

ゼロエミッションシンポジウム 2003 年  
「ゼロエミッション社会を目指した新しい行動モデル」  
- 集中と分散 -

セッション : オンデマンド生産と機能販売

「株式会社リコーが目指す環境経営 - 循環型社会の実現に向けての  
製品系リサイクルの取り組みについて」

【小島】 リコーのリサイクル事業部、小島です。きょうはよろしくお願ひします。

きょう発表する内容は、私どもで、使用済みになった製品をどのような形でリサイクル、もしくはリユースしているかという内容を説明したいと思ひます。

ここにありまふように、循環型社会実現に向けてということ、まさに埋め立て処理物ゼロ化を目指すという形で、「製品系リサイクルの取り組みについて」と題してお話をさせていただけます。

きょう、ここに来たときに、玄関を入ってすぐ右手側のほうに、環境関連の情報の展示ルームがございますが、そこにちょっと入ったところ、実は、私ども、弊社の、きょうお話の中にも出てくるのですが、再生機が置かれていまふして、非常にうれしく思つた次第でございます。これがまさにリユースする、リユースした商品でございます。製品をいわゆる丸ごと再生した商品ということになります。きょうの中にも出てきますので、後ほどまた紹介したいというふうにお思ひます。

この写真は、私どもの製品を紹介した図でございますが、きょうお話しするのは、この中央にありまふ複写機が中心でございます。そのほか、ファクシミリですとか、プリンターですとか、スキャナー、もしくは印刷機、それにまつわるサプライ関連の商品というのが対象の領域に入つてございます。いわゆる事業所系で排出される商品ということになります。

これは、私どもの環境綱領でございます。基本方針のところを抜粋させてもらつていまふす。この赤い字で書いたところが特徴的なところかなというふうにお思ひしております。「環境保全は地球市民に課せられた使命」と、こういう認識を持って、事業活動の重要な柱の 1 つとしてとらえて活動していきまふしょうと。これに基づいて行動指針、さらに 3 年単位で環境行動計画というのがリコーグループ全体に出されまふして、それを目標に活動を進めていく。きょう説明する製品系のリサイクルも、その中の 1 つであります。

環境保全活動の展開ということ、私ども、環境保全活動を大きく 3 つのレベルで考えております。ちょっと簡単に紹介をさせていただきたいと思ひます。

最初のレベルが環境対応、その次のレベル、環境保全。そして、目指すところは、冒頭、表題にもありまふましたが、環境経営のレベルというふうにお思ひしております。環境対応のところは、外部圧力への対応というような形の環境保全活動。例えば、法律ができたから、もしくは競合メーカーがやつたから、お客様に言われたからというようなことをきっかけに、

環境保全活動をやるレベル。次が、環境保全ということで、ここは、高い目標を掲げて、積極的な地球環境負荷低減活動を進めていくというレベルであります。このツールは、例えば環境マネジメントシステム、もしくはLCA環境負荷をいかにきちんととらえて評価していくかというようなことになります。目指すところは環境経営ということで、ここは、今の環境保全と、さらに利益創出を同時実現させていくということをねらって活動しているレベルというふうにとらえています。ここでのツールは環境会計ですとかということになります。

これは、循環型社会実現のためのコンセプト、概念図であります。コメントサークルというふうに言っております。私どもの製品系のリサイクル活動は、まさにこのコメントサークルそのものを構築していくというような活動になります。ということで、ちょっとここを若干詳しく説明をさせていただきたいと思えます。

一番右上側が、原材料供給者ということで、原材料が社会の中に投入されるというところを表現しております。この中の矢印で示されているところは、その材料が、いろいろ付加価値がついて、もしくは回収された後にどう回されるかというような図を描いた、いわゆる材料の流れを示した図になっています。

この上側が動脈系になります。材料から部品をつくり、組み立てをして、販売を通じ、お客様のところに届ける。動脈系の活動。これに対しまして、静脈系、きょうお話しする回収リサイクルのところになりますが、使用済みになった製品がお客様から回収されてきます。回収されたものは、先ほど冒頭触れましたように、製品全体を再生するループ、一番内側のほうにあるループになります。製品全体を再生するところで再生をして、またお客様に提供される。それから、そうできないものは、リサイクルセンター、ここは中間処理の会社になります。ここで分解・分別をします。部品、もしくはユニットレベルでリユースできるものは、この次のループで回ることになります。再生センターを経由しまして、組み立て工場のほうに提供されて、新品の部品と一緒にになって製品がつけられるという形のリユースということになります。それから、そうできないものは、分解・分別を行いまして、破碎等を行って、材料レベルで再利用するというループがこのループになります。これは、ほかのところで再度使っていただくということで、再生材の使用者へ提供されていく。もしくは、この閉じたループのほうは、closed loop material recycle と書いてありますが、ここは、例えばプラスチックをもう一度再生材として戻しまして、成型メーカーで部品をつくって、新品の部品と一緒にになって機械に搭載されていくというようなループを表現しています。

その外側が、ケミカルリサイクル、原材料化というような形のループになります。このループを回っている限りは、材料は社会の中で循環されている。新たな資源の投入を抑制できているということになるかと思えます。そうできないものは、サーマルリサイクル、エネルギーリカバリー、熱回収をしまして、残差の埋め立てということになります。もしくは直接的な埋め立てという部分もあるかと思えます。

こういった中で、ここにコンセプトが書かれていますが、先ほどLCAの話にちょっと触れましたが、すべてのステージの中での環境負荷をきちんと把握をして、その削減を進め

ていくということが重要であろうと。それから、これ、実は、内側のループへ行くほど環境負荷の低減効果が大きいというふうに見ることができるかと思います。もしくは経済効果もまた大きい、付加価値が高いということが言えるかと思います。ということで、内側ループをより優先させていこうと。ただ、重層的にということ、すべてのループの可能性をつくり込んでいく、実現していくということになります。それから、極力経済効果の高いリサイクルを回していく。ここは私どもだけでは回すことはできないわけですし、中間処理の会社であったり、再資源化の業者さんであったり、もしくは材料メーカーさんであったり等々と連携したすべてのステージとのパートナーシップということになります。

この後、回収センターですとか、リサイクルセンター、再生センター等がこのシステムの中核になりますので、ここについて少し説明をしていきたいと思います。

全体の物流のイメージをちょっとお話ししたいと思います。私どもの、先ほどの事業所系で発生する製品の量ですが、使用済みになる量は、ユーザーから回収されてくる量は、全体で、年間で2万4,000トンほどあります。その中の60%から70%が複写機ということで、複写機は、1万四、五千トンのレベルになります。台数にしますと、年間約14万台ぐらい回収されてきます。内側のループ優先ということなのですが、まだまだ内側のループを太くすることができているわけではありません、先ほど触れました再生機の、この一番内側、最も優先するループということになりますが、ここに回っていく量が、PPCの回収量の1%から2%ぐらい、まあ、2%前後ぐらいというところが現状でございます。それから、その外側の、部品レベルで回るところ、ここが1%弱。この材料レベルで、closedで回る量は全体の1%程度しかないのですが、openの部分も含めると、マテリアルリサイクルというようなとらえ方で、回収した量全体の90%強がこのループを回っています。そのほか、サーマルですとか、ケミカルというようなことを含めて、最終的に埋め立て処分されている量が約1%というのが現状の状況でございます。

環境保全活動の基盤と領域ということについてちょっと触れたいと思います。

これは、どのメーカーさんも同じかと思いますが、三本柱ということで、環境保全活動、省エネルギー、それから省資源リサイクル、汚染予防ということで、各柱を太く、高くということで活動を進めております。それを支える基盤ということで、ここに書いてあるようなインフラといいますか、情報システムであったり、技術開発であったり、もしくは教育等々の基盤づくりも並行して進めているという状況です。

この三本柱の部分は、対象領域が、製品と、それから私どもの工場と、もしくは販売の拠点もそうですが、そういった事業所の活動と、両面があるというふうにとらえています。きょうは、製品系の省資源リサイクルの部分になります。

これはリサイクル活動の視点ということで書かせていただきました。こんなとらえ方をして、リサイクル活動を展開しております。中央に書いてあるところがリサイクル対応設計ということで、私ども、新しい製品として出すときにいかにリサイクル、省資源等を配慮した製品にするかということが最も重要な領域というふうにとらえることができるかと思います。後ほど少し触れたいと思います。

それから、使用済みになったものを回収して、それからリサイクルする。これはリユ-

も含めたりサイクルということで、回収の領域、リサイクルの領域というふうにとらえることになるかと思います。それから、ここは物を動かしますので、流通システムというところが非常に重要になってくるだろうと。特に、もう一方で動脈系が動いていますので、動脈系と静脈系をうまく融合させていくということが非常に重要な視点になるかと思います。

この全体を情報システムでサポートするというので、情報システムの構築、まさに非常に重要なところということでもあります。ここに書きましたところは、静脈系であります。例えば部品のリユースをしますと、動脈系にリユース部品が入り込む、もしくは製品も同様ですが、すなわち、情報システム、設計から生産・販売といったところは非常に、どのメーカーさんもそうですが、きちんとでき上がっているわけですが、ここどうまくながるといシステムをつくっていく必要がある。それから、コメントサークルのところでもお話ししましたように、環境負荷をきちんと把握できるようにするということが重要になるかと思います。

それでは、先ほどちょっと触れましたように、コメントサークルでいいます回収センター、それからリサイクルセンター、再生センター、簡単に触れたいと思います。

回収センター、グリーンセンターというような言い方を私どもはしておりますが、全国に、ここに書いてありますように、11 拠点、その傘下に約 80 拠点ぐらいの運行拠点とありますが、そういった一時保管的なことをやる拠点がございます。これで使用済みの製品、全国で発生するものすべて、このグリーンセンターに入ってくるということでもあります。グリーンセンターの役割、機能、構築のねらいは、ここに書いてあるとおりでして、リユースをするということですから、従来、数年前までは、廃棄するために回収していたというスタンスがありましたけど、その転換をしなければいけない。それから、もろもろの回収関連に関するコントロールタワーということになります。

次に、リサイクルセンターであります。これは、いわゆる中間処理を行う会社でございます。全国に、ここに書いてありますように、9 拠点ございます。関東、関西、若干数が多いのは回収する量が多いということで、各拠点が、月の処理量が 200 トンから 300 トンぐらいですか、ございます。

使用済みになった製品は、回収センターに集められてきまして、製品として再生されないものは、選別が行われて、このリサイクルセンターにすべて運ばれて処理がされるということでもあります。リサイクルセンター、役割機能は、分解・分別型処理ということで、これも、やはり 5 年ほど前、それ以前は全体破碎型ということで、集められた製品丸ごと破碎をして処理をするというような形をとっていたわけですが、それを分解・分別型に切りかえる。必ず分解・分別をやって処理をする。そうすることによって、ここに書いてある 4 項目、まずリユースする部品、これを抜き取ることができる。これは、また私どもへ戻してもらおうということになります。それから、プラスチックも、材料別に選別ができますので、マテリアルで回すことができる。それから、有害物につきましても、各リサイクルセンターに情報を提供することによって、事前分別、安全管理が徹底できる。それから、その結果として、非常に高い再資源化率が達成できるということで、埋め立て処分の率が

1%未満というような状況になっているわけでございます。

その後、再生センターということになります。再生センターは、ここに書いてありますように、今は7カ所ほどです。私どもの工場であったり、もしくは生産関連会社であったりというところで、それぞれ得手とする商品の再生を行っているということで、製品全体を再生するところ、もしくは部品を再生するところ。もしくは、ちょっとここに書いてありませんが、回収したところで再生するというのが効率的に非常にいいわけですし、簡単な再生はそんなことも一部行っております。

このリサイクル情報システムは、先ほどあった情報システムのリサイクルのところをサポートするところのお話になっています。

中央に、統合管理DBということで、いろいろな拠点でいろいろな活動をしているわけですが、その状態をきちんと管理するというので、モニタリングのデータベースがございます。これを中心にこの図がかかれています。

まず、販社・販売店から使用済みの製品が出るわけですが、ここでは回収情報ということで、どんな製品、何枚ほどコピーがとられた機械なのか、いつつくられた機械なのか、何というモデルかといったような情報が、この段階で提供されます。その情報をもとに、回収センターに入ってきたものを、今は回収センターで、それぞれの製品の背番号ということになります。バーコードをつけまして、このバーコードの処理で全体の動きを読み取るというような形になっています。入出庫の状況ですとか、バーコードを読み取ることによって丸ごと再生する対象製品なのか、再資源化処理だけをすればいいのかといったようなことをここで背番号のもとに情報をつけるということになります。これがリサイクルセンターに行きまして、その情報を読み取ることによりまして、在庫処理は当然ですが、部品の抜き取り対象品ですとかということがわかるような形になっている。抜いた部品は再生センター、もしくは回収センターから分けられた製品は再生センターで再生化される。その状況もモニタリングのDBに入力がされる。リユース部品は工場に行きます。生産工場での搭載の状況。こんな形で、回収した製品が今どんな状況になっているか、その製品はどのような形で処理がされたかというようなところが読み取ることができます。その結果を、月次というような管理状況ですが、環境負荷とのシステムとリンクさせて、環境負荷を算出するというような形になっております。

このチャートはちょっと繰り返しになりますので、再資源化処理の基本フローです。使用済みの製品が回収センター、それぞれ部品が抜かれたり、製品が選別されたりと。その後、ここに書いてあるような処理がされて、埋め立てゼロ、ゼロエミッションを目標にして活動を進めていくということになります。

処理のところをちょっと簡単に触れますと、先ほど、全体破碎型ということと分解・分別型という説明をしましたが、この左側が全体破壊型処理の基本的な流れでございます。いきなり破碎をしてしまいますので、鉄・アルミ等々の金属関係は選別することでリサイクルができますが、プラスチックを含めた大量のダストが発生するというような状況になっていました。これを先ほどのリサイクルセンターのネットワークの中で新しい分解・分別型の処理を構築してきたということになります。これは1つの事例として、必ずしもこ

のフローではないのですが、この手分解が必ず入るということで、先ほど説明したような内容が可能になる。埋め立てが1%程度になるということでもあります。

これは、処理の中身は、これで良くなったということですが、処理するためのコストは非常に大きくなっています。当時、この処理をやっていたときは、キログラム当たり10円から15円ぐらいで処理ができていたものが、スタートしたころは50円ぐらい、いわゆる3倍強のコストになりました。先ほどの回収量の2万トンからすれば非常に大きな経費がかかってのスタートということになります。それを、このリユース等々で、付加価値の高いリサイクルを行うことで、回収をして、全体の事業として成立させていくということになるわけでございます。

そのリユースであります。まず、部品の再使用というところで、ループ的には製品の1つ外側のループということになります。これは、詳細に説明してはいただけないのですが、ごく簡単なフローで、内容はわかりにくいかと思えますけど、抜いた部品を再生して、工場の新しい製品に搭載したり、サービスパーツとしての再使用をしたりということになります。

こちらは、製品を丸ごと再生するというループでございます。コメントサークルで言うと、このループになります。Reconditioning machine ということでも RC 機という言い方をしています。製品を丸ごと選別しまして、先ほどちょっと触れましたように、お客様から出るときのモデル名ですとか、コピーボリュームですとか、製造月日ですとか、こういったものが選別基準として判定されまして、対象製品が再生センターに送り込まれるという形でございます。そこで、交換等を行って、再度市場へ提供するという形をとっています。これは1つの事例として、一番頭に、機械がありましたとお話しさせていただきましたけど、この製品でございました。イマジオ MF6550RC 機。再生機のデジタル機で初めて世の中に出した製品でございます。

当時の製品、MF6550 というのは、出した時点は、ちょうど発売してから3年から4年ぐらいたった後ですが、昔に戻す部分が大半ではございますが、一部、プリンター機能などでは新しいスペックも搭載するというようなこともやっています。

これは、流れを書いていますので、重複しますので、回収センターに集めてきたものを選別しまして、再生センターに行く。そうでないものは、処理がされますという図でございます。

これは、再生機のつくり方を描いたフロー図でございます。ちょっと詳細の説明は省略させていただきますが、開発ステージの再生機のフロー図でございます。新製品と同じような形で、新しいモデル化をして、再生機の開発を行っております。

それから、実際の再生のフローです。ここは、新製品とは全く違う流れに当然なるわけですが、市場から回収されたものを、まず受け入れのところでは診断ということをやります。ここは再生のための非常に重要なポイントのところだというふうに思っています。ここで、後ろの工程のどこを省略し、どこを念入りにやったらいいかというようなことが診断されるということになります。部品の劣化度合いですとか、そういったものを、あるジグをつくったりして、判定をします。その後は分解して、洗浄、検査をして出荷というような流

れになります。

リサイクル対応設計の領域ということで、設計の部分もちょっと簡単に紹介したいと思います。

リサイクル対応設計をこんなふう考えております。このちょうど真ん中が、今開発している製品ということで、この製品に対してリサイクル対応設計をなさいたいということで、製品開発を進めているわけですが、大きく3つの視点があるというふうにとらえています。1つは、この製品が使用済みになったときに、いかに再資源処理をやりやすくするか。簡単に言いますと、分解・分別のしやすい製品、有害物をきちんと管理しやすい製品というようなことになります。それから、2つ目の領域は、使用済みの回収製品、過去の回収製品からいかに部品をリユースするかということでございます。これは、この製品を開発するときに、どの製品のどの部分を共通化して設計するかということにかなり類似してくるわけですが、そのものを設定して、リユース部品を搭載するということになります。

これは、結果で、共通部品を見ているので、なかなか量が増えない。現状のリユースはこのために量がなかなか増えないわけですが、そうではなくて、この製品が将来リユースしやすく設計をしておきましょうというのが、この第3領域であります。簡単に言いますと、モジュール化ということを検討してきております。

最初の第1領域のところを中心ですが、リユースのところも若干入っているわけですが、リサイクル対応設計、方針書をつくって、それをいかに守っていくかという仕組みを動かしております。これは方針書ですが、150項目ぐらいの設計方針が書かれていまして、それに対するチェックをかけていく。データベース化されていまして、設計者はそれに基づいてチェックをかける。すべて守られていれば、それで「 」なのですが、守られていない部分があると、組織を経由して、承認がされることによって次のステップへ進むということで、かなり厳格なルールの中でリサイクル対応設計を遵守してもらおうというような仕掛けを動かしております。

その結果ですが、これはちょっと古いデータなのですが、リサイクル対応設計そのものは93年ぐらいからスタートしておりますが、当時のデータです。リサイクル対応設計をやったときに、やっていない製品とどのぐらいその差があるだろうかというのを評価した結果でございます。

その当時、同じようなクラスの対応設計がやられていない製品が、分解・分別に1時間ぐらいかかっていたものが、半分近くになりましたというデータでございます。分解・分別をよくした、もしくはカバーにデカール等で説明が張られていますが、こういう接着して、分別しにくいシートは使ってはいけませんというようなことで、大幅に削減しています。まだこれ、若干使っているということです。これははがさないといけないということになります。それから、プラスチックカバーには、インサートは使わないということで、これは徹底できたということで、0秒ということで、対象がないと。まあ、こんなことで、先ほど言ったような効果が出たということで、検証もできたということになります。

これは、モジュール化ということで、これについてはまだ2年ほど前から検討が始まって、やっと今、製品がそういった姿になりつつあるという状況でして、まだこれからほん

とうに実現していけるだろうかというお話になります。ということで、「たら話」的なところが多いわけですが、少しそのモジュール化、これは生産効率を上げようというのが大きな背景ですが、実はそのことがリユースにとっても非常にメリットがあるということになります。複写機の定着ユニットの部分ですが、ここの部分がモジュール化されているということはどういうことかといいますと、最初の機械、これは A 機ということで、以前に開発した製品は、定着ユニットはこういう形をしていた。これはローラー定着でして、旧来型の定着装置です。定着というのは専門的なユニットの名称になってしまいますけど、これは、こちらから紙が搬送されてきまして、ここはヒートローラー、熱ローラーで紙の表面を加熱して、表面に乗っているトナーを溶着させるというような装置であります。こちらから排出されていく。このローラー定着のユニットのインタフェースといいますか、基本的な、外形に影響を及ぼすところを全く共通化して、新しい機能のユニットを開発した事例でございます。ベルト定着ということで、柔らかい定着ローラーで、接触面積を増やすことによって省エネ効果を出そうということでもあります。そういった装置を、こういった条件を全く同じにして開発することで、このユニットの中ですべての機能を満足させる。このことがモジュール化というようなとらえ方をしています。回りに影響を及ぼさずに、定着ユニットだけで機能アップする。定着ユニットだけを成長させるというような意味合いでございます。

こういうことをやりますと、新しい製品を開発したときに、成長させる、いわゆる機能アップしたモジュールは当然変更になりますが、そうでないモジュールは共通化されたままと。非常に大きな固まりとして共通化されていく。これを徹底することによって、これは3世代にわたってそういう設計がされていますと、回収された製品、これは3~5年ぐらい前の製品が主に回収されてきます。そこから、変わらなかったモジュールがリユースできるというようなことで、リユースの量を飛躍的に拡大できますというような流れでございます。

それから、再生機というお話をさせていただきましたが、再生機は、今度は逆に、機能アップしたモジュールを交換することによって、よく言われている成長する製品、再生機というようなことが可能になってくる。もしくは機能アップしたモジュールを市場にある製品に交換することによって、長く使っていただけるというようなことも環境負荷的には非常に貢献できるビジネスモデルになるかと思えます。

以上で、ちょっと駆け足のところがあったりして、わかりにくかったかもしれませんがけれども、私の説明を終わりにさせていただきます。どうもご清聴ありがとうございました。

(拍手)