

# 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<sup>1</sup>, 松本光崇<sup>2</sup>, 佐藤英樹<sup>1</sup>, 森拓郎<sup>3</sup>, 村里有紀<sup>1</sup>, 中尾早苗<sup>3</sup>, 親松昌幸<sup>3</sup>, 古川慈之<sup>2</sup>, 増井慶次郎<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> 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  
<sup>2</sup> 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  
<sup>3</sup> 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

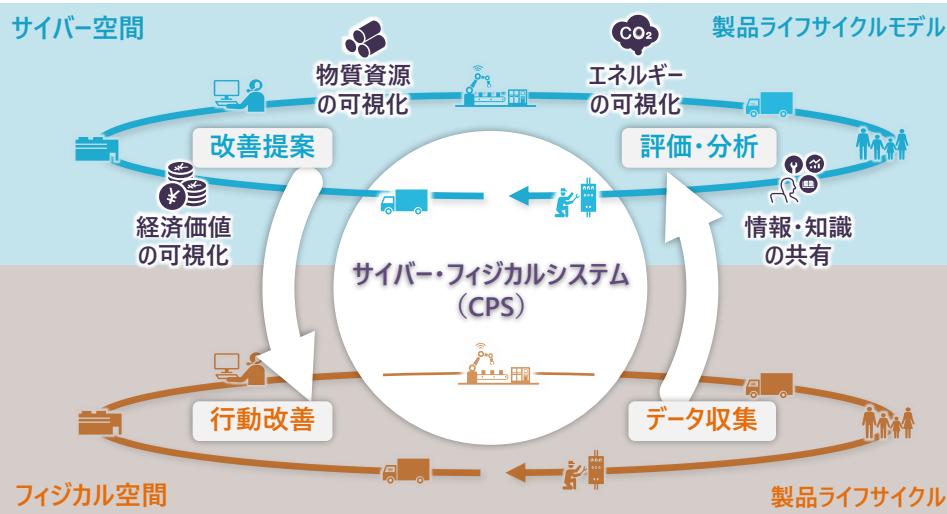


図1 サイバー・フィジカルシステム

### 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

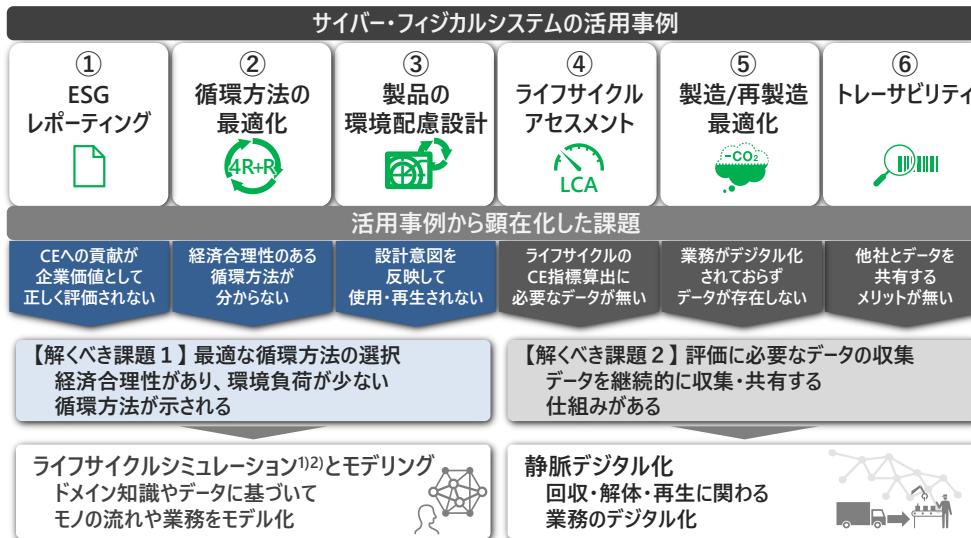


図2 活用事例から顕在化した課題と開発項目

### 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)

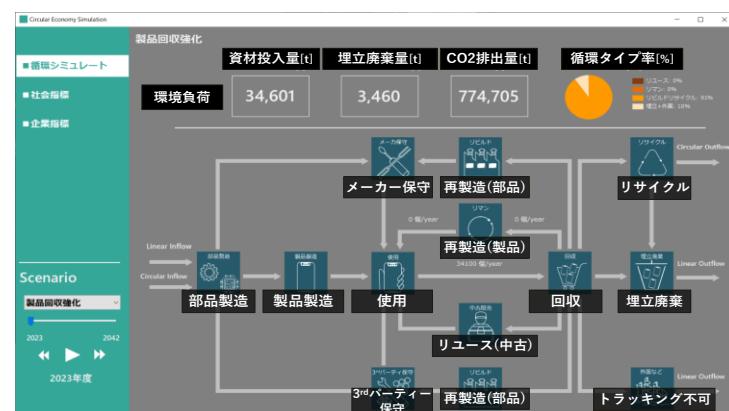


図3 産業機器を想定したライフサイクルシミュレーター (開発中)

#### 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)

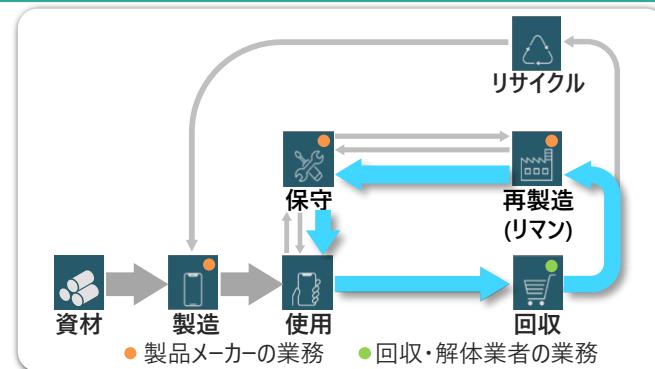


図4 ケーススタディの循環ルート

#### 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.)