



令和 5 年度

資源循環技術・システム表彰

(第49回)

表彰概要

2023年10月20日



一般社団法人産業環境管理協会

後援：経済産業省

資源循環技術・システム表彰

一般社団法人産業環境管理協会は、経済産業省の後援を受けて、廃棄物の発生抑制、使用済み物品の再使用、再生資源の有効利用に寄与し、先進的で高度な資源循環技術、社会システム、又は製品開発の特長を有する優れた事業や取り組みの奨励・普及を図るとともに、資源循環の更なる普及および循環型経済への移行促進を図ることを目的として、これらを広く公募・発掘し、表彰しております。

本表彰は、昭和 50 年に「再資源化貢献企業」の名称でスタートしたりサイクルや環境保全の表彰制度としては長い歴史を持つ表彰の一つです。

令和 5 年度で第 49 回の表彰となります。

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・排出抑制事業
- (4) 副産物・廃棄物の減量・再生利用・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) 一般社団法人産業環境管理協会会長賞
- (4) 奨励賞
- (5) コラボレーション賞
- (6) レアメタルリサイクル賞

3 応募要領

- (1) 対象者
企業、事業団体（事業所の応募も可能）
- (2) 募集時期
前年度第 4 四半期～当該年度第 1 四半期
- (3) 募集方法
公募（ホームページ、機関誌、ダイレクトメール等にてお知らせ）

4 審査・表彰

- ・有識者で構成された審査委員会にて審査
- ・表彰を実施

令和5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)

審査委員長

東北大学 名誉教授 中村 崇

審査委員

一般社団法人日本産業機械工業会 常務理事 石井 伸 治

早稲田大学理工学術院 創造理工学部 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

早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構
ナノプロセス研究所 上級研究員 (研究院教授) 加 茂 徹

大阪公立大学大学院工学研究科 都市系専攻 教授 貫 上 佳 則

東京大学 名誉教授 木 村 文 彦

前 産業技術総合研究所 研究員 小 林 幹 男

一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長 四 家 豊 彦

京都大学大学院
工学研究科 都市環境工学専攻 環境デザイン工学 教授 高 岡 昌 輝

東京大学 先端科学技術研究センター 特任研究員 平 尾 雅 彦

審 査 総 評

2023年10月20日

審査委員長 中村 崇

令和5年度の資源循環技術・システム表彰の審査総評を述べさせていただきます。

資源循環技術・システム表彰は、高度な技術、先進的なシステムにより経済合理性のある効率的な資源循環を促進する事業を顕彰する表彰です。今回で、49回目を迎えました。

本年度の表彰は、1月16日から4月17日まで募集し、ご応募をいただきました案件について、書面審査、追加調査、プレゼンテーションなどを経て審査委員会における厳正な審査の結果、経済産業省産業技術環境局長賞4件5社、一般社団法人産業環境管理協会会長賞1件1社、奨励賞1件1社、奨励賞・コラボレーション賞2件4社の合計8件11社を表彰することになりました。

なお、経済産業大臣賞およびレアメタルリサイクル賞に該当する案件はございませんでした。

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、エビス紙料株式会社様から申請された「トンネルコンポスト方式による可燃ごみのリサイクル」、株式会社サニックス様から申請された「産業廃棄物からリサイクルした環境にやさしい重油代替燃料の開発」、株式会社日立産機システム 相模事業所様から申請された「スクリー圧縮機製品ユニット構成部品のリビルト事業」、株式会社竹中工務店様および竹本油脂株式会社様から申請された「建設汚泥の少ないソイルセメント壁工法の開発と展開」の4件5社がふさわしいと判断いたしました。

いずれもそれぞれの分野で、資源循環を推進している先進的な取組みであることを高く評価し、サーキュラーエコノミーへの移行促進、カーボンニュートラルの実現、循環型社会の構築、地域活性化等に大きく貢献する取組みと評価いたしました。

2. 一般社団法人産業環境管理協会会長賞

一般社団法人産業環境管理協会会長賞として1件1社を選定いたしました。受賞内容は、食品残渣の有機肥料化に関するもので、リサイクル技術の確立と食品ロスおよび化学肥料の削減に寄与し、持続可能な資源循環への取組みと評価いたしました。

3. 奨励賞

奨励賞は、事業化3年以内で新規性が高く、かつ、社会的背景から今後なお一層の進展が強く期待される将来性の高い事業を選定いたしました。

本年度は3件5社に授与することがふさわしいとの結論にいたりました。

4. コラボレーション賞

コラボレーション賞は、関係者の連携により、課題解決に向けてそれぞれの得意とする知見や技術を十分に活かし、資源循環技術の向上と商品化を実現した取組みを選定いたしました。

本年度は、奨励賞を受賞した2件4社に授与することがふさわしいとの結論に至りました。

以上のとおり、本年度も様々な活動において資源循環の促進、サーキュラーエコノミーへの移行、カーボンニュートラルの実現等、循環型社会への実現に向けて顕著な成果をあげていらっしゃる企業様・学校様・団体様が受賞されました。

受賞されました皆様には、今後更に事業を高度化・拡大されること、また、その他の皆様には、資源循環技術の開発・社会システムの構築・促進に取組まれ、本表彰にご応募いただく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（4件5社）



- ◎トンネルコンポスト方式による可燃ごみのリサイクル1
エビス紙料株式会社
- ◎産業廃棄物からリサイクルした環境にやさしい重油代替燃料の開発2
株式会社サニックス
- ◎スクリー圧縮機製品ユニット構成部品のリビルト事業3
株式会社日立産機システム 相模事業所
- ◎建設汚泥の少ないソイルセメント壁工法の開発と展開4
株式会社竹中工務店
竹本油脂株式会社

一般社団法人産業環境管理協会会長賞（1件1社）



- ◎魚のアラのリサイクル有機肥料化5
株式会社柏崎エコクリエイティブ

奨励賞（1件1社）



- ◎メーカーとユーザが一体となった変圧器の使用済絶縁油リサイクル事業6
株式会社キューヘン

奨励賞及びコラボレーション賞（2件4社）



- ◎資源循環型農業の新たな取組み ～『濃縮バイオ液肥』の製造と利用～7
三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社
国立大学法人九州大学 大学院農学研究院
築上町
- ◎ポストコンシューマープラスチック50%以上使用のフルカラー複合機の開発8
株式会社リコー

レアメタルリサイクル賞



該当なし



トンネルコンポスト方式による 可燃ごみのリサイクル

エビス紙料株式会社（香川県観音寺市）

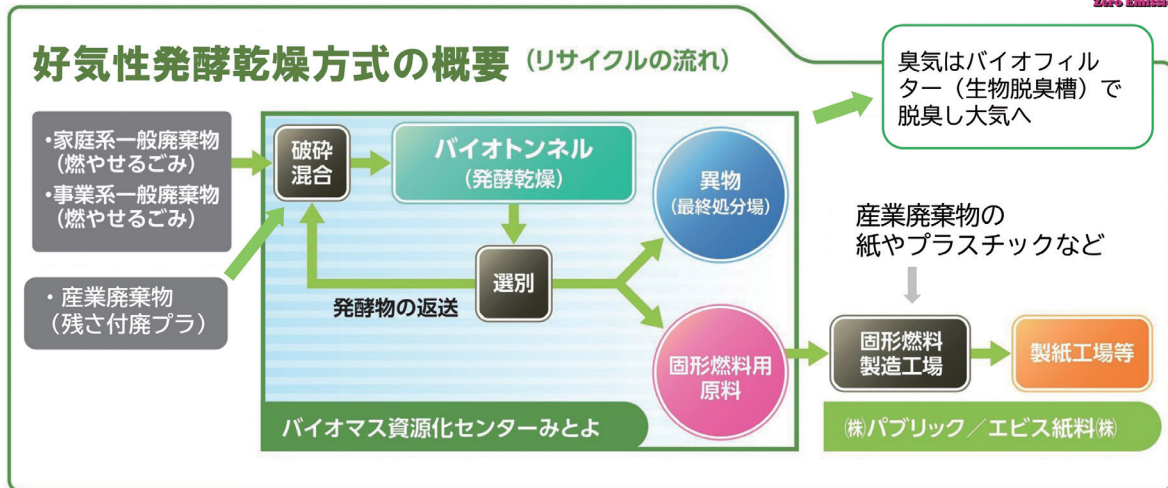
申請者は、微生物の好気性発酵の力を利用するトンネルコンポスト方式（正式名称：好気性発酵乾燥方式）にて、家庭から出る可燃ごみを発酵・乾燥させることで、固形燃料の原料にリサイクルする日本初の技術を開発し事業化に成功した。

従来、可燃ごみは様々なごみが混合されており、水分やにおいの問題でリサイクルが難しいとされ、主に焼却処分の後に焼却灰は埋立処分されてきた。また、分別によるリサイクルでは分別収集ごとにコストがかかり、分別が多くなるほど市民負担も増加する。

本技術は、微生物の好気性発酵の力を利用することで、可燃ごみに含まれる生ごみ、草木などを分解し、微生物が分解できない紙・プラスチック・布などを微生物が好気性発酵を行った際に生じる発酵熱により乾燥させることで、固形燃料の原料として利用可能とする技術であり、以下の特長を有する。

- ①焼却しないことと固形燃料の石炭代替効果の両面でCO₂削減が可能であり、処理の際に煙やダイオキシン類も発生しない。
- ②設備がシンプルなため故障しても早期対応が可能である。また、内部は陰圧に保たれており臭気が外部に漏れない。内部の空気（臭気）も水と木質系チップの脱臭装置により除去し、水蒸気として放出しており、水も再利用するため排水が生じない。
- ③本技術は既存のRDF製造技術と比べて乾燥に微生物の発酵熱を使用しており化石燃料の使用コストが抑えられ、また、生ごみ等の有機物も分解されているため、貯蔵時の出火・爆発のリスクも少ない。

申請者の取組は、リサイクルにより廃棄物の焼却・埋立処分を削減し、CO₂削減・再資源化・省エネルギー化に寄与するだけでなく、地域循環共生圏の形成にも大きく貢献している。持続可能な循環型社会の実現に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。



ごみ量 年間10,000トン → 固形燃料原料 年間5,000トン
 CO₂削減量 年間10,000トン リサイクル率 64% (三豊市全体)



産業廃棄物からリサイクルした環境にやさしい重油代替燃料の開発

株式会社サニックス（福岡県福岡市）

申請者は、飲食店や食品工場などから排出される動植物性の油分と汚泥やゴミなどが混ざった産業廃棄物から、遠心力を利用した油水分離によって油分のみを分離し、重油などの代替燃料として活用でき、かつ二酸化炭素排出量削減にも貢献できるバイオマス燃料を製造している。

サニックスひびき工場に搬入されてくる廃棄物の中には、ラードのような油脂と汚泥や水やゴミなどが混ざった状態のものが含まれており、リサイクルが困難であることから主に焼却処分されている。また、廃食用油のリサイクル事業は多くあるが、主にてんぷら油のように常温でも固まらない液状のものが対象となっている。

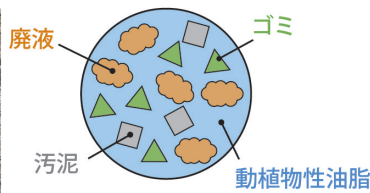
本技術は、温度が低下すると固まり、容易には油を分離できず廃棄するしか方法がないような廃食用油をリサイクル原料の対象に、ゴミとして廃棄されてきた未利用資源を、汎用性が高い一般的な遠心分離機を用いてリサイクルし、重油代替燃料として再生・製品化する技術として確立し事業化に成功した。

この未利用資源の活用により、廃棄物の発生量削減のみならず、二酸化炭素排出量削減にも貢献できる。さらに、硫黄分や窒素分をほとんど含有していないため、燃焼時に大気汚染物質であるSO_xやNO_xの発生量が少ないことから、環境保全にも寄与している。都市から発生する産業廃棄物の削減と再資源化の両方を実現しており、脱炭素社会の実現に向けて、持続可能な循環型社会の実現に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。



原料となる産業廃棄物

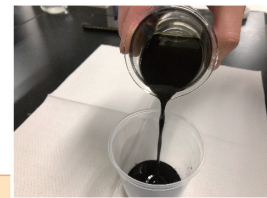
【廃棄物イメージ図】



■ 物性（再生油 Bio 品質規格表）

総発熱量	37MJ/kg以上
動粘度(50℃) ^{※1※2}	25cSt以下
硫黄分 ^{※1※2}	0.05%以下
塩素分 ^{※2}	0.05%以下
水分 ^{※2}	2.0%以下
灰分 ^{※2}	0.5%以下

※1 重油（JIS K2205）の品質と同等以上。
※2 バイオ再生油（JIS K2171）の品質と同等以上。
<参考> A重油の総発熱量：38.9MJ/l（経済産業省資源エネルギー庁『エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数一覧表』より）



再生油 Bio 生産工程図





スクリー圧縮機製品ユニット構成 部品のリビルト事業

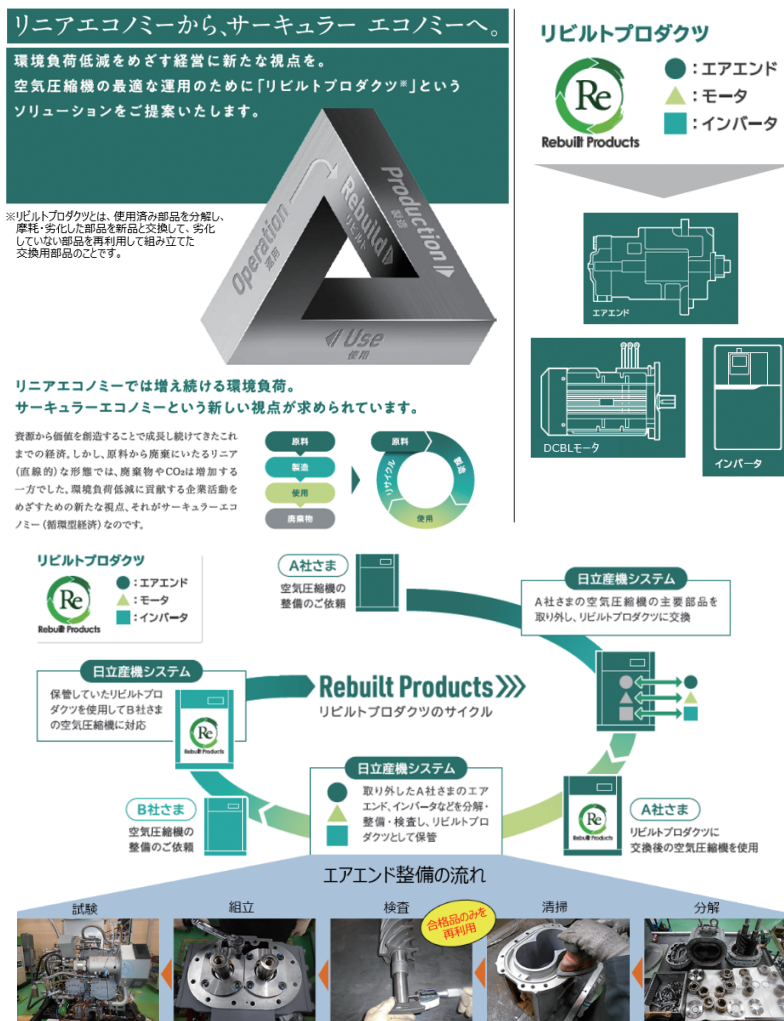
株式会社日立産機システム 相模事業所 (神奈川県綾瀬市)

スクリー圧縮機に搭載されているエアエンドおよびDCBLモータのオーバーホールを行う際、使用済み品を回収し、分解・清掃・検査を行い、検査で合格した部品は再使用して再度組み立て、新品同等の基準、性能を確保して顧客へ提供するリビルト事業を1985年から行っている。

従来、リビルト以外の手段として、新品部品で組み立てるか、納入据付け場所での現地整備が挙げられるが、前者は資源を再利用しないため環境負荷を軽減できず、後者は大掛かりな装置や熟練技術を必要とするためオーバーホールの期間も長くなる等の課題があった。

本技術により、新品同等の性能を有するリビルトプロダクツとして6割以上をリユースできるため、新品と比べ、環境負荷を約36%に抑制できる。また、メンテナンス作業効率改善や、安定したメンテナンス品質の確保が可能となる。

長年培ってきたリビルト技術を時代に則した新たな価値として提供することで、循環型社会の実現と環境負荷削減に貢献していることを高く評価するとともに、サーキュラーエコノミーのビジネスモデルとしても優れた取組みであり局長賞に相当すると決定した。





建設汚泥の少ないソイルセメント壁工法の開発と展開

株式会社竹中工務店（大阪府大阪市）
竹本油脂株式会社（愛知県蒲郡市）

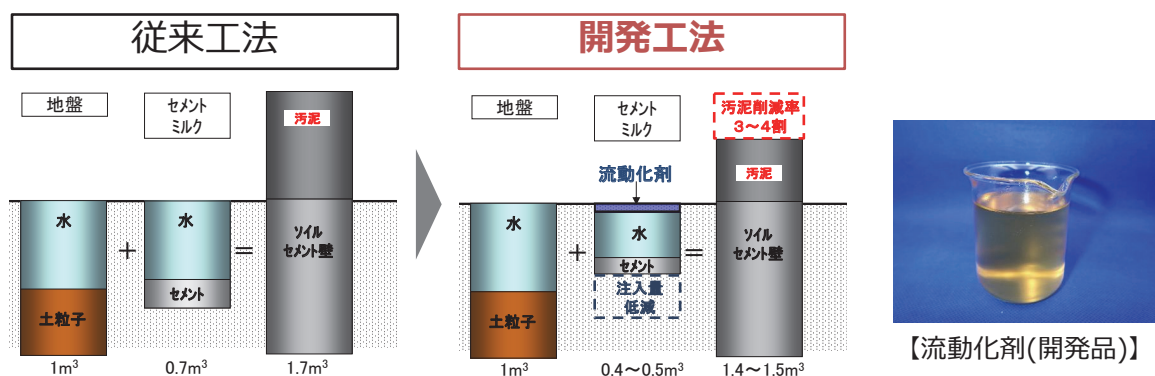
申請者は、ソイルセメント壁の施工に適した流動化剤を開発し、セメントミルクの注入量を低減し、施工性や強度を確保しながらも建設汚泥を従来工法に比べて3～4割削減できるソイルセメント壁工法を開発・展開している。

建設工事における地下工事の掘削では、地盤にセメントミルクを注入、攪拌混合することで山留め壁を構築するソイルセメント壁工法が普及しているが、従来の施工では土1m³の固化過程で約0.7m³の建設汚泥が発生すること、また、単純に地盤に注入するセメントミルクの量を減らすだけでは、芯材の挿入性や壁体の強度、止水性に悪影響を及ぼすことから、環境負荷低減だけでなくおよび工費削減の観点からも建設汚泥削減技術の開発が求められていた。

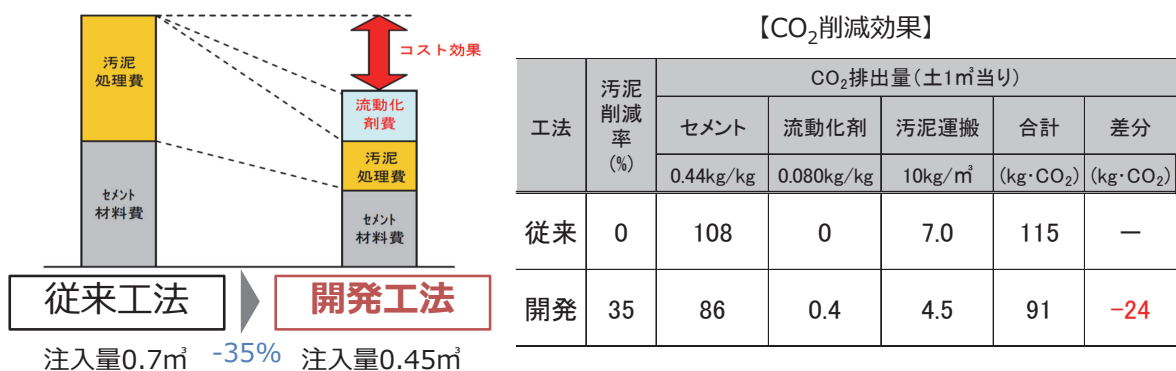
本技術は、化学メーカーとしてのノウハウを有する竹本油脂と建築現場における多くのノウハウを有する竹中工務店のコラボレーションにより、コストと現場での取扱い易さ、性能で最もバランスの優れた流動化剤を開発し、ソイルセメント壁工法に最適化することで従来工法よりセメント量や建設汚泥排出量を3割～4割（実績最大6割）削減することに成功した（図1）。また、廃棄物削減はセメント製造や建設汚泥の運搬に伴うCO₂の排出抑制につながる（図2）。さらに、建設汚泥運搬車両の減少による近隣の住環境負荷軽減等も期待できる。

これらの取組は、カーボンニュートラルの実現、廃棄物の削減、環境負荷低減に寄与するとともに、今後、土地の有効活用が大きな課題となる中で、本技術の重要性を高く評価し、局長賞に相当すると決定した。

■図1：技術概要



■図2：コスト・CO₂削減効果





魚のアラのリサイクル有機肥料化

株式会社柏崎エコクリエイティブ（新潟県柏崎市）

申請者は、一般廃棄物である食品残渣の内、スーパー、鮮魚店、大型料飲店等から日々排出される魚のアラ（魚介類）、海藻等を回収*して有機肥料を製造（リサイクル）している。

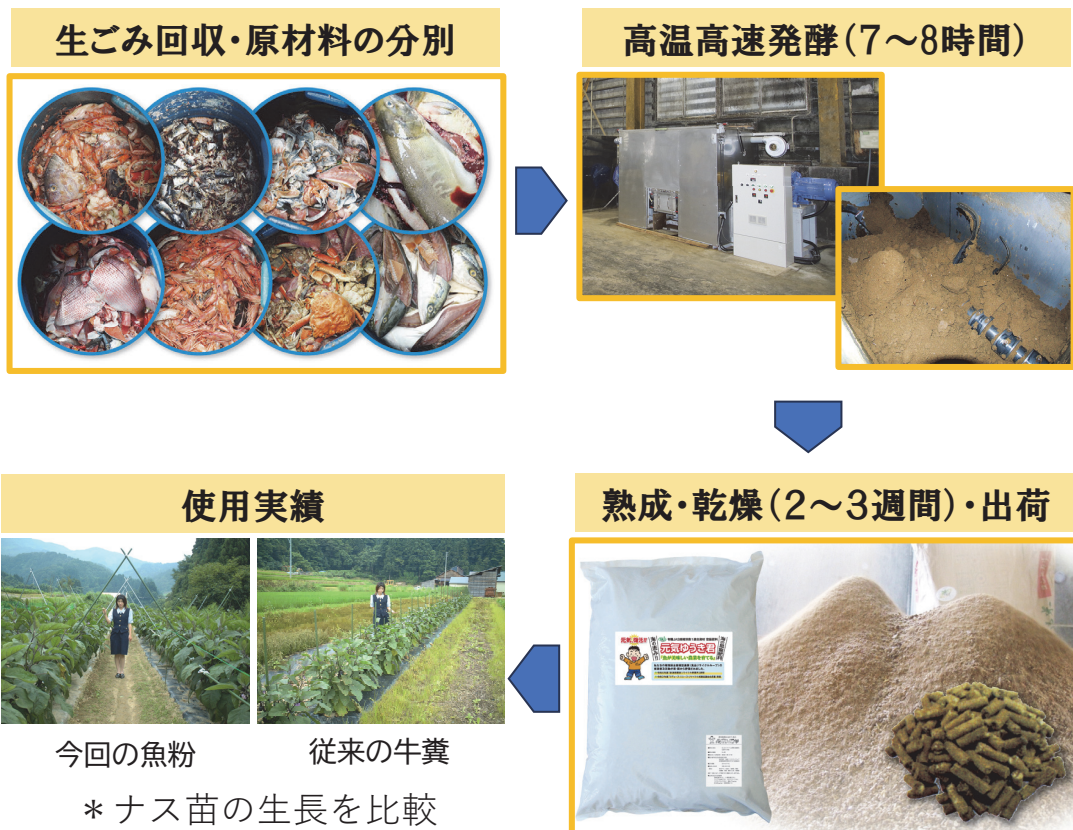
食品残渣や食品ロス等の一般廃棄物処分は、焼却処分が主であり、化石燃料を消費しCO₂を発生する。また、汚泥を有機農産物生産に使用する場合、当該汚泥が全て天然物質に由来するものであり、重金属や化学的に合成された物質が含まれていないことを証明する必要がある。

本技術は、発酵菌（市販の環境常在菌に市販の酵素含有試料を合わせたもの）と処理機（混合と発酵を行う装置）を使用することで、魚のアラを使った100%リサイクル堆肥を製造するものであり、電熱や外部からの加熱加温を伴わない自己発酵熱だけで発酵分解出来るため、省資源・省エネルギー化及びCO₂削減に効果を有する。

また、リサイクルされた肥料（製品）の効果については、農家の協力のもとで長年にわたる実証試験栽培を行い、植物の生長に効果があることを確認しており、効果・品質についても有機肥料栽培のJAS認証を取得している。

申請者の取組は、廃棄物の削減、CO₂排出削減、化学肥料の使用削減に寄与しており、事業として地産地消による地域活性化にも期待がもてる。持続可能な循環型社会の実現に貢献していることを評価し、会長賞に相当すると決定した。

*国の食品循環資源再生利用事業計画認定制度を活用し、地域を越えて近隣他市町村より回収を行っている。





メーカーとユーザが一体となった変圧器の使用済絶縁油リサイクル事業

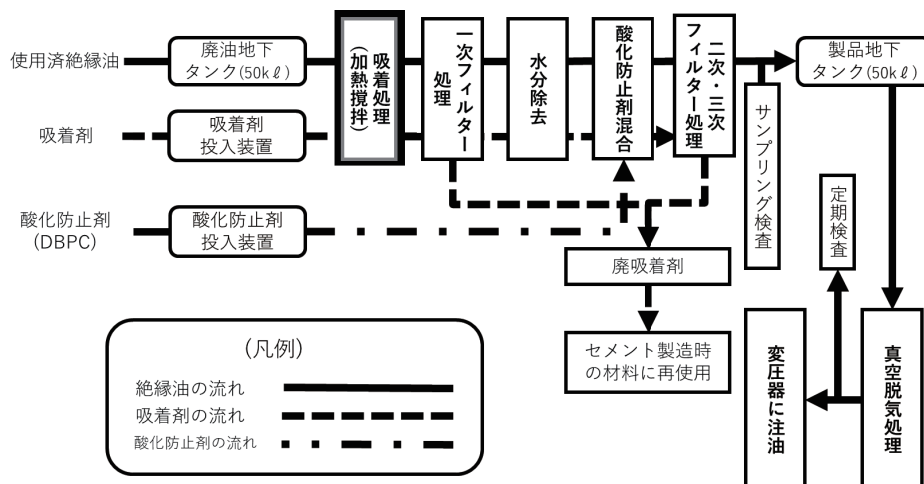
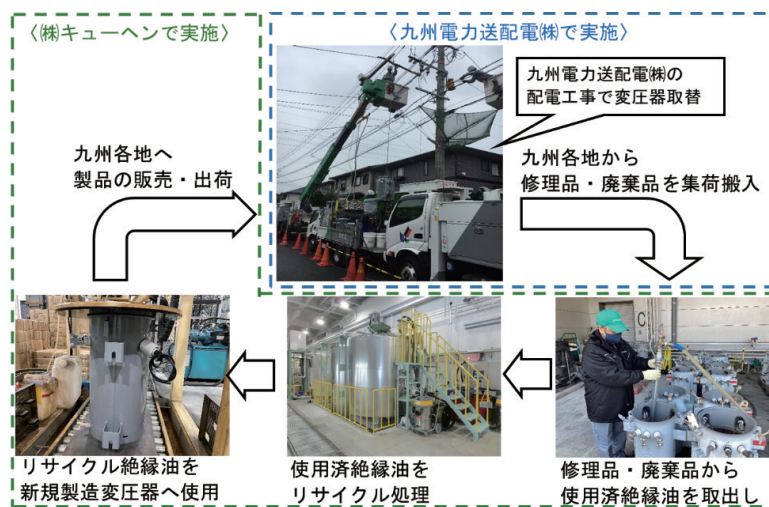
株式会社キューヘン（福岡県福津市）

申請者は、修理又は廃棄される変圧器から取り出した使用済絶縁油を精製処理し、リサイクル絶縁油として新規製造変圧器に使用できる技術を開発し、メーカー（申請者）とユーザ（九州電力送配電株式会社）が一体となって、使用済絶縁油の資源循環型事業を行っている。

従来、「硫酸白土法」により再生油（当時の呼名）が精製されていたが、微量PCB問題により中止され、その後、再生油が使用されることはなかった。一般的には微量PCBを含有していない使用済絶縁油は主に燃料用途として売却処分されていた。

本技術は、使用済絶縁油と安価な吸着剤を混合・加熱・攪拌・ろ過することで油中の酸化劣化物を除去し、新油相当の絶縁油を精製するものである。リサイクル絶縁油精製後の廃吸着剤は、成分調整後にセメント製造時の材料として使用可能であり、二次廃棄物の発生はない。

燃料として利用されていた使用済絶縁油の水平リサイクル技術を開発し、変圧器に再利用する取組は、使用済絶縁油のリサイクル事業として高く評価できる。廃棄物の削減および原油から精製される新油の使用量削減による省資源化と、燃料としての使用で生じるCO₂の削減にも寄与しており、今後の対象機器および処理量の拡大により、更なる資源循環の促進に期待がもてることから、奨励賞に相当すると決定した。





資源循環型農業の新たな取組み ～『濃縮バイオ液肥』の製造と利用～

三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社 (東京都中央区)
国立大学法人九州大学大学院農学研究院 (福岡県福岡市)
築上町 (福岡県築上郡)

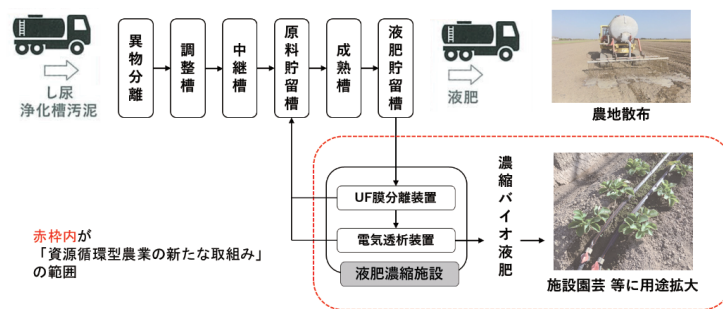
申請者は、築上町が建設した有機系バイオマス(し尿、浄化槽汚泥)由来の汚泥肥料(以下、液肥)を濃縮する施設において、肥料成分(窒素、カリウム)濃度として10倍以上の濃縮を目指した『濃縮バイオ液肥』の製造に成功した。

築上町は、1994年からし尿等を原料として液肥を製造し農家に販売・納品(散布又は流込み)しており、町内の肥料資源を農地に還元し、生産された作物を町民が消費することで再びし尿が液肥の原料となる資源循環型農業に取り組んできた。しかし、①液肥に含まれた食物繊維分(懸濁物質)が散布孔に詰まるため施設園芸用の灌水装置で使用できない、②95%以上は水分なので散布コスト(運搬コスト)が高い、③日々製造される液肥を必要な時期に集中して散布するため大きな液肥貯留槽容量が必要等の課題があった。

本技術では、UF膜分離と電気透析を組み合わせた液肥濃縮施設の運転管理を工夫することで、液肥の肥料成分のうち、窒素17倍濃縮、カリウム23倍濃縮を達成した。また、この液肥が施設園芸に使用可能であることが確認され、前述の課題に対する改善効果も示された。さらに、乗用管理機やドローンを活用できる等、散布手段が広がった。

本事業は、廃棄物処理におけるCO₂削減および化学肥料の使用量低減に向けた取組みであり、また、新たな資源循環型農業として地域循環共生圏や持続可能な社会システムの実現に期待が持てる取組みであることから、奨励賞に相当すると決定した。加えて、産学官連携により事業化を実現していることから、コラボレーション賞に決定した。

■液肥事業の処理フローと資源循環型農業の全体像





ポストコンシューマープラスチック50%以上使用のフルカラー複合機の開発

株式会社リコー（東京都大田区）

申請者は、国内外の市場で廃棄またはエネルギーリカバリーされる廃プラスチックを回収、洗浄、破碎、ペレット化（ポストコンシューマープラスチック）し、これまでにない高い割合でバージンプラスチックと混合し、複合機・プリンタの外装、内装部品に使用できる物性、難燃性を付与し、再生プラスチックとして活用する技術を開発した。結果、複合機*1の樹脂総重量の50%以上*2にポストコンシューマープラスチックを搭載した。

従来は、ポストコンシューマープラスチックの配合率の高い材料が無い等の課題により複合機の樹脂総重量の5%程度しかポストコンシューマープラスチックを使用できていなかった。

このような課題に対し、材料開発、製品設計、成形加工性、資材購買の各工程において、部署横断的にポストコンシューマープラスチックの利用拡大に向けた技術開発、評価基準の見直し、材料管理や供給体制の構築を実施することで、複合機へのポストコンシューマープラスチック使用率50%以上（使用量：約5,600t/年*3）を実現し、開発前の従来の使用率（5%）のままだった場合と比較し10倍の効果をえた。その結果、製品のライフサイクルでのCO₂排出量（CFP）を前身機より約27%削減*4（CO₂削減量：約88,000t/年*3）した。

市場で廃棄・エネルギーリカバリーされる廃プラスチックを利用し、ポストコンシューマープラスチック50%以上の使用を前提とした製品の開発に成功したことは、廃棄物の焼却・埋立処分を削減し、カーボンニュートラル実現の手段として、また、今後のプラスチック資源循環を促進し、持続可能な社会の実現に期待できる取組であることから奨励賞に相当すると決定した。加えて、樹脂メーカーおよび自社内の関係部署と連携し実現していることから、コラボレーション賞に決定した。

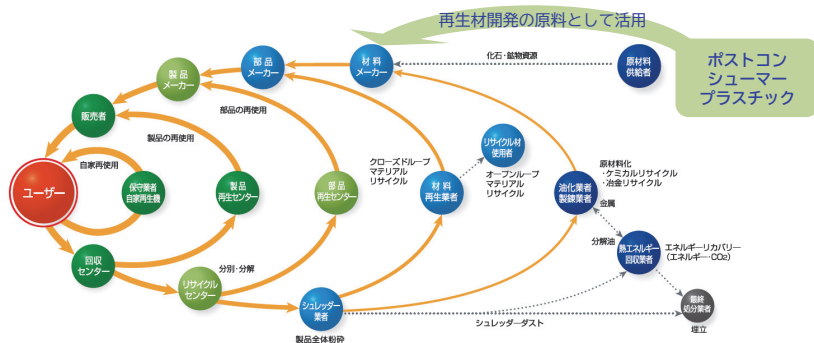
*1 A3フルカラー複合機「RICOH IM C6010/C5510/C4510/C3510/C3010/C2510/C2010」

*2 A3複合機において業界初（2023年6月 北米EPEAT登録製品調べ）

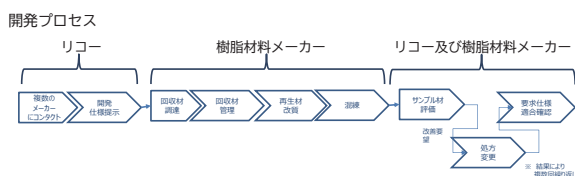
*3 今後の販売予測を含む推定値

*4 再生プラスチック以外の効果も含む。RICOH IM C6010 と RICOH IM C6000（前身機）で比較した値

循環型社会実現のためのコンセプト「コメットサークル」TM



ポストコンシューマープラスチックに使用される物品一例





一般社団法人産業環境管理協会

一般社団法人産業環境管理協会は、昭和37年の設立以来、行政、学会、産業界、関係諸団体の指導、協力を得つつ、公害防止管理者等国家試験の実施、環境管理に必要な人材の育成などに加え、産業界におけるサプライチェーンを通じた環境負荷低減への取組に係る調査研究、情報の収集・評価及び提供等多様な事業に取り組んでいます。



一般社団法人産業環境管理協会

資源・リサイクル促進センター

〒100-0011 東京都千代田区内幸町一丁目3番1号(幸ビルディング3階)
TEL 03-3528-8158 FAX 03-3528-8164