

日本電気化学株式会社における マテリアルフローコスト会計の導入

—— 京都 MFCA 研究会実証トライアル事業

岡田 齋

株式会社環境管理会計研究所

北田皓嗣

神戸大学大学院経営学研究科博士課程

京都府では、企業活動における環境負荷低減と経営力強化、また、マテリアルフローコスト会計（MFCA）に関する支援人材の育成、中小企業が活用しやすい取組手法の検討等を目的とした MFCA 実証トライアル事業を行なっている。平成 20 年度は日本電気化学株式会社に MFCA を導入した。計測の負荷の軽減を考慮して主材料に限定した計測を試みた結果、データの収集が当初予想していたほどは大変ではなく、MFCA 分析によりロスの見える化に成功した。この実証トライアル事業により、中小企業が比較的多い京都府における京都版 MFCA の構築に向けた一つの方向性を示すことができた。

はじめに

京都には、最先端のテクノロジーによる省エネ・環境対応のデバイス・部材開発や分析・計測技術等により地球環境問題に貢献する企業群や、環境分野で世界的な研究開発を進める大学・研究機関が集積している。京都がこうした地域の強みを生かし、議定書発祥の地として産業面から二酸化炭素（CO₂）削減に向けた具体的なアクションを起こすことで、世界をリードする高いポテンシャルを持つことができる。

このような背景を受けて、府・市・産業界が一体となったオール京都体制により「新たなエコ産業創出」及び「中小企業のエコ化」を図るプラットフォームとして「京都産業エコ推進機構」が立ち上げられた。この推進機構の重点事業として、「原材料有効活用モデルシステム開発事業」が位置づけられている。

「原材料有効活用モデルシステム開発事業」の趣旨は、製造工程における原材料やエネ

ジーの無駄を低減し資源の有効活用を図ることで、コストダウンと環境負荷低減を同時に実現するため、中小企業技術センターの技術支援を含めたシステムを開発し、府内中小企業への普及を図ることである。

この具体的なツールとして MFCA を活用し、企業活動における環境負荷低減と経営力強化に向けた京都モデルの創出を図り、また、MFCA に関する支援人材の育成、モデル企業における導入・実証、効果的な改善対策に向けての技術支援、中小企業が活用しやすい取組手法の検討、普及促進に向けたインセンティブの検討が進められている。

この実施体制として「京都 MFCA 研究会」（顧問：國部克彦神戸大学大学院教授，事務局：（財）京都産業 21）が立ち上がり、平成 19 年 9 月 25 日のキックオフ・オープンセミナーを皮切りに精力的に活動が進められている。

本稿では、「京都 MFCA 研究会」の実証トライアル事業として日本電気化学株式会社へ

MFCA を導入した成果を報告する。なお、著者の岡田は、研究会のコーディネーターとして導入指導を行った。また、北田は、神戸大学大学院経営学研究科（國部克彦研究室）の大学院生として、リサーチの一環として参加している。

1 京都 MFCA 研究会 「実証トライアル事業」

平成 20 年度の京都 MFCA 研究会では、導入モデル企業を選定して、MFCA 導入による課題抽出と技術支援を通じて改善活動を実施するとともに、特定非営利活動法人 KES 環境機構と連携して、KES 審査員のうち MFCA 実務者研修受講者を対象に実証トライアル事業参加によるインターンシップを実施し、支援人材を育成することを目的とした「実証トライアル事業」が行なわれている。図 1 に実証トライアル事業の位置づけを示す。

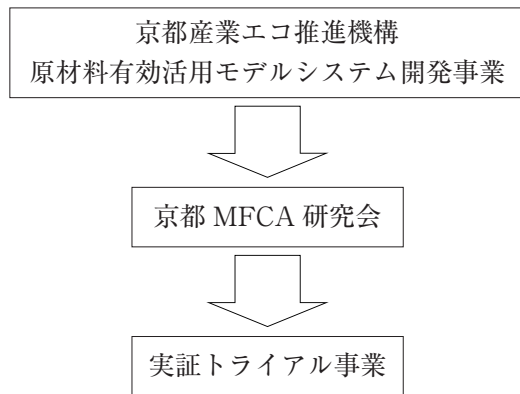


図 1 実証トライアル事業の位置づけ

平成 20 年度のモデル企業には、日本電気化学株式会社が選定された。同社における活動実績を表 1 にまとめて示す。

2 日本電気化学株式会社について

実証トライアル事業に選定された日本電気化学のプロフィールは表 2 のとおりである。

同社の MFCA 導入の狙いは、1) 環境経営を進める中で省資源化とコスト削減を図る道を探る、2) パネル板金製造の原材料の高騰で進む急速なコストアップを MFCA 導入でロスコストの改善に取り組むことである。MFCA 導入対象工程は、山科工場パネル製造部機械工作課の板金ラインとした。

3 MFCA 導入における基本的な考え方

中小企業における MFCA 導入の課題として、人的資源の不足や、MFCA で必要とする原価データの整備不足¹⁾²⁾が指摘されているが、日本電気化学株式会社では原価データが整備されており、実証トライアル事業ではこれを活用することが可能であった。

MFCA 導入に先立ち、既存データの調査と MFCA での活用についてプレ分析を行なった。2008 年度の製品の種類・構成が 2007 年度と同じと仮定すれば、抜き加工の材料歩留まりの課題を把握できた。

この分析結果を受けて、計測の負荷をできるだけ軽減するために、計測対象を主材料に絞り込んだ。また副材料と補助材料は、昨年度の購買量を使用量と仮定し、主材料 1kg あたりの使用量を昨年度の主材料使用量から推定した。

表 1 日本電気化学株式会社への MFCA 導入における活動実績（2008 年）

回	実施日	内容	場所
1	7月14日	キックオフ大会、小林社長のキックオフ宣言、 関西大学中嶋教授による MFCA 概要講演	日本電気化学㈱ 山科工場
2	8月25日	対象工程・物流センターの決定	同上
3	9月9日	MFCA 計算方法・簡易ソフトの説明	同上
4	9月30日	物量センターのデータ収集方法の確認	同上
5	11月19日	MFCA 分析の途中集計結果の確認	同上
6	12月19日	実証トライアル事業の MFCA 分析報告	京都リサーチパーク

表2 日本電気化学株式会社 プロフィール

創業：明治38年（1905年）
 法人設立：昭和20年4月（1945年）
 社員：198名
 資本金：1億円
 ISO9001（1997年11月認証取得）
 KESステップ2（2002年2月認証取得）

【主要製品】

- ・立体パネル（精密板金 塗装 印刷）ネームプレート
- ・電子回路基板（プリント配線板）NDK パネルスイッチ
- ・電子機器のデザイン 開発 設計製造
- ・産業機械の制御ソフトウェア

また、エネルギーコストとシステムコストも同様に主材料1kg当たりコストを算出しこれらをMFCA分析に使用した。

4 実施結果

4.1 MFCAの計測

図2に、板金加工の製造フローと今回の実証トライアル事業で設定した物量センターを示す。今回の導入事例では板金ラインにおける鉄材を対象に物量センターを設定した。このとき物量センター1～3のレーザー、モトラム、エコの3種類の機械が併用されている。ここで、レーザーとはレーザー切断機、モトラムとはタレットパンチプレス、エコとはレーザー切断機とタレットパンチプレスの複合加工機を指す。

抜き加工では、一度型抜きされた端材も十分に余白があれば主材料として再投入されるた

め、中間在庫となる端材の調整が必要であった。また計測前の話し合いでも、抜き加工がマテリアルロスの主要な産出工程であると確認されており、重要な計測ポイントであると認識されていたので、測定期間の初日にそれまでの中間在庫はいったん別に保管し、仕切り直して、新しい鉄板から投入し始めて各物量センターでのインプットとアウトプットの計測をスタートした。そして最終日時点で測定期間内の中間在庫となっている端材を測定した。

10月1及び2日のテストランを経て、10月16日から11月15日の1ヶ月を測定期間とした。

4.2 MFCAデータの分析

図3にコスト比率で示したMFCA計算結果概要を示す。集計されたMFCAデータから、正の製品が約70%に対し負の製品は約30%であった。しかしながら正の製品と負の製品におけるマテリアルコスト（MC）がほぼ同じであり、この工程では多分に投入原材料の改善の余地があることが示された。一方でシステムコスト（SC）に関しては正の製品では大きな割合を占めているのに、負の製品ではほとんど含まれていないことがわかった。

物量センター4から6における物量センター別の正の製品割合を図4に示す。図では、曲げ加工及び溶接ではほとんど正の製品であるのに対し、抜き加工の正の製品の割合は、50%以下であった。

このようなコスト構成の偏向は、計測前に製造現場が持っていた認識どおりであり、ロスのほとんどが抜き加工で発生していることが分析

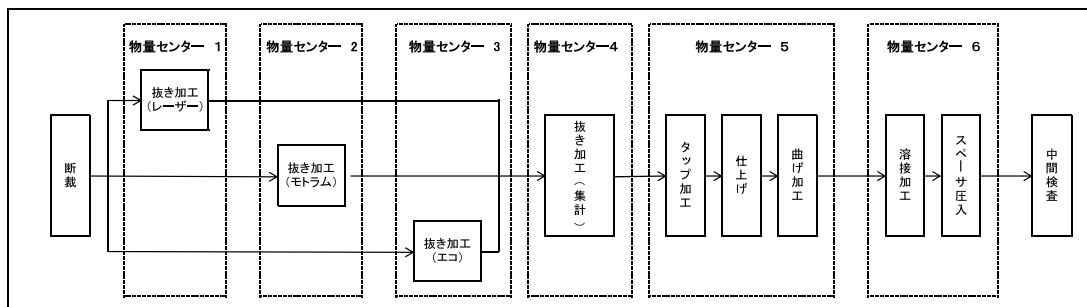


図2 マテリアルフロー図

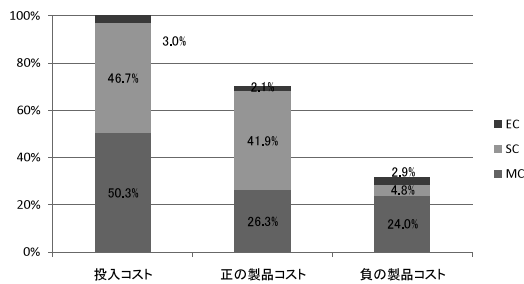


図3 MFCA 計算結果概要 (コスト比率)

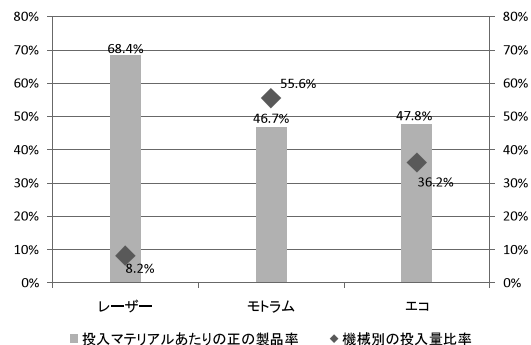


図5 機械別材料の投入量および生産性

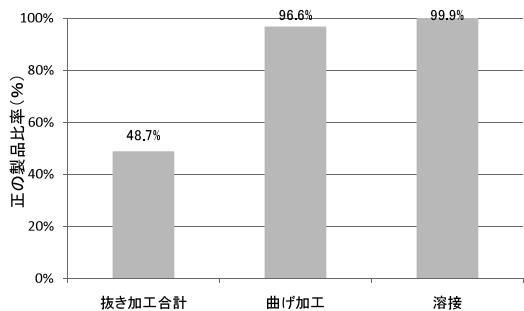


図4 投入量に対する正の製品の比率 (工程別)

により「見える化」された。これまでもわかっていたはずの抜き加工でのロスも、MFCA データとしてコストや物量でどれだけの量が発生しているかを見せられると、予想以上に多くのロスが出ていたのだとの声が聞かれた。実際に、従来は抜き加工でのロスはコスト面で評価することがなく、有価材として引き取られ廃棄物処理費もかからなかったため、検討されることがなかったのである。

抜き加工の設備別の投入量と生産性を図5に示す。抜き加工でのロスをより細かく分析すると、加工に用いる機械の選択により投入原材料に対する材料ロス率の比率が大きく異なることが明らかになった。レーザーでは、正の製品率が約68%とかなり歩留まりがよいのであるが、エコ、モトラムでは投入した原材料の半分も正の製品とはなっていない。これに対して投入量は製品の特性上、レーザーを適用できる製品は限定されており、作業時間の観点から生産性を考えると必ずしも効率的ではないと認識されていたため、全体の投入量のうちレーザーを利用しているものは10%にも満たなかった。

4.3 改善の方向性

マテリアルフローコスト会計から導出されたデータに基づいて、日本電気化学株式会社では次のような改善の方向性が示されている。まずは投入材料の鉄板を3尺×3尺から4尺×4尺の大判サイズへの変更である。抜き加工の工程での投入材料のサイズをより大きなものへと変更することで、材料取りの自由度が上がり廃棄物になる部分を削減することができる。これに対してMFCA データの集計直後のミーティングでは、投入材料のサイズが大きくなることで、これまで一人で行ってきた作業に二人必要となるといった担当者からの否定的な意見も聞かれたが、有効な改善策としては認識されている。これに従来よりもネスティング件数を拡大しマテリアルロス率の改善を図ることを合わせ、抜き加工でのマテリアルロス率の10%改善の目標が掲げられている。

このようなエコ、モトラムといった、投入量が多いがマテリアルロス率の高い機械への製造現場内でのロス削減ばかりでなく、販売戦略への見直しも検討されている。これまでは労働生産性や設備生産性の観点からどの製品を外注するか意思決定を行ってきたが、マテリアルフローコスト会計を通じて資源生産性の観点からのコスト分析により発想の転換の必要性があると認識されるようになった。その結果、量産品を社内に取り込み単品を加工協力会社へ委託するという発注形態を見直し、将来的には正の製品の割合の高いレーザーでの抜き加工の製品を多くできるように、販路の確保も含めて販売戦

略の変更が検討されている。

さらに今回の試験的な導入を踏まえて、より生産量が多い加悦工場の電子基板製造工程へのMFCAの取り組みが検討されている。

5 京都版 MFCA の構築に向けて

中小企業へのMFCA導入の課題は、やはり人の問題であろう。いかに少ない労力でMFCA分析を行なうことができるかという観点で実証トライアル事業を行なったが、日本電気化学株式会社の多大な協力を得て目的は達成されたと考える。

2008年12月19日の報告会では、同社で精力的にMFCA導入を推進された田島品質保証部長が、「最初は、MFCAの導入は計測も多く大変だと思っていた。しかし、実際の導入では思っていたほど労力がかからず、現場の協力も得ることができた」と話されていた。また、現場で計測をされた今木係長も、「最初は大変だなと思っていたが、主材料の計測に限定したことにより、負荷は少なかった」と話された。

今回の実証モデル事業では、精緻な分析ではないが、比較的短期間で大きな労力もかけずに課題の見える化には成功したと考えられる。しかし、MFCA導入により、補助材料のロスを見える化することも必要である。今回採用した副材料及び補助材料のマテリアルコスト、システムコスト、エネルギーコストを主材料の重量で配賦する方法は、これらのロスの見える化を阻害することにもなる。

今回のケースでは、プレ分析で大きな問題が把握されていた。これを先ず見える化する、そして次のステップとしてより精緻な計測を行ない、より深くMFCA分析を実施する等の2段階のステップが望ましいと思われる。

このような2段階のMFCA導入ステップは、中小企業が比較的大きな割合を占める京都府におけるMFCA導入の一つの望ましい姿になる可能性がある。今後、京都府を含めた中小企業へのMFCA導入を考える上で、今回の実証モデル事業が果たした役割は大きいと考えられる。

まとめ

京都産業エコ推進機構のMFCA実証トライアル事業で主材料に限定した計測を試みた結果、データの収集が当初予想していたほどは大変ではなく、MFCA分析によりロスが見える化に成功した。またこの実証トライアル事業により、中小企業が比較的多い京都府における京都版MFCAの構築に向けた一つの方向性を示すことができたと考えられる。京都版MFCAの構築を目指し、平成21年度以降の取り組みでさらに努力を続けたいと思っている。

参考文献

- 1) 國部克彦編著：実践マテリアルフローコスト会計（2008），産業環境管理協会
- 2) 喜多川和典：中小企業におけるマテリアルフローコスト会計の活用方法，環境管理（2008），44（7）：66～71

