

自動車産業のサーキュラーエコノミー への移行に向けた中期的アクション プラン作成に関する調査事業

調査報告書

令和7年3月

経済産業省中部経済産業局

(委託先) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 名古屋

目次

第1章 事業概要.....	1
I. 事業目的.....	1
II. 事業内容.....	2
1. 重点検討テーマ設定.....	2
2. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案の作成に係る情報収集.....	2
3. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案の作成.....	2
4. 動脈、静脈、有識者へのヒアリング.....	3
5. 動静脈キーパーソンとの意見交換会.....	3
6. アクションプラン作成.....	3
7. 情報発信セミナーの開催.....	3
8. 調査報告書の作成.....	4
第2章 事業実施結果.....	5
I. 重点検討テーマ設定.....	5
1. 目的.....	5
2. 現状の自動車リサイクルとサーキュラーエコノミーのギャップ（問題意識）..	5
3. 動静脈連携のアクションプランを踏まえた重点テーマの設定.....	6
II. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案作成に係る情報収集.....	9
1. 自動車の資源循環・リサイクルに係る国内政策動向（ルール整備）.....	9
2. 産学官パートナーシップによる検討.....	15
3. 関係主体の連携プロジェクト（技術開発、実証）.....	20
4. 自動車業界における取組動向.....	24
5. 素材別の取組動向.....	27
III. アルミニウム展伸材（6000系）の資源循環に向けた検討.....	47
1. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案の作成.....	47
2. 動脈、静脈、有識者へのヒアリング.....	48
3. 動静脈キーパーソンとの意見交換会.....	55
4. アクションプランの作成.....	56

IV. 駆動用モーターの資源循環に向けた検討.....	67
1. 磁石の資源循環に関するヒアリング.....	67
2. 駆動用モーターの資源循環に関する検討.....	70
3. アクションプランの作成.....	76
V. まとめ.....	82
VI. 樹脂の資源循環に関する国内外動向.....	83
1. 自動車におけるプラスチックのリサイクルを取り巻く状況.....	83
2. 国内政策動向（ルール整備）.....	86
3. 産学官パートナーシップによる検討.....	86
4. 自動車業界における取組動向.....	89
5. 関係主体の連携プロジェクト（技術開発、実証）.....	90
6. 動静脈連携による新たな認証制度の取組.....	96
7. 海外動向.....	98
8. 今後のプラスチックのリサイクル促進に向けた期待.....	101
VII. 情報発信セミナーの開催.....	102
1. セミナーの開催内容.....	102
2. セミナーの開催結果.....	106
（様式2）二次利用未承諾リスト.....	120

第1章 事業概要

I. 事業目的

地政学的な資源供給途絶リスク、環境制約、さらには欧州 ELV 規則案等の規制強化の動きが高まる中、サーキュラーエコノミー（以下 CE と記載）への移行が喫緊の課題となっているが、静脈企業の強みに頼ったリサイクルの高度化や、他産業での活用（カスケードリサイクル）を想定した取組だけでは実現困難である。CE への移行実現のためには、動脈側が水平リサイクルをはじめとした資源循環を強く意識し、動脈静脈双方で中長期的な視野に立って課題を共有した上で、必要な技術開発、体制の構築、材料の標準化及び制度整備に至るまで戦略的に取り組み、「CE 時代のものづくり」へ変革する必要がある。

本事業では、我が国の基幹産業である自動車産業において動脈企業や静脈企業単独では実現困難な課題について、中期的な視野（概ね 2035 年）で資源循環の新たなビジネスモデルを検討し、その実現に向けたアクションプラン（取組の方向性）を作成することで、関連する取組の推進を図る。

II. 事業内容

1. 重点検討テーマ設定

中期的視野（2035年）で自動車部品や素材が Car to Car で循環するための資源循環モデルの検討に向けて、中部経済産業局と協議の上、完成車メーカーの部門長等と意見交換を行い、重点検討テーマとする資源を2テーマ設定した。意見交換は国内の完成車メーカー1社とオンラインで実施した。

重点検討テーマの候補とする資源は、自動車に使用される素材（樹脂、アルミニウム、鉄、銅、ガラス等）や部品（バッテリー、磁石等）とし、その中から、アルミニウム展伸材と駆動用モーター（磁石）を選定した。また、国際的に優先課題となっており自動車分野での取組が活発化している樹脂についても、最新動向の情報収集を実施することとした。

2. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案の作成に係る情報収集

資源循環モデル（仮説）を検討するにあたり、自動車の資源循環や重点検討テーマに関する政策動向、産学官パートナーシップの取組、関係主体による研究開発・実証事業、自動車業界の取組等について文献調査を行い整理した。樹脂に関する最新動向については、ルール整備の検討や業界の取組等が活発化している状況をふまえ、後述の情報発信セミナーにて関連する政策動向や業界の取組を紹介した。

3. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案の作成

1. において重点検討テーマとした2つの資源について、情報収集した国内外動向をふまえ、局と協議の上、動静脈連携によって資源が循環するための理想的な資源循環モデル（仮説）をテーマごとに作成し、その実現に向けた想定課題を整理した。

なお、中期的視野（2035年）で理想的な資源循環を検討するにあたっては、現行のビジネス制約や商慣行にとらわれず、新たな資源循環モデル（仮説）を検討した。

理想的な資源循環モデルの素案については、中期的視野（2035年）で自動車部品や素材が Car to Car で循環する仕組みの理想像を検討し、プレイヤー、それぞれの役割、資源の流れをフロー図で表現した。想定課題については、理想像を実現するために現状何が不足しているのか、および関係するプレイヤーを整理した。

4. 動脈、静脈、有識者へのヒアリング

動静脈連携による理想的な資源循環モデル（仮説）について、関連する動脈、静脈、関係企業、有識者へ理想像の前提条件、想定課題等についてヒアリングを行い、不足している視点や役割、制度等がないか確認した。

ヒアリング回数は、動脈、静脈、関係企業、有識者合計で15回を実施した（ヒアリング先の要望により中部経済産業局のみで実施した回も含む）。また、ヒアリング先は中部経済産業局管内（愛知県、岐阜県、三重県、富山県、石川県）に限定していないが、静脈へのヒアリングについては東海地域の企業（4回）、及び北陸地域の企業（2回）、に対し実施した。

5. 動静脈キーパーソンとの意見交換会

動静脈連携による理想的な資源循環モデル（仮説）の実現に向けた課題の解決手法について、アルミニウム展伸材をテーマに、動静脈キーパーソンとの意見交換を実施した。特に、企業単独では難しいもの（サーキュラーパートナーズや業界団体、本省への提言が必要な項目）について整理した。また、動脈・静脈における意見をふまえ、すり合わせが必要な解決手法や役割等を具体化した。

意見交換の実施方法について、機微な内容も含まれるため、中部経済産業局にて意見をとりまとめて動静脈キーパーソンと個別に議論する方法をとり、動脈、静脈、関係企業とし5者（5回）に対面およびオンラインで実施した。

6. アクションプラン作成

意見交換の結果を踏まえ、中部経済産業局と協議の上、2035年を想定した資源循環モデル（仮説）の実現に向けた課題と解決手法を整理し、アクションの方向性をまとめた。

7. 情報発信セミナーの開催

当調査事業に関して、中部経済産業局と協議の上、CEに関する国内外最新動向や調査内容などについて情報発信セミナーを実施した。

中部地域の企業や関係団体を主な聴講対象として、名古屋駅近辺の会場を確保し、対面及びオンライン（Microsoft Teams 使用）を併用したハイブリッド形式で開催した。

開催にあたっては、中部地方環境事務所の協力も得て、登壇者は経済産業省職員1名、中部地方環境事務所職員1名、企業の外部講師2名とした。

セミナーの周知・広報にあたってはチラシを電子媒体で作成し、電子メール等の方法で発信した。

8. 調査報告書の作成

上記1～7. の取組を踏まえ、調査報告書を作成した。

第2章 事業実施結果

I. 重点検討テーマ設定

1. 目的

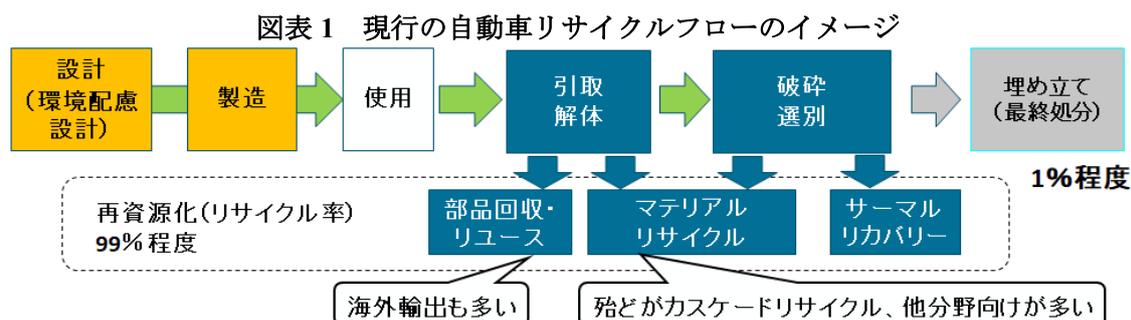
中期的視野（2035年）で自動車部品や素材が Car to Car で循環するための理想的な資源循環モデルの検討に向けて、完成車メーカーの部門長等と意見交換を行い、重点検討テーマとする資源を2テーマ設定した。

重点検討テーマの候補とする資源として、自動車に使用される素材（樹脂、アルミニウム、鉄、銅、ガラス等）や部品（バッテリー、磁石等）を想定したうえで、上記の完成車メーカーの部門長等と意見交換を実施した。

2. 現状の自動車リサイクルとサーキュラーエコノミーのギャップ（問題意識）

自動車産業においては、これまでも環境配慮設計の実装、3R 推進について高いレベルで取り組んでいる。特にリサイクルの面では、現行の自動車リサイクル法ではほぼ 99%の再資源化を達成している。一方で、現状のリサイクルは他分野への用途（カスケードリサイクル）やサーマルリカバリーも多く、水平リサイクルは殆ど実施されていない（図表1）。

中部地域は国内随一の自動車産業の集積地であり、将来的なサーキュラーエコノミー移行に向けて、安定的な資源確保とともに水平リサイクルによる資源循環を考えると認識している。



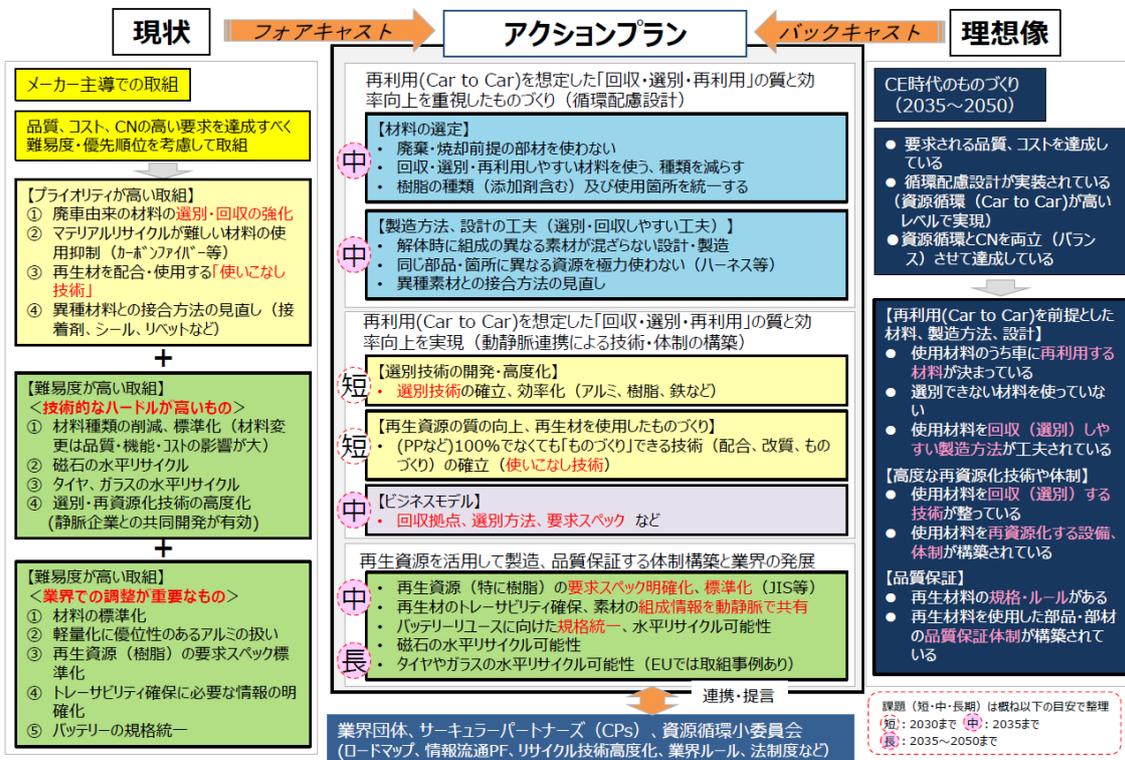
3. 動静脈連携のアクションプランを踏まえた重点テーマの設定

中部経済産業局は令和5年度事業において、自動車産業のサーキュラーエコノミーへの移行実現に向けて、静脈企業へのヒアリングを通じ再資源化の現状を把握し、水平リサイクルに向けた課題を整理した。静脈側目線で整理した課題について、完成車メーカーと意見交換を行い、動脈側目線も合わせ、アクションプラン（図表2）を作成（サーキュラーエコノミー移行に向けた課題を短期・中期・長期に分類）した。

足元では、既に完成車メーカーが主導して樹脂等の再生資源を利用したものづくりの検討が進んでいる。一方、将来的なサーキュラーエコノミー移行に向けては、現状の取組の延長だけでなく、理想型からのバックキャストの視点も加えて効果的な動静脈連携を進め、「資源循環」や「循環配慮設計」をより高度なレベルで実現することが必要である。

このため、本事業においては、アクションプラン（図表2）をもとに、完成車メーカーまたは静脈企業単独では取組が困難な課題（中期的課題）についての検討を深め、中長期視点におけるアクションプランを作成することとした。具体的には、完成車メーカーとの意見交換を踏まえて重点テーマとする資源等を設定し、中期的視野（概ね2035年）で動静脈双方による課題の共有を図り、理想的な資源循環の実現に向けた具体的なアクションを検討することとした。

図表2 自動車産業のサーキュラーエコノミー移行に向けたアクションプラン



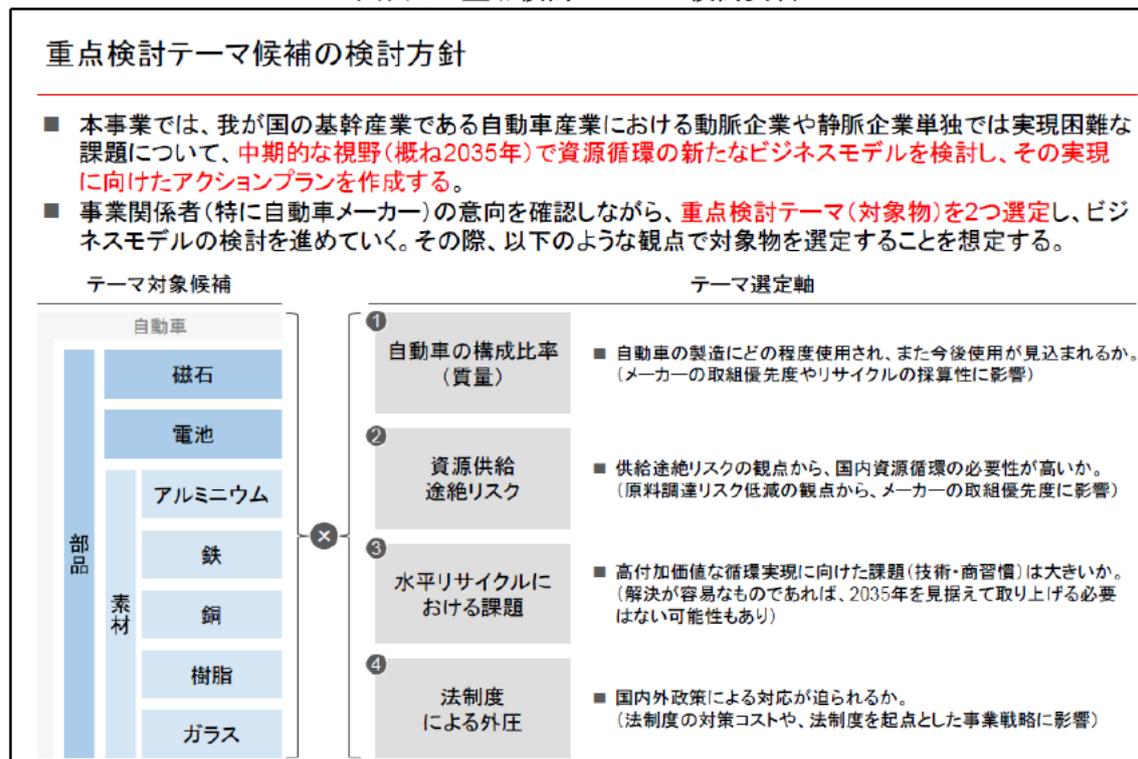
（出所）中部地域におけるサーキュラーエコノミー移行の加速に向けた調査事業（令和5年度）（中部経済産業局）より引用

完成車メーカーとの意見交換を踏まえた検討の結果、アルミ展伸材（6000系）と駆動用モーター（磁石）の2テーマを設定した（図表3）。また、国際的に優先課題となっており自動車分野での取組が進んでいる樹脂についても、最新動向の情報収集を実施することとした。なお、完成車メーカーとの意見交換にあたっては、アクションプラン（図表2）に加えて検討資料（図表4）を作成して実施した。

図表3 完成車メーカーとの意見交換を踏まえて設定した重点検討テーマ

重点テーマ（素材）	選定の視点
① アルミ展伸材（6000系）	軽量化の流れの中で採用増加が見込まれる材料
② 駆動用モーター（磁石）	ネオジム磁石をはじめ経済安全保障上も重要な材料

図表4 重点検討テーマの検討資料



重点検討テーマ候補の現状認識①(部品)

部品	選定基準				(参考)現状認識
	① 自動車の構成比率(質量)	② 資源供給途絶リスク	③ 水平リサイクルにおける課題	④ 法制度による外圧	ELVリサイクルの現状
磁石	— (増加見込) ~250kg/台×電動車 900万台(2030年)	高: レアアース鉱床や製錬 工程は特定国(中国) に偏在・集中	リサイクル技術が確立 していない	日本:経済安全保障法 欧州:重要原材料法案 (レアアース) 米国:大統領令* 中国:中国輸出管理法	一部合金原料としてカ スケードリサイクル(Nd はスラグ等に分配) その他は埋立処理等
電池	— (増加見込) 1~3kg/台×電動車 900万台(2030年)	高: 炭酸リチウムは南米、 水酸化リチウム・黒鉛 は中国に偏在	Li-ion:リサイクル技術 が確立していない (Liを回収・再資源化で きる技術が確立せず)	日本:経済安全保障法 欧州:電池規則、重要 原材料法案(Li/Ni/Co/ 黒鉛)、電池バスポート 米国:重要鉱物	中古車流通に伴い海 外に流出し、国内処理 量が極めて少ない ・Li-ion:焼却処分(一 部のNi、Coは原料と して再資源化) ・Ni-MH:ステンレス材 料としてリサイクル

(注)*重要な製品や材料における米国サプライチェーンの回復力を強化するための大統領令(Executive Order on America's Supply Chains(2021年2月))

重点検討テーマ候補の現状認識②(素材)

素材	選定基準				(参考)現状認識
	① 自動車の構成比率(質量)	② 資源供給途絶リスク	③ 水平リサイクルにおける課題	④ 法制度による外圧	ELVリサイクルの現状
アルミニウム	展伸材:1% 鑄造材:9% (展伸材は増加見込)	中: 新地金を100%輸入 輸出国が偏り(ロシア、 中国にも一定依存)	合金種類が膨大 (選別が容易でない) Fe、Siの除去	米国:重要鉱物リスト 欧州:重要原材料法案	展伸材から鑄造材への カスケードリサイクル
鉄	鋼板:56% 鑄物:5%	低: リスクは低めだが、原料 (鉄鉱石、コークス)を輸 入に依存	合金種類が膨大 (選別が容易でない) トランプエレメント管理 (Cu/Sn/Cr/Ni/Mo) 添加剤を含めた規格が 存在しない	—	高炉材から電炉材への カスケードリサイクル(一 部、転炉や特殊鋼メー カーで利用)
銅	銅全体:2% (増加見込)	中: 原料(銅鉱石)を輸入に 依存(南米、豪州、インド ネシアなど)	伸銅メーカーに要求され る純度が高い(99.96% 等)	欧州:重要原材料法案	雑ナゲットとして製錬メー カーに供給 小型モーター/ハーネス 増による鉄源への混入
樹脂	樹脂全体:16% (増加見込)	低	樹脂種や添加物の量が 多様(選別が困難) 熱・紫外線による劣化 必要スペックが不明	日本:資源回収インセン ティブ制度/リサイクル樹 脂使用の義務化検討 欧州:ELV規則案	サーマルリカバリー(全 部再資源化含む)または パレット等へのカスケー ドリサイクル (ごく一部で、バンパー toバンパー等)
ガラス	1~3%	低: 原料(珪砂)の大部分は 輸入に依存	品質管理水準が非常に 高い 中間膜や防曇線、セン サーの混入/メーカー別 ごとの組成の違い	日本:資源回収インセン ティブ制度 欧州:重要原材料法案 (ケイ素)	埋立処分中心 (ごく一部で、ガラスウー ル原料)

II. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案作成に係る情報収集

1. 自動車の資源循環・リサイクルに係る国内政策動向（ルール整備）

1.1 産業構造審議会 資源循環経済小委員会

2023年9月に設置された産業構造審議会 産業技術環境分科会 資源循環経済小委員会では、2024年度内で「成長志向型の資源自律経済戦略の実現」に向けた制度見直しを行った。2024年12月に開催された第10回会合では、パブリックコメントを踏まえた取りまとめ（案）が発表された。2025年2月13日には最終とりまとめが行われ、「成長志向型の資源自律経済戦略の実現に向けた制度見直しに関する取りまとめ」が公表された。

制度見直しに当たっては、線形経済の問題点、資源生産性の向上、自律的な循環経済の促進に向けた環境整備、製品の効率的利用・CE コマース促進、製品設計の高度化（環境配慮設計の推進、再生資源の流通促進）に関する議論がなされた。資源生産性を向上させていくための施策として、自律的な循環経済の促進に向けた環境整備、ビジネスモデルの革新、製品設計の高度化・資源消費量の抑制の3点から検討がなされている（図表5）。

図表5 資源生産性の向上に向けた施策
（成長志向型の資源自律経済戦略の実現に向けた制度見直しに関する取りまとめ）

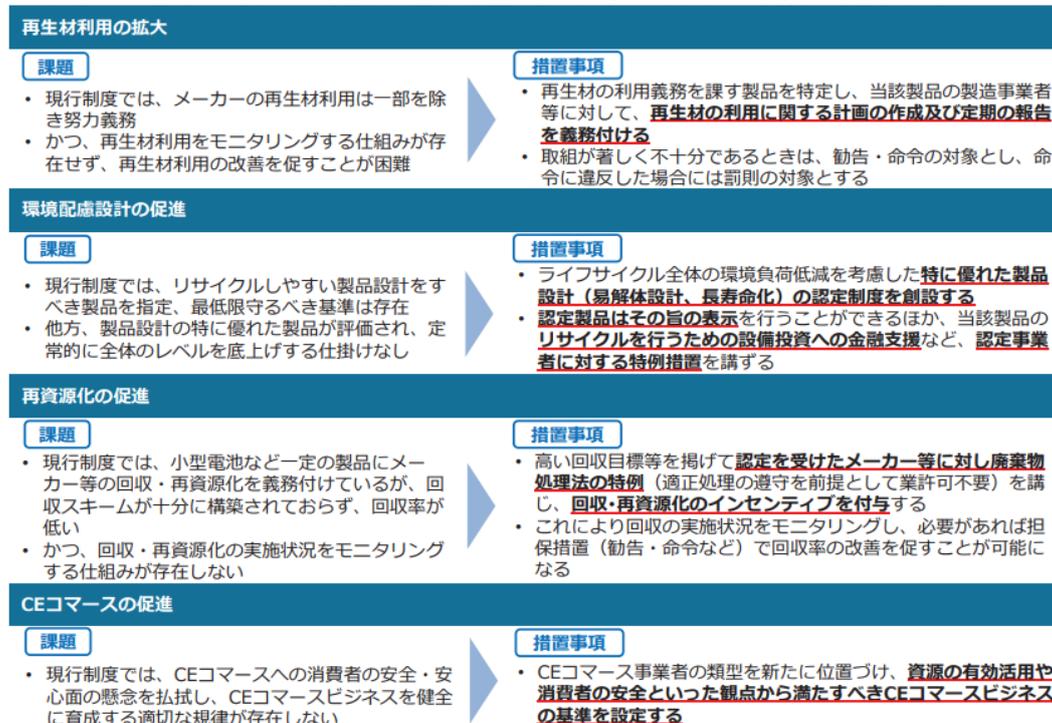
施策大分類	施策中分類	概要
自律的な循環経済の促進に向けた環境整備	循環指標ガイドラインの策定	重要な循環指標（省資源化、製品寿命・耐久性の向上、再生材やバイオ材の利用拡大、環境配慮設計等）を整理し、企業における循環実態の可視化・モニタリングや自主的な開示を推進するためのガイドラインを策定する。
ビジネスモデルの革新	CE コマースの制度化	資源生産性向上や炭素中立、消費者安全等を考慮して、望ましいCE コマースの成功事例を標準化し、業界の健全な発展を促す。CE コマースの制度化を検討する（業種指定、判断基準設定）。
	トレーサビリティ促進のための表示制度の導入	特定耐久財に関して、メーカーとサードパーティ間で適切に資源循環関連の情報や販売・修理履歴等を共有するため、追跡のための個別識別子の表示追加を検討する。
	情報流通PFの構築	個別識別子を通じて、資源循環に関する情報等を関係者間で共有し、循環価値可視化により消費者選択につなげるためのPFの構築を検討する。特定製品・素材等でサプライチェーンの幅広い関係者がPFに参加する制度を検討する。
製品設計の高度化・資源消費量の抑制	部品レベルの循環促進	消費者安全の担保や安全性の責任を明確にするための仕組みを構築したうえで、部品リユースの促進を検討する。
	環境配慮設計の促進	環境配慮設計指標に基づく評価を行い、特に優れた設計を認定するトップランナー制度の導入を検討する。当該トップランナーの表示に関するラベリング制度の導入、その適正性を確認する仕組み等を構築する。

	再生資源の 需要創出	国内市場の健全な育成が必要な資源（プラスチック等）を制度的に指定し、再生材利用に関する義務を拡充する。再生材の利用等に関し取組むべき事項の明確化や計画策定、実績報告等を義務付ける。また、特に有用な資源を含む副産物の利用に関する義務の導入を行う。再生材利用製品の購入インセンティブを強化するため、公的機関によるグリーン調達や補助制度等の連携を図る。
	再生資源の 供給強化	再生プラスチックの流通量最大化や高品質化による市場の活性化を目指し、既存のリサイクル制度における制度的対応や、情報連携の仕組みづくりを進める。リサイクル事業者を「再生資源供給産業」として成長産業にするため、必要な措置を講ずる。適切な品質管理の下で再生材を供給する事業者を認証するプロセス認証制度や再生材であることの確からしさを担保する認証制度の導入を検討する。

(出所) 経済産業省 産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 資源循環経済小委員会 取りまとめ「成長志向型の資源自律経済戦略の実現に向けた制度見直しに関する取りまとめ」をもとに MURC 作成

今後の制度的対応の方向性として、再生材利用の拡大、環境配慮設計の促進、再資源化の促進、CE コマースの促進を掲げている（図表 6）。2025 年 2 月 25 日には、これらの制度的対応を含む「資源有効利用促進法の一部を改正する法律案」が閣議決定され、第 217 回通常国会に提出されることとなった。

図表 6 成長志向型の資源自律経済戦略の実現に向けた今後の制度的対応の方向性



(出所) 経済産業省 産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 資源循環経済小委員会 取りまとめ「成長志向型の資源自律経済戦略の実現に向けた制度見直しに関する取りまとめ」より引用

1.2 資源回収インセンティブ制度

資源回収インセンティブ制度は、2020年度の第51回合同会議（産業構造審議会 産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルWG／中央環境審議会 循環型社会部会 自動車リサイクル専門委員会）で提案された。ASRの削減及び再資源化の高度化を目的に、これにつながるような素材の回収に取り組む解体業者等に対して、取組の程度に応じた経済的なインセンティブを付与する制度である（預託されたりサイクル料金を原資として想定）。2021～2022年にかけて、自動車製造業者等や解体・破砕業者などの実務担当者と制度に関する議論を行い、2022年3月に中間取りまとめ、2024年11月には最終取りまとめ（案）が発表された（図表7）。

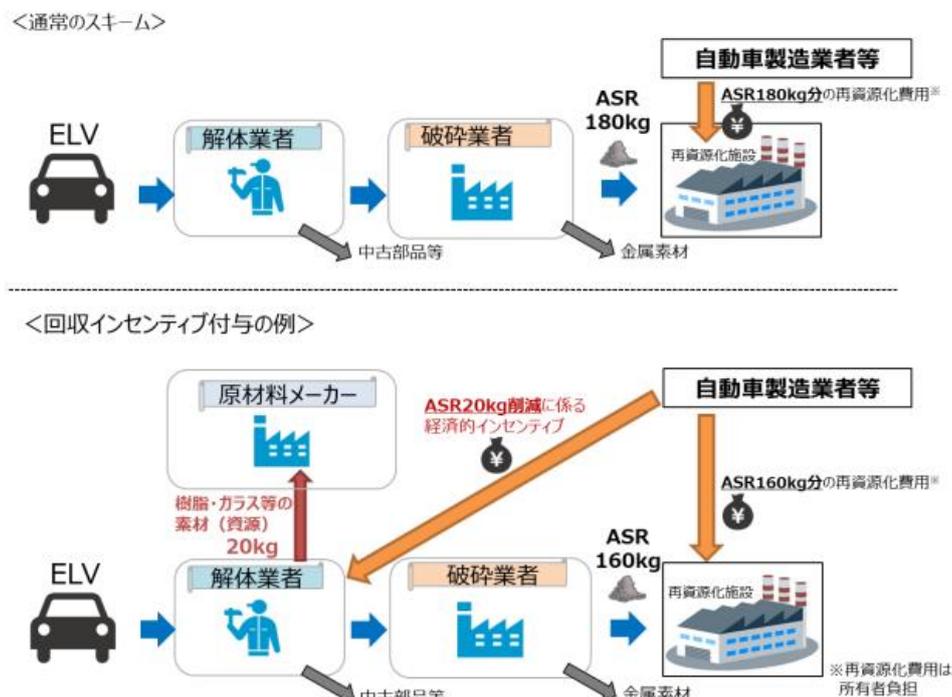
資源回収インセンティブ制度で対象となるのは、市場原理のみでは回収を行う際の事業採算性に相当の課題がある資源とされる。具体的には、ASR基準重量に含まれ、マテリアルリサイクルまたはケミカルリサイクルすることを目的として回収する樹脂とガラスが対象となっている。なお、これ以外の資源に関しても、回収を促進させる必要性と市場原理による採算性の確保が難しい場合には、制度における関係主体間で相談し、回収インセンティブ制度の対象として検討することができるとされる。

資源回収インセンティブ付与の対象者は、ASR基準重量に含まれる樹脂・ガラスを回収する事業者が想定される。解体工程及び破砕工程のいずれも対象になり、また解体工程では、破砕業者向けの解体自動車からの資源回収と、解体自動車全部利用者向け解体自動車等からの資源回収の双方が対象になる。実施体制によっては、回収を行う事業者と、洗浄・破砕などを行う事業者が異なる可能性もあるため、実態に即したインセンティブの付与を行うことも想定されている¹。

¹ 産業構造審議会イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会自動車リサイクルWG 中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会 第59回合同会議 参考資料1「使用者向け解体自動車に係る資源回収インセンティブガイドライン（最終取りまとめ（案））」

（https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/resource_circulation/jidosha_wg/pdf/059_s01_00.pdf）
f）（2025年1月最終確認）

図表 7 資源回収インセンティブ制度のイメージ



(出所) 産業構造審議会イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会自動車リサイクルWG 中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会第 59 回 合同会議 参考資料 1 「使用済自動車に係る資源回収インセンティブガイドライン (最終取りまとめ (案))」より引用

1.3 第五次循環型社会形成推進基本計画

循環型社会形成推進基本計画は、循環型社会形成推進基本法に基づいて定められた計画である。概ね 5 年ごとに計画の見直しを行うこととされており、最新の計画である第五次循環型社会形成推進基本計画 (第五次計画) は、2024 年 8 月に閣議決定された。

第五次計画では、循環経済への移行が、気候変動や生物多様性の保全、環境汚染の防止等といった環境課題のみでなく、地方創生や質の高い暮らしの実現、産業競争力の強化、経済安全保障といった社会課題の解決にもつながるものであるとしている。こうした背景から、「循環経済への移行」を国家戦略と位置付けたうえで、重要な方向性として、以下 5 つを掲げている (図表 8)。

図表 8 第五次循環型社会形成推進基本計画で掲げられた 5 つの方向性

- ①循環型社会形成に向けた循環経済への移行による持続可能な地域と社会づくり
- ②資源循環のための事業者間連携によるライフサイクル全体での徹底的な資源循環
- ③多種多様な地域の循環システムの構築と地方創生の実現
- ④資源循環・廃棄物管理基盤の強靱化と着実な適正処理・環境再生の実行
- ⑤適正な国際資源循環体制の構築と循環産業の海外展開の推進

(出所) 環境省「循環型社会形成推進基本計画」(<https://www.env.go.jp/recycle/circul/keikaku.html>) (2025 年 1 月最終確認)

自動車リサイクルに関しては、産業競争力・経済安全保障の観点で、「自動車リサイクルにおける再生材利用拡大に向けた産官学連携」や「プラスチック・金属資源等のバリューチェーン脱炭素化のための設備の高度化の支援」など、リサイクルの高度化に関する取組を経済産業省と連携・協力して牽引することとしている。今後の方向性として、以下の4点に注力していくこととしている（図表9）。

図表9 第五次循環型社会形成推進基本計画における自動車リサイクルに関連する4点の取組

- 自動車向けプラスチック再生材の供給拡大に向けて、業界横断的なマテリアルフロー分析等の調査、高品質な再生材を供給するための廃プラスチック等の設備・装置の導入支援や実証事業等を行う。
- 使用済自動車全体の資源循環における温室効果ガス排出量を削減するため、解体・破碎段階で回収される部品・素材等を含め現在の排出実態を早急に把握し、排出削減対策等の必要な施策を講じていく。
- 自動車のライフサイクル全体の脱炭素化だけでなく、使用済み自動車の解体・破碎・ASR処理プロセスからなる自動車リサイクルプロセスについても、脱炭素化（実質排出ゼロ）を目指していく。
- 自動車リサイクルによる自動車のライフサイクルシステム全体への温室効果ガスの削減効果、電動化の推進等に伴う自動車リサイクルの関連事業者に及ぼす影響や蓄電池の排出の状況等についても分析を進め、自動車リサイクル分野における脱炭素戦略を検討していく。

（出所）環境省「循環型社会形成推進基本計画」（<https://www.env.go.jp/recycle/circul/keikaku.html>）（2025年1月最終確認）

1.4 再資源化事業等高度化法

2024年3月に「資源循環の促進のための再資源化事業等の高度化に関する法律案」の閣議決定がなされ、5月に成立、同月に公布された。同法律では、脱炭素化と再生資源の質と量の確保等の資源循環の取組を一体的に促進するため、基本方針の策定、特に処分量の多い産業廃棄物処分業者の再資源化の実施の状況の報告及び公表、再資源化事業等の高度化に係る認定制度の創設等の措置を講ずるものとしている。

特に、再資源化事業等の高度化の促進に関しては、国が一括して認定を行う制度を創設し、生活環境の保全に支障がないよう措置を講じさせた上で、廃棄物処理法の廃棄物処分業の許可等の各種許可の手続の特例を設けることができるとしている。

特例の内容として、3つ（高度再資源化事業、高度分離・回収事業、再資源化工程の高度化）がある（図表10）。

図表 10 資源循環の促進のための再資源化事業等の高度化に関する法律での認定事業

	認定等	廃棄物処理法の適用除外
高度再資源化事業	需要に応じた資源循環のために実施する再資源化のための廃棄物の収集、運搬及び処分の事業を行おうとする者は、同事業の実施に関する計画を作成し、環境大臣の認定を申請することができるものとし、高度再資源化事業計画の変更等について所要の規定を設けること。	環境大臣の認定を受けた者は、 <u>廃棄物処理法による許可を受けないで、認定に係る高度再資源化事業計画に従って行う再資源化に必要な行為を業として実施し</u> 、又は認定高度再資源化事業計画に記載された廃棄物処理施設を設置することができるものとし、所要の規定を設けること。
高度分離・回収事業	廃棄物から高度な技術を用いた有用なものとの分離及び再生部品又は再生資源の回収を行う再資源化のための廃棄物の処分の事業を行おうとする者は、同事業の実施に関する計画を作成し、環境大臣の認定を申請することができるものとし、高度分離・回収事業計画の変更等について所要の規定を設けること。	環境大臣の認定を受けた者は、 <u>廃棄物処理法による許可を受けないで、認定に係る高度分離・回収事業計画に従って行う再資源化に必要な行為を業として実施し</u> 、又は認定高度分離・回収事業計画に記載された廃棄物処理施設を設置することができるものとし、所要の規定を設けること。
再資源化工程の高度化	廃棄物処理施設の設置者であって、当該施設の再資源化の実施工程を効率化するための設備その他の当該工程から排出される温室効果ガスの量の削減に資する設備の導入を行おうとするものは、再資源化工程の高度化に関する計画を作成し、環境大臣の認定を申請することができるものとする。	環境大臣の認定を受けた者は、 <u>当該認定を受けた再資源化工程高度化計画に従って行う設備の導入については、廃棄物処理法の許可を受けたものとみなすもの</u> とする。

(出所) 環境省資料

(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/resource_circulation/pdf/008_04_00.pdf) (2025年1月最終確認) をもとに MURC 作成

法律の公布から1年6ヶ月以内において政令で定める日に施行することとされているこれら制度の本格施行に向けて、2024年11月、「再資源化事業等の高度化に関する認定基準検討ワーキンググループ」が設置され、政省令で規定することとされている認定基準に関する事項等についての検討が進められている。

2. 産学官パートナーシップによる検討

2.1 サーキュラーパートナーズ（CPs）

2023年3月に策定した「成長志向型の資源自律経済戦略」に基づき、2023年9月に「サーキュラーエコノミーに関する産官学のパートナーシップ」の設立と会員の募集が開始され、同年12月に設立総会が開催された。設立総会では、同パートナーシップは「サーキュラーパートナーズ（CPs）」と命名されることも発表された。

CPsでは、経済合理性を確保したうえで循環経済を実現するためには、ライフサイクル全体に関連する主体が連携し、取組を拡張させていくことが重要であるとの問題意識のもと、循環経済の実現に向けて野心的・意欲的に取組む国、自治体、大学、企業・業界団体、関係機関・団体等の主体間の連携を促し、必要な施策を検討することを目的としている。

2025年2月時点では、3つのWG（ビジョン・ロードマップ、サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム、地域循環モデル）が設置されている。また、ビジョン・ロードマップの下部には、領域別WG（鉄鋼、プラスチック容器包装、清涼飲料用のPETボトル循環、電気・電子製品、建設）が設置されている。さらに、今後は標準化、マーケティング、プロモーション、国際連携、技術検討等についても順次検討を実施していくとしている（図表11、図表12）。

図表11 サーキュラーパートナーズの目的と設置WG

パートナーシップの目的	<ul style="list-style-type: none">■ 各主体の個別の取組だけでは、経済合理性を確保できず、サーキュラーエコノミーの実現にも繋がらないことから、ライフサイクル全体での関係主体の連携による取組の拡張が必須。■ そのため、サーキュラーエコノミーに野心的・先駆的に取り組む、国、自治体、大学、企業・業界団体、関係機関・関係団体等の関係主体における有機的な連携を促進することにより、サーキュラーエコノミーの実現に必要な施策についての検討を実施。
ビジョン・ロードマップ	今後の日本のサーキュラーエコノミーに関する方向性を定めるため、2030年、2050年を見据えた日本全体のサーキュラーエコノミーの実現に向けたビジョンや中長期ロードマップの策定を目指す。 また、各製品・各素材別のビジョンや中長期ロードマップの策定も目指す。
サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム	循環に必要な製品・素材の情報や循環実態の可視化を進めるため、2025年を目途に、データの流通を促す「サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム」を立ち上げることを目指す。
地域循環モデル	自治体におけるサーキュラーエコノミーの取組を加速し、サーキュラーエコノミーの社会実装を推進するため、地域の経済圏の特徴に応じた「地域循環モデル（循環経済産業の立地や広域的な資源の循環ネットワークの構築等）」を目指す。
その他	標準化、マーケティング、プロモーション、国際連携、技術検討等についても順次検討を実施し、産官学連携によるサーキュラーエコノミーの実現を目指す。

（出所）経済産業省「サーキュラーエコノミーに関する産官学のパートナーシップについて」より引用

図表 12 CPsにおける領域別 WG

WG 名	WG リーダー
鉄鋼 WG	日本製鉄株式会社
プラスチック容器包装 WG	プラスチック容器包装リサイクル推進協議会 クリーン・オーシャン・マテリアル・アライアンス
清涼飲料用の PET ボトル循環 WG	日本コカ・コーラ株式会社 サントリーホールディングス株式会社
電機・電子製品 WG	パナソニックホールディングス株式会社
建設 WG	大成建設株式会社

(出所) サーキュラーパートナーズウェブサイト

(<https://www.cps.go.jp/wg/a07GA000014W0i5YAC/%E7%AC%AC%E5%9B%9E>) をもとに MURC 作成

2.2 データ活用・流通基盤の整備

2.2.1 ウラノス・エコシステム

我が国では、「Society5.0」を実現していくため、様々なつながりによって新たな付加価値の創出や社会課題の解決をもたらす「Connected Industries」を実現するための取組が進められてきた。こうした成果もあり、企業間でデータを共有して活用する取組は普及しつつあるものの、脱炭素や人手不足、災害激甚化といった社会課題の解決や産業構造の変革による経済成長を実現するには、企業や業界、国境を越えて、データを共有して活用できるようにする必要がある。

そこで、経済産業省は、関係省庁や独立行政法人情報処理推進機構のデジタルアーキテクチャ・デザインセンター、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構とともに、運用及び管理者が異なる複数の情報処理システムの連携の仕組みに関して、アーキテクチャの設計、研究開発・実証、社会実装・普及の取組を進めてきた。2023年4月にはこうしたデータ連携に関する取組（イニシアティブ）を「Ouranos Ecosystem（ウラノス・エコシステム）」と命名した。

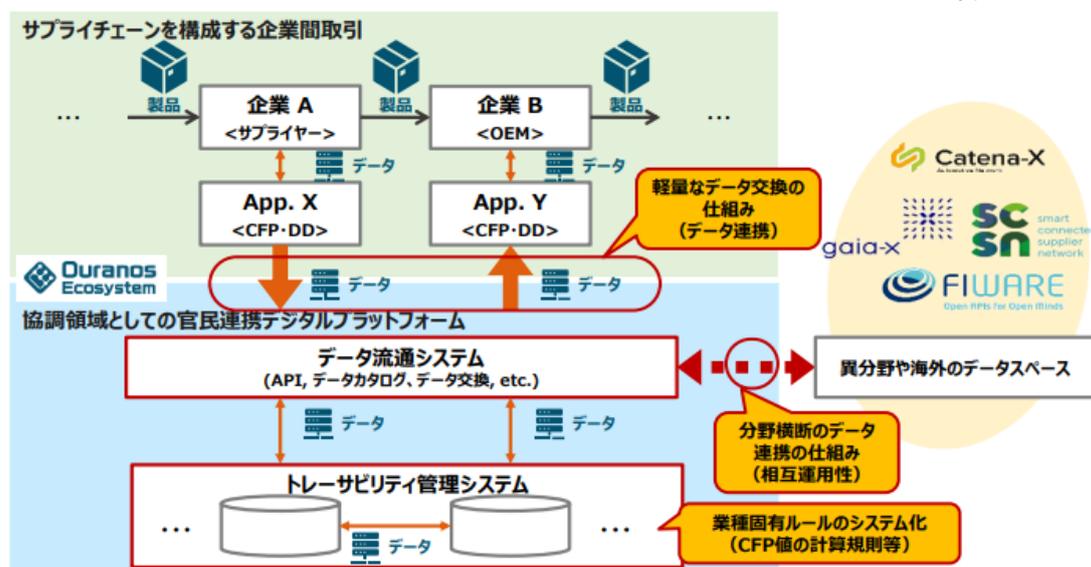
このうち、サプライチェーン間での情報連携に関する先行ユースケースとして、欧州バッテリーパスポートへの対応を念頭に、蓄電池が対象とした検討が進んでいる。既にサプライチェーン上のデータ連携の仕組みに関するガイドラインが発行されている。また、データ連携システムの運用及び管理を行う事業者のうち、DX認定制度の認定基準に加え、安全性・信頼性、事業安定性、相互運用性の基準を満たす者を認定する制度を策定し、2024年9月には、一般社団法人自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センターが「公益デジタルプラットフォーム運営事業者」として国内で初めて認定された。今後、欧州 Catena-X（欧州等における自動車のバリューチェーン全体でデータを共有する枠組み）を始め、海外プラットフォームとの相互運用性確保等に取り組むことが期待される（図表13）。

また、こうした成果を活用し、CPsでは、製品・素材ごとに定められる欧州デジタル関連法規制に対応するほか、将来的にはサーキュラーエコノミーの加速による、日本における新ビジネスを活性化することを企図して、特定領域（製品・素材）における情報流通の在り方を早期に明らかにすることを目的に、特定領域におけるサーキュラーエコノミー情報流通プラットフォームの要件定義のテーマ募集を開始している²。

² サークュラーパートナーズウェブサイト

(<https://www.cps.go.jp/article/a04GA00001KbCcQYAV/%E7%89%B9%E5%AE%9A%E9%A0%98%E5%9F%9F%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B%E3%82%B5%E3%83%BC%E3%82%AD%E3%83%A5%E3%83%A9%E3%83%BC%E3%82%A8%E3%82%B3%E3%83%8E%E3%83%9F%E3%83%BC%E6%83%85%E5%A0%B1%E6%B5%81%E9%80%9A%E3%83%97%E3%83%A9%E3%83%83%E3%83%88%E3%83%95>)（2025年3月最終確認）

図表 13 ウラノス・エコシステムにおけるサプライチェーンデータ連携基盤の構造



(出所) 独立行政法人情報処理推進機構「サプライチェーン上のデータ連携の仕組みに関するガイドラインβ版(蓄電池CFP・DD関係)」より引用

2.2.2 次世代製品含有化学物質情報・資源循環プラットフォーム (CMP)

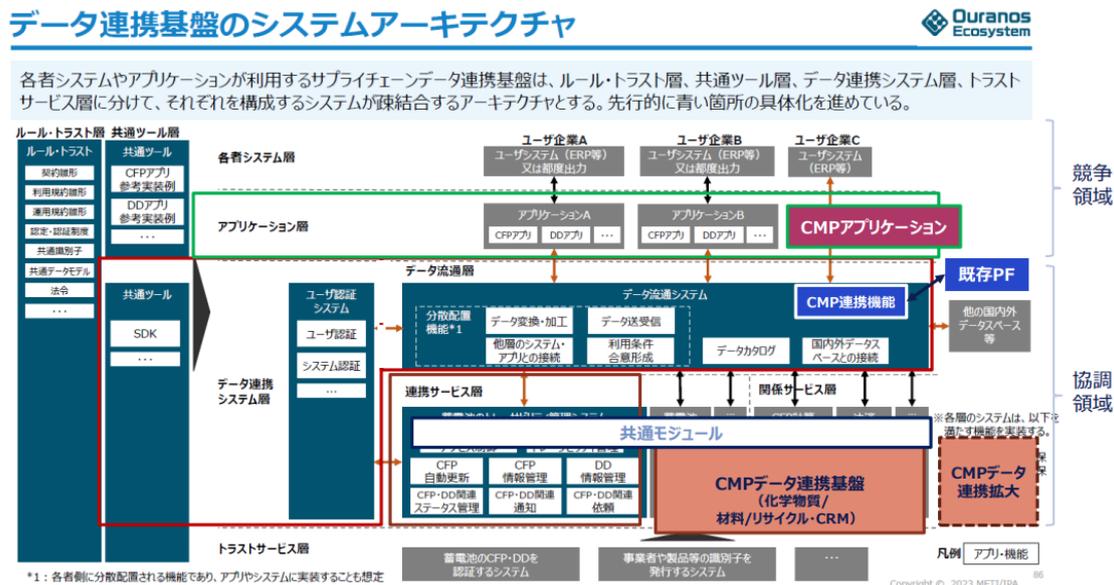
製品含有化学物質に関わる法規制は、製品環境規制 (EU ELV 指令、EU RoHS 指令等) から、化学物質規制 (米国 TSCA、EU REACH 規則等) における化学物質のライフサイクル管理につながり、近年は、循環経済移行に向けた規制 (EU 廃棄物枠組み指令に基づく SCIP データベースなど) に拡張している。こうした動きに伴い、管理対象となる化学物質の範囲拡大や閾値等の詳細化が進み、対応に係る負荷軽減が課題となっている。

そこで、川上から川下までのシームレスな情報伝達や規制変更時に必要な再調査に係る労力の抑制、資源循環や循環経済に係る情報伝達への対応を目指して、CMP の構築に向けた検討が進んでいる。現在、製品に含まれる化学物質に加え、デジタル製品パスポート (DPP) で必要となるバリューチェーンでの資源循環情報 (部品リユース、再生材含有率、純度等) の伝達が可能なデータ連携基盤の構築を目指し、化学品、電機電子、自動車等にかかるタスクフォース活動を 60 企業・団体で推進している (2025 年 1 月現在)。

先行するウラノス・エコシステムと連携して、2025 年度にかけてシステム基本設計、システム開発、運用テスト、大規模実証を計画している (図表 14)。電機電子、自動車業界との連携から着手し、順次対象とする業界を拡大して「業界横断型」とすることを目指している。また、国際規格 (IEC/ISO 82474 : Material Declaration) の内容 (資源循環情報を含む) を反映させることや、国際的に既に展開されている製品含有化学物質情報に関する基盤と連携することで、国際的な連携を図っていくこととしている。さらに、2025 年度から

静脈系（リサイクル情報）の検討も開始予定である³（図表 15）。

図表 14 ウラノス・エコシステムと連携した CMP の実現イメージ



（出所）化学物質審議会、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会化学物質政策小委員会 合同会議資料 8 「CMP 構想の進捗について」 より引用

図表 15 CMP 構築に向けた想定スケジュール（案）

CY	2023				2024				2025				2026	2027	
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12			
マイルストーン	TF準備会				CMPタスクフォース								CMPコンソーシアム（一般社団法人等）		
CMP 開発計画	要件定義準備				ビジネスモデル策定				システム要件定義				リリース/運用開始		
					基本設計				システム開発				運用テスト		
CMP 海外展開									東南アジア展開調査				展開準備		
													大規模実証		

（出所）化学物質審議会、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会化学物質政策小委員会 合同会議資料 8 「CMP 構想の進捗について」 より引用

³ 化学物質審議会、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会化学物質政策小委員会 合同会議資料 8 「CMP 構想の進捗について」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/chemicals/pdf/002_08_00.pdf) (2025年3月閲覧)

3. 関係主体の連携プロジェクト（技術開発、実証）

3.1 環境省（令和5年度自動車リサイクルにおける再生材利用拡大に向けた産官学連携推進事業）

環境省では、2023年度の予算を活用し、2つの自動車リサイクルに関する実証事業を進めている（図表16）。特に、樹脂の循環を念頭に置いたものであるが、樹脂以外の素材メーカー等も連携しながら取り組みを進めている。

1つは「AI等を活用した脱炭素型高度自動車部品解体プロセス等の技術実証事業」であり、ELV解体・破碎事業者、解体システム提供者、素材メーカー、自動車部品メーカー、研究機関などの参画法人が連携し、再生材の質と量の確保の両方を実現する「自動精緻解体プロセス」を起点とした、動静脈一体となったプロセスの技術実証を通じ、自動車産業の水平サイクルの可能性を検証し、自動車産業のサーキュラーエコノミー実現に向け貢献することを目的としている。

もう1つは「リサイクル阻害となるPOPs（Persistent Organic Pollutants：残留性有機汚染物質）を含む廃プラの高度選別技術の実機の実証事業」であり、ELVから回収されるプラスチック部品を自動車製造時のプラスチック部品の原料として再利用していく際に再利用の障害となる化学物質（POPs及びその他の化学物質）を明らかにし、これらの化学物質を含むプラスチックを高度に検知、選別するための技術を実証することを目的としている。

図表16 令和5年度自動車リサイクルにおける再生材利用拡大に向けた産官学連携推進事業の選定結果

事業者名	事業名	事業概要
株式会社デンソー	【AI等を活用した脱炭素型高度自動車部品解体プロセス等の技術実証事業】 ELV自動精緻解体を起点とした水平サイクルを実現する動静脈一体プロセスの技術実証	ELV解体・破碎事業者、解体システム提供者、素材メーカー、自動車部品メーカー、研究機関などの参画法人が連携し、再生材の質と量の確保の両方を実現する「自動精緻解体プロセス」を起点とした、動静脈一体となったプロセスの技術実証を通じ、自動車産業の水平サイクルの可能性を検証し、自動車産業のサーキュラーエコノミー実現に向け貢献することを目的とする。
株式会社東和テクノロジー	【リサイクル阻害となるPOPsを含む廃プラの高度選別技術の実機の実証事業】 ELVプラスチックの選別・検出系の高度化実証事業	廃自動車リサイクルシステムにおいては、廃自動車から回収されるプラスチック部品を自動車製造時のプラスチック部品の原料として再利用していくことが求められている。本実証事業は、この際に再利用の障害となる化学物質（POPs及びその他の化学物質）を明らかにし、これらの化学物質を含むプラスチックを高度に検知、選別するための技術を実証することを目的とする。

（出所）環境省プレスリリース（https://www.env.go.jp/press/press_03061.html）（2025年1月最終確認）をもとにMURC作成

3.2 国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）

リマニュファクチャリング（リマン）は、資源消費量の最小化、資源生産性の最大化といった観点からサーキュラーエコノミーを推進する上で望ましく、また、サーキュラーエコノミー時代のものづくりの競争力強化に重要となると考えられる。そこで、産学官のステークホルダー間での情報共有とビジョン形成を行い、これらを通じたリマンの高度化と普及の推進を目的に、2024年10月、「リマン推進コンソーシアム」が設置された。産業技術総合研究所の各種の技術シーズを取り入れたリマンの研究開発の推進や、産業界との共同開発の推進、産業界同士のシーズとニーズのマッチング機能を果たすプラットフォーム機能、リマンに関わる交流機会の形成、情報収集と発信を事業として実施している（図表17）。

2025年2月13日時点において、法人会員24社と学識や学識個人会員所属機関3法人が参画しており、完成車メーカーや、自動車部品メーカー、解体業者等も会員となっている（図表18）。

図表17 国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）の事業内容

事業	概要
産業界同士のリマン技術のシーズとニーズの橋渡し	単独の企業との連携だけでなく包括的にステークホルダーとの調整を行い、情報共有のためのプラットフォームを構築する。
リマンの情報収集と発信	国内外のリマンに係る最新の情勢や動向等の情報収集と発信を推進する。国内外の規制、法制、政策の動向を注視する。国際的な発信も実施する。
リマンに関わる交流機会の形成	CE やリマンに関わる情報発信を行い、交流機会を提供する。その一環として、産総研リマニュファクチャリング・シンポジウムを開催する。
技術ワークショップ	リマニュファクチャリング、サーキュラーエコノミーに関わる会員向けの技術ワークショップを行う。
政策提言・標準化を含むリマン社会構築の潮流形成	国内外の規制、法制、政策の動向を注視し、技術的な観点から提言を行う。海外機関との連携や標準化などの国際的な活動を展開する。

（出所）国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）ウェブサイト
(<https://unit.aist.go.jp/am-ri/reco/about.html>)（2025年3月最終確認）をもとにMURC作成

図表 18 国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）の会員

会員種別	法人名
法人会員	パナソニックホールディングス株式会社、信越電装株式会社、住友重機械工業株式会社、DELE 株式会社、株式会社 IHI、日立建機株式会社、株式会社豊田中央研究所、キャノン株式会社株式会社ツルオカ、光栄テクノシステム株式会社、株式会社野村総合研究所、株式会社デンソー、株式会社日立製作所三菱ケミカル株式会社、岩崎電気株式会社、三菱電機株式会社株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所、トヨタ自動車株式会社、株式会社プロテリアル、株式会社鈴木商会いすゞ自動車株式会社、戸田工業株式会社、ニデック株式会社、産業技術総合研究所
学識個人会員 所属機関	鳥取県産業技術センター、東北大学、横浜国立大学

(出所) 国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）ウェブサイト (<https://unit.aist.go.jp/am-ri/reco/about.html>) (2025年3月最終確認) をもとに MURC 作成

3.3 公益財団法人自動車リサイクル高度化財団

公益財団法人自動車リサイクル高度化財団では、自動車のリサイクルの高度化等に関する学術的・実践的調査・研究を行うとともに、資源の有効活用や環境保護等に関する研究及び事業への助成などを行っている。

直近5年ほどで取り組まれている事業では、(プラスチックも回収対象となっている) 資源回収インセンティブ制度を念頭に置いたものも多く、使用済自動車由来のプラスチックの有効活用やその経済性の確認に関する事業に対する助成が実施されている。また、2024年度からはアルミニウムを対象とした展伸材 to 展伸材のリサイクルを目指した助成事業も実施されている(図表 19)。

図表 19 公益財団法人自動車リサイクル高度化財団の助成事業
(直近5年度のアルミニウム・プラスチックの回収にかかるもの(抜粋))

事業名	代表事業者	概要
Car to Car リサイクルに向けた樹脂の高度選別技術開発 (2024年度-)	(株)マテック	比重選別(ジグ)、静電選別、赤外線ソーター等の選別技術を組み合わせて、ミックスプラスチックから自動車向けの再生樹脂の回収を行う。多種類の樹脂を回収対象として、再生樹脂の効率的かつ環境負荷の少ないリサイクル法を確立する。
資源回収インセンティブ実装検討事業 (2024年度-)	(一社) 日本自動車リサイクル機構	中小の解体事業者でも資源回収インセンティブに参加可能となるようにいくつかのコンソーシアム形式及びその工程別管理・実作業内容について机上検討及び小規模の実トライに基づき決定を行う。最終的にパターン別コンソーシアムの管理方法や実作業内容集の作成を目指す。

事業名	代表事業者	概要
自動車リサイクルにおけるアルミニウムの低炭素型 CE 実証 (2024 年度-)	(株)アビツ	異物除去が可能な XRT 選別装置導入に加え、アルミを合金種ごとに選別できる LIBS 選別装置を導入し、展伸材 to 展伸材によるリサイクル部品が自動車部品として使用が可能か検証する。
AI/IoT を活用した解体作業・部品管理等の効率化検証事業 (2022-2024 年度)	(株)日立製作所	自動車リサイクル現場の以下課題に対し、AI/IoT を用いて解決策を提示し、その実現性・有効性を検証する。 ・車別の解体方針作成作業の自動化 ・リサイクル工場内での車のトレーサビリティ化、及び個体識別性の向上 ・部品取り作業の効率化
自動車由来樹脂リサイクル社会実装 (2022-2023 年度)	(株)矢野経済研究所	資源回収インセンティブ制度の導入を見据え、効率的な樹脂等リサイクル管理モデルの実証により、事業者の参入障壁の低減を実現し、これまでの J-FAR 実証事業の「本格的な社会実装化」進展の一助となることを目指す。
水流選別活用による樹脂リサイクルの技術開発と設備導入及び普及 (2018-2020 年度)	ハリタ金属(株)	特に自動車由来のプラスチックに着目し、選別精度が高く、且つ選別コストが安価な水流による比重選別技術の開発を進め、マテリアルリサイクル材への有害臭素系難燃剤の混入ゼロを目指す。
ASR20%削減を目指した樹脂、ガラスの広域回収・高度処理 (2018-2020 年度)	(株)マテック	プラスチック、ガラス部品を解体工程で回収、マテリアルリサイクルすることで ASR 発生量の 20%削減を目標として行う。解体事業者は、回収品の売却益に加え廃車ガラの歩引き率の向上が見込まれる。破碎業者は、破碎量の削減、回収資源の品質の向上、発生ダスト量の削減等の効果が見込まれ、双方の事業者にとってメリットが発生することが想定される。 回収した素材を経済的にも成立させたマテリアルリサイクルを行うため、回収素材は高度に処理し素材価値を高め、収支を改善することを目的とする。

(出所) 公益財団法人自動車リサイクル高度化財団ウェブサイト (<https://j-far.or.jp/archive/>) (2025 年 2 月最終確認) をもとに MURC 作成

4. 自動車業界における取組動向

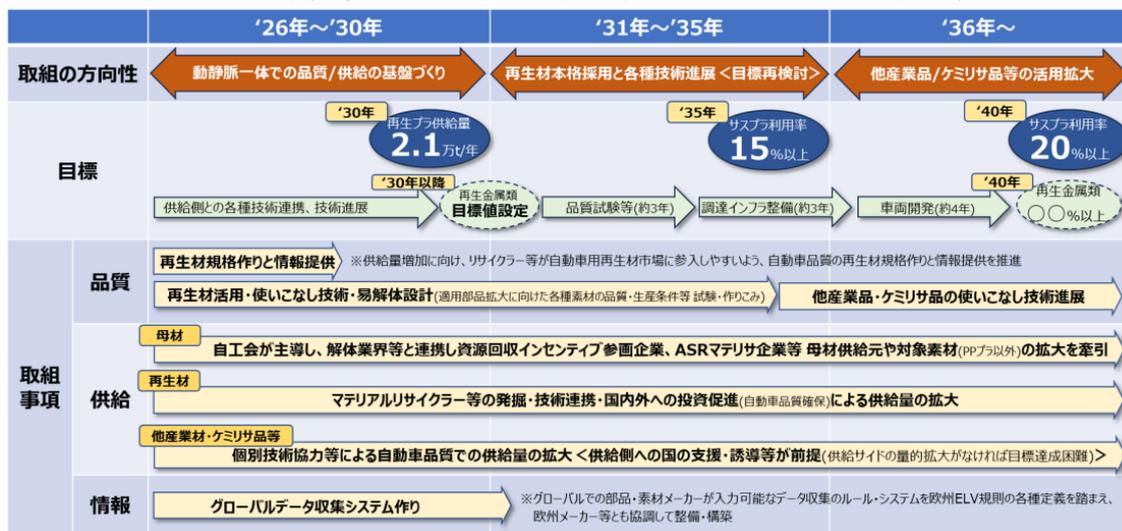
4.1 一般社団法人日本自動車工業会（中長期ロードマップ）

一般社団法人日本自動車工業会では、特にプラスチックリサイクルの機運の高まりを受けて、自動車業界としての取組の加速や、社会全体における再生プラスチック等の供給体制の整備と活用促進に向けて、再生材の供給・活用促進を目指した「2050年長期ビジョンと中長期ロードマップ」を策定した⁴。

中長期ロードマップのなかでは、2030年に再生プラスチック供給量を年間2.1万 ton とすること、2035年にはサステナブル・プラスチックの利用率を15%以上とすること、2040年にはサステナブル・プラスチックの利用率を20%以上とすることを目標として掲げている。そのため、2026年～2030年にかけては動静脈一体となった品質・供給の基盤づくり、2031年から2035年には再生材の本格採用と各種技術の進展、2036年以降は他産業品やケミカルリサイクル品等の活用拡大を進めていく方針としている。

金属類に関しては、精錬メーカー等での新たな活用化技術の進展等を踏まえて、2030年頃に再生金属類の目標値を設定することとしている。特に、自動車における使用量の多い鉄とアルミニウムを優先的に検討することが想定される。また、目標値の設定以降、2031年頃から2035年頃にかけて品質試験や調達インフラの整備を行い、2036年頃から車両開発を実施、2040年に目標数値の達成を目指すものとしている（図表20）。

図表20 中長期ロードマップ（一般社団法人日本自動車工業会）



（出所）一般社団法人日本自動車工業会「再生材活用促進に向けた自工会の取組みについて—2050年長期ビジョンと中長期ロードマップ（含む自主目標値）—」より引用

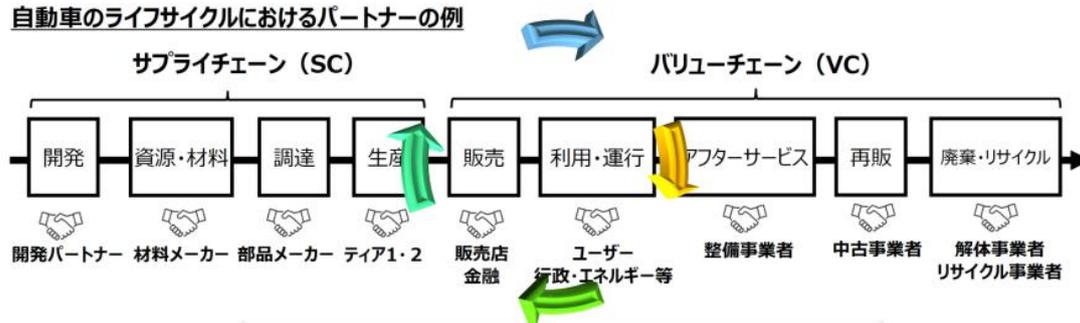
⁴ 一般社団法人日本自動車工業会「再生材活用促進に向けた自工会の取組みについて—2050年長期ビジョンと中長期ロードマップ(含む自主目標値)—」

(https://www.jama.or.jp/operation/ecology/recycle/pdf/promote_use_of_recycled_materials.pdf) (2025年1月最終確認)

4.2 一般社団法人日本自動車部品工業会（CE 検討準備チーム・CE タスクフォース）

一般社団法人日本自動車部品工業会でも、循環経済への移行に対応していくために、2023年6月に「CE 立上げ準備チーム」を設置した（図表 21）。2023年度は、欧州 ELV 規則の把握やパブリックコメントの検討、ロードマップ検討、政府への働きかけ、一般社団法人自動車工業会との連携推進などに取り組んだ。

図表 21 一般社団法人日本自動車部品工業会「CE 立上げ準備チーム」の活動目的
自動車のライフサイクルにおけるパートナーの例



サーキュラーエコノミーの進展による自動車（部品）産業への影響を正しく理解した上で、欧州を起点とするリサイクルインフラ強化や野心的な目標を受けて国内の「リサイクル資源確保」に取り組むことが急務である。JAPIAとしてSC・VCを巻き込んだ活動体制を確立し共有課題の解決。

今後取り組むべきテーマ

- ① CEに関わる政策・規制・標準化の調査分析と意見具申
- ② 自動車由来の再生材を生み出すリサイクル活動推進
- ③ CE実現に向けた自動車（部品）産業のロードマップづくり

（出所）一般社団法人日本自動車部品工業会「サーキュラーエコノミーの動向と JAPIA の取り組み」
(<https://www.japia.or.jp/files/user/japia/work/kankyō/DL/2023/%E3%82%B5%E3%83%BC%E3%82%AD%E3%83%A5%E3%83%A9%E3%83%BC%E3%82%A8%E3%82%B3%E3%83%8E%E3%83%9F%E3%83%BC%E3%81%AE%E5%8B%95%E5%90%91%E3%81%A8JAPIA%E3%81%AE%E5%8F%96%E7%B5%84%E3%81%BF.pdf>) より引用

また、2023年12月には「CE タスクフォース」を立ち上げ、目指す姿を実現するための課題解決のため、3つのWG（ロードマップ検討、市場検討、渉外）での検討を進めている⁵。

⁵ 一般社団法人日本自動車部品工業会「日本の自動車部品産業 2024」
(<https://www.japia.or.jp/files/user/japia/library/jidousyabuhinsangyo/nihonnojidosyabuhinsangyo2024.pdf>)
(2025年2月閲覧)

4.3 一般社団法人 Circular Core

一般社団法人 Circular Core（サーキュラー・コア）は、2024年8月に設立された。トヨタ自動車株式会社、豊田通商株式会社、株式会社アイシン、株式会社デンソー、株式会社豊田中央研究所の5社を中核企業として、トヨタグループ10社を会員企業とする法人である（図表22）。

自動車材料及び部品等のサプライチェーン全体の連携によるサーキュラーエコノミーの健全な発展により新たな価値を創造し、地球環境に優しい持続可能なモノづくりを推進することを目的としており、4つの事業を実施することとしている（図表23）⁶。

図表22 一般社団法人 Circular Core の事業内容

<p>【一般社団法人 Circular Core の事業内容】</p> <p>(1) 自動車材料、部品及びサプライチェーン全体のサーキュラーエコノミーに関する市場調査</p> <p>(2) 自動車材料、部品及びサプライチェーン全体のサーキュラーエコノミーに関する最新の技術動向やビジネスに関する調査・仮説立案及び実証</p> <p>(3) 自動車材料、部品及びサプライチェーン全体のサーキュラーエコノミーに関する内外関係機関等との交流及び協力</p> <p>(4) 前各号に掲げるもののほか、前条の目的を達成するために必要な事業</p>

（出所）一般社団法人 Circular Core ウェブサイト（<https://circular-core.jp/>）（2025年2月最終確認）

図表23 一般社団法人 Circular Core の参画企業

【参画企業一覧（幹事企業）】	【参画企業一覧（正会員）】
<ul style="list-style-type: none"> ・ トヨタ自動車株式会社 ・ 豊田通商株式会社 ・ 株式会社アイシン ・ 株式会社デンソー 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 愛知製鋼株式会社 ・ 株式会社ジェイテクト ・ 豊田合成株式会社 ・ 株式会社豊田自動織機 ・ トヨタ車体株式会社 ・ 株式会社豊田中央研究所 ・ トヨタ紡織株式会社

（出所）一般社団法人 Circular Core ウェブサイト（<https://circular-core.jp/>）（2025年2月最終確認）

⁶ 一般社団法人 Circular Core ウェブサイト（<https://circular-core.jp/>）（2025年2月最終確認）

5. 素材別の取組動向

5.1 アルミニウム

5.1.1 自動車におけるアルミニウムリサイクルを取り巻く状況

アルミニウムは軽量で耐久性が高く、加工性も高いことから、様々な産業で利活用されている。特に自動車産業においては、自動車の燃費向上や排出ガスを削減するために、車体の軽量化に取り組んでいるが、アルミニウム合金は鉄に比べて約 1/3 の重量でありながら、外板パネルに使用される軟鋼板より比強度も高いことから、アルミニウム合金は様々な部品で利活用されている。

ただし、アルミニウムの製造には大量の電力が必要であり、環境負荷が高いため、再生アルミの使用を拡大することが重要視されており、既に取り組が進められている。

アルミニウム合金は展伸材と鋳造材に分けられ、展伸材とは圧延、鍛造、押出し等の展伸加工が可能なアルミニウム合金であり、鋳造材は溶かして凝固させて使用する合金である。鋳造材は既にほぼ 100%がアルミニウムのスクラップを原料としたリサイクルが実現している（図表 24 中青の矢印）一方で、展伸材におけるリサイクルはアルミ缶やアルミサッシ以外ではほとんど実現に至っておらず、リサイクル率としても約 10%程度と低い状況にある⁷。これは、展伸材では添加する金属種の組成の割合が小さいため、製造時の成分調整が厳密に求められることが要因となっている。

自動車向けのアルミニウムの出荷量については、2021 年時点でダイカスト（鋳造品の一種）及び鋳造品が約 3/4 を占め、約 1/4 が展伸材となっている（図表 25）。自動車に使用されるアルミニウム鋳造品の多くがエンジブロックや駆動装置等に使用されているため、EV 化の進展に伴う需要の減少が予測される⁸。一方で、ボディパネルに使用されるようなアルミニウム展伸材は、今後も車両や部品の軽量化に伴い、需要が拡大することが見込まれるが、先述のとおり自動車向けアルミニウム展伸材のリサイクルには課題がある。

我が国では、「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略⁹」において、アルミスクラップを、自動車の車体等にも使用可能な素材へとアップグレードする技術を開発しアルミ展伸材の資源循環率を 2050 年に 50%まで拡大することを目標として設定しており、今後のリサイクルの促進が期待される。

⁷ 一般社団法人日本アルミニウム協会「アルミニウム VISION 2050」
(https://www.aluminum.or.jp/vision2050/pdf/VISION2050_document.pdf)（2025 年 3 月最終確認）

⁸ 一般社団法人日本ダイカスト協会「新ダイカスト産業ビジョン」
(https://www.diecasting.or.jp/gaiyo/pdf/new_diecast_vision_v2.pdf)（2025 年 3 月最終確認）

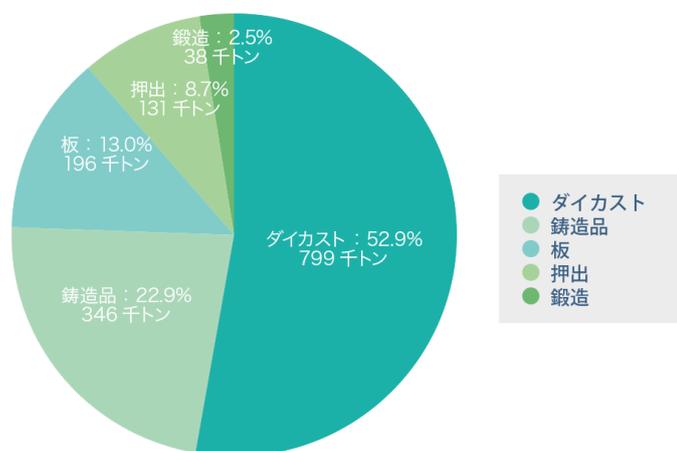
⁹ 内閣官房ほか「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」
(<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf>)（2025 年 2 月最終確認）

図表 24 日本におけるアルミニウムのマテリアルフロー（2016年）



(出所) NEDO TSC Foresight Vol.35 「資源循環 (プラスチック、アルミニウム) 分野の技術戦略策定に向けて」(2019年) より引用

図表 25 自動車向けアルミニウム製品用途別需要構成（2021年）



(出所) 一般社団法人 日本アルミニウム協会 HP (<https://www.aluminum.or.jp/jidosya/japanese/02/2.html>) より引用

5.1.2 産学官パートナーシップによる検討

(1) 公益財団法人富山県新世紀産業機構（とやまアルミコンソーシアム）

富山県では、アルミニウムに関係する県内企業、大学、高専、研究機関が連携し、アルミニウムの特性を活かす研究開発の推進、大学や高専のシーズを活かしたアルミ産業分野における新事業創出、次世代人材の育成や海外研究者との交流などを行う「とやまアルミコンソーシアム」事業を推進している¹⁰。

「アルミコンソーシアム推進委員会」の会長は富山県知事が務め、富山大学や富山県立大学、関連業界団体（富山県機電工業会、富山県アルミ産業協会、富山県プラスチック工業会）、富山県や関係団体（富山県商工労働部、富山県新世紀産業機構、富山県産業技術研究開発センター、富山県総合デザインセンター）から構成されている。また、事業運営主

¹⁰ とやまアルミコンソーシアムウェブサイト (<https://www.tonio.or.jp/alumi>) (2025年3月最終確認)

体として、「とやまアルミコンソーシアム事業推進会議（コア会議）」が設置されている。

具体的な事業として、アルミニウムのグリーン化推進に向けた研究開発や、人材育成、国際交流、また持続可能なエコシステム構築に向けた研究会活動に取り組んでいる（図表 26）。

図表 26 とやまアルミコンソーシアムの事業内容

事業名	事業概要
研究開発	アルミのグリーン化を推進するための研究開発事業（省エネルギー技術、材料・加工プロセス技術、リサイクル技術）、実用化・事業化への支援
人材育成事業 （インターンシップ）	県内及び県外の大学・高等専門学校から理工系学生を中心に受け入れ、企業実習、企業訪問等を実施
国際交流事業	海外の研究者を招聘し、県内企業との技術交流を実施。国際会議や展示会等への研究成果の出展
アルミバリューチェーン グリーン化研究会	循環型アルミ製造工程のバリューチェーンにおける温室効果ガス排出の低減や持続可能なアルミエコシステム構築のための検討

（出所）とやまアルミコンソーシアムウェブサイト（<https://www.tonio.or.jp/alumi>）（2025年3月最終確認）をもとに MURC 作成

（2）富山大学（富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点）

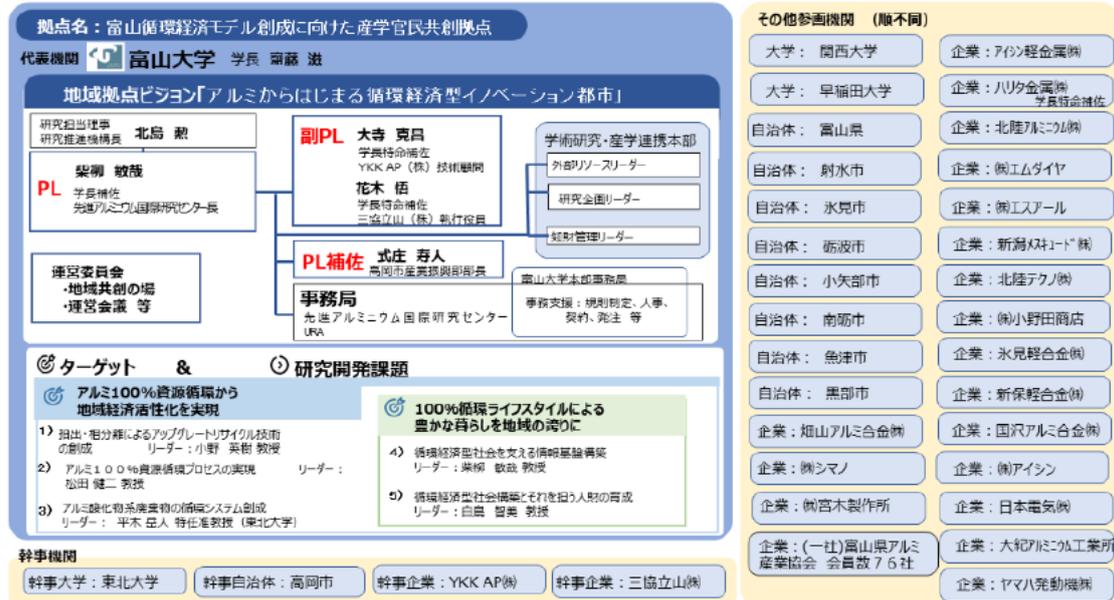
富山大学では、「アルミからはじまる循環経済型イノベーション都市」を地域拠点ビジョンに掲げ、産学官民共創拠点を設置している¹¹。富山大学の強みであるアルミ材料研究を核として、富山県高岡市に設置されたアルミリサイクル技術実証・検証ミニプラントは、「Plant Zero」と命名されている。

関係者間での情報共有を促進し、また知恵を出しあいながら、特に富山県にとって重要な産業であり、二酸化炭素削減効果も大きいアルミ産業について資源循環モデル構築を推進し、富山県の工業の持続的発展、我が国のアルミ産業の発展、地球規模での環境保護等に貢献することを目指している（図表 27）。なお、JST（国立研究開発法人化学技術振興機構）の共創の場形成支援プログラムのうち、地域共創分野の本格型に令和 6 年度から採択されている。

事業目標として、アルミニウム製造における二酸化炭素排出量の 9 割は新地金の製造が占めていることから、新地金の利用を現在の半分に減らすこととしている。同目標を達成できた場合、新地金の輸入量を 74 万 ton 減少できることになり、CO2 排出量を日本全体で 777 万 ton 減少できると期待される。

¹¹ 富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点ウェブサイト（<https://kyoso.ctg.u-toyama.ac.jp/>）（2025年3月最終確認）

図表 27 富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点の体制図



(出所) 富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点ウェブサイト (<https://kyoso.ctg.u-toyama.ac.jp/>) より引用

再生アルミの利用拡大に向けては、5つの要素技術を研究開発課題に選定して取り組んでいる(図表28)。企業・他大学等とのオープンイノベーションにより、アルミスクラップからの不純物除去を重点課題としてアルミリサイクルの包括的な技術開発研究を推進し、富山におけるアルミの資源循環社会システムの構築を目指している。

図表 28 富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点の研究開発課題

課題	取組名	実施者
課題1	新原理におけるアップグレードリサイクル	富山大学
課題2	アルミ100%資源循環プロセスの実現	HARITA、三協立山、YKK AP、アイシン軽金属、廃棄物収集事業者、アルミ関連企業等
課題3	アルミ酸化物系廃棄物の活用	東北大学、関西大学、YKK AP、三協立山、アイシン軽金属、北陸アルミニウム、二次合金溶解メーカー等
課題4	研究データの集中管理・工程間トレーサビリティ対応	富山大学、NEC
課題5	循環経済型社会の検討・それを担う人材の育成	富山県アルミ産業協会、YKK AP、三協立山、地元工芸企業等

(出所) 富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点ウェブサイト (<https://kyoso.ctg.u-toyama.ac.jp/>) をもとにMURC作成

5.1.3 関係主体による取組動向（技術開発、実証）

(1) NEDO（アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業）

NEDOでは、2021年度から2025年度までの期間で、アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業に取り組んでいる¹²。循環経済への移行や輸送機器の軽量化の観点から、需要増が見込まれるアルミニウムであるが、新地金製造時の大きなCO₂排出原単位が課題となっており、少ないエネルギー消費で済む再生地金は、低環境負荷アルミニウム素材として製造技術確立と利活用が課題となっている。

そこで、2つの研究開発課題（不純物元素低減技術の開発、微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発）に、アルミニウム関連企業や大学等が連携して取り組んでいる（図表29）。溶解工程の高度化による不純物元素軽減技術、鑄造・加工・成形技術高度化による微量不純物無害化技術等の組み合わせによって、アルミニウムスクラップから高性能な再生展伸材を開発することで、国内企業における製品の環境性能向上や資源制約の克服、温室効果ガス排出量削減を目指している。

事業のアウトカム目標として、2040年度までにアルミニウム圧延業界を中心に再生展伸材の製造技術を確立し、普及率30%に当たる再生展伸材生産量130万ton/年、CO₂削減量968万ton/年を達成する。さらに、2050年度までに、中長期アウトカム再生展伸材生産量257万ton/年、CO₂削減量1,914万ton/年を達成する。これによりアルミニウム素材の高度資源循環システムの社会実装へと展開する。その結果として、国内企業における製品の環境性能向上による国際競争力強化、及び幅広い産業における温室効果ガス排出量削減を実現することを目指している（図表30）。

図表29 NEDO（アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業）における研究開発課題及び実施体制

研究開発課題① 不純物元素低減技術の開発	研究開発課題② 微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・ UACJ/大紀アルミニウム工業所 ・ トヨタ自動車/本田技研工業/デンソー ・ 東洋製罐（グループホールディングス含む） ・ 産業総合研究所中部センター 	<ul style="list-style-type: none"> ・ UACJ/神戸製鋼所/エイソス ・ 本田技研工業/デンソー ・ 東洋製罐（グループホールディングス含む） ・ 日本アルミニウム協会 ・ 東京科学大学/東京電機大学/大阪工業大学/千葉工業大学/九州工業大学/日本工業大学/東京農工大学/静岡大学/東京大学/東北大学/国立環境研究所

（出所）NEDO アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業 2025年度実施方針
<https://www.nedo.go.jp/content/800020477.pdf>（2025年3月最終確認）をもとにMURC作成

¹² NEDO ウェブサイト：アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業
https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100195.html（2025年3月最終確認）

図表 30 NEDO アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業の目標及び研究開発内容

研究開発課題	中間目標 (2023 年度)	最終目標 (2025 年度)
① 不純物元素低減技術の開発	Si 5%以上を含むアルミニウムスクラップから Si 3%以下の再生アルミを 70%以上回収可能とする技術を開発する。	Si 7%以上を含むアルミスクラップから Si 3%以下の再生アルミを 70%以上回収可能とする技術を開発する。
② 微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発	Si 3%を含む再生材を使用した Al-Mg-Si 系 (6000 系) 合金で、以下の特性を有する材料を得るための技術を開発する。 ・ 従来の新地金ベース Al-Mg-Si 系 (6000 系) 成形用板材と引張強度同等で、伸び 0.8 倍 ・ 従来の新地金ベース 6000 系構造用材料と伸び同等で、引張強度 1.2 倍	Si 3%を含む再生材を使用した Al-Mg-Si 系 (6000 系) 合金で、以下の特性を有する材料を得るための技術を開発する。 ・ 従来の新地金ベース Al-Mg-Si 系 (6000 系) 成形用板材と引張強度同等で、伸び 0.9 倍 ・ 従来の新地金ベース 6000 系構造用材料と伸び同等で、引張強度 1.5 倍

(出所) NEDO アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業基本計画
(<https://www.nedo.go.jp/content/100936200.pdf>) (2025 年 3 月最終確認) をもとに MURC 作成

5.1.4 業界における取組動向

(1) 一般社団法人日本アルミニウム協会

1) アルミニウム VISION 2050

一般社団法人日本アルミニウム協会では、2020 年 9 月に「アルミニウム VISION2050」を発表した¹³。同ビジョンでは、2050 年に国連が提示する SDGs や我が国の科学技術基本計画が提唱する Society 5.0 が描く「脱炭素および循環経済の要請とデジタル革新とが共創する社会」の実現を目指し、アルミニウムの材料特性や極めて高いリサイクル性といった特徴を生かして貢献していくことを標榜している。

同ビジョンでは 2050 年におけるアルミニウム産業に関する 5 つのポイントを発表している。1 つ目はアルミニウム展伸材の循環利用率であり、現在は 10%程度であるものを 2050 年に 50%にすることである。また、2 つ目は CO₂ 排出量であり、製造工程の省エネルギーや循環使用率の向上によって、78%削減することである。その他、技術革新により潜在的な特性の発現を目指すこと、産業戦略を提示すること、国内需要量が 602 万 ton まで伸張すると見込まれること等を盛り込んでいる。

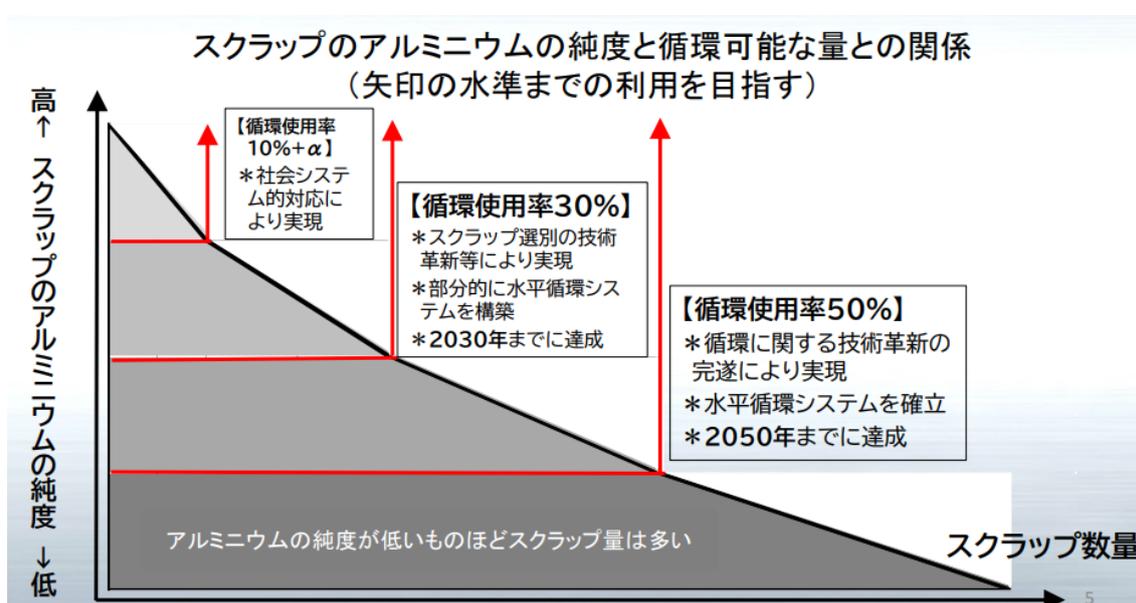
特に、アルミニウム展伸材の使用率向上に向けては、3 つの行動目標を掲げている。スクラップは、アルミニウムの純度が低いものほど量が多い傾向にある。現状、スクラップのアルミニウムの純度が高いアルミ缶は循環利用されているが、展伸材全体では循環使用率は 10%程度である。そこで、社会システムの対応、スクラップ選別技術の革新、循環に

¹³ 一般社団法人日本アルミニウム協会「アルミニウム VISION 2050」
(<https://www.aluminum.or.jp/vision2050/>) (2025 年 3 月最終確認)

関する技術革新の3つの段階で、2030年までにアルミニウム展伸材の循環利用率を30%まで、2050年までに同比率を50%まで高めるとしている（図表31）。

また、技術革新に関しては3つの軸のもと取り組むとしている（①資源循環の技術革新、②金属組織の設計に関する技術革新、③接合に関する技術革新）。このうち、①資源循環の技術革新に関しては、展伸材におけるリサイクル材の利用を可能にするため、固体での選別、熔融状態での不純物除去、不純物前提の鋳造圧延、加工での不純物起因の晶出物粒子の微細分散の技術革新により、アルミニウムの資源循環に関する新たな技術体系を確立することを目指している。

図表31 アルミニウム展伸材における循環使用率の向上の道筋



(出所) 一般社団法人日本アルミニウム協会資料アルミニウム VISION2050
(https://www.aluminum.or.jp/vision2050/pdf/VISION2050_summary.pdf) より引用

2) アルミニウム技術戦略ロードマップ

一般社団法人日本アルミニウム協会では、定期的に「アルミニウム技術戦略ロードマップ」を発行している¹⁴。2022年5月に発表された最新版（アルミニウム技術戦略ロードマップ（2022））では、①材料技術・組織制御技術・加工技術の確立、②資源生成・循環技術の確立、③利用拡大技術の確立（アルミニウムの高性能化と新機能の発現）を大きな柱として設定している（図表32）。

特に資源生成・循環技術の確立に係る戦略目標として、全ての材料の中で一番のエコマテリアルとしての地位確立のため、展伸材の再生材使用率の増加による資源循環を強化するとともに、近い将来枯渇が懸念される、またはリサイクル時に除去しにくい合金添加元

¹⁴ 一般社団法人日本アルミニウム協会「アルミニウム技術戦略ロードマップ」
(<https://www.aluminum.or.jp/roadmap/>) (2025年3月最終確認)

素（Mn、Zn、Cu等）の低減により、循環型社会の実現に寄与することを掲げている。また、社会的・技術的な要求として、アルミニウム素材高度資源循環システムの構築、リサイクルしやすくするための合金添加元素量の低減を考慮していく必要があるものとしている。

図表 32 アルミニウム技術戦略ロードマップ（2022）における3つの柱

大項目	内容
材料技術・組織制御技術・加工技術の確立	使われる目的に最適な金属組織を、事前にその組織を設計し、その設計どおりに製造できるプロセスを確立する。合金の設計においては、添加元素として将来的に枯渇や供給に懸念がある元素あるいはリサイクルを阻害する元素の使用量を削減し、組織制御・加工技術の向上で材料特性を確保する。高強度材としては、2050年以降において、展伸材で引張強さ1,000MPa、伸び10%以上を目指す。
資源生成・循環技術の確立	純度の低い組成である鋳造材スクラップから、純度の高い組成である展伸材へのリサイクルを可能にする必要がある。技術開発のカギは、個体での選別、熔融状態での不純物除去、不純物存在下での加工技術である。これにより、スクラップ・製品の需給に応じて環境負荷の低いアルミ製品を持続的、安定的に供給することが可能になる。
利用拡大技術の確立	国内のアルミニウム需要拡大には、アルミニウムの高性能化と新機能の発現が必要である。アルミニウムを構造材料の第一選択素材とするために、品質と高付加価値と低コストを併せ持つ、革新的なものづくり技術を確立する。その結果として、2050年で180万tonの需要増（総需要602万ton）を設定する。

（出所）アルミニウム技術戦略ロードマップ（2022）（<https://www.aluminum.or.jp/roadmap/pdf/2022.pdf>）
（2025年3月最終確認）をもとにMURC作成

5.2 駆動用モーター（磁石）

5.2.1 自動車における駆動用モーター（磁石）のリサイクルを取り巻く状況

自動車の駆動用モーターには、磁石としてネオジムなどの希土類元素が使われており、資源確保や環境負荷低減、経済性の向上といった観点から、リサイクルが求められている。

磁石として利用されるネオジムやジスプロシウムなどは特定の国に産出が偏っており、特に中国が世界の供給の大部分を占めている。そのため、国際情勢や輸出規制の影響を受けやすく安定的な調達にリスクがある。日本ではこれらの資源を産出することはできない上、電動車の駆動用モーターをはじめとした永久磁石の関連製品の需要増大が予測されており、将来的な供給途絶リスクの拡大も想定されるため、使用済み磁石を回収し、国内で循環利用することが資源確保の観点から重要である。

5.2.2 国内政策動向（ルール整備）

(1) 新・国際資源戦略

総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会では、2020年3月に「新・国際資源戦略策定に向けた提言」をまとめている。同提言では、エネルギー政策に関する「3E+S（安定供給、経済効率性、環境適合、安全性）」の達成に向けて、昨今のグローバルな構造的変化に向けた戦略的な対応が重要としている。特に、中東情勢や特定国における資源の寡占化、大国間での貿易摩擦などの地政策的な情勢変化に対する懸念を示している¹⁵。

このうち、レアメタルは電動車や IoT の進展等、脱炭素社会に必要とされる先端産業で用いられるデバイス等（電池、モーター、半導体等）で不可欠なものであり、欧米や中国、新興国との間で資源獲得競争の激化が見込まれるなか、安定供給が一層重要な課題になるとされている。他方、例えばコバルト鉱石生産の約 6 割はコンゴ民主共和国、製錬工程は中国が約 6 割の能力、タングステン鉱石は 9 割以上、蛍石鉱石は 6 割以上が中国で生産されている状況にあり、日本も多くを中国からの輸入に依存している。また、米中貿易摩擦により、中国が米国への対抗措置として、レアアース輸出制限を検討する動きがあること、銅も中国が世界最大の地金生産国であること、日本における銅鉱石の最大輸入国であるチリでも政治的な混乱が発生していること等、鉱物資源の調達には多くの問題を有している。

こうした問題に対応するため、同提言では、鉱種ごとの戦略的な資源確保策の構築、供給源多角化の促進、備蓄制度の見直し等によるセキュリティ強化、資源確保に向けた国際協力、産業基盤等の強化を推進していくことが重要としている（図表 33）。

¹⁵ 総合資源エネルギー調査会 資源燃料分科会「新・国際資源戦略策定に向けた提言」
(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/pdf/20200226_report.pdf)（2025年3月最終確認）

図表 33 新・国際資源戦略策定に向けた提言における対応の方向性（レアメタル）

方向性	内容
鉱種ごとの戦略的な資源確保策の構築	鉱種ごとの特性を、埋蔵量、資源の偏在性、資源国のカントリーリスク、需要の見通し、既存市場の大きさ、日本の権益保有の有無やその量などの観点から類型化し、類型別の対応策のあり方を整理する。
供給源多角化の促進	探鉱案件から移行した開発案件や製錬所単独の案件、単独出資案件などに関する JOGMEC のリスクマネー供給機能の強化を図る。債務保証案件の審査・採択の柔軟化や、案件審査等の手続きの簡素化・迅速化等の運用改善を行う。
備蓄制度の見直し等によるセキュリティ強化	情勢変化を踏まえ、鉱種の需給状況を踏まえて備蓄目標日数（国内基準消費量 60 日分）の引き上げ・引き下げによりメリハリを持たせること、備蓄鉱種や備蓄目標の決定における JOGMEC と国の役割分担の明確化や、サプライチェーンにおける代替可能性等を要素とする放出要件の明確化など、レアメタル備蓄制度の抜本見直しが必要である。 製品開発段階での環境配慮設計も含めた金属鉱物のリサイクルや、レアメタル等の使用量削減に向けた技術開発等の対応策の検討を行う。
資源確保に向けた国際協力	鉱山開発や製錬、製品製造等、サプライチェーンの各段階に関係する各国との国際協力の推進や、JOGMEC の協力事業によるプレゼンス向上、環境面の技術支援や雇用創出への貢献を行う。
産業基盤等の強化	レアメタルはベースメタルの副産物として生産されるものも多いことから、安定供給のためには、ベースメタルの産業基盤・技術基盤の強化を図ることも重要である。海外での資源確保を支える人材の確保も重要であり、産学官又は大学同士で連携した、資源分野全体を学べるような仕組み作りが必要である。

（出所）新・国際資源戦略策定に向けた提言

（https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/pdf/20200226_report.pdf）（2025 年 3 月最終確認）をもとに MURC 作成

（2）経済安全保障推進法（経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律）

国際情勢の複雑化、社会経済構造の変化等により、安全保障の裾野が経済分野に急速に拡大するなか、国家・国民の安全を経済面から確保するための取組を強化・推進することが重要となっている。こうしたなか、政府は令和 3 年 11 月から経済安全保障推進会議で法制化の検討を開始し、経済安全保障法制に関する有識者会議での議論の結果、経済安全保障法制に関する提言が提出された。

これを踏まえ、政府は「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律案」を第 208 回国会に提出し、令和 4 年 5 月 11 日に成立、同月 18 日に公布された。令和 4 年 9 月には、基本方針と重要物資の安定的な供給の確保、先端的な重要技術の開発支援の両制度に関する基本指針を閣議決定し、特定重要物資の指定や、研究開発ビジョンの策定等を行い、制度の運用を開始した。また、令和 5 年 4 月には、基幹インフラ役務の安定的な提供の確保、特許出願の非公開の両制度に関する基本指針を閣議決定し、令

和6年5月に運用が開始された¹⁶。

経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令では、12品目が特定重要物資として指定されており、永久磁石や（永久磁石に使用される）希土類金属などの金属鉱産物も含まれている（図表34）。

図表34 特定重要物資として指定された12品目

一	抗菌性物質製剤
二	肥料
三	永久磁石
四	工作機械及び産業用ロボット
五	航空機の部品（航空機用原動機及び航空機の機体を構成するものに限る。）
六	半導体素子及び集積回路
七	蓄電池
八	インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通じて電子計算機（入出力装置を含む。）を他人の情報処理の用に供するシステムに用いるプログラム
九	可燃性天然ガス
十	金属鉱産物（マンガン、ニッケル、クロム、タングステン、モリブデン、コバルト、ニオブ、タンタル、アンチモン、リチウム、ボロン、チタン、バナジウム、ストロンチウム、 希土類金属 、白金族、ベリリウム、ガリウム、ゲルマニウム、セレン、ルビジウム、ジルコニウム、インジウム、テルル、セシウム、バリウム、ハフニウム、レニウム、タリウム、ビスマス、グラファイト、フッ素、マグネシウム、シリコン及びリンに限る。）
十一	船舶の部品（船舶用機関、航海用具及び推進器に限る。）
十二	コンデンサー及びろ波器

（出所）内閣府「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（経済安全保障推進法）」（https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/suishinhou.html）（2025年3月最終確認）

また、これらの特定重要物資に関しては、物資所管大臣により「安定供給確保を図るための取組方針」が策定されている。これら方針のもとで供給確保計画を作成し、認定を受けた場合には、取組の実施に当たって必要な資金について、安定供給確保支援法人又は安定供給確保支援独立行政法人による助成や、長期・低利の財政融資を原資とした指定金融機関による融資等の支援を受けられる（図表35）¹⁷。

¹⁶ 内閣府「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（経済安全保障推進法）」（https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/suishinhou.html）（2025年3月最終確認）

¹⁷ 内閣府「サプライチェーン強靱化の取組（重要物資の安定的な供給の確保に関する制度）」（https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/supply_chain/supply_chain.html）（2025年3月最終確認）

図表 35 特定重要物資の主な支援措置内容及び認定済計画数（令和 7 年 2 月末時点）

抗菌性物質製剤（厚労）（2件認定） 原材料及び原薬の生産基盤強化、備蓄 ・βラクタム系抗菌薬	肥料（農水）（12件認定） 備蓄 ・りん酸アンモニウム ・塩化カリウム	船舶の部品（国交）（11件認定） 生産基盤強化 ・エンジン（2ストローク・4ストローク） ・クランクシャフト ・ソナー ・プロペラ
半導体（経産）（23件認定）※ 生産基盤強化、原料の供給基盤強化 ・従来型半導体 ・半導体製造装置（部素材含む） ・半導体部素材（部素材含む） ・半導体原料（黄リン、ヘリウム、希ガス、蛍石等）	蓄電池（経産）（32件認定）※ 生産基盤強化、技術開発 ・蓄電池 ・蓄電池製造装置 ・蓄電池部素材	航空機の部品（経産）（15件認定）※ 生産基盤強化、研究開発等 ・大型鍛造品 ・CMC ・炭素繊維 ・鋳造品 ・SiC繊維 ・スポンジチタン
永久磁石（経産）（4件認定） 生産基盤強化、技術開発等 ・ネオジム磁石 ・サマリウムコバルト磁石 ・省レアース磁石	先端電子部品（経産）（3件認定）※ 生産基盤強化、研究開発 ・MLCC・フィルムコンデンサ ・SAWフィルター・BAWフィルター ・電子部品製造装置（部素材含む） ・電子部品部素材（部素材含む）	工作機械・産業用ロボット（経産）（5件認定）※ 生産基盤強化、研究開発 ・CNC ・減速機 ・リニアガイド ・鋳物代替素材（ミネラルキャスト） ・サーボ機構 ・PLC ・リニアスケール ・CNCシステム ・ボールねじ
重要鉱物（経産）（5件認定） 探鉱、鉱山開発、精錬能力強化、技術開発 ・マンガン ・リチウム ・カリウム ・ニッケル ・グラファイト ・ゲルマニウム ・コバルト ・レアース ・ウラン	天然ガス（経産）（1件認定） 戦略的余剰液化天然ガスの確保 ・天然ガス	クラウドプログラム（経産）（11件認定） プログラム開発・開発に必要な利用環境の整備 ・基盤クラウドプログラム ・高度な電子計算機

（出所）内閣府 経済安全保障推進法 重要物資の安定的な供給の確保に関する制度ウェブサイト
https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/supply_chain/doc/jisseki.pdf より引用

（3）永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針

永久磁石は、電化・デジタル化の進展に伴い、半導体や蓄電池と共に利用の増大が見込まれるモーターの性能を決定づける基幹部品であり、自動車等の輸送機器やロボット等の産業機器、風力発電など、幅広い用途で用いられる。今後、DX やカーボンニュートラルに向けてはこれらの機器の市場が拡大することが見込まれており、永久磁石の供給が途絶した場合には国民生活・経済活動に甚大な影響を及ぼすことが懸念される。

また、永久磁石の原材料であるレアースは中国を含む特定国からの輸入に依存している。2010 年には中国によるレアースの輸出管理措置が発動され、磁石生産に遅れが発生する等の事態が生じた。自国内で資源採掘から磁石製造までの一貫製造体制を有する中国企業により、日本企業の磁石製造のシェアが低下し続けていることや原材料の供給途絶リスク低減に資する市中からの廃磁石リサイクルが進んでいないことが課題になっている。

こうした課題を踏まえて、2023 年に経済産業省が永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針¹⁸を策定した。

施策の基本的な方向として、以下の内容が挙げられている（図表 36）。

¹⁸ 経済産業省「永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針」（2023 年 1 月）
https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/magnet/magnet_hoshin.pdf（2025 年 3 月最終確認）

図表 36 永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針での基本的な方向性

- 急激に増加するネオジム磁石需要に対応するための製造設備増強
- サマリウムコバルト磁石の安定供給
- 原材料を安定的に調達するためのネオジム磁石リサイクル設備投資及び低コストリサイクル技術開発
- レアアース使用量を削減した磁石の開発

(出所) 経済産業省「永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針」(2023年1月)
(https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/magnet/magnet_hoshin.pdf) (2025年3月最終確認)

またこれらの試作の個別の目標も位置づけられている。例えばネオジム磁石においては、リサイクル技術開発及び設備投資により、自動車や風力発電、家電等から回収される廃磁石の全量がリサイクル実施可能な環境を2030年までに整備することが目標とされている。さらに本調査に関連する事項としては、省レアアース磁石の開発として、電動車駆動用モーターに搭載可能な重希土フリー磁石の開発とネオジム使用量を半減したネオジム磁石等の開発を5年程度の期限で行うことが示されている。

(4) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法の改正

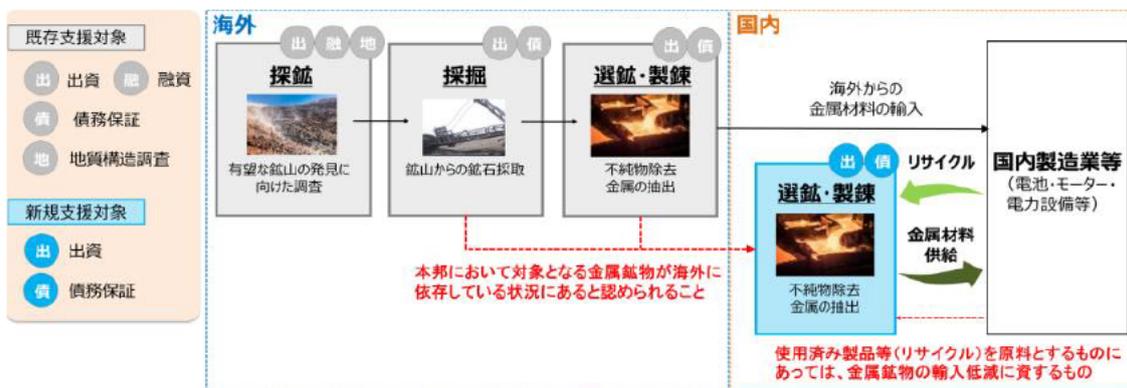
2022年3月に閣議決定、同年5月に公布された「安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律」では、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)法の改正がされた。なお、改正に伴い、法律の名称は独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構法に変更されている。

このなかで、JOGMECの事業として、国内におけるレアメタル等の選鉱・製錬に対する出資業務等を追加することが決定した(図表37)。再生エネルギー由来の電力製造設備に必要なレアアースや、蓄電池に必要なリチウム、コバルト、ニッケル等のレアメタル、導電材料として不可欠な銅等のベースメタルの需要の増加が見込まれている。一方、選鉱・製錬工程における特定国への供給依存度が非常に高い鉱種の供給リスクも懸念されている。そこで、国内の選鉱・製錬事業へのリスクマネー支援の強化により、我が国の鉱物資源のサプライチェーン強靱化に貢献することを目指している。

現在、新たな国内における選鉱・製錬事業への出資・債務保証による支援制度について、企業・業界団体等への制度の周知活動を実施している¹⁹。

¹⁹ JOGMEC ウェブサイト：国内における金属鉱物の選鉱・製錬への出資・債務保証
(https://www.jogmec.go.jp/carbonneutral/carbonneutral_10_00006.html) (2025年3月最終確認)

図表 37 リスクマネー支援強化の方向性（イメージ図）



（出所）JOGMEC ウェブサイト：国内における金属鉱物の選鉱・製錬への出資・債務保証
 (https://www.jogmec.go.jp/carbonneutral/carbonneutral_10_00006.html) より引用

(5) GX を見据えた資源外交の指針

総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会では、2023年6月に「GX を見据えた資源外交の指針」を策定した²⁰。

GX に伴う経済・エネルギー安全保障環境の変化や資源外交の複雑化を踏まえて、単に民間企業活動を支援するための資源外交ではなく、国・地域ごとに、より精緻に情報を把握したうえで、対象を見定め、官民が連携した形での相手国との複層的な関係構築が求められる。そこで、従前のエネルギー安定供給を前提に、GX 等の環境変化を踏まえて、官民一体で戦略的かつ継続的な全体を俯瞰した資源外交を展開していくために検討されたものである。

鉱物資源に関する全体戦略として、民間企業に期待される役割として、積極的な資本参加を促すこと、資源国の高付加価値化要求等を見極めて現地進出・資源確保を進めること、海外の e-スクラップ回収網の確立を見据えた現地進出を行うこととしている。そのうえで、レアアースに関する具体的施策として3つを整理している（図表 38）。

図表 38 GX を見据えた資源外交の指針（鉱物資源における具体的施策）

具体的施策	内容
特定鉱種へのアプローチ（レアアース）	【確保目標】2030年までに軽希土類 13,000ton/年、重希土類 1,200ton/年（経済安全保障推進法に基づく重要鉱物取組方針）。特定国以外で採掘した鉱石を、製錬技術を持つ同志国（あるいは日本国内）で製錬し、最終的に日本国内の需要家（磁石メーカー）に送る形のサプライチェーンを構築する（レアアース製錬施設を整備するための共同投資や当該製錬施設に供給する原料を獲得のための上流資源調達に関する連携についても支援など）。

²⁰ 資源エネルギー庁 資源・燃料部 GX を見据えた資源外交の指針
 (https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/pdf/20230626_1.pdf) （2025年3月最終確認）

<p>重点国への アプローチ</p>	<p>先進国とは個社の取り組みを政府として側面支援し、官民対話の場の創設や活用を推進する。新興国とは、官民を巻き込んだ二国間対話の仕組みの活用・充実化を進め、同志国と協調した投資を視野に入れる。アフリカ諸国とは、日本企業と現地政府・企業との交流機会の創出、政治力・資金力を活かした連携プロジェクト構築の可能性を検討する。</p>
<p>アジア大のリサイクルネットワークの構築</p>	<p>技術開発支援やトレーサビリティ標準化等により、東南アジア諸国等と e-スクラップ回収、国内製錬施設等を活用したリサイクルネットワークを確立。LiB リサイクルやネオジム磁石リサイクルに関してもリサイクル技術の開発を進め、e-スクラップの経験を活用し、海外からのリサイクル材の確保に向けた仕組み作りを検討する。</p>

(出所) 資源エネルギー庁 資源・燃料部 GX を見据えた資源外交の指針
(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/pdf/20230626_1.pdf) (2025年3月最終確認) をもとに MURC 作成

5.2.3 関係主体による取組動向（技術開発、実証）

(1) NEDO（次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発）

モーター用磁性材料に関して、NEDOでは2014年度から2021年度まで、「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」を実施してきた。同事業では、レアアースに依存しない革新的高性能磁石の開発、さらにはモーターを駆動するためのエネルギーの損失を少なくする高性能軟磁性材料の開発を行った。加えて、新規の磁石や軟磁性材料の性能を最大限に生かし、一層の効率向上が可能なモーターの設計に関する技術開発を行った。次世代自動車や家電、産業機械の心臓部であるモーターの省エネルギーを図り、競争力を確保し、我が国産業全体の活性化に寄与することを目指したものである。

事業は4つの研究開発項目（①新規高性能磁石の開発、②次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発、③高効率モーターの開発、④特許・技術動向調査、事業化のための特許戦略策定支援及び共通基盤技術の開発）から構成された（図表39、図表40）。事業のアウトカム目標として、次世代自動車用高性能モーターが多様な製品に波及拡大することを想定し、2030年に年間890万tonのCO₂排出量削減が見込まれること、産業用モーターの低損失化により年間240億kWhの電力使用料削減に寄与し、金額ベースでは年間3,700億円の削減になると試算している。また、2030年の次世代自動車及び産業モーターのそれぞれ30%に高効率モーターが搭載されることを想定した場合、合計約1,100億円/年の市場創出が見込まれるとした。

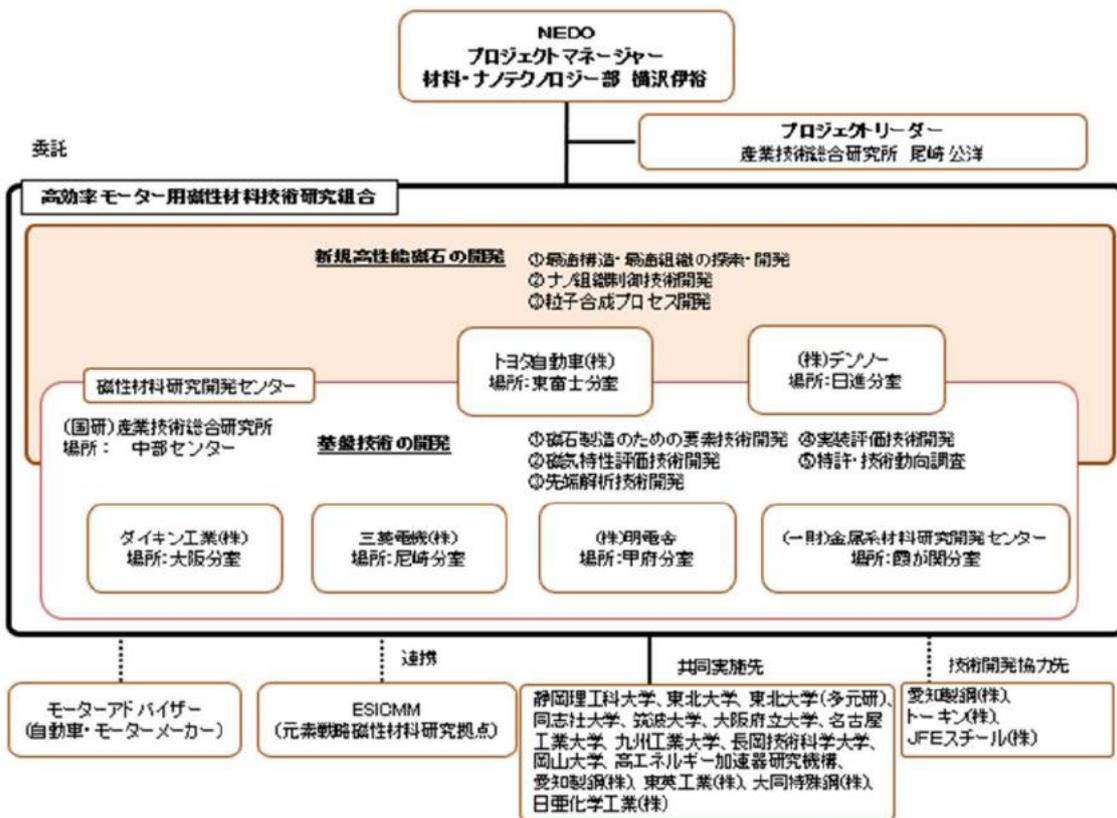
図表39 NEDO次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発の研究開発内容

課題	研究開発内容
研究開発項目① 新規高性能磁石の開発	【ジスプロシウムを使わないネオジム磁石の高性能化技術開発】 ジスプロシウムを使わず耐熱性を付与し、1.5倍の強さ（最大エネルギー積）を持つ耐熱ネオジム磁石の開発を行う。
	【ネオジム焼結磁石を超える新磁石の開発】 第1期：ネオジム磁石では達成できない特性である、耐熱性を有し2倍の強さ（最大エネルギー積）をもつ高性能新磁石（安定供給が不安視されているレアアース元素）を使わないもの）の探索・開発を行う。 第2期：重希土類フリー磁石で最適構造・最適組織の探索及び開発、ナノ組織制御技術開発、粒子合成プロセス開発に取組み、ネオジム磁石の2倍の強さを持つ高性能新磁石を開発する。また、従来磁石の性能を維持し資源リスクが高まる可能性のある希土類元素を削減した磁石の開発を行い、それらを試作モーターに実装し損失低減と小型化の検証を行う。
研究開発項目② 次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発	現在のモーター鉄損を80%削減できる新軟磁性材料の実用化製造技術を開発する。
研究開発項目③ 高効率モーターの開発	実機モーター組込時の磁性特性評価技術、モーター構造設計技術及びそのモーターを低損失にて駆動できるインバーター制御技術を開発し、その性能・信頼性評価を確立する。

課題	研究開発内容
研究開発項目④ 特許・技術動向調査、事業化のための特許戦略策定支援及び共通基盤技術の開発	磁性材料・モーター設計に関する各事業者の特許戦略策定を支援するため、磁性材料からモーターまで全てを網羅した特許調査・技術動向調査を行う。共通基盤技術として、各テーマで共通する基盤的な技術開発や材料開発、分析・評価・解析・保磁力機構の解明などを行う。更に現在のテーマに挙がっていない新規高性能磁石材料の探索を行う。

(出所) NEDO 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発基本計画
(<https://www.nedo.go.jp/content/100566603.pdf>) (2025年3月最終確認) をもとに MURC 作成

図表 40 NEDO 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発の体制 (2021年度)



(出所) NEDO 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発 2021 年度実施方針
(<https://www.nedo.go.jp/content/100928880.pdf>) より引用

(2) NEDO（経済安全保障重要技術育成プログラム/重希土フリー磁石の高耐熱・高磁力化技術安定非平衡化合物を基とする新規永久磁石の開発）

NEDO では、経済安全保障を強化・推進する観点から支援対象とすべき先端的な重要技術の研究開発を進める「経済安全保障重要技術育成プログラム」において、重希土フリー磁石を対象とした開発を実施している。2024 年から 2029 年までの期間（予定）で、「準安定非平衡化合物を基とする新規永久磁石の開発」が採択されており、予算規模は 34 億円（予定）である。

同研究開発事業では、既存の永久磁石に代わる重希土、もしくはレアアースを使用しない磁石の新たな製造プロセス開発と、次世代磁石の特性に適したモーターの設計開発を対象としている。事業成果によって、永久磁石の供給安定化、性能向上を図り、永久磁石のみならず、モーターを用いた様々な製品において、日本の優位性を維持・確保することを目指している。利用用途として、民間向けには電気自動車や発電機、航空機、家電等、政府（公共事業）向けにはドローンや探査機、人工衛星等が想定されている。

実施体制としては、国立研究開発法人産業技術総合研究所が幹事を務め、民間企業 3 社（株式会社デンソー、株式会社東芝、大同特殊鋼株式会社）、大学・研究機関 3 法人（国立研究開発法人物質・材料研究機構、国立大学法人東北大学、国立大学法人島根大学）が連携して実施する予定である²¹。

(3) NEDO（部素材からのレアアース分離精製技術開発）

磁性材料やモーターに関する研究開発に加えて、NEDO では 2023 年度から 2027 年までの期間で、「部素材からのレアアース分離精製技術開発事業」を実施している。ネオジム磁石に含まれるジスプロシウムやテルビウムの鉱石資源は特定国に偏在していることに加えて、レアアースの分離精製工程は、作業や環境配慮に係るコストの関係から、国内では実施されずに、廃ネオジム磁石をベトナムや中国に輸出している。そのため、分離精製工程において、日本国内でもコスト優位性のあるプロセスを構築し、国内資源循環を推進することで、重要資源の国外流出を抑制することが求められる。

そこで、同事業では、鉱石や廃電気自動車、廃家電等に含まれる廃ネオジム磁石から、ジスプロシウム、テルビウム等を純度良く相互分離すること、さらにコスト競争力を有するような回収技術を開発すること、これらの技術開発を踏まえて、日本国内でのネオジム磁石リサイクルを事業化することを目標としている。

2 つの研究開発項目から構成されており、研究開発項目①「未利用資源からの重希土回収技術の開発」では、天然鉱物に含有することが多いウランやトリウム等の放射性元素、磁石製造時の端材などの屑や不用な金属夾雑物を含む未利用資源から、ジスプロシウムや

²¹ NEDO プレスリリース（https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101765.html）（2025 年 3 月最終確認）

テルビウムのような重希土のみを選択的に回収する手法を開発することを目指す。研究開発項目②「ジスプロシウム/テルビウムの高精密相互分離技術及び精錬技術の開発」では、従来の溶媒抽出法と比較して、ジスプロシウム/テルビウムの分離工程の簡素化や設備規模の削減、処理速度向上につながる技術開発を行う（図表 41）。

本事業内で、開発した事業のスケールアップ試験を行い、当初設定したコスト水準内の量産化が可能か確認する。そのうえで、アウトカム目標として、2040 年度には、国内需要の 4 割強にあたる重希土 400ton（産業廃棄物から 300ton/年、未利用資源から 100ton/年）を生産可能な状態にし、約 800 億円分の売上げと消費電力の削減による約 740ton/年の CO₂ 排出削減につなげることとしている。

2025 年度の実施体制は、国立大学法人産業総合研究所をプロジェクトリーダー、株式会社三徳をサブプロジェクトリーダーとして、企業 1 社（株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ）、大学・高専・研究開発機関 9 法人（国立大学法人千葉大学、国立大学法人佐賀大学、国立大学法人神戸大学、国立大学法人大阪大学、国立大学法人鹿児島大学、国立大学法人京都大学、学校法人早稲田大学、国立高等専門学校機構鈴鹿工業高等専門学校、国立大学法人日本原子力開発研究機構）が連携して実施している。

図表 41 NEDO 部素材からのレアアース分離精製技術開発の目標及び研究開発内容

課題	中間目標 (2025 年度)	最終目標 (2027 年度)
研究開発項目①	重レアアース群（ジスプロシウム、テルビウム）と想定される夾雑物（鉄、アルミニウム等）、放射性元素（ウラン、トリウム等）との分離を可能にする技術を開発する。当該技術を用いた重レアアースの選択的濃縮・回収プロセスを開発する。目指すべきコスト水準に対するコスト評価を行う。	中間目標で設定した目指すべきコスト水準に基づいた方法で社会実装が可能かを確認するためのスケールアップ試験を実施し、再度コスト評価を行う。
研究開発項目② 技術の開発 高精密相互分離	ジスプロシウムとテルビウムの分離について、従来法（溶媒抽出法）の分離係数を基準として、2 倍以上の分離係数を持つ高精密相互分離技術を確立する。また従来型装置（ミキサーセトラ）と比較して 1/2 以下の装置規模で、かつ同等の分離性能を示すような新規分離装置を開発する。目指すべきコスト水準に対するコスト評価を行う。	中間目標で見いだされた新規分離技術のスケールアップ検討を行う。また新規分離装置による分離精製プロセスのスケールアップ試験を実施し、装置規模が従来比 1/5 で環境適合性、量産性、コスト適合性を備える分離精製プロセスを確立する。
研究開発項目② 新規電解還元法	一般的な溶融塩電解法、金属熱還元法と比較して、200℃以上低い温度下でテルビウムを取得する新製法を開発する。溶融塩電解法の場合、電解をより低温下で実施でき、かつレアアースメタル取得の際に蒸留除去精製が可能となるような溶融塩と液体合金系との有望な組み合わせを複数開発する。目指すべきコスト水準に対するコスト評価を行う。	中間目標までに調査した新製法を最適化し、環境適合性、量産性、コスト適合性を備えたプロセスを確立する。

（出所）NEDO 部素材からのレアアース分離精製技術開発事業基本計画
<https://www.nedo.go.jp/content/100963254.pdf>（2025 年 3 月最終確認）をもとに MURC 作成

5.2.4 自動車業界における取組動向

(1) 一般社団法人日本自動車工業会

自動車業界においても、磁石のリサイクルに関する取組が開始されている。電動車の国内生産台数が急増する一方で、2035年頃でも電動車のELV発生量は生産量に対して非常に少量と予想されている。そのため、当面は磁石メーカー・モーターメーカーでの不良品や工程内端材を中心にリサイクル促進を図っていくことが重要となる。特に2030年以降に、リサイクル向けの廃モーターが発生することに備えて、工程内端材等のリサイクルコストの大幅低減を重要課題と位置付けている。

そこで、国内の関係者で「磁石リサイクル連絡会」を立上げ、オールジャパンでの取組を促進することとした。一般社団法人日本自動車工業会が幹事を務め、モーターに関連する部品メーカーやリサイクル事業者等がメンバーとして参画している（図表42）。

図表42 磁石リサイクル連絡会概要

1) 幹事団体	； 一社) 日本自動車工業会 (リサイクル・廃棄物部会)
2) メンバー	； モーター関連 部品メーカー、リサイクル事業者等 <small>※民間ビジネスのクローズドな会議体であり、ビジネス上の機密漏洩リスク回避の為、メンバーは限定、非公開</small>
3) オブザーバ	； 経産省 自動車課・金属課
4) 開催頻度	； 1回/年 <small>※必要に応じ、自工会にて随時 各企業とは個別打合せを実施</small>
5) 内容	； 関係者の取組み状況/国内外動向の共有と国への要望等の取りまとめ <small>※議論の内容等は非公開</small>
6) ゴールイメージ	； 2030年以降、工程内端材・不良品～廃棄品までの回収～磁石リサイクルが、グローバルでコスト競争力をもって運営できており、再生材活用磁石をどの国よりも安価に製造・供給できる状態を目指す

(出所) 第59回 産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 資源循環経済小委員会 自動車リサイクルワーキンググループ (2024年11月14日) 「資料6」一般社団法人日本自動車工業会の取組について (https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/resource_circulation/jidosha_wg/pdf/059_06_00.pdf) (2025年3月最終確認) より引用

III. アルミニウム展伸材（6000系）の資源循環に向けた検討

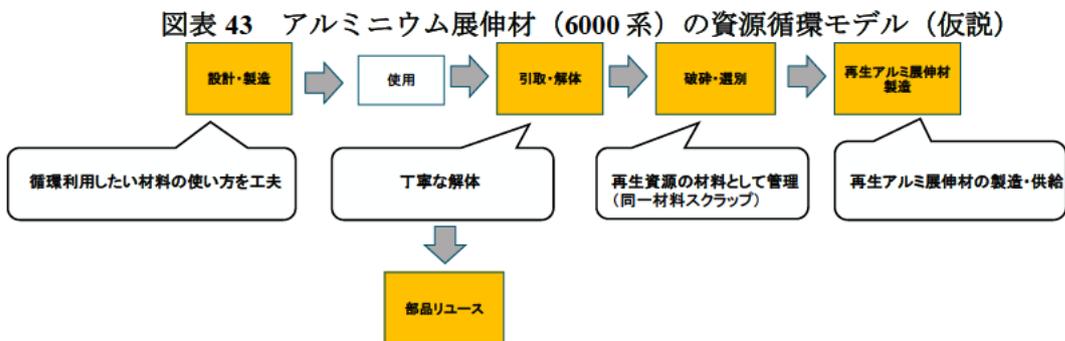
1. 「動静脈連携による資源循環ビジネスモデル」案の作成

1.1 資源循環モデル（仮説）の検討

アルミニウム展伸材は合金の種類が多く、合金ごとに Si、Mg、Mn などの含有量が異なり、異なる展伸材が混ざったスクラップを展伸材へ戻すこと（水平リサイクルの実施）は難しいことから、展伸材も鋳造品やダイカストへのリサイクルが行われている。

長期的な視点では、不純物除去等の展伸材リサイクル技術の発展により、リサイクルの拡大が見込まれるものの、中期的な視点では、同じ合金種のスクラップから再生アルミ展伸材を製造することが選択肢として考えられる。その場合、合金種ごとにスクラップを管理、集約することが求められるため、解体工程での管理の高度化が求められるとともに、そのような合金を設計・製造段階で工夫して使用することも重要となる。さらに、資源循環経済小委員会でも検討されているような部品リユースの促進についても同時に進めていくことも必要だと考えられる。

以上を踏まえ、アルミニウム展伸材（6000系）のリサイクルの実現に向け、理想的な資源循環モデル（仮説）の素案を検討した（図表 43）。



2. 動脈、静脈、有識者へのヒアリング

2.1 ヒアリング概要

検討した理想的な資源循環モデル（仮説）を想定し、技術的な課題や資源循環に関する意見などについて素材メーカー、動脈企業、静脈企業、有識者等を対象に計 10 社のヒアリングを実施した。ヒアリングの視点としては主に以下のとおりである（図表 44）。

図表 44 アルミニウム関連企業に対するヒアリングの視点

分類	具体的な視点
設計・製造	<ul style="list-style-type: none">・ 再生材料に対する要求事項・ 資源循環を可視化する（環境性能、価値にする）方法、可能性・ もう一度クルマに使用（長寿命化、リユース、水平リサイクル）する前提で部品を作る「循環配慮設計」の考え方
再生アルミ展伸材製造	<ul style="list-style-type: none">・ 高品質なスクラップを利用して製造した再生アルミ展伸材の品質証明の可能性・ リサイクル材使用量の証明方法
再生資源の材料（スクラップ）	<ul style="list-style-type: none">・ スクラップの品質を落とさない（混ざらない）工夫や方法・ 高品質スクラップの品質証明の方法
CE コマース（部品リユース等）	<ul style="list-style-type: none">・ リユース向け部品を安全に取り外す方法・ データを活用した高付加価値化の可能性

2.2 ヒアリング結果

ヒアリングの結果については、将来的な視点・業界横断的な視点、スクラップ品質・データ、解体・選別技術、再生アルミの設定・標準化の 4 つの観点から整理を行った。

2.2.1 将来的な視点・業界横断的な視点

将来のアルミニウムのリサイクル実現に向けて、再生資源活用のルール作り、易解体設計やトレーサビリティの必要性、自動車のライフサイクルを考慮する必要性等の意見が挙げられた。具体的な内容は以下のとおりである（図表 45）。

図表 45 アルミニウム関連企業に対するヒアリング結果（将来的な視点・業界横断的な視点）

- ・ 自工会では欧州規則への対応や新興国から資源回収のほかに、再生資源活用のルール作り・規格化の取組も始めつつある。【動脈】
- ・ 将来のことを考えると、動脈側でも静脈側を見据えた設計（易解体設計、単一合金化）を行わないとリサイクルは進まないと思う。しかし、部品点数が多い点がネックになると思う。【素材】
- ・ 一つの部品（例えば、ボンネットやドア）でも、インナーとアウターの材質が異なる場合もある。できる限り使えるところは同じ素材（独自規格でなく一般的な規格品が望ましい）を使っていただく方が良いと思う。【静脈】
- ・ 今後、どの様な側面で競争していくかという議論をせずに、むやみに再生材を使うのは良くないと思う。【静脈】
- ・ 環境負荷の面から考えると、再生材料をつくるための溶融は1回にできると良い。【静脈】
- ・ 運搬コストを考えると、どこかで集積・保管し運ぶことも重要ではないか。【素材】
- ・ 効率的な再生資源の回収・運搬のため、OEM と部品メーカー、流通とで新団体を立ち上げた。【動脈】
- ・ アルミ缶はライフサイクルが数か月と短いのでリサイクルしやすいが、自動車は10数年のため、かなりタイムラグが出てしまうことを考慮すべきである。【静脈】
- ・ 燃費効率のよい車では軽量化による温室効果ガスの排出削減は限定的であり、EV等の環境負荷の低い自動車の温室効果ガスを効果的に排出削減するには、製造時における温室効果ガスの排出の少ない再生アルミニウムを使用することが必要。【有識者】

2.2.2 解体・選別技術

解体・選別に関しては、解体マニュアルの重要性や、合金が同じ部品ごとに選別ができれば水平リサイクルの可能性があるとの意見が得られた。また、破碎前に合金別に分ける重要性や、投資をするためにはインセンティブが必要との意見も挙げられた。具体的な内容は以下のとおりである（図表 46）。

図表 46 アルミニウム関連企業に対するヒアリング結果（解体・選別技術）

- ・ 静脈への分析装置の導入や静脈の評価方法などが課題になる。【動脈】
- ・ 解体マニュアルは重要と思う。アルミにも樹脂のようなマークが付けられるとよいのでは。【素材】
- ・ 高度選別も重要であるが、まずは解体する段階が重要である。【素材】
- ・ 合金が同じ部品別に分けられれば、破碎機にかけて水平リサイクルできる可能性はある。【素材】【静脈】

- ・ LIBS ソーターだけではメーカーの求める品質の確保は難しい。重液選別など別の手法との組み合わせも必要になるのではないかと。【素材】【静脈】
- ・ アルミは一度溶融すると要らない元素を取り出すのは恐らく無理である。Si、Fe、Cuなどが主な忌避元素であり、鉄のボルトが1本混入するだけで大問題になる。【静脈】
- ・ 最終的にシュレッダーなど物理衝撃で分ける限り、鉄などの微量の混入は避けられず、完全（100%）な選別はあり得ない。【静脈】
- ・ 精緻解体・リサイクルについては、機械装置の導入をどこまで進め、オペレーションのノウハウをどこまで蓄積するかによって成り立つビジネス。いかに付加価値が上がるか、投資に見合うか、という点が重要。【静脈】
- ・ スクラップは発生量が安定しない。ロットが安定しないためビジネスが読みにくく、設備投資の判断が難しい。【静脈】

2.2.3 スクラップ品質・データ

スクラップ品質に関しては、高い品質のスクラップの循環にはプロセスの確立を行った上で、動脈と静脈の間でデータの共有が必要との意見が出た。その他にも、素材や合金種等の情報の共有なども必要であると指摘があった。具体的な内容は以下のとおりである（図表 47）。

図表 47 アルミニウム関連企業に対するヒアリング結果（スクラップ品質・データ）

- ・ 合金種を分けた上で破砕すれば純度の高いスクラップが回収できるのではないかと。【素材】
- ・ 高度なものづくり、循環の実現には、スクラップの選別などプロセスを確立していることが前提となる。ばらつきの程度など動脈・静脈で可視化・共有できる形が理想。【静脈】
- ・ トレーサビリティに付加価値を付けて静脈側にスクラップを集めてもらうのはありだと思う。分けて集める人に対して国等から何かインセンティブがあるとよい。【動脈】
- ・ QRコード等を活用し、概ねの合金種や再生地金の利用率、CFP（カーボンフットプリント）が分かると良いという議論をしている。【素材】
- ・ 新幹線で行っているアルミ水平リサイクル事例では、品質規格は緩めず、リサイクル材用のコードを付けてロット管理の見直しを行った。【静脈】
- ・ 自動車は車体番号で管理されているため、素材のデータを紐付ければリサイクルの高度化につながる可能性が大きい。【静脈】

- ・ 日本では精錬を行っていないため、日本でやるべき開発はスクラップを有効活用できる技術開発である。【有識者】
- ・ 不純物元素低減技術開発と微量不純物の無害化する高度加工技術等の開発は一方だけでは恐らくハードルの高いものを目指す必要があるため、二つの組み合わせが必要となる。【有識者】

2.2.4 再生アルミの設定・標準化

再生アルミに関しては、再生材料だけでものづくりを行うのは難しく、バージン材との配合が必要との意見があった。また、鋳造品の ADC12 のような、規格の幅が広い汎用的な展伸材に戻すための標準グレードのスクラップと同一の展伸材に戻す高いグレードのスクラップといった2種類のスクラップ規格があると良いのではないかとの意見もあった。具体的な内容は以下のとおりである（図表 48）。

図表 48 アルミニウム関連企業に対するヒアリング結果（再生アルミの設定・標準化）

- ・ 前提として 100%再生材料でモノを作るのはあり得ないと思う。【静脈】
- ・ アルミを大量生産する上で資源の循環量を上げていくためには、マスバランス方式のような手法でないと難しいかもしれない。【素材】
- ・ 再生材料の規格は水平リサイクルする上で必要になると思う（国内に再生アルミの規格はないが、欧州では再生地金を用いた自動車用アルミに関する規格がある）。【静脈】【有識者】
- ・ アルミ鋳物は ADC12 で汎用品が統合されている。展伸材の同じ位置づけのモノができると良い。うまく循環させていくために、合金の成分規格を考慮して、同一の展伸材に戻せるスクラップと、同一の展伸材には戻せないが比較的許容幅の広い展伸材の材料に戻せるスクラップと二本立てで考えて進めていけると良いのでは。【素材】
- ・ リサイクルに回すことが可能なスクラップ規格や合金成分の範囲の考え方は検討しつつあるが、合金設計や開発はまだ競争領域。【素材】
- ・ 再生資源の材料として 100%ではなく 99%の品位なら受け入れられるなど、納入先の資材受入の幅を見直していればリサイクル材料の流通は進むのではないか。（スクラップの管理方法は各社ごとであり、素材業界としての統一はできていない）【静脈】

2.3 理想的な資源循環モデル（仮説）及び想定課題の検討

ヒアリング結果を踏まえ、2035年頃におけるアルミニウム展伸材6000系の理想的な資源循環モデル（仮説）及び想定課題を検討した（図表50）。アルミ展伸材が資源循環する絵姿として、部品レベルでの資源循環が可能な場合はリユースを行い、それが叶わない場合は部品解体後に破砕を行うことで展伸材の再生資源として活用することを想定した。

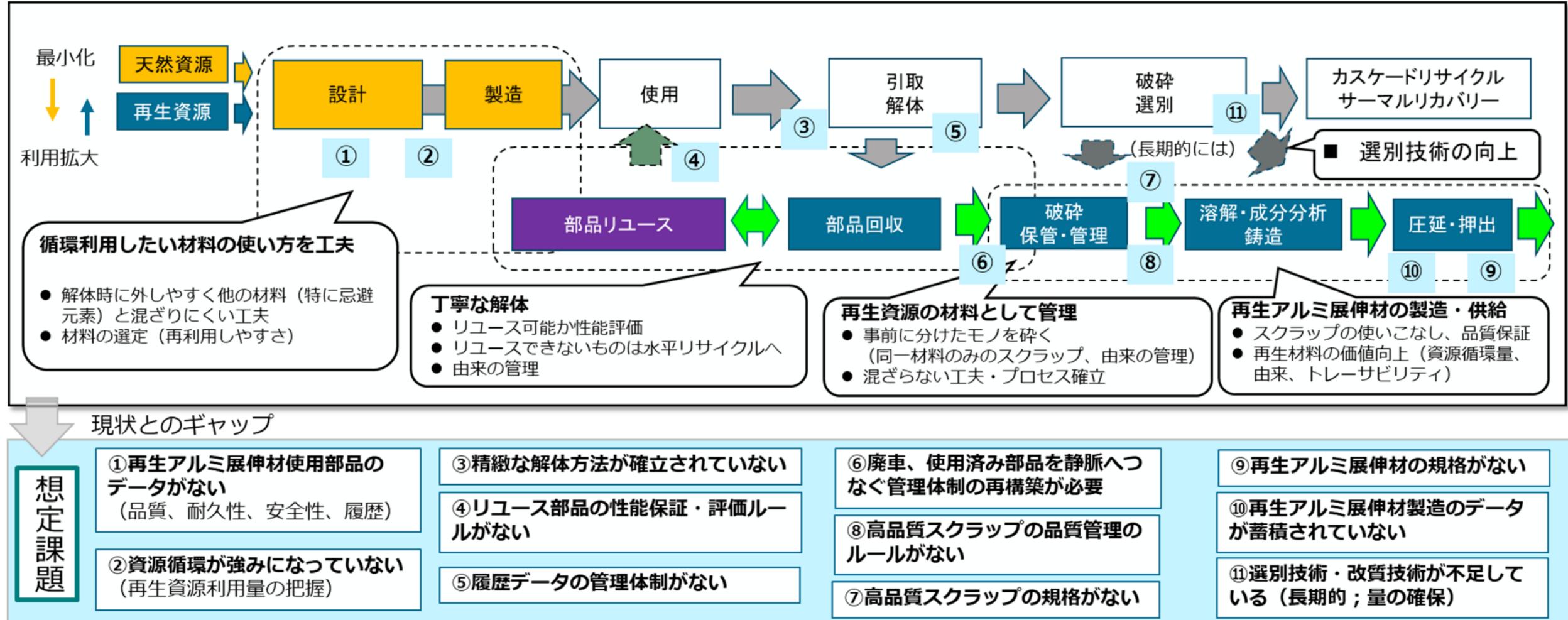
循環の鍵となる要素として、資源循環の可視化及び環境性能に対する価値創出、部品リユースの促進、選別技術の向上、解体・破砕時における再生資源の材料としての適切な管理、再生アルミ6000系の製造・供給の5点であると考えられる。

これらの視点から理想的な資源循環モデル（仮説）の実現に向けた想定課題を検討し、11点を抽出した（図表49）。

図表49 理想的な資源循環モデル（仮説）実現に向けた想定課題

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">① 再生アルミ展伸材使用部品のデータがない（品質、耐久性、安全性、リユース・リファビッシュ履歴等）② 資源循環が強みになっていない（再生資源利用量の把握、表示）③ 精緻な解体方法が確立されていない④ リユース部品の性能保証・評価ルールがない⑤ リユース・リファビッシュ履歴データの管理体制がない⑥ 廃車、使用済み部品を静脈へつなぐ管理体制の再構築が必要⑦ 高品質スクラップの規格がない⑧ 高品質スクラップの品質管理のルールがない⑨ 再生アルミ展伸材の規格がない⑩ 再生アルミ展伸材製造のデータが蓄積されていない⑪ 選別技術・改質技術が不足している（長期的な量の確保を見据え） |
|---|

図表 50 アルミニウム展伸材 6000 系の理想的な資源循環モデル（仮説）及び想定課題



図表 49 で整理した課題について、(1)設計・製造時に循環配慮設計を実現するために解決すべき課題、(2)部品レベルの循環（リユース）促進に向けて動脈産業と解体業者等で取り組むべき課題、(3)供給側である静脈産業と、利用側である動脈産業が協調して取り組み、再生資源の供給強化を実現するための課題、(4)データ活用や動静脈連携によりトレーサビリティ確保を実現するための課題に分類した（図表 51）。

図表 51 理想的な資源循環モデル（仮説）実現に向けた想定課題の分類

想定課題	実現したい内容			
	(1)循環配慮設計	(2)部品リユース	(3)再生資源供給強化・利用拡大	(4)トレーサビリティの確保
① 再生アルミ展伸材使用部品のデータがない（品質、耐久性、安全性、リユース・リファービッシュ履歴等）	○			○
② 資源循環が強みになっていない（再生資源利用量の把握、表示）	○			
③ 精緻な解体方法が確立されていない		○	○	
④ リユース部品の性能保証・評価ルールがない		○		○
⑤ リユース・リファービッシュ履歴データの管理体制がない		○		○
⑥ 廃車、使用済み部品を静脈へつなぐ管理体制の再構築が必要			○	○
⑦ 高品質スクラップの規格がない			○	○
⑧ 高品質スクラップの品質管理のルールがない			○	○
⑨ 再生アルミ展伸材の規格がない	○		○	
⑩ 再生アルミ展伸材製造のデータが蓄積されていない	○			○
⑪ 選別技術・改質技術が不足している（長期的な量の確保が主な目的）			○	

3. 動静脈キーパーソンとの意見交換会

3.1 意見交換の概要

図表 50で整理した理想的な資源循環モデル（仮説）及び想定課題に関して、素材メーカー、動脈企業、静脈企業と意見交換を実施した。意見交換については、事業上機微な内容も含まれるため、中部経済産業局にて意見交換の視点をとりまとめた上で、動静脈キーパーソンと個別に議論する方法をとった。

意見交換の視点としては主に以下のとおりである（図表 52）。

図表 52 理想的な資源循環モデル（仮説）及び想定課題に関する意見交換の視点

類型	具体的な視点
資源循環モデル	・ 理想的な資源循環モデル（仮説）に対する意見、感想
整理した課題	・ 重要な課題や視点 ・ 抜け落ちている課題の有無
課題の解決方法	・ 解決手法に関する意見やアイデア ・ 既存の取組で参考になり得る内容 ・ 解決手法の実現にあたり、連携・協働が必要なプレイヤー

3.2 意見交換の結果

意見交換を実施した結果、理想的な資源循環モデル（仮説）の実現に向けた想定課題について認識を共有することができた。他方で、理想的な資源循環モデル（仮説）に関しては、様々な立場からの意見が示された。主な内容は以下の通りである（図表 53）。

図表 53 意見交換で得られた主な意見

- ・ 精緻に解体してトレーサビリティをはっきりさせて分別して回すのは、努力すれば可能であると思うが、現状 6000 系の部品はあまり多くないので、精緻に解体・分別すると使えるものがほとんど残らないのではないか。再生材比率を高めるという観点であれば、他業種からの回収も視野に入れないと難しいのではないか。【動脈】
- ・ 単に目の前の値段だけでなく、コストをかけてでもリサイクル材を使うとメリットがある、というようなビジネス環境が作れないと国内の資源循環は進まないと思う。【素材】
- ・ アルミ部品は、取り外せても耐久性やダメージなど測定が難しく、強度が必要な部品はリユースが難しいのではないか。【動脈】
- ・ アルミ部品のダメージは内部のクラックなどに出ることもあり、試験により性能評価するのは難しいのでは（合格・不合格の判断と品質保証をどうするのが難しい）。【動脈】
- ・ 再生材料の規格ができれば、再生材を使おうという判断に繋がると思う。【静脈】

4. アクションプランの作成

4.1 資源循環モデル（仮説；2035年想定）の検討

前述の通り、文献調査、ヒアリングを踏まえ整理した理想的な資源循環モデル（仮説）と想定課題について、動静脈キーパーソンと想定課題の認識を共有することができたが、理想的な資源循環モデル（仮説）については、循環資源の量や具体的な手法等について様々な視点での示唆があった。このため、本事業においては「理想像」としてまとめる形式ではなく、「2035年を想定した資源循環モデルの仮説」として整理することとし、仮説の実現に向けた取組の案について詳細検討を行った。具体的には、図表 54 に示した 4 つの分類別取組案の整理を行った。

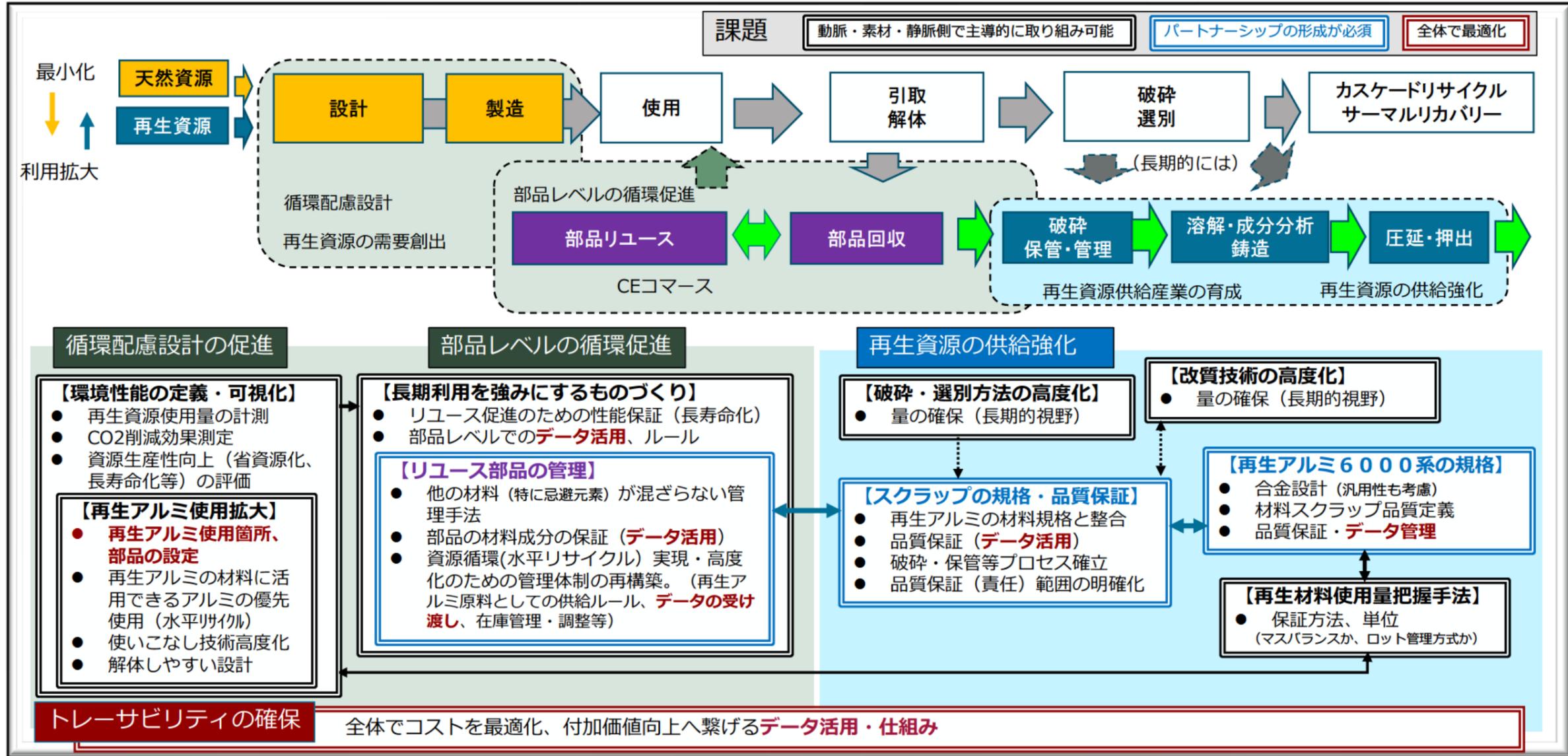
図表 54 実現したい内容別の取組の案

実現したい内容の種類	取組の案
(1) 循環配慮設計の促進	<p>【環境性能の定義・可視化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 再生資源使用量の計測 ・ CO2 削減効果測定 ・ 資源生産性向上（省資源化、長寿命化等）の評価、LCA 評価データの拡充 <p>【再生アルミ使用拡大】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 再生アルミ使用箇所・部品の設定 ・ 再生アルミの材料に活用できるアルミの優先使用（水平リサイクルの実現） ・ 再生アルミの加工技術の高度化 ・ 解体しやすい設計の実施
(2) 部品レベルの循環（リユース）促進	<p>【長期利用を強みにするものづくり】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リユース促進のための性能保証・長寿命化 ・ 部品レベルでの管理、ルールの検討（データ活用を想定） <p>【リユース部品の管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 他の材料（特に忌避元素）が混ざらない解体・管理手法 ・ 部品の材料成分の保証（データ活用を想定） ・ 資源循環（水平リサイクル）実現・高度化のための管理体制の再構築（再生アルミ原料としての供給ルール、データの受け渡し、在庫管理・調整等）
(3) トレーサビリティの確保	<p>【トレーサビリティの確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体でのコストの最適化 ・ 付加価値向上へ繋げるデータ活用・仕組みの構築（利活用が想定されるデータ） <ul style="list-style-type: none"> ➤ 部品の材料成分（合金種類） ➤ 部品の使用時間（製造、販売時期） ➤ 解体後の部品レベルでの管理 ➤ スクラップの品質 ➤ 再生アルミの品質

実現したい内容の類型	取組の案
(4) 再生資源の供給強化	<p>【●再生アルミ 6000 系の規格】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 合金設計（汎用性も考慮の上で設計） ・ 材料スクラップ品質の定義 ・ 品質保証（データの管理） <p>【●スクラップの規格・品質保証】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 再生アルミの材料規格との整合 ・ 品質保証（データ活用を想定） ・ 解体・破碎・保管等プロセス確立 ・ 品質保証（責任）範囲の明確化 <p>【再生材料使用量把握手法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保証方法、単位の設定（マスバランス方式、ロット管理方式等の検討） <p>※以下は、量の確保を目的に長期的な取組として必要な内容</p> <p>【破碎・選別方法の高度化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 精緻解体や選別技術高度化の実現（特に忌避元素の分離） ・ オペレーションの効率化、機械化等 <p>【改質・加工技術の高度化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 不純物（忌避元素）の除去技術の実用化 ・ 不純物を前提とした加工技術の実用化

これらを踏まえ、アルミ展伸材 6000 系の資源循環モデルに実現したい内容及び解決手法の案を追記し、2035 年を想定した資源循環モデルを作成した。（図表 55）。

図表 55 資源循環モデル (仮説; 2035年想定)



4.2 アクションプランの検討

図表 54 に示した実現したい内容について、既に整理したとおり動脈・素材側主導でビジネス高付加価値化を目指して取組が進みつつある内容と、ビジネス高付加価値化の延長では解決が困難でありパートナーシップを形成して取組むべき内容について、役割別、解決手法及びその分類（仕組・技術・法制度）に分けて整理を行い（図表 56）、概ね 2035 年に向けた中期的な視点でアクションの方向性を整理した（図表 57）。

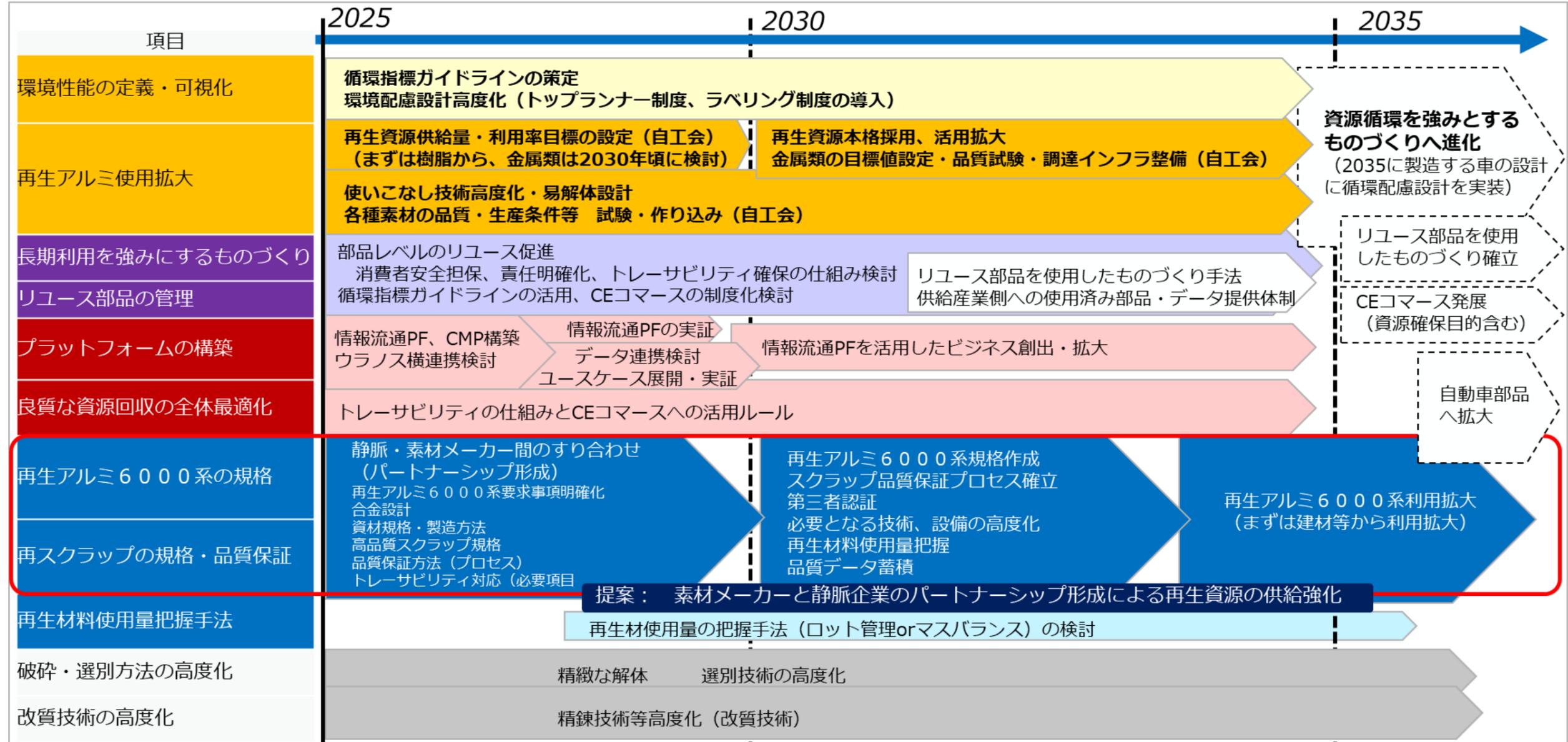
再生材の使用拡大や循環配慮設計の促進については、（一社）日本自動車工業会が策定した「2050 年長期ビジョンと中長期ロードマップ」において、アルミを含む金属類についても 2030 年頃に 2040 年の再生金属類利用率の目標値を検討するとされており、動脈主導で取組が始まっている（ビジネスの高付加価値化）。一方で、再生資源の供給強化については、素材メーカーや静脈企業単独では取組が難しい内容である（図表 54 で●を付けた箇所）。今後、実現可能な方法で高品質スクラップの確保と役割分担・コスト低減を図るため双方のすり合わせ（素材メーカーと静脈企業のパートナーシップ形成）が必要と考える。当調査事業ではこの「素材メーカーと静脈企業のパートナーシップ形成による再生資源の供給強化」を目指すためのアクション（解決手法案）を重点的に検討した。

図表 56 取組の方向性（提案）

実現したいこと		説明	役割				解決手法	分類			備考 (関連キーワード)
方向性	項目		動脈	静脈(解体)	静脈(破碎)	素材		仕組	技術	法制度	
循環配慮設計の促進	環境性能の定義・可視化	CO2削減量に加え、再生資源使用量、さらには長寿命化・部品レベルでのリユースを環境性能に位置づける(見える化する)。	◎	ビジネス高付加価値化		○	●再生資源使用量目標作成(自工会ロードマップ等) ●循環指標ガイドライン(資源循環経済小委員会)	◎		○	JIS ISO 資源法 循環指標
	再生アルミ使用拡大	再生アルミ使用箇所、部品を設定、解体時に回収しやすくする。再生アルミの材料に活用できるアルミの優先使用により水平リサイクルしやすい仕掛けを行う。再生アルミ使用部品の製造技術を高度化する。	◎	○		○	●再生資源使用量目標作成(自工会ロードマップ等) ●易解体設計 ●再生アルミ6000系の使用		○	○	資源法 環境配慮設計 使いこなし技術
部品レベルの循環促進	長期利用を強みにするものづくり	リユース促進のための性能保証(長寿命化)。部品の履歴データ等の管理手法の整備。	◎	○	CEコマース		●部品リユース促進のための性能評価ルール検討 ●リユース部品を製品に組み込むための体制構築、技術高度化	◎	○	△	資源法 (CEコマース) 使いこなし技術
	リユース部品の管理	他の材料(特に忌避元素)が混ざらない管理手法の確立。リユース部品の由来の管理手法の確立。資源循環(水平リサイクル)実現・高度化のための管理体制の再構築。	○	◎	○		●CEコマース検討 ●データ管理体制構築、データ活用(動脈・静脈への橋渡し)	◎		△	資源法 (CEコマース)
トレーサビリティの確保	プラットフォームの構築	個別に詳細のデータ管理をさせるのか、一括で管理し必要に応じて読みに行く仕組みにするのか、俯瞰的な設計が重要。	全体を俯瞰したシステム 全体で最適化				●ウラノス、CMPとの関係整理 ●データ入力回数を減らす ●データ閲覧範囲の明確化	◎		△	CPs情報流通PF 表示制度
	良質な資源回収の全体最適化	リユース部品管理、静脈への橋渡し(信頼関係構築)、静脈でのプロセス構築(受け入れ検査、工程管理、在庫管理)、素材メーカーへの受け渡しまで、良質な資源の回収を可能とする関係構築が重要。	○	○	○	○	●品質保証面(データの活用)、コスト分担、リスク分散の検討(全体最適化)	◎		○	情報流通PF 役割明確化 高度化法
再生資源の供給強化	再生アルミ6000系の規格	再生アルミ6000系の価値向上、利用促進、再生材使用量把握のためには規格(合金設計・材料スクラップの品質定義・品質保証)が必要。	パートナーシップ 形成・役割分担				●再生アルミ6000系の規格作成(合金設計含む) ●再生アルミ6000系の性能評価	◎	○		JIS ISO 業界規格 合金設計
	スクラップの規格・品質保証	再生アルミ6000系の資材規格として明確化する。(再生アルミの材料規格と整合、品質保証(データ活用)、破碎・保管等プロセス確立、品質保証(責任)範囲の明確化)		○	◎	◎	●再生アルミ6000系の資材規格作成 ●合金設計に合ったスクラップの管理手法確立	◎	○		資材規格 品質管理手法 第三者認証
	再生材料使用量把握手法	再生アルミ6000系製造における再生材料使用量の把握手法の確立(保証方法、単位(ロット管理かマスバランスか))	○		○	◎	●ロット管理手法、証明方法を検討 ●第三者認証	◎		○	ロット定義 マスバランス
再生資源の供給強化(長期)	破碎・選別方法の高度化	将来的な質・量の確保のため、破碎・選別方法のさらなる高度化は必要(合金設計による)。			◎	○	●研究開発(長期的課題解決)		◎		選別技術
	改質技術の高度化	将来的な質・量の確保のため、改質技術のさらなる高度化は必要(合金設計による)。				◎	●研究開発(長期的課題解決)		◎		改質技術

(注) 関係者と「想定課題」の意見交換を行った上で、バックキャストの考え方を取り入れて中部経済産業局が作成したものであり、全ての内容を関係者と同意したものではない。

図表 57 取組の方向性（進め方・提案）



4.3 再生資源の供給強化の実現に向けた具体的な方法

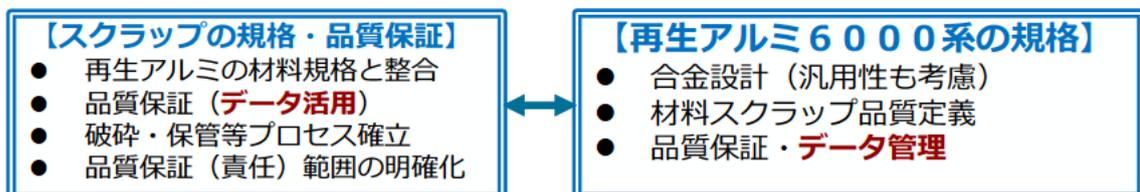
2035年に向けて中期的な視野でアルミニウム6000系合金を循環するためには、資源循環を前提とした再生アルミ6000系の規格を策定し、品質保証を行うことで、明確にバージン材と区分し、再生資源の価値向上と流通促進を図ることが重要であると考えられる。

再生アルミ6000系規格は、同一材料のアルミスクラップを活用して再度、再生アルミ6000系製品を製造することを前提として策定すべきであるが、原材料がスクラップである以上、自動車部品に使用されることが多い鉄成分等が微量増加するといった事態を許容した合金規格設計が重要だと考えられる。

他方で、再生アルミの原料となるスクラップについては、材料のバラツキをできるだけ抑え、良質なスクラップの流通を活性化するため、高品質スクラップの規格化が有効であると考えられる。

このように、再生アルミ6000系の規格と高品質スクラップの規格は相互に強く関連するため、再生資源の供給強化の実現に向けては、利用側である再生アルミの規格と供給側であるスクラップの規格を連携して検討する必要があるとあり、素材メーカーと静脈産業の間で再生資源の材料の供給と利用という新たなパートナーシップ形成を行い、過剰なコストをかけないような実現可能な体制・規格の整備が必要だと考えられる。(図表58)。

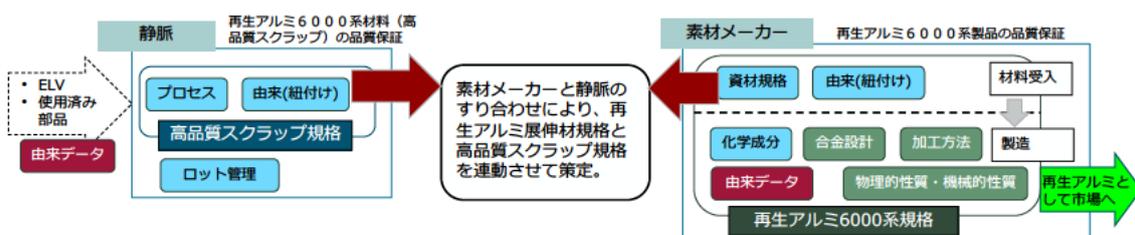
図表 58 再生資源の供給強化に必要なスクラップ規格と再生アルミ規格



現状、CPsの領域別WGなど、各業界単位での取組の方向性、ロードマップの検討が始まっている。加えて、アルミニウム業界では、アルミ展伸材の水平リサイクルを含むビジョンや技術戦略ロードマップを作成している。そういった取組が進む中で、今後、再生資源を供給する力を強化するためには、素材メーカーと静脈産業での相互の要求事項やスペックのすり合わせだけでなく、役割・パートナーシップの再構築、解体・選別などの手法についても相互にすり合わせ、実現可能性を高めることを提案する(図表59)。

図表 59 スクラップ規格と再生アルミ規格の策定に向けたプロセスのイメージ

取組主体	具体的な役割
(1) 静脈側	解体・破砕プロセスの確立及び材料の由来データの紐づけによる高品質スクラップ規格の検討・供給、適切なロット管理
(2) 素材メーカー	設計、加工、特性を踏まえた再生アルミ 6000系規格の検討・利用、トレーサビリティの確保



再生アルミ 6000 系の規格と高品質スクラップの規格に関する具体的な検討事項として、以下を想定している（図表 60、図表 61）。

図表 60 再生アルミ 6000 系の規格の検討事項

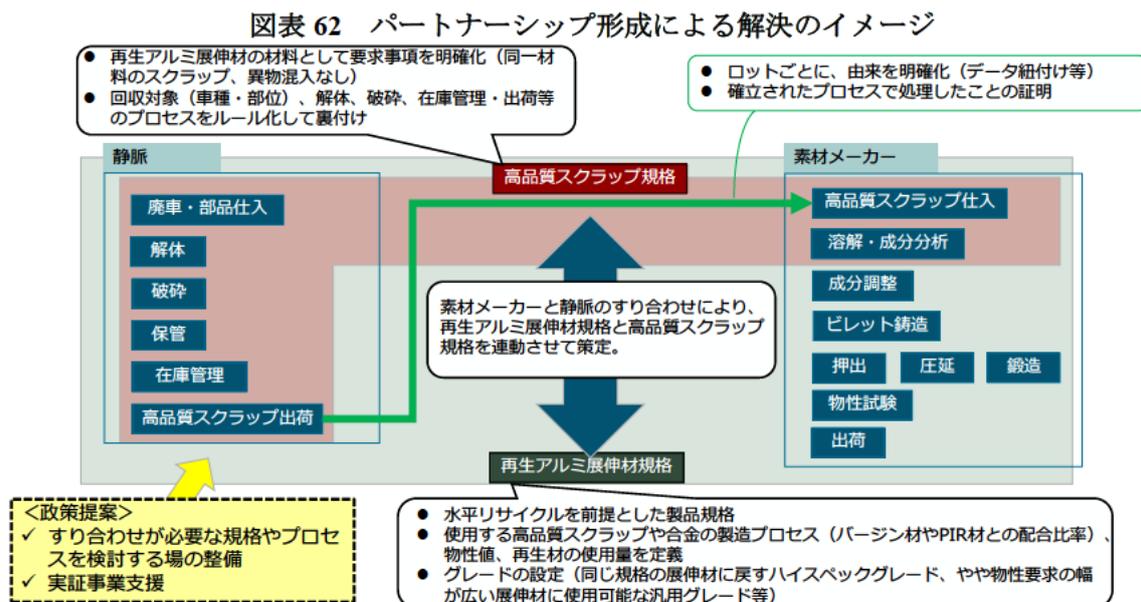
検討事項	具体的な検討内容
合金設計	<ul style="list-style-type: none"> 再生アルミ 6000 系製品が、使用後に再び再生アルミ 6000 系製品に水平リサイクルできるような設計 従来の製品規格の要求事項に加え、高品質スクラップの使用量（配合割合）とスクラップのトレーサビリティ対応も要求事項に追加 高品質スクラップといえど破砕工程等で微量の鉄等の混入は避けられないため、水平リサイクル前提のハイスpek品と、わずかに鉄の割合が超過する高品質スクラップを許容して受け皿となる汎用品の 2 グレードを検討 様々な部品で活用できる汎用性も考慮が必要
材料スクラップ品質定義	<ul style="list-style-type: none"> 同一材料を同一材料へ水平リサイクルする前提で、再生アルミ 6000 系の材料としてスクラップに要求する内容を「材料規格」として明確化 再生アルミ 6000 系規格と連動し、スクラップの由来がトレーサビリティできるような仕組みを検討（静脈側は化学成分を測定・報告する代わりにロットごとの由来を明確に紐付けて管理するなど）
品質保証・データ管理	<ul style="list-style-type: none"> 素材メーカーが動脈に対して品質保証を行う際に必要となる由来等のトレーサビリティ対応方法（データ管理、証明方法等）の検討

図表 61 スクラップの規格・品質保証の検討事項

検討事項	具体的な検討内容
再生アルミの材料規格と整合	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同一材料から同一材料への水平リサイクルを前提に、再生アルミ 6000 系の材料規格と整合するような、実現可能なレベルでのすり合わせが重要
品質保障 (データ活用)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高品質スクラップに要求されるスクラップの由来の管理について、以下の内容を具体化。 ただし、高品質スクラップの品質を、素材メーカーが要求する内容と整合させるとともに、静脈産業で過剰な負担・コストがかからないよう実現可能な方法を検討 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ELV または使用済み部品の受入時点での確認 ➢ 材料ロットの定義 ➢ ロットごとの由来管理（データ紐付け等）のルール
破砕・保管等プロセス確立	<ul style="list-style-type: none"> ・ 破砕・保管を行い、素材メーカーへ高品質スクラップを出荷する際の製品（スクラップ）ロットごとの由来の明確化（紐付け等）方法、出荷検査内容・納品書の記載事項等を検討
品質保証（責任）範囲の明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 静脈産業がロットごとに品質保証の責任を負い、スクラップの成分分析は素材メーカーが溶解時に実施し、定められた基準値以上の異物の混入が認められた場合の対応方法（汎用品の材料に転用した場合の取引ルール等）を検討 ・ プロセスの証明方法（第三者認証等）の必要性も検討

素材メーカーと静脈産業でのパートナーシップ形成によるすり合わせを促進するためには、規格やプロセスを検討する場の整備や実証事業支援が有効だと考えられる（図表 62）。

これにより、水平リサイクルを前提としたスクラップ規格と再生アルミ規格が策定され、トレーサビリティが確保された再生資源の供給体制を構築することができれば、動脈産業が再生アルミ 6000 系を活用しやすい環境の構築にも繋がると考えられる。



IV. 駆動用モーターの資源循環に向けた検討

1. 磁石の資源循環に関するヒアリング

1.1 ヒアリング概要（磁石）

駆動用モーター（磁石）の理想的な資源循環モデル（仮説）を検討するにあたり、使用済み磁石の水平リサイクルの可能性について、動脈、静脈、磁石製造及び合金メーカー（後述の図表では【磁石】と表現する。）など、計 12 社ヒアリングを実施した。ヒアリングの視点としては主に以下のとおりである（図表 63）。

図表 63 磁石に対するヒアリングの視点

分類	具体的な視点
設計・製造	<ul style="list-style-type: none">・ 磁石のリサイクルに必要な設計配慮・ トレーサビリティの向上のための取組・ 資源循環の価値を可視化する方法
回収・解体	<ul style="list-style-type: none">・ 磁石の回収チェーンについて・ 経済性を確保できる量の回収について・ 磁石の取出し、選別について・ 磁石組成を考慮した分別回収について・ 取り出した磁石の性能評価について
リサイクル方法	<ul style="list-style-type: none">・ マテリアルリサイクルの実施条件・ マテリアルリサイクルの課題・ 磁粉としてのリサイクルの可否

1.2 ヒアリング結果（磁石）

ヒアリングの結果について、磁石回収に関する視点、マテリアルリサイクル（化学処理）の視点、マテリアルリサイクル（磁粉）の視点の3つの観点から整理を行った。

1.2.1 磁石回収に関する視点

モーターから磁石を取り出す際の課題として、接着剤として樹脂などが使われていることやモーター形状の複雑さにより取り出しにくくなっているという意見が挙げられた。また、メーカーごとに磁石やモーターの形状が異なるため、効率的に取出しを行うためには一定の規格化が必要であるという意見が挙げられた。具体的な内容は以下のとおりである（図表 64）。

図表 64 モーター（磁石）関連企業に対するヒアリング結果（磁石回収に関する視点）

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ <u>磁石の取出しは手間とコストがかかる</u>上、重量が小さいので、取組む事業者はほぼいない。【磁石】 |
|--|

- ・ バージンと比べてリサイクル品の価格が安すぎる。単一の車種からとれる磁石を集めると高く売れるが、1台の電動車から1~2kgしか取れない。国内よりも海外へ売るのが、販売価格が高い。【静脈】
- ・ モーターの形状が徐々に複雑になっており、内部に熱が届きづらく、消磁やエポキシ樹脂の除去が難しくなっている。【静脈】
- ・ 磁石をローターにエポキシ樹脂で固定しているのがリサイクル上問題ということは動脈も理解しており、代替の方法もあるが、経済合理性で採用されていない。【磁石】
- ・ 磁石の成分は車がマイナーチェンジする際に変わることがある。磁石を集める際に異なる成分のものが混ざると価値が下がってしまうので、どの車種にどのような成分の磁石が入っているのか教えてほしい。【静脈】
- ・ メーカーからの反発はあるだろうが、磁石の組織構造や成分、磁石やモーターの形状の規格化をしないと静脈での出しコストは安くならない。【動脈】
- ・ 磁石メーカーは同じ車種からとった磁石を集めてリサイクルしたいだろうが、量が集まらないので回収する方は大変である。永久磁石は熱と力さえ入らなければ性能が落ちないため、モーターごとリユースする方が本当は楽かもしれない。【動脈】

1.2.2 化学処理におけるリサイクルに関する視点

取り出した磁石の化学処理によるリサイクルについては、ネオジム以外の軽希土類が混ざらないようにするために磁石のトレーサビリティに関する意見があった。また化学処理によるリサイクルは、溶解工程が増えることから、カーボンニュートラルの観点から磁粉としてのリサイクルが望ましいという意見もあった。具体的な内容は以下のとおりである(図表 65)。

図表 65 モーター(磁石)関連企業に対するヒアリング結果(マテリアルリサイクル(化学処理)に関する視点)

- ・ 化学処理でリサイクルする場合は、メッキやエポキシ樹脂の付着、磁石の形状・状態は特に問題にはならない。メッキは剥離が可能であり、樹脂も脱磁の熱や酸によって除去が可能であるため。【磁石】
- ・ La や Ce が混ざった磁石でなければ市中回収品であっても技術的には化学処理でリサイクル可能。磁石の由来が分かれば La や Ce が混ざったものは排除できる。【磁石】
- ・ 動脈からはカーボンニュートラルの観点で、化学処理よりも磁粉に戻すリサイクルへの要望がある。化学処理による磁石のリサイクルは溶解工程が2回あり、他の金属の製錬よりも CO2 排出量が多い。【磁石】
- ・ 磁石の成分は車がマイナーチェンジする際に変わることがある。磁石を集める際に異なる成分のものが混ざると価値が下がってしまうので、どの車種にどのような成分の磁石が入っているのか教えてほしい。【静脈】

1.2.3 磁粉へのリサイクルに関する視点

磁粉としてのリサイクルは化学処理によるリサイクルに比べてカーボンニュートラルの観点で望ましいものの、成分ごとの分別回収や付着物の除去が必要であるため、市中回収品を磁粉としてリサイクルすることは難しいという意見があった。加えて、磁石は成分だけでなく構造によって性能を発揮していることから、磁粉にする過程で構造が壊れてしまうと元の性能を持った磁石に戻すことは難しいという意見があった（図表 66）。

図表 66 モーター（磁石）関連企業に対するヒアリング結果（マテリアルリサイクル（磁粉）に関する視点）

- ・ 動脈からはカーボンニュートラルの観点で、化学処理よりも磁粉に戻すリサイクルへの要望がある。化学処理による磁石のリサイクルは溶解工程が 2 回あり、他の金属の製錬よりも CO2 排出量が多い。【磁石】
- ・ 工程内端材を磁粉へ戻すリサイクルをしているが、成分ごとに磁石を分別した上での回収や付着物の除去などが必要なので、市中回収品のリサイクルは難しい。回収・不純物の除去といった前処理が重要になる。【磁石】
- ・ 現状、磁粉からリサイクルした磁石はリサイクル磁粉とバージン材を混ぜて、磁石の規格に納めている。【磁石】
- ・ 粒界拡散法で重希土類が添加された磁石は、組織構造で性能を発揮しているため、磁粉にするリサイクルでは元の性能を持った磁石に戻らない。【磁石】
- ・ 重希土フリーの磁石であることが分かれば、市中回収した磁石を磁粉へ戻すのは可能かもしれないが、同一車種でも複数メーカーの磁石を採用していることがあるので、静脈側で見極めるのは難しいだろう。【磁石】

1.2.4 ヒアリング結果のまとめ（磁石）

以上のことから、磁石のリサイクルにおいては、まず回収の観点から、同じ成分・構造の磁石を集めることが難しく、磁石の取出しや消磁の手間などにより、コスト課題が大きいことが分かった。また化学処理におけるリサイクルにおいては、技術的にはリサイクル可能だが、多工程による CO2 排出量の増大が課題となっている。さらに磁粉へのリサイクルにおいては、表面処理や分別といった回収段階でのコストの課題がより大きいことや粒界拡散法で製造された磁石を元に戻すことはできないこと等の課題があることが分かった。リサイクルによる磁石の資源循環のためには再生磁石の付加価値向上や、各社の競争力の源泉である磁石の成分や構造の統一などが必要となり、磁石の資源循環モデルを検討することは難しいことが分かった。

一方でヒアリングにおいて、モーターや磁石が長寿命であると指摘があったため、磁石ではなく駆動用モーターに着目し、長期利用による資源生産性の最大化について検討することとした。

2. 駆動用モーターの資源循環に関する検討

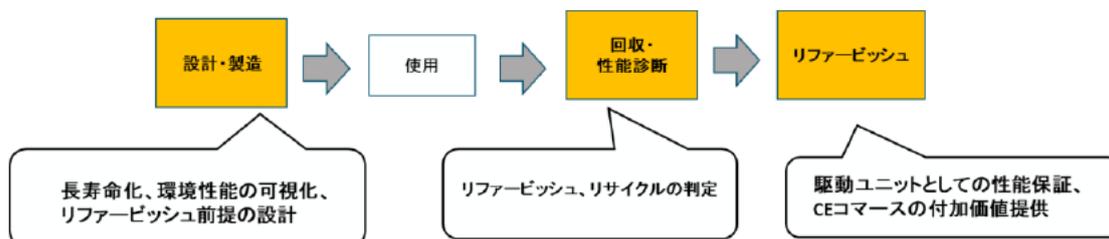
2.1 資源循環モデル（仮説）の検討

駆動用モーターをリファービッシュし部品として長期利用することができれば、高性能かつ長寿命な部品の強みを発揮し、資源生産性を最大化するビジネスに繋がる可能性がある。

設計・製造過程においては、モーターの長寿命化を実現する設計や環境性能の可視化、回収やリファービッシュを前提とした設計を行い、回収過程においては、効率的な回収体制を構築するとともに回収したモーターをリファービッシュ可能かどうか判断するための簡易的な性能診断を行う。リファービッシュにおいては、部品のアップグレードにより駆動ユニットとしての性能保証を行うことを想定した。

以上を踏まえた資源循環モデル（仮説）の素案は次のとおりである（図表 67）。

図表 67 駆動用モーターの資源循環モデル（仮説）



2.2 動脈、静脈、有識者へのヒアリング

駆動用モーターのリファービッシュによる循環の可能性について、動脈、静脈、磁石製造及び合金メーカーなど、計 12 社ヒアリングを実施した。ヒアリングの視点としては主に以下のとおりである（図表 68）。

図表 68 駆動用モーターに対するヒアリングの視点

分類	具体的な視点
設計・製造	<ul style="list-style-type: none"> リファービッシュする前提でのモーターや駆動ユニット (eAxle) の設計の可能性 (長寿命化、形状の規格化、リファービッシュしやすさ) 資源生産性を可視化する (環境性能、価値にする) 方法、可能性 リファービッシュ製品の安全性や耐久性の確保・担保

使用済みモーターの性能評価	・ 回収したモーターをリファービッシュするリサイクルするかを判断するための性能評価の方法
リファービッシュ	・ 整備・修理方法を確立できるか ・ 付加価値の高いサービス（CE コマース）のための性能評価やデータ活用の可能性

2.3 ヒアリング結果（駆動用モーター）

ヒアリングの結果について、モーターの形状・構造の視点、モーターの耐久性・寿命の視点から整理を行った。

2.3.1 モーターの形状・構造に関する視点

現状の商習慣では車種ごとにモーターの設計が細かく異なっているだけでなく、同じ車種でもモデルチェンジのたびにモーターの形状が変更されているため、現状の状態ではリユースすることは難しいという意見があった。一方で、バッテリーを例に挙げ、自動車に搭載する際のモーターの形状も規格化されれば可能性があるという意見があった（図表 69）。

図表 69 モーター（磁石）関連企業に対するヒアリング結果（モーターの形状・構造に関する視点）

<ul style="list-style-type: none"> ・ モーターの形状が徐々に複雑になっており、形状によって内部に熱が届きづらく、消磁やエポキシ樹脂の除去が難しくなっている。【静脈】 ・ メーカーからの反発はあるだろうが、モーターの形状の規格化をしないと静脈での取出しコストは安くない。【動脈】 ・ モーターのリユースはモーターの耐久性を考えればあり得ると思うが、現状の商慣習では<u>モデルチェンジの度にモーターの形状が変更される</u>ので難しいだろう。【磁石】 ・ <u>モーターの設計は車種ごとに細かく異なっており</u>、熱マネや冷却方法、巻線回数やワイヤーの細さ、ステーターの内径の大きさなど多岐にわたる。【動脈】 ・ 現在は eAxle（駆動ユニット）の性能そのものが車の個性となっているので、モーターをリユースするためには、そういった考え方も変える必要がある。【動脈】 ・ モーターのリユースのためには性能までそろえる必要はなく、<u>外側の形状を規格化</u>すればいいのでは。バッテリーの形状は規格化された例がある。【動脈】 ・ モーターの形状の規格化については、産業用モーターではできているので、モーター筐体を車体に取り付けるマウントを標準化するなどの工夫で、実現できる可能性はある。【動脈】

2.3.2 モーターの耐久性・寿命に関する視点

モーター部品であるローターやステーターは接触している箇所が少なく壊れづらい一方で、周辺の銅線や絶縁紙の劣化はありうるため、リユースするためには劣化診断が課題であるという意見や走行距離から蓄積ダメージを予測する等の方法の検討が必要であるという意見があった（図表 70）。

図表 70 モーター（磁石）関連企業に対するヒアリング結果（モーターの耐久性・寿命に関する視点）

- ・ ローターやステーターはなかなか壊れないので、リユースできる可能性はある。運搬のことを考えると、ローターは取り外さず、モーターのまま取り扱うのが現実的だろう。【静脈】
- ・ 使用によってモーターの軸やベアリングは削れるが、ローターは接触している部分がないので、めったに壊れない。リユースできる可能性はある。【動脈】
- ・ モーターのリユースについては、劣化度合の診断がネックになると想定される。磁石は確かに劣化しないが、銅線や絶縁紙の劣化はあり得る。【動脈】
- ・ 長寿命なモーターはそのまま活用し、駆動ユニットとしてリビルトする方法もあるのでは。例えばケースだけ新品に変えるといったやり方があるのではないか。【動脈】
- ・ リユースをする場合、性能評価のやり方が検査のようなイメージだと、コストがかかってしまい難しい。検査の代わりに実走データから蓄積ダメージを測る方がよいのではないか。実走データは今の車でも取っているので、活用可能ではないか。【動脈】
- ・ 走行データからモーターの余寿命を測る方法については検討を行っている。ただし、そのためのデータの入手や管理方法が課題となる。【動脈】
- ・ モーターがリユースできるようになると当然新品は売れなくなるため、モーターの寿命の長さを価格に反映できるように付加価値の付け方を変える必要があるだろう。【動脈】

2.4 資源循環モデル（仮説）及び想定課題の検討

ヒアリング結果を踏まえ、駆動用モーターの資源循環モデル（仮説）及び想定課題を検討した（図表 72）。

資源循環のモデルとしては、まず使用した駆動ユニットを回収し、走行履歴等を活用した簡易診断や性能評価を行いモーターのリユースの可否について判断する。リユース可能なものは部品の交換等のリファービッシュを行い、メンテナンスサービスや他分野での活用を含めて、アップグレードして駆動ユニットとして長期利用する可能性を検討した。

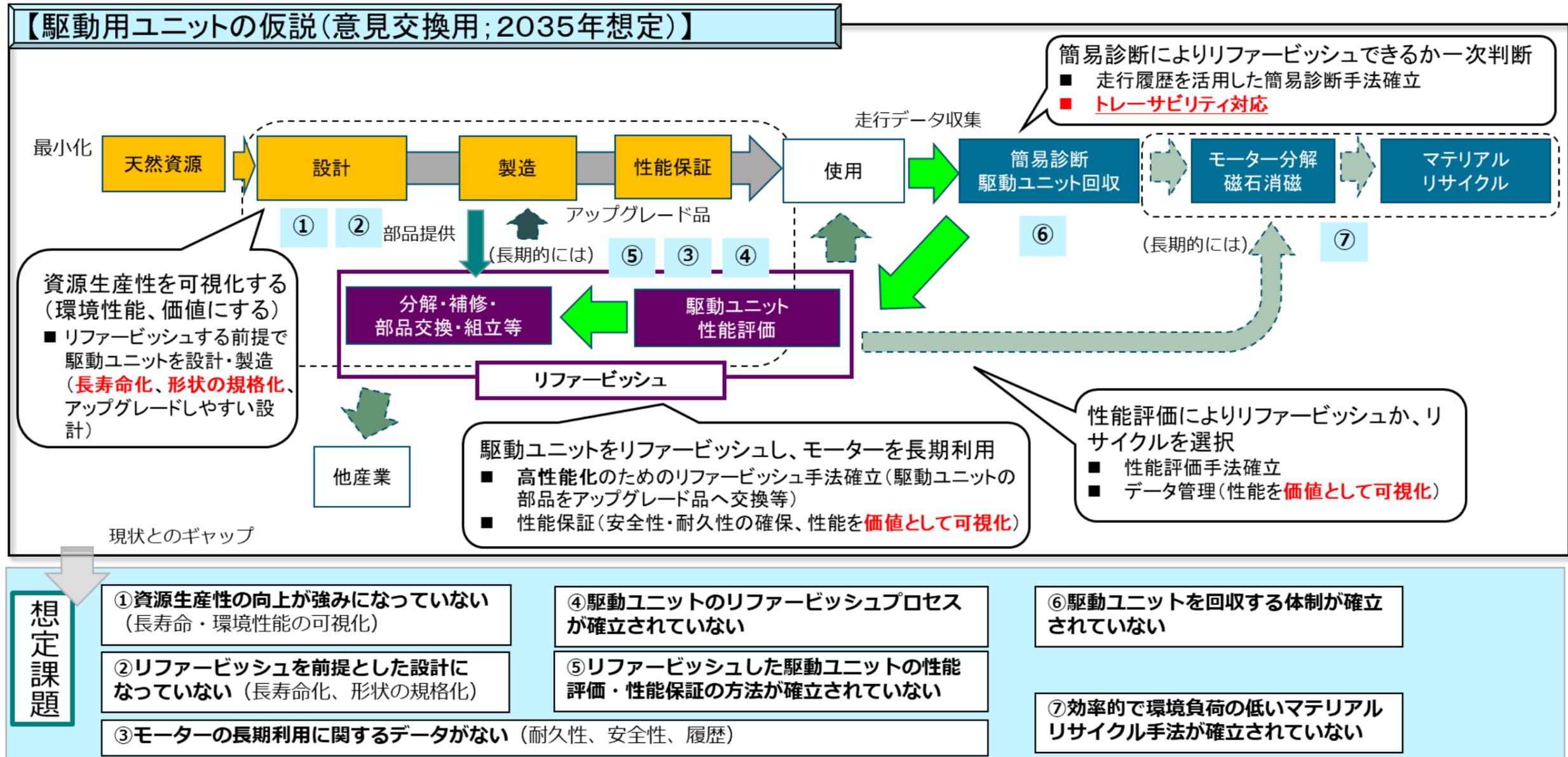
なお、将来的にマテリアルリサイクルの技術的課題の解決や経済性の確保などが達成できた場合には、モーターとしてリユースできないものはマテリアルリサイクルを行うことを検討する。

資源循環モデルの実現に向けた想定課題としては以下の7点が挙げられる（図表71）。

図表71 資源循環モデル（仮説）実現に向けた想定課題

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 資源生産性の向上が強みになっていない（長寿命・環境性能の可視化）② リファーマッシュを前提とした設計になっていない（長寿命化、形状の規格化）③ モーターの長期利用に関するデータがない④ 駆動ユニットのリファーマッシュプロセスが確立されていない⑤ リファーマッシュした駆動ユニットの性能評価・保証の方法が確立されていない⑥ 駆動ユニットを回収する体制が確立されていない⑦ 効率的で環境負荷の低いマテリアルリサイクル手法が確立されていない |
|---|

図表 72 駆動ユニットの資源循環モデル（仮説）及び想定課題



図表 71 で整理した課題に対し、実現したい内容・取組として、(1)循環配慮設計の実現、(2)部品レベルの循環（CE コマース）促進に向けた取組、(3)駆動ユニットの回収・有効利用の実現、(4)データ活用や動静脈連携によるトレーサビリティ確保の実現の 4 つに分類をした（図表 73）。

図表 73 資源循環モデル（仮説）実現に向けた想定課題の分類

想定課題	実現したい内容			
	(1)循環配慮設計	(2) 部品レベルの循環促進	(3) 駆動ユニットの回収・有効利用	(4)トレーサビリティの確保
① 資源生産性の向上が強みになっていない（長寿命・環境性能の可視化）	○			
② リファーマビリティを前提とした設計になっていない（長寿命化、形状の規格化）	○	○		
③ モーターの長期利用に関するデータがない				○
④ 駆動ユニットのリファーマビリティプロセスが確立されていない		○	○	
⑤ リファーマビリティした駆動ユニットの性能評価・性能保証の方法が確立されていない		○	○	○
⑥ 駆動ユニットを回収する体制が確立されていない			○	○
⑦ 効率的で環境負荷の低いマテリアルリサイクル手法が確立されていない			○	○

3. アクションプランの作成

3.1 資源循環モデルの検討

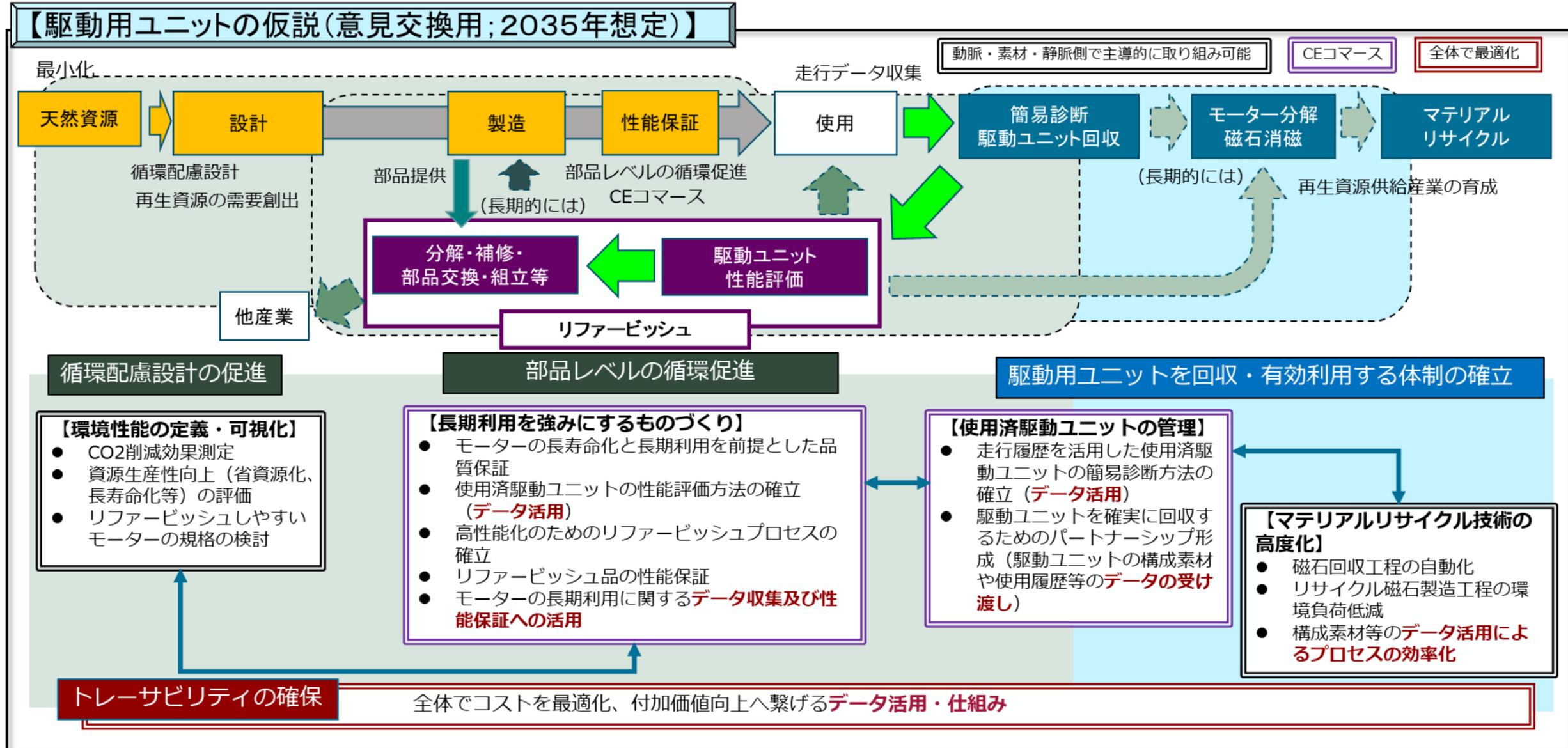
文献調査、ヒアリングを踏まえ、資源循環モデル及びその実現に向けた課題解決方法について詳細検討を行った。具体的には、図表 74 に示した 4 つの分類別に課題の解決方法について整理を行った。

図表 74 課題の類型別の解決手法の案

実現したい内容の類型	課題の解決手法の案
(1) 循環配慮設計の実現	【環境性能の定義・可視化】 <ul style="list-style-type: none"> ・ CO2 削減効果測定 ・ 資源生産性向上（省資源化、長寿命化等）の評価 ・ リファービッシュしやすいモーターの規格の検討
(2) 部品レベルの循環（CE コマース）促進	【長期利用を強みにするものづくり】 <ul style="list-style-type: none"> ・ モーターの長寿命化と長期利用を前提とした品質保証 ・ 使用済み駆動ユニットの性能評価方法の確立 ・ 高性能化のためのリファービッシュプロセスの確立 ・ リファービッシュ品の性能保証 ・ モーターの長期利用に関するデータ収集及び性能保証への活用
(3) 駆動ユニットの回収・有効利用	【使用済み駆動ユニットの管理】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 走行履歴を活用した使用済み駆動ユニットの簡易診断方法の確立 ・ 駆動ユニットを確実に回収するためのパートナーシップ形成（駆動ユニットの構成素材や使用履歴等のデータの受け渡し） 【マテリアルリサイクル技術の高度化】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 磁石回収工程の自動化 ・ リサイクル磁石製造工程の環境負荷低減 ・ 構成素材等のデータ活用によるプロセスの効率化
(4) トレーサビリティの確保	【トレーサビリティの確保】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体でのコストの最適化 ・ 付加価値向上へ繋げるデータ活用・仕組みの構築

これらを踏まえ、駆動ユニットの資源循環モデルに課題の解決方法を追記し、2035 年を想定した資源循環モデル（仮説）を作成した。（図表 75）。

図表 75 資源循環モデル (仮説; 2035年想定)



3.2 アクションプランの検討

図表 74 に示した実現したい内容について、関係者の役割と想定される解決手法及びその分類（仕組み、技術、法制度）に分けて中期的（概ね 2035 年）視点で取組の方向性を整理した（図表 76）。

駆動用モーターは、電動車の部品の中でも非常に耐久力が高く長寿命であるが、現状ではリユースやリファービッシュといった前提で製造及び品質保証されておらず、その耐久性が付加価値となっていない。モーターや駆動ユニットの形状を規格化するとともに、回収した使用済駆動ユニットの部品をアップグレード品に交換することで最新の状態へリファービッシュしてモーターを長期利用することができれば、モーターの長寿命を生かした新たなビジネス（資源生産性を最大化するビジネス）となりうる。

駆動ユニットをリファービッシュしてモーターを長期利用するビジネスは現状行われておらず、新たな市場を構築する取組である。図表 74 で示した「環境性能の定義・可視化」においては、循環指標ガイドラインの策定や環境配慮設計の促進等の施策による後押しが期待される。一方でこのビジネスの核となる、「長期利用を強みにするものづくり」及び「使用済駆動ユニットの管理」については、駆動ユニットメーカー、リファービッシュ事業者及び使用済駆動ユニット回収事業者の三者の間でパートナーシップを形成し、高付加価値の製品としてリファービッシュした駆動ユニットの性能を保証する体制が構築できれば、競争力を発揮できる可能性がある。当調査事業では、駆動用モーターの資源生産性向上のためのアクション（解決手法案）について、長期使用に対するモーターの品質保証を前提として、「駆動ユニットメーカー、リファービッシュ事業者及び使用済駆動ユニット回収事業者でのパートナーシップ形成による資源生産性最大化のビジネス」を重点的に検討した。

図表 76 取組の方向性（提案）

実現したいこと		説明	役割				解決手法	分類			備考
方向性	項目		動脈	CE コマース	静脈	素材		仕組	技術	法制度	
循環配慮設計の促進	環境性能の定義・可視化	CO2削減に加え、資源生産性の向上（長寿命化、省資源化）を環境性能に位置づける。リファーマビッシュしやすいモーターの規格の検討。	◎	○			●循環指標ガイドラインの策定（資源循環経済小委員会） ●環境配慮設計の促進（資源法改正）	◎		○	資源法 環境配慮設計
部品レベルの循環促進	長期利用を強みにするものづくり	モーターの長寿命化と長期利用を前提とした品質保証。 使用済駆動ユニットの性能評価方法やリファーマビッシュプロセスの確立。 リファーマビッシュ品の性能保証。 モーターの長期利用に関するデータ収集及び性能保証への活用。	○	◎	○		●長寿命化、品質保証 ●CEコマースの制度化（資源法改正）	◎	○	○	資源法
駆動用ユニットを回収・有効利用する体制の確立	使用済駆動ユニットの管理	走行履歴を活用した使用済駆動ユニットの簡易診断方法の確立。 駆動ユニットを確実に回収するためのパートナーシップ形成。	○	○	◎		●使用済駆動ユニット回収のための体制構築 ●自工会：モーター・磁石リサイクルシステム構築準備	◎		○	自工会「磁石リサイクル研究会」
トレーサビリティの確保	データ収集・共通	モーターの長期利用や構成素材等に関するデータ収集及び共有体制の構築・ルール作り	○	○	○	○	●長期利用に関するデータの収集方法及び共有方法の検討 ●使用履歴データの管理方法のルール作り	◎		○	情報流通PF
	データを活用した性能評価・性能保証	収集した使用履歴情報を活用した、使用済駆動ユニットの性能評価手法やリファーマビッシュ品の性能保証体制の確立	○	◎	○		●CEコマースの制度化（資源法改正）	◎	○	○	資源法
駆動用ユニットを回収・有効利用する体制の確立（長期）	マテリアルリサイクル技術の高度化	磁石回収工程の省力化やリサイクル工程の環境負荷低減による磁石リサイクル促進	○		○	◎	●永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針 ●研究開発	○	◎	○	経済安全保障推進法

3.3 部品レベルの循環促進に向けた解決手法案の提案

部品レベルの循環促進のためには、部品（モーター）の長寿命化と、それを担保する品質保証が前提となる。

現状、モーターは自動車よりも長く使えるほど丈夫で壊れにくいと考えられるが、モーターそのものの寿命ではなく、自動車の寿命に合わせた品質保証しかされていないため、長寿命な部品であることが強みに繋がっていない。

製品や部品の長寿命化はサーキュラーエコノミーの視点で環境負荷の低減に大きく貢献するものであり、あらかじめ長期利用を前提とした製品に進化させることで、メンテナンスサービスへの活用や他分野での活用などの可能性が大きく広がる。

長期利用を前提としたモーターの製造、品質保証が確立されることを想定し、駆動ユニットのリファービッシュについてのモデルを検討し、役割として駆動ユニットメーカー、回収事業者、リファービッシュ事業者の3つの視点で整理した。（図表 77）

駆動ユニットメーカーは、長期利用を見据えたユニットの製造、品質保証を行うとともに、リファービッシュしやすい設計（例えば形状や消耗部品の取り替えやすさなど）に努める。回収事業者は、回収時にリユース可能なユニット、部品、モーターなどをリファービッシュ事業者へ提供する。リファービッシュ事業者は、駆動ユニットとして必要な部品の交換などを行うとともに、リファービッシュした駆動ユニットの性能保証を行う。

こうした3つの役割を全体で最適化して、長寿命化したモーターを活用し、駆動ユニットを長期利用するモデルを検討した結果、相互に連携してリファービッシュ可否の判断基準や性能評価などの仕組み、ルールを設定することが効果的であることが分かった。

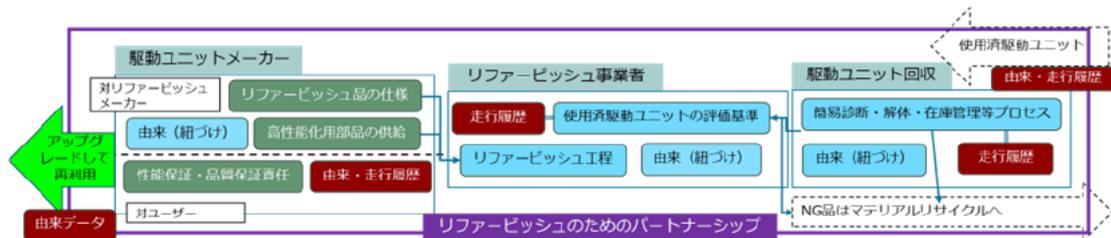
また、より効果的・効率的に、かつ、高付加価値化を図るためには、使用履歴等のデータを活用することが重要であると考ええる。

各工程を定義してルールを定めることでリファービッシュ品の品質を高めるとともに、使用済品の回収からリファービッシュ品の出荷まで由来や使用履歴といった情報を紐づけ、性能保証をするために、パートナーシップの形成が有用だと考えられる。

2035年に向けて中期的な視野でネオジム磁石や駆動用モーターの資源生産性を高めるためには、長期利用による部品単位の循環促進が有効である。部品としての価値は駆動ユニットとして発揮されるため、モーターを長寿命化するとともに、モーター以外の部分品をアップグレード品に交換して駆動ユニットを最新の状態へリファービッシュすることや使用履歴等のデータを活用して品質保証すること等、高付加価値化して長期利用する発想が重要だと考えられる。

図表 77 リファーマビッシュのためのパートナーシップのイメージ

取組主体	具体的な役割
(1) 駆動ユニットメーカー	リファーマビッシュ駆動ユニットの仕様に基づく、由来を元にした性能保証及びリファーマビッシュ事業者への高性能化用部品の供給
(2) リファーマビッシュ事業者	リファーマビッシュの工程に基づく、使用済駆動ユニットの使用履歴を活用したリユース可否の判断、洗浄や検査、高性能化のための部品交換等のリファーマビッシュ、使用済駆動ユニットの由来情報のリファーマビッシュ品への紐づけ
(3) 使用済駆動ユニット回収事業者	使用済駆動ユニットのリユース基準に基づく、使用済駆動ユニットの使用履歴を活用したリユース可否の簡易診断、使用済駆動ユニットの解体や在庫管理等、使用済駆動ユニットの使用履歴や由来等の情報の紐づけ



V. まとめ

以上、アルミニウム展伸材（6000系）及び駆動用モーター（磁石）の資源循環実現に向けた解決手法案の検討を行った。アルミニウム展伸材については素材の資源循環という観点で再生資源の供給強化を、駆動用モーターについては部品の資源循環という観点で部品レベルでの循環（CE コマース）促進といった、素材と部品それぞれの観点から解決手法案の検討を行った。

素材の資源循環については、すでに再生材利用目標の設定や再生材の使いこなし技術の研究といった動脈、素材メーカー、静脈企業等各主体での取組が進んでいるため、各主体が連携してそれぞれの要求をすり合わせることであれば、再生材の質を高めつつ、量を確保することができる可能性がある。今後、政策面では「再生材利用の拡大」、「環境配慮設計の促進」及び「再資源化の促進」等について制度的対応がなされる見込みだが、特に再生資源の生産、供給については静脈企業と素材メーカーが連携して取り組むことが重要であり、品質や量の確保、由来管理など実現可能なレベルでの標準化やルール整備のためのすり合わせが必要と考える。静脈企業側は単にビジネス視点でスクラップを捌くのではなく、再生資源生産のための「資材」を供給するという役割を担い、素材メーカーは再生資源の価値向上を目指した品質向上や生産の効率化などを通じて再生資源の供給強化を担う、新たな役割・パートナーシップを形成することが望ましい。CPsなどを活用し、こうした取組を行う場の整備や実証事業支援を行っていくことが有効と考える。

部品の循環促進については、現状、長寿命化された部品であっても、それらの評価や再利用の方法などが限定的で、資源生産性の視点での強みが十分に発揮できていない。リペア、リマニュファクチャリング、リファービッシュといった部品としての長期利用と、その長期利用を前提とした長寿命化や部分品を交換しやすい設計等循環配慮設計、さらに使用履歴や由来等のトレーサビリティを活用した品質保証といった要素により、資源生産性の最大化を強みとした長期利用ビジネスが創出される可能性がある。

駆動用モーターのような、高性能かつ長寿命な部品は、まず部品として使いこなす資源循環の発想がより重要だと考える。

今般の資源有効利用促進法の改正にあたって、CE コマースの促進が制度化される見込みではあるが、サーキュラーパートナーズ等の場で、長寿命化を強みにした資源生産性の向上等、民間企業の創意工夫による新たなビジネスの創出が期待される。

VI. 樹脂の資源循環に関する国内外動向

1. 自動車におけるプラスチックのリサイクルを取り巻く状況

プラスチック問題への対策は世界的な問題となっている。我が国では、廃プラスチック有効利用率の低さや、海洋プラスチック等による環境汚染問題への対策を進めるため、2019年に「プラスチック資源循環戦略²²」を策定した。同戦略のなかでは、「3R+Renewable」の基本原則のもと、重点戦略とマイルストーンを設定している。

また、2022年2月から3月にかけて開催された第5回国連環境総会再開セッションでは、海洋プラスチック汚染を始めとするプラスチック汚染対策に関する法的拘束力のある国際文書（条約）を議論するための政府間交渉委員会（Intergovernmental Negotiating Committee : INC）を立ち上げる決議が採択され、2024年12月までに5回開催された²³。海洋をはじめ自然界に散逸するプラスチックを抑制すること、天然資源の使用量を減らしていくこと、プラスチックの処分に伴う温室効果ガス排出量を削減していくことなどの観点から、プラスチックにおいてサーキュラーエコノミーを推進することが重要になっている。

自動車分野においても、こうした世界的な潮流を受けた取組が進んでいる。欧州では、自動車設計・廃車（End-of-Life Vehicles : ELV）管理における持続可能性要件に関する規則案を発表し、このなかで新車に必要なプラスチックの25%以上を再生プラスチック（このうち、ELV由来を25%）とすることなどを定めている²⁴。今後、自動車においても、ELV由来のプラスチックの有効利用や、新車への再生プラスチックの利用促進が重要になると想定される。

我が国では、自動車リサイクル法（使用済自動車の再資源化等に関する法律）において、3Rを推進してきた。その成果もあり、我が国の自動車リサイクル率は非常に高い水準となっている。他方、資源価値の低いプラスチックやガラスなどは解体工程で十分に回収されず、金属などを回収したあとの残渣（自動車破砕残渣（Automobile Shredder Residue : ASR））に散逸していることが多い。ASRの30~40%程度はプラスチックで構成されているほか、ウレタンや発泡スチロールなどを含めると、半分以上が樹脂で構成されるとされる（図表78）。ただ、ASRは70%程度が熱回収によって処理されており（図表79）²⁵、

²² 中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環小委員会 産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 プラスチック資源循環戦略ワーキンググループ 合同会議（第11回）参考資料2（<https://www.env.go.jp/council/03recycle/900417707.pdf>）（2025年1月最終確認）

²³ 環境省「海洋プラスチック汚染を始めとするプラスチック汚染対策に関する条約」（<https://www.env.go.jp/water/inc.html>）（2025年1月最終確認）

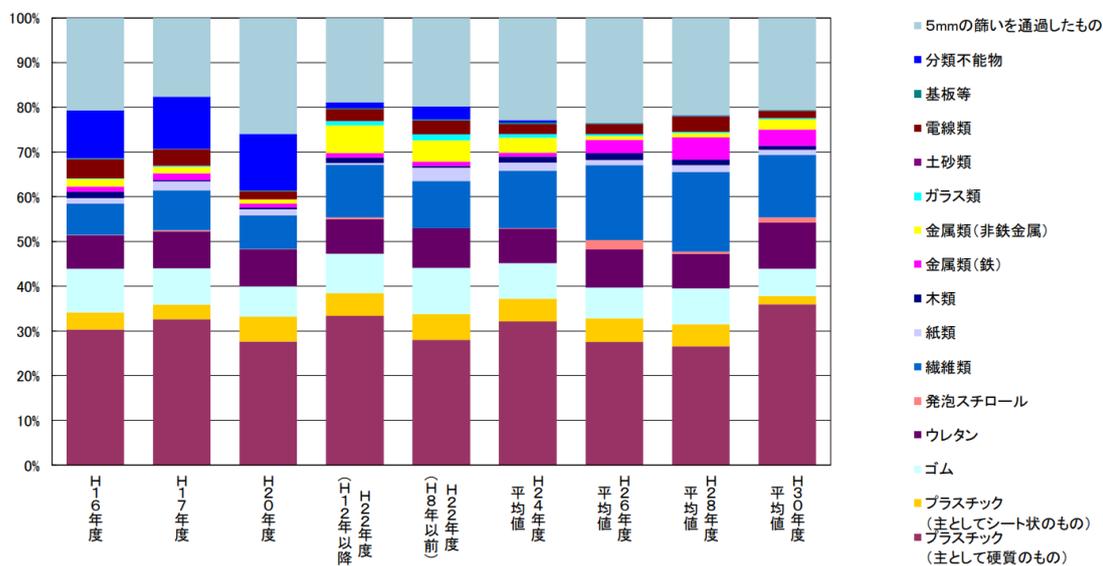
²⁴ Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles（2023年7月13日発表）。その後、欧州議会での審議が進むなかで、再生プラスチックの比率やそこに含まれる自動車由来プラスチックの比率に関する見直しが検討されている。

²⁵ 産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルWG 中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会 第48回合同会議 資料4「自動車リサイクル制度の現状」（https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/jidosha_wg/pdf/048_04_00.pdf）（2025年1月最終確認）

今後、マテリアルリサイクルなどによって、物質循環を進めていくことが期待されている。

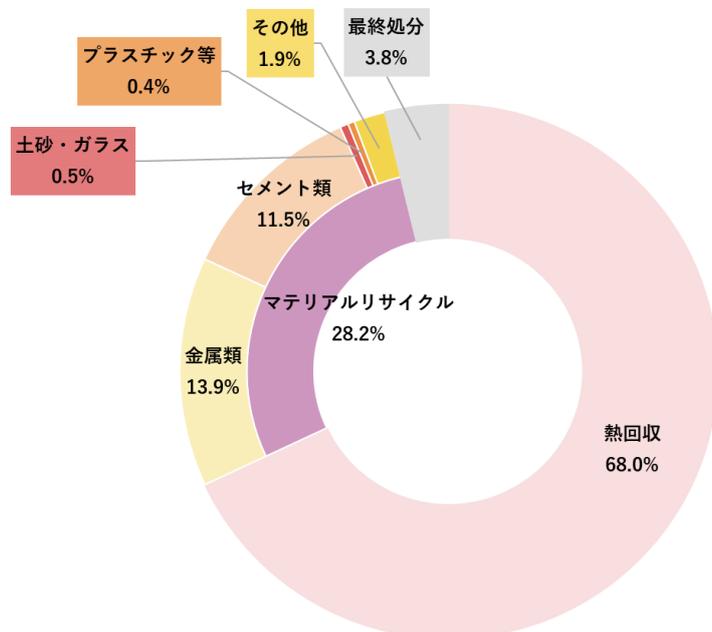
こうした中、再生材の要求品質が不明瞭で「流通ルール」が未成熟であることや、異素材の選別コストや異物混入による品質のバラツキなど「量」と「質」の確保が大きな課題となっている。自動車リサイクルにおいてプラスチックの循環を一層促進していくためには、再生樹脂の流通ルールを整備していくこと（必要な品質の具体化、円滑な取引を進めるための仕組みづくりなど）、これを満たすような質の廃プラスチックを供給・調達していくこと、経済的に成立しうるような量（規模）を確保していくことなどが重要となる。こうした課題に対して、国によるルール整備や産官学のパートナーシップによる検討、自動車業界での連携等、様々な取組が進められている。

図表 78 ASRの組成



(出所) 産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルWG 中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会 第48回合同会議 資料4「自動車リサイクル制度の現状」より引用

図表 79 ASRの再資源化手法の内訳（令和元年度重量実績）



（出所）産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルWG 中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会 第48回合同会議 資料4「自動車リサイクル制度の現状」をもとにMURC作成

2. 国内政策動向（ルール整備）

II. 1. に既述の通り、資源循環や自動車リサイクルに係るルール整備においては、昨今、樹脂やプラスチックの重要性が増しており、検討が加速されている。

産業構造審議会 産業技術環境分科会 資源循環経済小委員会における「成長志向型の資源自律経済戦略の実現に向けた制度見直しに関する取りまとめ」では、再生資源の需要創出のため、再生材の利用に関する義務の拡充を施策の一つとして掲げている。この中では、国内市場の健全な育成が必要な資源の一例として「プラスチック」が挙げられており、再生材料の利用に関する義務を拡充していくとしている。具体的な対象業種や義務の実施時期は、業種別のプラスチック等の利用実態や経済性、技術的な進展度、国内での再生材の供給動向（質・量、コスト等）、海外動向を踏まえて検討を進めていくとされている。

また、2026年から導入予定の資源回収インセンティブ制度においても、ASRの構成比率からもわかるように、樹脂から構成される部品の解体・回収が強く期待されている。

再資源化事業等高度化法に関しても、令和7年2月に「資源循環の促進のための再資源化事業等の高度化に関する法律第十条第一項²⁶の要件を定める政令」では、勧告や命令の対象となる産業廃棄物処理業者の要件として、産業廃棄物の処理量が1万ton以上であること、もしくは廃プラスチック類の処理量が1,500ton以上であることを定めている。こうした点からも、プラスチックに関するルール整備が活発化していることが伺える。

3. 産学官パートナーシップによる検討

3.1 自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム

2024年11月、環境省が主体となり、「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム」の第1回会合を開催した。同コンソーシアムは、使用済プラスチックの処理から、再生材製造、自動車製造まで、サプライチェーンを横断する業界団体の参画を得て、ELV規則案の再生材利用義務化が見込まれる2030年前半を見据え、我が国の戦略的対応について、産官学連携のもと取り組むべき事項を検討するために設置したものである（図表80）。

環境省が行った参画団体へのヒアリングやマテリアルフロー分析を踏まえ、サプライチェーン全体を網羅した課題分析を行い、再生材供給・利用拡大に必要となる製造業とリサイクル業の連携による取組（設備投資や実証事業を含む）の必要性やその実現に向けた国の支援策について検討し、2025年3月に開催された第2回会合では、自動車向け再生プラ

²⁶ 資源循環の促進のための再資源化事業等の高度化に関する法律 第十条 第一項：環境大臣は、産業廃棄物処分業者であつて、その処分を行った産業廃棄物の数量が政令で定める要件に該当するもの（以下「特定産業廃棄物処分業者」という。）の再資源化の実施の状況が、第八条第一項に規定する判断の基準となるべき事項に照らして著しく不十分であると認めるときは、当該特定産業廃棄物処分業者に対し、その判断の根拠を示して、再資源化の実施に関し必要な措置をとるべき旨の勧告をすることができる。

スチック等の供給量目標や、自動車向け再生プラスチック市場構築に向けたアクションプランが示された（図表 81）。

アクションプランでは、Car to Car（自動車における再生プラ等の供給・利用量拡大）に関する課題と、X to Car（再生プラ等の質・量の課題解決）に関する課題に大別し、7つの分類で対応すべき問題が整理されている。Car to Car（自動車における再生プラ等の供給・利用量拡大）に関する課題では、ELV 由来で回収する動機づけがないことや、ASR からのプラスチック回収率の低さ、その他由来で回収されている廃プラスチックの多くの品質が低く、輸出されていること等が問題として挙げられている。X to Car（再生プラ等の質・量の課題解決）に関する課題では、再生材を使用することによる品質のばらつきや、物性保証・化学物質管理への対応、市場の観点では、再生材の要求品質の可視化がされていないことによる需要見通しの難しさや、再生材の価値訴求が十分でないことがそれぞれ問題として指摘されている。

こうしたそれぞれの問題に対して、国、静脈産業、動脈産業がそれぞれ取り組んでいくべきアクションを提示している（図表 82）。

今後は、これらのアクションのうち、引き続き、本コンソーシアムの下で産官学の連携が必要な事項について、テーマ別ワーキングを新たに立ち上げ、本コンソーシアムの参画団体を中心とした業界団体や関係事業者の参画を得て、それぞれ深掘りしていくこととされている。

図表 80 自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアムの目指す姿（イメージ）

- 「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム」の取り組みを通じて、質・量両面からのアプローチにより高品質な再生材の流通量拡大を進めるとともに、再生材の価値訴求を通じて、再生材市場の構築を進め、プラスチック資源循環を促進し、廃棄物の削減、リサイクル高度化を進める。
- 動静脈連携の取組を通じて、静脈産業・動脈産業※の双方における再生材の供給・利用の技術力を向上させ、グローバルな資源循環ビジネスを牽引する。

※本資料において、再生材供給側産業を「静脈産業」、再生材需要側産業を「動脈産業」と呼ぶ。

静脈産業の目指す姿

高度選別技術、コンパウンド技術を向上させ、高品質な再生材を安定的に供給する基盤の構築

動脈産業の目指す姿

リサイクル設計を通じて再生材利用率を向上させ、グローバルな競争力を強化

動静脈連携による再生材市場構築

【再生材原料の量の確保】

自動車由来およびその他由来の再生原料の回収・リサイクル率を高める

【再生材の質の確保】

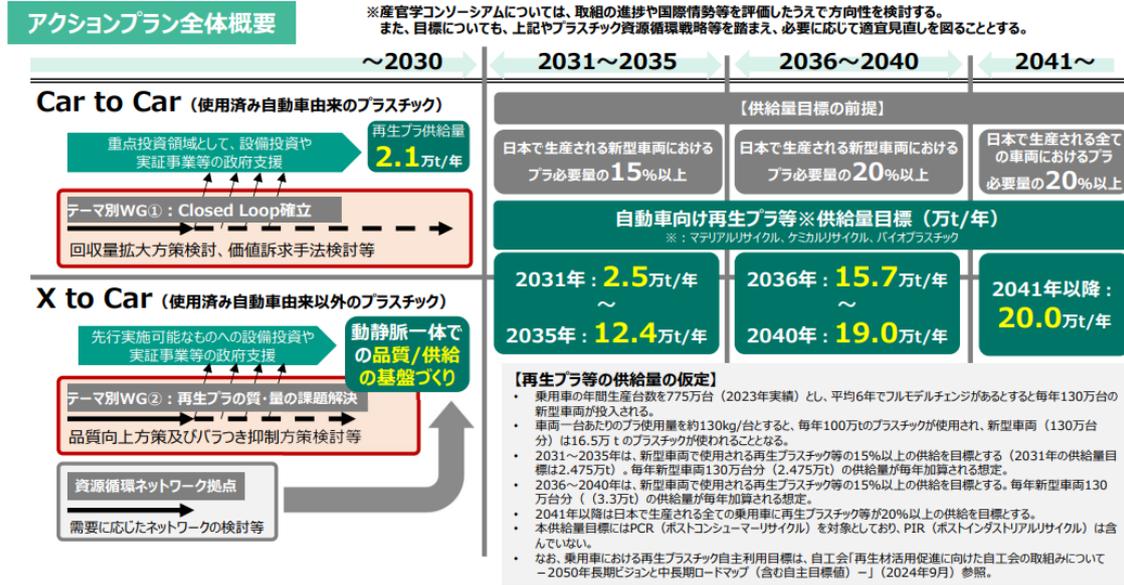
自動車向けに利用可能な再生材の品質を見極め、需給双方からすり合わせを図る

【再生材の価値訴求】

再生材の価値を社会に訴求する

（出所）環境省「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム（第2回）」資料（<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000299187.pdf>）より引用

図表 81 自動車向け再生プラスチック市場構築アクションプラン全体概要



(出所) 環境省「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム（第2回）」資料
(<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000299187.pdf>) より引用

図表 82 自動車向け再生プラスチック市場構築に向けた課題と解決に向けたアクション

	課題	解決に向けたアクション		
		動脈産業	静脈産業	国
自動車リサイクルにおけるClosed Loopの確立	① 使用済み自動車の解体段階におけるプラスチック回収のインセンティブが不足している	解体コストとの兼ね合いでプラスチック回収における収益が低い 回収したプラスチックが高張る、運搬コストが高い	インセンティブ制度の周知と制度の下でのコンソーシアム形成 破砕機導入	制度の周知・効果検証（回収量見通しの把握等）と課題分析 破砕機導入支援
	② ASRからのプラスチック回収率が低い、自動車向けのアップグレードが困難	ASR段階ではプラスチックが混合・汚れていてリサイクルに向かない	精緻解体の実装	精緻解体に関する技術実証の支援
	③ 再生プラスチックの価値の訴求が不十分	ユーザーにおける再生プラスチック品質への理解が不十分 環境負荷低減に関する評価手法がない	リサイクル設計を重視した自動車の価値訴求 リサイクル設計による環境負荷削減効果等の発信	リサイクル設計のあり方の検討 ASRからプラ回収率向上のための技術実装 ASRの高度選別に係る技術開発・設備導入支援 価値訴求の手法の検討 循環性指標の国際標準化と国内での活用方策の検討
再生プラ等の質・量の課題解決	④ 再生プラスチックの使いこなしに向けた動静脈間の質・量に係る情報共有が出来ていない	再生プラスチックに最低限求められる質・量の基準や供給可能性について、動静脈間で情報共有ができていない	国内で供給可能な再生プラスチックを対象とした自動車部品の機能に応じた品質評価 動静脈間の協調による、再生プラスチックの使いこなし方策（技術的な改善策含む）の検討	自治体と連携した分別・回収の促進
	⑤ 廃プラスチックの多くがリサイクル向けに利用（分別）されていない	再生プラスチックの原料とならる廃プラの排出源の特定が進んでいない 大規模で集約的な高度選別が可能なリサイクルインフラが整っていない	競争力のあるリサイクル拠点の整備	リサイクル拠点の整備方策の検討
	⑥ 再生プラスチックはバーজন材と比較して品質が低く、バラツキが大きい	再生プラスチックは、物性の劣化や臭いの問題、意匠に関わる着色並びに品質のバラツキなどの問題がある	物性回復・脱臭・脱墨などの技術実証や設備導入	再生プラスチックの高級質化に係る技術開発・設備導入支援
	⑦ 物性保証・懸念化学物質規制への対応に向けた体制が不足	検査設備の導入コストが高い 産業界での由来等情報の受け渡しの円滑化	物性・懸念化学物質等の分析装置の導入	分析装置の導入支援 トレーサビリティを確保するための情報流通プラットフォームの整備

(出所) 環境省「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム（第2回）」資料
(<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000299187.pdf>) より引用

4. 自動車業界における取組動向

一般社団法人日本自動車工業会が発表した中長期ロードマップのなかでは、2030年に再生プラスチック供給量を年間2.1万tonとすること、2035年にはサステナブル・プラスチックの利用率を15%以上とすること、2040年にはサステナブル・プラスチックの利用率を20%以上とすることを目標として掲げている。そのため、2026年～2030年にかけては動静脈一体となった品質・供給の基盤づくり、2031年から2035年には再生材の本格採用と各種技術の進展、2036年以降は他産業品やケミカルリサイクル品等の活用拡大を進めていく方針としている。

2025年2月には、自動車における重量ベースの使用量が多い樹脂として、ポリプロピレン（汎用PP、複合強化PP）に関して、静脈産業の評価・測定能力を考慮し、目標値と評価・測定方法を公表した。目標値は配合（PCR比率、PCR中のELV比率、PIR比率）や密度、8項目にわたる性能等（引張降伏や曲げ強さ、弾性率など）でそれぞれ規定されている。また、線膨張係数、成形収縮率、促進耐候性、促進耐光性、外観、異物に関して、評価・測定方法を具体化している²⁷。

²⁷ 一般社団法人日本自動車工業会「再生材プラスチックの活用促進に向けた自工会の取組みについてー汎用PP、複合強化PPの目標値公表-」（2025年3月最終確認）

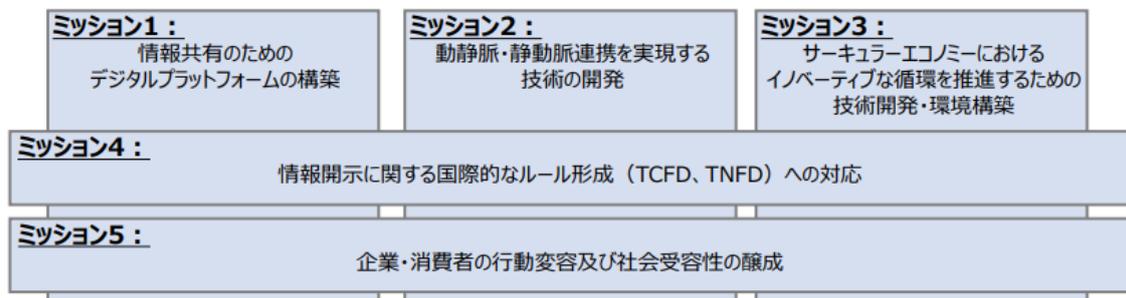
5. 関係主体の連携プロジェクト（技術開発、実証）

5.1 内閣府（戦略的イノベーション創出プログラム）

内閣府が実施する戦略的イノベーション創出プログラム（Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program：SIP）の第3期（令和5年から）では、「サーキュラーエコノミーシステムの構築」が取組課題として設定されている。

同課題では、Society5.0として目指すべき「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会」「サイバー空間とフィジカル空間の高度融合」の実現を目的に、素材、製品、流通、回収、分別、リサイクルの各段階のプレイヤーがデジタルを介した効率的な連携を実現すると同時に、それらを加速化させるためのイノベティブな技術開発や環境構築（循環配慮設計）を行うことにより、アップグレード可能なプラスチックのサーキュラーエコノミーを世界に先駆けて構築することを目指している。10年後を目処に、サーキュラーエコノミーの概念が広く受容され、経済合理性に目途が付いた循環型バリューチェーン・ビジネスモデルの構築、企業・消費者の行動変容と社会的受容性の醸成、サーキュラーエコノミーに適応したビジネスモデルへの移行を促すルール形成等の成立することを想定し、以下の5つのミッションに取り組んでいる（図表83）。

図表83 SIP「サーキュラーエコノミーシステムの構築」における5つのミッション



（出所）内閣府科学技術・イノベーション推進事務局「戦略的イノベーション創出プログラム（SIP）サーキュラーエコノミーシステムの構築 社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」（https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip_3/keikaku/circulareconomy.pdf）より引用

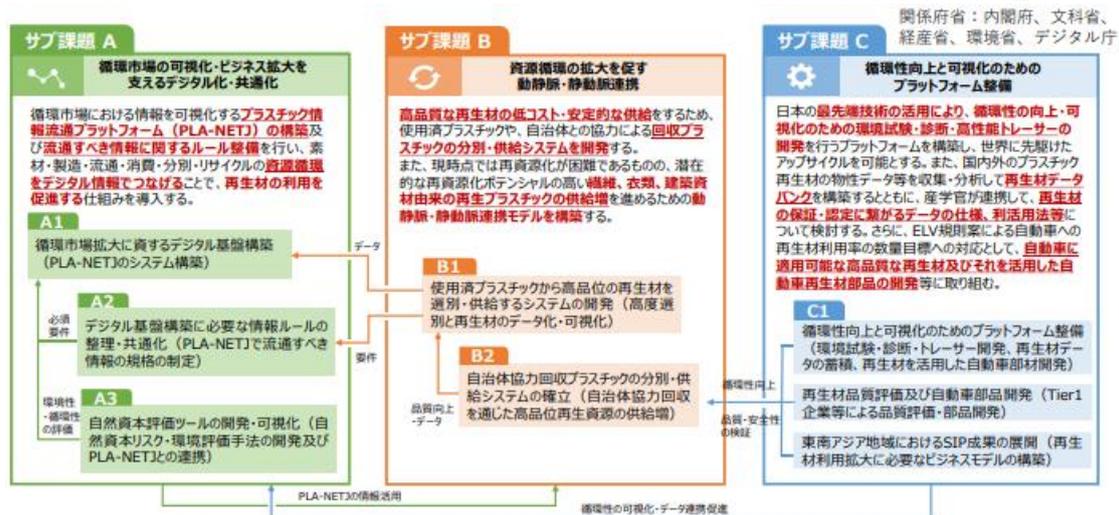
同課題では、3つのサブ課題を設定している。1つ目は「循環市場の可視化・ビジネス拡大を支えるデジタル化・共通化」であり、既述のミッションのうち、1、4、5に対応するものである。循環市場における情報の可視化を可能にするプラスチック情報流通プラットフォームの構築及び流通すべき情報に関するルール整備を行い、素材・製造・流通・消費・分別・リサイクルの資源循環をデジタル情報でつなげることで、再生材料の利用を促進する仕組みの導入を目指すものである。

2つ目は、「資源循環の拡大を促す動静脈・静動脈連携」であり、ミッション2、4、5に対応する。高品質な再生材の低コスト・安定的な供給を行うため、使用済プラスチックや、自治体との協力による回収プラスチックの分別・供給システムを開発する。また、現時点

では再資源化が困難であるものの、潜在的な再資源化ポテンシャルの高い繊維、衣類、建築資材由来の再生プラスチックの供給増を進めるための動静脈・静動脈連携モデルの構築を目指すものである。

3つ目は「循環性向上と可視化のためのプラットフォーム整備」であり、ミッション3、4、5に対応する。放射光等の活用により、循環性の向上・可視化のための環境試験・診断・高性能トレーサーの開発を行うプラットフォームを構築し、世界に先駆けた水平リサイクルを可能とすること、国内外の再生材の物性データ等を収集・分析して再生材のデータバンクを構築するとともに、産学官が連携して、再生材料の保証・認定に繋がるデータの仕様、利活用法等について検討すること、ELV 規則案による自動車への再生プラスチック利用の数量目標への対応として、自動車に適用可能な高品質な再生について検討することとしている（図表 84、図表 85）。

図表 84 SIP : サーキュラーエコノミーシステムの構築におけるサブ課題



（出所）内閣府科学技術・イノベーション推進事務局「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）サーキュラーエコノミーシステムの構築 社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」（https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip_3/keikaku/circulareconomy.pdf）より引用

図表 85 各サブ課題における達成目標

達成目標	
サブ課題 A	<ul style="list-style-type: none"> PLA-NETJ の構築による CE 型バリューチェーンにおける動静脈データ活用（5年以内） カーボンフットプリント算出、自然資本評価、行動変容モニタリングなどの CE 移行促進・評価ツールの開発（5年以内） 環境性表示や環境配慮製品による消費行動を促す仕組みづくりや、消費行動・循環行動のモニタリングによる消費者行動変容の把握・評価（5年以内） セミナー、ワークショップ、合宿の開催、ゲーミフィケーション・ツールの活用による循環・デジタルに関する教育（5年以内） 動静脈・静動脈連携モデルの理解・啓発、事業モデル開発の加速、ルール・標準化への反映を目的とした CLOMA 等の業界団体との連携（5年以内）
サブ課題 B	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル技術の開発・リサイクラーの育成（5年以内） 自治体等と連携した回収ステーション・BOX の設置、周知、ソーティングセンター整備など、高品質な再生材原料を回収するための地域モデルの構築（3年以内）及び他地域への展開（5年以内） 分別回収、リサイクル技術、デジタル技術等の連携実証による動静脈・静動脈連携モデルの構築（5年以内） バイオマス・再生原料の活用（5年以内）
サブ課題 C	<ul style="list-style-type: none"> 最先端技術活用によるリサーチインフラ・可視化プラットフォーム整備・利用（5年以内） <ul style="list-style-type: none"> PLA-NETJ に搭載する情報収集のためのトレーサー分子及びトレーサー（検出器）の開発 CE デジタル解析基盤の構築に向けたデータベース整備 劣化・寿命予測 AI システムの開発 リサイクラーからの分析依頼対応・ニーズ取りまとめ・測定データの解析支援 放射光マルチスケール・マルチモーダル計測、物性・循環因子データベース構築と構造・物性予測 <ul style="list-style-type: none"> 回収材を用いた再生材試験片の成形とマクロ物性評価 再生材のマクロ物性・分子構造のばらつきを評価したデータベースの構築 可視化計測による循環因子の可視化 研究者育成・啓発、消費者行動変容との連携を目的としたタウンミーティングの定期実施（5年以内）

（出所）内閣府科学技術・イノベーション推進事務局「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）サーキュラーエコノミーシステムの構築 社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」

（https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip_3/keikaku/circulareconomy.pdf）をもとに MURC 作成

5.2 NEDO（革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発）

NEDO では、2020～2024 年度にかけて「革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発」に取り組んでいる。同事業では、社会で大量に発生している廃プラスチックに対して、高度選別技術や新しい材料再生技術などを用いることにより、環境負荷を抑制しつつ高効率なプラスチック資源循環システムを実現するための基盤技術を開発することとしている。

同事業は 4 つの研究開発項目（①高度選別システム開発、②材料再生プロセス開発、③石油化学原料化プロセス開発、④高効率エネルギー回収・利用システム開発）より構成されている（図表 86）。

また、アウトカム目標として、事業によって開発されたプラスチック再資源化システム（高度選別システム、材料再生プロセス、石油化学原料化プロセス、高効率エネルギー回収・利用システム）を早期実用化・普及させることによって、2030年までに、これまで国内で再資源化されていなかった廃プラスチックのうち、年間約 86 万 ton がマテリアルリサイクル、87 万 ton がケミカルリサイクル、108 万 ton が高効率エネルギー回収・利用されることを通じて、廃プラスチックを新たに資源化し、我が国のプラスチック循環に貢献することを設定している。また、間接的な効果として、選別作業の人手不足の緩和や焼却処理施設のメンテナンス頻度の半減を目指すとしている。

図表 86 NEDO 革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発の目標及び研究開発内容

課題	中間目標 (2022 年度)	最終目標 (2024 年度)	研究開発の内容
① 高度選別システム 開発	研究開発項目②～④のプロセス向けの処理対象となる廃プラスチックを回収率 80%以上、現状比 2 倍の速度で自動選別する	研究開発項目②～④のプロセス向けの処理対象となる廃プラスチックを回収率 95%以上、現状比 3 倍の速度で自動選別する。	種々の廃プラスチックから、研究開発項目②から④向けの収率を最大化する高度選別プロセスを開発する。
② 材料再生 プロセス開発	廃プラスチックを新品のプラスチックと比べ 70%以上の材料強度（靱性）に再生する。	廃プラスチックを新品のプラスチックと比べ 90%以上の材料強度（靱性）に再生する。	マテリアルリサイクルの利用を飛躍的に高めるために、多様な廃プラスチックに関し、その物性劣化要因を明らかにするとともに、そられに立脚した高度再生原料化・成形技術を開発する。
③ 石油化学原料化 プロセス開発	廃プラスチックを転換率 50%以上で石油化学原料に転換する。	廃プラスチックを転換率 70%以上で石油化学原料に転換する。	汚れ等の理由により研究開発項目②の処理技術が適用困難な廃プラスチックを主な対象とし、既存の石油精製・石油化学設備等を活用し、廃プラスチックを石油化学原料に転換する技術を開発する。
④ 高効率エネルギー 回収・利用システム 開発	再生処理困難なプラスチックからエネルギーを高効率に回収して、総合エネルギー利用効率 60%以上を達成する。	再生処理困難なプラスチックからエネルギーを高効率に回収して、総合エネルギー利用効率 80%以上を達成する。	研究開発項目②及び③の再生処理技術が適用困難な廃プラスチックを主な対象とし、燃焼による総合エネルギー変換効率を最大化するために、発電効率向上及び熱利用を高度化するシステムを開発する。

(出所) NEDO 革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発基本計画

(<https://www.nedo.go.jp/content/100919126.pdf>) (2025 年 1 月最終確認) をもとに MURC 作成

5.3 名古屋大学（NCC プラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアム）

名古屋大学ナショナルコンポジットセンター（NCC）は、2023年10月、持続可能な資源循環社会の実現に向けて、自動車関連企業12社とともに「NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアム」を設立した（図表87）。

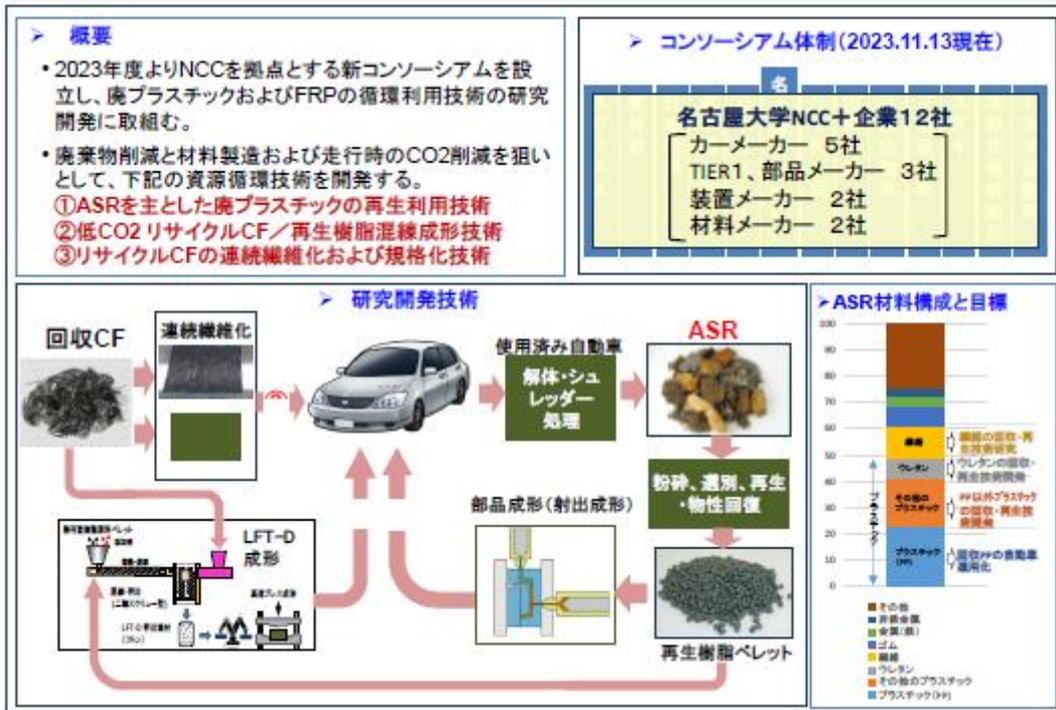
ASR を主とした使用済プラスチックの材料リサイクル率の大幅な向上や、リサイクル炭素繊維を用いた低LCA技術の開発を目標としている。自動車に関するバリューチェーンを構成する広範な事業者が参画し、ASRなどの使用済プラスチックの再生利用技術や、リサイクル炭素繊維を低CO₂排出で成形する技術などの開発に取り組むとしている²⁸（図表88）。

図表87 NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアムの参画企業

【参画企業一覧（五十音順）】	
・ 株式会社 ADEKA	・ 日産自動車株式会社
・ 内浜化成株式会社	・ 日本ガスケツト株式会社
・ 株式会社栗本鐵工所	・ 株式会社日本製鋼所
・ スズキ株式会社	・ 本田技研工業株式会社
・ 東洋紡株式会社	・ 三菱自動車工業株式会社
・ トヨタ自動車株式会社	・ 八千代工業株式会社

（出所）NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアム資料より引用

図表88 NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアムの概要



（出所）NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアム資料より引用

²⁸ 国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学ナショナルコンポジットセンタープレスリリース（2025年2月最終確認）（<http://ncc.engg.nagoya-u.ac.jp/assets/images/news/press.pdf>）

6. 動静脈連携による新たな認証制度の取組

6.1 日本プラスチック有効利用組合：心臓産業の会

日本プラスチック有効利用組合は、1976年6月にプラスチックの複合再生事業者を中心とする全国組織として発足した。会員企業による再生加工技術の革新、新製品の企画、開発、供給を通じて、再生プラスチック製品の普及と、プラスチックの有効利用推進、啓発に取り組んでいる。

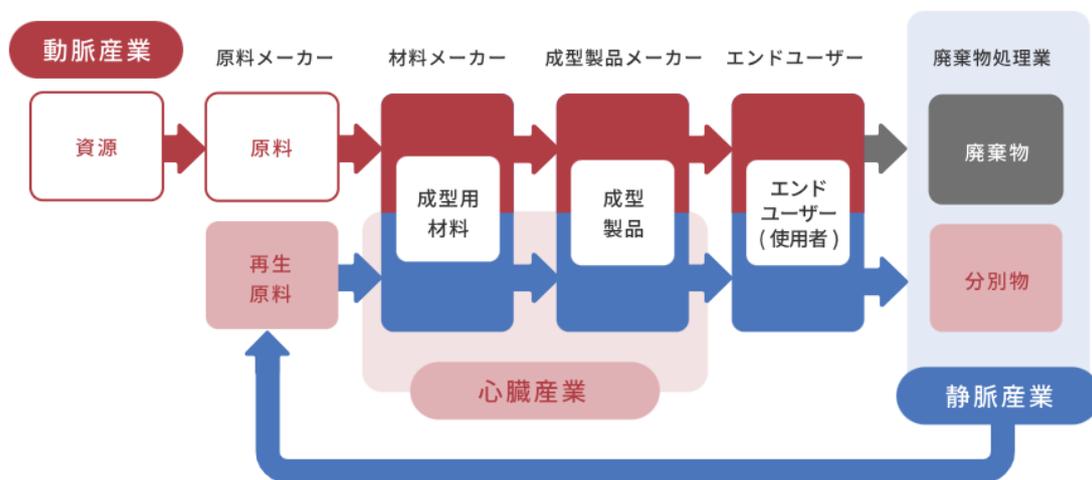
同組合（会員企業）が有するプラスチックの再生加工技術は、資源の循環に直接貢献可能なマテリアルリサイクルである。回収の「静脈産業」と創出の「動脈産業」との間で、プラスチックを蘇らせ、循環させる重要な役割であることから、「心臓産業」とのコンセプトを打ち出している（図表 89、図表 90）。

図表 89 「心臓産業」のコンセプト

【心臓産業のコンセプト】 ①再生原料に使用するための「再生資源」の分別・回収の新たなサプライチェーンづくり ②成型用材料に使用できる「再生原料」づくり（マテリアルリサイクル） ③再生原料を用いて成型製品が求める性能の「成型用材料」づくり（コンバウンド） ④プラスチック本来の良さを生かして市場のニーズに応える「成型製品」再生ものづくり
--

（出所）日本プラスチック有効利用組合ウェブサイト（https://npj-japan.com/shinzou_industry/）（2025年2月最終確認）より引用

図表 90 「心臓産業」の位置づけ



（出所）日本プラスチック有効利用組合ウェブサイト（https://npj-japan.com/shinzou_industry/）（2025年2月最終確認）より引用

2018年には「心臓産業の会」を発足させ、2020年からは動静脈連携により使用済プラスチックの再製品化実証事業を開始した。この実証には、ブランドオーナー、製品製造者、材料化・原料化事業者、産業廃棄物回収・処理事業者に加えて、バージン材メーカーが参加した。2022年には心臓産業の会主導の動静脈連携による再製品化実証の成果報告を行い、

2023 年からは「再生プラスチック資源価値創造プロジェクト」として、再生プラスチックの価値向上、そして再生プラスチックの利用拡大に向けた、新たな社会的仕組みの構築に関する取組を実施している。

6.2 一般社団法人サステナブル経営推進機構

一般社団法人サステナブル経営推進機構は、Sustainable Plastics Initiative（通称：SusPla）の事務局を担っている。既述の通り、プラスチックの供給者である再生プラスチック事業者が設立した「心臓産業の会」メンバーが中心となって、「再生プラスチック資源価値創造プロジェクト」を推進し、この成果である再生プラスチック事業所認証チェックリストをもとに、新たな認証制度づくりを開始した（SPC（Sustainable Plastics Certification）認証制度（仮））。

SusPla では、SPC 認証（仮）の発展や普及をはじめとして、再生プラスチックの需要側と供給側双方の対話の場を形成し、こうした活動を通じて、社会全体での再生プラスチックの製品利用拡大を図ること、これをもって、我が国が世界に誇るものづくり技術、製品の発展に寄与することを目的に設立された。

プラスチック循環資源の再生について適正なマテリアルリサイクルシステムの要件を満たす事業所もしくは工場を認証し、再生プラスチックの価値と信頼性を高め（ブランド化）、使用者側（ブランドオーナー、プロダクター）の適正な価格評価と使用量の拡大につなげ、併せてエンドユーザー（製品機能使用者）に再生プラスチックに関する理解を促進することを目指して、認証プログラムの開発を進めている。

SPC 認証は、2024 年 12 月時点でパイロット認証を開始（例えば、株式会社富山環境整備や石塚化学産業株式会社がパイロット認証を取得）し、2025 年度からの本格運用を目指し、動静脈連携による検討が進んでいる。認証基準の項目は、品質、安全、需給バランス、環境に関する「共通項目」及び認証区分ごとの品質向上への取組を評価する「リサイクルプロセス項目」で構成され、これらの項目は、必須項目と加点的な内容である選択項目の 2 種類に分かれている（図表 91）。また、認証には、必須項目を全て満たすことで取得可能な「SPC Standard」に加えて、50%以上の選択項目を満たすことにより取得可能な「SPC Gold」という 2 つのレベルを設置し、事業者の取組がより正確に評価に反映できるよう制度設計を行っている。

図表 91 SPC 認証制度の概要



7. 海外動向

7.1 プラスチック汚染に関する条約

2022年、海洋プラスチック汚染を始めとするプラスチック汚染対策に関して、法的拘束力を有する国際文書（条約）を議論するための政府間交渉委員会の設立決議が採択された。

2024年11月から12月にかけて、第5回政府間交渉委員会（INC5）が韓国・釜山で開催された。INC5では、議長が非公式に提示した条文案を元に、INC4で作成された統合条約案を参照しつつ、前文から最終規定に至るまで条約全体の案文について、交渉が行われた。11月29日には、それまでの議論を踏まえて改めて議長から条文案が提示され、更に交渉が行われた。

交渉のなかでは、一部の条文に関して、具体的な文言交渉を通じて条文案の最終化に向けた議論が進展したものの、一部は各国間意見の合意が困難であり、意見集約までには至らなかった。そのため、最終日には、それまでの議論を踏まえてINC議長から条文案が再度提示されたが、合意には至らなかった。今後、再開会合を開催して、交渉を継続することとして、議長の条文案を再開会合における交渉の「出発点」とすること、条文案全体が引き続き交渉対象であることとされた（図表92）。

図表 92 INC5における合意形成の状況（条文別）

条文案の最終化に向けた議論が進展した条文	意見集約が実施されなかった条文
目的（第1条）、製品設計（第5条）、放出・流出（第7条）、廃棄物管理（第8条）、既存のプラスチック汚染（第9条）、公正な移行（第10条）、履行・遵守（第13条）、国別行動計画（第14条）等	プラスチック製品（第3条）、供給（第6条）、資金（第11条）

(出所) 環境省「プラスチック汚染に関する法的拘束力のある国際文書（条約）の策定に向けた第5回政府間交渉委員会の結果概要」(https://www.env.go.jp/press/press_04058.html) をもとに MURC 作成

なお、第 3 条において、製造・輸出又は輸入の禁止・管理対象とされているプラスチック製品は、以下のようなものがある（図表 93）。容器包装に関連するものが多く、直接自動車に使用されるものは少ないと想定されるが、今後の取組の進展は注視していく必要がある。

図表 93 INC5 のプラスチック製品（第 3 条）における製造・輸出又は輸入の禁止・管理対象とされているプラスチック製品

- Rinse-off cosmetic and personal care products containing intentionally added microbeads
- Single-use plastic straws
- Single use plastic beverage stirrers
- Single-use plastic cutlery/utensils (forks, knives, spoons, chopsticks)
- Single-use plastic food and beverage packaging made from EPS (expanded polystyrene), and XPS (extruded polystyrene)
- Single-use plastic carrier bags
- Oxo-degradable plastic products
- Cigarette filters made with plastic

（出所） Intergovernmental Negotiating Committee to develop an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment “CHAIR’s TEXT”

また、第 6 条では、条約締約国に対して、天然資源由来のプラスチックポリマーの生産及び消費を削減・維持・管理し、消費を通じてプラスチック汚染が、持続可能な段階まで削減するための目標を採択することを要求し、そのためにライフサイクル全体での措置を講じることとしている。

7.2 欧州 ELV 規則案

欧州委員会は 2023 年 7 月、自動車の車両設計から生産、廃車までの過程における循環性の向上に向けた ELV 規則案（Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles）を発表した。現行の「ELV 指令（Directive on end-of-life vehicles）」と「自動車型式認証における再使用、再利用、再生の可能性に関する指令（Directive on the type-approval of motor vehicles with regard to their reusability, recyclability and recoverability）」を 1 つにまとめ規則化することを提案したものである。

ELV 規則案の提案のなかでは、既存の指令における問題点として、新車両の設計と生産が欧州グリーンディールの目標に十分に貢献していないこと、使用済車両の扱いが炭素中立や循環経済において最適とはいえないこと、ELV 指令の対象車両の多くが EU 内における適切な環境条件下で処理するために回収されていないため輸出される第三国での汚染につながっている恐れがあること、ELV 指令の適用範囲外にある車両の設計、生産、使用済車両の処理に関して EU 全体で統一されたアプローチが存在せず潜在能力が十分活用されていないことを挙げている。

こうした背景から、同規則案では、部品の再利用や回収を促進する車両設計の推進、新車生産に必要なプラスチックの 25%以上の再生プラスチックの利用（うち ELV 由来が 25%）、ELV 由来の再生材の増産や品質・価値の向上（特に重要原材料、鉄、アルミニウム、プラスチック等）、ELV 回収量の増加、事業者間の ELV 処理に係る公正なコスト負担配分などを重点に置いている。

2023 年 12 月までパブリックコメントが実施され、846 件の意見が寄せられた。欧州自動車工業会からは、リサイクル材料の市場状況や技術的な障壁が十分に調査されていない可能性があることに関する懸念を表明するとともに、自動車に影響を与える法的枠組み（廃棄物管理や化学物質管理）に関して、一貫した法的枠組みを整理していくことを重視すべきとのコメントを行った。対照的に、欧州のリサイクル業界団体である EuRIC は、新車に使用されるプラスチックの使用済みリサイクル含有量の目標が 25%に設定されたことを歓迎した。欧州環境局からは、鉄やアルミニウム、希土類のリサイクル原料に関する目標値設定の重要性が指摘された。

欧州選挙後を挟んで、2025 年 1 月に欧州議会での審議が始まり、1 月 29 日に発表された報告書草案（Draft Report）では、当初案に対して修正が提示された（図表 94）。特に、再生プラスチックの利用に関しては、ELV 由来のみでなく、プレコンシューマー材についても目標を設定すること、目標値をバイオ由来プラスチック・プレコンシューマー由来のプラスチックを含めて 20%にすること、このうちの 15%は ELV 由来のプラスチックにすること等、当初案から数値の引き下げがされた。

図表 94 再生プラスチック利用に関する欧州 ELV 規則案の当初案と報告書草案

当初案	報告書草案における修正
<p>(19) 特に ELV からのプラスチックのリサイクル率が低いこと、プラスチック廃棄物の処理による負の悪影響を考慮すると、自動車でリサイクルプラスチックの採用を増やすことが適切である。 <u>この目的のため、新車にはポストコンシューマー材からリサイクルされたプラスチックの義務的目標を含める必要がある。</u> <u>各車種にはポストコンシューマー材からリサイクルされたプラスチックが 25%含まれている必要がある。</u> <u>このうち、25%は ELV 由来からリサイクルされたプラスチックを含めることによって達成する必要がある。</u> (後略)</p>	<p>(19) 特に ELV からのプラスチックのリサイクル率が低いこと、プラスチック廃棄物の処理による負の悪影響を考慮すると、自動車でリサイクルプラスチックの採用を増やすことが適切である。 <u>この目的のため、新車にはプレコンシューマー及びポストコンシューマー由来の廃棄物からリサイクルされたプラスチックの義務的目標を含める必要がある。</u> <u>各車種には、バイオ由来プラスチックを含む、プレコンシューマー及びポストコンシューマー材からリサイクルされたプラスチックが 20%含まれている必要がある。</u> <u>このうち、15%は ELV からリサイクルされたプラスチックを含めることで達成する必要がある。</u> (後略)</p>

(出所) European Parliament “DRAFT REPORT on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC” (2025 年 1 月 29 日) をもとに MURC 仮訳・抜粋

8. 今後のプラスチックのリサイクル促進に向けた期待

本章では、プラスチックの資源循環に関わる関係主体による様々な取組について、ルール整備や産学官のパートナーシップ形成の動向、主な研究プロジェクトや業界主導の取組について最新動向を整理した。

今後、こうした取組を通じて、自動車分野での再生プラスチックの活用に向けた動静脈による循環資源の品質の摺り合わせや、品質向上に向けた選別・改質技術の向上、使いこなし技術の高度化、解体・選別・回収の促進による供給体制の強化等が進展し、使用済自動車由来の再生樹脂市場の発展につながることが期待される。また、資源有効利用促進法の改正や再資源化事業等高度化法の施行といった新たなルール整備によって、再生資源の需要創出や流通活性化に資するよう、制度の普及と円滑な運用実現が望まれる。

これに加えて、将来的には、自動車に使用する材料の見直しや循環配慮設計のさらなる社会実装により、バリューチェーン全体での負担を減らしていくことや、全体最適化により循環するプラスチックの量を一層増加させるのみでなく、その環境性能や貢献分を可視化し付加価値向上に繋げることが期待される。

VII. 情報発信セミナーの開催

1. セミナーの開催内容

1.1 開催概要

企画運営に際しては、主な聴講対象は中部地域の企業や関係団体であり、開催目的はサーキュラーエコノミーに関する国内外最新動向や水平リサイクルの実現事例などを紹介することで、サーキュラーエコノミーに関する理解の促進に加え、サーキュラーエコノミーによるビジネスの高度化に向けた機運醸成を図ることである点に留意した。

運営にあたっては、講師への登壇に係る手配（旅費及び謝金の支払等）、司会、参加者のサポート、進行の補佐を務めるスタッフの配置等、必要な人員を配置した。また、運営マニュアル（当日の事務作業・役割分担・留意事項等を取りまとめたもの）及び進行台本等を作成した。

終了後は、参加者に対するアンケートを実施し、その集計及び分析を行った。

1.2 会場準備等

会場選定に際しては、対面及びオンライン（Microsoft Teams の使用を想定）を併用したハイブリッド形式で開催することを念頭に名古屋駅近辺の会場（100名規模）を確保した。

1.2.1 プログラム検討

当日のプログラム（図表 95）を検討・整理した。

図表 95 プログラム

13:30～13:35	開会挨拶:中部経済産業局 資源エネルギー環境部長 山田 容功
13:35～14:20	『成長志向型の資源自律経済の確立に向けた取組について』 経済産業省 GXグループ資源循環経済課 専門職 青山 傑 氏 ～CE移行に向けた産官学の取組、社会情勢の動向や法制度の検討状況などについて紹介します～
14:20～15:05	『トヨタにおけるサーキュラーエコノミーへの取組み』 トヨタ自動車株式会社 先進技術開発カンパニーCE推進室 室長 永井 隆之 氏 ～CEへの変革に向けた取組について、クルマや部品の循環、材料の循環への対応などの方向性をご紹介します～
15:05～15:15	休憩
15:15～16:00	【事例紹介】『東海道新幹線におけるアルミニウム合金の水平リサイクルに関する取組み』 東海旅客鉄道株式会社 新幹線鉄道事業本部 車両部車両課 課長 横山 晃治 氏 ～CE移行のカギとなる水平リサイクルについて、鉄道車両での取り組み経緯や内容、今後の方向性についてをご紹介します～
16:00～16:15	『再資源化事業等高度化法等の動向』 環境省中部地方環境事務所 次長(資源循環課長併任) 水原 健介 氏 ～昨年5月に成立した「再資源化事業等高度化法」などの環境省による循環経済の実現にむけた施策を紹介します～
16:15～16:20	中部経済産業局 参加者アンケートのご案内
16:20～16:30	閉会、名刺交換

1.3 広報準備

セミナーを周知するためのチラシ（図表 96）を電子媒体で作成し、以下の方法により発信した。

三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 公式 HP での広報活動に加えて、当社独自のネットワークを活用した広報活動を実施した。具体的には親会社である三菱 UFJ 銀行東海公務部の協力も得て、中部地域を中心に自治体や企業に対するセミナーの個別案内を電子メール等で実施した。

図表 96 チラシ

(表面)

サーキュラーエコノミー 最新動向セミナー2025 ～官民で加速するCE移行に向けた取組～

世界に目を向ければ、欧州や米国を中心にサーキュラーエコノミー(以下、CE)市場の形成を進める動きが加速し、CEへの取組が、グローバルマーケットの成長の果実を得るための前提条件となりつつあります。この状況にうまく対応できなければ、多大な経済損失に繋がりがねない状況です。

経済産業省、環境省をはじめ政府全体としてCEの実現は、環境面の課題をはじめ、地方創生や経済安全保障といった社会課題の解決と経済成長を両立させ、国家戦略として取り組むべき政策課題として取組を進めています。また、産業界では、ロードマップの検討や再生資源を活用したものづくりの高度化などの取組が進んでいます。

本セミナーでは、CE移行に向けた再資源化事業等高度化法等の制度整備、産官学パートナーシップの検討状況、自動車メーカー及び業界での取組に加え、高速鉄道で世界初となる新幹線における水平リサイクルの実現事例についてご紹介します。

今後、さらに加速度的に事業環境が変化していく中で、CE移行に積極的に参画いただく機会として、是非、ご参加ください。

開催日時：令和7年 **2月17日**(月)

13:30～16:30 (13:00開場)

参加費
無料

事前申込制

対象	サーキュラエコノミーに関心のある企業、行政機関・団体等の方
参加方法	<p>①会場参加(定員:100名)</p> <p style="text-align: center;">【会場】TKPガーデンシティPREMIUM名古屋新幹線口 バンケットホール2A 愛知県名古屋市中村区椿町1-16 井門名古屋ビル2階</p> <p>②オンライン参加(Microsoft Teams)</p>

形式

本セミナーは会場及びオンライン(Microsoft Teams)で開催します。

■**会場での参加者は、先着100名とさせていただきます。**

- ・会場参加が可能な方には、E-mailにて当日の詳細をご案内申し上げます。
- ・会場参加については、定員(100名)に達した時点で申込を締め切ります。

会場参加は先着 **100名** まで

申込締切 **2/13** (木) まで

■**オンライン(Microsoft Teams)で参加される場合は、ご自身や職場で視聴環境をご用意ください。(後日、参加のためのURLをお送りします。)**

※Webからの事前お申し込みとなります。プログラム及び申込方法は裏面をご確認ください。

経済産業省
中部経済産業局

主催: 経済産業省中部経済産業局

協力: 環境省中部地方環境事務所

(裏面)

サーキュラーエコノミー 最新動向セミナー2025

プログラム

13:30~13:35	開会挨拶:中部経済産業局 資源エネルギー環境部長 山田 容功
13:35~14:20	『成長志向型の資源自律経済の確立に向けた取組について』 経済産業省 GXグループ資源循環経済課 課長補佐 葉山 緑 ～CE移行に向けた産官学の取組、社会情勢の動向や法制度の検討状況などについて紹介します～
14:20~15:05	『トヨタにおけるサーキュラーエコノミーへの取組み』 トヨタ自動車株式会社 先進技術開発カンパニーCE推進室 室長 永井 隆之 氏 ～CEへの変革に向けた取組みについて、クルマや部品の循環、材料の循環への対応などの方向性をご紹介します～
15:05~15:15	休憩
15:15~16:00	【事例紹介】『東海道新幹線におけるアルミニウム合金の水平リサイクルに関する取組み』 東海旅客鉄道株式会社 新幹線鉄道事業本部 車両部車両課 課長 横山 晃治 氏 ～CE移行のカギとなる水平リサイクルについて、鉄道車両での取組み経緯や内容、今後の方向性についてをご紹介します～
16:00~16:15	『再資源化事業等高度化法等の動向』 環境省中部地方環境事務所 次長(資源循環課長併任) 水原 健介 氏 ～昨年5月に成立した「再資源化事業等高度化法」などの環境省による循環経済の実現にむけた施策を紹介します～
16:15~16:20	中部経済産業局 参加者アンケートのご案内
16:20~16:30	閉会、名刺交換

お申し込み方法

以下の URL 又は 二次元コードより、申込フォームにアクセスしていただき、必要事項をご記入の上、送信をお願いいたします。

※複数名でご参加(視聴)される場合も、お一人ずつお申し込みをお願いいたします。

●お申し込み用URL

https://mm-enquete-cnt.meti.go.jp/form/pub/chubu01/20250217_entry

※お申込み後に、ご登録いただいたアドレスに、申込み確認メールが配信されます。

申込締切

2/13
(木)

まで



●お申込み用
二次元コード

お申し込み・開催に際しての留意事項

- お申し込み多数の場合、ご希望に添えない、またはご参加人数の調整をお願いすることがございます
- 反社会的勢力に該当すると認められる場合は、お申込みを受付することができません
- 止むを得ない事情により、予告なくプログラム等に変更が生じる場合がございます
- 会場参加の方は、可能な限り公共交通機関でのご来場へのご理解・ご協力をお願いします
- オンライン参加の方には、Microsoft Teamsの参加URLを2月14日(金)目途にご登録いただいたメールアドレスまで送付いたします。開催前日になっても参加URLの受信が確認できない場合には、お手数ですが下記「お問合せ先」までご連絡ください

個人情報の取り扱いについて

- お申込に際しご記入いただいた個人情報については、本セミナー運営・事務局業務に必要な範囲及び中部経済産業局からの情報提供についてのみ利用させていただきます。承諾なく第三者に提供することや、利用目的以外に使用することは一切いたしません
- お預かりする個人情報は、中部経済産業局の委託先である三菱UFJリサーチ&コンサルティング(MURC)株式会社に預託します。同社の「個人情報保護方針」及び、「個人情報の取り扱いについて」(下記URL)に従って適切に取り扱います
<http://www.murc.jp/corporate/privacy/>
<http://www.murc.jp/privacy/>

お問い合わせ先

中部経済産業局 資源エネルギー環境部 環境・資源循環経済課(担当:西谷、鬼頭、野田)

TEL:052-951-2768 E-mail:bzl-chb-kankyo@meti.go.jp

※ 本セミナーは、主催である経済産業省中部経済産業局の委託を受け、三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社が事務局をしています。

2. セミナーの開催結果

2.1 開催結果概要

- | | | |
|---------|------|---|
| ○事前申込み | 465名 | (会場92名、オンライン373名) |
| ○当日参加者数 | 373名 | (会場68名、オンライン305名※申込なしを含む。オンラインは最大同時アクセス数) |

2.1.1 当日の様子

図表 97 写真 (開会挨拶)



図表 98 写真（講演 1：『成長志向型の資源自律経済の確立に向けた取組について』）



図表 99 写真（講演 2：『トヨタにおけるサーキュラーエコノミーへの取組み』）



図表 100 写真（講演 3：【事例紹介】『東海道新幹線におけるアルミニウム合金の水平リサイクルに関する取組み』）



図表 101 写真（講演 4：『再資源化事業等高度化法等の動向』）



図表 102 写真 (閉会)



図表 103 写真 (名刺交換)



2.2 参加者アンケート

2.2.1 調査概要

調査は以下の通り実施した（図表 104）。

図表 104 参加者アンケート概要

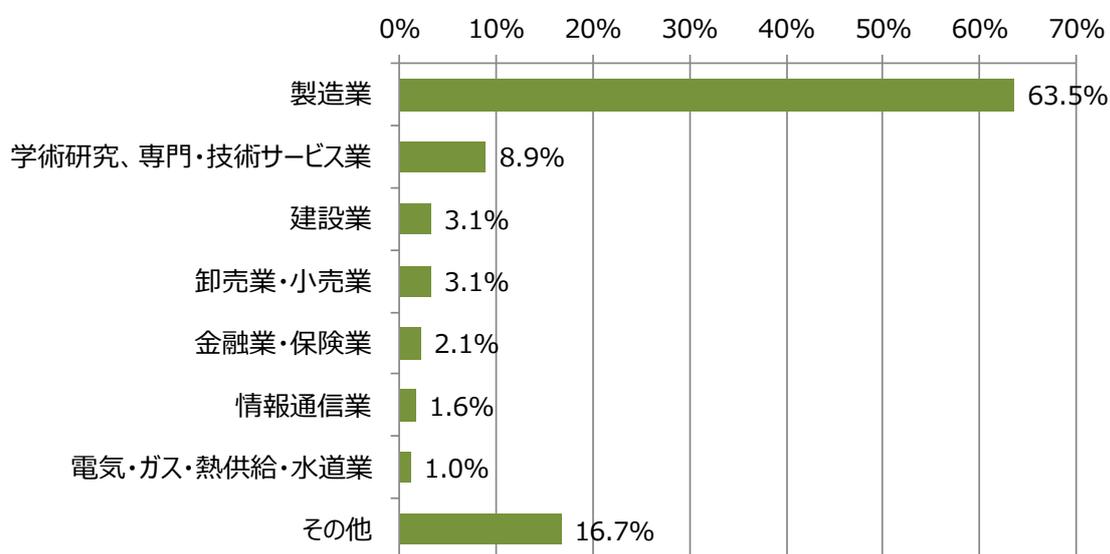
調査対象	セミナー参加者
調査期間	2025.2.17～2025.2.21
調査項目	「サーキュラーエコノミー最新動向セミナー2025」について
配布・回収数	192名／373名（回答数/参加者） 回収率 51.5% ※セミナー参加者 373名 （現地 68名、オンライン 305名（最大同時アクセス数））

2.2.2 集計結果（自由記述については主な回答のみ抜粋）

(1) 所属する組織の業種をお聞かせください。

「製造業」の割合が最も高く 63.5%である。次いで、「その他（16.7%）」、「学術研究、専門・技術サービス業（8.9%）」である（図表 105）。

図表 105 所属する組織の業種



	合計	製造業	建設業	電気・ガス・熱供給・水道業	情報通信業	卸売業・小売業	金融業・保険業	学術研究、専門・技術サービス業	その他
合計	192	122	6	2	3	6	4	17	32
	100.0%	63.5%	3.1%	1.0%	1.6%	3.1%	2.1%	8.9%	16.7%

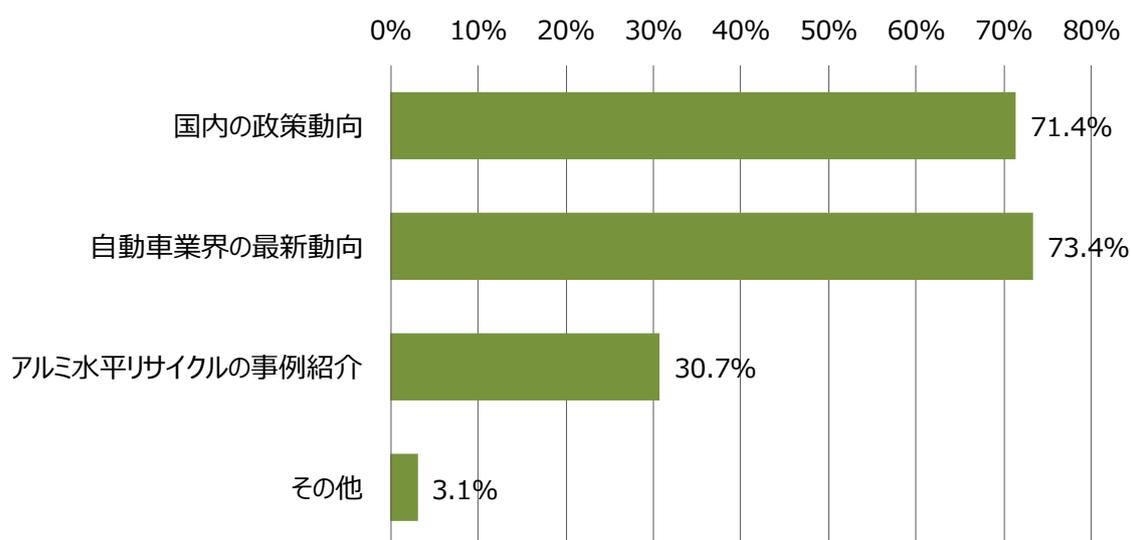
【その他回答】

官公庁／自治体(7名)／公益財団法人(2名)／公益法人／公的機関
 ／団体(2名)／業界団体／中小企業支援機関／コンサル、調査会社／コンサルタント業
 ／リサイクル業(5名)／総合リサイクル業／金属リサイクル業／産業廃棄物処理業(4名)
 ／運輸業／商社／土木

(2) 今回のセミナーに参加した目的は何ですか。(関心分野を教えてください)

「自動車業界の最新動向」の割合が最も高く 73.4%である。次いで、「国内の政策動向 (71.4%)」、「アルミ水平リサイクルの事例紹介 (30.7%)」である (図表 106)。

図表 106 今回のセミナーに参加した目的



	合計	国内の政策動向	自動車業界の最新動向	アルミ水平リサイクルの事例紹介	その他
合計	192	137	141	59	6
	100.0%	71.4%	73.4%	30.7%	3.1%

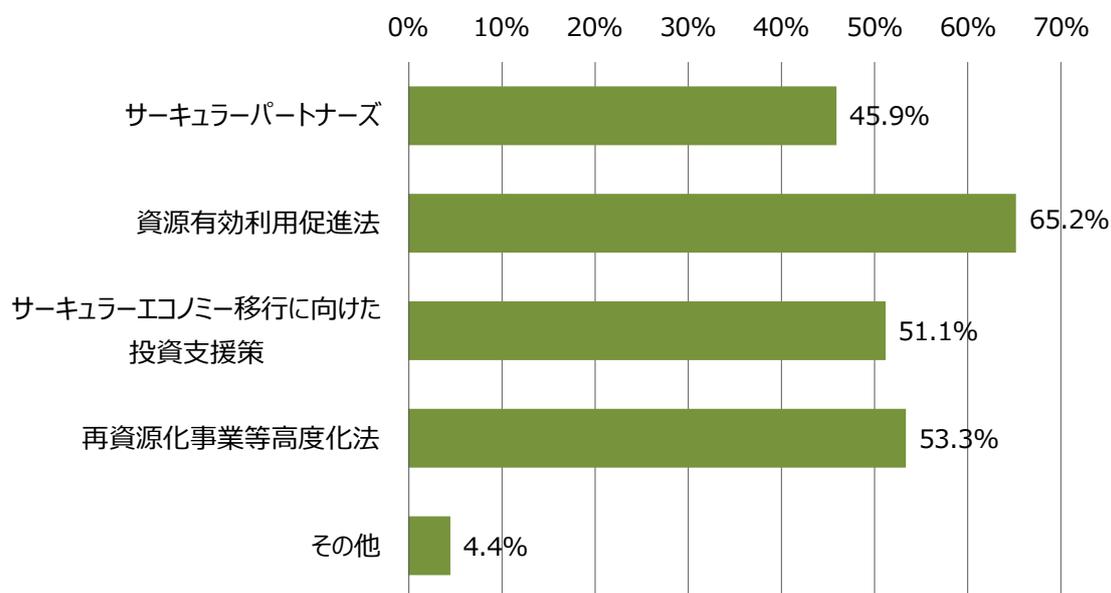
【その他回答】

- ・ 廃棄物管理者としてサーキュラーエコノミーの最先端の動向を知りたかった
- ・ 海外の動向
- ・ SE 知識向上
- ・ CE 取組事例
- ・ サーキュラーエコノミーの動向探索

(3) 上記の質問で「国内の政策動向」をお選びいただいた方は、具体的に關心がある政策について教えてください。

「資源有効利用促進法」の割合が最も高く 65.2%である。次いで、「再資源化事業等高度化法（53.3%）」、「サーキュラーエコノミー移行に向けた投資支援策（51.1%）」である（図表 107）。

図表 107 具体的に關心がある政策

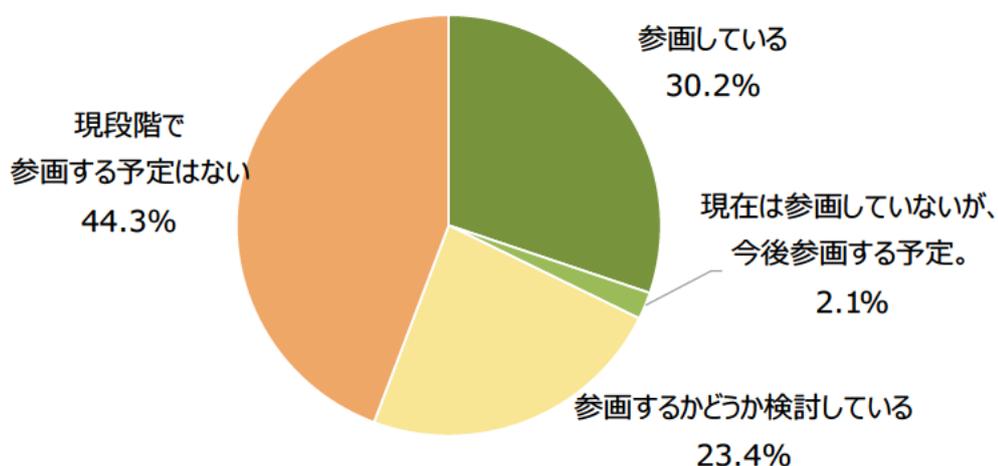


	合計	サーキュラーパートナーズ	資源有効利用促進法	サーキュラーエコノミー移行に向けた投資支援策	再資源化事業等高度化法	その他
合計	135	62	88	69	72	6
	100.0%	45.9%	65.2%	51.1%	53.3%	4.4%

(4) ご所属におけるサーキュラーパートナーズの参画状況を教えてください。

「参画している (30.2%)」、「現在は参画していないが、今後参画する予定 (2.1%)」、「参画するかどうか検討している (23.4%)」の合計が 55.7%であり、回答者の過半数がサーキュラーパートナーズに現在参画している、あるいは今後の参画を検討している結果となった (図表 108)。

図表 108 サーキュラーパートナーズの参画状況

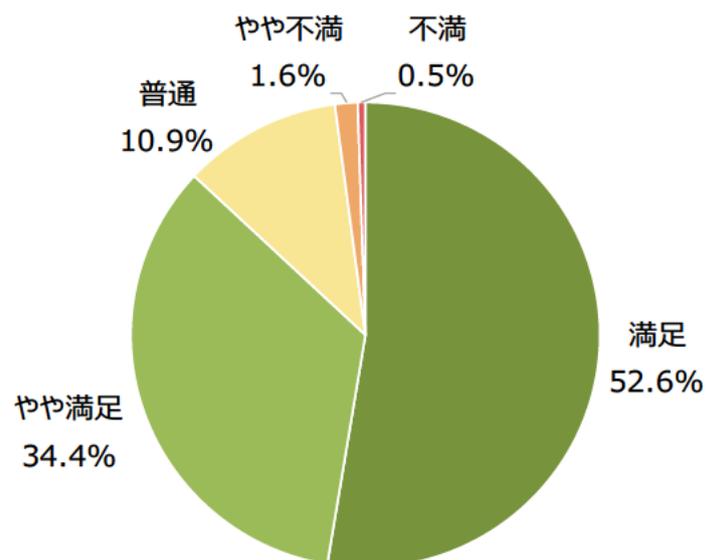


	合計	参画している	現在は参画していないが、今後参画する予定。	参画するかどうか検討している	現段階で参画する予定はない
合計	192	58	4	45	85
	100.0%	30.2%	2.1%	23.4%	44.3%

(5) 本日のセミナー全体の満足度はいかがですか。

「満足」の割合が最も高く 52.6%である。次いで、「やや満足 (34.4%)」、「普通 (10.9%)」である (図表 109)。

図表 109 セミナー全体の満足度



	合計	満足	やや満足	普通	やや不満	不満
合計	192	101	66	21	3	1
	100.0%	52.6%	34.4%	10.9%	1.6%	0.5%

(6) (5) について理由を教えてください。

【「満足」「やや満足」と回答した主な理由】

(内容)

- ・ 政策の動向と具体的な事例を聞くことができ、イメージが湧いたため。一部未確認の情報を入手する事ができた。
- ・ 弊社が現在取り組んでいる事業と方向性が合致しており今後連携により事業の加速化が見込めそう。
- ・ 経産省と環境省の二つの視点から同時に話を聞けるいい機会だった。
- ・ 経産省、環境省の国内の政策動向から、トヨタ自動車、JR 東海の樹脂とアルミのリサイクル状況の幅広い情報を得ることが出来たため。
- ・ 産業界の CE への関心の高さを会場・オンラインの様子からうかがい知ることができた。
- ・ 一社だけでは難しい部分があると改めて感じた。コスト面においては、中小企業にはとても余裕がない。理想と現実の差を改めて感じた。
- ・ 国の政策動向をまとめて担当者の口から直接説明いただく貴重な機会であった。
- ・ サーキュラーエコノミーに対する、先端企業や政策の動向を知れたと同時に、自社意識との乖離の認識から危機感を感じる事ができた。
- ・ サーキュラーパートナーズを知ることができた。
- ・ 知りたかった自動車業界での欧州規制対応の検討状況を知る事が出来た。
- ・ 講演者と名刺交換して話げできた。
- ・ もう少し未来感が有るのかと期待していた。
- ・ 事例の数が少なかった。もう少し広い範囲（食品、プラスチック等）の事例が欲しかった。
- ・ 質疑時間が少なかった。

【「普通」と回答した主な理由】

- ・ 予測内容でほぼ期待通りだった。
- ・ 水平リサイクルの取組が紹介されていたので良かったが、他の多くの事例も拝見したい。取組やすい事例も紹介してほしい。
- ・ 材料系のサーキュラーエコノミーについて知りたかったが、趣が少し違っていたかもしれない。
- ・ 自動車業界以外の話を聞けたのは良かった。

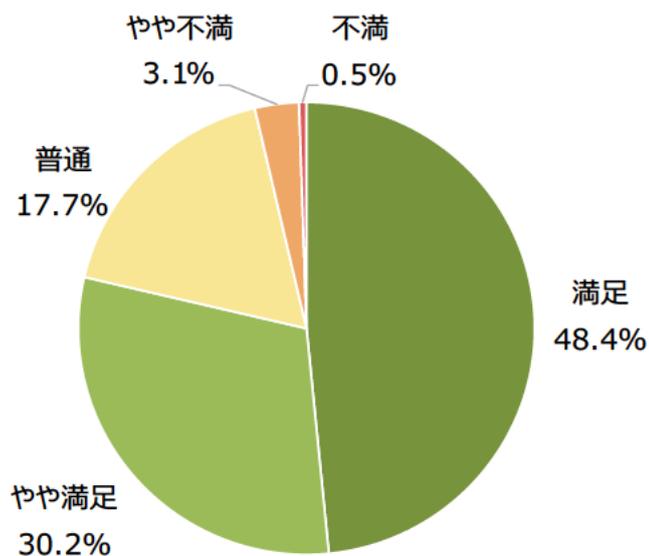
【「やや不満」「不満」と回答した主な理由】

- ・ もっと具体的な内容を期待したが、概要的なものが多く、既知の情報と比べて目新しいものが少なかった。

(7) 本日のセミナーの運営面の満足度はいかがですか。

「満足」の割合が最も高く 48.4%である。次いで、「やや満足 (30.2%)」、「普通 (17.7%)」である (図表 110)。

図表 110 セミナーの運営面の満足度

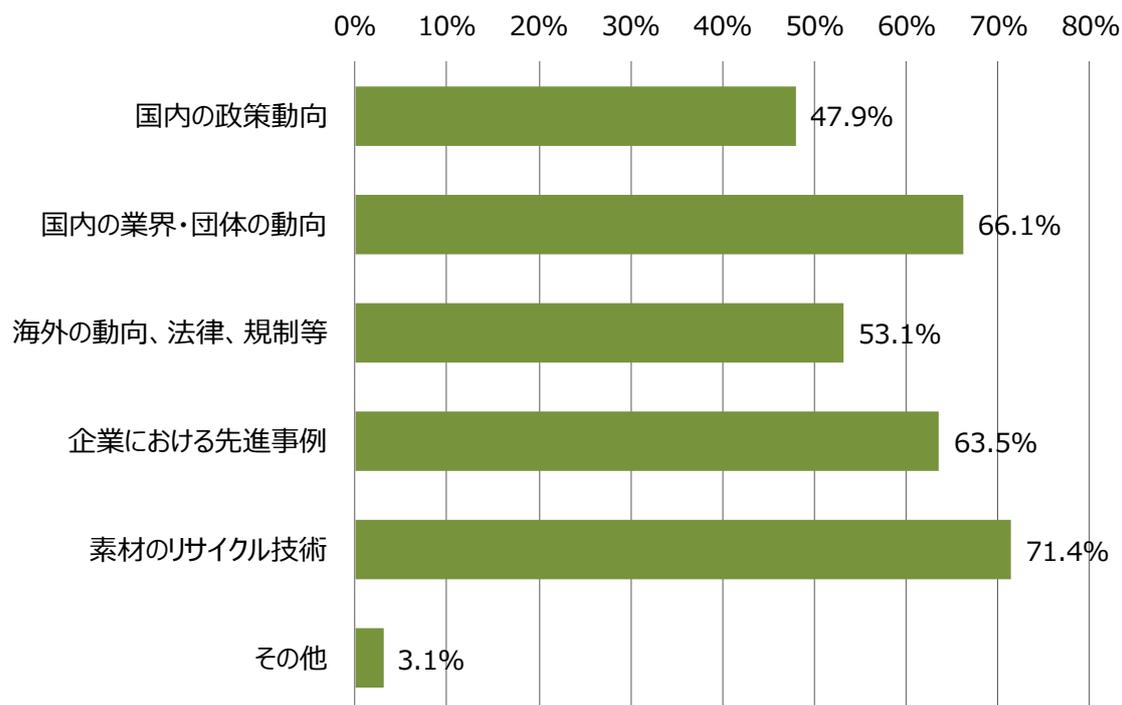


	合計	満足	やや満足	普通	やや不満	不満
合計	192	93	58	34	6	1
	100.0%	48.4%	30.2%	17.7%	3.1%	0.5%

(8) 今後セミナーで聞いてみたい内容があれば教えてください。

「素材のリサイクル技術」の割合が最も高く 71.4%である。次いで、「国内の業界・団体の動向（66.1%）」、「企業における先進事例（63.5%）」である（図表 111）。

図表 111 今後セミナーで聞いてみたい内容



	合計	国内の政策動向	国内の業界・団体の動向	海外の動向、法律、規制等	企業における先進事例	素材のリサイクル技術	その他
合計	192	92	127	102	122	137	6
	100.0%	47.9%	66.1%	53.1%	63.5%	71.4%	3.1%

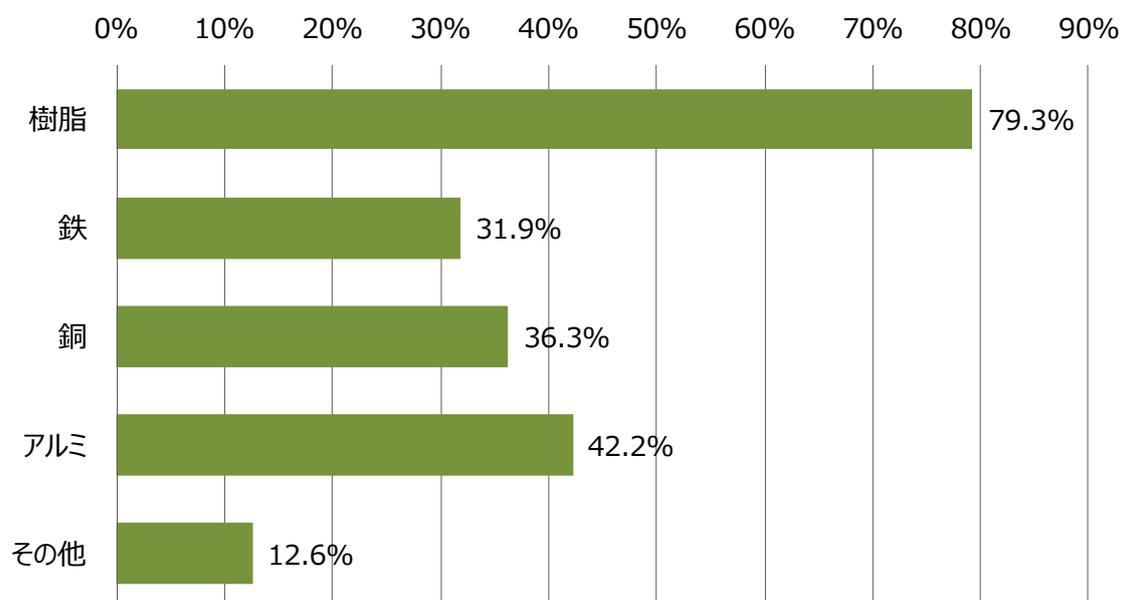
【その他回答】

- ・ 意図しない化学物質についての判断
- ・ 中小企業の取組事例
- ・ 電池循環
- ・ サーキュラーエコノミーの動向
- ・ 間接材（製品そのものには含まれないが、製造過程で間接的に使用されるモノ）のサーキュラーエコノミー

(9) 上記の質問にて「素材のリサイクル技術」をお選びいただいた方はご希望の分野があれば教えてください。

「樹脂」の割合が最も高く 79.3%である。次いで、「アルミ (42.2%)」、「銅 (36.3%)」である (図表 112)。

図表 112 セミナーで聞いてみたい内容 (素材のリサイクル技術の分野)



	合計	樹脂	鉄	銅	アルミ	その他
合計	135	107	43	49	57	17
	100.0%	79.3%	31.9%	36.3%	42.2%	12.6%

【その他回答】

炭素繊維／衣料／繊維系／非鉄金属／廃プラスチック類／磁石／磁石 (レアアース) ／油／基盤、バッテリー／電子基板、マグネシウム／バイオマス／木材・海藻関係／シリカ、金属シリコン／ゴム、繊維／廃液からの金属抽出／電池

(10) その他、本セミナーへのご感想があれば自由にお書きください。

(主な回答内容)

(内容)

- ・ 定期的に情報発信をお願いしたい。
- ・ 非常に意味があると思います。事例発表の機会を設けさせて頂いてもよろしいかと思いました。
- ・ 現地参加で皆さんの関心度が高いことが伺えた。
- ・ 未来を見通した取組が必要だと再認識する機会となった。
- ・ 再資源化事業等高度化法の詳細が定まった段階で再度開催してほしい。
- ・ 本日は大企業が2社登壇されましたが、先進的に取り組んでいる中小企業の話やサーキュラーエコノミーの動向が中小企業に与える影響等、是非聞いてみたい。
- ・ グローバルでの自動車業界の再生材利用についてレギュレーションを知れた。
- ・ サーマル（あるいは単純焼却）に回ってしまっているモノの中にも、マテリアルリサイクル可能な廃棄物は多くあるという点。そこを改善するために何をすべきか、課題と対応策について議論するようなセミナーがあるとうれしい。
- ・

(様式2) 二次利用未承諾リスト

二次利用未承諾リスト

報告書の題名

「自動車産業のサーキュラーエコノミーへの移行に向けた中期的アクションプラン作成に関する調査事業」調査報告書

委託事業名

令和6年度技術開発調査等推進事業（自動車産業のサーキュラーエコノミーへの移行に向けた中期的アクションプラン作成に関する調査事業）

受注事業者名

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 名古屋

頁	図表番号	タイトル
12	図表 8	第五次循環型社会形成推進基本計画で掲げられた5つの方向性
13	図表 9	第五次循環型社会形成推進基本計画における自動車リサイクルに関連する4点の取組
14	図表 10	資源循環の促進のための再資源化事業等の高度化に関する法律での認定事業
18	図表 13	ウラノス・エコシステムにおけるサプライチェーンデータ連携基盤の構造
19	図表 14	ウラノス・エコシステムと連携したCMPの実現イメージ
19	図表 15	CMP構築に向けた想定スケジュール（案）
20	図表 16	令和5年度自動車リサイクルにおける再生材利用拡大に向けた産官学連携推進事業の選定結果
21	図表 17	国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）の事業内容
22	図表 18	国立研究開発法人産業技術総合研究所（リマン推進コンソーシアム）の会員
22	図表 19	公益財団法人自動車リサイクル高度化財団の助成事業（直近5年度のアルミニウム・プラスチックの回収にかかるもの（抜粋））
24	図表 20	中長期ロードマップ（一般社団法人日本自動車工業会）
25	図表 21	一般社団法人日本自動車部品工業会「CE立上げ準備チーム」の活動目的
26	図表 22	一般社団法人Circular Coreの事業内容
26	図表 23	一般社団法人Circular Coreの参画企業
28	図表 24	日本におけるアルミニウムのマテリアルフロー（2016年）
28	図表 25	自動車向けアルミニウム製品用途別需要構成（2021年）
29	図表 26	とやまアルミコンソーシアムの事業内容
30	図表 27	富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点の体制図
30	図表 28	富山循環経済モデル創成に向けた産学官民共創拠点の研究開発課題
31	図表 29	NEDO（アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業）における研究開発課題及び実施体制
32	図表 30	NEDOアルミニウム素材高度資源循環システム構築事業の目標及び研究開発内容
33	図表 31	アルミニウム展伸材における循環使用率の向上の道筋
34	図表 32	アルミニウム技術戦略ロードマップ（2022）における3つの柱
37	図表 34	特定重要物資として指定された12品目
38	図表 35	特定重要物資の主な支援措置内容及び認定済計画数（令和7年2月末時点）
39	図表 36	永久磁石に係る安定供給確保を図るための取組方針での基本的な方向性
40	図表 37	リスクマネー支援強化の方向性（イメージ図）
42	図表 39	NEDO次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発の研究開発内容
43	図表 40	NEDO次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発の体制（2021年度）
45	図表 41	NEDO部素材からのレアアース分離精製技術開発の目標及び研究開発内容
46	図表 42	磁石リサイクル連絡会概要
87	図表 80	自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアムの目指す姿（イメージ）
88	図表 81	自動車向け再生プラスチック市場構築アクションプラン全体概要
88	図表 82	自動車向け再生プラスチック市場構築に向けた課題と解決に向けたアクション
92	図表 83	SIP「サーキュラーエコノミーシステムの構築」における5つのミッション
91	図表 84	SIP：サーキュラーエコノミーシステムの構築におけるサブ課題
92	図表 85	各サブ課題における達成目標
94	図表 86	NEDO革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発の目標及び研究開発内容
95	図表 87	NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアムの参画企業
95	図表 88	NCCプラスチックリサイクル技術研究開発コンソーシアムの概要
96	図表 89	「心臓産業」のコンセプト
96	図表 90	「心臓産業」の位置づけ
98	図表 91	SPC認証制度の概要
98	図表 92	INC5における合意形成の状況（条文別）
99	図表 93	INC5のプラスチック製品（第3条）における製造・輸出又は輸入の禁止・管理対象とされているプラスチック製品
100	図表 94	再生プラスチック利用に関する欧州ELV規則案の当初案と報告書草案

令和6年度技術開発調査等推進事業

自動車産業のサーキュラーエコノミーへの移行に向けた
中期的アクションプラン作成に関する調査事業

調査報告書

令和7年3月

委託先：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

※無許可の転載・掲載を禁じます。