

使用済み製品のリサイクル事業

武笠 幸夫

北森 修身

沖電気の使用済みとなった製品の廃棄処理については、従来解体処理専門業者に委託していた。

近年、法規制が大幅に強化され、製造・販売企業に対する企業責任が重要視されてきている。これらを踏まえ沖電気として、1999年3月“使用済み製品を通じ企業イメージの向上”および“企業責任として法律の遵守”を基本に「使用済み製品のリサイクル体制の再構築計画」が立案された。

その施策は、「使用済み製品リサイクル体制の見直し」、「沖グループ全体の製品リサイクル体制整備」、「使用済み製品リサイクルビジネス展開の検討」、「リサイクル率向上のための処理技術等の開発」を基本として計画された。

リサイクルの取組み “3R”

沖電気の“3R”システムは図1に示す通り、Reduce（発生抑制）、Reuse（再使用）、Recycle（再資源化）を機能させる循環型システムを構成している。

また、情報のルートについては、図1の①で示すような、設計情報をリサイクル部門へ提供することに加え、図1の②のようにリサイクル部門より開発・設計部門への情報のフィードバックをすることで、より環境に配慮したシステムを構築している。

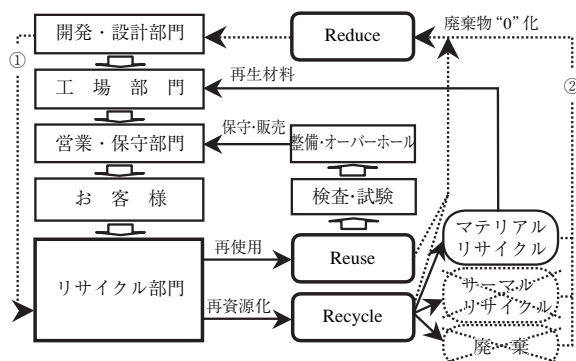


図1 “3R” システム

2000年6月、循環型社会の構築を目指して制定された「資源の有効な利用の促進に関する法律（循環利用促進法）」でも、“3R”を視野に入れた体制作りが問われており、沖電気グループは循環利用促進法の施行に先がけて“3R”を実施していたことになる。

リサイクル事業の一体化

(1) 事業の取組み経緯

Reduceについては、1998年度に全生産拠点がISO-14001を取得し、製品アセスメントを通じ“環境に優しい製品”の開発・製造・販売に努力している。

Reuseについては、沖電気カスタマアドテック（略称、OCA）が1995年より使用済み製品から再使用可能なものを機能試験・診断・ストレス試験・整備・オーバーホールを施し、保守用の補充部材や中古品販売を実施している。HDDは、データの漏洩防止策として領域解除後、データの上書きにより既データの消去を行っている。

Recycleについては、専門業者に委託していたが、1999年7月に沖電気・本庄工場で試験・実証プラントを設立し、自社製品の解体リサイクル内製化を開始した。また、これに並行して沖グループの沖サプライセンタ（略称、OSC）において“産業廃棄物中間処分業”の許認可取得に向けて準備を開始した。

OCAが取組んでいたReuse業務を1999年12月にOSCに移管し、リサイクル業務の一体化の準備をした。

2000年8月にOSCが許認可を取得したことにより、同年11月に沖電気よりOSCへ解体業務の移管を行いReuseとRecycle業務の一体化が実現し運用を開始した。

この時点で、リサイクルの実務は全てOSCが行い、OCAはリサイクルに関わる全体計画の立案と推進・管理を役割とした。

(2) 事業一体化の効果

ReuseとRecycle業務を一体化し、役割を明確化したことにより、①Reuse残骸品の社内処理が可能。②解体品より再使用可能部品の抽出でReuse率の向上。③解体処

理方法・手順の統一で再資源化率の向上。④回収率やRecycle（マテリアル・サーマル・ケミカル）率など実績把握が容易。など効果が上がっている。

再資源化（マテリアルリサイクル）率は1998年度88%（総回収重量比）の実績に対し、2000年度は97%の実績と9ポイントも改善できた。種々の施策を講じているのは確かだが、製造企業の直系だからこそできた強みとして、構成される材料情報の入手が容易であり、この情報を基に原料メーカー側の要望に添った分別を行うことで、適正な原料化が可能となっている。

解体リサイクルの再資源化

(1) 一般的な解体手法

解体処理を行う方法は、クラッシャ・破砕機、磁選別機、篩い選別機、風力選別機、比重・渦電流選別機など大掛かりな設備（俗に言う処理プラント）を導入して行う大型設備主体の解体処理方法と、設備は最小限にとどめ、手解体・手分解・手選別を主体として簡易な破砕機を導入して行う手作業主体の解体処理方法がある。その効果比較を表1に示す。

前者のクラッシャなど大型設備主体の解体処理方法は自動車、冷蔵庫、あるいは大型機械設備など、鉄金属主体のものを瞬時に処理する場合に向いている。沖電気が扱う、ATM、パソコンなど精密機器には、再資源化される素材の純度も高く、有害物の事前選別で分別が可能のため、環境問題もクリアでき設備費用が少ない後者の手作業主体の解体処理を選択する方法が有効である。

表1 解体処理種別による効果比較

処理方法	大型設備を主体の解体処理	手作業主体の解体処理
再資源化率	40%～50%	90%以上
設備投資	大	小
処理時間	短い	長い
処理能力	大	小
選別方法	限度あり	詳細分類
素材の純度	低い	高い
有害物の事前選別	否	可
環境影響評価	困難	容易

(2) 作業効率を上げるための作業改善

①再資源化率を上げる。（沖電気的环境基本方針）

②ATM、パソコン類は精密機械が主体のため手作業による処理の方が分離性がよい。

③精密機械であるため部品の材料は付加価値の高い物が多い。

これらの理由で手作業主体の解体処理方法を選択したが、一般的に大型設備主体の解体処理に比べ、手作業主体の解体処理の方法は非常に処理工数が掛かるのが課題である。このため3kg～50kg程度のユニットを解体する場合は、一人作業が簡単に行えるように、動く回転作業台の開発など特殊治工具に工夫をこらしている。また、ネジ山を崩さないためと、作業スピードを上げるためにエアードライバー、エアーニッパーなどを導入し効率アップを図っている。エアードライバーは工程内に複数台を配備してビット交換など作業時間の短縮を図っている。

また、パソコンなど小型機器はCRT、制御部、鍵盤など個別ライン化で一連作業が可能であるが、ATMなど大型機器については一連作業として最終工程まで行くと非効率である。このため大バラシ、中バラシ、小バラシの3段階工程で同一ユニットのグループ分けによる作業効率アップを図っている。

ATMなど大型機器の工程を具体的に表現すると、表2のように、まず筐体より内部に実装されている大きな単位のカードリーダー部、通帳記帳部、紙幣計数部など構成部を取り出すことを大バラシ作業（解体）としている。取外した各構成部は同一品種ごとに一旦ストックする。また、紙幣計数部、硬貨計数部はそれぞれサブユニットに構成されている。大バラシのカードリーダー部、通帳記帳部、制御部、紙幣計数部および硬貨計数部の各サブユニット

表2 ATMの構成部分類と作業工程

工 程	ATMの構成部分類		
	大バラシ	中バラシ	小バラシ
A T M	筐体	紙幣投入受取部	素 材 分 類
	カードリーダー部	紙幣搬送部	
	通帳記帳部	紙幣鑑別部	
	紙幣計数部	紙幣格納部	
	硬貨計数部	その他	
	制御部	硬貨投入受取部	
	顧客操作部	硬貨搬送部	
		硬貨鑑別部	
		硬貨格納部	
		その他	

トを含め、量がまとまった構成部毎のラインによる分解作業をしながら素材分類することを中バラシとしている。

また、場合によって複合材料で構成されているものを分解・分類することを小バラシ作業としている。

(3) 再資源化率を上げるための有効分別

手解体・手選別・手分解・手選別の作業工程で、再資源化率を高めるためにはどのように分別するかが決め手になる。また、同時に発生費用の抑制および収益化のためにも分別・分類方法が重要であることは言うまでもないことである。収益化を高めるためには市場相場の変動を把握することも大事な要素である。有効な分別処理を行なうポイントは次の3点である。

①原料メーカーの処理方法を充分把握すること。例えば、廃プラスチックの処理には高炉原料化（コークスの代用）がある。軟質系プラスチックの前処理として造粒処理工程があるが、磁気テープ類、発泡スチロール、PPバンド、

ポリ袋などそれぞれ造粒方法が違うためそれぞれ材料ごとに分別することが必要である。

②部品に構成・使用される材料を把握し、危険物、不純物の確認と分類が必要。

③構成・使用される原料の付加価値を把握し分類。例として、モータ類にはコバルトが使用されているものがある。基板には金・白金・銀・パラジウムなど含有されているものがある。コンデンサであればタンタルコンデンサなどは付加価値が高いものといえる。アルミ系を例にすると、全てアルミで括るより、サッシ・ダイキャスト・その他と3種類の材料に分別することにより付加価値は高くなる。

これらの3点を考慮にいれて処理をすればおのずとどの単位まで分解すれば効果的か、作業手順も確立される。

(4) 分解・分別手順（例. CRT）

図2では全体が見易いように簡略化しているので、CRT

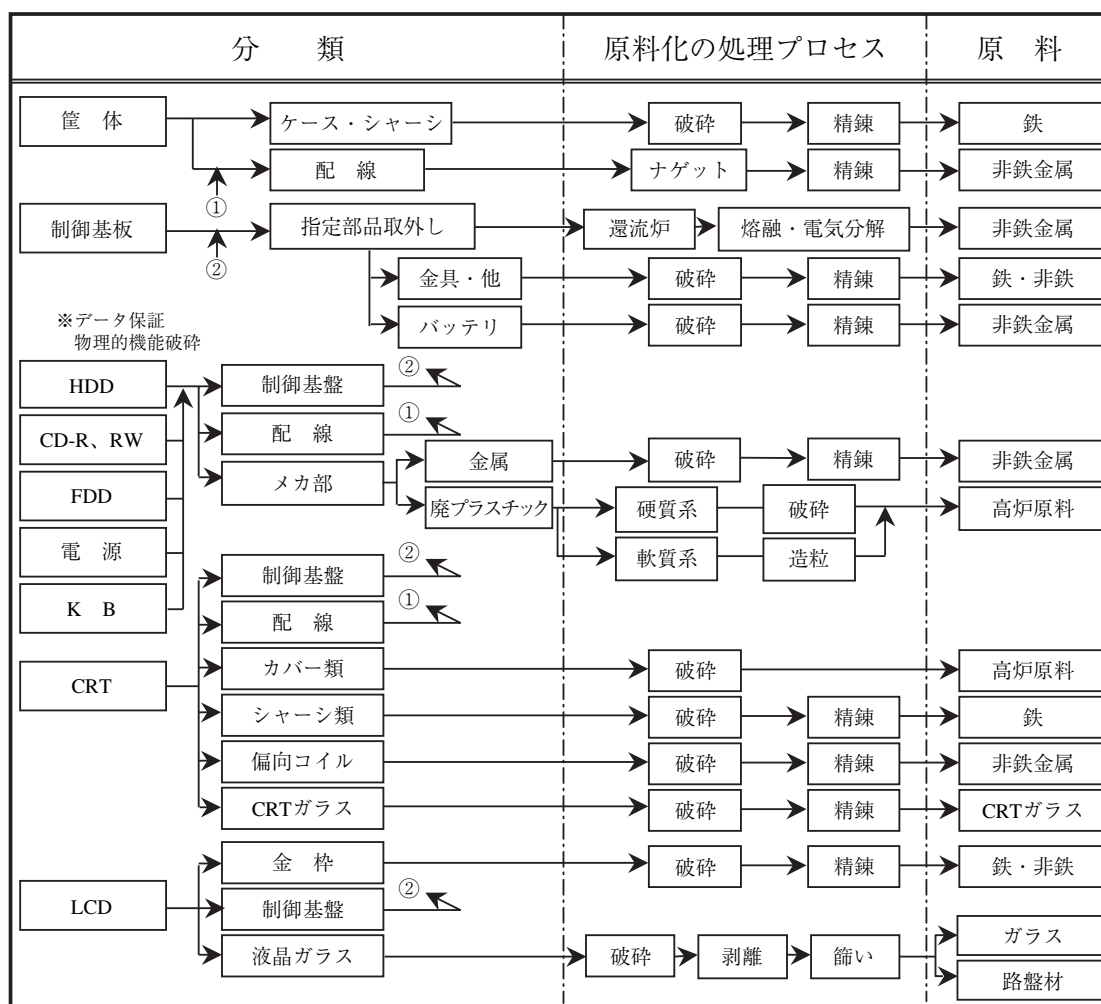


図2 解体再資源化（パソコン例）の処理プロセス

を例に工程を詳細に説明する。まずカバーを外し、シャーシ部から基板、ブラウン管を外す。ブラウン管の処理は手間が掛かるため、個別ラインにてブラウン管より偏向コイルを外す。また、ブラウン管にはモノクロタイプ、カラータイプの種類があるので分別し、それぞれの工程で処理を行う。

ここではカラーBタイプと呼ばれるものを例に説明する。同一品種のブラウン管を並べて電子銃を分離、フリットシール部を破壊しファンネルガラスとアノードボタン部を分別、中からバルブパネル、シャドウマスク、インナー部に分別、防爆バンドを外せばパネルガラスが残るのでこれも分別する。ここまで処理するとほとんどの材料を分類したことになる。

(5) データの漏洩防止と機能破砕

HDDなどに書き込まれたデータについてはお客様が責任をもって消去されてくる場合が多いが、データの再現性を不可能にするため、作業工程では必ず基板およびメカ部分に衝撃を与え、機能破砕を実施してデータの漏洩防止策を行っている。

フロッピーディスク、CD等の媒体が機器に添付されてくる場合は、シュレッタによる破砕処理を施しデータ漏洩防止策としている。

“産業廃棄物中間処分量” 許可の取得

ReuseとRecycleを統合した業務をOSCが担うにあたり、グループ内企業とはいえ事業体が異なることから産業廃棄物の解体処理を受託するためには中間処分量の許可の取得は必須である。

許認可取得には、①埼玉県および本庄市の「環境基本条例」に則った計画。②業を興すための目的・手段、プロセスなどの明確化。③建設地の周囲の環境（騒音・排水・排煙施設など）立地条件、特に近隣の地域住民の同意が必要となるなどの条件を整えることが重要である。これらの条件が整ったことと、メーカーとしての企業姿勢など認めていただき計画通りの2000年8月に埼玉県の許可証を発行していただいた。

産業廃棄物処分量許可証（埼玉県）

- ・ 許可番号 第1120071972号
- ・ 許可年月日 平成12年8月22日

リサイクルの事業化に向けて

リサイクル“3R”の仕組みは軌道にのり、自社製品をご使用のお客様への体制は構築できた。今後は、先に述べている「使用済み製品リサイクルシステムの再構築計画」の施策である“使用済み製品リサイクルビジネス展

許可番号 1120071972

産業廃棄物処分量許可証

住 所 東京都港区虎ノ門四丁目3番13号

氏 名 株式会社 沖サプライセンタ
代表取締役 宮井 悠紀夫
(法人にあっては名称及び代表者の氏名)

産業廃棄物の処理及び清掃に関する法律第14条第4項の許可を受けた者であることを証する。

埼玉県知事 土屋 義彦

許可の年月日 平成12年 8月22日

許可の有効期限 平成17年 8月21日

1. 事業の範囲（区分の方法ごとに区分して取り扱う産業廃棄物の種類を記載すること。）
中間処分量（破砕）
廃プラスチック類（自動車等破砕物を除く）、金属くず（自動車等破砕物を除く）、
ガラスくず及び陶磁器くず（自動車等破砕物を除く。） 以上3種類

2. 事業の用に供するすべての施設（施設ごとに種類、設置場所、設置年月日、処理能力（最終処分場の場合には埋立地の面積及び埋立容量）、許可年月日及び許可番号（産業廃棄物処理施設の設置許可を受けている場合に限り。）を記載すること。）
埼玉県本庄市小島南四丁目2196番1の一部、2020番の一部 以上2章
（面積1,700㎡）に限る。

施設において保管及び処理する産業廃棄物の種類並びに能力等は裏面のとおり。

3. 許可の条件
中間処分及び処分に伴う保管は、2.に掲げる場所で行うこと。

4. 許可の更新又は変更の状況

許可(届出)年月日	指令番号	変更内容
平成12年 8月22日	指令廃指第 431号	新規許可
	以下空白	

写真1 産業廃棄物中間処分量の許可証

開の検討”を進めることが必要である。Recycleをビジネスとして展開するためには、いかに低コスト化を図るかが課題である。その実現策として、解体・分類の技術向上、工程改善、解体の専用設備の開発など、グループの機能を活用した取組みが求められる。メーカーが製品納入から回収までのトータル的なサービスを提供することにより、お客様のニーズに合せたりサイクル事業を進めることができる。

OSCが産業廃棄物中間処分量の許可を取得したことにより、自社製品のみならず他社製品の解体処分の取組みが可能となった。マルチベンダ化が進む中で、他社製品を含めて一括して回収処理することは、お客様の手続きの簡素化など、さまざまな付加価値サービスを提供する機会が増えることにつながる。今後これらの強みを活かし更に事業拡大を行いたい。

● 筆者紹介

武笠幸夫：Yukio Mukasa. 沖電気カスタマアドテック ロジスティックセンタ リペアセンタ長

北森修身：Syushin Kitamori. 沖サプライセンタ 本庄事業所 リサイクル部 部長