

平成17年度

資源循環技術・システム表彰

表彰概要



財団法人 クリーン・ジャパン・センター
後援: 経済産業省

資源循環技術・システム表彰

財団法人クリーン・ジャパン・センターは、経済産業省の委託を受けて、廃棄物の発生抑制、再使用、再資源化に資する優れた事業や取り組みの奨励・普及を図ることを目的としてそれらを広く公募、発掘し、表彰しております。

本表彰はクリーン・ジャパン・センターが設立された昭和50年に「再資源化貢献企業表彰」の名称でスタートしたリサイクルや環境保全の表彰制度としては最も長い歴史を持つ表彰の一つです。

1. 表彰対象

- (1) 再生資源の有効利用事業
- (2) 使用済み物品の再使用事業
- (3) 副産物・廃棄物の発生・排出抑制
- (4) 再生利用又は再使用技術・装置・システムの開発事業
- (5) 資源循環型製品の開発・普及事業

2. 賞の種類

- (1) 経済産業大臣賞
- (2) 経済産業省産業技術環境局長賞
- (3) 財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞
- (4) 奨励賞

3. 応募要領

- (1) 対象者
企業、事業団体（事業所としての応募も可能）
- (2) 応募時期
4月頃募集開始
機関誌、ホームページ等にてお知らせ

4. 審査・表彰

- ・有識者で構成された審査委員会にて審査
- ・10月に表彰を実施

審査総評

平成17年10月 7日
審査委員長 平岡 正勝

この21世紀において持続的な成長を成し遂げていくために、環境と資源の制約を克服し、我が国の社会システムを循環型に転換させることが強く求められています。

この要請を受け、我が国では日本の循環型社会システムのルールを定める各種リサイクル法が既に整備されました。今後は、国民、産業界、大学、行政等が連携をなお一層深め、一体となってこの循環型社会システムの実現に向け前進していくことが肝要と考えております。

このような背景のもとで経済産業省のご後援を頂き、平成17年度「資源循環技術・システム表彰」の対象を募集し、多くの応募者の中から循環型経済システムの構築に寄与する技術、システムを表彰できることは誠に意義深いことです。

今年度は総数で34件の応募をいただきました。審査委員会での厳正な審査の結果、この中から経済産業大臣賞2件、経済産業省産業技術環境局長賞4件、財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞8件および奨励賞6件、合計20件21社・4団体を表彰いたすことが適当との結論に至りました。

表彰の内容について、総括的に紹介いたします。

(1) 経済産業大臣賞

太平洋セメント株式会社殿から申請された「都市ごみのセメント化事業」及び株式会社神戸製鋼所殿から申請された「回転炉床炉による製鉄所ダストFASTMETリサイクルプロセスの開発」の2件が適当と判断いたしました。

最初の表彰テーマは、埼玉県日高市で発生する都市ごみの全量を直接セメント工場に受け入れ、セメント焼成キルンを改造した「資源化キルン」で好気性発酵を行った後、セメント原燃料として活用する事業（AKシステム）を実施しているものです。この事業により、日高市のごみ焼却場は不要になった他、焼却残渣の最終処分も不要になるというセメント工場の余剰設備を活用した都市ごみの新しい処理方法を確立しています。

次の表彰は、高炉での再利用が難しかった亜鉛等の揮発性成分を含む製鉄所ダストを回転炉床炉で加熱還元することにより揮発成分を分離除去し、製鉄所内で高品質の鉄源として利用でき、二次ダストについても亜鉛原料として回収する「FASTMET」リサイクルプロセスを開発したものです。この技術により、ダストの完全利用を通じた製鉄所のゼロエミッション化に大きく貢献しています。

(2) 経済産業省産業技術環境局長賞

宇部興産株式会社殿から申請された「石炭灰を用いた人工地盤材料「ゼットサンド」の開発」、キヤノン株式会社殿から申請された「サンドイッチ成形による複写機外装カバーから外装カバーへのプラスチックリサイクル」、株式会社ヨコタ東北殿から申請された「使用済み食品トレーのリサイクル」、株式会社リコー画像生産事業本部RS事業部殿から申請された「使用済み情報機器関連サプライ容器の循環使用事業」の計4件4社が適当と判断いたしました。いずれの内容も循環型社会の構築に大きく貢献する取組みと評価できます。

(3) クリーン・ジャパン・センター会長賞

8件7社、1団体を表彰致します。内容は、再生資源の有効利用、使用済み物品の再使用事業、資源循環型製品の開発・普及に関わるものです。

(4) 奨励賞

平成14年度から新設された賞です。事業としての実績はまだ充分とはいえませんが、新規性が高く、かつ、今後なお一層の進展が強く期待される事業を表彰いたします。

今年度は6件8社、3団体を表彰することが適当と結論いたしました。

以上のとおり、今年度も様々な観点から「副産物・廃棄物の発生・排出抑制」、「使用済み物品の再使用」、「再生資源の有効利用」に取組み、顕著な成果を挙げておられる方々から多数の応募を頂き、特に優れた技術・システムをこの度、表彰いたすこととなりました。

今後、受賞者は、さらに事業を高度化・拡大すること、また、他の事業者は、本表彰内容に啓発され、新たに資源循環技術・システムの開発・促進に取り組むことを期待します。

目次

平成17年度 資源循環技術・システム表彰

審査総評

経済産業大臣賞（2件2社）

都市ごみのセメント資源化事業……………	5
太平洋セメント株式会社 環境事業カンパニー	
回転炉床炉による製鉄所ダストFASTMETリサイクルプロセスの開発……………	6
株式会社 神戸製鋼所	

経済産業省産業技術環境局長賞（4件4社）

石炭灰を用いた人工地盤材料「ゼットサンド」の開発……………	7
宇部興産株式会社	
サンドイッチ成形による複写機外装カバーから外装カバーへのプラスチックリサイクル…	8
キヤノン株式会社	
使用済み食品トレーのリサイクル……………	9
株式会社 ヨコタ東北	
使用済み情報機器関連サプライ容器の循環使用事業……………	10
株式会社 リコー 画像生産事業本部 RS事業部	

財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞（8件7社、1団体）

廃棄物最終処分場浸出水から回収した副産塩の有効利用……………	11
財団法人新潟県環境保全事業団（事業所）エコパークいずもざき管理事務所	
廃酸・廃アルカリ・汚泥のリサイクル（WARM事業）……………	12
下関三井化学株式会社	
使用済み自動車中古部品のリビルトによる再使用事業……………	13
ジャパンリビルト株式会社	
100%リサイクルを目指した家電リサイクルプラントの取り組み……………	14
三菱電機株式会社	
ペットボトル穴あけ機の開発……………	15
株式会社 エコプラント	
商業オフセット輪転印刷機における印刷開始時の立ち上げ損紙低減システム…………	16
株式会社 小森コーポレーション	
リサイクルプラスチック「エコマウッド」を用いた簡易型浮棧橋の開発・普及…	17
株式会社 エコマ商事	
ウイスキー樽材を再利用したピュアモルトスピーカーの開発……………	18
パイオニア株式会社 所沢事業所	

奨励賞（6件8社、3団体）

- リサイクルできなかった廃棄物の固形燃料（石炭代替燃料）化…………… 19
株式会社 オガワエコノス
- 廃ゴム乾留炭化物及びごみ溶融スラグのアスファルト排水性舗装材への有効利用… 20
西川ゴム工業株式会社
学校法人鶴学園 広島工業大学工学部建設工学科
広島市役所 ; Project Club（職員自発的研究活動グループ）
鹿島道路株式会社 中国支店
- 間伐材を利用した新技術・新工法・新製品の共同開発と製造販売…………… 21
間伐材利用拡大研究会 山本商事株式会社
間伐材利用拡大研究会 揖斐郡森林組合
- フッ素樹脂の熱分解による合成蛍石（CaF₂）へのケミカルリサイクル…………… 22
旭硝子株式会社
月島日鉄化工機株式会社
- 広域認定制度に基づいた使用済みユニフォームの再資源化システムの構築…………… 23
株式会社 チクマ
- サニタリー用配管継手におけるノンパッキンフェルールの開発…………… 24
TOKiエンジニアリング株式会社

平成17年度「資源循環技術・システム表彰」審査委員名簿



都市ごみのセメント資源化事業

太平洋セメント株式会社 環境事業カンパニー(東京都)

受賞者は、埼玉県日高市で発生する都市ごみの全量、年間14,800t(1日約60t)を同市内のセメント工場で直接受け入れ、遊休セメント焼成キルンを改造した「資源化キルン」で好気性発酵を行った後、セメント原燃料として活用する都市ごみのセメント資源化事業(AKシステム)を実施している。

「資源化キルン」で都市ごみを3日ほどかけて発酵させることで有機物がほぼ完全に分解されると同時に均質化され臭気のないハンドリング性の良い状態(これを「資源化物」と呼ぶ)になる。これを隣接するセメント焼成キルンに送り、プラスチック等の可燃分は燃焼させ燃料代替として有効利用された後、残った灰分もセメント原料として有効利用するため二次廃棄物が発生しない。また、セメント焼成キルンは1,450 という高温で連続運転されているため、資源化物燃焼によってダイオキシン類等の有害物質が発生することも無い。この事業の開始による主な効果は、以下の通り。

- ・日高市のごみ焼却場が不要となった。
- ・資源化物を1t使用することによりセメント焼成用石炭消費量を約0.3t低減させることが可能となった。
- ・この燃料代替効果によって、CO₂発生量を年間約8千t削減できた。
- ・資源化物1tが燃焼された場合、80kgが焼却灰となりセメント原料となる。この原料代替効果によって、年間1千t程度の天然資源(粘土)を低減できている。

都市ごみのリサイクル技術としては、その焼却灰を主原料としたエコセメント、焼却灰を前処理(異物除去と水洗)することによって普通セメントの原料とする灰水洗システム、溶かしてスラグを造る灰溶融等幾つかあるが、これらの技術では、焼却場そのものを廃止したいという自治体の要望には対応できないことになる。

本システム導入で不要となったコストとしては、ごみ焼却施設の更新(建替)費用、焼却施設のランニングコスト、焼却残渣の運搬/最終処分費用、さらに長期的には最終処分場の建設費用があげられる。本システムは、これらの削減分から支払われる委託処理費とセメント工場の余剰施設を有効に活用した都市ごみの画期的な処理方法と言える。

AK : Applied Kiln (キルンの転用)

(1) AKシステム(プロセスフロー)

(2) AKシステムによる都市ごみのセメント資源化量推移

年度	平成14年度 ¹	平成15年度	平成16年度
都市ごみ処理量	5,580t	15,624t	14,836t

¹ 平成14年11月22日より、本事業開始



回転炉床炉による製鉄所ダスト FASTMETリサイクルプロセスの開発

株式会社 神戸製鋼所 (兵庫県)

製鉄所で発生する鉄分を含むダストは、従来から高炉原料としてリサイクルされていたが、亜鉛等の揮発成分がある一定濃度以上となったダストについては、高炉内の通気性を障害して生産性を低下させるため、高炉原料としての利用が難しく、セメント原料等として有効利用するか、外部委託処理されていた。

同社では、微粉炭等を用いて成型した製鉄所ダストを回転炉床炉で加熱還元することにより揮発成分を分離除去し、高純度の鉄源を回収するリサイクルプロセス「FASTMET」を開発した。

本プロセスの主な特長は、以下の通り。

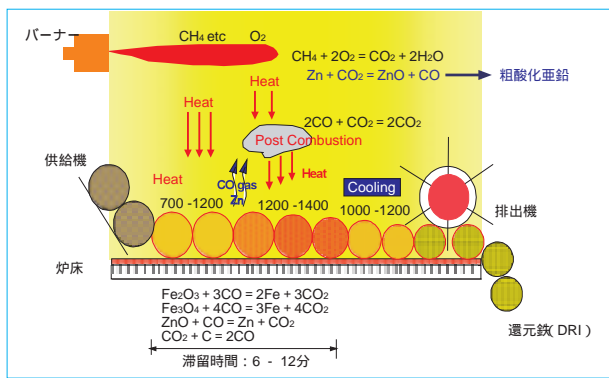
処理後の還元塊成化物の金属化率が高く（80～90%以上の金属化率）、高炉原料のみならず溶解炉に直接投入できる品位の高い還元鉄を回収できる。

処理後の二次ダストの組成は、粗酸化亜鉛80%以上であり、高純度の亜鉛精錬用原料として回収・リサイクルできる。

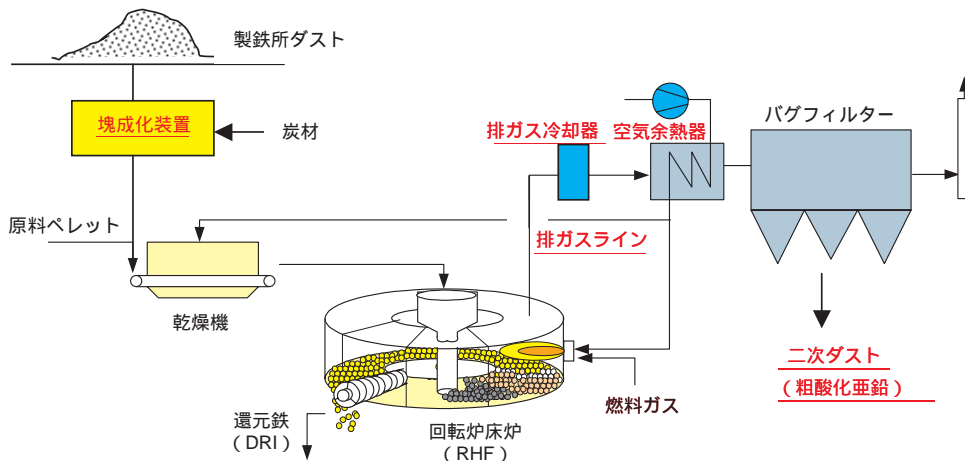
これまで外部に処理やリサイクルを依頼していた揮発成分を含む製鉄所ダストについて、所内で高品質の鉄源として利用するとともに、二次ダストについても亜鉛原料としての利用を可能としたことにより、ダストの完全利用を通じた製鉄所のゼロエミッション化推進に大きく貢献している。



FASTMETダスト処理設備



FASTMETリサイクルプロセスのフロー



石炭灰を用いた人工地盤材料「ゼットサンド」の開発

宇部興産株式会社（山口県）

石炭火力発電所等から発生する石炭灰は主にセメント分野で利用されているが、今なお、年間約150万トンの灰が埋立処分されている。近年、石炭灰の発生量は増加している反面、セメント生産は低下傾向にある。特に、石炭灰の約90%を占める微粒子状フライアッシュの土木分野での利用はハンドリング性や環境影響への配慮から一部に限定され、リサイクル量は年間80万トン程度に過ぎず、石炭灰の新規用途開発が緊急の課題となっている。

こうしたフライアッシュの利用面での制約を解決するため、受賞者は、フライアッシュを造粒し天然材料と同等の品質と取扱い性能を有する人工地盤材料「ゼットサンド」を開発した。ゼットサンドは、石炭灰にセメント、水、添加材（造粒助材）および溶出抑制剤を加えて、混合・造粒・養生したもので、砂質土や粘性土の代替品として路床、盛土、構造物の裏込材、河川築堤、土地造成等に使用される。本製品の主な特長は、以下が挙げられる。

天然の砂質土や粘性土に比べて軽量で透水性が良い。

原材料費が安価である。また、製造プロセスが簡単で低速・低動力で混合・造粒を行うため、設備費・動力費が低い。

人工地盤材料としての性能・品質について（財）土木研究センターから建設技術審査証明を取得。

原料となる石炭灰は、幅広い炭種のものを利用できる。

石炭灰からの有害物質溶出を抑制する技術が採用されている。

石炭灰の発生量は今後も増加が見込まれており、本技術は、その有効利用を促進するものとして期待される。

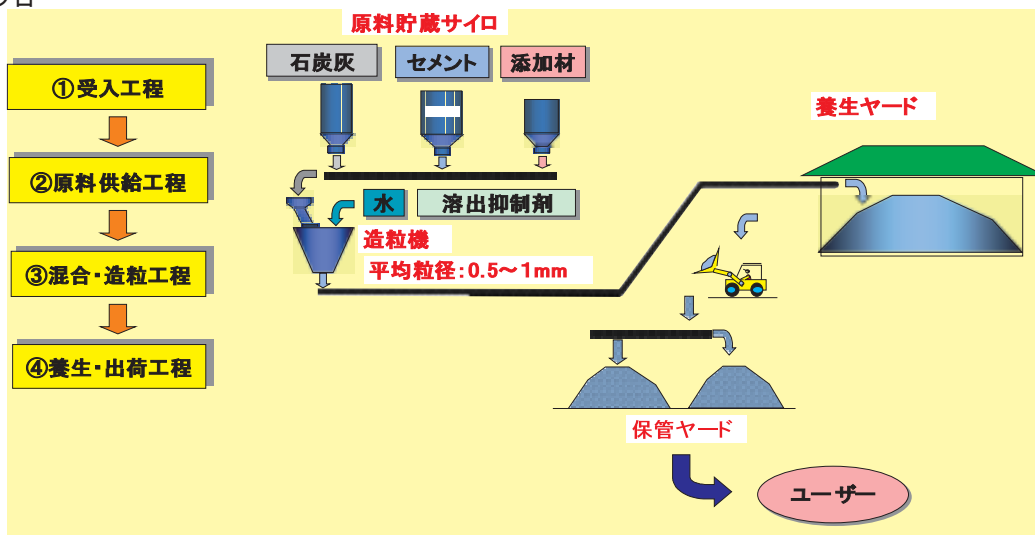


人工地盤材料「ゼットサンド」



製造プラント

製造フロー



サンドイッチ成形による 複写機外装カバーから外装カバーへの プラスチックリサイクル

キヤノン株式会社（東京都）

使用済み複写機やプリンターの外装プラスチックを再度外装材にリサイクルする際、通常は使用済み材料とバージン材を混練して再生ペレットを作るが、この方式には、トナーやほこり等の異物混入、色調整によるコスト高、加水分解や熱履歴による材料劣化、再生材の混入率向上が困難、といった問題があった。

これらの問題を解決し、外装材における再生材利用率を高めるために、受賞者は、再生材を外装カバーの中心部に用いて表面をバージン材でサンドイッチ成型する方式を採用した。サンドイッチ成型は既存の技術であるが、これを外装カバーへのリサイクルに応用するため、PC+ABS等のエンジニアリングプラスチックで薄肉部品に均一にコア層を作る技術の開発、樹脂の物性を劣化させない粉碎・洗浄方式の開発、米国UL難燃規格を取得、等の開発・検討を行った。本方式の特長は以下の通り。

表層はバージン材のためコンタミによる外観不良がなく、再調色が必要ない。

回収粉碎材をそのまま成形するため、熱による物性劣化が生じない。

混練工程がない（樹脂メーカーを経由しない）ためコストダウンが可能。

現在、この技術を複写機6機種・8部品に適用しており、今後さらに拡大する予定であり、複写機等の外装材におけるリサイクル材のさらなる利用促進が期待される。

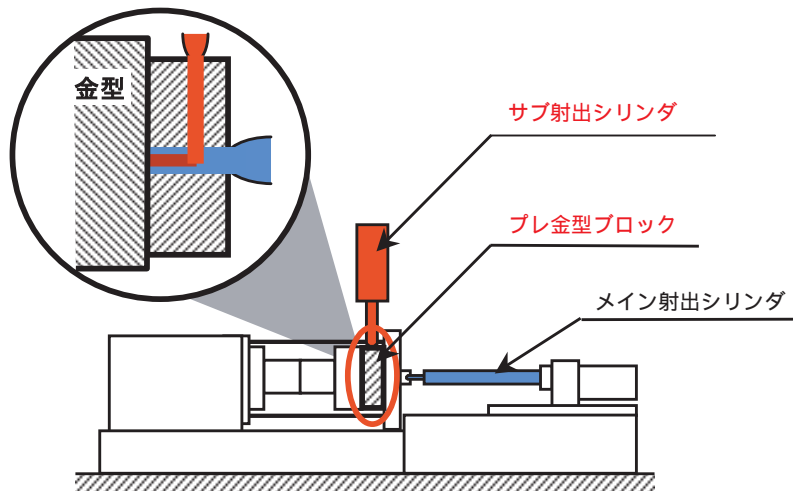
サンドイッチ成形による外装カバーの断面図



表層：バージン材

コア層：回収材
(写真は色材を使用。実際の成形品には色はついていない)

サンドイッチ成型機・金型



金型キャビティ内に第一の樹脂（スキン材）を射出、ついで第二の樹脂（コア材）を射出し表層と内層を構成する。



使用済み食品トレーのリサイクル

株式会社 ヨコタ東北（山形県）

食品容器メーカーの受賞者は、PS・PP・PE等の異なる樹脂の食品容器を一括回収して食品トレーや弁当容器の材料に再生する新しいリサイクルシステムを平成10年に構築した。

回収した使用済み容器は色分け・異物除去した後、混合熔融されトレーの中心部分の材料となる。この中心層の両面をバージン材でサンドイッチして三層構造の再生トレーを製造する。受賞者は、この混合再生樹脂を用いた三層シートの製造技術を独自に確立した。

またこのトレーは、表面を特殊PPフィルムで被覆しており、回収時には汚れの付着したフィルムを剥がすことにより、洗浄の手間を掛けずに容易にリサイクルに回せる工夫がなされている。このPPフィルムを装着したトレーの製造技術は、グループ企業の株式会社ヨコタが特許を取得している。

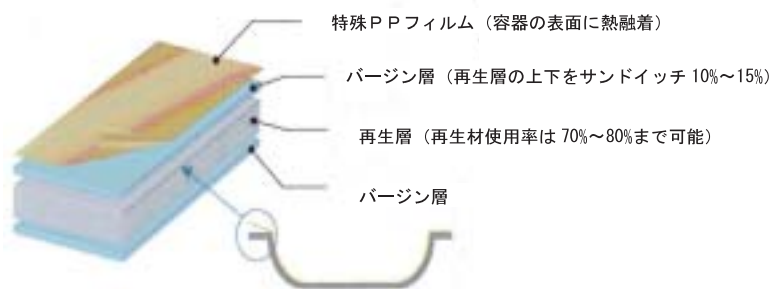
本リサイクルシステムの特長は、以下の通り。

自社製品・他社製品を問わず、幅広い種類のプラスチック食品容器を一括して回収リサイクルできる。排出時の細かい分別や洗浄が不要のため、市民の協力が得られやすい。また、洗浄に伴う水質汚濁を低減できる。

再生材料の使用率を70～80%まで高めることができる（通常20%程度）。

PSトレーに加え、従来、店頭回収では対象となっていなかった様々な種類のプラスチック食品容器について、消費者の参加・協力を得やすいリサイクルシステムを構築したことにより、容器包装リサイクルの推進に寄与している。

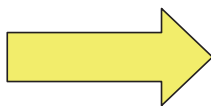
同社のリサイクルトレー「P&Pリ・リパック」の断面図



回収時には汚れたフィルムをはがすことにより洗浄が不要



角のつまみを上に折る



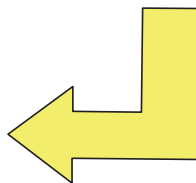
フィルムをゆっくりはがす



本体はリサイクルBOXへ



フィルムとフタはゴミ箱へ





使用済み情報機器関連 サプライ容器の循環使用事業

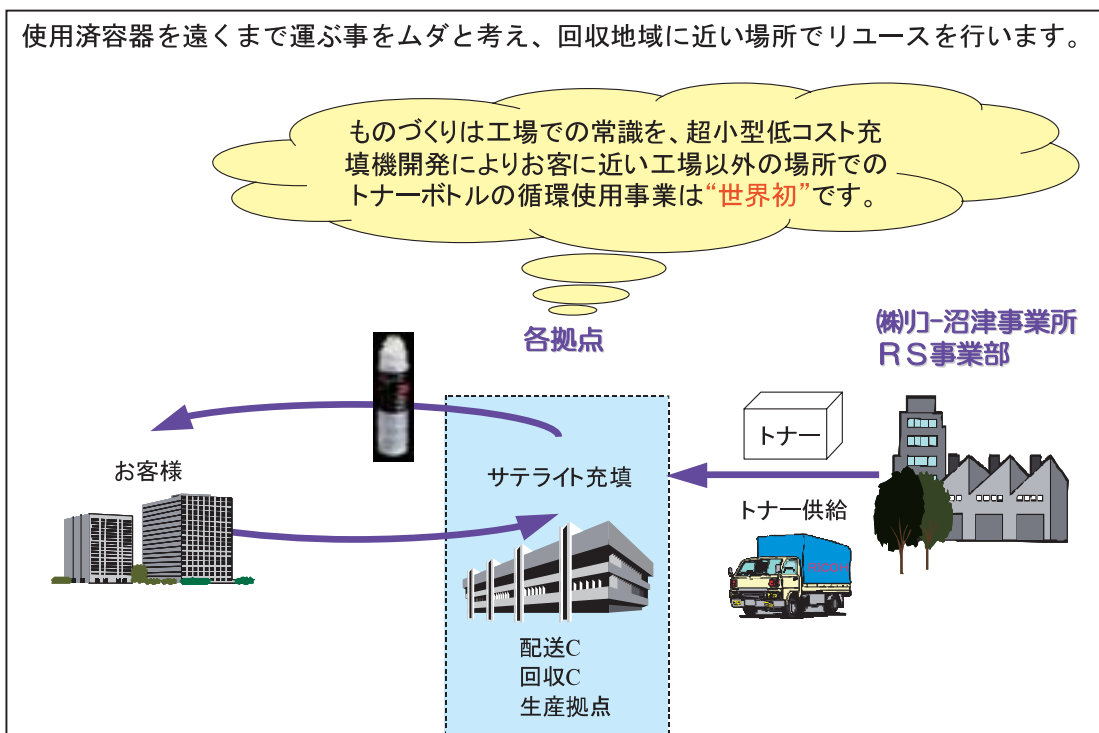
株式会社 リコー 画像生産事業本部 RS事業部(静岡県)

受賞者は、情報機器関連のサプライ（トナー、有機光半導体（OPC）、GJインク等）を生産しており、（株）リコーの中でもエネルギーの使用量及び廃棄物の発生量の高い事業所である。その中で企業活動による環境負荷を少しでも軽減するための活動として、顧客使用後のサプライ容器等の循環使用システムを構築し、材料調達・生産・物流・廃棄の全事業領域で環境保全活動を展開している。

サプライ容器の循環使用事業は、複写機に使用された使用済みトナーカートリッジの容器再利用を1996年4月に開始し、1998年6月にはFAXに使用されたトナーカートリッジの容器再利用を開始、更に1999年3月にはレーザープリンターに使用されたトナーカートリッジにも拡大してきている。

また、排出者（＝お客様）の近傍で使用済みサプライ容器を再利用するという独自の発想で2001年度からサテライト充填による使用済みトナーボトルの循環使用事業を展開し、更に容器循環使用事業の拡充として、「トナーカートリッジのリユース」「リサイクルPET100%トナーボトル」を独自の観点から展開している。

(1) RS事業部の回収リサイクルの流れ（例：サテライト充填事業）



(2) 各製品の生産実績

(単位：本/年)

製品名	年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
トナーボトルの循環使用量		1,400	5,900	14,400	39,600
トナーカートリッジの循環使用量		-	44,500	141,200	279,200
リサイクルPET100%トナーボトル生産量		-	0	140,000	190,000

リサイクルPET50%トナーボトルの生産量。(平成16年度より100%化)



廃棄物最終処分場浸出水から回収した副産塩の有効利用

財団法人新潟県環境保全事業団
(事業所) エコパークいずもざき管理事務所 (新潟県)

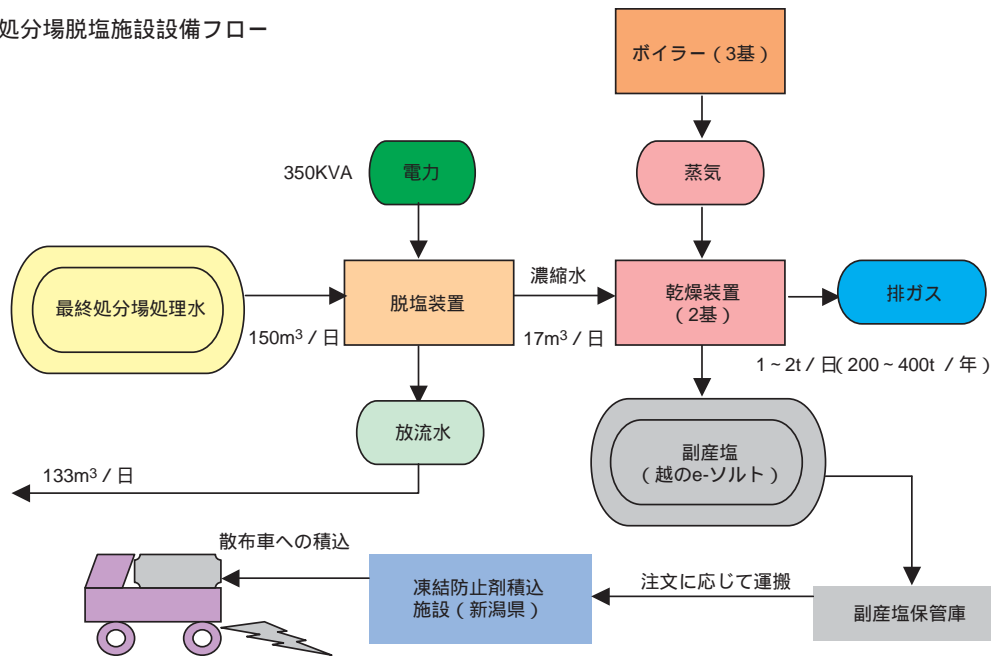
廃棄物最終処分場の脱塩施設で副産する副産塩は、最終処分場の埋立物等の違いや脱塩方式の違いなどにより、成分・性状が異なり、また埋立を継続していく時間の経過の中でも浸出水の性状により品質が変化していくので、従来の塩の利用先の規格と同等の製品を製造しようとする、脱塩施設とは別に精製プラントを設置するなど多額の費用が必要となる。

また、最終処分場の浸出水処理は、常に継続していかなければ埋立処分が継続できなくなるため、浸出水処理施設に脱塩装置という高度化処理施設を取り入れた施設では、発生する塩の処分を安価かつ安定的に実施できることが不可欠な要件となっている。有効利用方法としては、ソーダ工業、なめし革製造業、ボイラー軟水器用、道路凍結防止剤用などへの利用が検討され、一部では実際に使用されている例もあるが量的には少量で、安定的な有効利用方法が確立されていなかった。

本事業所の副産塩は、処理水を放流している河川が農業用水として利用されていることから脱塩処理を実施することにより発生するもので、主に利水期(4月～8月)に発生する。

受賞者は、副産塩を安定的に供給できる利用方法として、新潟県土木部の協力を得て道路凍結防止剤としての有効利用を検討し、周辺地域への塩害の影響について市販塩との比較実験を行った上で、発生した塩を道路凍結防止剤の利用時期(12月～3月)まで保管する施設の設置、長期保管で固化した塩を散布車両に破碎して積み込む装置の設置、粉体の塩を効率良く散布するための車両の改造等を行なって、発生から保管、積み込み、散布までのシステムを確立することで副産塩の有効利用を図っている。

(1) 最終処分場脱塩施設設備フロー



(2) 副産塩生産・販売実績

(単位: t / 年)

年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
生産 (越のe-ソルト)	-	-	251	350	213
販売	-	-	0	99	222



廃酸、廃アルカリ、汚泥のリサイクル (WARM*事業)

下関三井化学株式会社 (山口県)

工場より排出される廃酸、廃アルカリ、汚泥は従来最終的には埋め立て処分や燃焼によるエネルギー回収、セメント混合回収が行われている。セメント混合回収は汚泥（フッ化カルシウム、リン酸カルシウム）の混合によりセメント自身の品質が悪化するためその回収量に限りがあり、エネルギー回収も（フッ酸等は炉を痛める）それ自体必ずしも効率とは言いえない。

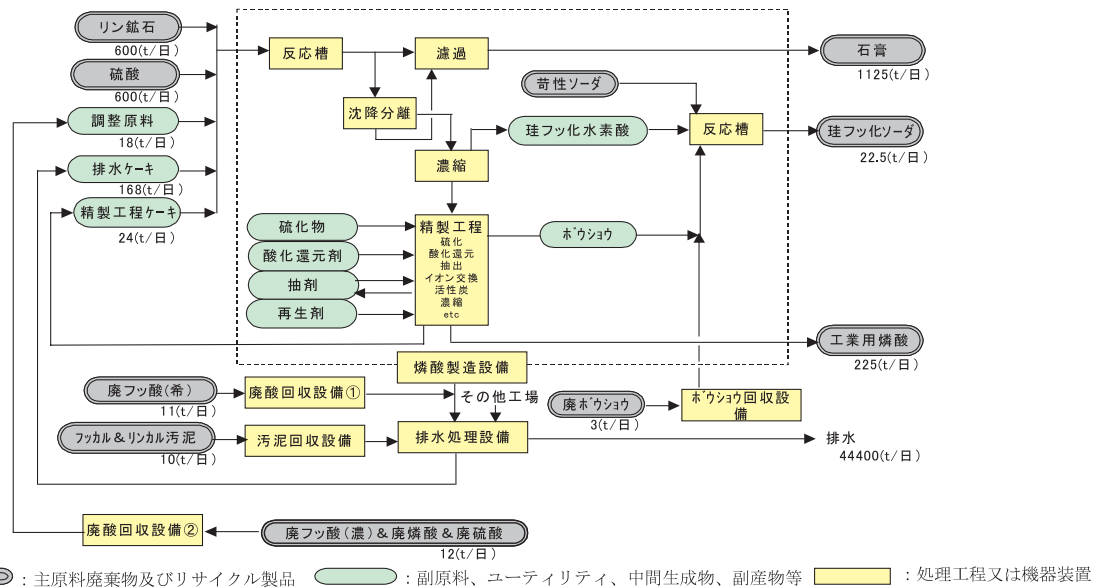
受賞者が取り組んでいるリサイクルは、その廃棄物の構成要素である元素本来の持つ機能として利用できる工業製品に転化することである。

具体的には、例えば汚泥（ CaF_2 ：フッ化カルシウムや $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ：リン酸カルシウム）をセメント混合回収するとその凝結時間が変動し品質が低下するなどセメントにとって必要成分でないばかりか品質悪化要因になることから積極的な回収とは言いえない（リサイクルとは言いえない）。これに対し汚泥を硫酸で分解し、カルシウムは石膏（ CaSO_4 ） 燐分は工業用リン酸（ H_3PO_4 ） フッ素は珪フッ化ソーダ（ Na_2SiF_6 ）に展開している。また、廃フッ酸、廃硫酸、廃リン酸、ボウショウについても同様に回収でき、製品に転化している。

このように、廃酸、廃アルカリ、汚泥の成分を工業製品に転化することを化学的に行うことで処理という概念より一歩進んだリサイクルを実現している。又これにより、工場の主原料であるリン鉱石の価格高騰の影響を緩和する一助となり、循環型社会構築に関わる大きな社会的貢献と社内的貢献を両立させている。

(* : Waste Acids Recycle and Mud Recycle)

(1) 処理フロー



(2) リサイクル製品の生産量推移

(単位: t / 年)

製品名	年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
工業用リン酸		63,800	59,000	53,100	50,100	53,700
石膏		310,000	291,000	266,000	256,000	275,000
珪フッ化ソーダ		5,320	5,020	4,860	4,890	5,440



使用済み自動車中古部品の リビルトによる再使用事業

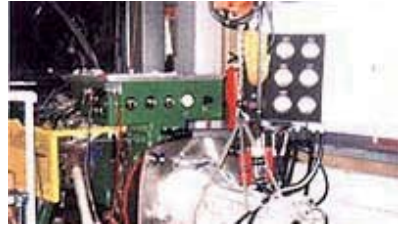
ジャパンリビルト株式会社（大阪府）

受賞者は、昭和38年にクラッチ・ブレーキ専門のリビルト販売業者として創業し、昭和55年には本格的に自動車リビルト部品の製造事業を開始しており、日本における当該分野の草分け的企業である。受賞者のリビルト事業の主な特長は、以下の通り。

従来、アウタージョイント（ドライブシャフトの継手）やトルクコンバーター等の非分解部品（分解・修理ができず、不具合がある場合丸ごと交換する部品）については、メーカーが内部構成部品を供給しないためリビルトが不可能であったが、同社では、非分解部品の構成部品を独自に製作することにより、これを可能とした。国産車全車種から欧米車に至る幅広い車種に対応するリビルト部品を、常時多数生産・ストックしており、顧客の要望に即答・即納できる。

年間約40万点に及ぶ自動車部品をリビルト・販売することにより使用済み部品のリユースに貢献すると共に、従来、非分解部品が損傷した場合再使用できなかったドライブシャフト等についても100%リビルトを可能としたことにより、二次廃棄物となる使用済み自動車部品の削減に寄与している。

ATトランスミッションのリビルト工程



ATミッションテスターマシン



ATミッション組立作業



リビルトATミッション

パワーステアリングのリビルト工程



ラック&ピニオンテスターマシン



パワーステポンプ組立作業



リビルトパワーステポンプ

ドライブシャフトのリビルト工程



ドライブシャフトハウジングの溝の研磨



ドライブシャフト組立作業



リビルトドライブシャフトASSY



100%リサイクルを目指した家電リサイクルプラントの取り組み

三菱電機株式会社（東京都）

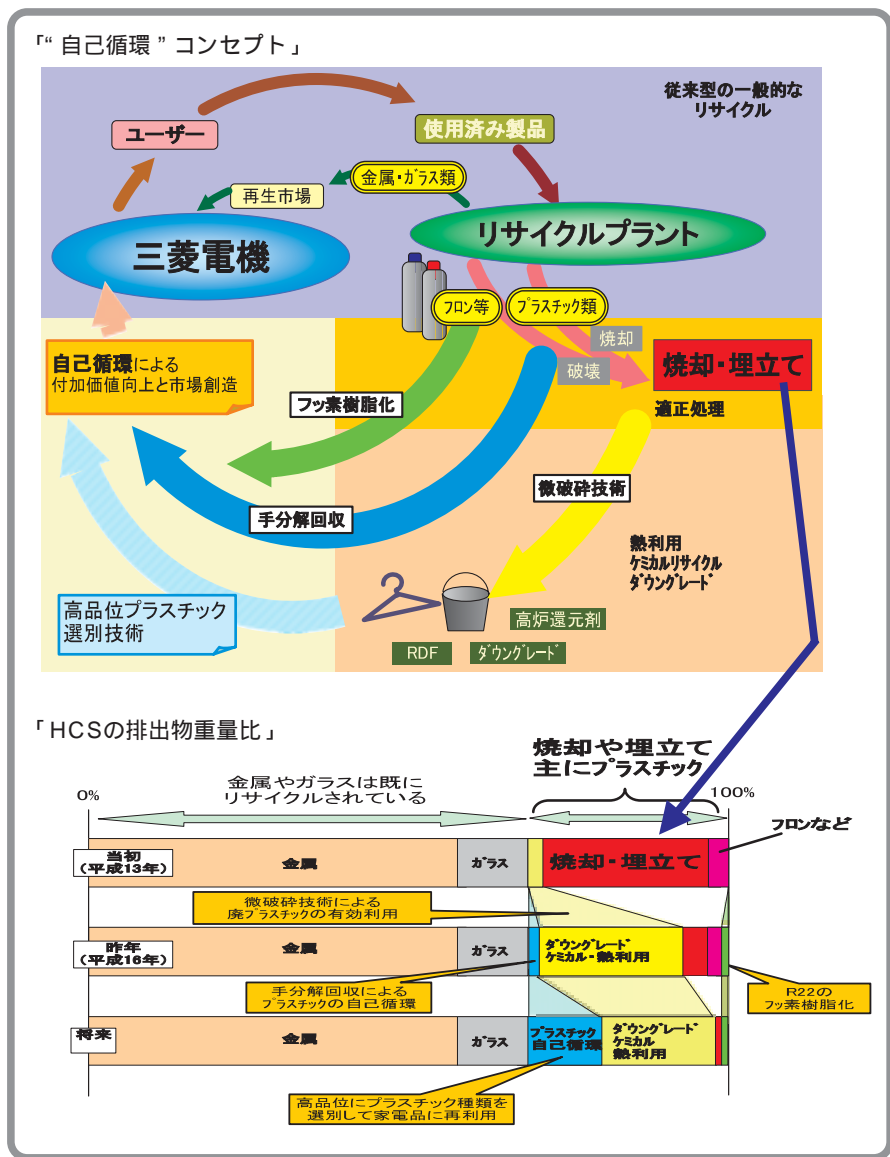
平成13年に「特定家庭用機器再商品化法」（家電リサイクル法）が施行され、家電製品4品目について製造、使用、そして資源リサイクルという循環型の製品サイクルが誕生した。受賞者は、家電リサイクル法に先がけ平成11年に業界初のリサイクルプラントとして（株）ハイパーサイクルシステムズ（以下、HCS）を設立し、当初より「100%リサイクル」を目指した技術開発に取り組んできた。

家電製品は、主に金属・ガラス・プラスチックで構成されており、このうち金属やガラスは古くから再生市場が存在しているが、プラスチックは種類が多いことや、分別できる対象部品が少ないことにより一定の品質と量の確保が困難で安定した市場が少ないことが実態である。また、プラスチックをリサイクルして使用するためには、種類ごとに選別し、異物の除去、材料物性ばらつき抑制、材料劣化の回復等の処方が必要であるため有効に活用することが困難であった。従って、これらプラスチックの多くは破砕処理後「廃プラスチック」として、焼却または埋立てされていた。さらに、フロンについても、フロン破壊業者等により最終処分されていた。

受賞者は、「手分解工程」で各種プラスチックを回収する技術を独自に開発するなど、製品のプラスチック原料としてマテリアルリサイクルする「自己循環」に活用している。さらに、焼却、または埋立てされていた

「廃プラスチック」に対しても、NEDO「平成10年度産業技術研究開発実用化技術開発費」の助成を受けて開発した「微破砕技術」を導入し、金属や塩化ビニルを徹底的に除去することによって、高炉還元剤やダウングレードユースへの利用を可能とした。これらの施策をHCSで展開し、最終処分量の削減に大きな成果をあげている。さらに「微破砕技術」を元に、混合プラスチックから家電製品に再利用可能なポリプロピレンの選別技術開発を進めており、「自己循環」を飛躍的に拡大する計画を進めている。

加えて、フロンメーカーと共同でNEDO「平成12年度循環型社会構築促進技術実用化助成事業」の助成を受けた「冷媒フロンのケミカルリサイクル技術の開発」により冷媒フロンR22のフッ素樹脂化を行い、本技術を実用化しているなど循環型社会の実現に大きく貢献している。





ペットボトル穴あけ機の開発

株式会社 エコプラント（東京都）

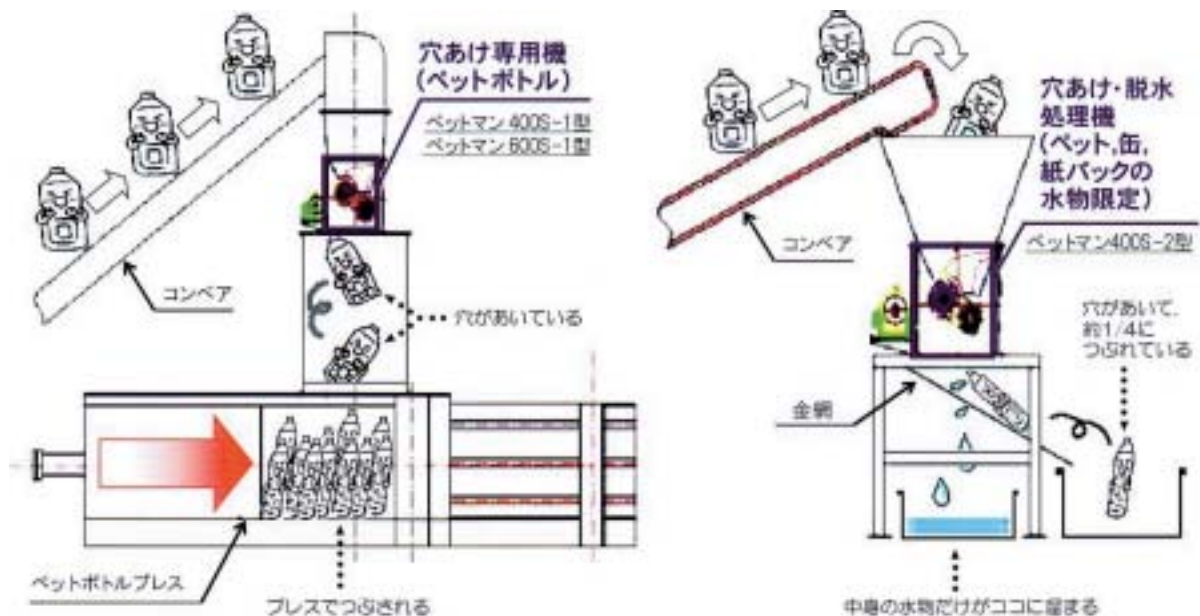
受賞者は、ペットボトルの収集時やベール化時に発生するキャップをしたままのボトルの混入によるトラブルに対処するため、車載型のボトル穴あけ機及び施設型ボトル穴あけ機を開発しその普及に努めている。

ペットボトルの収集作業において、「ボトルの蓋を外して排出する」というルールが徹底されないことによるトラブルが散見され、蓋付きペットボトルをそのままパッカー車に積載した場合、ペットボトルが圧縮されず期待する容量を積載することができない。また、収集したボトルの圧縮・梱包装置（ベラー）での作業においても、蓋付きペットボトルをそのままベラーで梱包しようとしても十分に圧縮されず、また例え圧縮されても、ペットボトルの中の空気が抜けず高圧で押し込められているため、結束後に空気の膨張で結束バンドが切れてペットボトルが飛散してしまい、再度の梱包作業を要する等のトラブルが発生している。

車載型ボトル穴あけ機は、パッカー車の積載口に設置して穴あけすることによりパッカー車の積載効率を上げようとするものである。また、圧縮・梱包の作業性を改善するための装置として施設型が開発されている。これには「穴あけ専用タイプ」と「穴あけ・脱水処理タイプ」の2機種があり、「穴あけ専用タイプ」は収集ペットボトルを圧縮梱包するベラーと呼ばれる装置の前に穴あけ機を設置し、圧縮梱包の作業効率の向上に寄与している。

「穴あけ・脱水処理タイプ」は、例えば、賞味期限切れ商品などが処理工場に直接持ち込まれる場合等に粉砕器の前工程でボトルに穴をあけながら脱水処理をする場合等に適した機種である。

(1) 施設型穴あけ機の例



(2) ペットボトル穴あけ機納入実績

(単位：台)

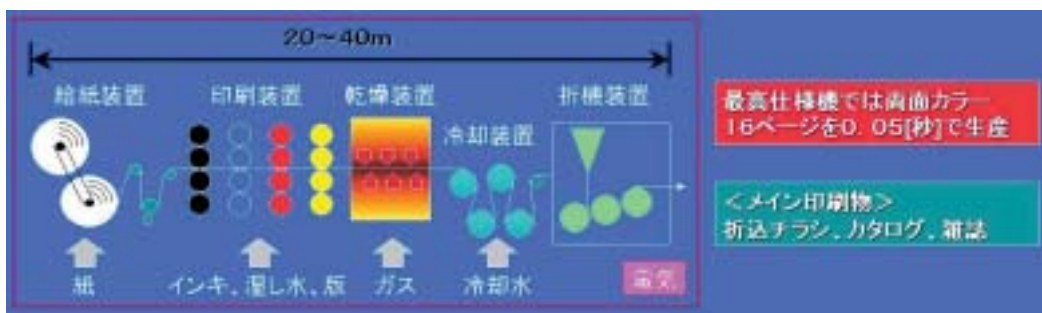
年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
製品名					
車載型納入実績	1	-	-	-	2
施設型納入実績	1	2	7	4	4



商業オフセット輪転印刷機における印刷開始時の立ち上げ損紙低減システム

株式会社 小森コーポレーション（千葉県）

商業オフセット輪転印刷機は、ロール状の印刷用紙（以降：ウェブ）に対して【印刷（両面）】 【断裁】 【折加工】までをインラインで実施する機械である（下図参照）

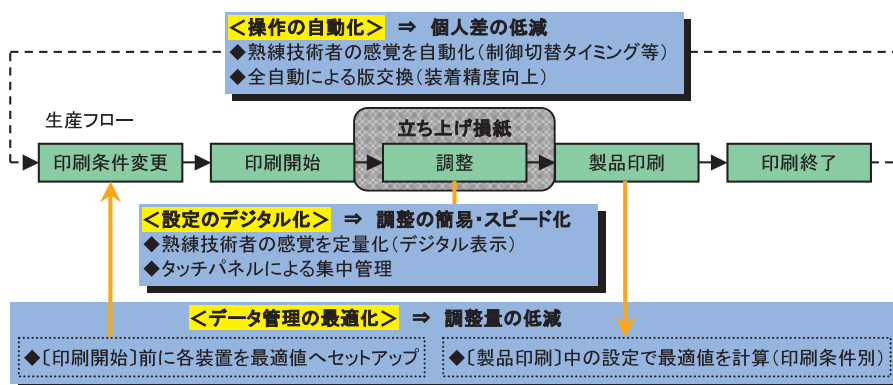


しかし、製品印刷物を生産するまでには、“色調”、“版見当（色の重なり）”、“折位置”を最適化する為に多くの設定を調整する必要がある。この調整は、印刷物の絵柄、ウェブ種類、折加工種類等の印刷条件を変更する度に必要となり、従来の機械では熟練技術者が印刷中に実施していた為、印刷開始時には製品とならない多量の立ち上げ損紙（廃棄物）が発生していた。

受賞者は、他社に先駆けてこの損紙低減技術の開発に取り組み、設定のデジタル化、データ管理の最適化、操作の自動化を追求する事で、過去の調整結果をその後の印刷に最適活用する“立ち上げ損紙低減システム”を1998年に開発し、大幅に低減する事に成功した。現在も設定の学習機能を搭載する等のバージョンアップを継続し、さらなる損紙低減に向けた改良を行っている。

(1) システム概要

立ち上げ損紙は、製品印刷物を生産するまでの調整中に発生する。立ち上げ損紙低減システムは、その調整を殆ど無くすシステムであり、概要を下図に示す。



(2) 立ち上げ損紙低減実績

従来法では、3,000枚前後 / 稼働回の立ち上げ損紙が発生していたが、平均的な印刷条件の変更回数を10回 / 日、稼働日数を26日 / 月とテークすると、立ち上げ損紙を60%低減した場合の年間の減量効果は $3,000 \times 0.6 \times 10 \times 26 \times 12 = 5,616,000$ 枚 / 年（150t相当）にもなる。

立ち上げ損紙低減実績例

（単位：枚 / 稼働回）

条件	納入先	A社（A横機）	B社（A横機）	C社（B縦機）	D社（B縦機）
システム使用前		3,500	3,700	3,300	2,500
システム使用後		1,500	1,300	1,700	700



リサイクルプラスチック「エコマウッド」 を用いた簡易型浮棧橋の開発・普及

株式会社 エコマ商事（鳥取県）

受賞者は、簡易型浮棧橋の耐久性を図るため、再生プラスチック材のポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）を利用した簡易型浮棧橋を開発しその普及を図っている。

プレジャーボート、小型漁船の着船棧橋（簡易型浮棧橋）に用いる主要構造材は、入手が容易、加工が簡単のため、一般的に木材が使用されている。木材は水の吸収・乾燥を繰り返すことにより劣化が進む。また、近年の防腐処理（クレオソート）の禁止により潮虫が食い込み易く、加えて、表面劣化（床板）によるひび割れ・ささくれは、利用者の危険につながる。

さらに、木製品は破損した材料の取替えなど日々メンテナンスが必要で、しかも7～10年程度で全て使用不能となる。これらは、日々の労働と新しい棧橋の購入費用及び組立て手間、廃棄する棧橋の処分費用及び解体手間となり、経費及び労働力の負担となっている。

その上、使用済の棧橋は、野焼等で処分されていたが、野焼が禁止されて以来、その除去時における大量の産業廃棄物の処理が問題となっている。

エコマウッド（本製品の商品名）製の簡易型浮棧橋の場合は再生プラスチック（PP）が使われ、腐食は発生せず、日々のメンテナンスは基本的に必要がない。また耐用年数が長いため、長期間において木製品のような機能維持のための経費と労働手間は不要となり、廃棄物の発生抑制にも寄与する。

従来の木製の簡易型浮棧橋と比較すると初期設備費では割高となるが、トータルコストで考えると割安になると期待される。

（1）簡易浮棧橋の実施例



（2）簡易浮棧橋の生産・販売実績

（単位：台）

製品名		年度			
		平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
簡易型浮棧橋	生産台数	3	4	8	84
	販売台数	3	4	8	84

注）本製品は全て受注生産



ウイスキー樽材を再利用した「ピュアモルトスピーカー」の開発

パイオニア株式会社 所沢事業所（埼玉県）

スピーカーのキャビネットは、その音質に大きな影響を与える部品の一つであるため、各音響メーカーは、従来からキャビネットの材料開発に種々取り組んできた。

その結果として、現在では特に高級スピーカーにおいて、天然木材を素材とした「パーティクルボード及び合板」が多く使用されるようになってきている。パーティクルボード、合板によるスピーカーキャビネットは、材料を天然資源に依存しているため、その量も無尽蔵にあるわけではない。

受賞者は、ウイスキー熟成の使命を終えた後に燃料等に使用されていた樽を「大切に使いたい」を合い言葉に、再利用の道を探っていたウイスキーメーカー・工芸工房及び音響メーカーの持つ音作りの技をコラボレートすることでピュアモルトスピーカーを開発し販売している。

このピュアモルトスピーカーは、100年掛けて育った木を50年間「ウイスキー樽材」として使用した後に、スピーカーキャビネットとして生まれ変えさせ、その後ユーザーの元で数十年間も「暖かくやわらかい」音楽を奏でることになる。

また、スピーカーばかりでなく、CDプレーヤ・プリメインアンプやアナログプレーヤにもこの樽材を再利用し、「ピュアモルトワールド」として継続的に取り組んでいて、循環型社会の構築に大きく貢献している。

（1）ピュアモルトワールド製品例

ピュアモルトスピーカーにおける樽材の製品全体に占める使用比率は、約53%（重量比）である。他の樽材使用機器も含め数例紹介する。

1998年発売 S-PM1000
「パイオニア環境マーク」第一号認定



2000年発売
S-PM2000



2005年発売
S-A4SPT-PM



<ウイスキー樽材を再利用したその他のオーディオ製品>

2000年発売 ステレオレコードプレーヤ
(サイドウッド/ポリウムつまみ/CDトレイ/
インシュレータ等に使用)



1999年発売 CDプレーヤステレオ
プリメインアンプ
(プレーヤキャビネットに利用)



（2）ピュアモルトスピーカー生産・販売台数実績

（単位：台）

製品名	年度	平成10年度～	平成12年度～	平成17年度見込
S-PM1000、S-PM2000、S-A4SPT-PM		1,000	1,020	3,000



リサイクルできなかつた廃棄物の 固形燃料（石炭代替燃料）化

株式会社 オガワエコノス（広島県）

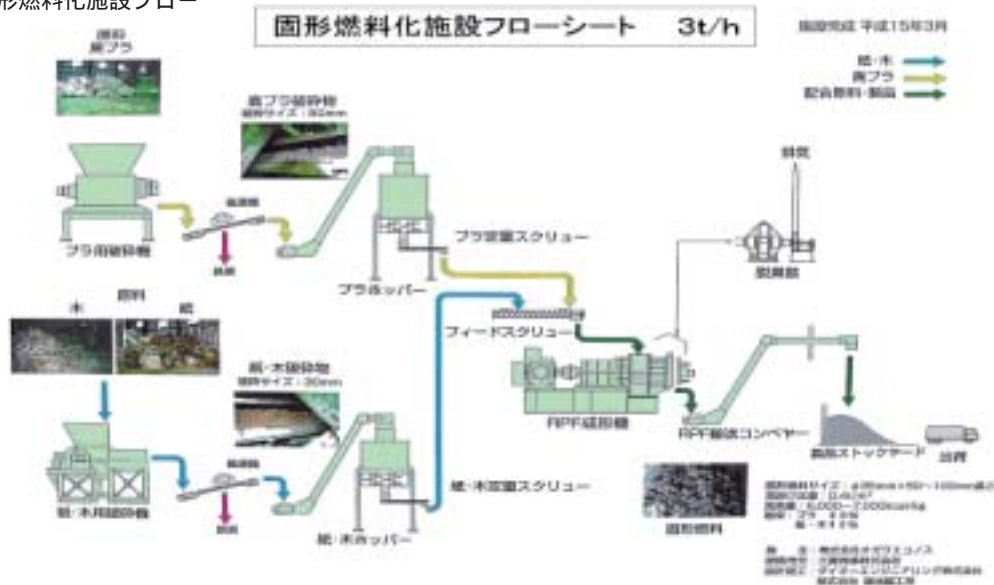
受賞者は、従来、焼却か埋立で処分されていたマテリアルリサイクルできなかつた廃プラスチック類・紙くずに新たに木くず・繊維くずを加え加熱圧縮成形し、固形燃料（石炭代替燃料）にすることによってサーマルリサイクルしている。

この取組みにより、処理費用が1/2になった他（RPF*処理費/焼却費）、リサイクルできない廃棄物がほぼ100%固形燃料（石炭代替燃料）になり石炭市場の1/2の価格で供給している。さらに、焼却灰の最終埋立量も5%（RPFのwt%）まで低減する等の大幅削減となっている。また、隣接の岡山県下の企業からの要望もあり、本年岡山工場を完成しRPFを橋頭堡にして全国ネットワーク作りを推進中である。本受賞事業と類似する他の廃棄物固形燃料化法との相違点を下表に示す。

	RDF*	RPF（初期タイプ）	RPF（当社タイプ）
事業主体	公営主体	民間主体	民間主体
製造形態	加熱圧縮成形	加熱圧縮成形	加熱圧縮成形
対象原料	一般廃棄物	産業廃棄物	産業廃棄物 *現在、一般廃棄物も可
原料内容	一般廃棄物 一部では、廃プラは×	廃プラスチック類 紙くず	廃プラスチック類、 紙くず、木くず、繊維くず
熱量	3500 ± 500kcal / kg	6500 ± 500kcal / kg	6500 ± 500kcal / kg
その他	生ごみの乾燥工程あり この工程分の燃料が必要	生ごみの乾燥工程なし	生ごみの乾燥工程なし

* RPF : Refuse Paper & Plastic Fuel、RDF : Refuse Derived Fuel

(1) 固形燃料化施設フロー



(2) リサイクル製品の生産量推移

(単位：t/年、鶺鴒H15.2試運転～稼動：岡山工場H17.2月稼動)

製品名	年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
RPF：鶺鴒工場		-	228	5,254	10,285	12,000
岡山工場		-	-	-	190	6,000



廃ゴム乾留炭化物及びゴミ溶融スラグの アスファルト排水性舗装材への有効利用

西川ゴム工業株式会社（広島県）
 学校法人鶴学園 広島工業大学工学部建設工学科（広島県）
 広島市役所 ; Project Club(職員自発的研究活動グループ)（広島県）
 鹿島道路株式会社 中国支店（広島県）

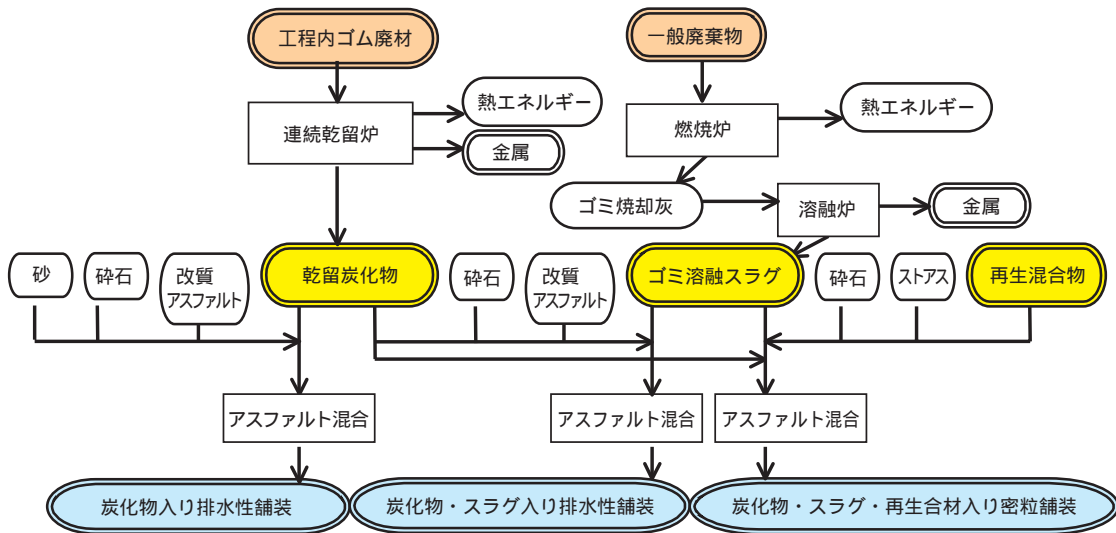
受賞者である西川ゴム工業(株)は、1997年から連続乾留炉を用いて同社が排出する芯金入りゴムシール材のスクラップから乾留炭化物（主成分はゴム配合材として添加されているカーボンブラックで以下「炭化物」という）を回収している。

この炭化物は、製鋼原料の一つである「加炭材」として有効利用されているが、新たな用途を探す目的で、2002年に広島工業大学工学部建設工学科及び鹿島道路株式会社中国支店と共同で炭化物を用いる排水性アスファルト混合物の開発について基礎研究を行った。2003年からは広島市職員自発的研究グループ「 ; Project (オメガプロジェクト)」の協力を得て4者で応用研究を行い、炭化物と改質型アスファルトを組合せることにより丈夫で安価な排水性アスファルト混合物ができることを見出した。

また、広島市環境局中工場から発生する一般廃棄物焼却灰を溶融して得られる「ゴミ溶融スラグ」を砂の代わりに使用し炭化物と組合せた舗装混合物の研究を行った結果、舗装計画交通量（大型車の一車線あたりの日交通量）3,000台/日・方向未満の道路で十分使用できる排水性アスファルト混合物が得られることがわかった。この研究は、更に炭化物とゴミ溶融スラグに加え再生混合物を加えた3種のリサイクル材を使用する密粒舗装にも発展した。

これらの研究成果は、広島市東区管内の道路補修工事に採用され実績をあげつつあり、また広島高速道路公社等でも試験採用され、現在までのところいずれの舗装も良好な経過を保っている。

(1) リサイクル工程の概要



(2) リサイクル製品の生産量推移

(単位：t/年)

製品名	年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
A：炭化物入り排水性舗装材		-	270	50	(200)
B：炭化物・スラグ入り排水性舗装材		-	-	1,100	(600)
C：炭化物・スラグ・再生合材入り密粒舗装材		-	-	280	(100)



間伐材を利用した新技術・新工法・新製品の共同開発と製造販売

間伐材利用拡大研究会 山本商事株式会社（岐阜県）
 間伐材利用拡大研究会 揖斐郡森林組合（岐阜県）

岐阜県は81.4%が森林で覆われ、面積にすると86万haにも上る。このうち間伐が必要とされる面積は31万haあるといわれているが、そこで生産される間伐材の利用方法が限られているために、思うように消費できていないのが現状である。利用されなければ人件費も出ず間伐事業そのものにも悪影響が出るなどの問題を森林組合は抱えていた。

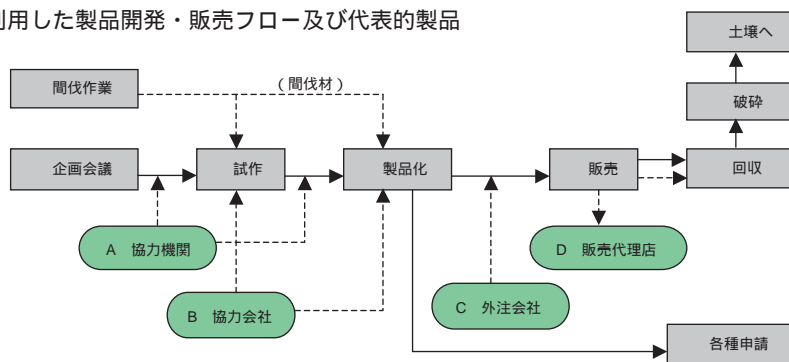
一方、建設業界は、年々公共工事が減り単価も下がっていることから過当競争となり、厳しい経営状況にあった。

以上のような課題をそれぞれが抱える中、双方の思惑が一致した事と、建設現場に必要な施設や型枠等の構築物に間伐材が利用できるという確信を持った事から、受賞者は、平成15年「間伐材利用拡大研究会」を設立した。

さらに、平成16年度国土交通省委託事業・財団法人建設業振興基金実施の「地域における中小・中堅建設業の企業連携・新分野進出モデル構築支援事業」に全国で42社、岐阜県からは当研究会が唯一認定を受け、事業テーマも「間伐材を利用した新技術・新工法・新製品の共同開発と製造販売」として、平成17年3月末までこの枠組の中で研究開発・事業展開を実施している。

開発した製品は、間伐材型枠（残置型枠） ツノ枠君（間伐材縦置型枠） ウッドバリケード・ウッドアーマー、大型プランターボックスなど多岐に渡り、間伐材の利用増加による間伐事業の円滑化に貢献し森林の荒廃による環境破壊を防止している他、地域の活性化にも寄与している。

(1) 間伐材を利用した製品開発・販売フロー及び代表的製品



間伐材縦置型枠「ツノ枠君」



サインボックス



大型プランターボックス

(2) 代表的なリサイクル製品の生産量推移

年度	製品名				
	間伐材型枠	ツノ枠君	ウッドバリケード・ウェイト	ウッドアーマー	大型プランターボックス
H15年度	98m ²	26m ²	140基	-	-
H16年度	-	153m ²	17基	150基	42基
H17見込み	300m ²	500m ²	100基	100基	30基



フッ素樹脂の熱分解による 合成蛍石 (CaF₂) へのケミカルリサイクル

旭硝子株式会社 (東京都)
月島日鉄化工機株式会社 (東京都)

プラスチックの中では最も安定な物質の一つであるフッ素樹脂は、その耐熱性・耐薬品性・機械的強度等の優れた特性を活かした材料として多用されている。しかしながら、不要となったフッ素樹脂の処理は、加熱した際に発生する毒性及び腐食性の高い熱分解ガスの問題を抱えていることから、不要フッ素樹脂のリサイクルは一割にも満たず、多くの不要物は埋立処分またはそのまま保管されてきた。また、埋立処分では、処分地の不足問題や埋立後も永遠に分解されないまま残ってしまう問題があった。

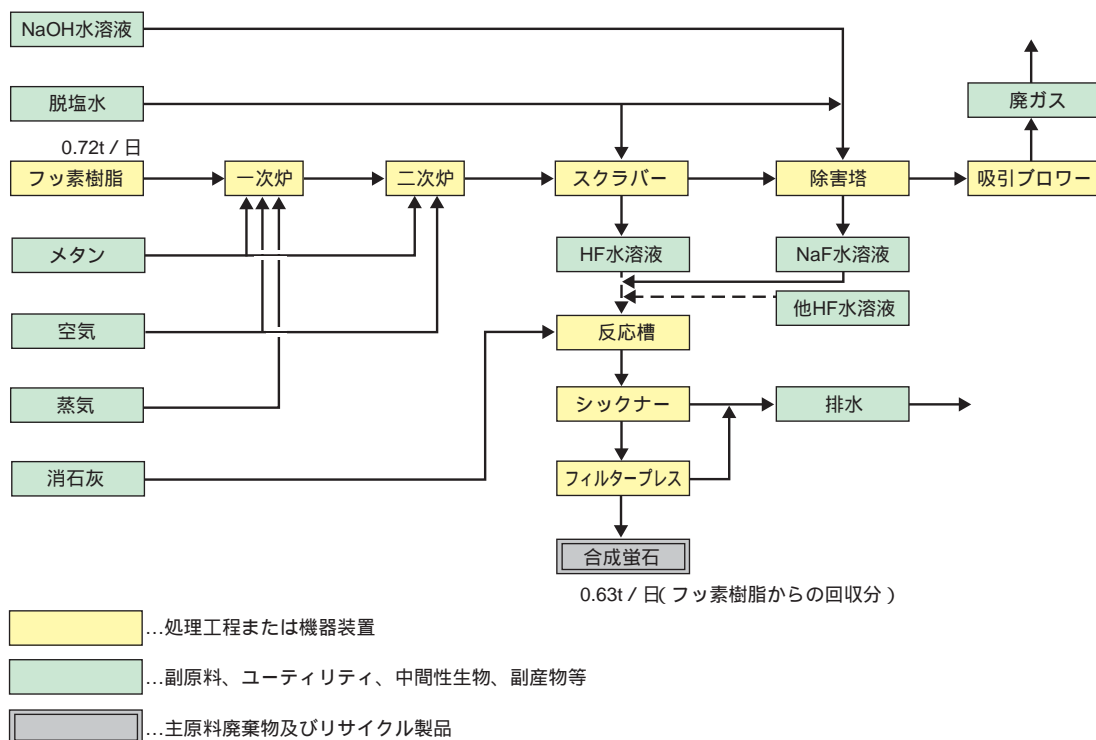
フロンを破壊する類似技術はあるが、分解の難しさや分解ガスの毒性及び装置に対する腐食性は非常に高く、この技術・設備ではフッ素樹脂の分解やケミカルリサイクルは困難であった。

受賞者は、この問題を改善するため、フッ素樹脂を熱分解した際に発生する毒性の高いガスを効率よく完全に分解できる二段階燃焼法を検討採用した他、完全分解した際に発生する腐食性の高いフッ化水素 (HF) を装置外に洩漏させないシール方法を確立し、かつ高度な耐食性を有する耐火物を使用 (世界初のフッ素樹脂の熱分解システム技術) した設備を共同で開発した。

この開発により、分解ガスはフッ酸 (またはHF水溶液) としその後フッ素樹脂の原料である蛍石として合成回収するケミカルリサイクルシステムを確立している。

現時点では、エネルギーコストが高く埋立て処分費用と比較すると処理コストは高価であるため、自社内で発生している不要となったフッ素樹脂に特化して処理を行なっているが、フッ素樹脂の分解リサイクル技術を確立できたことは、天然資源節減のみならず環境影響対応にもつながり、循環型社会形成に大きく貢献するものと思われる。

(1) 設備フロー (平成16年6月稼動開始、処理能力 200t/年)



(2) 合成蛍石回収実績 260t/年



広域認定制度に基づいた「使用済みユニフォーム」の再資源化システムの構築

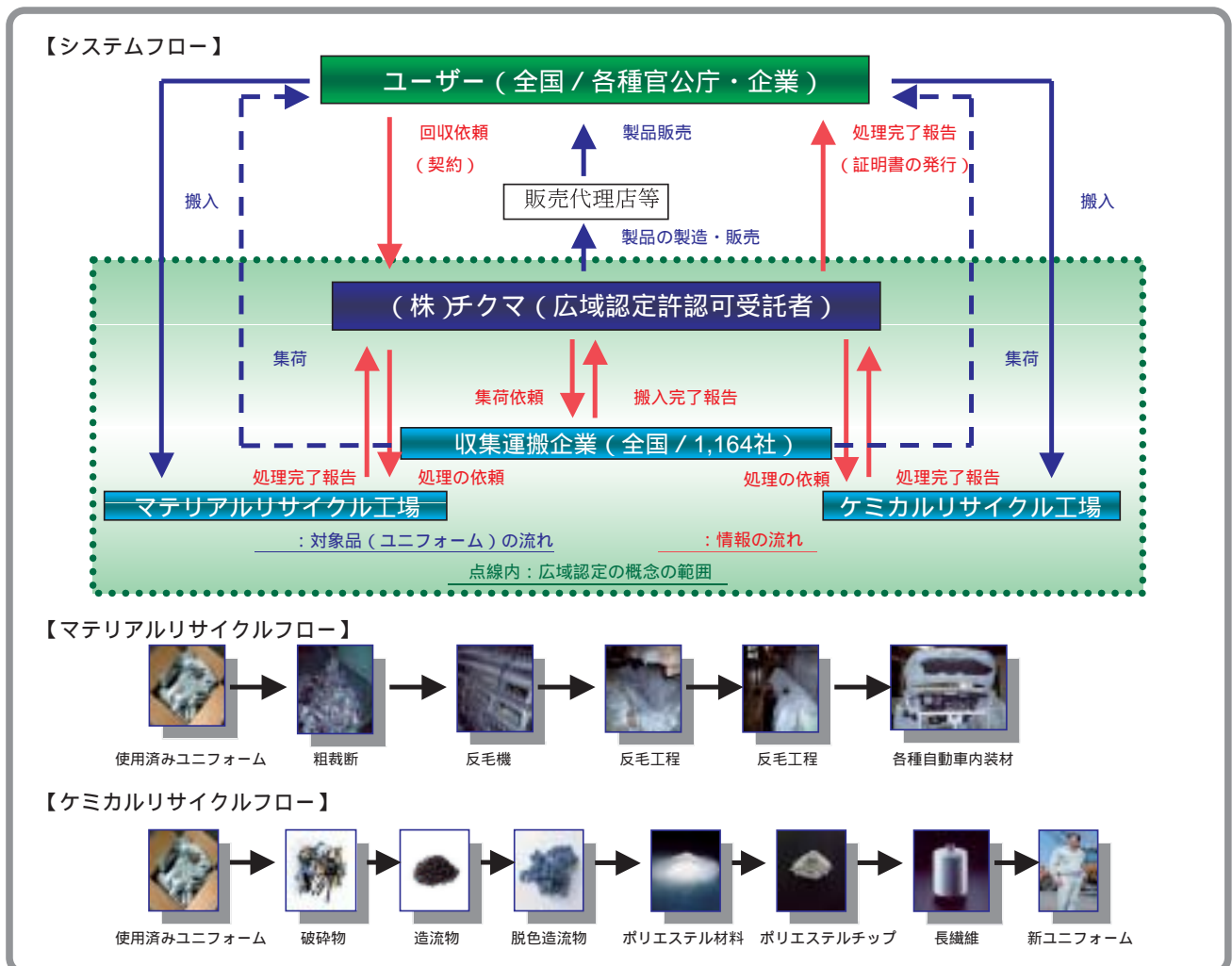
株式会社 チクマ (大阪府)

受賞者が製造販売する各種ユニフォームは、官民間問わずあらゆる業種に渡り、且つ全国広域的に着用されている。近年製造業を中心にゼロエミッションへの取り組みが活発となり、また企業の社会的責任（CSR）における「環境的側面」の遂行増に伴い、使用済みユニフォーム類を資源として有効利用したいとの要望が多数聞かれるようになった。

このためユニフォーム類の再資源化システムの開発へ向け、まず混紡品を主体とした多種多様なユニフォームの再資源化手法として、自動車内装材へのマテリアルリサイクルシステムを構築した。また、2002年に帝人ファイバー（株）にてポリエステル繊維80%以上の衣類を対象に「繊維to繊維」の水平循環型ケミカルリサイクルが確立されたことを受け、ケミカルリサイクルが可能なユニフォームについては、より望ましいと考えられる同リサイクルにて再資源化を図っている。

加えて、このシステムは、平成15年12月に施行された「改正廃棄物処理法（略称）」において「広域認定制度」が制定されたことに伴い、平成16年4月に【全国初】（認定番号：1号）として広域認定を取得した。この背景には、廃棄物の不法投棄等の相次ぐ不祥事の影響もあり、企業の社会的責任の遂行観点より「コンプライアンス」を前提としたシステムを望む声が増加したことがある。

なお、受賞者は広域認定の取得後、様々な業界の環境先進企業と契約し運用を開始しており、使用済みユニフォームのリサイクルに邁進している。





サニタリー用配管継手における ノンパッキンフェールの開発

TOKiエンジニアリング株式会社（福岡県）

食品・飲料製造業を中心に製造設備の配管継手には、主としてゴムパッキンが使用されておりメンテナンスや内容物入れ替えなどの都度交換され、日本国内だけでも年間1億枚以上消費されている。

受賞者は、平成15年大手製パンメーカーの依頼によりゴムパッキンのいらぬ継手であるノンパッキンフェールを開発し、引き続きゴムパッキンの代替となる長寿命のステンレスパッキンも開発した。このステンレスパッキンは既設パイプ（既存インフラ）をそのまま利用できるため、初期導入時の経費削減が可能となる。

ノンパッキンフェールの基本原理は、単純な構造であり、継手のフランジ部に環状対応溝とそれに対向する環状で傾斜面を持った突起を設け、突起の傾斜面と溝の入口角縁とを圧接することで、液漏れを精密に防止する事ができる配管継手である。

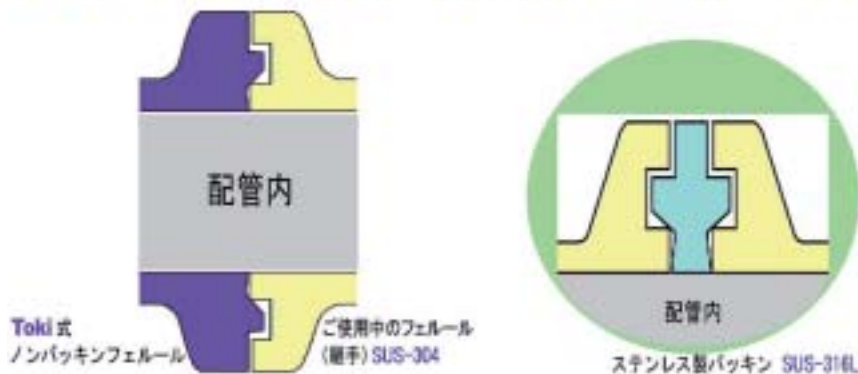
これにより、現在、一般的に広く使用されているゴムパッキンは、完全に無くす事ができ、廃棄物発生を抑制するどころか皆無にできる。

食品工場におけるゴムパッキンの取り扱い、危険物と同等に慎重なものであり、1個でも紛失し不明な場合は、全製品を廃棄する場合もある。ノンパッキンフェールではそのような事は絶対に起こらないし、ステンレスパッキンでも異物が混入する事は起こり得ない。

従来のゴムパッキンは通常3～4ヶ月で交換する事が多く、中には毎月交換している工場も少なくない。しかし、ノンパッキンフェールでは、その必要がなく、ステンレスパッキンも通常の使用環境では、配管設備と同様の耐用年数（5～10年）があると予想されるうえ、何度でも再利用が可能であるなど、ゴム資源節減や食品衛生保全に貢献している。

（1）ノンパッキンフェール及びステンレスパッキン構造概要図

ノンパッキンフェール & ステンレスパッキン



（2）生産・販売実績

初年度に比べ2年目は飛躍的に伸びており平成17年度もさらなる増販が見込まれる。

（単位：台/年）

製品名	年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度見込
	ノンパッキンフェール	生産	2,000	20,000
ステンレスパッキン 等	販売	1,800	19,500	48,750



平成17年度 資源循環技術・システム表彰 審査委員会委員名簿

敬称略、五十音順

委員長

京都大学 名誉教授

平岡 正勝

委員

工学院大学 環境化学工学科 教授

河村 光隆

大阪市立大学 大学院工学研究科都市系専攻 助教授

貫上 佳則

東京大学 大学院工学系研究科精密機械工学専攻 教授

木村 文彦

独立行政法人 産業技術総合研究所
環境調和技术研究部門 副研究部門長

小林 幹男

独立行政法人 京都大学 環境保全センター 教授

酒井 伸一

日本商工会議所 常務理事

篠原 徹

社団法人 日本産業機械工業会 常務理事

庄野 勝彦

社団法人 日本化学工業協会 常務理事

鳥居 圭市

独立行政法人 環境再生保全機構 理事

平井 敏文

豊橋技術科学大学 エコロジー工学系 教授

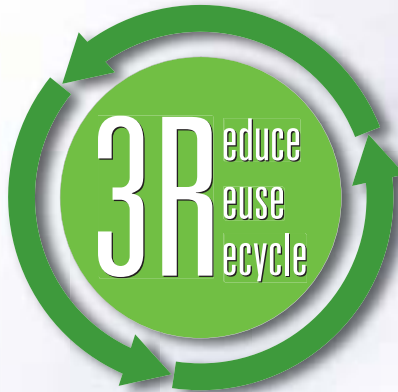
藤江 幸一

東京大学 生産技術研究所 所長・教授

前田 正史

東京大学 環境安全研究センター長・教授

山本 和夫



財団法人 クリーン・ジャパン・センターは

我が国初の廃棄物の減量化、処理及び再資源化のための先導的事業を広範囲に展開することを目的とした公益法人として、経済産業省、日本商工会議所、日本経済団体連合会をはじめとする官民一体の支援のもと、昭和50年に設立されました。

近年、環境と資源の制約下、持続的発展を目指して「循環型社会の形成」が必要とされる等、当センターの役割がますます重要になっている中、国、地方公共団体、産業界、学会、消費者をはじめ多くの方々のご協力を頂きながら、3R（リデュース・リユース・リサイクル）関連の技術開発、調査研究、情報の提供、啓発・普及の各事業および受託事業に取り組んでいます。

発行

財団法人 クリーン・ジャパン・センター

〒105-0001 東京都港区赤坂一丁目9番20号 第16興和ビル北館6階

TEL.(03)6229-1031 FAX.(03)6229-1243

<http://www.cjc.or.jp>