

①平成 16 年度のモデル事業の MFCA 計算

ジェイティシイエムケイは、プリント配線板の製造を行なっている。同社で製造しているプリント配線板の種類は、全体で約 1,000 余種あり、両面板、多層板、IVH 等到大別できる。

平成 16 年度のモデル事業では、これらの製品のうち、全ての工程を通過する 4 層の多層プリント配線板を対象として、MFCA 計算を行った。

その結果、負の製品コストが 25.6%と高く、その主なものは積層プレス工程、穴あけ工程、エッチング工程、プレス工程などのマテリアルロスと、それに伴うシステムコストのロスであった。

②平成 17 年度の MFCA の適用

平成 17 年（2005 年）度の製造部の環境目標に、MFCA の継続実施（上期）とそれに基づく改善活動の実施（下期）による材料使用量削減とリサイクルを掲げ、課目標に展開し、さらに各工程まで展開し活動を行った。

MFCA の計算モデルは、平成 16 年度のをベースにしたが、課別、工程別の目標展開に用いるため、モデル製品（4 層板）を対象とするのではなく、ライン全体（全製品計）を対象とするように変更し、従来からの管理指標である「製品 m^2 あたりコスト」に加え、「正の製品コスト比率」、「システムコスト分配率」などを新たに管理指標として設定し、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マネジメントに活用した。

各位

製造部 池田

《周知》 2005年度下期 MFCA分析結果

稼働日数が少ないながらも正の比率が上昇している。
 ・積層工程が直体制変更後で最高の処理量を上げている。
 ・回路工程の停止時間が減少しているが、10月以降が悪化している。

1. 総コスト分析

	2005/上期	2005/10	2005/11	2005/12	2006/1	2006/2	2006/3
正							
マテリアルコスト率	21.07%	21.99%	22.04%	20.89%	20.41%	20.10%	22.68%
システムコスト率	48.66%	48.66%	51.59%	47.70%	49.59%	51.88%	49.78%
エネルギーコスト率	1.63%	1.84%	1.73%	1.79%	1.82%	1.93%	1.97%
正の合計比率	71.36%	72.48%	75.35%	70.38%	71.82%	73.91%	74.43%
負							
マテリアルコスト率	16.37%	16.24%	14.35%	16.41%	15.80%	14.63%	14.59%
システムコスト率	11.62%	10.66%	9.75%	12.50%	11.76%	10.84%	10.34%
エネルギーコスト率	0.46%	0.49%	0.41%	0.54%	0.50%	0.49%	0.48%
廃棄処理コスト率	0.18%	0.12%	0.14%	0.17%	0.11%	0.13%	0.16%
負の合計比率	28.64%	27.52%	24.65%	29.62%	28.18%	26.09%	25.57%
製品mあたりコスト	¥1						

2. 工程別個別指標

	2005/上期	2005/10	2005/11	2005/12	2006/1	2006/2	2006/3
(1) 積層端面							
製品mあたり単価	¥	153	61	66	18	923	94
生産量: m	1	86	60	24	14	930	22
システムコスト分配率: %	7	8.8	3.4	1.8	1	64.5	3.9
突発停止時間: H	7	0	0	0	0	0	0
(2) 穴あけ							
製品mあたり単価	¥	156	83	81	24	808	73
生産量: m	2	175	59	93	32	1043	41
システムコスト分配率: %	3	1.0	1.5	1.2	3	40.6	3.3
突発停止時間: H	3	173	15	87	72	537	49
(3) めっき							
製品mあたり単価	¥	96	02	52	75	916	28
生産量: m	2	121	87	25	33	151	64
システムコスト分配率: %	3	3.9	2.2	1.8	2	04.2	3.0
突発停止時間: H	3	46	38	31	19	43	73
(4) 回路形成							

(図 4-5 月次管理に MFCA を活用した管理帳票事例 1)

製造部長 殿

穴あけ工程 MFCAデータ

部長	課長	主任	起案
	第一課長 2006/4/20	製造一課 2006/4/20	総務部 2006/4/20

全社目標: マテリアルコスト1%改善

単位: 円/m²

上期平均	2005/10	2005/11	2005/12	2006/1	2006/2	2006/3	2005下期平均
全社平均コスト	¥1						

前期全社平均コスト ¥1

2005/4	2005/5	2005/6	2005/7	2005/8	2005/9	上期平均
--------	--------	--------	--------	--------	--------	------

工程目標: 全社正の製品コスト1%改善

穴あけ	上期平均	2005/10	2005/11	2005/12	2006/1	2006/2	2006/3	2005下期平均
正の製品コスト	95.4%	95.4%	95.1%	94.9%	96.0%	95.3%	94.9%	95.3%
負の製品コスト	4.6%	4.6%	4.9%	5.1%	4.0%	4.7%	5.1%	4.7%

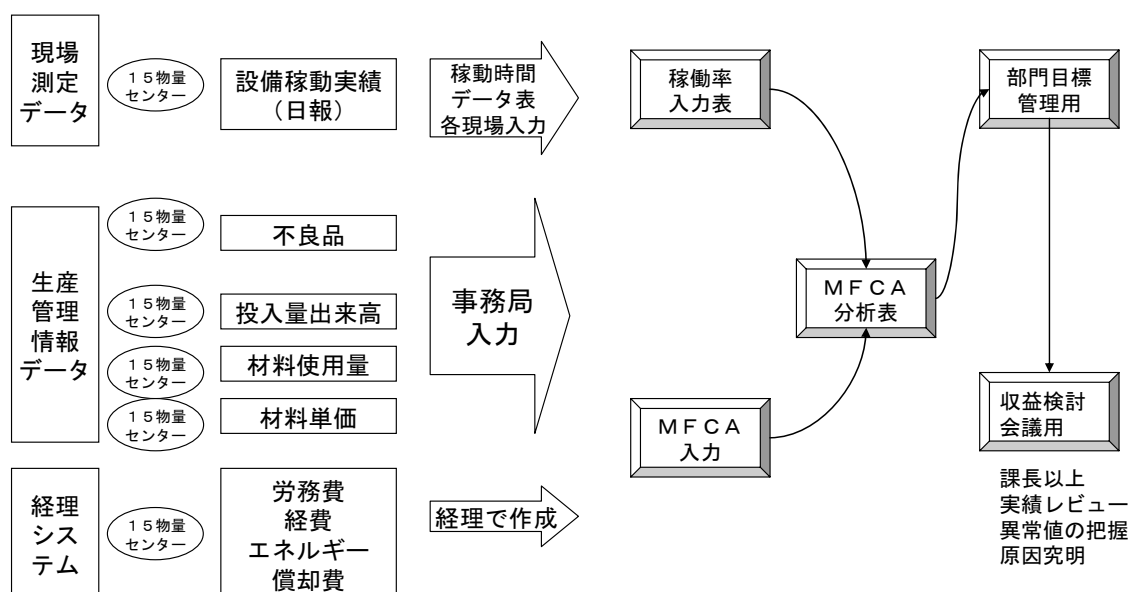
【参考】2005年上期コスト構成

穴あけ	2005/4	2005/5	2005/6	2005/7	2005/8	2005/9	上期平均
正の製品コスト	95.3%	95.7%	95.1%	95.5%	95.3%	95.4%	95.4%
負の製品コスト	4.7%	4.3%	4.9%	4.5%	4.7%	4.6%	4.6%

今月実施済み対策

(図 4-6 月次管理に MFCA を活用した管理帳票事例 2)

③ジェイティシイエムケイのデータフロー



（図 4-7 JTCMK 事例における MFCA 計算のデータ活用の流れ）

ジェイティシイエムケイにおける MFCA 計算のデータの流は、上図の通りである。

（同社では、MFCA 計算と設備稼働率管理を結びつけて管理を行ったため、図の中に設備稼働実績の集計、入力が含まれている。）

右半分は、MFCA 計算エンジンと、月次の報告様式を表している。この部分は、モデル事業の時に利用した MS-Excel の計算シートを部分的に修正して活用した。

MS-Excel の計算シートに入力するデータについては、次のようにデータを収集している。

まず、出来高、不良データ、材料消費量、材料単価等は、既存の「生産管理情報データ」から、MFCA 計算担当者が必要データを出力し、活用（シートに入力）している。

システムコスト、エネルギーコスト関連のデータは、既存の「経理システム」から、経理担当者がデータをダウンロードして必要な加工を加え、MFCA 担当者に渡している。

設備稼働率データについては、従来は設備稼働率を把握していなかったため、製造現場で新たに稼働率データを把握して、監督者が月末に稼働率データを整理して、MFCA 担当者に渡している。

このように、ジェイティシイエムケイの MFCA 計算では、本格的なシステム化をせず、MS-Excel の計算シートで対応できる範囲で、既存データを加工しながら、月次の MFCA 計算を行っている。

前記のように、個別の製品別のマテリアルフローデータを集計せず、簡便法として、全品種トータルのデータを活用して MFCA 計算を行った。

④ジェイティシイエムケイにおける MFCA 計算の今後の課題

この事例は、MFCA 計算について本格的なシステム導入をせずに、月次の部門の方針管理に活用した事例である。

多品種少量生産にもかかわらず、システム化を行わず、月次の部門管理に活用しようとしたため、全品種のデータを合計した数値で MFCA 計算を行わざるをえなかった。

この活動が続ける中で、所定の成果を実現したものの、簡便法で行ったために、プロダクトミックスが変わると、そのために諸指標が変動するのを避けえなかった。

また、MFCA 計算のため、製造現場、経理部門、MFCA 担当者ともに、ある程度の事務量の負担が生じている。

今後、同社でもプリント配線板の製品別の採算計算に MFCA 計算を応用したいというニーズもあるので、将来的にシステム化が可能になれば、全品種の品種別 MFCA 計算を行うことで、これらの問題も解消できると思われる。

（２）全品種の品種別 MFCA 計算・・・高次な MFCA システム化の事例

MFCA の会社全体への継続的な適用の代表例が田辺製薬株式会社の事例である。田辺製薬の MFCA は、全品種の品種別 MFCA 計算を行っているが、その大きな特徴として、代表的な ERP システムのひとつである SAP R/3 と連携していること、財務会計システムと連携していることなどを挙げることが出来る。

田辺製薬の MFCA 導入は 2001 年度に始まった。経済産業省から委託を受けた社団法人産業環境管理協会の「環境管理会計の調査研究事業」の一環として、同社の主力工場である小野田工場（現、山口田辺製薬（株））の医薬品製造工程で MFCA の導入が行われた。

①MFCA の導入目的

田辺製薬では、MFCA の導入にあたって、まず MFCA の導入目的を次のように明確にした。

MFCA を医薬品製造工程に導入し、工程別の無駄をピンポイントで発見することにより、費用対効果を明確にし、改善策に対する投資意思決定の判断材料を経営トップやスタッフにタイムリーに提供する。

さらに、改善案を実施することにより原材料、エネルギーなどの資源生産性向上から、企業コスト削減と環境負荷低減を同時実現させる環境管理会計の実践的環境経営ツールとして活用する。

②小野田工場での導入

MFCA の導入は、同社の主力工場である小野田工場の、主力製品である医薬品の 1 製品群 1 製造ラインを対象に行われた。

田辺製薬でも、最初の導入は、個別製品（群）への導入から始まった。対象とした医薬品が、製薬、製剤、包装というフル製造ラインを持っていて、生産規模並びに原材料比率が比較的高かったことから、対象に選ばれた。

改善の可能性が比較的高そうなところから導入するのが、MFCA 導入成功の大きなポイントとなっている。

また、最初の導入では、2000 年 4 月から、2001 年 3 月の 1 年間のデータを集計した。これは、年間の成果を算定することで、経営トップや工場、研究所に対して改善の意思決定を行いやすくすること、月々の操業度の変動を MFCA 計算に影響させないことなどから決められた。

MFCA 計算を行った結果、廃棄物処理コスト、原材料ロスの大い工程が特定できた。そして、MFCA 分析結果をもとに改善活動を行い大きな成果を得た。

改善の主なものは次のようなものである。

- ・クロロホルム吸着回収設備投資

田辺製薬マテリアルフローコスト会計システム【2】

マテリアルフローコスト会計システム

システムメニュー ヘルプ

集計レポート画面

マテリアロス数量・ロス金額等が表示される。

田辺製薬株式会社

(図 4-9 田辺製薬の MFCA レポート事例 1)

田辺製薬マテリアルフローコスト会計システム【3】

B工場（物量センタ別）レポート

プラント	物量センタ	系列	使用品目	実績金額	理論金額	ロス金額
B工場	製薬部門	1号棟	マテリアルコスト	120,000,000	105,000,000	15,000,000
			労務費	3,500,000	3,000,000	500,000
			設備費	2,500,000	2,000,000	500,000
			用役費	7,000,000	6,000,000	1,000,000
			廃液処理コスト	50,000	0	50,000
			BOD処理コスト	50,000	0	50,000
			その他費	25,000	15,000	10,000
			マテリアルコスト	45,000,000	40,000,000	5,000,000
B工場	製剤部門	第2製剤棟	労務費	3,000,000	2,500,000	500,000
			設備費	1,500,000	1,000,000	500,000
			用役費	3,000,000	2,500,000	500,000
			廃液処理コスト	25,000	0	25,000
			その他費	10,000	5,000	5,000
			マテリアルコスト	165,000,000	145,000,000	20,000,000
			労務費	6,500,000	5,500,000	1,000,000
			設備費	4,000,000	3,000,000	1,000,000
B工場	合計		用役費	10,000,000	8,500,000	1,500,000
			廃液処理コスト	50,000	0	50,000
			BOD処理コスト	50,000	0	50,000
			廃液処理コスト	25,000	0	25,000
			その他費	35,000	20,000	15,000
			マテリアルコスト	165,000,000	145,000,000	20,000,000
			労務費	6,500,000	5,500,000	1,000,000
			設備費	4,000,000	3,000,000	1,000,000

田辺製薬株式会社

(図 4-10 田辺製薬の MFCA レポート事例 2)

④MFCA のシステム化、全社展開の効果

田辺製薬では、MFCA のシステム化により、導入初期の MS-Excel による MFCA の計算の困難さの問題を解決した。

そして、システム化によって、データの網羅性、正確性が高まり、その結果、環境活動

の優先順位明瞭性を高め、環境経営戦略としての経営資源の最適配分と持続可能に向けた環境保全活動の推進が可能になった。

田辺製薬では、経営トップほか関係部門による MFCA 実績報告会を通じて、次の新たな目標が制度的に提起され、組織や個人の目標に展開され、実現されるようになっている。

⑤田辺製薬の MFCA の特徴

この田辺製薬の MFCA のシステム化の事例は、多品種少量生産を行う多くの企業にとって、MFCA を有効に活用するための大きな指針となる。

特に ERP システム導入と合わせて MFCA を導入することによって、全体的適用、継続的適用の MFCA 計算システムを確立し、財務会計、実際原価計算システムと連携していること、および、財務会計システムと連携していることにより、経営トップの意思決定に直結するデータを提供することが出来ることが大きな特徴となっている。

また、ERP システムと連携していることで、MFCA 計算データを製品別、製造ロット単位などで管理できている点や、システムコストの配賦計算が容易であった点も特徴として上げられる。

4-6. MFCA 計算システムの機能要件

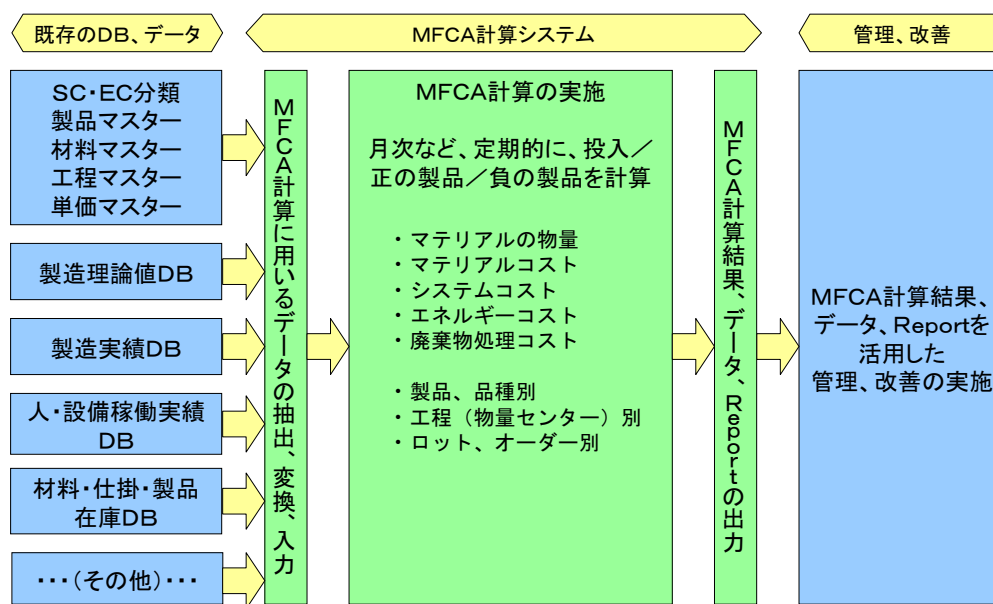
この節は、企業が MFCA を活用した会計、原価計算、生産管理などのシステムを構築する際に、システムベンダーに提示するシステムの機能要件を定義する際の参考資料を提供することを目的としている。

すなわち、この内容を参考にすることによって、システムベンダーと、開発するシステムの機能要件に関するコミュニケーションをスムーズにすることを狙っている。

(1) MFCA プロセスとシステム化対象

MFCA 計算システムでは、図 4-11 に示すように、主に既存のデータベース (DB) やデータなどを、整理、抽出し、原単位の変換などを行った上、月次など定期的に、製品、品種別、工程別、ロット・オーダー別などの単位で、投入コスト、正の製品コスト、負の製品コストなどの MFCA の計算を行い、管理、改善に用いるデータや報告書を出力する。

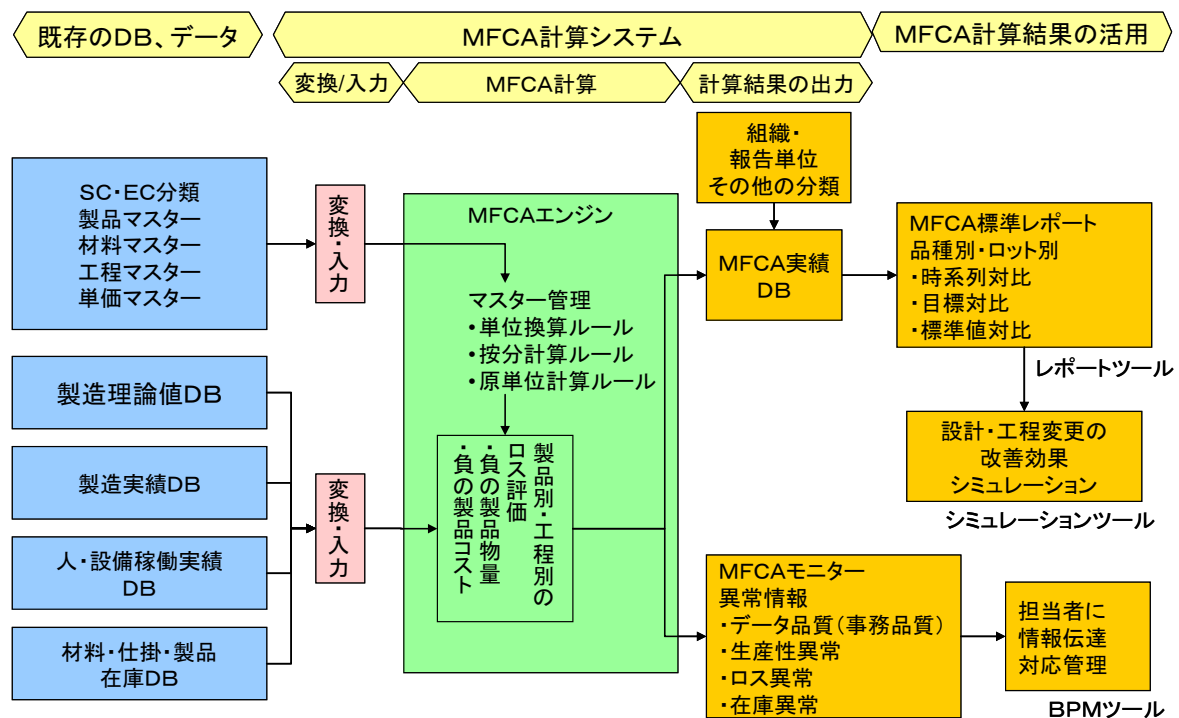
ここで、計算システムを構築する対象の DB やデータは、製造に関係するすべての材料の投入量、移動量、使用量、在庫量と、すべての製造費用を対象にして、システムの構築を図ることが基本である。



(図 4-11 MFCA システムとは)

(2) MFCA 計算システムの機能構成

MFCA 計算システムは、主に、下記の 3 つの機能で構成される。(参照、図 4-12)



（図 4-12 MFCA システムのイメージ）

1) データ変換／入力機能

企業内の様々な管理システムの DB から、MFCA の計算に要するデータの抽出、データの変換、データの蓄積を行う。

2) MFCA 計算機能

製品・品種別、製造工程（物量センター）別、ロット・オーダー番号別の MFCA 計算（投入物量と正の製品物量、負の製品物量の計算、および投入コスト、正の製品コスト、負の製品コストの計算）を行なう。（参照、図 4-13）

MFCA 計算機能は、さらに、オペレーション機能、メンテナンス機能、MFCA 計算エンジン、MFCA-DB 機能の 4 つの機能に分かれる。

- オペレーション機能：マスターデータ、実績データの MFCA 計算エンジンへの取り込み、および、MFCA 計算エンジンでの計算結果を、MFCA モニター、MFCA 実績 DB への送付を行なう機能
- メンテナンス機能：投入物量、正の製品物量、負の製品物量のデータ定義方法、計算方法などのルールや基準値の定義、変更の管理、およびシステムコストやエネルギーコストの品種別・工程（物量センター）別の按分ルールの定義、変更の管理、材料の購入単価や廃棄物処理単価などの基準値の定義、変更の管理を行なう機能
- MFCA 計算エンジン：既存の DB などから取り込んだデータをもとに、MFCA

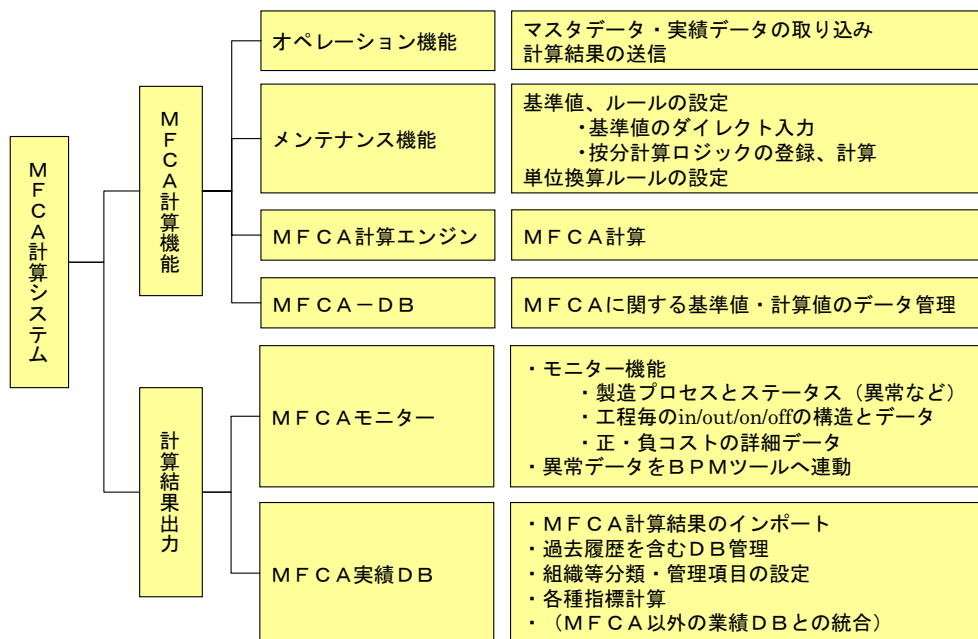
の計算そのものを行なう機能

MFCA の計算では、製品・品種別、製造工程（物量センター）別、ロット・オーダー番号別に、投入物量と正の製品物量、負の製品物量の計算、および投入コスト、正の製品コスト、負の製品コストの計算する

- MFCA-DB 機能：MFCA に関する基準値や計算上のルール、および計算結果を、DB として蓄積する機能

3) 計算結果出力機能

MFCA 計算結果 DB へのデータ出力を行なう。この DB のデータを活用し、定期的な MFCA-管理 Report の作成を行なう。また随時、データ品質、異常値などの情報を抽出し、MFCA モニターなどにその結果を出力し、アラーム情報として、関連部門に送付する。（参照。図 4-13）



（図 4-13 MFCA 計算システムの機能構成）

（3）MFCA 計算システム構築の要件（システム設計上の条件）

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

1) MFCA コンセプトを実現すること

MFCA 計算においては、MFCA 計算のロジックに従って、投入材料の物量とコストの計算を行なうことは、必須条件である。MFCA ロジックの計算ロジックとは、次の

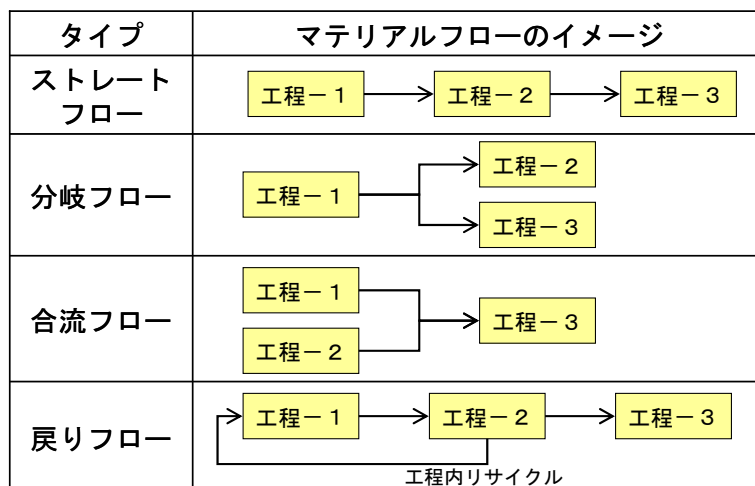
通りである。

- 投入コストを、正の製品の物量と負の製品の物量の比率で、正の製品コスト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材料、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材料、負の製品に投入したコスト
- コストには、すべての製造コストを計算対象に含める。
 - ・ マテリアルコスト（材料費：主材料以外に、副材料、補助材料も含める）
 - ・ システムコスト（労務費、設備償却費、間接労務費などの加工費）
 - ・ エネルギーコスト（電力費、燃料費など）
 - ・ 廃棄物処理費
- 全工程を通したコスト計算を行う。
 - ・ 正の製品コストは、材料の属性データとして次の工程に引き継がれる。
 - ・ 次の工程では、前工程コストとして投入コストに含めて計算する。

2) 適用時の制約条件を少なくすること

製造するすべての製品の、すべての材料が移動するプロセスを対象に、MFCA の計算を行なうことによって、負の製品コストというロスコストを、すべて“見える化”できる。

表計算ソフトを使った MFCA の計算システムにおいては、その計算モデルをシンプルにすることが必要になることがある。そのため、適用可能な工程数、定義可能な材料の種類、あるいは、図 4-14 に示すようなマテリアルフローのタイプの中で、ストレートフローのものしかできないというような制約条件がつくことが多い。



(図 4-14 マテリアルフローのタイプイメージ)

従って、次のように、制約条件の少ないシステムの構築が求められる。

- 物量センター（工程）数、材料数、製品数などの制限がない。

- コストセンターを分割した物量センター（工程）の定義ができる。
このためには、コストセンターごとに管理しているシステムコストやエネルギーコストを、それを分割した物量センター（工程）に按分するなどにより、配賦ルールを、MFCA 計算機能に織り込むことが必要になる。
- 工程の分岐、集約、戻りなどに、実際のマテリアルフローのタイプに沿ったシステムの構築が可能である。

3) 適用対象の変化に柔軟に対応

企業、工場で生産する製品、製造に使用する材料、製造方法や設備、工程、条件、組織構造や分担部署は、徐々に変化する。競争が激しい業界においては、日々刻々変わることもある。

その中で、MFCA 計算システムで使用するデータを引き出す DB の場所、マスターデータ、計算のルールや基準といったものも、システムを構築した時点から、常時、メンテナンスを行なう必要がある。

こうしたメンテナンスの容易なシステムを構築しないと、実際に継続的な運用はできない。またそのためには、次のようなシステムのカスタマイズや変更の操作が容易な、あるいは自動的にできるオペレーティングシステムを、持つ必要がある。

- 物量センターの定義（複数の工程でひとつの物量センターとするケース、あるいは、切り替えなど本来はひとつの工程の中の作業を、物流センターとして分離するケースなどがある。）
- 工程内容のカスタマイズ（工程の順序と、各工程の投入材料種類の変更）
- 既存のコスト費目と、MFCA 計算におけるマテリアルコスト、システムコスト、エネルギーコストの項目との関連定義やその変更
- 設備稼動指標データを MFCA 計算に活用する際の、データの連携

4) MFCA 計算システムの運用（オペレーション、データ運用）が容易

どのようなシステムにおいても、その運用が煩雑であると、運用時にミスが発生し、システムに対する信頼性が損なわれるリスクが高まる。

システムの運用を容易にするためには、下記のあげる項目への対応が必要である。

- データ構造を整理し、重複入力、重複定義を避け、内容変更を容易にする。
- 入力オペレーションの簡素化、GUI 対応とする。
- 既存システムとのデータ連携機能を柔軟に組み込むことができる。

5) MFCA 計算結果の拡張利用が容易

MFCA の計算結果のデータは、次項（4）で述べるような定型化された Report としての出力だけでなく、様々な活用が考えられる。

定型化されにくいデータ活用場面とは、次のような項目が想定され、そのために、MFCA の計算結果を、必要に応じた項目で出力（例えば CSV 形式で出力する）ことができる機能を組み込む必要がある。

- 詳細な原価分析、改善効果余地分析
- 設備投資の投資回収シミュレーション
- MFCA と LCA の統合評価

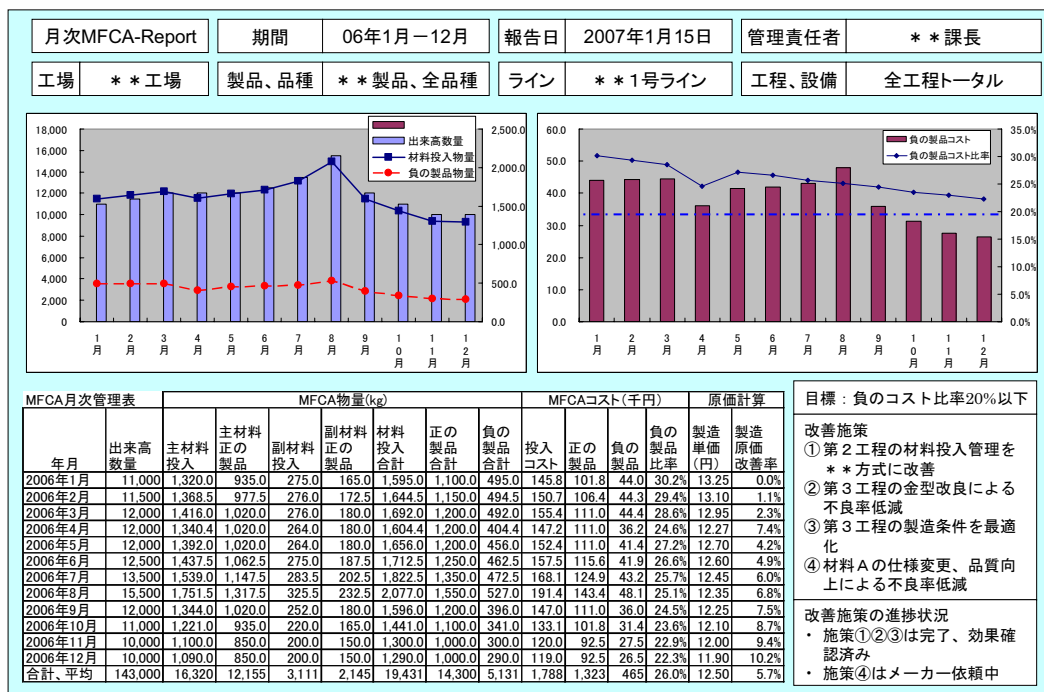
（４）MFCA 計算データの活用イメージ

MFCA を継続的な管理に用いる場合、MFCA の計算結果は、何らかの定型化された書式に出力され、製造ラインなどの管理責任者に報告され、そこでの管理、改善の取り組みに利用される。

ここでは、その代表的な出力イメージと思われる「月次 MFCA-Report」「データ付フローチャート」と「工場全体 MFCA 異常値管理モニター」「特定製品、工程の異常値管理モニター」の４つを紹介する。

１）出力例-１：月次 MFCA-Report

図 4-15 は、月次 MFCA-Report の format イメージである。



（図 4-15 MFCA 月次管理 Report のイメージ）

この様式の特徴を、以下に整理する。

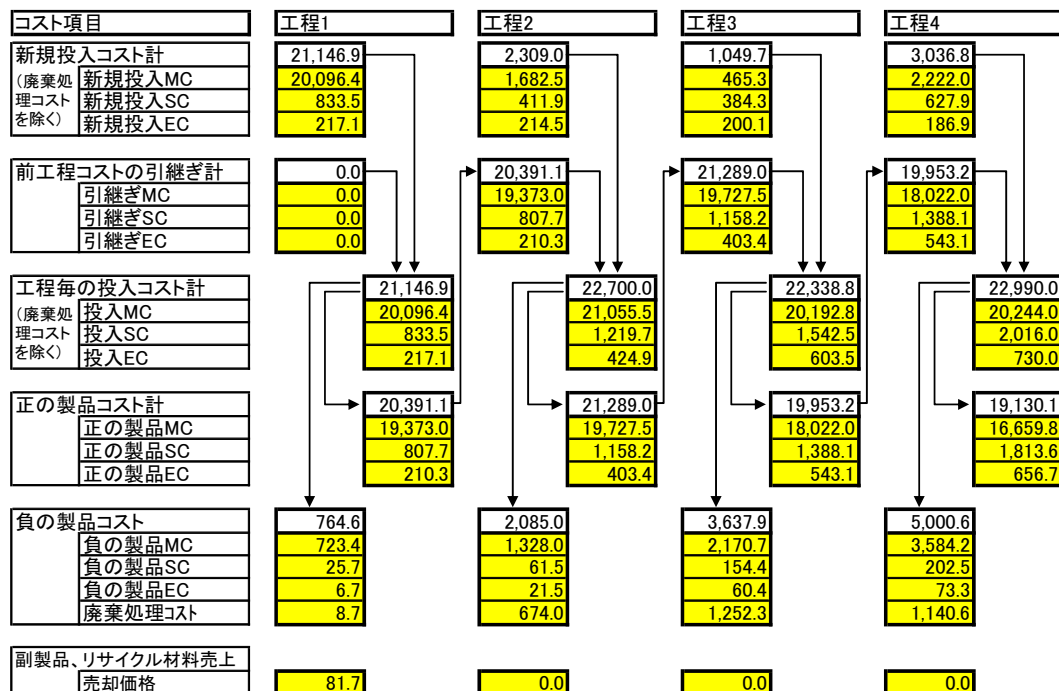
- Report は、工場別、製品や品種別、ライン別に、工程別 MFCA 計算結果、もし

くは工程間を通したトータルな MFCA 計算結果が出力される。

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

2) 出力例-2：データ付フローチャート

図 4-16 は、データ付フローチャートの例である。



(図 4-16 データ付フローチャート)

この様式の特徴を、以下に整理する。

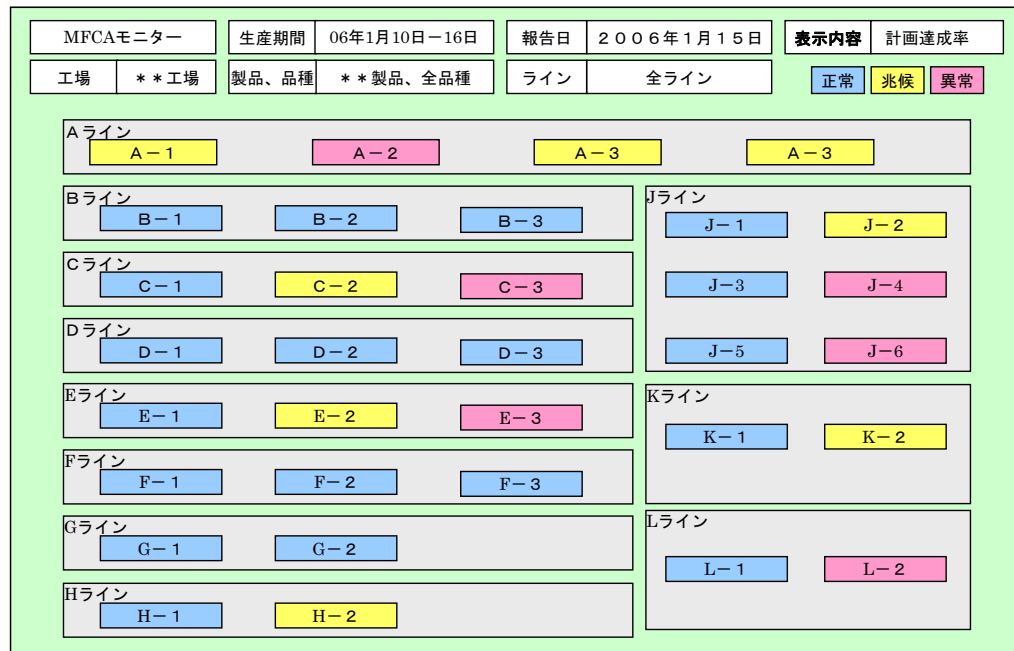
- Report は、MFCA の基本的な計算結果として、投入コスト、正の製品コスト、負の製品コストを、工程の流れに沿って表示する。
- この Report は、製品または製品群毎に一定期間（月、半期、通期など）で計算し、

作成される。

- 前出の月次 MFCA-Report で、具体的な製品を指定すると、この Report が表示されることが望ましい。

3) 出力例-3：工場全体の MFCA 異常値管理モニター

図 4-17 は、工場全体の MFCA 異常値管理モニターである。



(図 4-17 MFCA 異常値管理モニター)

図 4-17 は、MFCA 異常値管理モニターと、そのデータを活用した管理様式イメージである。

この様式の特徴を、以下に整理する。

- MFCA 異常値管理モニターとは、日常で把握できるデータから、工場別、製品や品種別、ライン別、工程別の製造状況、歩留りなどの異常値を抽出し、タイムリーなアクションを可能にする指標として明示するものである。
- 製造現場の日常では、MFCA 計算に必要なすべてのコストデータを把握することは困難であるが、物量ベースの投入、出来高を把握することは、一般的に可能であることから、材料投入の計画達成率、製品出来高物量の計画達成率、製品歩留りの目標対比などは、把握できる。
- 図 4-17 の管理モニターのイメージは、各工程が正常か、異常か、その中間（兆候）にあるのかを、工場全体の中で一目で把握する。
- 正常、兆候、異常は、閾値として、計画数量や歩留り目標を設定することで、色分けして表示している。

4) 出力例-4：特定製品・工程の MFCA 異常値管理モニター

図 4-18 は、特定製品・工程の MFCA 異常値管理モニターである。

MFCAMモニター

生産期間06年1月10日－16日

報告日2007年1月15日

管理責任者** 係長

工場** 工場

製品、品種** 製品、全品種

ラインAライン

工程、設備A1、A2、A3、A4

MFCAMモニターに現れた、今週の生産の異常値情報

MFCAM異常値管理モニター1材料投入物量

MFCAM異常値管理モニター2製品出来高物量

MFCAM異常値管理モニター3負の製品物量

MFCAM異常値管理モニター4歩留ロス

計画値と実績値の差異の大きいもの

材料投入物量の差異

① 品種ABC113、#10133、設備A2

② 品種ABC114、#10134、設備A3

③ 品種ABC117、#10137、設備A1

④ 品種ABC115、#10135、設備A2

製品出来高物量の差異

① 品種ABC113、#10133、設備A2

② 品種ABC111、#10143、設備A1

③ 品種ABC115、#10135、設備A2

④ 品種ABC114、#10141、設備A4

負の製品物量の差異

① 品種ABC114、#10141、設備A4

② 品種ABC111、#10143、設備A1

歩留ロスの差異

① 品種ABC114、#10141、設備A4

② 品種ABC111、#10143、設備A1

考察、対策課題

① 品種ABC111、品種ABC114の投入基準量の見直しが必要

② 設備A1の製造条件の見直しが必要

(図 4-18 MFCA 異常値管理モニターとその管理 Report のイメージ)

この様式の特徴を、以下に整理する。

- 図 4-18 の管理モニターのイメージは、MFCA 異常値管理モニターに表れた異常値を、1 週間分まとめて出力し、その状況を報告するためのものである。
- その中の左下に 4 つの表があるが、それが、MFCA 異常値管理モニターで、大きな異常値を出した品種、オーダーNo、工程 No のリストである。
- この表での異常値は、材料投入物量、製品出来高物量、負の製品物量、歩留りの計画と実績の差異で評価している。
- 図 4-18 の管理 Report の右下に、その中でも特に異常値の大きかった品種、オーダーNo、工程 No を抜き出し、その対策課題を考察して記入するコメント記入欄があり、そこに管理責任者がコメントを記入した上で、その上位者に報告するという運用方法を織り込んでいる。

ここで紹介した 4 つの出力イメージは、あくまでも代表的な出力形式と思えるものであるため、企業、工場によって、その出力形式を検討して定義する必要がある。

（５）MFCA 計算システム構築の事前準備

MFCA 計算システムの構築に際しては、計算対象の定義、計算ロジックの定義、計算上必要なルールや基準値の定義が必要である。

また、実績値の管理データを企業内で分散して蓄積している各種の DB（生産管理 DB、経理 DB、在庫管理 DB、購入資材の発注納品管理 DB など）とのデータの引用方法（マッピング）を定義することも、非常に重要なことのひとつである。

ここでは、そうしたシステム構築の事前準備事項として必要な事項について説明する。

１）MFCA 計算対象の定義

MFCA の計算対象として定義すべきこととして、次の項目があげられる。

- 工程：工場内のすべての製品とその製造工程を扱うか否か
- 工程：廃棄物の分別、収集、蓄積、処理など、負の製品の処理工程を MFCA 計算の中で、ひとつの工程（物量センター）として扱うか否か
- 工程：水、熱水、蒸気やそのためのエネルギーなど、いわゆる用役に関するフローを、物量センターとして扱うか否か
- 材料：主材料、副材料、補助材料として、すべての製造に使用する材料を計算対象に含めるか否か、あるいは、影響度が小さく除外可能な材料は何か（補助材料）
- 材料：間接材料や治工具、金型などを計算対象に含めるか否か（最初からここまですべて計算対象に含めたシステムにすると、システムの構築、運用が大変になるが）

これら定義は、廃棄物（負の製品）やロスコスト（負の製品コスト）を“見える化”する対象の定義であり、企業や工場全体を見渡して、管理、改善すべき重点対象として定義する必要がある。

２）物量センターの定義、設定

物量センターの単位をどのように定義するかは、MFCA を実施するうえで、非常に重要な検討ポイントである。

MFCA 計算における物量センターの単位をコストセンターの単位と一致させる場合、システムコストやエネルギーコストの定義が、現在、配賦されているコストデータを集計するだけですむため、計算が非常にシンプルになる。

しかし、コストセンターの単位は、部門単位であるため、その中に多くの工程が含まれることが多い。それらの工程で、材料のロスがない場合は、コストセンターの単位を物量センターの単位と一致させても、MFCA の計算結果は変わらない。それぞれの工程で、材料のロスがある場合は、物量センターの単位をコストセンターの単位よりも細かく定義した方が、管理や改善に効果的な計算結果を得ることができる。

そのような場合は、MFCA 計算システムにおいて、物量センターの単位をコストセ

ンターの単位よりも細かく設定するかどうかの方針を、決める必要がある。また、システム設計を行なう場面においては、具体的な物量センターの単位を定義する必要がある。

その物量センター定義の方針決定や具体的な定義のために、次のような現状の調査を行なわなければならない。

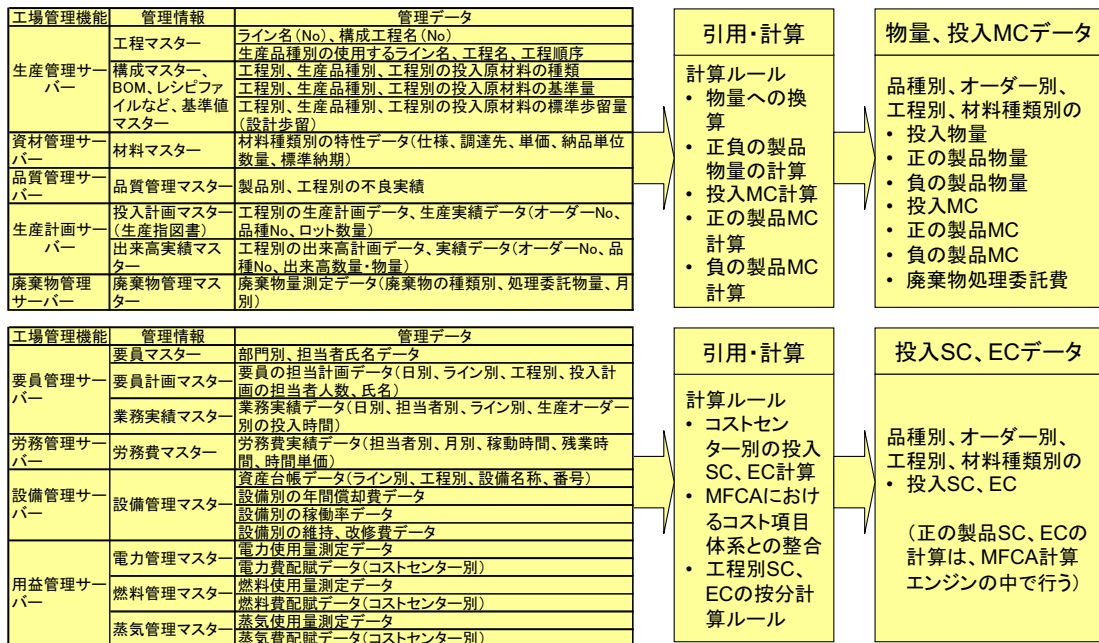
- 現行コストセンター（原価部門）の単位
- 現在の製造工程の単位と、製造工程別の加工（変形、変質、組立）などの内容
- 製造工程別のマテリアルのインプット内容
- 製造工程別の材料のロス（負の製品）発生状況と内容
- マテリアルのインプット、アウトプット、ロスの実績データの測定、管理状況

3) MFCA 計算で引用するデータの定義

MFCA 計算を行なう工程範囲と、そこで使用する材料を定義したら、その計算で用いるデータを、既存のどの DB から引用するかを調査し、整理する必要がある。

これはデータマッピングと呼ばれるが、図 4-19 はそのイメージを示したものである。

MFCA 計算システムと、企業の既存の DB とのインターフェース部分に相当する。企業ごとに、あるいは同じ企業内でも事業部や工場により、DB の構成やファイルが異なっているため、MFCA システムを構築する際には、個別に調査し、定義する必要がある。



(図 4-19 引用するデータの定義、整理イメージ)

4) マテリアルの物量とコスト計算時の計算ルール、基準値の定義

前項3)の図4-19の上半分は、MFCAの計算に必須の、マテリアルの物量とマテリアルコストの計算に必要なデータのマッピングを示している。

ほとんどの場合、既存のDBのデータをそのままMFCAの計算に用いることはできない。データを引用する際には、例えば数量で管理している投入量や出来高量を、物量値に換算するなどの計算を、同時に行なうことも必要である。

マテリアルの物量とマテリアルコストの計算に用いるデータの引用、計算においては、以下に示すような計算を行なう必要があり、そのための計算ルールや計算における基準値を定義する必要がある。

- 数量から物量値への換算などの、単位換算計算ルールと換算係数

またMFCAの計算においては、工程別に、投入した材料の投入物量、正の製品物量、負の製品物量の値が必要になるが、DBなどに管理されたデータですべて定義されているわけではない。“投入物量＝正の製品物量＋負の製品物量”の算式に則り、不足するデータを定義する計算方法を採用することも必要になる。

そのためには、次の調査を行なわなければならない。

- 現行のマテリアルの管理データ（工程別、材料別の投入量、出来高量、ロス量などのデータの有無、測定方法、単位）
- 工程別、材料別のマテリアルロスの内容
- 材料の使用量管理方法

最後に記述した項目“材料の使用量管理方法”であるが、材料の投入量を工程別、品種別、オーダー別に測定している場合は問題ない。補助材料などの場合、その購入量しか管理されていない場合がある。それらに関しては、改めて測定を行なうか、当面は購入量から何らかの方法で、工程別、品種別、オーダー別の投入量を計算するルールを定義する必要がある。

5) システムコスト、エネルギーコスト計算時の計算ルール、基準値の定義

3)の図4-19の下半分は、システムコスト、エネルギーコストの計算に必要なデータのマッピングを示している。

これらの計算に必要なデータは、経理関係のDBにデータがあることが多い。MFCA計算におけるシステムコストやエネルギーコストの項目体系は、経理の項目体系と異なることがあり、その整合を取ることも必要である。

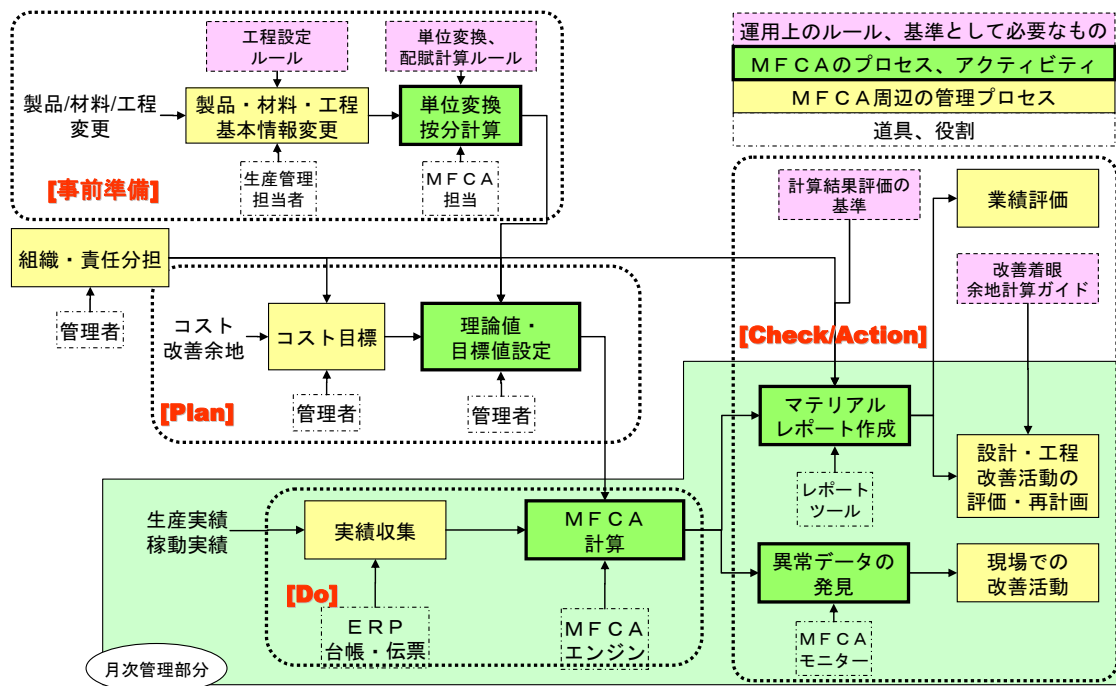
また、MFCAの計算における物量センターを、コストセンター単位より細かく定義する場合、引用したシステムコストやエネルギーコストの投入コストを、物量センター別に按分するルールが必要になる。多品種の加工を行なうライン、工程においては、品種別、オーダー別に按分するルールが必要になる。

そのためには、次の調査を行なわなければならない。

- 現行のコストセンター、および MFCA で定義する物量センターの調査
- 現行の部門別原価計算の内容調査（個別費／共通費区分、共通費配賦基準）
- 按分するための実績データ（アクティビティドライバー）：例えば、出来高数量や投入工数など

（６）MFCA 計算システムの運用

MFCA 計算システムの運用フローを、図 4-20 に表す。この表記は、四角枠の左から入る矢印がインプット情報、右から出る矢印がアウトプット情報、上から入る矢印が基準やガイドの情報、下から入る矢印が実行担当者のアクションおよびツールを表している。なお、本図の記述内容は、運用フローのポイントを説明するために必要と思われる要素を記述しており、運用に必要な全ての要素を記述しているのではないことに留意していただきたい。



（図 4-20 MFCA 計算システムの運用フロー）

1）事前準備

事前準備として、生産管理担当者は、製品・材料・工程内容の変更（新規、廃止を含む）により、生産計画システムのマスター情報や作業標準の改訂が起きた場合に、MFCA 計算システムのマスター設定ガイドに基づき、マスター情報の変更内容を確定する。

これを MFCA 担当は、MFCA 計算システムに対して、マスター情報として登録する。そ

の際、あらかじめ定めた単位変換や按分計算方法のルールに沿って行う必要がある。

2) Plan

計画段階では、工場・製造ラインの管理者や改善チームは、コスト改善の計画を立案する都度、コスト目標を設定する。具体的には、過去の MFCA 計算で算出された負の製品コスト（コスト改善余地）と、製品全体のコストダウン目標から、自分の責任範囲において、具体的に製品ライン別工程毎のコスト改善目標とその実現に必要な材料品質、生産スピード、歩留り、稼働率など、製造プロセスの実績を評価する目標値および基準値、目標値実現に必要な改善活動テーマに展開する。

MFCA 計算担当者は、目標値・基準値を、MFCA 計算機能で計算可能な数値に変換して登録する。

3) Do

日常運用においては、まず、生産実績や人・設備の稼働実績、その他の実績情報、コスト情報が工場の ERP システムや台帳・伝票によって、実績データとして収集する。

そして、MFCA 計算機能によって、数値計算の締めタイミング毎に実績データから MFCA 計算を行い、計算結果を作成し、蓄積する。

4) Check/Action

計算結果から、QCD（Quality-Cost-Delivery）の実績値が基準値・目標値と大きく乖離している場合や、データ間の不整合などの異常データが発見された場合には、現場での何らかのトラブルが発生している可能性がある。この場合には MFCA 計算システムのモニター機能を活用して MFCA 担当・管理者が確認し、異常値の対象工程に対して、迅速対応を行う。データ登録のミスの場合には原因確認・修正が必要になる。

また、業績評価、改善活動の進捗評価のために、マテリアルレポートとして、月次、半期などで、MFCA 計算結果から製造実績、改善成果、主要製品・材料・工程などの詳細分析をアウトプットする。

4-7. MFCA のシステム化による新たなマネジメント

MFCA のシステム化（全体適用・継続的適用）を行うと、個別的・一時的な MFCA 適用と比べて、いくつかのメリットがある。それを業務簡素化の観点と、より有効なマネジメントへの活用の観点からまとめることとする。

（１）MFCA システム化による業務の効率化、管理の効率アップ

① データ集計、MFCA 計算処理の簡素化

MFCA のシステム化を行うと、MFCA 計算業務の簡素化が行われる。表計算ソフトなどを活用しても、既存のデータベースのデータの再加工、場合によっては再入力の手続きが必要になる。MFCA 導入企業のいくつかでは、MFCA 計算を行うことに担当者の労力の多くが割かれ、MFCA 計算結果の活用に重点を置きにくい状況も見られる。システム化によってこのような問題点は確実に解消される。

② データ集計、MFCA 計算の属人化の排除、正確性の確保

MFCA 計算を表計算ソフトなどで行っていると、その計算処理の属人化が避けられない。既存データベースのどの部分をどう加工して表計算ソフトのデータとするかというような MFCA のデータ処理においても、また計算処理のロジック構築においても担当者個人のスキルに負うところが大きい。このような状況では、人事異動があった場合などに、MFCA 計算を行っていくことが難しくなる。MFCA のシステム化を行えばこのような問題の多くは解決できる。

③ MFCA データの活用、改善活動に専念できる

上記の①、②の問題の解決により、各部門の担当者が、MFCA 計算結果に基づく改善活動に専念できるということが、MFCA のシステム化の大きなメリットとなる。そして、次に述べるような特徴のあるマネジメントを行うことが出来る。

（２）MFCA システム化による新たなマネジメントの展開

MFCA のシステム化によって、従来のマネジメントでは実現できなかった新たなマネジメント活動の展開が可能になる。

① 網羅性のあるデータに基づく意思決定

MFCA を全体的適用・継続的適用した場合の特徴としては、MFCA 計算の全体合計は、工場ないし全社の数値と一致することが特徴である。

原価数値の側面で言えば、正の製品コスト、負の製品コストの合計は、工場の製造原価（製造費用）と一致するということである。これは、最終的には、工場損益、全社損益に直結する経営トップの意思決定を可能にするということになる。

また、不良率、歩留等のデータは工場全体の廃棄物データ等と連動する。工場全体の環境マネジメントにおいても MFCA システム化によって、統一指標による企業全体のコストマネジメントによる、より徹底した管理を行うことが可能になる。

②製品別の販売戦略、製造戦略への活用

MFCA は製品別のマテリアルフローを追跡して、正の製品コスト、負の製品コストを集計する。このような計算によって、従来は、必ずしも明確でなかった製品別の製造原価と製品別のマテリアロス、原価低減余地などが明確になってくる。多品種少量生産の企業では、製品別の採算計算、製品別の改善計画、製品別の戦略立案などに MFCA 計算結果を反映することが出来る。

③タイムリーな実績把握による製造部門のマネジメントのレベルアップ

MFCA 計算では、不良率、歩留率、収率などのマテリアルに関連する各種物量値指標と、原価指標を連動させて、正の製品コスト、負の製品コストを算定する。これらの活動を、製品別、ロット別に行っていく。原価算定は一般的に月次で行うが、日々の生産実績による、不良率、歩留率、収率などをモニタリングすることにより、タイムリーなアクションをとることによって、製造部門のマネジメント活動のレベルアップに役立つ。

④ 生産管理等の管理水準の向上

製品別、ロット別のマテリアルフローを追跡し、実績を把握することによって、MFCA のシステム化は生産管理システムのレベルアップを行うことが可能である。本当の意味で「必要なものを、必要なときに、必要なだけ生産する」ための、マテリアルの管理を行うことが可能になる。