

# ファブレスメーカーにおける MFCA を活用した改善事例の報告と、効率的なものづくりへの課題 ——サプライチェーン省資源化連携促進事業の成果報告

永楽俊晴

コイズミ照明株式会社開発センター長

照明のブランドメーカーであるコイズミ照明(株)グループは、経済産業省の平成 20 年度委託事業である「サプライチェーン省資源化連携促進事業（以下 SC 事業）」に参画し、省資源化をキーにした「ものづくりの効率的改善」の活動に取り組んだ。

当社は、いわゆる内部に製造機能を持たないファブレスメーカーの企業形態である。また、環境企業を標榜し積極的に環境対応活動を行っている。この SC 事業を通じて、マテリアルフローコスト会計（MFCA）を広義に捉えた拡大 MFCA を活用して、具体的なコストダウンの成果が得られた事例を報告するとともに、サプライチェーン間におけるファブレスメーカーとしての、ものづくり全体の効率的改善への課題について報告する。

## はじめに

照明のブランドメーカーであり、ファブレスメーカーでもあるコイズミ照明(株)（以下、当社）は、環境企業実現への一つ的手段として、平成 20 年度の SC 事業に参画した。この事業においては、MFCA を基本ツールとしたサプライチェーン内の製造プロセスの解析により、当社グループの「ものづくり全体の効率的改善」を目指した。

今回の活動では、MFCA の解析データをもとに、廃棄ロスとなる負の製品が発生する要因解析へも<sup>さかのぼ</sup>って改善策を検討した。要因解析では、サプライチェーンの最下流に位置する親企業サイドの意思決定事項が、上流に位置する仕入先企業サイドにおいては制約条件となり、ロスを発生させていることがわかった。今回、不良発生<sup>ひようはう</sup>の要因解析も加えた拡大 MFCA の考

え方により、スピードのある課題解決ができた。

また、今回の活動による成功例を通じて、MFCA は環境管理会計の一つの手法にとどまらず、特にファブレス企業において、サプライチェーンの各企業間での有効なコミュニケーションツールとなるものであることがわかった。MFCA を、企業間を繋ぐ<sup>つな</sup>全体最適への強力なツールとして活用すれば、サプライチェーン間のグループ全体の環境力強化と体質改善に有効に機能するものといえる。

今回の SC 事業の具体的な活動内容の紹介により、MFCA の現場改善ツールとしての有効性の確認と、サプライチェーン間の最下流に位置するファブレスメーカーとしての、全体最適視点からの取り組み課題について考察する。

表 1 SC 事業参加グループ 3 社の概要

| 会社名            | 売上高・資本関係                  | 従業員数    | 所在地 | 主な事業内容        |
|----------------|---------------------------|---------|-----|---------------|
| コイズミ照明株式会社     | 約 325 億円 (08/3)           | 約 680 名 | 大阪市 | 照明器具の企画・開発・販売 |
| コイズミライティング株式会社 | 約 30 億円 (08/3)<br>資本関係 有り | 約 100 名 | 滋賀県 | 照明器具の設計・開発・製造 |
| ミツヨシ金属株式会社     | 約 4 億円 (08/3)<br>資本関係 無し  | 約 25 名  | 兵庫県 | 照明器具金属部品の製造   |

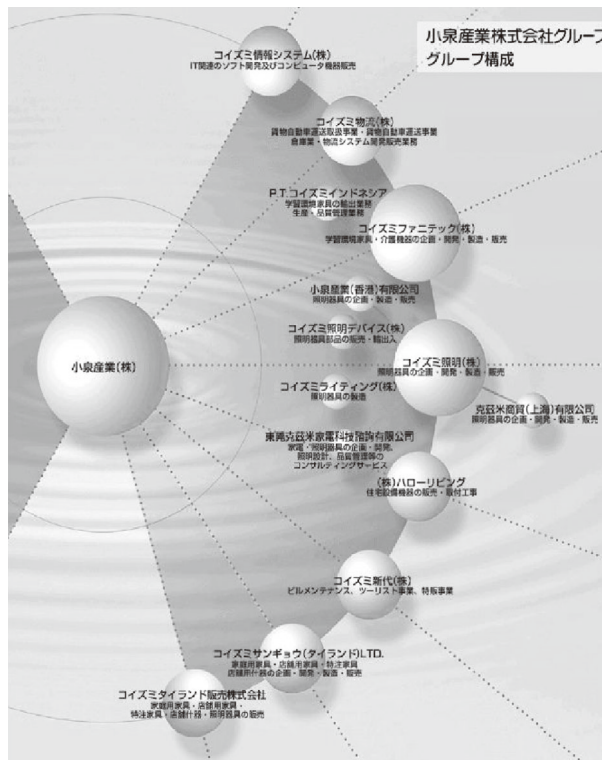


図 1 小泉産業(株)グループ

## 1 コイズミ照明株式会社の紹介と SC 事業への参画の経緯

当社は、1716 年（享保元年）創業の小泉産業(株)グループ（図 1）の、照明を専門とした事業会社である。2006 年 4 月 1 日に小泉産業株式会社より分社独立し、創業 290 年の伝統を背景に、新たに「あかり文化創造企業」として照明市場へ船出をした。当社は、社内に製造機能を保有しないファブレスメーカーの企業形態である。

また、中期経営ビジョンに「環境・エネル

ギー・少子高齢化対策を積極的に展開し、環境企業として社会的責任を果たしている」を掲げ、製造機能を請け負う協力会社と一体となった環境対応活動を活発に進めている。前年度より事業横断的環境対応活動として「環境タスク委員会」を社内に設置し、具体的な環境対応テーマを抽出し、積極的に環境課題の解決活動を進めている。

前年度の「環境タスク委員会」の活動の中で、(株)環境管理会計研究所の協力も得、MFCA の研修会を、協力会社も対象に加え実施した。今年度の環境タスク委員会の活動とし

て、各種環境対応手法の修得と実践を進めることをテーマの一つとしており、その一環として経済産業省の委託事業である SC 事業への参加申込を行い採択された。今回の SC 事業は、当社グループ3社にて具体的成果を目指し取り組んだものである（表1）。

## 2 行政動向も踏まえた 当社の環境対応活動について

当社は大阪を本社とする中堅企業ではあるが、先に紹介した「中期経営ビジョン」にもあるとおり、国・行政の環境に関する戦略や施策も念頭においた、環境を企業としての社会的責任の観点から捉えた活動を心掛けている。具体的には、企業として求められる環境配慮の範囲の拡大視点（図2）や、今回の SC 事業の背景でもある経済産業省の環境方針「世界最高水準

の省資源社会の実現へ向けて」（図3）の視点も踏まえた活動にも積極的に取り組んでいる。

また照明の専門メーカーとしては、比較的早い時期に ISO14001 の外部認証を取得し、環境マネジメントシステム（EMS）を活用し、環境活動を展開している。その中の一つとして、先に挙げた「環境タスク委員会」の活動がある。当委員会は、サプライチェーン間のグリーン調達を推進し、3R・エコプロダクツの観点からの独自性のある環境配慮型の照明器具の開発・生産と販売を目指している。

家庭用消費電力に占める照明の構成比は極めて大きく、我が国の低炭素社会づくりへ向けた活動の中で、照明業界は環境ビジネスの観点から、今最も注目を浴びている業界のひとつでもある。そのため、特に発光ダイオード（LED）を中心として、従来にない異業種企業

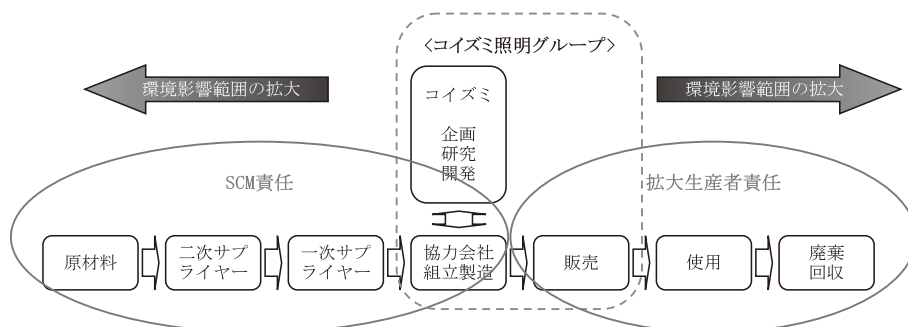


図2 求められる環境配慮の範囲の拡大

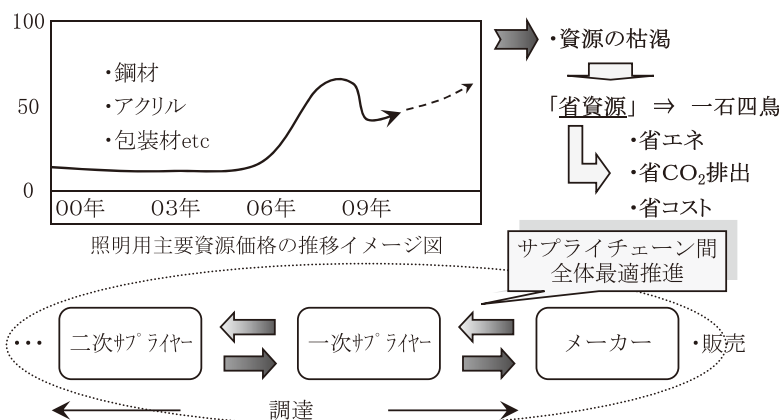


図3 世界最高水準の省資源社会の実現へ向けて

からの新規参入が相次ぎ、業界としての変革期の状況にもある。

このような中であって当社は、全社を挙げて環境ビジョンの実現へ向けた、本質的かつ具体的な環境対応活動にスピードを上げて取り組み、名実ともに環境企業を標榜できる企業を目指している。

### 3 サプライチェーン省資源化連携促進事業の取り組み活動について

今回の SC 事業の実施フローは図4のとおりで、表1に挙げた3社（照明のブランドメーカーとしてのコイズミ照明、照明器具の組立メーカーとしてのコイズミライティング、主要プレス加工部品メーカーとしてのミツヨシ金属）にて2008年11月から概ね3か月強の期間で実施された。

テーマの選定に先立っては、各社2名（計6名）のメンバー全員が、MFCAをはじめとした環境改善の基本手法の研修を受講した（図5）。また、今回の省資源化へ向けたテーマとして、当社の主力商品群である「蛍光灯シーリングライト」を選定し、MFCAを基本ツールとした3社間のマテリアルフローの解析を行った（図6）。

まず、蛍光灯シーリングの本体部品をプレス加工（図7）するミツヨシ金属の工程別ロスの

試算データは、表2のとおりQC2及び、QC3で発生するロス（負の製品）が全体の99%を占めていた。そこで、この工程で発生する不良品の追加調査を行った。その結果プレス時の抜きカスによる「打痕不良」が57%の構成比を占めていることが判明した（表3）。

さらに不良品の発生箇所別要因分析を行ったところ、機能と美観に問題のないところに瑕疵のある部品（ミツヨシ金属の完成品）も、不良品（負の製品）として廃棄されていることがわかった。現行の品質基準はコイズミ照明が決めており、品質基準の見直しを課題として取り組むこととした。

#### ①マテリアルフローコスト会計(MFCA)

製造プロセスにおけるエネルギー・投入原材料などのムダを物量・金額単位で測定し、廃棄物・排出物の原価を算定する手法で、コスト削減の重点ポイントを見出すことができます。ISO14000ファミリーのひとつとして国際標準化が進められています。

#### ②ライフサイクルアセスメント(LCA)

製品における資源採掘から廃棄に至るまでのライフサイクルを通して、資源・エネルギー投入量及び環境影響物質の排出量を分析することで、製品の環境への影響評価を行う手法です。ISO14000ファミリーのひとつとして国際標準化されています。

#### ③環境適合設計(DfE)

初期設計段階から環境影響を考慮して製品を開発する手法です。本事業では、製品の企画段階で広く利用されている品質機能展開（QFD：Quality Function Deployment）というツールを環境側面に対応させて開発された、環境調和型品質機能展開（QFDE：QFD for Environment）などの手法を活用します。

図5 環境改善の基本手法  
出典：(社)産業環境管理協会提供資料

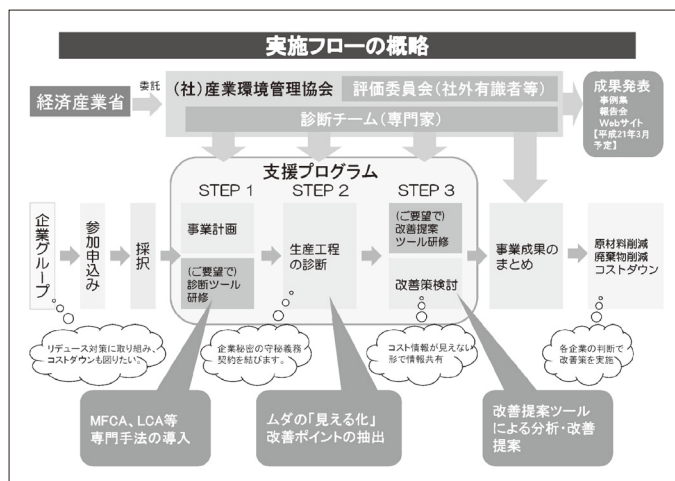


図4 SC事業の実施フロー  
出典：(社)産業環境管理協会提供資料

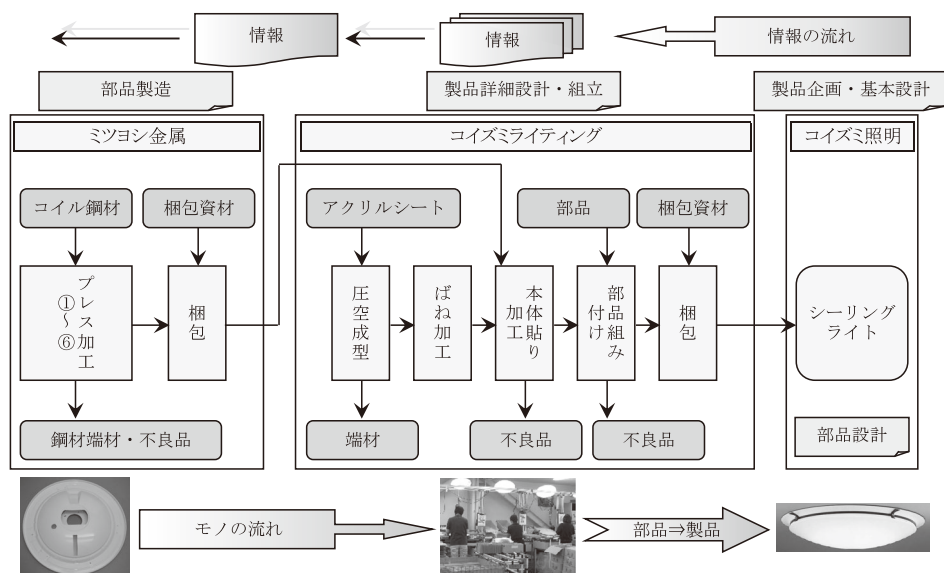


図6 サプライチェーンと製造ラインの構造

表2 MFCA 簡易ソフトによる試算結果 (2008年7月～11月の合計)

|     | ロス発生場所    | ロス | 対象ロス  | 工程投入量(千円) | 負の製品(千円) | ロスの現状  | ロス発生<br>の原因 | 改善への<br>制約 | 改善案           |
|-----|-----------|----|-------|-----------|----------|--------|-------------|------------|---------------|
| QC1 | 材料送り      | MC | フープ材料 | 3,648.4   | 21.3     | 0.58%  |             |            |               |
| QC2 | 外形抜き      | MC | 鋼材    | 3,627.1   | 664.9    | 18.30% | 破片          | プレス方法      |               |
| QC3 | 端切・穴抜き    | MC | 鋼材    | 2,962.3   | 429.9    | 14.50% | 打痕, 試し打ち    | 品質基準       | 品質基準の見直し (SC) |
| QC4 | カール・パーリング | MC | 鋼材    | 2,532.3   | 2.1      | 0.08%  |             |            |               |
| QC5 | 梱包        | MC | 梱包材   | 2,530.2   | 1.4      | 0.05%  |             |            |               |
| QC6 | 運搬        | MC |       | 2,528.8   | 0.5      | 0.02%  |             |            |               |

表3 不良発生データ内訳 (2008年11月～12月)

| 内容   | 数量(枚) | 重量(kg)  | 金額(円)   | 構成比  |
|------|-------|---------|---------|------|
| 材料キズ | ...   | ...     | ...     | ...  |
| 試し打ち | ...   | ...     | ...     | ...  |
| 打痕   | 950   | 1,300.6 | 256,298 | 57%  |
| キズ   | ...   | ...     | ...     | ...  |
| 当り調整 | ...   | ...     | ...     | ...  |
| シワ   | ...   | ...     | ...     | ...  |
| 変形   | ...   | ...     | ...     | ...  |
| サンプル | ...   | ...     | ...     | ...  |
| 合計   | 1,678 | 2,297.5 | 452,613 | 100% |

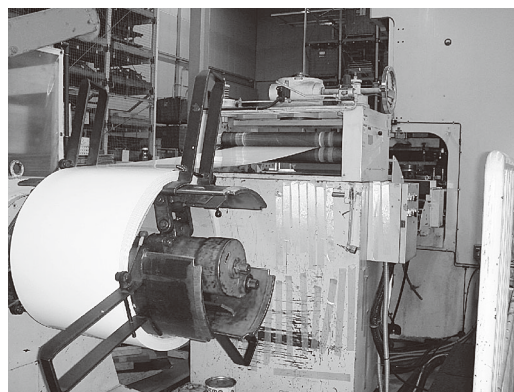


図7 蛍光灯シーリング部品のプレス加工



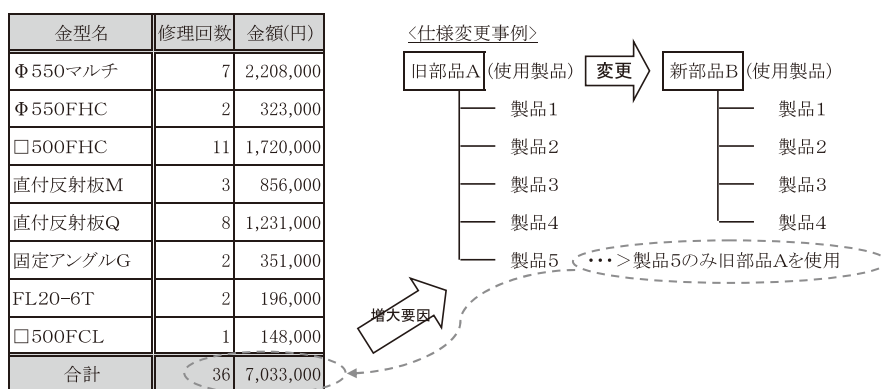


図8 金型の保存と修理のデータ（2007年～2008年の2年間）

また、金型に関する検討の中で、金型のメンテナンス・修理費の問題点もみえてきたため、検討の深堀を行った。その結果、次のような要因で金型のメンテナンス費が増大することがわかった。製品の企画及び仕様変更はブランドメーカーであるコイズミ照明の役割であるが、何らかの理由で部品の変更を伴う仕様変更を行った際に、図8の事例にあるように、旧部品を使用する製品を一部残してしまうことによって、旧部品金型のメンテナンス費が増大する要因となっていた。また、金型の種類が増大し、金型替えによる生産効率の低下も発生していた。

次に、アクリルシート加工と製品の組立を担うコイズミライティングのデータ解析からは、アクリルシート加工において改善への課題は見い出せたが、時間的都合もあり次回以降への持ち越し課題とした。サプライチェーンの最下流に位置するコイズミ照明においては、ファブレス企業であるため、物的ロスが発生していなかった。

さらに今回のSC事業の取り組みの中で、㈱JIPMソリューションの協力も得、ものづくりの専門コンサルタントによる工場診断も受けることができた。

#### 4 診断結果と改善策の方向性及び、改善策の実行と成果について

MFCAによる診断結果及び、拡大MFCAを活用した改善策の検討、さらには専門コンサル

タントからの助言も含めて診断結果をまとめると図9のとおりとなる。この中の課題①「品質基準の見直し」については、コイズミ照明の品質部門にて現行の基準を見直し、機能と美観に問題ないところに瑕疵のある部品を良品とする改訂を行った（図10）。これにより、廃棄していた不良品の約8割を良品とすることができた。改訂した品質基準を2009年1月から適用し、年間約150万円の改善効果が図れた。これを、省資源の観点からみれば、年間10t近い鋼材を負の製品から正の製品へ変換できたことになる。

課題②「部品の集約」と、課題③「設計・開発システムの見直し」については、ものづくり全体の改善のテーマでもあり、中期的な活動が必要となる。MFCAによりみえてきた主な個別改善課題を以下に挙げる。

MC（材料費）に関しては、「部品の統合と共有化」及び、「製品の形状の工夫」。EC（エネルギー費用）に関しては、「省エネへの取り組み」として、作業現場の照明のダブリ設置の改善や、金型の余熱と保管方法の工夫等。SC（加工費、経費）に関しては、「製品品質の向上」が大きな改善点となる。

全体としては、「製品の企画から出荷までの最適管理システムの構築」が課題となる。この課題については、今回の3社間のフロー視点のみではなく、企業間の取引のために存在するストックにも目を向けた改善策の検討が、業務改善とコストダウンの為には必要となる。例え

| 会社名        | (拡大)MFCAによる診断結果(物的ロス)             |
|------------|-----------------------------------|
| コイズミ照明     | 物的ロスは無し                           |
| コイズミライティング | アクリルシート(課題持ち越し)                   |
| ミツヨシ金属     | プレス時に発生する端材と外観不良がロスの大半を占める(下記グラフ) |

| 改善策の検討・方向性(診断員・専門コンサルの助言のまとめ)                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>課題①「品質基準の見直し」：・・・適正品質・・・</b><br>現行の品質基準では、機能と美観に問題のないところに瑕疵のある部品(ミツヨシ金属の完成品)も、すべて不良品として、返品・廃棄されている。<br>⇒品質基準の見直し(機能と美観に影響しない場合、不良品としないなど。) |
| <b>課題②「部品の集約」：・・・共通化・・・</b><br>類似部品であるが異なる部品が多く、そのため金型が多く必要になっている。また、多品種少量生産のため金型替えによる生産効率の低下が発生している。<br>⇒部品点数の集約による共通化を検討                    |
| <b>課題③「設計・開発システムの見直し」：・・・全体最適・・・</b><br>製品の仕様すなわち使用部品は、設計時に決定する。また、製造方法も同様である。サプライチェーン間で、効率の低下が発生している。<br>⇒設計・開発システムの見直し(外部コンサル活用)            |

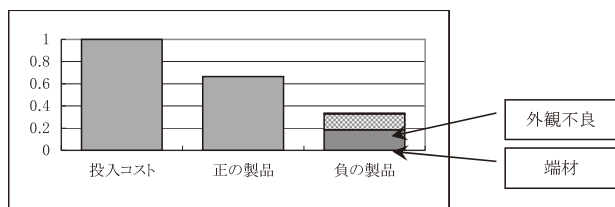


図9 診断結果と改善策の方向性

■外観品質基準を右記のように見直し実施(エリア内のプレス打痕不良の基準改訂)。

・このエリアは不良品  
 ・このエリアは良品  
 (実際には詳細な判定基準有り)

・本体に反射板(小さい方)を組み付けるため、  
 外観上は問題にはならない

■改善効果  
 2008年1月～12月の間の打痕不良 1,864,940円  
 この内、基準改訂により約80%が良品(正の製品)となる  
 ⇒ 想定改善金額【約150万円/年】

図10 品質基準の見直し

ば、製品の開発立ち上げ時におけるロス・ムダや、製品の中止・廃番時におけるロス・ムダ等の改善にも、MFCAは有効に機能するツールであると考えられる。

今回の改善事例でのMFCAと拡大MFCAの領域概念図は、情報領域と物的領域を対象とする図11のイメージとなる。東京大学大学院藤本隆宏教授のお考えを拝借すれば、サプライチェーン間において、最初にインプットしていく情報の決め方が、その後の情報転写工程にお

ける生産性に影響を与えることになる。

ものづくりのファブレスメーカーとしての現場実態の把握と、部分と全体の繋がりを強く意識した基準の取り決めがコストダウンに繋がることを、今回のSC事業で学んだ。少なくとも日本のものづくり企業の1社として、自社の事業範囲の領域においては、全体最適志向の取り組みが、資源生産性においても重要であることを改めて認識した。

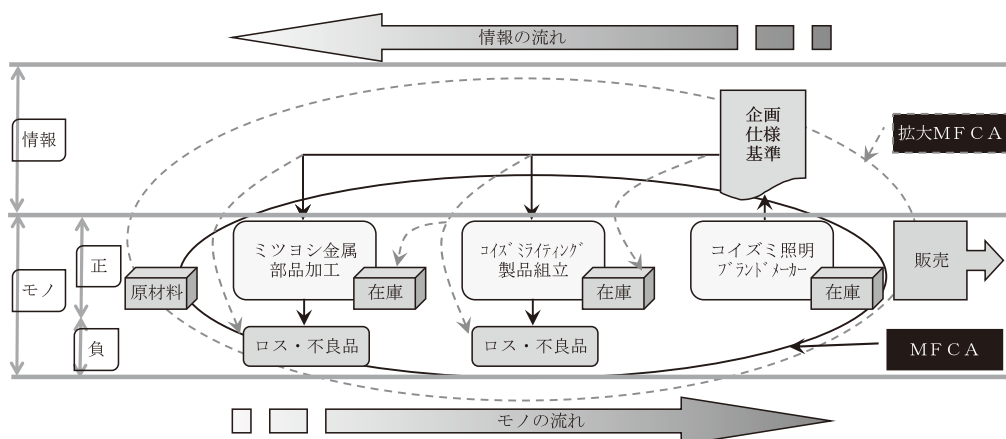


図 11 MFCA と拡大 MFCA の領域概念図

## 5 今後の展開について

以上、今回の SC 事業への取り組み活動を通じての成果は、資源生産性に寄与する具体的なコストダウン効果が得られたこと、また、ファブレスメーカーであるコイズミ照明として、それまで潜在的には感じていたサプライチェーン間における非効率性の問題が、具体的に「見える化」できたことが大きな成果であった。さらにいえば、環境をキーとしたサプライチェーン間のものづくりの課題が明確化できた。いわば MFCA をツールとして、サプライチェーンの企業間に存在する問題を課題化・鮮明化することができたといえる。

先に報告した「品質基準の見直し」については、今回の事例をもとに、他の仕入先も含めたその他の部品への水平展開を進めており、さらなる成果を生み出せる期待がある。この解決事例からも、サプライチェーン間においては、最下流に位置する当社の意思決定（今回の事例では、品質基準の制定）そのものが、上流工程を請け負う企業において制約となりロスが発生させている場合があることがわかった。MFCA

をサプライチェーン間の全体最適へのコミュニケーションツールとして有効に活用し、ものづくり全体の効率的改善を進めて行きたい。

現下の厳しい経済環境の中にあって、照明業界も市場規模の急激な縮小と、光源の変化（LED 光源の拡大）に伴う新規参入による競争の激化等、過去に例のない厳しい競争環境が続いている。

今後は、この明確化された課題を整理し、構造的改革も含めた効率的なものづくりの仕組みの構築と、プロセス改善に向けた全社的な活動に広げていきたい。MFCA は、目前的課題を見える化し、優先順位付けし、それを仕組み化していくための有効なツールとして活用できる。環境企業を標榜するブランドメーカーとしては、企業間を跨ぐ効率的なものづくりの実現と、環境に配慮した創造的な製品の開発がその必達条件となる。それらのスピードある実現への継続的な活動とともに、照明の専門メーカーとして「あかり文化の創造」により、社会に認められ、必要とされるような環境力の強い企業実現のために寄与していきたい。