

日本学術会議主催学術フォーラム

HITACHI
Inspire the Next

成長志向型の資源自律経済への転換に向けた 日立と産総研の挑戦

2024年11月22日
株式会社 日立製作所 専門理事
研究開発グループ 技師長
鈴木 朋子



鈴木 朋子

日立製作所 研究開発本部長
技師長

1992年、(株)日立製作所日立研究所に入社以来、水素製造システム、廃棄物発電システム、バラスト水浄化システム等、一貫して脱炭素・高度循環・自然共生社会の実現に向けたシステム開発に従事。

2018年からは、顧客課題を起点とした協創型事業開発において事業拡大シナリオを描くビジネスエンジニアリング領域を立ち上げる。

2020年から、環境問題を起点とした研究開発戦略の策定と事業化を推進するプラネタリーバウンダリープロジェクトを立ち上げ、リーダーに就任、現在に至る。

博士（工学）

専門分野：化学工学、環境システム学

本日お伝えしたいこと

- 1 経済産業省は、2023年3月に『成長志向型の資源自律経済戦略』を示し、国内外での循環経済への転換の機運はかつてなく高まっています。
- 2 時を同じくして、産業技術総合研究所と日立製作所は、2022年10月に、循環経済への転換に際してめざす姿とその道筋を具体化すべく、連携研究ラボを立ち上げました。
- 3 連携研究ラボでは、循環経済社会のグランドデザイン、それを実現するデジタルソリューションの開発と標準化戦略を立案・施策を提言し、広く社会に発信することをめざしています。

Contents

1. 世界情勢と、日本の問題認識と戦略
2. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの設立
3. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション
4. まとめ

Contents

1. **世界情勢と、日本の問題認識と戦略**
2. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの設立
3. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション
4. まとめ

1-1. 我々を取り巻く環境①

「線形経済」から、低環境負荷・レジリエンスを追求した「循環経済(サーキュラーエコノミー)」への転換

地球規模での複雑な環境課題に直面、
総合的な解決が必要

資源消費量の増大・資源の局在化による
調達難化へのレジリエンスが必要



[1] https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

[2] <https://jp.reuters.com/article/insurance-catastrophes-idJPKBN2TI0GO>

[3] OECD, "環境アウトルック2050：行動を起こさないことの代償概要版", (2012)

[4] <https://www.oecd.org/tokyo/newsroom/global-plastic-waste-set-to-almost-triple-by-2060-japanese-version.htm>

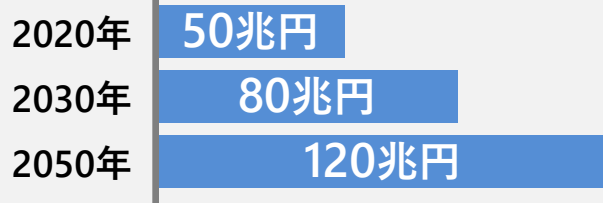
[5] Earth Overshoot Day, <https://www.overshootday.org/>

1-2. 我々を取り巻く環境②

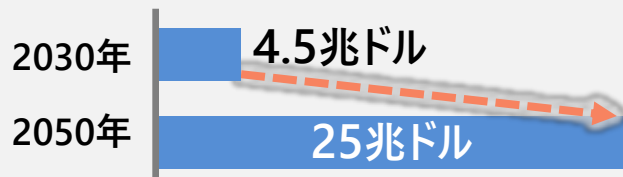
「線形経済」から、低環境負荷・レジリエンスを追求した「循環経済(サーキュラーエコノミー)」への転換

サーキュラーエコノミー市場の大幅拡大の可能性、サーキュラーエコノミー市場への成長資金が流入

サーキュラーエコノミーの市場規模 (日本政府試算)



(参考) 世界全体のサーキュラーエコノミーの市場規模



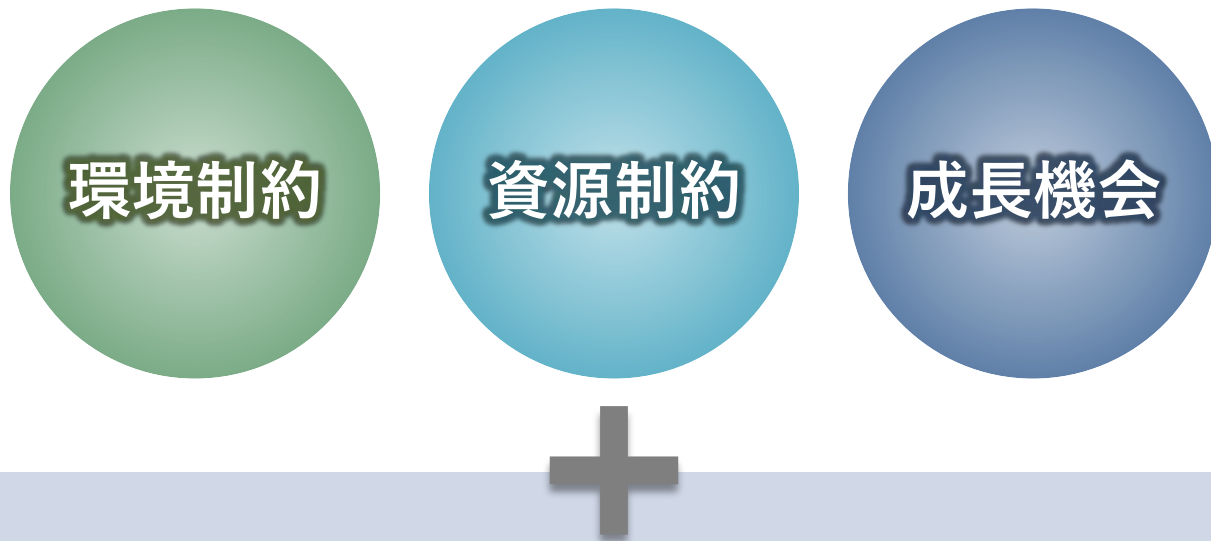
(アクセントチャ試算) ※Accenture Strategy 2015

[000138210.pdf \(env.go.jp\)](https://www.env.go.jp/000138210.pdf)

サーキュラーエコノミー推進の効果最大化と効率化には、「デジタル」の活用が有効



グローバルな問題認識



日本の課題

- 日本は先進国の中でも自給率が低い：日本の資源の購買力の低下に伴う調達リスク増大の懸念
- 日本国内では最終処分場に制約
- 資源自律経済への対応が遅れると多大な経済損失の可能性：マテリアル輸入の増大と資源価格高騰による国富流出、サーキュラーエコノミー性を担保しない製品の市場排除の懸念

社会情勢・政治動向・法改正を踏まえて、地域ごとの環境対応、ローカルでの資源調達の加速



欧州：「規制主導型」

- 世界循環経済フォーラム：欧州54都市のCE移行進捗発表、移行加速の優先行動報告[’24/5]
- DPP等の要求を含むエコデザイン規則案で政治合意[’23-]
- 原材料の域外依存を軽減する重要原材料法案の対象拡大[’23-]



中国：「国家主導型」

- グリーン資源・技術の輸出管理法強化による資源流出抑制[’23-]
- EV電池に対して、回収、リサイクルに取り組む総合利用推進策が発令[’22]
- 第14次 5ヶ年計画による循環型産業システム構築の推進[’21-]



米国：「先進企業主導型」

- Apple、製品全体で再生素材の利用拡大を宣言[’22-]
- 気候変動対策、クリーンエネルギー部品に重要鉱物の国内調達を要求するインフレ抑制法の法制化[’22-]
- 半導体の国内生産支援強化に関するCHIPS法の法制化[’22-]
- バッテリー回収・再生産業への戦略的政策投資[’22-]



日本：「産官学協調型」

- 関係閣僚会議：循環型社会形成推進基本計画に基づくサーキュラーエコノミー移行議論[’24/7]
- 産官学連携：経産省主導でサーキュラーパートナーズ設立[’23/9]
- 成長志向型の資源自律経済戦略の策定[’23-]
- 経済安全保障推進法による特定重要物資の確保[’22-]

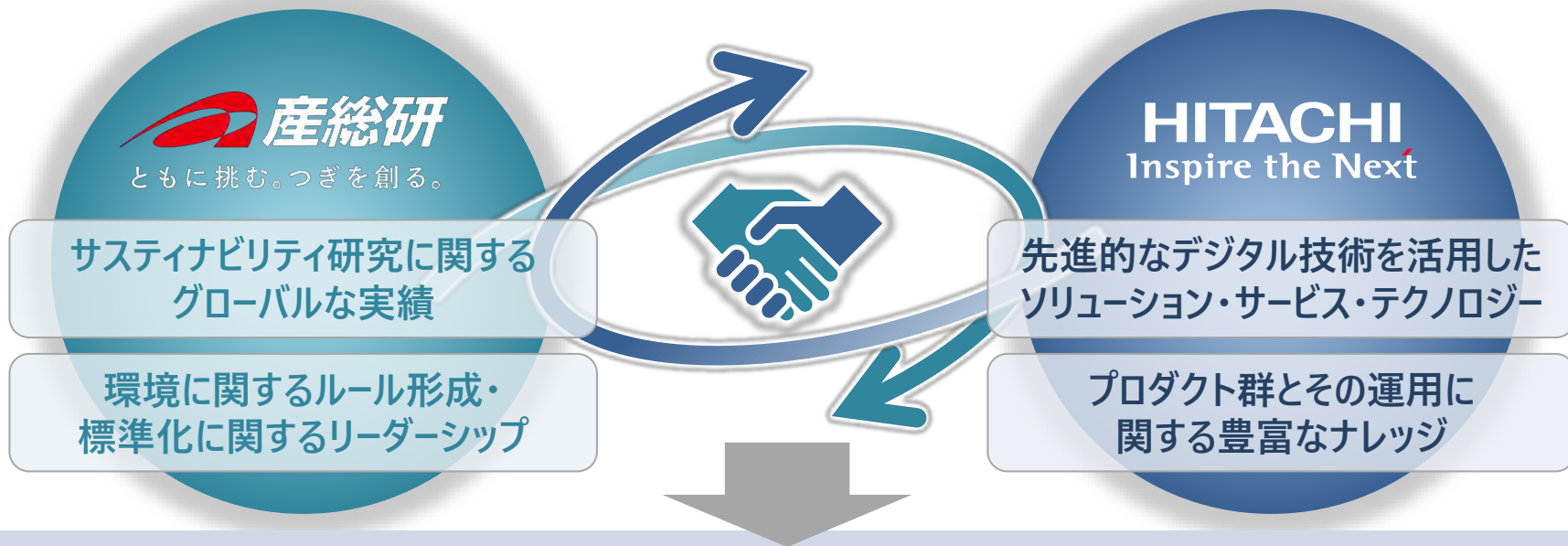
産官学のステークホルダーが循環経済社会への移行に想定される課題を共有し、さらに連携することにより、経済成長を加速する真の循環経済社会を実現

- グローバルで多様な市場環境にて、資源循環が足かせとならず、経済成長につながる社会像の共有
- 環境・経済価値向上を実現する具体のデジタルソリューションに関する事例の創出
- グローバルな標準化動向に基づく、日本が不利益とならず、かつ互いの地域性を認め合うルール形成戦略の立案

Contents

1. 世界情勢と、日本の問題認識と戦略
2. **日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの設立**
3. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション
4. まとめ

産総研と日立の連携・協創により、めざす循環経済社会の姿とその道筋を具体化



- ステークホルダーが一体となり、共有できる循環経済の社会像の立案
- 現状(As-is)からありたき姿(To-be)に移行する道のりとその方法論・ルールのあり方の発信

循環経済社会のグランドデザイン、それを実現するデジタルソリューションの開発と
標準化戦略を立案・施策を提言し、広く社会に発信



日立－産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボ

- 産総研 臨海副都心センター（東京都江東区青海）に連携ラボを設置（2022/10）
 - オープンフォーラム等により、開かれた研究活動を推進
 - 共同研究には約40名※の研究者が参加、3年10億円規模
- ※WG間の兼任含

[循環経済社会の実現に向けて、日立-産総研サーキュラーエコノミー連携研究ラボを設立 \(hitachi.co.jp\)](https://hitachi.co.jp)

2-3. 各研究テーマの位置付け

サーキュラーエコノミー社会の実現に向け、産総研・日立のみならず、多くのステークホルダーとも連携して推進

シナリオ

テーマ1 グランドデザインの策定

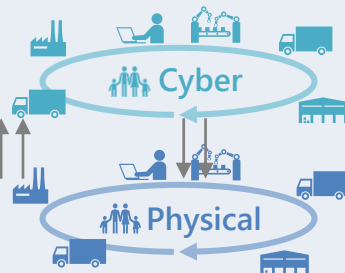
サーキュラーエコノミー社会のありたき姿と移行プロセスを提示、ステークホルダーとの共有、共感の獲得



技術

テーマ2 デジタルソリューションの開発

サーキュラーエコノミー社会で想定されるユースケースからソリューションを策定、日立グループから実装



ルール・制度

テーマ3 標準化戦略の立案・施策の提言

国内企業の国際競争力強化に資する攻めと守りのルール形成戦略の立案



各種ステークホルダとの議論により、サーキュラーエコノミーの方向性を模索

第1回オープンフォーラム('24/2/5@日本橋三井ホール)

■ ラボからの主な発信内容



- 1) 特別講演(東海大 細田副学長)
- 2) ラボの各テーマの活動紹介
- 3) パネルディスカッション
 - 出席者数：約720名
(現地180名、オンライン540名)
 - 参加機関：276機関

- シナリオプライニングを用いて、
製造業の4種の「ありうる将来シナリオ」を作成
- 「モノづくりナレッジ」と「デジタル化の実績」活用の
「ライフサイクルシミュレーション」
- 「材料等の異業種間再利用に資するグレーディング」
「設備の長寿命化の企業努力を評価する指標」の標準化を推進

■ パネルディスカッション・主な議論と気付き



パネリスト
経産省 課長補佐(統括) 吉川 泰弘
東京大 教授 梅田 靖
多摩大 客員教授 市川 芳明
アマタHD 取締役副会長 佐藤 博之
日立ハイテク 主管技師 竹中 みゆき
日立-産総研ラボ 副ラボ長 増井 慶次郎

- 中小企業や製造業の多い日本の特徴を活かした欧州とは異なる
サーキュラーエコノミー像の構築が必要
- 欧州、日本、ASEAN他でそれぞれの地域の実状・強みに応じた
ルール化が必要、中小企業の存在も考慮要

第2回オープンフォーラム('25/2月頃予定)

2-5. ラボからの発信①

国際会議、国内シンポジウム、メディアを活用した発信によるサーキュラーエコノミー分野におけるプレゼンス向上

日時	イベント・メディア	掲載内容
2023/10/18	産総研 製造業のサービス化コンソーシアム 2023年度 第4回会合 出席者約30名	招待講演「日立-産総研サーキュラーエコノミー連携研究ラボ 活動概要の紹介」
2023/11/29 ~2023/12/01	EcoDesign2023 国際会議 出席者約330名	ラボ概要および各テーマ WGからのポスター発表：4件
2023/12/15	産総研SUREコンソーシアム 第26回リサイクル技術セミナー 出席者約90名	企画講演 「日立-産総研CE連携研究ラボについて」
2024/1/22	AIST Solutions 出席者約140名(現地) プラスチックリサイクルシンポジウム	WG3「標準化戦略の立案」、 標準化戦略の考え方をポスター発表
2024/2/13	第2回 産総研 リマニュファクチャリング・シンポジウム 出席者約120名(現地)	WG2「デジタルソリューションの開発」状況を ポスター発表
2024/3/5 2024/4/9	日刊工業新聞 東大 梅田教授連載「未来を変える」	第1回オープンフォーラムにおける パネルディスカッションからの気付きの紹介
2024/3/5	精密工学会 学会誌 '24年90巻3号	「サーキュラーエコノミーの実現に向けた日立と 産総研の挑戦」ラボ長インタビュー記事掲載
2024/3/15	日立評論 コラム	第1回オープンフォーラムのWeb記事
2024/5/13	早稲田大学 SPEED研究会 出席者約60名	招待講演「日立-産総研サーキュラー エコノミー連携研究ラボの取り組み」
2024/5/27	科学技術と経済の会 ライフサイクル・メンテナンス研究会 出席者約85名	招待講演「サーキュラーエコノミーの実現に 向けた産総研と日立的挑戦」



2-6. ラボからの発信②

23年度活動報告とラボHPを活用して、積極的なラボからの発信と仲間作りに向けた対話を推進

2023 Activity Report

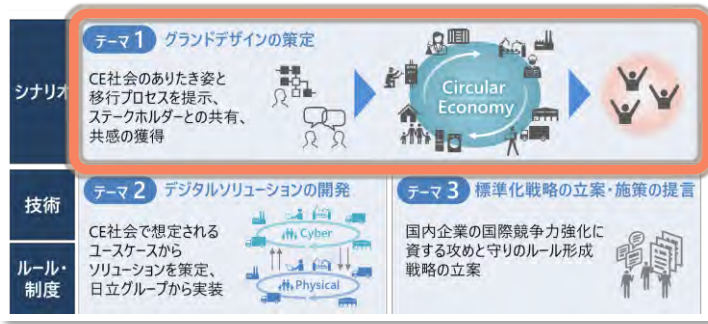
日立-産総研サーキュラーエコノミー連携研究ラボ
活動報告書 (英語語版は近日公開予定)
https://unit.aist.go.jp/hitachi-ccrll/news/2024/pdf/240315_01.pdf

H-AIST CE Lab

日立-産総研CE連携研究ラボ ホームページ
現在までに、約43万回のアクセス閲覧数
<https://unit.aist.go.jp/hitachi-ccrll/index.html>

社外機関から頂いた主な感想：

- ・サーキュラーエコノミーへの移行がなぜ必要なのか、どのようにアプローチしていくのか等が簡潔に理解できる素晴らしい内容（自動車業界）
- ・3つの柱のうちシナリオも標準化も、気になるところ。いろいろとご教示・交流させてほしい（国研関係者）



Contents

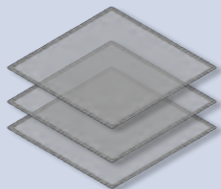
1. 世界情勢と、日本の問題認識と戦略
2. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの設立
3. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション
4. まとめ

3-1-1. ラボの描くランドデザイン

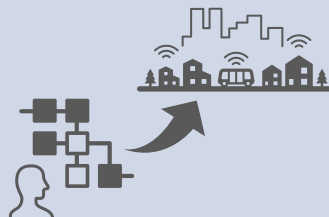
地球からビジネス、
人の営みまで



物質、エネルギー、
情報・知識の複数レイヤで



ありたき将来の姿、そこに至る
ロードマップ（移行プロセス）と



実現のための
指標を策定



テーマ1：ランドデザインの策定

製造業の将来の姿・
移行プロセス

製造業向けの
ソリューション

テーマ2
デジタルソリューションの開発

複数の観点からありたき姿と移行プロセスを提示、
ステークホルダとの共有、共感の獲得



サーキュラーエコノミー 社会の実現

ルール形成視点の
国際動向

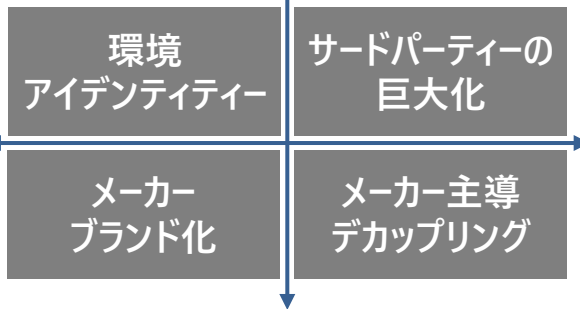
テーマ3
標準化戦略の立案・施策の提言

CE社会の
ありたき将来

ありうる将来のシナリオを複数描き、サーキュラーエコノミー社会のありうる将来シナリオを構築

～FY23

4種のありうる将来シナリオ



何もしなければ行きつく未来
(受動的なシナリオ)



専門家への
インタビュー

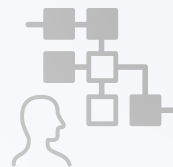


シナリオ分析
(専門家を交えた
シナリオプランニング)

FY24

ありたき将来へ向かうための要件

資源(物質・エネルギー・情報・知識)と
その関係、達成条件となる要件の
あぶり出し



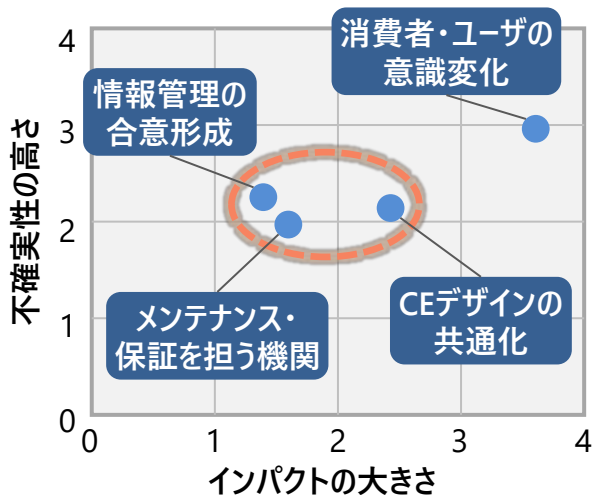
ありたき将来に至る
ためのロードマップ



ありたき将来の
実現に向けた指標

専門家意見などからDF*を4種抽出し、さらに「不確実性の高さ・インパクトの大きさ」で2種のキーDFを選定。キーDFで軸を取り、各象限で起こりうる製造業の将来シナリオを策定

* DF: ドライビングフォース（将来の方向性を決める要因）



「メンテナンス・保証を担う機関」が決まれば、CEデザインや管理できる情報の範囲も決まると判断

消費者・ユーザの意識変化

メンテナンス・保証を担う機関

オープン化されたプロダクトの再生や情報管理をサードパーティーが担う

環境アイデンティティ

モノは所有せず、サービスとしてレンタル。それが自己のアイデンティティになる。サードパーティーが動静脈の情報を管理し、複数企業製品のメンテを担う。

サードパーティーの巨大化

モノを所有し、特に安く便利な製品を求める。サードパーティーが消費者のニーズにも合い、サーキュラーエコノミーも促進される製品設計を企業に要求。

環境性を重視

循環性の高い製品・サービスを提供する企業ブランドに信頼を寄せる。アライアンスを組みながらメンテを実施、サーキュラーエコノミーに資するビジネスをブランドとする。

安く便利な製品を購入し、メンテナンスは手軽に地域の業者へ依頼。地域に密着し、保守・再生を含めたビジネスを行うためのデカップリングが進む。

経済性・利便性を重視

メーカーブランド化

メーカーが自社・業界のサプライチェーンにおいて保守・再生サービスを提供

メーカー主導デカップリング

3-1-4. 将来社会の例：「小型バッテリーを題材とした循環の姿」

ユーザの価値観変化に見る、ありたき将来の姿のコンセプト映像を作成
多様な価値観のもと、社会の仕組みが価値観に寄り添い、循環を促す

利便性重視の人には、
意識させずに循環の系に誘い

環境意識が高い人には
思い通りの再生を支援する



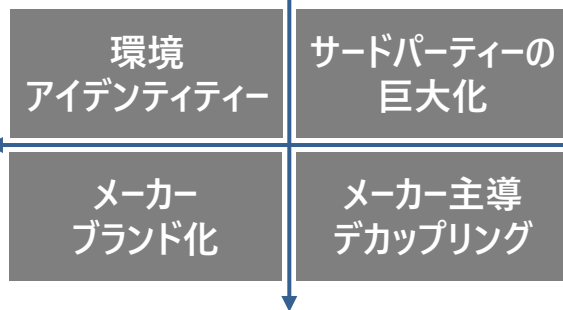
日立-産総研サーキュラーエコノミ連携研究ラボ：「サーキュラーエコノミー時代の生活者のスタイル」についての動画を公開しました。
https://unit.aist.go.jp/hitachi-ccerl/news/2024/240329_2.html

3-1-5. グランドデザイン策定に向けたアプローチ；今後の進め方

ありうる将来のシナリオを複数描き、サーキュラーエコノミー社会のありうる将来シナリオを構築
ありたき将来に向かうためのロードマップと指標を策定して、社会へ提言

～FY23

4種のありうる将来シナリオ



何もしなければ行きつく未来
(受動的なシナリオ)



専門家への
インタビュー

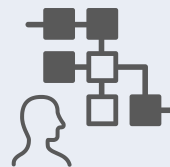


シナリオ分析
(専門家を交えた
シナリオプランニング)

FY24

ありたき将来へ向かうための要件

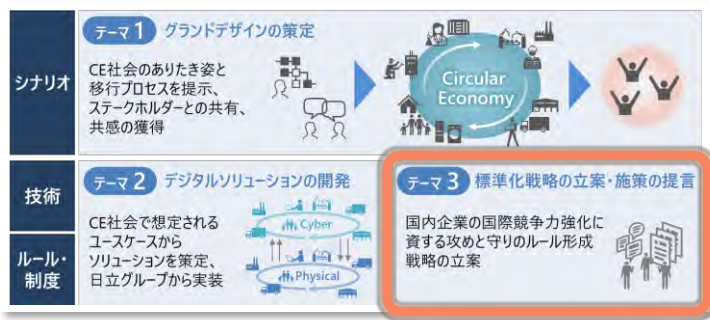
資源(物質・エネルギー・情報・知識)と
その関係、達成条件となる要件の
あぶり出し



ありたき将来に至る
ためのロードマップ



ありたき将来の
実現に向けた指標



Contents

1. 世界情勢と、日本の問題認識と戦略
2. 日立-産総研 サークュラーエコノミー連携研究ラボの設立
3. 日立-産総研 サークュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション
4. まとめ

サーキュラーエコノミーにおけるルール形成にて、日本の積極姿勢が重要

欧州主導の国際的サーキュラーエコノミーへの移行の波に対応できず、日本として不利なルールを形成される懸念

- 日本は高い市民意識に支えられた「環境活動としての3R」で先行
- 標準化が欧州主導で進展し、日本国内への影響懸念がある中、その動向を先取りした対応が必要

日本がサーキュラーエコノミーにおいてグローバルに持続的成長を遂げるために、国際標準化に向けた最善手の効果的な打ち込み

- 日本の意図を打ち込むため、欧州で先行する政策・標準化の全貌を因果のシステムと捉え、日本企業の国際競争力に資する、真に効果的な政策と連動した打ち手の選定要

国内企業の国際競争力に資する「攻め*」と「守り*」のルール形成戦略を立案
ルール形成のリードとフォローにより、ルールと調和しつつ日本企業の国際競争力を強化

ルール形成動向の全体俯瞰

現状把握

市場・ルール動向調査

「守り」の標準化戦略

他者の標準化項目
影響範囲の評価

戦略検討、
事業へのルール反映

分析/対策

「攻め」の標準化戦略

標準化ポイントの
抽出

- ・対象の絞り込み
- ・標準化すべき場の選定

23年度～

日本企業の国際競争力に資する
ルールの提案・標準化に向けた取組み

ネットワーキング・
深掘り

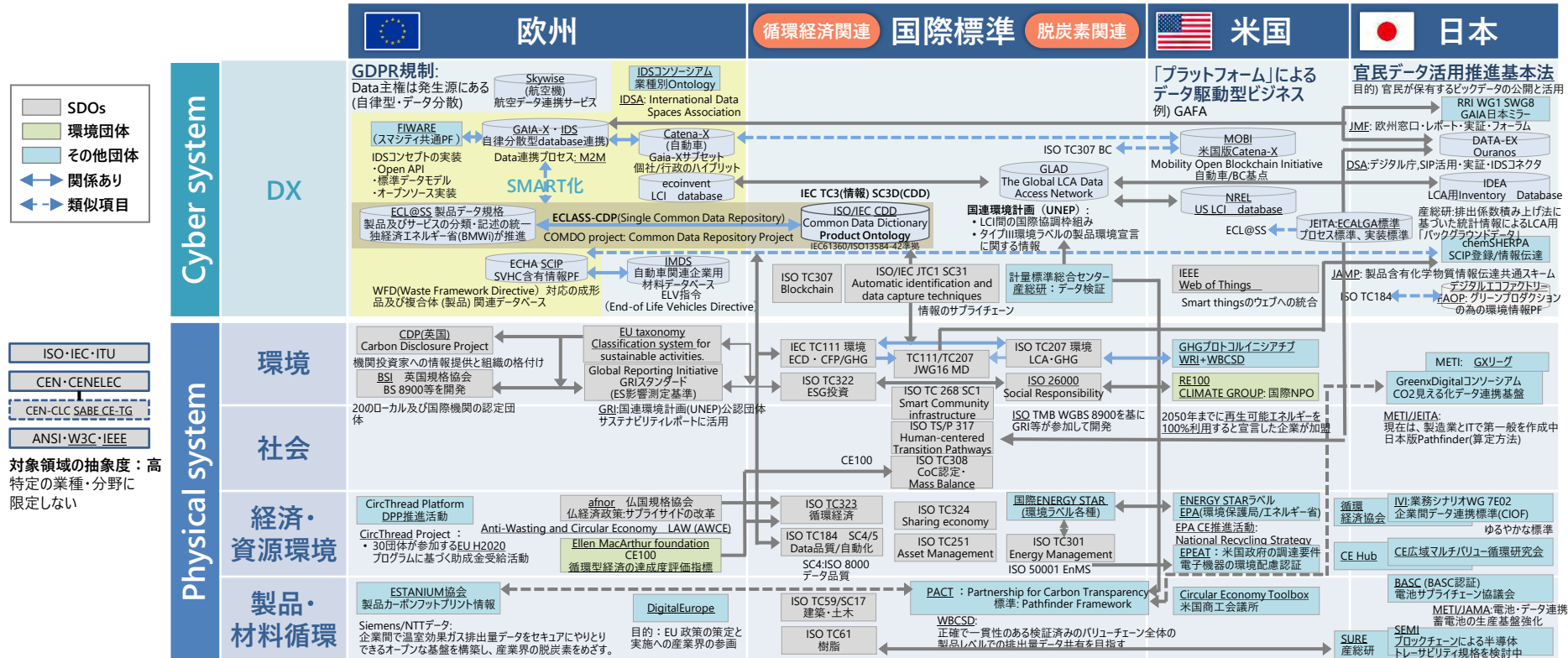
- ・協調戦略

～23年12月
標準化戦略素案

「守り」：先行する欧州の動向先取り、「攻め」：ラボ発、日本発のルール・標準によるイニシアチブの獲得

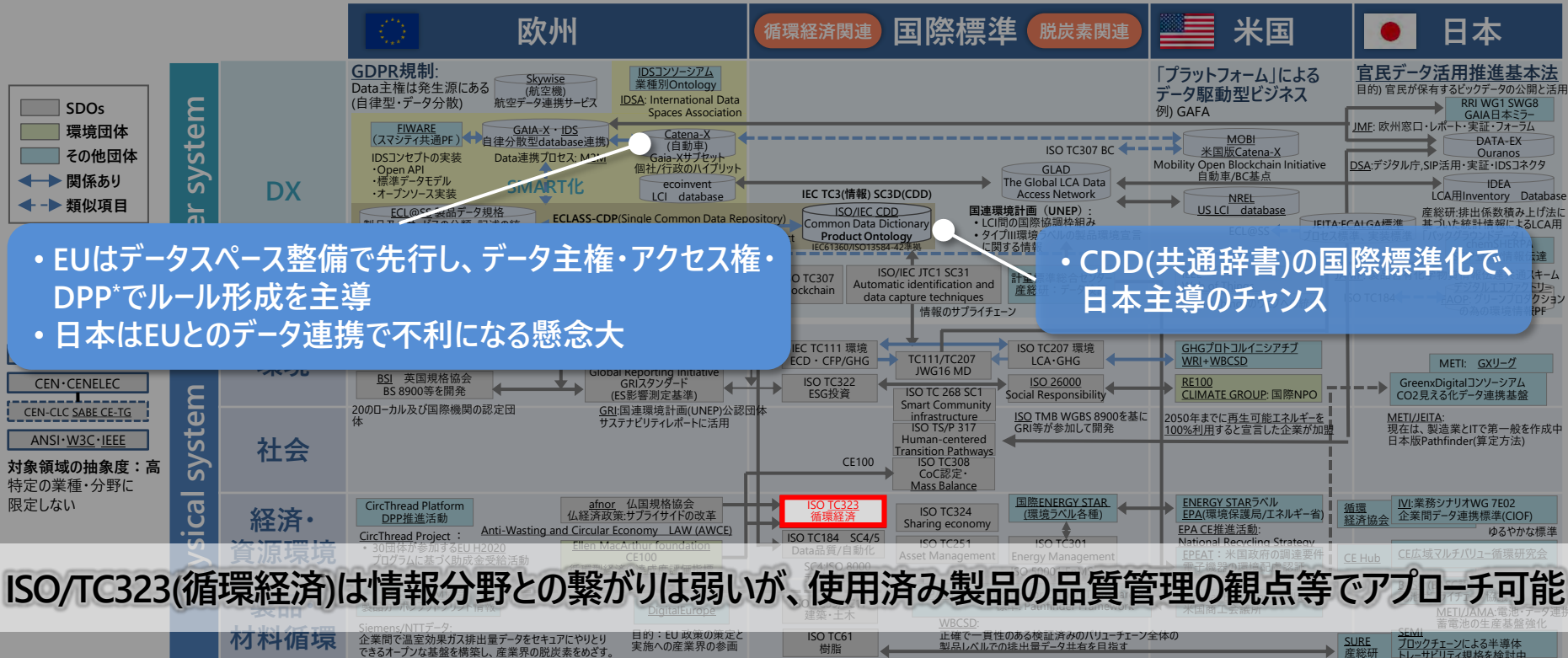
3-2-3. ルール形成動向の全体俯瞰

環境系ルール形成コミュニティを整理した俯瞰図を作成、標準化戦略策定に向けた地図として活用



3-2-3. ルール形成動向の全体俯瞰

CE×CN×DXのインフラとなるデータスペースは欧州が先行。日本主導の国際標準化の場の活用し、挽回の可能性



EUはデータスペース整備で先行し、データ主権・アクセス権・DPP*でルール形成を主導
日本はEUとのデータ連携で不利になる懸念大

CDD(共通辞書)の国際標準化で、日本主導のチャンス

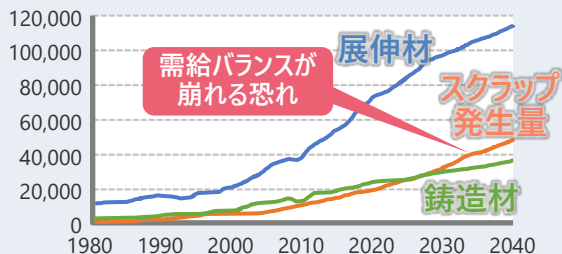
ISO/TC323(循環経済)は情報分野との繋がり弱い、使用済み製品の品質管理の観点等でアプローチ可能

再利用する商材のグレードを見える化し、同一/多分野での活用を促進

需給バランスの崩壊

例) アルミ展伸材において、スクラップの再利用ニーズの高まり

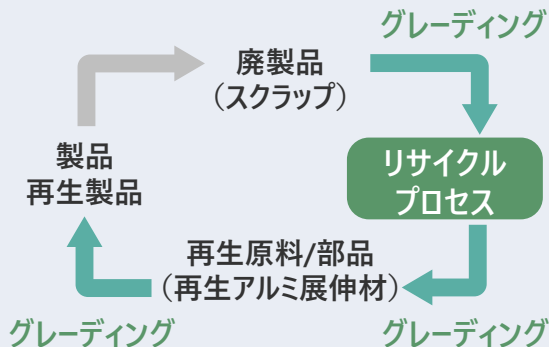
生産量(1,000トン)



出典：NEDO 報告書「アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業」(中間評価)('23/6)

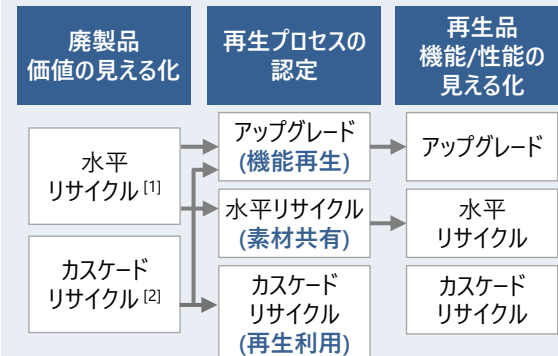
資源循環システムの開発

グレーディングの活用ポイント



グレードの標準化

需要側・供給側の要件・ニーズの見える化



標準化
提案の流れ



ISO TC323

グレーディングの満たすべき要件を規定する水平規格を開発



オンライン規格



ISO SDB 323 Team

SDB: Standard As Database

CDD: Common Data Dictionary

業界毎の逐次改訂でスピードアップ

新指標は高効率の社会インフラ整備への集中投資を推奨、これにより経済成長に接続

既存のサーキュラーエコノミー指標

利益を考慮せず、再生材使用を増やせば
指標の改善可能

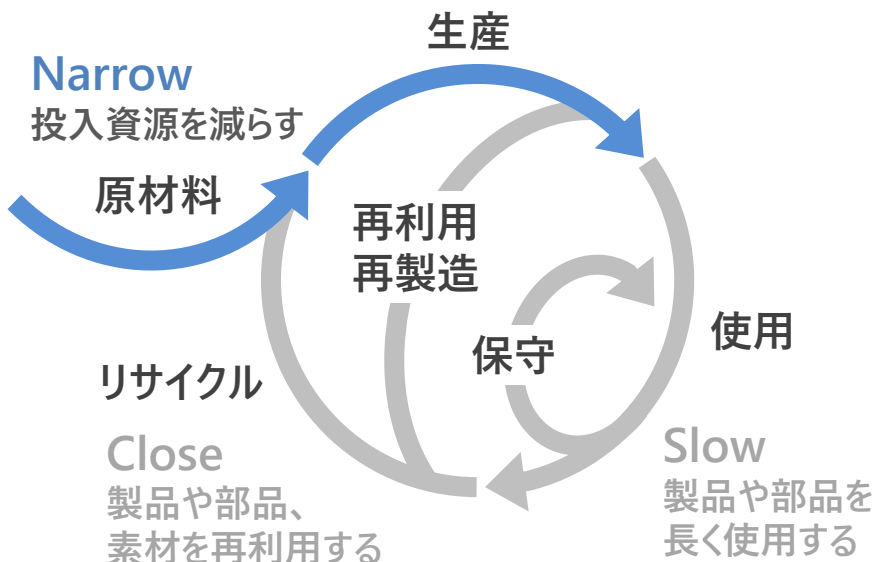
循環材料の生産性:

Circular Material Productivity, R_{MP}
WBCSD Circular Transition Indicator 4.0

$$R_{MP} = \frac{\text{売上高}}{\text{リニアな資源投入の総質量}}$$

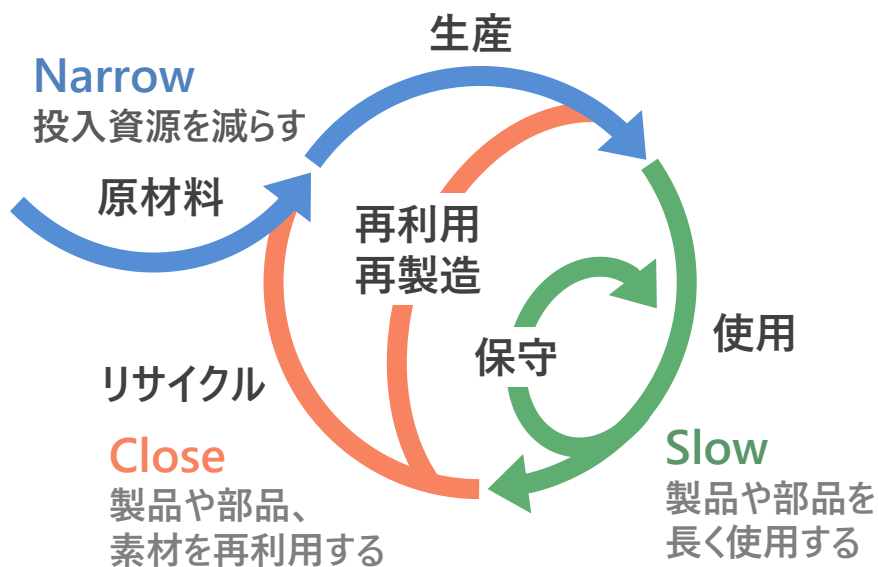
- バージン材（原材料）より高い再生材を使う動機となるが、“薄利” となりかねない
- 薄利を補うために、“多売” を指向してしまう
- ➔ 再生材コストが追加されるため、製造業には不利（“Narrow” がフォーカスされている）

サーキュラーエコノミーの実現方法



新指標は高効率の社会インフラ整備への集中投資を推奨、これにより経済成長に接続

サーキュラーエコノミーの実現方法



新たに提案する指標

少ないコスト/投資で大きな付加価値を生む
インフラの整備を推奨

CE付加価値生産性:

Added CE Value Productivity, R_{AP}

$$R_{AP} = \frac{\text{事業による付加価値}^{*1})}{\text{循環に使ったコスト}}$$

効果

- 再生材活用以外に、**寿命延長努力や再利用・再製造**も評価可能 (高効率なインフラ整備につながる)
- 付加価値をつけて売るという日本型BMを強化する ("Narrow"に加えて、"Slow"と"Close"を評価に含む)

3-2-6. ルール形成の場の候補選定とネットワーキング

ISO/TC323 Circular Economyを主軸に他のTCとも連携した標準化のため、仲間づくりのチャンネルを強化中

ISO/TC 323 (Circular Economy)

- 国内委員会に日立(R&D)から2名を委員として登録手続中
- 国際委員会に日立(事業部)から1名登録済
- 国際委員会に産総研から1名登録済、2023年年次総会(10月)に参加
- WG2^[1]コンビナー多摩大市川教授、WG3^[2] 国内委員会主査村上東大教授と継続的な意見交換を実施

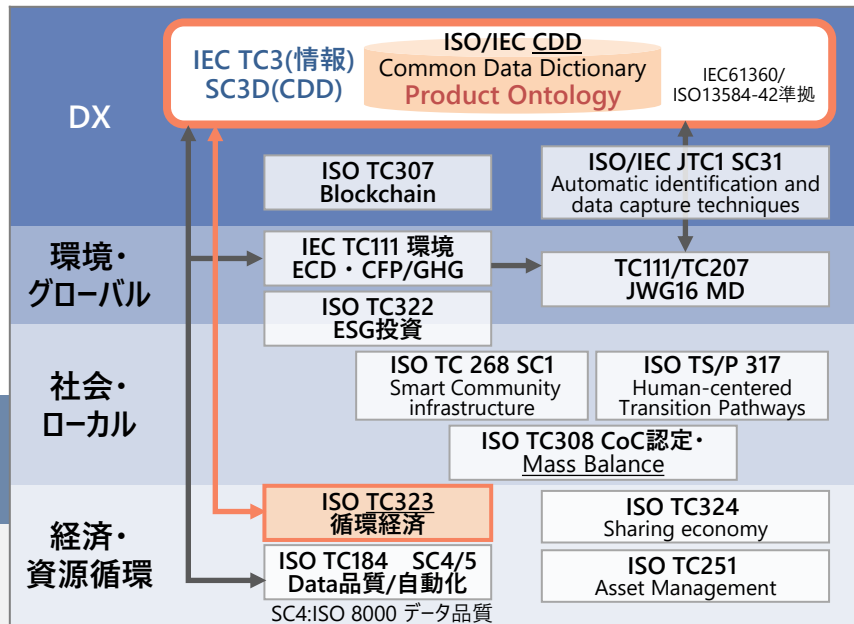
IEC SC 3D Common Data Dictionary

- DPPの一部に提案予定の易解体性指標を扱うCircThreadのキーパーソンと連携を構築

海外のCE分野のインフルエンサー、標準化エキスパートにインタビューを通じネットワーク形成中

WBCSD、WRI、NIST等、団体、アカデミア等からの10名程度のパートナー候補に絞込み完了。今後ロングインタビューを通じて、さらに関係を深化

国際標準：循環経済



ISO : International Organization for Standardization, TC : Technical Committee, IEC : International Electrotechnical Commission, SC : Sub Committee, CDD : Common Data Dictionary, TS/P : Technical Standard Proposal, CircThread : 循環型経済製品・資源・サービスマネジメントのためのデジタルスレッドの構築を目指すEUプロジェクト, WBCSD: World Business Council for Sustainable Development, WRI: World Resource Institute, NIST: National Institute of Standard and Technology,

[1] Practical Approaches to Develop and Implement Circular Economy, [2] Measuring and Assessing Circularity

ISO提案に向けて、ラボ発の規格案に賛同いただける国内外の仲間作りを目的に開催

標準化シンポジウム（'24/4/23@産総研）

標準化に関するラボの活動成果の発信とグローバル7か国のサーキュラーエコノミーに関連する標準化の取り組みを共有

アジェンダの概要

- ラボからの発信：「デジタル・CEに向けた国際標準化(WG3星野主査)」
- 各国の取り組み紹介：①米国「CE研究・標準」(NIST)、②カナダ「循環加速・長寿命化」ISO/(IEC)、③ブラジル「二次材の等級」(ブラジル規格協会)、④スイス「CTI指標」(WBCSD)、⑤ルクセンブルク「PCDS」(経済省)、⑥スウェーデン「トレサビ」(RISE)、⑦日本「CDD規格」(ISO)(オンライン、録画含む)

パネルディスカッション、主な議論・気付き

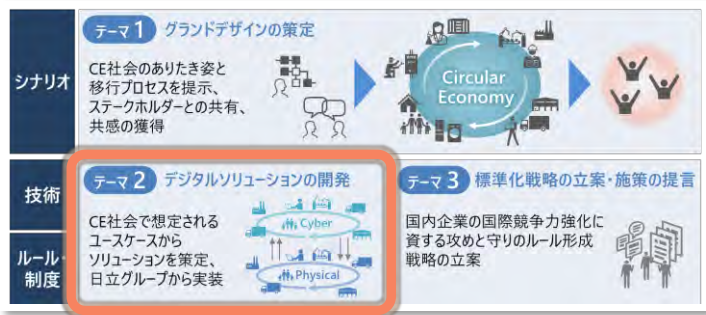
- 情報は一貫性があり、検証要。ステークホルダが理解しやすいことが必須
- CEはどこでも同じではないが、アプローチの調和には国際的な標準化が必要
- 共有情報はEng.チェーン俯瞰のトレサビリティ要



出席者数：約250名
(現地：約50名、オンライン：約200名)



パネリスト：各国(5か国)のCE標準エキスパート6名



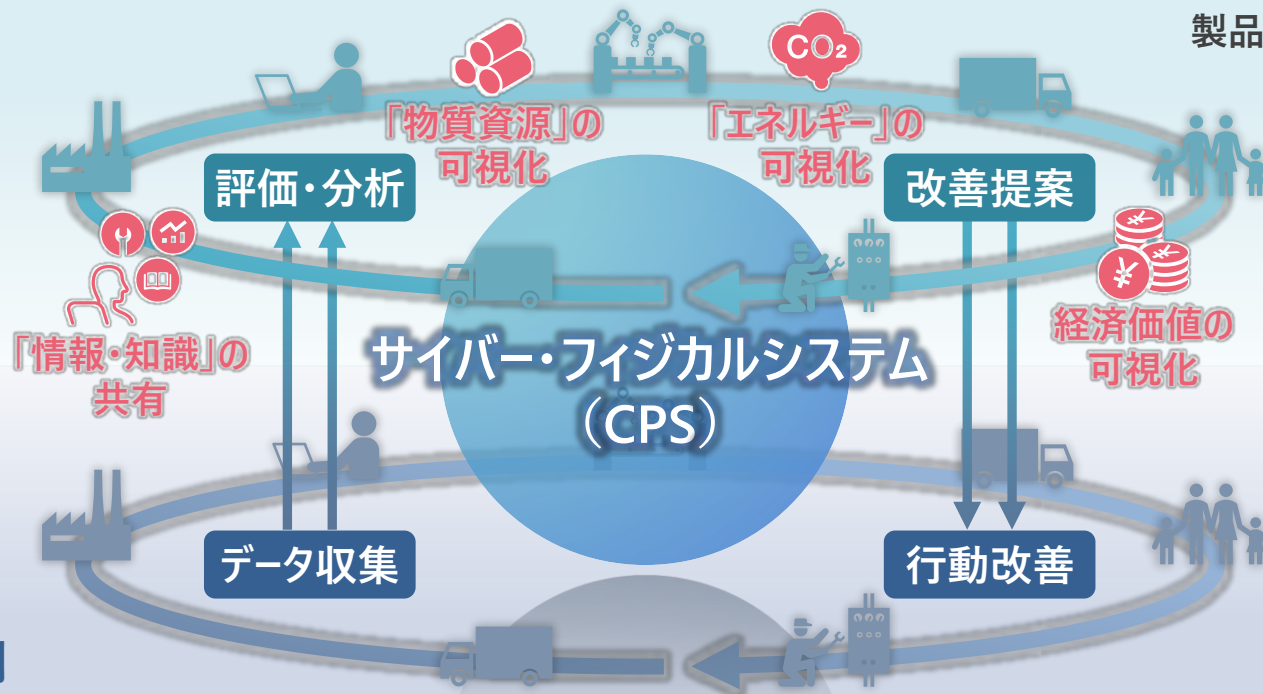
Contents

1. 世界情勢と、日本の問題認識と戦略
2. 日立-産総研 サークュラーエコノミー連携研究ラボの設立
3. **日立-産総研 サークュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み**
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. **デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション**
4. まとめ

ステークホルダの活動がデジタルで正当に評価され、適正にフィードバックされることで、
サーキュラーエコノミーへの自発的な行動が促進される社会

サイバー空間

製品ライフサイクルモデル



フィジカル空間

製品ライフサイクル

ステークホルダに求められる行動からサイバー・フィジカルシステムを活用した6つの活用事例を立案

サイバー空間

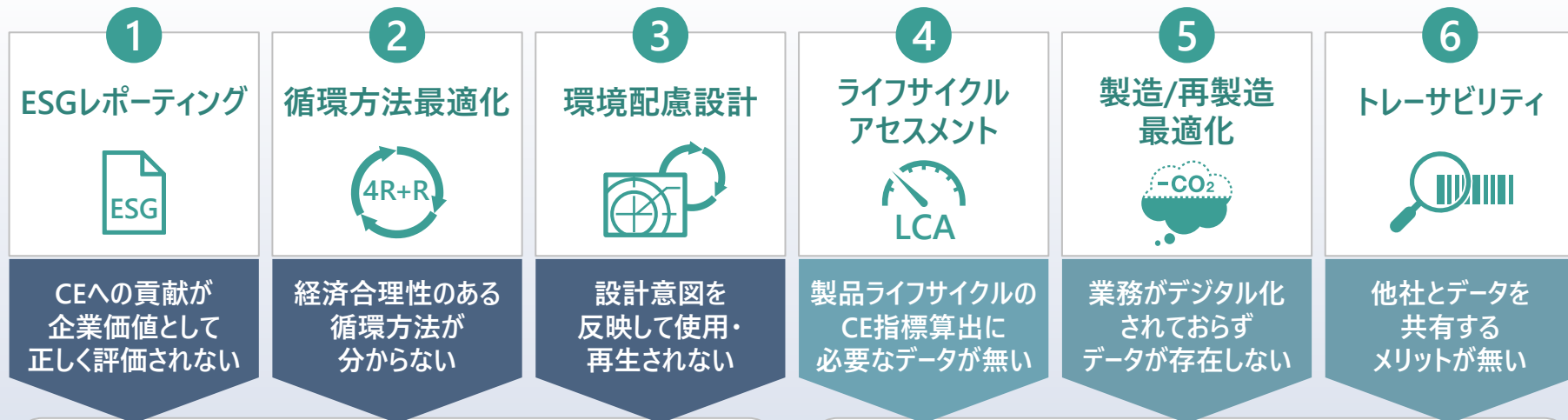
サイバー・フィジカルシステムの活用事例

1	2	3	4	5	6
ESGレポートニング	循環方法最適化	環境配慮設計	ライフサイクルアセスメント	製造/再製造最適化	トレーサビリティ
					
投資家・利用者	設計者		製造者	全ステークホルダ	
企画	設計		製造	サイクル全体	

フィジカル空間

6つの活用事例を通してステークスホルダが抱える課題を深掘りし、2つの解くべき課題を抽出

活用事例から顕在化した6課題



【解くべき課題1】 最適な循環方法の選択
経済合理性があり、環境負荷が少ない
循環方法が示される

【解くべき課題2】 評価に必要なデータの収集
データを継続的に収集・共有する仕組みがある

ライフサイクル全体をカバーする産総研・日立の「モノづくりナレッジ」と「デジタル化の実績」を活用して、価値向上ソリューションを開発

解くべき課題

最適な循環方法の選択

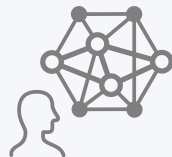
経済合理性があり、環境負荷が少ない循環方法が示される

評価に必要なデータの収集

データを継続的に収集・共有する仕組みがある

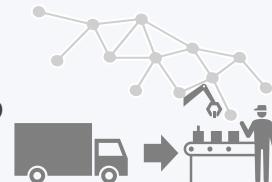
ライフサイクルシミュレーション

ドメイン知識やデータに基づいてモノの流れや業務をモデル化し、CE指標や経済価値を評価



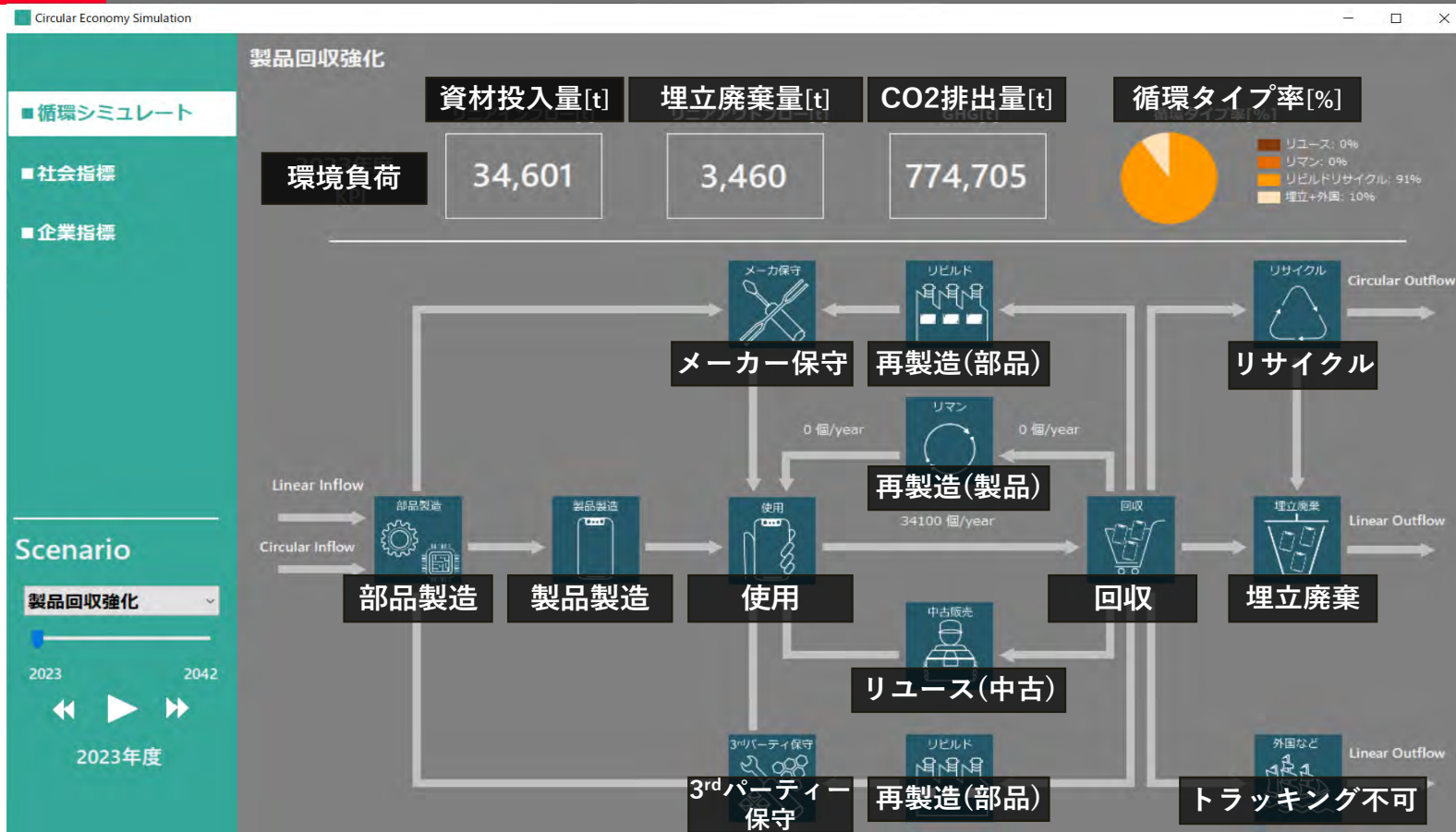
静脈デジタル化

モノの循環を担う回収・解体・再生に関わる業務のデジタル化

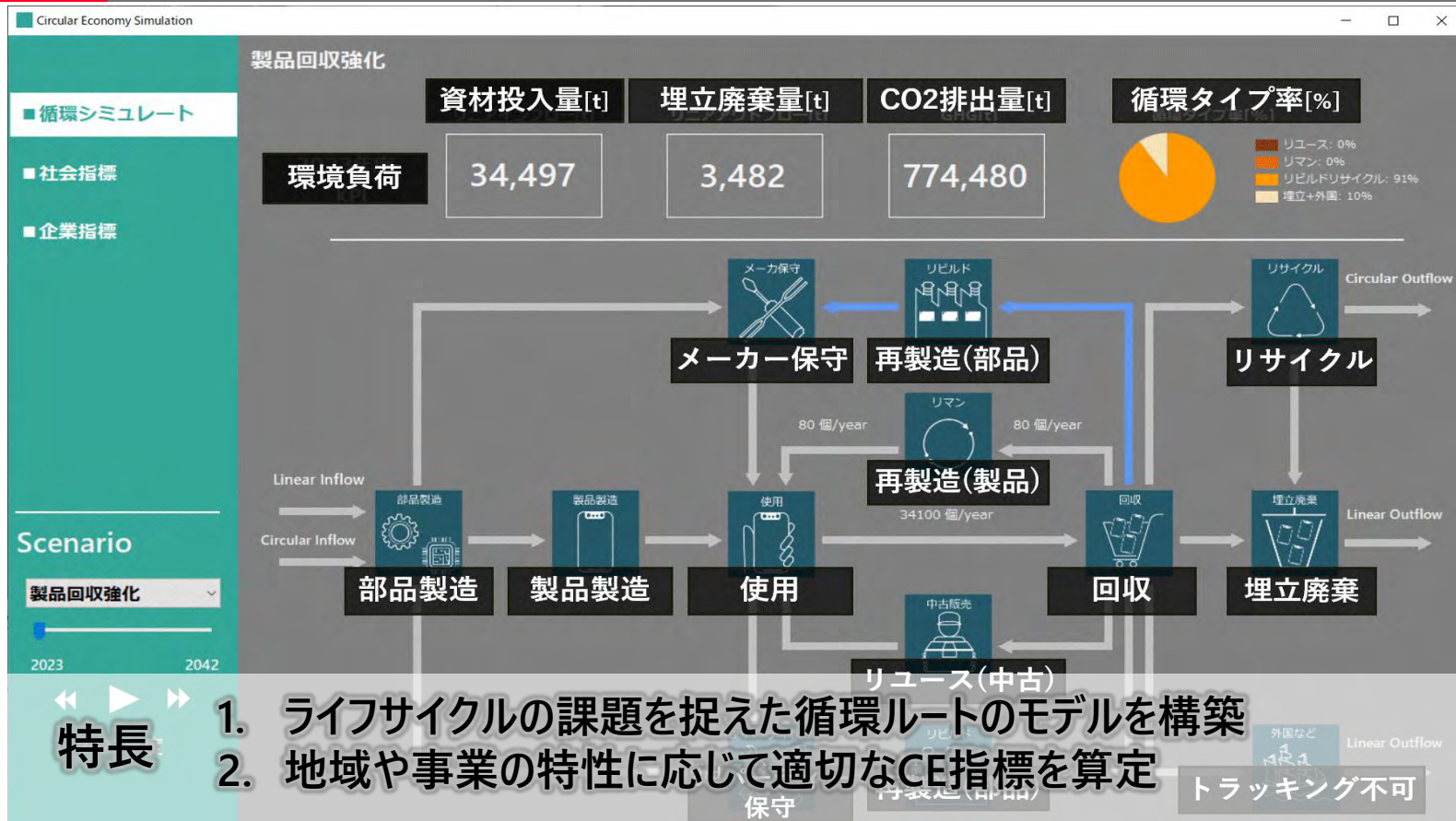


開発項目

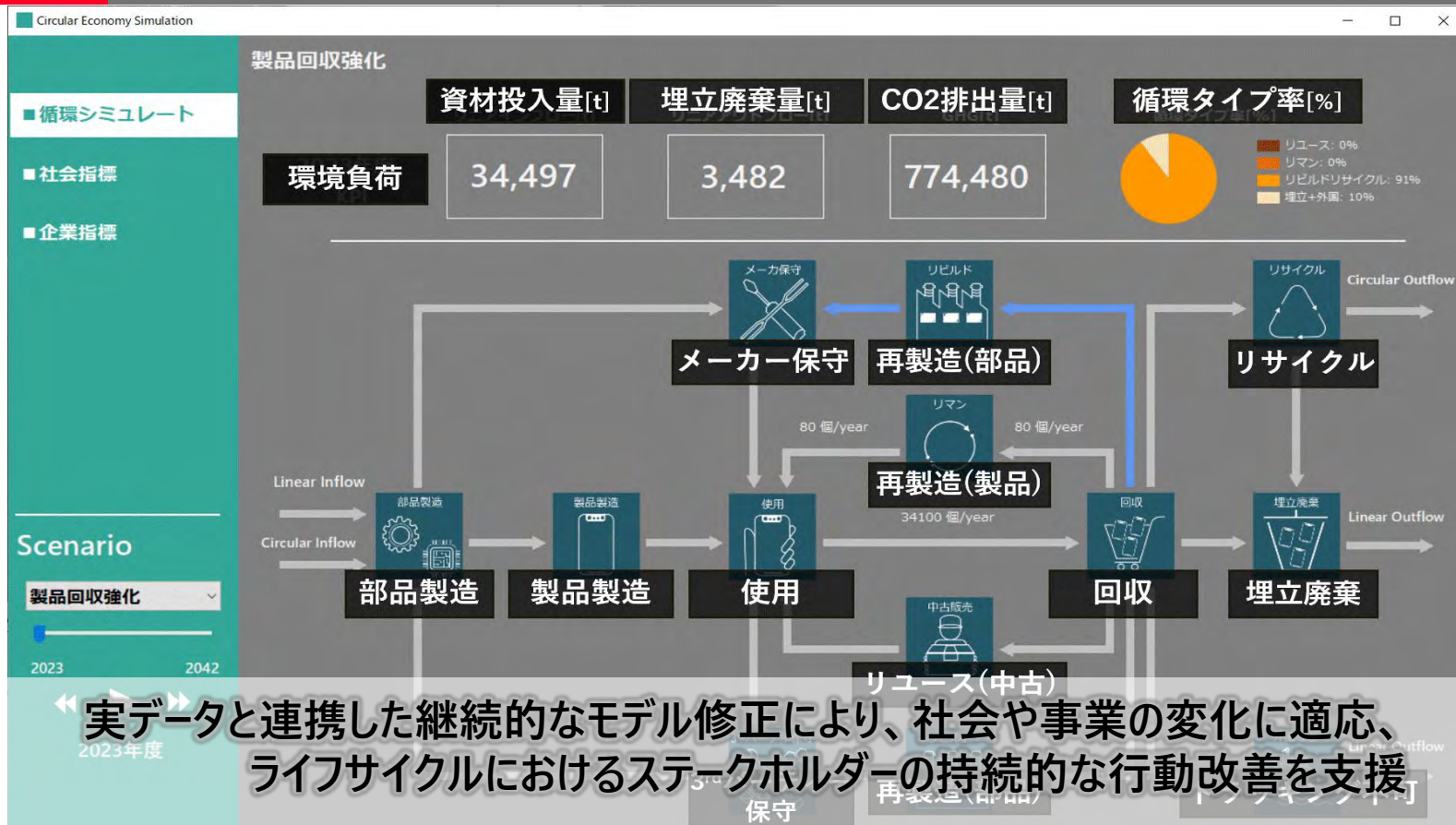
3-3-5. ライフサイクルシミュレーション



3-3-5. ライフサイクルシミュレーション



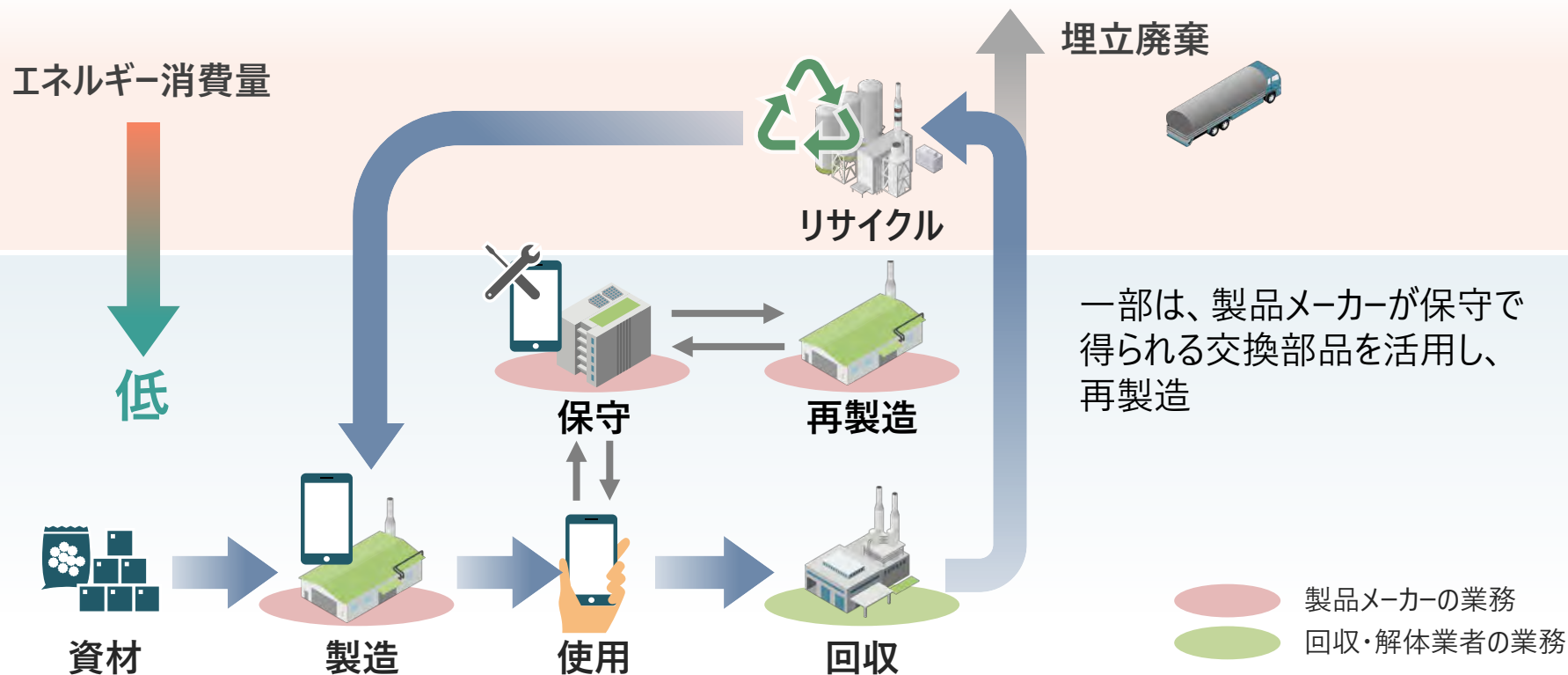
3-3-5. ライフサイクルシミュレーション



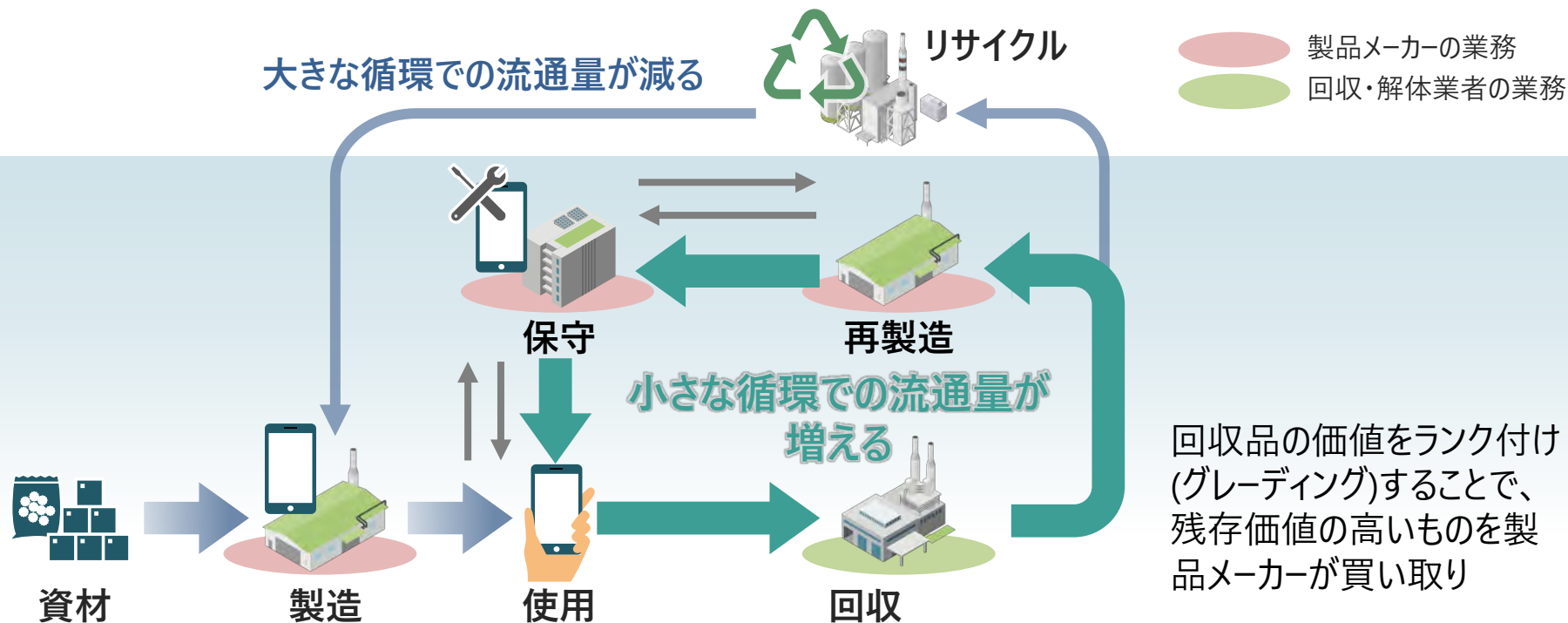
「実データと連携した継続的なモデル修正により、社会や事業の変化に適応、ライフサイクルにおけるステークホルダーの持続的な行動改善を支援」

3-3-6. 産業機器でのケーススタディ；【現状】リサイクルベースの循環

使用後の製品は回収業者を通じてリサイクル業者に運ばれ、再資源化







製品メーカーと回収業者が連携した「再製造の循環」構築を想定
回収した製品、部品を活用して再製造への流通量を増やす



3-3-8. ケーススタディの試算結果

資材投入量と調達に伴うCO₂排出量が削減、ステークホルダーの利益が増加

	資材投入量 (万トン/年)	調達資材の CO ₂ 排出量 (万トン-CO ₂ /年)	製品メーカー 粗利 (億円/年)	回収・解体業者 粗利 (億円/年)
リサイクルベース 【現状】	3.4	11.5	363	5.7
再製造ベース 【将来】	3.1	10.4	370	6.8
	 -10%	 -10%	 +2%	 +19%

Contents

1. 世界情勢と、日本の問題認識と戦略
2. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの設立
3. 日立-産総研 サーキュラーエコノミー連携研究ラボの取り組み
 - 3-1. グランドデザインの策定
 - 3-2. 標準化戦略の立案
 - 3-3. デジタルソリューションの開発 / ライフサイクルシミュレーション
4. まとめ

本日お伝えしたいこと（再掲）

- 1 経済産業省は、2023年3月に『成長志向型の資源自律経済戦略』を示し、国内外での循環経済への転換の機運はかつてなく高まっています。
- 2 時を同じくして、産業技術総合研究所と日立製作所は、2022年10月に、循環経済への転換に際してめざす姿とその道筋を具体化すべく、連携研究ラボを立ち上げました。
- 3 連携研究ラボでは、循環経済社会のグランドデザイン、それを実現するデジタルソリューションの開発と標準化戦略を立案・施策を提言し、広く社会に発信することをめざしています。



Hitachi Social Innovation is POWERING GOOD

