

サーキュラー・エコノミーと プラスチック資源循環

東京大学大学院工学系研究科
人工物工学研究センター 教授
梅田 靖

アジェンダ

- 時代認識
- サーキュラー・エコノミー (CE)
 - 3R・循環型社会との違い
- プラスチックの資源循環
 - 最近の動き

時代認識: サステナビリティを企業活動の

「中心に」取り込まないと企業はやって行けなくなる

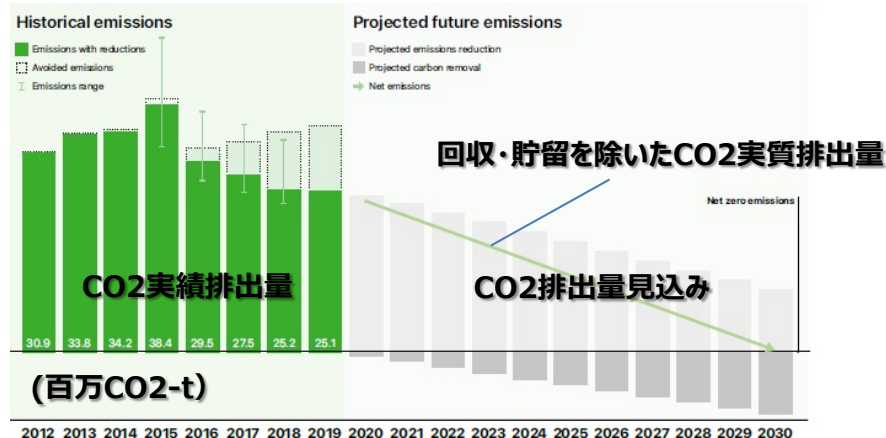
- カーボン・ニュートラル、サーキュラー・エコノミーが企業活動の前提条件
- これまでとの3つの違い ← 例えばESG投資
 - 企業活動の真ん中
 - » 従来: CSR (企業の社会的責任)
 - 製品を作る + 植林、農業体験 (環境部門の仕事)
 - » 企業活動の隅々にサステナビリティが浸透している (これが経営陣の仕事)
 - Absolute Sustainability (絶対量ではかる持続可能性)
 - » 従来: ゴミを減らそう、できるだけリサイクル
 - » Absolute (絶対的)
 - カーボン・ニュートラル
 - サーキュラー・エコノミー: 資源の100%循環、資源の新規採掘をゼロに
 - 戦略モデルからビジョンモデルへ(パーパス経営?)

【ものづくり白書2021】

2030年までにサプライチェーンの脱炭素化を実現 【米・アップル】

- 2020年7月、2030年までにサプライチェーンも含めたカーボンニュートラルを目指すと発表し、サプライヤーがアップル製品の製造時に使用する電力についても、2030年までに再生可能エネルギー100%を目指すとの目標を掲げた。
- この要求に応じると宣言したサプライヤーは2020年7月時点で計71社。このうち国内企業は、半導体関連製品を供給するイビデン株式会社や、液晶画面のシートを製造する恵和株式会社等、計7社。

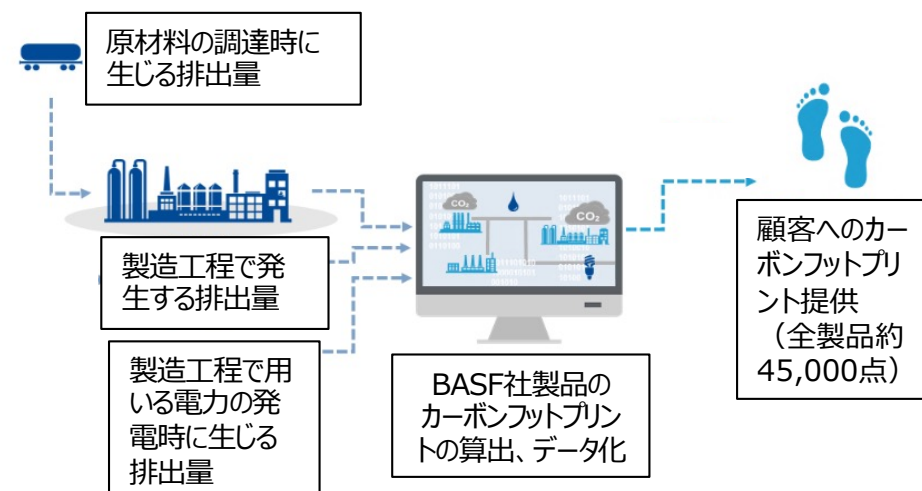
【アップル製品の製造から廃棄・リサイクルに至るライフサイクル全体でのCO2排出量】



(資料) アップル“Environmental Progress Report 2019”

全商品のカーボンフットプリントを提供 【独・BASF】

- 2020年8月、製品の原材料調達から出荷までの温室効果ガス排出量(カーボンフットプリント)を算出し、顧客への提供を開始。
- 2021年末までには、全製品については、カーボンフットプリントのデータを提供できるようにする予定。
- BASF社の製品を用いて最終製品を製造するメーカーにとっては、これらのデータを用いることで、自社製品のカーボンフットプリントを算出することが容易となる。



(資料) BASF HP “Product Carbon Footprint”

資本主義の 新しい形

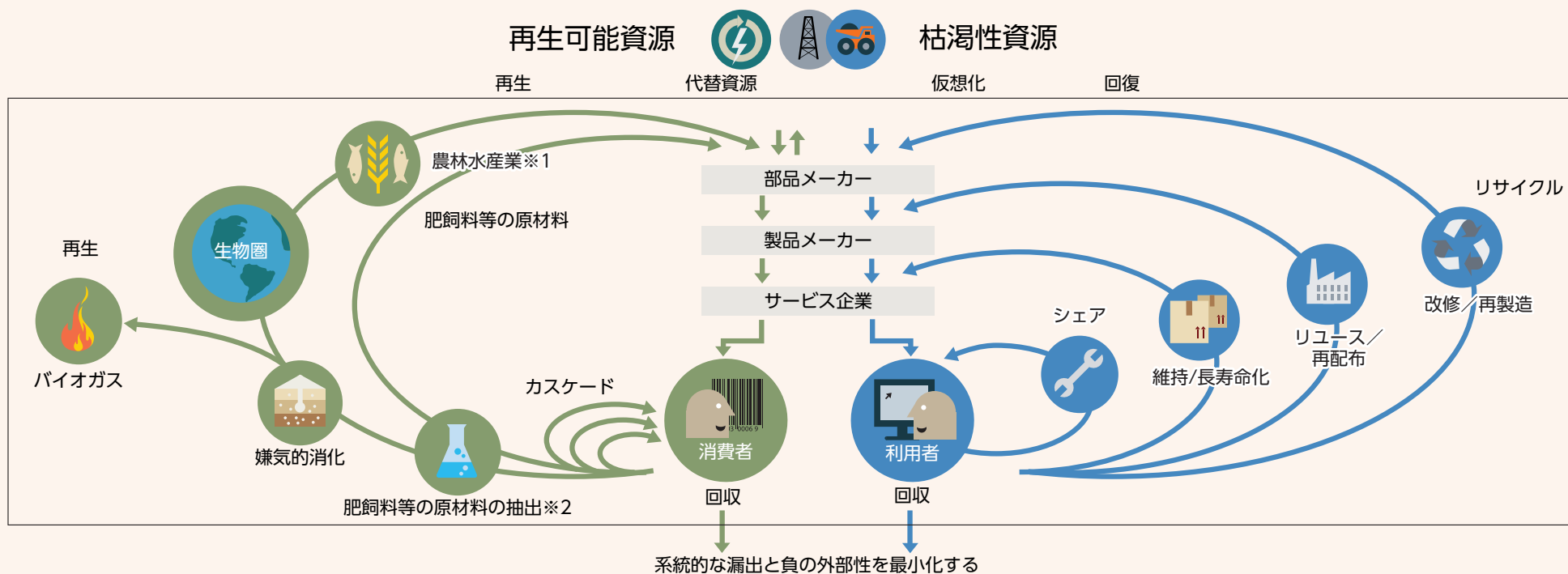
- 資本主義の非物質主義的転回
 - 現代資本主義が生産と消費の両面で「物的なもの」から「非物質的なもの」へと重点を移行させる現象
 - 「物的なもの」が「非物質的なもの」によって新たな価値を与えられ、資本主義が新しい発展段階へと進化を遂げること
 - 機能面でも価値面でも、「非物質的なもの」の重要性が格段に大きくなること
- 狭義の「ものづくり」にこだわりすぎたのが失われた30年の理由
- 企業経営へのサステナビリティの取り込み
- 製品価値から企業価値へ



サーキュラー・エコノミー

サーキュラーエコノミー(CE)のイメージ

図3-1-1 EUが提案する循環経済 (CE) のイメージ



注： ※1 狩猟と漁撈 (ろう)

※2 収穫後と消費済の廃棄物の両方を投入として利用可能

資料：Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment [Drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C) による環境省作成]

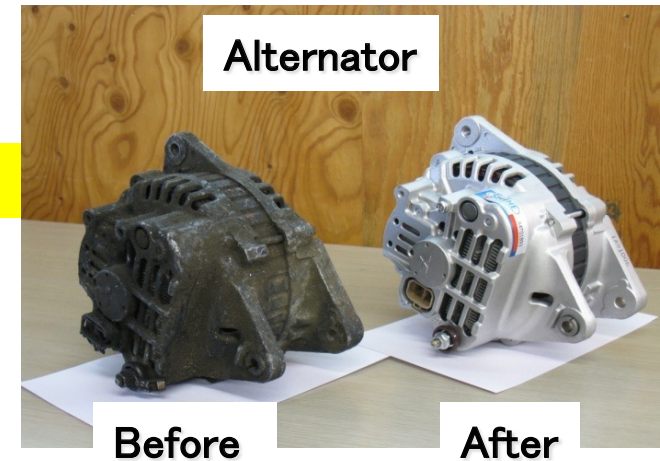
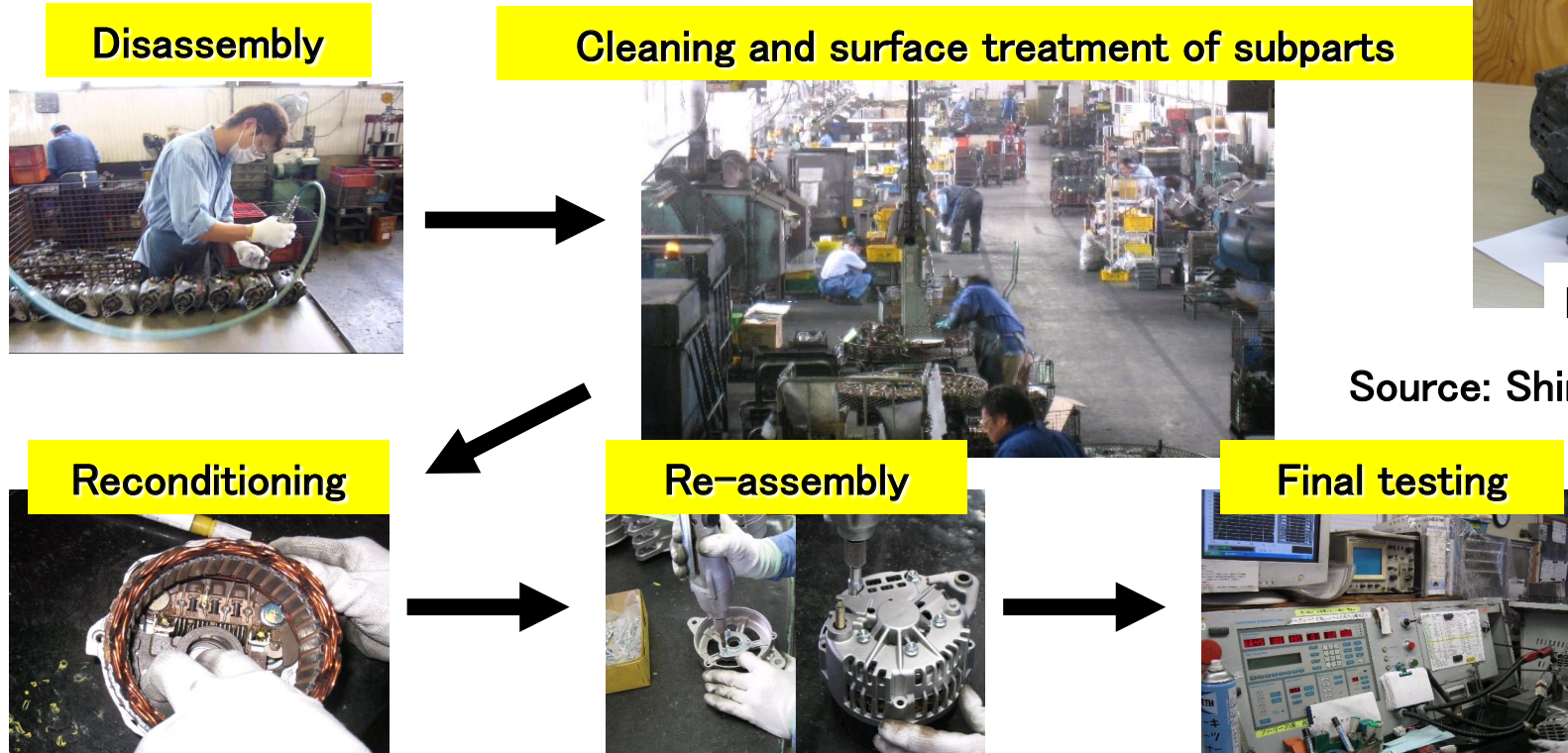
2015.12 CE政策パッケージ公表
2020. 3 CE行動計画発表

リマニュファクチャリング： 信越電装

[Matsumoto, 2010]

Cf. In auto-parts remanufacturing, cleaning process is most expensive.
[Hammond, Amezquita and Bras, 1998]

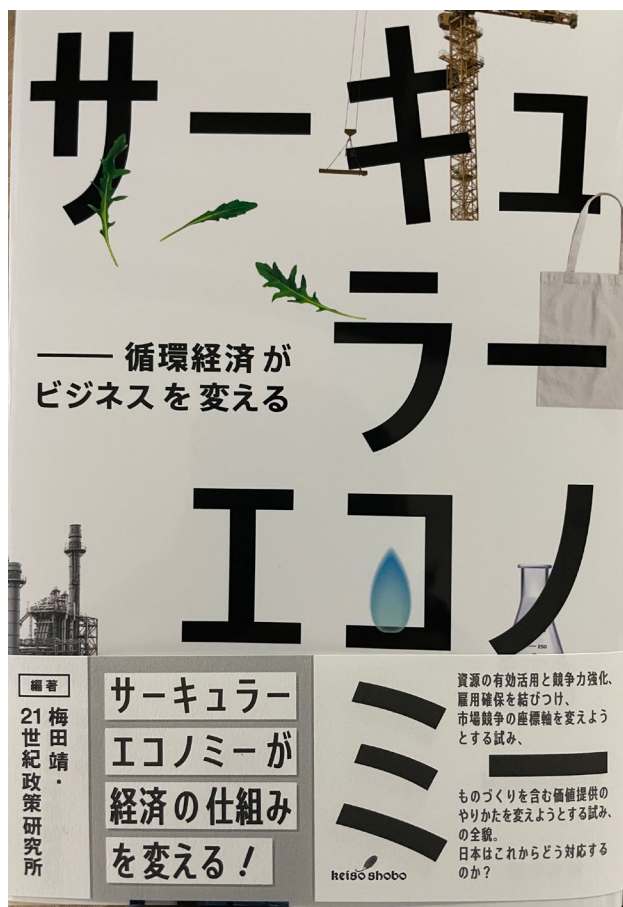
Much know-how in cleaning process



Source: Shin-Etsu Denso Co., Ltd.

経団連 21世紀政策研究所

- サークュラーエコノミー研究会 主幹



サーキュラーエコノミー
〜循環経済がビジネスを変える
勁草書房

EUの“Circular Economy”

[Care Innovation 2014改]

- 資源循環が前提の社会
 - 資源枯渇対応、環境破壊対応
- 資源循環が経済的に成立する経済システムの構築
- 雇用の確保
- EUの競争力の強化
- 従来の資本主義経済の下で何とか循環を成立させよう(循環型社会)というのではなく、
 - 環境問題の枠内に留まらず、経済の仕組み自体を変える
 - 市場競争の座標軸を変える
 - ものづくり/価値提供のやりかたを変える
 - » 例えば、シェアリング・・・(しかし、シェアリングetc.はSustainabilityから出てきたものではない。相乗効

我々の見方

- 価値観の変化がドライビングフォース
- メーカーが主役ではなく、循環プロバイダーが多様な循環を駆動
- デジタル技術が enabling technology

EU CE政策の進展

- 2019.12 「欧州グリーン・ディール」
- 2020.3 「欧州新産業戦略」
 - 環境とデジタル技術を両輪として産業戦略を進める
- 2020.3 新たな行動計画「Circular Economy Action Plan」
 - 脱温暖化への貢献も強調
 - ゴミ、フードウェイスト、リサイクルの話が少し減った
 - 製品, Value Chainに焦点: Sustainable Product Policy Framework
 - ユーザによる「修理権」
 - 競争力の観点をより明確化

EUは、CE政策に自信を持っているのではないか？

CE Action Plan (2020)におけるプラ関連

3.3 容器包装

- 欧州の容器包装廃棄物は2017年に一人当たり173キログラムと、過去最高を記録した。2030年までにEU全域の容器包装材を、経済的に実行可能なやり方で再利用、リサイクルさせる。EU委員会は包装廃棄物に関する指令「94/62/EC」を改定する。そのための必須事項を次に示す。
 - 過剰な包装、包装廃棄物の削減への目標の設定。
 - 代替品の使用を前提に、消費財への包装材料の使用制限を検討。包装材料の再利用とリサイクルのための設計の推進。
 - 包装原料に用いる素材の数と化合物の削減。
- EU委員会は、PET樹脂以外の食品用プラスチック材料を安全にリサイクルするための規制を策定する。また、公共の場で提供される水道水を飲用可能にするための飲料水指令を厳格に実施し、ボトル入りの水への依存度を引き下げ、包装廃棄物の発生を抑制する。

CE Action Plan (2020)におけるプラ関連

3.4 プラスチック

- EUは「循環型経済におけるプラスチック戦略」により、プラスチックへの包括的な取り組みを進めているが、プラスチックの消費量は今後20年で倍増すると予想される。このため、さらに的を絞った対策を講じるとともに、世界規模のプラスチック汚染にも取り組んでいく。
- 再生プラスチックの利用を増やし、より持続可能な利用を進めるために、EU委員会は包装材、建設資材、自動車などの主要製品について、再生プラスチックの使用量と廃棄物削減についての義務化を提案する。
- マイクロプラスチックへの対応について、次に示す。
 - 意図的に添加するマイクロプラスチックを制限。
 - 製品のライフサイクルすべての段階におけるマイクロプラスチックの意図しない放出に関する表示、標準化、認証、規制措置を検討する。
 - 意図せずに放出されたマイクロプラスチック(タイヤや繊維製品など)の測定方法をの開発し、海洋中のマイクロプラスチックの濃度データを提供する。
 - 環境、飲料水、食品中のマイクロプラスチックのリスク情報を提供し、科学的知見との乖離をうめる。

CE Action Plan (2020)におけるプラ関連

3. 4 プラスチック

- 生分解性プラスチックへの課題について
 - 植物由来原料の使用が化石資源の使用量削減だけでなく、真の環境面への利益を提供できているかという評価に基づく調達、表示、使用のあり方の検討。
 - 生分解性または堆肥化可能なプラスチック材料の環境への影響について。消費者が安易に廃棄するといったミスリードを起こさせない手法の検討。
- シングルユースプラスチック製品と漁具に関する指令
 - 指令が網羅する製品の整合性。
 - たばこ、飲料カップ、ウェットティッシュなどについて、製品にラベル表示をし、キャップが本体からはずれないようひも付けする。
 - 製品中のリサイクル含有量の測定ルールを開発する。

ACEの実装: 例えば、エコデザイン指令の サーバーへの要求項目

- 信頼性とエネルギー消費量についての情報提供
- 安全にデータを消去する機能を備えること
- リユース業者に最新のファームウェアを提供すること
- 重要部品について分解容易な設計をすること



例えば、電池規制 [日経BP, 2021]

主な項目	内容
リサイクル材料の含有義務	<p>2kWh以上の製品が対象。リサイクル材料由来のコバルト (Co) やニッケル (Ni)、リチウム (Li) などの量が最低割合を満たしていることを示す技術文書を作成、電池に添付</p> <p>2027年：リサイクル材の含有率を表示 2030年から使用率の最低値を導入 同年：Co=12%、Li=4%、Ni=4% 2035年：Co=20%、Li=10%、Ni=12% 電池ごとに識別と追跡を可能にして、データベースで管理する</p>
カーボンフットプリントの記載	<p>ライフサイクルの段階ごとにCO₂排出量を表示、技術文書で証明 2024年から申告、2026年にCO₂排出量の大小を識別しやすくする性能分類開始、2027年からライフサイクル全体でのカーボンフットプリントの上限値の導入</p>
リサイクル率	<p>リチウムベースの電池が対象で、比率はリサイクル材質量/電池質量で計算 2025年：65%以上 2030年：70%以上 このほか、元素ごとのリサイクル率の規定もある</p>

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC274QO0X20C21A9000000/>

シーメンスのCEビジネスモデル

CEに5つのビジネスモデルを設定:

- ①サーキュラーインプットモデル(リユース、リマン) ②廃棄物の再利用・再生品
③寿命延長 ④PaaS(リース) ⑤プラットフォーム戦略(シェアリングビジネス)



Circular Input Model



Life Span Model



Platform Model



Waste Value Model



Product as a Service Model

Circular business models look at new relationships and are key to overcome the limitations of linear approaches



欧州企業がCEに取り組む理由

- CEに関わる指令・規制等が欧州から波及する兆候がある中、世界のどの地域においても、法律が策定される前から準備を整えておけば、競争力優位、ミニマムコストで先手を打つことが可能となる
- 重要なポイント
 - プロアクティブなアクション
 - ステークホルダーとのコミュニケーション
 - 実施していることをPR

3R・循環型社会との違い

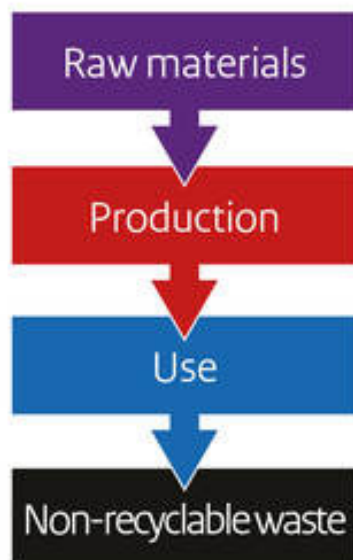
日本型「3R・循環型社会」から次のステップへ

- 大量生産＋大量リサイクルに帰着して行った
 - － 埋立処分場対策
 - － 拡大生産者責任
 - － 基本は廃棄物行政
 - － コストの公平な負担の議論

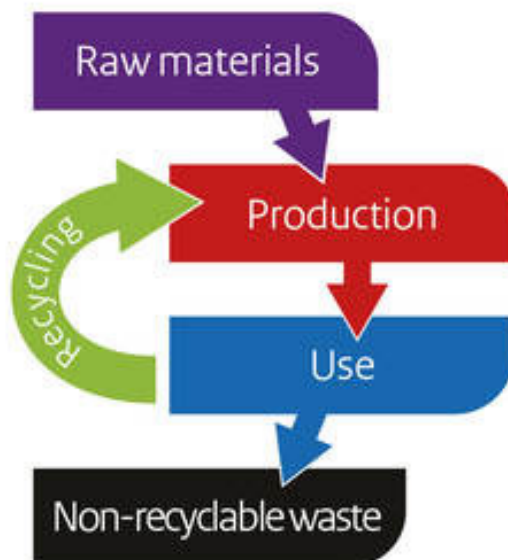
Circular Economyのイメージ

From a linear to a circular economy

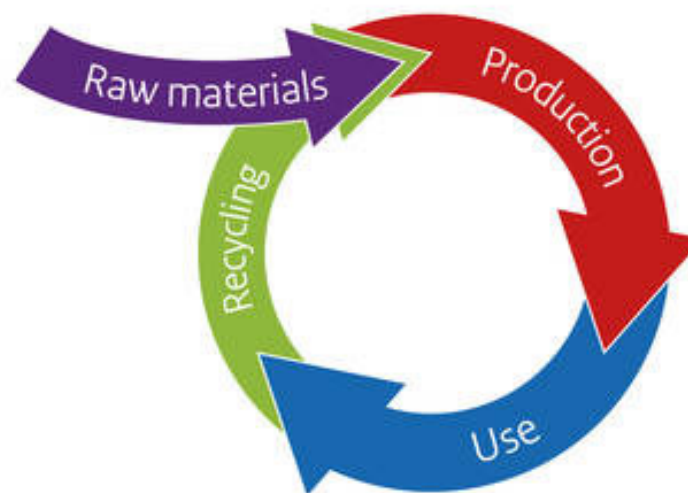
Linear economy



Reuse economy



Circular economy



日本型「3R・循環型社会」から次のステップへ

- 大量生産＋大量リサイクルに帰着して行った
 - 埋立処分場対策
 - 拡大生産者責任
 - 基本は廃棄物行政
 - コストの公平な負担の議論

➡ 家電リサイクル法でそこそこできちゃった症候群
(お片付けの論理)
- 循環型社会とCEの違い
 - 「社会的責任」 v. s. 「経済」
 - 》もしかしたら、経済的に成立する循環しかやらないのかもしれない
 - 「もの」に注目 v. s. 資源消費と経済のデカップリング
 - 製造側、ビジネスの仕組みも変える
 - 価値提供手段の脱大量販売
 - 》PSS、シェアリング
- とはいえ、3R・循環型社会で培ってきた、制度と実効性、技術・・・はCEに引き継いで、バージョンアップしなければいけない



プラスチックの資源循環

EU プラスチック戦略(2018)の概要

- 2030 年までにすべての容器包装をリユース・リサイクル可能にする
 - より良い分別回収システムの構築
 - 製品への再生材使用比率を高める
 - エコデザインを促進する
- プラスチック廃棄物の削減
 - 使い捨てプラスチックや漁具などでの意識向上キャンペーンを展開
 - 製品中のマイクロプラスチックの使用を制限する
- 海洋ゴミの削減
 - 海上でのゴミ投棄を禁止
 - 港で海上ゴミ受け入れ施設に関する新しい規則を制定
- 投資とイノベーションの拡大
 - プラスチック廃棄物を最小限に抑える方法に関するガイダンスの提供
 - リサイクル可能なプラスチック材料の開発やリサイクルプロセスの効率化
 - 有害物質・汚染物質の除去技術に1 億ユーロを追加投資
- 国際的な行動
 - 多国間イニシアティブの支援
 - 協調ファンドの組成
 - 国際標準の開発

我が国のプラスチック資源循環法

- プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律
 - 2021年5月成立、2022年4月施行予定

- 参考: プラスチック資源循環戦略(2019)

- ① 2030年までにワンウェイプラスチックを累積25%削減
- ② 2035年までにプラスチック製容器包装及び製品をリユース又はリサイクル可能なデザインに
- ③ 2030年までにプラスチック製容器包装の6割をリユース又はリサイクル
- ④ 2035年までに使用済プラスチックを100%リユース、リサイクル等により有効利用
- ⑤ 2030年までにプラスチックの再生利用を倍増
- ⑥ 2030年までにバイオマスプラスチックを約200万トン導入

しかし
サーマルが
入っている

製品の設計からプラスチック廃棄物の処理までに関わるあらゆる主体におけるプラスチック資源循環等の取組（3R+Renewable）を促進するための措置を講じます。

■ 背景


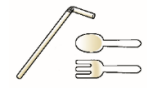


- 海洋プラスチックごみ問題、気候変動問題、諸外国の廃棄物輸入規制強化等への対応を契機として、国内における**プラスチックの資源循環**を一層促進する重要性が高まっている。
- このため、多様な物品に使用されているプラスチックに関し、**包括的に資源循環体制を強化**する必要がある。

■ 主な措置内容

1. 基本方針の策定

- 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

2. 個別の措置事項

設計・製造	<p>【環境配慮設計指針】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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当たっての設備への支援を行う。 	 <p><付け替えボトル></p>	
販売・提供	<p>【使用の合理化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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。 	 <p><ワンウェイプラスチックの例></p>	
排出・回収・リサイクル	<p>【市区町村の分別収集・再商品化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プラスチック資源の分別収集を促進するため、容リ法ルートを活用した再商品化を可能にする。  <p><プラスチック資源の例></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 市区町村と再商品化事業者が連携して行う再商品化計画を作成する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 主務大臣が認定した場合に、市区町村による選別、梱包等を省略して再商品化事業者が実施することが可能に。 	<p>【製造・販売事業者等による自主回収】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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。  <p><店頭回収等を促進></p>	<p>【排出事業者の排出抑制・再資源化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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計画を作成する。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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。

↓：ライフサイクル全体でのプラスチックのフロー

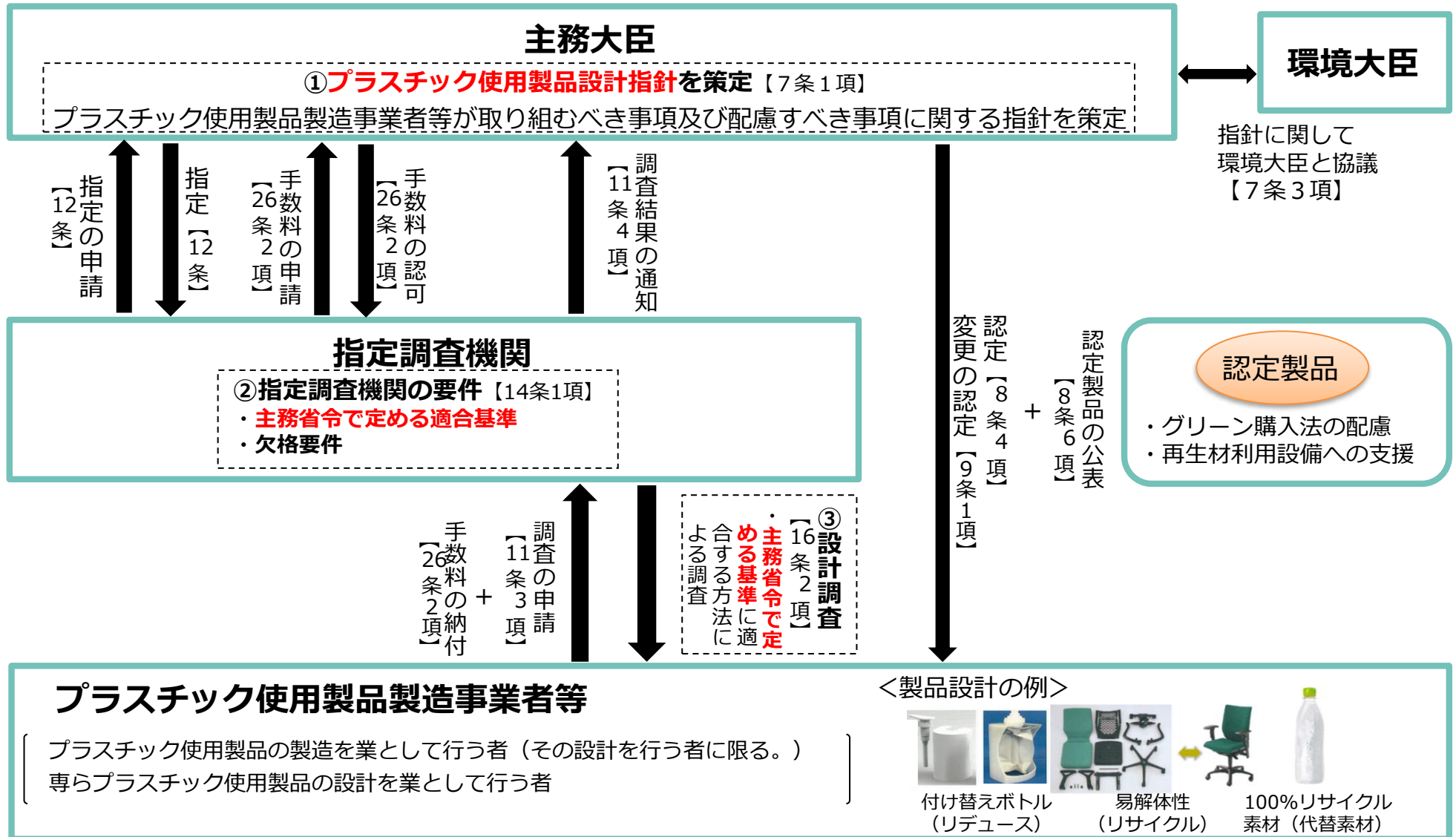
<施行期日：公布の日から1年以内で政令で定める日>

[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/plastic_junkan_wg/pdf/009_02_00.pdf]

【プラスチック使用製品設計指針】

[https://www.env.go.jp/council/03recycle/20210823_01.pdf]

- 主務大臣は、プラスチック使用製品製造事業者等が講ずべき事項及び配慮すべき事項に関する指針を策定し、指針に適合した設計を主務大臣が認定する仕組みを設ける。
 - 設計認定に係る製品を国が率先調達（グリーン購入法の配慮）。また、再生材の利用に当たっての設備への支援を実施。



プラスチック使用製品設計指針【告示】

2. プラスチック使用製品製造事業者等が取り組むべき事項及び配慮すべき事項
- **3R+Renewable**。プラスチックの使用量の削減、部品の再使用、再生利用を容易にするためのプラスチック使用製品の設計又はその部品若しくは原材料の種類工夫、プラスチック以外の素材への代替、再生プラスチックやバイオプラスチックの利用
 - **プラスチック使用製品製造事業者等は、材料部品等の供給者及び再商品化事業者、再資源化事業者、プラスチック使用製品を使用及び排出する事業者、消費者、国、地方公共団体等に対して、プラスチック使用製品の構造・部品の取り外し方法、プラスチックの種類その他の情報を提供することやそれぞれの立場で相互に連携協力を図る**
 - **プラスチック使用製品の設計に当たっては、関係主体と密に連携をとりながら、プラスチック使用製品に求められる安全性や機能性等その他の用途に応じて求められる性能並びに(1)及び(2)に掲げる事項について、それぞれがトレードオフの関係となる場合があることにも留意しながら、製品のライフサイクル全体を通じた環境負荷等の影響を総合的に評価し、事業者自らが合理的にプラスチックに係る資源循環の促進等の円滑な実施を図るためのプラスチック使用製品の設計に係る取組についての優先順位等の決定をした上で取組を実施することとする。その際、(3)から(6)までについて留意することとする。**

プラスチック使用製品設計指針【告示】

(1) 構造

- 減量化
- 包装の簡素化
- 長期使用化・長寿命化
- 再使用が容易な部品の使用又は部品の再使用
- 単一素材化等
- 分解・分別の容易化
- 収集・運搬の容易化
- 破碎・焼却の容易化

(2) 材料

- プラスチック以外の素材への代替
- 再生利用の容易な原材料の使用
- 再生プラスチックの利用
- バイオプラスチックの利用

プラスチック使用製品設計指針【告示】

- (3) 製品のライフサイクル評価
- (4) 情報発信及び体制の整備
- (5) 関係者との連携
- (6) 製品分野ごとの設計の標準化や設計のガイドライン等の策定及び遵守

プラスチック使用製品設計指針【告示】

3. 設計認定を受けるに当たって適合すべき事項

- 「2. プラスチック使用製品製造事業者等が取り組むべき事項」を満たしていること
- 製品全体に占めるプラスチックの割合が、重量比又は体積比で過半

(1) 総合的な評価及び情報発信

- 製品分野ごとに別途定める項目について、製品のライフサイクルを通じた環境負荷等の影響を総合的に評価しその評価結果を公表
- 自ら決定したプラスチックに係る資源循環の促進等の円滑な実施を図るためのプラスチック使用製品の設計に係る取組について、その設計に係る取組の考え方等を公表

(2) 製品分野ごとの基準

- 同種のプラスチック使用製品の設計と比較して特に優れた設計であるものとして、製品分野ごとに別途定める基準に適合していること

特徴

- EUに比べるとゆるい
 - 強制力なし & 「望ましい」がいっぱい
 - 3R+Renewable (従来の種々の決定を踏襲・・・)
 - サーマルリサイクルOK、植物由来プラ、生分解性プラOK
- いろいろ良いことが書いてあるけど、何がやりたいの？
- プラスチック使用製品全体が対象
 - 容器包装、ストローから自動車まで → 共通項は一般的にならざるを得ない
- 2段階
 - 配慮すべき事項
 - » 具体的には業界団体単位のガイドライン
 - 認定製品
 - » グリーン購入法で配慮
- 総合的な評価及び情報発信
 - LCA

製品設計

- 「製品設計」に対する過度な期待?!
 - 家電リサイクル法：環境配慮設計の明示的な効果は？
 - › 家製協のガイドラインはある
 - › 各メーカー、環境配慮設計をやっている
 - › リサイクル工程における多メーカーの多製品の処理
 - 一方で、PETボトルリサイクル推進協議会の設計ガイドライン

家電プラスチックの自己循環リサイクル [J4CE]

三菱電機グループのプラスチック自己循環リサイクルの流れ



使用済みの家電製品を破碎して生じる破碎混合プラスチックは、比重選別、静電選別、X線選別などの選別過程を経て、プラスチックの種類ごとに高純度で回収され、再び家電製品に使用される。

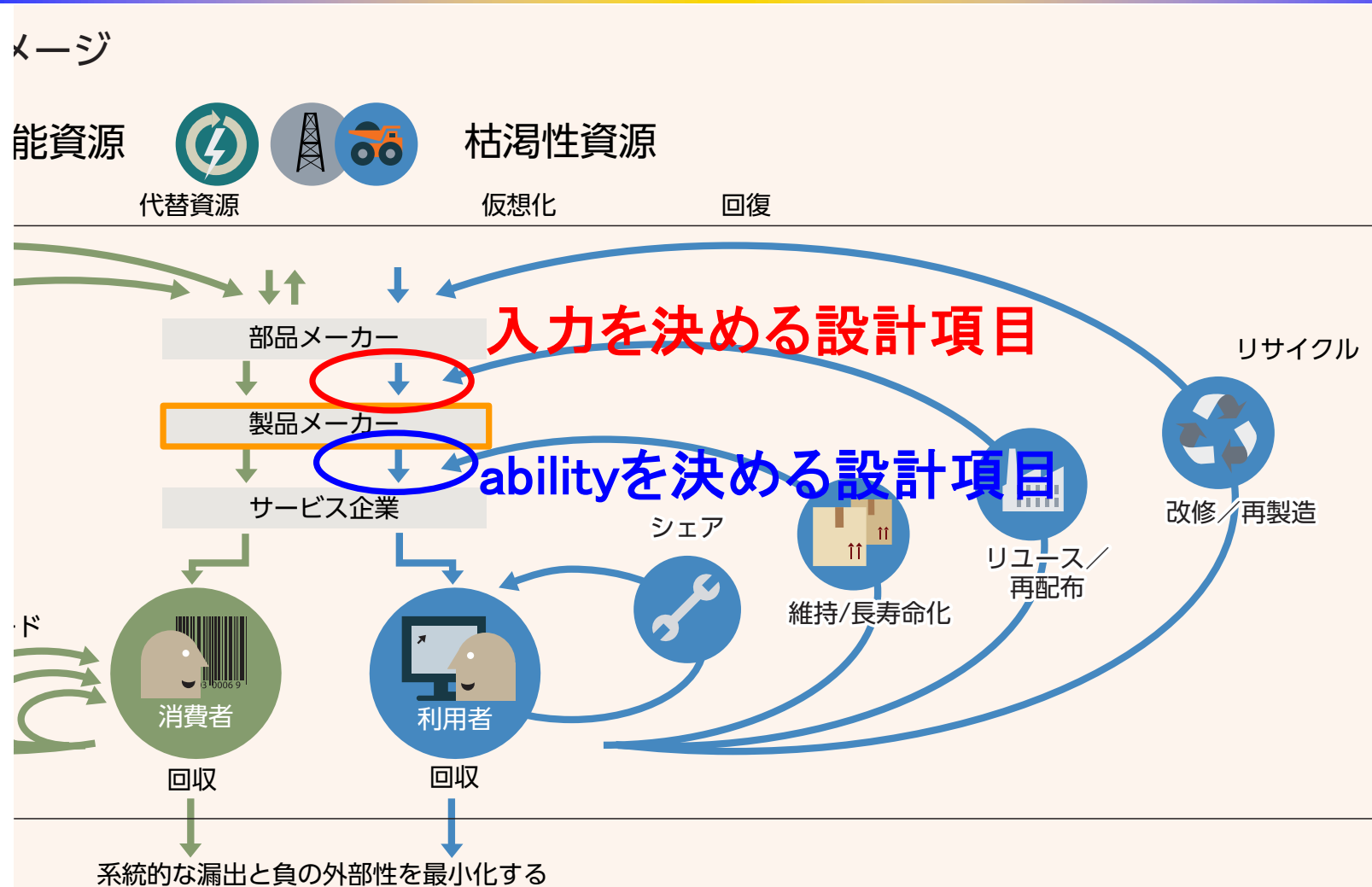
ペットボトル自主 設計ガイドライン [PETボトルリサ イクル推進協議 会]

構成物		原則基準 (☆:必須事項、*:望ましい事項)	備考
ボ ト ル	本 体	材料	☆ PET単体とする。 PET単体： ・ PET主材以外の物質を添加、複合などをして用いていない。 ・ 衛生安全性が確保され再利用上問題がない。
		着色	☆ 着色はしない。 口栓部の結晶化による白色は除く。
		構造	* 容易に押しつぶせる構造が望ましい。
	そ の 他	ベースカップ	☆ 使用しない。
		把手	☆ 把手は、無着色のPETもしくは比重1.0未満のPE、PPを使用する。 * 比重1.0未満のPE、PP製把手は無着色PET製把手に変更することが望ましい。
		印刷	☆ ボトル本体への直接印刷は行わない。 賞味期限・製造所固有記号・ロット印字等の微細な表示は除く。
ラ ベ ル	(印刷・接着剤・キャンペーンシール等を含む)	☆ PVCを使用しない。 ☆ 再生処理の比重・風選・洗浄で分離可能な材質・厚さであること。 ☆ ラベル印刷インキは、PETボトルに移行しないこと。 ☆ アルミをラミネートしたラベルは使用しない。 * アルミ蒸着等を使用しないことが望ましい。	
	剥離適性・分離適性	* シュリンクラベルは、ミシン目入りであることが望ましい。 * ロールラベル・枚葉ラベル・タックラベル等で接着剤等を使用してボトルに貼付する場合は、接着剤塗布面積・量を少なくし、手で簡単に剥離できるラベル片・	

製品設計

- 「製品設計」に対する過度な期待?!
 - 家電リサイクル法:環境配慮設計の明示的な効果は?
 - » 家製協のガイドラインはある
 - » 各メーカー、環境配慮設計をやっている
 - » リサイクル工程における多メーカーの多製品の処理
 - 一方で、PETボトルリサイクル推進協議会の設計ガイドライン
 - プラスチック資源循環促進法の設計項目は基礎的
 - 製品設計だけではなく、循環の設計も同程度に重要
- ➡ ライフサイクル設計

2種類のエコデザイン規制項目



リサイクルの課題

- 大量生産と大量リサイクルの単純な組み合わせで、安定した循環が構築困難（現状の大部分はカスケード・リサイクル）
 - Quality: 品質・価値の低下
 - Cost: リサイクル材の価格
 - Delivery: 供給量の不安定性（ゴミだから）
➡ 供給元と使用先のアンバランス
- キーワード
 - 循環プロバイダー + 多組織連携
 - デジタルプラットフォーム

最近の動き

J4CE 循環経済パートナーシップ

<https://j4ce.env.go.jp>

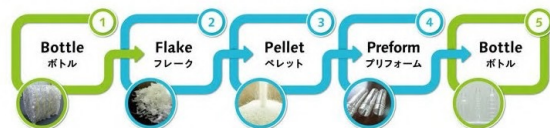
ボトル to ボトルリサイクル [J4CE]

サントリーホールディングス株式会社 協
栄産業株式会社

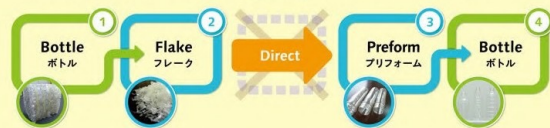
2011年にボトル to ボトルのメカニカルリサイクルシステムを日本の飲料会社で初めて開発、2018年に環境負荷低減と再生効率化を実現する世界初の「Flake to Preform (FtoP) ダイレクトリサイクル技術」を開発しました。1製造ライン当たり年間約3億本の製造能力があり、2020年2月には第2ラインが稼働しました。

F to P ダイレクトリサイクル技術

Bottle to Bottle Mechanical Recycling B to B メカニカルリサイクル



Flake to Preform Direct Recycling F to P ダイレクトリサイクル



ボトル to ボトルメカニカルリサイクルと
Flake to Preform ダイレクトリサイクルにおける工程比較

株式会社セブン&アイ・ホールディングス、日本コカ・コーラ株式会社

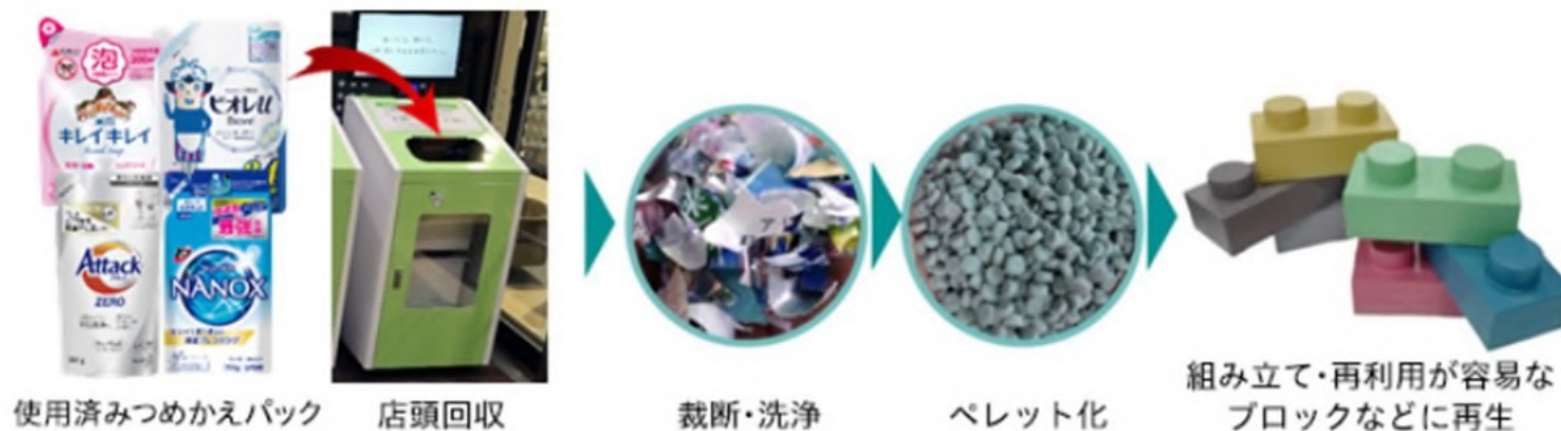
2019年、世界初となる、セブン&アイグループ店頭で回収したペットボトル100%使用、完全循環型ペットボトルリサイクルを実現した「一(はじめ)緑茶 一日一本」を発売しました。



*本製品のPETボトルの原材料として、セブン&アイグループの店頭で回収された使用済PETボトルをリサイクルしたPET樹脂のみを100%使用していることを表します。

連携してリサイクル [J4CE]

- 花王株式会社、ライオン株式会社、株式会社 イトーヨーカ堂

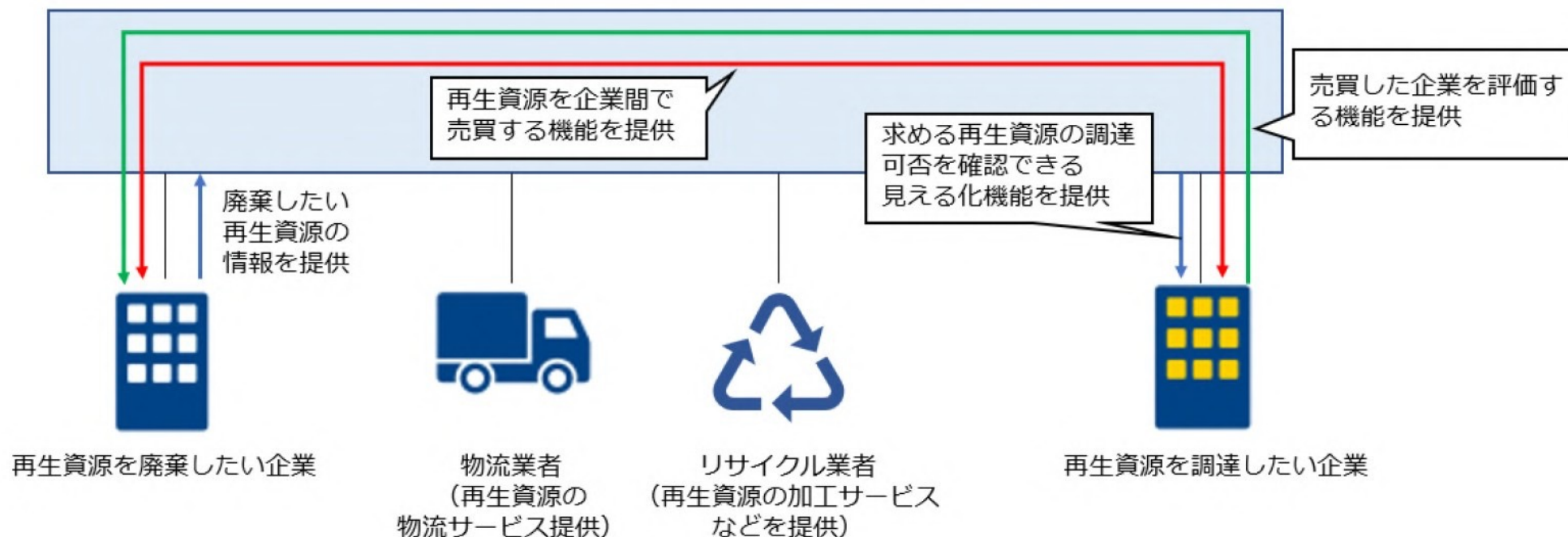


「リサイクリエーション活動」における使用済みつめかえパックが再生されるまでのしくみ

再生資源循環プラットフォーム [J4CE]

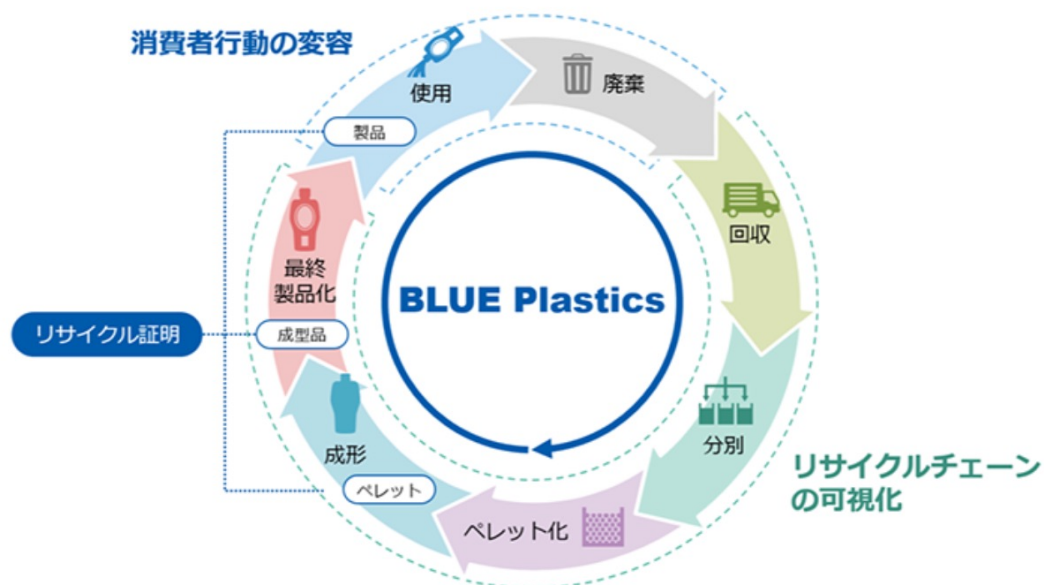
- プラスチックなどの再生資源を需給者間で有効活用する基盤
- 双日株式会社、レコテック株式会社、日商エレクトロニクス株式会社 NTTコミュニケーションズ株式会社

再生資源循環プラットフォーム



旭化成、プラスチック資源循環プロジェクト「BLUE Plastics」を日本IBMと開始

- (1) ブロックチェーンによる認証でリサイクル証明を担保
日本IBMのブロックチェーン技術を応用し、再生プラスチックのリサイクル率を証明します。消費者はスマートフォンのカメラで再生プラスチック製品に貼付してあるQRコード等を読み取ることで、再生プラスチックのリサイクル率を確認できます。
- (2) リサイクルチェーンの可視化により消費者の安心感を醸成
上記同様に製品のQRコード等を読み取ることでリサイクルチェーンとプレイヤーをさかのぼって確認することができます。データはブロックチェーンで管理されており、来歴の透明性を担保することで消費者の安心感を醸成します。
- (3) 消費者のリサイクル行動の変容を促す仕組みづくり
リサイクル行動にポイントを付すことで、消費者の行動変容を促します。実証実験や社会実装を通じてさらに効果的な仕組みづくりに努め、新たなリサイクル文化の創造を目指します。



「BLUE Plastics」プロジェクトにおけるプラスチック資源循環のイメージ

今後の方向性(1)

- 現状はプラスチック循環の社会実践の試行錯誤状態（試行錯誤が活性化している）
 - EUのような強い法規制と日本のような誘導的なアプローチのどちらが効果的か？
 - 日本的なアプローチでは、もう少し具体的な成功例が出てこないと支援施策も見えてこないのでは？
 - 何が循環に適したプラスチック製品なのか未だはっきりしない
 ➡ エコマークの活用
 - プラスチック資源循環法
 - 認定製品 → グリーン購入
 - 製品分野ごとの基準：エコマークの活用可能性
 - グリーン購入は有効な普及策なはずなのだが
 - 国は義務、地方自治体は努力義務、民間は何もなし
- 東京国産供給できる規模にならないと取り上げて貰えない



今後の方向性(2)

- CEには、非物質主義的転回で理解できるビジネス化の流れと、プラスチックの循環利用の2つの大きな流れがあるように見える
- 国内での当面のイメージ
 - ワンウエーはリデュース
 - » 廃棄物としてサーマル
 - リサイクル材利用率を高めて行く
 - ケミカルリサイクルの技術開発
- 製品設計と循環の設計の有機的な連携が必要