

産業団地／工業団地におけるサーキュラーエコノミー推進プログラム説明会

地域連携サーキュラーエコノミーの可能性と事例紹介

2026年7月28日

サークルデザイン株式会社 那須清和

主なトピック

01

地域連携サーキュラーエコノミーの意義

02

産業共生・産業団地サーキュラーエコノミーの事例紹介

01

地域連携サーキュラーエコノミーの意義

CEを志向した地域連携（産業団地）モデルの全体像

※CE：サーキュラーエコノミー

地理的近接性を活かした産業共生モデル（EIP、エコタウン、インダストリアルシンバイオシス）は、CEの概念を形作ってきた重要な要素

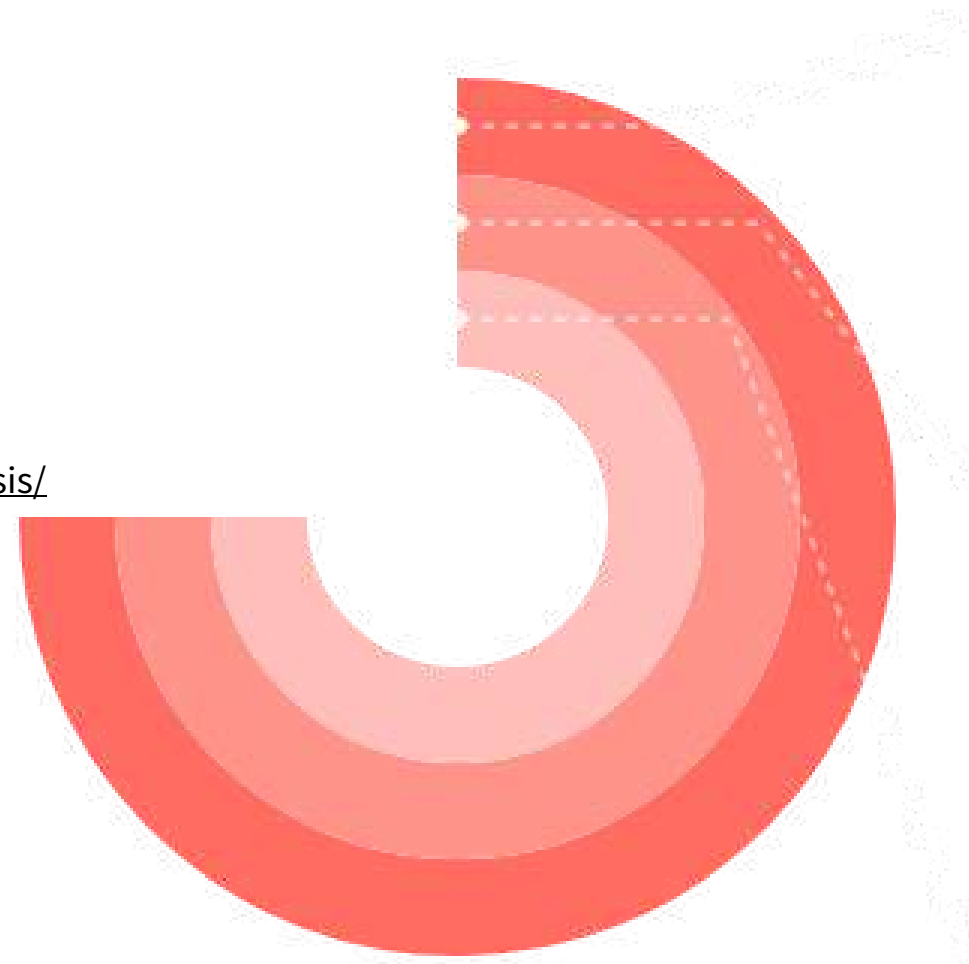
産業共生（インダストリアル・シンバイオシス）とは

一般的に、相互の利益のために原材料、エネルギー、水、知識を交換する、多様な組織や企業間の連携・協働のことを指す。

出典：UNIDO
<https://decarbonization.unido.org/resources/industrial-urban-symbiosis/>

CE3原則（エレン・マッカーサー財団）

- 1 廃棄物・汚染を出さない設計
Eliminate waste and pollution
- 2 製品・原材料を使い続ける
Circulate products and materials
- 3 自然を再生する
Regenerate nature



経済全体：国や地域の循環度の確保

- 産業共生によるエリア一帯への波及（サーキュラーシティ移行への貢献）
- エネルギーマネジメント
- 政策および標準規格の策定
- 循環型イニシアティブへの資金供給・投資

産業団地：集団的な競争優位性の確保

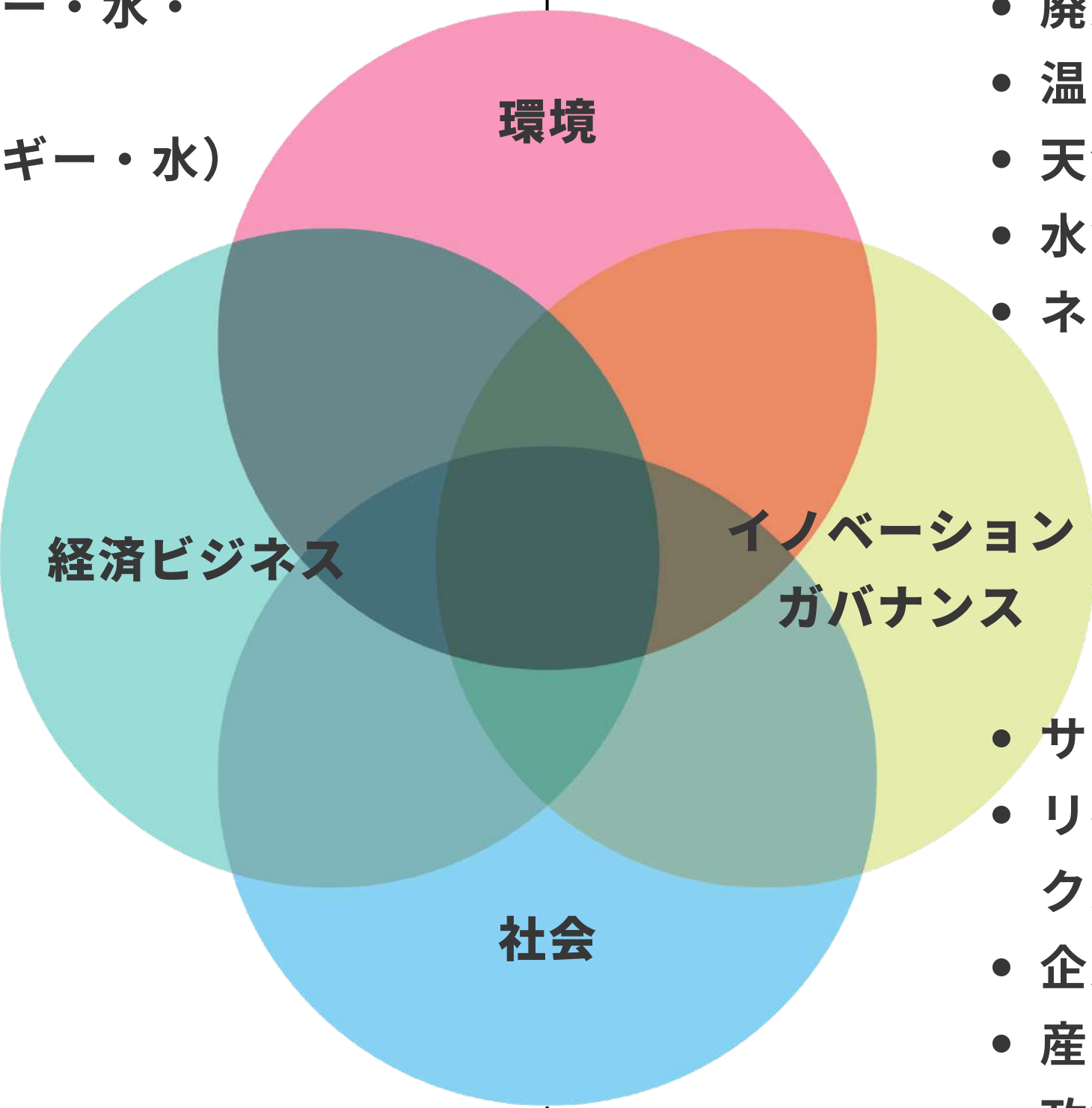
- 自家消費型再生可能エネルギー（太陽光・風力・バイオガス等）
- エリア内または周辺のエネルギーマネジメントシステム（EMS）
- 再生可能水資源からの供給と節水
- 水の高度処理および再利用循環
- 事業所間の産業共生（副産物および素材回収）
- 環境配慮型建築、ネイチャーポジティブ貢献
- イノベーション、雇用

企業：単独企業の競争優位性の確保

- 新規ビジネスモデル（PaaS、PIRの融通、回収等）
- サーキュラーデザイン（分解・再製造・再利用可設計）
- 社内方針・調達環境基準の策定などガバナンスとの連動
- グリーン産業建築・環境配慮型ファシリティ

出典：世界銀行 “Circular Economy in Industrial Parks: Technologies for Competitiveness”（2021）を中心に各資料を参考にしながら発表者が加筆・編集
<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/08adfcc5-0a09-5e8d-899b-9304e9e0ba9a/content>

CEを志向した産業団地の利点



- コスト削減（原材料・エネルギー・水・物流、規制対応）
- 新たな収益源（原材料・エネルギー・水）
- 資源供給の安定・事業継続
- レジリエンスの向上

- 廃棄物削減
- 温室効果ガス削減
- 天然資源使用削減
- 水資源節約
- ネイチャーポジティブ直接・間接寄与

- 雇用創出
- 民間投資の促進
- 地域活性・地域社会との連携
- 労働安全衛生
- グリーンスキルの獲得

- サーキュラーデザイン
- リペア・リファーマービッシュ・アップサイクル・リサイクル技術の革新
- 企業間連携・信頼構築
- 産官学連携の可能性
- 政策連携

02

産業共生・産業団地サーキュラーエコノミー の事例紹介

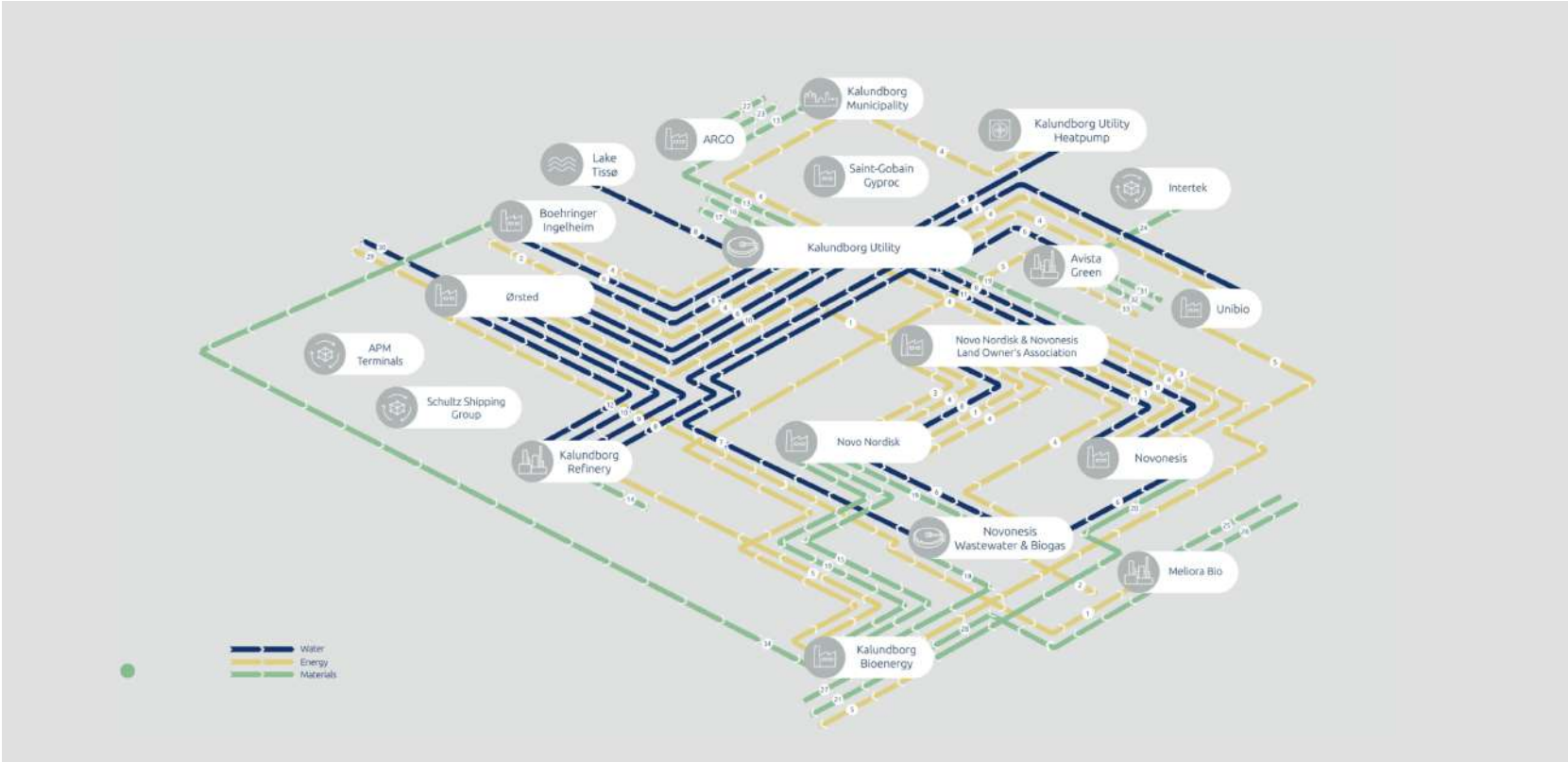
海外のCEを志向した産業団地内の事例

地域	国	団地名	概要
ヨーロッパ	ドイツ	ヘキスト産業団地（Höchst Industrial Park）	団地運営側が統合エネルギー契約（IEC）モデルを活用して自家発電やESCOによるエネルギー最適化を行うとともに、 下水汚泥と有機廃棄物の共消化バイオガスプラントにより発電・蒸気供給・バイオメタン販売 を実施し、新たな収益源を確保。 （廃棄物からエネルギー）
	スウェーデン	ヘンデロー・エコ産業団地（Händelö EIP）	自治体、エネルギー企業、エタノール工場などが連携し、 都市ごみや林業残材を熱電併給プラント で利用。発電された電力と蒸気はエタノール工場や地域暖房に供給され、工場由来副産物（蒸留残渣）と都市の下水汚泥をバイオガスプラントで処理して車両用燃料や肥料にする年間12万トンのCO2削減を実現。 （廃棄物からエネルギー）
	オーストリア	ハートベルクのエコパーク（Ökopark）	都市から出る 固形廃棄物の有機成分を利用したバイオガス発電に、太陽光や風力発電を組み合わせ、団地全体の冷暖房・電力をカーボンニュートラルで賄う。 （廃棄物からエネルギー／再エネの共同利用） さらに、 都市のレストランや映画館から出る古紙を回収し、セルロース断熱材の製造原料として再利用 。都市との共生モデルとして知られる。
	フランス	レ・ポルト・デュ・タルン産業団地（Les Portes du Tarn）	新規開発の産業団地において、AIや地理情報システムなどのデジタル技術を活用。入居希望企業の資源の入力・出力フローを分析・シミュレーションし、例えば ワイン製造工場から出るボトルの洗浄水を他のテナント企業の産業用水として再利用するための最適な配置を特定 するなど、設計段階から産業共生を組み込む。 （データインフラ活用）
	ベルギー	エボリス・ビジネスパーク（Evolis Business Park）	団地内に4基の風力発電タービン（容量2MW）を建設。 入居企業と周辺の5,900世帯に再生可能エネルギーを供給（再エネ共同利用） 。年間約10,311トンのCO2排出量を削減。
	デンマーク	カルンボー（Kalundborg）	製油プロセスのフレアガスをパイプラインで近隣の発電所に送り、補助燃料として有効活用（廃エネルギーtoエネルギー） することで運用コストと温室効果ガスを削減。副産物として出る汚泥は農業用の肥料 （副産物のダウンサイクル） として販売。石膏はウォールボードのメーカーへと供給 （副産物の原材料としての供給）
アジア・オセアニア	オーストラリア	クイナナ産業団地（Kwinana Industrial Park）	企業間で 150件超の副産物やエネルギーの直接交換 が実現。 化学工場から排出される石膏をアルミナ精製所に土壌安定化材（副産物のダウンサイクル） として提供。また、熱電併給プラントから製油所へ高圧蒸気ネットワークを構築して1,030万ドルの設備投資と年間17万トンのCO2を削減。
	オーストラリア	グラッドストーン（Gladstone）	干ばつ時における資源供給の安定化策として、 近隣都市の下水処理場から二次処理水をパイプラインで引き込み、アルミナ精製所の泥洗浄に利用。（域外資源の再利用）
	日本	北九州エコタウン	政府による強力な資金支援と、地方自治体や大学との研究開発パートナーシップのモデル。「ゼロ・エミッション」を掲げ、リサイクル施設への民間投資を呼び込み、実証拠点のクラスターを形成することで、産業共生の技術的な実現可能性を証明。
	韓国	蔚山（ウルサン）EIP	都市ごみの焼却熱から蒸気を生成したり、埋立地ガスや下水からバイオガスを生成してパーク内で燃料として利用したりする都市と産業の共生を展開 （廃エネルギーtoエネルギー） 。また、ESCOを通じたエネルギー・パフォーマンス契約（EPC）により、 パーク内に6.2キロメートルの蒸気ハイウェイを建設して企業の排熱を共有する取り組み も行っている。 （エネルギーの共同利用）
	韓国	スマートクローズドループグリッドシステム（国家プログラム）	ビッグデータとAIを用いて全国20万社以上のデータから最適な産業共生のマッチングと実現可能性シミュレーションを行うデジタルプラットフォームを構築。これまでに235件のプロジェクトが商業化され、6億6,500万ドルの経済効果を生み出した。 （デジタルプラットフォームの共有）
	シンガポール	ジュロン島およびNEWater構想	公共事業庁のもとで法規制や需要管理を行い、官民パートナーシップを通じた大規模な水処理インフラを整備。ジュロン島の「テンブス・マルチ・ユーティリティ・コンプレックス」にある淡水化プラントは、周辺の産業ユニットに対して蒸気、工業用水、純水を費用対効果の高い形で統合的に供給。 （水の共同利用） また、NEWater構想によって都市廃水を高度処理し、半導体製造工場などに再利用水として供給。 （廃水の再利用）

出典：世界銀行“Circular Economy in Industrial Parks: Technologies for Competitiveness”（2021）を中心に各資料を参考にしながら発表者が加筆・編集

<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/08adfcc5-0a09-5e8d-899b-9304e9e0ba9a/content>

Kalundborg Symbiosis（カルンボー・シンバイオシス）



- 1960年代（産業共生取引が開始された年は1972年）から構築された産業共生モデルの先駆け（デンマーク 1万5000人の町）
- 自主的に産業共生モデルが形成される（経済原理に基づく）
- 企業同士の信頼関係が鍵
- 地元住民はクリーンエネルギーなど恩恵を受け、教育誘致も活発。雇用も創出
- ただし、大企業・小規模都市という条件を加味することが必要

出典：Kalundborg Symbiosis
<https://www.symbiosis.dk/en/>

資源・素材名	提供元	提供先	概要・用途
石膏	製油所、火力発電所	建材メーカーなど	排ガス処理等で生じる石膏を建材メーカーへ供給
硫黄	Kalundborg Refining	デンマークの大手肥料会社	石油精製時に除去された硫黄が、植物の成長を促し窒素の蒸発を防ぐ液体肥料の成分として販売・活用。
イーストクリーム	Novo Nordisk	Kalundborg Bioenergy	医薬品成分の製造・抽出後に残る酵母の副産物で、ガス化処理を経てバイオメタンおよび肥料に変換。
砂	Kalundborg Utility	掘削工事業者など	廃水処理施設の砂溜まりから回収・洗浄され、掘削工事の埋め戻し材として再利用。
有機性資源	Novo Nordisk、Novonesis	Kalundborg Bioenergy	消化処理によって天然ガス網へ供給されるバイオガスが生成され、残渣は窒素・リン・カリウム含有の肥料として利用。
産業用リサイクル素材	市民 (回収センター)	複数の外部企業	分別されたプラスチック、ガラス、紙、木材などが、新たな同種素材やパーティクルボードなどにリサイクル。
バイオマス	Novonesis	Kalundborg Bioenergy	農業原料を用いた酵素製造プロセスで発生するバイオマスで、バイオガスや肥料へと変換。
不用品等	市民 (回収センター)	赤十字などの組織、地元市民	状態の良い不用品を慈善団体が回収・販売し収益を寄付する。地元市民はコンポスト（堆肥）を受け取る、など。

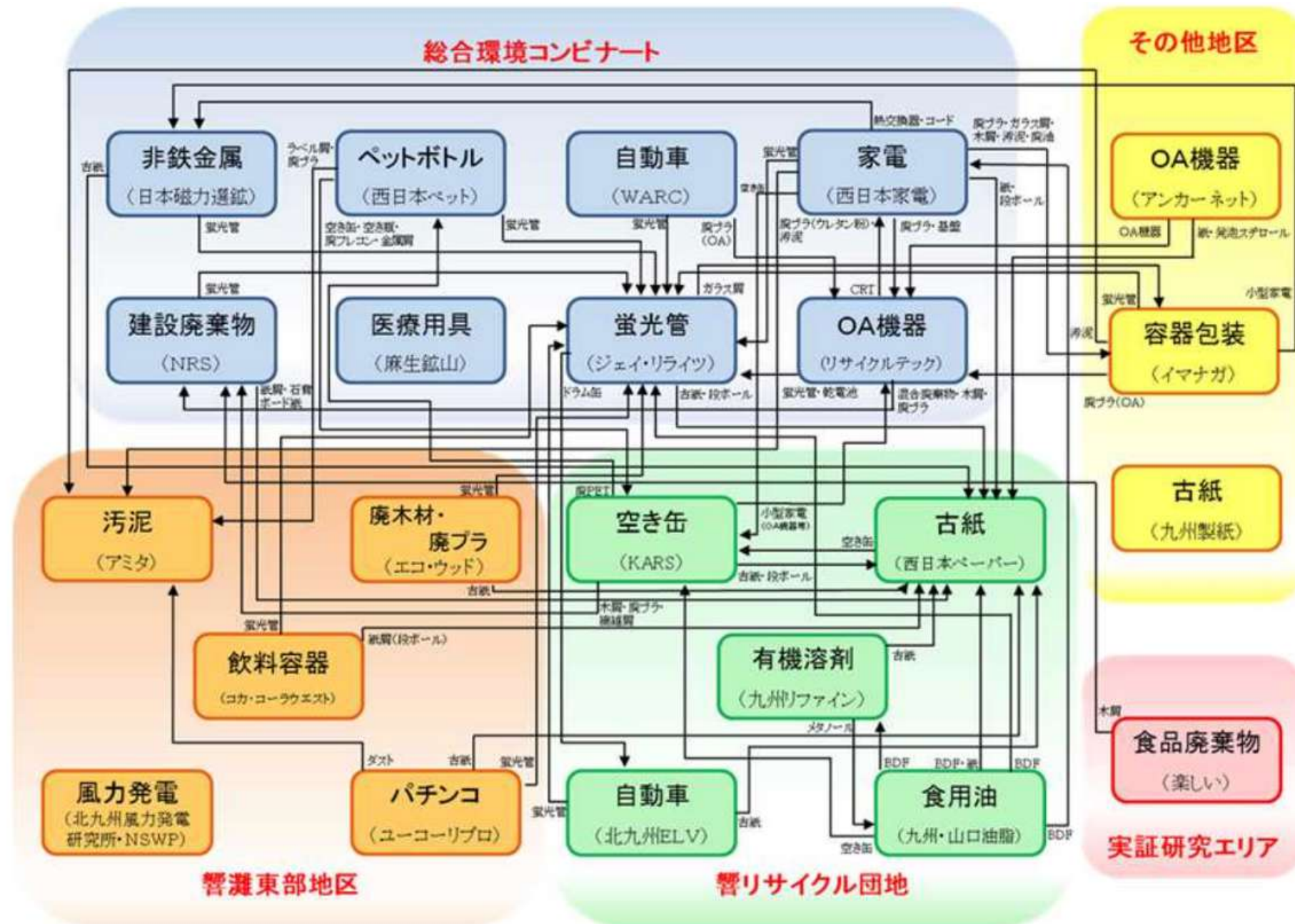
国内における産業団地内のCE事例

産業団地・地域名	資源を融通し合う取り組みの概要
北九州市（北九州エコタウン）	エコタウン内の企業間でゼロエミッションを目指し、自発的な相互の資源循環が行われる。鉄金属、ペットボトル、自動車、家電、汚泥、廃木材など、多様なリサイクル施設間で資源が融通されている。
川崎市（川崎エコタウン）	川崎エコタウンでは、動脈産業と密接に連携し、資源、エネルギー、水の相互利用が行われている。例えば、「川崎ゼロ・エミッション工業団地」では、工業薬品と水の循環使用や、下水処理センターからの下水高度処理水の供給が行われている。また、同エコタウン内の周辺臨海部（大手化学プラントなど）では、廃プラスチック類をアンモニアや水素の製造原料として利用するケミカルリサイクルなども行われており、地域全体で連携している。
千葉市（蘇我エコロジープーク等）	食品関連事業者から排出される有機性廃棄物からメタンガスを回収し、隣接する製鉄所に燃料ガスとして供給。また、発酵残渣を製鉄所のガス化溶融炉で再処理するほか、敷地内の排水処理を千葉市の下水処理施設と連携して行った事例。
神奈川県内陸工業団地（厚木市・愛川町）	団地内企業が連携して紙ゴミなどの共同回収を実施。回収された古紙は再生処理工場を経て、ダンボールやトイレットペーパーなどの再生製品として再び団地内の企業へ還流される仕組みが構築。また、廃プラスチックを素材ごとに細かく分別して再生用材料として有価売却する取り組みも行われている。
富山市（富山市エコタウン）	ゼロエミッションを目指した産業団地が整備され、施設間での資源循環やエネルギーの相互利用が推進されている。一例として、マテリアルリサイクルが不可能な廃棄物を焼却処理し、その廃熱を利用して蒸気ボイラータービンで発電を行い、電力を自社で使うことや電力会社に売電している。
愛知県豊橋市（バイオマス利活用センター）	下水処理施設において、下水汚泥やし尿・浄化槽汚泥に加えて、市内から出る生ごみをまとめてメタン発酵処理し、発生したバイオガスで発電を行う。さらに、発酵後に残った汚泥も炭化燃料として活用し、複合バイオマスの100%エネルギー化を実現。
静岡県牧之原市（白井工業団地）	団地内の牧之原バイオガス発電所が、食品工場などから回収した食品廃棄物をメタン発酵させてバイオガスから発電。発酵後に残った汚泥や液体は、地域の農業協同組合と連携して農業用の有機肥料として再利用し、名産品の緑茶やミカンなどの生産に活用。また、発電に伴う排熱も発酵用の加温や施設・車両の洗浄用温水として活用。※団地外との連携事例
広島食品工業団地協同組合と株式会社食品ボイラー	共同排水処理施設で発生するメタンガスの一部を組合から購入し、バイオマス発電。

北九州エコタウン

1997年にエコタウンに認定。動脈側の要望を汲み取りながら静脈産業を構築。
リサイクル企業など27企業が集積。2016年の調査では、北九州エコタウン事業によるCO2排出削減効果は43.3万トン

北九州の自主的な資源循環



教育・基礎研究、技術・実証研究、事業化を総合的に展開する北九州方式3点セット

市が技術や実証研究支援とともに、事業化支援を行うワンストップサービス提供。
エコタウン企業認定などの形態で支援。

●総合的な展開(北九州方式3点セット)



図：環境省「エコタウン政策 20年間の振り返り」(2018)
<https://www.env.go.jp/content/900510988.pdf>

図：北九州市「北九州市エコタウン事業」
<https://www.kitaq-ecotown.com/wp/wp-content/uploads/2026/04/ecotown-pamphlet-ja2026.pdf>

北九州エコタウン関連の地域内資源循環例

市内・周辺産業と連携した資源循環システムを構築

排出資源	リサイクル・再資源化	主な用途
使用済自動車（ELV）	解体・破碎して鉄スクラップを回収	製鉄用鉄鋼原料
古紙・製紙スラッジ	再生紙製造、製鉄副資材（製鉄用フォーミング抑制剤等に加工）	製鉄工程で利用
ASR・リサイクル残渣	高温溶融処理	非鉄金属原料、溶融スラグ、エネルギー回収
食品残渣	エコフィード・堆肥化	畜産・農業
廃食用油	BDF製造	車両用燃料
汚泥・金属系廃液	セメント原燃料・金属原料化	セメント・金属資源
廃木材・廃プラスチック	木質樹脂複合材製造	建築・土木資材

新たな取組例

各種資料により作成

- 自動車ASR含有廃プラ→還元剤として活用し、酸化鉄のケミカルリサイクル事業の研究開発
- 廃家電から排出されるPPを再生し、再び家電へ

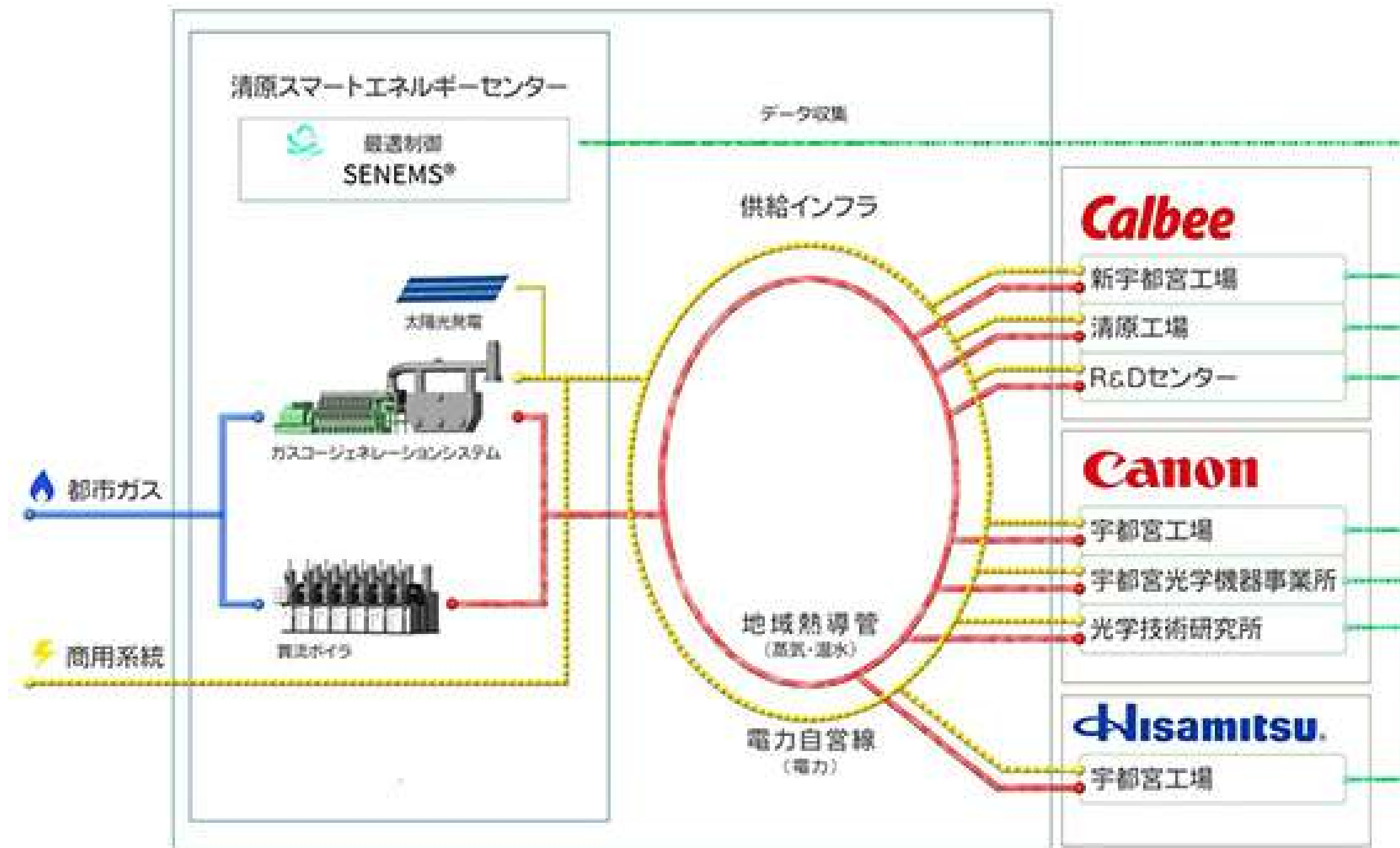
2012年に廃棄物処分場跡地に造成された「日本最大級」(41ha) ビオトープ



写真：那須撮影（2023年）

清原工業団地スマエネ事業、電力と熱を共同利用

カルビー、キヤノン、久光製薬、東京ガス、東京ガスエンジニアリングソリューションズの5社が参画した「工場間一体省エネ事業」。6基の大型高効率CGSを中心に、貫流ボイラ、太陽光発電システムで構成。発電した電力を電力自営線で、発電時の廃熱で製造した熱（蒸気・温水）を熱導管でそれぞれ供給し、ICTを活用したエネルギーネットワークによる電気と熱の面的利用により、エネルギーの地産地消を実現



- 異業種が連携した、工業団地だからこそ可能な事業
- CO2 20%減を達成
- 廃熱由来の蒸気をカルビーが使用するなど、未利用熱の活用も進める

相互信頼のもと、熱や電気は協調領域であり、セキュリティ性も確保できる、取り組みやすい領域。こうした協調実績のもと、材料の融通へと発展させる方向性も考えられる

出典：

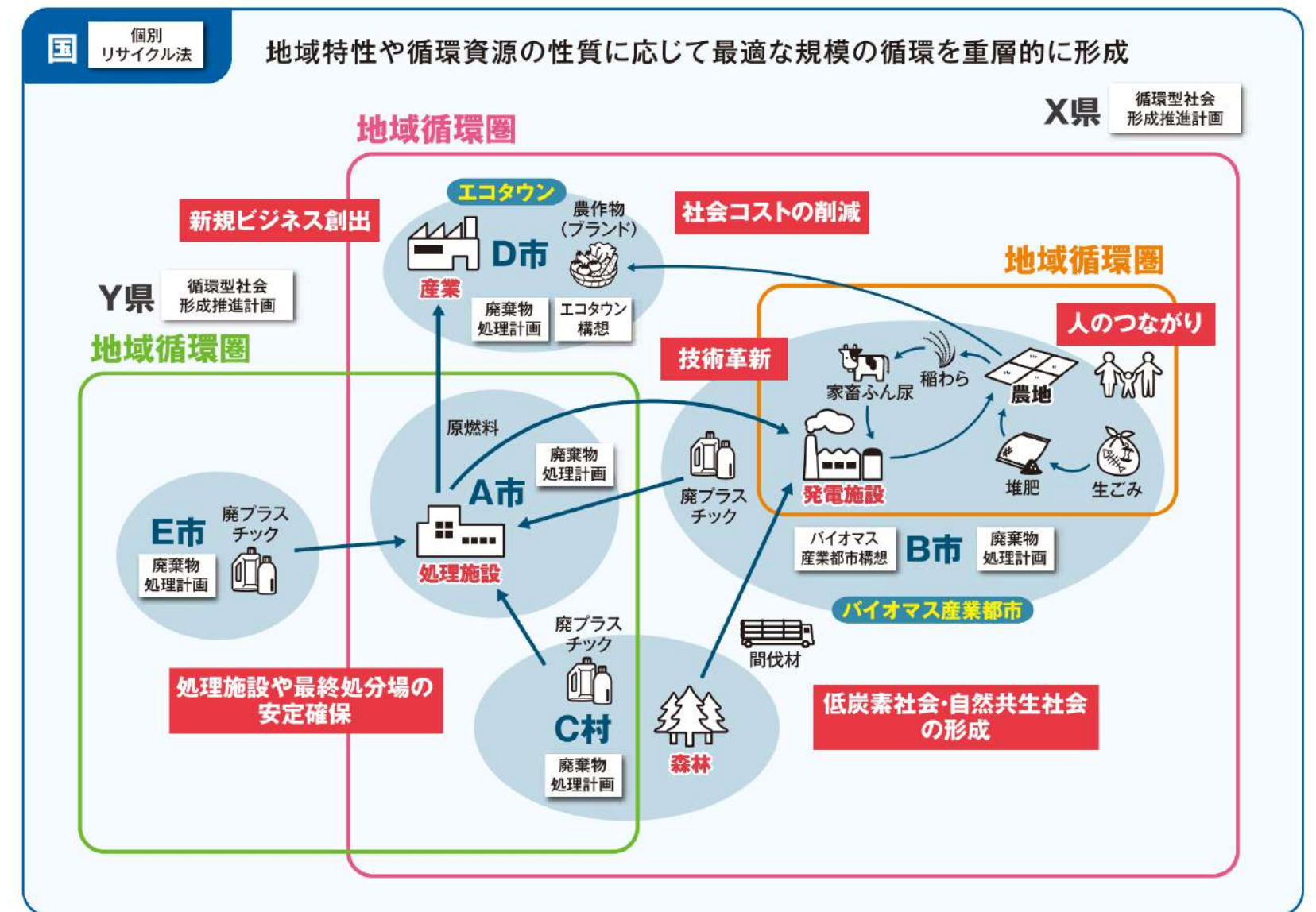
- 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社「清原工業団地スマエネ事業」 https://eee.tokyo-gas.co.jp/case/smart_energy/case01/index.html
- 「清原工業団地スマエネ事業」 https://www.kansai.meti.go.jp/5-1shiene/cn_kougyou/r6webiner/20240731_gxwebiner_siryou_tges.pdf

既存産業団地を核としたCEの考慮事項

1. 原材料・エネルギー・水の多段階利用または共同利用から：地理的近接性を活用し物質・エネルギー・水の多段階利用の模索。**既存の産業団地だとエネルギーなど汎用性の高い/協調領域度の高い資源から始めるのがよい。**
2. データ共有（情報の非対称性解消）：**自治体・組合等の中間組織がファシリテートし、安全な形で情報共有を図り、企業間の情報非対称性がある程度解消させることが必須**
3. リサイクラー等や加工業者との連携：**オープンループとして実施するか、既存設備内でサービスとして展開してもらうか。**
4. 出口の探索（他産業との連携）：セメント産業のような他産業の既存かつ大きなインフラと連携し、自社・自団地内では消化しきれず処理が難しい廃棄物をリサイクルできるような**出口の探索**

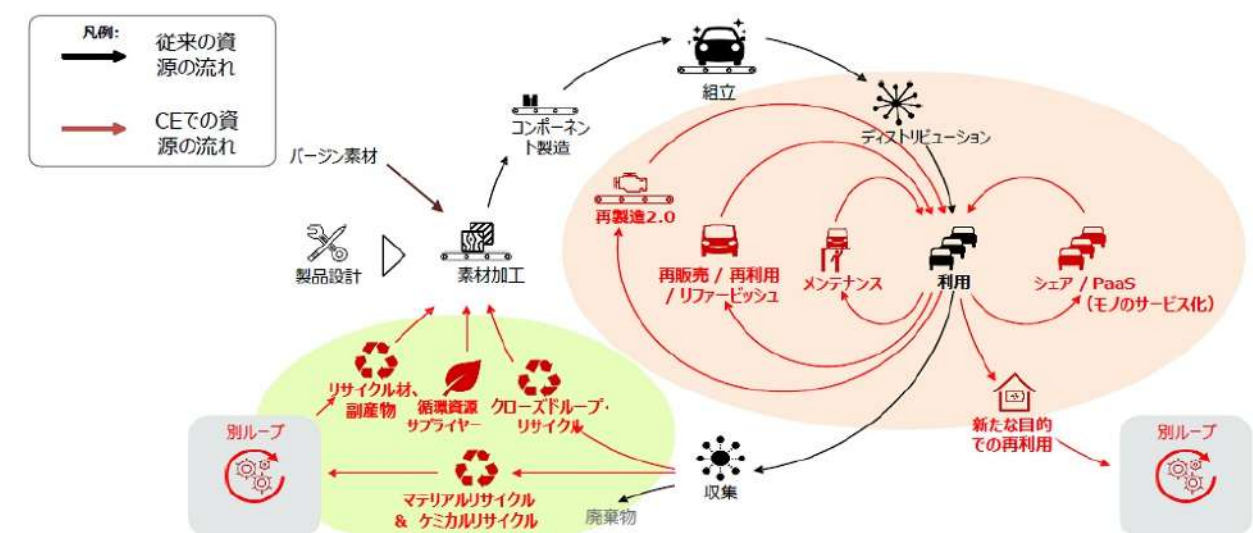
次のステップ

- R戦略：CEにおける優先順位を加味したR戦略とのかけ合わせ
- 高付加価値化：廃棄物のダウンサイクル利用から、高付加価値製品創出へのチャレンジ
- トレーサビリティや情報開示：トレーサビリティやESGデータ等を開示していくことで、環境価値を訴求



R戦略

環境省「循環分野 地域循環共生圏形成に向けて」(2018)
<https://www.env.go.jp/content/900532451.pdf>



経済産業省「循環経済ビジョン2020」(2020)
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/pdf/034_05_00.pdf

© 2026 Circle Design Inc.

【参考】CEにおけるR戦略			
分類	戦略	説明	事例
賢明な製品の使い方と製造	R0 Refuse（拒否）	機能を廃止する、または違った製品形態で同じ機能を持たせることで、製品自体を不要とする。	動画配信サービス
	R1 Rethink（再考）	製品利用頻度を高める。（シェアリング・多機能製品を市場に投入するなど）	カーシェアリング（シェアリング）、スマートフォン（多機能）
	R2 Reduce（リデュース）	製造段階で効率性を高めたり、利用段階において資源利用量を削減する	端材有効活用・3Dプリンター・デジタルツインなど
製品や部品の長寿命化	R3 Re-use（リユース）	まだ良好な状態にある処分された製品をもう一度使い、元の機能を使い切る	リサイクルショップ・C2Cサービス
	R4 Repair（修理）	元の機能を回復させ利用できるように故障品の修理やメンテナンスをする	洋服仕立て直し業・自動車整備
	R5 Refurbish（リファーマッシュ）	中古品を再生し、最新の状態にする	家電のリファーマッシュ
	R6 Remanufacture（リマニュファクチャリング）	廃棄された製品の部品を新製品に利用	建設機械のリマン
	R7 Repurpose（再目的化）	廃棄された製品や部品を違った機能をもった新しい製品へと生まれ変わらせる	建築や食品廃棄物のアップサイクル
原材料の有効活用	R8 Recycle（リサイクル）	原材料を同等以上あるいは同等以下の質を得るために処理する	ケミカルリサイクル マテリアルリサイクル
	R9 Recover（回復）	エネルギー回復を目的に原材料を焼却する	エネルギー回収（サーマルリサイクル）