

# 経済産業大臣賞

## レアアース磁石におけるサーキュラーエコノミーの推進

東京エコリサイクル株式会社（東京都江東区）

日和サービス株式会社（茨城県日立市）

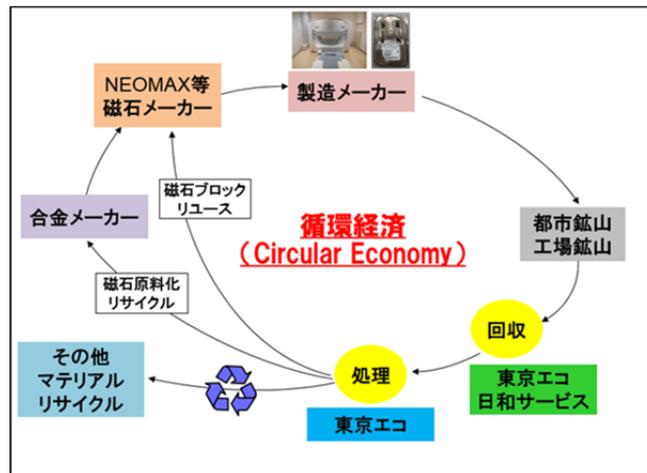
NEOMAXエンジニアリング株式会社（群馬県高崎市）

ハードディスクドライブ、エアコン用コンプレッサーに使用されているレアアース磁石を、安全かつ効率的に回収・脱磁し、磁石製造工程の原料としてリサイクルする技術（磁石回収率約100%）、ならびに、医療機器（MRI）に使用されているレアアース磁石ブロックを原料に戻すだけでなく、独自の熱処理工程を経て脱磁し、磁石ブロックを一つ一つ丁寧に取り出すことで、再利用するスキームを確立した。

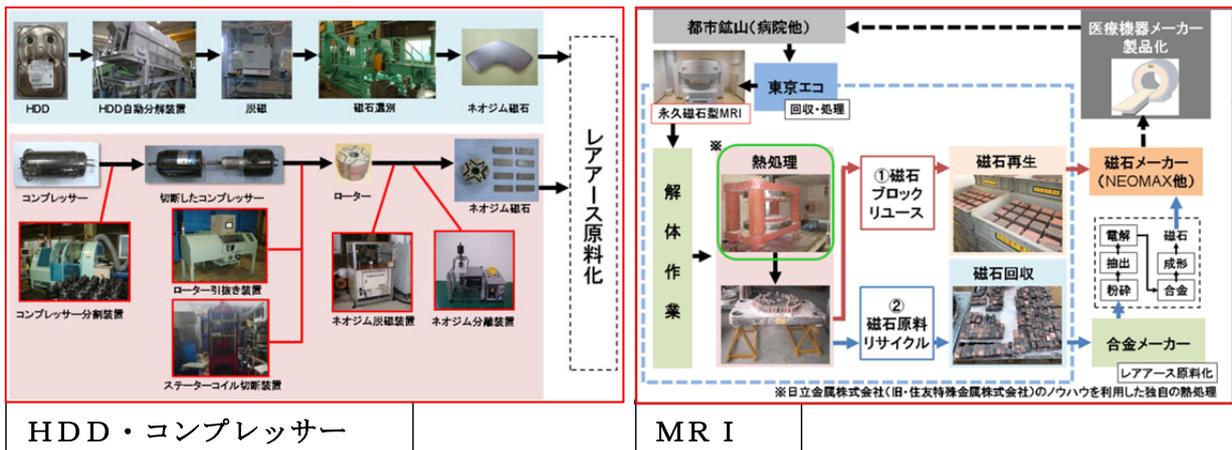
従来、レアアース磁石（ネオジム磁石）は、搭載製品の構造が複雑であったり、含有量が少ないと回収ができなかったりと、資源としての再利用が困難であった。

3社が協働することで、単にレアアース磁石（ネオジム磁石）のリサイクルにとどまらず、磁石の特性を十分に生かしながら、リサイクルとリユースを使い分け、サプライチェーンとの連携をもとに全体的な循環システムとして推進している先進的な取り組みであることを高く評価し、大臣賞に相当すると決定した。

### 3社の役割



### レアアース磁石のリサイクルおよびリユースの工程



# 経済産業省産業技術環境局長賞

## 複合機「使用履歴情報」活用による部品リユース量の拡大

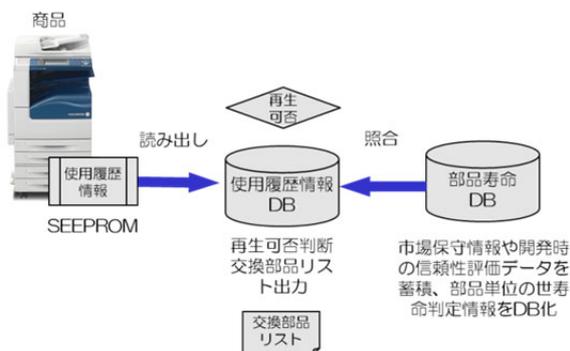
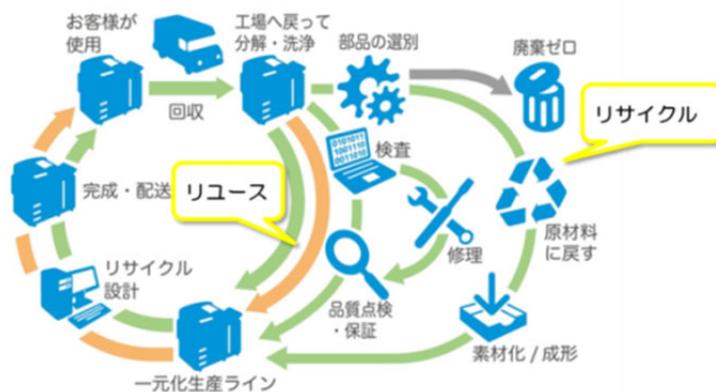
富士ゼロックス株式会社（東京都港区）

顧客から回収した複合機の使用済部品を「使用履歴情報」と「保守情報（部品交換）」を組み合わせることで部品毎の再生可否を判断し、顧客のニーズに合わせて3種類の再生商品（Remanufactured、Reconditioned、Refurbished）の生産を手掛けるとともに、「再生型機」も「新造品」と同様の品質を保証できる手法を確立した。

従来は、回収した複合機の「設置期間」と「出力枚数」という複合機全体に関する情報のみで部品のリユース基準を設定しており、最も過酷な条件で使用されたと仮定してリユースの可否を判断していたが、この手法では、部品毎に違う特性や性能を保証することができず、本来リユース可能な部品も新品部品と交換せざるを得なかった。

複合機に搭載された「通電時間」、「紙送り機構の稼動情報」等の「使用履歴情報」と、これまで蓄積してきた保守情報(交換部品)における部品毎のデータベースとを組み合わせることで、部品単位でのより正確な余寿命診断を行うことを可能にし、要求される商品の品質や信頼性に合わせて、多様な判断ができようになった。その結果、リユースできる部品数が増加し、リユース率を60%台から75%前後まで拡大できたことにより、部品のリユース、持続可能な社会の実現に大きく貢献している点を高く評価し局長賞に相当すると決定した。

富士ゼロックス クローズド・ループ・システム



使用履歴情報と保守情報の活用



IoT化した回収から活用までのプロセス

# 経済産業省産業技術環境局長賞

## 自動車用クランクシャフト鍛造におけるバリ(スクラップ)削減新技術

本田技研工業株式会社 パワートレインユニット製造部(栃木県真岡市)  
ホンダエンジニアリング株式会社(栃木県芳賀郡芳賀町)

自動車用クランクシャフト鍛造工程において、軽量化しつつバリ(スクラップ)を極限まで削減し、製品の品質や工程に影響を与えない新しい鍛造技術を確立し、事業化した。

従来、クランクシャフト鍛造における歩留まりは、一般的な4気筒4枚ウェイトクランクシャフト機種において、約75%前後で25%はバリ(スクラップ)として処理されている。クランクシャフトは、特殊鋼を高度な圧延加工した母材による製造のため、単純にリサイクルできず、資源の有効活用という観点だけでなく、加工・運搬等でのエネルギーの消費が大という点で、改善が求められる問題であった。

CAE成形解析技術を活用した材料削減技術を用いて着実にバ리를削減してきたことに加えて、バ리를折り曲げることで金型内圧を高めて充填性を大きく向上させる新技術(バリ抑制成形技術)を開発し、エネルギー使用量を抑えつつクランクシャフトの軽量化とバリの削減を両立させ、素材の歩留まりを向上させ、スクラップの排出削減に大きく貢献している点を高く評価し局長賞に相当すると決定した。

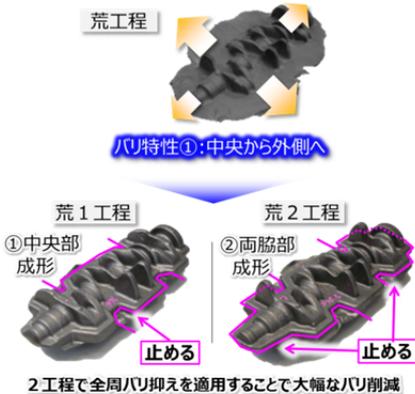
### バリ(スクラップ)削減技術の概要



### 商品機能とバリ削減を高次元で両立

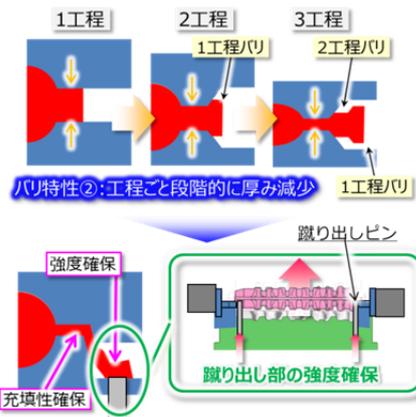
#### ●バリの特性を活かした開発①

##### バリ抑えを分割し荷重分散



#### ●バリの特性を活かした開発②

##### バリ形状制御(高精度CAE活用)



### バリの特性を活かしたバリ削減技術により飛躍的なバリ削減を達成

# 一般社団法人産業環境管理協会長賞

## 内外装材の製造に係る継続的な資源循環システムの構築

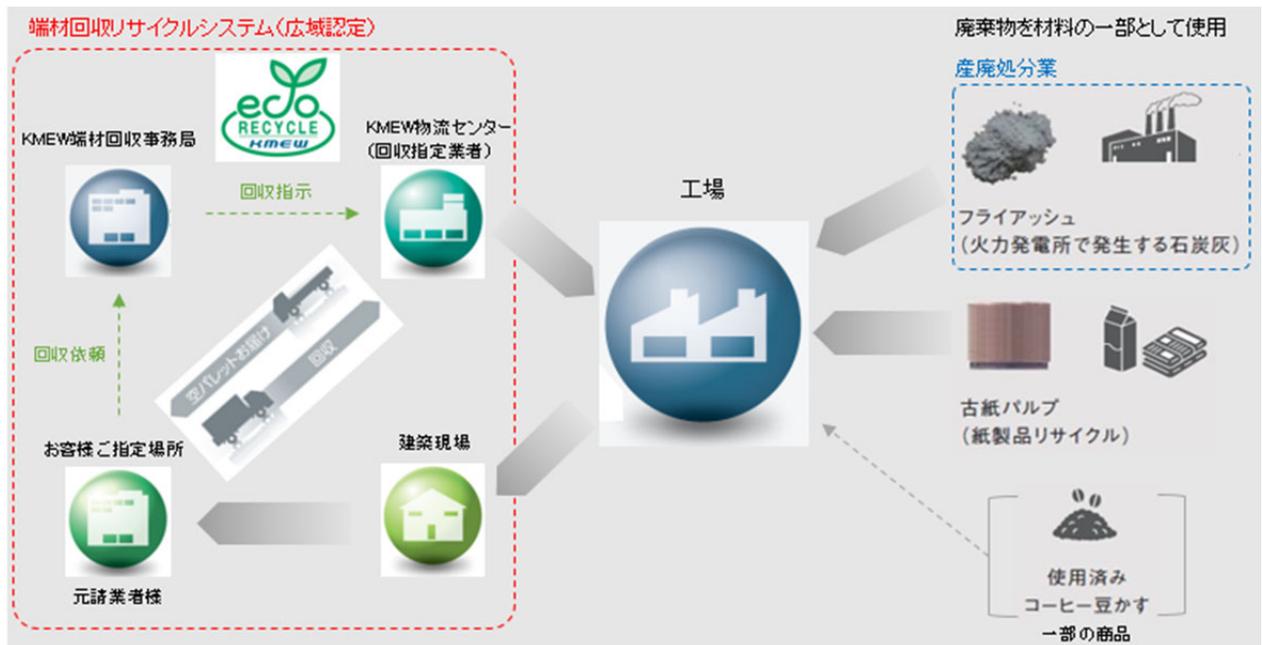
ケイミュー株式会社（大阪府大阪市）

受賞者は、窯業系内外装材の製造にあたり、セメントにフライアッシュ、新築現場で発生する自社建材の端材、古紙パルプおよびコーヒーショップから出る使用済みの豆かす（一部の商品で使用）等を混合した材料で商品化することに成功した。

従来のフライアッシュ（石炭灰）、新築現場で発生した端材（建物や窓廻りの形状サイズに合わせて切断後の切れ端）は有効利用されなかった場合、埋立等廃棄処分されていた。

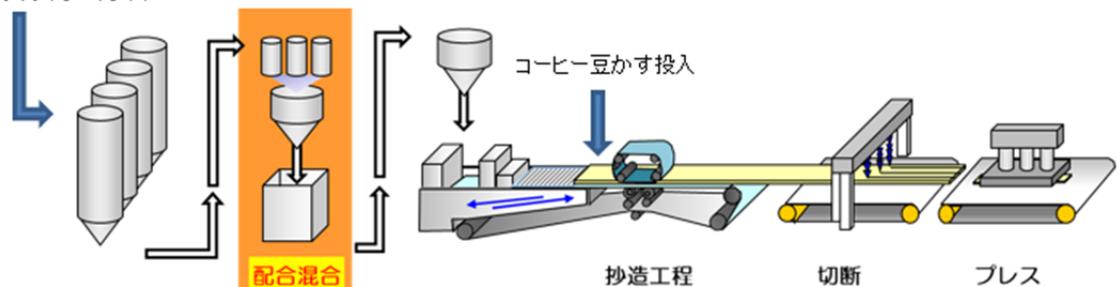
受賞者は建築物を長期に守る窯業系内外装材の必要性能を確認しながら材料研究し、全ての製品が主原料となるセメント系材料にフライアッシュ、自社建材の端材、古紙パルプおよびコーヒーショップから出る使用済みの豆かす（一部の商品で使用）を加えた製品である。継続的なリサイクルと環境負荷低減を実現しており、資源循環に貢献している。

### リサイクルシステム



### 窯業系内外装材の製造工程(例) (リサイクル材の混合～プレス工程)

セメント及フライアッシュ  
等リサイクル材の原料



# 一般社団法人産業環境管理協会長賞

## 使用済み型枠再利用によるパネル製作

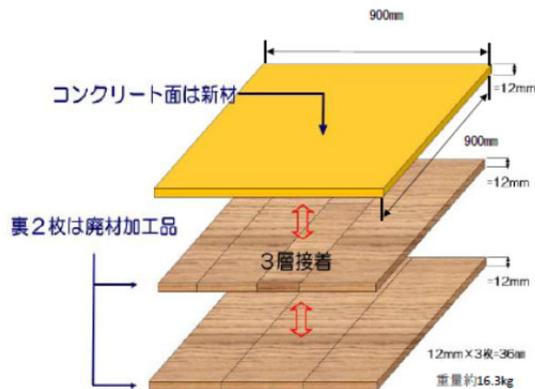
株式会社清都組（北海道石狩市）

受賞者は、使用できなくなった型枠ベニヤを利用して、容易にかつ短期間で型枠の組み立てができる3層ベニヤパネルを開発し、事業化した。

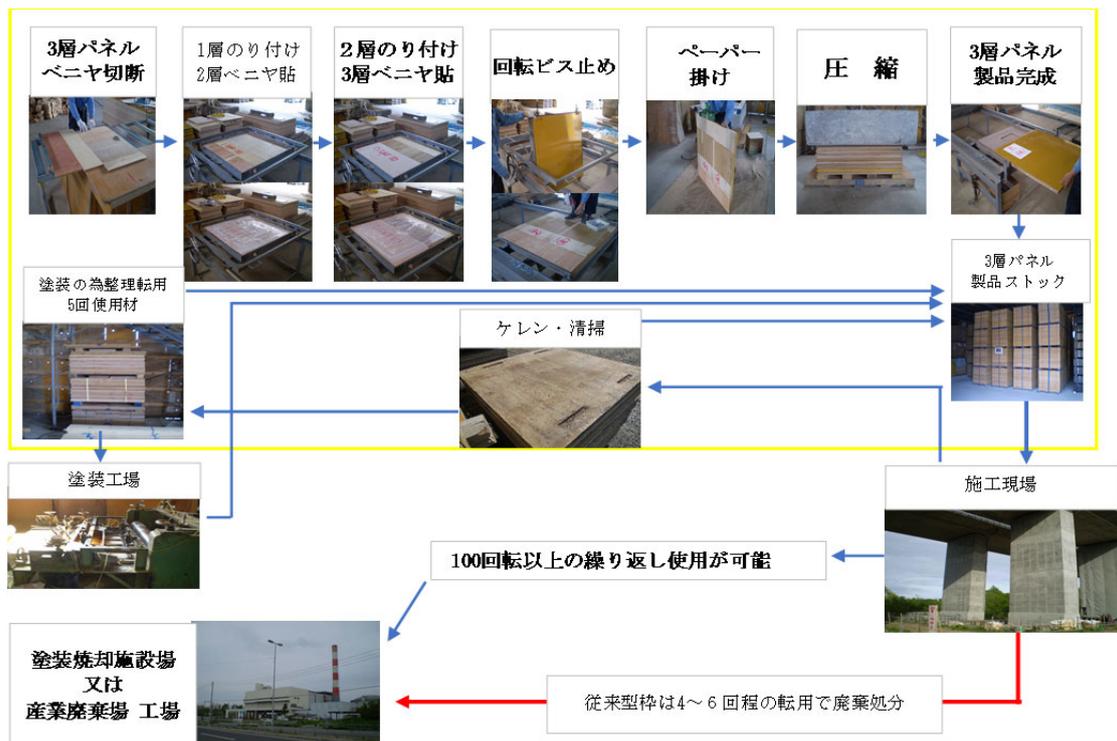
従来型枠ベニヤは、5回程度使用した後、廃棄物となり焼却処分されていた。

受賞者は、使用した3層ベニヤパネルの表面部分を、必要に応じてケレン、清掃、塗装、乾燥することにより繰り返し使用可能としており、工期の短縮だけでなく、木質系廃棄物の排出抑制に貢献している。

### 3層ベニヤパネルの構造



### 3層ベニヤパネルの循環



## 奨励賞

### 軽量完全リサイクルプラスチックパレットの開発

J & T 環境株式会社（神奈川県横浜市）

受賞者は、容器リサイクル法に準拠した“容リ材”及び自社製フレキシブルコンテナリサイクル材を主原料とした（80wt%以上）材料からなる廃プラスチック材を使用したリサイクルプラスチックパレットの開発に成功した。

従来リサイクルパレットにおいても、現在市場で販売されているものは、高品質リサイクル材を主体としたもの、もしくは一部バージン材を混合させたものが主流であった。外観、無臭を重要視される用途において、容リ多量配合からなる 100%リサイクルプラスチックを使用されたものは殆どなかった。

受賞者は、独自に調整した各種添加剤を添加し無臭化させ、外観も材料面で異物除去を図るとともに、独自構造により強度アップを図ることができた。また、最新鋭の国産精密金型、射出成型機採用により重量精度  $11\text{kg} \pm 20\text{g}$  を可能にし、製品歩留り 99%を達成した。

廃プラスチックを活用した独自の製品作りにおいて、資源循環に貢献している。

#### 100%リサイクルパレットの製造工程



## 奨励賞

# ホットナイフ分離法による太陽光パネルのガラスと 金属の完全リサイクル

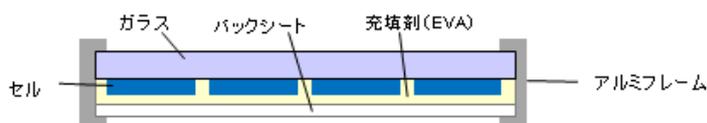
株式会社エヌ・ピー・シー（東京都台東区）

受賞者は、製品寿命を迎えたり、破損したりするなどして排出される太陽光パネルを、カバーガラスを割ることなくその他の部材と分離する方法を確立した。

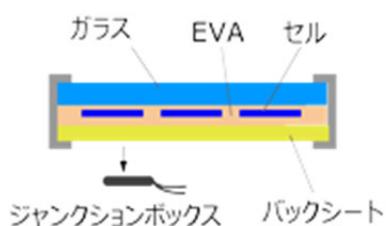
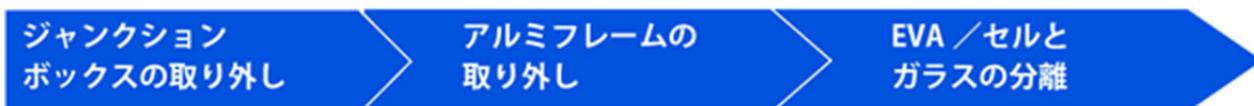
従来、廃太陽光パネルは、鉛などの有害物質が含まれているため、管理型最終処分場での埋立処理が必要であった。

受賞者は、約 300℃に加熱したホットナイフをパネルの封止材 (EVA) 部分に当接させることで、ガラスを割らずに金属と完全に分離する「ホットナイフ分離法」の開発により、ガラスと金属（アルミ、銅、銀等）をそれぞれ新たな用途に用いることを可能にした。これにより、ガラスと金属（アルミ、銅、銀等）の廃棄物発生抑制に貢献している。

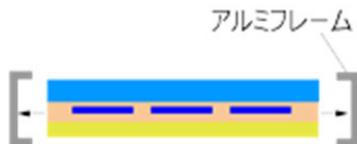
## ホットナイフ分離法による太陽光パネルのガラスと金属の完全リサイクル工程



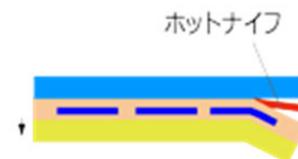
【太陽光パネルの断面図】



J-Box 分離装置



フレーム分離装置



ガラス分離装置

## 奨励賞及びコラボレーション賞

### フレーク to プリフォーム ダイレクトリサイクル技術の開発

サントリーホールディングス株式会社（大阪府大阪市）  
協栄産業株式会社（栃木県小山市）

受賞者らは、回収された飲料用ペットボトルから作られたリサイクルフレークを、高温・真空下によるメカニカルリサイクル処理を施し、直接プリフォームを成型する技術を開発した。

従来は、ペットボトルリサイクル工程とプリフォーム製造工程は分かれており工程が多く、また材料輸送が必要であったため、石油由来 PET レジンを使用した場合と製造コストがほぼ同等であった。

受賞者らが確立した技術は、リサイクル設備とプリフォーム成型機が連結しており、中間の工程を省略することで、ペレット化、結晶化、ペレット輸送、および成型前のペレット乾燥工程が不要となる。その結果、従来の B to B リサイクルによるプリフォーム製造と比較して、CO<sub>2</sub> 排出量を約 25%削減し、石油由来原料を使用したプリフォーム製造と比較すると 64%の CO<sub>2</sub> 排出量削減に成功しており、廃ペットボトルの有効利用と資源循環に貢献している。

### フレーク to プリフォーム ダイレクトリサイクルの製造プロセス

