

第5章 ツール・施策等について分析結果の報告

5-1. 中小企業における MFCA 導入の課題

MFCA は、様々なモノづくりの分野での適用が行われ、その普及の基盤が徐々に整備されている。平成 18 年度の経済産業省の MFCA 開発・普及調査事業においては、MFCA のパンフレット、導入ガイド、簡易計算ツール等の普及ツールが開発され、公開、頒布された。また、平成 19 年度の事業では、MFCA 導入事例集の制作が行われている。

MFCA の導入企業も徐々に増加している。経済産業省の MFCA 事業に参加し、その中の実証事業において、指導を受けながら導入する企業だけでなく、上で述べたようなツールを活用し、単独で MFCA 導入を志す企業も現れ始めている。

とはいえ、中小企業にとって MFCA は、まだ様々な面で敷居が高い。そこには、次のような課題があると思われる。

(1)MFCA に関する学習、知識習得、研究の機会

中小企業は、比較的スタッフに余裕がない。まず、MFCA というものがあるということすら、知る機会が少ない。

MFCA は経営者層に、その必要性を認識してもらうことが必要な手法である。そのため、中小企業の経営者への啓蒙、そのための PR を行なう必要があると思われる。

また、MFCA をより深く学習するためには、セミナーや研究会などで、MFCA の考え方、事例を学ぶ必要がある。それでも、東京や大阪の圏内では、MFCA のセミナーなどが比較的多いが、地方では、そういう機会そのものがほとんどない。

従って、MFCA のセミナー、勉強会などを、地域単位でより多く開催し、MFCA の認知度向上と、その基礎的な知識を持った方を増やすことが求められる。

また、実際に MFCA の導入の段階では、その計算対象（工程範囲、材料）をある程度絞る必要がある。また、どの単位（物量センターの定義、計算対象の製品や材料の品種の層別単位）で計算を行うのが、効率的で効果的な MFCA 導入を果たすポイントである。

このような点に関しては、そのノウハウの蓄積、抽出、整理が不十分であり、研究会などを通してそうしたノウハウの抽出や整理と共有化を図ることが求められる。

(2)MFCA 計算と、そのデータ収集

MFCA の計算を行うためには、マテリアルの投入とロス、および良品の出来高の物量を測定する必要がある。

大企業では、そうした物量を計算するためのデータを、製造現場で測定していることが

多いが、企業規模が小さくなるほど、そうした測定がされていない事が多くなる。

本事業で行なった MFCA 導入指導調査でも、そうした顕著な例が見られた。

NEC トーキン株式会社（従業員数：2,969 名）の事例では、従来から製造現場で、製造プロセス上にいくつかの管理点を設け、その管理点では、マテリアルの投入量、もしくは良品の出来高を測定していた。そのため、その管理表のデータを、MFCA の簡易計算ツールに連携させるだけで、MFCA の計算が行えた。これは、ロット単位の管理表であるため、その管理表に、従来から測定していたマテリアルの投入量、良品の出来高のデータを入力するだけで、MFCA の計算を行うことが可能になった。これは、弘進ゴム株式会社（従業員数：357 名）の事例でも同様である。

一方、株式会社光大産業（従業員数：39 名）の事例では、そうしたマテリアルの投入とロス、出来高を測定する仕組みが不十分であった。そのため、今回の実証事業の中で、現場での管理帳票を設計し、それを使って 1 ヶ月間の測定を行い、MFCA 計算のためのデータ測定を行った。この現場での管理手法は、株式会社光大産業の生産管理の仕組みに組み込まれると思われる。

(3)MFCA を活用した経営改善、モノづくりの改善

MFCA を導入、活用し、MFCA の計算対象の製品、ラインや、その中の物量センター（MFCA で管理単位と定義した工程の単位）ごとの負の製品コストが見えたとしても、その情報を生かさないと、負の製品であるマテリアルロスや廃棄物の削減と材料の購入量の削減（環境負荷の低減）、およびそれによる材料の購入費用の削減や業務の効率化（コストダウン）という経営改善のメリットにはつながらない。

これは、例えば次にあげるような、製造方法や管理方法などの改善を行うことである。

- 加工精度の向上：切削加工の場合、その前加工の加工精度を高めることで、切削代を小さくし、投入材料を少なくする。（鍛造や鋳造の場合は金型の精度アップや成形条件の見直し、木材の場合は、乾燥による歪などを起こしにくい乾燥条件の見直しなど）
- 設備の改造、改良：材料ロスの発生しにくい設備への改造（切り替え時にロスが出る場合は、設備内に材料が残留しにくい構造の設備への置き換え）
- 生産計画の見直し：生産のロットサイズを、品種の切り替え時のロスが発生しにくく、かつ在庫増を招かない大きさにする（多品種少量生産の製品では、品種を切り替える際の設備内の残留材料がロスになるものが多い。生産のロットサイズが大きければロスの比率が小さくなる一方、在庫が増えることが多い。MFCA 情報を活用し、最適なロットサイズを検討する。）
- 材料の標準化：ロスの少ない標準への見直し（生産製品の品種や仕様が多岐に渡る場合、その材料を品種や仕様ごとに変えることは、在庫の増大化を招く。そのため、材料の標準化、共通化を行なうが、逆にそれは、加工時のロスを増大させることが多い。

材料の品種増を招かず、かつロスの少ない標準化の検討を行う)

このような改善には、当然、製造の固有技術、管理技術のノウハウが求められ、中小企業の場合、そこまでのノウハウを持たないこともある。また設備の改善、改良などを行うには、設備投資が必要になるが、そうした設備投資資金も、中小企業には重荷であることがある。

MFCA を導入した中小企業が、その効果を生み出す上では、こうしたノウハウ面、資金面の支援も必要であるが、公的な支援制度の仕組みも一部はあるため、今後、そうした支援制度との連携も課題のひとつと思われる。

5-2. MFCA 計算ツールに関する現状と課題

MFCA の導入や普及に関する基本的なツールとして、次のようなものが整備されている。

- マテリアルフローコスト会計パンフレット
- マテリアルフローコスト会計導入ガイド (ver.1、平成 20 年 3 月 ver.2 に改版予定)
- MFCA 導入事例集 (平成 20 年 3 月完成予定)
- MFCA 簡易計算ツールと、その使用マニュアル (平成 19 年度版)

これらは、経済産業省主催の MFCA 普及セミナーなど、MFCA を紹介するイベントなどで紹介、配布されているほか、経済産業省の MFCA ホームページからダウンロードできる。

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

特に MFCA 簡易計算ツールは、企業で実際に MFCA を導入し、試しに MFCA の計算を行ううえでは、完成度が高いツールになっており、MFCA の計算対象の材料や経費関係のデータが揃っていれば、1~2 時間で、計算モデルを構築可能なものになっている。また、一度計算モデルを構築すれば、材料や経費のデータをパラメータとして、それを置き換えるだけで、他の製品、品種、ラインを対象にした MFCA 計算、あるいは継続的な MFCA の計算を行うことが可能である。

ただし、この MFCA 簡易計算ツールには、簡易計算とあるように、次の点に課題がある。

- 多品種の製品を品種別に、月次など継続的に MFCA 計算するには、少し手間がかかる。
- 物量センターが 1 個~10 個の場合に対応可能な計算構造をとっている関係で、計算構造 (MS-excel の sheet 校正) が少し複雑で、ツールとして難しい印象を与える。
- マテリアルのフローが複雑 (並行、分離、合流などを含んだマテリアルの流れ) な場合は、データのインプットだけでは計算モデルの構築ができず、一部の計算式を訂正 (カスタマイズ) する必要がある。

中小企業、特に小規模の企業ほど、製造プロセスはシンプルで、品種は多く、品種によってロスの出方や量が異なるということが多い。

そのような場合、複数の物量センターを定義して、その物量センター単位の負の製品コ

ストを比較し、改善の課題の大きさや優先順位を評価するという、よく行われる MFCA の活用の方法ではない。製品やその品種、あるいは使用する材料やその種類単位に、MFCA の計算を行い、その単位ごとの負の製品コストを比較するという方法が望ましい。

しかし、MFCA 簡易計算ツールは、そのような方法を想定して作ったものではないため、このような場合には、使い難い面がある。

また、中小企業では、生産現場での管理レベルそのものがそれほど高いわけではなく、MFCA を行うにしても、投入量、出来高、ロス量などのデータを測定する必要があることも多く、その場合、最初から細かく測定するのも難しい。

上記のようなことを考えると、よりシンプルな計算構造で、逆に製品や材料の品種（群）の単位で、MFCA の計算を行え、またその計算のためのデータ測定も、容易な方法が必要でないかと思われる。

5-3. 中小企業向けの簡易的な MFCA 計算の提案「在庫管理ベースの MFCA 手法」

(1) 中小企業向けの簡易的な MFCA 計算手法の必要性

工程が複雑な大企業だけでなく、工程がシンプルな中小企業でさえ、MFCA の適用効果は高いと思われる。それは、製造プロセスに沿った材料の投入や出来高、ロスの管理が、中小企業は大企業ほどできていないことが多いためである。しかし逆に、MFCA を行うためのデータを、改めて測定する必要があるということで、それが中小企業での MFCA 導入の大きな課題になることが多い。

また中小企業、それも規模の小さい企業ほど、製造プロセスがシンプルなことが多い。複数の工程であっても、材料ロスの発生する工程がひとつの工程だけであれば、製造工程の中の物量センター（管理単位）を、ひとつにしても十分という考え方もあると思われる。

現在の MFCA 簡易計算ツールは、工程管理の中で取られているデータを用いて、MFCA 計算を行なうという想定で開発されたツールである。そういう意味では、複数の物量センターを定義する場合は、このツールは効果的である。しかし、製造工程で定義する物量センターがひとつの場合は、よりシンプルな計算ツールが望ましいと思われる。

(2) 中小企業向けの簡易的な MFCA 計算「在庫管理ベースの MFCA」の考え方(提案)

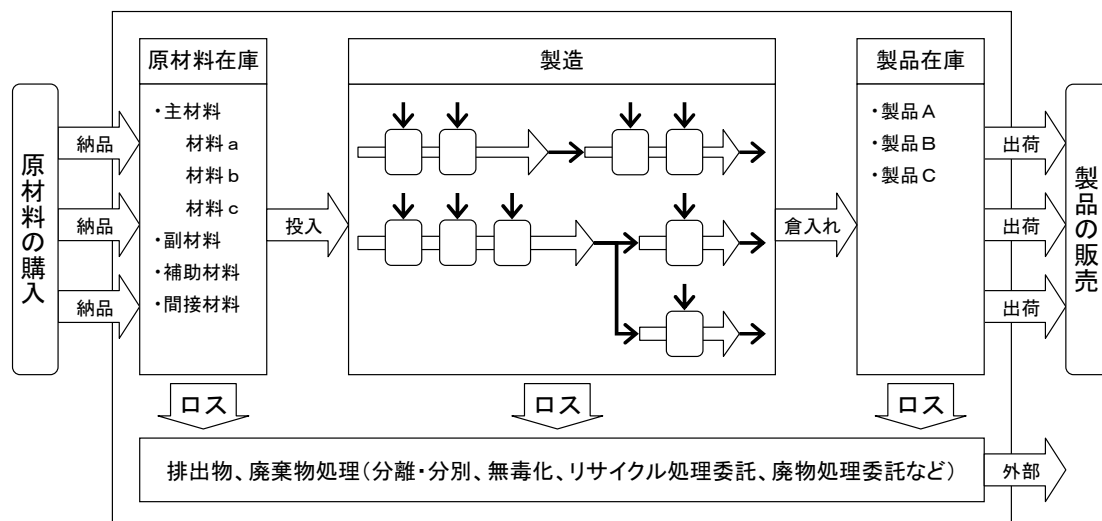
本事業の中で、「在庫管理ベースの MFCA」というものを検討した。

「在庫管理ベースの MFCA」とは、在庫管理の情報をもとに、MFCA 計算のための物量の情報を取得するというものである。

次頁の図のように、企業が調達、購入した原材料は、基本として一度、原材料在庫（倉庫）に入り、生産指示により、製造ラインに投入される。また、生産された製品は、製品

在庫（倉庫）に一度入り、顧客の注文に従い出荷される。

実際には、原材料倉庫、製品倉庫に入らない場合はあるかもしれないが、こうした情報は、原データとしては存在する可能性が高い。



「在庫管理ベースの MFCA」では、次のような方法で MFCA の計算を行うとした。

- ① 物量センターを、「原材料在庫」「製造」「製品在庫」の 3 種類に限定する。
- ② 「原材料在庫」の output、材料投入を、「製造」の物量センターの Input とする。その物量値（例えば kg）は、材料投入数量（例えば個数）に、その材料 1 個あたりの物量値（kg/個）を乗ずることで求められる。
- ③ 製品在庫への Input、製品の倉入りを、「製造」の物量センターの正の製品の Output とする。その物量値（例えば kg）は、倉入れ数量（例えば個数）に、その製品 1 個当たりの物量値（例えば kg/個）を乗ずることで求められる。製品が複数の材料で構成される場合は、材料の種類別の物量値（例えば kg/個）により、材料の種類別の正の製品物量が求められる。
- ④ 「製造」のもうひとつの Output、負の製品の物量は、②と③の差分で求める。

この計算方法の詳細は、参考資料（１）「在庫管理ベースの MFCA 計算の考え方（机上検討用の試作版）」に、この考え方にもとづいて試作した表計算ソフトで作った計算ツールの使い方として添付したので、参照されたい。

なお、本事業の中の「MFCA 導入指導調査」で、株式会社光大産業における事例では、MFCA 計算の事例としては、従来の MFCA 簡易計算ツールを使用した。が、生産管理システムに織り込む MFCA の検討の際には、この「在庫管理ベースの MFCA」の考え方を採用した。

また「在庫管理ベースの MFCA」は、41 ページ図 D-2 でも示したように、あくまでも簡易的な考え方の MFCA の方法である。41 ページでも述べたが、この方法は、基本的な考え方の MFCA を導入する前段階のものである。この段階の MFCA を導入する企業には、こ

の段階を越えて、次のステップである基本的な考え方の MFCA を実践するレベルへの進化を期待している。それはすなわち、企業の管理水準が高くなったということであり、それと同時に、企業としての経営管理基盤が整い、収益力が高くなっていることが想像できることである。

(3) 中小企業における「在庫管理ベースの MFCA」の利点と欠点(仮説)

この計算方法には、次の利点があると思われる。

- **在庫管理の仕組み構築による、経営効率向上**

在庫管理の情報を元にして行う MFCA であり、在庫管理が不十分な企業では、まず、在庫管理の仕組みを構築する必要がある。在庫管理はモノづくりの基本的な管理のひとつであり、それが不十分な中小企業にとっては、不要、不急のものを買わない、作らないことになり、それだけで経営効率の向上が見込まれる。

- **企業、工場全体のロスが見える**

原材料や製品の在庫も含めて、企業や工場全体のマテリアルの Input と Output を見ているため、企業、工場全体のロスが見える。

- **製品や材料の種類単位でロスが見える**

この計算方法はシンプルであるため、MFCA 計算のデータ定義も単純で、製品や材料を層別しその単位で計算することも、それほど手間がかからない。従って、製品や材料を層別した単位ごとに、ロスを見えるようにすることが容易である。ロスの大きい製品群や材料群を、容易に特定できる。

ただし、計算方法がシンプルであるため、次のような欠点も持っていると思われる。

- **MFCA 計算の精度が粗い**

原材料在庫から投入されるタイミングは、実際の製造で使われるタイミングと異なることがある、そのため MFCA 計算の精度は粗い。例えば、原材料の投入から製品になるまでのリードタイムが長く、また生産量の変化が大きい場合は、異常な計算結果が現れることがある。(例えば、材料投入量よりも生産量のほうが大きい。ただし、計算対象期間を長くすれば、精度は高まる。)

- **工程内リサイクルが多い業種では、通常の考え方の MFCA 計算のほうが効果的**

鋳造などのように工程内リサイクルを行う場合、負の製品自体は多く発生し、その分、エネルギーや加工費などがロスになる。しかしその材料は、最初の工程などに戻るため、材料費に関する負の製品コストは小さくなる。

(4)中小企業における「在庫管理ベースの MFCA」の適用に関する意見

第4章で、「MFCA と金融・サービスとの連携」に関する金融機関へのヒアリング結果を掲載したが、その中の「4）顧客企業への簡易型 MFCA（在庫管理ベースの MFCA）の導入、活用に関する意見、期待」では、次のような意見が出ている。

- 簡易型の MFCA は、在庫管理情報を元に MFCA を行うものだが、そうした在庫管理ができていない企業は、小さい企業ではほとんどない。
- 逆に、金融機関として、そういう管理情報を活用する企業への融資には、大きな判断材料になる。
- ただし、小さい企業に、こうした在庫管理を行うことも大変で、管理のための入力作業から教える、フォローが必要。

なおヒアリングにおいては、参考資料（2）「中小の製造企業の MFCA 活用に向けた金融機関への期待、課題調査」を説明し、在庫管理ベースの MFCA を紹介した。

(5)中小企業への「在庫管理ベースの MFCA」の普及に関する課題

（4）で述べたヒアリングから、次のようなことが分かった。「中小企業の中でも特に、規模の小さい企業ほど在庫管理ができておらず、在庫管理の構築や在庫管理ベースの MFCA の導入は、その効果は大きい、逆にその課題も大きい。」

このヒアリングでは、その課題や対策として、次のような意見があげられている。

- 小規模事業者では、在庫管理ベースの MFCA でも、その専用ソフトを作り、毎日、この画面にこうしたデータを Input するような形にしないと、できないと思う。
- 小規模事業者では、在庫管理ベースの MFCA でも、伝票の整理から。こうした企業への MFCA 導入では、専門家指導するだけでは無理。伝票から MFCA のデータを抽出、整理し、入力するという作業が必要で、そうした作業の支援、サービスが必要。
- こういう企業にはまずは伝票整理から始めるなど、小さい企業には、（簡易 MFCA など）のフォーマットを準備し、それに入力しなさいという風にすれば取り組めるのではないかな？

これらの意見は、MFCA よりも、その前提となる在庫管理そのものの導入が、特に規模の小さい会社では、課題になることを示している。

その一方で、本報告書の第3章 3-4で紹介した木工製品の MFCA 導入とシステム化検討事例では、在庫管理ベースの MFCA を組み込んだ生産管理システムの構築を計画するということまで進んでいる。

この差異は、経営管理に関する経営者の理解、認識に依存することが大きいと思われる。

それには、中小企業の経営者層への経営管理教育を充実させることなどが必要ではないかと思われる。

5-4. MFCA 導入企業のその後の継続、展開に向けての課題

MFCA を導入し、マテリアルロス を物量とコストで定量化し、何らかの改善を取ったとしても、その後も継続的に MFCA の計算とそれにもとづく管理を行わなければ、改善も一過性のもので終わることが多い。

その意味では、MFCA 導入後の、継続的な MFCA の計算やそれにもとづく管理、あるいは、MFCA 導入時のモデル製品やラインから、他の製品やラインへの展開が必要である。これは、中小企業のみならず、大企業でも同じことが言える。

そのためには、MFCA をシステム化し、効率的なデータの収集、計算の業務処理の仕組みを構築することと、それにより定期的に得られる MFCA 情報を活用して、様々な経営判断や改善に活用する仕組みを構築することが課題である。

MFCA のシステム化に関しては、平成 18 年度の経済産業省委託「MFCA 開発・普及調査事業報告書」の 138 ページ～172 ページに、MFCA のシステム化に関する研究報告が掲載されている。

ただし大企業は、独自にこうした MFCA のシステム構築を行う体力を持つが、中小企業では、独自のシステムを構築することは難しく、ある程度の汎用パッケージソフトの開発、活用が求められる。

しかし、MFCA の汎用パッケージソフトの開発には、次のような点で難しさがあると思われる。

- 企業の基幹システムと連携したシステム（自動的、あるいは効率的に MFCA 計算のためのデータが収集できる）でないと、MFCA 計算のための業務が煩雑になる。
- 製造段階の物量センターが複数の場合は、MFCA の計算構造が複雑になる。

ここで、5-3 で述べた「在庫管理ベースの MFCA」であれば、物量センターが「原材料在庫」「製造」「製品在庫」の 3 つに限定される。こうしたソフト開発において、主要なパラメータのひとつが固定化されることは、その開発を容易にする。

原材料や製品の在庫管理の汎用パッケージソフトは、多くの会社が開発しているが、こうした原材料や製品の在庫管理の汎用パッケージソフトを開発している企業に、MFCA 計算の機能を織り込んでもらえるように、MFCA に関する情報を発信することが求められると思われる。