

「中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー
（CE））の実現に関する実態調査および検討」
調査報告書

令和3年3月
経済産業省 中部経済産業局
受託者：一般社団法人サステナブル経営推進機構

目次

1	調査背景・目的	3
2	ヒアリングを通じた地域の先進的な取組みとその課題の把握	4
2.1	中部地域における産業の特徴整理	4
2.2	ヒアリング調査の概要	7
2.3	ヒアリング結果	8
2.4	ヒアリングを通じて得られた地域の先進事例	13
2.5	資源循環に関わる三者からの意見集約と求められる役割	24
2.6	モデル化が期待される取組みについて	26
3	中部地域の特性を活かした動静脈連携のあり方の検討	32
3.1	検討の観点	32
3.2	有識者ヒアリングの実施	32
3.3	有識者ヒアリングから得られた主な意見	33
3.4	CE 移行の取組みが適正に評価される仕組みづくりについて ..	35
3.5	CE 移行の取組みを促進する支援策について	39
4	総括	41
4.1	先進事例や CE に関する動向についての情報発信・提供	41
4.2	CE モデルプロジェクトの創出・展開支援	42
4.3	中部地域循環経済アドバイザーボードの設置	42
参考資料 1	ヒアリングシート	44
参考資料 2	第 1 回有識者会議次第	46
参考資料 3	第 1 回有識者会議 委員名簿	47

1 調査背景・目的

持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals; SDGs）や ESG 投資といった世界的な環境意識の高まりの中で、サーキュラーエコノミー（Circular Economy; CE）の国際標準化が欧州中心に議論され、成長する開発途上国の廃棄物マーケットの囲い込みや新たなプラットフォーム形成の動きが加速している。特に欧州連合（European Union; EU）では、2020 年 3 月に New Circular Economy Action Plan を発表し、これを EU の気候変動対策 European Green Deal の中核に位置づけている。さらに、同じく 2020 年 3 月に発表した新産業戦略では、グリーンとデジタルへの移行を 2 つの柱とし、CE 移行を環境政策のみならず産業政策として重要視している。我が国においても CE 移行は重要課題であり、中長期的な産業競争力強化につなげるべく、2020 年 5 月に「循環経済ビジョン 2020」が策定された。

本委託事業において取り上げる中部地域の 5 県（愛知県・岐阜県・三重県・富山県・石川県）は、我が国の人口の約 1 割にあたる約 1,350 万人の居住に対して、域内製造品出荷額は我が国の約 2 割（7 兆 2992 億円、2017 年度）を占めており、国内の製造業にとって重要な位置付けにある地域である。また、製造品出荷額に占める中部地域のシェアは、2005 年度以降全国の 2 割を占めており、高い競争力を維持している。製造品出荷額等の業種別構成は、1970 年代には輸送用機械（21.7%）、次いで繊維衣服（14.3%）、一般機械（11.4%）、鉄鋼（8.4%）、化学（7.2%）であったが、2018 年には輸送用機械が約 2 倍の 42.4%となり、全国平均の 21.1%と比べても大幅に上回る高い割合であることから、当地域における重要産業として位置づけられる。また、輸送用機械に関係する電気機械（11.2%）についても 1970 年当時と比較して割合が約 2 倍となっており、当地域にとって重要な産業であることを示している。

輸送用機械、一般機械、電気機械は、生産時に大量の資源が投入される。そのため、発生する廃棄物の適切な利用と活用は、今後の循環型社会を形成する上で極めて重要な課題である。資源循環システムの構築には、再生材を含めた素材に関する情報のマッチング機能がポイントとなるが、EU では、オープン、クローズド、及びその中間形態で情報をやりとりし、各種素材の有効利用を実現している事例が存在する。一方で、我が国の静脈産業は、欧州のそれに比較して規模の小さい事業者が多いことから、資源循環フローに関する情報収集が非効率かつ不安定な傾向にあり、動静脈の効率的・効果的な情報連携には至っていない。そのため、資源の有効利用による事業機会の創出を難しくしており、経済活動も資源の国際市況の影響を受けやすい状況にあると言える。

このような背景の下、中部地域は多様な製造業の集積に加え、資源の有効活用に前向きなプレーヤーの存在が強みとなり、関係者の連携による新たな好事例創出など、CE 実現のポテンシャルが高いと想定される。こうした地域特性を活かしながら、今後の中部地域の中長期的な競争力の維持・強化に向け、ステークホルダー各者の主体的な参加と連携によって、中部地域の CE 実現につながる活動を具体的に展開していく必要がある。

そこで本事業では、今後の中部地域、さらには我が国の CE 移行による産業競争力強化を図るため、中部地域の特性を活かした CE 移行につながる活動の具体化に向け、動静脈連携のあり方等について調査・検討を行うことを目的とした。

2 ヒアリングを通じた地域の先進的な取組みとその課題の把握

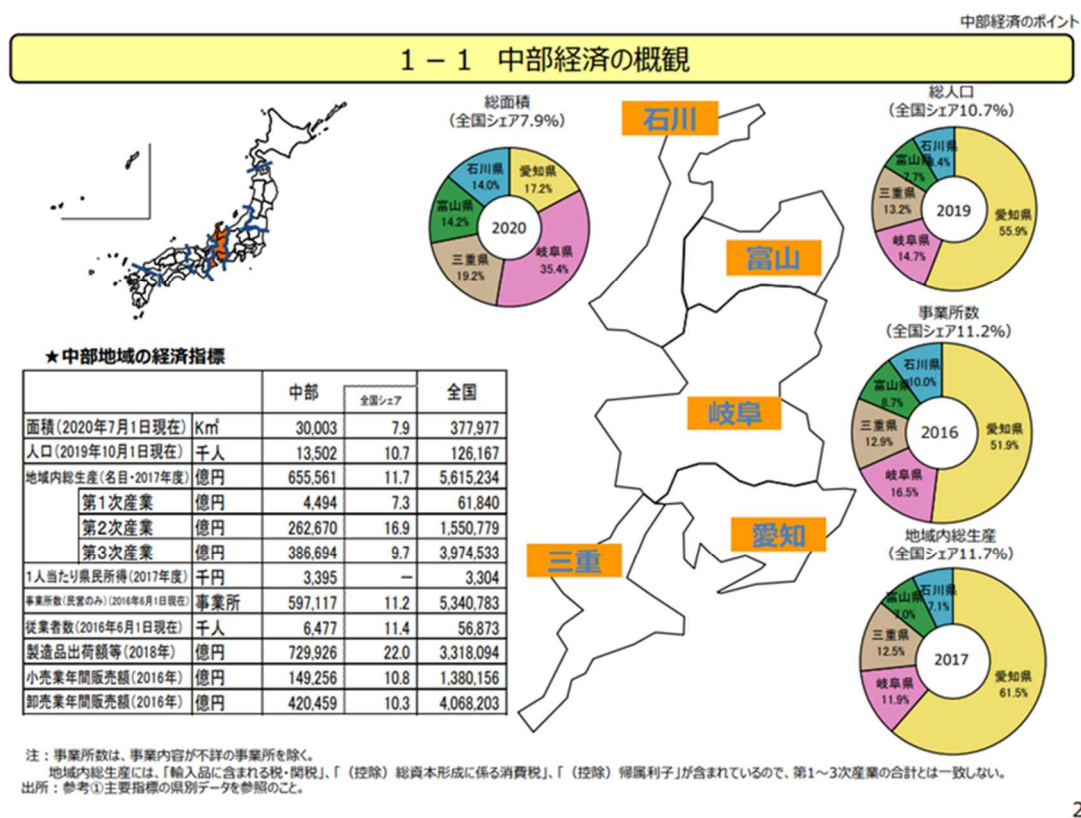
本章では、まず中部地域における産業の特徴を整理した後、中部地域を中心に資源の有効利用に関する活動を展開している事業者へのヒアリングについて述べる。

2.1 中部地域における産業の特徴整理

本調査事業の対象地域である中部地域の特徴について、経済産業省中部経済産業局総務企画部調査課が発行している「中部経済のポイント 2020」より抜粋する。

中部地域は、面積 30,003 平方キロメートル（2020 年 7 月現在）、人口 1,350 万人（2019 年 10 月現在）であり、全国に占める割合は、面積では 7.9%、人口では 10.7%である。

2017 年度の地域内総生産額（GRP）は、総額 65 兆 5561 億円であり、その内訳は第 1 次産業 4,494 億円（全国シェア 7.3%）、第 2 次産業 26 兆 2670 億円（全国シェア 16.9%）、第 3 次産業 38 兆 6694 億円（全国シェア 9.7%）である。中部地域は第 2 次産業が全国シェアの約 2 割を占めていることから、国内製造業の集積地であることが分かる（図 2.1）。



2

(出典：中部経済のポイント 2020)

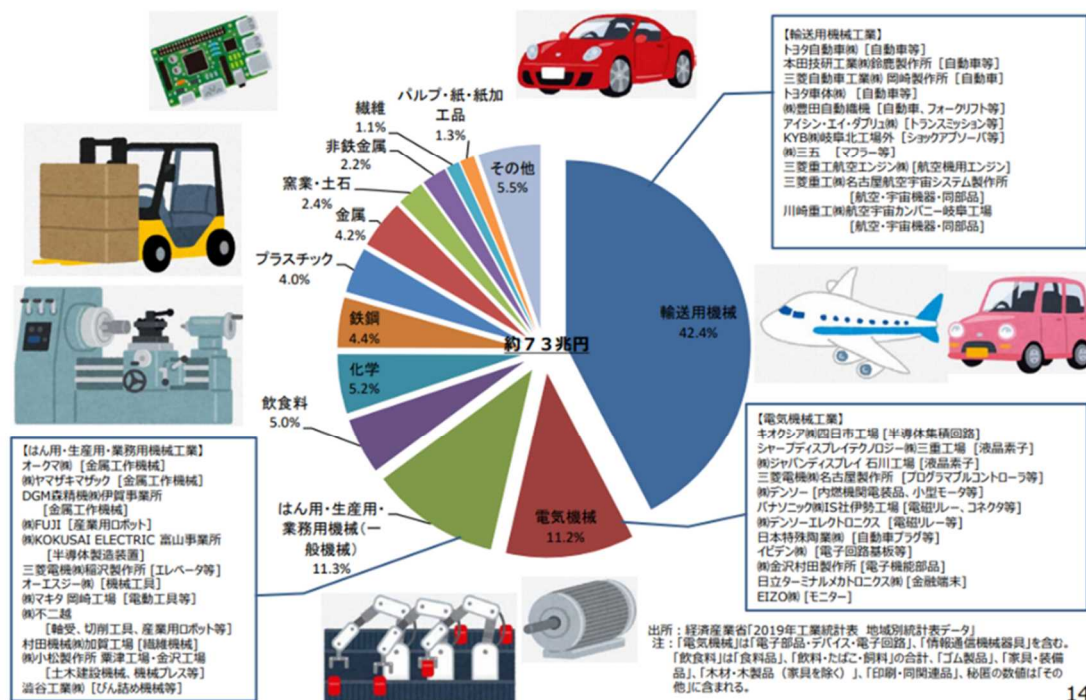
図 2.1 中部経済の概観

次に、域内総生産の各産業別の構成をみると、鉱工業が35.5%（全国22.0%）を占め、次にサービス業32.8%（全国39.7%）、卸・小売業11.1%（全国12.6%）と、全国と比較して鉱工業が占める割合が高いことが特徴として挙げられる。その内訳を製造品出荷額からみてみると、輸送用機械が42.4%（全国21.1%）と最も高い割合を占めている（図2.2）。中部地域には、国内の主要自動車メーカーの製造拠点が集積しているのみならず、航空機の製造拠点も複数存在しており、地域の製造業の基盤となっている。輸送用機械以外には、半導体などの電気機械が11.2%（全国12.6%）、はん用・生産用・業務用機械（一般機械）が11.3%（全国12.4%）を占めている。これは輸送用機械にも関係する産業であり、その他にも化学・鉄鋼・プラスチック・金属など、輸送用機械・電気機械・一般機械の製造を支える素材・材料産業が占めている。このことから、輸送用機械を柱に原料・素材といった製造業のサプライチェーン全体が集約する地域であると言える。

中部経済のポイント

3-2 製造品出荷額等の業種別構成②

輸送用機械が約4割で、電気機械とはん用・生産用・業務用機械を合わせると約6割を占める。



14

（出典：中部経済のポイント 2020）

図 2.2 製造品出荷額等の業種別構成

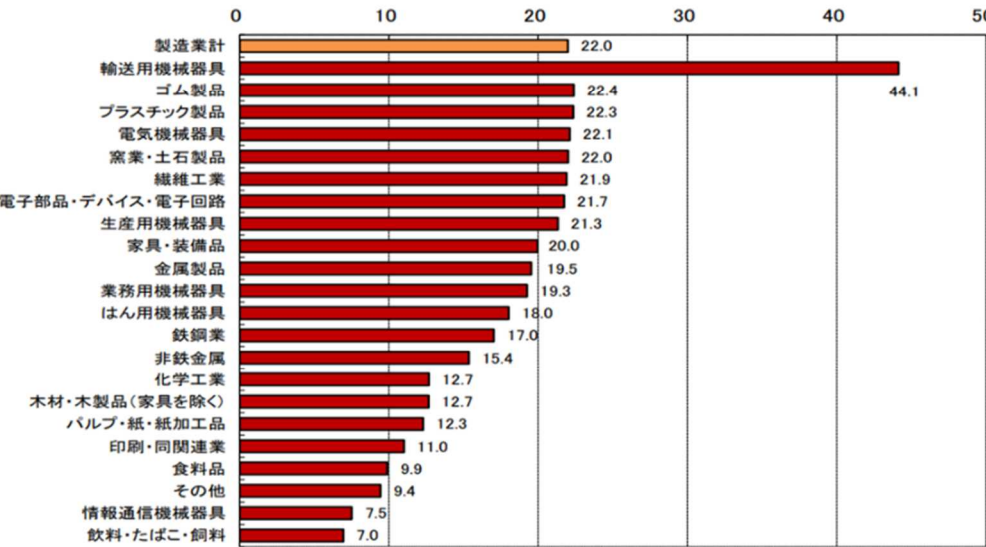
また、製造品出荷額の業種別全国シェアを見ると、輸送用機械器具が 44.1%と最も高く、ゴム製品 22.4%、プラスチック製品 22.3%、電気機械器具 22.1%などが高い割合を示しており、最終製品から部品・素材製品まで製造業全体の競争力が高い地域であることが分かる（図 2.3）。

中部経済のポイント

3-3 製造品出荷額等の業種別全国シェア

輸送用機械器具の全国シェアが、40%以上と突出している。

★製造品出荷額等の業種別全国シェア（2018年） (%)



(注)その他は、「石油製品・石炭製品」、「なめし革・同製品・毛皮」、「その他の製造業」の合計

出所：経済産業省「2019年工業統計表 産業別統計表」

15

(出典：中部経済のポイント 2020)

図 2.3 製造品出荷額等の業種別全国シェア

2.2 ヒアリング調査の概要

中部地域は、我が国の製造業において中心的な役割を果たしている輸送用機械工業及び重化学工業、電気機械工業などの製造産業とそれらに付随する素材・部品産業の一大集積地であるため、製品製造に起因する廃棄物や資源の循環についても先進的に取り組んでいる企業が多数存在する。本事業では、中部地域を中心に資源の有効利用に関する活動を展開している事業者へのヒアリング調査を実施し、これまでの経緯や課題を整理した。

2.2.1 対象事業者

ヒアリング調査は、以下に該当する 19 社に対して実施した。

- ・ リサイクル材の活用実績のある動脈産業
- ・ 動脈産業と連携した廃棄物処理を実施している静脈産業
- ・ 廃棄物を中間処理し動脈側へ素材提供している事業者 等
- ・

2.2.2 ヒアリング項目

ヒアリングは、調査員の現地訪問による対面での面談または WEB 会議システムの活用により実施した。ヒアリング項目を以下に示す。参考資料 1 に調査票を添付する。

- (1) 循環経済に関する自社の事業（製品・サービス）の概要・特徴について
- (2) 循環経済に係る自社の事業のバリューチェーン上の位置づけについて
- (3) 循環経済に係る自社のビジネスで対象としている主な“資源”について
- (4) 循環経済に係る自社事業の効果（資源循環上、気候変動対策上）および課題について
- (5) 短期・中期（直近～2025 年）の事業構想とその実現のための課題、他者に期待すること
- (6) 長期（2030 年）の事業構想と実現のための課題、他者に期待すること

2.3 ヒアリング結果

ヒアリング調査を通じて得られた意見や特徴を扱う資源（素材）ごとに整理する。

2.3.1 金属資源関係事業者

ヒアリング調査先の金属資源関係事業者を表 2.2 に整理する。

表 2.2 ヒアリング調査先の金属資源関係事業者

No.	位置付け	産業分野	役割	主素材	副素材	備考
1	静脈/再利用	自動車	解体	鉄	自動車部品	・リユース(特に海外需要) ・人材育成による拡大
2	静脈/リサイクル	鉄	解体・破砕・分別	鉄	アルミ	
3	静脈/リサイクル	鉄	回収・解体・分別	鉄		・広域の事業者連携(統合ではなく連携・全体システム化) ・意識改革
4	素材等提供/リサイクル	金属	分別・原料化	アルミ	鉄	・エンドループ ・シナリオ設定(戦略重視)
5	動脈/リサイクル品活用	建材	製品メーカー 材料化メーカー	アルミ	プラスチック	・資源再利用 ・消費行動(採用行動)のインセンティブ
6	動脈/リサイクル品活用	建材	製品メーカー 材料化メーカー	アルミ	プラスチック	
7	静脈/リサイクル	廃棄物処理	回収・解体・分別	金属	プラスチック	

(1) 金属資源関係事業者の特徴

ヒアリングより得られた、金属資源関係事業者の特徴を以下に整理する。

- 金属（特に鉄）は、既にリサイクルが進んでいる分野であり、事業者が回収・解体から一体的に提供する場合が多い。
- グループ会社にて、解体・破砕・選別、破砕選別を一括で行い、資源化を行っている事例がみられる。
- 高度な解体、選別にも積極的に対応し、自社での技術開発、高度設備導入を展開し、作業品質を高めている。
- 自社における一貫処理の体制、処理施設のニーズが高い。
- 鉄と比べ、アルミでは再資源化に関する環境評価が道半ばであり、今後は評価の仕組みが求められる。
- より高度な処理や広域処理について、法制度の改正を求める声が聞かれた。

(2) 金属資源関係事業者からの主要意見

ヒアリングより得られた、金属資源関係事業者からの主要意見を以下に整理する。

リソーシング産業への転換に対する意見

- 現行の日本の法規制等の特性から、日本の静脈産業は、欧米メジャーに比べ小規模となっているが、アライアンスという比較的緩い連携をすることにより、日本型の静脈メジャーとなり、動脈産業と対等な関係構築を目指す。
- 「処理するものを預かる（従来）」のではなく、「次に売れる資源を確保する（資源として買う）」ということが前提となるように変わることが望ましい。
- 資源処理産業は、資源価値の転換産業に業態転換する。
- 処理・処分するモノと資源化するモノを分けて、考えるべき。（同じ土俵で議論しない。混ぜて議論しない。）
- 原料選定の能力、機能向上を図る。
- 安定的な原料確保の仕組みづくりを進める。（マッチング、事業者連携、情報共有（開示）、綿密なコミュニケーション等）
- 分別技術の高度化を図る、高度な分別ができる事業者（手解体技術、デジタル技術、AI 等先端技術）を育てる。すなわち、人材育成、技術開発を継続的に積極的に行う。
- 業界全体で、品質・量の安定化の仕組みを構築する。（正確な分別とばらつきのマネジメント）
- 再資源を担う事業者が積極的に用途開発を志向する。（動脈側への提案力、マーケティング力の強化）

使用者に対する意見

- 消費者（使用者）は資源を一時的に「使用」する役割に転換する。（資源の再供給者として、製品を利用、使用する。）
- 「購入した製品は、使用後に、“資源”を“再販売”する」ことを考えるようになれば循環が進む。（売れる資源として製品を管理する。）
- 資源循環の最重要プレイヤーとして自覚することが大切である。
- 情報収集能力を高めることに努め、情報格差を低減する。

国や地方自治体に対する意見

- 産業/一般廃棄物を区別した処理は非効率である。域内処理が前提にあることが課題である。

2.3.2 プラスチック資源関係事業者

ヒアリング調査先のプラスチック資源関係事業者を表 2.3 に整理する。

表 2.3 ヒアリング調査先のプラスチック資源関係事業者

No	位置付け	産業分野	役割	主素材	副素材	備考
8	動脈	建材	製品メーカー	プラスチック	木質系材料	・長寿命化
9	動脈/リサイクル品活用	化学建材	バー ジン 材 素 材 化	プラスチック	-	・ケミカルリサイクル ・技術開発 ・得意分野に注力
10	素材等提供/リサイクル	自動車	材料化	プラスチック	-	・精緻解体から得られる原料の材料化

						・質と量のばらつき管理
11	素材等提供/ リサイクル	再生プラ 製品	分別 原料化 材料化 製品化	プラス チック	-	・資源循環設計 ・再生材の量による評価
12	素材等提供/ リサイクル	自動車	材料化	プラス チック	-	・環境性能評価 ・品質管理・情報開示
13	素材等提供/ リサイクル	建材	材料化 製品化	プラス チック	-	・用途開発 ・事業者間連携

(1) プラスチック資源関係事業者の特徴

ヒアリングより得られた、プラスチック資源関係事業者の特徴を以下に整理する。

- 廃棄物の種類が他の素材と比較しても多く分別作業が難しい。そのため、排出者との協力関係の構築が必要である。
- 有効な資源循環のためには、分別排出がポイントとなる。また製品設計段階の対応（資源循環設計）、消費者（利用者）の意識改革や行動変容が重要である。
- 現状では、原料となる廃棄物の量・質のばらつきが大きいため、再生品の安定的な品質確保を目的に、多くの事業者が、原料確保のネットワーク構築と原料の配合管理に関するノウハウ構築に注力している。
- プラスチックについても環境性能に関する情報提供の仕組みづくりが途上である。

(2) プラスチック資源関係事業者からの主要意見

ヒアリングより得られた、プラスチック資源関係事業者からの主要意見を以下に整理する。

動脈側に対する意見

- 消費者に製品を提供する側のブランドオーナーなど、他社と連携したリサイクル体制の構築が必要である。
- 動脈産業は、資源が再利用されるように、資源を製品やサービスに変えてユーザーに提供（資源から生まれる「価値」を提供）することが役割である。
- 資源循環を前提とした企画・設計に転換する。（資源をベースにした企画・設計＝資源の循環利用、再利用を基本にした製品企画・設計）
- 資源循環を前提に製品を製造する。すなわち、資源重視でマーケティングを行う。
- 資源は戻ってくるものとして扱う。（資源を何回も使うことを考える。）
- 資源循環によってコスト低減を図る。（循環の動機付けとして経済的合理性を含むことで、使うから循環への転換を図る。）
- 使用した資源をすべて回収する仕組みづくりを目指す。（自社で回収できない場合は、資源循環産業が回収できるような仕組みを導入する。）
- 資源循環産業（再生材事業者）からの調達を優先し、資源循環に貢献する。

産業間の連携、社会全体（意識醸成）に対する意見

- 気候変動対策の取組みには自負があるものの、資源循環の取組みは道半ばである。自動車のサプライチェーンと異なり、自社が強いリーダーシップを発揮し

て資源循環を進めることは難しく、各種ステークホルダーの意識改革とフラッグシップではない経済性のあるプロジェクト組成が必要である。

- 資源の多様な価値の発見と多様な活用が焦点になる。
- 動静脈間、同業者間、産業間の共通言語化が必要である。(全体が CE を理解し目的意識を共有して、目標に向かう全体行動につなげることで CE が実現できる。)
- 地球環境課題、社会課題への対応が求められる。(資源効率性の向上、脱炭素社会への移行)

国や地方自治体に対する意見

- 廃棄物の状態（や製品の特性）に応じ、リサイクルによる有効利用と適正処理のバランスを図ることが重要である。(マテリアルリサイクルとサーマルリカバリのバランスも重要である。)
- 処理に重点が置かれた議論が中心だが、再生材の利用を促す動脈側への働きかけなど動脈側へ戻す視点も必要である。
- 生分解性樹脂が廃棄物に混ざると、リサイクル材として活用しにくい。ワンウェイなどの用途限定の他、回収率向上など、生分解性樹脂をうまく使う仕組みづくりが必要である。また、生分解性樹脂の混入率がどの程度であればリサイクル材として活用可能か等、国主導で研究を進めるべきである。
- 再生材の使用の促進には、適正な評価が重要だが、そのためにはリサイクル率ではなく、リサイクル量に着目することがポイントだと考えられる。
- 将来ビジョンの明示、長期シナリオの設定（ポートフォリオマネジメント、PDCA により環境変化に対応）が重要である。各社は、それぞれ、長期シナリオに基づき、個別の課題を明確にして課題解決を進め、全体の目標達成に向けて進む。

2.3.3 素材・その他の事業者

ヒアリング調査先の素材・その他の事業者を表 2.5 に整理する。

表 2.5 ヒアリング調査先の素材・その他の事業者

No	位置付け	産業分野	役割	主素材	副素材	備考
14	素材等提供/リサイクル	自動車	・製品化	繊維	-	・古衣料再生 ・地域資源活用 ・地域産業活用
15	素材等提供/リサイクル	バイオマスエネルギー	・燃料化 ・システム構築	木材	-	・未利用資源 ・バイオマス資源 ・都市蓄積資源再活用
16	素材等提供/アップサイクル	半導体高度溶剤	・精製・原料化 ・エンジニアリング	溶剤	-	・アップサイクル ・バージン材メーカーとの協調・補完
17	素材等提供/リサイクル	精密機械加工産業	・浄化	溶液油	水	・法制度の合理化
18	その他	サービス（鉄リサイクル）	・マッチング ・リユース	-	-	・リユースマッチングシステム（鉄リサイクル）

19	その他	サービス 廃棄物処理	・コンサル ティング ・リサイクル	-	-	・廃棄物処理コンサル ティング ・廃棄物処理
----	-----	---------------	-------------------------	---	---	------------------------------

(1) 素材・その他事業者のヒアリングによる特徴整理

ヒアリングより得られた、素材・その他の事業者の特徴を以下に整理する。

- 木材・繊維分野は、地域内で発生した資源を有効利用することで、循環型経済の地産地消モデル事例となる可能性がある。
- 製材や建築廃材事業者、繊維産業などにおいては、大手ではなく地元の中小事業者との連携によりビジネスモデルが成立している。
- 古衣料や木材は、都市部に相当量の資源の蓄積が進んでいる。一方で廃棄や解体によって大量に排出されており、未利用の資源が十分に存在することから、今後の事業拡大の余地が大きい。
- バージン材産業との協調、共創で素材産業における資源循環が期待される。
- 素材産業分野は、回収機材・回収・再資源化までの一連のサイクルを自社で完結している事例があった。
- 素材産業の分野は、再資源化に限らずバージン材産業との連携により事業を推進しており、継続的な成長が見込まれる。

(2) 素材・その他事業者からの主要意見

ヒアリングより得られた、素材・その他の事業者からの主要意見を以下に整理する。

産業間の連携、社会全体（意識醸成）に対する意見

- 日本人が美德としてきた「もったいない」の精神をビジネスにも浸透させ、それを日本型 CE の強みとすることが重要。
- CE は強者生存の経済モデルではなく、多様な参加と連携が全体を高めるモデルであり、他者とともに市場をつくることが重要。新しい市場は顕在化しているニーズ起点ではないため、正解がなく、信念をもって続ける必要がある。業界や規模を超えて同じ思考・理想を共有することが重要。

国や地方自治体に対する意見

- CE 移行の重要性の認知度が上がればスタートアップの出現など業界的に盛り上がると思うが、まだその仕組みがない。
- 法律の合理化、規則とその運用含めて検討していくことが必要。モノを廃棄物ではなく素材と捉えた制度設計を望む。
- 日本の廃棄物処理法は経済合理性に焦点を絞りがちだが、諸外国では有害無害を軸に区分。この違いが日本版 CE のガラパゴス化を招く恐れもある。経済合理性だけでなく有害無害にも着目した法制度が必要。例えば、資源有効利用促進法を改正し、「循環資源製品」として個別の規格認証制度を設け、有効利用できるモノの資源循環性を高めていくことも一考の価値があると考えている
- 再資源化工程に地域で集積のある資源については、自治体等と協力した回収システムが構築できればリサイクル率向上につながる。
- 資源ごとの最適な利用方法があり、プラスチック・木材・金属の特性を変化させ無理に利用するのではなく、適切なルールの下で再利用を図るべきである。

2.3.4 共通

上記に加え、資源の別に関わらず共通の意見として、下記のような内容が得られた。

(1) 事業者間の連携について

- 産業分野毎に団体・協会はあるが、動静脈産業間で必ずしもうまくコミュニケーションが取れているわけではないため、産業間の連携に対するニーズが聞かれた。
- 産業廃棄物処理に関して、現行の日本の法規制等の特性から、許可地域が異なれば、競合他社が競合関係でなくなることから、連携の可能性が見いだせる。

(2) 排出時の取り決め

- 有効な資源循環には、分別排出がポイントであるため、排出先で分けておくことが重要である。

(3) 役割分担

- 製品設計段階の対応（資源循環設計）、消費者（利用者）の意識改革や行動変容が重要である。

(4) 規制に関する点

- 排出される物を廃棄物ではなく、資源ととらえた上で、法律、規則、運用などの合理化に向けた制度設計が必要。産業廃棄物と一般廃棄物の区別や域内処理は、処理効率の観点から課題がある。また、有害・無害の視点を取り入れることも必要。

2.4 ヒアリングを通じて得られた地域の先進事例

中部地域の産業特性とヒアリング調査で得られた先進的な取組みから、中部地域のCE移行に資する今後の取組みについて整理した。当地域は、輸送用機械の全国シェアが4割を超えており、出口産業（資源利用、再資源化資源発生）の集積を背景に、それ支える素材（金属、プラスチック、化学溶剤、繊維、木材）分野において、動脈産業事業者と静脈産業事業者とが連携した先進的な取組みが確認できた。

このことから、輸送用機械や関連する素材・部品産業（金属・プラスチック）、循環経済ビジョン2020において「循環システムの構築が急がれる分野」の5つのうち、特に中部地域として早急に取り組むべきと考える分野（例：プラスチック、繊維、CFRP）に焦点を当て、地域の強みを活かしたプロジェクト支援を展開することで、中部地域の産業競争力の強化につながると考えられる。

以下に、具体的な先進事例を挙げる。

2.4.1 Train to Train アルミリサイクル（金属分野、ハリタ金属株式会社）

従来、アルミメタルの再資源化の際、一次溶解処理により不純物の除去を実施していたが、モノのインターネット（Internet of Things : IoT）を活用した専用の分別装置を自社と関連支援機関とで共同開発している。これにより、一次溶解を行わず、アルミメタルの個体分別を可能とし、効率的なアルミの再資源化を実現している。この技術を利用し、鉄道事業者・アルミ製造のメーカーと連携することで、新幹線の Train to Train の水平リサイクルシステムを構築している。

(1) 概要

- IoT を活用した素材データの情報管理、最適処理工程の標準化、さらにはリサイクルビジネスとして成り立つ動静脈スキームを構築。
- 再生アルミが N700S に使用され、カスケードリサイクルが中心のアルミについて水平リサイクルを実現。

(2) 特徴

- 新技術開発・事業者間連携

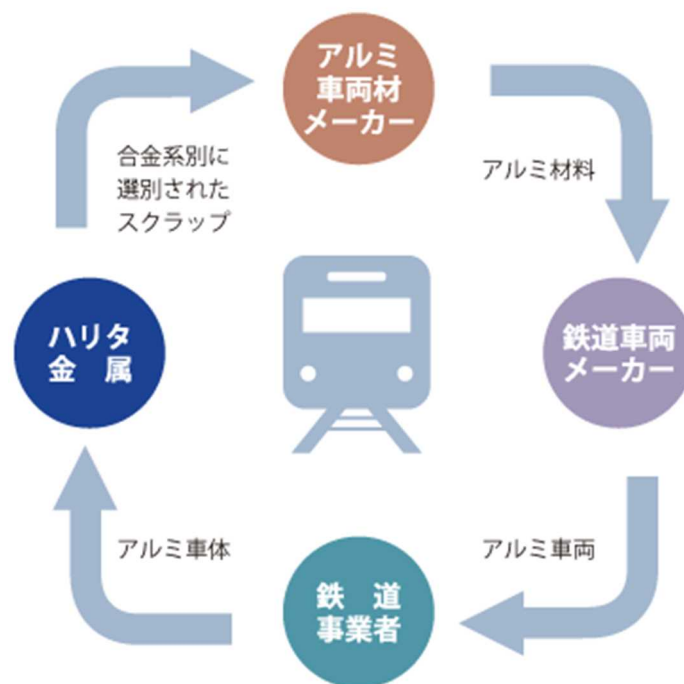


図 2.4 Train to Train アルミリサイクル（金属分野、ハリタ金属株式会社）

2.4.2 Car to Car プラスチックリサイクル（プラスチック分野、いその株式会社）

廃自動車から取り出された廃プラスチック・機能材などの内装品・外装品を、粉碎・洗浄を経てコンパウンド加工している。国内の自動車回収事業者と連携し、安定した品質と数量を確保するための、自社ルートを構築している。

大手自動車メーカーや解体事業者との連携により、回収から再資源化までのルートを構築することで Car to Car のリサイクルループを実現している。それ以外にも、ペットボトルキャップの再資源化や、福岡県内の自治体と連携し自治体回収の廃棄物（プラスチック）の再資源化に意欲的に取り組んでいる。

(1) 概要

- 廃自動車からポリプロピレン部品を取り外し、再度自動車部品に使用できるペレットまでリサイクルする仕組みを構築。
- 自動車メーカー、解体業者、粉碎業者などと連携。
- CO₂削減のみならず End-of Life Vehicles（ELV）からのマテリアルリサイクル拡大に貢献。

(2) 特徴

- 事業者間連携・再生材品質の安定



図 2.5 Car to Car プラスチックリサイクル（プラスチック分野、いその株式会社）

2.4.3 古衣料マテリアルリサイクル（繊維分野、日本特殊塗料株式会社）

自動車製造工場にて発生する従業員用ユニフォームを回収し、地元の繊維関連事業者によって反毛・フェルト加工を実施、自社において自動車用防音部材に加工している。産業廃棄物として廃棄されていた古衣料の再資源・再利用に留まらず、従来自動車用防音部材として使用され、環境負荷や加工後の端材処理に課題が残っていたグラスウール資源の代替を実現し、廃棄物削減と資源の有効利用を両立させている。現在は、製造工業のユニフォームだけでなく、各種制服類や衣料品販売事業者とも連携し店頭回収された衣服の再利用化も実施している。

(1) 概要

- 自動車製造工場で使用されたユニフォームを回収し繊維資源として再資源化。
- 大手自動車メーカーと連携した繊維製品のマテリアルリサイクルにより、自動車部品製造時の CO₂ 排出量削減に寄与。

(2) 特徴

- 未利用資源の有効活用・地域産業との連携

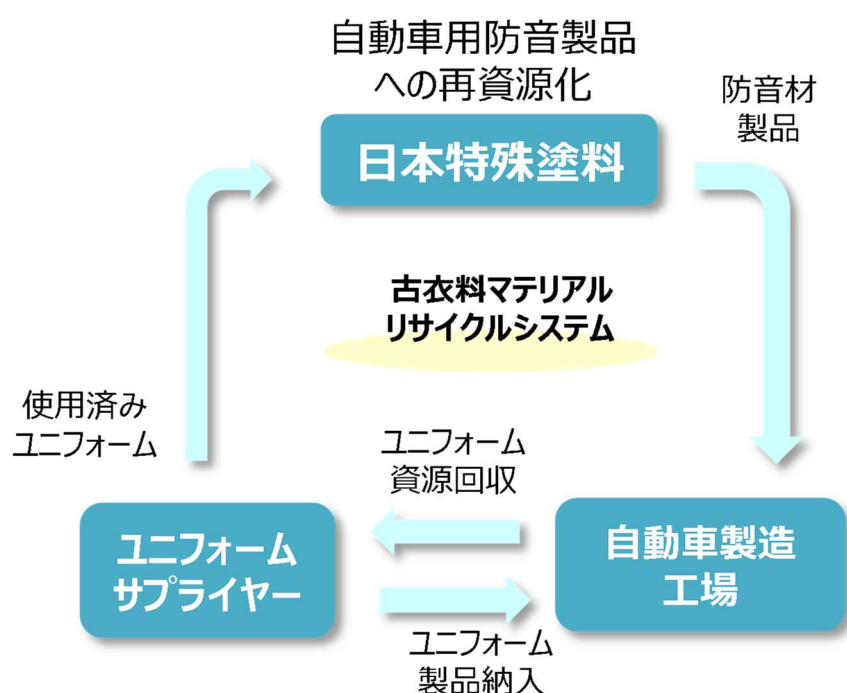


図 2.6 古衣料マテリアルリサイクル（繊維分野、日本特殊塗料株式会社）

2.4.4 使用済溶剤の精製リサイクル（化学溶剤分野、日本リファイン株式会社）

リチウムイオン電池の電極製造工程にて発生する NMP ガスを回収し、再資源化する循環システムを構築している。NMP ガス回収装置を自社で開発し、各電池製造事業者に販売している。ガスから回収した粗 NMP は自社の精製工場において不純物除去を経て、NMP 製品となり電池用溶剤として再び電池製造事業者に提供している。回収装置の開発・販売、回収・再資源化（アップサイクル）による製品提供だけではなく、NMP 再資源化の取り組みをトータルでサポートできる体制を整えている。

(1) 概要

- 各種製造業で排出される廃溶剤を精製、リサイクルする他、リサイクル装置のエンジニアリングも手がけ、廃溶剤のトータルソリューションを顧客へ提供。
- 車載リチウムイオン電池製造に使用されるバインダー溶剤 NMP のアップサイクルを実現。

(2) 特徴

- 循環・回収システムの一体提供（トータルソリューション）

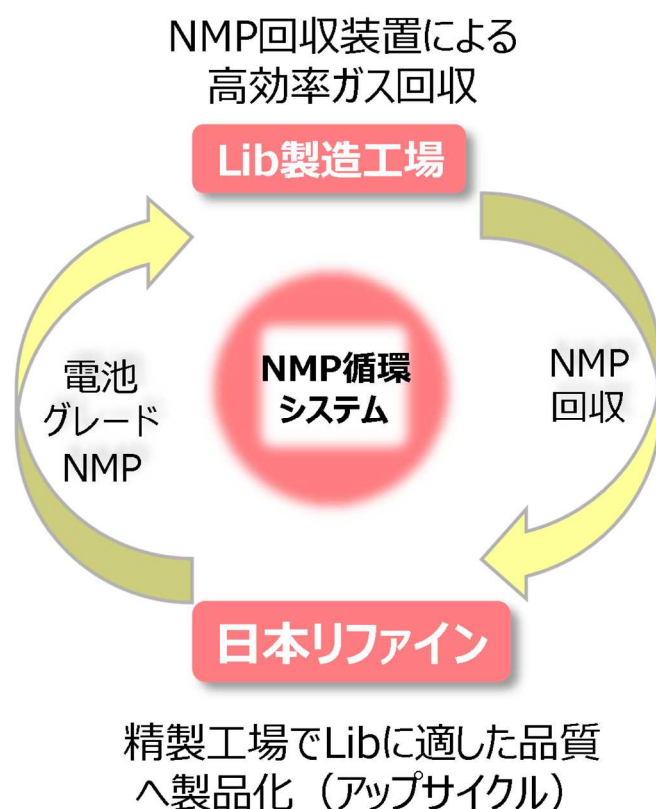


図 2.7 使用済溶剤の精製リサイクル（化学溶剤分野、日本リファイン株式会社）

2.4.5 木質バイオマスリサイクル（木材分野、フルハシ EPO 株式会社）

建築廃材・輸送用梱包材・パレット材・製材端材・廃家具などの木材資源を品質別にチップ化し原料化を行っている。高い品質のチップは製紙原料となり、それ以外は家具用ボード材の原料として提供される。また、発電用燃料として自社のバイオマス発電所で利用されている。再資源化された家具用ボードは、将来廃棄されても、バイオマス燃料など次の利用も可能である。さらに、地域内で発生した廃棄物を、地域内で有効利用できるため、バイオマスのクローズドループの体制が実現している。

(1) 概要

- 建築廃材・梱包用資材などの無垢の木材資源を用途別に分別・チップ化
- 木材資源の排出される拠点ごとにチップ加工拠点を設け、排出側と供給側を連携させることで、地域内でのバイオマス資源の循環を実現。
- 再利用価値が低い材料も燃料として利用することで、資源の有効利用につなげている。

(2) 特徴

- バイオマスによるクローズドループ・地域内資源循環

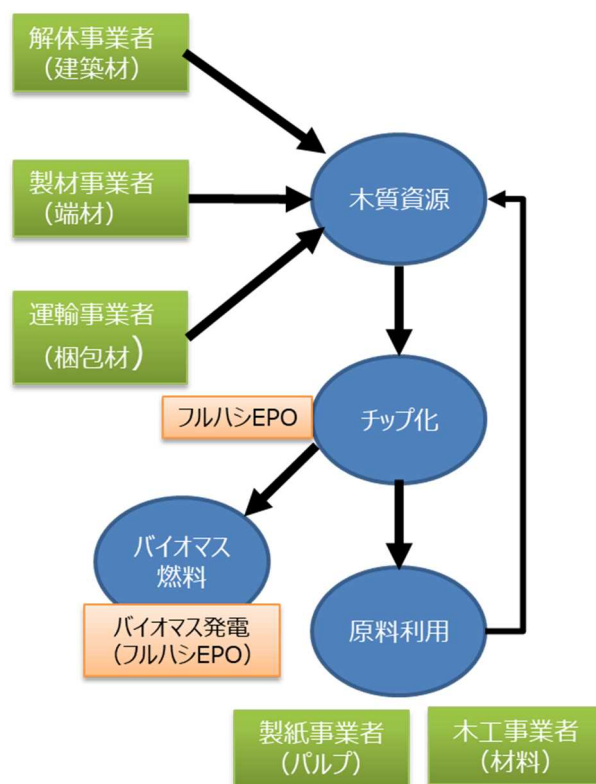


図 2.8 木質バイオマスリサイクル（木材分野、フルハシ EPO 株式会社）

2.4.6 動静脈連携体制による再生プラスチックリサイクル（プラスチック分野、株式会社タイボ他）

プラスチックの資源処理に関わる幅広い事業者が集まり、資源循環に関する問題点と課題の洗い出し、動静脈連携に向けた協議を行っている。プラスチック再生事業者が回収・再資源化を行い、成形材料メーカー・ブランドオーナーと連携し、安定した品質の材料を提供することで、再生プラスチックの利用拡大を目指す。特に、リサイクル情報の可視化を通じて、最終財に至る再生原料・再生材料・成形製品の情報共有を進めている。

(1) 概要

- プラスチック資源循環に関わる主体（ブランドオーナー、製品メーカー、原料メーカー、再生材事業者、資源回収事業者および支援機関）が集まり、資源の循環にかかる問題点と課題および課題解決を共有できる動静脈連携体制を構築
- 資源循環事業において各自に求められる新しい役割がスムーズかつスピーディに実現、実行され、廃棄製品由来の再生プラスチックを再製品化

(2) 特徴

- 事業者連携・情報共有

(3) 事業者

- 中部地域：株式会社タイボ、いその株式会社、ブランドオーナー
- 他地域：石塚化学産業株式会社、株式会社近江物産、バージン材（化学）メーカー、業界団体

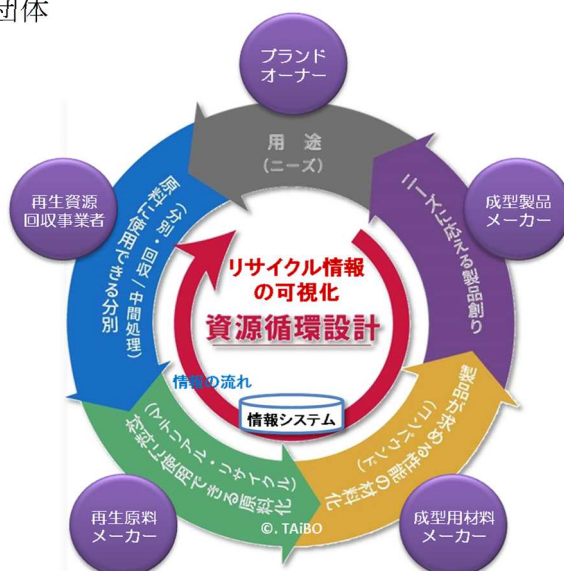


図 2.9 動静脈連携体制による再生プラスチックリサイクル

2.4.7 Waste to Wealth 日本のノウハウで世界中の自動車の「後始末」（金属分野、会宝産業株式会社）

会宝産業の基幹業務システムである KRA システムは、使用済み自動車の入庫・生産・在庫・販売情報を一元管理することで、事業者の経営分析ツールとして活用することが可能となっている。

使用済み自動車の品質状態を把握し、そこから有価物と廃棄物の回収可能量を算出することで、回収（解体）した部品一品あたりに係る工数（費用）と同社の取引先である世界 90 か国の顧客への中古部品の販売価格を元に、解体車両 1 台あたりの収益性の分析が可能である。

2017 年に会宝リサイクルズアライアンスを発足し、日本の自動リサイクル事業者が、「競争から協調へ」の精神の下、業界の収益性を高めるために、輸出を中心としたサービスを提供すると共に、KRA システムの利用を促進することで、全国の同業者とアライアンスを形成する仕組みも展開している。2021 年 2 月現在、加盟者数は 72 社である。KRA システムを活用することで、会宝産業の販売実績を含め、全国の同業者のデータも蓄積し、日本のリサイクル事業者間での協調を促し、情報共有プラットフォームとして活用されている。

日本で使用済みとなった自動車は、海外では機能部品として十分に再利用が可能であり、KRA システムを活用して、世界の市況に応じた部品販売価格と解体にかかる工数を算出することで、使用済み自動車の仕入価格を適正に評価すると同時に、日本の自動車リサイクル事業者の市場を海外に拡大している。

2007 年に、本社工場のある石川県に世界で初となる国際リサイクル教育センター（IREC）を設立し、自動車リサイクルに関する知識や技術を体系的に学べる場を提供し、国内外の技術者の養成に取り組んでいる。途上国で廃車の放置による環境問題が深刻していることを受け、JICA 事業等を通して、ナイジェリア、ブラジル、インドなどで社会課題の解決とリサイクル事業からの収益という持続可能なビジネスモデルの構築に取り組んでいる。

(1) 概要

- 国内リサイクル業者とのアライアンスネットワーク拡大
基幹業務システム（KRA システム）を活用し、仕入調達・海外輸出・経営分析を一括サポートする自動車リサイクルアライアンスを構築し、同業者で協調し自動車リサイクルにおける新たなグローバルビジネスモデルの創出に取り組む。
- 中古自動車部品を 90 カ国に輸出
本社工場で専門教育を受けたプロフェッショナルが正しく自動車を解体・分別し、中古エンジンや中古パーツを世界 90 カ国に輸出。
- 自動車リサイクル事業の世界展開
途上国政府に自動車リサイクル政策の立案サポートを行い、リサイクル工場設備、生産工程、リサイクル技術・経営ノウハウの 3 点を統合した自動車リサイクルシステムを提供。

(2) 特徴

- 同業者との協業体制、世界規模で使用済み自動車の再利用・再資源化

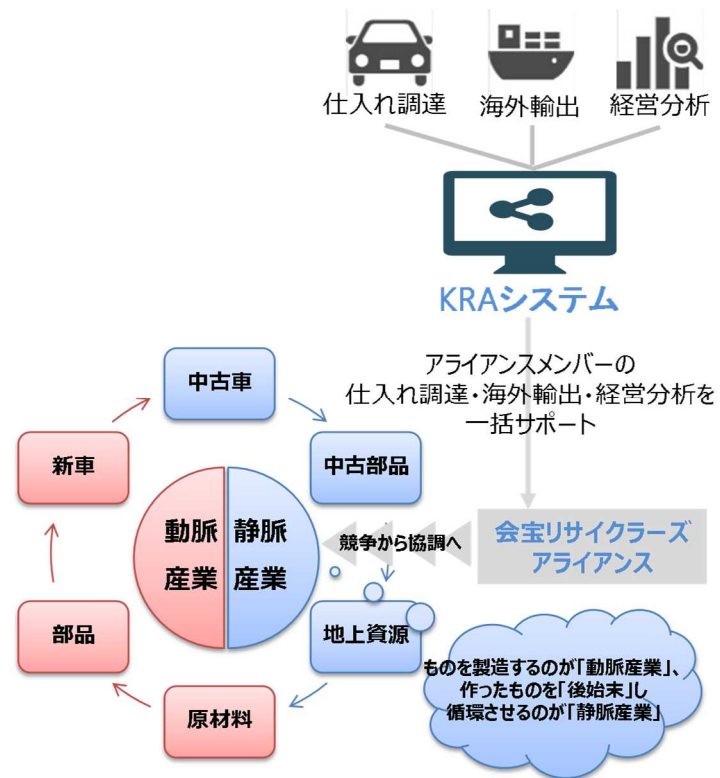


図 2.10 Waste to Wealth 日本のノウハウで世界中の自動車の「後始末」
(金属分野、会宝産業株式会社)

2.4.8 技術力と発想力で「完全なる廃棄物の循環型処理システム」の確立（金属分野、豊富産業グループ）

豊富産業グループ4社から成り立つ富山県の総合リサイクル企業であり、それぞれの強みを活かし相互に連携することで、家電から航空機まで幅広い商品において、廃棄物の回収から再資源化まで全てのリサイクル工程を、自社グループ内で効率的に実施する体制を構築している。

これまで手作業でなければ不可能だった、使用済み自動車の小さな部品や原料の回収、プラスチック樹脂の回収を実現し、一度に大量処理を可能にしたことで、1か月約3,000台もの自動車解体を可能にした「マルチ解体機」をはじめとして、最近ではバスや鉄道車両の解体に対応した「大型スクラップ剪断機」の開発、「航空機解体機械」の開発及び解体手法の特許を国内・海外で取得するなど、同社の技術力を生かしたリサイクルプロセスの機械化・自動化を促進している。

(1) 概要

- グループ内で廃棄物の循環型処理システムを構築
機械や金属、車、鉄道車両など幅広い商品において、処理や買取から解体、再資源化まで全てのリサイクル工程を、自社グループ内で完結するシステムを展開。
- リサイクル技術のグローバルスタンダード化へ
廃棄物の100%資源化を目指して、マルチ解体機、ガソリン濾過装置、スクラップ裁断機の開発をはじめとして、リサイクル分野において国内外約70件の特許を取得。自社の技術がグローバルスタンダードとなることを目指して、技術の追求、さらなる開発に取り組む。

(2) 特徴

- 廃棄物回収処理プロセスの自社完結・リサイクル技術の機械化・自動化

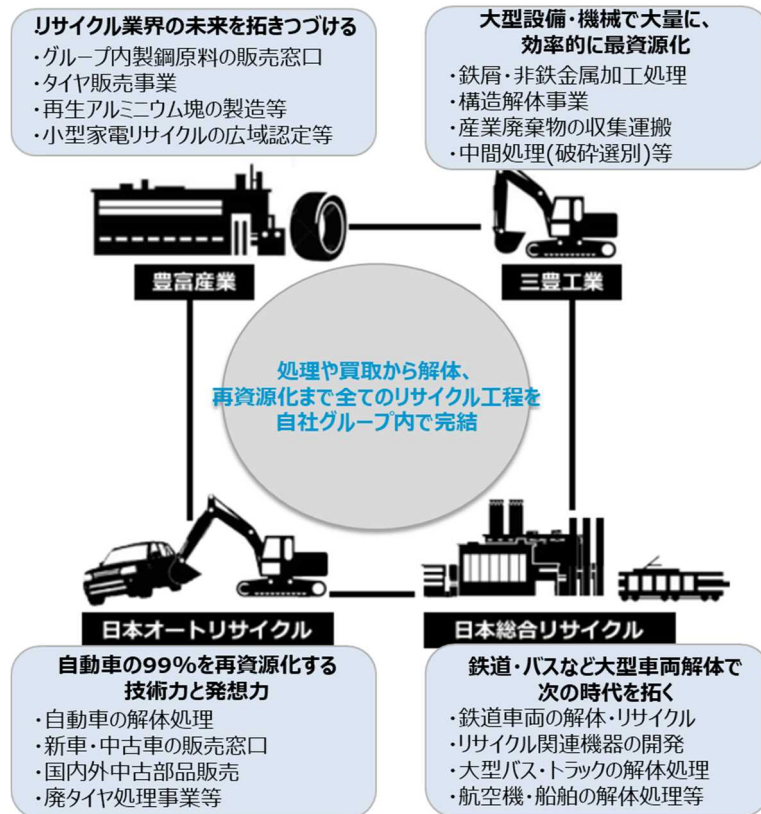


図 2.11 技術力と発送力で「完全なる廃棄物の循環型処理システム」の確立
(金属分野、豊富産業グループ)

2.5 資源循環に関わる三者からの意見集約と求められる役割

各事業者へのヒアリング結果をもとに、資源循環に関わる三者（動脈産業・静脈産業・使用者及び消費者）が各者に求める役割を整理した。

2.5.1 動脈産業に求められる役割について主な意見

- 気候変動対策の取組みには自負があるものの、資源循環の取組みは道半ばである。自動車のサプライチェーンと異なり、自社が強いリーダーシップを発揮して資源循環を進めることは難しく、各種ステークホルダーの意識改革とフラッグシップではない経済性のあるプロジェクト創成が必要である。
- EU では合金素材の表示が部品にされているためリサイクルしやすいが、日本ではカーメーカーが独自の合金開発を行い技術のコア部分のため情報開示が難しい。
- 消費者に製品を提供する側のブランドオーナーなど他社と連携したリサイクル体制の構築が必要である。

製造業（動脈産業）は、多くのものづくり技術を有し、これまで製造工程における省エネ・省資源化に大きな役割を果たしてきた。今後の CE 移行では、製造業において蓄積されてきたノウハウを生かしながら、再資源化を前提とした製品設計（入口）と再生資源の有効活用（出口）までを形作り、リードする産業としての役割が期待される。

2.5.2 静脈産業に求められる役割について主な意見

- 現行の日本の法規制等の特性から、日本の静脈産業は、欧米メジャーに比べ小規模となっているが、アライアンスという比較的緩い連携をすることにより、日本型の静脈メジャーとなり、動脈産業と対等な関係構築を目指す。
- 売れる資源に処理するという考えで、分別・解体の重要性を認識するべき。
- 「処理するものを預かる（従来）」のではなく、「次に売れる資源を確保する（資源として買う）」ということが前提となるように変わることが望ましい。
- 資源循環のために、費用や手間を掛ける（資源化を事業にする＝売上の源泉）。資源処理産業は、資源価値の転換産業に業態転換する。
- 処理・処分するモノと資源化するモノを分けて考えるべき（同じ土俵で議論しない。混ぜて議論しない。）
- 原料選定の能力、機能向上を図る。
- 安定的な原料確保の仕組みづくりを進める。（マッチング、事業者連携、情報共有（開示）、綿密なコミュニケーション等）
- 分別技術の高度化を図る、高度な分別ができる事業者（手解体技術、デジタル技術、AI 等先端技術）を育てる。すなわち、人材育成、技術開発を継続的に積極的に行う。
- 業界全体で、品質・量の安定化の仕組みを構築する。（正確な分別とばらつきのマネジメント）
- 用途開発を志向する。（動脈側への提案力、マーケティング力の強化）

国内の静脈産業には大規模な事業者が少なく、各社が個別に事業を展開してきた。先進事例の企業では、事業者間の連携によって回収と再資源化のプロセスの強化、あるいは自社内で一貫した再資源化体制を整えている。また、技術開発や回収ルートの確立によって、再資源化プロセスの簡略化と回収資源の品質向上に繋げるなど、独自

の取り組みが各社の事業を支えている。このため、動脈産業との連携をさらに強化し、ニーズを的確に捉えたリソーシング産業への転換とともにデジタル技術等の活用により、さらなる生産性向上が必要であると考えられる。

2.5.3 使用者・消費者に求められる役割について主な意見

- 使用後は、資源を提供する（戻す）。（資源循環産業に提供、または、ブランドオーナーに戻す）
- 「購入した製品は、使用後に、“資源”を“再販売”する」ことを考えるようになれば循環が進む。（売れる資源として製品を管理する。）
- 資源循環の最重要プレーヤーとして自覚することが大切である。
- 情報収集能力を高めることに努め、情報格差を低減する。

今回の調査では、消費者はヒアリングの対象ではなかったものの、各事業者からは消費者の意識変革や行動変容の重要性を挙げる意見が多数あった。製品を利用する消費者は、資源を次の循環につなげる渡し役であり、CE移行にとって重要な役割を果たすことが求められる。分別や再資源化への具体的な協力（行動変容）を得るには、使い捨てから循環を基調としたライフスタイルへの転換が必要であり、その原動力となる資源循環に対する意識改革が重要となると考えられる。

2.5.4 資源循環に関わる関係者に求められる役割

各事業者からの意見を集約すると、市場や社会全体に対して、動脈産業・静脈産業・使用者及び消費者のそれぞれの立場から、CEへの移行が促進される働きかけや仕組みづくりが必要とされていることが分かった。また、国・地方自治体・各種支援機関の役割として、資源循環性の高い活動を適切に評価する仕組みづくりや将来ビジョンなどによる長期的な戦略の提示等、循環経済への移行に対する支援・啓発ニーズが高いことが分かった。

以上の観点から、それぞれの事業者・使用者の役割を下記の通り定義した。

動脈産業の役割：

ものづくり技術を活かした循環型ビジネスへの転換を主導
循環性をデザインし、リサイクルまでリードする産業へ

静脈産業の役割：

動脈産業のニーズを捉えたリソーシング産業への転換、生産性の向上

使用者・消費者の役割：

資源循環に対する意識変革や行動変容・ライフスタイル転換
循環経済システムの構成員としての行動

2.6 モデル化が期待される取組みについて

企業ヒアリング結果を踏まえ、中部地域の産業特性や先行事例のポテンシャルに着目し、今後、循環経済の加速に資する動静脈連携によるビジネスモデル化が期待できる分野について、「産業分野・資源」×「循環性の向上（企業連携）」×「環境性能評価」の“掛け合わせ”の観点から、以下のとおり整理した（表 2.5）。

No	モデル化が期待できる分野	静脈産業および資源化事業者	資源利用事業者
①	アルミニウム資源の高精度・安定資源化 高度選別技術×企業連携×環境性能情報開示	車両等解体、 金属回収事業者	アルミ製造メーカー、 自動車部品メーカー
②	地産繊維再生材の機能材転換 地域発生資源×地域産業×地域出口産業	反毛事業者	自動車部品メーカー等
③	デジタル技術を活用したマッチングによる再生プラスチック用途拡大 再生プラスチック素材の情報開示×デジタル技術	再生プラスチック材料メーカー	プラスチック製品メーカー
④	再生プラスチックの品質及び供給量安定化による用途拡大 （輸送用機械分野） 良質なプラ回収方式×企業連携型生産×環境性能開示	再生プラスチック材料メーカー	自動車部品メーカー等
⑤	資源循環設計による再生プラスチック用途拡大（建材・高機能包装分野） 資源循環設計（動脈主導）×クローズドリサイクル×環境性能開示	再生プラスチック材料メーカー	建材メーカー等
⑥	高精度製造技術を支える間接材循環 高精度製造技術を支える溶剤、潤滑剤等×アップサイクル×環境性能開示】	化学溶液リサイクラー	電気部品メーカー等

表 2.5 動静脈連携によるビジネスモデル化が期待できる分野

上記のモデル化が期待できる分野から、特に実現可能性が高い取組について以下の通りまとめた。

なお、これらの取り組みには LCA 評価による環境性能評価を横断的に実施することにより動脈側・静脈側の連携の強化、また使用者及び消費者を取り込んだ情報の共有が図られることが期待される。

2.6.1 アルミリサイクル 2.0（廃アルミの省 CO₂ 型循環ビジネスモデル）

アルミ資源の有効利用は、使用者・資源事業者・製造者の三者が連携することで Train to Train などの先進的な循環型ビジネスモデルを構築している。本モデルは、金属の破碎分別の技術革新が工程の簡略化につながり、事業者間の連携によって循環が成立しているというモデルの特徴を、他のアルミ利用の製品に展開するものである。

一方でアルミは、他の金属資源と比較して環境負荷に関する定量的な分析がさらに求められることから、LCA による定量評価を通じ、環境性能情報を新たな訴求価値として組み込むことで、中部地域における集積の高い輸送用機械などのアルミ利用産業分野において、事業者間連携によるクローズドリサイクルの仕組みづくりが期待できる。

(1) 取組み

- アルミの高度選別技術と企業の垣根を越えたりサイクルプロセス規格の認証による連携体制構築、さらには溶湯供給の導入や環境付加価値の評価手法（LCA 等）の検証を実施することで、循環性向上と省 CO₂ を同時に追求。

(2) 目指す成果

- 資源化を担う金属リサイクラーと再生資源利用事業者である部品メーカー等との協働による再生アルミの循環利用体制の構築。
- 自動車部品の工程端材由来の選別再生材の活用による製造工程のグリーン化、さらにはアルミ産業の集積地である富山地域の競争力強化を目指す。

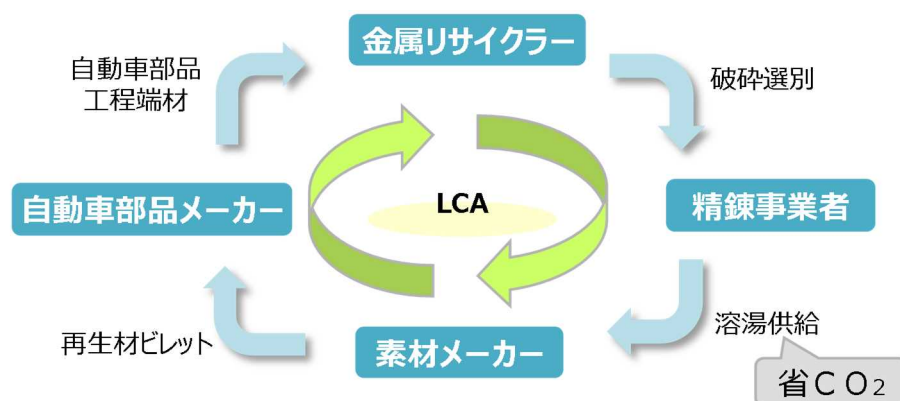


図 2.12 アルミリサイクル 2.0（廃アルミの省 CO₂ 型循環ビジネスモデル）

2.6.2 地産繊維再生材の機能材転換

（地産繊維再生材の自動車部品適用に向けた地域連携ビジネスモデル）

自動車製造メーカーから排出された従業員用制服などの古衣料を地元事業者連携によって、新たに自動車用防音部品として再利用した資源循環型の取組みは、先進事例として評価されるものである。

一方で古衣料は、産業分野に限らず一般消費者からも大量に廃棄されており、その多くは自治体による一般回収などにより廃棄されている。そのため、再資源化は十分になされていない。衣料を販売するアパレル事業者においても、一部では店頭による古衣料の回収が行われているが、多くは発展途上国への移出・譲渡によって成り立っており、再資源としての利用は一部に限られている。

安定した再資源化には、資源を提供する事業者・自治体（住民）の協力が必須であることから、店頭及び自治体回収による回収ルールの構築により、未利用の古衣料資源の機能材展開が期待できる。

(1) 取組み

- 地域で排出される繊維工程内端材や古衣料について、反毛/フェルト事業者（地場産業事業者）・大手自動車メーカー・地域地自体等の連携によるクローズドループの循環利用法の検証。

(2) 目指す成果

- 繊維の再生工程に集積がある三河地区において、循環ビジネスモデル構築による地域産業の競争力強化。

- 繊維品のマテリアルリサイクル率の向上のみならず、石油由来製品が中心の防音材を再生繊維材へ切り替えることにより、自動車製造工程の脱炭素化を目指す。

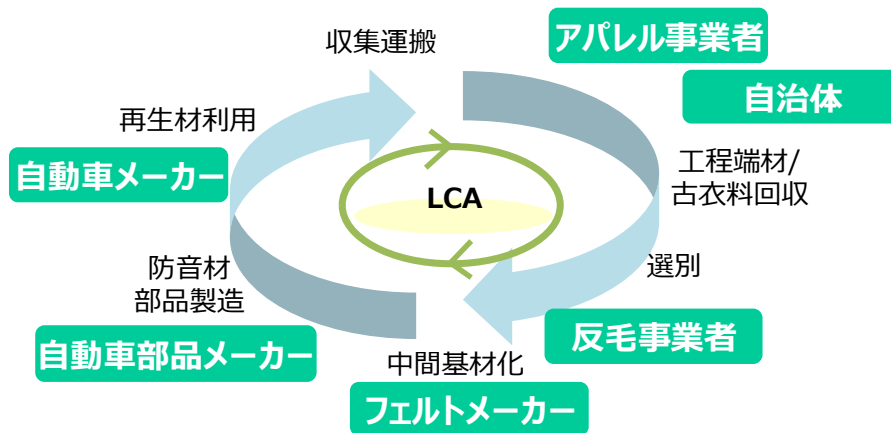


図 2.13 地産繊維再生材の機能材転換～地産繊維再生材の自動車部品適用に向けた地域連携ビジネスモデル

2.6.3 デジタル技術を活用したマッチングによる再生プラスチック用途拡大

プラスチック資源の有効利用には、資源毎の徹底した分別による品質安定が必須である。このためには再生資源回収事業者の取り組みだけではなく、プラスチック原料の入手から再生プラスチック材料の出荷までの一連の工程で、状況や状態の把握（見える化）により、再生プラスチックの中心的課題である再資源化製品の品質管理の克服が必要である。

再資源化の工程毎にデジタル技術を導入し、原料、材料情報の把握、品質検査・分析機器をネットワーク化し、モニタリングを実施。あわせて、製造工程のエネルギー負荷情報等もデータ管理し、製品品質のみならず、環境影響状況もマネジメントできるようにする。さらに、デジタル技術の活用で情報開示を高度化し、原料、材料の情報を顧客に発信することで、顧客ニーズとの調整機能も果たせるようなシステム構築が期待できる。

(1) 取組み

- プラスチック再資源に向けた分別・回収、原料化工程についてデジタル技術による品質管理と原料・材料・再資源化の情報開示を合わせて実施することで、動脈事業者の要求品質を一体的に担保する。

(2) 目指す成果

- 再生資源・回収事業者・再生原料メーカーとの連携による品質管理システムの構築。
- ブランドオーナーのニーズに即した再生資源・製品提供と、製品品質情報の共有による再生材の用途拡大。

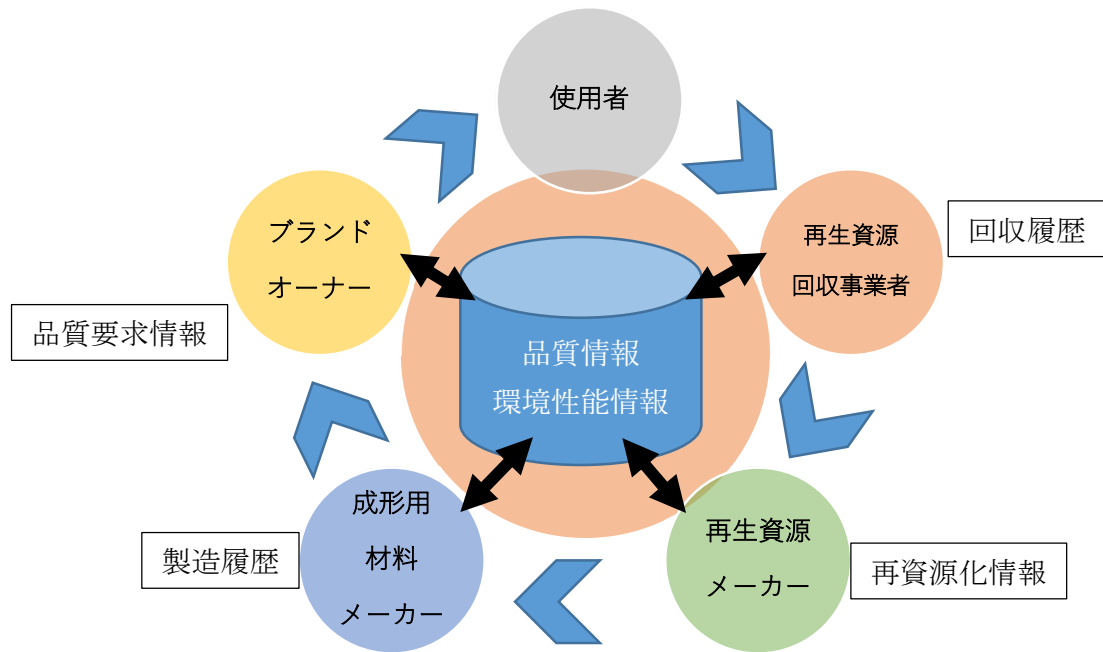


図 2.14 デジタル技術を活用したマッチングによる再生プラスチック用途ビジネスモデル

2.6.4 再生プラスチックの品質及び供給量安定化による用途拡大

自動車用プラスチックの解体・資源化・再利用化は、関連する事業者の連携により進められてきており、実績も重ねている。今後、こうした取り組みは、他の再生プラスチック分野のモデル事例となりうるが、さらなる再生材の利用拡大には、環境性能による訴求が必要となる。このため、自動車用再生プラスチックのライフスタイル全体での環境性能評価を製品に組み入れることで、製品価値の向上が期待できる。

(1) 取組み

- 自動車解体事業者から再生材を利用した自動車製造までのプラスチック再資源化の企業の垣根を越えたりサイクルプロセス規格の認証による連携体制構築、環境付加価値の評価手法(LCA 等)の検証を実施することで、循環性向上と省 CO₂ を同時に追求。

(2) 目指す成果

- 自動車分野における再生プラスチックの環境性能評価の社会実装

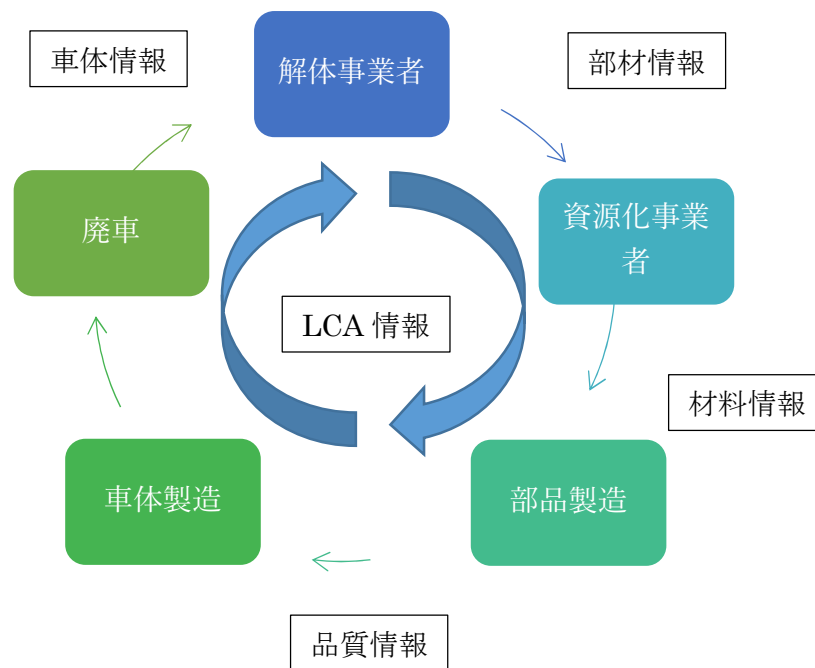


図 2.15 再生プラスチックの品質及び供給量安定化による用途拡大によるビジネスモデル

2.6.5 資源循環設計による再生プラスチック用途拡大（建材・高機能梱包分野）

工事用杭類やポールなどの土木建設用資材、輸送用パレットやコンテナなどの梱包用資材は長期間の使用が想定される製品領域である。これらの分野で再生プラスチック製品の導入が進むことで、プラスチック用バージン材量の使用削減、製造時の環境負荷軽減が長期間に渡って効果を得られる。また、再生材の優位性をさらに向上させるには、循環を前提とした製品の設計及び利用が必須である。

一方で、再生プラスチック材の環境評価は、一体的な提供が十分行われていないため、環境性能情報の開示と評価は普及にあたって重要な訴求点となることが想定される。従って、各製造工程における環境評価をすることで、製品に対する付加価値が期待できる。

(1) 取組み

- プラスチック再資源化の企業の垣根を越えたりサイクルプロセス規格の認証による連携体制構築、環境付加価値の評価手法(LCA 等)の検証を実施することで、循環性向上と省 CO₂ を同時に追求。

(2) 目指す成果

- 公共調達及び民間事業者の物品調達において、環境性能情報を開示することでライフサイクルの視点での環境性能の訴求による再生プラスチック製品の市場拡大を目指す。

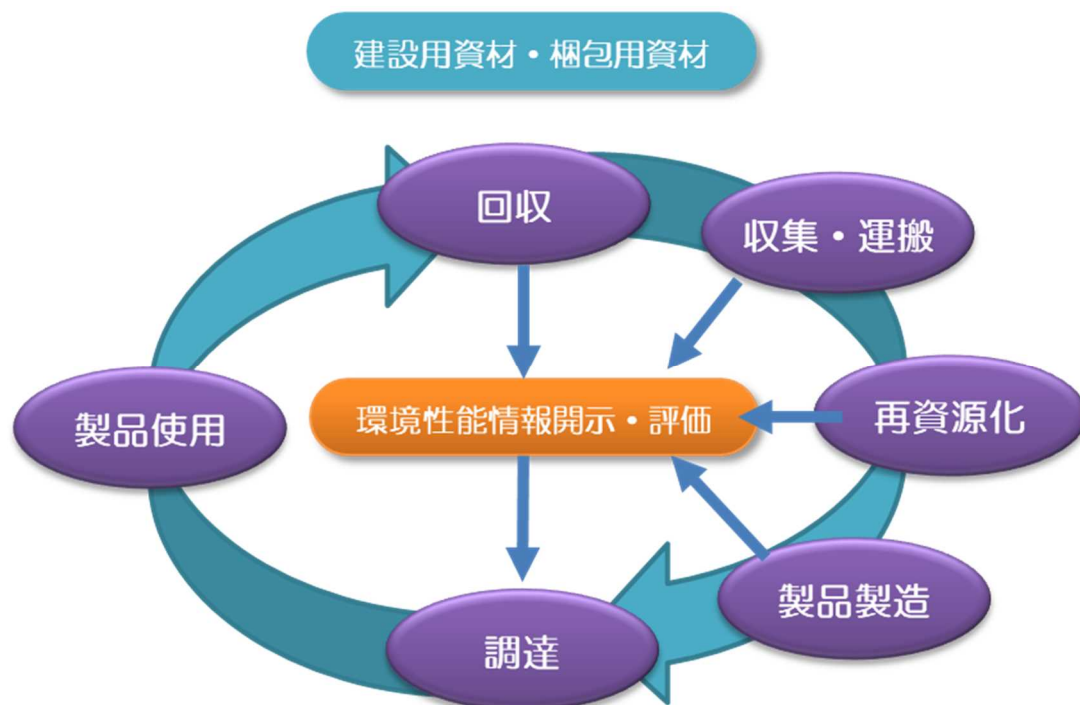


図 2.16 資源循環設計による再生プラスチック用途拡大
(建材・高機能梱包分野)によるビジネスモデル

2.6.6 高精度製造技術を支える間接材循環

IT 製品を支えるリチウムイオン電池や半導体・基盤などの電子部品の多くは、極めて純度の高い化学溶剤や潤滑剤を原料として利用している。こうした化学素材分野は、我が国の電気・電子部品産業を支えている。

こうした溶剤・間接材の循環は、先進事例でも見られたように、単に製品の提供だけに留まらず回収装置の提供・回収・再資源化の一連のサイクルを一貫して提供しており、CE の実現には、素材提供・装置提供・回収の一連の取り組みが他の産業においても普及することが望ましい。

その際に、サプライチェーン全体での環境性能評価は、環境性能の訴求において重要であり、第三者の認証・検証を経た環境性能情報の開示と評価の取り組みが今後求められる。

(1) 取組み

- 化学溶剤のアップサイクルによる循環において、環境影響評価・性能証明を通じた製品の環境性能の仕組みづくり
- 製品のライフサイクルに基づく環境負荷の確認と、負荷軽減に向けた検討

(2) 目指す成果

- 高精度化学溶剤の環境評価の共有を通じた、製品の環境性能情報の構築



図 2.17 高精度製造技術を支える間接材循環のビジネスモデル

3 中部地域の特性を活かした動静脈連携のあり方の検討

3.1 検討の観点

中部地域の強みや特性を活かした動静脈連携の促進のために必要となる対応策等について、以下の観点をもとに検討を行い、今後の展開等についてとりまとめた。

- (1) それぞれのステークホルダーが果たすべき役割の整理
- (2) CE 移行の取り組みが適正に評価される仕組みづくり
- (3) CE 移行にハードルとなる現状の法規制や商習慣への対応策
- (4) 規模の小さな国内静脈産業の生産性向上に必要な支援策
- (5) 中部地域の強みや特性を活かしたローカルモデルの創出に向けた提案（「中部型 CE モデルプロジェクト」の提案）
- (6) ローカルモデル間の連携（中部型 CE モデルプロジェクトの拡大）、他の地域への波及のための方策

3.2 有識者ヒアリングの実施

検討にあたり、経済産業省産業技術環境局資源循環経済課が設置した「循環経済ビジョン研究会」の座長や委員等の有識者を中心に、経済産業省中部経済産業局と協議の上、循環経済に専門的見地の深い有識者 5 名を選定（表 3.1）し、有識者会議を開催した。

会議は、全 2 回開催予定であったが、2021 年 1 月 8 日、政府から新型インフルエンザ等対策特別措置法に基づく緊急事態宣言が発令されたことにより、第 2 回目の会議は中止し、代わりに WEB 会議システムを使用した各委員への個別ヒアリングを行った。実施日程を表 3.2 に、ヒアリング項目を表 3.3 に示す。

表 3.1 有識者一覧

区分	氏名	所属	役職
座長	細田 衛士	中部大学	経営情報学部長
委員	磯野 正幸	いその株式会社	代表取締役社長
委員	喜多川 和典	公益財団法人日本生産性本部	エコ・マネジメント・センター長
委員	張田 真	ハリタ金属株式会社	代表取締役社長
委員	山戸 昌子	トヨタ自動車株式会社	先進技術開発カンパニー環境部 部長

表 3.2 有識者ヒアリング実施日程

会議名	開催日時	開催場所	出席者
有識者会議	2020 年 12 月 22 日 (火) 16:00～18:00	安保ホール (愛知県名古屋市)	全委員 (喜多川委員 は WEB 参加)
有識者ヒアリン グ	2021 年 2 月 25 日 (木) 14:00～15:30	WEB 会議システム	磯野委員
	2021 年 2 月 25 日 (木) 16:00～18:00	WEB 会議システム	張田委員
	2021 年 3 月 3 日 (水) 10:00～12:00	WEB 会議システム	山戸委員
	2021 年 3 月 8 日 (月) 13:30～15:30	WEB 会議システム	喜多川委員
	2021 年 3 月 16 日 (火) 13:00～15:00	WEB 会議システム	細田座長

表 3.3 ヒアリング項目

会議名	議事項目
有識者会議	・本委託事業の概要説明 ・企業ヒアリングの実施内容説明 ・各委員からの資源循環に関する取組み報告や委員間の意見交換
有識者ヒアリン グ	・企業ヒアリングの結果報告に関する意見交換 ・とりまとめ案に対する意見聴取

3.3 有識者ヒアリングから得られた主な意見

有識者会議及び有識者ヒアリングから得られた主な意見を以下に整理する。

3.3.1 中部地域の CE 移行のポテンシャルについて

- 中部地域は、ビジネスのまとまりがあり、ものづくりや農業も素晴らしい。静脈系の事業者も日本を代表するような方々がおられる。中部地域は、過去から実態を積み上げてきており、日本らしい CE を実現しやすい地域だと考える。
- (ヒアリング結果から、) CE 実現にポテンシャルがある地域だと再認識した。

3.3.2 事例の創出について（総論）

- （中部地域は CE 移行のポテンシャルが高いので、）モデル事例を創出して、中部地域から全国に展開拡大していったら、「日本版 CE はこうである」と「循環経済ビジョン 2020」の実現を EU にも世界にも示せるのではないかな。
- ファクトの積み重ねが重要であり、ファクトをどんどん作っていかなければならない。
- 実行することと、スコープをどこに絞るかが重要であるとする。地域の強みを活かした事例創出の必要性を感じる。アルミ端材の再度回収など、現実的な課題を実証に近い形で取り組む事は評価できる。
- 経済との掛け合わせでターゲットをものにしていこうという動きが重要なポイントだと感じた。そこに足場をしっかりと作っていく事が重要。

3.3.3 事例の創出について（掛け合わせ、インテグレーション）

- （Train to Train の事例について、）これだけのアクターを集めることが重要である。処理工程の標準化など、連携・協力システムを作ること（インテグレーション）がいかに重要かを示している。
- 「掛け合わせ」の観点は重要である。これを念頭に置きつつ、現場で積み上げていって、つなげた結果はこうだというものを出せたらよい。
- 「掛け合わせ」の観点について、自動車サプライチェーンを支えている Tier1,2,3 という裾野の広い事業者にはエンジンがかかると大きな効果があるとする。取組み当初から、部品サプライヤーに目を向けておかないといけない。
- 幅広く異なる産業間でつないでいくことも重要である。
- 循環型社会形成にはプラスチックと自動車がキーになると考える。
- 今後のモビリティの変革を捉えられること、すなわち、内燃機関から転換していくことに対応できるプロジェクト支援が必要である。

3.3.4 資源循環の主体について

- 車の電動化が進むことで、アルミの立ち位置が大きく変わる。産業の変革を予測した循環システムの検討・構築が重要である。
- 銅の需要が大きくなるため、銅の循環を支えることが重要になる。（銅のリサイクルシステムの検討・構築）
- プラスチックは発生品（いわゆる廃棄品）の品質管理が難しいため、選別・改質センターのようなものができるとうい。そのために、革新的な技術の開発・導入が必要であるのみならず、回収事業者だけでなく自動車メーカーを含めた回収拠点の整備が必要である。

3.3.5 評価及び技術導入について（環境性能評価、カーボンニュートラル、デジタル技術導入）

- CE が自己目的化するのナンセンスである。産業競争力や DX との掛け合わせで、具体的な実利をどう抽出するかが重要だと考える。
- 循環性に加え、カーボンニュートラルの視点は重要である。
- 資源産業はエネルギー集約的であるため、カーボンニュートラル達成には、今後、素材確保が課題となる。循環性という観点だけでなく、カーボンニュートラルにも資するという点が重要であり、資源循環はカーボンニュートラルを支える大きなファクターとなると考える。

- 循環性についてもカーボンニュートラルについても、我が国のものづくりの強みが評価できる環境性能評価の検討が必要である。
- モデル事例の創出にあたっては、デジタルありきで全体の計画を検討した方がよい。画像、センサー、電子タグを組み合わせ、連動する部分に AI を活用するなど、アナログ作業のない形での自動化を目指すべきである。
- 今後のデジタル革命は、自動的にデータが捉えられ、クラウド上（データベース上）に蓄積され利用される。データを捉えるところのデジタル化の高度化、データが流れ連動する部分の高度化（例：AI 活用など）等、これまでより一歩進んだ技術が必要になる。
- 手段が目的化しないように、つまり、再生材を使うことが目的ではなく、再生材を使って何ができるのか（何が達成できるか）が重要である。そのためには再生材の特徴を正確に伝え、総使用量が大きい材料ではリスクの回避の仕組みが必要となる。

3.3.6 情報提供・意識醸成

- 産業の変革を予測した経営行動が求められる。とりわけ、経営者に情報が届くような普及啓発が必要である。
- ルノーのフラン工場は、Re-Factory¹として新車製造をしないと宣言しており、メーカーの製造者としての枠組みが変化している。こうした変化を共有していくことが大切である。産業の転換とチャレンジが必要であることを共有することが大切である。
- 日本人は、「みんなやっている」に弱い傾向にある。事例をどんどん出して行くことで、自らも取組みが必要との気持ちにさせることが必要である。
- 「使用した後は資源に戻す」という意識変革には、今まで以上にサプライヤーとのコミュニケーションを重ねる必要がある。さらには、異なる産業間での連携を強めるためには、意識醸成が必要である。
- 資源循環に関わる人々のインセンティブについても考察することが重要である。再生材を使うことそのものが目的ではなく、真の目的（脱炭素、貴重資源の代替、有害物質の削減、資源枯渇問題対応や、生活の質の向上など）が達成できるような仕組みづくりが必要である。

3.4 CE 移行の取組みが適正に評価される仕組みづくりについて

事業者へのヒアリングにおいて、自らの取組みの評価に関して、以下のような意見が得られた。そこで、CE 移行の取組みが適正に評価される仕組みづくりについて検討する。

- 環境にやさしいと思って事業を行っているが、確証はない（評価・検証してほしい）。
- ESG 投資では投資家は企業を定量的に評価したいため、指標等が必要である。
- 資源循環と CO₂ 排出低減がトレードオフになる可能性もあるので、評価の仕方が難しい。

¹ ルノーHP

<https://group.renault.com/en/news-on-air/news/re-factory-the-flins-site-enters-the-circle-of-the-circular-economy/>

3.4.1 CE の国際標準化に向けた ISO の動向

ISO は、2018 年 9 月にフランスからの提案を受け、CE に関する技術委員会 TC323 を設置し、国際標準規格の作成を開始した。TC323 には 4 つの WG が存在し、それぞれの WG が新しい ISO 規格の発行を目指している（図 3.1）。

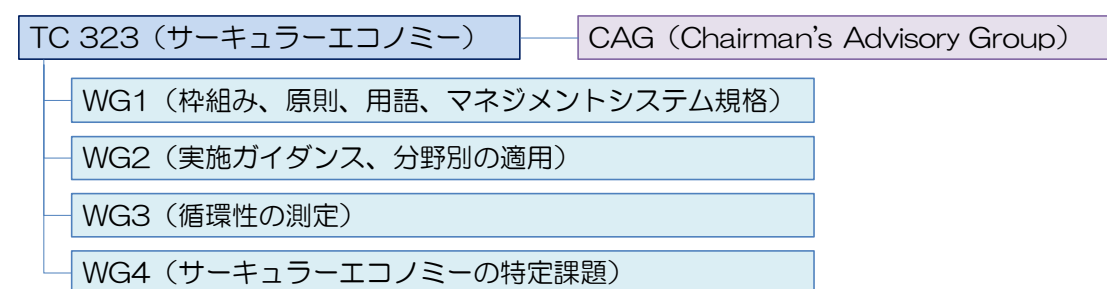
WG1 が作成している規格は、「Framework and principles for implementation」であり、CE の定義を含むことから、他の WG の新規格をまとめる役割が期待されている。

WG2 は、「Guidance for implementation and sectoral applications」という規格を作っており、CE のビジネスとしての実施方法を明確にすることを目指していると考えられる。

WG3 は、「Measuring Circularity」で、CE の測定方法が議論されており、CE を表す指標の設定や、そのデータの収集方法を示す規格が検討されている。

WG4 は、「Specific issues of circular economy」で、実施例の収集が行われている。

それぞれ、2021 年にコミッテイドラフト（CD）を発行することを目指している段階であるため、CE 移行の取組みの評価にあたっては、まずは既存の ISO 規格（環境情報開示関連）の仕組みの活用・拡大で対応することが現実的であると言える。



（参考：ISO/TC 323 - Circular economy ホームページ）

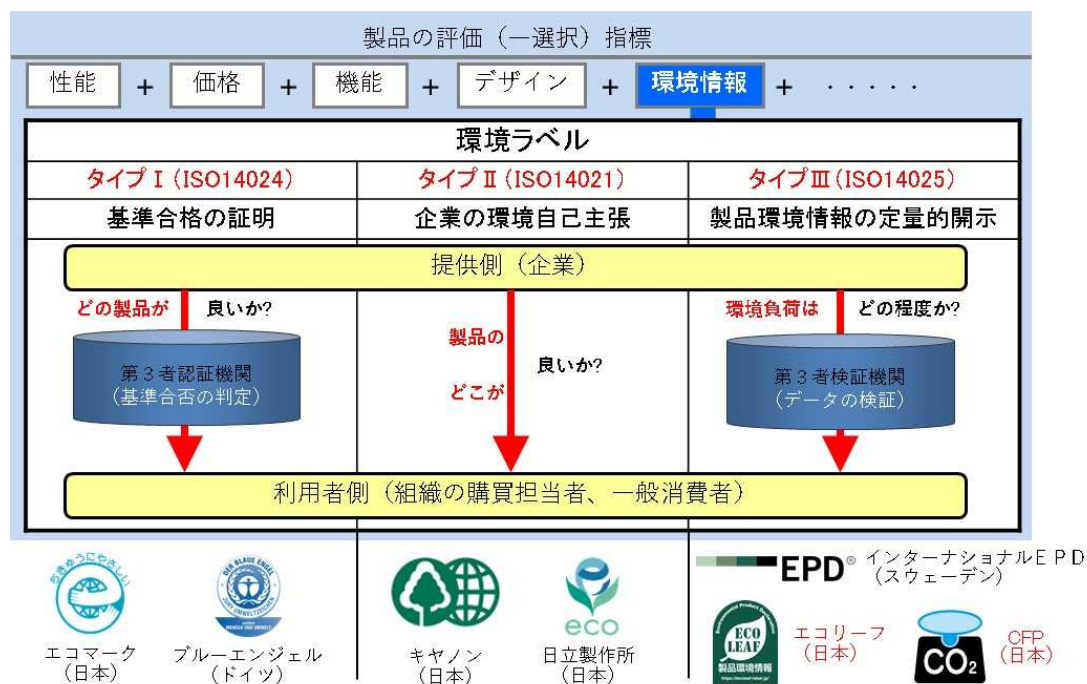
図 3.1 ISO/TC323 の構成

3.4.2 ISO に基づく環境ラベリング制度の現状

国際規格に基づき、信頼性・透明性を確保した代表的な算定・プログラムとして、以下が挙げられる（図 3.2）。

エコリーフ環境ラベルプログラムでは、製品のライフサイクル全体にわたる定量的環境情報を LCA 手法により見える化している。「見える化」された情報に基づき、事業者－消費者間の相互理解、コミュニケーション促進を目指している。事業者がさらなる削減行動を実施し社会的責任を果たすこと、消費者が自らの生活スタイルを変革し環境負荷を低減することを目的としている。

- ISO14025:2006（環境ラベルおよび宣言－タイプⅢ環境宣言－原則および手順） →エコリーフ
- ISO/TS 14067:2013（製品のカーボンフットプリント－算定およびコミュニケーションにかかる要求手法および指針－） →カーボンフットプリント（Carbon Footprint of Products：CFP）
- ISO 14040 シリーズ →ライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment：LCA）による算定
- ISO/TS 14027:2017（環境ラベルおよび宣言－PCR 開発） →製品別算定基準（Product Category Rule：PCR）



(参考：エコリーフ環境ラベルプログラム ホームページ)

図 3.2 日本の代表的な環境ラベリング制度

エコリーフ環境ラベルプログラムには、サービス関連の PCR は存在する（表 3.4）。しかし、線形経済を前提とした評価の方法論となっており、サークル全体を網羅していない。具体的には、機能単位あたりのライフサイクル環境負荷を評価しており、ゆりかごから墓場までを評価範囲とした線形経済の場合には、数値を算出できる。一方、循環経済の場合、ライフサイクルをどう定義するかが難しく、完全循環を前提とするとライフサイクル環境負荷は無限大となる。そのため、環境負荷量ではなく効率で評価したり、各ライフサイクル段階で満たすべき基準を設け定性評価したりするなどの対応が考えられる。

表 3.4 エコリーフ環境ラベルプログラムのサービス関連の PCR

	エコリーフ環境ラベル	旧エコリーフ環境ラベル	旧カーボンフットプリント
PCR	使用済み製品回収サービス	マネキンレンタルサービス	再生資源化サービス
製品種別	消費者等が不要となった小型電子機器や衣料品、インクカートリッジ等の使用済み製品や食品トレイ等の容器包装を、店頭等へ持参する、回収ボックスへ投入するなどにより回収するサービス	マネキン人形をはじめとするディスプレイツールのレンタルサービス。	再生資源化サービス（鉄、アルミ、紙）
機能	使用済み製品を回収し、処理サイトまでの回収運搬、廃棄・リサイクルもしくはリユース処理するサービス	製造プロセスを経た製品がレンタルを活用して使用を繰り返すことをレンタルサービスとする。	再生資源物を排出場から収集運搬、中間処理をするサービス。

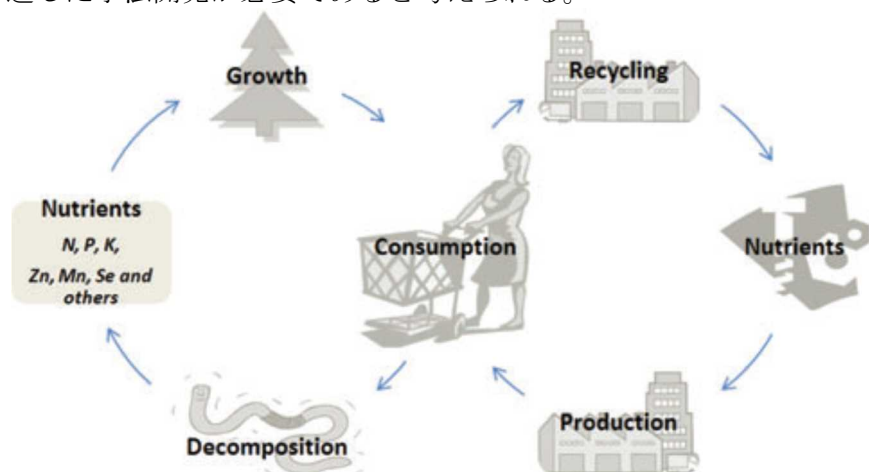
算定単位	回収した同一種類製品 1 kg あたり	レンタル（ユーザー使用）1 回あたり	素材別の再生資源化物 1kg あたり
評価範囲	回収運搬、廃棄・リサイクル	素材製造、製品製造、仕上げ、納品物流、ユーザー使用、返品物流、ストック、廃棄	調達、資本財調達、再生資源化

3.4.3 Cradle to Cradle (C2C) のコンセプト

循環性を評価するコンセプトとして、Cradle to Cradle Products Innovation Institute のコンセプトが注目されている（図 3.3）。具体的には、以下の思想である。

- **Waste equals Food**：排出物が他のプロセスで有用資源（栄養素）となるように設計する。（廃棄物の量の削減は LCA を使い見える化）
- **Use Current Solar Income**：持続的な C2C 社会は再生可能なエネルギーで回される。再生可能エネルギーの要件を満たす限りエネルギー使用量は問わない。
- **Celebrate Diversity**：画一的な解を避ける。製品は地域の文化・経済・環境を尊重して設計される。環境効率指標に基づく環境影響の削減の追求は、他の存在から孤立することになりうる。

ただし、コンセプトが実務的な方法論として確立しているわけではなく、具体的なモデルを通じた手法開発が必要であると考えられる。



（参考：Bjørn and Hauschild, J. Industrial Ecology, 17(2), 2012, 321-332）

図 3.3 Cradle to Cradle (C2C) のコンセプト

3.4.4 まとめ

以上をまとめると、ISO でサーキュラーエコノミーの規格化が進んでいるとともに、Cradle to Cradle (C2C) のコンセプトが注目されているなど、CE の適正評価に資する仕組みが生まれつつあるものの、具体的な方法論・評価指標が定まるのは、まだ先だと考えられる。

そのため、当面は既存の環境情報開示の仕組みを援用することが現実的であると考えられるが、既存のサービス関連の PCR では循環経済を想定しておらず、評価指標や基準を検討する必要がある。まずは、中部地域の CE 型ビジネスモデルをケーススタディとした、環境性能評価手法の開発を進めるべく、実証及び検証を早急に行う必要があると考えられる。

3.5 CE 移行の取組みを促進する支援策について

着実な CE への移行には、本調査事業の企業ヒアリングから見て取れるように、動脈産業・静脈産業の相互連携による資源循環システムの構築、IoT などのデジタル技術を活用した技術革新、再資源化に関する環境性能情報の共有等が有効であると考えられる。

一方で静脈産業を担う事業者は、動脈産業と比較して中小規模の事業者が多く、技術導入、動静脈連携による循環サイクルの構築には、ビジネス環境の整備及び補助制度等による支援が求められる。

現在、CE 実現に向け民間事業者を対象にした国の支援制度としては、以下の事業活用が想定される。

➤ 経済産業省 地域未来デジタル・人材投資促進事業

(令和 3 年度予算額 11.7 億円)

概要：地域未来牽引企業、地域未来投資促進法の承認地域経済牽引事業者等のデジタル化を支援し、地域の高生産性・高付加価値企業群を創出・強化するとともに、若者人材の地域企業への移動を支援し、地方への人流を創出する。

要素：デジタル技術・新事業実証

地域未来デジタル・人材投資促進事業

令和3年度予算案額 11.7億円（新規）

地域経済産業グループ
地域企業高度化推進課 03-3501-0645
地域経済活性化戦略室 03-3501-1697
経済情報政策局
情報技術利用促進課 03-3501-2646

事業の内容	事業イメージ																				
事業目的・概要 - 新型コロナウイルス感染症の影響により、非接触・リモート社会の基礎となるデジタル投資や、若年層・テレワーク経験者の地方移住への気運が高まっています。 - 地域未来牽引企業、地域未来投資促進法の承認地域経済牽引事業者等のデジタル化を支援し、地域の高生産性・高付加価値企業群を創出・強化するとともに、若者人材の地域企業への移動を支援し、地方への人流を創出するため、以下の取組を推進します。 ①地域未来牽引企業等の経営のデジタル化 ②地域未来牽引企業等とIT企業等による新事業実証と事例普及 ③デジタルツールを戦略的に用いた地域中堅企業等への若者人材移動 成果目標 ①各事業年度終了後3年間の従業員数の増加率が9%以上となった被支援企業の割合を80%以上とします。 ②各事業年度終了後2年目に、3年目までの売上計上が予定される新たなビジネスモデルの件数割合を、50%以上とします。 ③予算活用企業のうち、各事業年度終了後2年以内に若者人材年間採用数を事業前年度比で増加させた企業数を、50%以上とします。 条件（対象者、対象行為、補助率等） <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">①-1</td> <td style="width: 10%;">国</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">補助（1/2, 1/3）</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">民間企業</td> </tr> <tr> <td>①-2</td> <td>国</td> <td style="text-align: center;">委託</td> <td>民間企業等</td> </tr> <tr> <td>②-2</td> <td>国</td> <td style="text-align: center;">補助（定額）</td> <td>民間企業等</td> </tr> <tr> <td>②-1</td> <td>国</td> <td style="text-align: center;">補助（2/3, 1/2）</td> <td>民間企業</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>国</td> <td style="text-align: center;">補助（2/3, 1/2）</td> <td>民間回休等</td> </tr> </table>	①-1	国	補助（1/2, 1/3）	民間企業	①-2	国	委託	民間企業等	②-2	国	補助（定額）	民間企業等	②-1	国	補助（2/3, 1/2）	民間企業	③	国	補助（2/3, 1/2）	民間回休等	事業イメージ ①地域企業デジタル経営強化支援事業 - 地域未来牽引企業等が規模成長に向けて、デジタルツールを活用した経営管理体制強化のための課題整理・計画策定・システム導入を行う際の経費を補助します。 - デジタル経営の普及啓発に向けた優良事例の調査、広報事業を実施します。 ②地域産業デジタル化支援事業 - 地域未来牽引企業等とIT企業等が連携して取り組む、新事業実証（試作、顧客ヒアリング、事業性評価と改善）による地域産業のデジタル化のモデルケースの創出、地域へのモデルケースの横展開に要する経費を補助します。 - 地域での新事業実証の環境整備として、経産省HPで公開中の公設試験研究機関の保有機器等の検索システムを更新するとともに、地域未来牽引企業の経営状況の調査等を実施します。 ③戦略的ツール活用型若者人材移動支援事業 - 地方の中堅企業等による若者人材の求人手法を高度化すべく、自社分析、採用・育成戦略から、多様な求人ツールの活用、リモートセミナー・面接等まで、一気通貫で総合支援を行います。 - 創出される先進事例は、広報コンテンツを通じて周知啓発し、横展開を図ります。
①-1	国	補助（1/2, 1/3）	民間企業																		
①-2	国	委託	民間企業等																		
②-2	国	補助（定額）	民間企業等																		
②-1	国	補助（2/3, 1/2）	民間企業																		
③	国	補助（2/3, 1/2）	民間回休等																		

図 3.4 地域未来デジタル・人材投資促進事業に関する事業

➤ 環境省 脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業

(令和 3 年度予算要求額：3.6 億円)

概要：石油由来プラスチック代替のバイオマスプラスチック等の転換・実証事業及びリサイクルプロセス構築の支援を目的としている。

要素：代替素材開発、リサイクル技術・設備導入

脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業



【令和3年度要求額 3,600百万円 (3,600百万円)】



プラスチック代替素材への転換・社会実装を支援します。

1. 事業目的

- ① 海洋プラスチック問題、資源廃棄物削減、温暖化対策等の観点から、プラスチックの海洋汚染低減、3Rや再生可能資源転換が求められています。
- ② 「プラスチック資源循環戦略」に基づき、「代替素材への転換」、「リサイクルプロセス構築・省CO2化」、「海洋生分解素材への転換・リサイクル技術」を支援し、低炭素社会構築に資するシステム構築を加速化します。

2. 事業内容

- ① 化石由来プラスチックを代替する省CO2型バイオプラスチック等（再生可能資源）への転換・社会実装実証事業
バイオマス・生分解性プラスチック、紙、CNF等のプラスチック代替素材の省CO2型生産インフラ整備・技術実証を強力に支援し、製品プラスチック・容器包装や、海洋流出が懸念されるマイクロビーズ等の再生可能資源等への転換・社会実装を推進。
- ② プラスチック等のリサイクルプロセス構築・省CO2化実証事業
複合素材プラスチックなどのリサイクル困難素材のリサイクル技術・設備導入を強力に支援し、使用済素材リサイクルプロセス構築・省CO2化を推進。

3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業、間接補助事業（補助率1/3、1/2）
- 対象 民間事業者・団体、大学、研究機関等
- 実施期間 令和元年度～令和5年度

お問合せ先： 環境省環境再生・資源循環局資源循環リサイクル推進室 電話：03-5501-3153
水・大気環境局水循環部海洋プラスチック対策室 電話：03-6205-4938

4. 事業イメージ

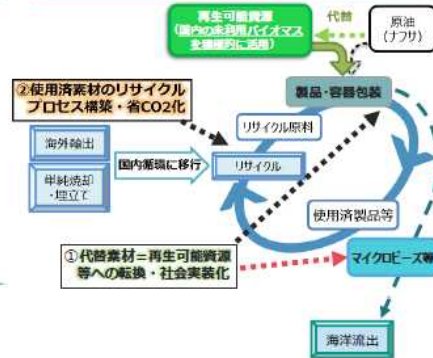


図 3.5 脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業

➤ 環境省 デジタル技術の活用等による脱炭素型資源循環システム創生実証事業 (令和3年度要求額 3.50 億円)

概要：デジタル技術等を活用し、脱炭素・循環経済を同時達成する資源循環システムの創生に向けた資源循環プラットフォームモデル事業、ICT を活用した廃棄物処理過程の効率化の要素技術実証、効果の評価・検証
要素：プラットフォーム構築、ICT 活用による処理過程の効率化

デジタル技術の活用等による脱炭素型資源循環システム創生実証事業



【令和3年度要求額 350百万円 (新規)】



脱炭素・循環経済の同時達成に資する情報プラットフォームや廃棄物処理・エネルギー回収等の革新的な資源循環システム創生に向けたモデル実証を実施します。

1. 事業目的

デジタル技術等を活用し、脱炭素と循環経済（CE: Circular Economy）を同時に達成する資源循環システムの創生に向け、①民間事業者が実施する革新的な資源循環プラットフォーム等のモデル事業、及び、②各地域において廃棄物エネルギーを最大限活用した自立・分散型の経済・社会を形成するため、ICT 技術を活用した廃棄物処理過程の効率化の要素技術の実証を実施し、その効果を評価・検証します。

2. 事業内容

- ① 使用済製品・素材の安易な処分を防止、資源循環の効率化やそれに伴う省CO2化を進めるためには、関係者間で使用済製品・素材に関する必要な情報を共有することが必要である。そのため、資源循環に関する情報連携のためのプラットフォーム等のデジタル技術を活用した民間事業者によるリユース・リサイクルに係る脱炭素型資源循環システムのモデル実証を行う。
- ② 収集運搬と中間処理の効率化を実現し、新型コロナウイルスにも対応した非接触型ごみ収集を最終目標として更なるCO2排出削減を図るため、ICTを活用した拠点一括集約回収ボックス方式等の収集作業員が新型コロナウイルスに感染した場合の緊急時対応にも資する実証を行うとともに、収集運搬と中間処理をICTの活用により連携させ、廃棄物エネルギーを効率的に回収するための実証を行う。
- ③ ①、②の結果について、脱炭素・資源循環両面での効果等を評価・検証し、民間・地域における普及展開に向けたノウハウ・課題をまとめるほか、資源循環に係るデータの把握等を行い、脱炭素・資源循環の同時達成に係る施策に活用する。

3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業
- 委託先 地方公共団体、民間事業者・団体
- 実施期間 令和3年度～令和5年度

お問合せ先： 環境省環境再生・資源循環局資源循環リサイクル推進室 電話：03-5521-8336 リサイクル推進室 電話：03-5501-3153 資源循環正局推進室 電話：03-5521-9273

4. 事業イメージ

① 資源循環に関する情報プラットフォーム（イメージ）

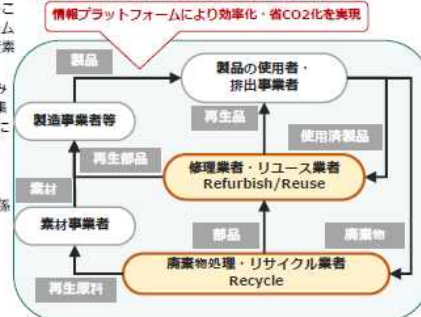


図 3.6 デジタル技術の活用等による脱炭素型資源循環システム創生実証事業

上記の各事業は、民間事業者及び関係団体の支援につながるものであるが、一方で CE への移行には消費者（使用者）及び一般廃棄物収集・再資源化を担う地方公共団体の果たす役割も重要である。

こうした中、環境省では「脱炭素社会への移行」「循環経済への移行」「分散型社会移行」を統合的に具現化するローカル版 SDGs である「地域循環共生圏」の創造を掲げており、CE の社会実装において最も近いイメージを示している。（図 3.8 を参照）

将来的に動静脈産業が一体となった資源循環の枠組みや、製品の環境情報のプラットフォームが構築された先には、地方自治体との連携も視野に入れ、一般廃棄物・産業廃棄物のいずれにおいても地域内の再資源化の循環が求められる。

また、支援策に留まらず、既存の廃棄物に関する法規制についても、全ての資源が循環をする CE の観点を踏まえての検討が引き続き望まれる。



図 3.7 地域循環共生圏（日本初の脱炭素・SDGs 構想）概要 環境省 HP より
<http://www.env.go.jp/seisaku/list/kyoseiken/index.html>

4 総括

中部地域の強みや特性を活かした動静脈連携の促進のために必要となる対応策等について、ヒアリング結果及び有識者からの意見に基づき、中部地域の特性を活かした循環経済の加速のために必要となる取組みとして、以下の通り提案をまとめる。

4.1 先進事例や CE に関する動向についての情報発信・提供

- 先進事例分析（類型化、特徴の明確化、横展開のポイント整理）に基づいた情報発信・提供（手法：事例紹介セミナー、先進事例集編纂、研究会の企画・実施、ホームページでの情報発信）

- 海外動向を含む、CE に関する最新動向についての情報発信・提供（手法：シンポジウム、最新動向・最新情報セミナー、海外動向調査および情報発信）

企業へのヒアリング調査を通じて、中部地域を中心に、各事業者が連携した資源循環の先進的な取組みが数多く確認された。今後、本格的な CE への移行を見据え、先進事例の横断的・体系的分析をさらに進めた上で、各産業別の CE 普及のポイントを整理して、情報発信をしていくことが有用であると考ええる。

情報発信の方法として、先進事例と分析についての紹介セミナー、先進事例集、研究会による他業種への展開、ホームページ等を通じた情報の発信が想定される。また、海外の CE に関する動向や、環境評価手法の紹介、企業間連携に関する取組紹介など、事業者の環境部門だけではなく、経営者を対象としたシンポジウムなども有効な取り組み方法であると考ええる。

4.2 CE モデルプロジェクトの創出・展開支援

- プロジェクトの連続的創出に向けた取組み（分野、地域、参画事業者等の拡大）（手法：先進事例分析等に付随した意欲ある事業者の発掘、連携創出型マッチングイベント）
- モデルプロジェクトの伴走型支援
- プロジェクト情報の発信

企業ヒアリング結果及び各先行事例を踏まえ、モデルプロジェクトの例を提示したが、中部地域は製造業の集積度が高く、今回の調査事例以外にも先進的な資源循環に向けた取り組みを進めている潜在的な事業者や、将来的な取組みを検討している事業者が多く存在すると想定される。

先述した「先進事例や CE に関する動向についての情報発信・提供」の取組みにおいて、CE の取り組みに関心を持った事業者と支援機関・産業団体とのマッチング、地域別の産業集積の特性に応じた事業者の発掘を通じて、先進事例の「点」の取組みから「面」の広がりを持ったプロジェクトの創出に取り組む必要がある。

また、先進事例に挙げた事業者は、これまでの取り組みの実績から循環型経済構築に対して理解が深く、事業者間の連携、取組み内容の情報展開の必要性を十分に理解している。こうした事業者の協力を得て、さらなる事例の拡大・深化を目指したモデルプロジェクトを実施するにあたっては、環境影響評価手法の実施、IoT を活用した事業者間の製品環境情報の共有など、複数事業者間で連携して取り組める基盤づくりに向けた、モデルプロジェクトの伴走型支援を行う必要がある。

4.3 中部地域循環経済アドバイザーボードの設置

- 有識者の知見に基づいた効果的な事業実施（本調査事業で設置した有識者会議の継続及び拡大）
 - ・ 座長（専門家）：中部大学・経営情報学部長 細田衛士氏
 - ・ CE 専門家：公益財団法人日本生産性本部 喜多川和典氏
 - ・ 地域代表事業者：
 - （ブランドオーナー・メーカー）トヨタ自動車株式会社
 - （資源循環事業者）いその株式会社、ハリタ金属株式会社

本調査事業において実施した有識者会議の委員からは、事業者間連携によって循環型ビジネスを展開する日本型 CE の在り方や具体的な事例・事業創出のポイントについて、大所高所からアドバイスを頂いた。

今後も先進事例の横断的・体系的分析、事業者間の横展開、モデルプロジェクトの推進や普及啓発の実施にあたっては、こうした有識者の知見に基づいた助言の場が必要であり、本事業のアドバイザリーボードを継続・発展させた形で事業展開を図ることが望ましいと考える。

参考資料 1 ヒアリングシート

令和 年 月 日

相手先事業者名
代表者名 様

一般社団法人サステナブル経営推進機構
コンサルティング事業部 (印略)

中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（CE）） の実現に関する調査へのご協力をお願い

拝啓 時下、ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。また、平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、弊機構では、経済産業省中部経済産業局より『中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（CE））の実現に関する実態調査および検討』事業を受託し、中部地域を中心とした資源の有効利用の先進事例調査等を実施しております。

本事業は今後の循環経済の実現に向けて、資源の有効利用の先進事例調査を行い、現在に至る経緯や課題対応策を把握し、地域特性を生かした次世代の動静脈連携の在り方等について調査・検討を行うものです。つきましては、ご多用の折誠に恐れ入りますが、下記ヒアリングにつきまして、ご協力下さいますようお願い申し上げます。

※詳細は、後ほど、担当よりご相談させていただきます。

敬具

記

- 1 日時：令和2年12月以降（※詳細日程は、別途ご相談させていただきます）
- 2 場所：貴社事業所（※Web会議にて行う場合もございます）
- 3 訪問者（予定）（※Web会議の場合はヒアリング担当者）
一般社団法人サステナブル経営推進機構 コンサルティング事業部 本事業担当（小林他）
(オブザーバー参加：中部経済産業局 資源エネルギー環境部 環境・リサイクル課)
- 4 ヒアリング内容
※概要別紙
- 5 連絡先
一般社団法人サステナブル経営推進機構 コンサルティング事業部
電話：03-5209-7825（小林、乾）
E-mail：chubu-ce@sumpo.or.jp

中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（CE））の実現に関する調査

【ヒアリング内容】

（１） 循環経済に係る自社の事業（製品・サービス）の概要・特徴について

（２） 循環経済に係る自社の事業のバリューチェーン上の位置づけについて

（３） 循環経済に係る自社のビジネスで対象としている主な”資源”について

（４） 循環経済に係る自社事業の効果（資源循環上、気候変動対策上）および課題について

（５） 短期・中期（直近～2025 年）の事業構想とその実現のための課題、他者に期待すること

（６） 長期（2030 年）の事業構想と実現のための課題、他者に期待すること

【ビジネスフロー・資源フロー】



参考資料 2 第 1 回有識者会議次第

中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（C E））の実現に
関する実態調査および検討に係る有識者会議（第 1 回）

日時：令和 2 年 1 2 月 2 2 日（火）1 6 時 0 0 分～

会場：安保ホール 6 0 1 会議室（オンライン併催）

議 事 次 第

議 題：

- （1）中部地域における循環経済（C E）の実現に向けた取組みについて
 - ・ 委員紹介（出席者紹介）
- （2）中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（C E））の
実現に関する実態調査及び検討事業について
- （3）意見交換
- （4）その他

配付資料：

資料 1：委員名簿

資料 1 別紙：出席者名簿

資料 2：中部地域の循環経済の実現に向けて

資料 3：中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（C E））の実現に関する
実態調査及び検討（第 1 回有識者会議資料）

資料 4：意見交換の主な論点について

資料 5：磯野委員資料

資料 6：張田委員資料

資料 7：喜多川委員資料

資料 8：サステナブル経営推進機構提出資料

参考資料 3 第 1 回有識者会議 委員名簿

資料 1

中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー
（C E））の実現に関する実態調査および検討に係る有
識者会議
委 員 名 簿

（敬称略、五十音順）

磯 野	正 幸	いその株式会社 代表取締役社長
喜多川	和典	公益財団法人日本生産性本部 エコ・マネジメント・センター長 主席コンサルタント
張 田	真	ハリタ金属株式会社 代表取締役社長
細 田	衛 士	中部大学経営情報学部長（○）
山 戸	昌 子	トヨタ自動車株式会社 先進技術開発カンパニー 環境部 部長

（○：座長）

資料 1 別紙

中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（C
E））の実現に関する実態調査および検討に係る有識者会議

出席者名簿

（敬称略）

【委員】

氏 名	所 属
細田 衛士	中部大学経営情報学部長（座長）
磯野 正幸	いその株式会社 代表取締役社長
喜多川 和典	公益財団法人日本生産性本部 エコ・マネジメント・センター長
張田 真	ハリタ金属株式会社 代表取締役社長
山戸 昌子	トヨタ自動車株式会社 先進技術開発カンパニー 環境部 部長

【中部経済産業局】

氏 名	所 属
片桐 泰明	中部経済産業局 資源エネルギー環境部 環境・リサイクル課長
佐藤 陽子	中部経済産業局 資源エネルギー環境部 環境・リサイクル課 課長補佐
高橋 佑香	中部経済産業局 資源エネルギー環境部 環境・リサイクル課 総括係長
森 正樹	中部経済産業局 資源エネルギー環境部 環境・リサイクル課

【オブザーバー】 ※Web 参加

氏 名	所 属
小池 美菜子	経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課 企画調整係長 （途中参加予定）

【事務局】

氏 名	所 属
壁谷 武久	一般社団法人サステナブル経営推進機構 専務理事
神崎 昌之	サステナブル経営推進機構 L C A 事業部長
小林 弘幸	サステナブル経営推進機構 コンサルティング事業部長
南山 賢悟	サステナブル経営推進機構 コンサルティング事業部 技術専門員
柴原 尚希	サステナブル経営推進機構 コンサルティング事業部 主任研究員
乾 大樹	サステナブル経営推進機構 コンサルティング事業部 副主任研究員

「中部地域における循環経済（サーキュラーエコノミー（CE））の実現に関する実態調査および検討」 調査報告書/概要版

令和3年3月
経済産業省 中部経済産業局
受託者：一般社団法人サステナブル経営推進機構

1-1. 調査目的・背景

SDGs やESG投資といった世界的な環境意識の高まりの中でCEのISO化が欧州中心に議論され、成長する途上国の廃棄物マーケットの囲い込みや新たなプラットフォーム形成の動きが加速している。特にEUでは、2020年3月にNew Circular Economy Action Planを発表し、これをEUの気候変動対策European Green Dealのコアに位置づけると共に、同じく2020年3月に発表した新産業戦略では、グリーンとデジタルへの移行を2つの柱とし、CE移行を環境政策のみならず産業政策として重要視している。我が国においてもCE移行は重要課題であり、中長期的な産業競争力強化につなげるべく、2020年5月に「循環経済ビジョン2020」が策定された。

こうした中、中部地域は、多様な製造業の集積に加え、資源の有効活用に前向きなプレイヤーの存在が強みとなり、関係者の連携による新たな好事例創出などCE実現のポテンシャルが高い。こうした地域特性を活かしながら、今後の中部地域の中長期的な競争力の維持・強化に向け、ステークホルダー各者の主体的な参加と連携によって、中部地域のCE実現につながる活動を具体的に展開していく必要がある。

従って、本事業では、今後の中部地域、さらには我が国のCE移行による産業競争力強化を図るため、中部地域の特性を活かしたCE移行につながる活動の具体化に向け、動静脈連携のあり方等について調査・検討を行った。

1-2. 調査概要

本調査事業では、今後の中部地域、さらには我が国のCE移行による産業競争力強化を図るため、中部地域の特性を活かしたCE移行につながる活動の具体化に向け、動静脈連携のあり方等について調査・検討を行った。

1. 中部地域を中心とした資源の有効利用の先進事例調査

資源の有効利用に関する活動を展開している事業者（19社）へのヒアリング調査を通して、**現在に至る経緯や取り組んできた課題対応策などを把握**

◆対象事業者

- ・リサイクル材の活用実績のある動脈産業
- ・動脈産業と連携した廃棄物処理を実施している静脈産業
- ・廃棄物を中間処理し動脈側へ素材提供している事業者 等

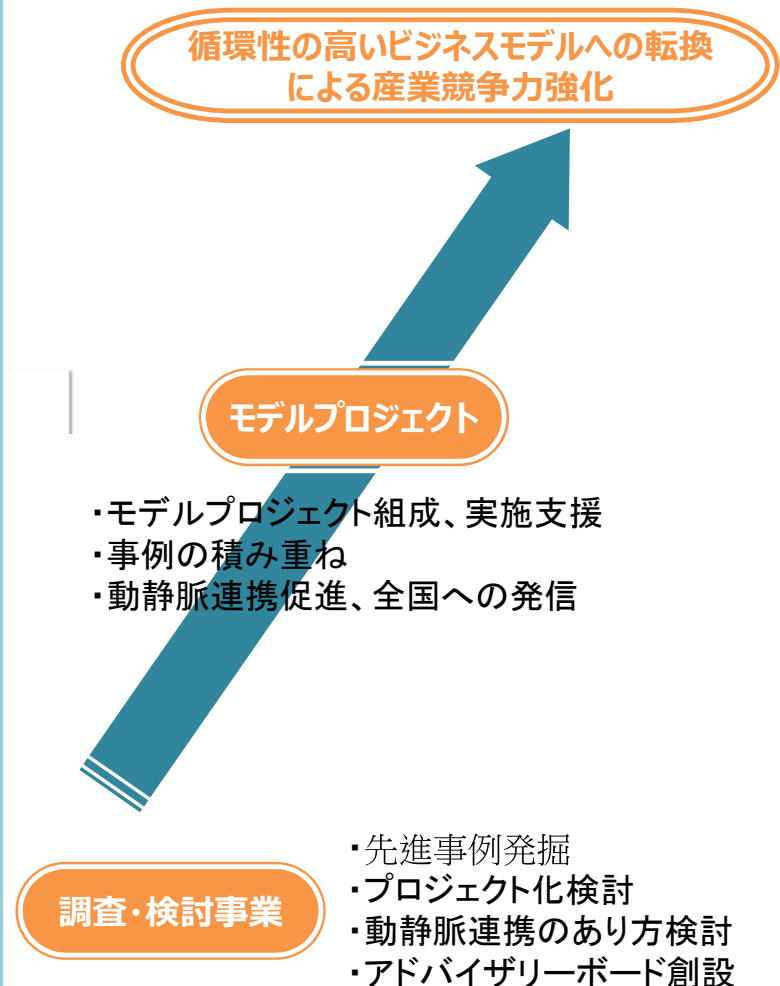
2. 中部地域の特性を活かした動静脈連携のあり方の検討

中部地域の強みや特性を活かした**動静脈連携の促進のために必要となる対応策**等について、**有識者会議**を設置し、以下の観点をもとに検討を行い、今後の展開等についてとりまとめ

◆検討の観点

1. それぞれのステークホルダーが果たすべき役割の整理
2. CE移行の取り組みが適正に評価される仕組みづくり
3. CE移行にハードルとなる現状の法規制や商習慣への対応策
4. 規模の小さな国内静脈産業の生産性向上に必要な支援策
5. 中部地域の強みや特性を活かしたローカルモデルの創出に向けた提案（「中部型CEモデルプロジェクト」の提案）
6. ローカルモデル間の連携（中部型CEモデルプロジェクトの拡大）、他の地域への波及のための方策

＜事業展開の方向性＞



2-1. ヒアリング調査結果（各ステークホルダーに求められる役割）

資源の有効利用に関する活動を展開している事業者（19社）へのヒアリング調査を通して、現在に至る経緯や取り組んできた課題対応策、バリューチェーン関係者に対する意見や期待などを把握。

地域の中心的な産業分野との関連と事業形態（バリューチェーンにおける事業の位置づけ）から対象事業者を選定し、バリューチェーン関係者に対する意見や期待についてヒアリングをすることで、循環性の高いビジネスモデルへの転換に向けて、企業連携の在り方や役割について整理した。

動脈産業に求められる役割について主な意見

- ✓ 気候変動対策の取組みには自負があるものの、資源循環の取組みは道半ばである。自動車のサプライチェーンと異なり、自社が強いリーダーシップを発揮して資源循環を進めることは難しく、各種ステークホルダーの意識改革とフラッグシップではない経済性のあるプロジェクト創成が必要である。
- ✓ EUでは合金素材の表示が部品にされているためリサイクルしやすいが、日本ではカーメーカーが独自の合金開発を行い技術のコア部分のため情報開示が難しい。
- ✓ 消費者に製品を提供する側のブランドオーナーなど他社と連携したリサイクル体制の構築が必要である。

2-1. ヒアリング調査結果（各ステークホルダーに求められる役割）

静脈産業に求められる役割について主な意見

- 現行の日本の法規制等の特性から、日本の静脈産業は、欧米メジャーに比べ小規模となっているが、アライアンスという比較的緩い連携をすることにより、日本型の静脈メジャーとなり、動脈産業と対等な関係構築を目指す。
- 売れる資源に処理するという考えで、分別・解体の重要性を認識すべき。
- 「処理するものを預かる（従来）」のではなく、「次に売れる資源を確保する（資源として買う）」ということが前提となるように変わることが望ましい。
- 資源循環のために、費用や手間を掛ける（資源化を事業にする＝売上の源泉）。資源処理産業は、資源価値の転換産業に業態転換する。
- 処理・処分するモノと資源化するモノを分けて考えるべき（同じ土俵で議論しない。混ぜて議論しない。）
- 原料選定の能力、機能向上を図る。
- 安定的な原料確保の仕組みづくりを進める。（マッチング、事業者連携、情報共有（開示）、綿密なコミュニケーション等）
- 分別技術の高度化を図る、高度な分別ができる事業者（手解体技術、デジタル技術、AI等先端技術）を育てる。すなわち、人材育成、技術開発を継続的に積極的に行う。
- 業界全体で、品質・量の安定化の仕組みを構築する。（正確な分別とばらつきのマネジメント）
- 用途開発を志向する。（動脈側への提案力、マーケティング力の強化）

2-1. ヒアリング調査結果（各ステークホルダーに求められる役割）

使用者・消費者に求められる役割について主な意見

- 使用後は、資源を提供する（戻す）。（資源循環産業に提供、または、ブランドオーナーに戻す）
- 「購入した製品は、使用後に、“資源”を“再販売”する」ことを考えるようになれば循環が進む。（売れる資源として製品を管理する。）
- 資源循環の最重要プレーヤーとして自覚することが大切である。
- 情報収集能力を高めることに努め、情報格差を低減する。

動脈産業の役割：ものづくり技術を活かした循環型ビジネスへの転換を主導、
循環性をデザインしリサイクルまでリードする産業へ

静脈側の役割：動脈産業のニーズを捉えたリソーシング産業への転換、生産性の向上

使用者・消費者の役割：資源循環に対する意識改革や行動変容・ライフスタイル転換、
循環経済システムの構成員としての行動

動脈産業、静脈産業、市場・社会に対して、それぞれにCEへの転換が促進されるような働きかけが必要。この際、国・自治体・支援機関等の役割として、資源循環性の高い活動を適切に評価する仕組みづくりや将来ビジョン等により長期戦略を描き、循環経済移行を支援・啓発していくことが求められる。

2-2. ヒアリング調査結果（中部地域の強みと先進的な取組み）

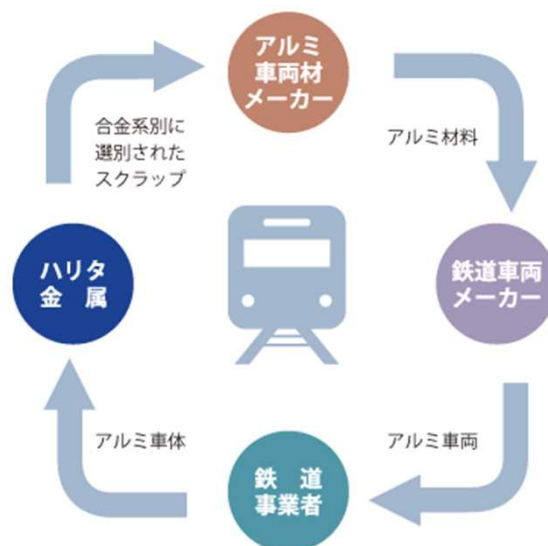
中部地域の産業特性とヒアリング調査で得られた先進的な取組みから、中部地域のC E 転換に資する今後の取組みについて整理した。

多様なものづくり産業が集積しており、製造業の占める割合が高い。とりわけ、輸送用機械の全国シェアは4割を超えており、出口産業（資源利用、再資源化資源発生）の集積を背景に、それを支える素材（金属、プラスチック、化学溶剤、繊維）について、動脈産業事業者と静脈産業事業者とが連携した先進的な取組みが確認できた。

金属分野 ハリタ金属(株)

◆Train to Train アルミリサイクル

- IoTを活用した素材データの情報管理、最適処理工程の標準化、さらにはリサイクルビジネスとして成り立つ動静脈スキームを構築。
- 再生アルミがN700Sに使用され、これまでカスケードリサイクルが中心であったアルミについて、水平リサイクルを実現。



プラスチック分野 いその(株)

◆Car to Car プラスチックリサイクル

- 廃自動車からポリプロピレン部品を取り外し、再度自動車部品に使用できるペレットまでリサイクルする仕組みを構築。
- 自動車メーカー、解体業者、粉砕業者などと連携。
- CO2削減のみならずELV（End-of Life Vehicles）からのマテリアルリサイクル拡大に貢献。

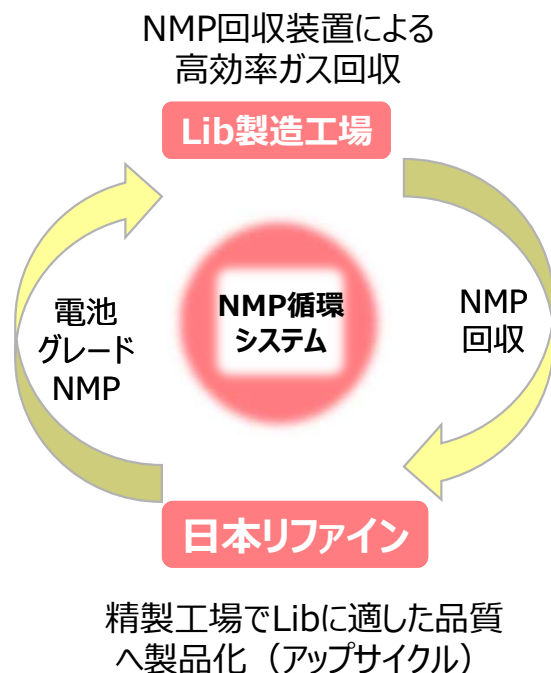


2-2. ヒアリング調査結果（中部地域の強みと先進的な取組み）

化学溶剤分野 日本リファイン(株)

◆使用済溶剤の精製リサイクル

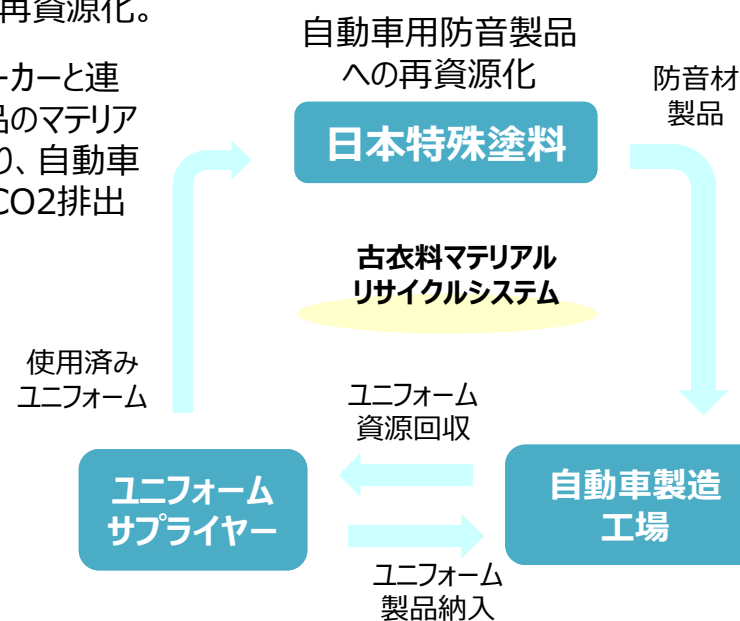
- 各種製造業で排出される廃溶剤を精製・リサイクルする他、リサイクル装置のエンジニアリングも手がけ、廃溶剤のトータルソリューションを顧客へ提供。
- 車載リチウムイオン電池製造に使用されるバインダー溶剤NMPのアップサイクルを実現（国内シェア90%・世界シェア20%）。



繊維分野 日本特殊塗料(株)

◆古衣料マテリアルリサイクル

- 自動車製造工場で使用されたユニフォームを回収し繊維資源として再資源化。
- 大手自動車メーカーと連携した繊維製品のマテリアルリサイクルにより、自動車部品製造時のCO2排出量削減に寄与。



地域の産業特性（自動車、アルミ）や、循環経済ビジョン2020において「循環システムの構築が急がれる分野」の5つのうち、特に中部地域として早急に取り組むべきと考える分野（例プラスチック/繊維/CFRP）にフォーカスし、**地域の強みを活かしたプロジェクト支援を展開することで中部地域の産業競争力の強化へ繋げていくことが必要。**

2-3. ヒアリング調査結果（モデル化が期待される取組み）

中部地域の産業特性やヒアリングから得られた取組みのポテンシャルに着目し、今後、循環経済の加速に資する動静脈連携によるビジネスモデル化が期待できる分野を、産業分野・資源×循環性の向上（企業連携）×環境性能評価の「掛け合わせ」の観点から、以下のとおり整理した。

	モデル化が期待できる分野	静脈産業及び 資源化事業者	資源利用事業者
①	アルミニウム資源の高精度・安定的な再資源化 高度選別技術×企業連携×環境性能情報開示	車両等解体、 金属回収事業者	アルミ製造メーカー、自動車 部品メーカー
②	地産繊維再生材の機能材転換 地域発生資源×地場産業×地域出口産業	反毛事業者、	自動車部品メーカー
③	デジタル技術を活用したマッチングによる再生プラスチック用途拡大 再生プラスチック材料の情報開示×デジタル技術	再生プラスチック材料メー カー	プラスチック製品メーカー
④	再生プラスチックの品質及び供給量安定化による用途拡大 （輸送機械分野） 良質な廃プラ資源回収×企業連携型生産×環境性能開示	再生プラスチック材料メー カー	自動車部品メーカー 等
⑤	資源循環設計による再生プラスチック用途拡大 （建材・高機能包装分野） 資源循環設計（動脈主導）×クローズドリサイクル×環境性能開示	再生プラスチック材料メー カー	建材メーカー 等
⑥	高精度製造技術を支える間接材循環 高精度製造技術を支える溶剤、循環剤等×アップサイクル×環境性能 開示	化学溶液リサイクラー	電気部品メーカー等

産業分野・資源別 × 循環性の向上（企業連携） × 環境性能評価

2-3. ヒアリング調査結果（モデル化が期待される取組み例）

◆アルミリサイクル2.0

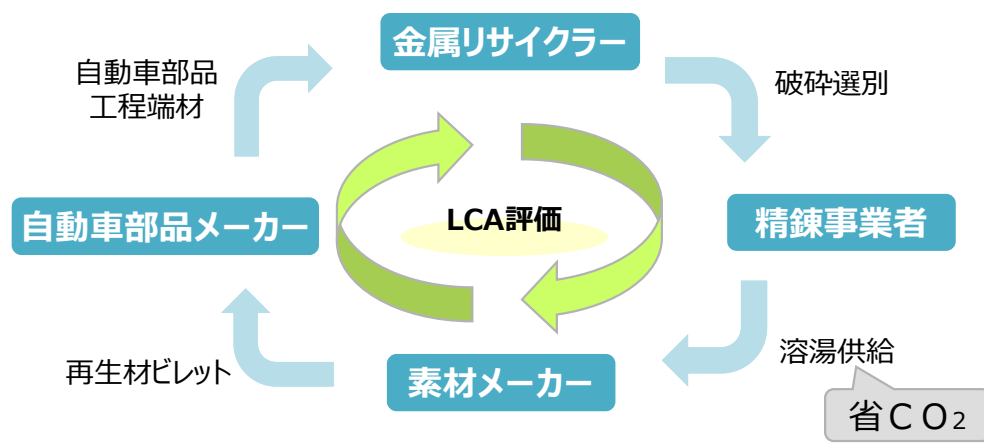
廃アルミの省CO₂型循環ビジネスモデル構築

取組み

- アルミの高度選別技術と企業の垣根を越えたりサイクルプロセス規格の認証による連携体制構築、さらには溶湯供給の導入や環境付加価値の評価手法(LCA等)の検証を実施することで、循環性向上と省CO₂を同時に追求。

目指す成果

- 資源化を担う金属リサイクラーと再生資源利用事業者である部品メーカー等との協働による再生アルミの循環利用体制の構築。
- 自動車部品の工程端材からの選別再生材の活用による製造工程のグリーン化、さらにはアルミ産業の集積地である富山地域の競争力強化を目指す。



◆地産繊維再生材の機能材転換

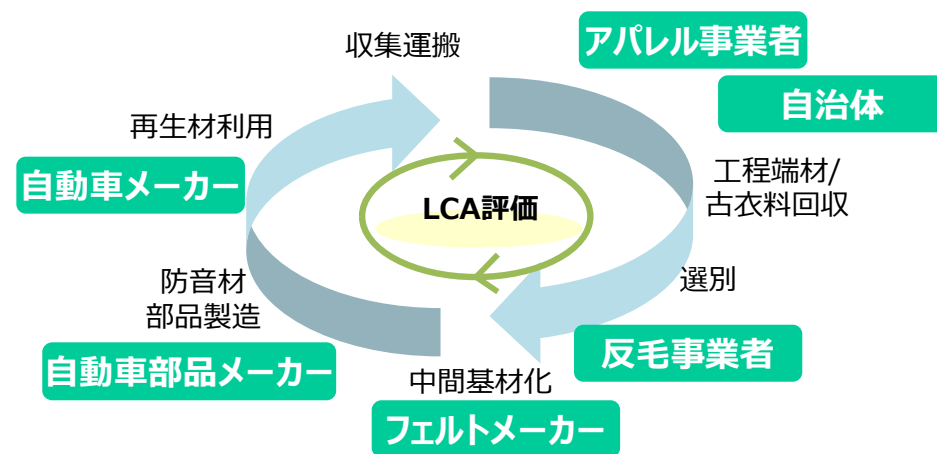
地産繊維再生材の自動車部品適用に向けた地域連携ビジネスモデル構築

取組み

- 地域で排出される繊維工程内端材や古衣料について、反毛/フェルト事業者（地場産業事業者）・大手自動車メーカー・地域地自体等の連携による循環利用法の検証。

目指す成果

- 繊維の再生工程に集積がある三河地区において、循環ビジネスモデル構築による地域産業の競争力強化。
- 繊維品のマテリアルリサイクル率の向上のみならず、石油由来製品が中心の防音材を再生繊維材へ切り替えることにより自動車製造工程の脱炭素化を目指す。



3. 有識者への意見照会

中部地域の強みや特性を活かした動静脈連携の促進のために必要となる対応策等について、ヒアリング結果等を元に有識者から意見を聴取し、今後の展開に必要な取り組みとしてとりまとめた。

中部地域のCE移行のポテンシャルについて

- ✓ 中部地域は、ビジネスのまとまりがあり、ものづくりや農業も素晴らしい。静脈系の事業者も日本を代表するような方々がいらっしゃる。
中部地域は、過去から実態を積み上げてきており、日本らしいCEを実現しやすい地域だと考える。
- ✓ (ヒアリング結果から) **CE実現にポテンシャルがある地域だと再認識**した。

事例の創出について（総論）

- ✓ (中部地域はCE移行のポテンシャルが高いので) **モデル事例を創出して、中部地域から全国に展開拡大**していったら、「日本版CEはこうなる」と、「循環経済ビジョン2020」の実現をEUにも世界にも示せるのではないか。
- ✓ **ファクトの積み重ねが重要**であり、ファクトをどんどん作っていかなければならない。
- ✓ **実行を上げること**、スコープをどこに絞るかが重要であると考え。地域**の強みを活かした事例創出の必要性について、同感**。アルミ端材の再度回収など、**現実的な課題を実証に近い形で取り組む事は評価**できる。
- ✓ 経済との掛け合わせでターゲットをものにしていこうという動きが重要なポイントだと感じた。そこに足場をしっかり作っていく事が重要

事例の創出について（掛け合わせ、インテグレーション）

- ✓ (Train to Trainの事例について) これだけのアクターを集めることが重要。**処理工程の標準化など連携・協力システムを作ること（インテグレーション）がいかに重要か**を示している。
- ✓ **「掛け合わせ」の観点は重要**。これを念頭におきつつ**現場で積み上げていって、つなげた結果はこうだ**というものを**出せたらよい**。
- ✓ 「掛け合わせ」の観点について、自動車サプライチェーンを支えているTier 1、2、3の裾野の広い事業者にエンジンがかかると大きな効果があると考え。取り組み当初から部品サプライヤーに目線を入れておかないといけない。
- ✓ **幅広く異なる産業間でつないでいくことも重要**である。

3. 有識者への意見照会

評価及び技術導入について（環境性能評価、カーボンニュートラル、デジタル技術導入）

- ✓ サークュラーエコノミーが自己目的化すると、ナンセンスである。産業競争力やDXとの掛け合わせで、具体的な実利をどう抽出するかが重要だと考える。
- ✓ 循環性に加え、カーボンニュートラルの視点は重要である。
- ✓ 資源産業はエネルギー集約的であるため、カーボンニュートラル達成には、今後、素材確保が課題となる。循環性という観点だけでなく、カーボンニュートラルにも資するという点が重要であり、資源循環はカーボンニュートラルを支える大きなファクターとなると考える。
- ✓ 循環性についてもカーボンニュートラルについても、我が国のものづくりの強みが評価できる環境性能評価の検討が必要である。
- ✓ モデル事例の創出にあたっては、デジタルありきで全体の計画を検討した方が良い。画像、センサー、電子タグを組み合わせ、連動する部分にA Iを活用するなど、アナログ作業のない形での自動化を目指すべき。

情報提供・意識醸成

- ✓ 産業の変革を予測した経営行動が求められる。とりわけ、経営者に情報が届くような普及啓発が必要。
- ✓ ルノーのフラン工場は、Re-Factoryとして、新車製造をしないと宣言しており、メーカーの製造者としての枠組みが変化している。こうした変化を共有していくことが大切。産業の転換とチャレンジが必要であることを共有することが大切。
- ✓ 日本人は、「みんなやっている」に弱い。事例をどんどん出して行くことで、自らも取組みが必要との気持ちにさせるところが必要。
- ✓ 「使用した後は資源に戻す」という意識変革には、今まで以上にサプライヤーとのコミュニケーションを重ねる必要がある。さらには、異なる産業間での連携を強めるためには、意識醸成が必要。

4. とりまとめ（中部地域の特性を活かした循環経済の加速のためには）

中部地域の強みや特性を活かした動静脈連携の促進のために必要となる対応策等について、ヒアリング結果や有識者からの意見に基づき、中部地域の特性を活かした循環経済の加速のために必要となる取組みとしてとりまとめた。

先進事例やサーキュラエコノミーに関する動向についての情報発信・提供

- ✓ 先進事例分析（類型化、特徴の明確化、横展開のポイント整理）に基づいた情報発信・提供
（手法：事例紹介セミナー、先進事例集編纂、研究会の企画・実施、HPでの情報発信）
- ✓ 海外動向を含む、サーキュラエコノミーに関する最新動向についての情報発信・提供
（手法：シンポジウム、最新動向・最新情報セミナー、海外動向調査および情報発信）

CEモデルプロジェクトの創出・展開支援

- ✓ プロジェクトの連続的創出に向けた取組み（分野、地域、参画事業者等の拡大）
（手法：先進事例分析等に付随した意欲ある事業者の発掘、連携創出型マッチングイベント）
- ✓ モデルプロジェクトの伴走型支援
- ✓ モデルプロジェクトの発信・情報提供

中部地域循環経済アドバイザリーボードの設置

- ✓ 有識者の知見に基づいた効果的な事業実施（本調査事業で設置したアドバイザリーボードの継続及び定着拡大）
 - ・座長（専門家）中部大学 経営情報学部長 細田衛士氏
 - ・CE専門家 公益財団法人日本生産性本部 喜多川和典氏
 - ・地域代表事業者
（ブランドオーナー・メーカー）トヨタ自動車株式会社
（資源循環事業者）いその株式会社、ハリタ金属株式会社