

EU循環経済パッケージが 及ぼす資源リサイクル

平成28年度 第1回 人材育成プログラム 基礎・応用実践コース

日 時: 2016年11月11日(金)

場 所: アオバサイエンスホール

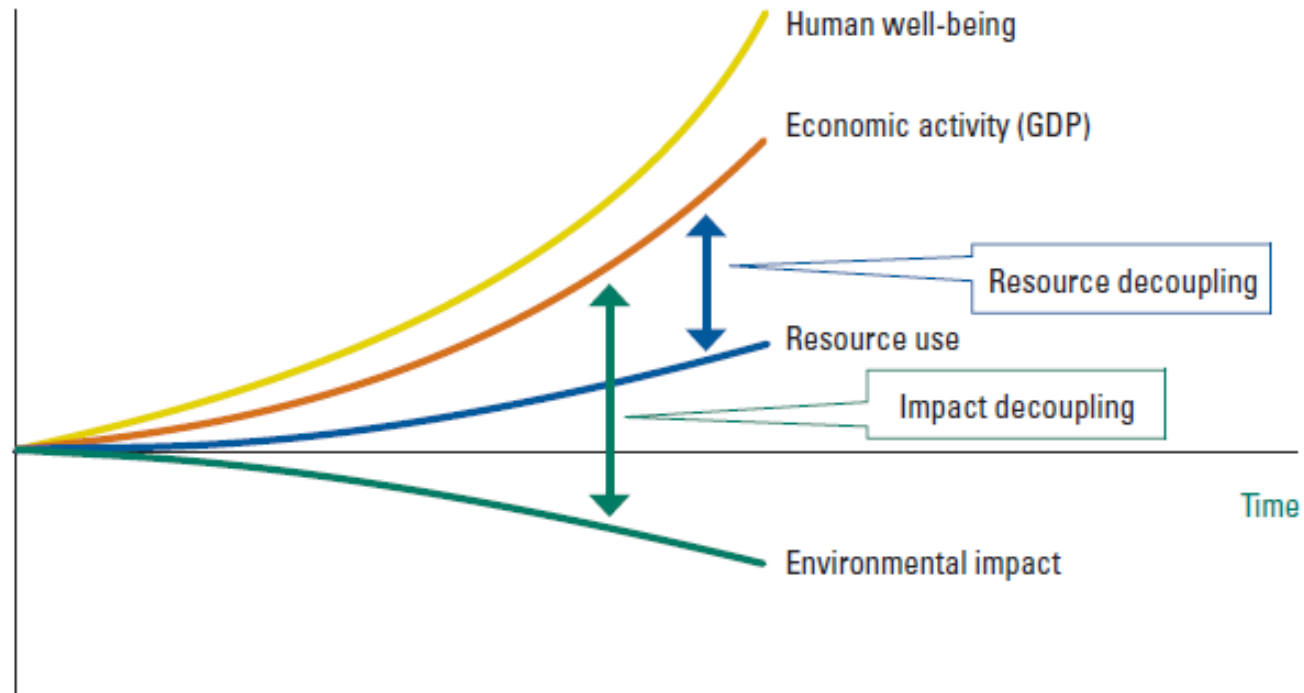
東北大学 多元物質科学研究所
中村 崇

内容

- はじめに
- EUの循環経済パッケージと日本の対応
- 循環経済に対する自動車産業の活動例
- まとめ

UNEP International Resource Panel

<http://www.unep.org/resourcepanel/>



ポイント: 資源効率、それを高めるためのリサイクル

INTERNATIONAL POLICY NEEDS A SCIENCE BASE



The international resource panel was created in 2007 as a **science-policy interface** in responding to economic growth, escalating use of natural resources and deteriorating environment and climate change.



Climate Change

IPCC

Biodiversity Loss

IPBES

Hazardous Substances

Assessments under
the Basel Convention

Ozone Depletion

Montreal Protocol's
Scientific Assessments

Resource Efficiency

International
Resource Panel IRP

資源効率性 (Resource Efficiency) とは

地球上の限られた資源を、環境へのインパクトを最小化し、持続可能な形で利用すること。より少ない資源投入で、より大きな価値を生み出すことを意味する。

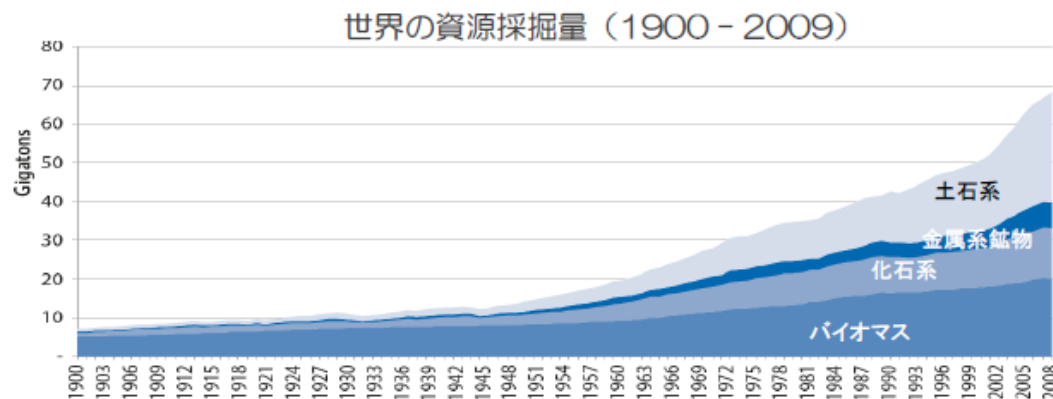
Resource efficient development is the route to this vision. It allows the economy to create more with less, delivering greater value with less input, using resources in a sustainable way and minimising their impacts on the environment.

(Roadmap to a Resource Efficient Europe, 2011)

⇒我が国の循環型社会とゴールは同じ。ただし、資源効率性はより付加価値(=経済)に重きを置くニュアンスがある。

資源循環に関する国際動向

世界の天然資源消費量について



Source: Krausmann et al. (2009).

- 新興国の急速な工業化、先進国での高い資源消費レベルの維持により、過去に無いレベルまで資源需要が増加
- 世界の資源消費量は、1900年から10倍、1980年から2倍に増加。

人口増加等を踏まえた天然資源消費量の増大



世界の人口 2050年 **90億人超**

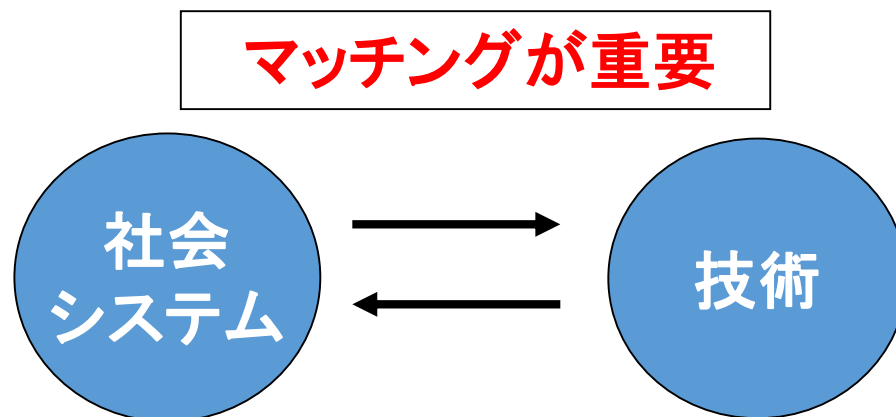
世界のミドルクラス 2009年 18億人 →
2020年 32億人 → 2030年 **49億人** 資源
高騰は避けられない(OECD予測)。

2030年には、必要な資源量が**地球2個
以上**ないと維持できない(WWF試算)。



リサイクルの社会システムと技術は車の両輪

- 経済合理性があるものは、そのままリサイクル
- 経済合理性はないが、廃棄物処理かつ環境負荷物質の拡散防止の観点からなんらかの処理が必要な“もの”に対しては、法的もしくはボランタリーの支援が必要
- 技術との連携が重要



内容

- はじめに
- EUの循環経済パッケージと日本の対応
- 循環経済に対する自動車産業の活動例
- まとめ

EU 循環経済のHPでの宣言

今回の発表はEUで循環経済政策を積極的に推し進めるとの宣言

この方向性で研究開発、投資を行い、雇用創生を進める。

EUには **a sustainable and environmentally-friendly business** を成長させることができる多くの要素がある。

省資源で効率よい製品の製造、2次原料使用の促進などから循環経済は雇用創生の大きく寄与する。

多くの国民の皆さんに理解していただき、国、企業間の連携をより一層進め、本政策を実行する。

循環経済政策の内容の概要

- **Funding of over €650 million (約800億円)** under Horizon 2020 and **€5.5 billion (約6500億円)** under the structural funds;
- **Actions to reduce food waste** 廃棄食料の削減並びに有効利用などに関する指標、ならびに技術開発 **by 2030**
- できるだけ一つの市場で使えるようにする **quality standards for secondary raw materials** の確立
- エネルギー効率、修復性、耐久性、リサイクル性を維持するための **Ecodesign working plan for 2015-2017** の確立
- **A revised Regulation on fertilisers**, 従来の非長と有機肥料のバランスを考慮;
- **A strategy on plastics in the circular economy**, **リサイクル性、生分解性、有害物質の添加物の排除**、また海洋投棄の削減
- 水の再利用の促進 適材適水 (すべてをきれいに再生しなくても使える場所に対応して再生、雨水の直接利用なども含む)

【主なポイント】 Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy

- ・ ライフサイクル／バリューチェーンの各段階の取組明確化
- ・ EU内での、二次資源の越境移動を促進し、EU全体での循環経済の促進 (Single marketというワードが散見)
 - ・ デザイン: エコデザイン(修理可能性・アップグレード可能性・耐久性・リサイクル可能性)、経済インセンティブ
 - ・ 生産プロセス: 採掘廃棄物、産業共生・副産物
 - ・ 消費: 製品環境フットプリント、エコデザイン/修理・部品情報、エコラベル/耐久性、計画的陳腐化
 - ・ 廃棄物: 各種目標強化、埋立削減、発生抑制、EU統合
 - ・ 資源循環: 二次資源基準、EU内越境移動促進、廃棄物・製品・化学物質製作の統合促進

循環経済(circular economy)への移行は、

- ・ 製品と資源の価値を可能な限り長く保全・維持し、
- ・ 廃棄物の発生を最小限化することであり、
- ・ 持続可能で低炭素かつ資源効率的で競争力のある経済を開発するためのEUの取り組みに不可欠な貢献であり、
- ・ 我々の経済を転換させ、欧州の新しく持続可能な競争優位を作り出すための機会である。

富山物質循環フレームワーク(概要)



- G7富山環境大臣会合(2016年5月15-16日)のコミュニケ附属書として採択。
- G7として、「共通のビジョン」を掲げ、協力して具体的な「野心的な行動」に取り組むもの。
- 持続可能な開発目標(SDGs)及びパリ協定の実施に向けて、国際的に協調して資源効率性や3Rに取り組むという強い意志を示した世界の先進事例ともいべき国際的枠組。

資源効率性向上・3R推進に関するG7共通ビジョン

- 我々の共通の目標は、関連する概念やアプローチを尊重しつつ、地球の環境容量内に収まるように天然資源の消費を抑制し、再生材や再生可能資源の利用を進めることにより、ライフサイクル全体にわたリストック資源を含む資源が効率的かつ持続的に使われる社会を実現することである。
- こうした社会は、廃棄物や資源の問題への解決策をもたらすのみならず、自然と調和した持続的な低炭素社会も実現し、雇用を生み、競争力を高め、グリーン成長を実現するものである。

G7各国による野心的な行動

目標1: 資源効率性・3Rのための主導的な国内政策

- 資源効率性・3Rと気候変動、異常気象、有害物質、災害廃棄物、自然環境保全等の政策を包括的に統合し、促進。
- 規制的手法に加え、事業者による自主的取組等を推進
- 災害廃棄物の適正処理と再生利用、災害に対して強靱な廃棄物処理施設の整備等
- 地域の多様な主体間の連携(産業と地域の共生)、消費者対策

具体例: 食品ロス・食品廃棄物対策

・SDGsを踏まえ、国内や地域での政策や計画策定など、食品ロス・食品廃棄物の最小化及び有効かつ安全な利用に向けた取組を加速。

目標2: グローバルな資源効率性・3Rの促進

- G7アライアンス等を通じて、ベストプラクティスや適用可能な最良技術(BAT)、有用な教訓を他の国々と共有。
- 途上国における資源効率性・資源循環政策の能力構築支援
- 巨大自然災害を経験する国・地域を支援
- 上流産業における、再生可能資源の利用を含むリユース、リサイクルのための積極的取組を奨励

具体例: 電気電子廃棄物(E-Waste)の管理

・違法取引を防止するため、国際的な協調行動を強化
・適正な管理能力を有しない国から有する国への有害廃棄物の輸出は、環境と資源効率・資源循環に寄与するものと認識

目標3: 着実かつ透明性のあるフォローアップ

・国内指標を検討

・ワークショップ等を通じて、本フレームワークのフォローアップ

富山物質循環フレームワークを踏まえた主な対応方針

循環基本計画の次期見直しへの反映

今回の会合で合意した「富山物質循環フレームワーク」の実現に向けて、循環基本計画の次期見直し(※)に反映させていく。

(※)2018年(平成30年)春に閣議決定の見通し

食品ロス・廃棄物対策

日本でも、食品廃棄物が年間約1702万トン、そのうち食べられるのに捨てられている食品ロスが年間約642万トンも生じており、まさに「もったいない」状態。今後は、食品ロスの実態把握が進んでいない自治体における把握を推進するとともに、食品廃棄物のリサイクルも含め、モデル的な事業の実施、普及啓発や優良事例の発信等により、自治体と連携した取組の更なる促進を図っていく。

災害廃棄物対策

災害に対して強靱な廃棄物処理施設の整備及びエネルギー供給拠点としての活用の推進を行い、自然災害の頻発化や激甚化に対処し、環境上適正な災害廃棄物管理を進めていく。
また、アジア太平洋地域における災害廃棄物対策を支援していく。

循環資源の国際移動の適正化

国内外で発生した二次資源(電子部品スクラップ等)について、我が国の誇る環境技術の先進性を活かしつつ非鉄金属のリサイクルを着実に進めるため、バーゼル法における規制の在り方等について、平成28年度中に検討を行い、その結果を踏まえ、早期に必要な措置を講じていく。

国際協力

資源効率性に関するG7アライアンスやアジア太平洋3R推進フォーラム、二国間協力等の適切な国際協力の機会を通じて、優良事例等をG7やG20などと共有していく。次回のイタリアでのG7に向けた更なる取組の推進に係る国際的な議論に、積極的に参画していく。

内容

- はじめに
- EUの循環経済パッケージと日本の対応
- 循環経済に対する自動車産業の活動例
- まとめ

使用済自動車からの資源リサイクル

「低炭素型3R技術・システム実証事業等の成果報告会」

場所：大手町ファーストスクエアカンファレンス

一般社団法人日本ELVリサイクル機構

目的・背景

目 的

- ◆ 貴重な資源（自動車に含まれる貴金属等）の国内循環
- ◆ E L V 機構の全国にわたる会員事業所が共同で取り組むことによる回収量の確保・採算性の向上

背 景

- ◆ 自動車 1 台当たりの貴金属等の含有量はごく少量
→ 中小規模事業者が個々にリサイクルに取り組むことは採算性を考えると困難
- ◆ 貴金属等を含有する部品の現状
 - ・ 雑品スクラップとして海外に流出
 - ・ 自動車破碎残さ（A S R）として処理 … など

貴重な資源の
損失が発生

対象物品

Pt (白金)、Pd (パラジウム)、
Au (金)、Ag (銀)・・・など

貴金属



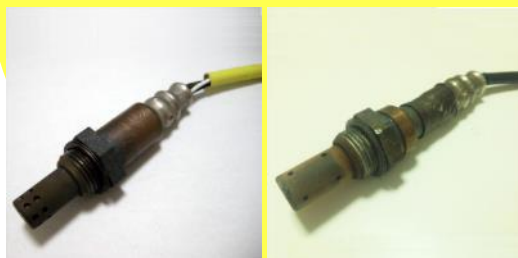
触媒

Pt,Pd



コンピューター基板

Au,Ag,Pd



センサー類

Pt,Ag



エアバッグ
カプラー

Au

Nd (ネオジム)、Dy (ジスプロシウム)、
Pr (プラセオジム)・・・など

レアアース

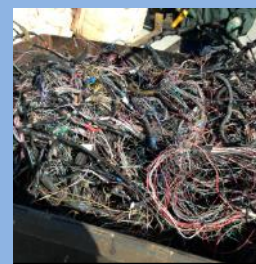


ネオジム磁石

Nd,Dy

ベース メタル

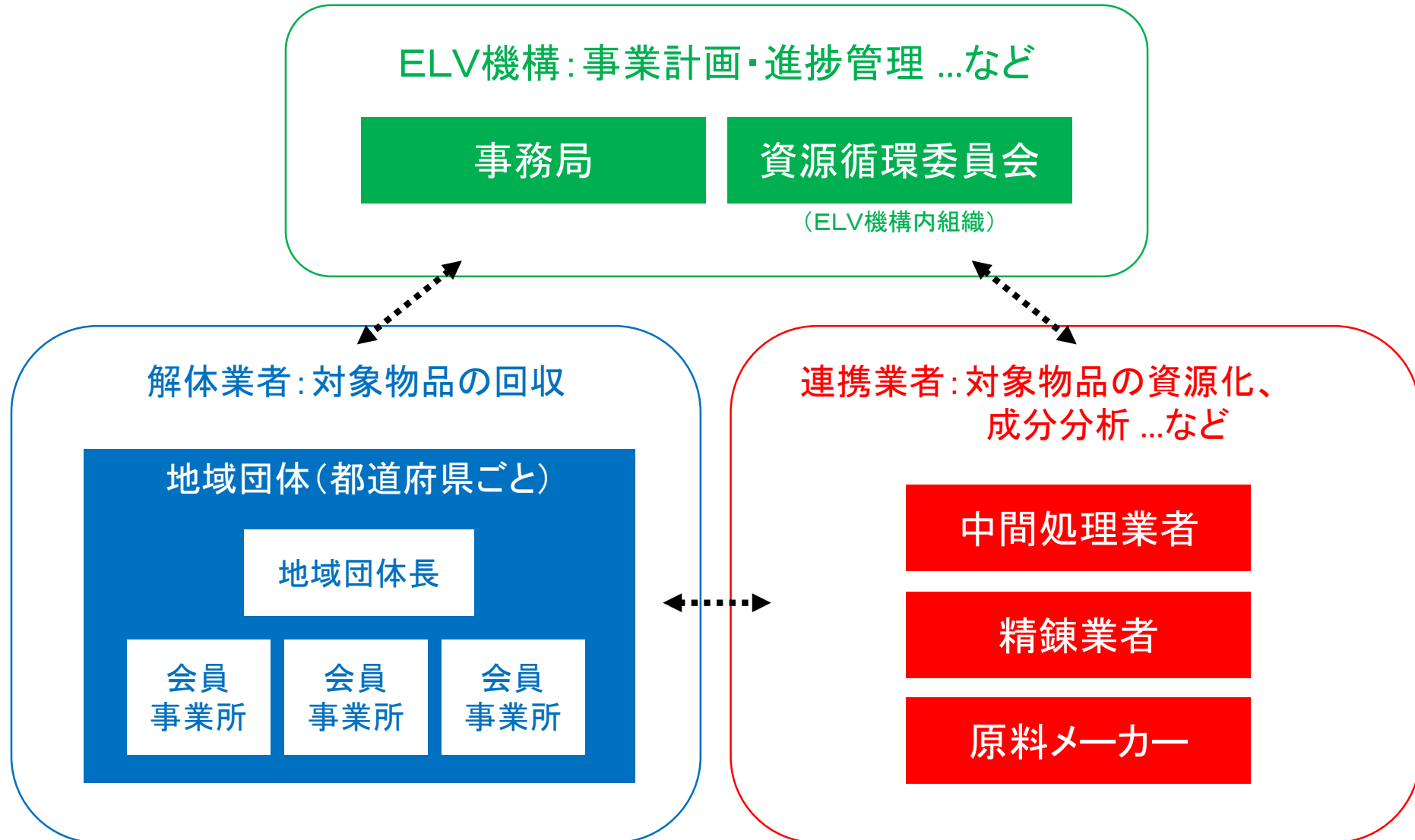
鉄 (Fe)、銅 (Cu)、
亜鉛 (Zn)・・・など



ワイヤー
ハーネス

Cu

事業体制

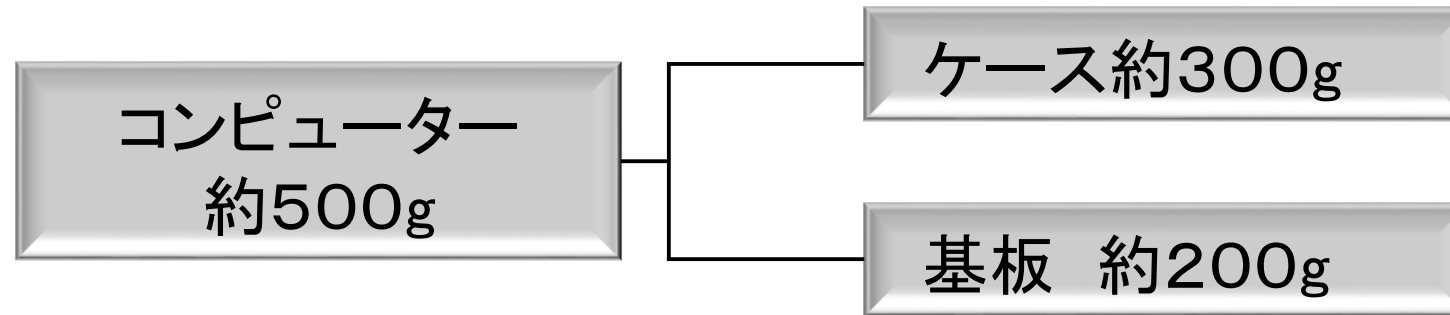


事例① コンピューター基板の回収

■対象物品

- ◆エンジンコンピューター基板
- ◆エアバッグコンピューター基板

ケースを外して
基板のみを回収



■ターゲット

金Au・銀Ag・銅Cu・パラジウムPd

事例① コンピューター基板の回収

■実施内容 ※実施年度：平成23年度～平成25年度

平成23年度：ケースの素材別に分類して回収																														
目 的	◆アルミケースの基板は高品位であるという情報があった → それを確かめるために実施																													
内 容	◆試験的な取り組みとして回収地域を絞って実施 （参加数：3団体21社） ◆アルミケースの基板とその他の基板、2種類に分類 （エンジンコンピューター基板のみ分類を実施）																													
結 果	◆検出された元素において、アルミケースの基板がその他の基板の数値を上回っていた																													
		<table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">EG/CP基板</th><th rowspan="2">AB/CP基板</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>アルミケース</th><th>その他ケース</th></tr><tr><td rowspan="4">品位[g/t]</td><td>Au</td><td>96.4</td><td>73.7</td><td>116.3</td></tr><tr><td>Ag</td><td>1,091</td><td>872</td><td>629</td></tr><tr><td>Cu</td><td>20.73</td><td>20.32</td><td>18.4</td></tr><tr><td>Pd</td><td>172</td><td>113</td><td>71</td></tr></table>					EG/CP基板		AB/CP基板			アルミケース	その他ケース	品位[g/t]	Au	96.4	73.7	116.3	Ag	1,091	872	629	Cu	20.73	20.32	18.4	Pd	172	113	71
		EG/CP基板		AB/CP基板																										
		アルミケース	その他ケース																											
品位[g/t]	Au	96.4	73.7	116.3																										
	Ag	1,091	872	629																										
	Cu	20.73	20.32	18.4																										
	Pd	172	113	71																										
		→ アルミケースの基板の品位の高さを確認																												

事例① コンピューター基板の回収

平成24年度：回収規模を全国へ拡大							
目 的	◆回収量(引き渡し先最低受入ロット1トン)の確保						
内 容	◆回収規模を全国へ拡大(参加数:34団体273社) ◆特別な分類は実施せず、基板の種類ごとに回収						
結 果	◆エンジンコンピューター基板・エアバッグコンピューター基板ともに各1トン以上の回収量を確保できた <table border="1"> <thead> <tr> <th>品 目</th><th>回収重量 [kg]</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EG/CP基板</td><td>2,849</td></tr> <tr> <td>AB/CP基板</td><td>1,358</td></tr> </tbody> </table> → 全国における基板回収スキームの確立に成功	品 目	回収重量 [kg]	EG/CP基板	2,849	AB/CP基板	1,358
品 目	回収重量 [kg]						
EG/CP基板	2,849						
AB/CP基板	1,358						

事例① コンピューター基板の回収

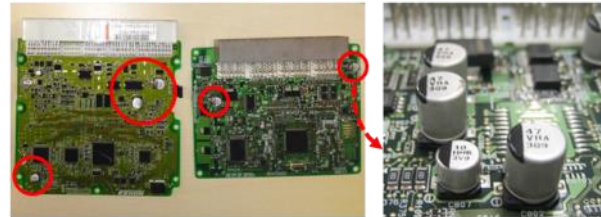
平成25年度：見た目で判断できる分類基準を策定

目的 ◆より品位を高めることのできる分類の検証

内容 ◆前年度で確立した全国における基板回収スキームを活用
(参加数:37団体260社)
◆金とパラジウムの組成をポイントとして3種類に分類

グループA：EG/CP基板（Pd非含有基板）

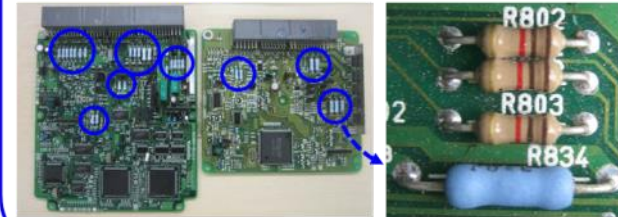
★確実な見分け方
= 金属カバーのコンデンサがあればグループA



金属カバーのコンデンサ

グループB：EG/CP基板（Pd高濃度含有基板）

★確実な見分け方
= 古い抵抗器があればグループB



古い抵抗器

グループC：AB/CP基板 全て



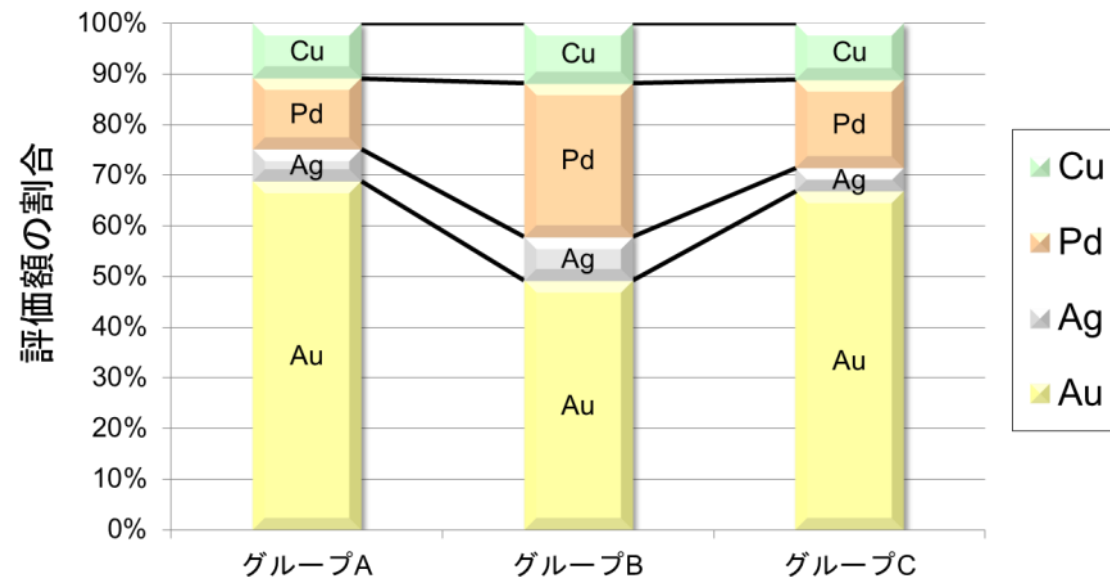
事例① コンピューター基板の回収

平成25年度：見た目で判断できる分類基準を策定

結 果

- ◆3種類すべて各1トン以上の回収量を確保できた
- ◆分析結果はほぼ分類基準策定時の想定どおりの数値となっており、分類基準の正確性がうかがえた

			グループA (EG/CP基板)	グループB (EG/CP基板)	グループC (AB/CP基板)
Au	品位	[g/t]	151.9	90.5	134.6
Ag	品位	[g/t]	969.0	1,110.0	638.0
Pd	品位	[g/t]	75.0	136.0	85.3
Cu	品位	[%]	19.84	17.92	18.61



ミックスプラスチックの高度選別、 コンパウンドによる工業製品化事業

平成28年7月7日

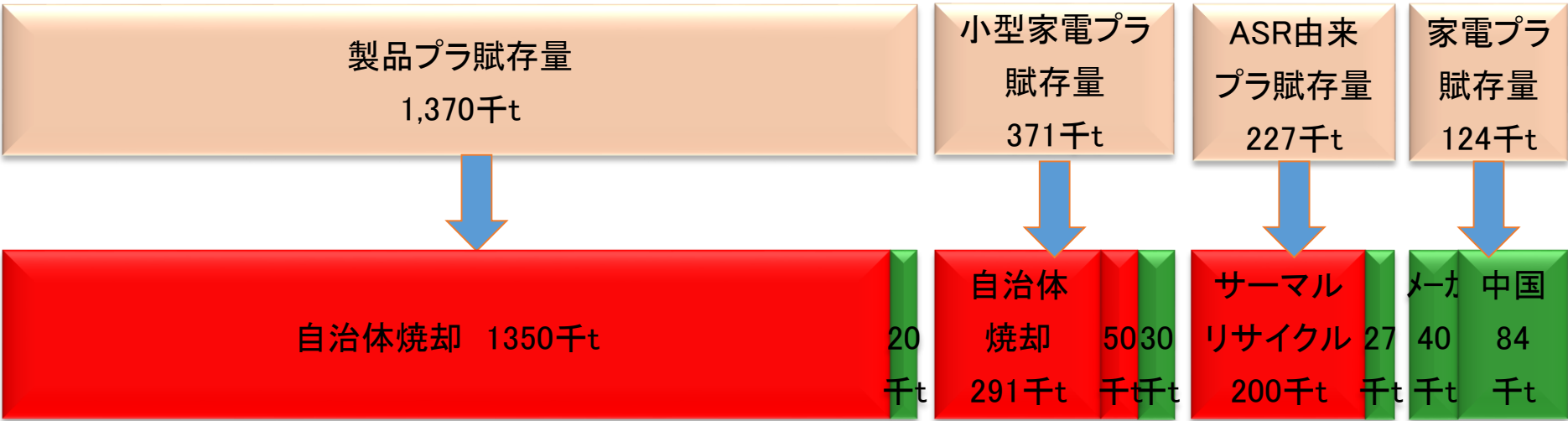
豊田通商株式会社

化学品・エレクトロニクス本部

ミックスプラリサイクル事業をやる意義

1) 環境負荷の低減

○国内のミックスプラの有効活用



*一部自治体のみ独自で回収・リサイクルしている。

*ミックスプラを製錬会社等でサーマルリサイクルしているものを50千tとした。

*全部再資源化のみマテリアルリサイクルしている。

*手分解プラは、メーカーが確保しており、ミックスプラは大半が中国。

- ・ 約210万 t /年の全賦存量のうち、90%以上が焼却またはサーマルリサイクルされている。
- ・ マテリアルリサイクルをされてるのは約20万 t /年だが、約40%は中国へ輸出。

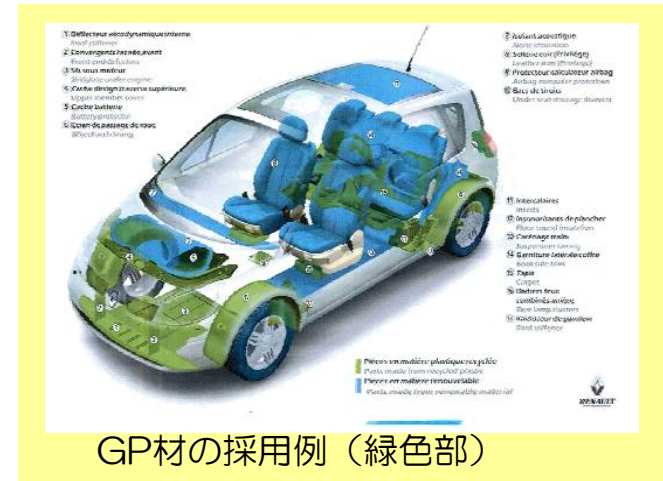
⇒ミックスプラスチックは資源であり、国内で有効活用を促進することが望ましい。

Galloo Plasticsの選別技術を使う意義

【Galloo Plasticsについて】

- 設立 : 1997年
- 資本金 : EUR50百万
- 売上 : EUR25百万 ※親会社Gallooは約EUR7億
- 拠点 : フランス
- 従業員数 : 45名
- 原料 : ミックスプラスチック（廃車、廃家電、家庭ごみ）
- 生産品目 : rPP, rPE, rABS, rPS
- 生産能力 : 35,000ton/年（最大90,000ton/年）
- その他 : ①主に高度比重選別により黒色も選別が可能。

- ②Galloo PlasticsのrPPは欧州では、
日系を含め多くの自動車メーカーに実績あり。
- ③親会社GallooはELV20万台/年処理。
ミックスプラは親会社のGallooだけでなく、
様々な取引先から供給を受けている。



Galoo Plasticsの選別技術を使う意義

【Galoo Plasticsの技術を活用する意義】

○商業ベースでの実績

Galoo Plasticsは欧州で「商業ベース」で様々なミックスプラスチックを原料に、事業を健全に運営。

⇒国内でも健全に商業ベースで事業を行える可能性が十分ある。

○自動車での採用実績

Galoo PlasticsのリサイクルPPは欧州内で、欧州系自動車メーカーだけでなく、日系自動車メーカーにも実績あり。

⇒自動車業界では実績が重要。新規技術開発に比べて、自動車に採用されるための評価期間を短縮することが可能。

※新規技術開発は、技術が出来上がらず、時間、金がムダになるリスクもあり。

○技術の独立性

Galoo Plasticsは独立系。そのため、幅広い自動車メーカー、家電メーカーへのリサイクル材の販売が可能。

⇒量が増える⇒コストが更に下がる⇒販売価格が下がる⇒更に採用が増える(量が増える)といった好循環を目指すことが可能。

上記、理由によりGaloo Plasticsの技術を活用することは優位性があると判断。

ASRミックスプラサンプル(選別前、選別後)



ミックスプラ



PP



PE



PP/talc



重質ダスト



樹脂ダスト



ゴム系残渣

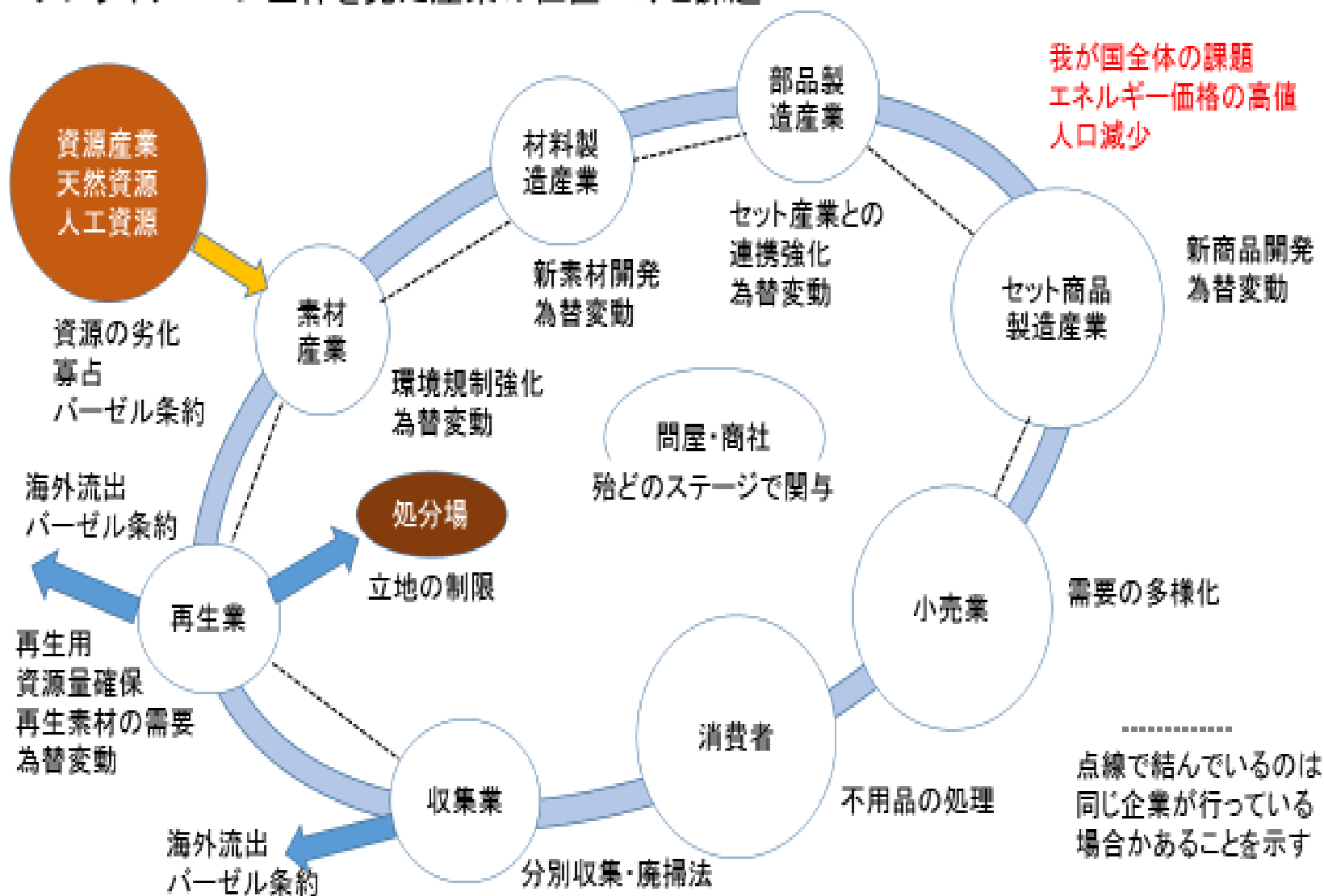
内容

- はじめに
- EUの循環経済パッケージと日本の対応
- 循環経済に対する自動車産業の活動例
- まとめ

まとめに変えて

廃棄物処理・リサイクル産業のステータスの向上 これによる環境の産業化

サプライチェーン全体を見た産業の位置づけと課題



・真の意味での廃棄物処理業とリサイクラーの融合

・動脈産業と静脈産業の情報交換の促進

・リサイクルの国際標準化への対応

アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業(平成28年度新規)

事業の内容

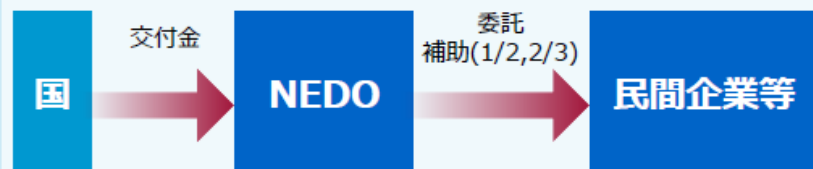
事業目的・概要

- 資源・エネルギーの安定供給を促進し、資源リサイクルにおける温室効果ガス排出量を削減するため、アジア大での省エネルギー型資源循環制度を実現することを目的とした実証事業を実施します。
- 具体的には、相手国・自治体において適切な制度が構築されるよう、我が国・自治体が過去に実施してきた政策ツールや技術・システムの導入など環境負荷を低減させてきたノウハウを提供し、デモンストレーション効果を有する取組とその有効性の可視化を、相手国側と一緒に進めていきます。そのため、政策対話や実現可能性調査等を踏まえた、制度、技術・システム一体となった海外実証事業を実施します。
- 同時に、国内でも、動静脈の連携による資源リサイクルの効率化・高度化を図る実証事業や国際規格への対応のサポートを行うことで、我が国資源循環システムの円滑なアジア展開を促進します。

成果目標

- 平成28年度から平成32年度までの5年間の事業であり、事業終了後5年以内にアジアにおいて3件の制度導入を目指す。

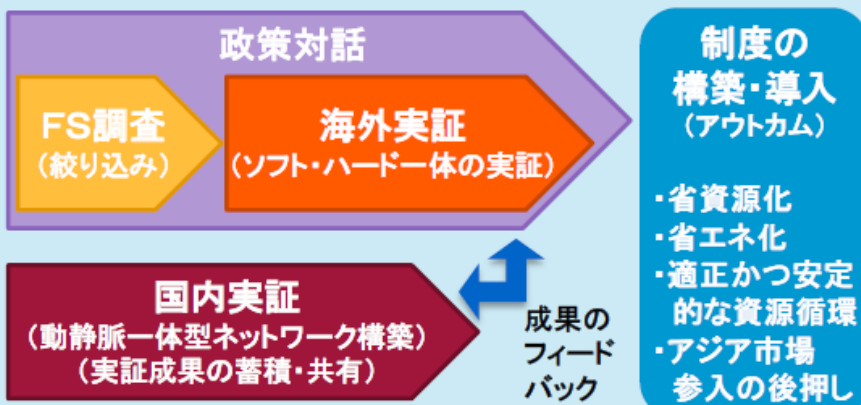
条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ



制度導入までの事業イメージ



「アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業」採択テーマ一覧

1. 海外実証

委託先	テーマ名
株式会社リーテム	バングラデシュ国ダッカ市における廃電子機器等の適正処理・金属再資源化実証事業
株式会社フジタ 株式会社三菱総合研究所	珪殻焼却灰（シリカ等）の資源循環システムの実証事業

※平成28年度は実現可能性調査を実施

2. 国内研究実証

助成先	テーマ名
三菱電機株式会社	動・静脈プレイヤー間のネットワーク化による高効率リサイクル技術の開発
ハリタ金属株式会社	「動静脈一体車両リサイクルシステム」の実現による省エネ実証事業
三井金属鉱業株式会社 株式会社太洋サービス	情報管理システムを活用したユーザーからの未回収金属（missing metals）再資源化システムの構築実証事業
リネットジャパン株式会社	IoT家電の安全回収を見据えたネット通販利用者向け廃家電回収システムの構築と実証