

一日立-産総研サーキュラーエコミー連携研究ラボ

環境価値向上と経済合理性の両立に向けたデジタルソリューションの開発



H-AIST CE Lab.



HITACHI Inspire the Next

河野一平¹, 松本光崇², 佐藤英樹¹, 森拓郎³, 村里有紀¹, 中尾早苗³, 親松昌幸³, 古川慈之², 増井慶次郎²
¹ 株式会社日立製作所 生産・モノづくりイノベーションセンター
² 国立研究開発法人産業技術総合研究所 日立-産総研サーキュラーエコミー連携研究ラボ
³ 株式会社日立製作所 サービスシステムイノベーションセンター

サイバー・フィジカルシステム (CPS)

めざすサーキュラーエコミー社会

ステークホルダーの企業活動が正当に評価され、適正にフィードバックされることで、サーキュラーエコミー・カーボンニュートラルへの自発的な行動が促進される社会

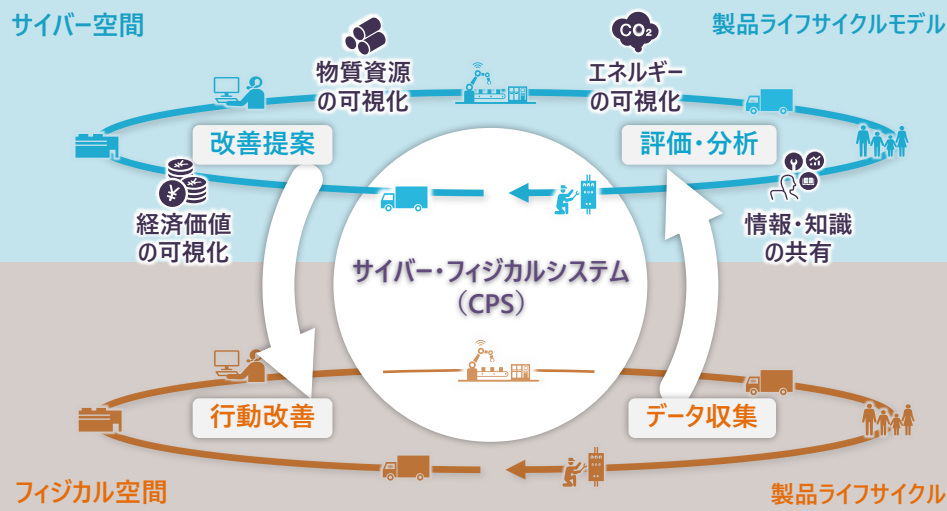


図1 サイバー・フィジカルシステム

認識課題と開発項目

CPS活用事例と認識課題・開発項目

CPSの活用事例を立案し、ステークホルダーが抱える課題を抽出 2つの解くべき課題に集約し、開発項目を定義

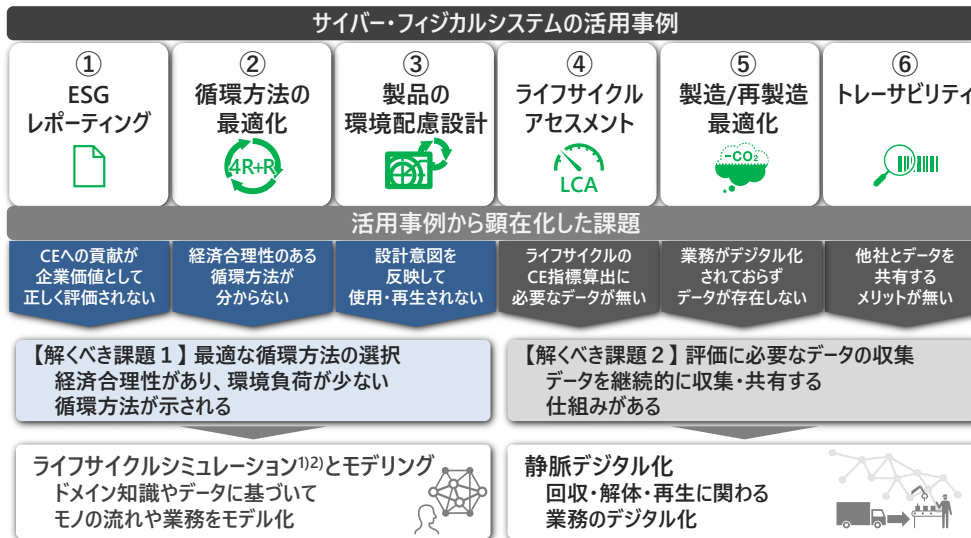


図2 活用事例から顕在化した課題と開発項目

循環性とステークホルダーの経済性を評価するライフサイクルシミュレーション

開発するライフサイクルシミュレーターの特長

1. 事業仮説と連携した様々な循環のモデリング
2. 多種CE指標の算定が可能なデータモデル
3. 実データに基づいたリアルタイムでのモデル修正 (静脈デジタル化連携)

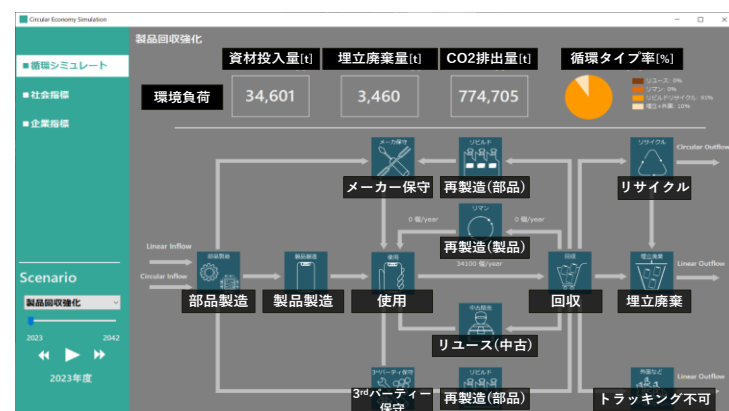


図3 産業機器を想定したライフサイクルシミュレーター (開発中)

ケーススタディ

産業機器を想定したライフサイクル

現状：リサイクルベース
 循環ルート①：回収→リサイクル
 循環ルート②：保守→再製造(リマン)

将来：再製造ベース
 ①+②に加え、
 循環ルート③：回収→再製造(リマン)

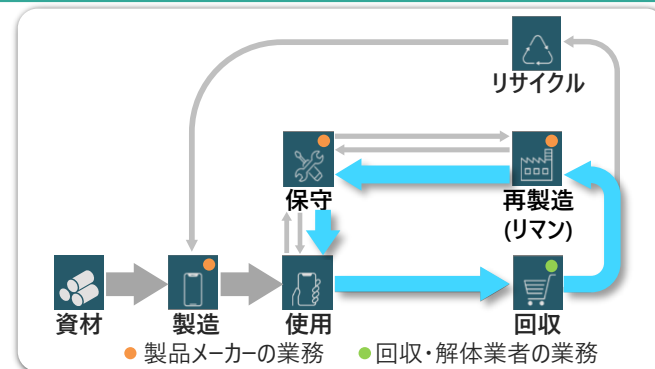


図4 ケーススタディの循環ルート

試算結果

	資材投入量 万トン/年	調達資材の CO2排出量 万トン-CO2/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	3.4	11.5	363	5.7
再製造 ベース	3.1	10.4	370	6.8
	↓-10%	↓-10%	↑+2%	↑+19%

試算条件

- 出荷台数 : 34 千台/年
- 製品重量 : 0.87 トン/台
- リマン部品 : 0.51 トン/台
- スクラップ価格 : 5 万円/トン
- 中古部品価格 : 12 万円/台
- 部品リマン費 : 37 万円/台
- ※市場の製品台数一定と仮定
- ※再製造ベースでは回収品の30%が製品メーカーに戻ると仮定
- ※CO2原単位はIDEA v3.3を参照
- ※一部の値は仮説に基づいて決定

まとめと今後の展望

まとめ

- ・ステークホルダー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、「サーキュラーエコミーへの自発的な行動が促進される社会」を志向
- ・デジタルを駆使して環境価値の向上とステークホルダーの事業成長を両立するソリューションの開発に挑戦
- ・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、「ライフサイクルシミュレーションのモデリング技術」を開発中

今後の展望

- ・静脈のデジタル化支援技術を開発し、シミュレーターと連携して、サイバー・フィジカルシステムを構築
- ・モノづくりの実事業環境で価値を検証し、パートナーシップの形成・受容性の評価を推進

[参考文献]

1. 川口 太郎, 村田 秀則, 福重 真一, 小林 英樹, 自動車のシェアリングサービスと電気自動車の普及を対象としたライフサイクルシミュレーション手法の提案, 精密工学会誌 87 (7), 632-639 (2021 Jul.)
2. 松山 祐樹, 福重真一, 梅田 靖, 製品個体の集合を対象とした製品ライフサイクルのモデル化手法, 精密工学会誌 82 (1), 106-114 (2021 Jan.)