

strategy&

Part of the PwC network

プラスチックとネットゼロ

生活者の行動変容と炭素循環を実現
する新たな社会システムの実装



Executive Summary

-
1. Executive Summary
 2. プラスチックとネットゼロの共生
 3. サービス等による置換 (Replace: 容器循環)
 4. 炭素循環の実現 (Recycle: ケミカルリサイクル)
 5. 石油関連企業がとるべきサステナビリティ戦略
 6. おわりに



Executive Summary

プラスチックは我々の生活のあらゆるところで活用されており、利便性をもたらしている。高機能フィルムとして食品の賞味期限を延ばしたり、メガネやコンタクトレンズとして我々の視力を補ったり、自動車部品を軽量化(樹脂化)してクルマの燃費を改善することで低炭素化に貢献したりと、さまざまな場面で社会課題を解決している。

しかし、それと同時に大きな社会課題の原因にもなっている。その代表的なものが、マイクロプラスチックによる「海洋汚染」、そして製造および焼却時の「温室効果ガス排出」であろう。

双方ともに法規制の導入が進むなどしているが、前述のとおりプラスチックが解決している社会課題もあることや、世の中が必要とする機能や衛生面などの理由から、安易に「プラスチックを無くす」という方法だけでは解決に至らない。

よって、自社の製品やサービスを、プラスチックを無くす方向の「Remove」「Replace」「Renovate」、そして、必要以上に増やさない方向の「Reduce」「Reuse」「Recycle」からなる「6つのR」に照らし合わせ、最適な出口を検討することが推奨される。

その際、「脱炭素」だけでなく、すでに地上に存在する炭素を循環させて新たな炭素を増やさない「炭素循環」もネットゼロの有力な実現手段であり、その社会実装により「プラスチックとネットゼロは共生可能」であることを十分理解することが重要である。なお、炭素循環の具体的な打ち手としては「ケミカルリサイクル」が考えられる。

また、企業だけでなく、生活者の意識も変化せねばならない。しかし、残念ながら人の善意に依存する打ち手には限界がある。生活者の行動変容をもたらすには、例えば「容器循環」を「新たな社会システム」として実装するなど、抜本的な打ち手が必要である。

以上の取り組みを企業が進めていくにあたっては、エコシステムの形成により、サステナビリティ、収益、事業継続などを包括的に実現する「サステナビリティ戦略」を策定し、確実に実行していくことが肝要である。

今や「社会課題の解決」と「事業の存続」は融合し、一体となっている。それはプラスチック関連企業にとって課題である一方、新たな競争力や事業機会でもある。企業の存続をかけては、そのことを理解し行動していかなければならない。

本レポートが、読者の一助になるとともに、この国と世界の自然を守る一助になることを切に願う。

プラスチックとネットゼロ の共生

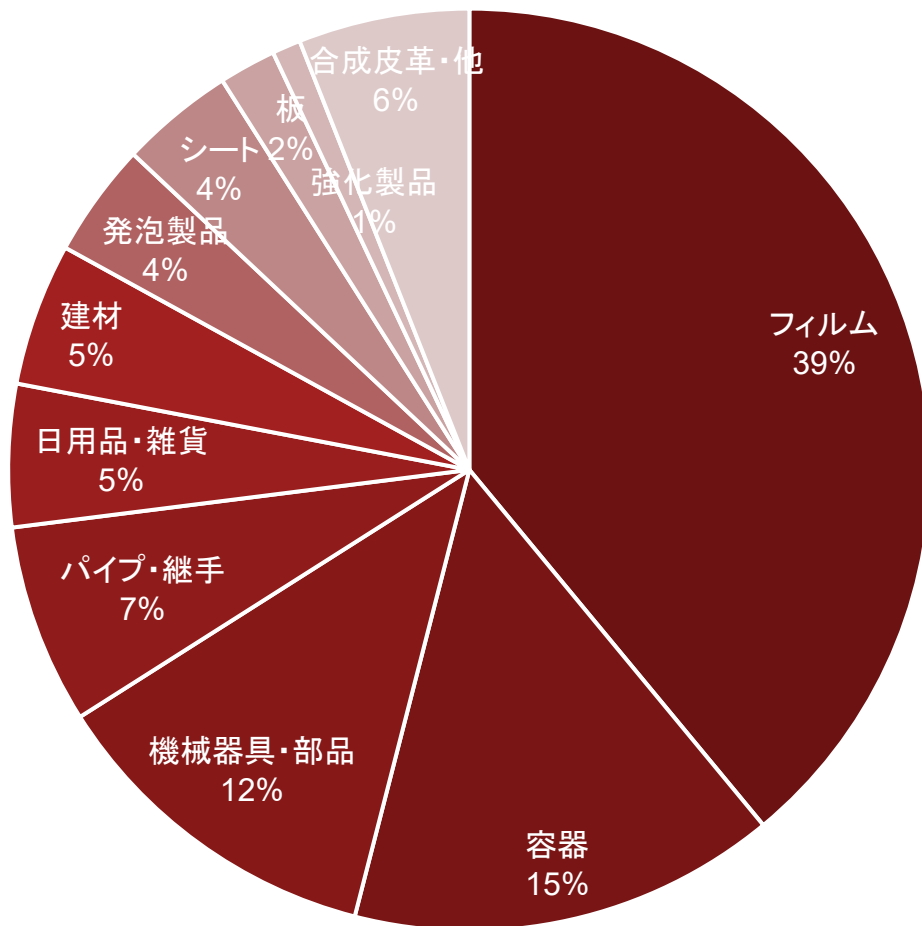
1. Executive Summary
2. プラスチックとネットゼロの共生
3. サービス等による置換 (Replace: 容器循環)
4. 炭素循環の実現 (Recycle: ケミカルリサイクル)
5. 石油関連企業がとるべきサステナビリティ戦略
6. おわりに



プラスチックは我々の生活のあらゆるところで活用されており、「関わる企業も多い素材」である

プラスチック加工製品の分野別生産比率(2021年)、主な用途

分野別生産比率



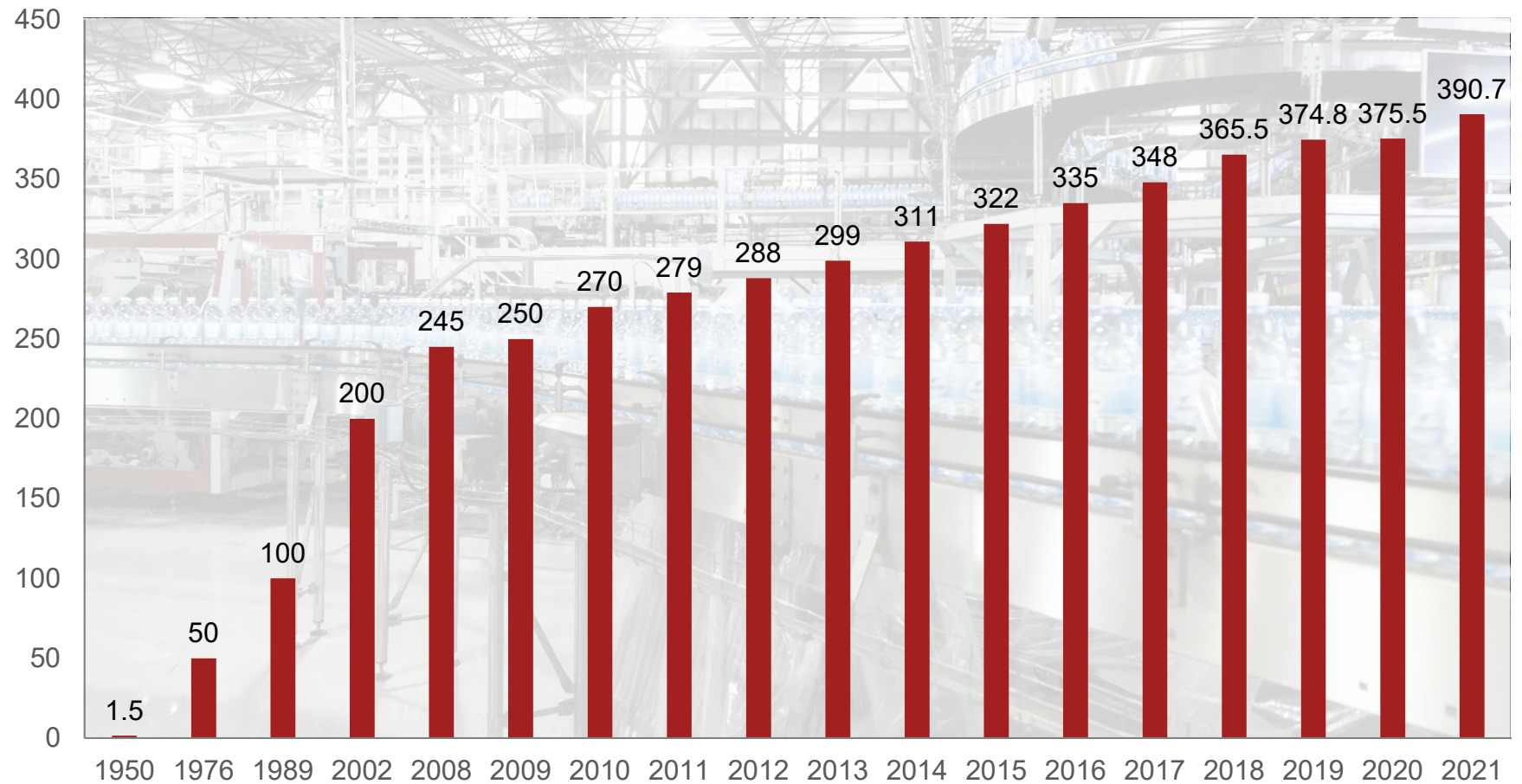
主な用途

分野	概要
家庭・台所用品	漬物容器、まな板、フライパン(ふっ素樹脂加工)、鍋(取っ手)、レンジ用容器、洗面台/流し台/浴槽(人口大理石)、ゴミ箱、押入収納容器、食卓用品(コップ・皿・トレー等)、浴室用品、洗剤等容器、化粧品容器、証明カバー、レジ袋など
食品容器・包装	生鮮容器包装、調理済み食品容器包装、ラップフィルム、飲料容器(ペットボトル等)、ビールケース、調味料容器など
文房具	消しゴム、定規、下敷き、ボールペン、シャープペンなど
玩具・楽器	プラモデル、鉄道模型、ラジコン、人形、ブロック、ビニールプール、ゲーム機、楽器など
電気・電子製品	製品ボディ、部品、電線(被覆)、プリント基板、緩衝材(発泡材)、断熱材、絶縁材など
IT機器	パソコンやプリンターのボディ・部品、CD、DVD、カード、スマートフォン、カメラなど
スポーツ用品	ヘルメット等プロテクター、ラケット・バット・ゴルフクラブ等、スキー用品、棒高跳び用棒、アーチェリー用品、テント等アウトドア用品、釣り竿、自転車部品、人工芝など
住宅・建材	窓枠、断熱材、天井材、壁材、床材、ベランダデッキ、波板、雨どい、ユニットバス、水道管、下水管、看板など
医療	メガネ、コンタクトレンズ、手術用品、人工心臓、人工肺、輸血バッグ、輸液バッグ、チューブ、カテーテル、注射器、薬包装、CT等診断装置部品、レントゲンフィルム、おむつ、生理用品など
モビリティ	自動車/二輪/飛行機/電車/船舶部品、宇宙ステーションなど
農業・水産業	ビニルハウス、植木鉢、魚箱、漁具、冷凍倉庫断熱材など
衣類・家具	衣服/靴/鞆等(合成繊維・合成皮革)、ソファ(合皮)など
その他	水槽、浄化槽、塗料・インク、接着剤など

その利便性やコストパフォーマンスなどから、生産量は依然として増加傾向にある

世界のプラスチック生産量増加トレンド

世界のプラスチック年間生産量(1950年～2021年、単位：100万トン)



一方で、長年にわたり大きな社会課題を抱えてきた素材でもある。特に問題視されているのが海洋汚染と温室効果ガス排出だろう。これまで十分な対策がなされてこなかった結果、すでに深刻な状況に至っている

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題

海洋汚染

- 毎年800万トンのプラスチックがゴミとして海に流れ込んでおり、2050年には魚の量より多くなる
- 海に流れ込んだプラスチックは、紫外線・海流・波により「マイクロプラスチック」となり、それらを捕食する魚などに蓄積され、人間はその魚を食べることになる



温室効果ガス排出

- プラスチックは2015年時点で世界のCO₂排出量の4.5%を占めており、現状トレンドではさらに増加する
- 1.5°Cの地球温暖化でも自然災害や疾病などのリスク増加が科学的に予見されており、他領域のネットゼロ対応が進む中、現状のままではプラスチックが最大要因の一つになる



こうした状況に対し、生活者はもちろんのこと、企業も抜本的な対策を講じる必要がある。法規制の導入や社会の理解も進んでおり、現状維持は経営リスクでしかない

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題：包囲網(日本関連)

海洋汚染

- 国内のプラスチック資源循環法や、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)など、国内外で法整備が進んでおり、対策を講じる必要がある

2017頃

- 資源・廃棄物制約、海洋プラスチックごみ問題、地球温暖化対策、アジア各国による廃棄物の輸入規制、パーゼル条約など、幅広い課題への対応が必要に
 - 日本の一人当たりプラスチック容器包装廃棄量は米国に次ぐ多さ
 - 日本は年間約75万トンの廃プラを中国へ輸出
 - しかし2017年12月に中国が廃プラスチック輸入禁止措置を施行

2019頃

- 2019年5月、プラスチック資源循環戦略策定
 - 第四次循環型社会形成推進基本計画を踏まえ、資源・廃棄物制約、海洋プラスチックごみ問題、地球温暖化、アジア各国による廃棄物の輸入規制等の幅広い課題に対応するため、3R + Renewable(再生可能資源への代替)を基本原則としたプラスチックの資源循環を総合的に推進するための戦略
- 参考:2019年7月、EUにて使い捨てプラスチック指令発効
 - 特定使い捨てプラスチック製品の2021年以降流通禁止

2022

- 2022年4月、プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律(プラスチック資源循環法)施行

2023

- 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、政府間交渉委員会(INC)が進行中
 - 一次プラスチックポリマーの生産制限、懸念のある化学物質・ポリマー問題のあるプラスチック製品の規制などを論点とする

温室効果ガス排出

- 長期的には「ネットゼロ」、中期的には「2030年までに約半減」が社会からの要請
- また、企業はライフサイクルでのネットゼロを求められている

2020頃

- 以前から、複数の日系自動車OEMなどが「パリ協定と科学的に整合する目標」の設定にコミット
- 2020年4月時点で、大手金融各社が「石炭火力発電所の新規建設を用途とするファイナンスを原則行わない」方針を厳格化
- 2020年6月、経団連はCO2排出量の実質ゼロを提唱する「チャレンジ・ゼロ」に137社・団体が参加表明したことを発表
- 2020年10月、当時の菅内閣が「2050年カーボンニュートラル」を宣言

2021頃

- 2021年4月、2030年度の新たな温室効果ガス削減目標を提示
 - 2013年度から46%削減することを目指す
 - さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける
- 2021年6月、2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略策定
- 2021年6月、G7首脳宣言において、遅くとも2050年までにカーボンニュートラルを達成する目標を再確認
 - 「雇用を創出し、排出を削減し、世界的な気温上昇を1.5度に抑えることを追求するグリーン革命を支援することにより、地球を守る」
 - 「我々は、2030年までの10年間で我々全体の排出を半分に抑え、2025年までに気候資金を増加及び改善させつつ、遅くとも2050年までのネット・ゼロにコミットするとともに、2030年までに陸地及び海洋の少なくとも30%を保全又は保護することにコミットする」
 - 「将来の世代のために地球を守るという我々の責務を認識する」

海洋汚染関連では、国はプラスチック資源循環戦略を策定し、3R+リニューアブルを基本原則とし、海洋プラスチック対策に取り組むことを表明している

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題：海洋汚染関連(1/3)：プラスチック資源循環戦略

取り組み	概要	マイルストーン
リデュース等	<ul style="list-style-type: none"> ワンウェイプラスチックの使用削減(レジ袋有料化義務化等の「価値づけ」) 石油由来プラスチック代替品開発・利用の促進 	<ul style="list-style-type: none"> 2030年まで:ワンウェイプラスチックを累積25%排出抑制
リサイクル	<ul style="list-style-type: none"> プラスチック資源の分かりやすく効果的な分別回収・リサイクル 漁具等の陸域回収徹底 連携協働と全体最適化による費用最小化・資源有効利用率の最大化 アジア禁輸措置を受けた国内資源循環体制の構築 イノベーション促進型の公正・最適なリサイクルシステム 	<ul style="list-style-type: none"> 2025年まで:リユース・リサイクル可能なデザインに 2030年まで:容器包装の6割をリユース・リサイクル 2035年まで:使用済みプラスチックを100%リユース・リサイクル等により、有効利用
再生材 バイオプラ	<ul style="list-style-type: none"> 利用ポテンシャル向上(技術革新・インフラ整備支援) 需要喚起策(政府率先調達(グリーン購入)、利用インセンティブ措置等) 循環利用のための化学物質含有情報の取り扱い 可燃ごみ指定袋などへのバイオマスプラスチック使用 バイオプラ導入ロードマップ・静脈システム管理との一体導入 	<ul style="list-style-type: none"> 2030年まで:再生利用を倍増 2030年まで:バイオマスプラスチックを約200万トン導入
海洋 プラスチック 対策	<ul style="list-style-type: none"> プラスチックごみの流出による海洋汚染が生じないこと(海洋プラスチックゼロエミッション)を目指す <ul style="list-style-type: none"> - ポイ捨て・不法投棄撲滅・適正処理 - 海岸漂着物等の回収処理 - 海洋ごみ実態把握(モニタリング手法の高度化) - マイクロプラスチック流出抑制対策(2020年までにスクラブ製品のマイクロビーズ削減徹底等) - 代替イノベーションの推進 	
国際展開	<ul style="list-style-type: none"> 途上国における実効性のある対策支援(我が国のソフト・ハードインフラ、技術等をオーダーメイドパッケージ輸出で国際協力・ビジネス展開) 地球規模のモニタリング・研究ネットワークの構築(海洋プラスチック分布、生態影響等の研究、モニタリング手法の標準化等) 	
基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> 社会システム確立(ソフト・ハードのリサイクルインフラ整備・サプライチェーン構築) 技術開発(再生可能資源によるプラ代替、革新的リサイクル技術、消費者のライフスタイルのイノベーション) 調査研究(マイクロプラスチックの使用実態、影響、流出状況、流出抑制対策) 連携協働(各主体が一つの旗印の下取り組みを進める「プラスチック・スマート」の展開) 資源循環関連産業の振興 情報基盤(ESG投資、エシカル消費) 海外展開基盤 	

資源・環境問題の解決だけでなく、経済成長や雇用創出につなげ、持続可能な発展に貢献
国民各界各層との連携・協働を通じてマイルストーンの達成を目指すことで、必要な投資やイノベーション(技術・消費者のライフスタイル)を促進

また、前述の戦略推進のため、2022年4月にプラスチック資源循環法を施行している。当該法令により企業が各種対応を迫られるようになるのは自明である

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題：海洋汚染関連(2/3)：プラスチック資源循環法

プラスチック資源循環法(抜粋)

概要

・ 2022年4月「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律(プラスチック資源循環法)」を施行

- 概要

プラスチックの資源循環の促進等を総合的かつ計画的に推進するため、以下の事項等に関する基本方針を策定する

- ・ プラスチック廃棄物の排出の抑制、再資源化に資する環境配慮設計
- ・ ワンウェイプラスチックの使用の合理化
- ・ プラスチック廃棄物の分別収集、自主回収、再資源化等

- 第一条

この法律は、国内外におけるプラスチック使用製品の廃棄物をめぐる環境の変化に対応して、プラスチックに係る資源循環の促進等を図るため、プラスチック使用製品の使用の合理化、プラスチック使用製品の廃棄物の市町村による再商品化並びに事業者による自主回収及び再資源化を促進するための制度の創設等の措置を講ずることにより、生活環境の保全及び国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

設計・製造

【環境配慮設計指針】

製造事業者等が努めるべき環境配慮設計に関する指針を策定し、指針に適合した製品であることを認定する仕組みを設ける

- ・ 認定製品を国が率先して調達する(グリーン購入法上の配慮)とともに、リサイクル材の利用にあたっての設備への支援を行う

販売・提供

【使用の合理化】

ワンウェイプラスチックの提供事業者(小売・サービス事業者など)が取り組むべき判断基準を策定する

- ・ 主務大臣の指導・助言、ワンウェイプラスチックを多く提供する事業者への勧告・公表・命令を措置する

排出・回収・リサイクル

【市区町村の分別収集・再商品化】

プラスチック資源について、市区町村による容器包装リサイクル法(容リ法)ルートを活用した再商品化を可能にする。容リ法の指定法人等は廃棄物処理法の業許可が不要に市区町村と再商品化実施者が連携して行うプラスチック資源の再商品化計画を作成する

- ・ 主務大臣が認定した場合に、市区町村の選別、梱包等を省略して再商品化実施者が再商品化を実施可能に。再商品化実施者は廃棄物処理法の業許可が不要に

【製造・販売事業者等による自主回収】

製造・販売事業者等が製品等を自主回収・再資源化する計画を作成する

- ・ 主務大臣が認定した場合に、認定事業者は廃棄物処理法の業許可が不要に

【排出事業者の排出抑制・再資源化等】

排出事業者が排出抑制や再資源化等の取り組むべき判断基準を策定する

- ・ 主務大臣の指導・助言、プラスチックを多く排出する事業者への勧告・公表・命令を措置する

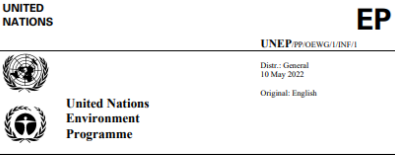
排出事業者等が再資源化事業計画を作成する

- ・ 主務大臣が認定した場合に、認定事業者は廃棄物処理法の業許可が不要に

資源循環の高度化に向けた環境整備・循環経済(サーキュラーエコノミー)への移行









さらに、国際社会においては「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)の策定に向けた政府間交渉」が進行していることから、企業は今以上の対応を迫られることになる

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題：海洋汚染関連(3/3)：プラスチック汚染に関する国際条約の策定

会議体(起点と現時点最新)	期間	概要
<p>起点</p> <p style="text-align: center;">UNEA5.2 (第5回国連環境総会再開セッション)</p>  <p style="font-size: small;">Ad hoc open-ended working group to prepare for the work of the intergovernmental negotiating committee to develop an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment Dakar, Senegal, 30 May – 1 June 2022</p> <p style="text-align: center;">UNEA Resolution 5/14 entitled “End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument”</p>	<p style="text-align: center;">2022 2/28～3/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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)を策定することを決議 <ul style="list-style-type: none"> - プラスチックの有用性を認識しつつ、海洋を含む環境におけるプラスチック汚染が地球規模の喫緊の課題であること、世界規模で効果的で進歩的な行動の促進が喫緊に必要であること、プラスチック汚染は越境性を有しており海洋環境およびその他環境での対策が必要なこと、またプラスチックのライフサイクル全体を踏まえた対策を講じる必要がある - 国際的な約束の作成に向け、2022年の後半に政府間交渉委員会(Intergovernmental Negotiating Committee : INC)を開始し、2024年末までの作業完了を野心を持って目指す - INCでは、国際約束の目的の特定やプラスチックの持続可能な生産と消費の促進(製品設計、環境上適正な廃棄物管理等を含む)、海洋環境におけるプラスチック汚染の削減のための国内外の協調的取り組みの促進、国別行動計画の策定・実施・更新等について検討する
<p>現時点最新</p> <p style="text-align: center;">INC3 (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3回政府間交渉委員会)</p>	<p style="text-align: center;">2023 11/13～11/19</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 条約の素案を基に、目的および中心的義務、条約義務の実施手段、定義・原則等について議論(以下、主要論点) <ul style="list-style-type: none"> - 条約の目的および年限目標 - 一次プラスチックポリマーの生産制限 - 懸念のある化学物質・ポリマー・問題のあるプラスチック製品の規制 - 国別行動計画の内容 - 新たな基金設置の有無を含む支援資金

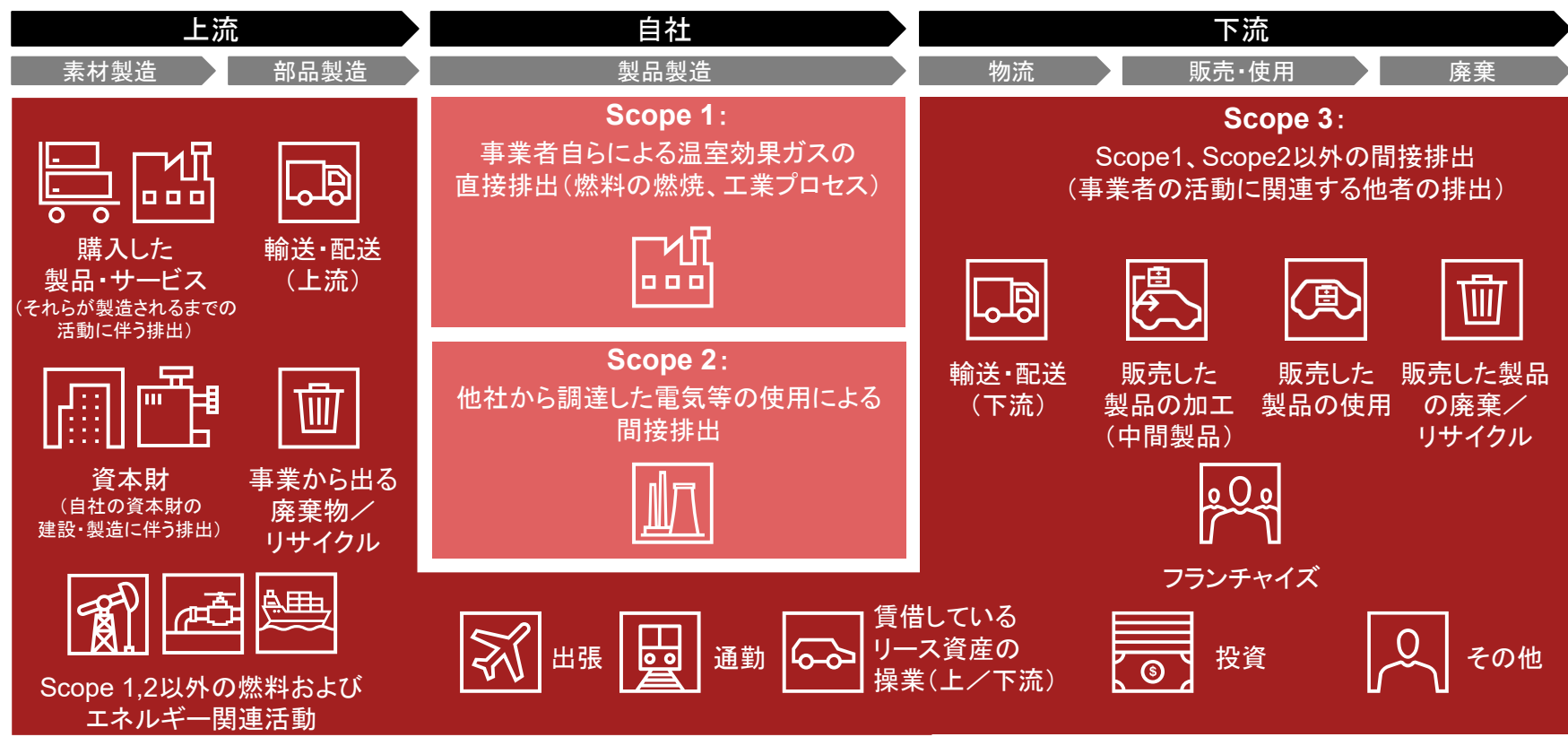
温室効果ガス排出関連では、長期的には「ネットゼロ」の達成、中期的には「2030年までに約半減」の達成が国際社会からの要請であり、プラスチック関連企業も対応していく必要がある

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題：GHG排出関連(1/2)：各国・地域の脱炭素目標

国・地域	中期目標	長期目標
日本 	2030年度において▲46% (2013年比)	2050年排出実質ゼロ (ネットゼロ)
米国 	2030年に▲50~52% (2005年比)	
カナダ 	2030年までに▲40~45% (2005年比)	
EU 	2030年までに少なくとも▲55% (1990年比)	
英国 	2030年までに少なくとも▲68% (1990年比) 2035年までに▲78% (1990年比)	
中国 	2030年までに排出量を削減に転じさせる GDP当たりCO ₂ 排出量を▲65%超 (2005年比)	2060年排出実質ゼロ (ネットゼロ)
ロシア 	2050年までに▲60% (2019年比)	2070年排出実質ゼロ (ネットゼロ)
インド 	2030年までにGDP当たり▲45% (2005年比)	

また、企業は「ライフサイクル全体でのネットゼロ」達成を求められており、達成できなければ、企業価値などさまざまな側面で不利益を被ることになる

プラスチックがもたらしてきた主な社会課題：GHG排出関連(2/2)：ライフサイクル・アセスメントの対象



IFRS財団ISSB(国際サステナビリティ基準審議会)は、「Scope 3」の温室効果ガス排出量を開示要求事項とすることを全会一致で可決対応しなければ資金調達や企業価値形成において不利になるとともに、そもそも顧客から選択されなくなる可能性がある

近年は **Scope 4**(製品・サービスの使用の結果として発生する排出削減量)の検討もなされている

しかし、プラスチックの問題は、「プラスチックが解決している社会課題」もあるため、「使用をやめる」という方法だけでは解決しない。プラスチックが果たしている役割を適切に評価し、それぞれ適切な対応をとるのが肝要である

プラスチックが解決している社会課題

他素材に対する優位性

優位性の概要

現在プラスチックが解決している社会課題

軽量性	軽量で強度がある。そのため製品の軽量化や携帯性向上が可能
断熱性	熱を伝えにくい性質があるため、特に発泡体は断熱材として優れた性能を発揮する
低炭素性	ペットボトルは、ライフサイクル全体ではアルミ缶やワンウェイのビンより低炭素になり得る
再利用性	分別できる設計および仕組みを整備すれば再利用可能
耐久性	耐候性や耐薬品性に優れる。そのため屋外や厳しい環境でも長期間使用できる製品を生産可能
耐食性	酸、アルカリ、油などに強いため、錆びたり腐食したりしない
遮断性	酸素や水分を通しにくいいため、微生物による汚染などを防止可能
透明性	透明性に優れており、着色も容易なため、メガネやコンタクトレンズなど、さまざまな製品を実現可能
加工性	成形や加工が容易。そのため複雑な形状や細部まで精密な製品を効率的に大量生産可能。その結果、コストも抑制可能
経済性	低コストで大量生産可能
絶縁性	電気の絶縁性が高く、導電性が低い

CO₂排出量増加

- 軽量化により物流に要する燃料の消費量を抑制することでCO₂排出量削減(輸送コスト削減にも寄与)
- 断熱性によりエアコンの必要性を低減し、消費電力を抑制することによりCO₂排出量削減
- ビンやアルミより生産時のCO₂排出量が少ない
- 再利用によりライフサイクルのCO₂排出量削減

資源枯渇／廃棄物増加

- 再利用により新たな資源採掘を抑制
- 長期使用可能な製品により新たな資源採掘を抑制
- 廃棄物の発生も抑制

フードロス増加

- 賞味期限の長期化によりフードロス削減

少子高齢化等による買物難民増加

- 食品保存性向上により買物の手間を削減

視力低下増加

- 透明かつ軽量のレンズを実現することにより、デジタル化による強度近視増加問題に対応

高齢者等医療需要増加

- 高齢者の増加やパンデミックの発生に伴う医療需要の増加に対し、複雑形状を要する医療機器を生産可能
- 再利用できない衛生用品を安価に大量生産可能
- DX/GXにおいて多くの電子機器や配線等に利用

対応の導出にあたっては、自社の製品やサービスを「6つのR」に照らし合わせ、最適な出口を検討すると良い

6 Rs for strategic decision



まず、プラスチックを無くす方向として、「Remove(使用をやめる)」「Replace(サービス等により置換する)」「Renovate(再生可能素材や新素材へ進化させる)」がある



6 Rs for strategic decision : プラスチックを無くす選択

Remove

使用をやめる

- 当該製品を使用しない、厳密には「当該製品により提供される機能を必要としない」という選択
- 例えばカフェなどにおける「そもそもストローを使用しない」や「パッケージレス」など
- 最も簡単な選択である一方、「そもそも当該機能を使わない」という必要があるため、場合によっては最も難しい選択



Replace

サービス等により置換する

- これまで使い捨てプラスチック製品などで実現されてきた機能を、容器循環サービスや量り売りなどの「代替サービス」に置き換える
- 日本における、「容器の返却を伴う蕎麦や丼などの出前」もこれに相当し得る
- 容器を返却するなど、「生活者の行動の変容」が大前提となる



Renovate

再生可能素材や新素材へ進化させる

- 製品自体はそのまま、素材を「バイオマスプラスチック」などの再生可能素材や、「紙」「生分解性プラスチック」などの新素材へ進化させる
- エコバッグなど、「素材を変えた代替製品への置き換え」も相当する
- 国は、バイオマスプラスチックの導入基本方針を策定するなどしている。ただしコストなどの壁があるのも事実



しかし、例えばRenovateにおけるバイオプラスチックなども、コスト、量産性、汎用性、再利活用性、LCA対応、用途に応じて異なる仕様などの課題があり、万能ではない

6 Rs for strategic decision : バイオマスプラスチックの導入基本方針と特徴

原料	原料の多様化を図るため国内バイオマス(資源作物、廃食用油、パルプ等のセルロース系の糖等)の 原料利用の幅を拡大 (食料競合等の持続可能性に配慮)
供給	国内外からの供給拡大を進めていくが、供給増に向け、国内製造を中心に、 日本企業による製造も拡大
コスト	関係主体の連携・協働によりコストの最適化を目指す。また、利用者側に対する、環境価値の訴求等を行い、 環境価値を加味した利用を促進
使用時の機能	汎用性 の高いバイオプラスチックや耐久性、靱性等に優れた高機能バイオプラスチックの開発・導入を目指しつつ、製品側の性能を柔軟に検討し、幅広い製品群への対応を促進
使用後のフロー	使用後のフロー(リサイクル、堆肥化・バイオガス化に伴う分解、熱回収等)との調和性 が高いバイオプラスチックを導入
環境・社会的側面	ライフサイクル全体で持続可能性 (温室効果ガス、土地利用変化、生物多様性、労働、ガバナンス、食料競合等)が確認されているものを使用

製品領域	導入に適したバイオプラスチック		製品領域ごとに留意が必要な事項 (使用後のフローにおけるリサイクル調和性等の影響)
	類型	特徴	
容器包装等/コンテナ類 プラスチック製買物袋 電気・電子機器/ 電線・ケーブル/機械等 家庭・オフィス等で使用される日用品/ 衣類履物/家具/玩具等	類型:1	使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし、分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、全ての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択	バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる
可燃ごみ用収集袋	類型:2	特に温室効果ガス排出抑制に資する「類型2」を導入	熱回収を阻害しないことが求められる
堆肥化・バイオガス化等に用いる生ごみ用収集袋	類型:3	使用後の機能の観点から、「類型3」のうち、堆肥化・バイオガス化等での生分解機能を持つものを導入	堆肥化・バイオガス化等に伴う分解の際、十分な生分解機能があることが求められる
建材 輸送	類型:1	使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし、分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、全ての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択	バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる
農林水産 農業用マルチフィルム	【回収・リサイクルの場合】 類型:1 【農地の土壌にすき込む場合】 類型:3	【回収・リサイクルの場合】 使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、全ての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択 【農地の土壌にすき込む場合】 使用後の機能の観点から、「類型3」のうち、土壌生分解機能を持つものを導入。ただし、農作業の一環として、適正な管理のもと農地へすき込む場合に限る	【回収・リサイクルの場合】 バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる 【農地の土壌にすき込む場合】 土壌での生分解機能があることが求められる
肥料に用いる被覆材	類型:3	使用後の影響の観点から、「類型3」のうち、土壌および海洋での生分解機能を併せ持つものを導入	自然環境に流出した際の土壌および海洋での生分解機能があることが求められる
漁具等水産用生産資材	【回収・リサイクルの場合】 類型:1 【必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合】 類型:3	【回収・リサイクルの場合】 使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、全ての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択 【必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合】 使用後の影響の観点から、「類型3」のうち海洋生分解機能を持つものを導入	【回収・リサイクルの場合】 バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる 【必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合】 海洋環境に流出した際の海洋生分解機能があることが求められる

Strategy&

出所:環境省「バイオプラスチック導入ロードマップの概要」(令和3年1月策定)
※利用の状況、特性、製品の組成、リサイクル技術・システム、新たなバイオプラスチック開発等で整理が変わり得る

よって、プラスチックは残るという前提に立ち、「Reduce (使用量(含有量)を削減する)」「Reuse(再利用する)」「Recycle(再生利用する)」などの対策も必要になる



6 Rs for strategic decision : プラスチックを必要以上に増やさない選択

Reduce

Reuse

Recycle

使用量(含有量)を削減する

再利用する

再生利用する

- 設計を見直し、製品を製造する際に使用する資源の量を少なくする(薄肉化、生産工程見直しによる歩留まりの改善など)
- 製品を販売する際に使用する資源の量を少なくする(簡易包装など)
- 製品寿命・耐久性を強化し、再購入を抑制することにより使用量を減らす
- 製品寿命延長のためのメンテナンス体制の工夫なども含む

- 使用済み製品やその部品等を繰り返し使用する
- 上記を可能とする製品の提供(設計の見直しなど)、修理・診断技術の開発、洗浄などの工程、リペア、リマニュファクチャリングなども含む
- 生活者間で譲り渡す、販売するなどによる再利用も含む

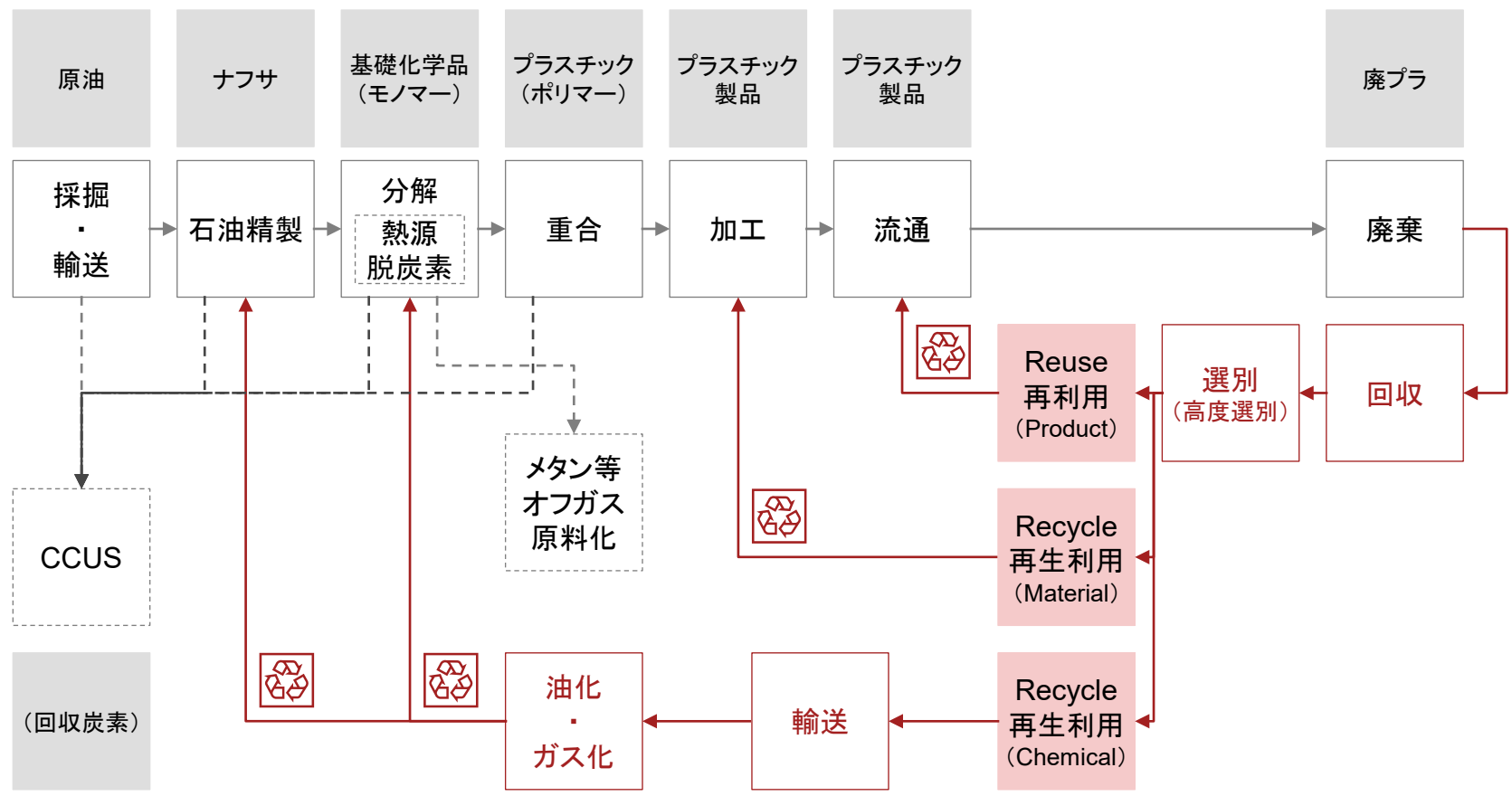
- 廃棄物を原材料やエネルギー源として有効利用する
 - 製品として再生して利用
 - 再生材に変換して利用
 - エネルギー源として利用
- それらの実現を可能とする製品設計、使用済み製品の回収、リサイクル技術・装置の開発なども含む
- 化学的に上流工程に戻す方法も含む



ここで重要なのは、すでに地上に存在する炭素を循環させて新たな炭素を増やさない「炭素循環」もネットゼロの実現手段であり、「その社会実装によりプラスチックとネットゼロは共生可能」であることへの理解である

6 Rs for strategic decision : 石油化学における炭素循環によるネットゼロ

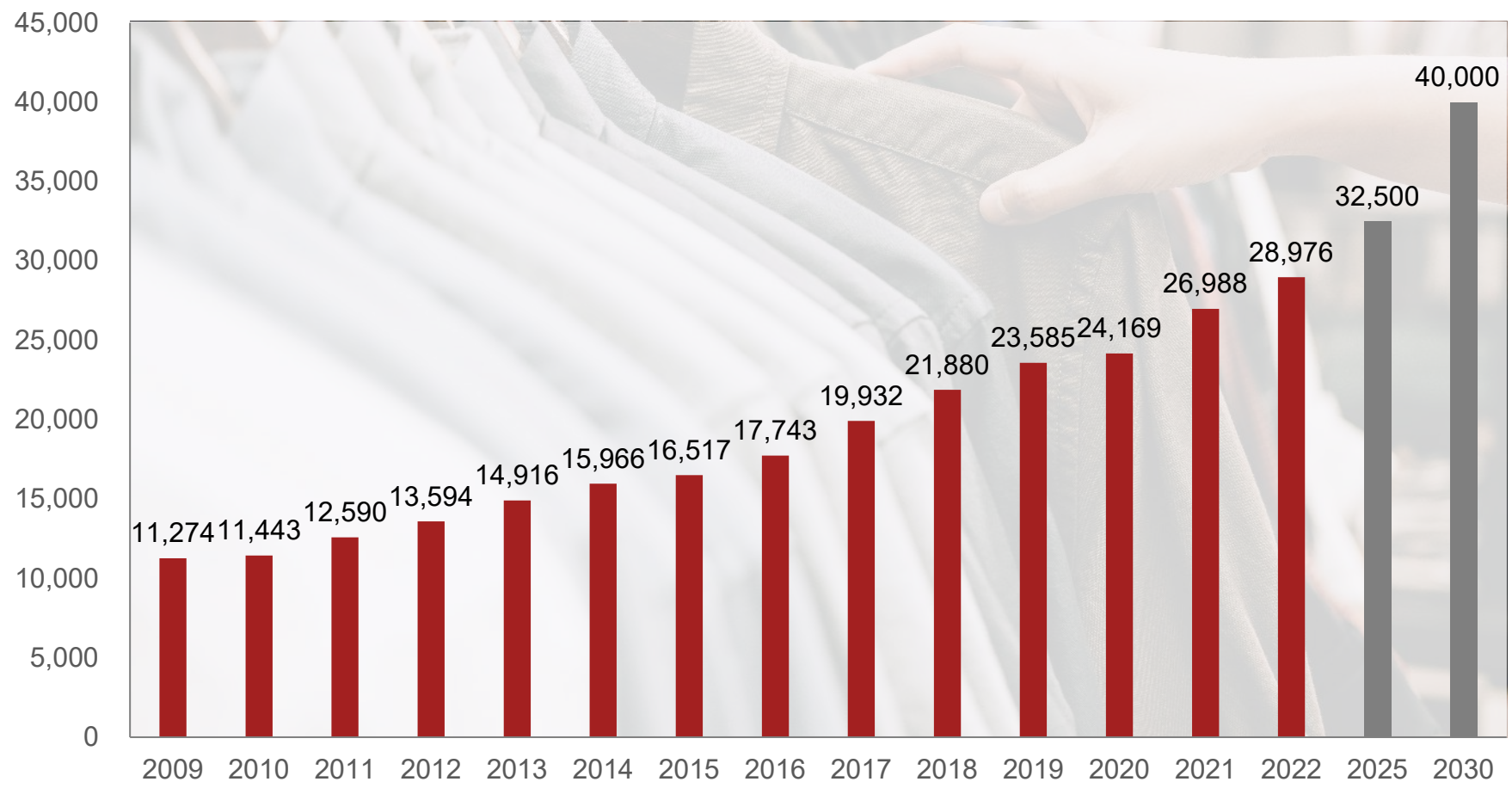
法規制強化による、プラスチック製品の需要家である個人や法人の行動変容も含め、「回収」「再利用」「再生利用」を徹底するなど「地上に存在する炭素の量を増やさない」炭素循環によるネットゼロ



6つのRのうち、「Remove」「Renovate」「Reduce」「Reuse」は、前述のバイオプラスチックの開発や、下記のリユース市場の伸びなどが示すとおり、これまでも一定程度取り組まれてきており、概ね方向性が見えている

6 Rs for strategic decision : 普及の例(Reuse)

国内リユース市場推移(法人間の売買および輸出、自動車や住宅等は含まず、単位：億円)



出所：リサイクル通信 「リユース業界の市場規模推計2023(2022年版)」
https://www.recycle-tsushin.com/news/detail_8811.php(2023年11月閲覧)

一方、「Replace」「Recycle」は十分な対応をとれていない。その原因は「需要家や各サービス提供者が単体で実施するには経済合理性を伴わない」ためであり、成立させるにはエコシステムの形成が必要である

6 Rs for strategic decision : Replace, Recycle

Replace

- プラスチックの「Replace」は、現在のところ、カフェのマイボトル利用など「個人の良心に依存するもの」が主たる方法になっている
- テイクアウトフードや消費財などにおいて「容器循環」などのサービスが普及しつつあるが、**個人の良心への依存には限界があり、個社で実現するのは物理的にも経済的にもハードルが高い**
 - 日本における「容器の返却を伴う蕎麦や丼などの出前」もこれに相当し得る（容器自体は元々陶器製などであるが）。ただし昔からサービス提供者が「無料」で配送と回収をする傾向があり、事業性が低く、多数をさばくには向かない
 - 欧米で普及し始めている「消費者が容器を戻す」モデルは、何もなければ環境に配慮する意識のある生活者にしか利用されない。しかし、**ワンウェイプラスチックの流通を禁止する法規制の導入などが後押ししている**。日本においても同様の施策が推奨される

Recycle

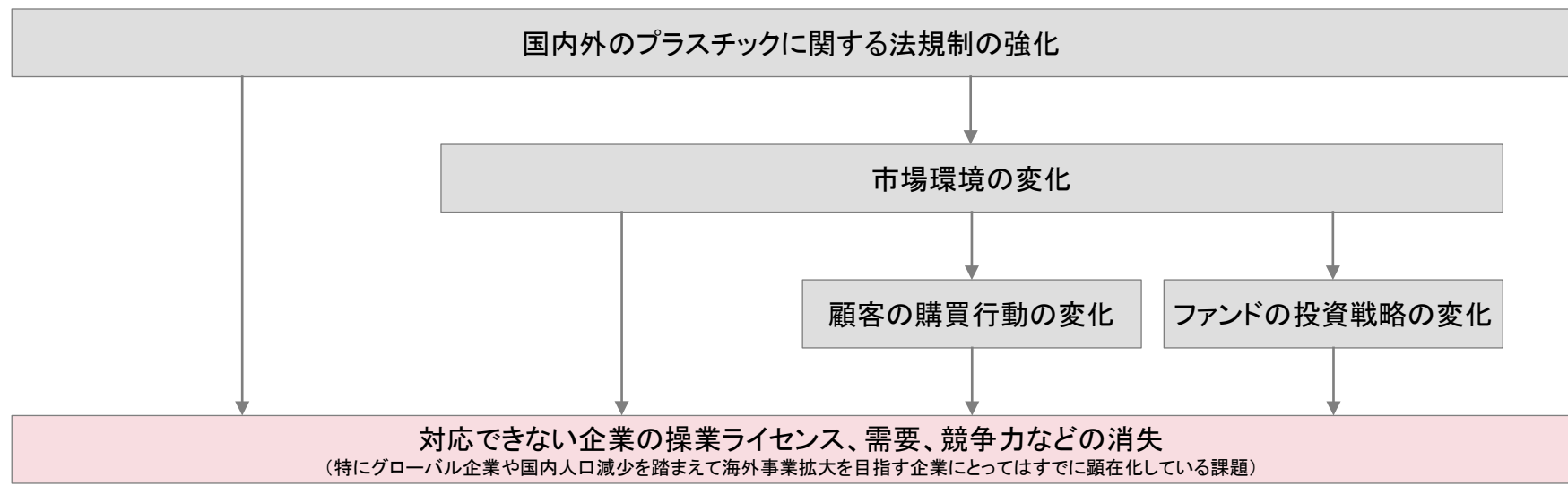
- プラスチックの「Recycle」は、**現状約62%（2021年）がサーマルリサイクル**となっており、多量の温室効果ガス排出の原因になっている（**さらに単純焼却が約8%ある**）
- また、**約21%がマテリアルリサイクルだが、品質等の要因で適応が限定的であるうえに大半が「プラ屑としての海外輸出」**であり、抜本的な解決策になっていない
 - ＜マテリアルリサイクルの内訳＞
 - 輸出（プラ屑）31.7%
 - 輸出（再生材料）42.3%
 - 国内循環利用（再生製品）22.4%
 - 国内循環利用（廃PETボトルからの再生繊維）3.6%
- 抜本的な対応としては「ケミカルリサイクル」が考えられる**。しかしながら、**個社で実現するのは物理的にも経済的にもハードルが高い**
 - 法規制を含め、個人や法人からの回収を徹底する仕組みも必要になる

法規制の導入による生活者などの行動変容や、各ステークホルダーのケイパビリティを活かしたエコシステムの形成が必要

今や「社会課題の解決」と「事業の存続」は融合し、一体となっている。それはプラスチック関連企業にとって課題である一方、新たな競争力や事業機会でもある。企業は存続のために、そのことを理解し行動しなければならない

6 Rs for strategic decision : 社会課題の解決と事業の存続の融合

社会課題の解決と事業の存続の融合、そしてとるべき戦略



社会課題の解決と事業の存続を実現する、戦略的なサステナビリティ対応の必要性

Remove

Replace

Renovate

Reduce

Reuse

Recycle

その検討の一助として、以下、Replaceの例として「容器循環」、そしてRecycleの例として「ケミカルリサイクル」について詳述する

サービス等による置換

1. Executive Summary
2. プラスチックとネットゼロの共生
3. サービス等による置換 (Replace: 容器循環)
4. 炭素循環の実現 (Recycle: ケミカルリサイクル)
5. 石油関連企業がとるべきサステナビリティ戦略
6. おわりに



Replace(サービス等による置換)については、飲食店におけるマイボトル利用などが存在する。しかし、生活者の良心に依存する施策には限界がある(なぜなら手軽で便利だから！)

日本におけるReplaceの状況

某飲食サービス企業におけるマイボトル利用率(概算)

概算年間提供数 \approx 34,320万杯/年

マイボトル利用による割引の適用 \approx 1,000万杯以下/年

割引というメリットがあっても
一桁%しかない



容器循環を新たな社会システムとして実装するには、法規制だけでなく、各ステークホルダーにとってのドライバーを総合的に満たす必要があるため、エコシステムを形成することが肝要である

容器循環の社会実装に向けたドライバー

ステークホルダー	各ステークホルダーにとっての主要ドライバー
生活者 (消費者)	<ul style="list-style-type: none"> 容器や包装をリユースする意識・許容の醸成(法規制の導入や社会的風潮の高まり等による) それを促進する官民によるプロモーション 従来商品に比して高くない価格の実現(消費者が購入するのはあくまでも商品) <ul style="list-style-type: none"> 先行サービスが未だ大きな普及が見られないのは価格面の高さも一因と考えられる。スケールメリット等によっていかに事業コストを抑えられるかが事業推進のポイントとなる 間接的にでも利用理由を醸成するインセンティブの提供 利便性の高いサービスの実現(商品の購入から容器の返送までが面倒にならない) 付加価値(デザイン性・機能性)が高いパッケージの実現(明確なメリット=品質・デザイン・機能が良く、使い捨て容器より良い) 家のごみを減らすことができるなどの波及効果の理解促進
企業 (サービス提供者)	<ul style="list-style-type: none"> 消費者にとってデザインや機能が良く、企業にとって耐久性・洗浄しやすさ・脱炭素性の良い容器の実現 コストパフォーマンスの良い方法の実現 消費者における意識の高まり <ul style="list-style-type: none"> 対応しなければ顧客を失う状況の発生 採用などにも影響が出る状況の発生 廃棄物(海洋プラスチック)対策や脱炭素などの法規制の強化 <ul style="list-style-type: none"> 対応しなければ炭素税等により採算が圧迫される状況の発生 最悪の場合、事業を存続できなくなる状況の発生
パブリック セクター	<ul style="list-style-type: none"> 国際社会からのプレッシャーの高まり <ul style="list-style-type: none"> 国際会議などでのプレッシャー 国境炭素税の導入など 積極的な自治体が補助を得られる、国民や企業に選ばれる状況の発生 <ul style="list-style-type: none"> LCA(Life Cycle Assessment)の普及

各ステークホルダーのドライバーを総合的に満たすエコシステムの形成が必要

当然のことながら「法規制の導入」も重要である。先行する欧州においては、使い捨てプラスチックの流通に関するEU指令およびその国内法が各国で導入されており、新たな社会システムの実装を後押ししている

使い捨てプラスチックの流通に関する法規制の例

地域・国の例	関連法規制の例	概要(抜粋)
EU	特定プラスチック製品の環境負荷低減に関する指令(2019年)	<ul style="list-style-type: none"> ストローやカトラリーなどの使い捨てプラスチック製品の流通を禁止する また、EU加盟国はプラスチックボトルについて下記の目標達成を目指す <ul style="list-style-type: none"> プラスチックボトル回収率: ~2029年 90% プラスチックボトルのリサイクル材料含有率: ~2025年 25%、~2030年 30% EU加盟国は発効から2年を目途に指令に対応した国内法を整備する必要がある
ドイツ	容器包装廃棄物法	<ul style="list-style-type: none"> テイクアウトにおける再利用可能な容器の利用 <ul style="list-style-type: none"> 2023年1月より、テイクアウト用に食事や飲料を提供する際、顧客に対し再利用可能な容器で提供する選択肢を設けることを義務づける また、再利用可能な容器の提供にあたり、使い捨て容器を選択するより不利な条件にしないこと、あるいは使い捨て容器より高額にしないことを求める 使い捨てペットボトルにおける再生プラスチック使用義務 <ul style="list-style-type: none"> 2025年1月より、使い捨てペットボトルについて再生プラスチックの使用割合を25%以上にすることを義務づける 2030年1月より、ペットボトルだけでなく全てのプラスチック製使い捨て飲料容器について再生プラスチック比率を30%以上とする
スペイン	循環型経済に向けた廃棄物・土壌汚染法(それに基づく使い捨てプラスチック容器税)	<ul style="list-style-type: none"> 2023年1月より、スペインで使用される再利用不可プラスチック容器・包装の製造者、またはEU域内外からの輸入者に対し、プラスチック含有量1kg当たり0.45ユーロを課税 (※EUは2021年から加盟国に非リサイクルプラスチック包装廃棄物の排出量1kg当たり0.8ユーロの分担金を課している)
英国	使い捨てプラスチック規制	<ul style="list-style-type: none"> 2020年10月、使い捨てプラスチック製ストロー・マドラー・軸綿棒の供給を禁止 2021年7月、使い捨てプラスチック製ストロー付き飲料製品の提供を禁止 2023年10月、使い捨てプラスチック製皿、トレー、ボウル、カトラリー、風船の棒、特定ポリスチレン製カップ・食品容器も禁止

なお、日本も容器包装リサイクル法において特定事業者に対し「義務量の再商品化」を求めている。しかし再商品化義務を履行せずとも100万円以下の罰金で済むなど、強制力がない。よって抜本的な見直しが必要である

容器包装リサイクル法

項目	対象	条項	条文(抜粋)
責務	事業者 および 消費者	四条	<ul style="list-style-type: none"> 事業者及び消費者は、繰り返して使用することが可能な容器包装の使用、容器包装の過剰な使用の抑制等の容器包装の使用の合理化により容器包装廃棄物の排出を抑制するよう努めるとともに、分別基準適合物の再商品化をして得られた物又はこれを使用した物の使用等により容器包装廃棄物の分別収集、分別基準適合物の再商品化等を促進するよう努めなければならない
再商品化義務	特定容器利用事業者	十一条	<ul style="list-style-type: none"> 特定容器利用事業者は、毎年度、主務省令で定めるところにより、その事業において用いる特定容器(特定容器及び輸出商品に係る特定容器を除く)が属する容器包装区分に係る特定分別基準適合物について、再商品化義務量の再商品化をしなければならない
	特定容器製造事業者	十二条	<ul style="list-style-type: none"> 特定容器製造等事業者は、毎年度、主務省令で定めるところにより、その製造等をする特定容器(特定容器及び輸出される特定容器を除く)が属する容器包装区分に係る特定分別基準適合物について、再商品化義務量の再商品化をしなければならない
	特定包装利用事業者	十三条	<ul style="list-style-type: none"> 特定包装利用事業者は、毎年度、主務省令で定めるところにより、その事業において用いる特定包装(特定包装及び輸出商品に係る特定包装を除く)が属する容器包装区分に係る特定分別基準適合物について、再商品化義務量の再商品化をしなければならない
罰則	特定事業者	四十六条	<ul style="list-style-type: none"> 第二十条第三項の規定による命令に違反した者は、百万円以下の罰金に処する <ul style="list-style-type: none"> 第二十条 主務大臣は、正当な理由がなくて前条に規定する再商品化をしない特定事業者があるときは、当該特定事業者に対し、当該再商品化をすべき旨の勧告をすることができる 第三 主務大臣は、第一項に規定する勧告を受けた特定事業者が、前項の規定によりその勧告に従わなかった旨を公表された後において、なお、正当な理由がなくてその勧告に係る措置をとらなかったときは、当該特定事業者に対し、その勧告に係る措置をとるべきことを命ずることができる

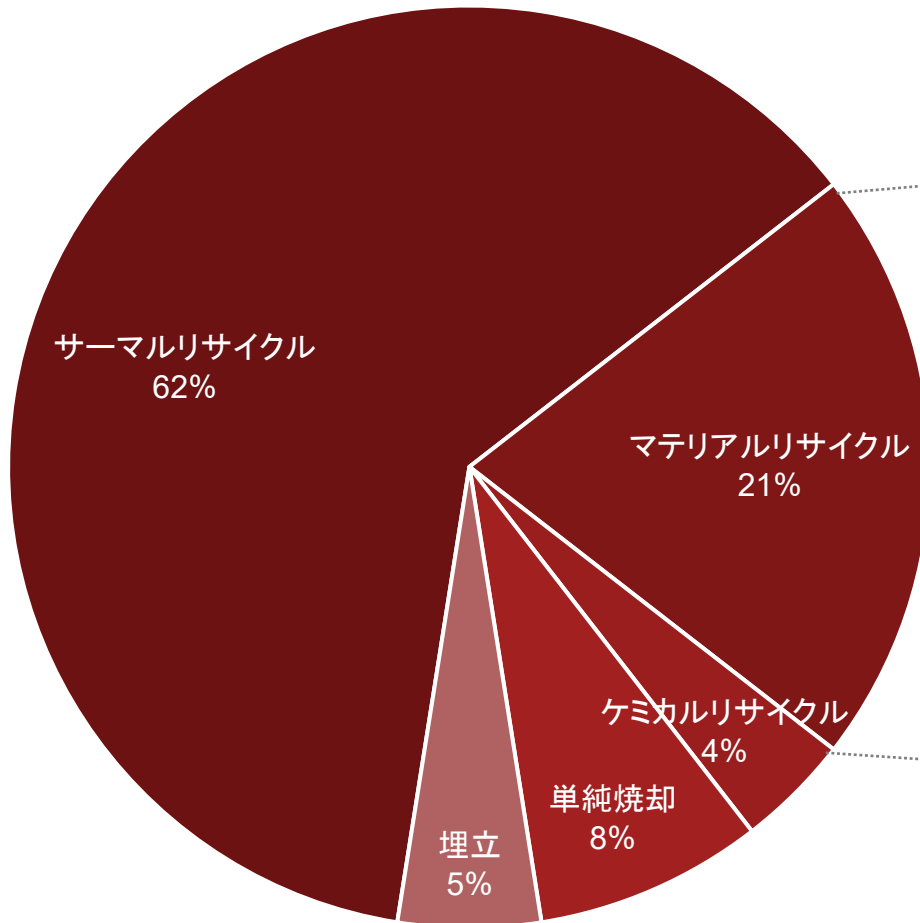
炭素循環の実現

1. Executive Summary
2. プラスチックとネットゼロの共生
3. サービス等による置換(Replace: 容器循環)
4. 炭素循環の実現(Recycle: ケミカルリサイクル)
5. 石油関連企業がとるべきサステナビリティ戦略
6. おわりに

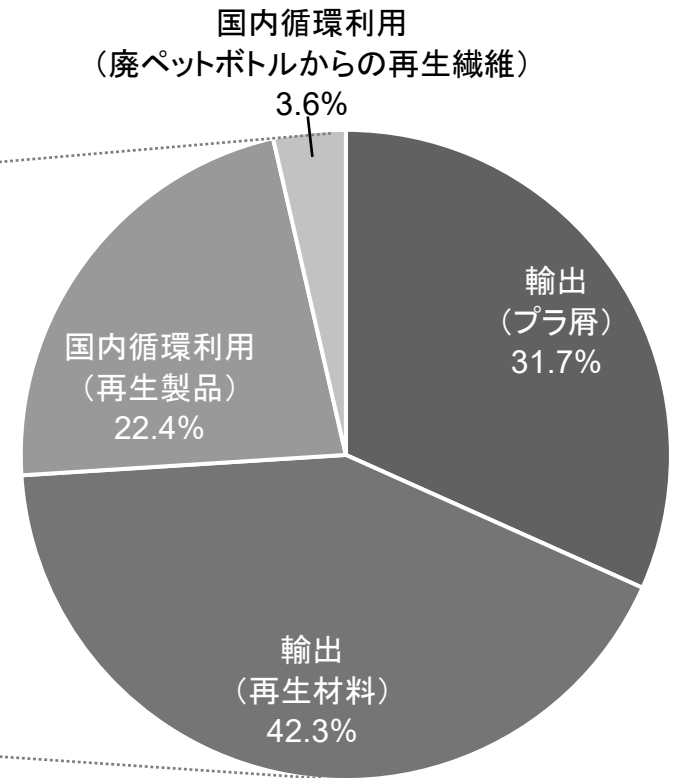


Recycle(再生利用する)は、現状約62%がサーマルリサイクル、約8%が単純焼却で、温室効果ガス排出原因になっている。また、マテリアルリサイクルも限定的かつ「海外輸出」が含まれる。よって他の方法が必要である
廃プラスチックの処理状況(日本)

廃プラスチックの処理(2021年)



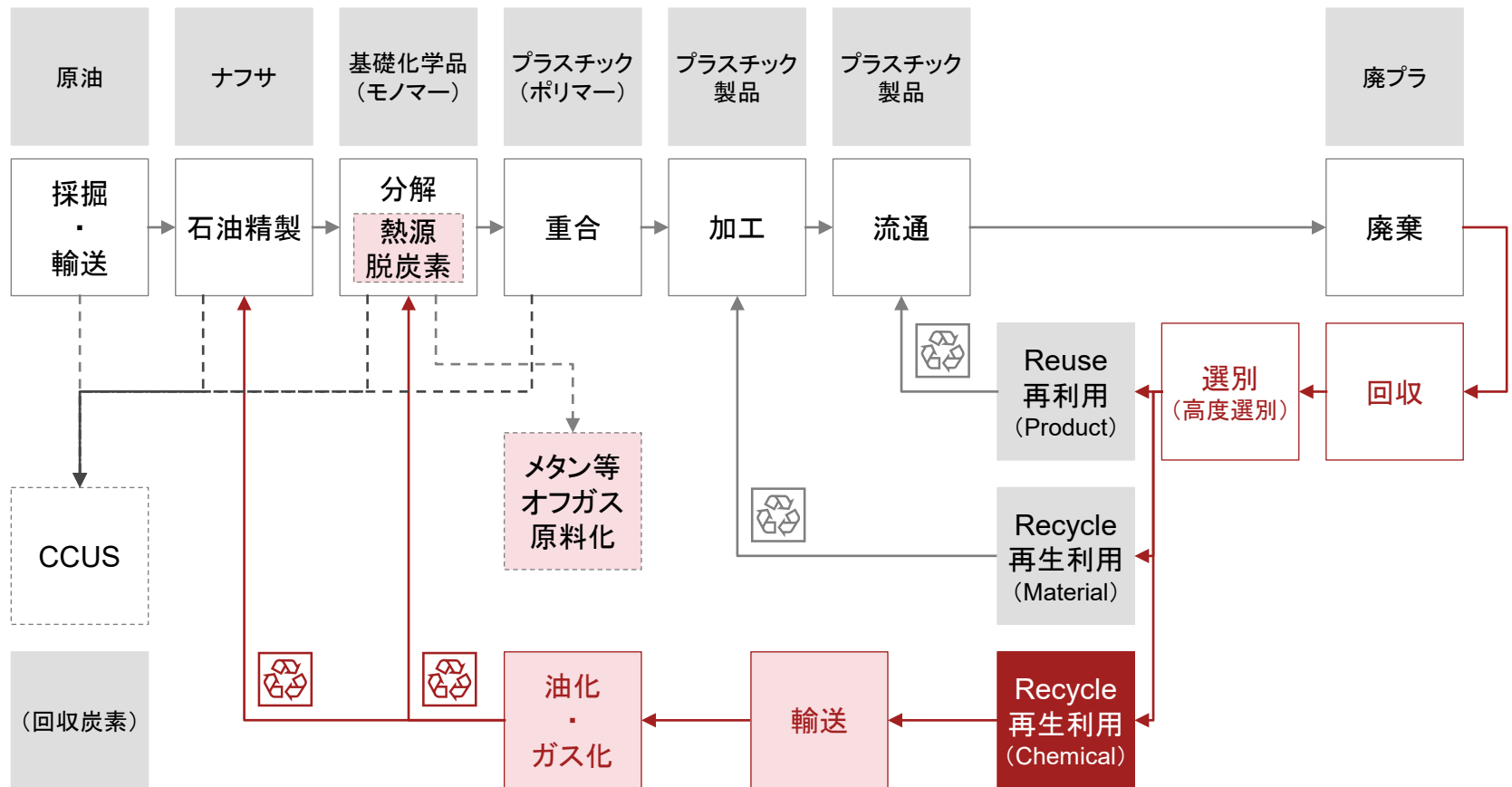
マテリアルリサイクルの内訳



他の方法として注目されているのが「ケミカルリサイクル」である。「分解炉等の熱源の脱炭素化」「メタン等オフガスの原料化」を伴う「ケミカルリサイクルによる循環化」が、プラスチックのネットゼロの解決策になり得る

プラスチック産業におけるケミカルリサイクル

「分解炉等の熱源の脱炭素化」「メタン等オフガスの原料化」を伴う「ケミカルリサイクルによる循環化」が「地上に存在する炭素の量を増やさない」炭素循環によるネットゼロの達成には不可欠



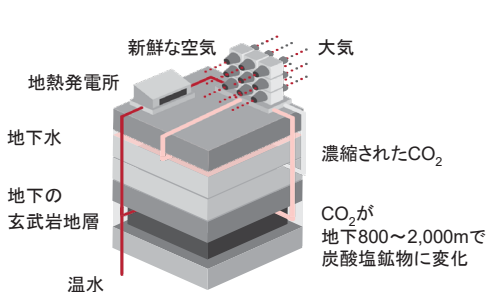
ケミカルリサイクルは他のリサイクル方法に比して経済性が低いと言われてきたが、今後、例えば「サーマルリサイクルは脱炭素のためにCCSが必要」となれば状況が変わる。その場合ケミカルは現実的な選択肢と言える

CCS (Carbon Capture and Storage) 概要 (※CCUも存在するが、ここではCCSについて述べる)

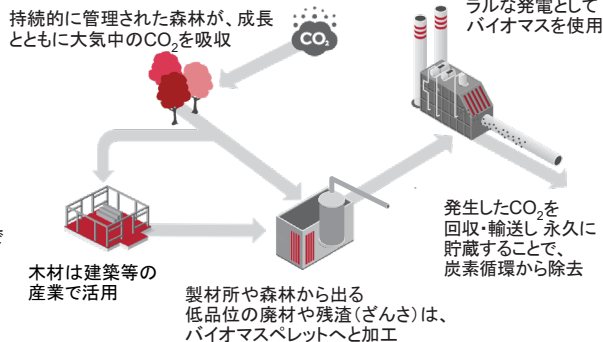
CCS概要

カテゴリ	現時点での予想コスト (CO ₂ トン当たり)	事業の成熟度	事業の拡張性	サステナビリティに関する懸念事項	サステナビリティに関するメリット	資源需要量
大気中のCO ₂ の分離・回収 (DACCS)	高 500 ~ 1,000米ドル	中 概念は理解されているが、事業的には未成熟	高 最小の土地と水の使用量で実現可能	CO ₂ 漏れ、地震活動、水質汚染への懸念	少ない土地利用	大規模のエネルギー需要量
CCSにおけるバイオマスエネルギーの活用 (BECCS)	中 100 ~ 500米ドル	中 概念は理解されているが、事業的には未成熟	中 利用可能なバイオマス量に制限される	食料安全保障、生物多様性の損失に対する懸念	農家／伐採業者にとっての社会・経済的利益	大規模の水需要量、大規模の土地需要量の可能性
微細藻類による炭素回収	高 500 ~ 1,000米ドル	中 概念は理解されているが、事業的には未成熟	高 活用可能な平地や海岸砂漠が豊富	有毒藻類の大発生による、海洋生物・陸上生物への脅威に対する懸念	水源からの過剰栄養素の除去	中規模の水需要量
コンクリートへのCO ₂ 注入	低 50 ~ 100米ドル	中 概念は理解されているが、事業的には未成熟	中 コンクリートは最も広く活用されている建築材料	コンクリート製造に使用されるエネルギー量への懸念	持続可能で強靱な建築資材の生産	大規模の水・エネルギー需要量

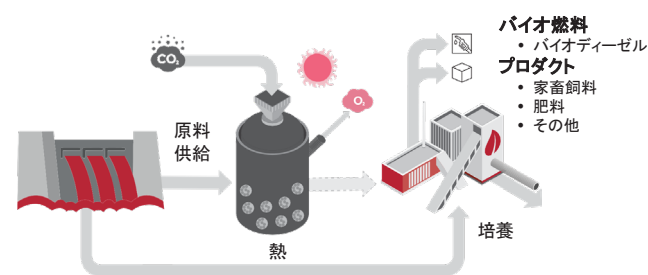
<DACCS>



<BECCS>



<微細藻類による炭素回収>

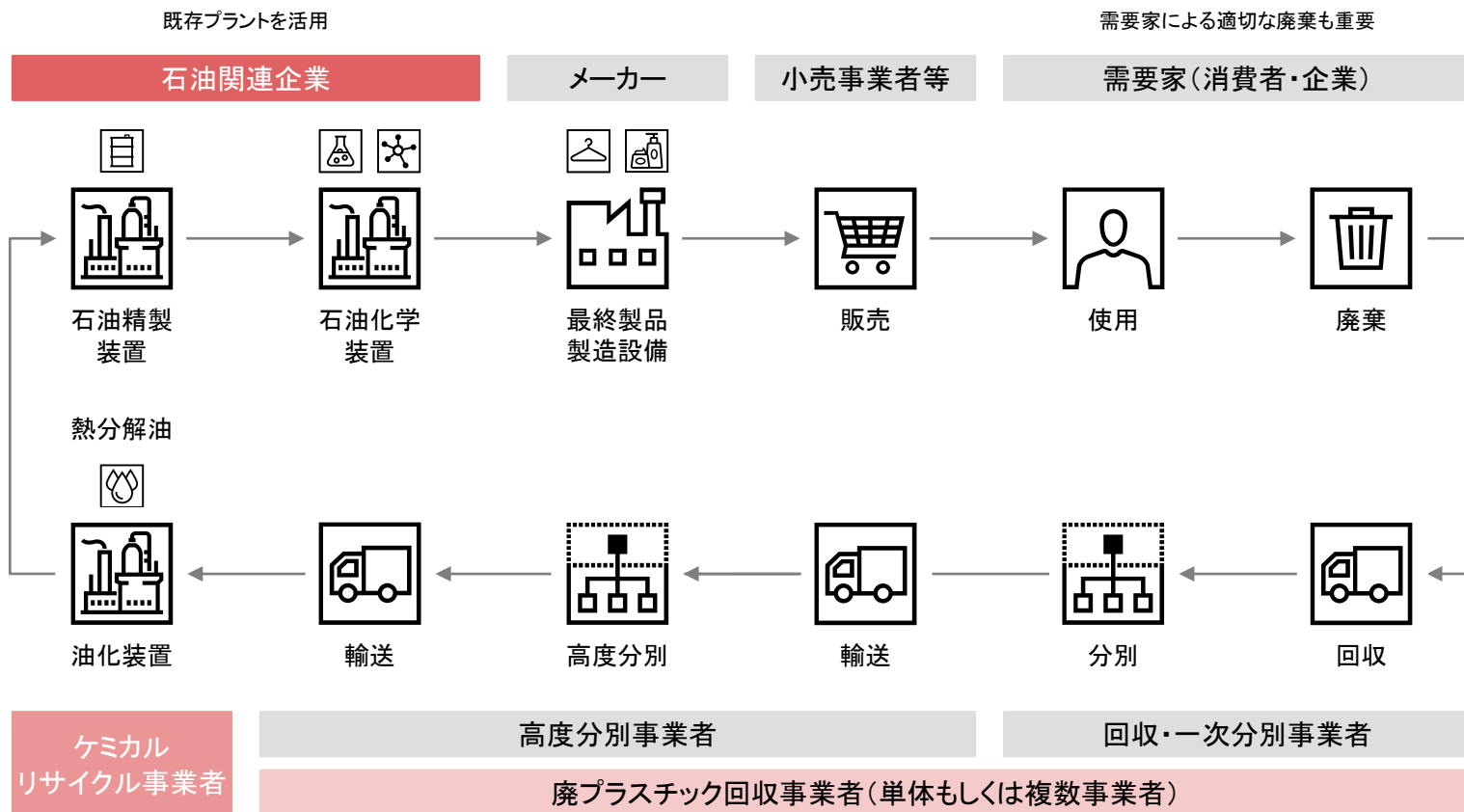


出所：Strategy&分析, 各種公開情報, Bloomberg (2021), US department of the Interior (2019), IPCC (2022), Nature (2018), Climevents(2022), Kandaveeti et al. (2020)

海外ではすでに運転開始済みかつ能力増強中で、複数社の既存アセット・ケイパビリティを活かしたエコシステムの形成による事業化が進んでいる。それを現実解と捉え、日本企業も取り組みを加速するのが肝要である

石油関連企業のケミカルリサイクル事業概要

廃プラスチックのケミカルリサイクル事業概要(例)



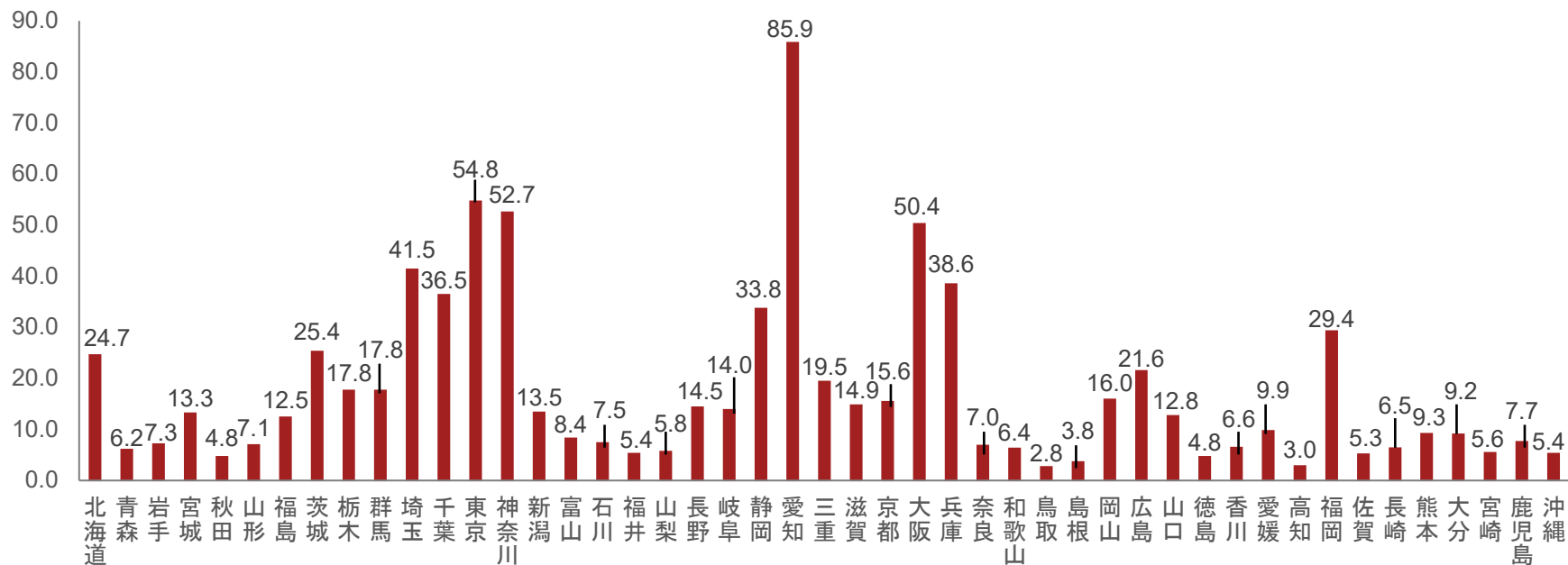
石油関連企業と提携

物流効率化、分別高度化も重要。なお、回収・一次分別は公共事業者が実施する場合があります(上記はその前提)

なお、廃プラスチックの発生量は地域によって差がある。よって、ケミカルリサイクル事業の偏在等が国のネットゼロ達成や各地の企業競争力確保すなわち雇用確保を棄損せぬよう、国として対策を講じるべきである

ケミカルリサイクルの成立に向けた課題

都道府県別廃プラスチック量の推計(一般廃プラおよび産業廃プラを含む、2020年、単位：万トン)



ケミカルリサイクル事業者としては、発生量が多い地域を押さえた方が、収益性や物流問題回避などの観点で有利である一方、国としてのネットゼロ達成や各地域の雇用を守る(ネットゼロ対応できないことによる企業の競争力喪失回避)といった観点では、ケミカルリサイクル事業の地域的偏在や地域間コスト差などは問題になり得る
また、個人や法人からの回収を徹底する仕組みなども、国による法規制の導入などを含め、徹底する必要がある

国として、ケミカルリサイクルの成立に向けた施策の導入、法規制の整備、補助金の手当てなど、対策を講じるべき

出所：経済産業省、2023.「化学産業のカーボンニュートラルに向けた国内外の動向」、Strategy&分析

国が掲げるロードマップは、廃プラスチック用の商用化が2030年、廃ゴム用の商用化が2040年と長期的な目線になっているが、日本企業の国際競争力確保の問題に鑑みれば、より早い動きが必要である

ケミカルリサイクルのロードマップ(国レベル)

技術名	概要	排出係数	実装年	ロードマップ		
				2020年代	2030年代	2040年代
ケミカルリサイクル	廃プラスチック	0.8	2030年代	研究開発 (ガス化 油化 オレフィン化)	大規模 実証	商用化
	廃ゴム	1.2	2040年代	研究開発 (ガス化 油化 オレフィン化)	大規模 実証	商用化
(参考) マテリアルリサイクル	廃プラスチックからプラスチック製品を生産など	0~1.0	一部導入 済み	対象素材 の拡充 ・ 高度選別 技術確立	大規模 実証	一部商用化済み 商用化

石油関連企業がとるべき サステナビリティ戦略

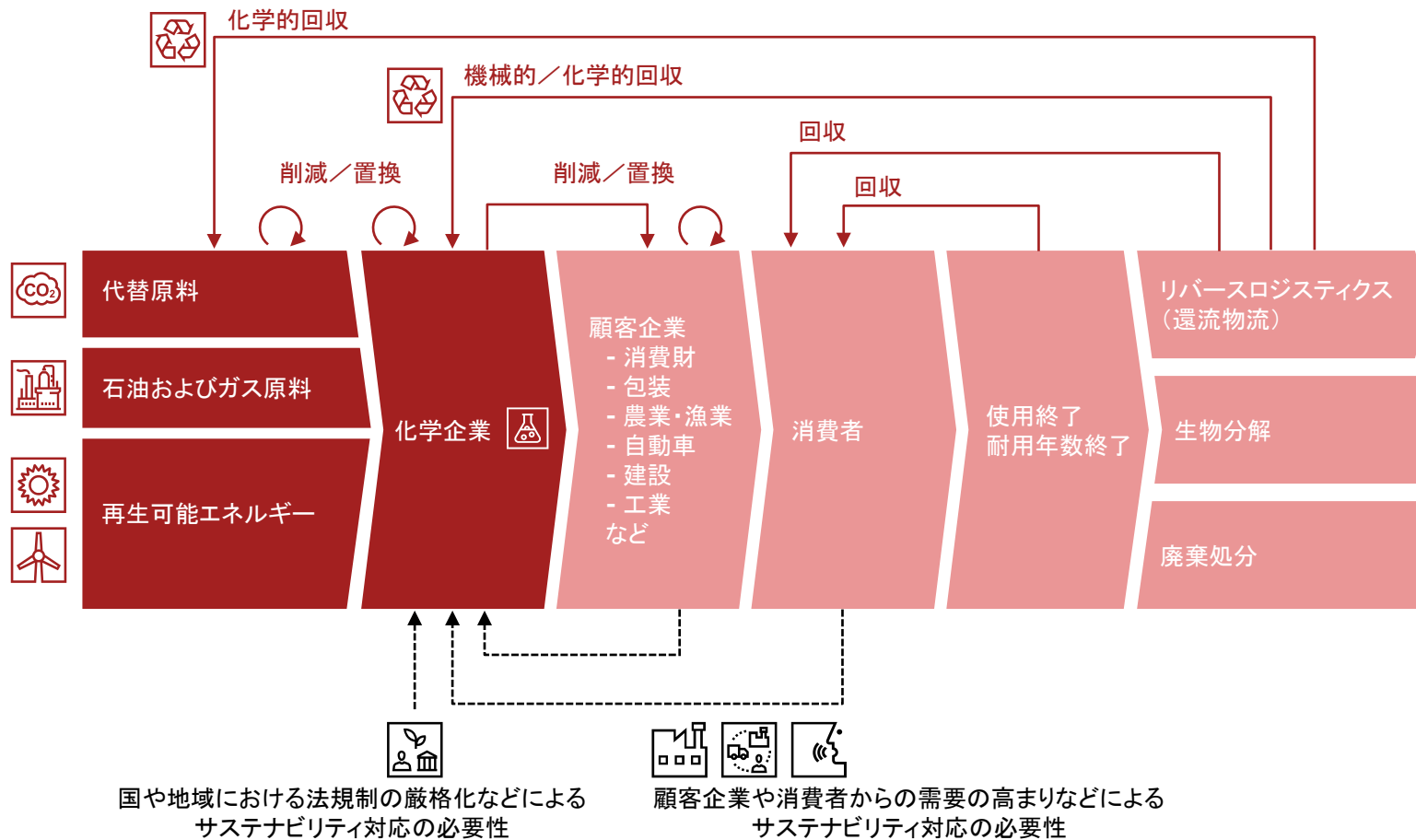
1. Executive Summary
2. プラスチックとネットゼロの共生
3. サービス等による置換 (Replace: 容器循環)
4. 炭素循環の実現 (Recycle: ケミカル・リサイクル)
5. 石油関連企業がとるべきサステナビリティ戦略
6. おわりに



ここまで述べた内容は、プラスチックを用いる最終製品の生産者はもちろんのこと、プラスチックを生産する素材メーカーたる石油・石油化学企業のサステナビリティ戦略(ネットゼロ対応など)においても重要な問題である

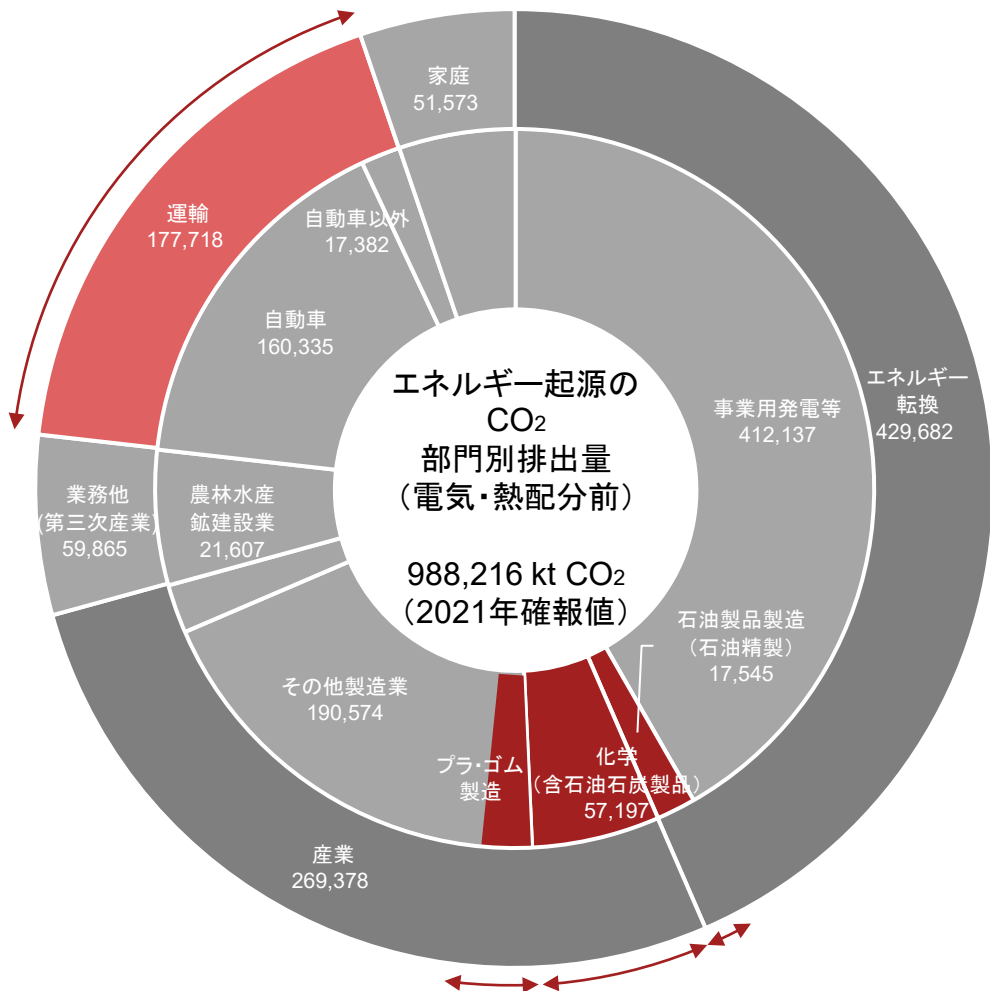
石油・石油化学企業のサステナビリティ戦略のスコープ

規制と顧客需要の双方に対応するため、自社事業を含むバリューチェーン全体でサステナビリティを達成する必要がある

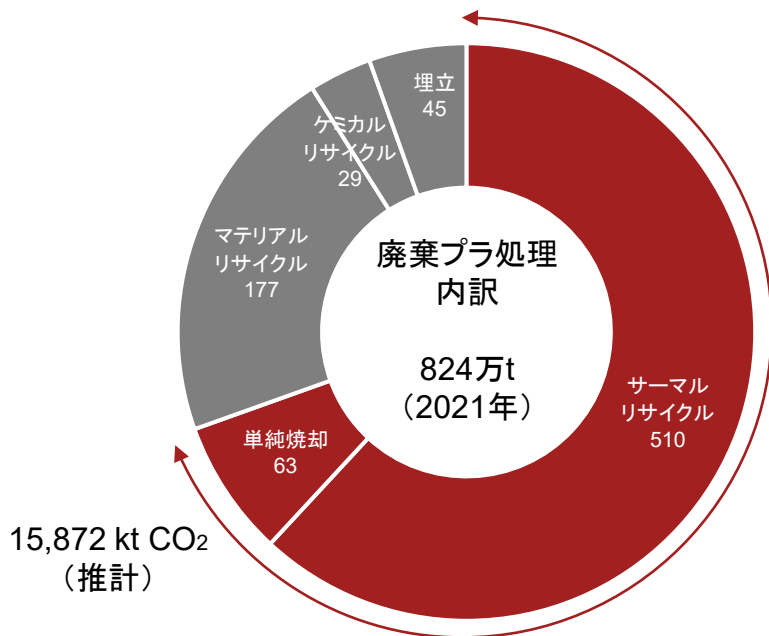


社会で果たす役割が大きい石油、石油化学および関連企業は、CO₂排出量が多く廃棄時にも多量のCO₂を排出するため、社会からの圧力も大きい

石油、石油化学およびその関連産業のCO₂排出量(日本)










- エネルギー転換部門における石油精製
- 産業部門における化学(石油化学)
- 産業部門におけるプラスチック製品製造業
- 産業部門におけるゴム製品製造業
- 運輸部門(自動車・その他)
- 廃プラ処理におけるサーマルリサイクル
- 廃プラ処理における単純焼却



なお、最もCO₂排出量が多いエネルギー転換部門(発電等)についても、日本以外の先進諸国は、2030年～2035年を目途に再生可能エネルギー比率を大幅に高める方向で動いている

各国・地域の脱炭素目標:再エネ導入目標

国・地域	2030年電源構成(目標)			備考
	再生可能エネルギー	原子力発電	火力発電	
日本 	36～38%	20～22%	41%	第6次エネルギー基本計画
米国 	2035年に脱炭素化(内訳無し)			NDC(2021年提出)
カナダ 	90%		10%	2030気候変動対策計画(2022年公開)
フランス 	2030年目標無し (2021年時点で原子力69%、水力12%、再エネ11.6%、火力7.4%)			-
ドイツ 	80%	0%	20%	再エネ法改正(2023年)
イタリア 	72%	0%	28%	エコロジー転換計画(PTE)(2022年公開)
英国 	95%を低炭素化			エネルギー安全保障戦略

こうしたCO₂排出量などサステナビリティに関する社会的期待の高まりが、石油関連企業に対し、主に4つの側面で圧力をかけている

石油関連企業に排出量管理などのサステナビリティ対応を求める主な側面

サステナビリティへの取り組みの必要性をもたらす4つの要素

国や地域の
政策・規制の強化



- 2015年のパリ協定に基づく排出量削減へのコミットメント
- カーボンプライシング制度の適用拡大

市民や株主の
要望の高まり



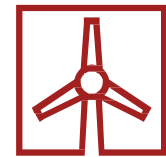
- 排出量に関する透明性と気候問題への取り組みを求める株主からの圧力と決議
 - 経営の意向と異なる株主提案の採択
 - 脱炭素を求める株主が擁立する取締役の選任による経営介入
- 石油・ガスセクターによる気候変動への負の影響を強調する市民活動
 - 訴訟、および敗訴にともなう厳しい削減義務命令

ファンド等の
投資戦略の変更



- サステナビリティパフォーマンスに焦点を当てたサステナビリティ指標とツールの増加
- プライベートエクイティ、投資銀行、政府機関による投資ポートフォリオの脱炭素化に向けた投資戦略








再生可能
エネルギーの
経済性向上



- 再生可能電力の均等化発電原価(LCOE)の低下
- 将来の発電量に占める太陽光および風力の貢献度拡大

その結果、石油関連企業にとってサステナビリティは、「長期的な生存および競争力に必要な不可欠なビジネスの必須条件」へと進化している







石油関連企業におけるサステナビリティの位置づけの変化

要素	従前	現在
 位置づけ	規制的操業ライセンス	社会的操業ライセンス
 焦点	効率的なHSSE*パフォーマンス 企業の社会的責任	気候変動に対応するための排出量削減 エネルギー転換の実現
 ステークホルダー	規制当局、従業員および地域社会	規制当局、従業員および地域社会 株主および顧客
 競争力	CSRの一環	顧客ニーズの捕捉 ブランド強化
 新事業機会	CSRの一環	今後の市場に適合する事業の創造
 レポート	任意かつアドホック	標準的かつ定期的
 責任	ライン管理者からの情報提供による HSE**、PR	取締役会による明確な監視 上級管理職の説明責任
サステナビリティの位置づけ	善き企業市民であるために必要	長期的な事業競争力に必要な不可欠な柱

そのため、石油関連企業は、主に6つの領域について対策を講じ、社会からのサステナビリティに関する要求に答えていく必要がある

石油関連企業が対応を要する6つの領域

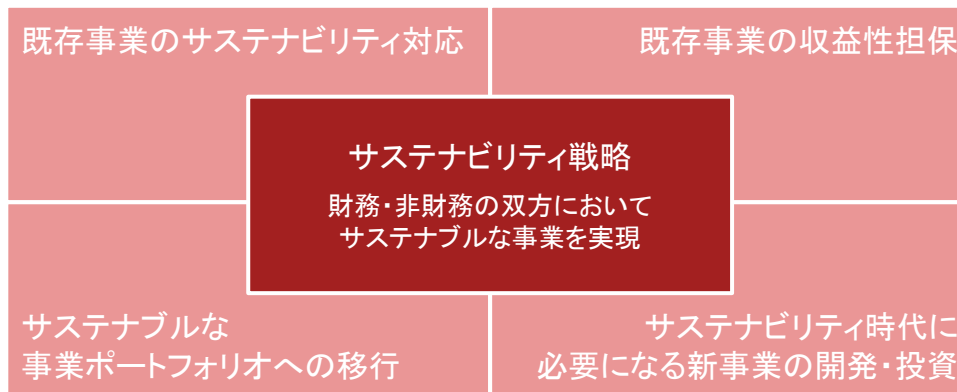
サステナビリティへの対応として取り組むべき6つの領域

<p>コミットメントと目標</p> 	<ul style="list-style-type: none">特に脱炭素化に関する長期的なサステナビリティ目標へのコミットメント継続的な改善目標	<p>テクノロジーへの投資</p> 	<ul style="list-style-type: none">排出量削減もしくは低減のためのデジタル技術などへの投資炭素回収、水素などの「隣接」技術の評価と試験的運用<ul style="list-style-type: none">ケミカルリサイクルの技術開発CCUSの技術開発水素関連の技術開発 等
<p>脱炭素・低炭素事業モデル</p> 	<ul style="list-style-type: none">既存事業の脱炭素化<ul style="list-style-type: none">原油生産時のフレアリングの抑制・メタン削減輸送におけるLNGトラックやBEVの採用 等低炭素エネルギー源とテクノロジーへの投資拡大<ul style="list-style-type: none">風力・太陽光発電へのトランジション再エネを活用したグリーン水素の生産・供給バイオ燃料の生産拡大 等新エネルギーベンチャー組織の設立	<p>ガバナンスとパフォーマンス管理</p> 	<ul style="list-style-type: none">サステナビリティ管理を取締役会レベルに引き上げるためのガバナンス体制の強化サステナビリティパフォーマンスの可視性向上、役員報酬への連動
<p>投資のスクリーニングとポートフォリオ</p> 	<ul style="list-style-type: none">カーボンプライシングへの感応度を含む投資機会の評価カーボンフットプリントが多い資産へのエクスポージャーを減らすためのポートフォリオ対策	<p>基準と報告</p> 	<ul style="list-style-type: none">業界標準の採用および業界イニシアチブへの参加確立された基準(国連SDGsなど)に関連づけたサステナビリティ報告

特にビジネスの観点においては、サステナビリティ、収益、事業継続などの包括的な実現に照らした「サステナビリティ戦略」を策定し、確実に実行していくべきである

とるべきサステナビリティ戦略

財務・非財務の双方においてサステナブルな事業を実現するサステナビリティ戦略の構成要素・必要な理解・論点



必要な 理解

- サステナビリティは極めて重要なテーマである
- サステナビリティが、ステークホルダーにとって重要であるのと同様に、収益性を維持し、投資家にとって魅力的な企業であり続けることも重要(必要)である
- 成功するサステナビリティ戦略は、主要ステークホルダーの期待を最もよく反映し、どのような投資に対しても最適なサステナビリティインパクトをもたらすサステナビリティポジショニングの意識的な選択を要する
- サステナビリティインパクトは、金額で表されることもあれば、より広義の事業継続の重要性で表されることもある

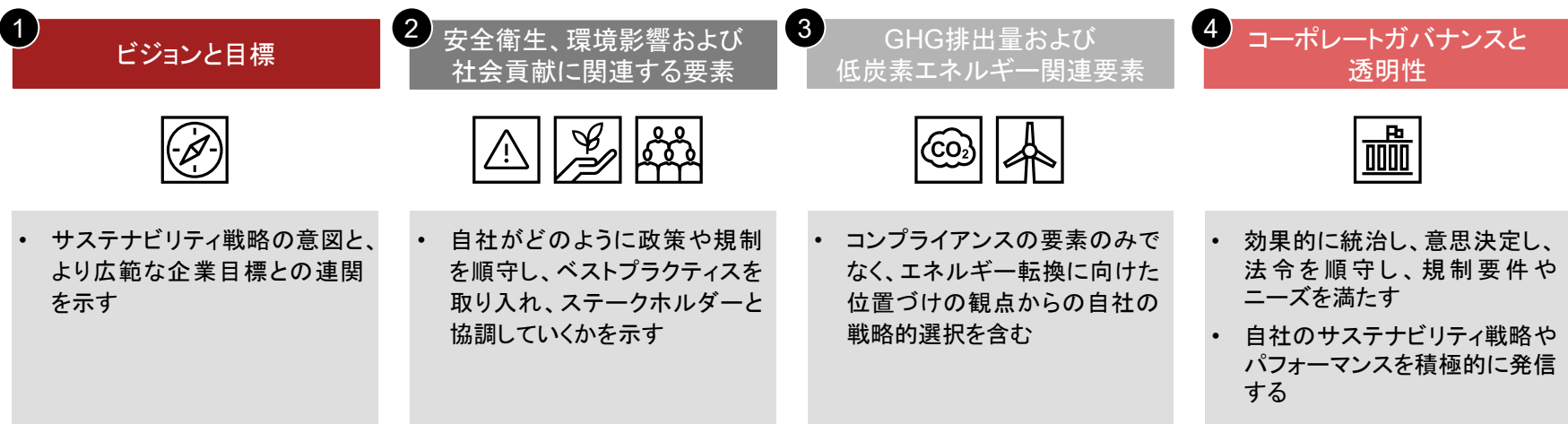
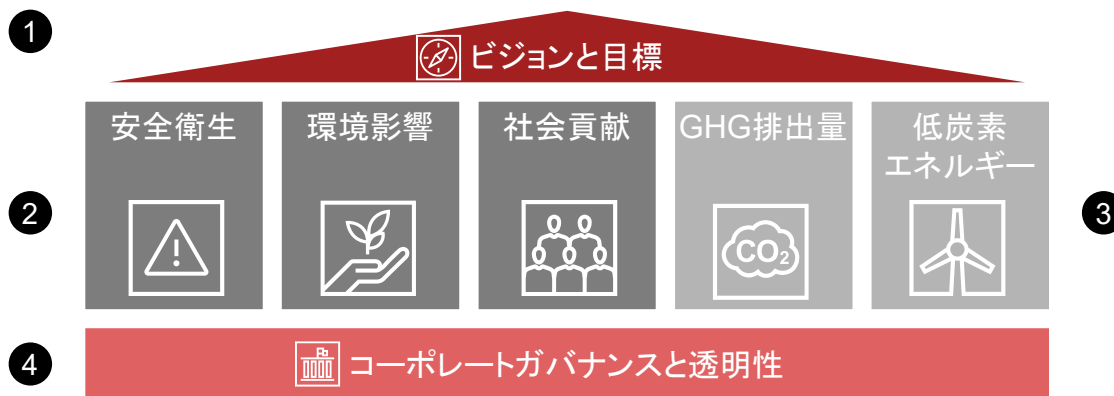
サステナ ビリティ 戦略 策定の 主な論点

- サステナビリティと収益性のバランスにおけるステークホルダーの期待は何か
- HSEにおける操業ライセンスを維持し、社会貢献するために必要な活動は何か
- HSSEのパフォーマンスをさらに向上させるにはどうすれば良いか
- 自社にとってのサステナビリティのビジョンは「ネットゼロ」か「排出原単位の継続的な改善」か
- 排出量削減の面で最大の効果を得るために必要な投資は何か
- 自社にとって最適なサステナビリティのガバナンス体制はどうか
- どのような報告基準や枠組みを採用すべきか
- どのような新しい技術を試験的に導入して採用すべきか
- (該当する場合)どのような新たなビジネスモデルを検討すべきか
- 新しいビジネスモデルを展開するために活用できるコアコンピタンスは何か
- サステナビリティのビジョン、目標、パフォーマンスをどのようにステークホルダーに発信すべきか

なお、当該サステナビリティ戦略は、戦略オプションとともに、「安全衛生」や「透明性」など、コンプライアンス観点の要素を含んでおくことも肝要である

サステナビリティ戦略において考慮が推奨される要素

石油関連企業の総合的なサステナビリティ戦略を構成する4つの主要要素



おわりに

-
1. Executive Summary
 2. プラスチックとネットゼロの共生
 3. サービス等による置換 (Replace: 容器循環)
 4. 炭素循環の実現 (Recycle: ケミカルリサイクル)
 5. 石油関連企業がとるべきサステナビリティ戦略
 6. おわりに



おわりに

プラスチックが我々の生活に便益をもたらしているのは事実であり、世の中で必要とされる最終製品に鑑みれば、「今後も残さざるを得ない」と考えるのが妥当だろう。

一方で、プラスチックによる海洋汚染や温室効果ガス排出などの問題を踏まえれば「今のままで良い」とは決してならず、変化は必須であり、「世界はすでに変化し始めている」ことを理解し、行動に移すべきだろう。すでに使い捨てプラスチックの流通規制を導入している国や地域が存在すること、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)の策定が進行していること、そして温室効果ガス排出に関するさまざまな規制や施策の導入が進んでいることなどを踏まえれば、もはや潮目は変わっており、対応が遅れた企業は淘汰されると認識すべきである。

よって、各社は早急に自社の製品やサービスが果たしている役割を適切に評価し、我々が提唱する「6つのR」に照らし合わせて対応策を洗い出し、その中から最適解を選択のうえ、トランジションプランなども含めたサステナビリティ戦略を策定するのが良いだろう。もちろん、プラスチック関連企業ではない企業が、「6つのR」を実現するための手段を新事業として取り組んでも良い。

なお、根本的にプラスチックを無くす方法(Remove/Replace/Renovate)をとるにしても、必要以上に増やさない方法(Reduce/Reuse/Recycle)をとるにしても、これまでプラスチックがもたらしてきた便益の高さや、「そもそもプラスチックによる海洋汚染は不法投棄を含む人為的行為が原因」という事実を踏まえれば、国や産業団体がリーダーシップを発揮し、ある程度の強制力をもって生活者などの需要家に行動変容を促す必要があるだろう。また、その行動変容を実現する容器循環などのサービスや、ネットゼロを実現するケミカルリサイクルなどの炭素循環プロセスを、新たな「社会システム」として実装しなければならない。それにあたっては国による補助なども必要になる。官民が共通の認識を持ち、連携して取り組まなければならない。

長年言われ続けてきたプラスチックの問題は「我々人間の問題」であり、そのことを十分に理解したうえで必要な手を打たなければならないのである(温室効果ガス排出については技術的な問題でもある)。

我々は今、環境保護意識の高まりや技術の進化などにより、ようやく新たなステージへ進もうとしている。COP28(国連気候変動枠組条約第28回締約国会議)を経て、国際社会はさらに前進することだろう。

プラスチックとネットゼロは共生可能なものである。ただし、その成否は我々にかかっている。地球温暖化や海洋汚染から生態系を保護し、陸上資源や海洋資源、ブルーカーボンなどの環境保全機能、そして関連産業従事者の生計の維持などを実現し、豊かな自然と社会を未来に残せるかどうかは、我々の行動次第なのである。

我々はそのことを十分認識し、我々自身、そして未来の子どもたちのため、真摯に取り組んでいかなければならないのである。

Strategy& is a global strategy consulting business uniquely positioned to help deliver your best future: one that is built on differentiation from the inside out and tailored exactly to you. As a part of PwC, every day we're building the winning systems that are at the heart of growth. We combine our powerful foresight with this tangible know-how, technology, and scale to help you create a better, more transformative strategy from day one.

As the only at-scale strategy business that's part of a global professional services network, we embed our strategy capabilities with frontline teams across PwC to show you where you need to go, the choices you'll need to make to get there, and how to get it right.

The result is an authentic strategy process powerful enough to capture possibility, while pragmatic enough to ensure effective delivery. It's the strategy that gets an organization through the changes of today and drives results that redefine tomorrow. It's the strategy that turns vision into reality. It's strategy, made real.

執筆者



赤路 陽太
Director
Strategy&
Tokyo Office

PwCコンサルティング合同会社、Strategy&のディレクター。エネルギー産業、自動車産業、情報サービス産業に精通し、新事業開発、事業戦略、事業変革、デジタル、Go to Market、サステナビリティなどのテーマについて豊富なコンサルティング実績を有する

有識者としてメディアや産業団体などからの取材、セミナー登壇など多数

デンソー、リクルート、複数のコンサルティングファームを経て現職

61



石原 麻紗子
Senior Associate
Strategy&
Tokyo Office

PwCコンサルティング合同会社、Strategy&のシニア・アソシエイト。エネルギー産業や情報サービス等の領域を中心に、事業戦略、グローバル戦略、サステナビリティなど幅広いテーマについてのコンサルティング実績を有する

One Young World Summit（サステナビリティ課題等について議論する世界最大級のユースサミット）にPwC Japanグループ代表として選出・派遣経験有り

strategy&

Part of the PwC network

Thank you

This report and PwC's services are confidential and access, use and distribution are restricted. The services were performed, and this report prepared, at your direction and exclusively for your sole benefit and use. The services and report may not be relied upon by any person or entity other than you. PwC makes no representations or warranties regarding the services or this report and expressly disclaims any contractual or other duty, responsibility or liability to any person or entity other than you.

© 2023 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see [pwc.com/structure](https://www.pwc.com/structure) for further details.