

サーキュラー・エコノミーの動向について

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

時代認識: サステナビリティを企業活動の

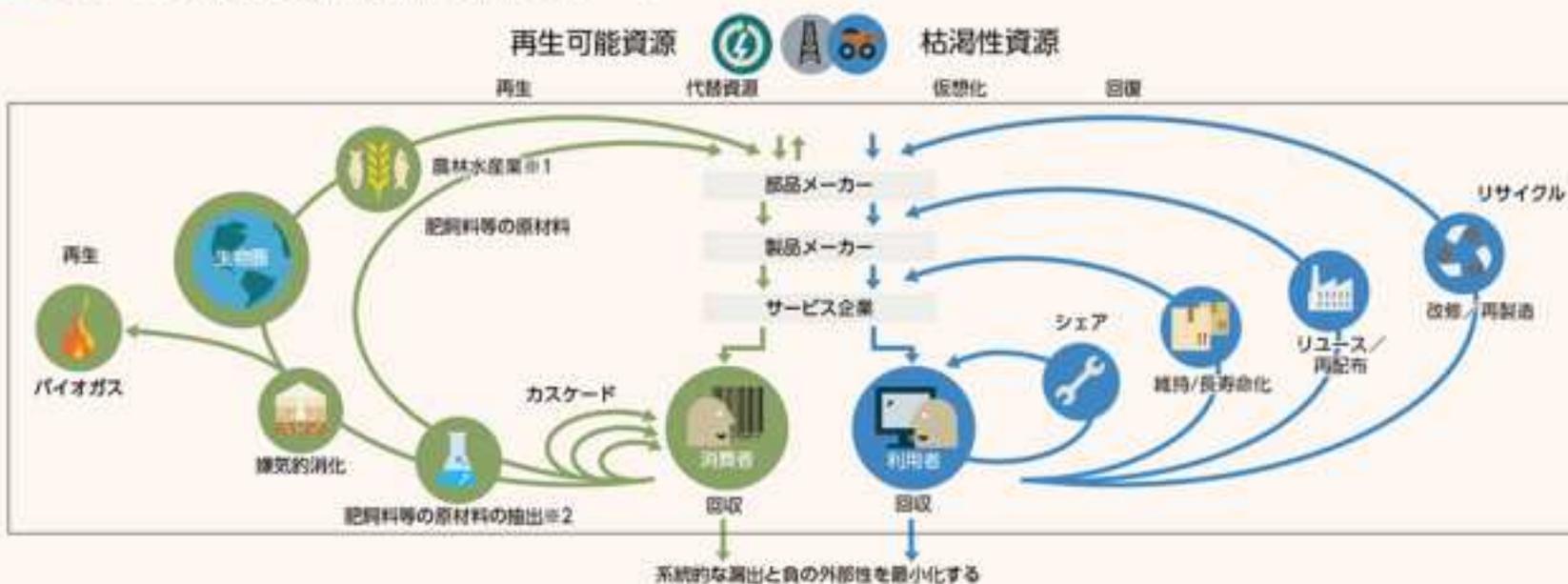
「中心に」取り込まないと企業はやって行けなくなる

- カーボン・ニュートラル、サーキュラー・エコノミー、ネーチャーポジティブ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金融、そしてEUで語られる理想像
 - 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)
例えばTCFD
 - 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と
いう人もいるが、、、コンセンサスなし
 - 戦略モデルからビジョンモデルへ(パーパス経営?)

Circular Economy (CE)のイメージ

[環境白書, 2016]

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
資料：Ellen MacArthur Foundation, SUN, Cradle (C2C) より環境省作成

Why CE?

EUのサステナビリティの考え方

ビジネス/ものづくりのやり方についての変革の方向性

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

EUのCEの狙い: EUのサステナビリティ政策はSDGs × 経済

- 環境面
 - モノの流通量を減らすことによる、カーボンニュートラルとのWin-Win
 - 資源枯渇対応、鉱山周辺環境破壊
 - 海洋プラスチック問題
- 経済面
 - 雇用の確保
 - EUの競争力の強化
 - 資源安全保障

EUのCEの2つの柱

- **物量=価値=儲け じゃない社会を作る**
 - 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、サブスク、PaaS、・・・(しかし、シェアリングetc.は Sustainabilityから出てきたものではない。相乗効果)
 - » 長寿命化/長期使用、メンテナンス、アップグレード、リマニュファクチャリング
- **リサイクルからリソーシング** [日本生産性本部 喜多川 2024]
 - 再生材の活用を前提とした製造、再生なくして製造なし
 - 廃棄物のリサイクルでは無い(第一次CE政策パッケージ2015(はこっち))

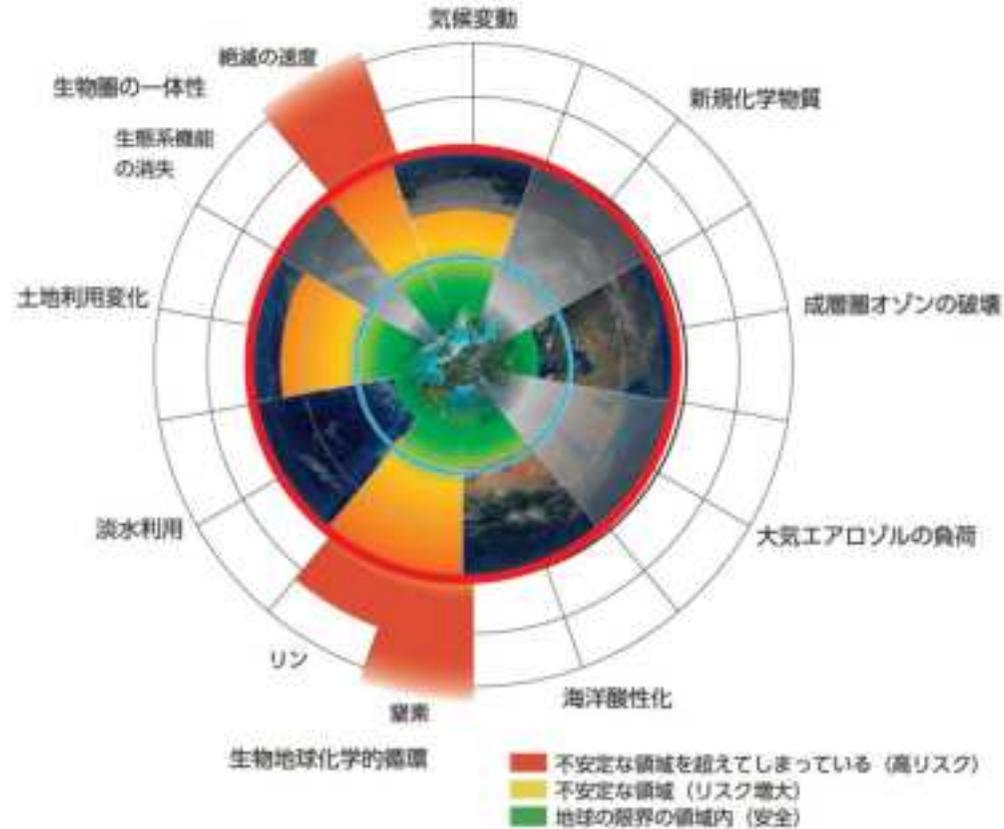
つまり、
循環が当たり前になり立つ経済、社会を作る

原則の理解(1)

- 大目標: 持続可能な社会の実現
- 中目標: プラネタリー・バウンダリーの範囲内での経済活動を実現する
アブソリュート・デカップリング
 - EUの表現: 地球から採取している以上に地球に還元し、地球を再生させながら成長する経済モデルの構築
- 実現手段
 - 資源面: CE
 - 温暖化: カーボン・ニュートラル
 - 自然資本: ネーチャー・ポジティブ

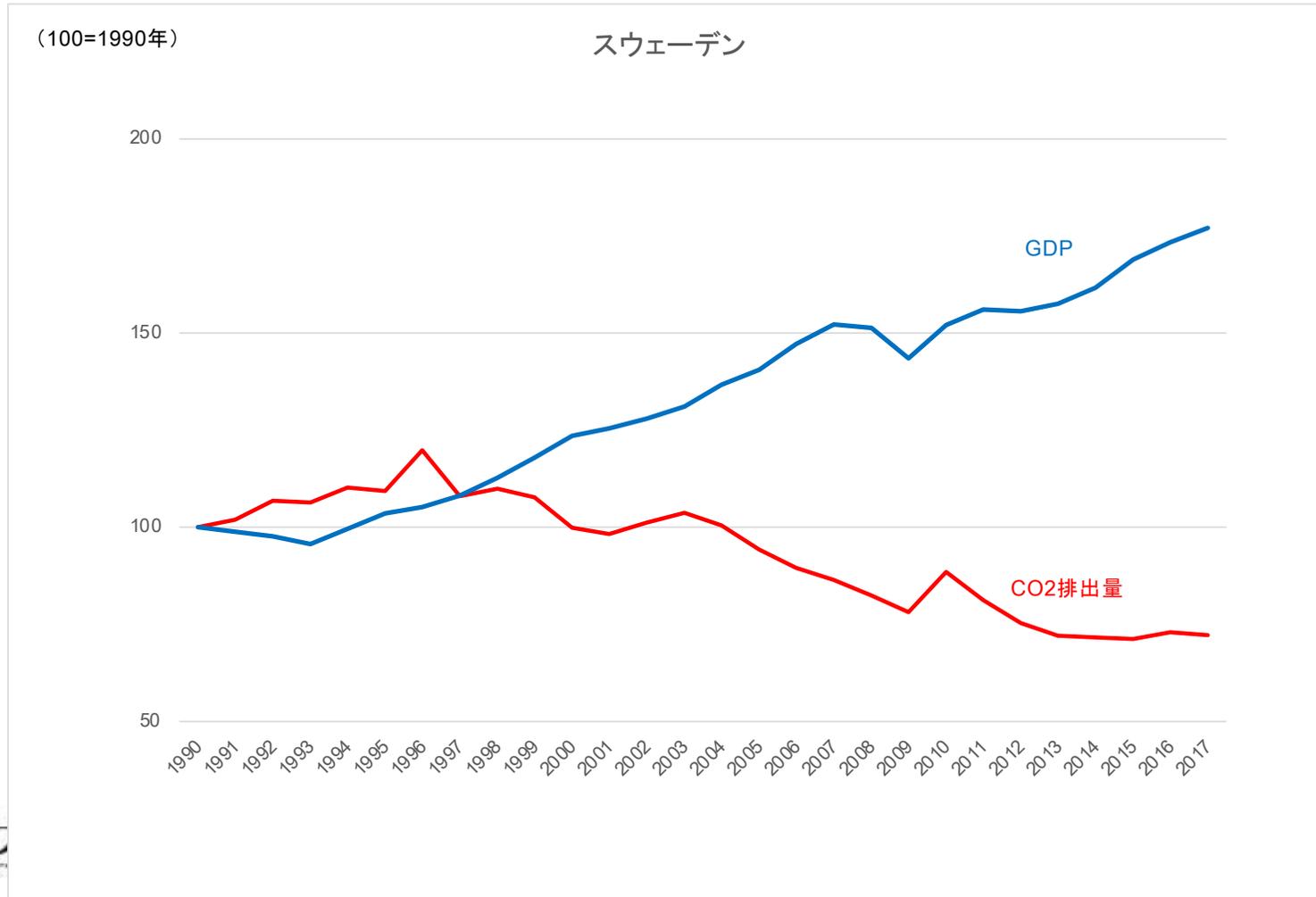
プラネタリー・バウンダリー [環境白書2018]

図1-1-1 地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）による地球の状況



資料：Will Steffen et al. [Guiding human development on a changing planet]

スウェーデンの「デカップリング」



原則の理解(2)

- 生活者主権
 - たとえば修理する権利
 - 有害化学物質などの安全性
- 徹底的な情報開示
- グリーンウォッシュは許さない
- (EUの)競争力強化
 - メガリサイクラー
 - グローバル製造業者からイニシアティブを奪う
 - 資源安全保障
- デジタルが最大のEnabling技術



@フランスCDG空港

EU、家電の「修理する権利」法制化 日系メーカーも対象

2ページ目 [+ フォローする](#)

2024年2月30 木曜 (2024年2月3日 7:53更新) (消費生活記事)

 共有









有料 多様な観点からニュースを考える

[読者登録はこちら](#) 



ブリュッセルの欧州委員会本部ロビー

【ブリュッセル=辻隆史】欧州連合（EU）の主要機関は2日、消費者が家電製品を「修理する権利」を認め、一つの製品をより長く使える環境整備を企業に義務付ける法案で大筋合意した。スマートフォンや掃除機などを手ごろな価格で直せるようにし、使い捨てを防止する。

新法案は製品の修理や部品交換を促す「サーキュラー・エコノミー（循環経済）」計画の一環

国際動向 ～ 欧州を中心に様々な動きがある

- 統合サステナビリティ政策
 - 第2次CEアクションプラン (2020)
 - Green Deal (2019)
- エコデザイン
 - エコデザイン規則(ESPR) (2024)
 - » 製品別ルール(委任法令)は検討中
 - » DPPの詳細は検討中
- 個別製品規則
 - バッテリー規則
 - ELV規則案
- デジタル規制関係
 - 欧州データ戦略(2020)
 - EU一般データ保護規則(GDPR)(2018)
- レポート関係 ➡ ESG金融
 - 企業サステナビリティ報告指令(CSRD)/
欧州サステナビリティ報告基準(ESRS)
【E5】資源利用とCEに関して開示を
要求する事項
 - IFRS サステナビリティ開示基準
 - WBCSD Circular Transition Index
(CTI)
- CRMs (Critical Raw Materials)
 - 欧州重要原材料法案(欧州CRM)
(2023)
- ISO TC323
 - 59000シリーズ CE

ISO/TC323で開発中の規格

規格番号	規格名称	開発段階
ISO 59004	Circular economy — Terminology, principles and guidance for implementation (用語定義、原則、実践の手引き)	2024年5月発行済
ISO 59010	Circular economy — Guidelines on the transition of business models and value networks (ビジネスモデルとバリューネットワークの移行に関する指針)	2024年5月発行済
ISO 59020	Circular economy — Measuring circularity framework (サーキュラリティの測定と評価)	2024年5月発行済
ISO/TR 59031	Circular economy – Performance-based approach – Analysis of cases studies (パフォーマンスがベースとなるアプローチの事例)	DTR段階 2024年4月発行目標
ISO/TR 59032	Circular economy - Review of business model implementation (サーキュラーエコノミー導入・実装に関する既存のビジネスモデルの事例)	DTR段階 2024年3月発行目標
ISO 59040	Circular Economy — Product Circularity Data Sheet (製品のCEの側面に関する情報を報告し情報交換するための方法論とフォーマット)	DIS段階 2024年9月発行目標
ISO 59014	Sustainability and traceability of secondary materials recovery — Principles and requirements (二次材料回収のサステナビリティとトレーサビリティに関する要求事項)	DIS段階 2024年8月発行目標

EUにおけるCEの実装:

例えば、エコデザイン指令におけるサーバーへの要求項目

- CRM (クリティカルローマテリアル)の含有量の情報開示
 - 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
 - 分解マニュアルの公開
-
- 商売のタネである「情報」の提供
 - 逆に、リユース業者にはビジネスチャンス
 - OEMのコスト負担で、リユース業者への便益提供(その調整メカニズムがまだない)



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

➡ 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
 - 廃棄物処理 v. s. 資源枯渇対策
 - 環境対策 v. s. サステナビリティ = 環境 × 競争力
 - 廃棄物の「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
 - CEは
 - 》製造側、ビジネスの仕組みも変える
 - 》PaaS、シェアリングなど価値提供手段の脱大量販売

経産省 成長志向型の資源自律経済戦略 策定

- リアルからデジタルへの転換が進む中で、リニアからサーキュラーへの非連続なトランジションの中で、CEとCNを一体的に進め、サステナビリティと経済成長とWell-Beingを同時に実現する「新しい成長」を実現し、「グローバルリーダー」としてCEを牽引していく

リニア × リアル

「もの」売り / 廃棄物の適正処理 【動静脈分離】



サーキュラー × デジタル

目指すべき方向

「価値」売り / 循環資源の活用 【動静脈連携】

<ライフサイクルアプローチ>

【設計】循環配慮設計 (**Circular-design**) の拡充・実効化

【製造】低炭素・低環境負荷ものづくり

【販売・利用】リコマーс (サービス化(PaaS)・セカンダリー利用) の促進

【回収・リサイクル】最適なリサイクルスキーム(回収・手法・技術※)の構築

※ 効率的回収の強化、適切な選別/リサイクル手法の選択、選別/リサイクル技術の高度化

【消費者】消費者行動変容、ライフスタイルの転換

【金融】適性評価によるファイナンス供給

【全体】情報流通プラットフォームによるトレーサビリティの確保

CEとCNを一体的に進め、サステナビリティ(社会課題解決)

×

経済成長

×

Well-Being

を同時に実現

日本が

世界に先駆けて **新しい成長** を実現

CEのグローバルリーダー として牽引

経産省産官学CEパートナーシップ 「サーキュラー・パートナーズ」

- 経済産業省に事務局を置くサーキュラーエコノミーに関する産官学パートナーシップは22日、立ち上げイベント・第1回総会を開催した。会員数(12月20日時点)は307者(企業:231社、業界団体:17団体、自治体:13自治体、大学・研究機関:16機関、関係機関・関係団体:30機関)。サーキュラーエコノミー実現に向けて、関係主体の連携を促進する。
- サークュラーパートナーズにおける主な検討事項は下記のとおり
 - ビジョン・ロードマップ
 - サークュラーエコノミー情報流通プラットフォーム
 - 地域循環モデル
 - その他
標準化、マーケティング、プロモーション、
国際連携、技術検討等

[<https://cehub.jp/news/circular-partners-japan-202312/>]



循環経済「年内に政策パッケージを」 岸田首相が指示

2024/7/30 5:00 (2024/7/30 18:42更新) | 日本経済新聞 電子版



循環経済実現に向けた関係閣僚会議で発言する岸田首相（30日、首相官邸）

[<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA263W50W4A720C2000000/>]

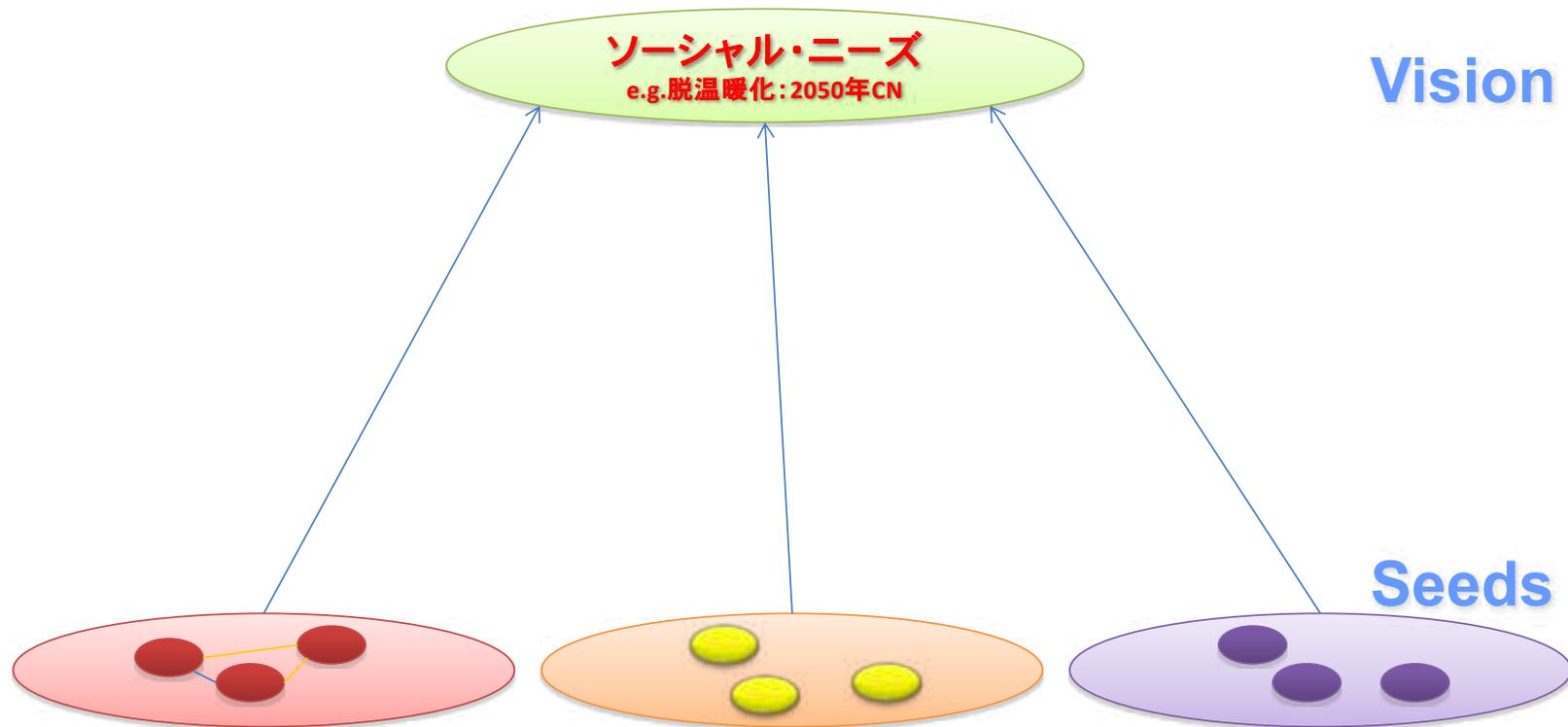
政府は30日、首相官邸で「循環経済」に関する関係閣僚会議の初会合を開いた。再生材を積極的に活用し、経済成長と環境への負荷の低減を同時に実現する国家戦略として位置づける。岸田文雄首相は使用済み太陽光パネルのリサイクル制度創設など幅広い産業での対応を盛り込む政策パッケージを年内にまとめるよう指示した。

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

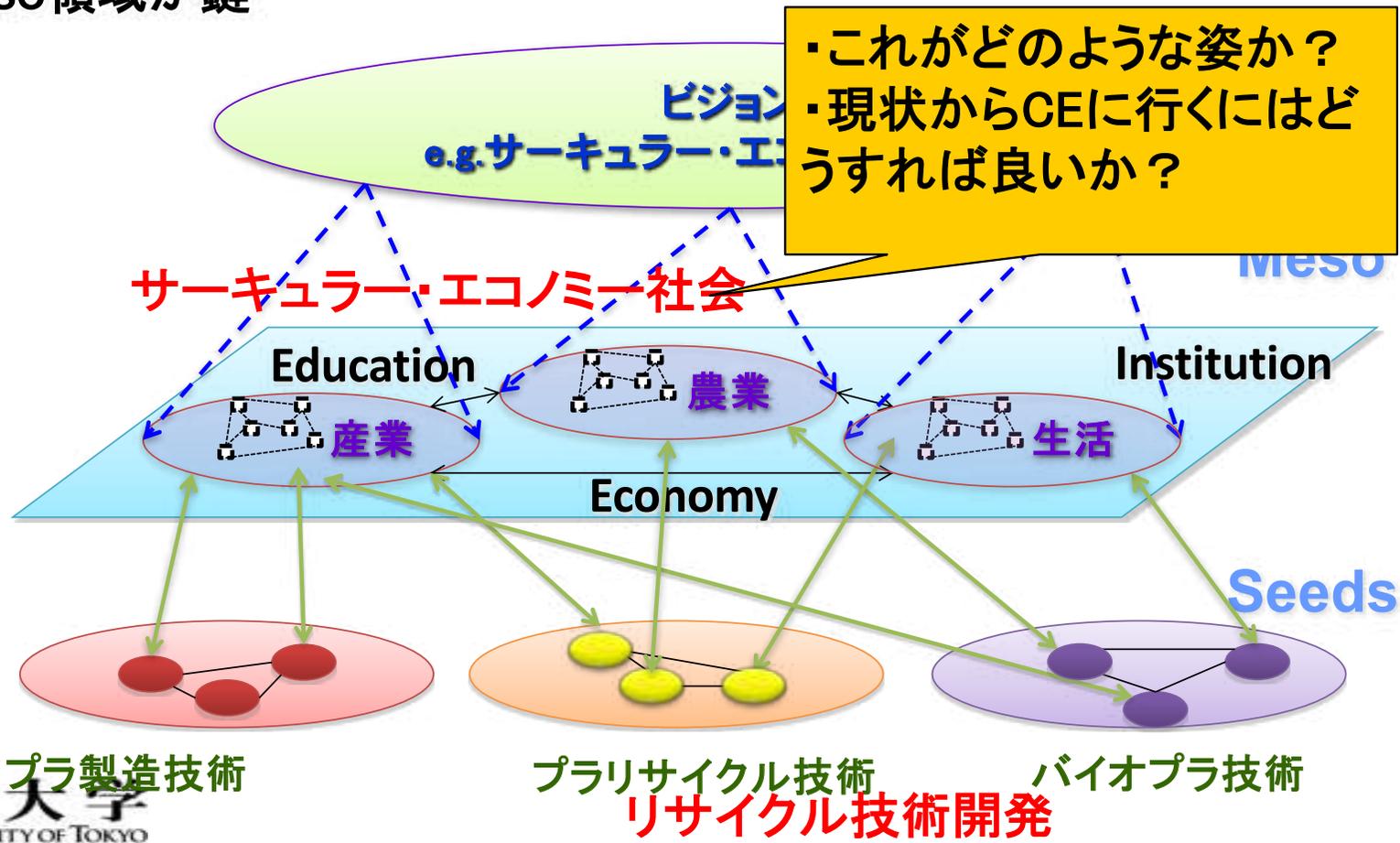
VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- 持続可能社会像からいきなり要素技術に展開するのは無理



VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- Meso領域が鍵



ボトル to ボトル リサイクルの動き



サントリー、2030年までにペット容器100%再生体制実現へ、再生PETと植物由来樹脂を併用、500億円規模の投資（各紙）

2019-05-29 10:29:44

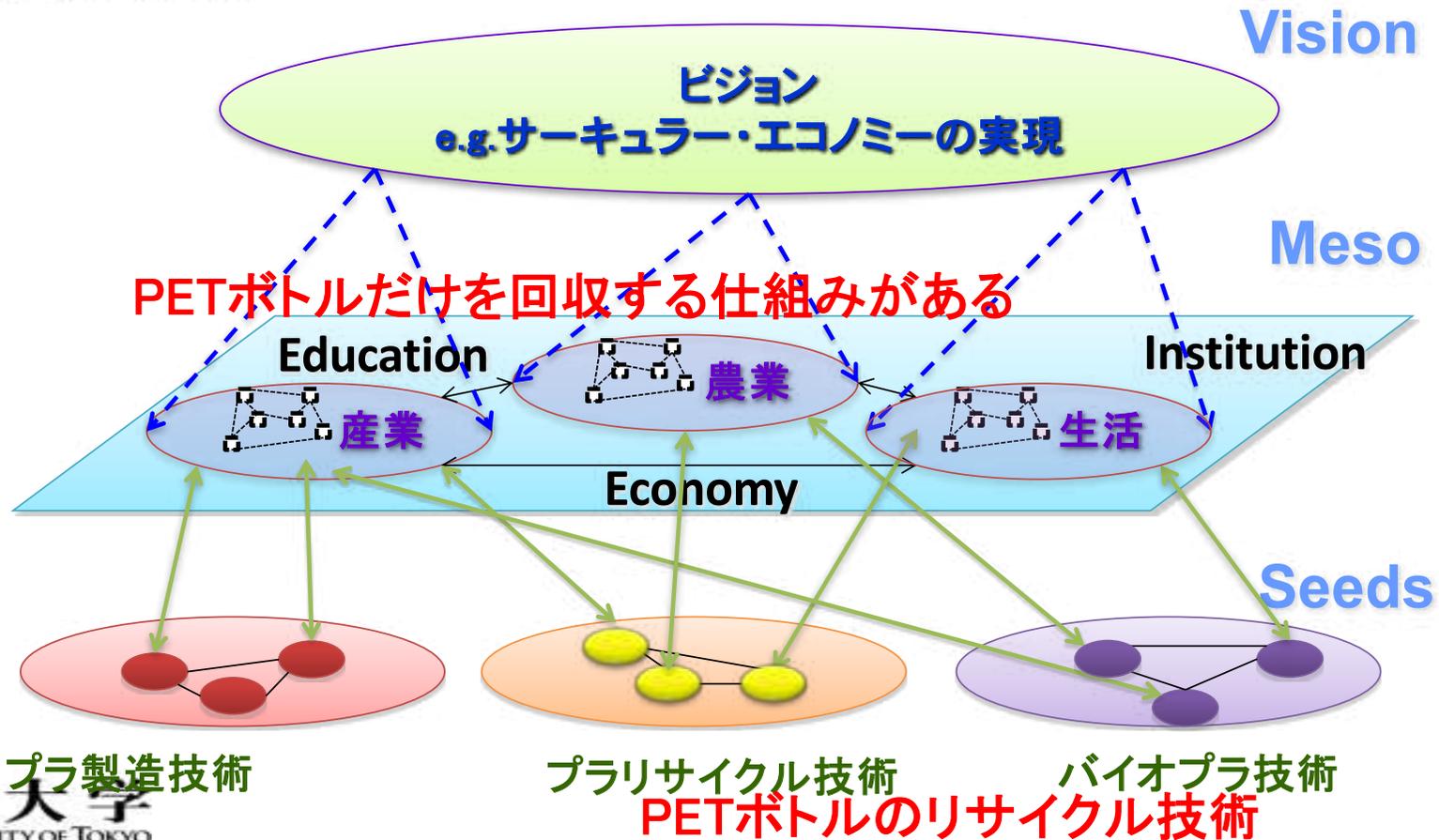


PET ボトルtoボトル



VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- Meso領域が鍵



アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

リソーシングへの移行の痛み: リサイクル材争奪戦

- 電池規則
 - リサイクル材料由来Co、Ni、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
 - » 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
 - 2030年: Co= 12%、Li= 4%、Ni= 4%
 - 2035年: Co= 20%、Li= 10%、Ni= 12%
- ELV規則案
 - 新車製造のためのプラスチックのうち一定割合をリサイクル材由来にする
 - » 2025年までに20~25%、2030年までに30%
- エコデザイン規則(ESPR)
 - OA機器、家電製品についても類似の条項(委任法令)が入ってくるのでは？

リソーシングは動静脈連携では実現できない

- × 廃棄物のリサイクル処理
 - 使用段階が最も重要だが「動静脈連携」にはない
 - 「量」と「質」と言われるが、SCM、QCDの問題
 - 動脈側: 製品pull
 - » Q: 作るべき価値は設計で決まる
 - » C: 大量に作れば安くなる、コストに合うもの持ってこい
 - » D: 生産計画が決まっている
 - 静脈側: 廃棄物push
 - » Q: 廃棄物からどこまで価値を取り出せるか
 - » C: 入って来たもの次第
 - » D: 入って来たもの次第
 - 「動静脈連携」は、これらのメンタリティを保持したまま、ものだけ受け渡せば循環すると言っているように聞こえる
 - 従来のリサイクル法制の活用にも限度がある
 - 一連の「リサイクルプラ」のリソーシングの流れは、両者の意思疎通の良い機会にはなっている



ただし・・・

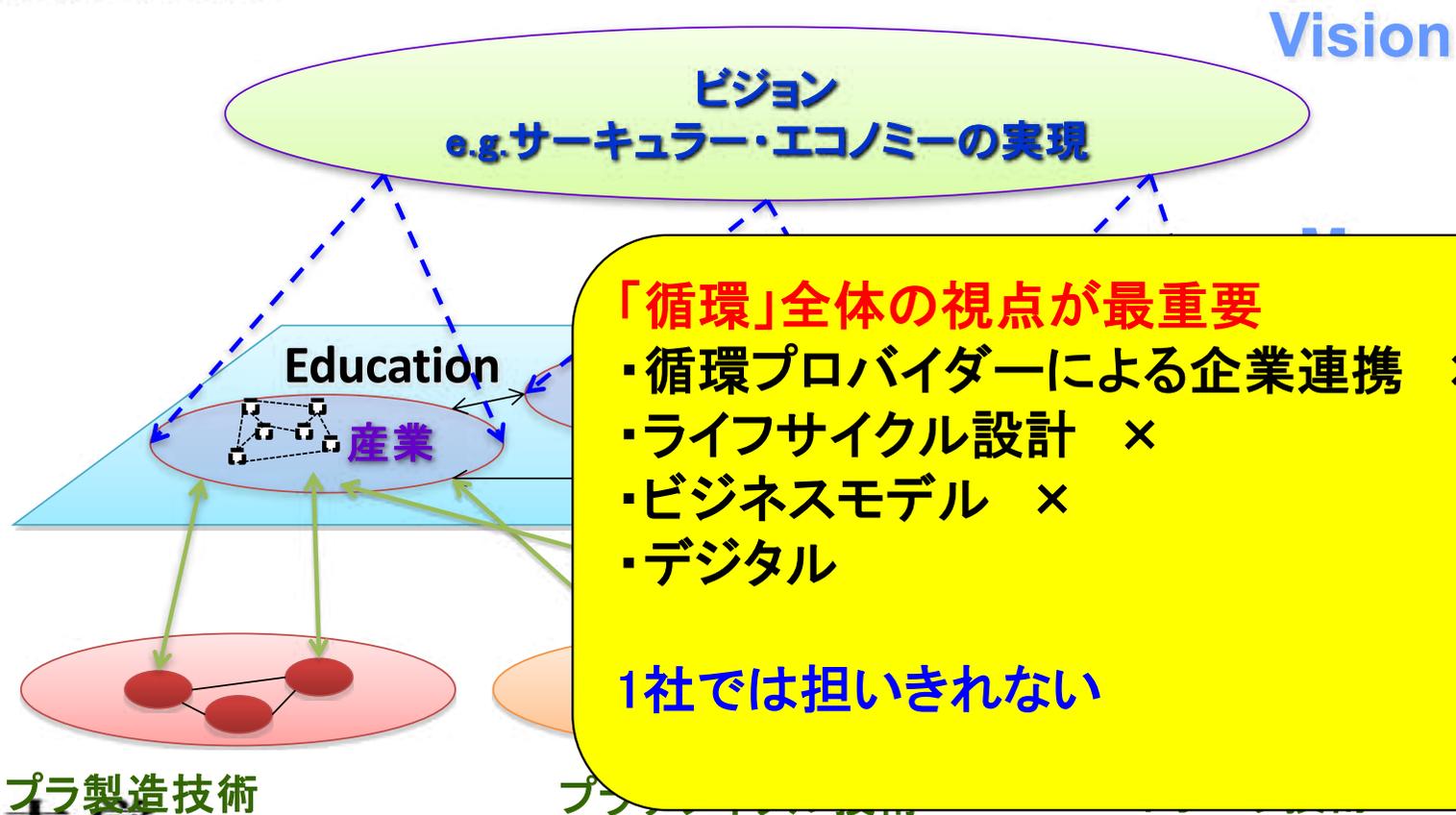
- リソーシングがCEの全てではない
- 脱大量生産ビジネスへ、そのためのLC見える化の過程
- 恐らく、脱大量生産・大量販売ビジネスがブルーオーシャン。EUはそのブルーオーシャンを人為的に作り出そうとしている

だとすると

- 大量生産・大量販売マインドからの脱却
 - もの売り → 価値売り
 - 単純に脱物質化、第三次産業化ではない
 - ユーザの価値、経験(UX)を第一優先
 - 物質的な循環ではなく、価値の循環
 - その価値を高める手段: 技術、品質、サービス、ソリューション
- ↑ これを売り物にできるか？
- 業態: CEコマース(by METI)

VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- Meso領域が鍵



プラ製造技術

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

循環プロバイダー

- 循環を適切に構築しビジネスとして成立させることが重要
→大量生産・廃棄から脱却した価値づくりビジネス
 - だれがモノを作るかだけでなく、誰が回すかも重要
 - もの、情報、お金が循環する仕組みを作る
 - ものを作る人と仕組みを作る人の役割分担が必要なのではないか？
- 「適切な」循環は、あらかじめ設計し、適切にマネジメントしないと実現できない
 - 製品ライフサイクル全般にわたる見える化とリーン化
 - ライフサイクルの見える化、設計、分析、マネジメントの統合的实施
- 材料メーカーでも、最終製品メーカー単独でも、リサイクラー単独でも循環プロバイダーになれそうにない。適切なアライアンスが必要
 - 様々な専門家集団の巻き込み
 - 循環を企画し、ビジネス化し、運営のオーケストレーションをする

➡ これら2点を実行するのが「循環プロバイダー」

価値共創エコシステム

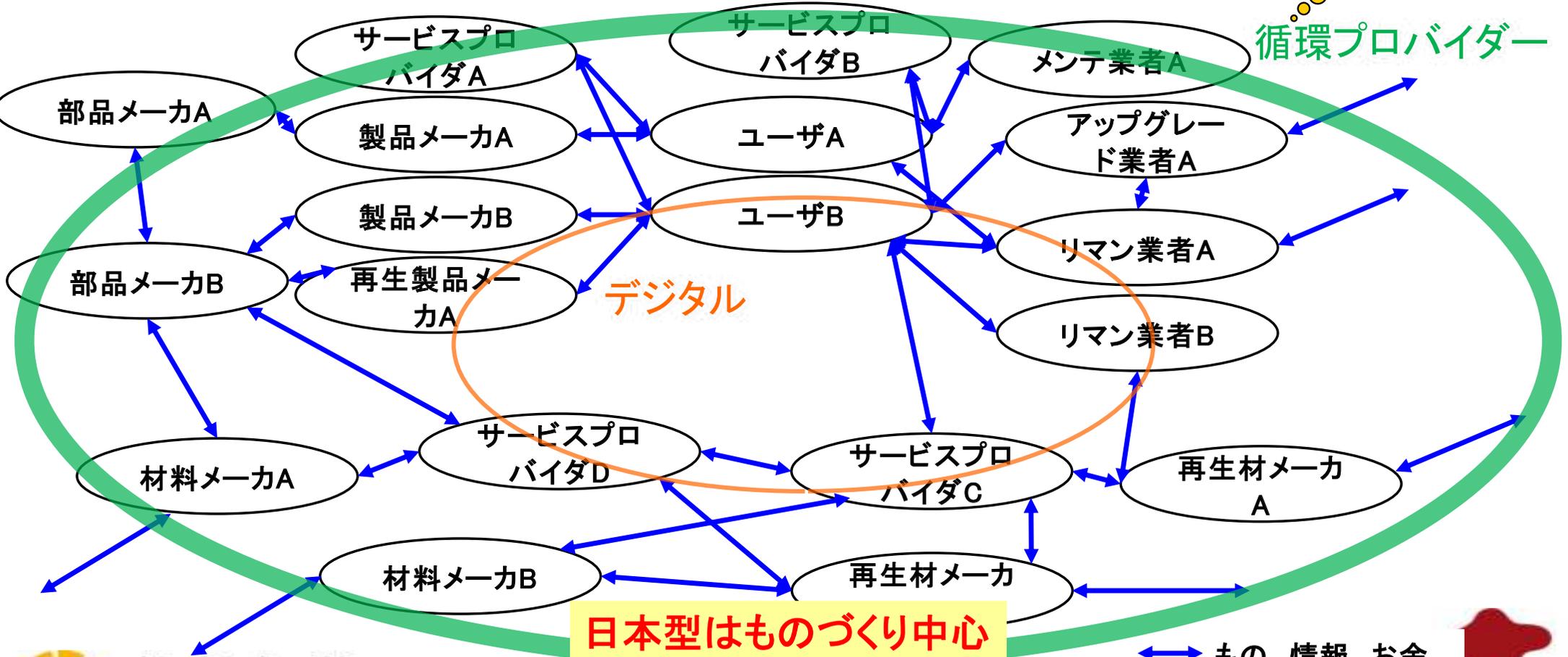
見える化、デザイン、運営
のオーケストレーション

循環プロバイダー

デジタル

日本型はものづくり中心
地域中心

↔ もの、情報、お金のやり取り

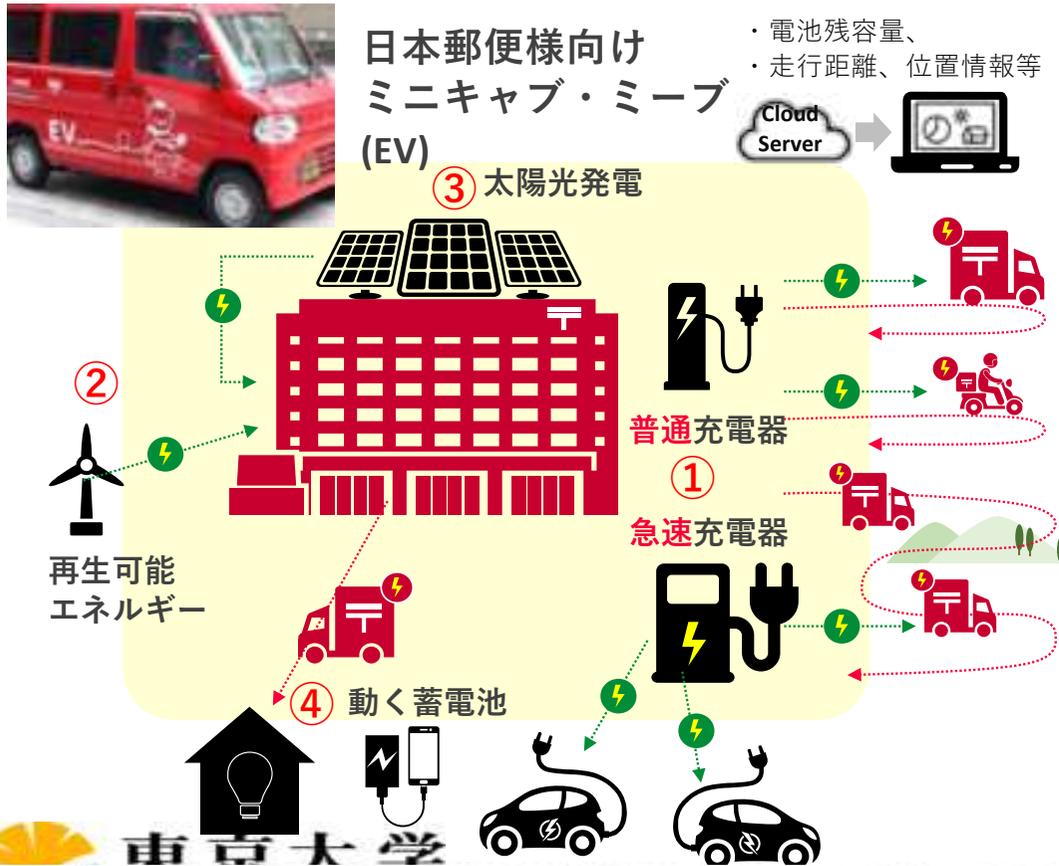


誰が循環プロバイダーか？

- 循環を企画し、ビジネス化し、運営のオーケストレーションをする
- メーカーから？リサイクラーから？サービス企業から？
- 制約の少なさから言うとサービス企業主導？
- 最近見られる循環プロバイダーの例
 - リコー
 - ペットボトル (ヴェオリア・ジャパン)
 - CLOMA(Japan Clean Ocean Material Alliance)
 - アミタ
- c.f. J4CE

ミニキャブ・ミーブを用いた取り組み [三菱自動車 岩本, 2023]

2021年より、日本郵政グループと東京電力グループの実証に参加しています。



郵便や荷物配達に使う車両をEVに変更、再エネルギーにより、地域のカーボンニュートラル化に向けて取り組む

- ① 急速充電設備を地域のEV利用者向けに提供
- ② 郵便局の電力の再生可能エネルギーへの切り替え
- ③ 太陽光発電の活用
- ④ EVを動く蓄電池として災害時に活用
- ⑤ EV車両の走行・電池残量データ等を取得・分析

- 将来のカーボンニュートラルに向けて
- どのように貢献できるか、実証を通して学びを続けていく

● 出典: 日本郵政様/日本郵便様/東京電力様/三菱自動車プレスリリース(2021年10月29日)

サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン

ACTION PLAN

サーキュラーシティ蒲郡
7つの重点分野

蒲郡市は、7つの重点分野のもとにサーキュラーエコノミーを推進。
それぞれの取り組みを並行して進めて相乗効果を生みながら
「ウェルビーイング」の実現を目指します。



蒲郡に関わるすべての人たちのウェルビーイングへ

アマタ MEGURU STATION



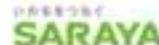
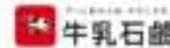
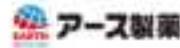
COBE PLASTIC NEXT

HOME PROBLEM NEXT SOLUTION

これまで難しいとされていた、「つめかえパック」の「水平リサイクル」を推進するため、神戸市をフィールドに、意志を同じくする企業等が「難念」の垣根を超えて「協働」するプロジェクトです。

日用品の製品全体に占めるつめかえパックの比率は約8割と高く、プラスチック使用量削減に大きく貢献してきました。一方で様々な特性を持つ多層構造のフィルムからなるつめかえパックは、生活者に身近なプラスチック製品にリサイクルされることが少なく、中でも使用済み製品を資源に戻して再び同じ製品にリサイクルする「水平リサイクル」は難しいとされてきました。このような背景のもと、神戸市をフィールドに意志を同じくする企業等が「難念」の垣根を超えて「協働」し、プラスチックを同じ用途で使い続けることで天然資源の消費を抑制する、つめかえパックの「水平リサイクル」(フィルムtoフィルム)に挑戦するプロジェクトを立ち上げました。神戸から全国へ広がる活動とすべく取り組みを推進していきます。

神戸プラスチックネクスト
つめかえパックリサイクル
参加16メンバー



【プロジェクト主催】神戸市

【小売4社】ウエルシア薬局株式会社、生活協同組合コープこうべ、株式会社光洋、株式会社ダイエー
 【日用品メーカー10社】アース製薬株式会社、花王株式会社、牛乳石鹸共進社株式会社、株式会社コーセー、小林製薬株式会社、サライ株式会社、P&Gジャパン合同会社、株式会社ミルボン、ユニリーバ・ジャパン・カスタマー・マーケティング株式会社、ライオン株式会社
 【リサイクル事業者2社】アミタ株式会社、大家環境株式会社



アジェンダ

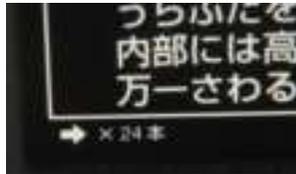
- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

ライフサイクル設計とは？

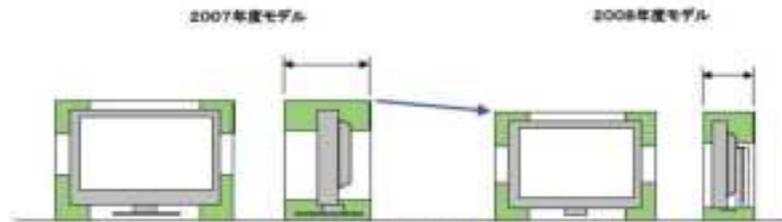
- 従来の設計: 製品を作る
 - コストパフォーマンスの良いモノをいかに効率よく作るか？
- 従来のエコデザイン
 - 分解性、リサイクル性などを向上させるための製品設計の小改良
- リサイクル・廃棄物処理: 「ゴミ」をいかに処理するか？
- ライフサイクル設計: 製品のライフサイクルを作る
 - いかに作らないで済ませるか
 - › 利益の確保(ビジネス戦略)
 - › 必要十分な機能／サービス
 - ➡ **ライフサイクル思考**



実践されている要素設計技術の例



手解体の容易化(ねじ本数を表示)



包装容積の減容化



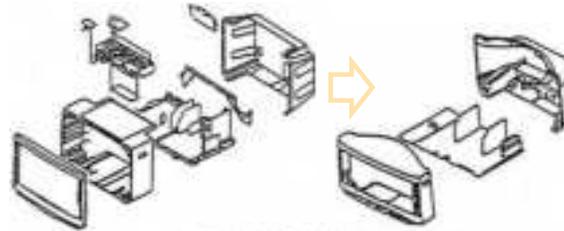
手解体の容易化(ねじ位置と種類を表示)



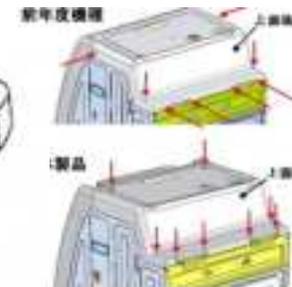
素材の統一



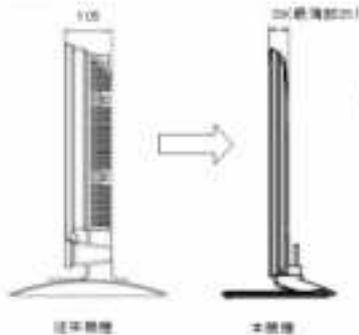
再生材の使用



部品点数の削減



手解体の容易化



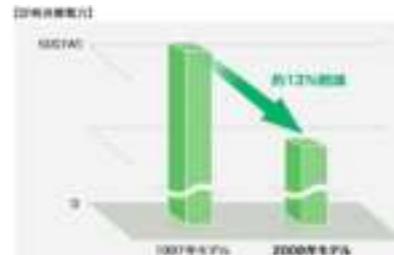
減量化・減容化



高効率化



有害物質の適正管理



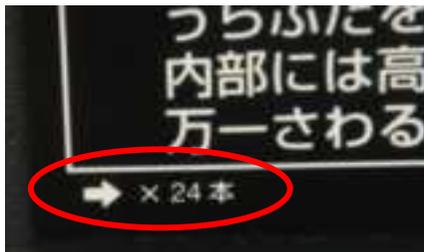
消費電力の削減



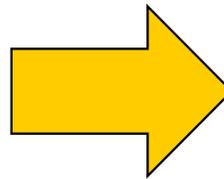
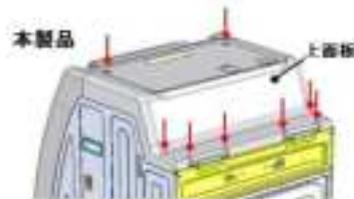
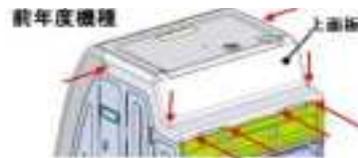
モジュール化

ライフサイクル設計がないと . . .

- 製品設計段階でリサイクル性設計を頑張る
- 高いリサイクル「可能率」
- しかし、リサイクル時にシュレッダーへ
- リサイクル「実効率」は大分違う

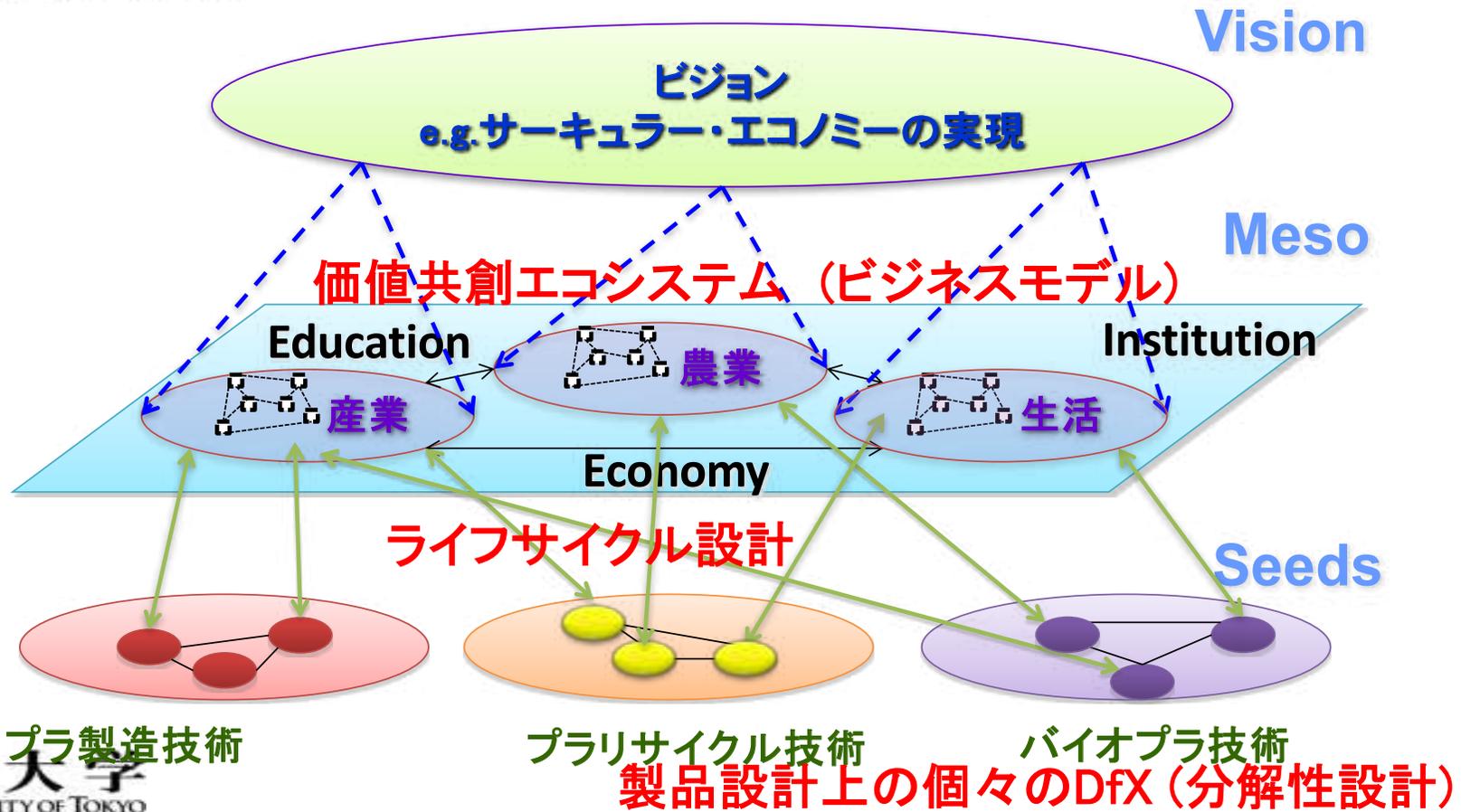


手解体の容易化



VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- Meso領域が鍵



エコデザイン規則

- 2022年3月に「持続可能な製品 (Sustainable Product) のエコデザイン規則」として発表
- エコデザイン指令からエコデザイン規則に「格上げ」
- 適用範囲
 - 部品や中間製品を含むすべての物理的な商品(食品、医療機器などは適用範囲外)
 - » 従来のエコデザイン指令: 電気電子製品対象
 - **エコデザイン: 製品のエコデザインとプロセスのエコデザイン**
- 主なポイント
 - 従来のエネルギー効率、エネルギーラベリング等は引き続き維持
 - 製品ライフサイクル全体を通じた製造者に対する循環型製品の提供責任(修理、サービス・交換部品の提供義務、リサイクル)
 - **エコデザイン要求**
 - » **性能要求**: 委任法令で、製品毎に規定
 - » **情報要求**: **デジタル製品パスポート**
 - **バリューチェーンを通じた情報提供, Evidence Based、トレーサビリティ確保**
 - **有害化学物質, カーボンフットプリント**
 - **c.f. ISO TC323 製品循環性データシート**
 - **c.f. インダストリー4.0、GAIA-X**
 - グリーン調達への適用
 - 売れ残り商品を破壊することを禁止

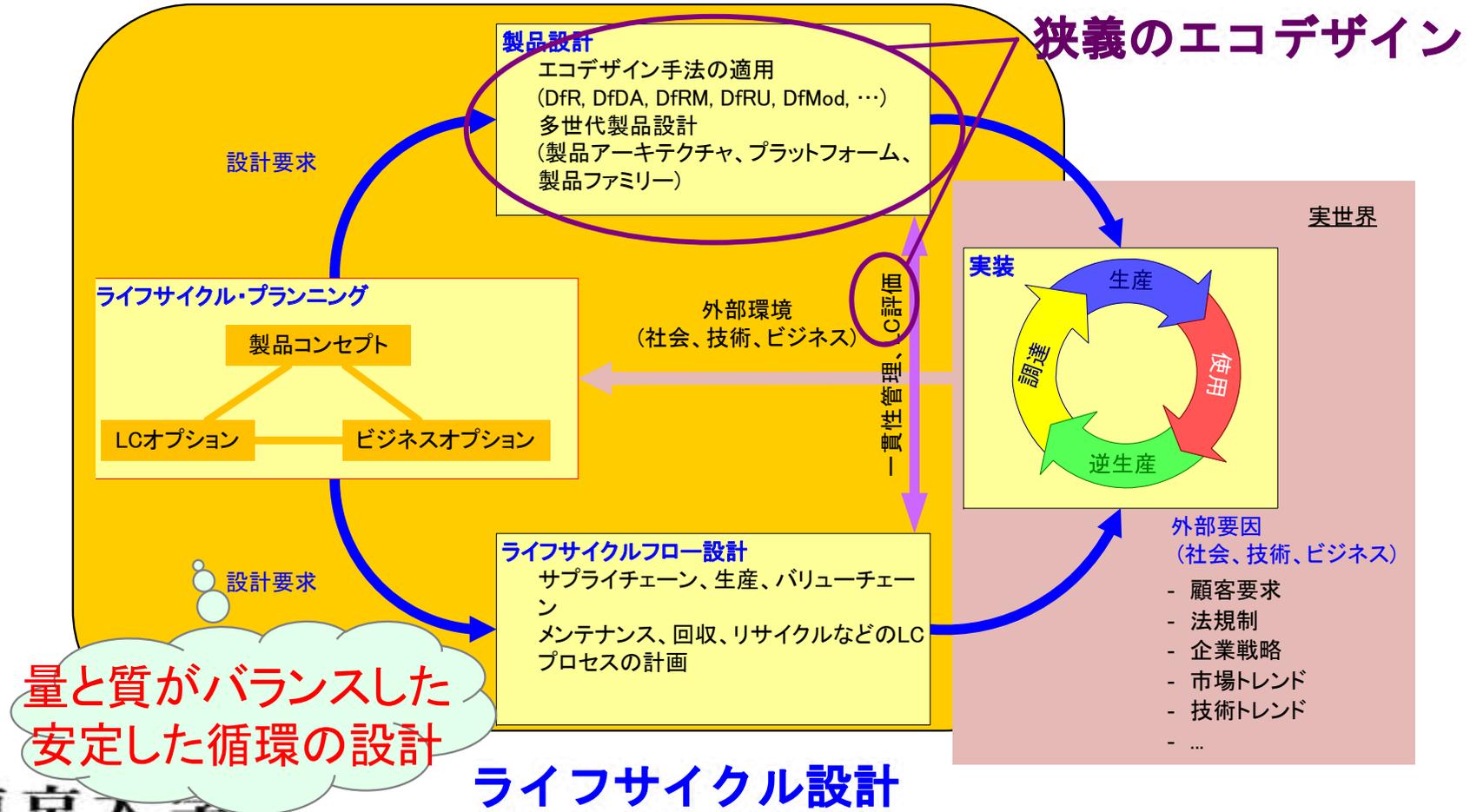


エコデザイン規則における循環性に関する要件

- a. 耐久性
- b. 信頼性
- c. 再利用可能性
- d. アップグレード可能性
- e. 修理可能性
- f. メンテナンスやリファービッシュ可能性
- g. 懸念物質の存在
- h. エネルギー使用とエネルギー効率
- i. 資源使用と資源効率
- j. リサイクル材含有量
- k. 再製造とリサイクル可能性
- l. 再資源化可能性
- m. カーボンフットプリント、環境フットプリントを含む環境影響
- n. 予想される廃棄物発生

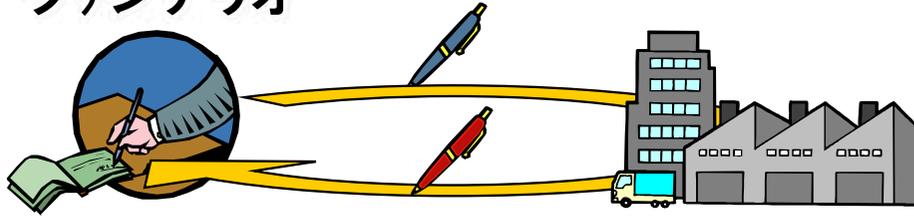


ライフサイクル設計の全体像



ボールペンでも様々な循環シナリオが

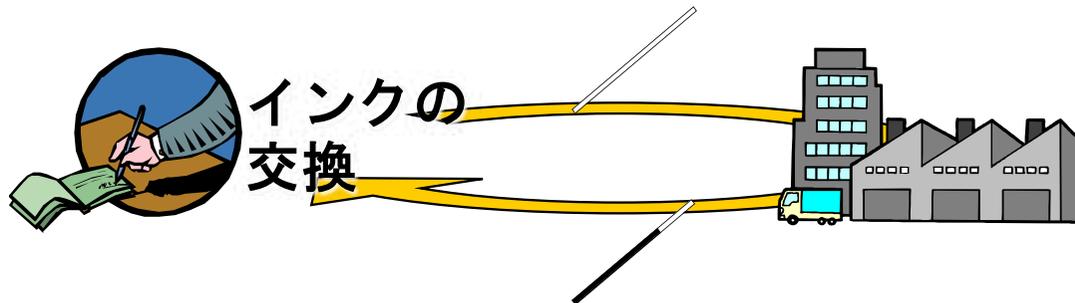
- 製品の循環利用(リマニュファクチャリング)シナリオ



分解性設計の目的

工場で製品のリマン
を容易にする設計

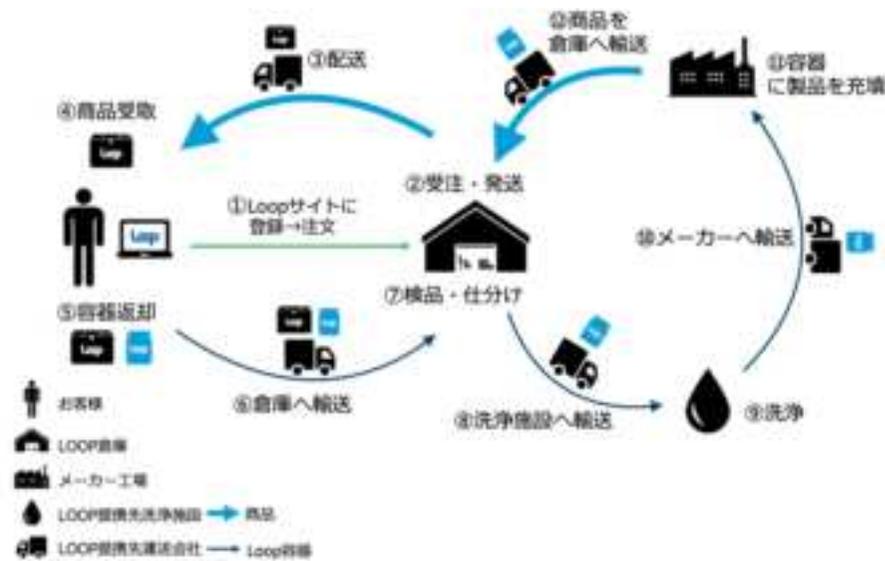
- メンテナンス・シナリオ



使用者がインク
の交換を容易に
できる設計

ライフサイクル設計の事例

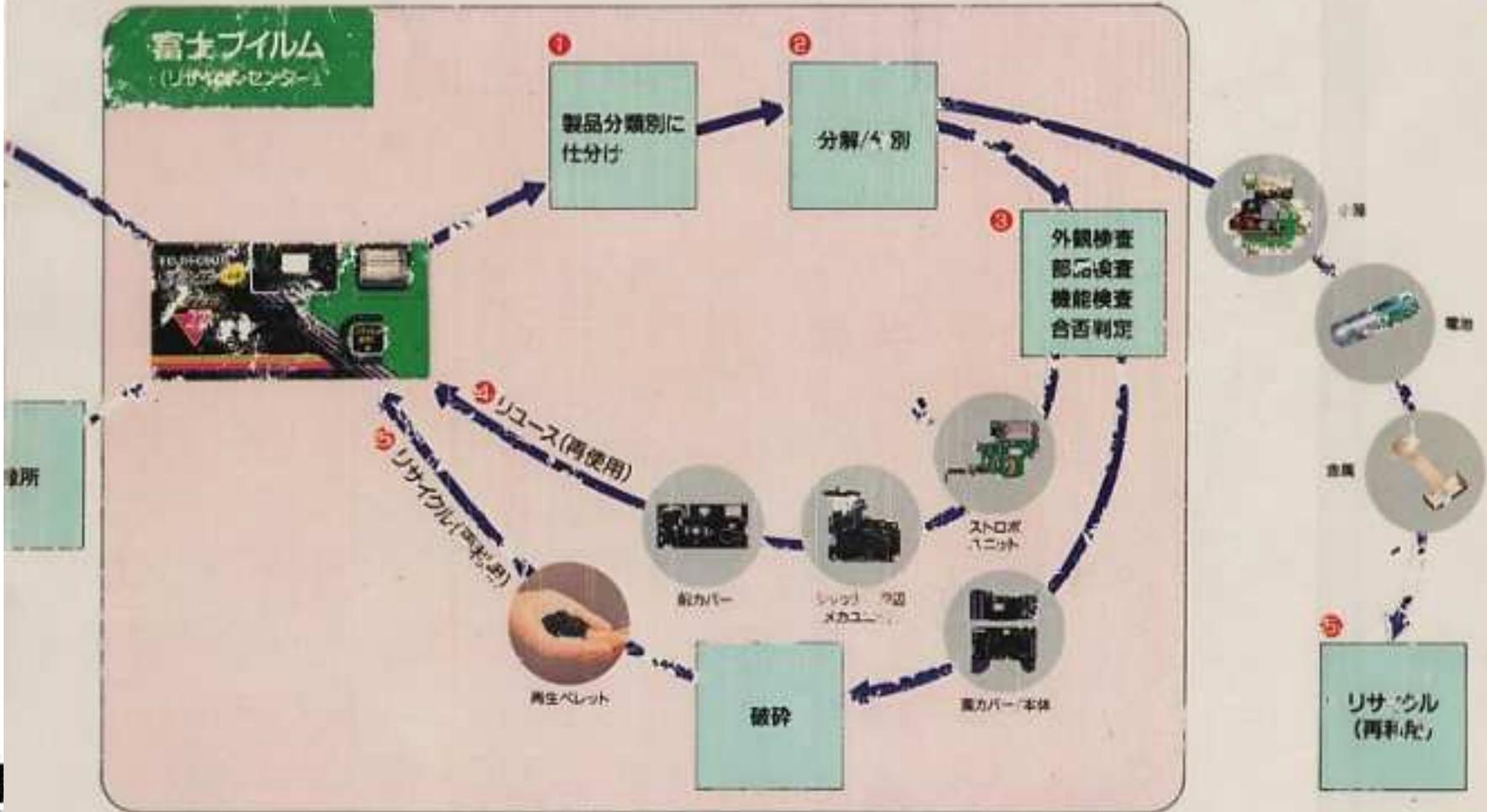
- 容器を回収し、洗浄・補充した上でリユースするPF



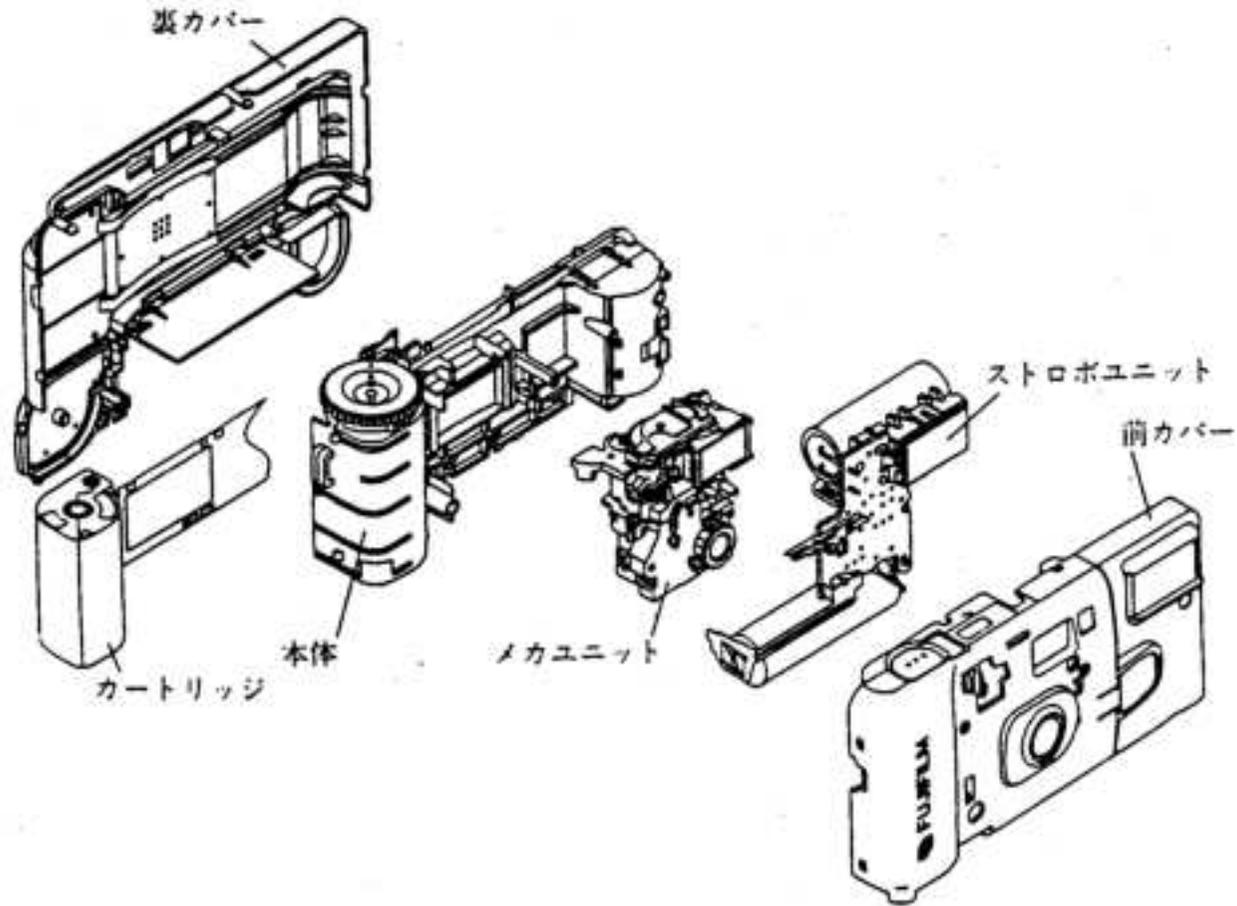
テラサイクルジャパン合同会社, “リユース容器を利用した商品提供プラットフォーム(Loop) 実施報告書”,
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single_use_plastics/pla_report.files/loop_houkokusyo.pdf
 SUSTAINABLE BRANDS, “テラサイクルの容器再利用事業Loopに13社が参画、来年秋から東京で試験運用,”
https://www.sustainablebrands.jp/news/jp/detail/1195100_1501.html
https://www.otsuka.co.jp/company/newsreleases/2022/20220630_1.html

業工程をすべて自動化。
です「エコノショット」は、
%をリユースしています。

富士フイルムでは、資源の節約と環境の保全を考へて、「写ルンです」のリユース・リサイクルに取り組んでまいりました。
「写ルンです エコノショット」では、さらに効率化を図るため、
仕分け/分解/検査など、そのすべての工程を数々の新技術の導入により自動化、
より確実でスピーディなリサイクルシステムを実現しています。
リユースされるストロボユニット、シャッター周辺メカユニット、前カバーは、
独自の画像処理技術による厳重かつ迅速な品質チェックのうえ、製品へ再投入されています。



レンズ付きフィルムのモジュール化設計



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)	材料・分離適性 ☆ 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、ラベル片・	

INNOVATION

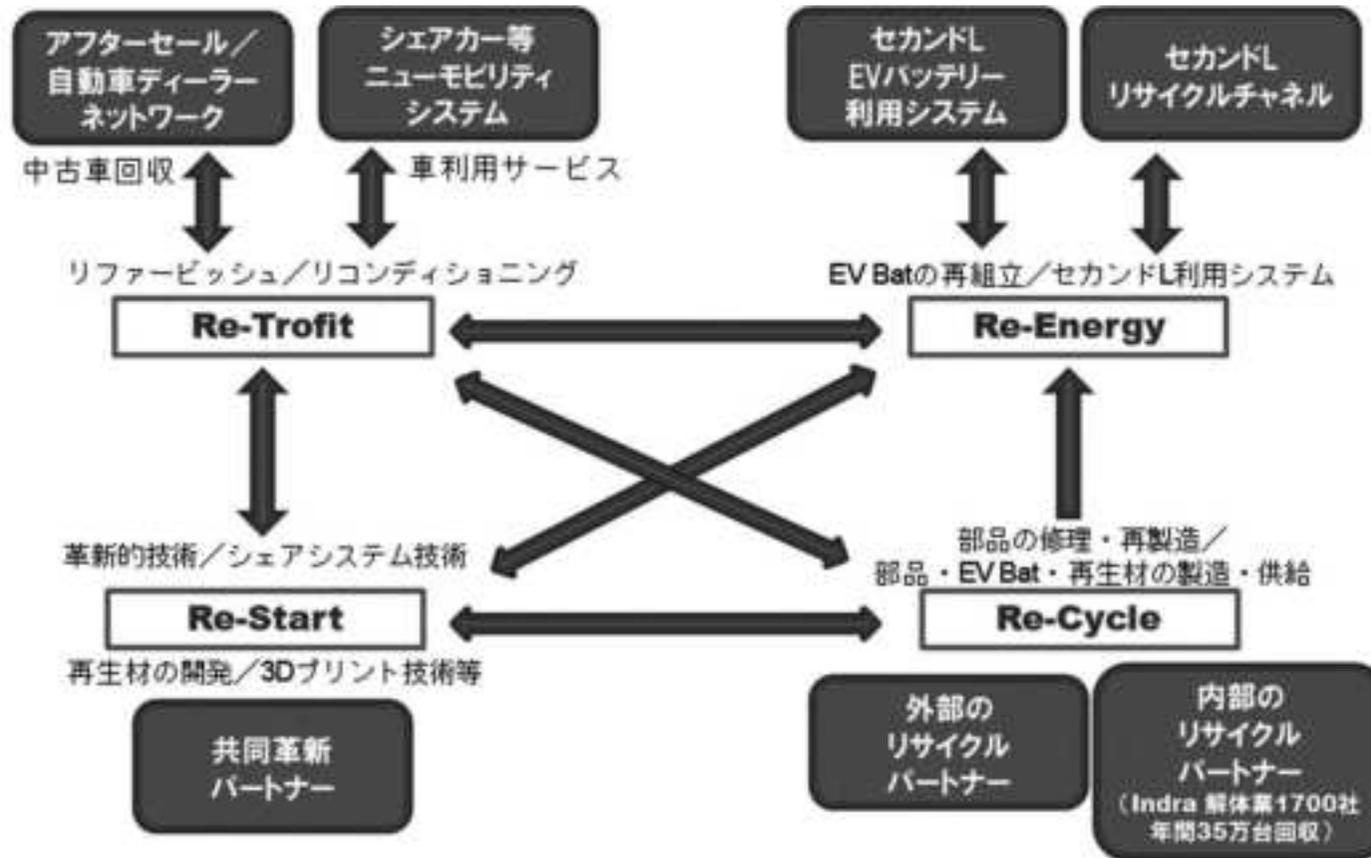
REFACTORY: THE FLINS SITE ENTERS THE CIRCLE OF THE CIRCULAR ECONOMY



10/11/2022 10 min



ルノーのサーキュラーエコノミー工場「Re-FACTORY」*



製品サービスシステム (PSS)



Figure 1. Main and subcategories of PSS

A. Tukker: "Eight type of product service system: Eight way to sustainability? Experiences from SusProNet," Business strategy and the environment, Vol. 13, No. 4, pp. 246-260, 2004.

航空機エンジンのトータルケアサービス (Rolls-Royce)

- メンテはRolls-Royceが一括請負
 - オペレーションデータも全部貰う
 - 修理に再生部品。性能保証ができれば良い
- 効率の良い飛ばし方のアドバイス

Providing exceptional Care and value to all our customers

Pioneering next-generation, digitally-enabled Service Solutions

Offering choice and flexibility throughout the product lifecycle via a competitive global network. Delivering optimal value across the diverse service needs of our growing customer base.



TotalCare® >

Our premium service, providing trusted risk transfer for as long as you need it.



Foundation Services >

Event-based services for customers who require neither risk transfer nor long-term services.



LessorCare >

Offering simplicity, choice and flexibility for the life of your engine assets.

<https://www.rolls-royce.com/products-and-services/civil-aerospace/airlines/br715.aspx#technology>

ブリヂストン トータルパッケージプラン

トータルパッケージプラン TPP

お客様ごとの困りごとやご要望に応じて、タイヤに関する業務(タイヤ・メンテナンス・内圧監視)をカスタマイズし、ブリヂストンが一括でお届けすることで車両毎の月額料金を設定し、月次定額でお支払いいただくプランです。

新品タイヤのご提供

お客様の車両・走行条件に合わせて、最適な商品をご提案。

リトレッドタイヤのご提供

安全性・経済性において高い信頼性のあるリトレッドタイヤをご提供。

【TPP期間内】
約42,800台
10/10/2020現在
※10/10/2020現在

メンテナンスサービス

ブリヂストンの作業標準に基づいた適正なタイヤメンテナンスの実施。

内圧監視(Tirematics)

遠隔モニタリングシステムでタイヤ空気圧情報を収集・共有。4/20/2012開始

業務効率化と、より安心・安全な運行を両立

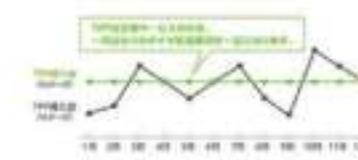
TPP導入による効果(イメージ図)



- タイヤで走行距離と減価、タイヤのメンテナンス、点検修理、作業時間を短縮します。
- 本図が示す業務効率化効果はイメージであり、実際の効果の大きさを保証するものではありません。
- 実際に導入効果はお客様の業務内容やサービスの対象車両数などの契約内容によって異なります。

コスト管理を明確化

年間のタイヤ関連費用が月次定額内に平準化されることで経費のバラつきを抑制し、キャッシュフローの平準化に貢献し、予算管理もこれまで以上に容易になります。



未然予防でダウンタイム削減に貢献

「Tirematics」を用いたタイヤ空気圧の遠隔モニタリングと早期異常検知によるトラブル未然予防によって、安全運行とダウンタイム削減に貢献します。



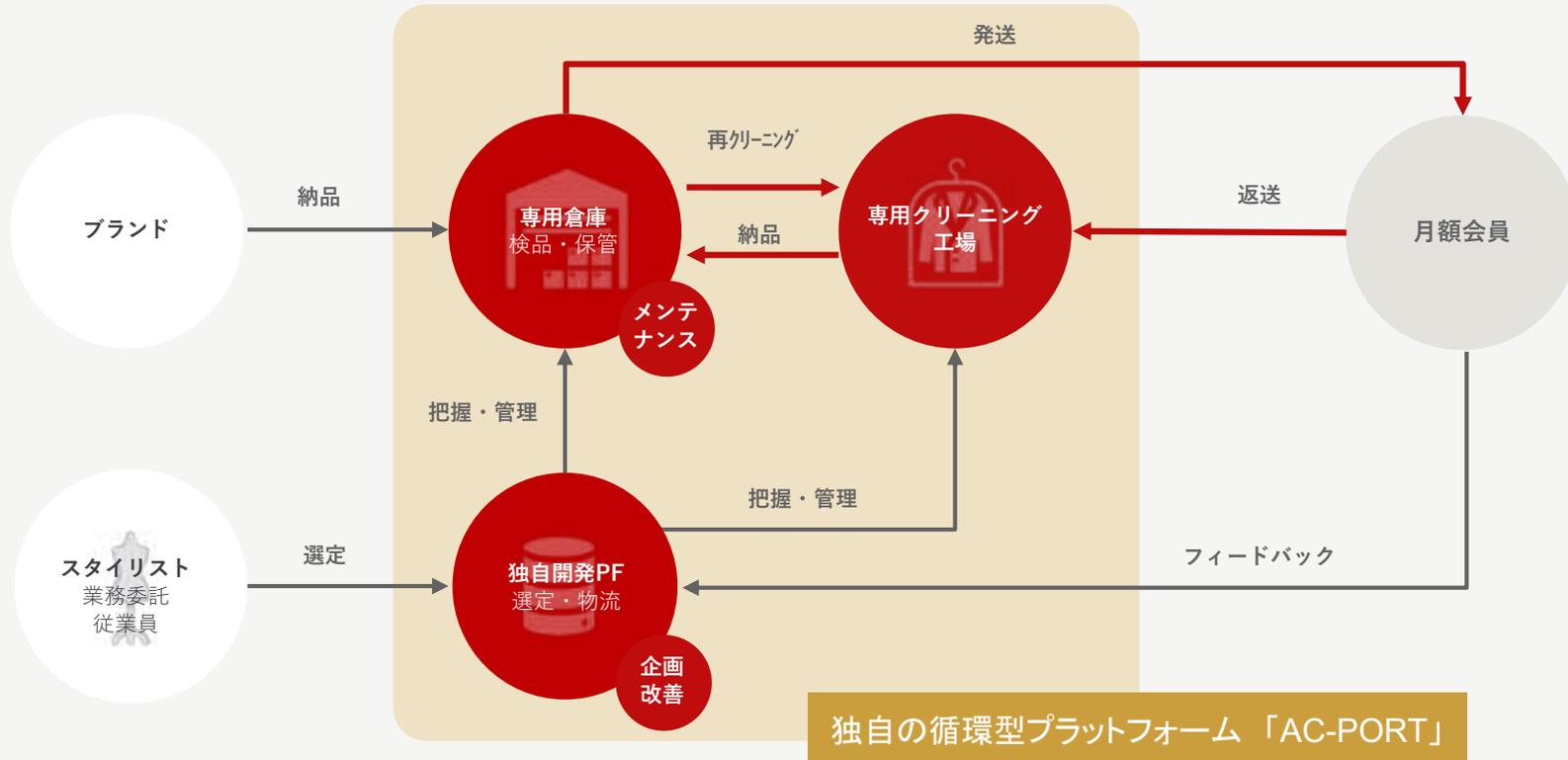
最適なメニューをカスタマイズしてトータルマネジメント

※本図は標準メニューをカスタマイズしたメニューのイメージです。詳細はお問い合わせください。お問い合わせ先: 0120-225-1496 / 0976-2757002(22:51時以降は受付不可)

airCloset

独自の循環型プラットフォームを構築

循環型プラットフォームを構築するため、創業時から社内に物流専門チームを設置し、協力会社と共に専用物流倉庫/専用クリーニング工場による独自システムや独自オペレーションを構築。



アイカサ



01 スポットをさがす

アイカサアプリを開いて、マップから現在地周辺のアイカサスポットを探しましょう！(スポットではカサをかぶることができます！)

02 スポットでかきる

アイカサアプリのマップにある「かきる」を押して、カサをかきる画面へ！(カサをかきただけでかきることもできます！)

・カサのマークは現在地を基準とした、QRコードをスキャンをご利用ください。

・「場所・日時・カサ・カサのマーク(タイムスタンプ)」と「画像・動画・音声・写真」をアプリ経由で共有してはじめてご利用いただけます。カサをかきただけでは共有できません。詳しくはアプリ内をご覧ください。

QRコードはダウンロードアプリの登録画面です。



03 カサをつかう！

ご利用のカサをお使いください！



04 カサをスポットに還す

目的地の場所についたら、近くでアイカサスポットでカサをかきしましょう！(近くにアイカサスポットがなければ、カサを持って帰るだけでも大丈夫！)

・カサのマークは現在地を基準とした、QRコードをスキャンをご利用ください。

QRコードはダウンロードアプリの登録画面です。



ビジネスの論点

- こういったビジネスのうち、どれだけが「成功」といったレベルまで到達できるのか？
- 我々の生活で、こういったビジネスが、製品販売ビジネスよりもマジョリティになるのか、

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

CE実現のためのDXの活用例 [21世紀政策研究所報告書, 2024]

- センサー技術やIoTなどのデジタル技術の活用による効率の向上や資源の無駄を削減
- デジタルプラットフォームの活用によるリサイクルの促進
デジタルプラットフォームやブロックチェーン技術を用いて、製品のライフサイクル全体を追跡し、リサイクル可能な素材の効果的な回収や再利用を実現。これにより、リサイクルプロセスを効率的かつ透明に
- デジタルデザインとエコデザインの統合
3D デザインやシミュレーション、AIを用いて、製品のエコデザインを推進し、デジタル技術により製品の寿命を延ばし、修理可能性や再利用性を向上させる
- デジタルプラットフォームによる共有経済の促進
デジタルプラットフォームを活用して製品やサービスの共有経済を進め、消費の過剰を抑制し、製品の長寿命化を促進
- デジタル技術を活用したリサイクル工程の最適化
ロボティクスやAIを利用して、廃棄物の分別やリサイクル工程を自動化し、品質の向上と効率の向上



Digital Product Passport (DPP) - the concept

- Will allow access to **product information** throughout the product life cycle, on a **need-to-know** basis
- Should contain, as relevant to the product:
 - For consumers: **data** on e.g. environmental impact, circularity, substances of concern
 - For value retention: information to **facilitate for reuse, remanufacturing or recycling**
 - For authorities: **compliance information** (e.g. technical documentation, DoC)

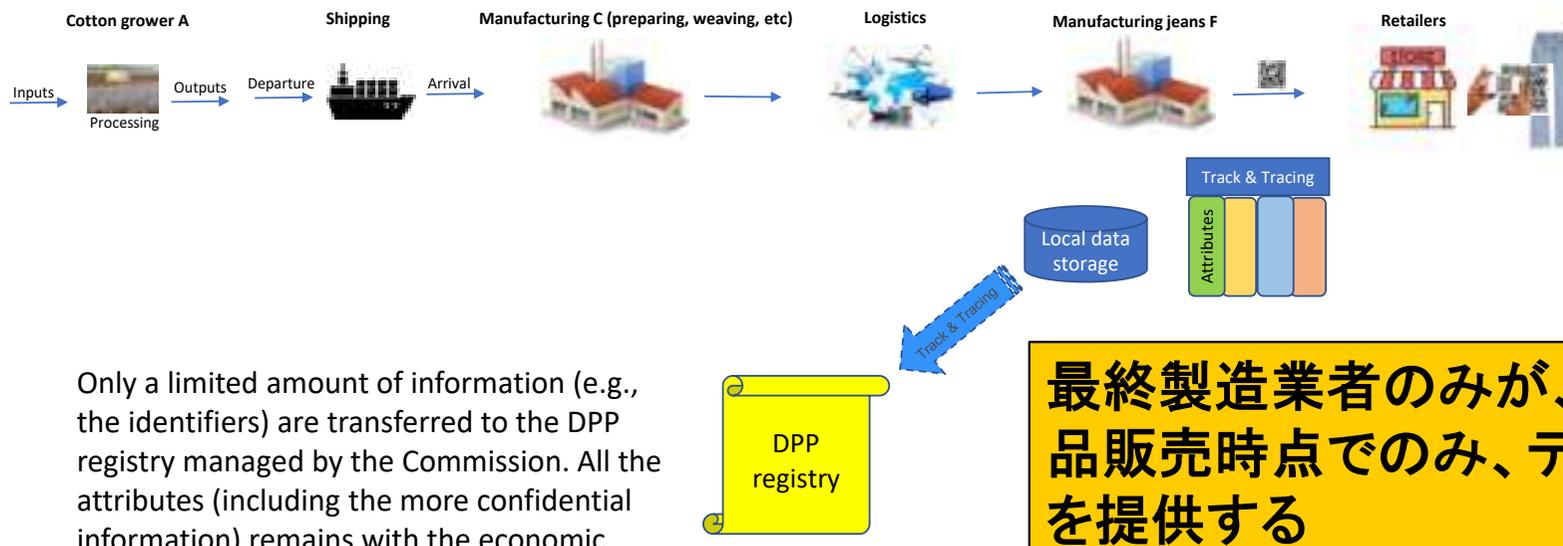


12

[経産省成長志向型の資源自律経済デザイン研究会(第3回) Mr. Michele Galatola資料, 2022]

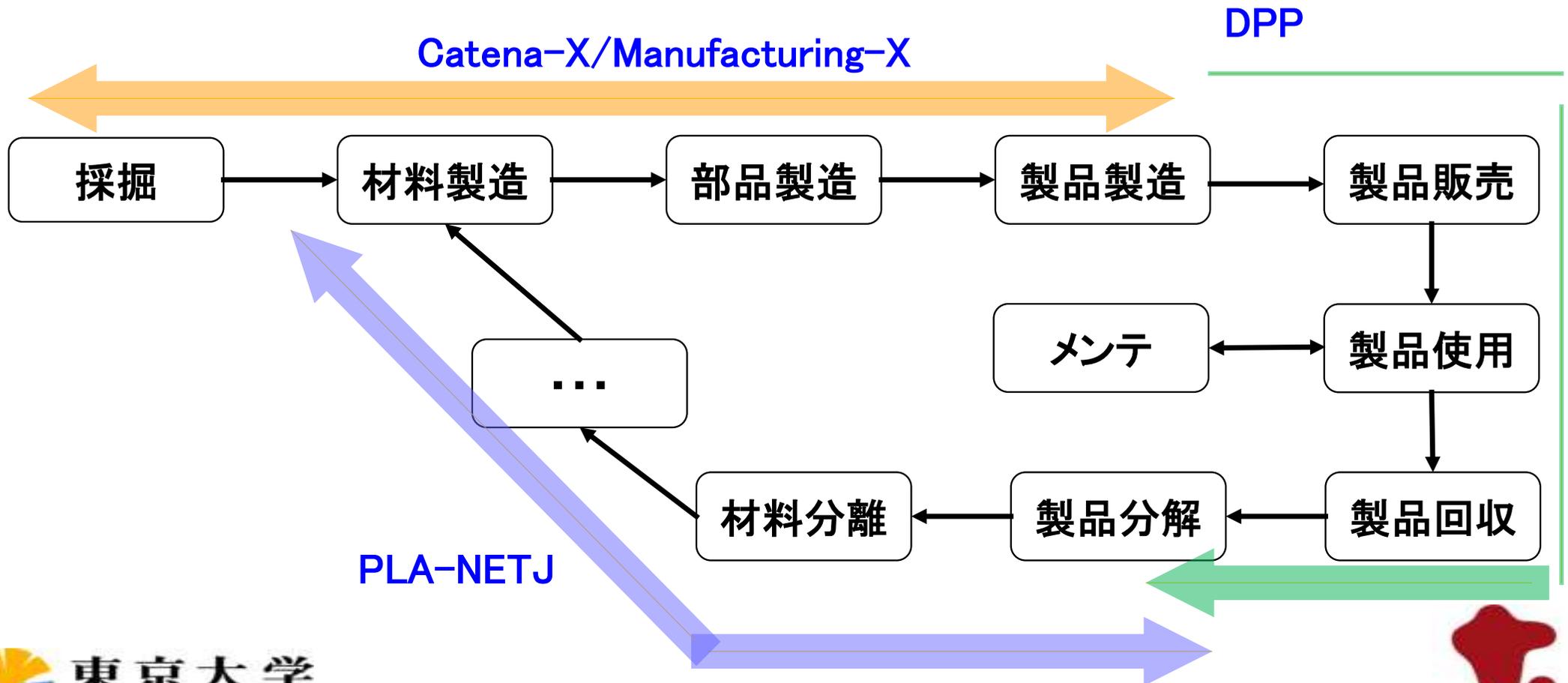
Working principles

The economic operator organise the information in his/her own web-page and store it on an own server or through an external service provider



[経産省成長志向型の資源自律経済デザイン研究会(第3回) Mr. Michele Galatola資料, 2022]

(プラスチック循環における)各システムの位置付け



デジタルを活用してライフサイクルのあらゆる段階での 価値提供のチャンスを捉える

ライフサイクルにわたるエンジニアリング活動の統合的支援

設計 ⇄ 生産 ⇄ 使用 ⇄ メンテ ⇄ 再生産 ⇄ 循環

ユーザとのインタラクション

使用情報の設計での利用

使用情報の再生産での利用

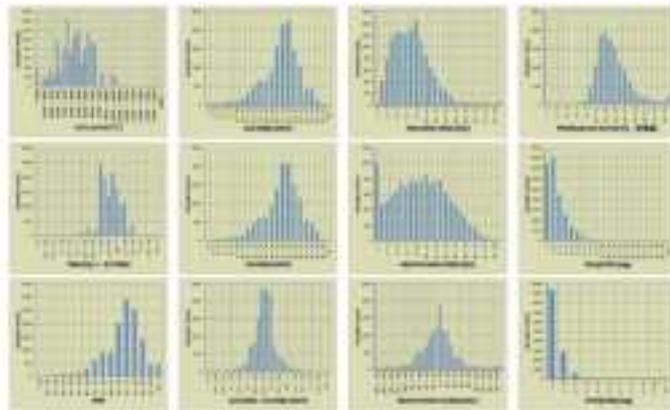
生産情報のメンテでの利用

課題

[H. Ando, MTI, 2017]

船型改造による性能改善

実運航プロフィール



現在のオペレーション
に合わせた最適設計

船を生きかえらせる



**23 % CO2 reduction
was confirmed**

- バルバスバウ改造
- 省エネデバイス (MT-FAST)他
- 改造した数 40隻

今後、新船型開発においても、運航プロフィール、実海域性能を考慮した最適化が進む。

サプライチェーンがドラスティックに変わる

- サプライチェーンがCEによってドラスティックに変わる
 - バージン品、リサイクル品の違いはない世界(むしろ、リサイクル品が主、バージン品が従)
 - » ヴェオリア ポリマーも自らを「Resourcer」と呼んでいる
 - » 資源循環の促進 v.s. 有害物質の排除 (e.g., 臭化物難燃剤)
 - ➡ トレーサビリティ、質の保証、量の保証が付加価値サービスになる。それとDXが結びつく
- **ものと情報を組み合わせると付加価値になる。正しいビジネス化の方向性**

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活用し、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

<https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2021/ze210524.html>

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
- CEを実現するには
- CEに向けて、企業が取るべきアクション
 - 循環プロバイダー
 - ライフサイクル設計
 - デジタルの活用
- まとめ:我が国のCEの方向性(仮)

日本型CE(日本社会におけるCE)の方向性

- 製造業の活用
 - 広義の「製造業」、および、そこで行われている技術開発が我が国の生命線
 - LEAN思考をライフサイクル全体に展開すべき
 - 課題:大量生産・大量消費マインドからどこまで抜け出せるか?
 - 国:広義の製造業を活性化するCE政策が必要
- 3Rの活用
 - 日本としては活用せざるを得ない
 - 課題:廃棄物由来リサイクルの発想からの脱却
 - » リソーシング。動静脈連携からライフサイクル価値共創エコシステムへ
 - 再生プラスチックを自動車製造に何とか活用してしまう技術力、現場力は強み
- 価値共創エコシステム
 - 1社単独でなく、企業が連携してチーム戦で臨む日本の得意技?
 - 課題:村社会に陥らないように

「廃棄物」の境界が変わる

従来

CEの世界

