



平成22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、経済産業省の後援を受けて、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。

本表彰は財団法人クリーン・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) 副産物・廃棄物の減量や再生利用または再使用に係わる技術・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
- (6) その他の事業・取組

## 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

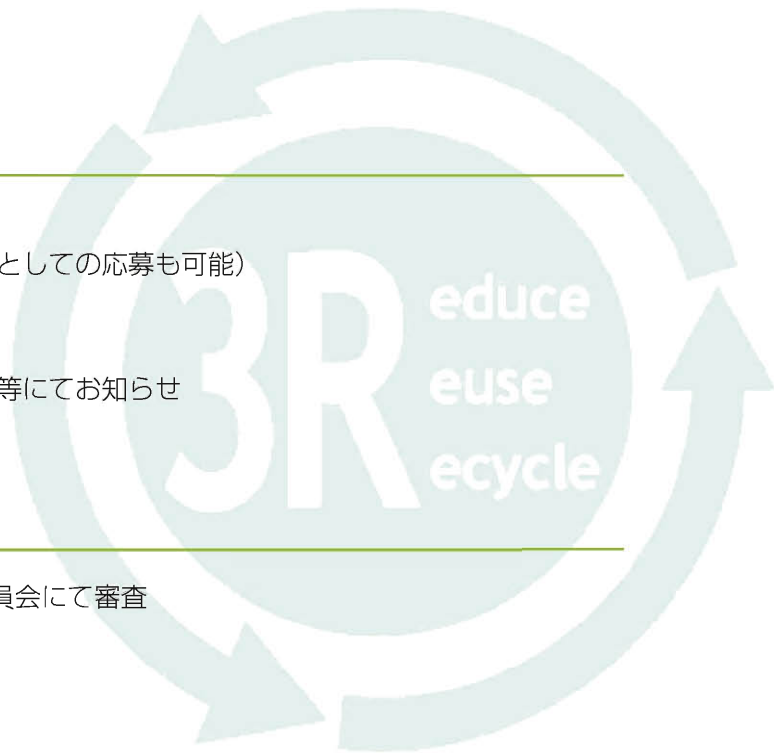
### 応募要領

- (1) 対象者  
企業、事業団体（事業所としての応募も可能）
- (2) 募集時期  
2月初旬募集開始  
※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22年10月19日  
審査委員長 中村 崇

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・低炭素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、施行されています。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・低炭素型社会システムの高度化に向け更に前進して行くことが肝要と考えております。また、現在、想定以上の速さで世界的な資源・環境問題が発生しています。

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22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社会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20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、経済産業省産業技術環境局長賞3件、財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞12件及び奨励賞2件、合計17件21社を表彰することが適当との結論にいたしました。

審査結果を総括的にご紹介いたします。

## 1. 経済産業省産業技術環境局長賞

経済産業省産業技術環境局長賞は、株式会社 おぎぞ殿、山津製陶株式会社殿、馬廐鋳産株式会社殿から申請された「学校給食の廃食器からの高強度磁器食器開発とリサイクルシステムの構築」、キャノンエコロジーインダストリー株式会社殿、キャノン電産香港有限公司殿から申請された「電卓外装材への100%リサイクルプラスチックの使用」及び清水建設株式会社殿から申請された「建設副産物発生予測及び削減」支援ツールの開発と推進」の計3件6社が適当と判断いたしました。

- (1) 「学校給食の廃食器からの高強度磁器食器開発とリサイクルシステムの構築」は、学校等の給食用として使用されていた磁器製食器の破損等で廃棄されたものを回収し、粉碎処理したものを陶土に16%混ぜて高強度磁器としてリサイクルするものです。
- (2) 「電卓外装材への100%リサイクルプラスチックの使用」は、国内で回収した複写機から生成されたリサイクル樹脂材料（PC+ABS）を中国で卓上型電卓の外装カバーに100%リサイクルするものです。
- (3) 「建設副産物発生予測及び削減」支援ツールの開発と推進」は、建設業における副産物を削減するため、ナビゲーション「建設副産物予測システム」を開発し、工事の計画段階で発生量を予測、最適な減容化方法等の処理計画を立案し、その計画に基づき建設副産物の発生量やリサイクル率をリアルタイムに管理し廃棄物を削減するものです。

いずれの内容も循環型社会の構築に大きく貢献する取り組みと評価できます。

## 2. 財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞

財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞として12件12社を選定いたしました。内容は、再生資源の有効利用、副産物・廃棄物の発生・排出抑制、減量・再生利用または再使用に係わる技術・装置・システム、資源循環型製品の開発・普及に関するもので、循環型社会構築の推進に大きな実績をあげている取り組みと評価できます。

## 3. 奨励賞

奨励賞は、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選定いたしました。

今年度は2件3社を表彰することが適当との結論にいたしました。

以上のとおり、今年度もさまざまな観点から「再生資源の有効利用」、「使用済み物品の再使用」、「副産物・廃棄物の発生・排出抑制」、「副産物・廃棄物の減量や再生利用または再使用に係わる技術・装置・システムの開発」、「資源循環型製品の開発・普及」に取り組み、顕著な成果をあげておられる方々から多数の応募を頂きました。

受賞されました皆様は、今後更に事業を高度化・拡大されること、また、他の事業者は、循環型・低炭素型社会を構築していくための新たな資源循環技術・システムの開発・促進に取り組みられることを期待いたします。

# 目次

---



## 経済産業大臣賞

該当なし



## 経済産業省産業技術環境局長賞 (3件6社)

- 学校給食の廃食器からの高強度磁器食器開発とリサイクルシステムの構築 …………… 1
  - 株式会社 おぎぞ
  - 山津製陶株式会社
  - 馬駟鋳産株式会社
  
- 電卓外装材への100%リサイクルプラスチックの使用 …………… 2
  - キャノンエコロジーインダストリー株式会社
  - キャノン電産香港有限公司
  
- 「建設副産物発生予測及び削減」支援ツールの開発と推進 …………… 3
  - 清水建設株式会社



## 財団法人クリーン・ジャパン・センター会長賞 (12件12社)

- リサイクル材料を使用した保水性インターロッキングブロックの開発 …………… 4
  - 荒木産業株式会社
  
- 使用済み加硫ブラダーの再生利用による産業廃棄物削減 …………… 5
  - 横浜ゴム株式会社 平塚製造所
  
- 廃ガラスびん及びガラスくずを破碎・エッジレス加工した建設・土木資材の開発 …… 6
  - ガラスリソーシング株式会社
  
- グループ全体での廃棄物ゼロ・エミッション活動の推進 …………… 7
  - 株式会社ブリヂストン 環境推進本部
  
- 研削盤用クーラント液浄化装置の開発 …………… 8
  - 株式会社 小楠金属工業所

○し尿とオガクズを資源循環するバイオトイレの開発	9
■ 正和電工株式会社	
○有機系廃棄物を有価品に変える無公害型連続炭化乾留処理装置の開発	10
■ 広島ガステクノ株式会社	
○段ボール印刷機におけるインク洗浄廃液削減システムの開発	11
■ 株式会社 I S O W A	
○廃棄紙を主原料としたプラスチック原料・製品代替品の開発	12
■ 株式会社 環境経営総合研究所	
○環境配慮型半導体デバイス組立技術（MAP法）の開発	13
■ 三洋半導体株式会社 ハイパーデバイス事業部	
○ランフラットタイヤ普及に向けた第3世代ランフラットタイヤの開発	14
■ 株式会社ブリヂストン	
○2成分形シーリング材用産廃対策容器の開発・普及とリサイクルシステムの構築	15
■ 横浜ゴム株式会社 工業品販売本部	



## 奨励賞（2件3社）

○使用済み鉛蓄電池の地域循環リユース事業	16
■ 兵庫県自動車整備商工組合	
■ 株式会社アクト	
○新規リトレッド事業の普及と廃タイヤ削減の促進	17
■ 株式会社ブリヂストン 生産財タイヤソリューション事業本部	

平成22年度「資源循環技術・システム表彰」審査委員名簿	18
-----------------------------	----



# 学校給食の廃食器からの高強度磁器食器開発とリサイクルシステムの構築

株式会社 おぎそ (岐阜県)  
 山津製陶株式会社 (岐阜県)  
 馬駟鋳産株式会社 (岐阜県)

約25年前、学校給食で使用される食器は金属製やプラスチック製が多く、陶磁器製食器は金属やプラスチック製食器と比較し割れやすく、学校給食施設では不向きであった。本来、「学校給食は生きた教育の場」であり、家庭と同じく学校給食も同様に磁器食器を使用し、地域が一体となって伝統ある食文化を守り、望ましい食習慣を育てていくのが理想の姿である。1985年、土岐市立陶磁器試験場にてアルミナを30%配合した従来の磁器食器の3倍の強度を有する「高強度磁器」が開発され、翌年この製造技術は受賞者に供与され直ぐに商品化・販売された。

その後、他産地のメーカーも給食用食器製造に参入し、2000年には全国の公立小中学校の約22%で使用されるまでに普及した。しかし、この頃は強度不足のメーカー製品もあり、一部の自治体で破損問題が発生し、補充コストの増加で学校給食市場の一部で樹脂製食器への逆戻り現象が発生するなど、強化磁器食器が不安視された時があった。破損食器は全て廃棄処分され、受賞者らが販売した高強度磁器食器といえども破損問題が発生した。

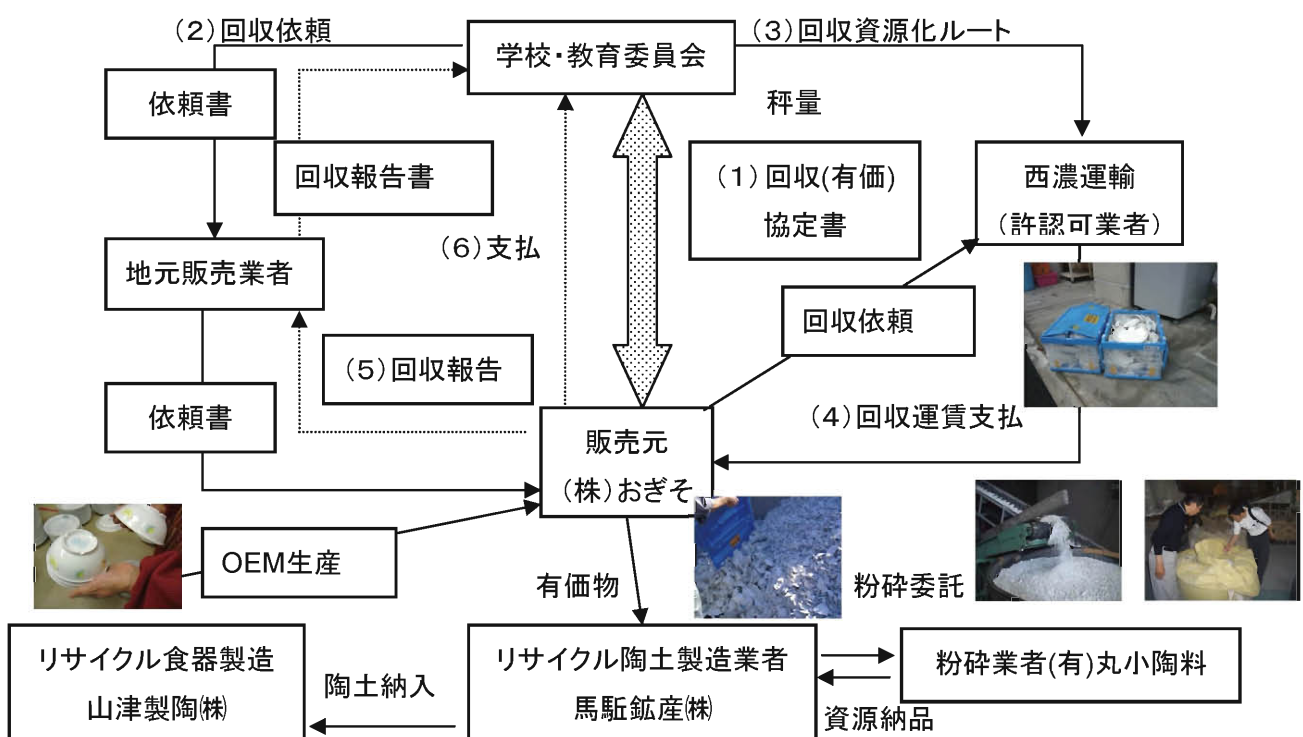
そこで受賞者らは、樹脂製食器より優位に立つ事ができ強度を10%アップさせた「新たな食器づくり」を目標に、陶土価格のコストアップ抑制と破損食器のリサイクルという教育的効果を兼ね備えたリサイクル高強度磁器食器の開発に取り組んだ。

この商品化には①誰が何処から回収するか？、②リサイクル高強度磁器食器の陶土開発が可能か？という問題があったが、受賞者らが協力し、次の条件と特長を有する製品の開発を実施した。

- ①全国から必要量を回収する(初年度目標5t)。
- ②従来強度を10%アップ(240MPa以上)させたリサイクル陶土(16%配合)を開発する。
- ③バーজন原料と収縮率を合わせたリサイクル陶土で、成形性に問題がないようにする。
- ④回収を想定した他社製廃食器のアルミナ含有率の分析調査をする。

この結果、高付加価値商品が開発できコスト競争力もある生きた教材として、学校給食で資源循環できる「給食用リサイクル高強度磁器食器」を製品化し、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 高強度磁器のリサイクルシステム





経済産業省  
産業技術  
環境局長賞

# 電卓外装材への100%リサイクルプラスチックの使用

キヤノンエコロジーインダストリー株式会社（茨城県）  
キヤノン電産香港有限公司（香港）

これまで使用済製品のプラスチックをリサイクルする上で、樹脂材料メーカーの物性・品質保証が不可欠であるため、再生樹脂のコスト上昇と配合率（30%程度）の限界の問題があった。

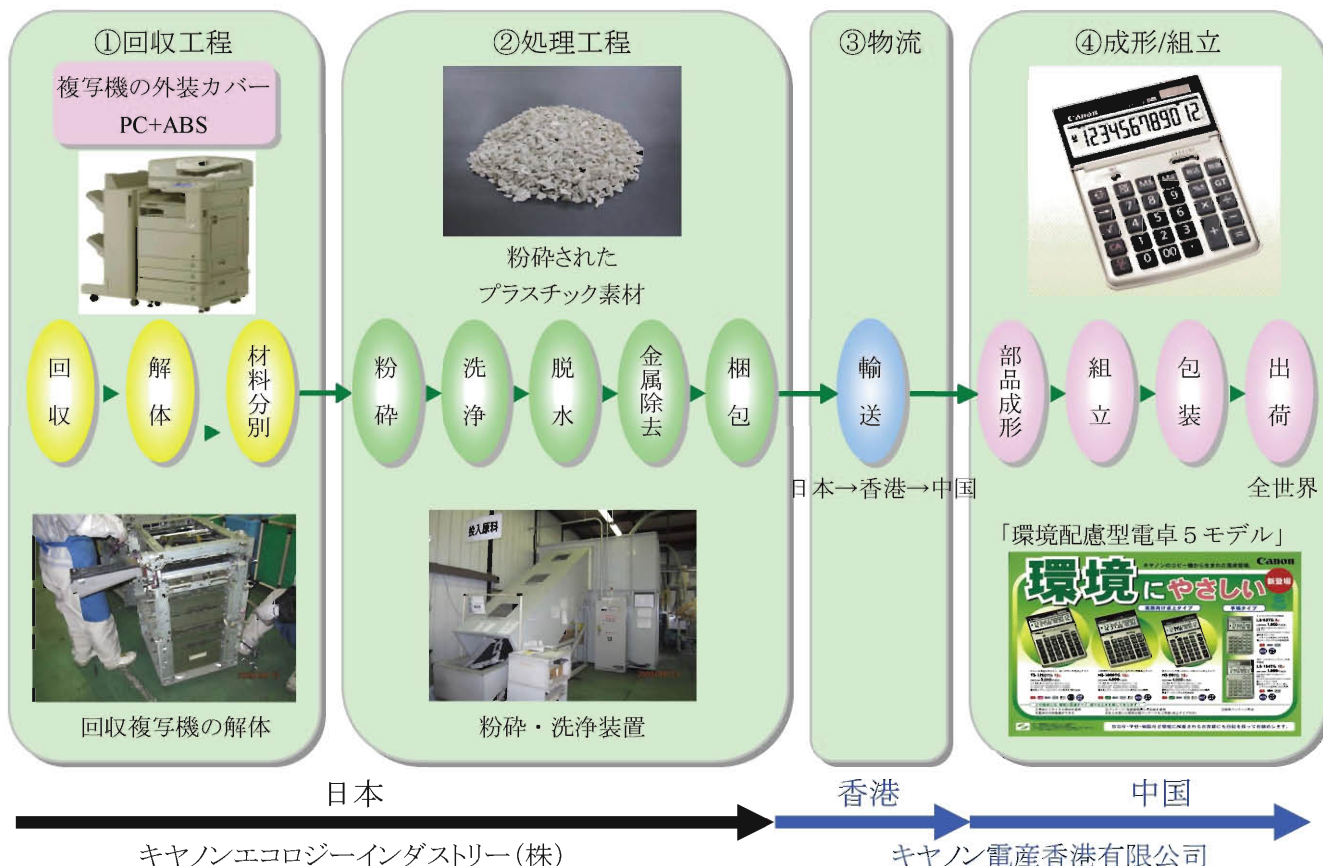
そこで受賞者はグループ関係会社が協力して、再生樹脂の加工プロセス、物性規格の見直し、用途開発を行った。その結果、回収複写機の外装カバー等を粉砕した材料を100%用いて、電卓の外装部品に再使用することを実現した。

本製品の主な特長は次の通り。

- ①難燃グレード・色合い・外観の点で外装部品には不向きであった再生樹脂材を、コンシューマ製品の電卓部品に再使用した（“環境配慮型電卓”として2006年より累計約91万台（2009年末現在）を出荷）。
- ②独自の材料加工技術により、バージン材よりも低環境負荷・低コストで資源循環を実現。
- ③海外関係会社と連携して原材料のクローズドリサイクルを展開し、再生樹脂材の利用範囲を拡大。

国内ではプラスチック前処理工程の合理化・高効率化を行なうことで、最大50%程度のコストダウンを達成し、香港側では従来使用していたバージン材（HIPS）に比較して最大20%程度のコストダウンを実現した。また、独自の加工技術により再生樹脂材100%での製品への使用を可能にする等、国際的な資源循環型の社会構築に大きく貢献している。

## リサイクルシステムの概要



経済産業省  
産業技術  
環境局長賞

# 「建設副産物発生予測及び削減」 支援ツールの開発と推進

清水建設株式会社（東京都）

建設業における産業廃棄物の発生量は、全産業の20%、最終処分量は全産業の40%を占め社会的に大きな環境負荷を与えている。また、建設業の製品である建物は、同じ条件で生産されているものではなく「単品生産」の特性を持つため建設副産物の発生量も建物毎に異なっている。

従来、建設副産物発生量の予測は、各社の全体発生量実績から発生原単位を設定し、床面積を掛けることで建設副産物発生量を算定していた。各作業所では、与えられた原単位を基に副産物発生量を算出し、各作業所の裁量で建設副産物の発生抑制・再利用活動を実施し削減を行っていた。しかし、作業所毎の最適な対策案が立てられないため建設副産物発生量の詳細な予測はできなかった。

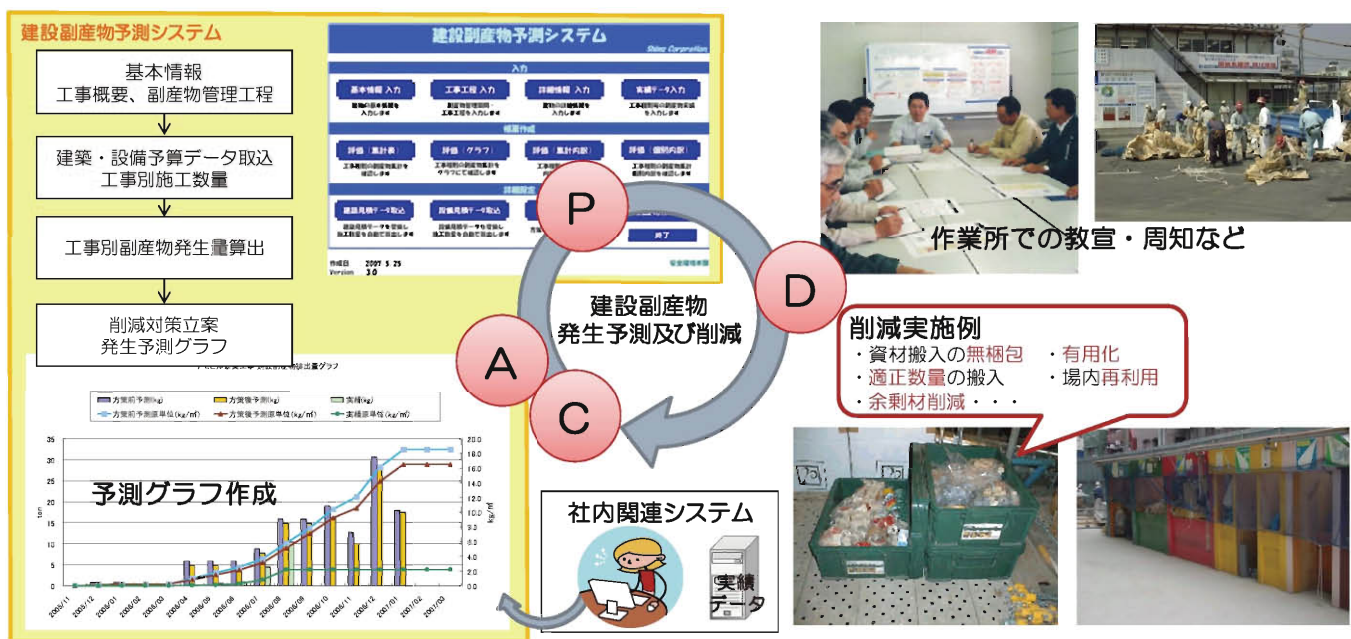
そこで受賞者は、建設副産物を詳細な発生量を予測し、削減策を入力することで、計画的に発生抑制ができ建設副産物の管理が行えるシステムを構築した。主な特長は次の通り。

- ①建物の用途や特徴にあった建設副産物予測値を算出でき、排出量と発生抑制値の見える化が可能となった。
- ②計画段階において4R運動<sup>\*</sup>（Refuse、Reduce、Reuse、Recycle）の観点から作業所と協力業者などが一体となって各工程別の建設副産物の発生を予測し、減容化方法を検討できるようになった。
- ③工種毎に削減方法を選択することで、建設副産物発生抑制値を算出できるようになった。
- ④工種・工程毎の削減管理が可能になった。
- ⑤排出実績等の社内関連システムデータからの取込みを可能とし、実績管理を簡素化し、簡単な操作で使用できるようになった。

このように全社的総括的発生抑制・再利用対策の実施により、建設副産物総量「原単位」を、15.9kg/m<sup>2</sup>（H19年）、15.5kg/m<sup>2</sup>（H20年）、14.1kg/m<sup>2</sup>（H21年）と下げることができた。

また、当システムを導入した建設作業所において建設副産物の排出量の見える化により、作業所と協力業者などが一体となって建設副産物削減を推進した結果、排出量を初期予測より44%削減する等、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 建設副産物予測システム



<sup>\*</sup>4R活動とは、一般的な3RにRefuse（入れない）を付け加え、上流段階からの発生抑制を定義したもの。





# リサイクル材料を使用した保水性 インターロッキングブロックの開発

荒木産業株式会社（大阪府）

従来、ブロック製品のほとんどが天然骨材を使用していたが、天然骨材は枯渇してきており、現状、輸入材料に頼っている骨材もあるが、それも徐々に困難になってきている。

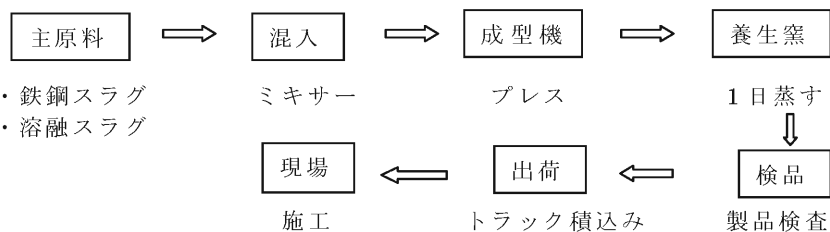
そこで受賞者は、鉄鋼スラグ（水砕スラグ）と一般廃棄物の焼却炉から出る熔融スラグを主原料とする、保水機能を持たせたインターロッキングブロック（商品名：弥生）を開発した。化学的な保水剤等を使用せず、骨材のみで保水機能を持たせる配合としている。保水機能により従来品と比較した場合、夏場の路盤材表面の温度を低くすることができる。現在、公的機関での使用が主体となっており、徐々に大手ゼネコン・民間工事にも使用されてきている。また大型店舗・家電量販店・工場・お寺等の大型駐車場にも向いている。

この保水性インターロッキングブロックの主な特長は次の通り。

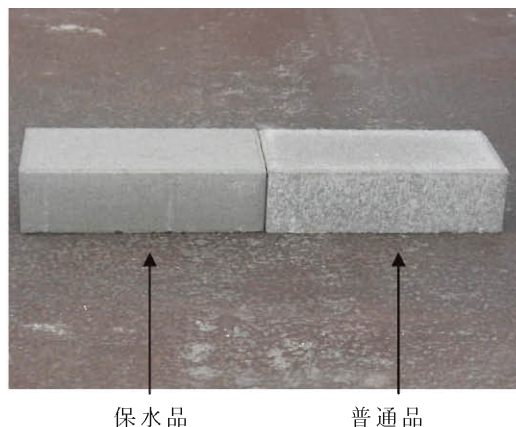
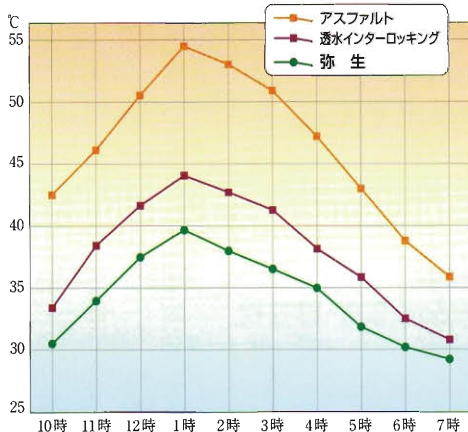
- ・リサイクル材料を使用する事により天然資源を年間30%削減。
- ・常温成形のためCO<sub>2</sub>排出量が少ない。
- ・夏場の路盤材表面温度は最大でアスファルトより13.5℃低い。
- ・品質はJIS、JASS等規格を満たしている。
- ・環境基準（環境省令第29号）に適合し、大阪府・和歌山県・大阪市のエコ認定商品。
- ・施工方法も従来通りで使い易い。
- ・製造コストは従来品よりも3割程度安価。
- ・天然材料と比較した場合に粒度及び色のバラツキが少ない。一方、固まり易いので骨材ヤードでの管理に注意が必要。

このように保水性インターロッキングブロックは表面温度を下げるだけでなく、品質も従来品と変わらず施工方法も従来通りで安価なため、公的機関に使用され、大手ゼネコン・民間工事にも使用されてきている等、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 保水性インターロッキングブロック



■ 表面温度対比（盛夏期）



保水品

普通品

財団法人  
クリーン・ジャパン・  
センター会長賞

# 使用済み加硫ブラダ－の再生 利用による産業廃棄物削減

横浜ゴム株式会社 平塚製造所（神奈川県）

タイヤを製造する加硫プロセスにおいて、副資材として加硫ブラダ－が使用されている。加硫ブラダ－は、加硫時にタイヤを内部から金型に押し付けるために風船のように膨らませるもので、100℃以上の高温下で繰返し使用されるためその製品寿命は短く、多くの使用済み加硫ブラダ－層が発生する。この加硫ブラダ－層は、樹脂架橋されたゴム製品であることからマテリアルリサイクルすることが難しく、サーマルリサイクルによる処理が一般的であった。

ゴムは、硫黄や樹脂などで架橋することで鎖状のゴム分子同士が結合され、強固で弾力のあるゴム製品となるが、従来から行われている圧力釜で薬剤を添加し高温・高圧処理する再生方法では、鎖状のゴム分子自体を切断してしまうためゴムの物性が大きく低下する。また、樹脂架橋されたゴム製品については、再生が困難とされていた。

受賞者は、二軸スクリーウ推し出機を用い、温度と剪断圧力をコントロールすることにより薬剤による化学処理を必要とせず、加硫ゴムの結合部分（架橋点）を選択的に切断することで、ゴムの物性低下を抑えつつ、従来困難とされていた樹脂架橋された使用済みゴムの再生技術を開発した。これにより、使用済み加硫ブラダ－層を再生したゴムをタイヤ製品の原材料として使用する方法を確立し、年間約300トンの使用済み加硫ブラダ－層がマテリアルリサイクルされ、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 使用済み加硫ブラダ－の再生使用

加硫工程



廃ブラダ－回収



検査

梱包

### [再生工程]

粉碎機

ストレージタンク

2軸押し出機

切断

計量

梱包

廃ブラダ－

砕粉

ゴム再生

冷却

再生ゴム

タイヤ製品の  
原材料として  
リサイクル



# 廃ガラスびん及びガラスくずを破碎・エッジレス加工した建設・土木資材の開発

ガラスリソーシング株式会社（千葉県）

廃ガラスびんのうち、無色及び茶色のびんはリサイクルが確立しているが、その他色付きのびんや割れたことによって分別が不可能となったものは、最終処分場で埋立て処分されている。

容器包装リサイクル法（平成7年制定）施行後においても、飲料びんとして資源回収されているびんの選別残さや対象とならない耐熱ガラス・強化ガラスなどは、依然として破碎・減容処理後に埋立て処分されている。

埋立て処分は法的には問題は無いが、資源循環は望めないうえに、処分場の残余年数が全国的に逼迫していること、新規処分場建設には地域住民の同意も得にくく建設コストが掛かることなどが問題点としてあげられる。

そこで受賞者は、色付きびんやガラスくずを山砂の代替材として利用できるよう、安定した品質で歩留まり良く資源化処理できるシステムを開発した。

このリサイクル技術の主な特長は次の通り。

- ・ガラスの性質や材質を問わない（土壌に係わる有害物質を除く）。
- ・夾雑物の除去後、熱処理をしないためCO<sub>2</sub>の発生が少ない。
- ・特殊破碎及びエッジレス加工しているため、鋭利な角が無い。

このようにシンプルで幅広い利用を目指した用途開発を実施してきており、処理能力は50t/h（400t／日）を有しているため、関東一円の市区町村に十分対応でき、山砂の代替材として軟弱地盤改良工事のパイル砂や透水性サンドマットなどへの利用で活用実績を上げており、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 色付きびんやガラスくずを破碎・エッジレス加工した建設・土木資材

### リサイクルガラス造粒砂「サンドウェーブG」 国土交通省NETIS登録「KT-010157-A」 エコマーク商品認定「第08 131 011号」 ガラスリソーシング株式会社

#### ガラスびんの現状

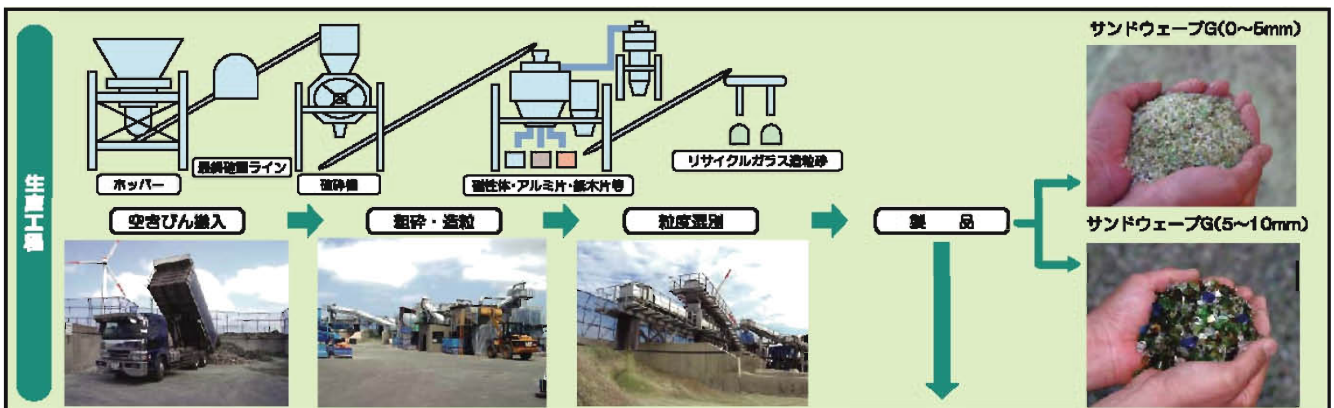
現在日本で作られるガラスびんは150万t（経済産業省「資源・産材統計」平成17年）。その原料の91%はカレットというリサイクル資源です。その他、お酒、醤油、牛乳、ビールなどのびんは繰り返し使われ、これらのびんはリサイクルの優等生です。しかし、青や緑など色のついたびんは再生が難しく、年間62万トンも埋立てられています。

当社は、これを制に「もったいない」と考え、そのリサイクル用途の開発に努力してきました。その成果のひとつが「サンドウェーブG」です。リサイクルガラス造粒砂「サンドウェーブG」の主原料は、一般家庭から排出される色付きびんなど、リサイクルの難しいガラスびんです。

#### 地球とガラスびんの関係

地球（地殻）を構成する主要5元素は、酸素（49.5%）・ケイ素（25.8%）・アルミニウム（7.56%）・鉄（4.70%）・カルシウム（3.39%）です。5000年か前に人類の知恵から生まれた

ガラスびん。その主成分は、ケイ素（62.7%）・カルシウム（32.4%）です。今、使われなくなったガラスびんは、元の姿に戻し地球に返しています。それが「サンドウェーブG」。環境にやさしい製品です。





# グループ全体での廃棄物ゼロ・ エミッション活動の推進

株式会社ブリヂストン 環境推進本部（東京都）

ブリヂストングループでは、循環型社会の実現に向け2000年から産業廃棄物を安定的にリサイクルする体制づくりを目的に、最終処分量（埋立量）を削減する「ゼロ・エミッション活動」を推進している。国内15工場においては2004年7月に「1%ゼロ・エミッション※」達成し、2005年6月には、より厳しい基準を設けた「完全ゼロ・エミッション\*」を達成した。

次に、グループ全体でゼロ・エミッション活動を推進する取り組みに着手。国内グループ会社においては、廃棄物発生量の内訳を把握できる体制を整える必要があり、また、生産拠点を海外にも数多く有しており、国・地域によってインフラ整備や行政事情が異なるため、各地の状況管理や適切な方策を共有するサポート体制を整備する必要があった。

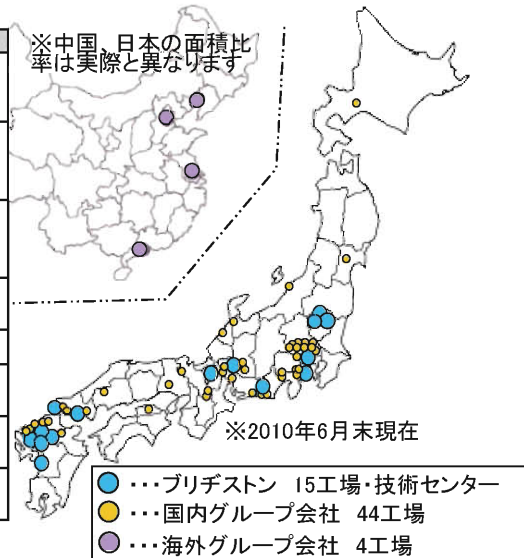
このため、受賞者の持つノウハウをグループ会社へ展開する活動を2005年9月から開始した。このノウハウは①廃棄物管理システム、②教育研修を要としており、管理体制の整備に活用した。これにより、グループ各社の本社部門・工場は廃棄物発生量の詳細な把握が可能となり、2010年6月までに、国内グループ会社44工場で「0.5%ゼロ・エミッション\*」及び中国4工場で「完全ゼロ・エミッション\*」を達成した。今後は、その他の海外グループ工場へ活動を展開していく計画である。こうした廃棄物の適正処理・処分・リサイクルをグループ全体で推進することで、循環型社会構築に大きく貢献している。

\*ブリヂストングループでは、産業廃棄物の発生量に対して最終処分量を1%未満にすることを「1%ゼロ・エミッション」、0.5%未満にすることを「0.5%ゼロ・エミッション」、全ての産業廃棄物について品目ごとに再資源化の委託契約を完了することを「完全ゼロ・エミッション」と定義している。

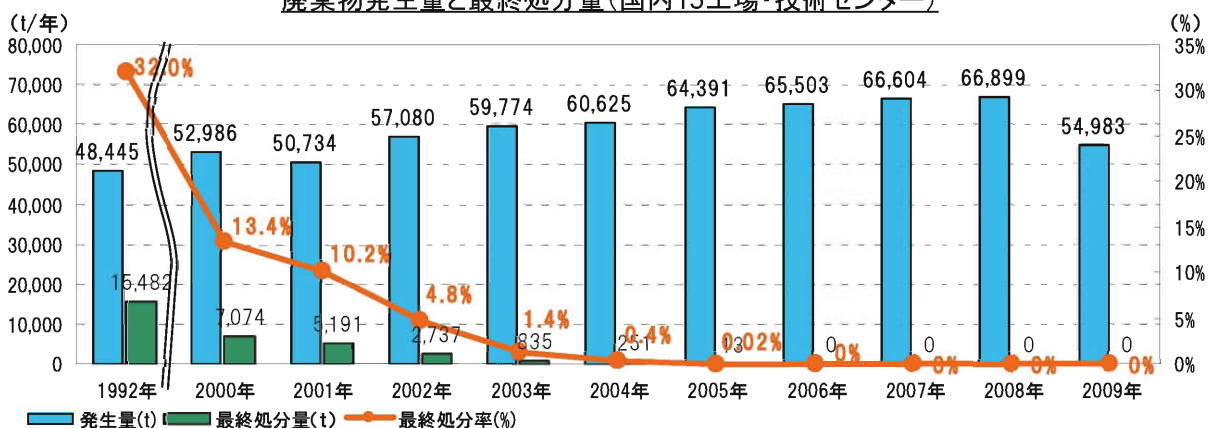
## ゼロエミッション活動の歩み

時期	対象	内容
2003年以前	関工場、下関工場、熊本工場	完全ゼロ・エミッション達成
2004年	久留米工場、鳥栖工場、甘木工場、 栃木工場、那須工場、横浜工場、 磐田工場	完全ゼロ・エミッション達成
2005年	彦根工場、佐賀工場、東京工場、 防府工場、黒磯工場 (国内全15工場)	完全ゼロ・エミッション達成
2006年	国内全グループ生産拠点 (当時43工場)	1%ゼロ・エミッション達成
2008年3月末	中国タイヤ4工場	1%ゼロ・エミッション達成
2008年12月末	国内全グループ生産拠点 (当時45工場)	0.5%ゼロ・エミッション達成
2009年12月末	中国タイヤ4工場	0.5%ゼロ・エミッション達成
2010年6月	中国タイヤ4工場	完全ゼロ・エミッション達成

## 活動拠点



## 廃棄物発生量と最終処分量(国内15工場・技術センター)





# 研削盤用クーラント液浄化装置の開発

株式会社 小楠金属工業所（静岡県）

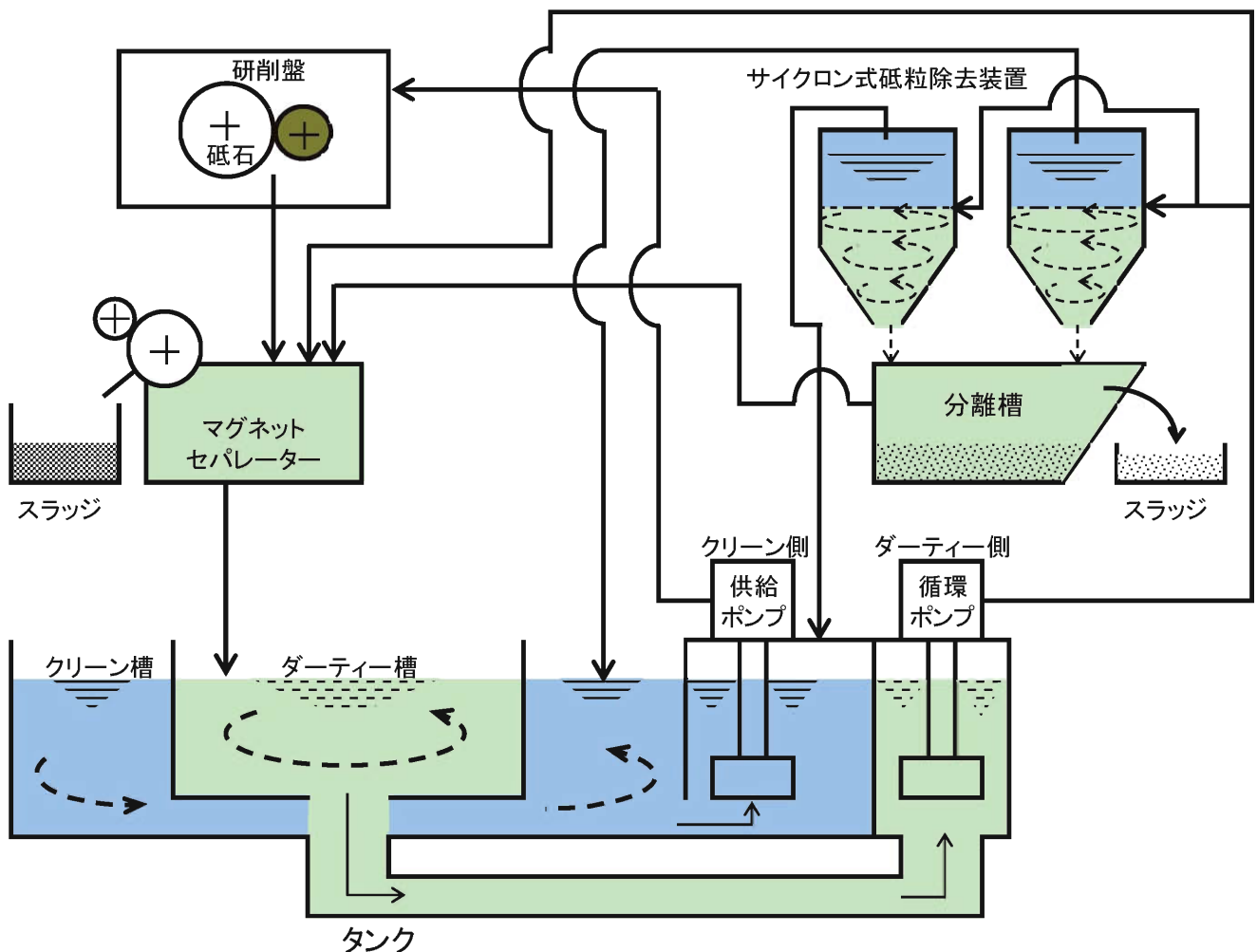
研削盤用クーラント液は、被研削物や砥石に掛けて冷却や洗浄に使用し、研削盤のベッド（機械本体を構成している台）に流してベッドの洗浄にも使用している。使用後は発生するスラッジと共にタンクに集められるが、タンク内でクーラント液内のスラッジを沈殿させ、スラッジの少ない上澄みのクーラント液を研削に再利用する循環式タンクシステムとなっていた。

しかし、タンク内にスラッジが沈殿するので、タンクの清掃とクーラント液の交換を頻繁に行うため（2ヶ月間隔）、クーラント購入費用と人件費がかかっていた。また、サイクロンにクーラント液を供給するポンプが高圧なため消費電力も大きく、高圧ポンプの発熱によりクーラント液の液温が高くなり被研削物の加工精度に悪影響を与えていた。更に使用不能となったクーラント廃液を産廃処理していたため、廃棄費用がかかっていた。

そこで受賞者は、タンクを円形にして、タンク内のクーラント液に渦流を発生させることによりクーラント液の淀みを無くしてスラッジの堆積を防ぎ、サイクロン供給用の高圧ポンプを低圧ポンプに変更して消費電力を削減した。更に、この低圧ポンプによるクーラント液の供給でスラッジの補足が出来るサイクロンを開発した。

これにより、タンク内の堆積物を99%以上削減することができ、クーラント液の交換寿命が6倍になり、廃液費用と新クーラント液購入の費用がそれぞれ6分の1に、消費電力も6割削減することができる等、循環型社会構築に大きく貢献している。

クーラント浄化システム・フロー図



財団法人  
クリーン・ジャパン・  
センター会長賞

# し尿とオガクズを資源循環する バイオトイレの開発

正和電気株式会社（北海道）

現状の水洗トイレは水が無ければ使えない。「し尿」処理は「水で薄めて流す」方式の水洗処理方法が主流であるため大量の水を必要とし、発生した汚水を地下に埋設した下水道管で下水処理場まで運び処理した後、河川に放流されている。しかし、雨水排水の多い時は、下水処理場に流れ込む水量が多すぎるため汚水の一部はそのまま河川に放流され、社会問題化している。

また、下水道設備の普及に費用がかかり、下水道管のメンテナンスにも費用がかかる。特に耐用年数30年を過ぎた地域での地方自治体は下水道事業を維持するための資金不足に悩んでいる。

更に、災害時の断水によるトイレ問題も社会問題となっている。

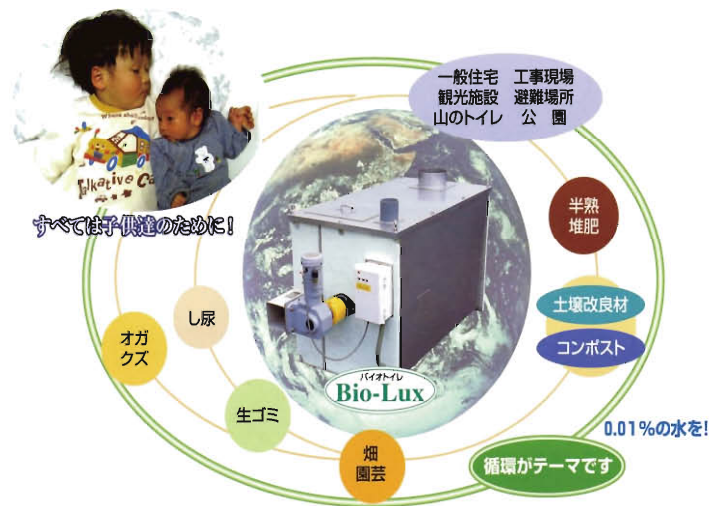
受賞者はし尿の「大部分が水」である事に着目し「し尿の水分を蒸発」させる事で、し尿量の90%以上を減容し、残った固形物の90%以上をオガクズに生息している微生物で「水と二酸化炭素」に分解するというバイオトイレを開発した（商品名：Bio-Lux）。本バイオトイレの特長は次の通り。

- ①し尿処理に「水を使わない」ので「環境にやさしいトイレ」である（攪拌機と加温用ヒーターの電気が必要）。
- ②オガクズを使う事でし尿を無臭で大幅に減容出来る。
- ③使用済みのトイレトーパーや生ゴミも同様に消滅処理できる。
- ④し尿に含まれていた肥料分は微粉状態でオガクズに付着しているため、有機肥料として利用出来る。
- ⑤バイオトイレで使用した後のオガクズは使用前のオガクズと同様に処理することもできる。
- ⑥家畜の大量の糞尿にも対応できる機種もあり、装置の処理能力範囲が広い。
- ⑦オガクズの交換は1年に2回～3回程度。

このように、本製品は「し尿」を消滅状態まで処理を行い、し尿の「肥料分のみ」をオガクズに付着させ、「し尿」を取り扱いが容易な有機肥料や土壌改良剤として再利用できる等、循環型社会の構築に大きく貢献している。

## バイオトイレ（Bio-Lux）の開発

### バイオトイレ施工例







# 有機系廃棄物を有価品に変える無公害型連続炭化乾留処理装置の開発

広島ガステクノ株式会社（広島県）

有機系廃棄物は炭化処理することによりリサイクル可能である。連続炭化処理は部分燃焼と外部加熱による次の2方法がある。

イ. キルンなどの焼却装置内で酸素不足の状況を作り、有機系廃棄物を部分燃焼させた熱を利用して炭化品を製造する方法：これは発生する乾留ガスの完全燃焼が難しく、適正に処理され清浄な排気ガスが容易に得られないという問題がある。適正な処理を行なうためには大掛かりな設備を必要とし、製造される炭化品も表面は燃焼し灰化するが内部は未燃のまま品質が安定しないという問題がある。

ロ. 密閉されたキルンを外部加熱により有機系廃棄物を熱分解し炭化品を製造するが、キルン内部で発生した乾留ガスをフード等から拔出し他の装置（燃焼器等）に導き、キルンを加熱する熱源とする方法：拔出しダクト等にダストが堆積しコーキングが発生するため、設備を停止し頻りに清掃しなければならないという問題がある。

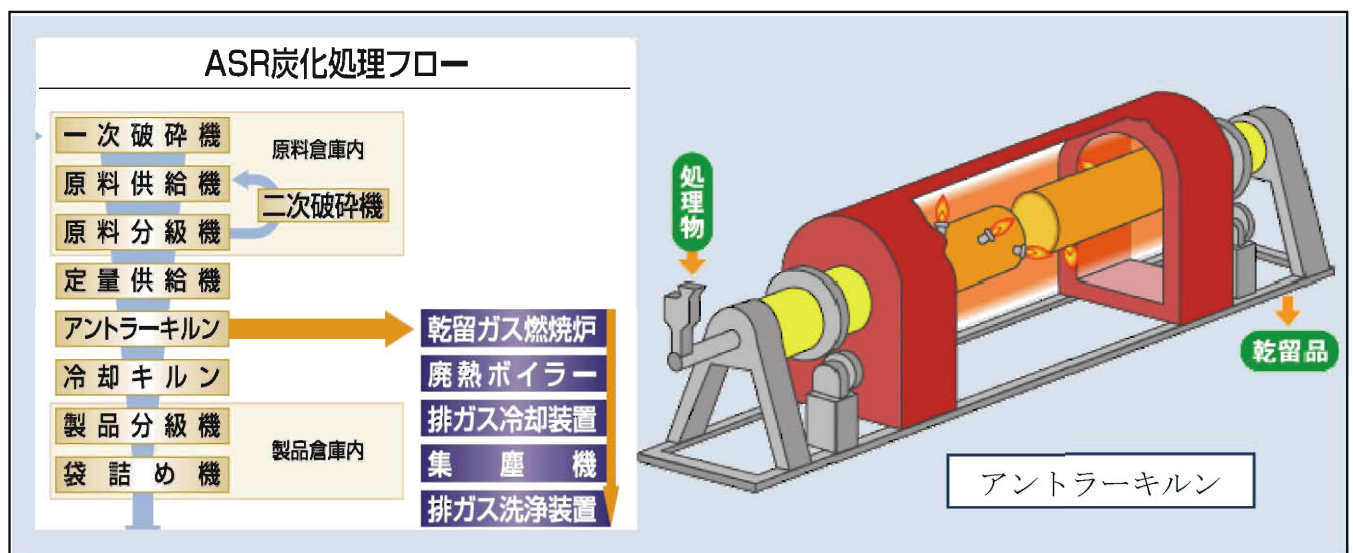
このように従来法での炭化処理は、長期にわたる安定操業が困難であり、排ガスの適正処理を安価に実施することが難しい。

受賞者は、これらの問題点を解決し、製紙汚泥・屑ゴム・カーシュレッダーダストなどの廃棄物を対象とした無公害な連続炭化乾留処理装置を開発した。本装置の特徴は次の通り。

- ①内筒で発生したガスをノズルで外筒側へ導き直接燃焼させるため、タールやダストの析出もなく炭化炉はメンテナンスフリーで操業可能。
- ②内筒と外筒のシール部は一般的なグランドシールではなく、蒸気によるラビリンスシールで、ガスの漏れの少ない安全な構造で、メンテナンスフリー化されている。
- ③原料のもつエネルギーで炭化乾留を行うため、通常運転時には外部燃料を使わない省エネ型である。
- ④排気ガスの性状も極めてクリーンで、環境負荷の小さな設備である。
- ⑤製造される炭化品は有価で外販され、廃棄物のほぼ100%がリサイクルされるため、埋立て処分が必要ない。

このように、石炭を乾留ガス化して都市ガスを製造する技術を応用したコンパクトな連続炭化乾留処理装置は、安定した長期の連続操業が可能であり、省人力で低ランニングコストなため、全国に納入され、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 連続炭化乾留処理装置



財団法人  
クリーン・ジャパン・  
センター会長賞

# 段ボール印刷機におけるインク 洗浄廃液削減システムの開発

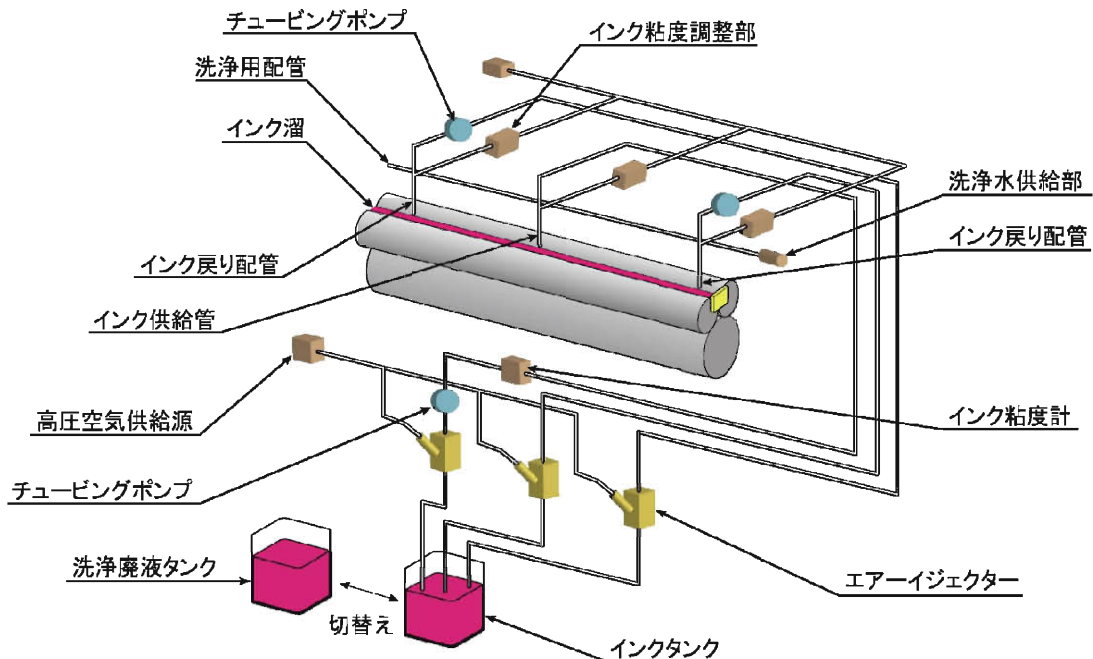
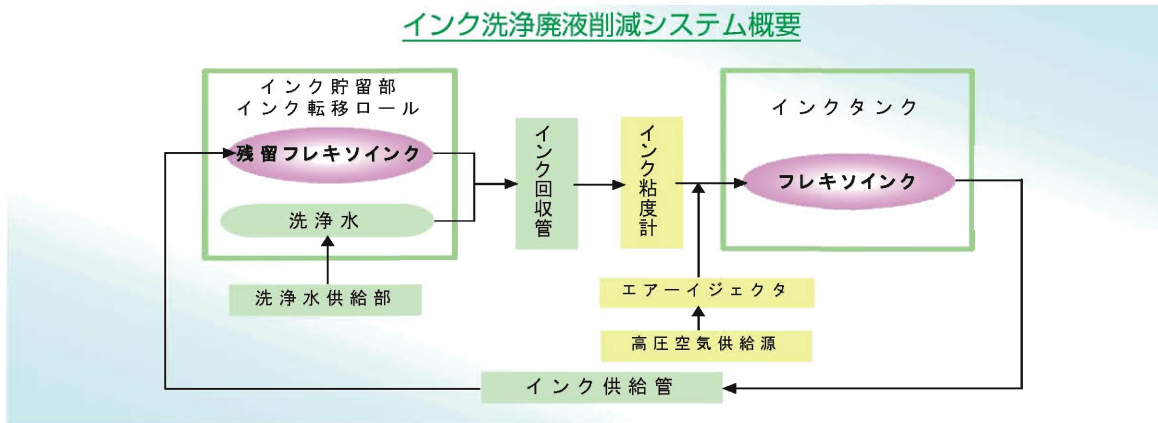
株式会社 I S O W A (愛知県)

段ボールシートへのフレキシ印刷において、印刷運転時にはインク転移ロールとインク絞りロールの間にあるインク溜にフレキシインクを供給し、インクを印版に転移させることにより印刷を行なう。このような印刷機において、印刷後、インク回収管路を介して、インク溜内に残留するインクをインクタンクへ回収・再利用することが行われていた。

従来のインク回収管路を介したフレキシインクの回収は、重力による自然流下により行われており、インク回収の効率が低かった。また、通常フレキシインクは生産時においてインク中の水分が蒸発し粘度が高くなるために自然流下の速度が遅くなると同時に、回収管路内に残留するインク量が増え、再利用可能なインク回収率が低下するという問題があった。また、残留するインク量が多いため、インクの色替え時に必要となる洗浄水の水量が多量である問題もあった。

受賞者は、配管に備えたエアーイジェクタに高圧空気を送ることによる吸引作用を利用して、配管系に残留するインクを強制的に回収するシステムを開発した。本システムでは特に、回収管路系に粘度調整装置を備えることにより、印刷に必要なインク粘度を保ってインク回収を行うことを可能とした。このようなインク回収システムにより、従来の装置と比較して、インクロスを60～80%削減し、再利用可能なインク量の大幅な増加を実現することができた。更に、再利用可能なインク量の増加により、洗浄すべき残インク量が低減され、洗浄廃液量の90%以上の削減を達成した。このように、本システムは、印刷インクの再利用率の向上と、洗浄廃液の削減の両面において、循環型社会構築に大きく貢献している。

## インク洗浄廃液削減システム概要





# 廃棄紙を主原料としたプラスチック原料・製品代替品の開発

株式会社 環境経営総合研究所（東京都）

我が国の年間紙消費量は、約3060万ト（2008年の紙・板紙の生産量）。一方、古紙のリサイクルに関しては、政策でかけられた紙の利用率の目標62%を達成しているが、未利用の紙くずが未だ存在している。その主たる理由は以下の通りである。

- ①発生の単位が小さく、回収が難しい。→ 未回収古紙の存在。
- ②異物が混入しているので、一定のレベルで品質を保つことが困難。
- ③原紙の種類が多く、加工も多種多様で他の再生資源よりも対応が難しい。

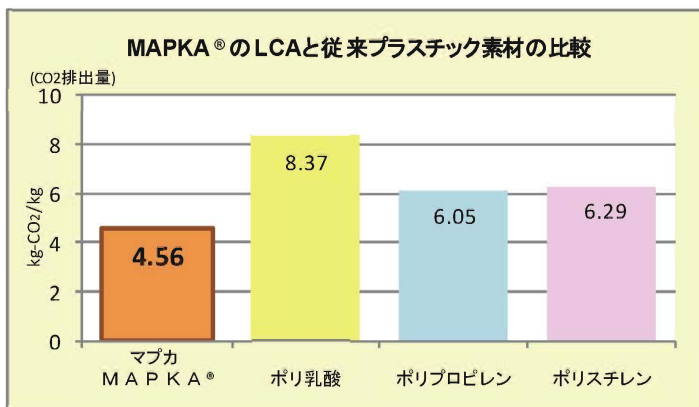
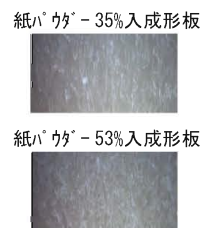
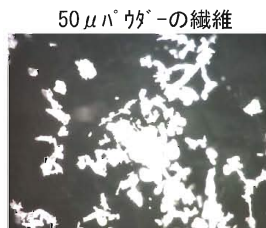
受賞者は製造端材などの廃棄紙に着目し、紙から紙へのリサイクルではなく、廃棄紙を「乾式」でパウダー化したものを合成樹脂原料に混練し、紙パウダーをフィラー化する製品を開発した（商品名「マプカ®」：廃棄紙53%、PP45%、顔料2%）。

原料としている廃棄紙は、①製本業界から排出される製本端材やガリ粉と称する削りかす、②封筒メーカーから排出される不良品等、③大手印刷会社から排出される印刷くず等、シュレッダーサイズに破碎された粉碎物であり、各業界から「リサイクルできるのなら協力する」と支援を受けている。製品としては、「緩衝材」や建材としての「エコ断熱材」がある。また、この製品はリユースが可能であり、アースリパブリック（商品名）の場合、3回から5回の実績がある。

このようにプラスチックに廃棄紙を混ぜることにより、原料をプラスチック100%にした場合と比較して、CO<sub>2</sub>排出量が削減でき、また添加剤が入ってない等の特長があるため、循環型社会構築に大きく貢献している。

## 廃棄紙の再資源化システム

全自動ライン化（茨城工場）



### 特記事項

- ・ 数値は想定値であり結果を保証するものではありません。
- ・ LCAはインベントリ分析のみ
- ・ 古紙はカットオフを導入
- ・ PLAは焼却はカーボンニュートラルを適用
- ・ 使用・再処理ステージは考慮せず
- ・ PP/PS製品製造は台湾を想定
- ・ 成形機は中型の射出成型機を想定
- ・ 標準単位は1kg
- ・ 測定結果の単位はkg-CO<sub>2</sub>/kg





# 環境配慮型半導体デバイス組立技術（MAP法）の開発

三洋半導体株式会社 ハイパーデバイス事業部（群馬県）

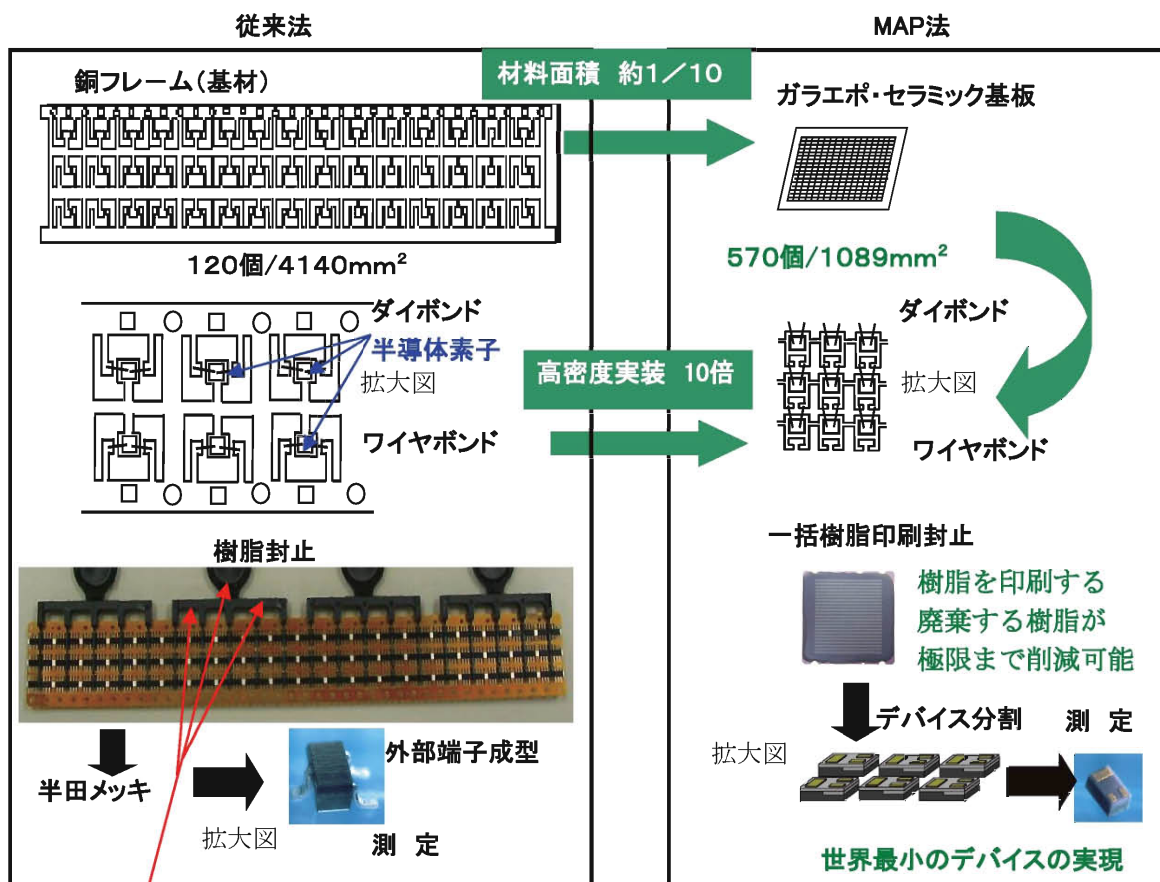
従来の半導体デバイスは半導体素子を基材（銅フレーム）に搭載し、半導体素子と外部端子の間を金線等にて電気接続を行っている。一つの基材（銅フレーム）は精密な金型により、半導体素子を搭載する部分と外部端子部分を作り出し、百個前後の半導体素子が搭載出来る構造になっている。半導体デバイスの外形は液状の熱硬化性樹脂に高い圧力を掛け、精密な寸法精度を有する金型内に注入し成型する。

数百個の半導体デバイスを樹脂成型するには1個毎枝状に金型に溝を作り、樹脂を半導体デバイスまで案内するため、成型後は溝に残ったままとり廃棄されていた。

そこで受賞者は、半導体デバイスの小型化、軽量化、環境配慮、樹脂の削減を目的とした半導体デバイスと製造プロセスの開発を行い、①高密度組立技術による小型デバイスの開発（MAP法の開発）②製造プロセスの変革、MAP法による総樹脂使用量と環境有害物質の削減を行った。MAP法は基材の上に約5百個前後の半導体の素子が搭載でき、同電位の電気回路を作り基材と半導体素子上に印刷の方法を使って樹脂を封止します。

従来の金型に樹脂を注入し封止する方式と異なり、セラミック、エポキシ基板上に直接微細配線を施したうえで樹脂を半導体デバイスに直接封止するため、デバイスの小型化が可能になるとともに、廃棄される樹脂が極限まで削減される。更に、基材上に搭載された半導体素子は外部端子をデバイスの裏面に配置することで高密度な組立が可能となり、隣接するデバイスとデバイスの間隔を極限まで狭めることで樹脂や基材で使用する体積も必要最小限にする事が可能となった。MAP法により年間総樹脂使用量は1/30に削減（当社比）でき、今ではこのMAP法が世界に広まり循環型社会構築に大きく貢献している。

半導体組立フロー図：従来の方法とMAP法の比較



金型で枝状に注入された樹脂はリサイクルできないため、廃棄となる。



# ランフラットタイヤ普及に向けた 第3世代ランフラットタイヤの開発

株式会社ブリヂストン（東京都）

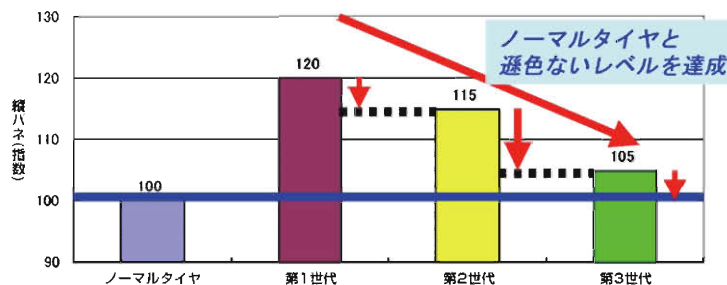
ランフラットタイヤは、空気圧がゼロになっても所定速度で一定距離を走行できるタイヤである。急なパンクでも車体の挙動が乱れにくく、ハンドルもとられず、安全に停車することができる。更に、パンクしても高速道路などの危険を伴う場所でのスペアタイヤ交換が不要なため、二次災害を回避することもできる。また、スペアタイヤ削減による省資源化や車両の軽量化による燃費向上などの環境面でのメリットも大きい。

一般的に採用されているランフラットタイヤはタイヤのサイドにある「サイド補強ゴム」がパンク時に車両を支える「サイド補強型」である。この型では、通常の走行時、補強ゴムが車の乗り心地を悪くする原因となってしまう。パンク後の耐久性（ランフラット耐久性）を向上させようとすると、従来はサイド補強ゴムが厚くなり、乗り心地が悪化する傾向にあった。このランフラット耐久性と乗り心地の背反性能を両立させることが、サイド補強型ランフラットタイヤの最も大きな課題であった。

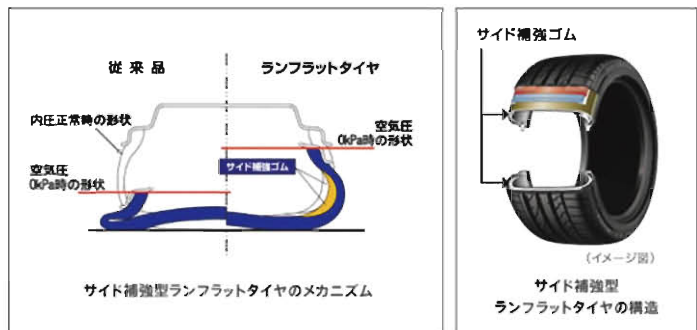
受賞者は①発熱を抑える「新サイド補強ゴム」、②熱の力を利用して変形を抑制する「新プライ」、③タイヤサイド部を冷却する「COOLING FIN」の3つの新技术を導入し、「第3世代ランフラットタイヤ」を開発した。その結果、従来対比タイヤ縦バネ指数<sup>\*1</sup>が低減され、ノーマルタイヤと比べても遜色のない乗り心地を実現した。更に、今まで開発が困難であったサイズも含め、幅広いサイズでランフラットタイヤを開発することも可能になった。殆ど使用されないまま廃棄されることが多いスペアタイヤを全ての車両で無くすことができれば、現在新車に搭載されている年間約5900万本<sup>\*2</sup>のスペアタイヤ及びホイールが無くなり、CO<sub>2</sub>約200万ト<sup>ン</sup>CO<sub>2</sub>/年間<sup>\*3</sup>が削減されることになる。安全・環境に優しいという特長を持つランフラットタイヤの普及に寄与する等、循環型社会構築に大きく貢献している。

<sup>\*1</sup>タイヤは車と路面の間で衝撃を吸収するバネとして機能し、この場合の指数は、その「バネの強さ」を表す。  
<sup>\*2</sup>ブリヂストン調べ（全世界の2008年年間乗用車生産台数から、ランフラットタイヤ装着車両及び修理キット搭載車両の台数を引いてスペアタイヤ搭載車両台数を算出。）  
<sup>\*3</sup>ブリヂストンのテンパータイヤTR2（サイズ：145/70R18 107M）のライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>排出量を基に算出。CO<sub>2</sub>排出量の算出方法は、日本ゴム工業会編「タイヤのインベントリー分析試行（1998年）」に準拠しています。尚、使用段階のCO<sub>2</sub>排出量は0としています。

## ノーマルタイヤとランフラットタイヤの比較



第3世代ランフラットタイヤ



サイド補強型ランフラットタイヤの概要

# 2成分形シーリング材用産廃対策容器の開発・普及とリサイクルシステムの構築

横浜ゴム株式会社 工業品販売本部（東京都）

2成分形シーリング材は主に建物の各種目地に使用される防水材である。建築現場においてシーリング材使用后、その容器は廃棄されるが、従来、シーリング材の残留物が内側に付着していることにより混合廃棄物として処理されることが多かった。一方、建築現場ではゼロエMISSIONの要望が強く、シーリング材使用後の容器を建築現場において混合廃棄物ではなくリサイクルが確実なものとして回収されることが大都市圏の工事関係者を中心に要請されていた。

そこで受賞者は、使用済み容器の回収・リサイクルシステムを構築し、廃棄物処理法の広域認定制度の認定を取得してリサイクルを行うことによりこの要請に応えた。現在、2成分形シーリング材販売量の約25%がこの回収・リサイクルシステム対象製品となっている。

ポイントは以下の通り。

- ①シーリング材の残留物を容器内部から容易に除去できるように、容器の材料をブリキから剥離性の高いポリプロピレンに変更。
- ②回収した容器は破碎、粉砕後に再生ペレットとして販売。
- ③使用済み容器の輸送効率を向上させるために容器形状をテーパのついたバケツ形状とし、積み重ねて運搬ができるよう改良（運搬効率3倍）。また、この改善を行うに当たり、バケツ形状の容器においてもシーリング材利用前の攪拌が確実に実施できるようにメーカーの協力を得て攪拌機を改良。
- ④受賞者（製造・販売事業者）による無償回収。

産廃対策容器「e-can」リサイクルシステム概要





奨励賞

# 使用済み鉛蓄電池の地域循環 リユース事業

兵庫県自動車整備商工組合（兵庫県）  
株式会社アクト（兵庫県）

自動車用の使用済み鉛蓄電池は、従来、一般ユーザが排出した物を販売店が回収し、更に使用済みバッテリー回収専門業者が各販売店より回収して製錬所等に持ち込まれている。鉛蓄電池は製錬所で分解された後、鉛とプラスチックは溶かしてから再成型されリサイクルされる。廃酸等の廃棄物は無害化廃棄処理されてきた。リサイクルされた鉛やプラスチックはバッテリー製造業者に納入され、新たな鉛蓄電池製造のための原料とされている。

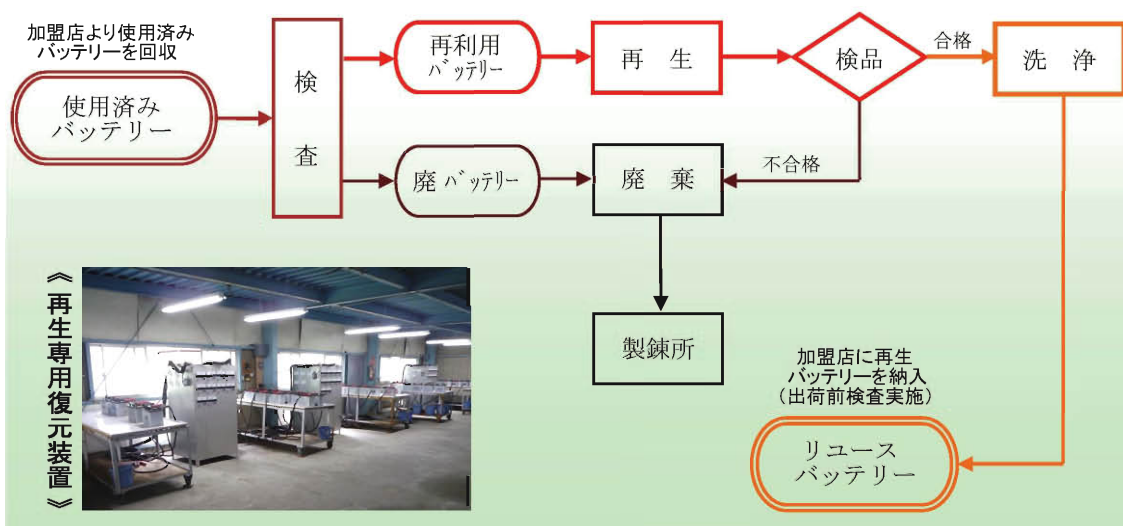
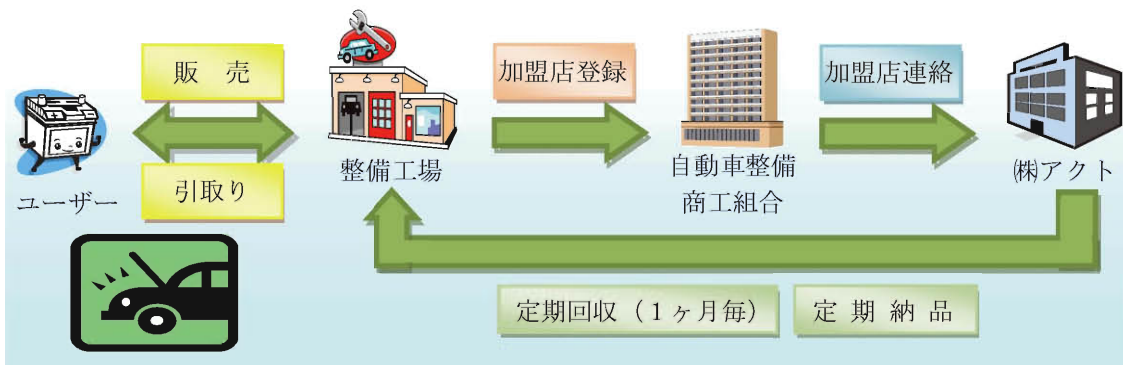
しかし、再資源化率は50%であり、残り50%は廃棄物として処理されているが、再資源化に多くのエネルギーが必要とされるため、CO<sub>2</sub> 排出の原因となっている。

また、現状、鉛相場が高騰しているため、使用済みバッテリーそのものの不正輸出等が発生している。逆に、10年以上前に鉛の相場が下落していた時には不法投棄が問題になっており、安定した回収システムが確立できていない。

受賞者は、自動車用の使用済みバッテリーのリユース（再利用）システムを確立し、リデュース（排出抑制）のためにバッテリーの寿命延長を行い、再利用できない鉛蓄電池は国内の製錬所にてリサイクル処理を委託し、3Rの実現を目指している。

本リユースバッテリーの特長は、①安価（新品の約1/2）、②高補償（新品と同等の2年もしくは4万km）で、CO<sub>2</sub> 排出量削減を実現している。システムとしては自動車整備工場が加入している自動車整備商工組合を窓口に加加盟店方式としている。加入条件として「使用済みバッテリーの回収協力」を依頼しており、安定した回収ルートを構築している。また、地球温暖化防止の観点や使用する取扱店の利便性を考慮し、使用済みバッテリーの回収とリユースバッテリーの納品をある程度の地域ごとに集約し、回収・配送等、輸送に係わるCO<sub>2</sub>排出量も削減し、地域循環型社会構築に大きく貢献している。

## リユースバッテリーのシステム（加盟店フロー）



奨励賞

# 新規リトレッド事業の普及と 廃タイヤ削減の促進

株式会社ブリヂストン 生産財タイヤソリューション事業本部（東京都）

輸送業者向けトラック・バス用タイヤは、基本的にタイヤ単品として販売しており、摩耗により安全性が確保できなくなったタイヤは新品に取替え、取り外したタイヤは産業廃棄物として社外リサイクルしていた。そこで近年廃棄物削減の観点から、摩耗したタイヤに新しいトレッド（地面と接する面）を張替えることでリユースするという、リトレッド事業が広まった。

リトレッドにより、摩耗したタイヤをリユースすることができるようになったが、全てのタイヤがリトレッド可能となるわけではなく、使用状況によって、リトレッドできない使われ方をするタイヤが多い。また、タイヤの寿命や安全性はタイヤ内空気圧やローテーションに左右されるが、ユーザーによってメンテナンス状況が異なり、メンテナンスが適切に行われない場合はタイヤの寿命が短くなるという問題点があった。

そこで受賞者は、再生可能なタイヤを増やし、リトレッドシステムを普及させるため、新品タイヤとリトレッドタイヤ、メンテナンスサービスを組み合わせタイヤのトータルライフ向上を実現するソリューション・ビジネス「エコバリューパック」を構築した。「エコバリューパック」は、リトレッドタイヤを単品で販売するのではなく、新品タイヤ、リトレッドタイヤ、メンテナンスをパッケージ化することで、良質な台タイヤ\*を生み出し、1次寿命が終了したタイヤをリトレッドタイヤとして再利用できる独自のサービスである。

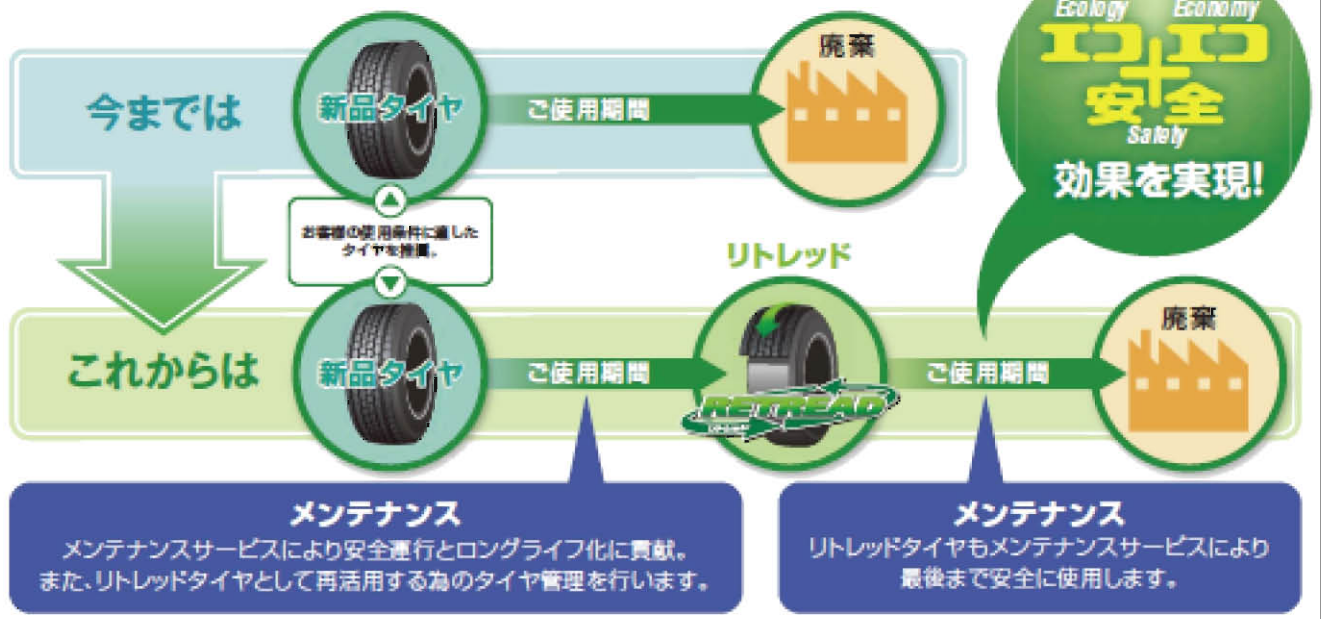
リトレッドタイヤは製造時に必要な石油資源が新品タイヤの1/3以下であるため、資源の有効利用になる。「エコバリューパック」はこれに加え、定期的なメンテナンスで空気圧管理やローテーションを行い、タイヤの1次寿命を良質な状態で延ばす。一般的に、空気圧が適正値より100kPa低いタイヤで運転すると燃費効率率は1.5%程度悪化するとされているが、このメンテナンスにより、常に適正な空気圧を確保し、燃費の向上を図ることができる。

現在は、本サービスを通して国内でのリトレッド事業の普及を推進している。供給体制としても、系列リトレッドタイヤ会社2社（6工場）に加え、2007年5月に米国グループ会社を通じ買収したバンダグ社のシステムを活用した「バンダグ・リトレッド ファクトリー」を全国に展開している。2010年8月現在、バンダグ設備導入のリトレッドタイヤ製造拠点は13拠点に達しており、より利便性のあるサービス環境を整備し、循環型社会構築に大きく貢献している。

\*新品時から使用し、溝が浅くなったタイヤのトレッド部を削り取ったタイヤ

## 「エコバリューパック」とは

計画的なリトレッドとメンテナンスで「より長く」、「より安全に」を実現。  
運送企業のトータルマネージメントをサポートします。



# 平成22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)

## 委員長

東北大学多元物質科学研究所  
サステナブル理工学研究センター 教授 中 村 崇

## 委員

早稲田大学理工学術院 環境資源工学科 教授 大和田 秀 二

東京大学生産技術研究所 教授 岡 部 徹

大阪市立大学大学院 工学研究科都市系専攻 教授 貫 上 佳 則

法政大学 理工学部 機械工学科 教授 木 村 文 彦

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構  
金属技術・金融支援本部 特別顧問 小 林 幹 男

京都大学環境保全センター長 教授 酒 井 伸 一

社団法人 日本産業機械工業会 常務理事 庄 野 勝 彦

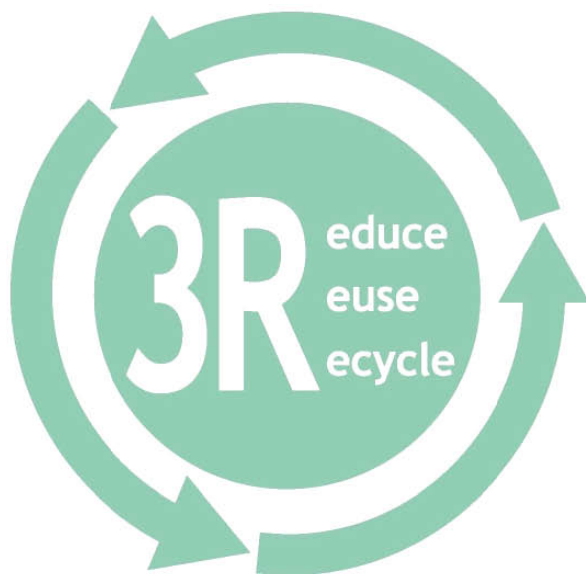
独立行政法人 産業技術総合研究所  
環境管理技術研究部門 副研究部門長 竹 内 浩 士

社団法人 日本化学工業協会 常務理事 環境安全部長 豊 田 耕 二

東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 教授 平 尾 雅 彦

日本商工会議所 常務理事 宮 城 勉





## 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、通商産業省（現、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、学界、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

---

〒107-0052 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>