

資源循環政策に関する今後の展望

平成31年2月14日

経済産業省 産業技術環境局
資源循環経済課 佐竹 正洋

1. 海洋プラスチック問題への対応について

2. 循環経済ビジョンについて

海洋プラスチック問題の現状（概要）

1. 海岸での漂着ごみの事例



山形県酒田市飛島



長崎県対馬市

2. 漂着物の例



漁具



ポリタンク



洗剤容器

3. 想定される被害

- ・生態系を含めた海洋環境への影響
- ・船舶航行への障害
- ・観光・漁業への影響
- ・沿岸域居住環境への影響

⇒近年、海洋中のマイクロプラスチック（※）が生態系に及ぼす影響が懸念されている。

※サイズが5 mm以下の微細なプラスチックごみ



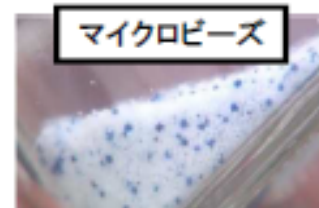
海洋生物への影響

出典：UN World Oceans Day

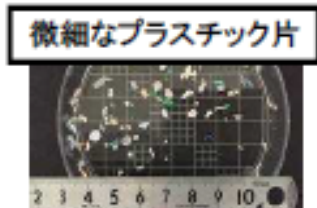


録の裏から発見された大量のビニール袋

出典：タイ天然資源環境省



マイクロビーズ



微細なプラスチック片

<G7エルマウ・サミット（2015年6月）>

- 海洋ごみ、特にプラスチックごみが世界的課題であることを初めて提起。

<G7伊勢志摩サミット（2016年5月）>

- **3 R** 等により、海洋ごみに対処することを確認。

<G20ハンブルク・サミット（2017年7月）>

- 「**G20海洋ごみ行動計画**」の立ち上げに合意。
※発生抑制、廃棄物管理、調査等の取組項目を列挙。数値目標は含まない。

<G7シャルルボワ・サミット（2018年6月）>

- カナダ及び欧州各国が「**海洋プラスチック憲章**」を承認。

<海洋プラスチック憲章の内容（数値目標部分抜粋）>

- 2030年までに100%のプラスチックを、リユース、リサイクル又は回収可能に。
- 可能な限り2020年までに化粧品等に含まれるマイクロビーズの使用を削減。
- 2030年までにプラスチック包装の最低55%をリサイクル又は再使用。
- 2040年までには全てのプラスチックを100%回収。

海洋プラスチックごみ問題に関する国内動向

海岸漂着物処理推進法改正（2018年6月15日成立）

- 海洋環境の保全の観点等を追加。
- 「災害ごみ」「漂流ごみ」を定義に追加。
- マイクロプラスチック対策の追加。
- 国際的な連携の確保及び国際協力の推進
- 2018年12月25日～2019年1月31日 「海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するための基本的な方針」の改定に対するパブリックコメント

第4次循環型社会形成推進基本計画（2018年6月19日閣議決定）（抜粋）

5. 国の取組

5.3 ライフサイクル全体での徹底的な資源循環

5.3.1 プラスチック

- 資源・廃棄物制約、海洋ごみ対策、地球温暖化対策等の幅広い課題に対応しながら、・・・（中略）
・・・、経済性及び技術的可能性を考慮しつつ、使用された資源を徹底的に回収し、何度も循環利用することを旨として、プラスチックの資源循環を総合的に推進するための戦略（「プラスチック資源循環戦略」）を策定し、これに基づく施策を進めていく。

プラスチック資源循環戦略

- 「プラスチック資源循環戦略」を策定するため、中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環戦略小委員会の下で検討中。G20までに戦略をとりまとめる予定。
- 2018年11月15日～12月28日 「プラスチック資源循環戦略」のパブリックコメント
年度内 プラスチック資源循環戦略（案）答申取りまとめ予定

○ダボス会議(1月23日)

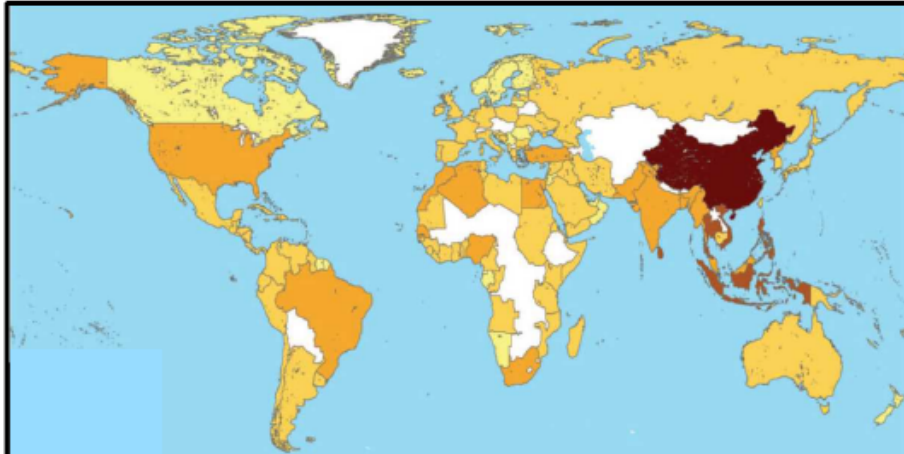
- 緑の地球、青い海のため投資をするとすると、かつてはコストとされたが、今ではこれが成長の原動力となっていると言わなければならない。脱炭素化と利益創出は車の両輪になりうる。我々政策立案者はその状態を現出させる責務を負っている。このことを今年、大阪で強調していく。
- 太平洋の最深部で、非常にひどいことが起きている。海底の小さな甲殻類が高濃度のPCBを含んでいることが分かっている。原因はマイクロプラスチックだという人もいる。
- 大阪では、海に流れ込むプラを減らすために世界中の努力が必要であるという共通認識を作りたい。そのために経済活動を制約する必要は全くない。イノベーションが重要なのである。大阪から、世界全体の行動に向かって飛び立っていこうではないか。

○第198回国会における安倍内閣総理大臣施政方針演説(1月28日)

- プラスチックによる海洋汚染が、生態系への大きな脅威となっています。美しい海を次の世代に引き渡していくため、新たな汚染を生み出さない世界の実現を目指し、ごみの適切な回収・処分、海で分解される新素材の開発など、世界の国々と共に、海洋プラスチックごみ対策に取り組んでまいります。
- 本年6月、主要国のリーダーたちが一堂に会するG20サミットを、我が国が議長国となり、大阪で開催します。
- 世界経済の持続的成長、自由で公正な貿易システムの発展、持続可能な開発目標、地球規模課題への新たな挑戦など、世界が直面する様々な課題について、率直な議論を行い、これから世界が向かうべき未来像をしっかりと見定めていく。そうしたサミットにしたいと考えています。

海洋プラスチック問題の現状（海洋に流出するプラスチック）

陸上から海洋に流出したプラスチックごみ発生量(2010年推計)ランキング



海岸から50km以内に居住している人々によって不適正処理されたプラスチックごみの推計量(2010年)で色分けした地図(濃い色ほど、ごみの発生量が多い。)

1位	中国	353万 t / 年
2位	インドネシア	129万 t / 年
3位	フィリピン	75万 t / 年
4位	ベトナム	73万 t / 年
5位	スリランカ	64万 t / 年
	⋮	
20位	アメリカ	11万 t / 年
	⋮	
30位	日本	6万 t / 年

※推計量の最大値を記載

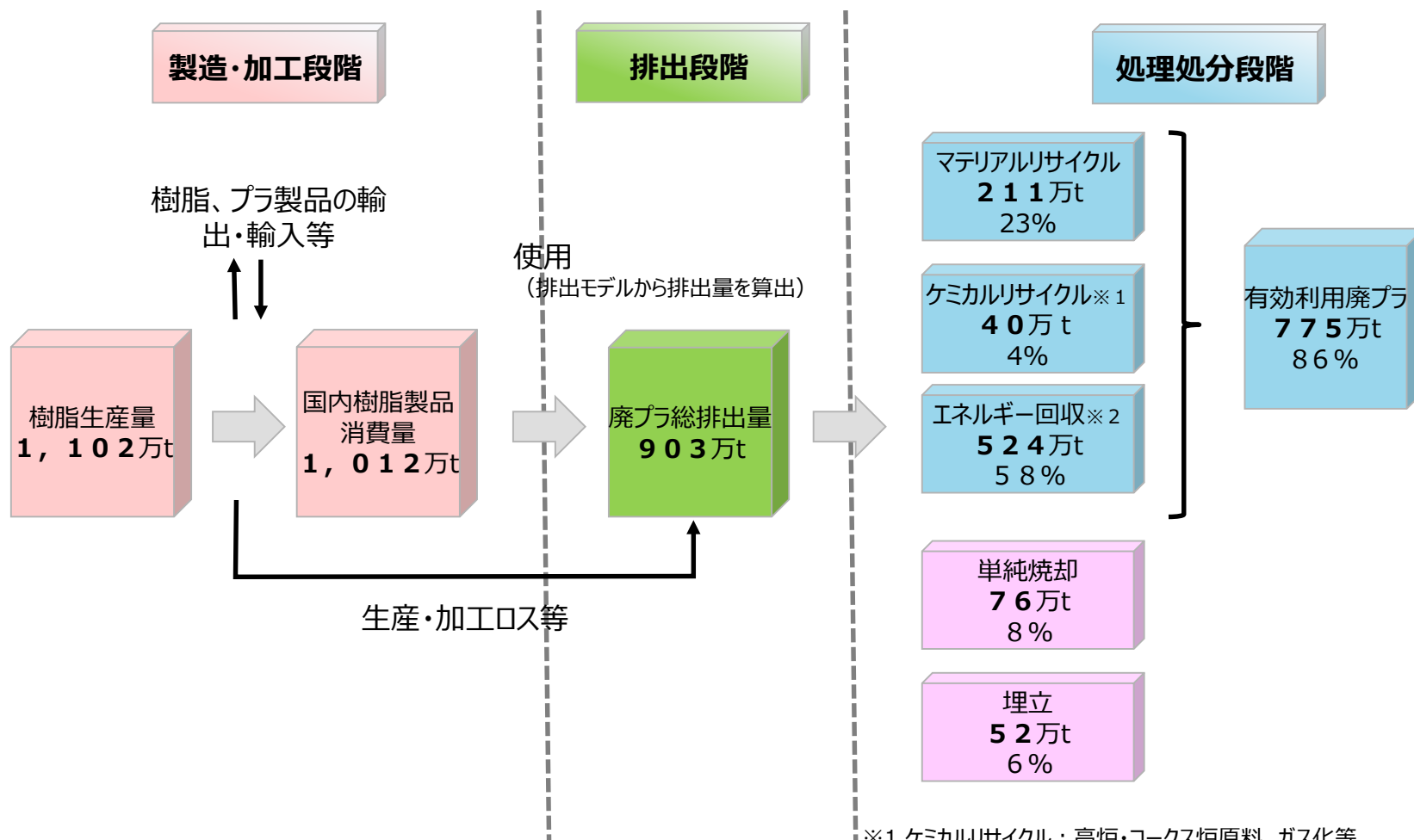
○陸上から海洋に流出したプラスチックごみの発生量(2010年推計)を人口密度や経済状態等から国別に推計した結果、**1～4位が東・東南アジア**であった(※1)。

※1(出典) Jambeckら : *Plastic waste inputs from land into the ocean, Science (2015)* を基に記載

○世界経済フォーラムの報告書(2016年)(※2)によると、2050年までに海洋中に存在するプラスチックの量が魚の量を超過すると予測された(重量ベース)。

※2(出典) *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics(2016.Jan.World Economic Forum)*

日本のプラスチックの再資源化の現状(2017)



※1 ケミカルリサイクル：高炉・コークス炉原料、ガス化等
※2 エネルギー回収：固形燃料、セメント原燃料、発電焼却、熱利用焼却

<出典：プラスチック循環利用協会データより経済産業省にて編集>

1. 国内の動向

○イノベーション加速に向けた我が国の取組

・1月18日、海洋プラスチックごみ問題の解決に向け、プラスチック製品の持続可能な使用や代替素材の開発・導入を推進し、官民連携でイノベーションを加速するため、「クリーン・オセアニック・マテリアル・アライアンス」(Clean Ocean Material Alliance; CLOMA)を設立。

・昨年11月20日より会員の募集を開始し、本年1月11日時点で159社・団体が参加(会長は花王)。

2. 国際的な動向

○海洋プラスチックごみに関するグローバル・アライアンスの設立

・1月16日、P&G、BASF、Shell Chemicalsなど約30のグローバル企業は、海洋プラスチックごみ問題の解決を目的として、「Alliance to End Plastic Waste」(AEPW)を設立。

・当初の5年間で計15億ドルを投じ、海洋プラスチックごみの抑制、管理、使用後のソリューションを推進する施策を展開する予定。

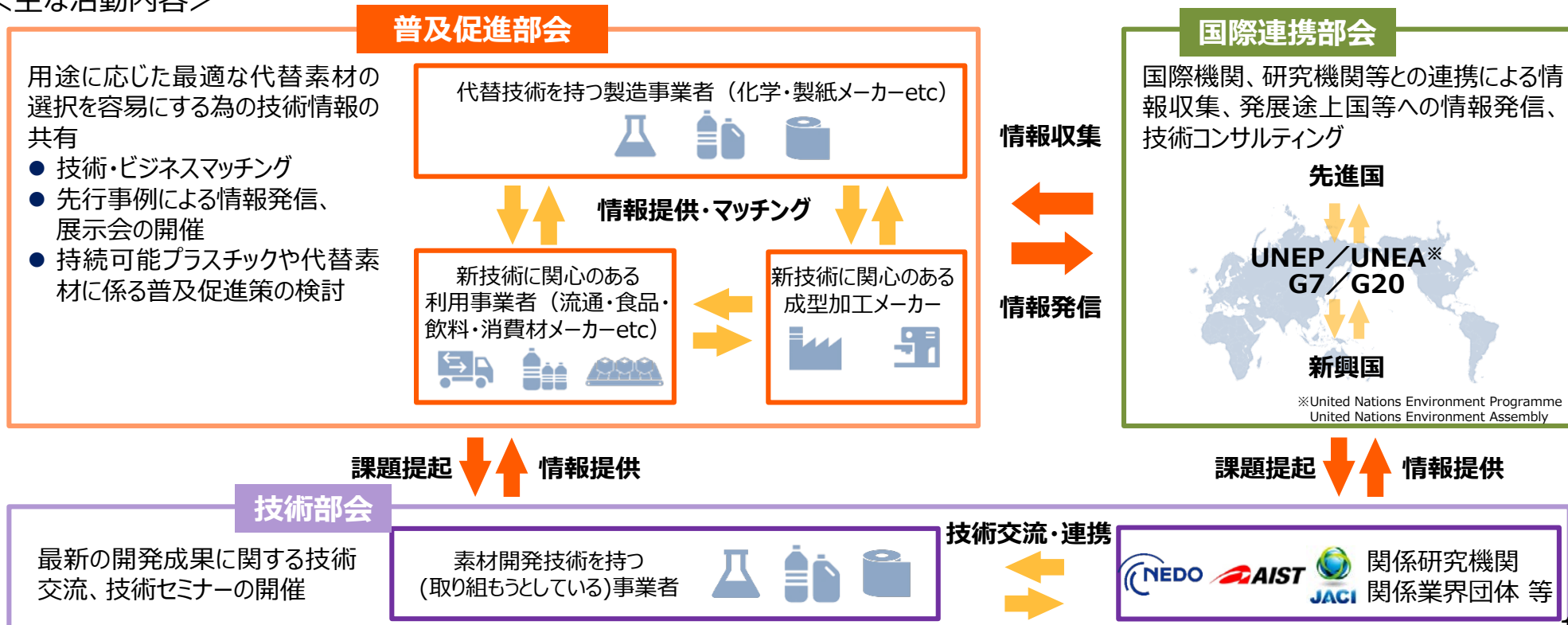
・日本からは、三菱ケミカル、住友化学、三井化学が参加を表明。

【産業界の取組】 クリーン・オーシャン・マテリアル・アライアンス (CLOMA) ^{ク ロ マ}

- 海洋プラスチックごみの削減に向けて、プラスチック製品のより持続可能な使用や、生分解性に優れたバイオプラスチック・紙等の代替素材の開発・普及を加速することが重要。
- 今月18日、こうしたイノベーションを加速化する交流の場として、海洋プラ問題に積極的に取り組むサプライチェーンを構成する関係事業者（容器包装等の素材製造事業者、加工事業者、利用事業者）の連携を強化するアライアンスが設立された（事務局：(一社)産業環境管理協会）。
- 今後、普及促進部会や国際連携部会等の具体的な会員活動等に順次取り組んでいく予定。

会員数 159社・団体（1月時点） 会長：花王（株）

<主な活動内容>



1. 海洋プラスチック問題への対応について

2. 循環経済ビジョンについて

「循環経済ビジョン研究会」

昨年度の廃棄物リサイクル小委員会で指摘を頂いた「シェアエコノミー等サービス化の動向、欧州のCE政策、日本の人口減少、輸送効率、各種リサ法の横断性」等のご指摘を受け、2018年7月より研究会をスタートし「循環経済ビジョン（仮称）」の策定に向けた方向性を検討開始。現在までに5回開催し、中間とりまとめの素案を検討中。来年度の早い時期に中間とりまとめを行い、年末を目途に最終とりまとめの予定。

○ 座長

細田 衛士 慶応義塾大学経済学部教授

○ 委員

今井 佳昭 リバーホールディングス株式会社 執行役員 新事業開発担当 遵法・環境室長 兼 小型家電リサイクル推進室長

小野田弘士 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科 教授

喜多川和典 公益財団法人日本生産性本部 エコ・マネジメント・センター長 主席コンサルタント

嶋村 高士 トヨタ自動車株式会社 環境部企画室担当部長

田島 章男 パナソニックE Tソリューションズ株式会社 企画・法務部総括部長

馬場 研二 白井グループ株式会社 顧問

張田 真 ハリタ金属株式会社 代表取締役社長

平野二十四 株式会社タイボー 代表取締役社長

村上 進亮 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 准教授

中間とりまとめ 骨子案

1. 現状認識

・我が国における廃棄物対策・リサイクル推進の取り組みと課題

2. 環境の変化

・資源制約の高まり、デジタル技術を中心としたイノベーション、再資源化プロセスにおける技術革新

・消費行動の変化、資源循環政策の国際動向、気候変動対策としての資源循環

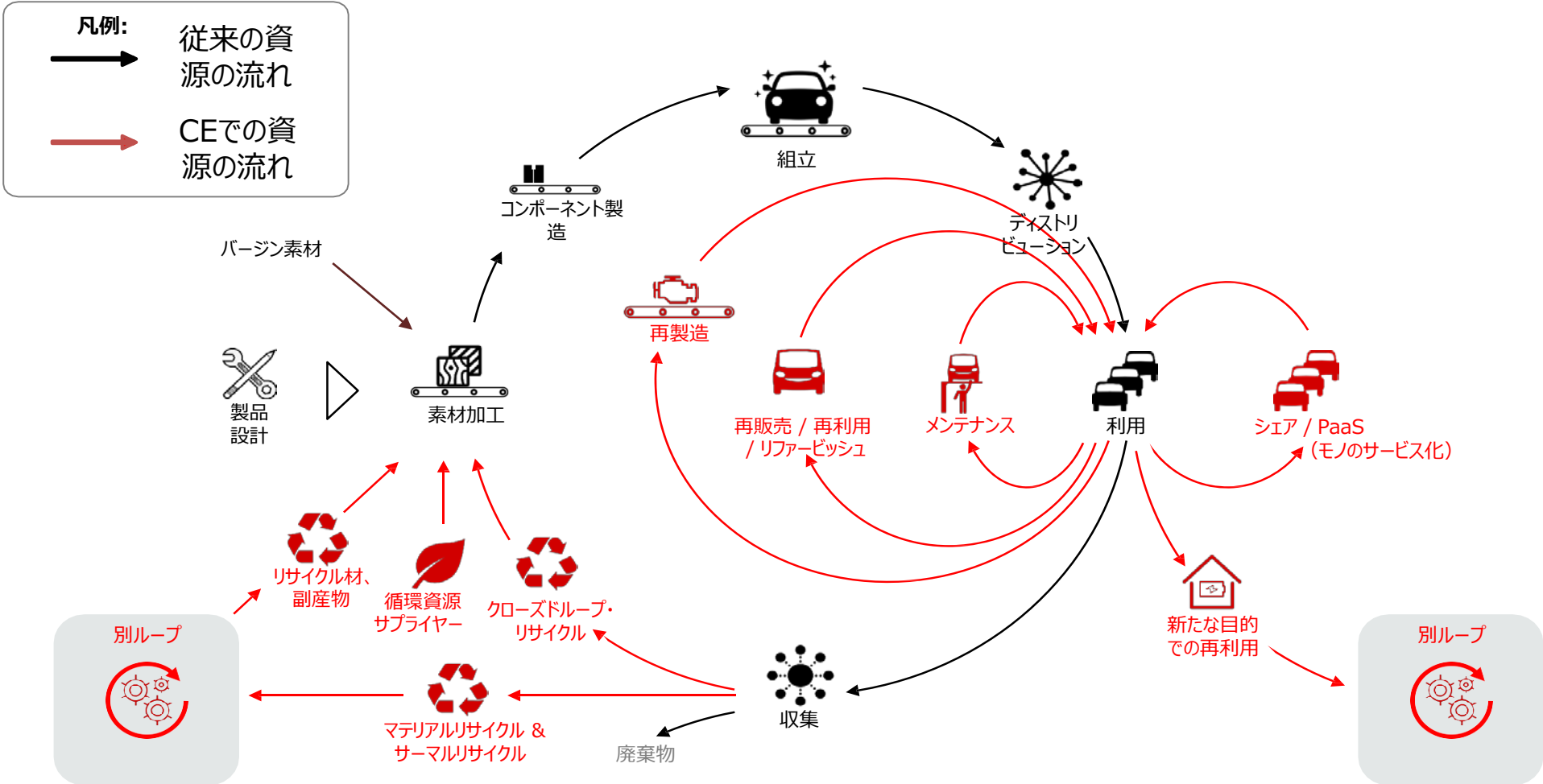
3. 目指すべき方向性

線形経済(Linear Economy)から循環経済(Circular Economy)へ

● 線形経済：大量生産・大量消費の一方通行の経済

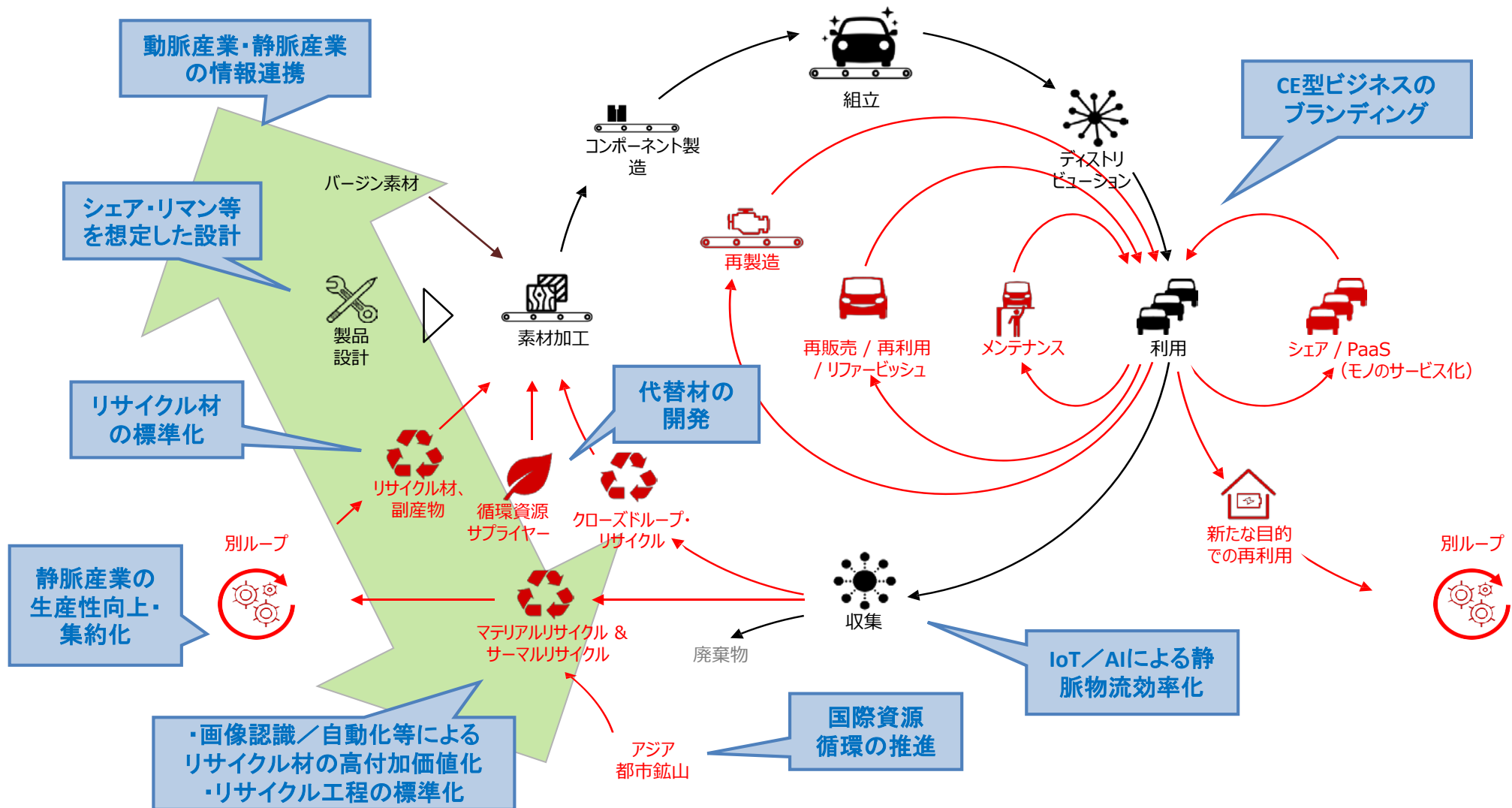


● **循環経済**：資源の効率的な利用により最大限の付加価値を生み出す **経済政策としての資源循環**



「循環経済ビジョン（仮称）」の策定

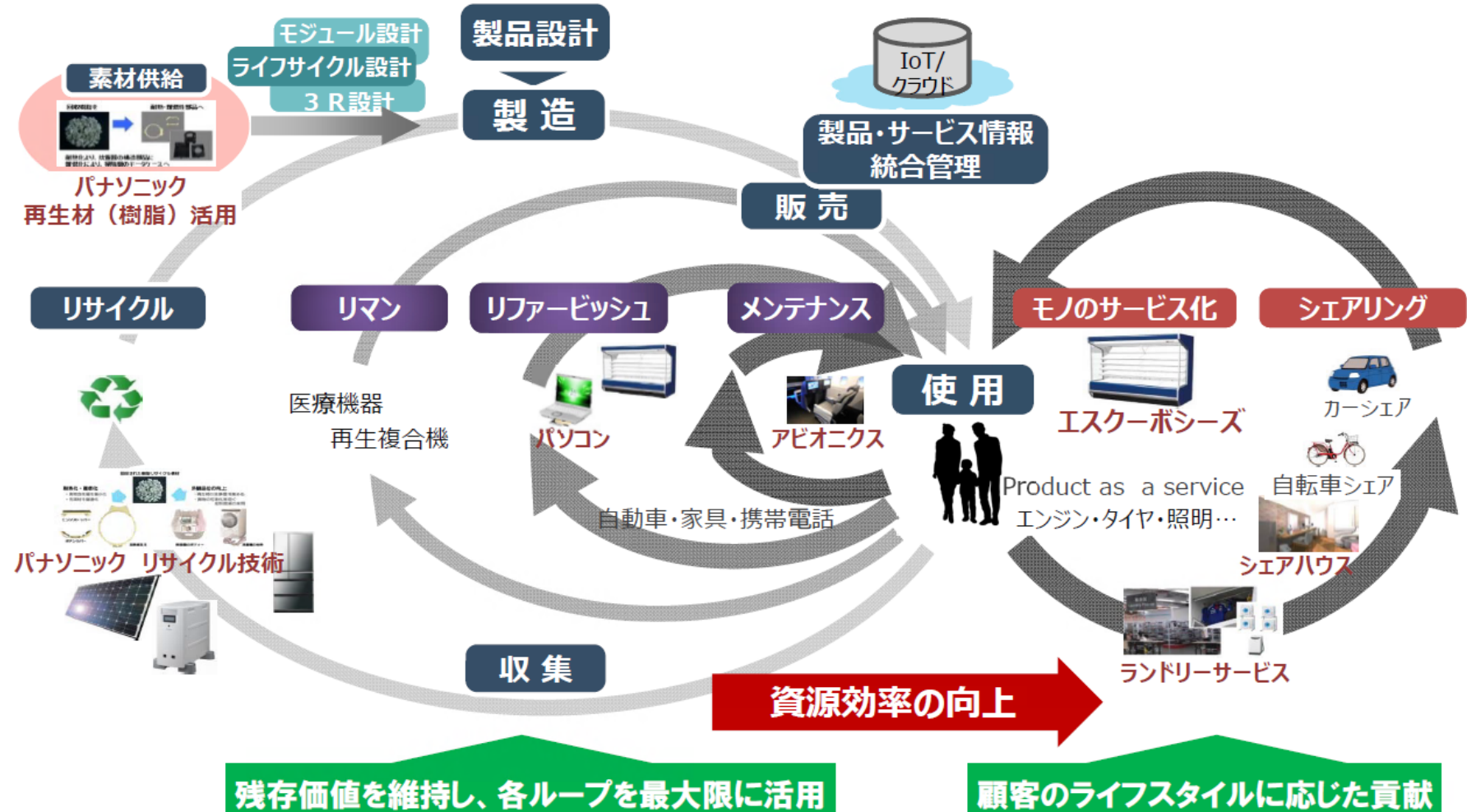
環境負荷低減・資源有効利用の手段としての3R（リデュース・リユース・リサイクル）から
革新技術の活用・ソフトロー整備により、資源循環ビジネスを「経済成長を牽引する産業」へ



(論点の例①) ビジネスモデルのライフサイクル設計①

最適なライフサイクル戦略…どのような循環を実現するのか

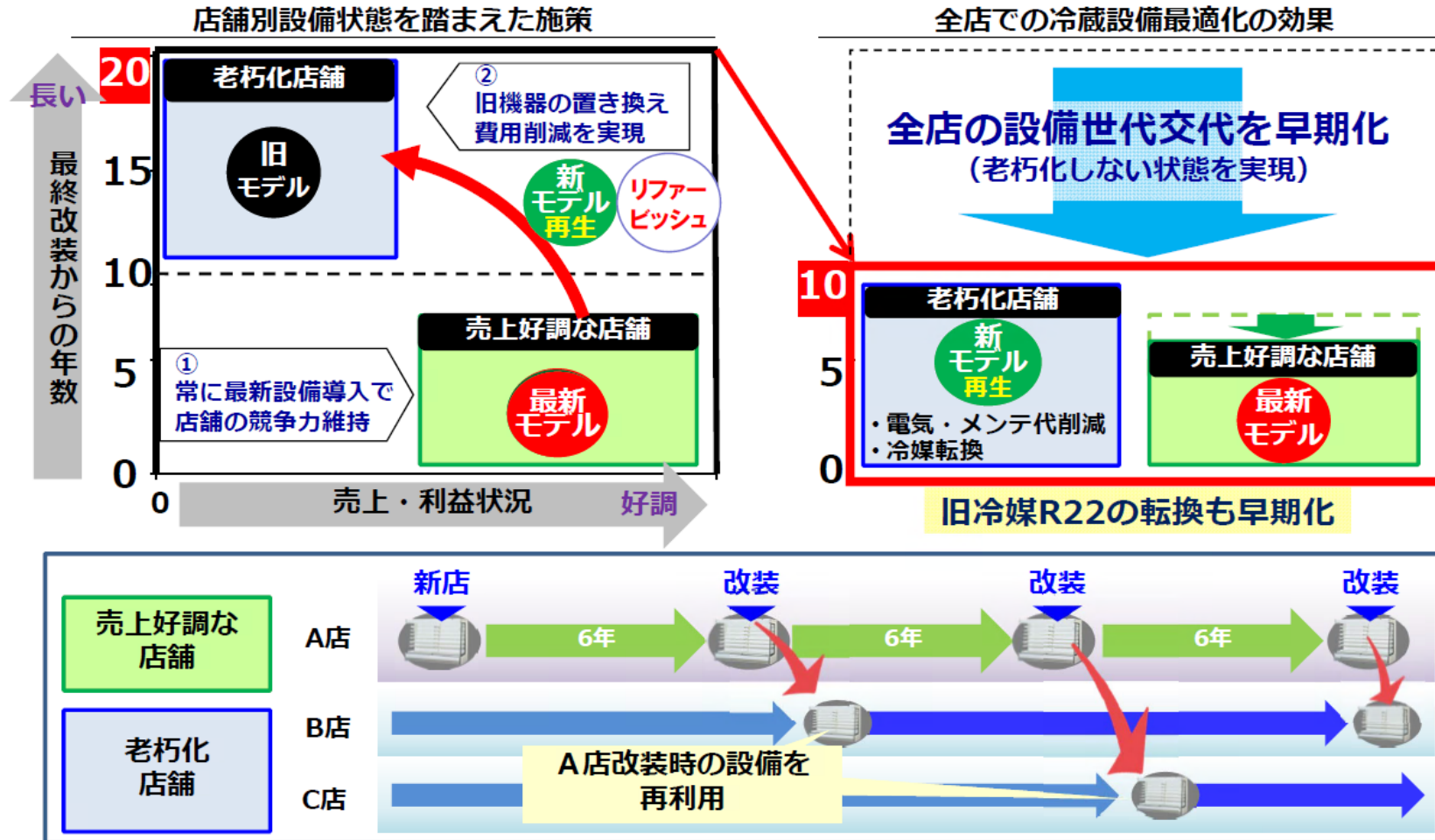
- サーキュラーエコノミーには様々な循環形態(ビジネスモデル)が存在
- ライフサイクル価値最大化と環境負荷最小化を実現するビジネスモデルの構築が重要



(論点の例①) ビジネスモデルのライフサイクル設計②

リファービッシュによる老朽化改善・店舗開発促進

- 売上好調な店舗の改装を早めてより競争力のある店舗へ
- 改装店舗の冷蔵設備を老朽化店舗へ転用し、全体の店設備を更新・収益を改善

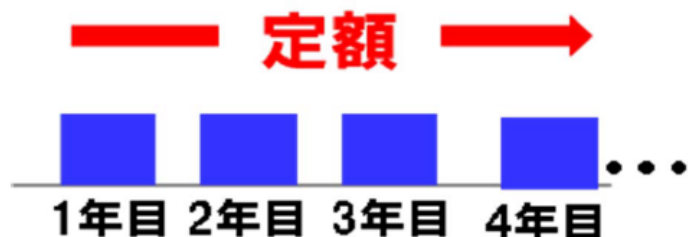


冷やす価値でトータルライフサイクルコストを削減

● エスクーボシーズ【成果提供型定額のメリット】

「機器」ではなく 「冷やす価値」 を提供

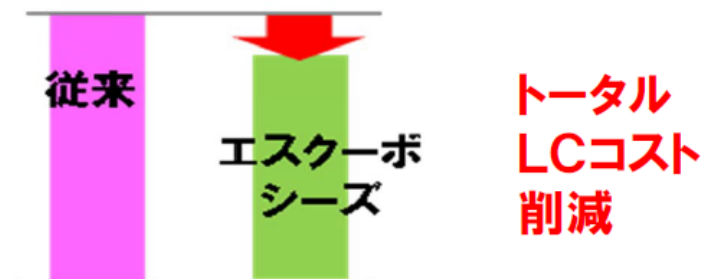
費用の負担



定額モデルによりイニシャル無し
(年度予算枠で導入可)

- ・ 冷蔵設備の資産はメーカー持ち

ライフサイクルコスト



トータル LCコスト削減
(累積費用で見てもHFCよりお得)

- ・ 遠隔監視で故障予防・メンテ回数削減
- ・ 省エネ機器・省エネ制御により電気代削減

予算枠にとらわれることなく、かつHFCよりも低いトータル LCコストを実現することで、補助金に頼らなくても、ノンフロン冷媒機器も導入が可能

(論点の例②) マテリアルサイクルの更なる高度化①

(例) プラスチック

「廃棄物をいかに処理するか」ではなく、市場ニーズを基点として考える・創る、モノづくり視点のリサイクルが重要。サプライチェーンの各プレイヤーが連携し、潜在市場の活性化・リサイクルのイメージアップが必要。

パターンA：動脈（利用したいモノ）のニーズに合わせたリサイクル



需要側のニーズに合わせて、分別及び再生材の製造を行う。
その結果、再生材は需要側のニーズに合っているため利用が進む。

日本の再生材利用のパターン  情報の流れ  モノの流れ（太さにも注意）

パターンB：静脈（廃棄物）の事情に合わせるリサイクル



排出された廃棄物に合わせて分別等を行い、再生材を製造。
その結果、再生材にあった需要があるかを探す必要があり、再生材の利用は不十分となる。
(動脈側と静脈側の情報共有がうまくいかない)

資源の循環を考える上では、動脈側の情報を静脈側が把握することが重要！
血液に例えるとパターンAはしっかりと血液が流れているが、パターンBは動脈までしっかり流れていない！




















(論点の例②) マテリアルサイクルの更なる高度化②

(例) アルミニウム合金

次世代自動車の普及等によりエンジン向け需要（ダイカスト）縮小が想定される再生アルミニウム合金については、高度選別技術により展伸材としての利用に光。再生材利用事業者（自動車メーカー）とも連携し、再生アルミ合金に係る規格の策定を検討中。



"Horizontal Recycling Promotion Committee of Aluminum Vehicles" Member Company

Railwayoperator company	Tokyo metro . JR tokai . JR east   
Railwayvehicle manufacturers	Kawasakijyukougyo.nihonsyaryou.Hitachiseisakusyo.kinkisyaryou    
Recycler	Haritametals We create. HARITA METALS NikkeiMCarumi   
Aluminumvehicle material manufacturer	UACJ. Kobesteal. Nihonkeikinnzoku.Syowadennkou.     mitubishiarumi. Sankyoutateyama.  
Car manufacturer (observer)	TOYOTA. HONDA. NISSAN   

Horizontal Closed-loop recycling of vehicles



カスケードリサイクル



アルミMIXメタル



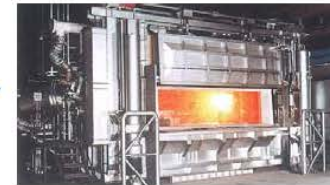
一次溶解



アルミ二次合金



二次溶解



製品



LIBSソーティング



~~一次溶解~~



アルミ合金系別に固体選別



一次溶解 (合金系別)



製品

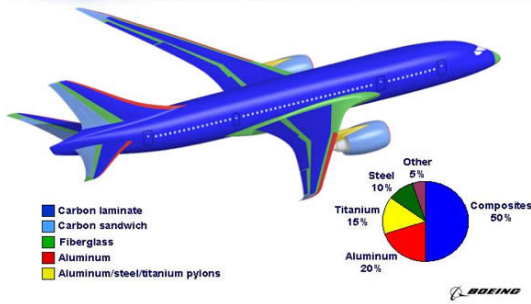


(論点の例②) マテリアルサイクルの更なる高度化③

(例) CFRP (炭素繊維強化プラスチック)

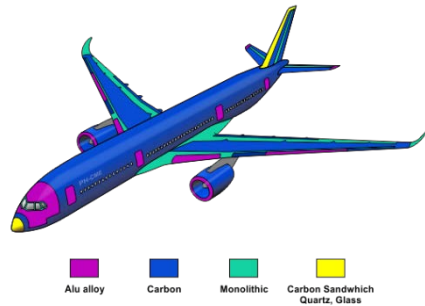
今後需要の更なる増大が見込まれる炭素繊維強化プラスチック (CFRP) の再生利用円滑化は大きな課題。ユーザーニーズを押さえつつ、適切な (統一的な) 評価・計測法で、リサイクル炭素繊維の物性の保証を適切に実施し、それを明示できるかどうか再利用率のキーの一つに。

787 Composite Solutions Applied Throughout the 787



CFRP 50%

Airbus A350 Composite Locations



CFRP 53%

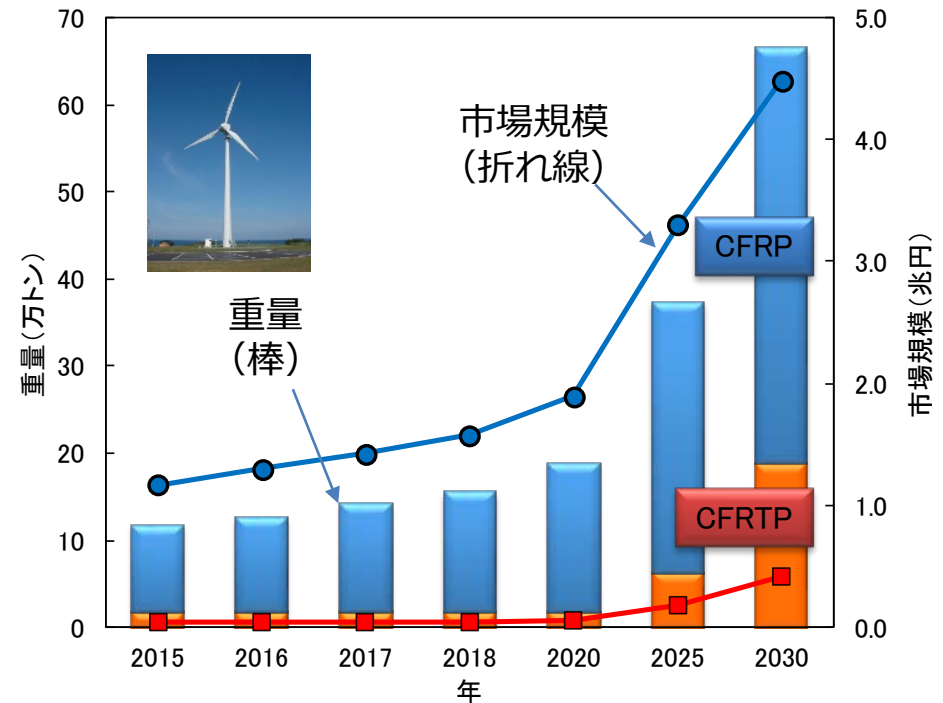


BMW i3



プリウスPHV

CFRPの需要予測



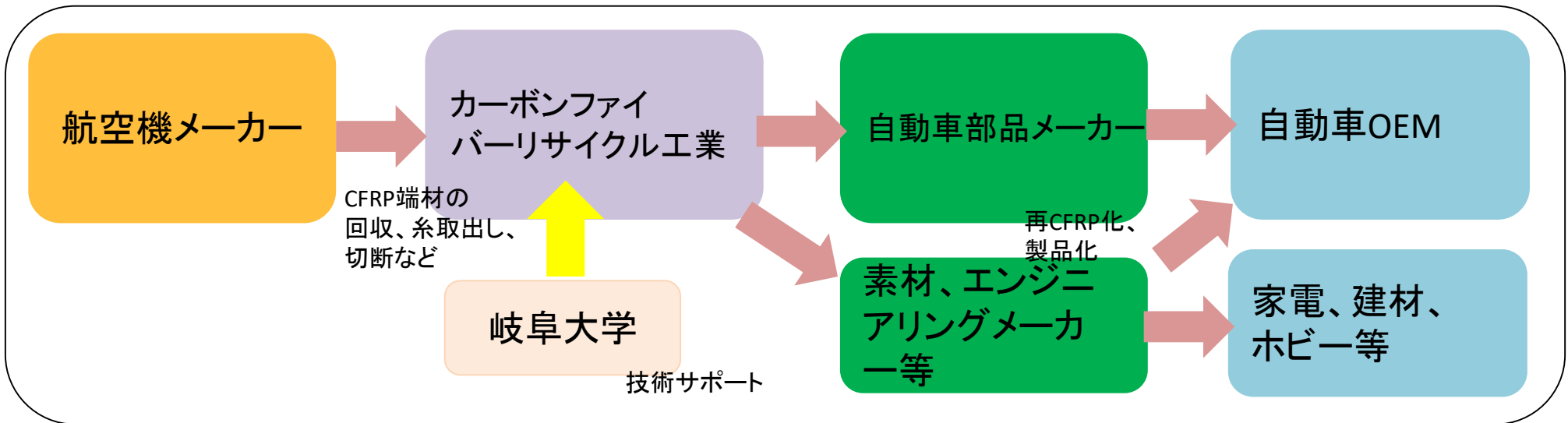
(出典) 富士産経ホームページ

(参考)CFリサイクル材を使った製品化への取組事例

- カーボンファイバーリサイクル工業（岐阜県御嵩町）は、自動車部品メーカー等と連携し、航空機メーカーから排出されるCFRP端材からCFを取り出し、自動車部品等への適用に向けた開発をこれまで実施。
- 現在は、将来の本格的な量産対応へ備え、NEDO助成事業※も活用し体制を強化中。

※カーボンファイバーリサイクル工業では、量産対応のための体制強化の一環で、UMIやエアバスの関連会社であるエアバスベンチャーキャピタル等から約11億円の資金調達を平成30年3～6月にかけて実現。

【サプライチェーンのイメージ】

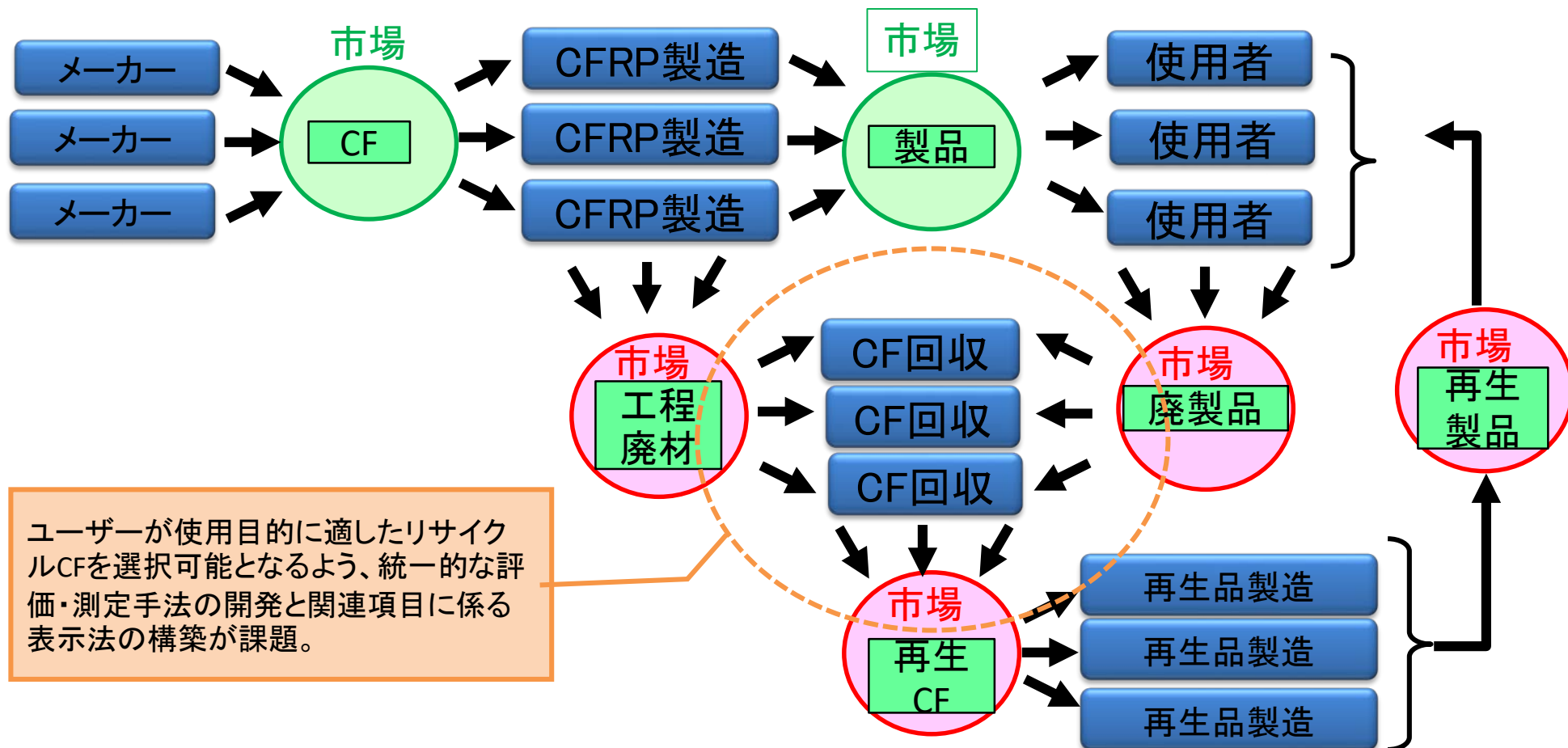


※戦略的省エネルギー技術革新プログラム:革新的省エネルギー技術により製造した再生炭素繊維使用機能性自動車部材の開発と自動車の軽量化(H29年度採択)

(参考)再生材評価手法の確立による市場拡大

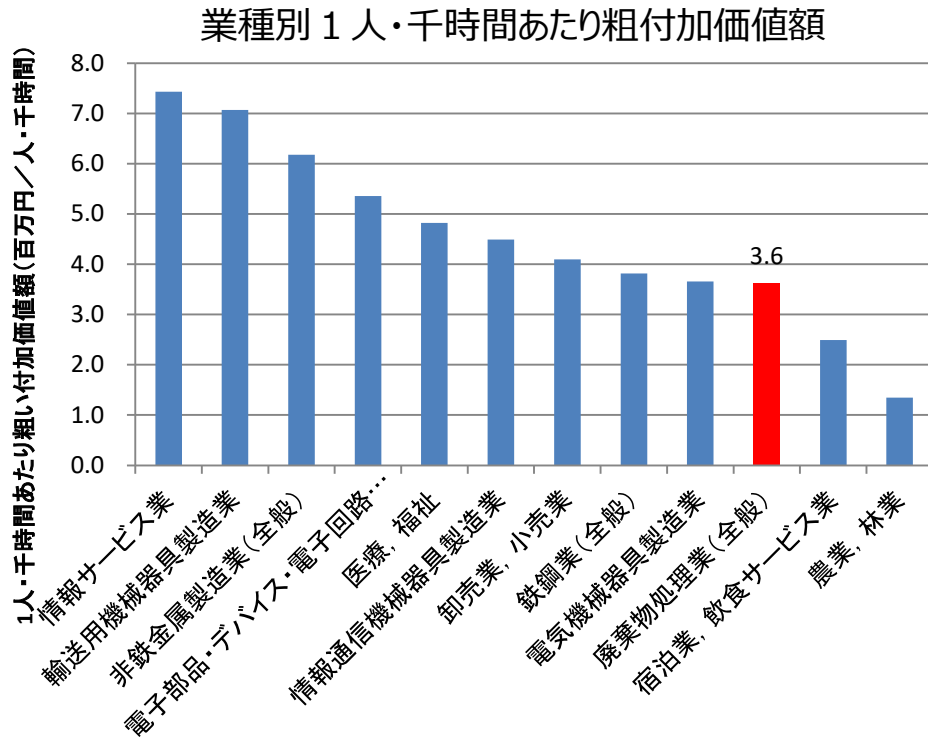
- 素材ごとの特性を考慮した循環利用促進のための方策（マーケットの拡大）として、評価技術の確立・再生材物性に係る標準化は、円滑なリサイクルシステム構築の鍵になり得る。

(例) CFRP：再生材評価手法の確立

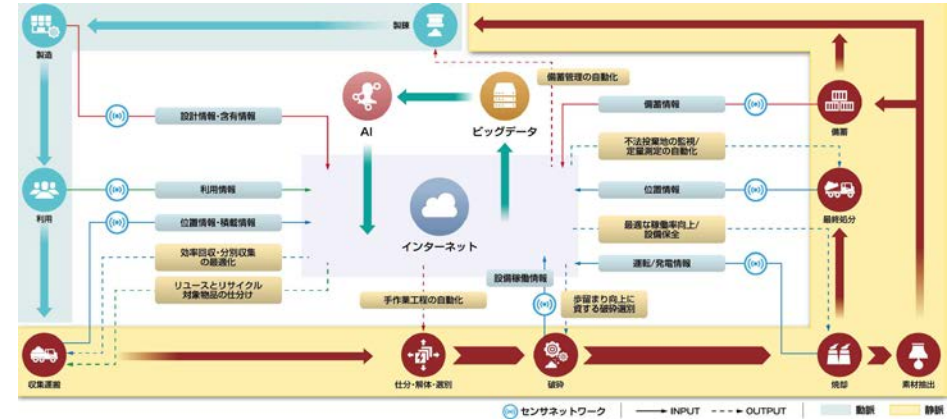


(論点の例③) リサイクルビジネスの担い手の生産性向上①

- 資源循環にあたり重要な役割を担うリサイクル産業については、現状、労働生産性等に課題。産業の高度化に取り組む必要。

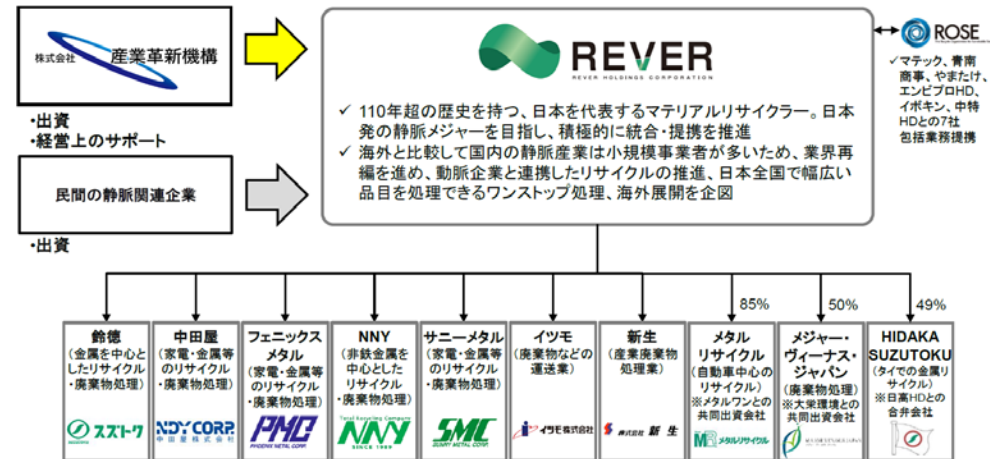


廃棄物処理・リサイクル産業へのIoT導入イメージ



(資料) 廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会ウェブサイト

メタルリサイクル分野の業務提携の動きの例



(出典) (株) 産業革新機構

(出典) 独立行政法人経済産業研究所「日本産業生産性(JIP)データベース2015」を元に三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

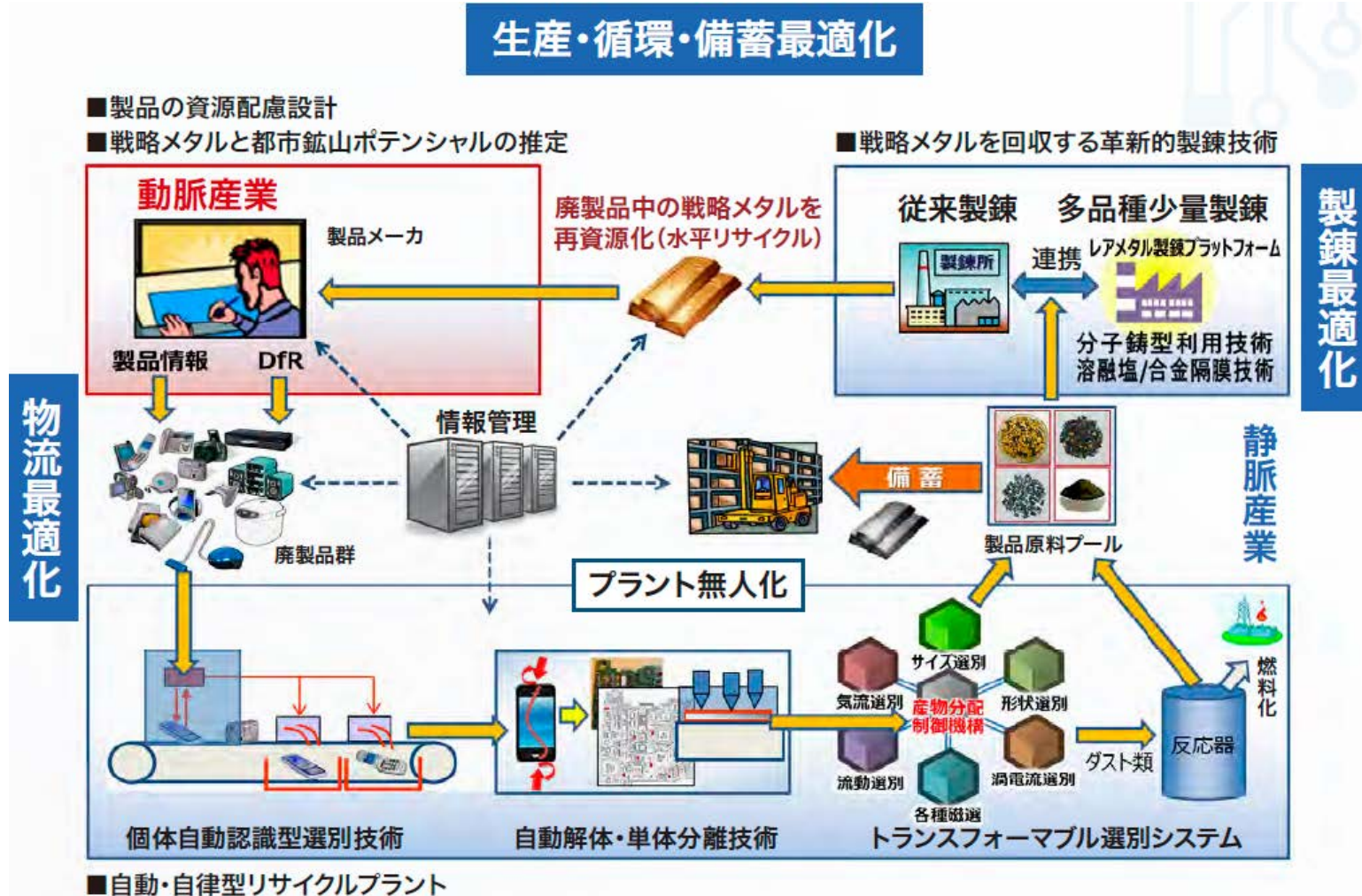
(論点の例③) リサイクルビジネスの担い手の生産性向上②

資源循環分野においても、先端技術を活用したイノベーションに対する具体的なソリューションニーズが顕在化しつつある。

イノベーションへの期待	具体的なソリューションニーズ(先行事例)
省力化／機械化 ／危険作業対策	<ul style="list-style-type: none">建設廃棄物の自動選別ロボット(先行事例:ゼンロボティクス)焼却炉クレーン操作の自動化
技能継承／作業支援 ／労働安全	<ul style="list-style-type: none">ウェアラブルデバイスを用いた作業者の安全確保VRを活用した従業員の安全教育
リサイクル高度化	<ul style="list-style-type: none">希少金属や貴金属回収の歩留まり向上(先行事例:LIBSソーター)ブロックチェーンを用いたトレーサビリティ確保
設備管理・運用の 最適化	<ul style="list-style-type: none">焼却炉の発電効率等安定化(先行事例:ハイパーリモート)重機類のシェアリング
物流の効率化	<ul style="list-style-type: none">収集運搬車両の配車管理・ルート最適化収集運搬事業者のマッチング(先行事例:ルビコン・グローバル)
事務作業の効率化	<ul style="list-style-type: none">RPA(Robotic Process Automation)の導入ブロックチェーン活用による決済コスト削減

(論点の例③) リサイクルビジネスの担い手の生産性向上③

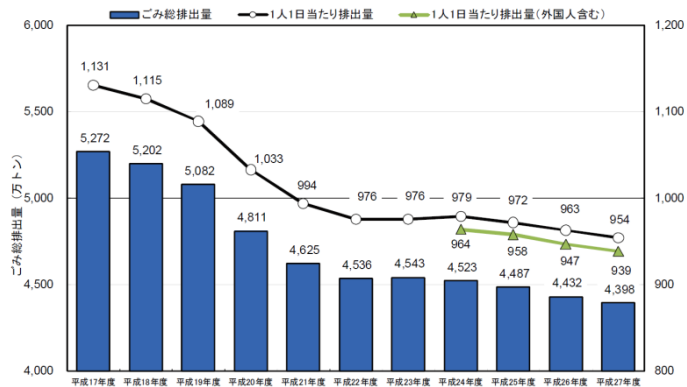
都市鉱山からの金属リサイクルについて、AI・ロボット技術を活用した自動選別システム等の開発による、経済的な都市鉱山開発の確立に向けた産官学連携の取組みが進められている。



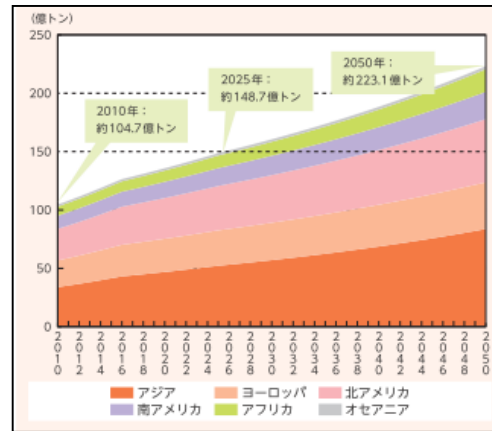
(論点の例④) 国際資源循環の推進

- 人口減少による廃棄物発生量の減少傾向を受けて、国内市場の成長には限界が存在。一方で、我が国企業の海外生産の拡大と世界での廃棄物量の増加を踏まえると、海外需要の獲得が重要。
- 今後、世界的な資源需要の増加や鉱山開発コストの上昇が見込まれる中、海外からの資源依存度が高い我が国にとって、産業競争力強化の観点からも、都市鉱山からの金属資源の確保が必要不可欠。
- また、新興国では、リサイクル制度の整備状況が不十分であることや野焼き等の不適切処理による環境汚染、健康被害、資源損失が発生していることから、環境保全の観点からも対応が必要不可欠。

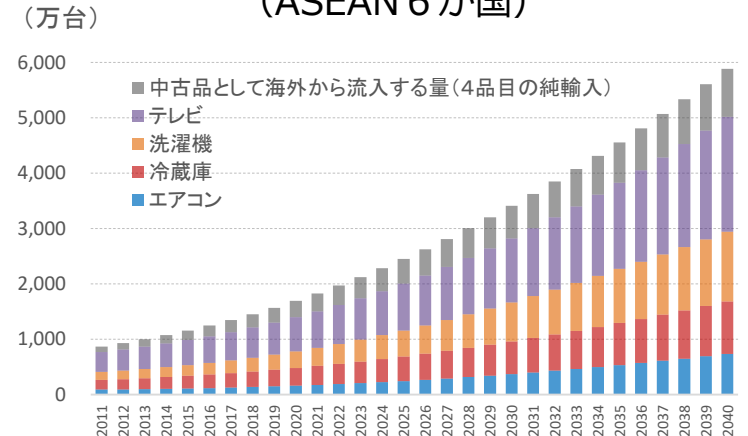
日本のごみ排出量の推移



世界の廃棄物量の推移 (将来)



アジアにおける廃家電排出量予測 (ASEAN 6 各国)



廃棄物置場に座る子供



(出典) 環境省「一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成27年度)について(平成29年3月28日)」、環境省「平成26年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」、環境省「平成24年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」、三菱UFJリサーチ&コンサルティング「平成26年度3R分野の技術戦略に関する検討成果報告書」

資源循環システム高度化促進事業

平成31年度当初予算案額 **9.4億円** (10.3億円)

(1) 産業技術環境局 資源循環経済課
①、②製造産業局 金属技術室
③資源エネルギー庁 鉱物資源課
・商務情報政策局 情報産業課
03-3501-4978、1794、9918、6944

(2) 産業技術環境局 資源循環経済課
03-3501-4978

事業の内容

事業目的・概要

国内外の地上資源の高度活用システムを構築し、資源・エネルギーの安定供給及び省資源・省エネルギー化を実現するための技術開発及び実証事業を行います。国内外の資源循環の高度化を図るとともに、国際的に需要の増大が見込まれる有用金属の安定確保にも寄与します。

(1) 戦略的都市鉱山活用技術・システム研究開発事業

- AI・ロボット技術を活用した自動選別システム、高効率な金属製錬技術等のリサイクル技術を開発するとともに、動脈産業・静脈産業の情報連携システムを開発します。

(2) 資源循環システム構築のための海外実証事業

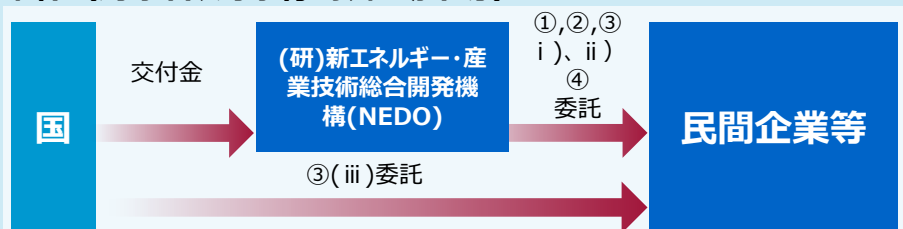
- 我が国のリサイクル関連技術・システム及び政策ツール等のノウハウを活用し、有効性を可視化することで、相手国側と共にアジアでの資源循環システム構築を進めていきます。そのため、政策対話や制度構築と一体となった海外実証事業を行います。

成果目標

(1) 平成29年度から平成34年度までの6年間の事業であり、自動・自律型リサイクルプラント及び有用金属の少量多品種製錬技術導入により、金属資源リサイクルの飛躍的発展が見込まれます。

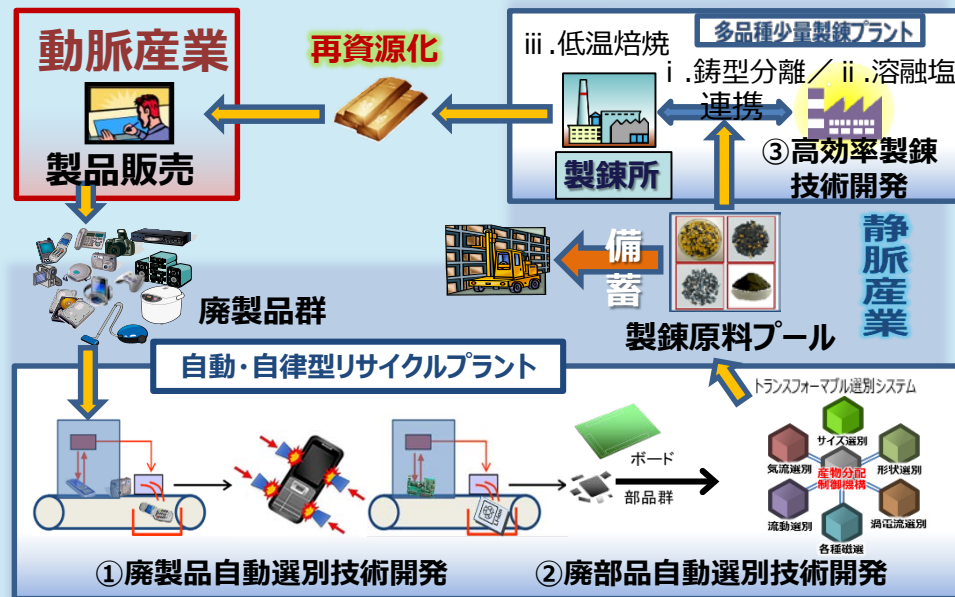
(2) 平成28年度から平成32年度までの5年間の事業であり、事業終了後5年以内にアジアへの資源循環関連制度導入を目指します。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

(1) 戦略的都市鉱山活用技術・システム研究開発事業



(2) 資源循環システム構築のための海外実証事業 (4)





経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry



ご清聴ありがとうございました。