

參考資料（資源循環）

循環経済（サーキュラーエコノミー）と成長志向型の資源自律経済

■ 線形経済：大量生産・大量消費・大量廃棄の一方通行※の経済

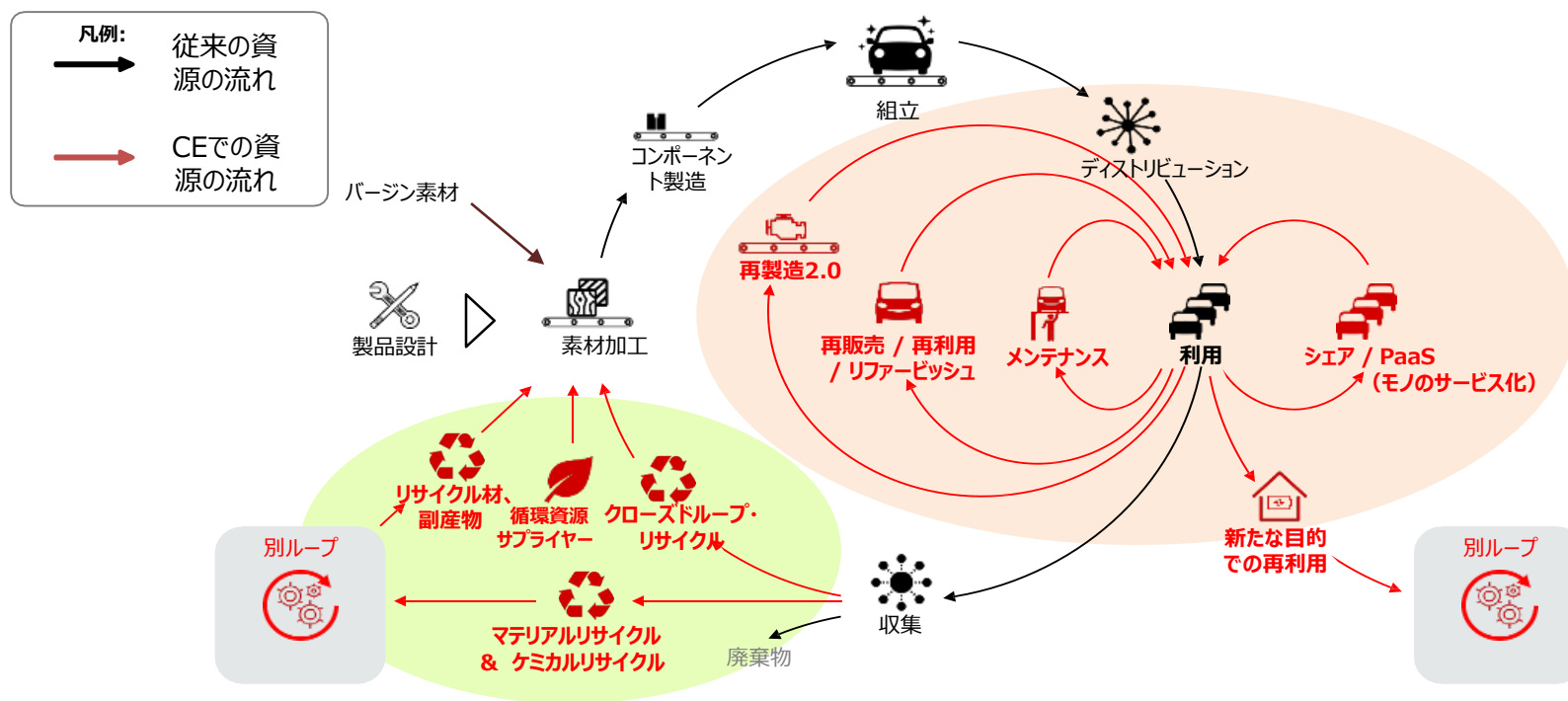
※調達、生産、消費、廃棄といった流れが一方向の経済システム 'take-make-consume-throw away' pattern

■ 循環経済：

あらゆる段階で資源の効率的・循環的な利用を図りつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じ、付加価値の最大化を図る経済

■ 成長志向型の資源自律経済：

資源循環経済政策の再構築等により、汎用的な工業用品や消費財も射程に含め、国際的な供給途絶リスクを可能な限りコントロールし、国内の資源循環システムの自律化・強靱化を図るとともに、国際競争力の獲得を通じて持続的かつ着実な成長を実現する経済。



サーキュラーエコノミーの4類型

✓ 資源の再利用・再資源化

設計段階からリユース・リサイクルを前提とした循環デザイン製品の普及や、回収・選別・リサイクル技術の高度化等

モジュール式で部品交換可能、再生材使用、紛争鉱物の使用回避



脱離技術による
複層フィルム包材のマテリアルリサイクル



高度選別
・リサイクル

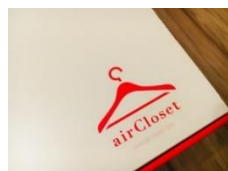


金属リサイクル

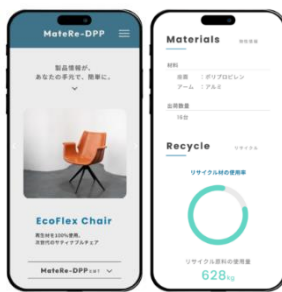
✓ 資源の共有

シェアリング等のリコマースによる付加価値最大化、データ循環による資源循環の可視化・最適化

モノの所有から
モノや移動などのシェアへ



資源循環のデジタル化



✓ 資源の生成

技術イノベーションによる資源ポテンシャルの開拓

バイオものづくり技術の活用による新たな資源の生成



✓ 資源の長期利用

レストア・リメイク・リノベーションビジネスやセカンダリー市場の発展

古民家を旅館やレストランなどの複合施設にリノベーション

在庫・廃棄衣服の「黒染め」によるリメイク



車のレストア



成長志向型の資源自律経済の確立の意義

(ミッション)

- 国際的な供給途絶リスクを可能な限りコントロールし、国内の資源循環システムの自律化・強靱化を図ることを通じて力強い成長に繋げる。 (= 中長期的にレジリエントな国内外の資源循環システムの再構築)

(中長期目標)

- 経済的観点：資源・環境制約への対応を新たな付加価値とする資源循環市場を、国内外で今後大幅に拡大
- 社会的観点：GX、経済安全保障の実現、生物多様性の確保、最終処分量の大幅削減等に貢献

経済的目標

<サーキュラーエコノミーの市場規模 (日本政府試算) >

2020年 50兆円

2030年 80兆円

2050年 120兆円

(参考) 世界全体のサーキュラーエコノミーの市場規模

2030年 4.5兆ドル → 2050年 25兆ドル

(アクセントチャ試算)

※Accenture Strategy 2015

社会的目標

◆ GXへの貢献 (CO2排出削減)

2020年度の日本の温室効果ガス全排出量11.49億トンCO2換算のうち、資源循環による削減貢献の余地がある部門の排出量は約36%。

◆ 経済安全保障への貢献

資源循環を通じて、資源の海外依存度を低下させることで、自律性(コントロールビリティ)を確保。

◆ 生物多様性への貢献 (生態系保全との整合)

資源循環を通じたバージン資源使用抑制によって大規模な資源採取等による生物多様性への影響を低減。

◆ 最終処分量の大幅削減への貢献

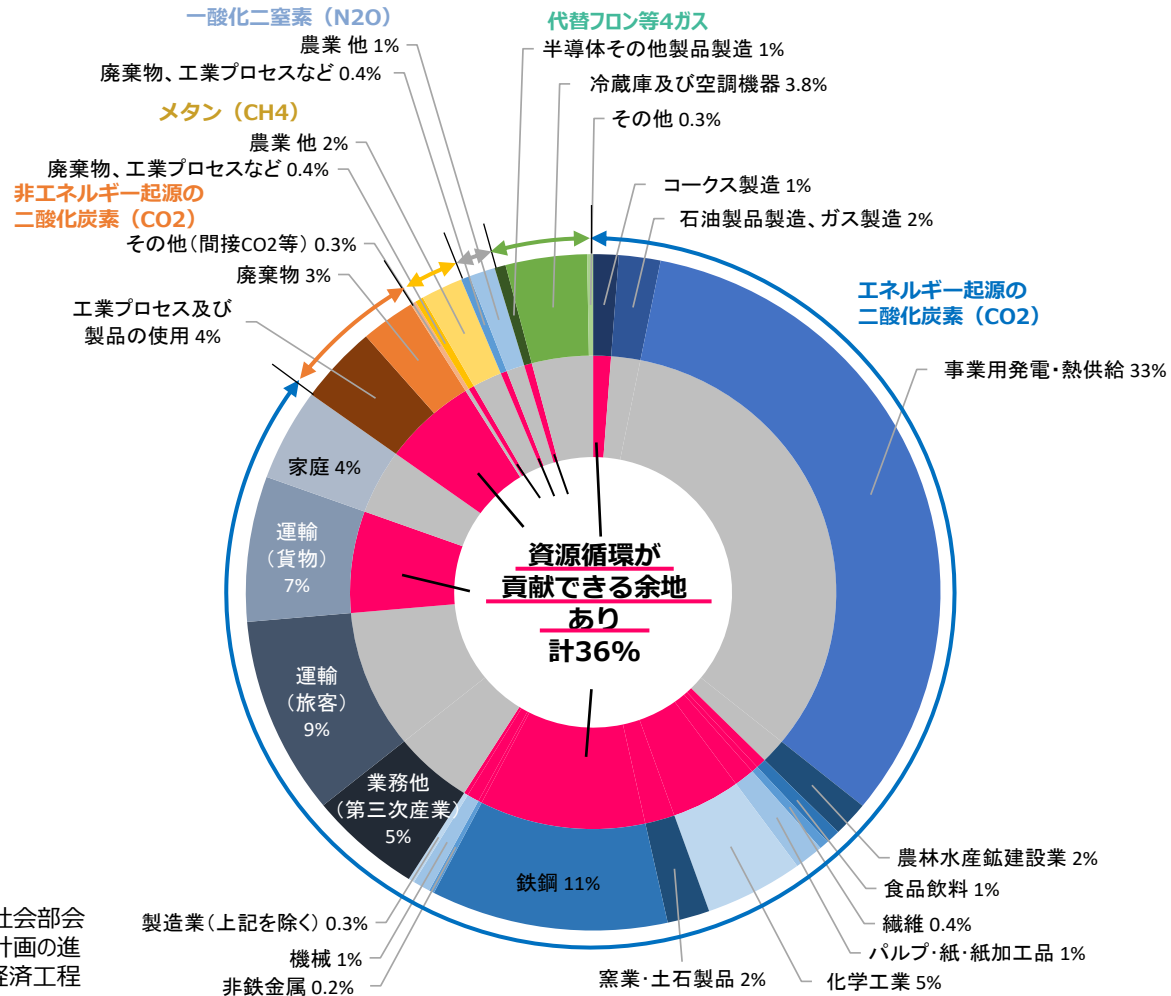
資源循環を通じて廃棄物等の発生を抑制することで、その焼却で生じるCO2排出を減らし、GXと両立しながら最終処分量を大幅削減。

(残余年数)	1999年	2020年
一般廃棄物	8.5年	→ 23.5年
産業廃棄物	3年	→ 17.3年

成長志向型の資源自律経済のGXへの貢献（CO2排出削減）

- 国内で排出される温室効果ガスのうち、**資源循環による削減貢献の余地がある部門の排出量は2020年度に413百万トンCO2換算（全排出量1,149百万トンCO2換算の約36%）。**

GHG種類、貢献余地の有無別、部門別の内訳（電気・熱配分前） （2019年度（令和元年度）温室効果ガス排出量確定値）



(出所) 中央環境審議会循環型社会部会第四次循環型社会形成推進基本計画の進捗状況の第2回点検結果(循環経済工程表) 参考資料から作成

成長志向型の資源自律経済の確立に向けた問題意識

資源制約・リスク (経済の自律性)

【資源枯渇、調達リスク増大】

1. 世界のマテリアル需要増大

→ 多くのマテリアルが将来は枯渇

※特に、金、銀、銅、鉛、錫などは、
2050年までの累積需要が埋蔵量を2倍超

2. 供給が一部の国に集中しているマテリアルあり

→ 資源国の政策による供給途絶
リスク

※ニッケル、マンガン、コバルト、クロム
など集中度が特に高いマテリアルあり

※中国によるレアアース輸出制限、
インドネシア（最大生産国）による
ニッケル輸出禁止

3. 日本は先進国の中でも自給率が低い

→ 調達リスク増大の懸念

環境制約・リスク

【廃棄物処理の困難性】

4. 廃棄物処理の困難性増大

- ① 廃棄物の越境制限をする国が増加、国際条約も厳格化の動き（バーゼル条約）
- ② 一方、日本国内では廃棄物の最終処分場に制約

【CN実現への対応の必要性】

5. CN実現には原材料産業によるCO2排出の削減が不可欠

※循環資源等（再生材・再生可能資源（木材・木質資源を含むバイオ由来資源）等）の活用により、物質によるが、2～9割のCO2排出削減効果

※長期利用やサービス化により更なる削減が可能

成長機会

【経済活動への影響】

6. 資源自律経済への対応が遅れると多大な経済損失の可能性

- ① マテリアル輸入の増大、価格高騰による国富流出、国内物価上昇のリスク増大
- ② CE性を担保しない製品は世界市場から排除される可能性
- ③ 静脈産業は大成長産業になる見込み

→ サークュラーエコノミーの市場が今後大幅に拡大していく見込み

※日本国内では2020年50兆円から、
2030年80兆円、2050年120兆円の市場規模を見込む

→ 対応が遅れば、成長機会を失うだけでなく、廃棄物処理の海外依存の可能性

資源制約・リスク（高まる供給途絶リスク）

- 化石資源と同様、レアメタル・ベースメタルといった鉱石資源も地域的に偏在。
- 特定の国への依存度が高いため、特定の国の供給ショックが全世界の需給に大きく影響する構造。
- こうした構造を逆手にとって、資源保有国では保護主義や資源ナショナリズム的な動き、あるいは他国への外交ツールとして利用する動きが活発化。

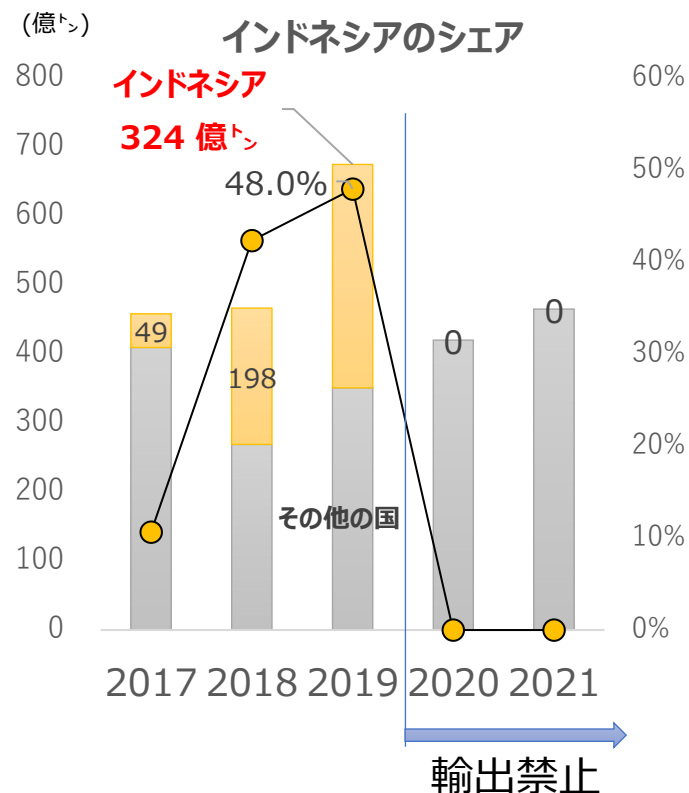
輸出国TOP3の国際シェア合計
(2020年)

ニッケル鉱	98.3%
マンガン鉱	94.9%
コバルト鉱	94.0%
クロム鉱	90.6%
鉄鉱	84.4%
アルミニウム鉱	89.8%
モリブデン銅	72.4%
すず鉱	66.4%
チタン鉱	54.3%
鉛鉱	54.3%
ジルコニウム鉱	51.8%
タングステン鉱	50.9%
亜鉛鉱	48.9%
銅鉱	46.1%

近年における資源ナショナリズムの動き

中国	<ul style="list-style-type: none"> □ <u>レアアース</u>：1998年にレアアースに対する輸出割当制を導入、2006年以降輸出関税を引き上げ。WTO敗訴後は<u>2015年から輸出許可制導入。</u>
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> □ <u>ニッケル</u>：国内でのニッケル製錬所とEV用バッテリー産業の開発を推進するため、<u>ニッケル鉱石の輸出禁止措置導入（2020年1月）。</u>

世界のニッケル輸出に占める

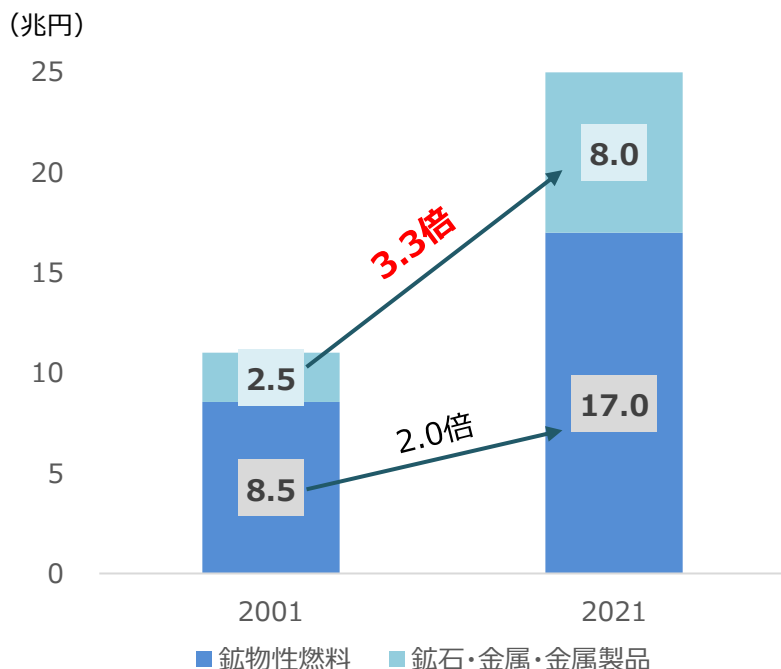


(出所) 国際連合「Comtrade」※緑はレアメタル、オレンジはベースメタル、各種報道、JETROレポート等

資源制約・リスク（調達コストと資源枯渇リスクの増大）

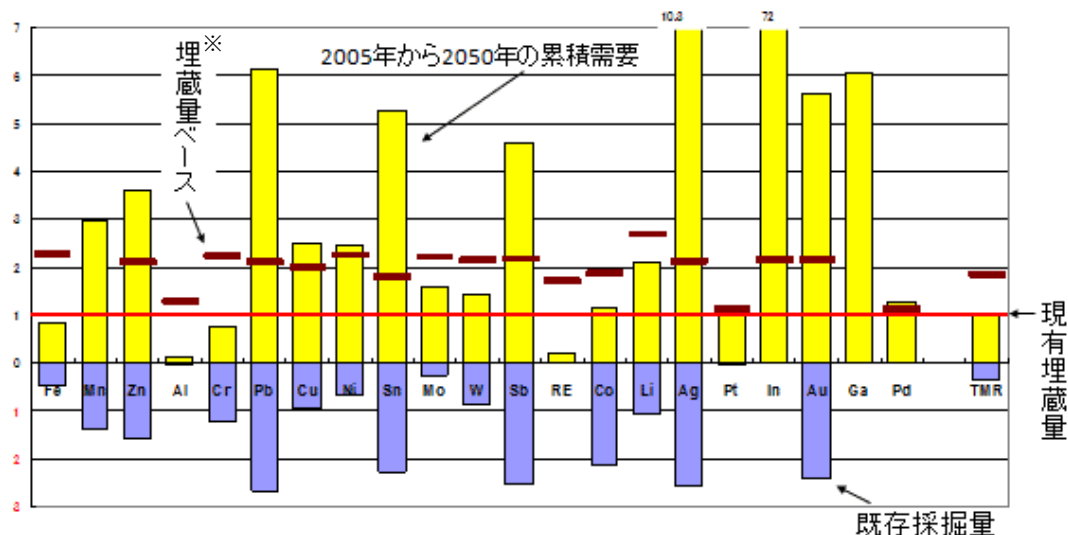
- 日本の鉱石・金属・金属製品の輸入額は、足元では年間8兆円程度まで拡大。
- また、**希少金属の現有埋蔵量に対して、2050年までの累積需要量は大幅に超過**している状況。現時点では経済的に採掘が困難なものまで含めた埋蔵量ベースでも、2050年までの累積需要量を超過している希少金属は一定程度存在し、**将来的には希少金属の枯渇リスクが顕在化する可能性**がある。

日本の鉱物性燃料、鉱石・金属・金属製品輸入額



(出所) 財務省「貿易統計」

希少金属の現有埋蔵量に対する2050年までの累積需要量



※埋蔵量ベース：現時点では経済的に採掘が困難なものを含めて、現時点で確認されている鉱物資源量

(出所) 国立研究開発法人物質・材料研究機構

環境制約・リスク（廃棄物の越境移動に関する規制化の動き）

- 日本は、これまで多くの廃棄物を国外に輸出していた。
- こうした廃棄物は、輸出先の新興国では必ずしも適正な処理を行うキャパシティがなく、新興国で新たな環境問題を惹起。近年では輸入を禁止する動きが拡大。
- 廃棄物輸出が行き場を失う中、自国の廃棄物を循環資源等として適正処理することが求められている。

廃棄物の越境移動を制限する動き

中国	<ul style="list-style-type: none"> □ 生活由来の廃プラスチックや未分別の紙くず・繊維くずの輸入を2018年1月から制限。 □ 2021年1月より、海外からの固体廃棄物のすべての輸入、中国国内での放置、処理を禁止する広告を発出。
インド	<ul style="list-style-type: none"> □ 2019年8月31日以降、廃プラスチックを全面輸入禁止。
マレーシア	<ul style="list-style-type: none"> □ 2018年7月に廃プラスチックに輸入許可証（AP）を3か月停止。 □ 新基準によるAPの最申請再開後、事実上廃プラスチックの輸入禁止。
タイ	<ul style="list-style-type: none"> □ 2018年7月、廃プラとE-wasteの一時禁輸を実施。 □ 2016年までの輸入実績に応じて輸入枠を設定、2021年には全面輸入禁止の方針も、同年5月に全面輸入禁止を5年延期。
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> □ 2018年6月にホーチミン市の2港で廃プラの受け入れを一時制限、同年10月末には輸入許可基準を厳格化。
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> □ 2019年6月、ジョコ大統領は廃プラスチックの輸入禁止の意向に言及。

バーゼル条約

- 有害廃棄物の国内処理の原則・越境移動の最小化のため、輸出に先立つ事前通告・同意取得の義務化（1992年発効）。
- 2019年5月のバーゼル条約COP14において、プラスチック廃棄物を規制対象とする決定、2021年1月1日より発行。
- 2022年6月のバーゼル条約COP15において、非有害な電子・電気機器廃棄物（E-waste）についても規制対象とする決定、2025年1月1日より発効。



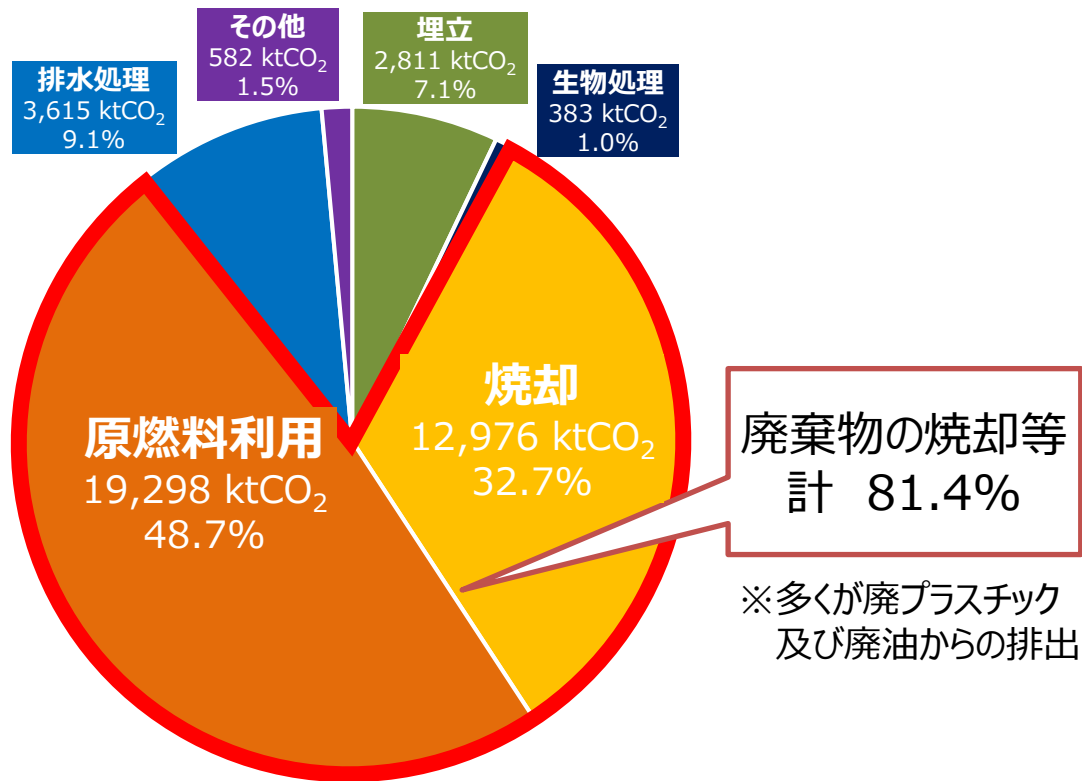
バーゼル条約：途上国の環境保護のため、有害廃棄物の輸出入を規制する条約

「廃棄物」であって、「有害な特性を有するもの」を有害廃棄物として規制対象としている。

- 有害廃棄物の国内処理の原則・越境移動の最小化
- 輸出に先立つ事前通告・同意取得の義務
- 移動書類の携帯（移動開始から処分まで）
- 不法取引発生時の輸出者の国内引き取り義務（再輸入、処分等）

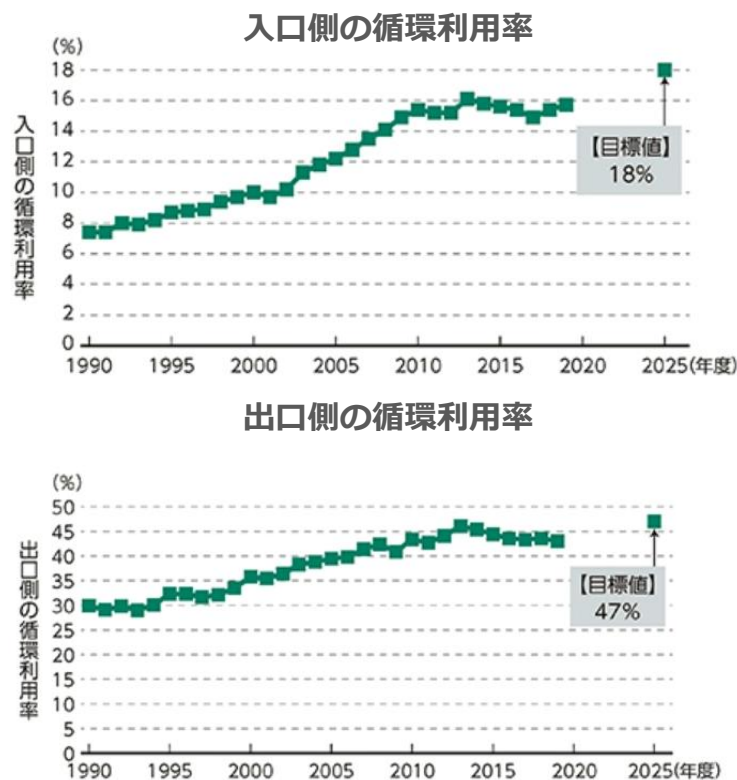
環境制約・リスク（循環資源等の利活用拡大）

- 日本の廃棄物分野のGHG排出のうち、**廃棄物の焼却等（単純焼却及び熱回収・原燃料利用）に伴うものが約8割を占める**。焼却等に伴うGHG排出削減のためには、**循環資源等の利活用（再生利用率）を拡大していくことが重要**。
- また、**廃プラスチック等の焼却によるGHG排出を最小化するとともに、資源循環を通じた製品・素材ごとのライフサイクル全体の脱炭素化が必要不可欠**。



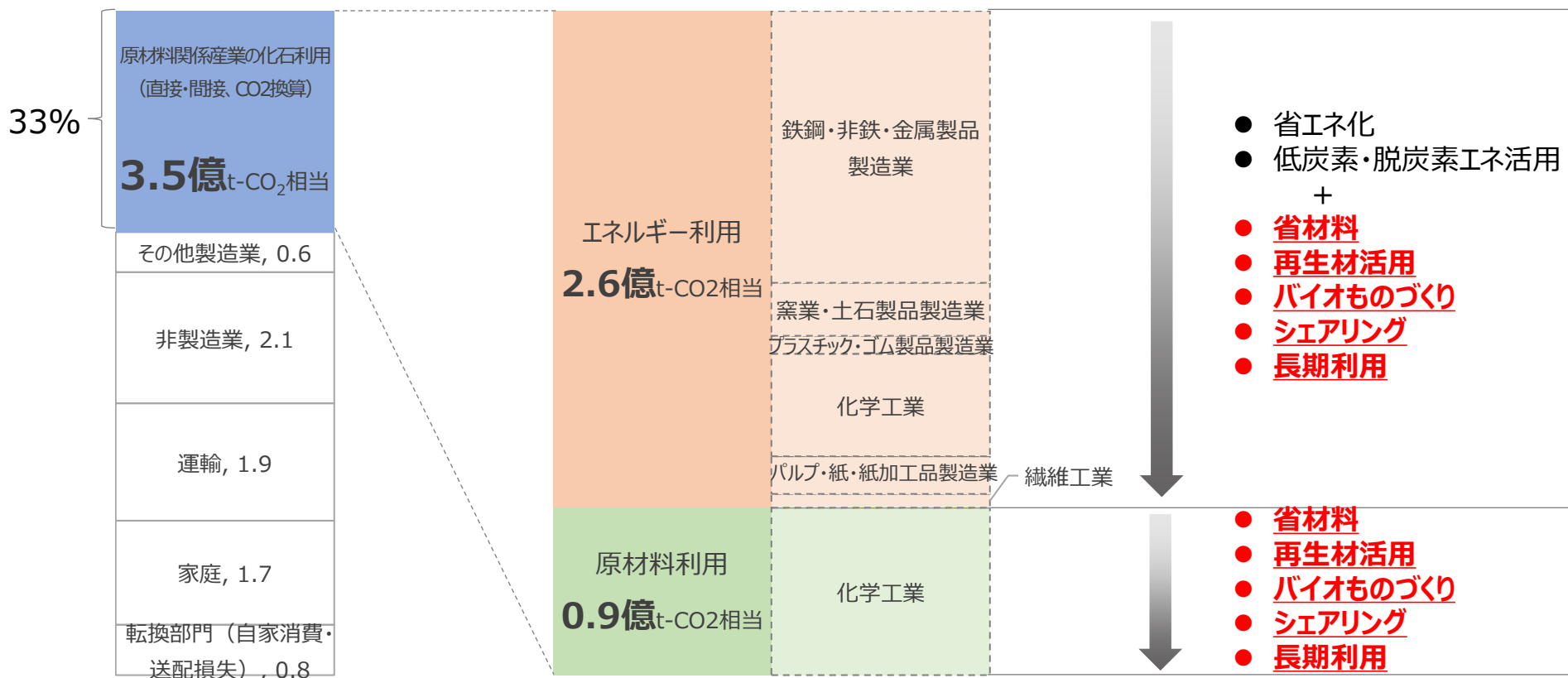
廃棄物分野のGHG排出内訳

（出所）環境省 廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)（令和3年8月5日）



環境制約・リスク（マテリアル由来のCO2削減の必要性）

- 素材（マテリアル）の製造には化石資源の3割強が利用（エネルギー、原材料利用）されており、GX実現に向けては製品に使用される素材の脱炭素化は不可欠。
- CO2の経済効率的な削減のためには、循環資源等の活用やビジネスモデルの見直し（シェアリングや長期利用）が効果的。

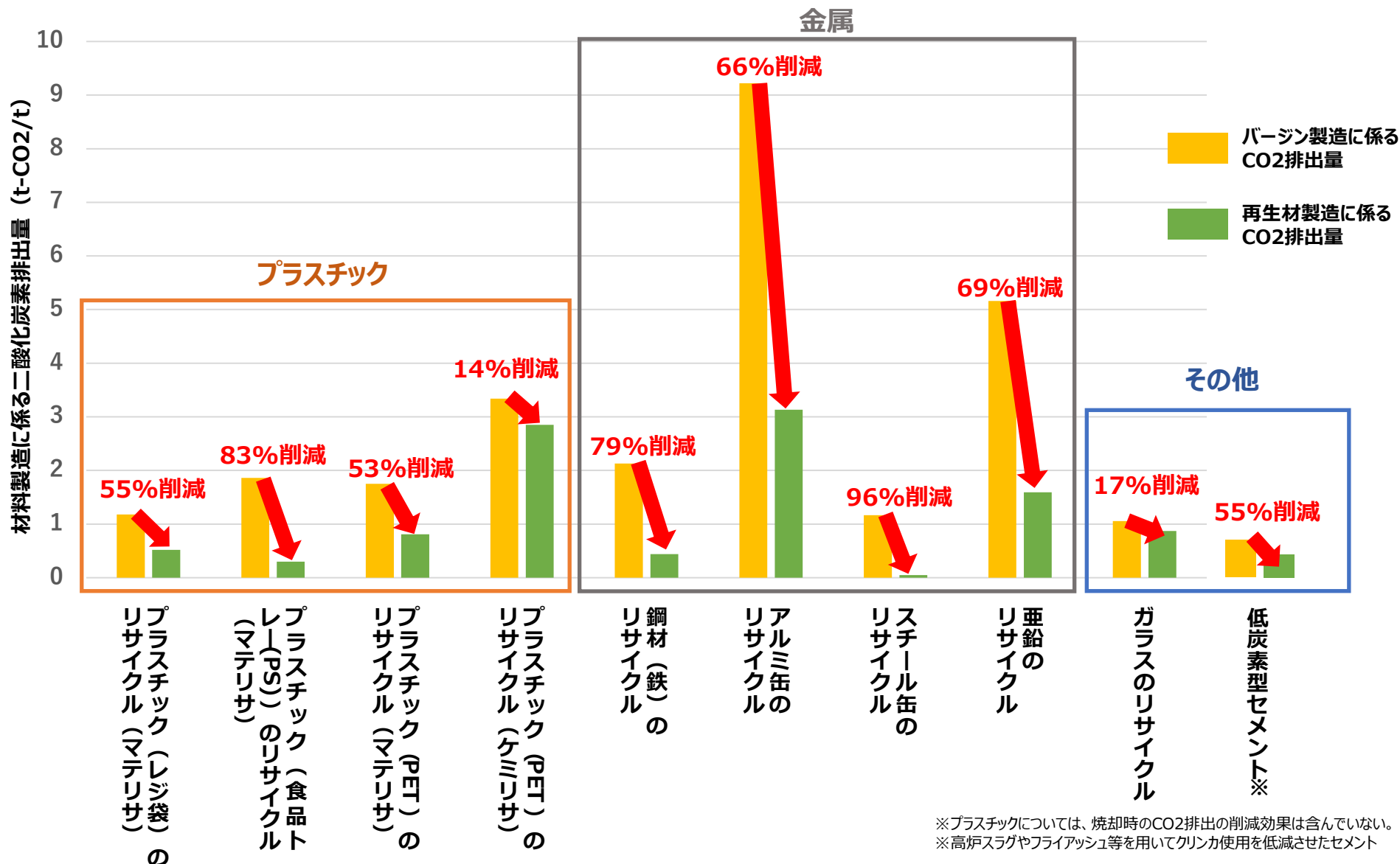


[単位：億t-CO₂]

(出所) CO₂換算量は、総合エネルギー統計（2020年度実績）の炭素単位表より算出

環境制約・リスク（マテリアル由来のCO2削減の必要性）

■ 特に、**再生材の利用を拡大**していくことで、製品製造に係る**CO2排出量の大幅な削減効果**が期待される。



成長機会（欧米のCEに向けたアプローチ）

- 欧州では、欧州委員会主導による強制的なCE関連規制の導入により、計画経済的な市場形成が進む。他方、米国を中心に、SDGsに敏感な先進企業が、自主的な中長期戦略として積極的にCE化を推進。
- アプローチは異なれど、循環性対応が先進国市場の参加条件となっていく可能性が高い。

EU

規制措置による循環経済圏の構築を目指す

- サーキュラーエコノミーアクションプラン(2020年)
→ 「持続可能な製品政策枠組み」による規制化
 - ・エコデザイン指令 → エコデザイン規則
 - ・デジタルプロダクトパスポート(DPP) ※エコデザイン規則の要件
 - ・修理を受ける権利(Right to repair)
- ISO/TC323[サーキュラーエコノミー](2018年~)
→ サーキュラーエコノミーの国際標準化
 - ・CEの定義、循環度の測定、製品情報の共有 等
- バーゼル条約(プラスチック、E-waste)
→ 越境移動の規制強化
 - ・汚れたプラスチック(2021年1月~) → プラ条約(2024年末)
 - ・E-waste(2025年1月~) ※非有害なE-wasteも対象

米国

先進企業による競争を通じたデファクト化

- Apple : 再生材・再生可能材料のみを利用した製品製造を目指す
 - ・再生材利用：2021年時点で8つの製品が20%以上の再生材利用を達成、製品の9割を占める14品目の再生利用を推進（2021年時点で18%の再生材利用）
 - ・プラスチック包装・容器の利用を2025年までに終了
 - ・廃棄製品の回収強化
- Microsoft : 2030年までに事業や製品・包装から生じる廃棄物をゼロにすることを旨とする
 - ・データセンター内に循環センター設置
 - ・2025年までに主要製品等の包装への使い捨てプラ利用停止
 - ・Surfaceの100%リサイクルを目指す

規制に合致しない製品の排除

循環資源の域内
囲い込み

域内基準・ルール
の世界標準化

調達方針に合致しない部素材排除

循環資源の域内
囲い込み

ファイナンス上の
デファクト化

(参考) EUと日本の政策動向

- EUは具体的な数値目標・効果試算を示しながら、**7つの重点分野を特定し、規制（法令整備）と支援（多額の資金支援）の両輪**で環境整備を検討・実施。

EU

サーキュラーエコノミーパッケージ (2015年)

1) 廃棄物法令の改正案（2030年目標を設定）

- 一般廃棄物の65%、包装廃棄物の75%を再使用又はリサイクル 等

2) 資金支援

- 研究開発・イノベーション促進プログラムから6.5億ユーロ
- 廃棄物管理のための構造基金から55億ユーロ 等

3) 経済効果

- 欧州企業で6,000億ユーロ節約、58万人の雇用創出

サーキュラーエコノミーアクションプラン (2020年)

1) 持続可能な製品政策枠組み

- **エコデザイン指令の対象拡充**
⇒ 非エネルギー関連製品・サービスまで
- 「**持続可能性原則**」の策定
- **製品情報のデジタル化**／データベース構築
- 早期陳腐化の防止／**修理を受ける権利**の担保 等

2) 重点分野

- ① 電子機器・ICT機器、② バッテリー・車両、③ 包装、
④ プラスチック、⑤ 繊維、⑥ 建設・ビル、⑦ 食品・水・栄養

2022年3月30日には、**エコデザイン規則案等を含む「第1弾パッケージ」**を、2022年11月30日には、**包装・包装廃棄物規則案等を含む「第2弾パッケージ」**を発表。

日本

循環経済ビジョン2020 (2020年)

1) 目指すべき方向性

- 環境活動としての3R ⇒ **経済活動としての循環経済** への転換

2) 動脈産業・静脈産業

- **循環性の高いビジネスモデル**への転換
- 循環経済の実現に向けた**自主的取組**の促進

3) 投資家・消費者

- 短期的な収益に顕れない**企業価値の適正な評価**
- 廃棄物等の排出の極小化など**消費行動・ライフスタイルの転換**

3) レジリエントな循環システム

- 国内リサイクル先の質的・量的確保
- 国際資源循環・国際展開 等

成長志向型の資源自律経済戦略 (2023年)

1) 競争環境整備（規制・ルール）

- 4R(3R + Renewable)政策の深堀り、
リコマース(Re-commerce)市場の整備、海外との連携強化

2) 政策支援（CEツールキット）

- サークュラーエコノミー投資支援、DX化支援、
標準化支援、スタートアップ・ベンチャー支援

3) 産官学連携（CEパートナーシップ）

- ビジョン・ロードマップ策定、協調領域の課題解決、
サーキュラーエコノミーのブランディング

(参考) EUと日本の政策動向②

日本

循環型社会形成推進基本法（循環基本法）

天然資源の消費が抑制され、環境への負荷が出来る限り低減される社会を「循環型社会」と定義するとともに、環境への負荷の少ない健全な経済の発展を図りながら持続的に発展することができる社会の実現が推進されることを旨として、循環型社会を形成する基本的な枠組みを定めた法律として2000年に制定。

- 形成すべき「循環型社会」の姿を明確に提示
- 法の対象となる廃棄物等のうち有用なものを「循環資源」と定義
- 廃棄物・リサイクル対策の「優先順位」（①廃棄物等の発生抑制、②再使用、③再生利用、④熱回収、⑤適正処分）を法定化
- 環境への負荷の少ない健全な経済の発展を図りながら持続的発展が可能な社会の実現を推進する
- 国、地方公共団体、事業者及び国民の役割分担を明確化
- 政府が「循環型社会形成推進基本計画」を策定

循環経済工程表 (2022年)

- **カーボンニュートラルの実現に向けて、循環経済への移行を加速**するための工程表として、第四次循環基本計画の第2回点検の中で、令和4年9月に取りまとめた。
 - **循環経済への移行に向けたマイルストーン**（素材ごとの方向性や数値目標※）やその実現のための施策を明記
- ※例) プラスチック資源の回収量倍増、金属リサイクル原料の処理量倍増

第五次循環基本計画 (2024年夏頃目途に策定予定)

- 循環基本計画は、循環基本法に基づく政府全体の基本計画。
- 今回の計画で初めて**循環経済への移行**について位置づけ、これにより**カーボンニュートラルやネイチャーポジティブの実現**とあわせて、**産業競争力強化、地方創生、経済安全保障**に貢献することを明記する方向で議論中。
- **循環経済工程表**で示した今後の方向性を基に、具体的な施策について示す方向。

成長機会（欧州の必勝パターン）

- 欧州の環境（産業）政策は、**目標設定(計画)→規制→市場ルール化による製品・市場の囲い込み**。
- 気候変動政策における新たな製品・サービス市場の創出と同様のパターンが、**数年後にはCE関連でも生じる可能性**は否定できない。

気候変動対策におけるパターン

目標設定

GHG排出 30年 △55%、50年 気候中立

規制フレーム設定

産業	エネルギー	運輸	建物
EUETS		EUETS 2	
再生可能エネルギー指令			
エネルギー効率指令			
		CAFE規制	
		バッテリー規則	
タクソミー規則			
規制に整合的な標準の策定（ISO等）			

製品・市場の囲い込み

制度的参入障壁	経済的参入障壁 (CBAM, IPCEI)	資本市場からの排除
---------	--------------------------	-----------

CE関連政策の進捗

一般廃棄物の65%、包装廃棄物の75%をリサイクル
あらゆる埋立廃棄物を最大10%削減

全体	個別
エコデザイン規則	バッテリー規則
DPP	持続可能で循環型の繊維戦略（EPR等）
消費者保護法	建築製品指令改正
産業排出指令	プラスチック（バイオ、生分解）
	包装・包装廃棄物指令見直し
	環境フットプリントを用いた企業主張の規則
規制に整合的な標準の策定（ISO/TC323, Holy Grail等）	
将来的な製品/資本市場のアクセス要件化？	

EUの循環経済政策における再生材利用の加速

品目	主な内容
電気電子機器	<p>循環型電子機器イニシアチブ【2020年3月11日発表】</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐久性の向上、アップグレード期間の長期化・修理・メンテナンス・<u>再利用・リサイクル可能にする</u>ことで製品の寿命を延ばす。 <p>電気電子機器廃棄物（WEEE）指令【2003年発効、2012年改正】</p> <ul style="list-style-type: none"> WEEEの<u>発生抑制と再利用・リサイクルを推進</u>。
自動車	<p>自動車設計・廃車（ELV）管理における持続可能性要件に関する規則案【2023年7月13日発表】</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>2030年頃までに新車生産に必要なプラスチックの25%以上（このうち廃車由来で25%以上）で再生プラスチックの使用を義務化</u>。
バッテリー	<p>バッテリー規則【2023年8月17日施行】</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>一定割合以上の再生原料の使用を義務化</u>。 2031年8月～ : Co 16%, Li 6%, Ni 6% 2036年～ : Co 26%, Li 12%, Ni 15% カーボンフットプリントの上限値の遵守、バッテリーパスポートの導入。
容器包装・プラスチック	<p>包装材と包装廃棄物に関する規則案【2022年11月30日発表】</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>プラスチック製包装中の再生プラスチックの使用率を包装種別ごとに義務化</u>。 2040年までに、飲料ボトル 65%、食品接触型 50%、非食品容器 65%
繊維	<p>持続可能な循環型繊維製品戦略【2022年3月30日発表】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年までにEU域内で販売される繊維製品を、耐久性があり、<u>リサイクル可能</u>で、<u>リサイクル済み繊維を大幅に使用</u>し、危険な物質を含まず、労働者の権利等の社会権や環境に配慮したものにする。
建設・建物	<p>建築資材規則改正案【2022年3月30日発表】</p> <ul style="list-style-type: none"> 製品のライフサイクルにおける環境関連情報の開示。製品設計、<u>リサイクル済み原料の優先的利用</u>、<u>リサイクル済み原料の最低限の利用</u>、製品データベースにおいて製品の再利用や修理のための説明等を義務付け。

企業による再生材利用に関するコミットメント

電気電子機器

Apple	<ul style="list-style-type: none">再生材・再生可能材料のみを利用した製品製造を目指す2021年時点で8つの製品が20%以上の再生材利用を達成、<u>製品の9割を占める14品目の再生利用を推進</u>（2021年時点で18%の再生材利用）
Microsoft	<ul style="list-style-type: none">2030年までに「廃棄物ゼロ」、2030年にはデバイス自体を100%リサイクル可能にすることを目指す2021年に発売した「Microsoft Ocean Plastic マウス」は<u>マウス外装に再生海洋プラスチックを採用、重量比で20%配合</u>。梱包材には100%再生利用可能な素材を使用。

自動車

ルノー・グループ	<ul style="list-style-type: none"><u>車両の70%以上にプラスチック廃材などを材料としたリサイクル素材を使用し、95%をリサイクル可能</u>とした、循環型経済に貢献する新モデルを発表
BMW	<ul style="list-style-type: none">2025年から販売予定の新モデル「ノイエ・クラッセ」の内外装に、<u>漁具からのリサイクル材を約3割使ったプラスチックを活用</u>すると発表

繊維

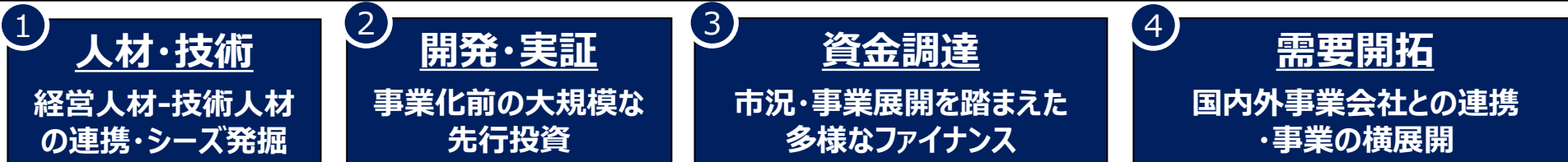
パタゴニア	<ul style="list-style-type: none">2025年までに<u>リサイクルした原料、再生可能な原料のみを使用</u>
アディダス	<ul style="list-style-type: none">2025年までに可能な限り<u>リサイクルポリエステルを使用</u>
インディテックス	<ul style="list-style-type: none">2025年までに綿・リネン・PETは<u>オーガニック・サステナブル・リサイクル済みに100%切り替え</u>
H&M	<ul style="list-style-type: none">2030年までにリサイクルまたはその他の<u>よりサステナブルな素材のみを使用</u>

容器包装

コカ・コーラ	<ul style="list-style-type: none">北米で販売する自社ブランドDASANIについて、<u>100%再生PETを使用したボトルで提供</u>すると発表
ネスレ	<ul style="list-style-type: none">製品の容器包装材料を2025年までに<u>100%再生可能あるいは再利用可能</u>にする

【参考】GX分野におけるスタートアップの例

- 足下で、GX・サーキュラー分野の事業開発に取り組む新興スタートアップ・既存スタートアップが増加。例えば、排出削減・資源循環に向けた革新素材開発を行うスタートアップでは、**供給要因（ヒト・モノ・カネ）**の強化や**需要開拓**等を早期から実行。
- 他方、我が国全体では、ヒト・モノの偏在や、画一的なファイナンス・需要開拓手法の制約等に起因する課題が山積。



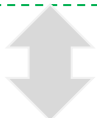
先行企業の例

- ・ 関連事業で実績を持つ「**経営人材**」と、大手メーカー等で勤務した「**技術人材**」の連携
- ・ 大企業での商用化が困難だった技術の活用、早期開発

- ・ **売上無し/小規模のフェーズ**における**大規模投資**により、パイロットプラントを設立
- ・ 研究開発/市場動向を踏まえた**追加投資**

- ・ 金利動向等に左右されず、シナジー創出につながる事業会社からの調達
- ・ **グリーン認証付きのシンジケートローン**や、**メザニン・ファイナンス**により、数十億円規模の調達を実現

- ・ Letter of Intentなど、**事業会社等が予め需要表明**を行う手法を活用
- ・ 事業会社の再編を踏まえ、**工場・人材**を有効活用し新分野へ事業展開
- ・ 排出削減に向けたコミット・LCA分析等により、**環境性能を可視化**



課題

- ・ マッチングに時間を要するため、海外ではVC等が**起業家雇用制度**等により人材をプール ⇨ 我が国では**慣習無**
- ・ 大企業/大学からの**技術シーズ発掘・活用**は依然低調

- ・ 固定費/原材料費等が高い技術の実装に生産体制整備は不可欠 ⇨ **事業開発初期の大規模調達は困難**
- ・ 追加調達/投資を伴う**アジャイルな事業開発**に対する支援が欠如

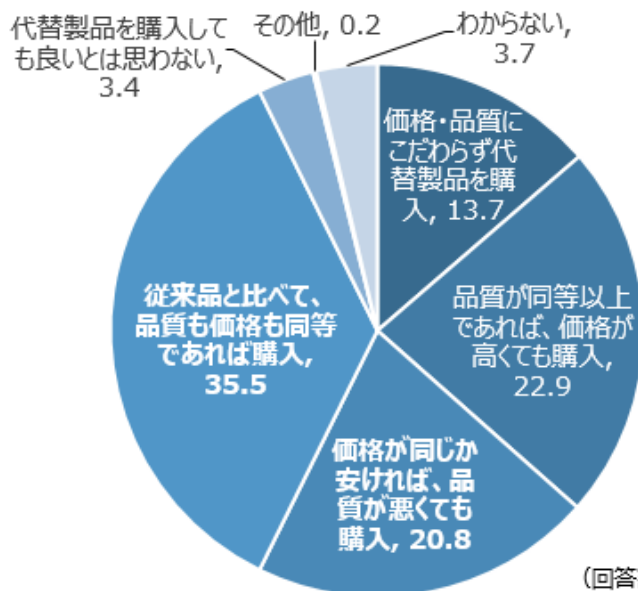
- ・ 金利上昇局面で上場グロース株が低迷し、**大規模な株式調達は困難**に
- ・ 一部**コンバーティブル・ローン**等の取組が進むも、技術リスク/商用実績の欠如等により普及は限定的

- ・ 我が国ではLetter of Intentのような**初期需要創出の慣習が存在せず**
- ・ 会社単位での**脱炭素に向けたコミット・インパクトの可視化**等に取り組むスタートアップは依然少ない
- ・ 既存スタートアップのピボットに際して利用可能な支援が限定的

動脈産業の現状

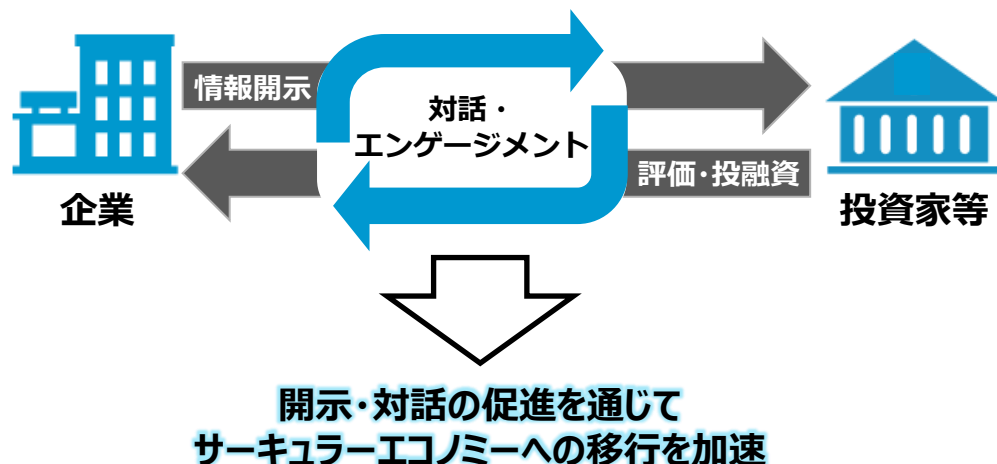
- 再生材の利活用においては、
 - ① **価格**：バージン材価格より再生材価格が高い
 - ② **品質**：トレーサビリティが確保されておらず、再生材の品質が担保されていない
 - ③ **量**：安定的に再生材の量を確保できないといった課題が存在し、**製品製造においてはバージン材が選択されることが多い**。
- 今後、「**循環性をデザインする産業**」への転換が求められる中、循環資源等の利用拡大を始めとする**循環配慮設計の拡充・実効化**、製品の長期利用に資する**リコマース※ビジネスの促進等**に向けて、**標準化やイノベーション促進のための支援を拡充**することが必要。 ※リコマース：リース、シェアリング、サブスクリプション、二次流通仲介等
- 併せて、循環度を測定し、**循環価値の可視化のための情報開示を進める**ことも必要。

再生材やバイオマスプラスチックなどを使用した製品の受容度



情報開示 (CE投資ガイドス※)

※サーキュラー・エコミーに係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイドス



(出所) (左図) 内閣府 (2019) 環境問題に関する世論調査、調査概要：期間2019年8月22日～9月1日、有効回答数1,667人、設問：リサイクル材や植物由来プラスチックなどを使用した代替製品を購入しても良いと思いますか。価格・品質などの条件に近いものはありますか。

静脈産業の現状

- 回収・リサイクル段階では、地域単位で責任ある静脈システムが構築されている一方、小規模分散化している面もあり、**リサイクルの効率性・再生材の量的安定供給**で課題。
- 静脈企業は、**廃棄物を「資源」として有効利用する**観点を持ち、**製品原料として利用可能な資源の確保**と、**「リサイクル産業」から「資源循環を牽引するリソーシング産業」への転換**が必要であり、あわせてそのための**イノベーション**も必要。
- そのため、回収、選別、リサイクル、備蓄等に関して、**デジタル技術**も取り入れながら技術力で日本が世界をリードできるように、**技術開発から実証・実装まで戦略的かつシームレスに支援**していくことが必要。
- 併せて、**動静脈産業が連携し、効果的な回収・リサイクルスキームの構築**が必要。

欧米と日本の比較

※ 1\$ = 150円、1€ = 159円で計算

企業	売上	従業員
Waste Management (米国)	約2兆6,850億円 (179億米ドル (2021年度))	48.3千人 (2021年度)
Veolia (フランス)	※リサイクル事業 39.4% 約4兆5,442億円 (285.80億ユーロ (2021年度))	176千人 (2021年度)
Suez ※Veoliaにより買収 (フランス)	※リサイクル事業 46.0% 約1兆1,925億円 (75億ユーロ (2021年度))	3.5千人 (2021年度)
Umicore (ベルギー)	※リサイクル事業 55.0% 約6,360億円 (40.0億ユーロ (2021年度))	11.1千人 (2021年度)

欧米の静脈メジャー

企業	売上	従業員
Dowaホールディングス 株式会社 (日本)	約8,318億円 (2021年度) (DOWAIシステム: 420億円)	7.4千人 (2021年度)
アサヒホールディングス 株式会社※1 (日本)	約1,924億円 (2021年度)	1.5千人 (2021年度)
TREホールディングス株式 会社 (日本)	約682億円※2 (2021年度) (参考) 約907億円 (2022年度)	2.1千人 (2021年度)
大栄環境ホールディングス 株式会社 (日本)	約650億円 (2021年度)	2.4千人 (2021年度)

日本の主な静脈企業

(出所) 各社ホームページ情報から経済産業省作成

※1 アサヒホールディングス株式会社は、2023年7月1日よりAREホールディングス株式会社に社名変更
 ※2 株式会社タケエイの2021年4月1日～2022年3月31日の連結業績と、リバー株式会社 (旧リバーホールディングス株式会社) の2021年10月1日～2022年3月31日の連結業績を連結したもの

ライフサイクル全体での動静脈産業の連携による「資源循環市場」の創出

- 「資源循環市場」の創出に向けては、これまでの動静脈産業の商流に加えて、高品質な再生材を生産し、それを資源として活用する「リサイクル段階」→「設計段階」を拡大し、新たな市場を開拓していくことが重要。
- 現在は世界と比べて小規模に留まる静脈企業の成長を後押しし、動脈企業の循環型の取組を標準化・イノベーションを通じて拡大することで、世界に伍するサーキュラーエコノミーのリーダー企業を生み出していくことを目指す。



資源循環市場の創出のための環境整備

■ 資源循環とカーボンニュートラルの両立に向けては、

- ① 動脈産業での『循環配慮設計の拡充・実効化』と『リコマースビジネスの拡大』
- ② 静脈産業での『再生材の質と量の確保』
- ③ 動静脈連携の基盤としての『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活動強化』と『サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォームの構築』

を並行して進めることが重要。

動脈産業

- ・バージン材での大量生産・大量販売が中心であり、循環資源等の活用、製品の長寿命化を前提とした設計となっていない。
- ・製品の長期利用を前提としたビジネスモデルとなっていない。

【今後の方向性】

- ・ 循環配慮設計の拡充・実効化
 - 循環資源等の利用量拡大
 - 製品の長寿命化を促す設計の標準化
- ・ リコマースビジネスの拡大（モノ売りからコト売りへの転換）

動静脈連携の基盤

- ・循環に必要な製品・素材の情報（LCAによるカーボンフットプリント、再生材利用率、品質・物性等）や循環実態の「可視化」が進んでいない。

【今後の方向性】

- ・ サーク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活動強化
- ・ サークュラーエコノミー情報流通プラットフォームの構築

静脈産業

- ・不純物の混入や複合素材の利用、回収の困難性等を理由に、再生材の質と量の確保が困難（資源確保で海外に買い負けるケースも存在）。循環資源等の再生利用に向けた取組は進展しつつあるものの、現状では、不純物の混入等の状態でも分別せずに大量処理が可能な焼却等が依然として多く、十分な量の再生材を供給できていない。

【今後の方向性】

- ・ 再生材の質と量の確保
 - 循環資源等の効果的な回収の促進（海外流出防止を含む）
 - 選別・リサイクル技術の高度化
- ・ 焼却せざるを得ない廃棄物については、多排出産業の燃料転換への貢献やエネルギー回収とCCUSによる炭素回収・利用を徹底