

Ⅱ． 3 R システム化のための事例分析

目 次

第1章 総論

1. 本事例分析の目的	97
2. 使用済み製品の回収及びそのリサイクルの特徴	98
3. 使用済み製品の回収システムと再商品化製品使用の普及	98
4. 経済的に自立出来る循環システム	100
5. 事例の分類	105
5. 1 成功の事例	105
5. 2 別ルートでの展開が進んだ事例	105
5. 3 外部環境変化等により進んだ事例	105
5. 4 状況が変わり進展がなかった事例	106
6. 成功の要因	106
7. 今後の取組への提言	111

第2章 個別事例

1. 成功の事例	115
1. 1 硬質塩化ビニル管・継手のモデルリサイクルシステム	116
1. 2 高炉における廃プラスチックリサイクルシステム	120
1. 3 複写機のモデルリサイクルシステム	124
1. 4 家電製品のモデルリサイクルシステム(家電製品製品アセスメントマニュアル)	128
1. 5 プラスチック製品リサイクル調査研究(PETボトル)	133
1. 6 再生PET樹脂による非食品用途の開発試作	139
1. 7 ガラスびんカレットの粒状化、用途開発(道路舗装用骨材)	144
1. 8 紙製容器包装の分別回収モデル事業	149
1. 9 紙製容器包装を原料とした家畜敷き料	153
2. 別ルートでの展開が進んだ事例	157
2. 1 使用済み自動車リサイクル支援情報システム	158
2. 2 家庭用パソコンのモデルリサイクルシステム	162
2. 3 電線被覆材の再生利用	169
2. 4 回収発泡スチレントレイの再資源化	174
2. 5 自動車解体工程から発生する副産物の3Rシステム構築	181
2. 6 回収消火器薬剤の液肥利用と廃消火器回収システムの構築	194

3. 外部環境変化等により進んだ事例	200
3. 1 使用済みカウンターウェイトのリサイクルシステム	201
3. 2 発泡スチロール減容品を利用した他用途素材の開発	208
4. 状況が変わり進展がなかった事例	213
4. 1 シュレッダーダストの非鉄金属回収	214
4. 2 紙製容器包装の回収物の用途	217
(1) 外装材における古紙利用製法確立	217
(2) フィルムラミネート古紙及び古紙類の乾式製法による再生利用	217
(3) プラスチック容器、紙容器の再商品化	217
(4) 一般廃棄物中の紙箱類からのパルプモールド試作	217
(5) 低級古紙利用の重量物用包装緩衝材	217
(6) 低級古紙を利用した発泡成形エコマテリアル	217
5. 事例分析の総括表	221

第 I 章 総論

1. 本事例分析の目的

使用済み製品等のリサイクルは経済的インセンティブに委ねておくだけでは誰も手を出さず、まだ資源としての利用価値があるにもかかわらず廃棄物として処理せざるを得ないことが多い。

使用済み製品のリサイクルが社会システムとして完成するためには、

- ①回収
- ②回収物の再生技術
- ③再生資源の用途開拓（再商品化）

の3つの段階でシステム確立と技術の確立がなされることが必須である。しかも、これら段階全てで一定レベル以上に達成されないと、再生した物が資源として廻り始めない。

特に②の段階の技術開発は費用が大きく掛かる上にその成否のリスクが大きいことから、今までも経済産業省直轄の実証プラント事業や NEDO を経由した技術開発支援等多くの国からの支援がなされてきている。

一方①、③の段階の検討はその再生技術開発の要求事項の整理にもあたる。再生技術開発の前提条件を明確にし、最も効率よくリサイクルするため道筋を探る役割を担っている。この段階では循環システムとしての問題点、可能性を広く様々な角度から探ることにより、リサイクルシステムのあるべき姿を明確にすることが重要である。

経済産業省はこの段階のシステム構築を支援する目的で、用途開発に関しては

- ・ 「廃棄物等用途拡大実施事業」（H3～H7）
- ・ 「廃棄物等用途開発・拡大事業」（H8～H15）
- ・ 「循環型製品・システム市場化開発調査」（H16）

などを、システム構築調査として

- ・ 「モデルリサイクルシステム事業」（H6～H13）
- ・ 「モデル循環システム事業」（H14～H16）

などを、また両者を統合した「3Rシステム可能性調査事業」（H17）を実施してきた。

上記の用途拡大事業やモデル循環システム事業で取り上げられたテーマとその成果を現時点に立ってを解析し、これらの施策がどのような時代背景、タイミングで実施され、関係事業者がどのように対応してこれらシステム構築を成功に導いたかをフォローアップし、今後の3Rシステム構築事業の参考に出来るようにする。

2. 使用済み製品のリサイクルの特徴

使用済み製品のリサイクルにおいて排出するものが有価で売れる場合には既にその回収・再生・再商品化が確立されていることが多く、将来もその回収・再生・再商品化ルート維持が見込めるかを議論すればよい。

使用済み製品が廃棄物問題として話題になり、その回収・再生・再商品化を推し進める必要があるものは、排出するにもその買い手が存在せず、通常の経済行為としてはリサイクル事業が成立しないものが対象となってくる。

儲けが見込めない事業にはその担い手が現れず、問題解決を先送りする間に情勢が益々悪くなるケースが多い。それらを解決に導くには、環境問題、資源枯渇問題の将来像に基づき、次世代の費用負担を先取りして、消費者、行政、産業界がそれぞれ役割を分担する新しいシステムの構築が求められる。

新しいリサイクルシステムを構築する上で何が障害となっているのか、壁の存在を確認し、その障壁の高さを正確に把握してそれを乗り越える戦略を立てることが必要である。しかし、障壁は1つとは限らず、幾重にも重なって居ることが多く、1つの目標をだけ乗り越えることができても情勢は全く進展が見られないことが多い、全体を見渡して最初に緻密な計画が立てられればよいが、多くの場合目の障壁を乗り越えてみて、次の課題を探ることが多い。或場合には正面突破が困難なことが確認されて迂回する方策を探る必要が生じることもある。

経済的に自立出来なかったシステムが何かの突破口を見出し、循環型に移行するには、

- ①新しい技術の開発によるコストダウンの実現
- ②再生資源の品質向上による、より高価格で売れる用途の開発
- ③再生施設の大型化によるコストダウンとその施設の高稼働率運転を維持出来るだけの使用済み製品の量の確保

といった、技術、システムのブレークスルーが必要である。

3. 使用済み製品の回収システムと再商品化製品使用の普及

目標とする再商品化製品とそれに適した再生技術の開発、回収方式の選択は使用済み製品を再生資源として循環するための基本要素であり、回収システム、再生技術、再生された原材料の用途等のサブシステムを個別に良いものを選択しても全体でみると無駄でコストの高いリサイクルになってしまうことが多い。

いくつかある回収、再生、商品化のルートの中でその使用済み製品に適した組合せは何か、そのルートでリサイクルすることで、社会全体に利益還元が図られるかどうかを多くの選択肢の中から選択する必要がある。この問題は商品を製造販売している個々の企業が単独で取り組むだけでは解決出来ないことが多く、関連する別の業界、事業者、消費者、行政にまたがる協力体制が必須となる。

その使用済み製品の資源としての利用価値にふさわしい利用先を見つけ、その求める

品質を実現するための再生技術及び回収方式を選んで初めて資源としての循環が始まる。

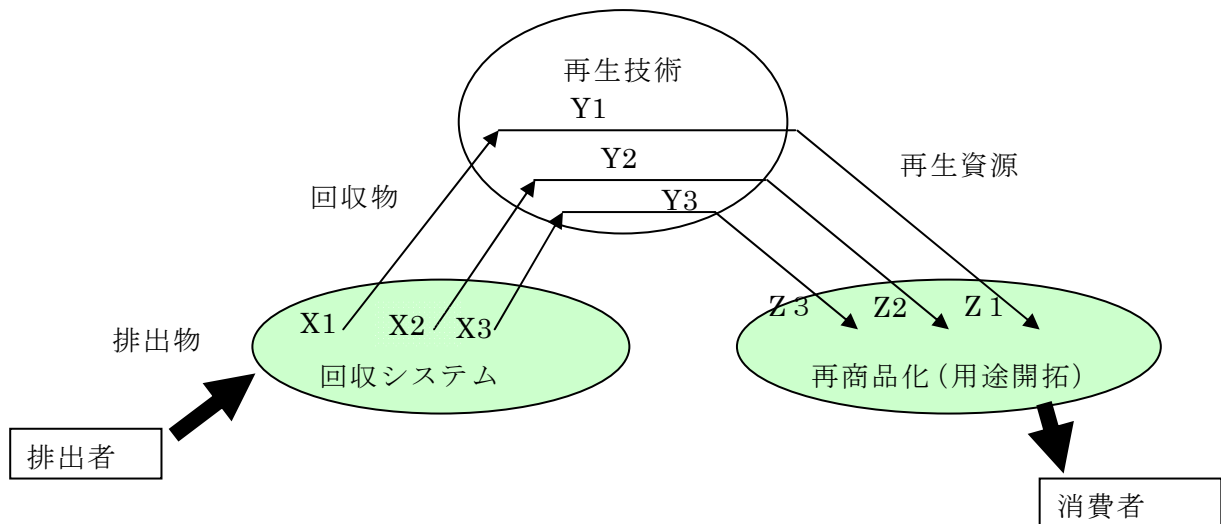


図1 回収・再生・商品化の流れ

用途の開拓においては再生資源を利用して製造可能な商品化の目標を定めて、先ず試作品を作る。その製品が社会のニーズにうまく適合して受け入れられるかどうかは再生資源の品質、価格等に左右される。

再生資源の品質を最も大きく支配する因子は再生技術の優劣と回収における分別排出の徹底度と言える。

再生資源の価格はバージン資源との品質、価格のバランスで決まるが、その経済性を支配するのは再生工程のコスト及び回収・再生にかかる費用を社会で分担して負担する制度の有無である。また、回収システムにおける分別排出の徹底度も再生工程の製造コストに大きく影響する。

どの回収システム、再生技術、再生資源の用途の組み合わせを選ぶのが良いかを模索するのが開発・拡大事業やモデル循環システム事業の役割であり、システムの構想段階から、モデル実験、サンプル供試等を経て可能性のあるルートを探るとともに、それらのハードルの高さを明らかにし、別の手段を検討するのも重要な役割と言える。

4. 経済的に自立出来るリサイクルシステム

使用済み製品の回収・再生・商品化（用途開発）は技術的に到達可能なことを証明するだけでは意味がない。一過性の実験としての証明でなく社会システムとして定着して循環が自律的に維持されることが必要である。

廃棄物からのリサイクルシステムとしての経済的な自立性を考える場合、一般廃棄物系と産業廃棄物系ではその判断基準が異なってくる。

産業廃棄物系廃棄物の処理処分においては排出者にその処理責任があるため、通常は廃棄物処理業者に処理・処分費用を払って処理を委託する。そのため、再生事業者がリサイクル料金を設定して廃棄物からの再資源化を考える場合も廃棄物の処理費用より安い範囲であれば排出者から受け入れられる。

一方、一般廃棄物系の廃棄物の場合、多くの廃棄物が自治体の廃棄物処理事業として処理されており、再生事業者がリサイクル料金を設定して再生資源の原料として廃棄物を集めようとしても、ものが集まらない。

循環システムをうまく廻すためにはその使用済み製品の置かれている状況に応じて回収システム、再生技術及び用途を適切に選択する必要がある。

排出者、再生事業者の立場に立って、その経済的メリットを6つのタイプに類別し、システム循環が維持できる条件を考える。

各タイプの構成要件の説明を容易にするため、次のように記号化して表示し、各タイプの排出者、再生事業者の収支のイメージを図2に示す。

[記号の説明]

a_1 排出物の買取価格（分別しただけで売れる場合）（有価 $a_1 > 0$ ）

A 再生資源の販売価格

B 再資源化のコスト（排出者の前処理コスト＋収集のコスト＋再生のコスト）

$B = b_1 + b_2 + b_3$:

b_1 排出者の前処理のコスト

b_2 収集のコスト

b_3 再生のコスト

C 廃棄物（焼却または埋立）処理費用

D リサイクル料金及び再生事業者への支援金の収入

$D = d_1 + d_2$:

d_1 各個別リサイクル法の定めるリサイクル料金や再生料金を受け取って再資源化する場合の料金収入

d_2 再生施設に対する補助金や利子補給等の経済的支援がある場合はそれも支援料金として換算して考える。

タイプ分けした6つのケースを経済的自立性の高い物から順に並べると次の様になる。

- (1) 排出者がリサイクル料金の負担無く使用済み廃棄物を再生資源の原料として排出できる場合

[ケースⅠ] 排出者にとって、分別排出すれば有価で買い取られる場合

回収物の市場が現に存在し、既に回収業者による収集や再生事業者による再生等のシステムが出来上がっている場合がこれに該当する。

この場合、排出者は回収基準を満たすためのコスト b_1 をかけても $a_1 > b_1$ の場合は排出物の売却益があり、排出者へのリサイクルインセンティブが働く。

また、それらの回収・再生事業者にとっても $A - b_2 - b_3 - a_1 > 0$ が成立し、事業として成り立っている。

[ケースⅡ] 排出物の市場は未成熟であるが、選別（または分別）排出すれば無償または有価での引取先がある場合

現在は排出物の市場価格は存在しないがそれを原料とした再生資源の価格が回収・再生コストより高く、使用済み製品が資源として評価出来る場合がこれに該当する。

今は、利益がわずかなために回収・再生事業者が育成されていない場合も考えられるが、再資源化事業者が育ち、回収・再生の実績を積み、将来は経済的に自立出来る再資源化システムである。

下記の条件を満たす場合には排出者のリサイクル費用負担を待たなくても経済的に成り立ち得る。

$$A - b_2 - b_3 - a_1 > 0 \quad \text{で、}$$

排出者の負担は $b_1 > a_1$ で排出者の前処理コストの方が排出物の買取価格より大きい。（ $a_1 \geq 0$ と表現したが、殆ど0の場合が多いと思われる）

一般廃棄物系の排出物は市町村の清掃費でほぼ無料で回収・処理されていることが多いので排出者から費用を徴収してリサイクルを行うことは容易でないが、家庭で分別排出すれば無料で引き取って呉れる場合に相当し、

$$a_1 = b_1 = 0 \quad \text{と考えられ、一般消費者からの協力が得られ易い。}$$

産業廃棄物の場合は廃棄物処理費より少ない前処理費で選別して排出すれば、有償ないし無償で引き取って貰える場合である。

$$\bullet \text{ 産業廃棄物系の場合} \quad b_1 < C$$

本ケースは将来はケースⅠに移行する可能性が高いと思われる。

(2) 制度によって回収・再生コストの負担が定められた場合

[ケースⅢ] リサイクル（回収・再生）費用を徴収して資源循環を維持する場合

個別リサイクル法等により制度化された費用負担システムがある場合がこれに相当する。

法制度で $D = B - A$ となるように費用負担額が決定された場合や、法定では無いが、リサイクルに掛かる費用相当額を徴収できる場合がこれに該当する。

法による費用負担の強制の対象となるのは一般廃棄物系排出物の場合が殆どである。

・排出者は d_1 を負担

回収・再生事業者の事業成立を担保するためには、

$$A + d_1 - b_2 - b_3 \geq 0$$

の関係にある必要があるが、自治体が回収費用を負担する場合は

$$A + d_1 - b_3 \geq 0 \quad \text{の関係になっている。}$$

(3) 産業廃棄物の処理コストと比較して有利となる場合

[ケースⅣ] 排出者にとって廃棄物として処理するよりもリサイクルする方が有利な場合

排出物の市場は存在せず、排出に処理費用が掛かるが、廃棄物として処理するよりもリサイクル処理した方がその処理料金が安い場合には廃棄物処理されていた物がリサイクルへシフトすることが期待される。

産業廃棄物系の排出物が対象となる。

排出者にとってはリサイクル料金と選別等の前処理費用の合計が産業廃棄物処理費より安い場合に相当する。

$$d_1 + b_1 < C \quad \text{であればリサイクルが有利となる。}$$

回収・再生事業者の事業収益は、収入として、リサイクル料金と再生資源の売却益が計上され、回収のコストと再生のコストの合計が収入合計を下回る必要がある。

$$\text{即ち、} \quad A + d_1 - b_2 - b_3 > 0$$

の場合経済的自立した循環システムが実現可能である。

回収・再生事業者を育成し排出者のリサイクルシステム利用機会が増すよう整備することで再生のコストが軽減されリサイクルが促進される。

[ケースⅤ] 全額排出者負担とすると、排出者の負担は廃棄物処理するより大きくなるが、

国、自治体等の外部からの経済支援で排出者の費用負担が廃棄物処理費を超えない負担で、循環システムが維持される場合

回収物の市場が存在せず、しかも、リサイクルに掛かる費用を全て排出者負担とすると廃棄物処理するよりも費用が掛かるので、回収・再生事業者に対して特別の支援が必要な場合である。

新しいリサイクルシステムの立ち上げ時等に見られる現象で、初期の回収物量が少

なく再生施設の稼働率が低い期間の設備費の償却や利子負担が大きすぎて収支バランスがとれないため、リサイクルシステムが軌道に乗るまでの間支援が必要となる。

排出者はリサイクル料金と選別等の前処理費用を負担し、その費用が産廃処理費より安ければ受け入れられる。

即ち、 $d_1 + b_1 < C$ となる費用負担とし、

回収・再生事業者はその収入源として、その再生資源の売却益とリサイクル料金及び外部からの支援料金の合計で、回収のコスト、再生のコストを差し引いて収益が残る様に配慮された場合に相当する。

$A + d_1 + d_2 - b_2 - b_3 > 0$ を満たす d_2 の支援をうけると事業が成立するようになる。

もし、 d_2 の支援がない

$A + d_1 - b_2 - b_3 < 0$ となり損益が赤字となってしまう。

即ち、施設補助金や利子補給等の支援措置のお陰で産業廃棄物処理費に比べて有利なリサイクル料金が設定出来るようになる場合である。

[ケースⅥ] 経済的に循環システムが維持出来ない場合

リサイクルコストと再生資源の売価及びリサイクル料金が収支バランスするようにリサイクル料金を設定した場合で、リサイクル料金が産業廃棄物処理費用を上回る場合に相当する。廃棄物処理に対する特別の法的規制等がない限り循環システムとして成立出来ない。

即ち、排出者にとってはリサイクル料金と選別排出のコストの合計が産廃処理費を上回ってしまい、再生資源向けとしての排出することへのインセンティブを与えない。

$d_1 + b_1 > C$ となる。

また、回収・再生事業者の事業収支を0となる様にリサイクル料金を設定したとしても、再生資源が集まらず、設備費の償却や利子負担の見込みが立たないため、事業化に乗り出そうとする回収・再生事業者が現れない。

即ち、 $A + d_1 - b_2 - b_3 \leq 0$ となり再生事業が成立しない。

上記各々のケースの場合の再生資源の回収コスト、再生コストと再生資源の市場で受け入れられる価格（再生物の売価）及びリサイクル料金、回収物の買取価格等の相互関係を図2に示す。

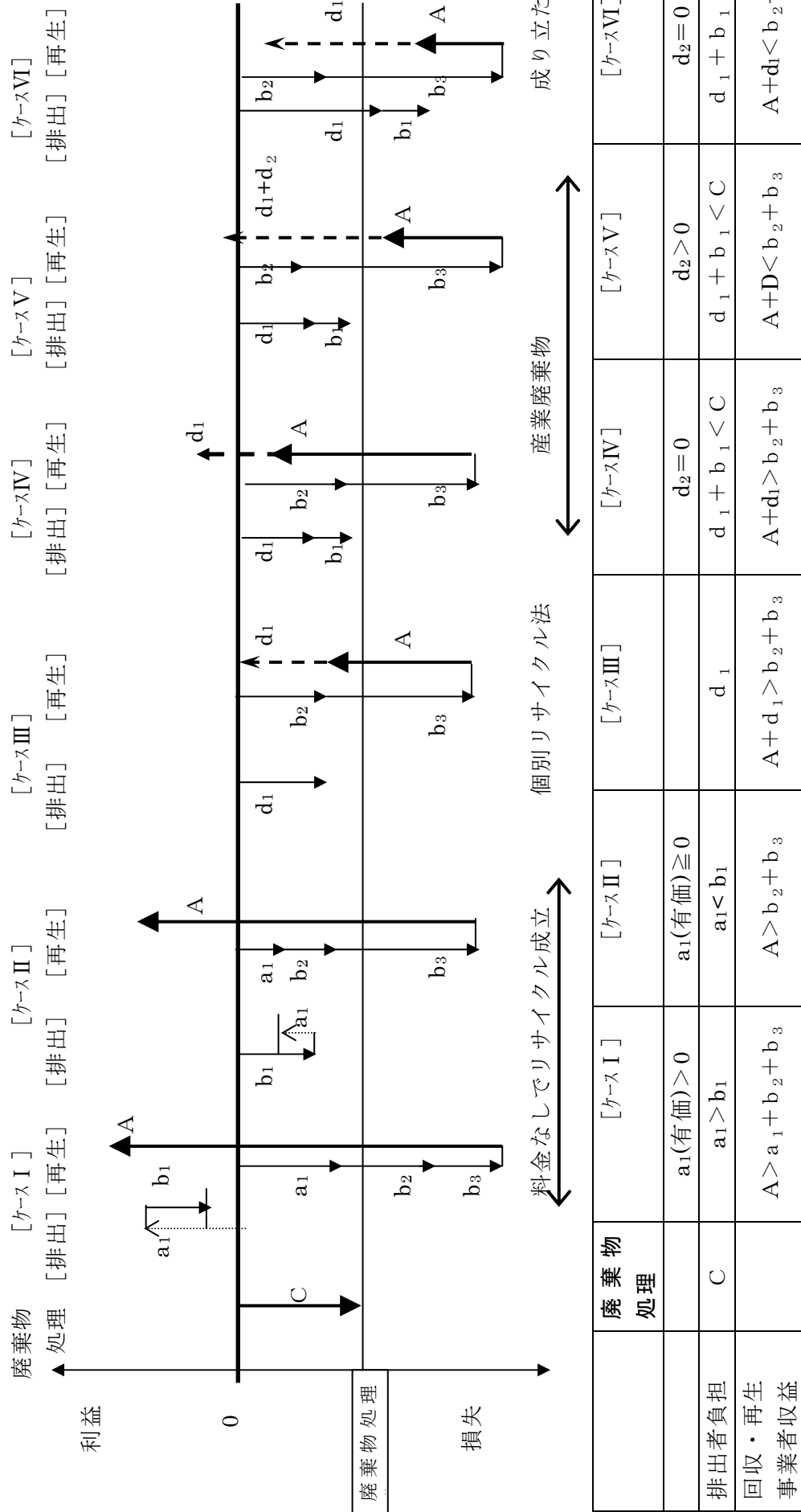


図2 各ケースの回収・再生に伴う損益パターン

5. 事例の分類

第2章に取り上げた各事例の課題解決に関し、成功の事例、別ルートで展開が進んだ事例、外部環境の変化等により進んだ事例、状況が変わり進展がなかった事例に分け、課題解決への進展（成功）があった要因、進展しなかった要因の項目を挙げてマトリックスでの表示を試みた。

第2章5事例分析の総括表から各要因を抽出した。

5. 1 成功の事例

本事業が契機となって3Rシステム構築がうまくいった事例

- (1) 硬質塩化ビニル管・継手のモデルリサイクルシステム
- (2) 高炉における廃プラスチックリサイクルシステム
- (3) 複写機のモデルリサイクルシステム
- (4) 家電製品のモデルリサイクルシステム(家電製品製品アセスメントマニュアル)
- (5) プラスチック製品リサイクル調査研究(PETボトル)
- (6) 再生PET樹脂による非食品用途の開発試作
- (7) ガラスびんカレットの粒状化、用途開発(道路舗装用骨材)
- (8) 紙製容器包装の分別回収モデル事業
- (9) 紙製容器包装の用途開拓(家畜敷料)

5. 2 別ルートでの展開が進んだ事例

本事業の検討で課題が明確になり、別ルートでの展開が進んだ事例

- (1) 使用済み自動車リサイクル支援情報システム
- (2) 家庭用パソコンのモデルリサイクルシステム
- (3) 電線被覆材の再利用
- (4) 回収発泡スチレントレイの再資源化
- (5) 自動車解体工程から発生する副産物の3Rシステム構築
- (6) 回収消火器薬剤の液肥利用と廃消火器回収システムの構築

5. 3 外部環境の変化等により進んだ事例

本事業以外の要因が大きい、結果としてリサイクル問題進展

- (1) 使用済みカウンターウエイトのリサイクルシステム
- (2) 発泡スチロール減容品を利用した他用途素材の開発

5. 4 状況が変わり、進展がなかった事例

想定外の困難、誤算が生じ、その後の展開が見出されなかった事例

- (1) シュレッツダーダストの非鉄金属回収
- (2) 紙製容器包装の再生資源の用途
 - ・外装材における古紙利用製法確立
 - ・フィルムラミネート古紙及び古紙煩の乾式製法による再生利用
 - ・プラスチック容器、紙容器の再商品化（アルミ付き紙パック容器の乾式分離）
 - ・一般廃棄物中の紙箱類からのパルプモールド試作
 - ・低級古紙利用の重量物用包装緩衝材
 - ・低級古紙を利用した発泡成形エコマテリアル

6. 成功の要因

課題解決への進展（成功）があった要因、進展しなかった要因の項目を第2章5事例分析の総括表からつぎの様な項目を抽出し、それぞれの対応状況の該当するものを○、×、△で表1に示した。

(1) 社会的ニーズ

- a. 社会的背景とニーズにマッチした
- b. 先進企業の取組実績があった
(企業の独自取組として既に一部にリサイクルシステムが構築されていた)
- c. 業界の取組姿勢が明確であった
(業界発展のキーとなる事業としてリサイクルを位置づけ関係者が協力)
- d. 個別リサイクル法立ち上げに業界が努力
- e. 個別リサイクル法の対象と指定された

(2) 長期展望に立った推進

- a. 企業・団体の取組継続への一貫した姿勢
(各企業の本来業務の一環として独自取組を継続)
- b. 業界団体が中心となって周到な準備
- c. 業界団体等の推進組織による継続的調査
- d. 段階に応じたテーマ選択
- e. 経済的自立するまでの根気強い努力

(3) 関係者の組織化

(事業開始以前に趣旨徹底により企業の取組組織実現)

(4) 経済性

- a. 経済性（採算性）優良
- b. 廃棄物処理より有利なリサイクルコストを達成
- c. 再生資源のコストダウンに業界全体で努力傾注
- d. 再生施設の稼働率向上への努力（業界団体の自らによる再資源化の実施等）
- e. リサイクルは未熟だが資源価値は充分ある

(5) 回収物の安定供給性

（回収物が安定して確保でき、開発した用途の需要を安定して満たせる）

(6) 回収システム整備

- a. 製品のリース率が高く回収が容易であった
- b. 広域回収認定を用いた企業回収システム確立
- c. 本事業で検討した構想をベースにシステム構築
- d. 別の回収システムが普及
- e. 新しい個別リサイクル法で回収システム整備

(7) 再生資源の品質向上

- a. 既存原料より有利な特徴のある原料として使用可能
- b. 既存原料の代替機能を十分に果せる
- c. 既存原料より品質は劣るが、使える製品用途がある
- d. 再生品品質向上に業界全体で努力傾注
- e. 再生品使用企業が公的基準に合うよう更に研究継続

(8) リサイクル技術等の調査・開発の推進

- a. 選別等の前処理技術の調査・開発
- b. 再生技術の調査・開発
- a. 用途開発の継続的实施
（業界団体が主導した継続的な用途開発の追求）

(9) リサイクルプロセス

- a. 本事業で検討したプロセスで再資源化が進展
- b. 別プロセスで再資源化が進展した

(10) 情報の共有化

- a. 回収、再生のコストの具体的把握
- b. 回収物、再生資源の品質情報

c. 用途に応じた品質要求レベルの明確化

(11) 波及効果

a. 易リサイクル設計への取組普及

(易リサイクル設計へ調査結果を反映させることに団体が指導し、企業が協力)

b. 再生事業者の育成

(12) その後の展開

a. 回収物の市場形成

b. 再生材市場の確立

c. 再生材利用製品の用途拡大

(13) リサイクル実績

回収率（実績）	開始時の回収率等の状況
	現在(H16)の回収率等の実績

(14) 経済的自立性

開始時の対象品目の回収・再生の経済性のランク

現在の対象品目の回収・再生の経済性のランク

表1 各事例の課題解決の進展（成功）の要因・進展しなかった要因の一覧表

	成功の事例									別ルートでの展開 が進んだ事例						外部環境 変化等により進んだ事例	状況が変わり 進展がなかった事例								
○：課題解決が進展（成功）した要因 ×：課題解決が進展しなかった要因 （条件が満たされず成功に至らなかった） △：現在新たな問題を抱えている	硬質塩ビニル管・継手のリサイクル	一般廃棄物系プラスチック高炉還元	複写機モデルリサイクル	家電製品モデルリサイクル	PETボトル（回収システム）	PETボトル再資源化（非食品用途）	砂化ガラス（アスファルト骨材）	紙製容器包装の分別回収モデル事業	紙製容器包装の家畜敷料	自動車（リサイクル情報支援）	家庭用パソコン（モデルリサイクル）	電線被覆材の再利用	回収発泡スチロール（PSP）の再資源化	ASR（自動車解体副産物）の3Rシステム	回収消火器薬剤の液肥利用	使用済みカウンターウェイトのリサイクルシステム	発泡スチロール減容品を利用した他用途開発	シュレツダーダストの非鉄金属属回収	紙製容器包装の用途開発						
																			外装材における古紙利用	フィルムラミネート古紙の乾式分離	プラスチック容器 紙容器の乾式分離	パルプモールド	重量物用包装緩衝材	発泡エコマテリアル	
（1）社会的ニーズ																									
a．社会的背景とニーズにマッチした	○		○	○	○	○	○		○	○	○		○	○	○				×	×			×	×	
b．先進企業の取組実績があった			○								○					○									
c．業界の取組姿勢が明確であった	○	○		○		○	○			○	○		○	○					×						
d．個別リサイクル法立ち上げに業界が努力		○			○	○	○	○			○														
e．個別リサイクル法の対象と指定された				○	○	○	○	○	○	○			○	○						○	○	○	○	○	
（2）長期展望に立った推進																									
a．企業・団体の取組継続への一貫した姿勢	○		○	○	○	○	○			○	○		○	○		○					×			×	○
b．業界団体が中心となって周到な準備				○	○	○				○	○														
c．業界団体等の推進組織による継続的調査		○		○	○	○	○							○	○		○		×						
d．段階に応じたテーマ選択						○		○		○		○		○	○		○								
e．経済的自立するまでの根気強い努力						○																			
（3）関係者の組織化			○	○						○	○		○	○		○			×	×	×	×	×		
（4）経済性																									
a．経済性(採算性)優良	○					○			○				○		△	○	○		×	×	×	×	×	×	
b．廃棄物処理より有利なリサイクルコストを達成		○							○			○				○									
c．再生資源のコストダウンに業界全体で努力傾注						○	○																		
d．再生施設の稼働率向上への努力						○									○										
e．リサイクルは未熟だが資源価値は充分ある					○										○										
（5）回収物の安定供給性						△	○					×	○			○	△		×	×		×		×	
（6）回収システム整備																									
a．製品のリース率が高く回収が容易であった			○																						
b．広域回収認定を用いた企業回収システム確立															○										
c．本事業で検討した構想をベースにシステム構築	○	○	○	－	－			－		○	○		○			○						×		×	
d．別の回収システムが普及												○	○		○		○								
e．新しい個別リサイクル法で回収システム整備		○			○				○				○												
（7）再生資源の品質向上																									
a．既存原料より有利な特徴のある原料として使用可能									○										×	×	×	×	×	×	
b．既存原料の代替機能を充分に果せる		○			○	○	○	○	○			○	○		○	○				○	○	×			
c．既存原料より品質は劣るが、使える製品用途がある																○	○		○				○	○	
d．再生品品質向上に業界全体で努力傾注					○	○																			
e．再生品使用企業が公的基準に合うよう更に研究継続							○																		
（8）リサイクル技術等の調査・開発の推進																									
a．選別等の前処理技術の調査・開発		○										○			○										
b．再生技術の調査・開発																		○							
c．用途開発の継続的实施						○	○								○		○								
（9）リサイクルプロセス																									
a．本事業で検討したプロセスで再資源化が進展		○				○	○		○								×	×	×	×	×	×	×	×	
b．別プロセスで再資源化が進展した																	○								
（10）情報の共有化																									
a．回収、再生のコストの具体的把握						○	○								○					×			×		
b．回収物、再生資源の品質情報					○																				
c．用途に応じた品質要求レベルの明確化						○	○									○									
（11）波及効果																									
a．易リサイクル設計への取組普及				○	○							○													
b．再生事業者の育成						○			○																
（12）その後の展開																									
a．回収物の市場形成	○				○	○											○								
b．再生材市場の確立	○					○			○				○											×	
c．再生材利用製品の用途拡大	○					○	○		○						○										
（13）リサイクル実績（回収率等）	開始時	40				10	1					25	0				13								
現在（H16）		60				62	62					53	30		30		42								
（14）経済的自立性	開始時	I	－	－	－	Ⅲ	Ⅵ	－	－	－		Ⅵ					I								
現在		Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	－	I, Ⅲ	I, Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ, Ⅱ	Ⅲ		Ⅳ		Ⅵ	Ⅵ	Ⅵ		Ⅵ	Ⅵ	

7. 今後の取組への提言

(1) 社会的ニーズの大きなものから取り上げる。

循環型社会の形成に向けて3R推進の重要なことは、既に各方面で共通認識となっている。

しかし、消費者、自治体、事業者がそれぞれ自分の領域で推進可能なものと、多領域の協力がなければ進まないものがある。これら解決の糸口を求めている課題の社会的ニーズの高いものから重点的に取り上げるべきである。

その例として、容器包装廃棄物、自治体でのごみ処理が困難なもの等があげられ、「成功事例」、「別手段で展開」がこれらの例にあたる。

一方、「進展なし」であげたシュレッターダストの過電流選別機は、装置開発をしている間に自動車業界ではラジェータの材質が変更となり、出番がなくなった例であり、業界の動向が読めていなかった例と言える。また、紙製容器包装の低質紙の用途拡大として様々な試験が行われたが、容器包装リサイクル法がスタートしてみれば、多くは選別されて製紙用に使用可能であり、新しい産業の原材料としては定着しなかった。回収した紙の用途の見通しが十分でなかった例と言える。

(2) 長期的展望に立った推進母体が必要

民間企業の技術開発力を有効に活用することは重要であるが、民間企業は短期の成果により事業性を判断し、事業の採算性が立たない場合は簡単に方針転換するので、検討成果の伝承が行われず、知見の蓄積がなされないことが多い。

長期的マイルストーンを立て、関係者の協力を集結する推進母体の役割は大きい。

例えば、個々の企業が単独で実施した紙製容器包装の用途開拓は、個々の装置の能力評価に留まり、事業としての展開が出来ていない。「成功の事例」、「別手段で展開」にあげた、PETボトル、ガラスびん、複写機、電線被覆材等の事例では、それぞれの推進団体が長期展望に立ったテーマ選択をして、成功も、失敗もそれぞれ推進団体を通じて業界各社に周知され、各社の協力体制を引き出していると言える。

個別企業に細切れに分担させただけでは進まない。

(3) 経済的自立が出来るシステムづくりが大切

利用出来る資源価値があり、また、それを有効に利用するための回収システム、再生技術が適切でないと画に描いた餅に終わり、システムの循環が維持出来ない。

使用済み製品を再び資源として利用する取り組みへのインセンティブを与えるためには、回収物が有価で買い取られるシステムが必要である。

そこまで期待出来ない場合でも、現に廃棄物処理に費用が掛かっている場合は、その費用より安い処理委託料金で再生事業者へ委託出来ることも再生利用促進のインセ

ンティブになり得る。また、若干の社内前処理にコストを掛けて排出すれば、その掛かった前処理コストを加えてもより安い処理費で委託出来るか、または有価で売却できる場合には自前の装置での前処理や分別に拍車がかかり、経済性のあるリサイクルにつながる。

いずれにしても、経済的インセンティブがないものは継続が困難となる。

今回の調査事例では、検討の段階から有価で買い取られていたものは塩ビ管、発泡スチロール程度であったが、各リサイクル法等でリサイクル費用負担制度が導入されたことにより回収物の経済性が向上して「成功の事例」に名を連ねているものが多い。PETボトル等ではリサイクル実績が向上することにより回収物の市場も形成されてリサイクルに弾みが付き、回収物の有価取引できるようになっている。

（４）再生事業者の育成が重要

現在リサイクルシステムが機能していないケースでは、回収システムの未確立、再生技術の未熟、再生品の用途未開拓等の要因が重なり合い再生事業者が育っていない。

再生事業が経済的に成り立つとの見通しを呈示し、それを事業として取り組む再生事業者を育成する必要がある。PETボトルがその好例である。

（５）進捗段階に応じたテーマ選定が大切

循環のシステムの中で現在の問題点を把握し、その不足知見を充実させるそれぞれの進捗段階に応じたテーマ選定が必要。「成功事例」及び「別手段で展開」として上げた自動車情報システム、複写機の交換センター、家庭用パソコン、塩化ビニル管回収システムや容器包装リサイクル法対応のPETボトル、ガラスびん等はそれぞれの進捗に応じて適切に対応された例と言える。

（６）継続した調査、開発が必要

一度の調査で全ての問題が明らかになるのではなく、社会のニーズ、技術を継続して調査、開発し、その蓄積によってブレークスルーが実現する。

PETボトル、ガラスびん、電線被覆材のリサイクル推進事業や家電製品協会の製品アセスメントの普及活動にその有効性が示されている、

（７）情報の共有化が必要

失敗、成功を含め様々な資源リサイクルへの取り組みは、次のステップに生かされなければならない。そのためには、成功、失敗の結果如何に関わらず、関係者の努力の跡を情報として共有化することが必要である。

（８）法制度等によるバックアップが重要

リサイクルシステムの構築が一企業、一団体の取り組みとして完結出来る場合には、それら企業、団体の自主的取り組みとしてスタートできるが、これらを超える範囲のシステム構築を目指す場合には、現有の技術、社会基盤を考慮した新しいシステムを法制度化する必要がある。例えば、公平な費用負担システムを基調とした新しい法制度等の助けが必要になる。

容器包装リサイクル法、自動車リサイクル法、家電リサイクル法に定める費用負担システムや企業の自主回収を可能にする広域回収認定等の法制度がリサイクル事業の推進に重要な役目を果たしている。