NEDO Foresight Seminar 2019

持続可能な循環型社会に向けた技術開発の展望について

資源循環経済の展望

2019年11月1日

中部大学経営情報学部

細田 衛士

ビジネス創発としての循環経済

- 循環経済構築は廃棄物・資源問題への対応というよりも、むしろ**新しい付加価値を生み出すためのビジネス創発**と考えるべき。
- **動脈経済・静脈経済の連携協力・アライアンス**によって**資源効率性**を高めて新たな付加価値を生み出す。
- その結果自然環境も大幅に改善する。
- つまり、**ビジネスマインド**に基づいた**環境と経済のウインウインモデル**。

廃棄物政策から資源循環政策へ

- **廃棄物の発生回避は必要**だが、埋立処分を抑制するための資源循環の発想はもう古い。
- つまり**資源の高度な循環利用によってビジネスを活性化し新しい付加価値を創出**するという発想に移行すべき時。
- **廃棄物政策から資源循環政策への転換**が必要。
- 世界はそのような方向で既に動き始めている。

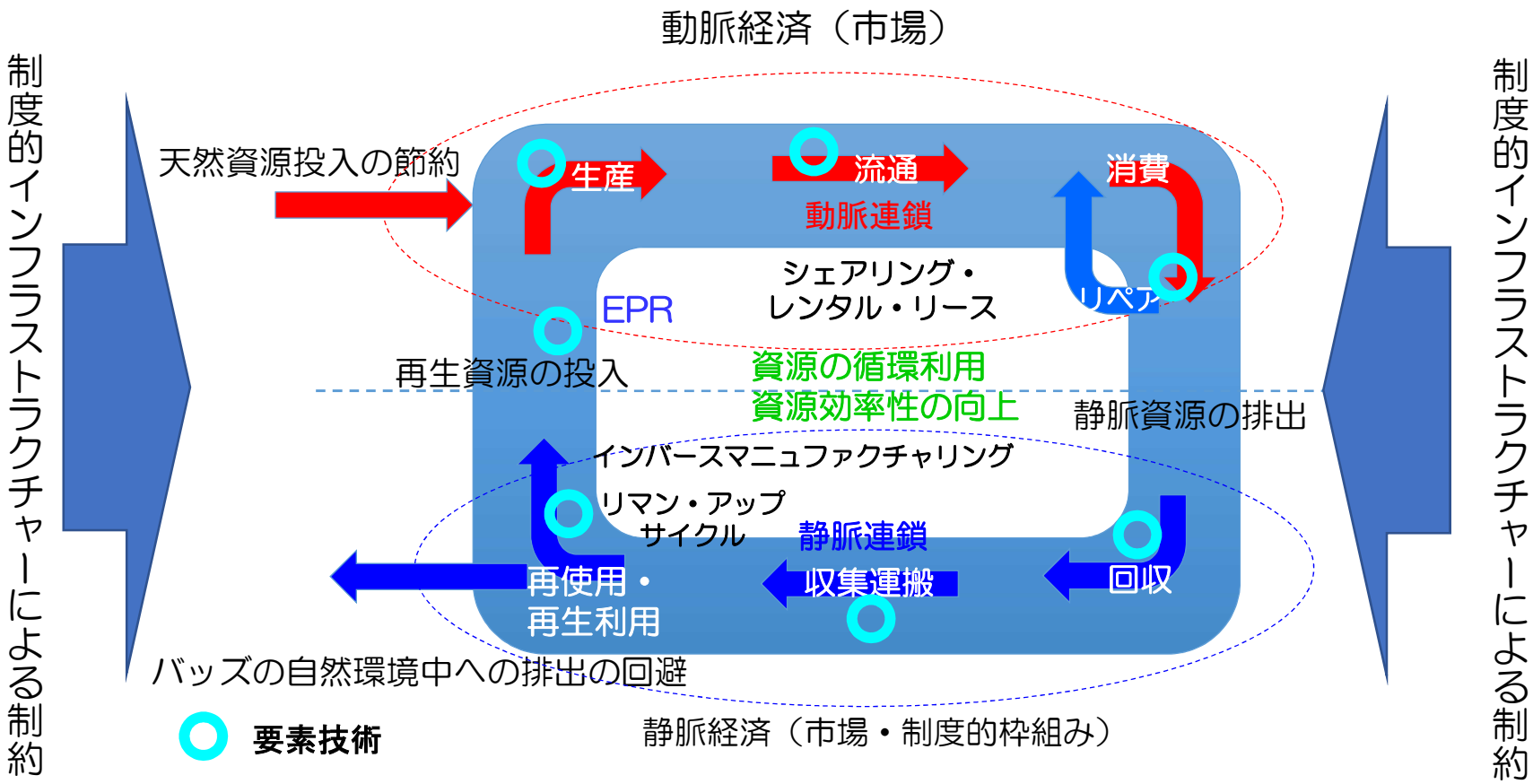
要素技術のシステム調和性

- **新しい付加価値**を創出するには**相応の要素技術**が必要だが、要素技術は**システム調和的**でなければならない。

- 動脈・静脈が同期した（つまり**生産物連鎖上でのコントロール**がなされた）**システムで顕在化する要素技術**が必要。

- これは**従来型の市場競争経済ではできない**→制度設計上ここがとても難しい。

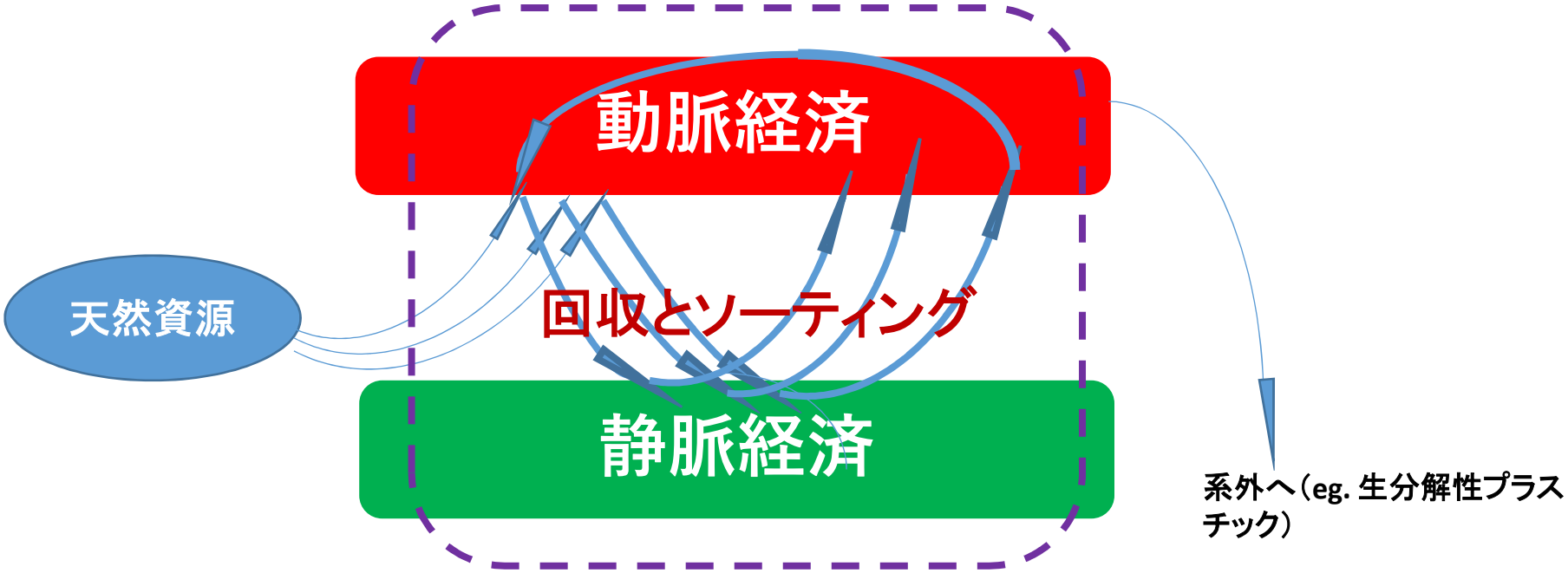
循環経済のイメージ


動脈経済（市場）
制度的インフラストラクチャーによる制約
天然資源投入の節約
生産
流通
消費
動脈連鎖
シェアリング・
レンタル・リース
リペア
EPR
再生資源の投入
資源の循環利用
資源効率性の向上
静脈資源の排出
インバースマニュファクチャリング
リマン・アップ
サイクル
静脈連鎖
再使用・
再生利用
収集運搬
回収
バッズの自然環境中への排出の回避
要素技術
静脈経済（市場・制度的枠組み）
制度的インフラストラクチャーによる制約

動・静脈フローの棲み分け

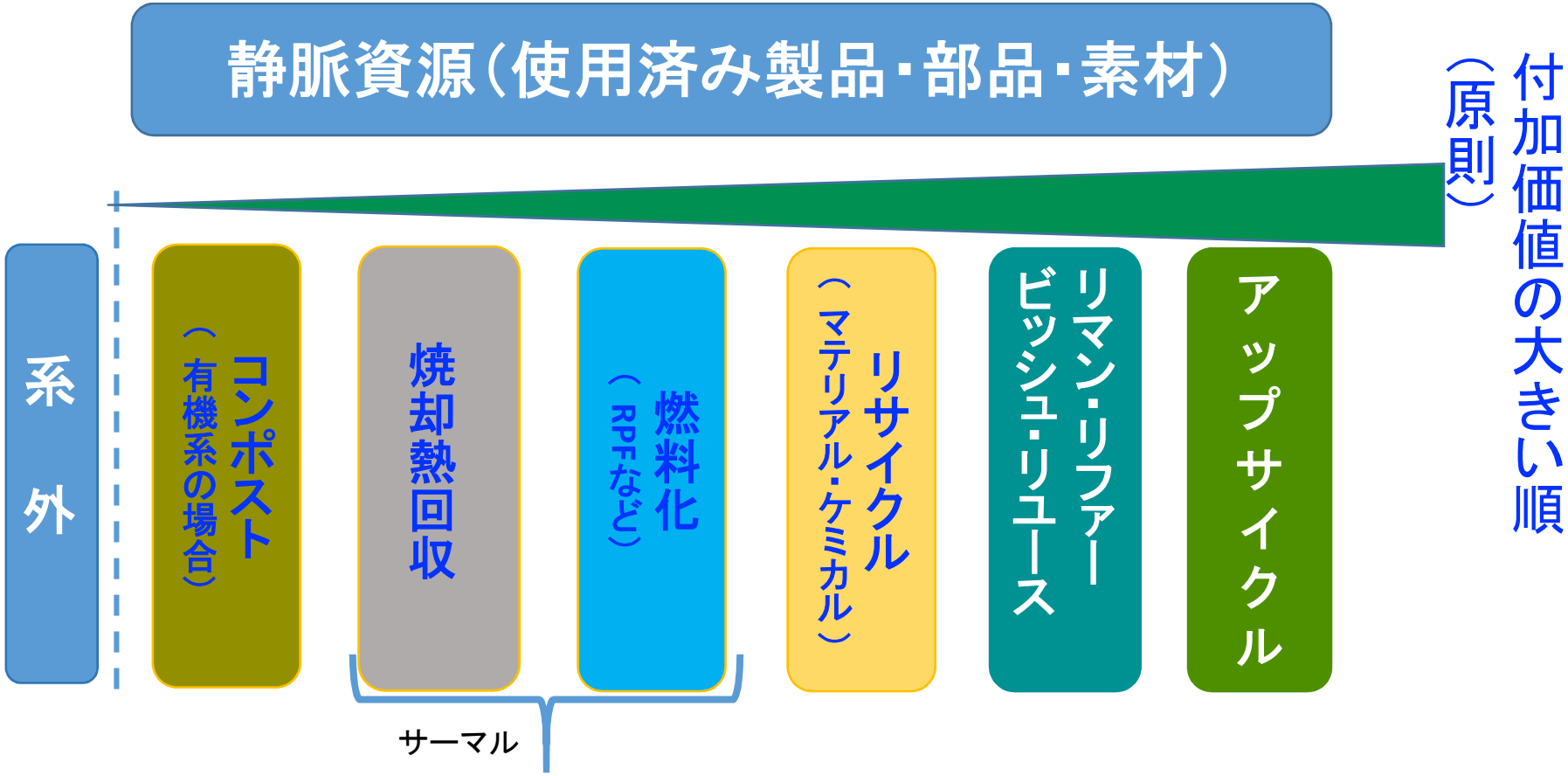
- 動・静脈経済の連携協力・アライアンスのシステムを成功させるには、**生産物フローの棲み分け**が必要。
- しかしこの棲み分けは個々ばらばらなのではなく、**循環経済システムの中で繋がっていること**が必要。
- それによって**コストの低減**が可能になるとともに**再生資源の需給バランス**がうまく取れる。
- だからこそ新しい付加価値が創出される。
- その**カギは回収と選別（ソーティング）**。

動・静脈フローの棲み分け



Business as usual な棲み分けから持続可能な棲み分けに

静脈フローの棲み分けバランス



棲み分けのポイント（1）

- **的確な回収とソーティング**（選別）。
- そのための**発生源情報**。
- **疎らに生じる静脈資源**（使用済み製品・部品・素材）を低コストで**的確に回収するシステム**。
- つまり**静脈物流の効率化**。
- インフォーマルセクターによる**系外流出を止めること**。

棲み分けのポイント（2）

- **価格**：価格ー費用が折り合うこと。
- **環境負荷**：**CO_2排出削減**や**系外への廃棄物の流出を削減**すること。
- **スペック**（物性）：**スペック・オリエンテッド**な資源の循環利用→つまり**需要家を納得**させること。
- **標準化**：従来は材料性能など生産の観点のみからの標準化→これからは**持続可能性（資源の循環性能）の観点からの評価**が付加される。

棲み分けのポイント（3）

- **フローの棲み分け**とその**情報**の重要性。
- **High Speck High Price**なものと**Low Speck Low Price**の棲み分けがあっても良い。
- その場合、スペックに関する**情報が明確で取引の場で共有**されている必要がある。
- それが的確になされていれば、**リユース・リサイクル市場が拡大**する。

過剰スペックの排除

- 日本人特有の**「過剰スペック」**は、資源の高度な循環利用の妨げになる場合がある。
- 安全に関する基準は遵守すべきだが、**設計者の美学による過剰スペック**は経済・環境的に利益がない。
- **最終需要家の支払い意思が実現**するよう生産者は考慮すべき。
- このためにも**標準化・規格化**、**情報の共有**などの仕掛けを考える必要。

→　**持続可能性基準に基づいた棲み分け**。

循環経済とSDGs

- 循環経済の形成は**SDGsのいくつかの目標達成**に資する。

- だから**ビジネスマインド**に基づいた循環経済の形成は、**新しい付加価値創出**に役立つばかりでなく、**公共目的（SDGs）の達成に貢献**する。

- これは**CSV（Creating Shared Value）**と軌を一にする考え方。

日本の廃プラリサイクルの課題

- しかしプラスチックの場合、**動脈フローと静脈フローがうまく繋がっていない**。
- **「燃やせば良いだろう」という考え方が強い境界条件**として作用した結果。
- **焼却・熱回収は「抑えの切り札」**だが、野球に例えるなら最終イニングしか任せられない。
- マテリアル・ケミカルのリサイクルで円滑に回るような**システム作りが必要**。

→　そこで要素技術が生きる。

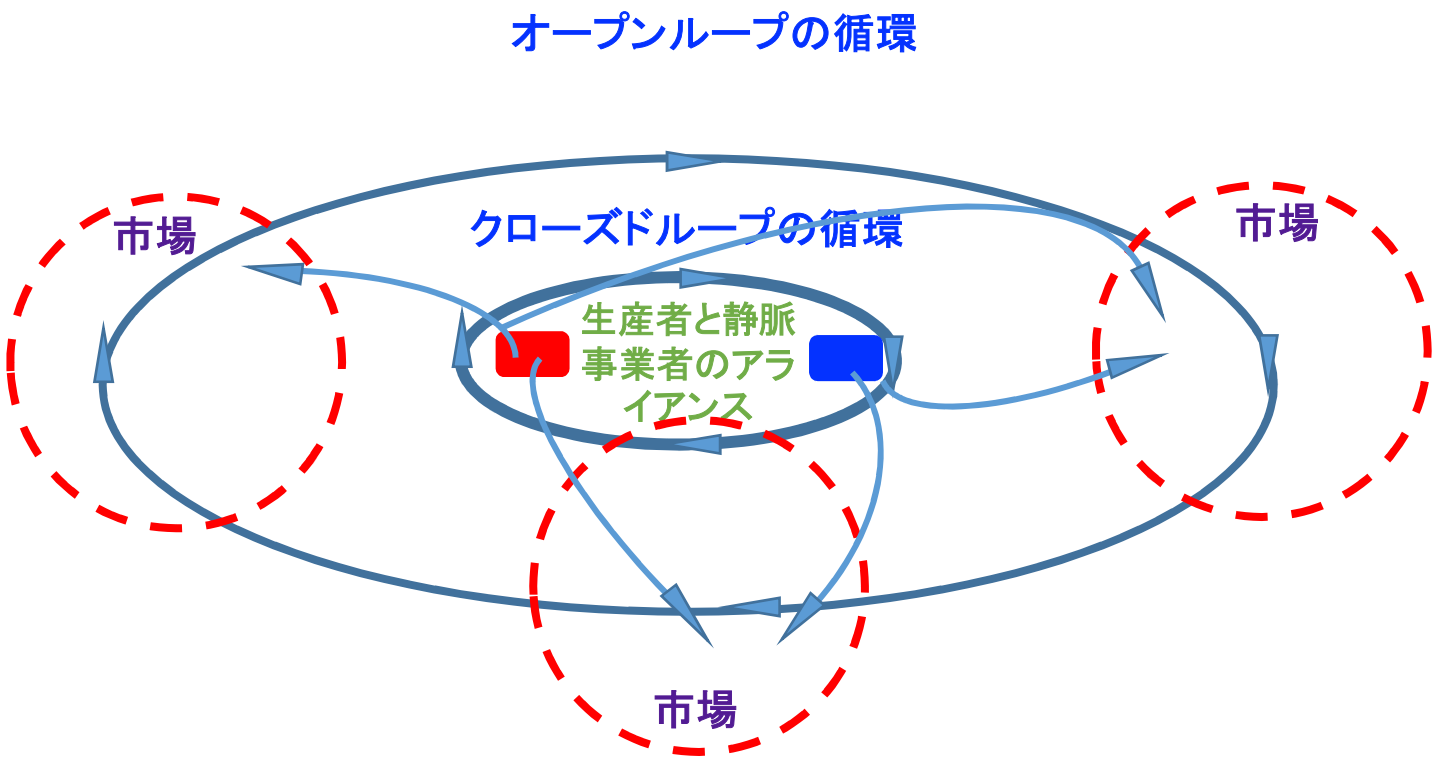
日本のアルミリサイクルの課題

- 全体的には**水平リサイクル**があまり進んでいない。
- 技術開発が進み、**高機能２次アルミ製品**ができるようになった。
- ここでも**回収・選別（ソーティング）**が高機能リサイクル製品生産のカギとなる。
- また**用途別に品質調整**する技術も必要（スペックの棲み分け）。

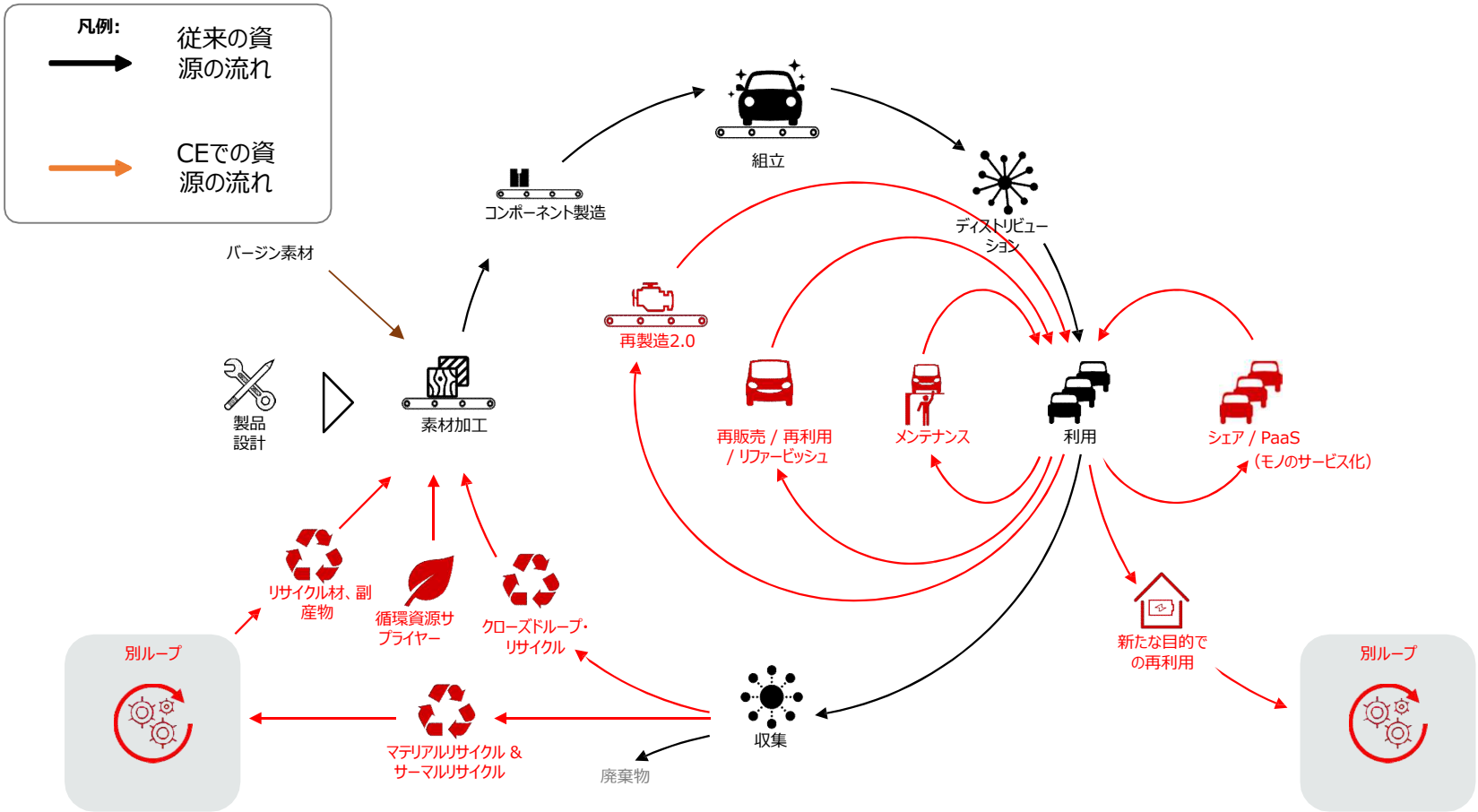
多層化した循環のループの使い分け

- 資源の循環の利用には**クローズドループ**と**オープンループ**の２通りのやり方（あるいはそのミックス）がある。
- 生産者が静脈事業者と**パートナーシップ**を組んで**自らの製品・部品・素材を循環利用**するのが前者。
- 一方**市場取引を介して資源の循環利用**をするのが後者。
- **２つのループを使い分けること**によって付加価値を高めることが重要。

多層化した循環のループ



多層化した循環のループ



資料出典:経済産業省

多層化した循環のループ

- 多層化した循環のループをどう利用するかによって**付加価値の大きさが異なる**。
- クローズドループを使った方が効果的な場合もあれば、オープンループを利用した方が効果的な場合もある。
- 必ずしもクローズドループとオープンループの**中間形態**もあり得る。
- **静脈資源（使用済み製品・部品・素材）**の**付加価値のポテンシャル**が生かされていないのは循環の層構造がうまくできていないから。

2つのループのメリット・デメリット

	メリット	デメリット
クローズドループ型の資源循環	・生産者のコミットメント（EPR）が明確 ・トレーサビリティが比較的容易 ・説明責任が果たしやすい	・費用が大きい恐れ ・ロットが集まらない可能性 ・囲い込み型だから優越的地位の濫用につながることも……
オープンループ型の資源循環	・費用が比較的小さい ・ロットが集まりやすい ・市場を用いた伸縮的な資源循環が可能	・生産者の責任が曖昧になり易い ・トレーサビリティが難しい ・説明責任が曖昧になる恐れ

循環のループのデザインと実行

- **単独企業**がループのデザイをして実行する場合。
- **業界単位**でループのデザイをして実行する場合。
- **パートナーシップ**でループのデザインをして実行する場合。
- **国や他の中立的組織**がループのデザインをして企業や業界が実行する場合。
- ポイントは**法律（ハードロー）のみに頼ることなくループがデザイン**され、資源の高度な循環利用が実行されること。