

サーキュラーエコノミーの動向とリサイクル戦略、 自動車リサイクルへの期待

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

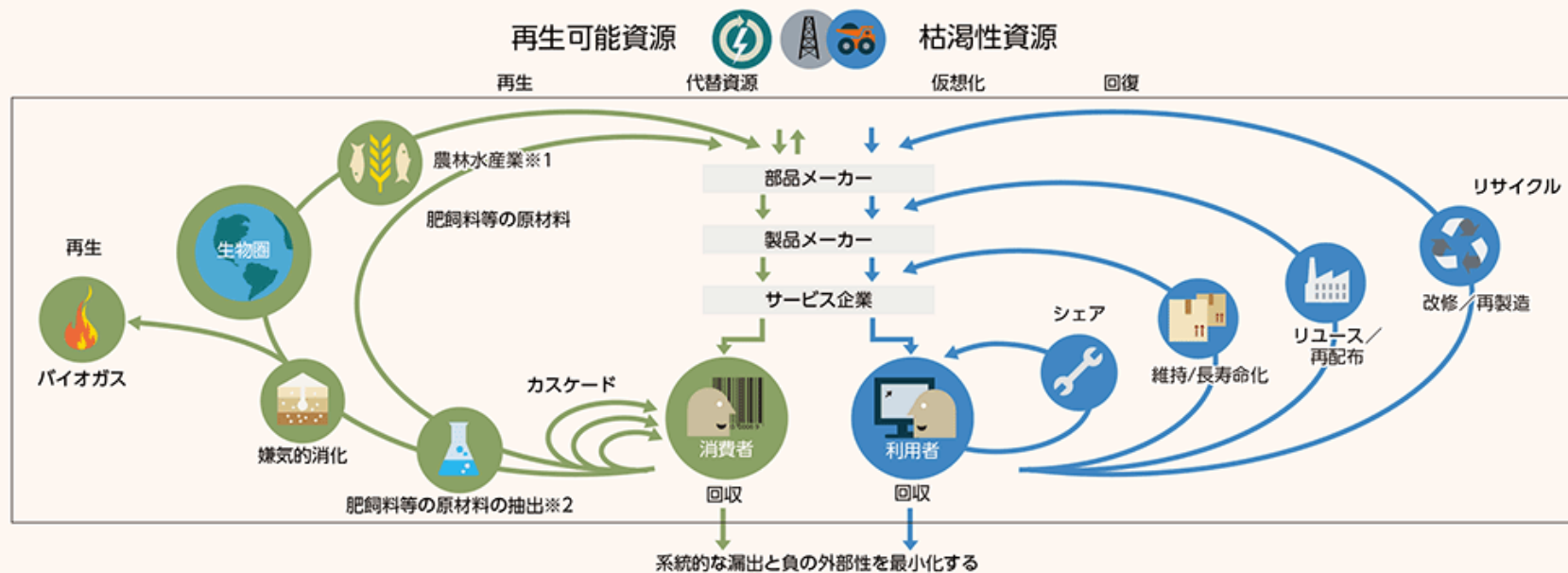
アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
 - 基本的な考え方
 - CEは一面、組織マネジメントツール
- CE実現の課題を理解するには ～ Vision-Meso-Seeds (VMS)モデル
- リソーシングへの移行の痛み
 - ～ 自動車におけるリサイクルプラスチック利用へ向けて
- その先へ
- 今後の展開

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

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、鉱山周辺の環境破壊
 - 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、
循環が当たり前に成り立つ経済、社会を作る

EUの考え方の理解

- 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

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どこでちゃった症候群
(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】リコマース（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。
- サーキ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
 - － サーキ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
 - 基本的な考え方
 - CEは一面、組織マネジメントツール
- CE実現の課題を理解するには ～ Vision-Meso-Seeds (VMS)モデル
- リソーシングへの移行の痛み
 - ～ 自動車におけるリサイクルプラスチック利用へ向けて
- その先へ
- 今後の展開

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)
- レポートニング関係 → 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

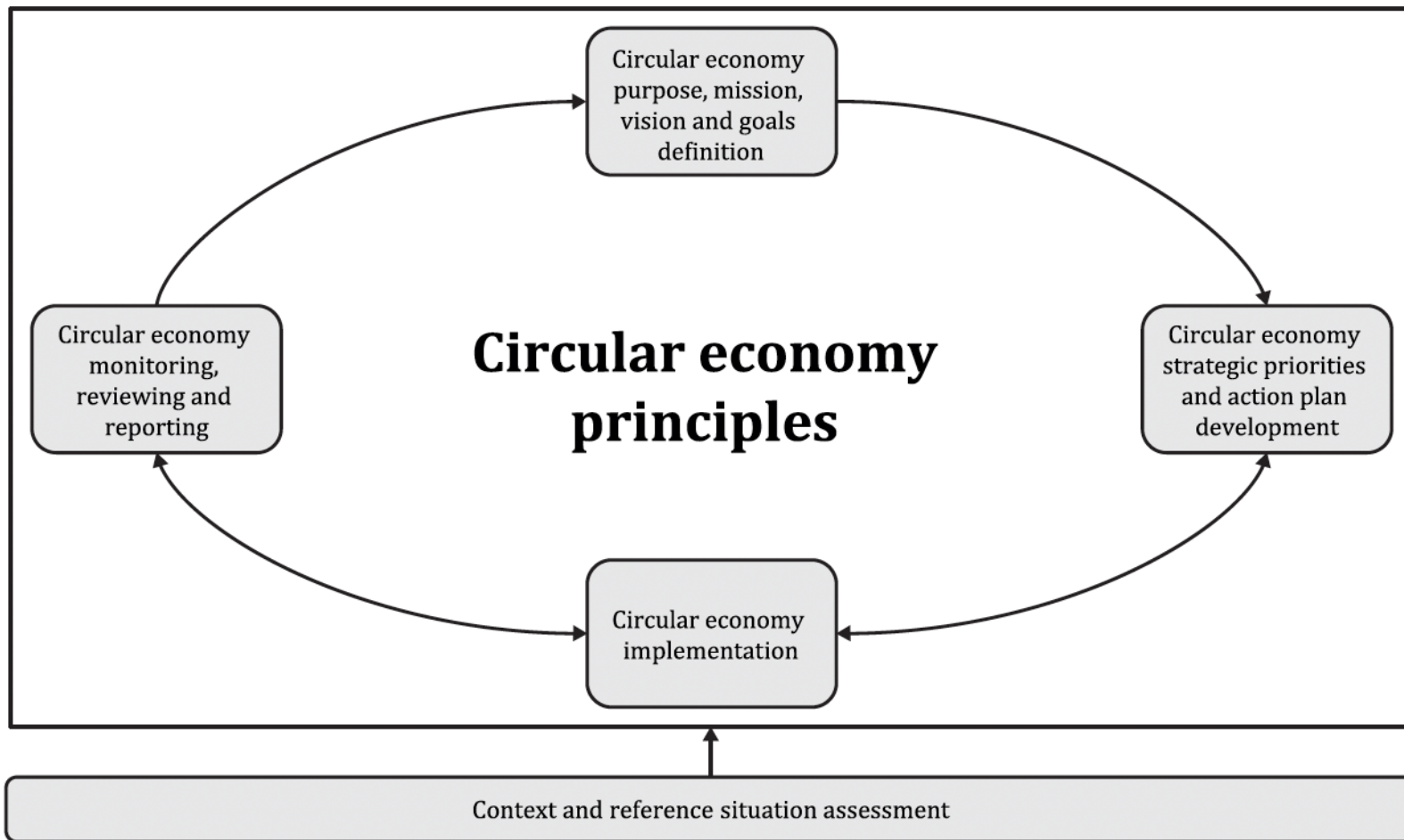
ISO/TC323で開発中の規格

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)	CD段階 2025年発行目標
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)	2024年3月発行済
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)	FDIS段階 2025年3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)	2024年10月発行済

組織に求められるCEの原則 [ISO 59004:2024]

- システム思考
- 価値創成
- 価値のネットワークにおける関係者との価値の共有
- 資源のスチュワードシップ
- 資源のトレーサビリティの確保
- 自然のシステムのレジリエンスと再生

組織に求められるCE実装のガイドライン [ISO 59004:2024]



欧州企業は何をしているか: Siemens

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



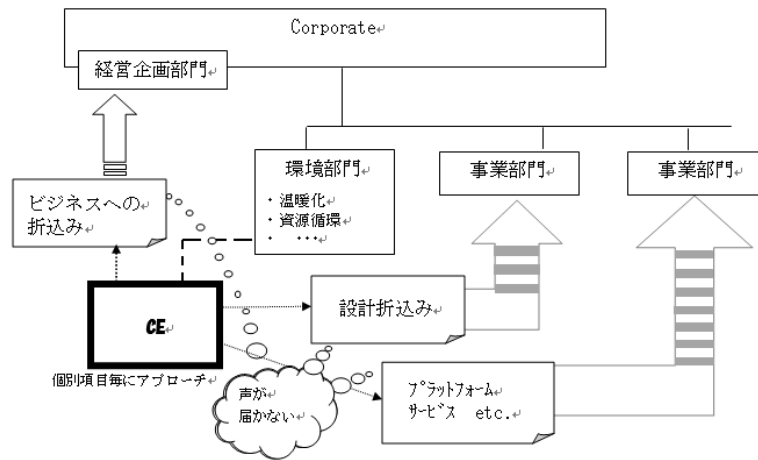
Product as a Service Model

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

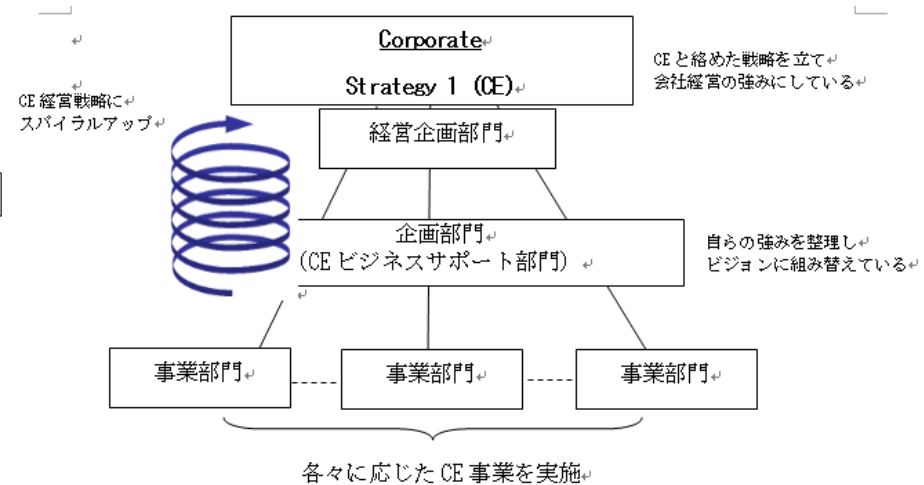
欧州型ビジネスモデルの取り組み

欧州の製造業では、サステナビリティ革命とデジタル革命の文脈の中で、CEが環境対策から経営戦略へ位置づけが変わりつつあるように見える

典型的日本企業



欧州CEビジネス企業



日本企業→ 従来の環境対策の延長線上で、規制追従型
欧州企業→ 経営の意思決定へ浸透し、各事業へも浸透

欧州企業がCEに取り組む理由

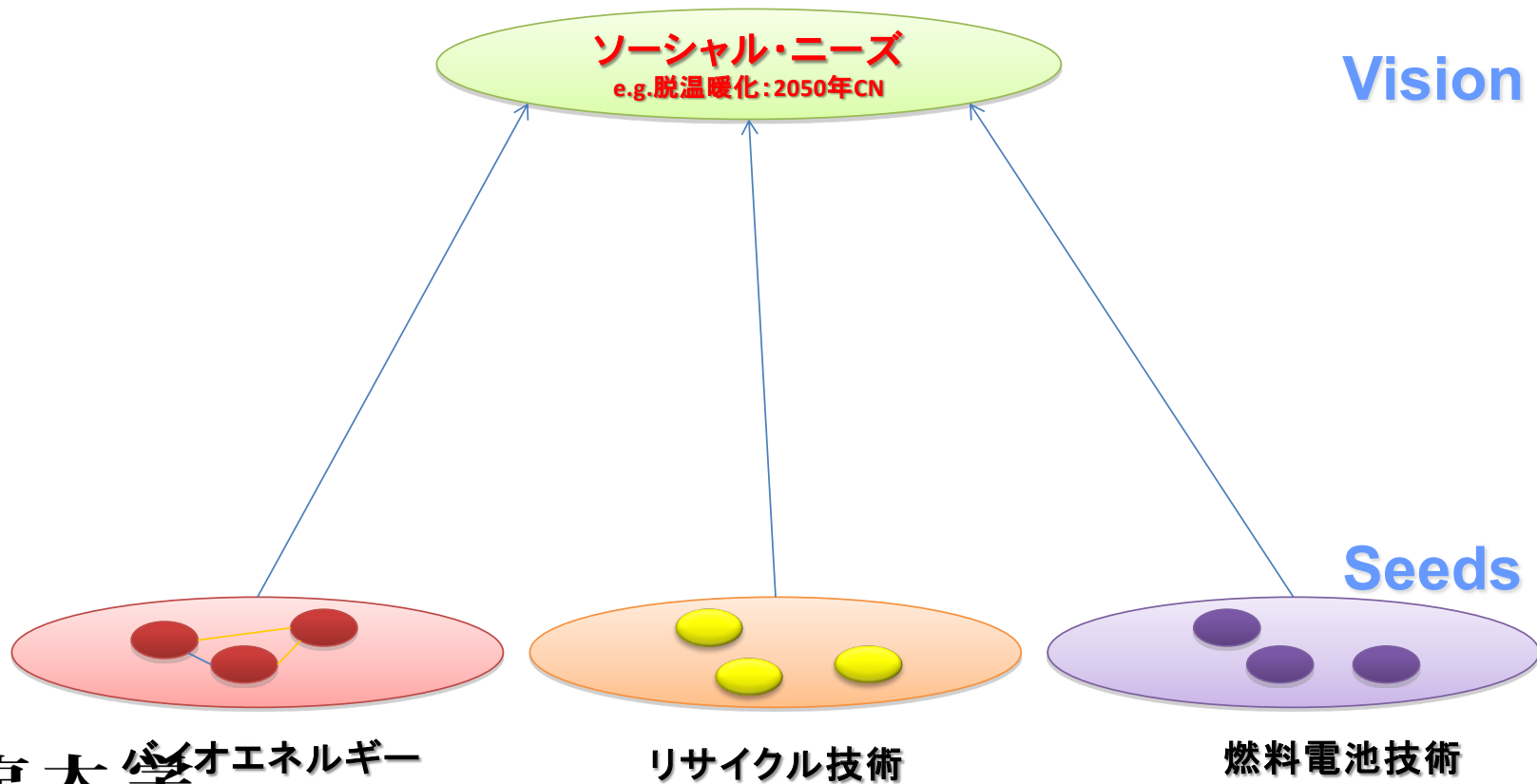
- CEに関わる指令・規制等が欧州から波及する兆候がある中、世界のどの地域においても、法律が策定される前から準備を整えておけば、競争力優位、ミニマムコストで先手を打つことが可能となる
- 重要なポイント
 - プロアクティブなアクション
 - ステークホルダーとのコミュニケーション
 - 実施していることをPR
- 椅子取りゲーム v.s. 我慢比べ

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
 - 基本的な考え方
 - CEは一面、組織マネジメントツール
- CE実現の課題を理解するには ～ Vision-Meso-Seeds (VMS)モデル
- リソーシングへの移行の痛み
 - ～ 自動車におけるリサイクルプラスチック利用へ向けて
- その先へ
- 今後の展開

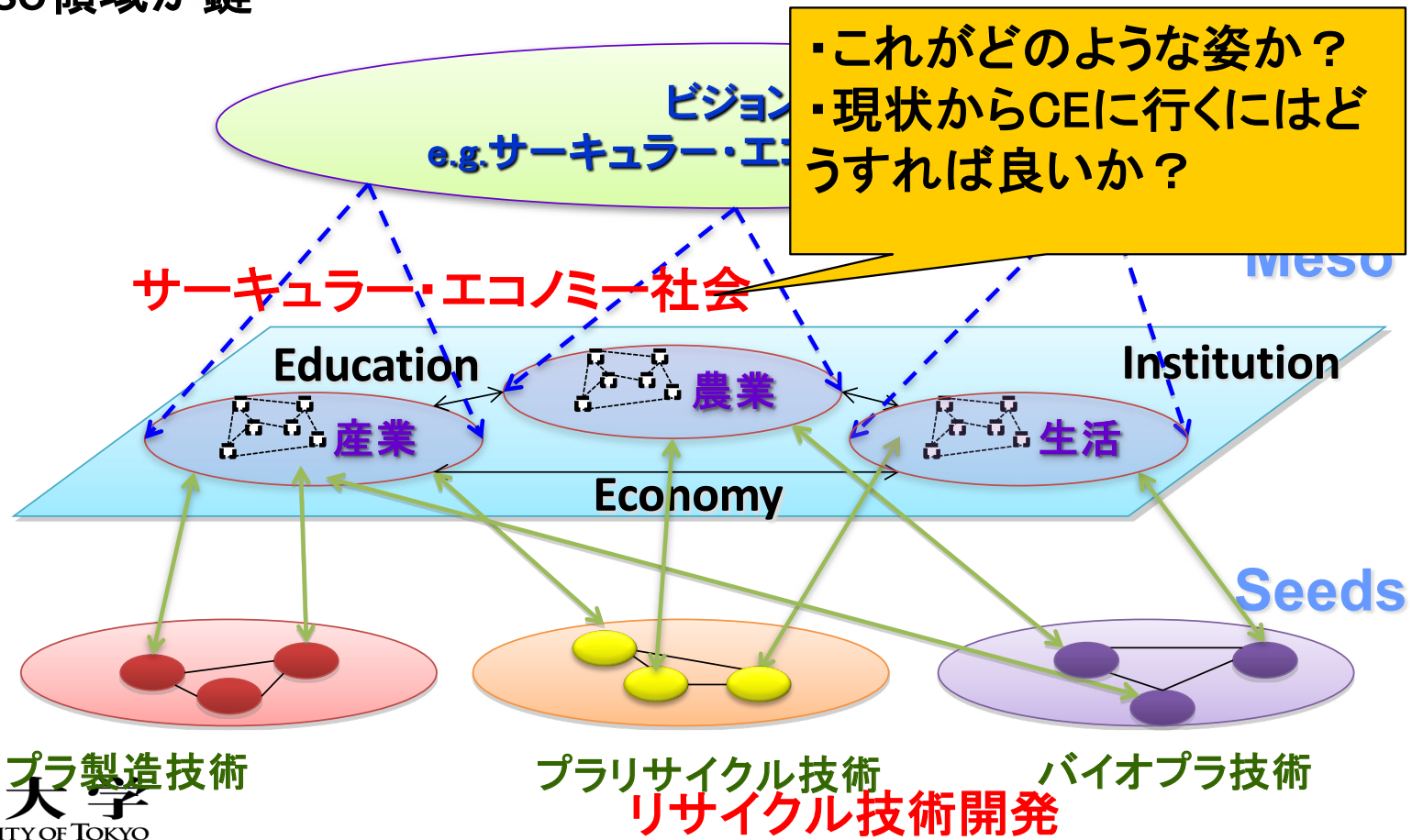
VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- 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

図2 PETボトルのボトルtoボトルリサイクル手法

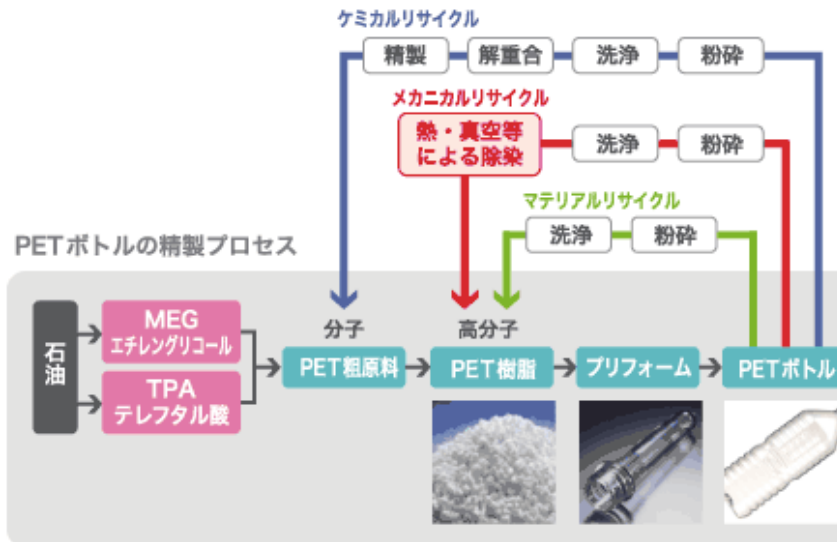
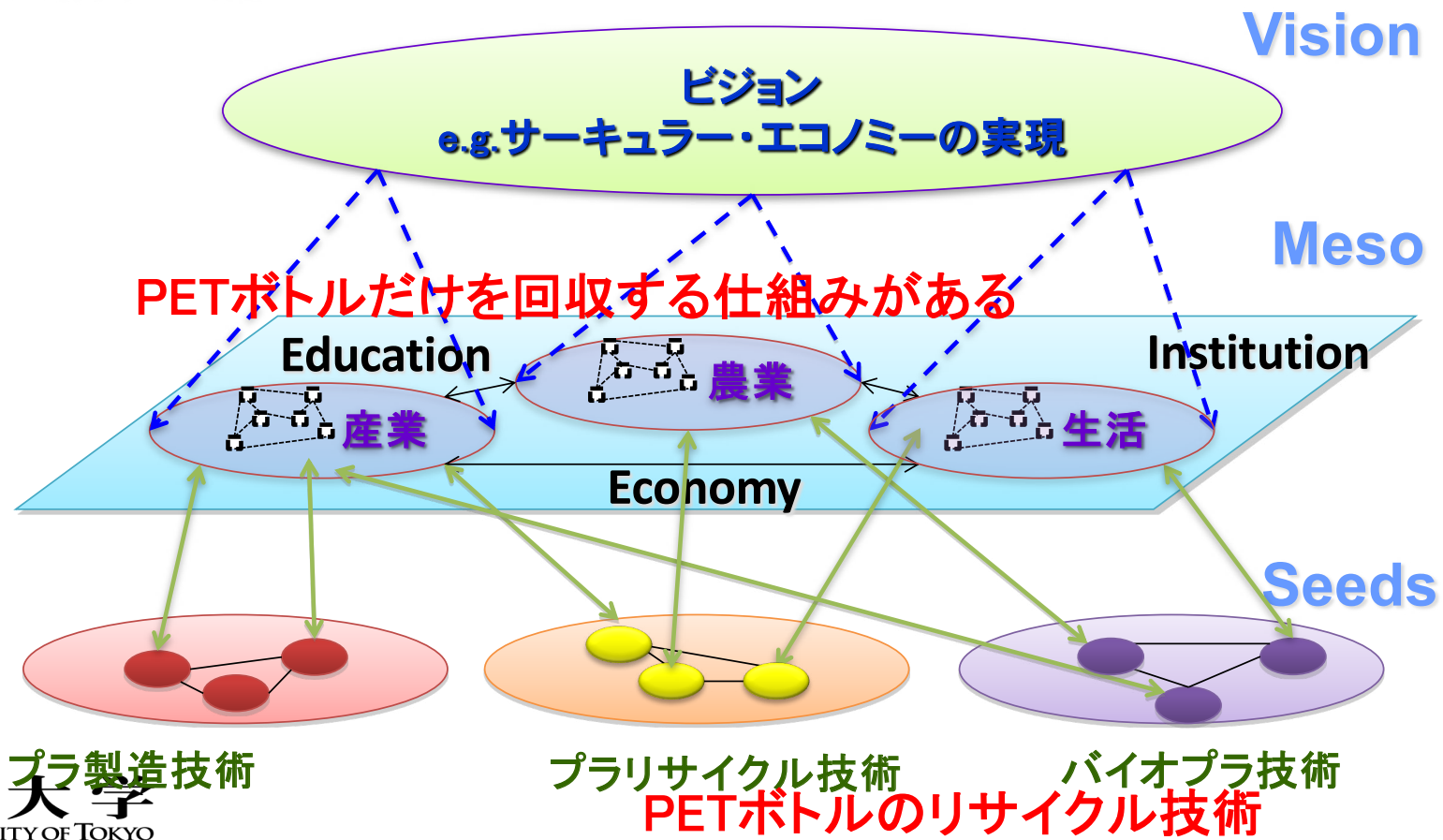


図3 メカニカルリサイクル法のフロー



VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- Meso領域が鍵



アジェンダ

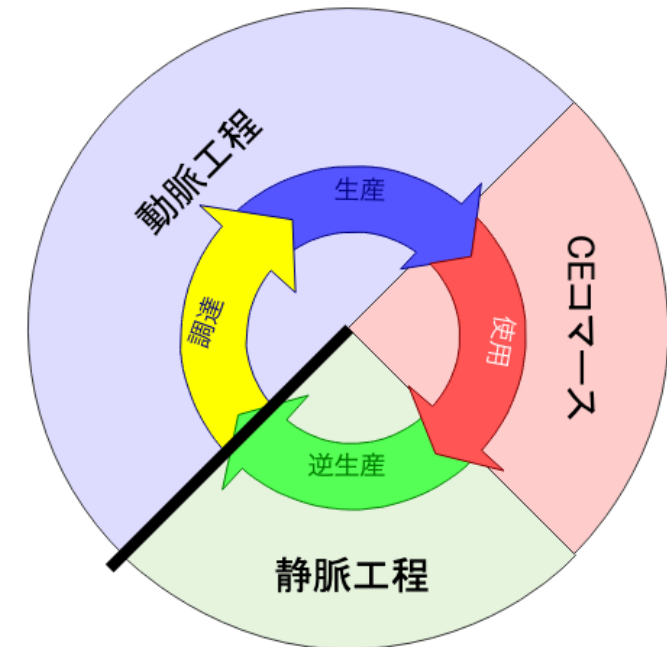
- サーキュラー・エコノミー
 - 基本的な考え方
 - CEは一面、組織マネジメントツール
- CE実現の課題を理解するには ～ Vision-Meso-Seeds (VMS)モデル
- リソーシングへの移行の痛み
 - ～ 自動車におけるリサイクルプラスチック利用へ向けて
- その先へ
- 今後の展開

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: 入って来たものの次第
 - » D: 入って来たものの次第
- 「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

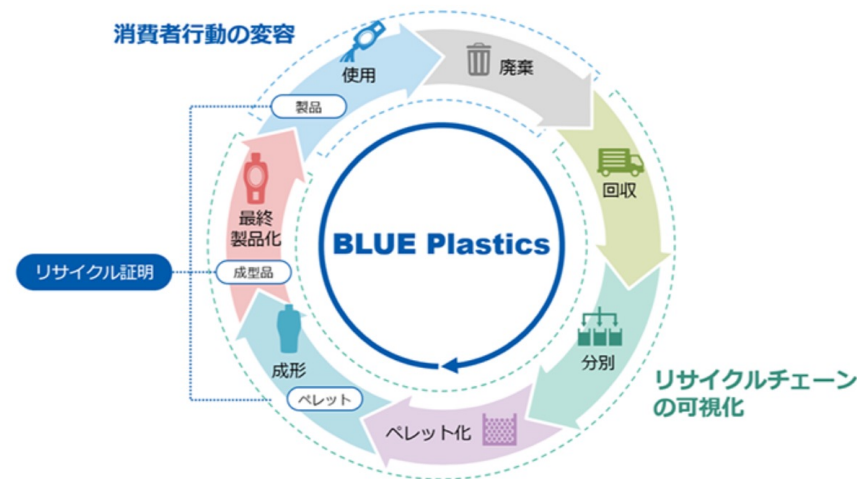


サプライチェーンがドラスティックに変わる

- 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。



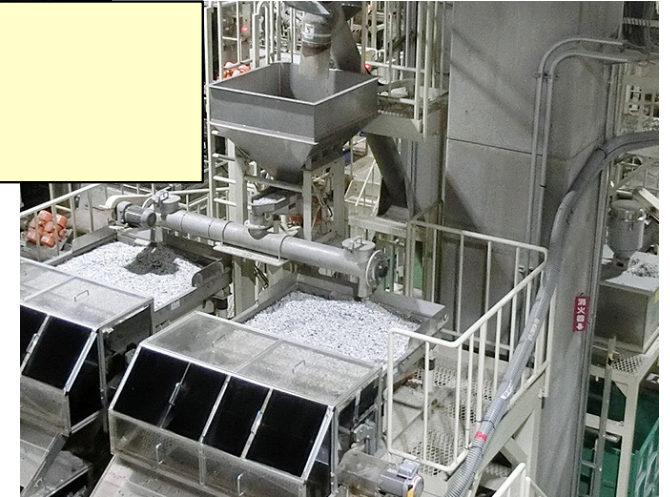
「BLUE Plastics」プロジェクトにおけるプラスチック資源循環のイメージ

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

家電リサイクル法の下でのプラリサイクル



- モノが集まる
- 家電品のみ

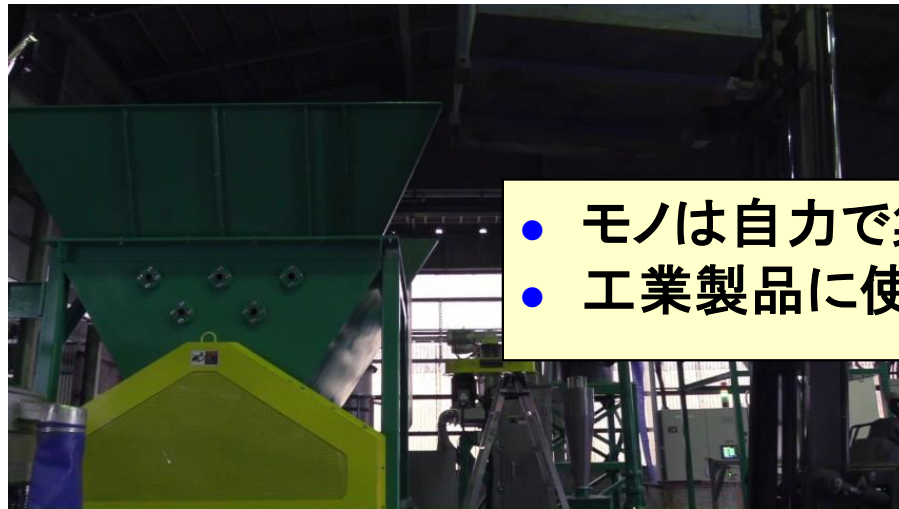


パナソニック
[<https://panasonic.co.jp/eco/petec/>]

グリーンサイクルシステムズ
[<http://www.gc-s.co.jp>]

工業製品対象のリサイクラーのプラリサイクル

世界初 ASRからプラスチックリサイクル



- モノは自力で集めない
- 工業製品に使われている材料は価値が高い



使い方を
創造し、
捨てる方を
デザインする

HARITA 67

ハリタ
[ハリタ, 2024]

ナカダイ
[<http://www.nakadai.co.jp>]

一般廃棄物のリサイクラーのプラリサイクル



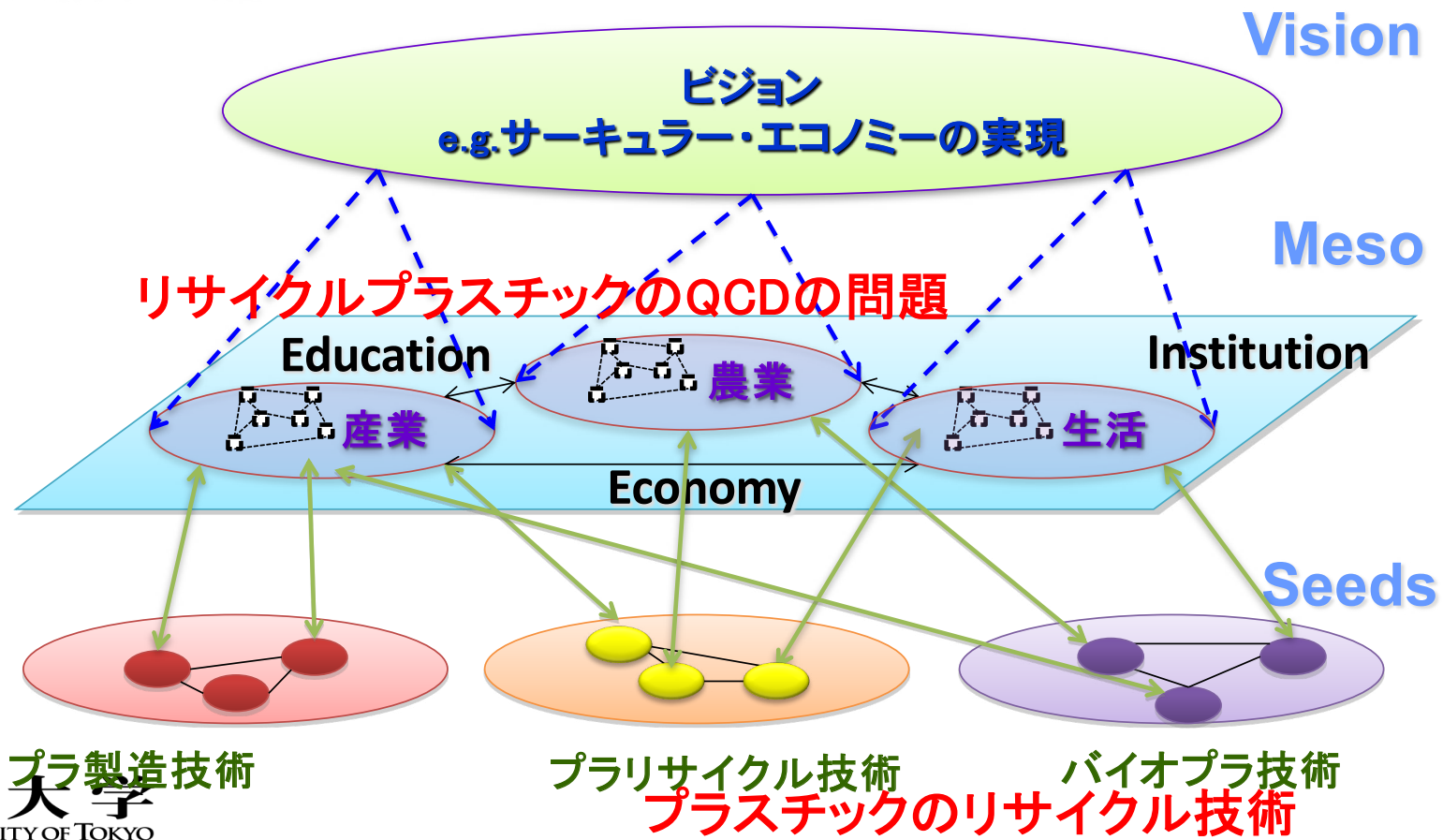
- 自治体が集めたモノを買ってくる
- モノはぐちゃぐちゃ



[<https://www.tks-co.jp/>]

(自動車への利用を想定した) プラスチックリサイクル問題

- Meso領域が鍵



循環価値共創エコシステム

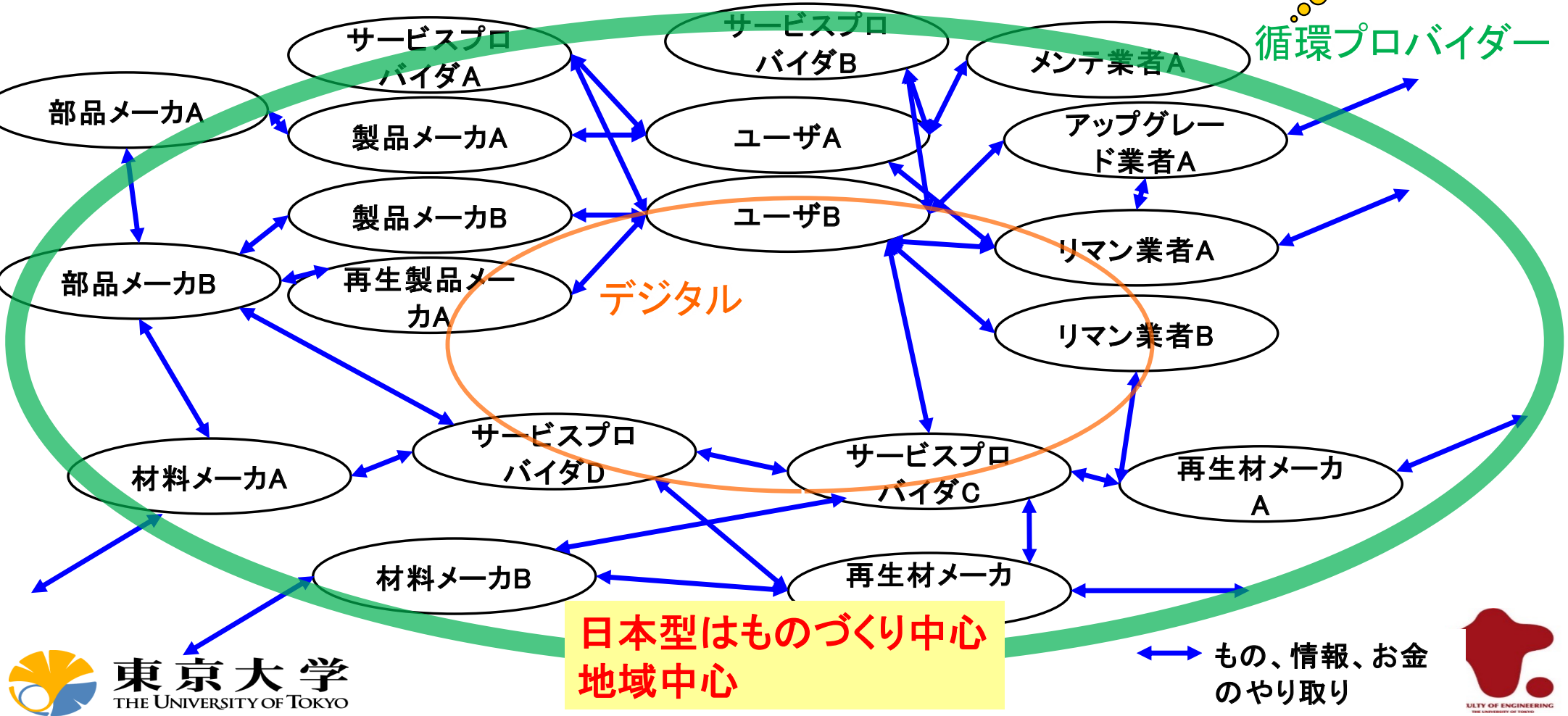
見える化、デザイン、運営
のオーケストレーション

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



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」

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

サーキュラーエコノミー推進プロジェクトチームを立ち上げます

ページID：0425864 掲載日：2023年1月25日更新

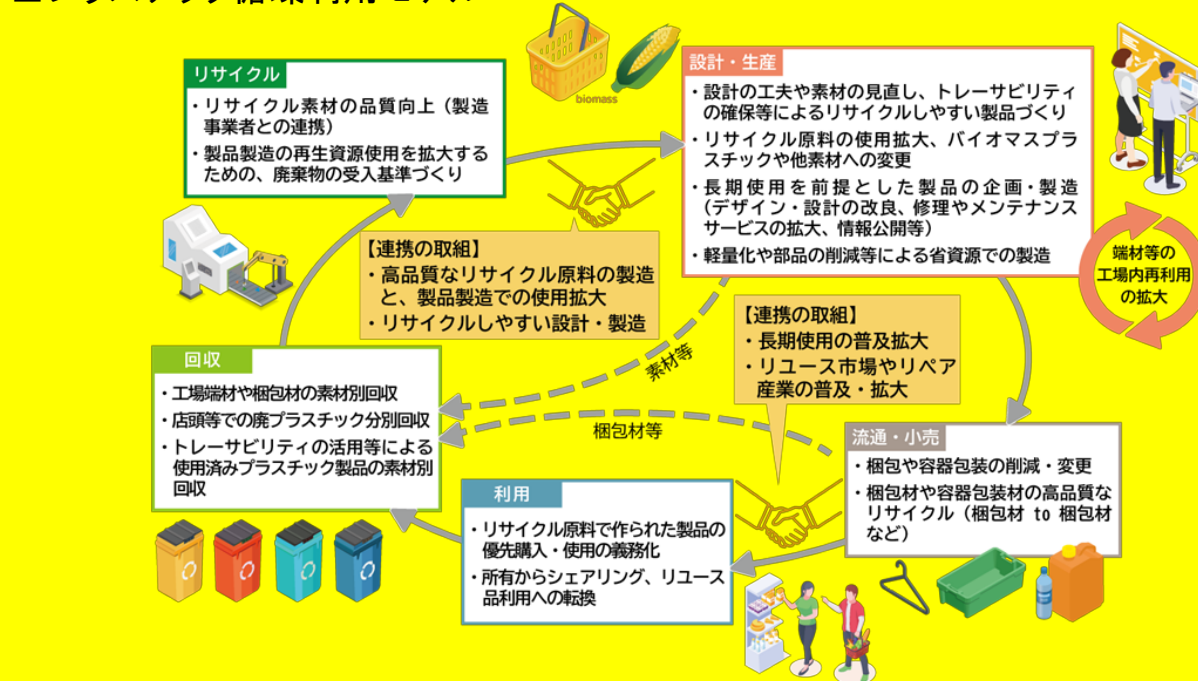


愛知県では、「あいちサーキュラーエコノミー推進プラン」に基づき、2022年度から2031年度までの10年間の計画期間中の転換による循環ビジネスの進展を図っています。

本プランに掲げた6つのサーキュラーエコノミー推進チーム（以下「PT」という。）に応募のあった事業者の組み合わせを決定し、プラスチックや太陽光パネルなどの23年1月31日（火曜日）に立ち上げます。

今後は、参画する56事業者（延べ72事業者）が保有し、オープンイノベーションにより、それぞれのPTでの取り組みを目指します。

■プラスチック循環利用モデル



[<https://www.pref.aichi.jp/press-release/circulareconomy-pt.html>]

ミニキャブ・ミープを用いた取り組み [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。

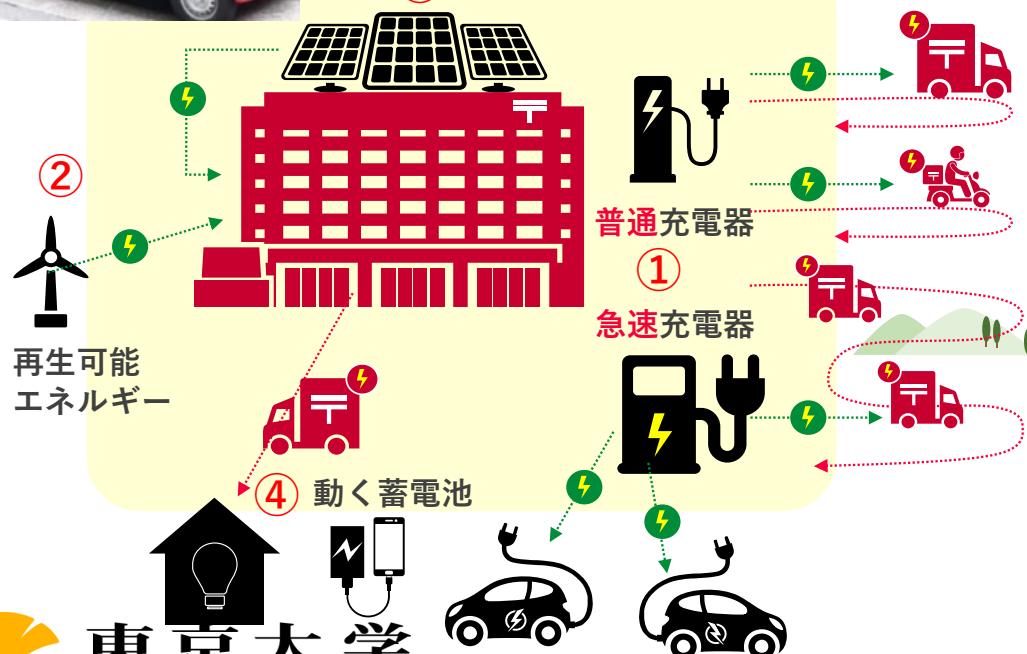


日本郵便様向け
ミニキャブ・ミープ
(EV)

- ・ 電池残容量、
- ・ 走行距離、位置情報等



③ 太陽光発電



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)

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「競合」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成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“競合”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
参画16メンバー

KOBE
UNESCO City of Design



【プロジェクト主体】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、サラヤ株式会社、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
【リサイクラー2社】アミタ株式会社、大栄環境株式会社



アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
 - 基本的な考え方
 - CEは一面、組織マネジメントツール
- CE実現の課題を理解するには ～ Vision-Meso-Seeds (VMS)モデル
- リソーシングへの移行の痛み
 - ～ 自動車におけるリサイクルプラスチック利用へ向けて
- その先へ
- 今後の展開

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)

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.

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



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.

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。

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。

リトレッドタイヤのご提供

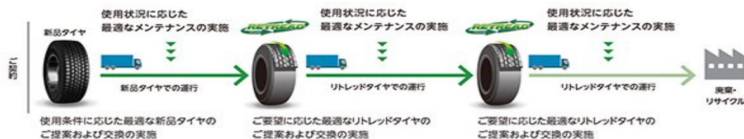
安全性・経済性において高い信頼性のあるリトレッドタイヤをご提供。

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。※2020年12月開始

【TPP契約台数】
約**42,800**台
(2020年10月末時点)
※契約内容によって導入プランは異なります。

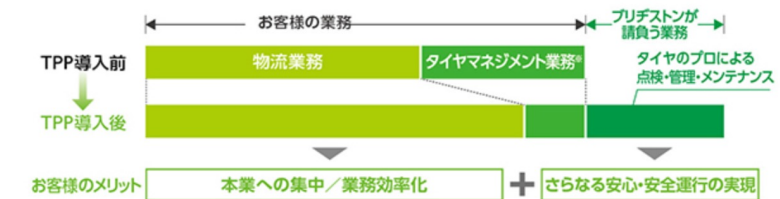
最適なメニューをカスタマイズしてトータルマネジメント



※使用条件に応じて更なる経費削減に向けた2回リトレッドも可能です。[対象サイズ]11R22.5 14PR・16PR、275/80R22.5[バタン]M888、M800

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)



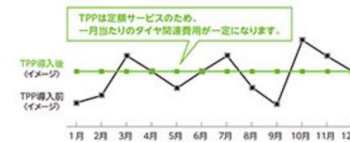
※タイヤマネジメント業務とは、タイヤのメンテナンス、点検管理、予算管理を指します。

●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。

●実際の導入効果はお客様の業務内容や本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払いに平準化されることで経費のバラつきを解消。キャッシュフローの平準化に寄与し、予算管理もこれまでに比べて容易になります。



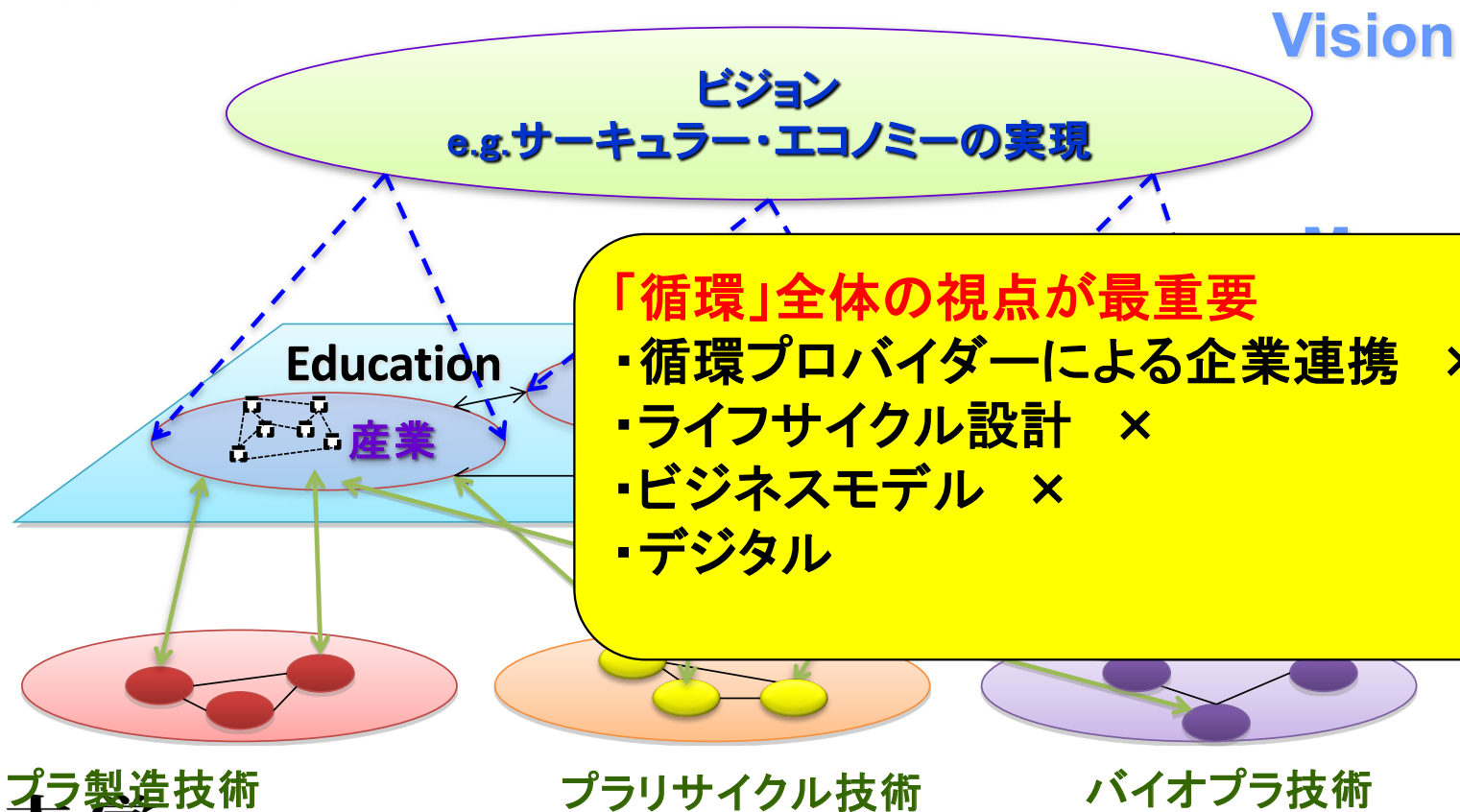
未然予防でダウンタイム削減に貢献

「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。



VMS (Vison-Meso-Seeds) モデル

- Meso領域が鍵



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)

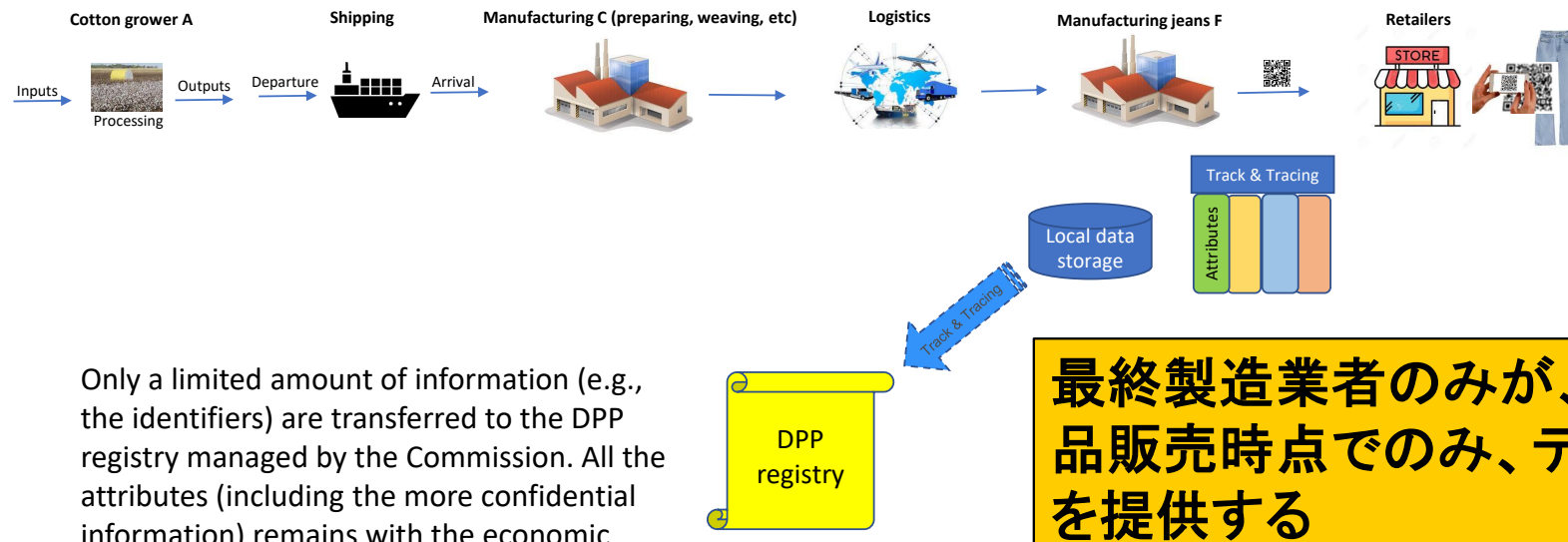


12

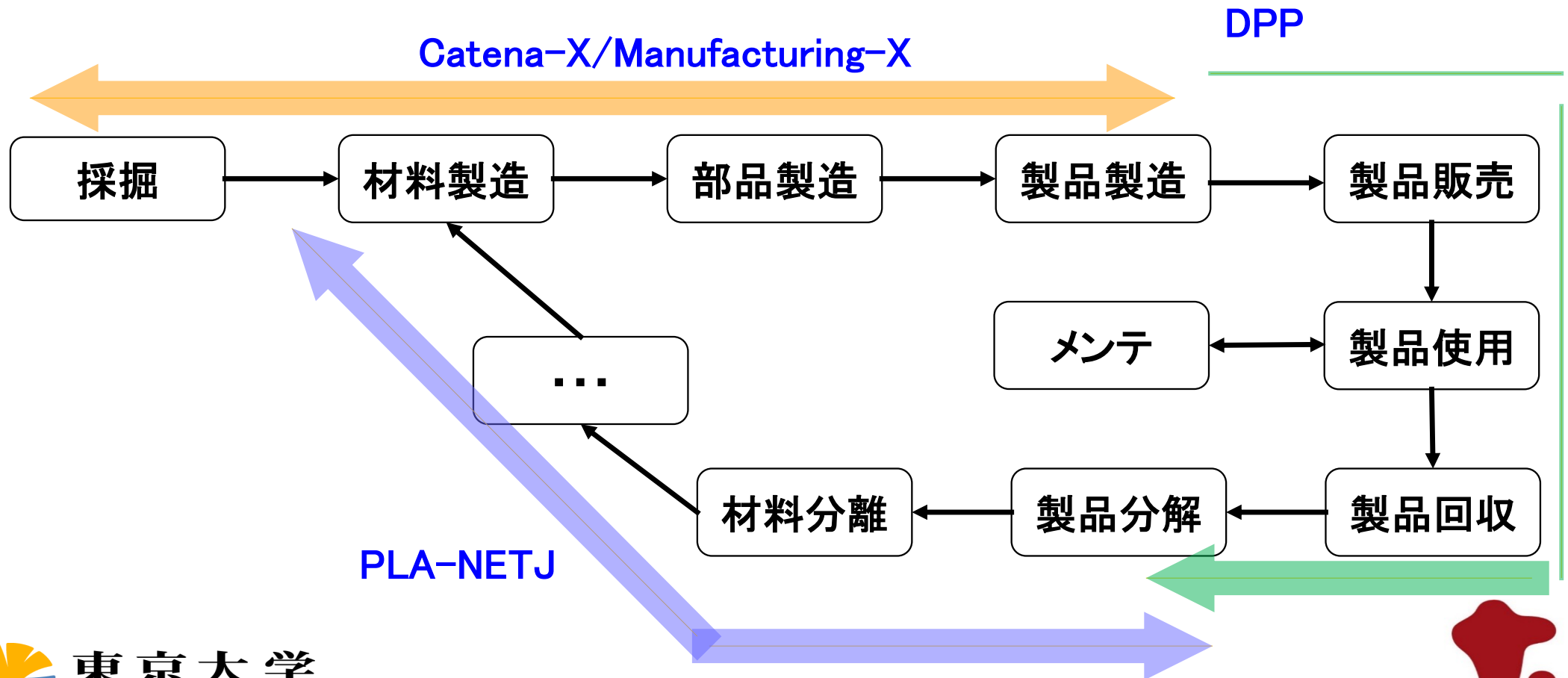
[経産省成長志向型の資源自律経済デザイン研究会(第3回) Mr. Michele Galatola資料, 2022]

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



(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つかめる

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

使用情報のメンテでの利用

生産情報のメンテでの利用

アジェンダ

- サーキュラー・エコノミー
 - 基本的な考え方
 - CEは一面、組織マネジメントツール
- CE実現の課題を理解するには ～ Vision-Meso-Seeds (VMS)モデル
- リソーシングへの移行の痛み
 - ～ 自動車におけるリサイクルプラスチック利用へ向けて
- その先へ
- 今後の展開

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
 - 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
- 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
- アジアとの連携
 - アジアwideでものづくりをやっている日本の製造業で、国内でやれることには限りがある

CEで今後起こりうること

- ものづくりの変革を促し、雇用やサプライチェーンに影響を与える
- 規制化・標準化が進み、新たなルールへの対応が必要（起きている）
- 製品の価値提供に重きがおかれる（起きつつある）
- 製品・部品の長寿命化の優先される
- プラットフォームやソリューションビジネスへの対応が必要（起きつつある）
- 製品設計でのライフサイクル思考が不可欠になる
- 製造業者は販売後にも製品・部品へのコミットメントが必要
- 再生材の利活用が進み、新材との区別が弱まる
- ステークホルダーとのコミュニケーションが強化され、CE型ビジネスモデルに向けた意識改革が重要
- 中国などアジア地域でCEがグローバルスタンダード化される

自動車リサイクルへの期待

- メーカーとリサイクラーが徹底的に議論し、意思疎通を図り、動脈、静脈の壁を打破し、循環の価値共創エコシステムを構築すべき(メゾレベル)
- 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であろう技術力、現場力は強み
- LEAN思考を一段階飛躍させ(製品pullだけでなく)、バリュー・ネットワーク全体に展開すべき
- さまざまに言われているコンセプトを実装する絶好の場
 - － 自動車メーカーを循環プロバイダーとした、循環の価値共創エコシステムの構築
 - － 情報プラットフォームを活用した循環システムの構築