



**令和5年度 工業団地等に立地する中堅・中小企業の
面的GX実現可能性調査事業
報告書公開版**

有限責任監査法人トーマツ
2024年2月29日

※2024年6月20日更新版（資料体裁等のみの更新であり、報告書の内容に変更はございません）

目次

1. はじめに	P.3
2. 調査検討のためのフレームワークづくり①： 工業団地GX計画策定のための項目構造化	P.5
3. 調査検討のためのフレームワークづくり②： 工業団地GX技術調査のための項目構造化	P.11
4. 工業団地GX検討アプローチ	P.17
5. 成果連動型委託契約スキーム等を活用した官民連携での環境・エネルギー先行事例	P.26
6. まとめ：成果連動型委託契約等を活用した官民連携での工業団地GX推進に向けて	P.35

本報告書は、貴局と当法人との間で締結された、令和5年9月6日付け契約書に基づいて実施した「令和5年度 工業団地等に立地する中堅・中小企業の面的GX 実現可能性調査事業」をご報告するものであり、保証業務として実施したものではありません。
本報告書に記載されている情報は、調査時点のものであり、公開情報を除き、貴局又は調査対象者から提出を受けた資料、また、その内容についての質問及び討議を基礎としております。

1. はじめに

背景

- グローバルで深刻化する気候変動の影響や産業発展に伴う地球環境への負荷などを受け、パリ協定にて各国はCO2排出量削減やそれに対応するように環境負荷の少ない技術・ビジネスモデル転換が要請されています
- 日本においても、2050年までにカーボンニュートラル達成を目標に掲げ、経済産業省を中心にグリーン成長戦略を展開、環境省では技術転換・環境負荷の低減のための事業転換を促進するためにグリーンボンドやサステナビリティリンクローンなど税制優遇による資金循環を生む取り組みが進んでいます
- しかし、産業の多くを占める中堅中小企業は、これらGXに関わる経営課題について優先順位を設定しあぐねています。その背景には、個別企業が業績にどの程度直結するか不明な投資を伴う技術転換に踏み切ることのリスクと機会について予測がたてにくいことだと推察します
- そこで、貴省は、工業団地という複数企業を対象としたエリア全体での技術・ビジネスモデル転換を行うことで、地域企業内でのGX化を促進し事業成長に繋げ、さらに環境負荷を軽減し、社会にとって雇用創出やより魅力的な地域の創造など付加価値を提供する地域毎の丁寧なGXモデルを実現することを目指されています
- そのためには、工業団地・エリア内企業の特徴、活用技術や支援体制等について包括的に調査・構造化し、GXモデルの実現や拡大に向けたあるべき姿を描くことが必要です

目的

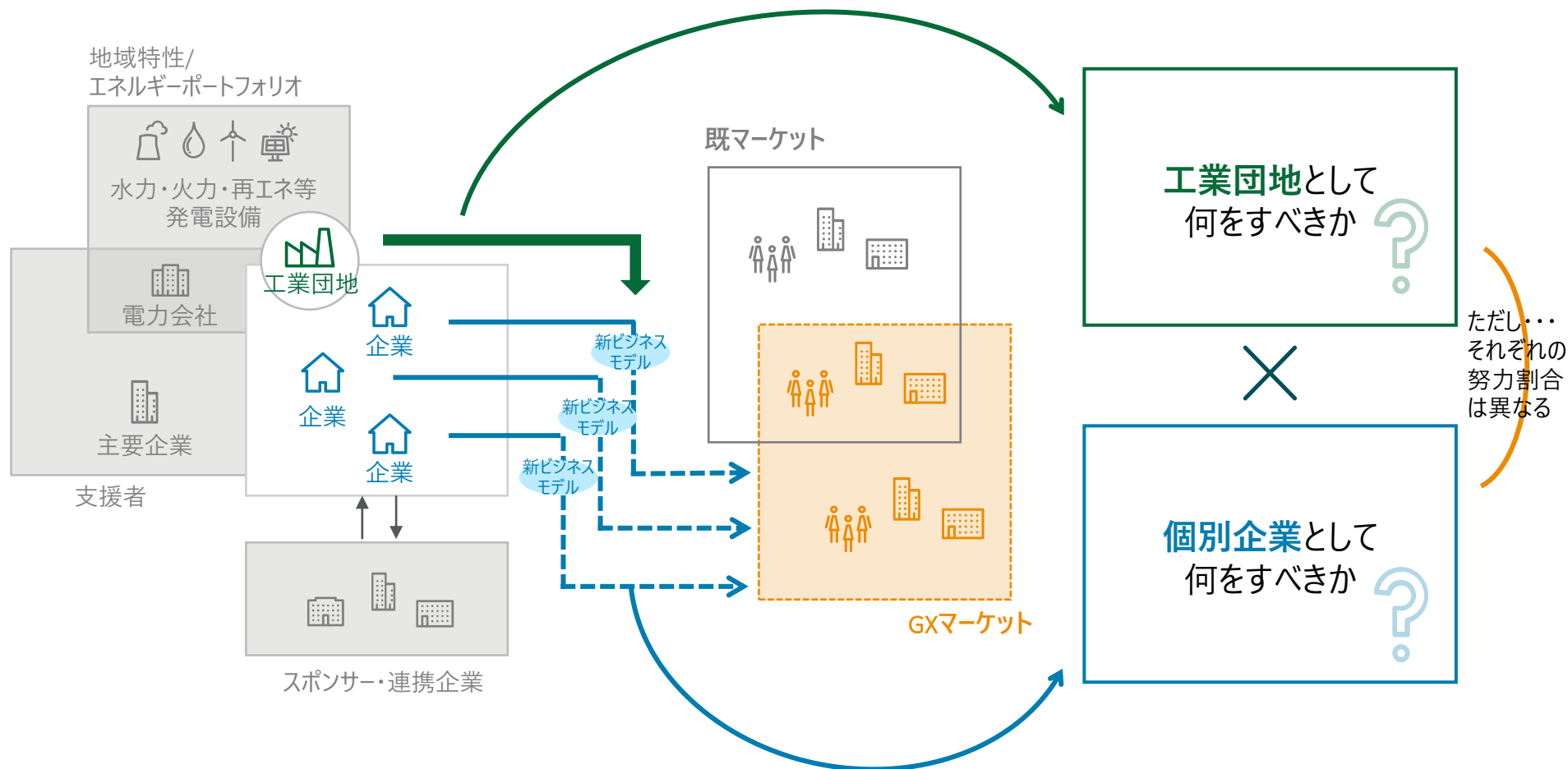
- 本調査事業では、国内外の要請に対応した工業団地GXモデルの立案し、次年度につながるような官民連携の推進体制モデルを導出することを目的として各種調査・ヒアリングを行います
- 具体的には、昨今の国内外におけるGX要請の全体像の把握、管内工業団地および企業の調査、GX技術や支援体制を踏まえたGXモデルを検討し、有識者会議を通じた有識者・実務者との意見交換を行います
- これらを通じて、活用すべき技術や導入時の課題、また地域支援機関等の提供する支援メニューの範囲を明らかにした上で、成果連動型委託契約等手法を用いた官民連携型GXモデルの検討およびGX推進方針を検討していきます
- 上記検討を通じて定義した工業団地GXモデル案については、必要な展開施策と合わせて最終報告書の形で作成し、貴省の本領域の政策立案の検討に資するよう、とりまとめを行っていきます

本報告書は、調査等実施の結果、成果物として工業団地GXを官民連携で推進していくための基礎概念及び検討アプローチ、PFSなどを活用した官民連携での工業団地GX推進に向けての取り組み推進案をまとめたものである

2. 調査検討のためのフレームワークづくり①： 工業団地GX計画策定のための項目構造化

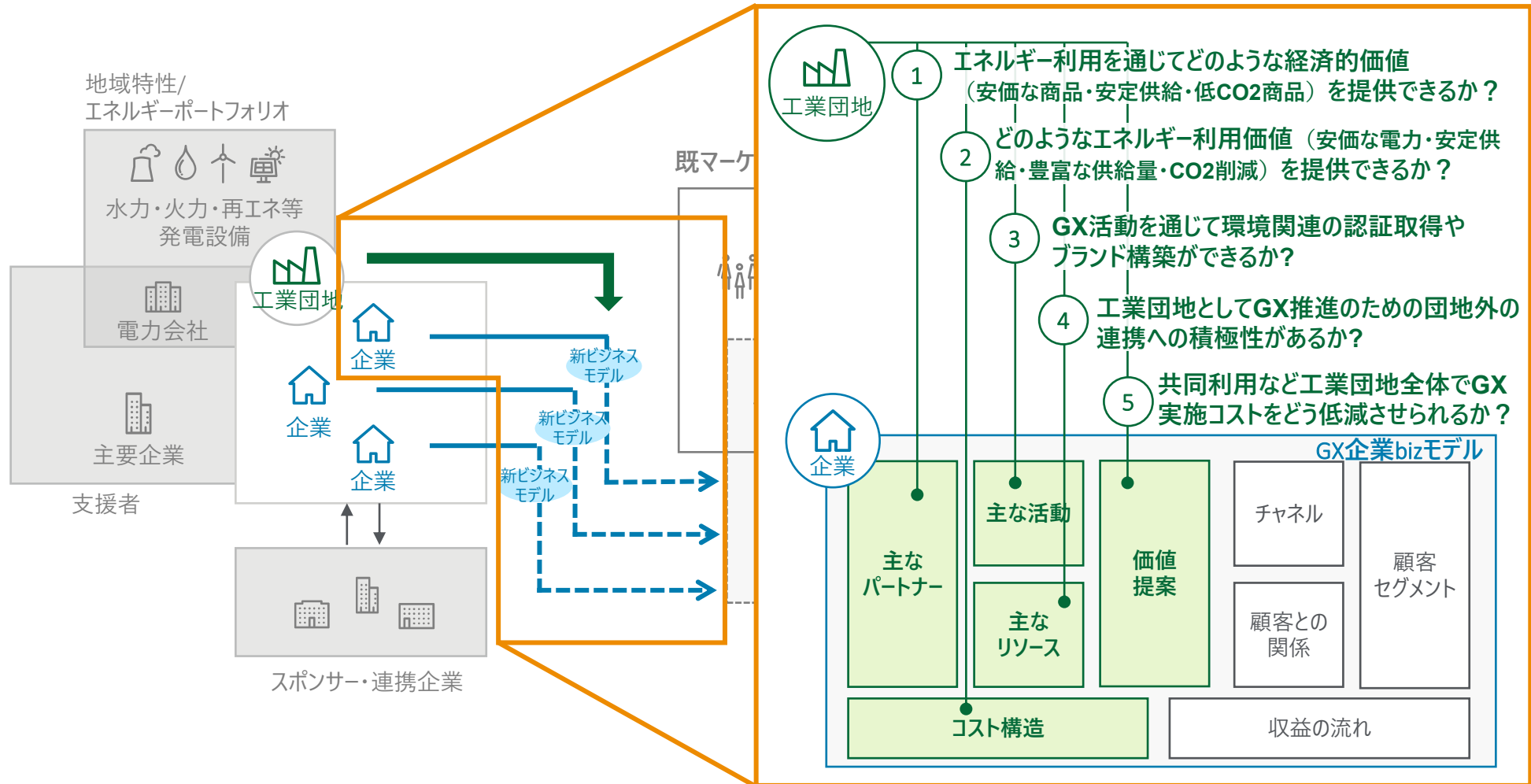
気候変動対応とそれに伴う事業伸長を目指し工業団地全体でGX化を目指す場合、工業団地としてすべきGXと個別企業としてすべきGXとで、2つの観点に分けられる

工業団地GXにおける工業団地と個別企業の2つの観点



工業団地としてGX化に貢献できることは、主にバリューチェーン上の上流部分をスケールメリットや共同インフラ提供でサポートすることと整理できる

工業団地としてのGX貢献可能領域



個別企業のビジネスモデル上、工業団地でサポート可能な5領域を定義。同領域群において、GX観点で貢献可能かどうかを工業団地として検討

工業団地としてのGX支援を検討するうえでの主要観点

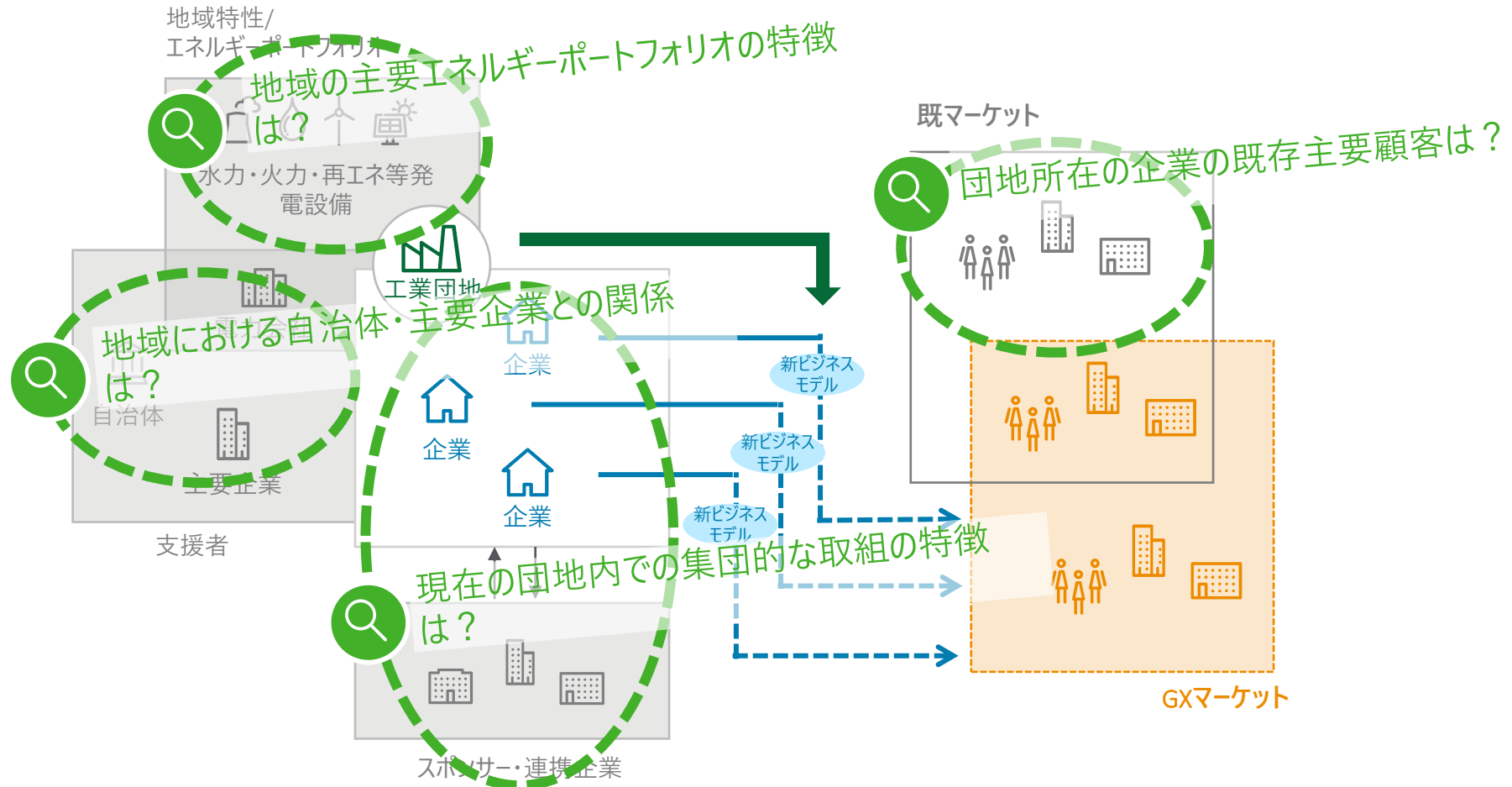
各企業のGX上の論点（上流編）		工業団地のサポートの在り方	
① 価値提案	エネルギー利用観点にてどのような経済的価値（安価な商品・安定供給・低CO2商品）を顧客に届けるのか*	エネルギー利用を通じてどのような経済的価値（安価な商品・安定供給・低CO2商品）を団地内企業へ提供できるか？	- エネルギー利用を通じた経済的価値を創出 - 燃料消費減によるエネルギーコストの削減 - 利用可能エネルギーの増加/余剰電力の売電による利益獲得 - エネルギーの安定供給による緊急時の損失軽減
② 主なリソース	必要なリソース調達上の環境的影響（価格・安定性・容量・CO2負担）はどの程度か	どのようなエネルギー利用価値（安価な電力・安定供給・豊富な供給量・CO2削減）を提供できるか？	エネルギー利用を通じた経済的価値（kW価値、△kW価値、非化石価値）創出によりソリューションへのアクセシビリティを向上
③ 主な活動	必要な実施活動上GX観点で外部にアピール可能なものは何か	GX活動を通じて環境関連の認証取得やブランド構築ができるか？	GX工程として、共同して認証を取得、ブランドの構築、価値向上
④ 主なパートナー	事業パートナーの選択上、どのようなGX観点の考慮が必要か	工業団地としてGX推進のための団地外の連携への積極性があるか？	- 団地外の事業者のGXの取り組みや実績に関する情報提供 - 連携パートナーとのマッチングの促進をサポート
⑤ コスト構造	GX対応のためのコストはどの程度発生するか	共同利用など工業団地全体でGX実施コストをどう低減させられるか？	- 電力の共同調達 - GX設備の共同設立

*エネルギー利用観点における経済的価値はP.9を参考

一問一答ではなく、コンセプトを打ち立て、
それに沿いサポートを1つずつ設計することがポイント

先述項目の検討にあたっては「地の利」として、対象工業団地について理解し、フィットするコンセプトを行きつ戻りつしながら議論を行う

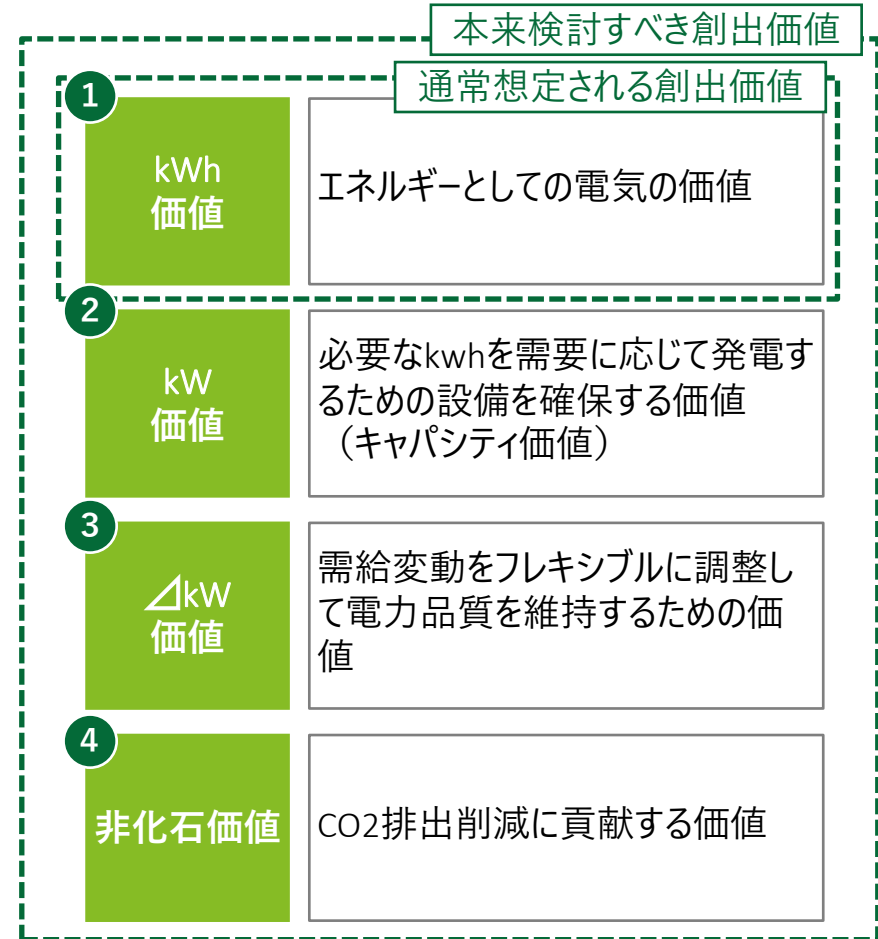
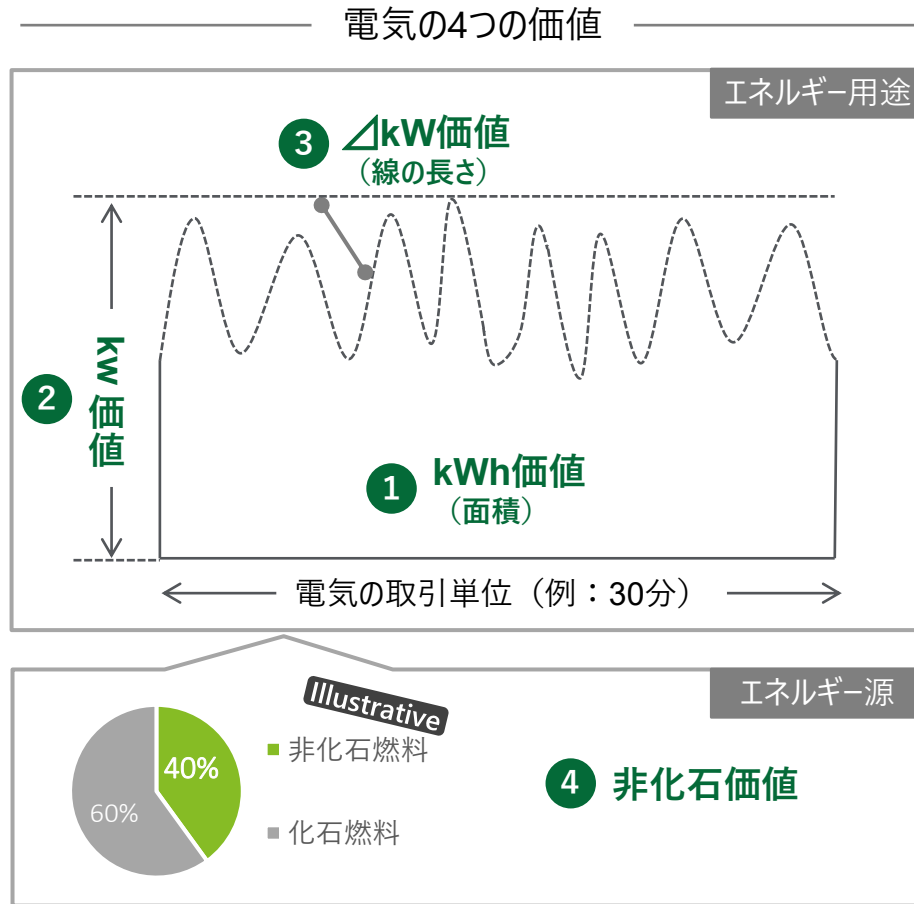
工業団地としてのGX支援を検討するうえでの主要観点



〔参考〕

エネルギー利用において追求する4つの価値を整理

価値の多様性の例（エネルギー業界）

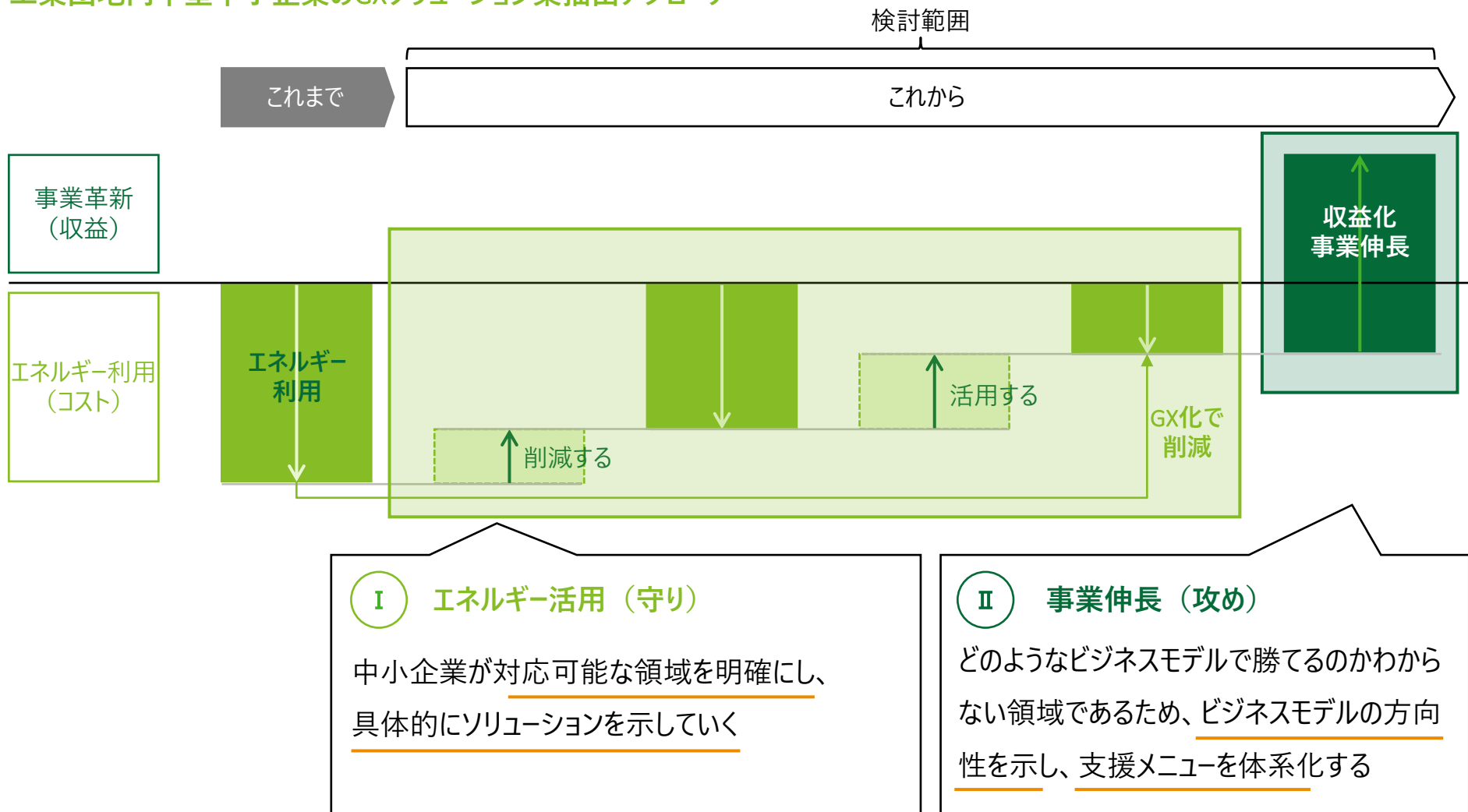


単にエネルギーを供給する機能のみならず、その供給における設備や適切な管理、環境への貢献なども考慮することが工業団地におけるGX導入を検討するうえで重要となる

3. 調査検討のためのフレームワークづくり②： 工業団地GX技術調査のための項目構造化

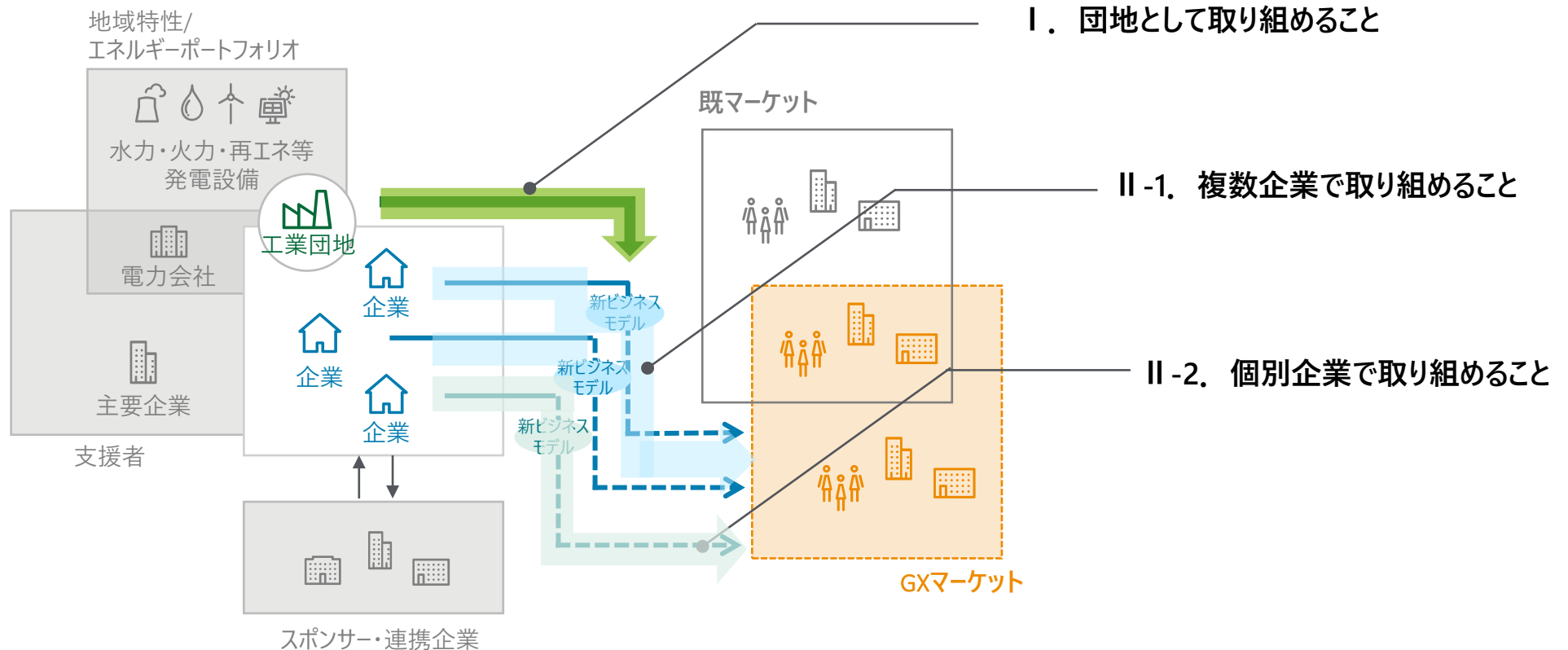
工業団地内立地企業のGXソリューション検討において、①エネルギー利用をどう削減するか（守りのGX）、②事業伸長にどう繋げ収益化するか（攻めのGX）の2つの観点で検討

工業団地内中堅中小企業のGXソリューション案抽出アプローチ



GXソリューションの導入においても、工業団地として、あるいは企業として取り組める活動に大別でき、さらに企業においては複数もしくは個別企業の活動に区別することができる

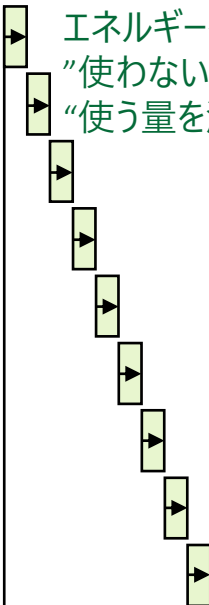
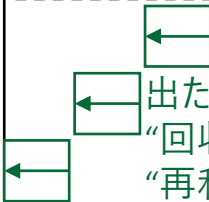
工業団地GXにおける工業団地と個別企業の2つの観点



エネルギー排出抑制及び回収/再利用の観点で削減の方法例。中小企業の実組範囲は設備・建物の省エネ・輸送の効率化・廃棄物縮減・再エネ転換と考えられる

中小企業におけるエネルギー活用（“守りのGX”）

中小企業におけるエネルギー活用（“守りのGX”） 一覧

	エネルギーを “使わない” “使う量を減らす”	調達製品・サービスの選別	＜グリーン調達基準の採用等による原材料等の調達先・調達品を選別＞
		調達燃料のクリーン転換	＜バイオ燃料などへの燃料転換により、エネルギー使用におけるCO2排出抑制＞
		建築物等資本財建設に係る省エネ	＜建設・施工方法の見直し・電動建機等の利用による省エネ＞
		通勤・出張の縮減・移動手段転換	＜リモートワーク活用などによる通勤・出張の縮減。航空機や自動車から鉄道などへの移動手段の転換＞
		製品ライフサイクルのCO2排出削減	＜製品ライフサイクル全体でのCO2排出量削減に向けたリサイクル促進、製品回収サイクルの確立等＞
		設備の省エネ	＜コンプレッサー等でエネルギー高効率の生産設備導入、コジェネ導入、エネルギー源の電化などによる生産ラインの省エネ施策＞
		建物の省エネ	＜工場建屋の断熱性強化、照明のLED化、冷暖房の電化・高効率装置導入など生産に係る建物の省エネ施策＞
		輸送・配送の縮減・高効率化	＜配送ルートの見直しなどによる効率化・輸送頻度の縮減、トラックの電動化などによるエネルギー効率化＞
	出たGHGは “回収” “再利用”	事業から出る廃棄物の縮減	＜製品設計や生産方式の見直しやリサイクル・リユースの促進による廃棄物の縮減＞
		再エネ転換	＜電力調達における再エネ利用促進＞
		カーボンクレジット	＜カーボンクレジット活用による排出量のオフセット＞
		カーボンリサイクル	＜メタネーションなどによるCO2の資源利用＞

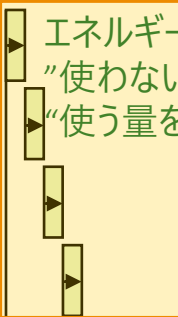
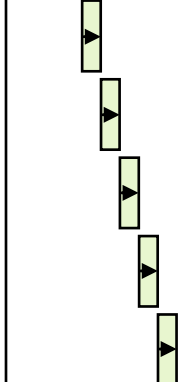
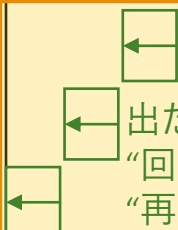


上記項目すべてに対して個別企業における実施可否の検討をしないといけないわけではない

工業団地として“守りのGX”では、団地という面的観点で共有可能なGXに資するインフラや設備（例再エネ・クリーンエネルギー供給）の提供などが取り組み活動として整理できる

I. 工業団地として取り組めること

中小企業におけるエネルギー活用（“守りのGX”）一覧

	エネルギーを “使わない” “使う量を減らす”	調達製品・サービスの選別	＜グリーン調達基準の採用等による原材料等の調達先・調達品を選別＞
		調達燃料のクリーン転換	＜バイオ燃料などへの燃料転換により、エネルギー使用におけるCO2排出抑制＞
		建築物等資本財建設に係る省エネ	＜建設・施工方法の見直し・電動建機等の利用による省エネ＞
		通勤・出張の縮減・移動手段転換	＜リモートワーク活用などによる通勤・出張の縮減。航空機や自動車から鉄道などへの移動手段の転換＞
		製品ライフサイクルのCO2排出削減	＜製品ライフサイクル全体でのCO2排出量縮減に向けたリサイクル促進、製品回収サイクルの確立等＞
		設備の省エネ	＜コンプレッサー等でエネルギー高効率生産設備導入、コージェネ導入、エネルギー源電化等による生産ライン省エネ施策＞
		建物の省エネ	＜工場建屋の断熱性強化、照明のLED化、冷暖房の電化・高効率装置導入など生産に係る建物の省エネ施策＞
		輸送・配送の縮減・高効率化	＜配送ルートの見直しなどによる効率化・輸送頻度の縮減、トラックの電動化などによるエネルギー効率化＞
		事業から出る廃棄物の縮減	＜製品設計や生産方式の見直しやリサイクル・リユースの促進による廃棄物の縮減＞
		再エネ転換	＜電力調達における再エネ利用促進＞
	出たGHGは “回収”	カーボンクレジット	＜カーボンクレジット活用による排出量のオフセット＞
	“再利用”	カーボンリサイクル	＜メタネーションなどによるCO2の資源利用＞

工業団地として、共有インフラの敷設や設備の提供、共同受電を通じた再エネ・クリーンエネルギーの供給、再エネ創出によるカーボンオフセットの貢献等取り組むことが可能

前章にて、「価値提案」、「主なリソース」、「主な活動」、「主なパートナー」、「コスト構造」カテゴリーですでに整理済

- 工業団地専用バスの利用
- 再エネ・クリーンエネルギーの共有受電
- 工業団地内再エネ創出によるカーボンクレジット取引・オフセット
- 水素クレーンなど共有設備の導入

例

一方で、立地する中小企業等の“守りのGX”は、複数企業でコストや便益を共有できる省エネや配送業者共同利用、個別企業で実施できるエネルギー効率化などが挙げられる

II. 中小企業としてとして取り組めること

中小企業におけるエネルギー活用（“守りのGX”）一覧

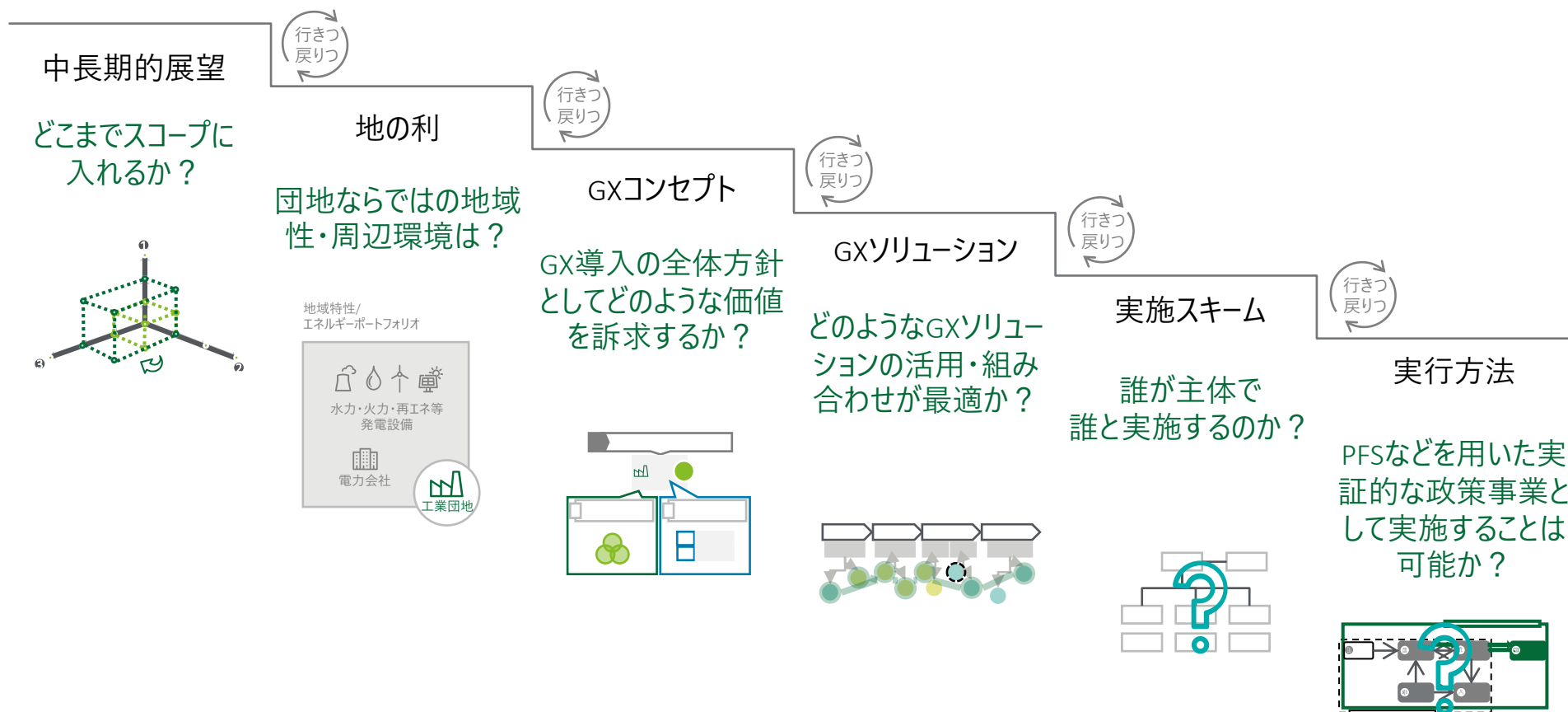
エネルギーを “使わない” “使う量を減らす”	調達製品・サービスの選別	グリーン調達基準の採用等による原材料等の調達先・調達品を選別
	調達燃料のクリーン転換	バイオ燃料などへの燃料転換により、エネルギー使用におけるCO2排出抑制
	建築物等資本財建設に係る省エネ	建設・施工方法の見直し・電動建機等の利用による省エネ
	通勤・出張の縮減・移動手段転換	リモートワーク活用などによる通勤・出張の縮減。航空機や自動車から鉄道などへの移動手段の転換
	製品ライフサイクルのCO2排出削減	製品ライフサイクル全体でのCO2排出量縮減に向けたリサイクル促進、製品回収サイクルの確立等
	設備の省エネ	コンプレッサー等でエネルギー高効率生産設備導入、コージェネ導入、エネルギー源電化等による生産ライン省エネ施策
	建物の省エネ	工場建屋の断熱性強化、照明のLED化、冷暖房の電化・高効率装置導入など生産に係る建物の省エネ施策
	輸送・配送の縮減・高効率化	配送ルートの見直しなどによる効率化・輸送頻度の縮減、トラックの電動化などによるエネルギー効率化
	事業から出る廃棄物の縮減	製品設計や生産方式の見直しやリサイクル・リユースの促進による廃棄物の縮減
	再エネ転換	電力調達における再エネ利用促進
出たGHGは “回収” “再利用”	カーボンクレジット	カーボンクレジット活用による排出量のオフセット
	カーボンリサイクル	メタネーションなどによるCO2の資源利用

II -1 複数企業がみんな“で” 取り組めること	II -2 個別企業としてみんな“が” 取り組めること
工業団地内の企業が複数で取り組み便益を互いに享受できるGX活動	工業団地内の企業が自社事業に特化した方法で個別に実施するGX活動
再エネなどの共同利用によるエネルギーの節約	リサイクルの促進やCO2排出の少ない製品の製造
配送業者の共同利用・運搬による輸送頻度縮減	製造設備改善におけるエネルギー効率化
再エネの共同設置・共同利用	照明のLED化や冷暖房の電化効率化
	環境負荷の少ない配送ルート選択、輸送頻度の縮減
	製造過程における廃棄物縮減
	太陽光などの設置による再エネ利用

4. 工業団地GX検討アプローチ

工業団地GX推進の足掛かりとして、検討プロセスを6つに分けて整理

工業団地における面的GXソリューション検討プロセス全体



本事業では、実際の自治体や工業団地等より情報提供や意見交換をもとに、実際の工業団地をモデルとしたシナリオを作成

まずは「第一歩」としてのエネルギー利用を国・自治体の働きかけを中心に目指すものの、中長期的には、地の利を最大限生かした最先端GXモデル団地へ

中長期的展望の方向性検討

中長期的
展望

地の利

GXコン
セプト

GXソリュー
ション

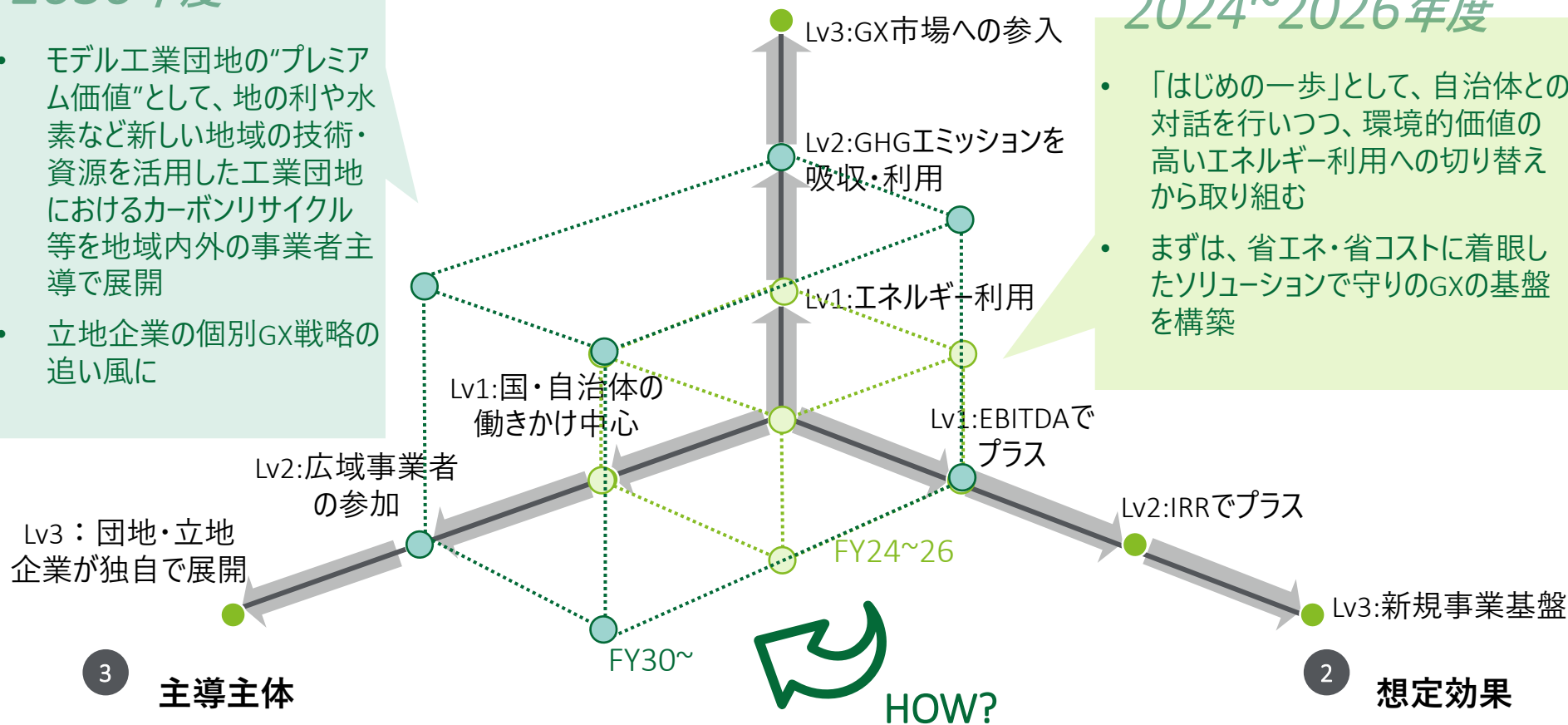
実施
スキーム

実行
方法

2030年度

- モデル工業団地の“プレミアム価値”として、地の利や水素など新しい地域の技術・資源を活用した工業団地におけるカーボンリサイクル等を地域内外の事業者主導で展開
- 立地企業の個別GX戦略の追い風に

1 事業領域



モデル工業団地では、工業団地内設備や事業者・電力会社・発電設備等においてGX推進事業を実施する土壌があると評価。工業団地では多様なサポートのあり方が想起される

地の利：モデル工業団地の初期評価サマリ

初期評価の結果サマリ

① 価値提案



- 団地地内企業の取引先は、比較的高価格帯家電・カメラなど精密機器などを取り扱うOEMが多く、顧客の消費性向を考えると非化石価値での生産アピール可能
- また、to B向けの工業製品を取り扱うOEMが多く、取引における品質のほか、取引価格も極めて重要

② 主なリソース



- 供給量・安定性に比較的前進した電力源である水力発電からの電力供給にアドバンテージがあり、コスト以外のエネルギー価値の訴求において比較優位がある。また、団地内に地域電力会社の火力発電、そのほか太陽光発電、風力発電を整備しているため、kW価値、ΔkW価値実現に向け基礎的な設備を有している

③ 主な活動



- 工業団地として風力や太陽光発電など再エネを実施することでエネルギー庁「グリーンエネルギーCO2削減相当量認証制度」を取得可能。上記に対し、同団地では、定期的に県との打ち合わせなどを設けており、協力関係構築の基盤は存在すると推察

④ 主なパートナー



- 自治体のウェブサイトにて、基礎情報やGX取り組みの提供、企業誘致を行っている。地方自治体をはじめ、多様な機関とのパートナーシップがあり得る

⑤ コスト構造

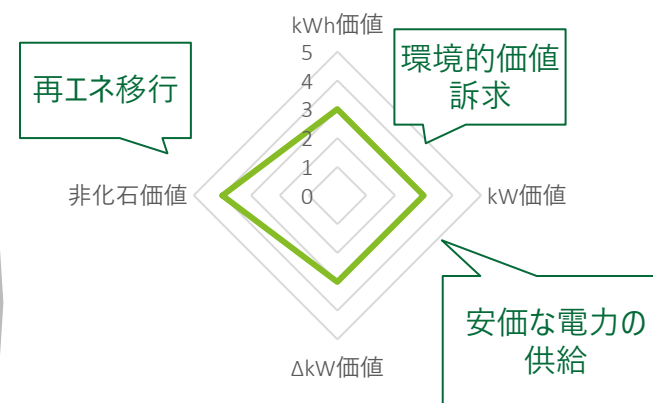


- 電力の共同調達には、トータルでの電力需要の一定規模、及び実現するための設備が必要。前者については、一定程度共同調達メリットが存在

中長期的展望	地の利	GXコンセプト	GXソリューション	実施スキーム	実行方法
--------	-----	---------	-----------	--------	------

工業団地のサポートの在り方

生産計画の工夫で 再エネ利用と安価調達の両輪を実現



団地内企業の生産計画を把握し、再エネを規模で購入することで、環境価値を訴求しつつも安価に電力供給。安価で調達した分、効率化・高度化設備導入や新GX市場を開拓

次頁説明

団地内企業の生産計画を把握し、再エネを規模で購入することで、環境価値を訴求しつつも安価に電力供給。安価で調達した分、効率化・高度化設備導入や新GX市場を開拓

工業団地GXコンセプト案：

生産計画の工夫で再エネ利用と安価調達の両輪を実現

中長期
的展望

地の利

GXコン
セプト

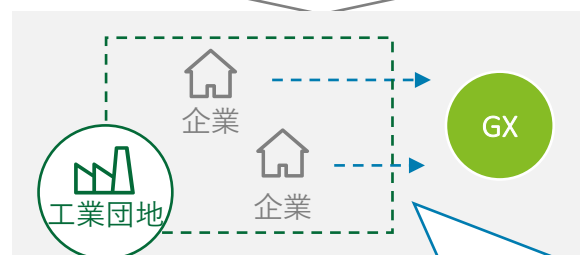
GXソリュー
ション

実施
スキーム

実行
方法

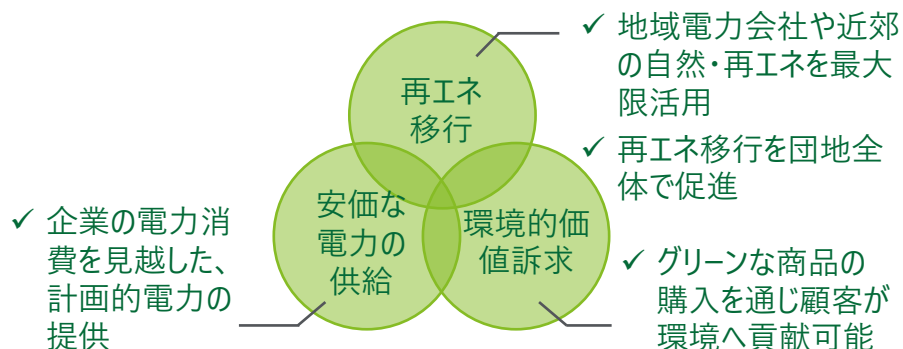
全体
コンセプト

生産計画の工夫で再エネ利用と安価調達の両輪を実現



方向性

工業団地内企業の生産計画を把握し、安価な電力供給を実現。発電や計画中の洋上風力など再エネを規模で購入し利用することで、環境への貢献を顧客に訴求



方向性

電力コストが低い分、効率化・高度化装置・生産方式見直しによるGXを個社で推進。また、個社別では、得意技術を生かした既存/新規GX部品製造に参入

守りのGX

攻めのGX

設備の
省エネ

- IoTや効率化装置導入により生産ラインでのエネルギー利用削減

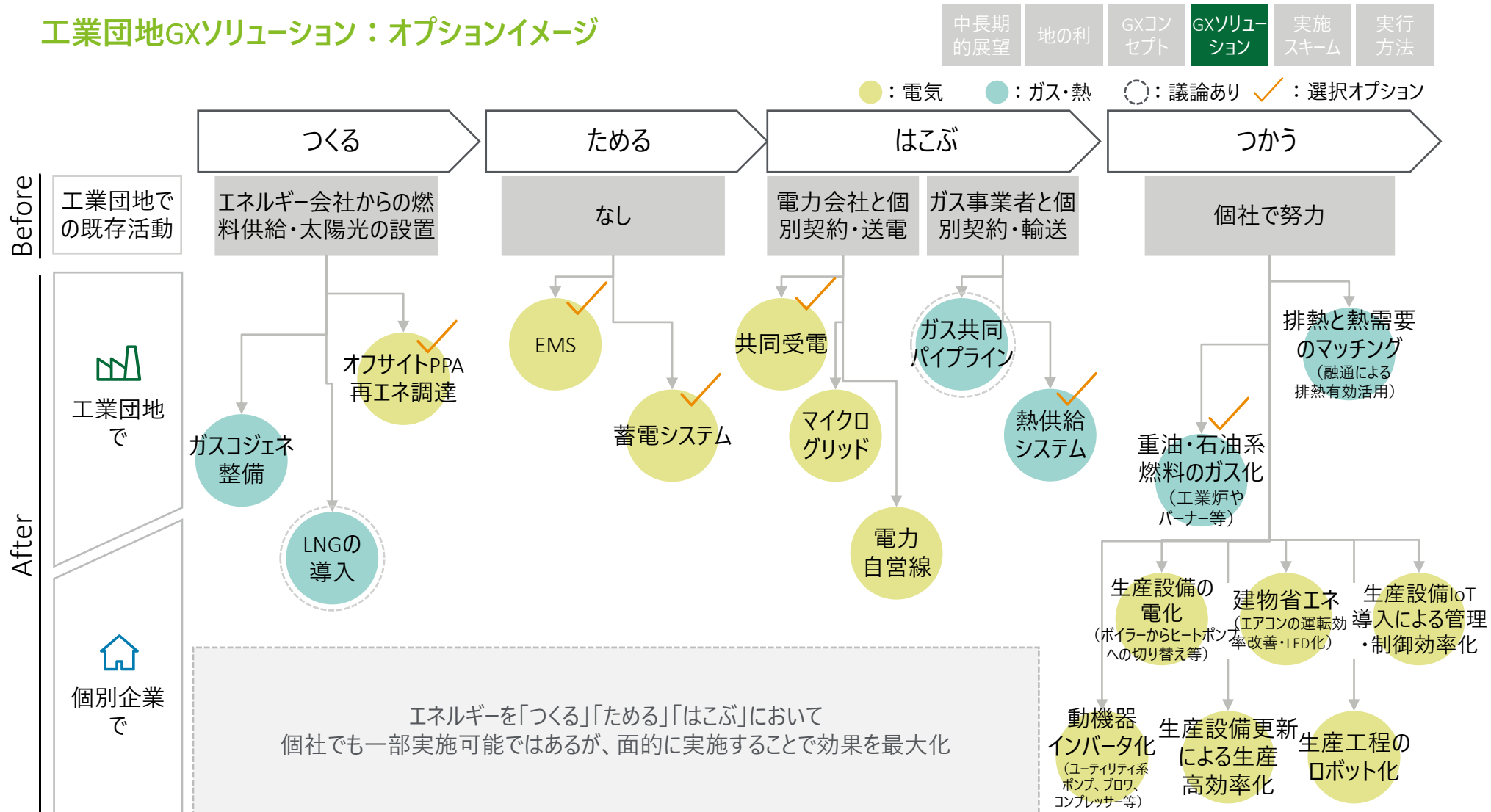
事業から出
る廃棄物の
縮減

- 製品設計や生産方式の見直しやリサイクル・リユースの促進

得意技術を生かし、既存/新規GX部品製造に取り組むことで、GX市場へ事業伸長を図ることはできないか・・・？

生産計画を踏まえたガスや再エネなどの計画的なエネルギー調達を工業団地全体で行い、環境的価値とコスト面での両立を図る

工業団地GXソリューション：オプションイメージ



あくまで参考値ではあるが、費用感をみつつ、コンセプトに合ったメリットを享受できる
オプションを適切にカスタマイズしていくことが重要

オプション別費用・メリット・投資回収年

	費用* (中規模展開目安)	メリット				投資 回収期間 補助金なし
		省エネ	省コスト	省CO2	災害レジリエンス	
ガスコジェネ整備	🏠🏠🏠🏠 84,000万円	10~20%	10~20%	🟢	🟢	6~10年 エネルギー価格により変動
オフサイトPPA再エネ調達	🏠🏠🏠🏠 93万円		🟡	🟢		NA
EMS	🏠🏠🏠🏠 ~10,000万円	10~20%	10~20%			7年前後
蓄電システム	🏠🏠🏠🏠 900万~円			🟢	🟢	6~10年
共同受電	🏠🏠🏠🏠 1,800万円		~50%		🟢	不明
マイクログリッド	🏠🏠🏠🏠 180,350万円			🟢	🟢	不明
ガス共同パイプライン	🏠🏠🏠🏠 300,000万円		~50%			不明
熱供給システム	詳細不明					
重油・石油系燃料のガス化 (工業炉やバーナー等)	🏠🏠🏠🏠 7,000万円	6~40%	6~40%	10~40%		3~6年
排熱と熱需要のマッチング (融通による排熱有効活用)	詳細不明					

工業団地GX実施スキームを構築するにあたっては、主導者、推進体制、事業計画など様々な論点を整理していく必要がある

工業団地GX実施スキーム構築の論点・選択肢の整理：

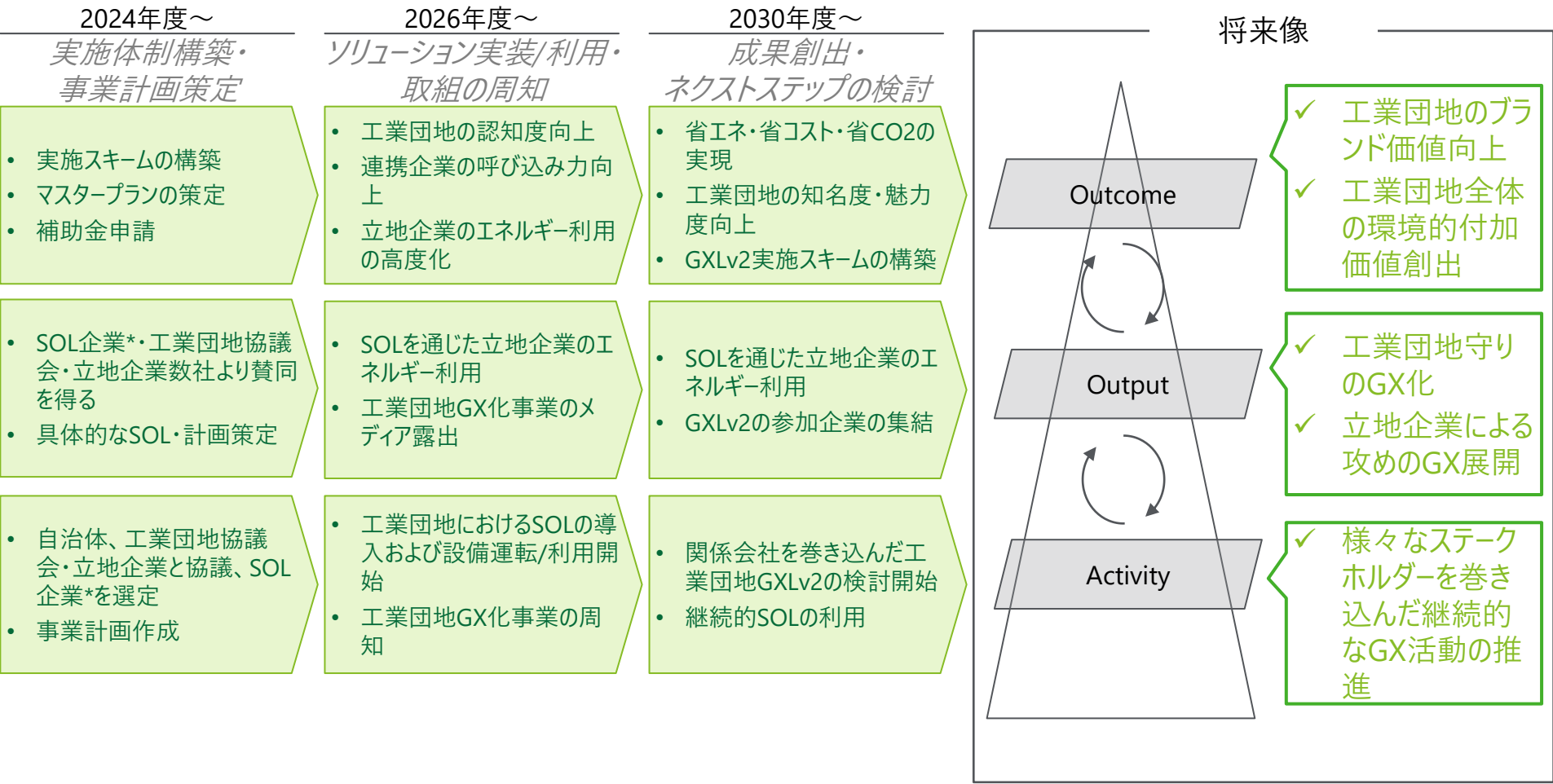
主導者		推進体制				事業計画			
目的	主導者	ソリューション提供者	資金調達	推進体制	参加者	事業計画策定	投入資金	投資回収	成果創出期間
どのような価値を訴求するのか？	誰が構想を主導（提案）するのか？	誰がソリューションを提供するのか？	誰の資金を投入するのか？	どのような協議体をもち推進するのか？	協議体には誰を入れるのか？	何を目標に事業計画を策定するのか？	どの程度資金を投入するか？	投資した資金はいつ回収できるか？	成果創出までどの程度時間を要するか？
再エネ・自然エネ利用	中央政府	エネルギー会社	中央政府の補助金	合同会社 〔地域取り組みとして本腰を入れる〕	中央政府 自治体 工業団地・立地企業 ソリューション提企業 エネルギー会社 エネルギーコンサルタント* 外部有識者（アカデミア等）	中央政府のアジェンダに則る	60億円以上	企業の体力大 20年	15年後
省エネ	自治体								
省コスト	工業団地・立地企業	ソリューション提供企業（メーカーに限らない）	自治体の補助金	SPC 〔一つの事業として短期的に寄合〕		自治体のアジェンダに則る	30億円前後	15年	10年後
電力供給安定性	ソリューション提供企業		工業団地・立地企業					10年	
BCP	エネルギー会社	立地企業（地域ソリューション事業者含む）		委員会 〔まずは構想検討〕		事業者独自の目標に則る	1~10億円	5年 企業の体力小	3~5年後
創エネ	エネルギーコンサルタント*	ソリューション提企業							

*エネルギーコンサルタント/アドバイザーとは、企業のエネルギー関連の管理を全面的にサポートする人のこと。エネルギー調達やリスク管理を行なう上で構造化された戦略を策定することで、エネルギーを購入するにあたり、より多くの情報に基づいた意思決定を促す

工業団地GXの構想を事業化・成果創出までつなげるための、短期・中期・長期の到達すべき理想状態をOutcome/Output/Activityで整理

目指す短・中長期的な事業展開（例）

中長期的展望	地の利	GXコンセプト	GXソリューション	実施スキーム	実行方法
--------	-----	---------	-----------	--------	------

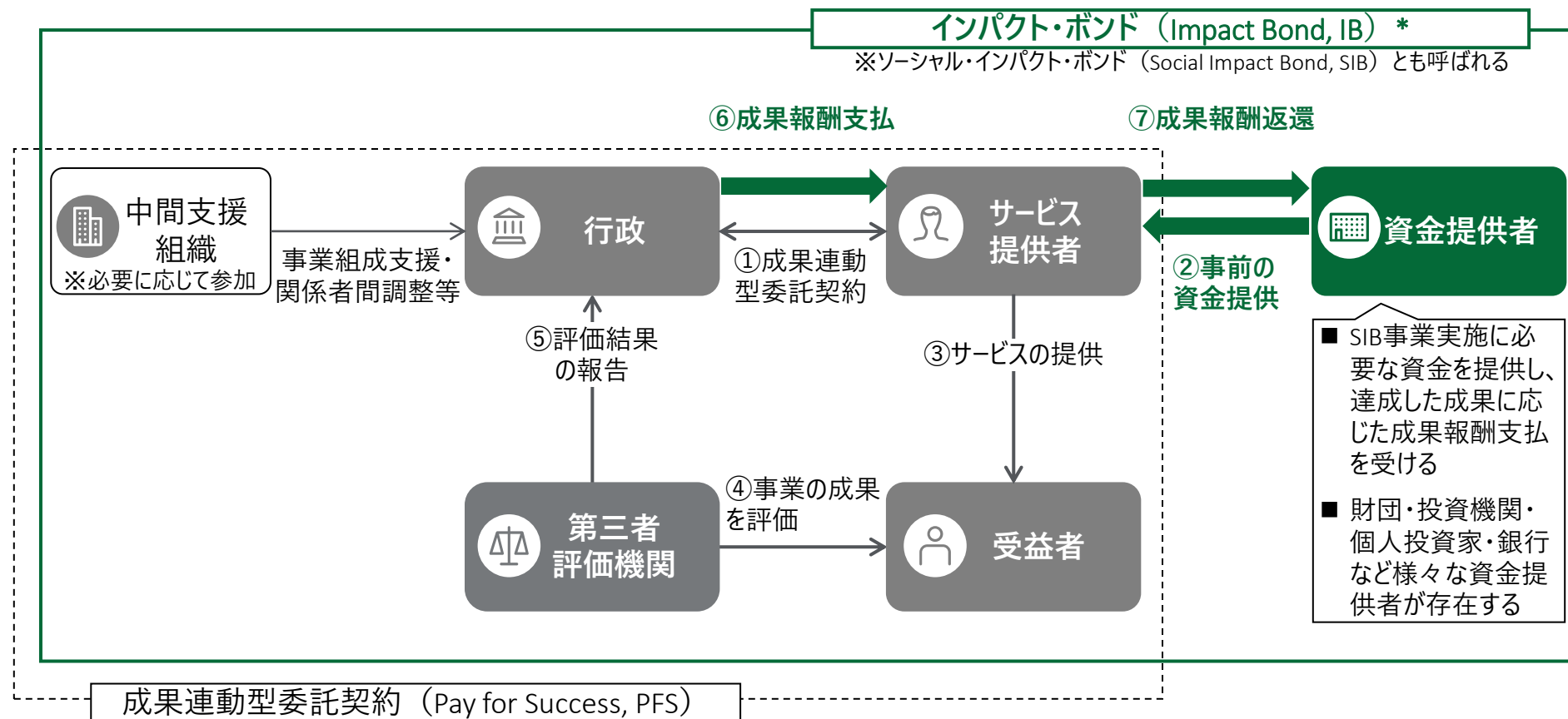


*SOL企業:ソリューション提供会社

5. 成果連動型委託契約スキーム等を活用した 官民連携での環境・エネルギー先行事例

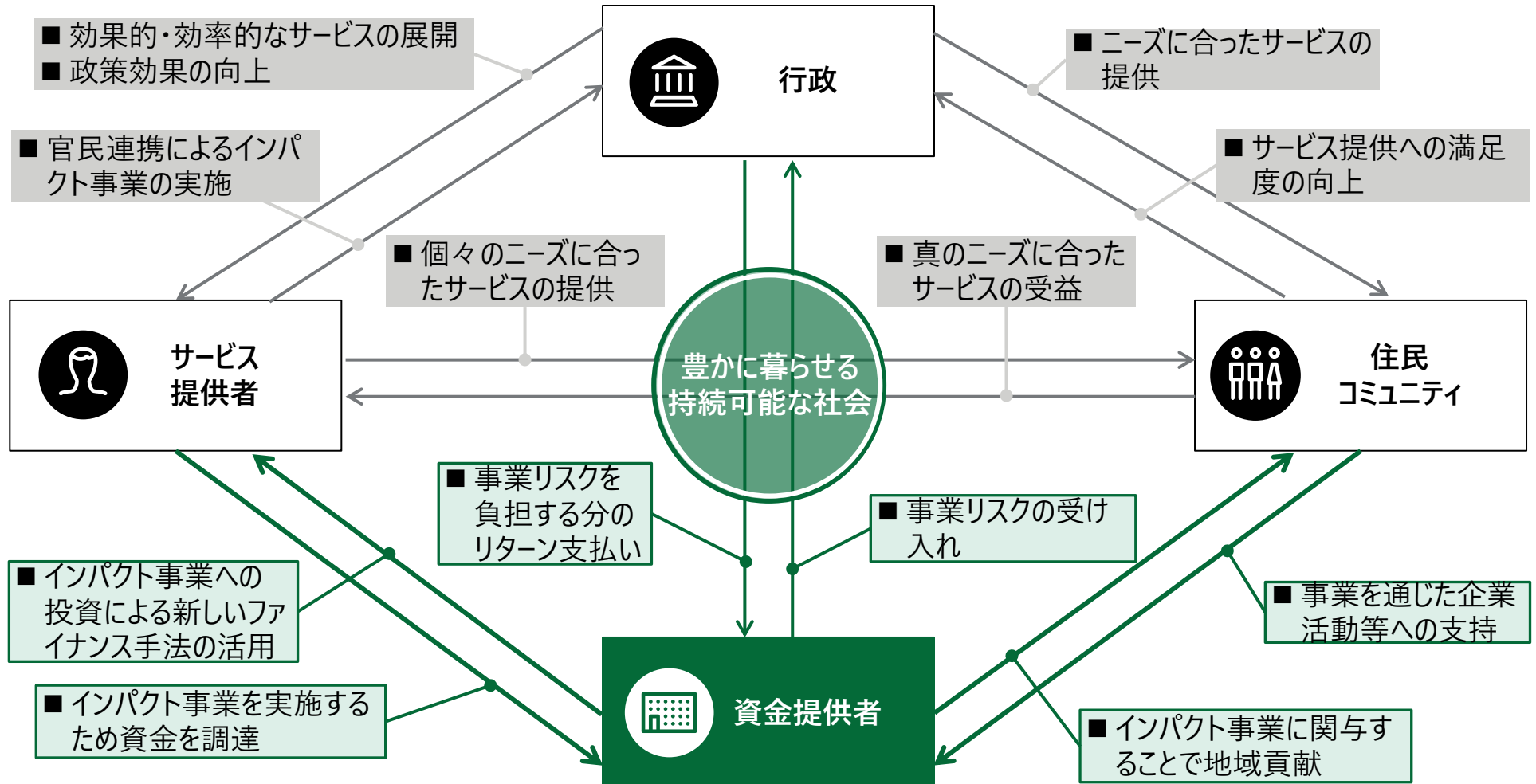
社会課題・地域課題の解決を図ることを目的に、民間事業者が投資家等から調達した資金で行政サービスを提供し、行政がその成果に応じて成果を支払う仕組みをIBと呼びます

Impact Bondを含む成果連動委託契約（Pay for Success）の基本的な概念整理



IBでは、資金提供者の参画により事業規模拡大・効果の最大化が図られ、各ステークホルダーに便益をもたらす課題解決型インパクトファイナンスの基盤構築が期待できます

IBのステークホルダー別のメリット整理



環境領域では、財政に紐づけたインフラ整備事業、補助金のインセンティブをつけたソリューション普及促進、エネルギー会社発エネルギー効率化枠組みなど、様々なタイプが展開

エネルギー等環境関連領域におけるPFS/IB事例



Case1

ワシントンDC

ワシントンDCにおける
汚水流出抑制事業

財政的便益と直接結びついた
官主導の大型インフラ事業

環境被害に対する環境・経済・社会的な損失を防ぐためのEIB
を通じたグリーンインフラの導入。自治体自ら債券発行や事業
組成に財団からの資金的支援を利用する工夫も



Case2

ジョージア州アトランタ市

アトランタ市グリーン
インフラ整備事業



Case3

中国北京

中国北京クリーンクッキン
グ・ヒーティング導入事業

国際連携開発事業を
通じた官主導のPFS

普及促進のための公的仕
組み・供給サイドへの補助
金・需要サイド教育の3方
向の新しい仕組み導入



Case4

欧州

Energy Performance
Contracting(EPC)

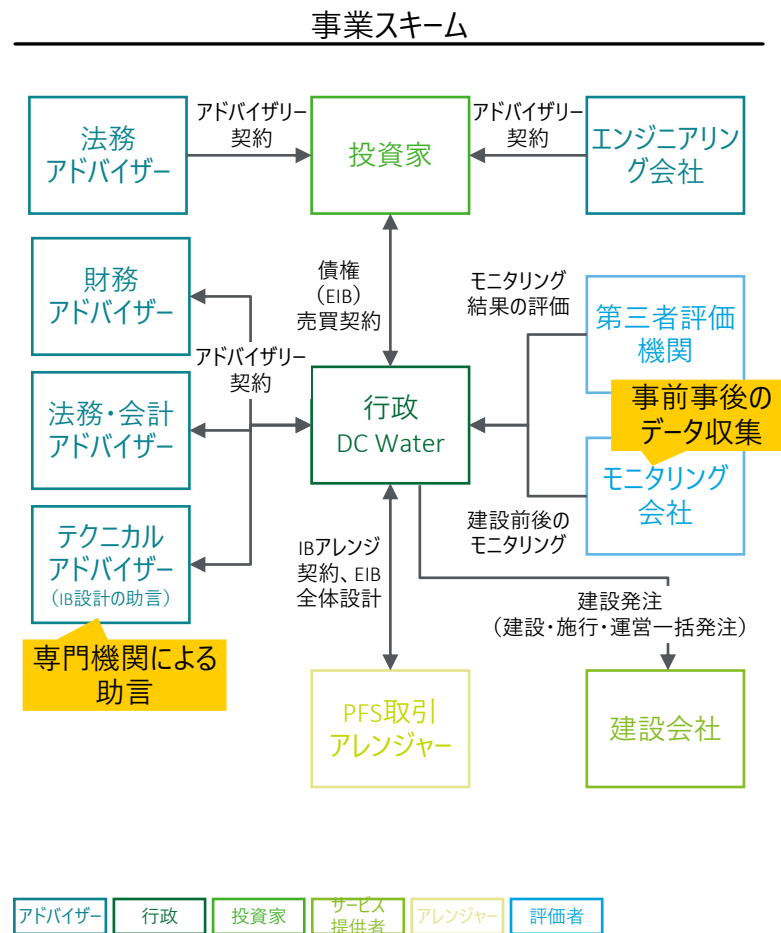
民主導エネルギー
効率化支援枠組み

大型施設のエネルギーコス
ト効率化を実現した場合
に成果報酬を得る協定

ワシントンDCでは、豪雨時の汚水排水による環境汚染など被害に対するグリーンインフラ構築をEIBで発注。事前事後のデータ収集のうえ、汚水流出減少割合を指標に設定

Case1) ワシントンDCにおける汚水流出抑制事業

背景	豪雨の際、既存の下水道設備は貯水限度を超えてしまい下水道から溢れる汚水により環境汚染など被害が続いていた
介入内容	実施費用と工期に優れたグリーンインフラの構築 (透水性の舗装道路やバイオリテンション) 設備の敷設
期間	2016年～2021年 ※債券発行は2046年までの30年間
事業規模	2,500万USD (約32億円)
行政	ワシントン上下水道局
資金提供者	Goldman Sachs、Calvert Foundation
PFS取引 アレンジャー	Quantified Ventures
サービス提供者	建設事業者
成果指標	- 河川への排水流出減少割合 ➢ 41.3%超過：アウトカム支払330万USD ➢ 18.6%以上41.3%以下：報酬なし ➢ 18.6%未満：報酬なし・リスクシェア支払330万USD
成果報酬支払	2021年4月～
備考	- 地域の雇用創出に貢献 - グリーンジョブプログラムにより、グリーンインフラ設備の構築、検査、維持のための訓練を住民に対して実施 - 地域共同体への緑地の提供

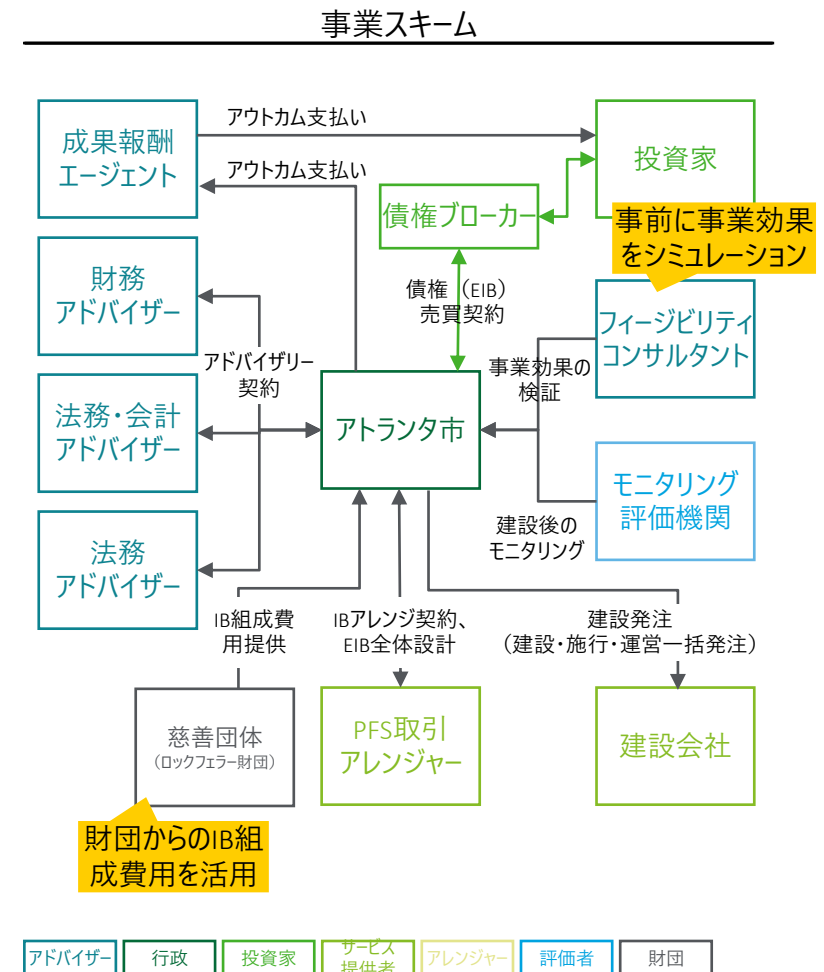


(出所) Government Outcomes Lab (N.A.) 「Impact Bond Dataset」、HARVARD Kennedy School Government Performance Lab (2017) 「DC Water Environmental Impact Bond」

アトランタ市では、財源確保が難航していた洪水・水質改善のためのグリーンインフラ整備事業にEIBを導入し、財団より組成費用を得て、雨水貯留量を指標にインフラ整備を実施

Case2) アトランタ市グリーンインフラ整備事業

背景	従来から洪水や水質改善等を目的としたグリーンインフラに取り組んでいるが財源確保が難しく革新的事業の導入が難航
介入内容	洪水対策、水質改善、ヒートアイランドの緩和、緑地へのアクセス向上を目的としたグリーンインフラの整備
期間	2019年~2024年
事業規模	1,400万USD（約18億円）
行政	アトランタ市
資金提供者	機関投資家4者
PFS取引アレンジャー	Quantified Ventures、Neighborly
サービス提供者	建設事業者
成果指標	- 雨水貯留量 ➢ 652万ガロン超過：アウトカム支払100万USD ➢ 652万ガロン以下：報酬なし(リスクシェア支払なし)
成果報酬支払	2024年11月～
備考	- 公募債という性格上、投資家が変わる可能性を考慮して、リスクシェアは設定されていない - 市としても、グリーンインフラの導入実績を有するため、失敗する確率は非常に低いと判断投資家の需要が旺盛であったことから金利が通常より低く設定できており、アウトカム支払が発生しても、調達コストは通常債より低い



(出所) Government Outcomes Lab (N.A.)「Impact Bond Dataset」、Quantified Ventures(n.a.)「Atlanta: First Publicly Offered Environmental Impact Bond」

中国では成果連動型事業を通じ、健康や環境に悪影響のあるストーブを代えることで、室内空気の質、エネルギーの節約、燃料コストの削減、およびユーザーの満足度など達成

Case3) 中国北京におけるクリーンクッキング・ヒーティング導入事業

背景	直火や非効率なストーブなどを利用する家庭が依然として多く、家庭の空気汚染などにより新生児の死亡など深刻な健康・環境被害が懸念されている
介入内容	クリーンクッキング・ヒーティングの導入にとどまらず、普及させるための仕組みづくり（クリーンストーブの基準・評価システムの設立、検証・認証プロトコルの構築、検証センターの設立）やトレーニング・意識向上活動を実施
期間	不明
事業規模	不明
行政	中国農水省・世界銀行
資金提供者	Australian Aid
事業実施主体	農村エネルギー官公庁（地方政府の支援あり）
成果指標	・ ストーブを届けた数 ・ ストーブを利用した数 ・ 実際の利用数を検証すること
成果報酬支払	・ ストーブの導入の数に応じた助成金支払い ・ 実際の利用状況を監督・検証することに対し助成金支払
備考	・ ストーブ導入により、室内空気の質、エネルギーの節約、燃料コストの削減、およびユーザーの満足度など達成

効率的な普及促進アプローチ

普及促進のための環境整備

- ・ セクター横断的な連携体制の構築、コミュニケーションの促進
- ・ クリーンストーブ基準、検証、認証方法の確立と検証機関の設立

供給サイドのインセンティブ

- ・ 家庭にクリーンクッキング・ヒーティングをより多く提供する動機となる成果に応じた助成金を支給
- ・ 健康的配慮や技術面でのR&D支援

需要サイドの教育

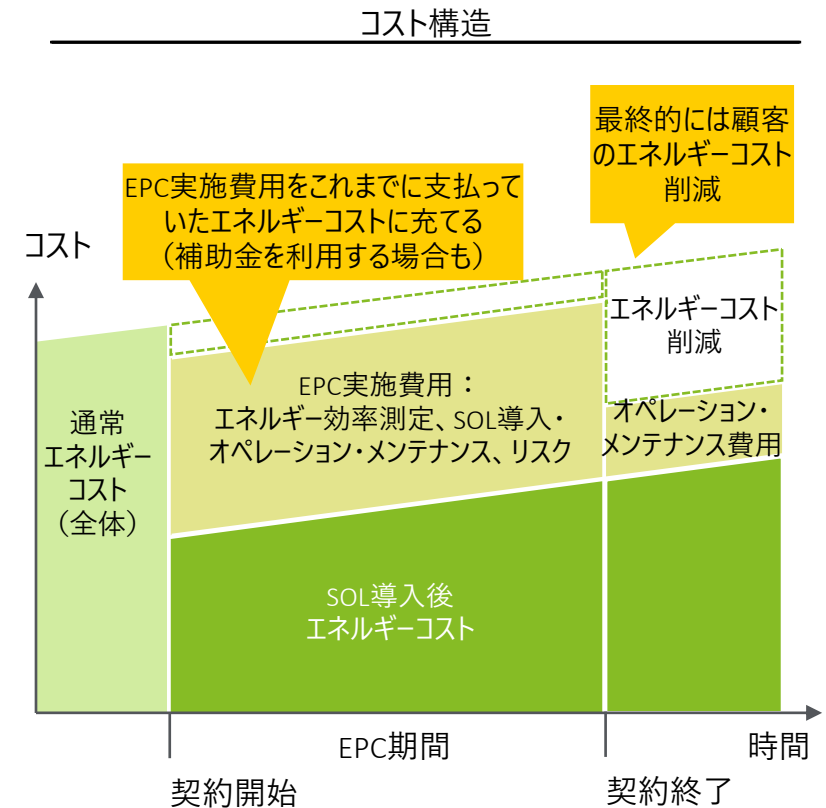
- ・ 広範囲における健康への影響などを含めた認知向上キャンペーンの実施
- ・ コミュニティとのエンゲージメントによる理解や購買動機の啓発、供給者へのフィードバック

単にストーブを利用した数を成果指標にするのではなく、ストーブ技術およびストーブサプライヤーの選定基準の開発、成果に基づくインセンティブの設定、検証システムなど仕組み自体を設計しステークホルダー全体への働きかけしている

エネルギー会社主導で、エネルギー効率化を促進するために協定を結び、エネルギー管理・制御などを実施。エネルギーコスト削減量に応じた成果報酬を受け取る仕組みを提供

Case4) Energy Performance Contracting(EPC)

EPCモデル	• EPCモデルでは、エネルギーサービス会社(ESCO)が不動産所有者と協定を結び、さまざまな省エネ等対策を実施することで不動産のエネルギー効率を改善 • ESCOは、過去の(または計算された)エネルギーコストのベースラインと比較して、エネルギーコストの節約を保証 • そして、サービスとエネルギー削減保証に対して、達成した削減量に応じた成果報酬を受け取る • 一般に、達成したエネルギー節約分は、エネルギー効率(EF)および再生可能エネルギー(RE)対策の実施前後の消費量の差として間接的に測定可能(相対測定:節約=ベースライン-消費後の節約)
エネルギー効率対策例	照明、HVAC、エネルギー管理と制御、外皮断熱など
期間	省エネ対策の投資回収期間と建物所有者の仕様に応じて、およそ10年の長期契約で運営(壁の断熱材や窓の交換などの長期投資を含めると、最大15年続く場合も)
発注事業者	不動産所有者(大学、病院、水泳・レジャー施設など大型施設)
サービス提供者	エネルギーサービス会社
成果指標	エネルギーコスト節約量



(出所) STUNNING (2019) 「Energy Performance Contracting(EPC)」

各自治体においても、GX戦略として工業団地IB事業、立地企業GX SOL導入支援事業、地域電力再エネ転換・エネ利用効率化事業など効果的にインセンティブ付与が可能

日本の自治体をモデルとしたPFS・IBの活用方法案

Case1 ワシントンDCにおける 汚水流出抑制事業				Case3 中国北京クリーンクッキング・ ヒーティング導入事業				Case4 Energy Performance Contracting (EPC)			
このまま	だが	どうすると ネガティブな 影響が	そのために	このまま	だが	どうすると ネガティブな影 響が	そのために	このまま	だが	どうすると ネガティブな影 響が	そのために
このまま、 環境的価値の高いインフラ事業を事業者が実施しようとすると...	建設会社が	収益性のみえない事業の実施コストを負担	そのため、投資家を巻き込み、建設会社の事業費負担の一部を成果報酬として支払う	このまま、クッキング・ヒーティング事業者に、クリーンクッキングの販売促進を任せると...	クッキング・ヒーティング供給事業者が	既存のクッキング・ヒーティングが売れなくなる分収益減少	そのため、クリーンクッキング認証付与と導入数に連動した補助金を支給	このまま、エネルギー会社が主体となりエネルギー効率化を促進すると...	エネルギー会社が	エネルギー効率化が進んだ分、収益が減少	そのため、省エネによる収益減少分や省エネ施策実施費用を成果連動の補助金を支給
	行政が	成果達成の不確実性が高く、事業失敗リスクに耐えられない			家庭が	買い替えによる出費増加	そのため、教育・啓発による健康的便益を認知させる				

自治体だと...

立地企業 & 自治体だと...

地域電力会社 & 自治体だと...

**自治体主導
GX戦略達成のための工業団地IB事業**

GX戦略を達成するためには、工業団地のGX化が重要だが、個社努力では到達できないため、GXインパクトのあるエリア単位（複数社）での実施が必要。そこで、環境・経済価値を対価に、金融機関を巻き込み、成果に紐づいた実施費用の補助を支援

**立地企業における
GXソリューション導入支援事業**

GXに向けた規制・要請が厳しくなる各立地企業のGX推進を展開しやすくするために、環境価値・経済価値に関する目標設定を行い、成果（環境負荷低減や価値創出など）に応じ、事業実施支援資金（報酬）を支給

**地域電力再エネ利用増・
エネルギー利用効率化事業**

化石燃料からの脱却という逆風を受け地域電力会社の提供する再エネ利用増加・エネルギー利用効率化のため、再エネ供給基盤の構築・強化および面的エネルギー利用効率化を促進するために、再エネ転換率・省エネ効果に応じた実施費用を提供

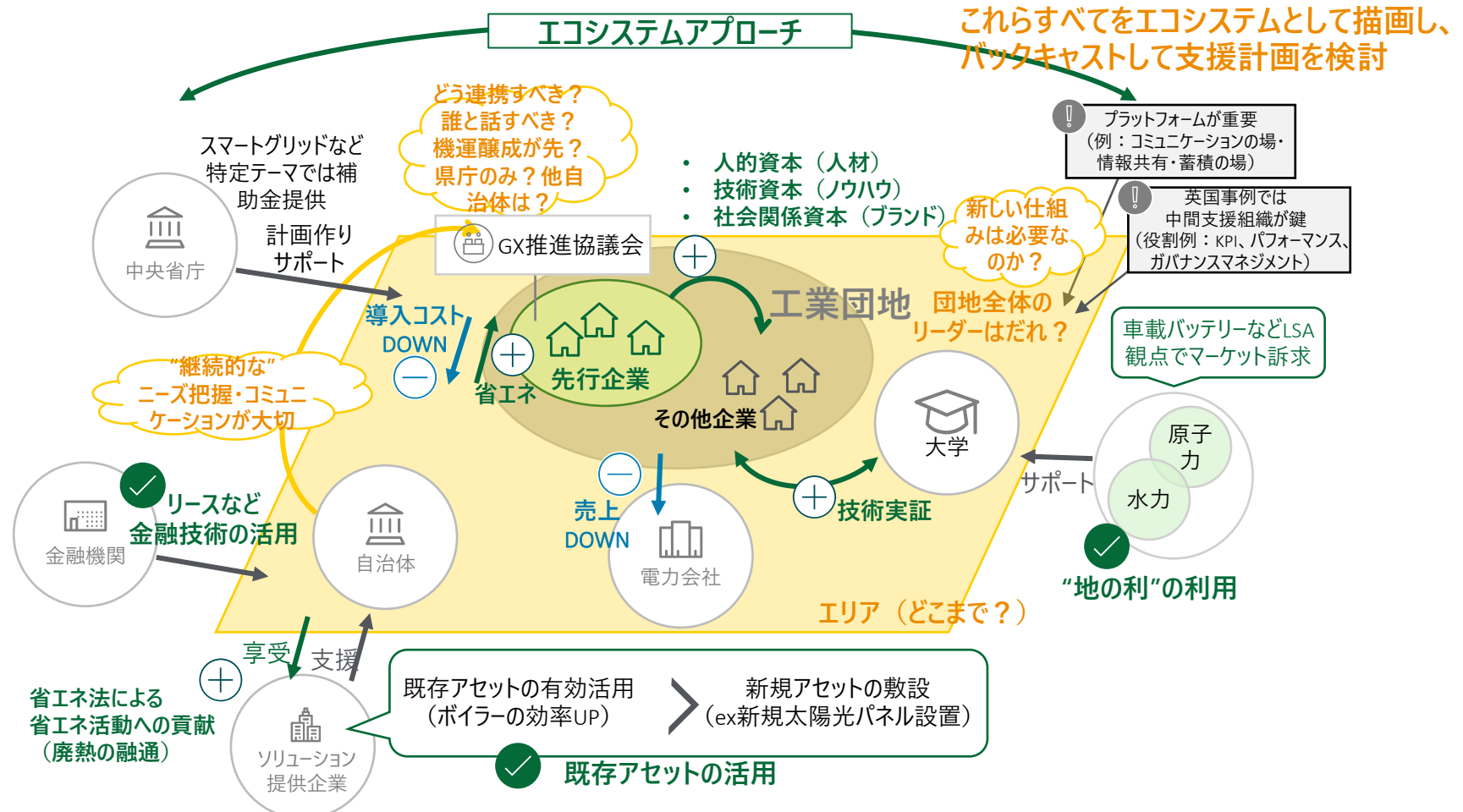
6. まとめ：

成果連動型委託契約等を活用した官民連携での 工業団地GX推進に向けて

PFSなどを活用した官民連携の工業団地GX推進においては、エコシステムアプローチを軸に包括的に検討すべき。まずはエコシステムを描画し、条件整理を行い支援計画を策定

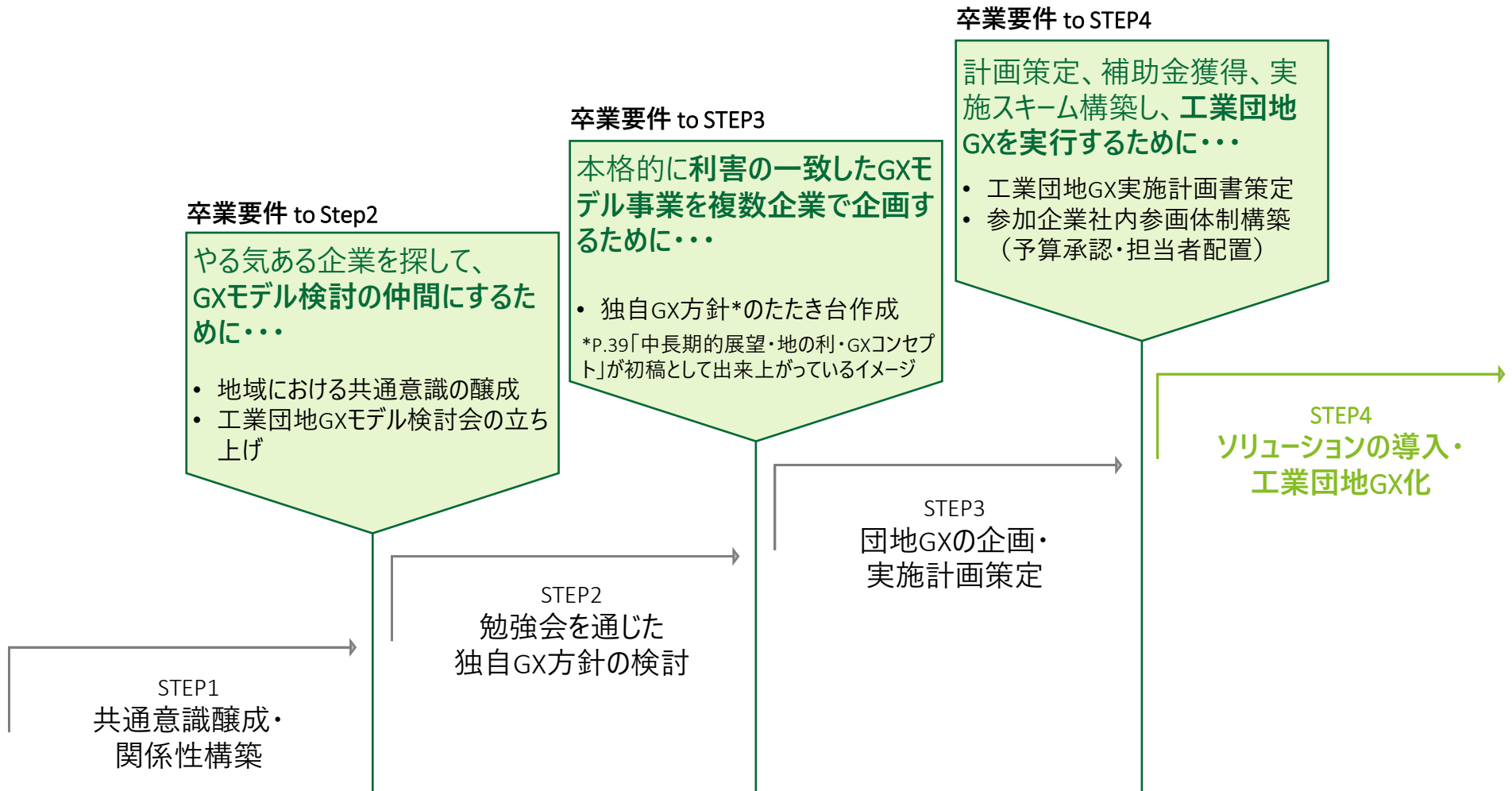
官民連携による取組推進案

PFSなどを活用し官民連携での新たな事業を検討するうえでは“エコシステムアプローチ”の考えを軸に、地域や関係する多様なステークホルダーとの関係性を包括的に検討すべき。まずはエコシステムを描画し、条件等整理したうえでバックキャストして支援事業計画を検討する



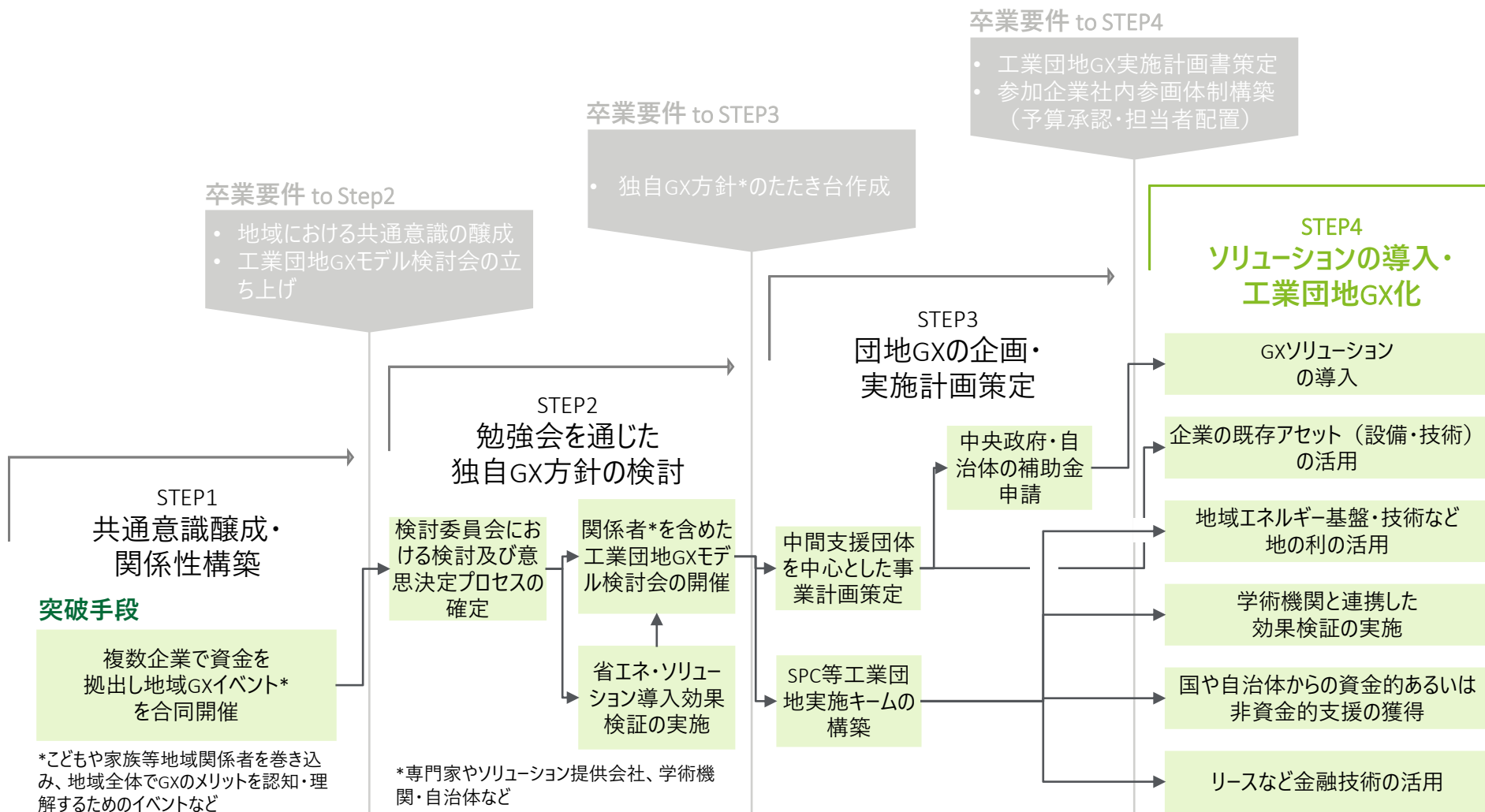
工業団地GXを実現するためには、STEP4から始めることを期待するのではなく、複数企業や関係者と連携のとれたスキームを構築するために段階的な地盤固めが重要となる

工業団地GXを推進するための卒業要件・突破手段



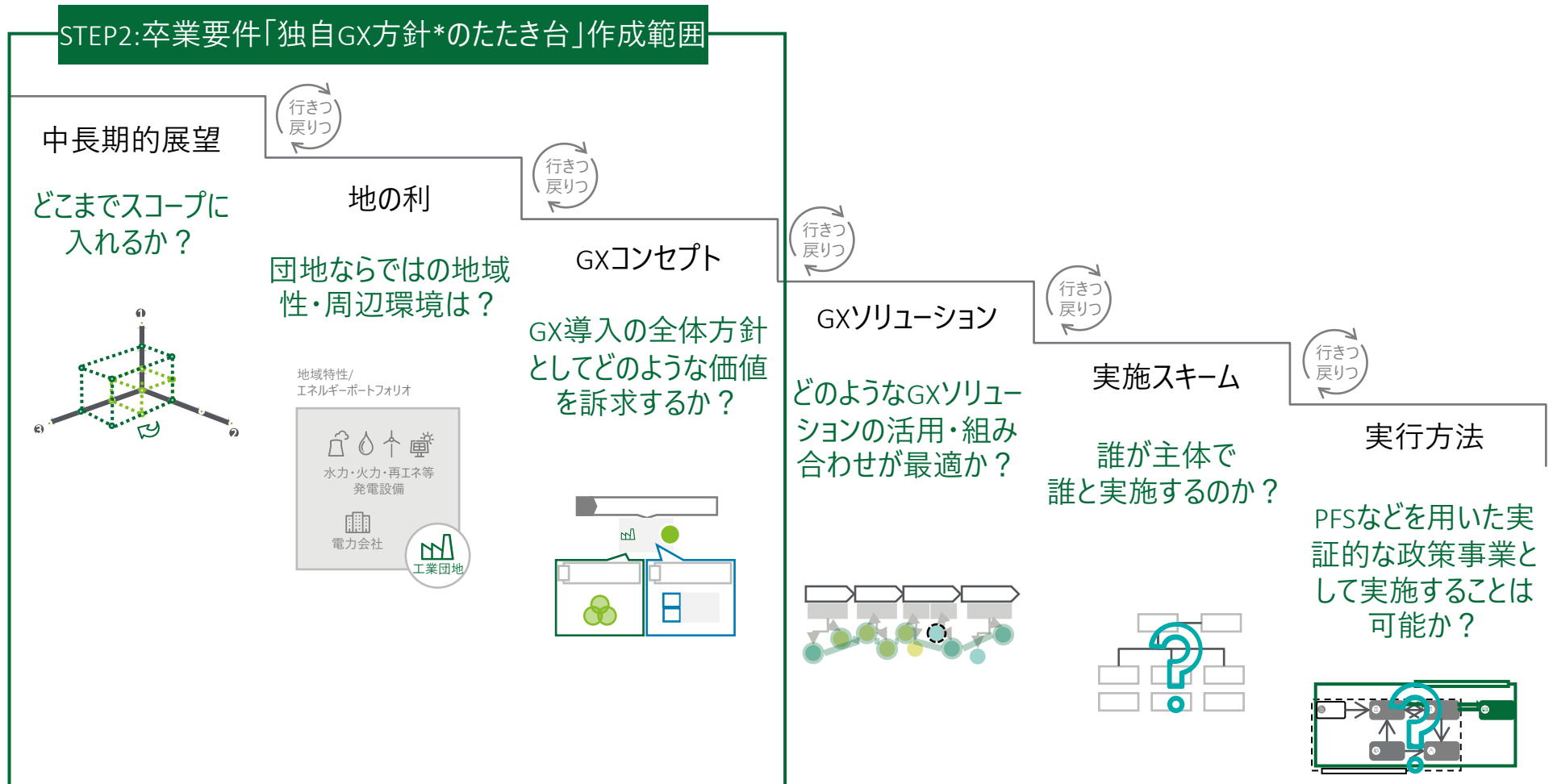
工業団地GXを段階的に進めていくうえでは、各段階において有効な突破手段を用いることが必須。次のステップに繋げるためには、実行を可能とする関係者の巻き込みが鍵

工業団地GXを推進するための卒業要件・突破手段



〔参考〕

工業団地における面的GXソリューション検討プロセス全体



END OF DOCUMENT