

# MFCA による廃棄物削減活動の インプロセス化

田村政也

キヤノンファインテック株式会社化成品事業企画部長

キヤノンファインテック(株)福井事業所は2004年にマテリアルフローコスト会計(MFCA)を導入し、順次全職場に展開してきた。導入前は廃棄物削減活動として有価物化・減容化などのエンドオブパイプが中心だったが、導入後は生産活動における環境負荷低減へ意識改革し、環境保証活動とコストダウン活動を同軸化することでインプロセス化を図った。その結果、2007年までに廃棄物削減量は不良発生削減を中心に400tを超えた。また、2007年以降は標準作業の見直しによる投入マテリアル削減に取り組み、年間20t程度の廃棄物削減の目処<sup>めど</sup>がついた。

## はじめに

2004年に福井事業所は、工程内の物量ロスが目立つ「情報用紙製造工程」にMFCAを試行導入し、その効果が大きかったことから、環境保証活動とコストダウン手法の新たな柱としてMFCAを高く評価し、本格的な運用を開始した。以降、順次対象製品の拡大を推進している。定期的に報告会を開催し、活動状況・成果を共有することによりMFCA活動の理解と推進に努めている。

従来の製造現場の改善活動、VA・VE活動、環境部門の取組みは組織内では一定の成果を上げてきたが、全体状況の把握・共有化には至っていなかった。MFCA導入後は全体像の把握と共有化が図られ、ロスが顕在化した。顕在化したロスは、ロスと認識するまでは不良として当然のように廃棄していたが、ロスと気づいてからは現場とスタッフがそれを削減するという一つの目標に向かうことができた。その結果、初めは不良品の手直しによる廃棄量の削減にとどまったが、もっと減らすことはできないかと

考え、不良そのものの発生を抑える対策を実施するまでに至り、導入から4年間の実績で400tを超える廃棄物量の削減に結びついた。以上の経験を水平展開し「化成品製造工程」では製造条件の見直しに踏み込み、補助材の投入量を20%程度(年間20t)削減できる見通しがついた。

## 1 背景と経緯

従来からの廃棄物削減活動は有価物化・減容化などのエンドオブパイプが中心だった。またコストダウンについては、担当者がVA・VE活動を個別に進めていた。それぞれに組織内で一定の成果を残してきたが、廃棄物削減活動とコストダウン活動が連動することはなく、全体の状況の把握・共有化は図られていなかった。廃棄物削減もコストダウンも毎年の目標を達成しており、担当者レベルでは「乾いたタオルはもう絞れない」という感じや現状維持に満足している面がみられた。

その折、2004年にキヤノン(株)の環境本部からMFCAの導入を勧められ、試みに生産工程

内の廃棄物量が大きい「インクジェットプリンタ光沢紙製造工程」に導入した。その結果、それまで重量でしか捉えていなかった廃棄物に、「負の製品」として値段がつくことで廃棄物削減とコストダウンが連動することに気がついた。以降、不良による廃棄物削減を手始めに、導入から4年目の2007年には累計削減量が400tを超え、金額では1億7,000万円に達した。2007年からは主力製品の化成品にも水平展開した。補助材の汚泥は、製造プロセスの標準では廃棄するのが当たり前・正常という認識だったが、「負の製品」として値段がつくことで、現場とスタッフが「これは何とか削減しないといけない」という気持ちでまとまることができた。外部の有識者を定期的に招いて研究会を立ち上げ、標準作業の製造条件を変更して、補助材の投入量を約20%削減しても製品の品質に影響しないことが確認できた。若干の設備変更を行い今年の下期からは本格的に新しい製造条件を採用し、年間16t(2,600万円)の削減を見込んでいる。

## 2 廃棄物削減のインプロセス化

福井事業所は環境効率アワード2008「特別賞(マテリアルフローコスト会計部門)」をいただいた。活動名称は「廃棄物削減のインプロセス化」と「地域へのMFCA普及活動」である。以下では「廃棄物削減のインプロセス化」について紹介する。

### 2.1 インクジェットプリンタ光沢紙

福井事業所が立地するテクノポート福井は、福井県最大の工業団地で美しい海岸線が続く越

前加賀海岸国定公園の中心部に位置しており、全体面積が1,236万m<sup>2</sup>、産業用地面積が732万m<sup>2</sup>あり、立地企業は73社(操業は64社)で従業員は4,000名(福井県ホームページより抜粋)。立地企業数に対し従業員が比較的小さいのは、テクノポート福井にある火力発電所の電力を利用したアルミ精錬や化学プラントなどの装置産業が多いことによる。

福井事業所は1992年に前身の京都府宇治市にあった関西工場からテクノポート福井に移転した。「インクジェットプリンタ光沢紙」(以下IJ光沢紙)は2002年4月から出荷を開始し、2006年6月には出荷がA4換算で3億枚を突破、2007年10月に生産を終了した。

MFCA導入前のマテリアルフロー(図1)では、1/3強(6,000万円/月)が負の製品で、断裁くずや不良品の廃棄物が毎日大量に発生していた。出荷開始から生産が安定するまでは納期どおりの納品が最優先課題であった。MFCA導入後のマテリアルフロー(図2)では、負の製品を1/5(3,600万円/月)まで削減することができた。

IJ光沢紙はキヤノン社製インクジェットプリンタの純正紙として(商品名:SP-101)生産していた。当時は最高ランク品(商品名:PR-101)に次ぐ高光沢の普及紙として年々出荷数量は増加し、ライバル社との商品棚争いもあり欠品は許されなかった。IJ光沢紙にはいろいろなタイプがあるが、SP-101はベース紙にRC原紙(芯紙をプラスチックフィルムでラミネート加工したもの)に特殊顔料を塗工しインク受容層を形成していた。RC原紙は銀塩写

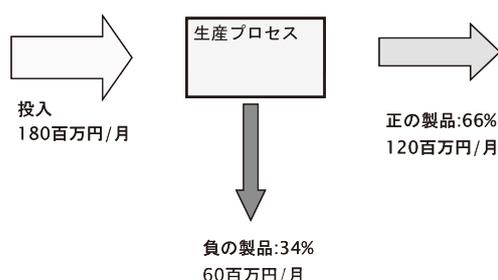


図1 マテリアルフロー：導入前

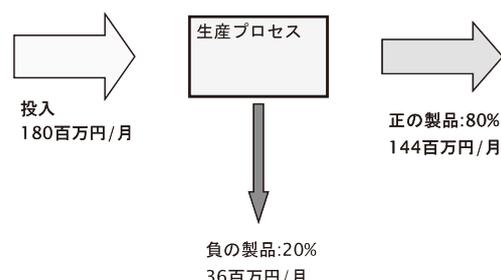


図2 マテリアルフロー：導入後

真の印画紙に用いられるほど表面の光沢が高いなど、写真特性に優れた用紙である。

## 2.2 生産プロセスでのロス

生産プロセスは塗工工程と断裁梱包工程に大きく分けられる(図3)。

塗工工程では特殊顔料を自社プラントで塗料化、製紙メーカーから購入したRC原紙を塗工機にセットし、塗料を塗り乾燥炉で乾燥して中

間製品とする。中間製品は大判断裁機にて大判断裁品に加工した後、製品断裁機にて製品サイズに仕上げて梱包して出荷する。塗工工程の主なロスには塗料の残液、塗工機の調整ロス、洗浄水、RC原紙の残紙、乾燥炉のエネルギーロス、中間製品の塗工不良や、原紙幅調整などがあつた(図4)。断裁工程のロスには(図5)設計のカットロス(大判製品から製品をトリミン

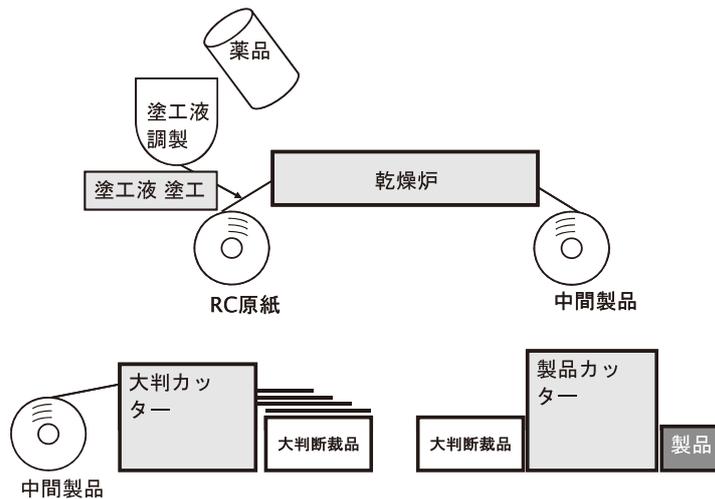


図3 製造工程

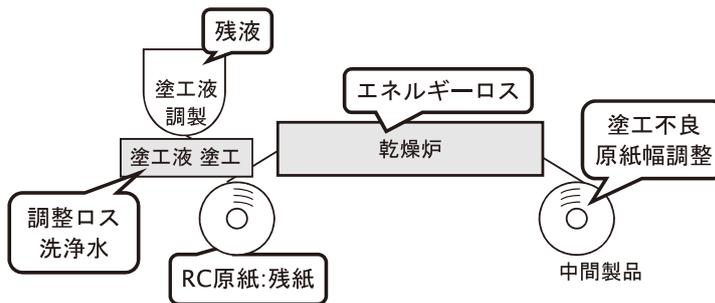


図4 塗工工程のムダ

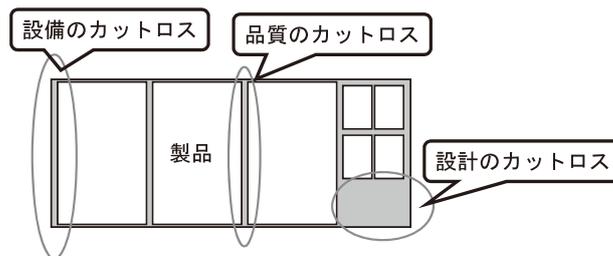


図5 裁断工程のムダ

グする際のロス)、品質のカットロス(製品の4辺の切り口を揃えるためのカットロス)、設備のカットロス(設備能力の関係で大判断裁品の端部は製品にならない)があり、標準どおりの作業でも断裁くずが一定量は発生する。塗工工程の主な不良には、異物、キズ、光沢異常などがあった。特に異物は、付着すると塗工面が均一に乾燥しないので、塗工直後は小さな欠陥でも乾燥後は大きな欠陥に成長する。これはIJ光沢紙として致命的な不良であるため、製品サイズに断裁後、検査で合否判定して不良と判定されると、そのまま廃棄せざるを得なかった。

断裁工程では寸法、切り口、キズ、異物などの不良がある。特に切り口の管理に神経を使った。切り口を数値化することが難しいので、断裁回数と限度見本、抜き取り検査で実際に印字して確認していた。

### 2.3 プリント適性でのロス

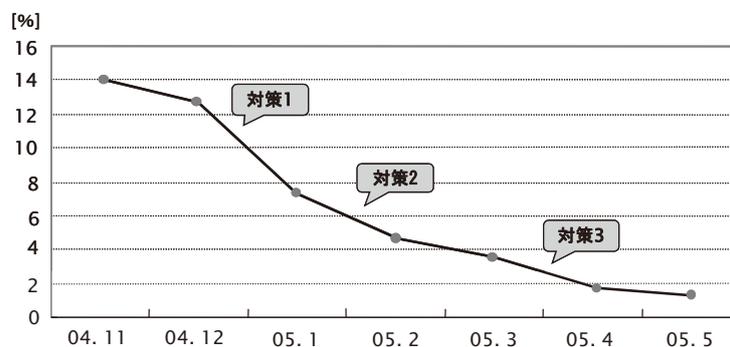
プリント適性では搬送、カール、プリント適性不良があった。このうち、プリント適性不良はIJ光沢紙の不良全体のトップを占めていた。プリント適性不良とは、印字の際にインクがIJ光沢紙に吸収されたときに一時的にカールが発生し、それが原因で印字が乱れ、最悪の場合はプリンタの故障の原因となるものである。大判断裁品での検査でプリント適性不良と判定されると、大判断裁品を丸ごと廃棄していた。

カールが発生するまでの時間の関係で、A4やA3など、IJ光沢紙としては大きな製品での発生頻度が高く、これらの製品の納期にまで影響するほどであった。納期を守るためプリンタ適性不良を何とかしなければという議論はあったが、断裁くずや不良品は有価物として再生紙工場へ引き取られ段ボールとしてリサイクルされていたこともあり、廃棄物削減とコストダウンの観点からこの不良を減らすというような検討はあまりされていなかった。

### 2.4 MFCAの導入

2004年にキヤノン(株)の環境本部からMFCAの導入を勧められ、試みに廃棄物量の多いIJ光沢紙生産プロセスにおけるマテリアルフロー集計に着手した。従来からIJ光沢紙の廃棄物は重量で捉えていたが、「負の製品」として金額がついたことで廃棄物削減とコストダウンを同時にできることに気がついた。この気づきに基づいてプリント適性不良対策を実施した結果、6か月後には不良率で1/10、コストダウン金額では1,800万円/月に達した(図6)。

図中の「対策1」では、大判断裁機の操作条件の管理幅を変更することで、プリント適性不良が約6%減少した。これは、出荷量の増加にともない大判断裁機の処理能力を増強するため、大判断裁品に前処理をしながら断裁する工程に変更したところから、プリント適性不良が増え始めたとの現場からの声出しがあったことに



14%(2004/11) ⇒ 1.4%(2005/5)  
 収率改善12.6% = 18.2百万円/月

図6 不良削減推移

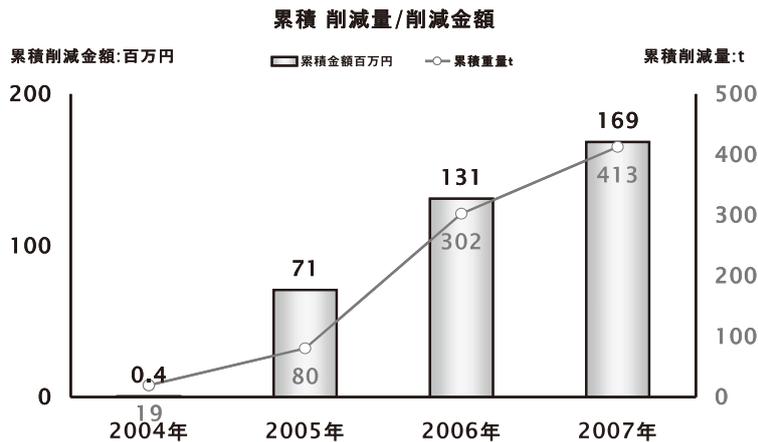


図7 導入の効果(コスト・重量)

よる。操業条件の管理幅の変更で大判断裁品の単位時間あたりの生産量は下がったが、不良が減ることで後工程の負荷が軽減され製品の生産量は増えた。

図中の「対策2」では、大判断裁品の検査でプリンタ適性不良が判明した場合、その部分は全量廃棄していたが、製品サイズによってはその部分でも問題なく製品にできることが分かり、本来の製品サイズとは異なる製品をトリミングすることとした。この場合、歩留りは大きく下がるが廃棄物は最大で1/6まで減らすことができ、約2%の不良削減につながった。

対策1と対策2はあくまで対症療法のため、どうしても4%程度の不良がまだ発生していた。そこで図中の「対策3」では、根本的にプリンタ適性不良が発生しないように塗工工程の設備改善を行った。この対策により最終的には1.4%まで不良を削減できた。

2004年から2007年までの4年間の削減効果を図7に示す。

## 2.5 社内での反応

これらの成果は、実際の現場で何度も試行錯誤を繰り返してやっとたどり着いた結果であり、納期に追われる現場の協力なしにはあり得なかった。不良が減ることで生産計画に対する投入量と廃棄物の減少、コストダウン、納期遵守が達成できた。従来、廃棄物削減とコストダウンは個別の活動として、それぞれの担当者レベルで計画立案され実行されるもので、毎年の

目標は達成されてはいたが、それらはエンドオブパイプの活動にすぎなかった。しかも組織内の担当者による活動に限定され、その活動が連携することはなく、全体像の把握や共有化ができない状態であった。手詰まり感や現状維持で満足しており「これ以上、乾いた雑巾は絞れない」というのが共通した認識であった。

そのような状況でキヤノン(株)の環境本部からMFCAの導入の要請をいただいたのであるが、初めは「MFCAって何?」「効果があるの?」「また新しいことをやるんですか?」といった後ろ向きな反応が多かった。しかし、毎月のように福井事業所を訪問していただきご指導を受けているうちに、MFCAがコストダウンに効果があるという理解が浸透し、これまで乾いた雑巾と思っていたものは、実はたっぷりと水分を含んでいくくらでも絞れることが分かった。不良対策や新たなコストダウン活動に挑戦する気持ちが、これで現場とスタッフで一つになった。

## 2.6 PDCAサイクルの活用

インプロセス化を推進するにあたり、集計分析-対策検討-改善実施の各ステップを回すことで、MFCAの効果をより明確にできた。元々、生産プロセスの不良対策は、操業条件などの様々なパラメーターが複雑に絡み合っていることから、PDCAサイクルを確実に回さないとその効果が検証できないが、MFCA導入にあたりこの手法を積極的に採用したことが、結果

## 廃棄物の80%が補助材の汚泥だった

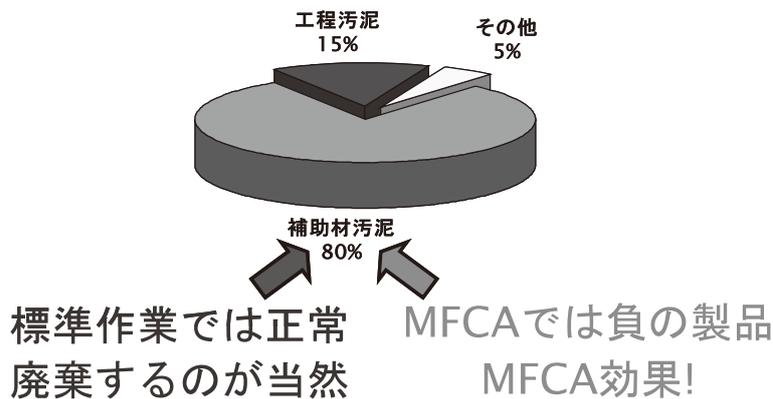


図8 今後の展開：化成品への応用

としてMFCAの効果をより高めることにつながり、特別賞受賞の理由の一つに認めていただくことができた。

### 3 今後の展開：化学品への応用

今後の展開としては、福井事業所の主力製品である化成品への水平展開を図っている。化成品の生産プロセスにおける廃棄物は、補助材の汚泥が全体の80%を占めている（図8）。この補助材は、標準作業では生産プロセスの使用後に廃棄することが決められており、誰もその削減を考えることはなかった。

ところが「負の製品」として値段がつけられ現場や技術スタッフに提示されると、ここでも「これは何とか減らそう」ということになり、この補助材の投入量の削減検討に着手した。しかし、この補助材を使う工程は製品の最終品質に直結しており、標準でがっちり固められている。標準の厚く高い壁を乗り越えるには関係者だけでは限界があるため、外部の有識者を招いて研究会を立ち上げて約1年間にわたり検討した結果、この補助材の投入量の20%を削減できる目処が立ち、若干の設備改造により実施できることが分かった。今年の上期に設備を改造し、下期から稼働の予定である。

この新しい生産プロセスによる補助材の投入削減量は、年間の重量で16t、金額で2,600万円に達する。実際には投入量が減ることでそれ

にかかわる労務費なども下がるため、この金額の2倍程度のコストダウンを見込んでいる。

### おわりに

IJ光沢紙では不良削減で投入量を減らしたが、化成品では標準作業の見直しにまで踏み込むことができ、一つ上のステップに進んだといえる。

廃棄物に「負の製品」として値段がつくことは、具体的なコストダウン効果を予測・実感し、それまで見えなかった大きなムダに気づくことにつながり、新しいコストダウン活動に挑戦できるようになる。それがMFCAの最も大きな導入効果であると考えている。

「負の製品」と聞くとマイナスのイメージがあるが、実際には「宝の山」であり「稼ぎ代」である。歩留りの改善でコストダウンを図ろうとしても、標準作業の制約の中では数%の改善にとどまることが多いが、MFCAは数十%のコストダウンと廃棄物削減を実現できる可能性を秘めている。

今後は順次ほかの製品にも広げることはもとより、当社の他事業所への普及も考えている。最後に、導入時からサポートしていただいたキヤノン(株)環境本部およびキヤノンITソリューションズ(株)の関係者の皆様に謝辞を申し上げます。