

2. 地域再エネを活用した地産地消の分散型エネルギーシステムに関する総括

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ (1) 支援事例の取りまとめの方針

- これまでの支援事例について、補助金に関わる申請書類、成果報告の内容を把握した上で事業者ヒアリングも行い、事業者の事業に関する率直な意見、感想も踏まえて総括のための調査・整理を行った。
- 調査・整理の結果は、昨年度までに各支援事例について整理した情報（採択案件概要資料）のアップデートに反映し、各事例につきスライド3枚に取りまとめた。
- また、「2.5 概要資料の作成」に組み込むことを念頭に、必要に応じて公表可能かつ他事例との比較が可能な様式として、令和4年度業務の優良事例整理結果（事例集）に準じ各事例につきスライド1枚に取りまとめた。

表2.1 これまでの支援事例の取りまとめアウトプット資料

No.	取りまとめ資料	内容
1	採択案件概要資料	支援事例の総括のため、事業概要、体制、資金計画、CO ₂ 削減コスト等の基本情報を、1事例につきスライド3枚に取りまとめる。
2	事例集	各事例間で比較可能な「類型」とともに、「目的」、「実施体制/事業スキーム」、「効果」、「システム構成要素/事業全体イメージ」等の情報を1事例につきスライド1枚に取りまとめる。

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ (1) 支援事例の取りまとめの方針

- 「採択案件概要資料」については、昨年度まで下記の項目で情報を整理していた。本年度も同項目をベースに採択案件概要資料を作成した。

※採択案件概要資料は非公表の事業計画等の情報を含むため本資料には記載していない

表2.2 採択案件概要資料の掲載項目

No.	「採択案件概要資料」の掲載項目	
①	事業名	
②	事業費（うち補助金所要額）	
③	事業の目的、システム概要、今後の展開や実現に向けての課題についての記述	
④	目指す地域循環共生圏のイメージ	
⑤	システムフロー図	
⑥	事業概要	代表事業者、共同事業者、事業実施地、主な設備、需要施設、事業期間
⑦	事業体制	
⑧	資金計画	事業費（補助対象経費支出予定額）、主な設備の費用、年間ランニングコスト、更新費、年間収益、事業期間、補助金額、投資回収年
⑨	事業のスケジュール	
⑩	CO ₂ 削減コスト	CO ₂ 削減効果、CO ₂ 削減効果の推計値、CO ₂ 削減コスト
⑪	事業の背景及び行政との連携状況	
⑫	事業の特色	

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ (1) 支援事例の取りまとめの方針

- 「事例集」については、昨年度まで下記の項目で情報を整理していた。本年度も同項目をベースに事例集を作成した。

※事例集は、非公表の事業計画等の情報を含むので本資料には記載していない。なお、掲載許可を得た事例については、「2.5 概要資料の作成」において作成した公表資料に掲載した。

表2.3 事例集の掲載項目

No.	「事例集」の掲載項目
①	事業名
②	事業者
③	事業期間
④	事業費（うち補助金所要額）
⑤	ポイント
⑥	目的
⑦	実施体制/事業スキーム
⑧	効果
⑨	システム構成要素、事業全体イメージ
⑩	事業類型
⑪	エネルギー類型
⑫	セクターカップリング

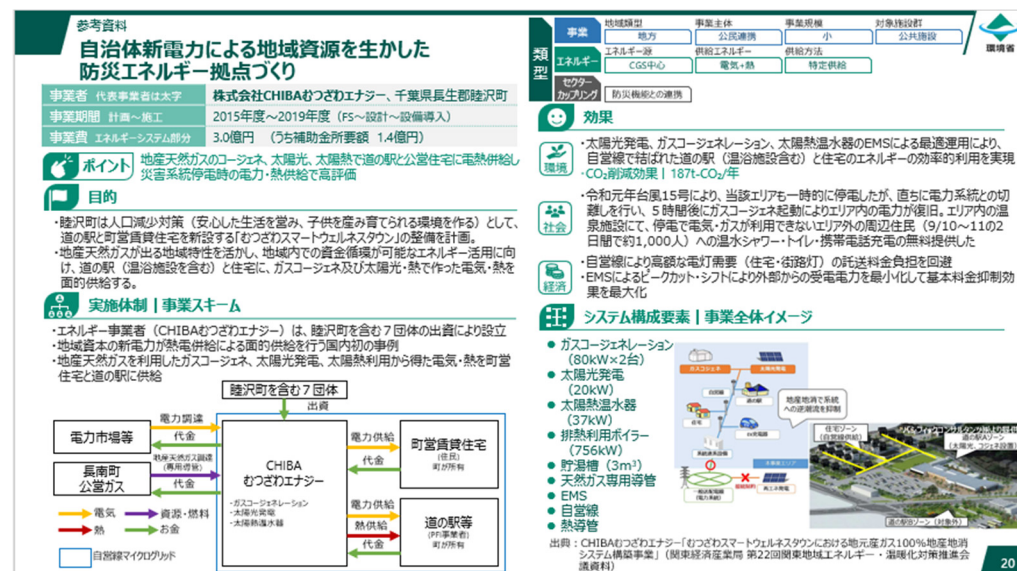


図2.1 事例集の例

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ (1) 支援事例の取りまとめの方針

- 取りまとめの対象とする事業は、分散エネ事業 4 件、脱炭素交通CASE事業 3 件（うち両事業重複 1 件）とした。
- 事例の取りまとめ対象、定性分析対象、定量分析対象、ヒアリング対象は以下の表に示すとおりである。

表2.4 対象事業一覧

事業名	事業実施団体名	事業実施場所	事業期間	事例の取りまとめ対象	定性分析対象	定量分析対象	ヒアリング対象
①地域の再エネ自給率向上やレジリエンス強化を図る自立・分散型地域エネルギーシステム構築支援事業	京セラコミュニケーションシステム株式会社・北海道電力株式会社	北海道 石狩市	2021～ 2024年度（予定）	●	●	●	●
	株式会社エヌディエス	岡山県 高梁市	2021～ 2023年度	●	●	●	●
	ENEOS株式会社	静岡県 静岡市	2021～ 2023年度	●	●	●	●
	株式会社Loop	埼玉県さいたま市 緑区下野田	2020～ 2021年度	●	●	●	●
②自動車CASE活用による脱炭素型地域交通モデル構築支援事業	東武鉄道株式会社・株式会社JTB・ 栃木県・オリックス自動車株式会社・ 株式会社JTBコミュニケーションデザイン・株式会社トヨタレンタリース栃木	栃木県 日光市	2021～ 2023年度	●	—	—	●
	株式会社Loop	埼玉県さいたま市 緑区下野田	2020～ 2021年度	●	—	—	●
	株式会社REXEV、湘南電力株式会社	神奈川県 小田原市	2019～ 2022年度	●	—	—	●

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ (2) ヒアリング

- 取りまとめ対象の事業に係るヒアリング実施結果は以下のとおりである。

表2.5 「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」の総括に係るヒアリング実施結果

事業名	事業実施団体名	事業実施場所	ヒアリング実施日	ステータス	備考
①地域の再エネ自給率向上やレジリエンス強化を図る自立・分散型地域エネルギーシステム構築支援事業	京セラコミュニケーションシステム株式会社・北海道電力株式会社※	北海道石狩市	10/23（月）	実施済	京セラコミュニケーションズ株式会社事務所にて実施（WEB併用）
	株式会社エヌディエス※	岡山県高梁市	10/20（金）	実施済	パシフィックコンサルタンツ株式会社事務所にて実施（WEB併用）
	ENEOS株式会社※	静岡県静岡市	8/3（木）	実施済	ENEOS株式会社事務所にて実施（WEB併用）
	株式会社Loop	埼玉県さいたま市緑区下野田	9/19（火）	実施済	株式会社Loop事務所にて実施（WEB併用）
②自動車CASE活用による脱炭素型地域交通モデル構築支援事業	東武鉄道株式会社・株式会社JTB・栃木県・オリックス自動車株式会社・株式会社JTBコミュニケーションデザイン・株式会社トヨタレンタリース栃木※	栃木県日光市	8/8（火）	実施済	東武鉄道株式会社事務所にて実施（WEB併用）
	株式会社Loop	※①に記載			
	株式会社REXEV、湘南電力株式会社	神奈川県小田原市	9/28（木）	実施済	株式会社REXEV事務所にて実施（WEB併用）

※は仕様書(1)補助事業の評価・改善に係るヒアリングと併せて実施

2.1 これまでの支援事例の取りまとめ (2) ヒアリング

■ 取りまとめ対象の事業に係るヒアリング項目は以下のとおりである。 ※ヒアリング結果は非公表の事業計画等の情報を含むので本資料には記載していない

表2.6 「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」の総括に係るヒアリング項目

分類	質問項目	質問内容
1.事業の全体像	事業期間、スケジュール	申請書記載から変更はないか。昨年度までの進行も含めて、事業開始時に想定したスケジュールからの大きな変更点はないか。(ある場合) 変更点と理由。
	行政との連携状況について	申請書記載内容についての確認。(ある場合) 補足。
2.事業の目的・効果の達成度	事業の目的の達成度	申請書記載の目的の現時点での達成状況と今後の達成の見込み(時期、達成度)について。
	環境面における事業の効果と達成度	申請書記載の定量的効果について変更はないか。定性的効果はあるか。効果についての現時点での達成の見込み(時期、達成度)について。
	社会面における事業の効果と達成度	申請書から把握した効果の確認。追加内容はないか。効果についての現時点での達成の見込み(時期、達成度)について。
	経済面における事業の効果と達成度	申請書記載内容の確認。補足事項はないか。効果についての現時点での達成の見込み(時期、達成度)について。
	今後の展開やその実現に向けての課題について	申請書から把握した事業の方向性に関する内容の確認。補足事項はないか。実現に向けての取り組むべき課題は何か。
3.事業の収支	事業費・事業収支について	申請書記載から変更はないか。(昨年度からの金額の変更がある場合) 変更の理由
4.分散型エネルギーシステムの取組拡大に向けた課題・示唆	事業構築・運営にあたっての課題・困難だった点	事業企画段階から現時点までの取組における課題はどのようなものがあり、どのように解決したか。特に解決が困難であった課題は何か。
	特にPRしたいポイント	本事業におけるアピールしたいポイント(注力した点、独自の工夫、新技術導入等)は何か。
	他地域に水平展開できる技術・ノウハウ、全国展開を図るにあたっての課題	本事業での活用技術、獲得したノウハウ等で他地域に水平展開が可能なもの。全国展開を想定した場合の課題(情報面、制度面、技術面、体制面等)。事業実施にあたり、事前準備や事前調査の方がよい事項はあったか。(ある場合) 内容。
5.システム情報の確認	導入設備について	申請書記載の導入設備、年間発電量から変更はないか。
	需要施設について※	「電力需要等に関する調査票」の内容説明、記入依頼

※「自立・分散型地域エネルギーシステム構築支援事業」の事業者のみ、ヒアリング時に需要施設についての調査票記入を依頼

2.2 自営線マイクログリッドの分析

2.2 自営線マイクログリッドの分析

定性・定量分析の方針

■ 方針1：「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」の成果の明確化

- 「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」の総括的な整理として、採択事例について過去の補助関係の資料に加えて事業者ヒアリングも行い、実態に即した成果の取りまとめを行った。更に分散型エネルギーシステムの案件については事例間の比較や定量分析モデルの活用も行うなかで定性的、定量的な比較分析・評価を行った。

■ 方針2：全国への水平展開に向けた課題整理と事業モデルの作成

- 自営線マイクログリッド（分散型エネルギーシステム）の全国展開に向けた課題整理、事業モデル構築について、前年度の「普及戦略」を補完・完成させるものと位置づけ、前年度の検討結果を十分踏まえつつ、これまでの補助事業の具体的な成果や総括内容、社会動向の変化も踏まえた検討を行った。

■ 方針3：事業者の興味・関心の醸成や実施意欲の喚起に繋がり得るかという視点も踏まえた分析

- 自営線マイクログリッド（分散型エネルギーシステム）に関する事業者の興味・関心の醸成や実施意欲の喚起に繋がり得るかという視点からも分析を行い、概要資料で示す自営線マイクログリッドの意義やメリット等に反映させた。



【参考】図2.2 事業実施決定プロセスの仮定と方針3における考察の視点

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

定性分析の目的

- 支援事例の目的や効果の達成度について、達成できている又はできていない理由・背景を導き出す。

分析方法

- 定性分析は、これまでの支援事例の取りまとめで把握した内容をもとに、事例間の比較により分析を行うこととし、「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」の補助対象事業に加えて、令和4年度業務で整理した優良事例との比較も併せて行うことで、補助事業の特性や傾向を分析する。また、以上の分析を踏まえて、全国展開に向けた課題やモデル構築に関する示唆も併せて整理を行った。
- 定性分析では、支援事例の目的・効果の達成度を整理した上で、類型による典型モデルへの示唆の整理、達成度と事業リスクとの関係性に着目して達成できている又はできていない理由・背景の考察を行う。また、課題、モデルへの示唆として、類型や事業リスクごとの課題及び留意点の整理、令和4年度業務の「典型モデル」の修正点の確認を行った。

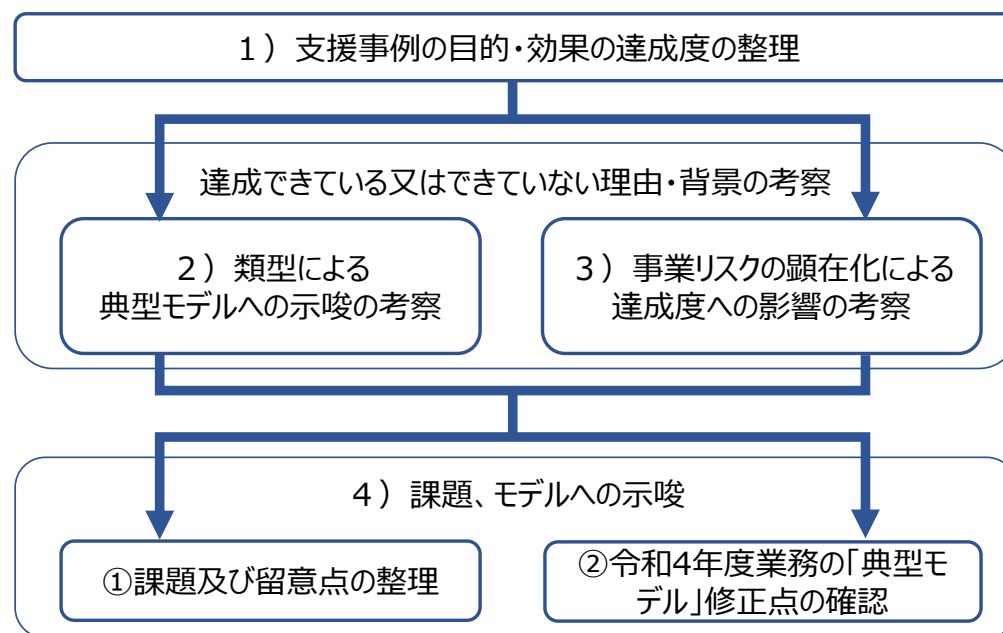


図2.3 定性分析のフロー

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

1) 分析方法

① 支援事例の目的・効果の達成度の整理

- 支援事例の目的・効果の達成度を整理した。整理にあたっては補助金に関わる申請書類・成果報告、公表資料を参考にするのほか、事業者ヒアリングの結果を反映した。
- 設備導入まで完了し実装済みの事例と異なり、設備導入中の事例では実際の事業運営段階で予測しない事業リスクの顕在化の可能性もあるため、達成度が見込みである点に留意して整理を行った。

表2.7 支援事例の目的・効果の達成度の整理イメージ

事例	目的・効果	目的・効果の項目	達成度	評価の根拠（達成・未達成の理由）
事例A	目的	安定、安全、安心な再エネの需給システムの構築	○	*****
		エネルギーを核とした新たな産業創出	○	*****
		*****	△	*****
	環境面の効果	再エネ導入によるCO ₂ の削減（**t-CO ₂ /年）	○	*****
		*****	△	*****
	社会面の効果	災害時における***のエネルギー自給	○	*****
		災害時における周辺地域へのエネルギーの供給	△	*****
		*****	◎	*****
	経済面の効果	再エネ100%ゾーン形成による企業誘致の実現	△	*****
		設計・施工や設備の維持管理等で地元事業者と連携することで地域経済に貢献	◎	*****
		*****	○	*****
事例B		*****		*****
事例C		*****		*****
事例D		*****		*****

凡例 | 達成度の評価 ◎：達成した ○：今後達成見込 △：達成していない

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

1) 分析方法

② 類型による達成度への影響の考察

■ 支援事例の類型と目的・効果の達成度の関係に着目し、達成できている又はできていない理由・背景について考察した。

○事例ごとの類型

	実施主体	対象施設群	事業規模	地域類型	供給エネルギー	エネルギー源	供給方法	セクターカップリング
事例 A	公民連携	公共施設	小	都市	電気	廃棄物発電中心	特定供給事業	・防災機能との連携 ・廃棄物エネルギー利用
事例 B	公民連携	公共施設	小	地方	電気+熱	CGS中心	特定供給事業	・防災機能との連携
事例 C	地方公共団体	公共施設	中	地方	電気+熱	太陽光中心	自家発電 自家消費	・防災機能との連携
事例 D	公民連携	公共施設	大	地方	電気+熱	CGS中心	登録特定 送配電事業	・公共施設の再編 ・農業との連携
昨年度整理した 優良事例（9事例）	公民連携	住宅街	小	都市	電気+熱	太陽光中心	登録特定 送配電事業	・防災機能との連携 ・EVカーシェアリング

○事例ごとの目的・効果の達成度

	目的の達成度		効果の達成度					
	目的	達成度の評価	環境面の効果	達成度の評価	社会面の効果	達成度の評価	経済面の効果	達成度の評価
事例 A	****	○	****	◎	****	△	****	×
	****	○	****	◎	****	△	****	△
	****	△	****	◎	****	△	****	△
	****	△	****	◎	****	△	****	×
事例 B								
事例 C								
事例 D								



類型と達成度の関係に着目した考察

図2.4 類型による達成度への影響の考察イメージ

2.2 自営線マイクログリッドの分析

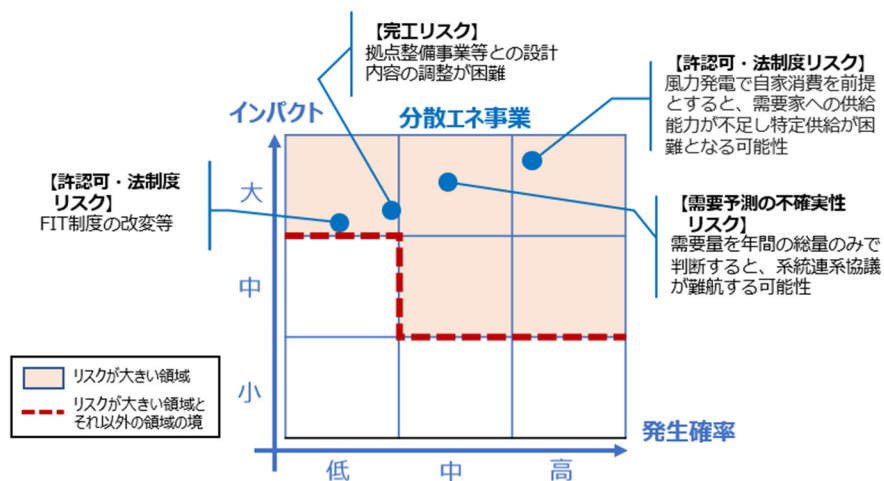
(1) 定性分析

1) 分析方法

③事業リスクの顕在化による達成度への影響の考察

- 達成度が低いと評価された項目について事業リスクが顕在化したことによる影響が考えられないか、あるいは、リスクの回避策や危機管理的な対応によりリスク低減を図ったことにより達成度が高まった項目がないか、ヒアリング結果も踏まえ、事業リスクへの対応と達成度の関係について考察した。

○事例ごとのリスク評価



○事例ごとの目的・効果の達成度

	目的の達成度		効果の達成度					
	目的	達成度の評価	環境面の効果	達成度の評価	社会面の効果	達成度の評価	経済面の効果	達成度の評価
事例A	****	○	****	◎	****	△	****	×
	****	○	****	◎	****	△	****	△
	****	△	****	◎	****	△	****	△
	****	△	****	◎	****	△	****	×
事例B								
事例C								
事例D								

事業リスクへの対応と達成度の関係に着目した考察

図2.5 事業リスクの顕在化による達成度への影響の考察イメージ

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

① 支援事例の目的・効果・メリットの達成度の整理

- 目的・効果の達成度について、本年度ヒアリング対象 4 事例及び既存事例を基に特性や傾向を整理した。

表2.8 目的・効果の達成度の特性・傾向

目的・効果	本年度ヒアリング対象 4 事例の特性・傾向	既存事例も含めた特性・傾向
目的	- CO₂削減、災害時のレジリエンスの向上、事業モデルの創出といった目的は、<u>システムが構築されることにより、いずれの事例でも達成される見込み</u>であった。 - 自営線マイクログリッド<u>エリア外へのモデルの拡大、効果の波及</u>について目的に掲げている事例では、<u>今後、取組予定</u>とされていた。	- CO₂削減、災害時のレジリエンスの向上、事業モデルの創出といった目的は、<u>システムが構築されることにより、達成される</u>。 - 実施主体が<u>公共の場合</u>は、<u>レジリエンス向上を目的の軸としたシステム構成</u>で構築されることが多い。 - 実施主体が<u>民間の場合</u>は、<u>企業誘致等の事業モデル創出を目的の軸とし、レジリエンス向上は補強・補足的な位置づけとしたシステム構成</u>で構築されることが多い。
環境面の効果	<u>環境面の効果は、CO₂削減が主</u>であった。 - CO₂削減以外の効果を定量的に把握している例は確認されなかった。 - 一部、木質バイオマスを活用する事例では、<u>森林整備の加速による土砂災害の予防、水源の保全、CO₂吸収量の向上</u>といった効果が見込まれた。	- 実施主体が<u>公共の場合</u>は、<u>CO₂削減効果の面的な広がりは限られている</u>。 - 一方、<u>本年度ヒアリング対象 4 事例は、地域経済活性化や企業誘致を意図して、民間事業者や公共が連携して進めていたため、地域での脱炭素化に関しての広がりの可能性</u>が出てきている。
社会面の効果	- 系統停電時にも電力供給が継続されるシステムが構築され、<u>地域のレジリエンス向上の補強・補足</u>といったプラスの面の効果がある。 - 地方公共団体と協力して<u>災害時の対応訓練</u>を実施している事例も見られた。 - 地方公共団体と災害時の電力供給時間まで協定で取り決められている事例はなかった。	- レジリエンス向上の面からは、システム構成に安定電源で災害時にも比較的強い<u>CGS（コージェネレーションシステム）がある方が優位</u>である。 <u>民間事業者主体で太陽光中心のシステム構成</u>の場合は、地域の<u>レジリエンス向上の面では補完的な機能</u>となる。 - 今後の在り方として、災害時対応の中で自営線マイクログリッドにおける電力供給の<u>適切な位置づけと役割を設定していく必要がある</u>。
経済面の効果	<u>地域経済活性化や企業誘致といった狙いをもった取組</u>が進められている。 <u>企業誘致のモデル化は、再エネ供給が誘因となっているのか引き続き確認</u>していく必要がある。 <u>設備の維持管理等において地元事業者と連携</u>することで地域経済に貢献している。	再エネを活用した自営線マイクログリッドによる、地域経済活性化や企業誘致のモデル化への明確な効果は確認できていないが、<u>需要施設の誘致を継続的に行うことで、経済面の効果についても広がる可能性が確認</u>できた。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

②事例の類型整理

- 昨年度までに整理した既存事例に加え、本年度ヒアリング対象 4 事例を加えた事例の類型整理を行った。
- 事例の順番は、令和4年度業務の「典型モデル」に基づき、地方部か都市部か、太陽光発電中心かその他のエネルギー源も活用しているかの分類に沿った順番とした。
- 本年度ヒアリング対象 4 事例の特徴として、実施主体は「民間事業者」、エネルギー源は「太陽光中心」、供給方法は「登録特定送配電」のものが多かった。
- 対象施設群、事業規模については、ばらつきがあった。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

②事例の類型整理

※赤字は本年度追加した事例

事業者	事業名	実施場所	地域 類型	エネルギー源	実施主体	対象 施設群	事業 規模	供給 エネルギー	供給方法	セクターカップリング
北海道河東郡鹿追町	自営線ネットワーク等を活用した再生可能エネルギーの最大導入・活用事業	北海道河東郡鹿追町	地方	太陽光中心	地方公共団体	公共施設	中	電気+熱	自家発電自家消費	・防災機能との連携
株式会社エヌディエス	高梁木質バイオマス発電事業に伴う熱供給事業	岡山県高梁市	地方	太陽光中心	民間事業者	公共施設	小	電気+熱	登録特定送配電事業	・公共施設の再編 ・防災機能との連携
高知県梼原町	脱炭素は土佐の山間より～ゆすはら脱炭素の道～	高知県梼原町	地方	バイオマス中心	地方公共団体	公共施設	大	電気+熱	登録特定送配電事業	・防災機能との連携
株式会社CHIBAむつざわエナジー 千葉県長生郡睦沢町	自治体新電力による地域資源を生かした防災エネルギー拠点づくり	千葉県長生郡睦沢町	地方	CGS中心	公民連携	公共施設	小	電気+熱	特定供給事業	・防災機能との連携
新地スマートエナジー株式会社	新地町地産地消型エネルギー利用を核とした復興まちづくり事業	福島県新地町	地方	CGS中心	公民連携	公共施設	大	電気+熱	登録特定送配電事業	・公共施設の再編 ・農業との連携
F-グリッド宮城・大衡有限責任事業組合（組合代表：トヨタ自動車東日本株式会社）	「F-グリッド」を核としたスマートコミュニティ事業	宮城県大衡村	地方	CGS中心	民間事業者	工業団地	大	電気+熱	特定供給事業	・防災機能との連携 ・農業との連携 ・工場との連携
株式会社Looop 埼玉県さいたま市	浦和美園第3街区を核として実現するスマートシティさいたまモデル構築事業	埼玉県さいたま市緑区	都市	太陽光中心	民間事業者	住宅街	小	電気+熱	登録特定送配電事業	・防災機能との連携 ・EVカーシェアリング
合同会社トラストバンク阿久根 阿久根市	公共施設の設備制御による阿久根市内再エネ活用モデル構築事業	鹿児島県阿久根市	都市	太陽光中心	民間事業者	公共施設	大	電気	自家発電自家消費	・防災機能との連携
京セラコミュニケーションシステム株式会社・北海道電力株式会社	石狩市における再エネデータセンターを核とした地域エネルギーシステム構築事業	北海道石狩市	都市	太陽光中心	民間事業者	工業団地	大	電気	特定供給事業	・防災機能との連携
ENEOS株式会社	清水次世代型エネルギー供給プラットフォーム事業	静岡県静岡市	都市	太陽光中心	民間事業者	工業団地	大	電気	登録特定送配電事業	・防災機能との連携
秋田県秋田市	流域下水道を核に資源と資産活用で実現する秋田の再エネ地域マイクログリッド	秋田県秋田市	都市	太陽光中心	地方公共団体	公共施設	大	電気+熱	自家発電自家消費	・防災機能との連携 ・下水道事業との連携 ・農業との連携
株式会社IHI 福島県相馬市 そうまグリッド合同会社	相馬市再生スマートコミュニティ構築事業	福島県相馬市	都市	太陽光中心	公民連携	工業団地	大	電気+熱	登録特定送配電事業	・防災機能との連携 ・農業との連携 ・下水道事業との連携
熊本市 スマートエナジー熊本株式会社	熊本市地域エネルギー会社による清掃工場電力の公共施設への供給	熊本県熊本市	都市	廃棄物発電中心	公民連携	公共施設	小	電気	特定供給事業	・防災機能との連携 ・廃棄物エネルギー利用

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

③ 類型による達成度への影響の考察

- 昨年度までに整理した既存事例に加え、本年度ヒアリング対象 4 事例を加えた事例の類型から得られる典型モデルへの示唆を整理した。

表2.9 (1) 類型による典型モデルへの示唆の整理

類型	本年度ヒアリング対象 4 事例からの示唆	既存事例も含めた示唆
実施主体	本年度ヒアリング4事例はいずれも<u>民間事業者主体</u>であった。	既存事例では地方公共団体主体や公民連携が多かったが、<u>民間事業者主体の事例が増えつつある</u>。そのような事例が促進されたのは「<u>脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業</u>」の成果の一つである。
対象施設群	<u>民間事業者が主体</u>であっても、対象施設群は、工業団地、公共施設、住宅街とあり、<u>特定の傾向はみられない</u>。	<u>住宅の事例が少ない</u>。小規模でエネルギー密度が小さい施設のみでは事業が難しいことが原因と考えられる。 - 供給先が公営住宅の事例もあるが、その他公共施設も供給先に組み込まれているなど、<u>公共施設や工業団地等、需要が大きい施設を受け皿として事業を組み立てることが基本的な考え方</u>となることが再確認された。
事業規模	民間事業者主体、太陽光中心であっても、<u>事業規模は小規模から大規模まで</u>広がりがみられる。	<u>住宅を含む事例では事業規模が小さい</u>傾向がみられる。 <u>都市部では事業規模が大きい事例が多い</u>傾向がみられたが、<u>地方では小～大規模があり特定の傾向はみられない</u>。
地域類型	- 都市部の事例が多いが、<u>港湾開発エリアにおいて更地から新規に事業開発</u>をしている事例、<u>新規開発エリアにおける事業</u>の事例がある。 - いずれの事例も、<u>エネルギー供給源と需要エリアが新規に開発</u>されている。事業としてはやりやすい反面、<u>需要側の建設が遅れると事業に影響を与えるリスク</u>がある。	既存事例をみると、<u>既設と新規の事業が混在</u>している。明確に、既設と新規の<u>どちらの方が事業を構築しやすいといった傾向はみられない</u>。
供給エネルギー	- 供給エネルギーは<u>電気が中心</u>である。 - システム構成に<u>ハイブリッド給湯器を組み込み、エネルギーマネジメントに活用</u>している事例がある。	<u>電気ボイラにより熱を供給</u>している事例など、<u>蓄電池以外にもエネルギーを熱として貯めて使い得る可能性</u>があることも示唆された。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

③類型による達成度への影響の考察

- 昨年度までに整理した既存事例に加え、本年度ヒアリング対象 4 事例を加えた事例の類型から得られる典型モデルへの示唆を整理した。

表2.9 (2) 類型による典型モデルへの示唆の整理

類型	本年度ヒアリング対象 4 事例からの示唆	既存事例も含めた示唆
エネルギー源	- 既存事例ではCGS中心の事例も多かったが、<u>脱炭素化を目的として太陽光中心としたシステムが増えている</u>。 - 太陽光中心のシステムでは各々<u>システムの特性に応じたエネルギーマネジメントの工夫</u>を行っている。(例：<u>AIシステムによる需要制御</u>、<u>EV充電やハイブリッド給湯器との組合せ</u>、<u>水素製造や大型蓄電池による地域の余剰の吸収</u>)	廃棄物発電やバイオマス発電のように<u>安定電源があると事業性の確保がしやすい</u>。<u>廃棄物発電、バイオマス発電、小水力発電</u>（事例では確認できないが）を<u>地域特性上システム構成に含むことが可能であれば積極的に取り入れること</u>を検討するべきである。
供給方法	<u>民間事業者主体で、複数需要家に電力を供給する場合は、登録特定送配電</u>となる。その場合、事業者は<u>再エネ賦課金</u>をコストとして支払うこととなる。 - コスト面でのメリットを出すため、<u>特定供給を採用しようとしたものの、経済産業省との協議により登録特定送配電となり、収支としては下がる傾向</u>となる事例が多い。	- 特定供給は、<u>公共施設、工業団地</u>へ電力供給する事例で採用されている。 - 特定供給では、<u>一つの構内に、更に追加で専ら一つの施設又は構内に供給する形とした事例</u>、<u>組合を組成</u>することで供給先を「自らの施設又は密接関係を有する者の施設」とした事例がある。

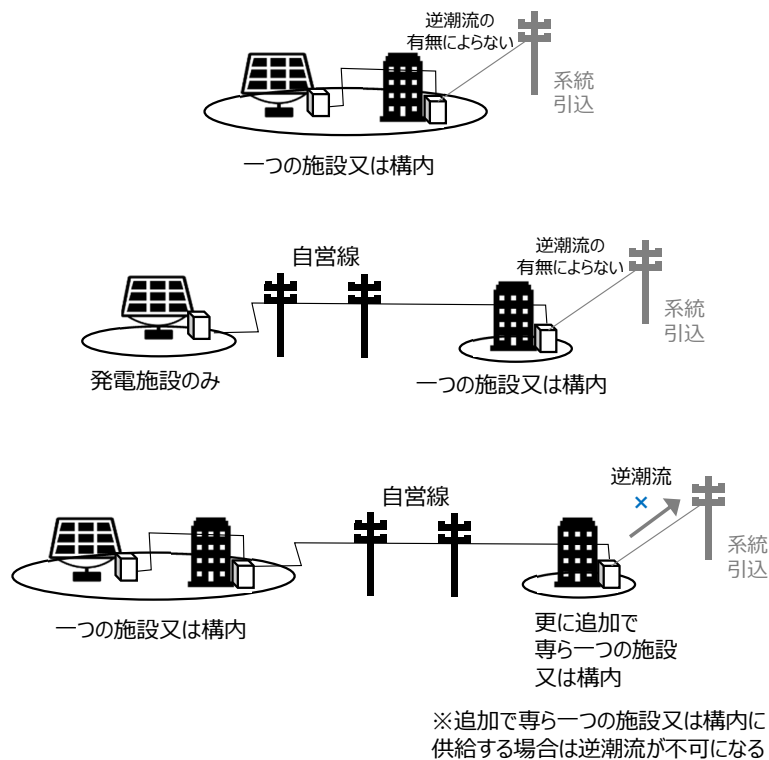
2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

(参考) 電力供給方法のイメージ (令和4年度業務成果「概要と事例」より)

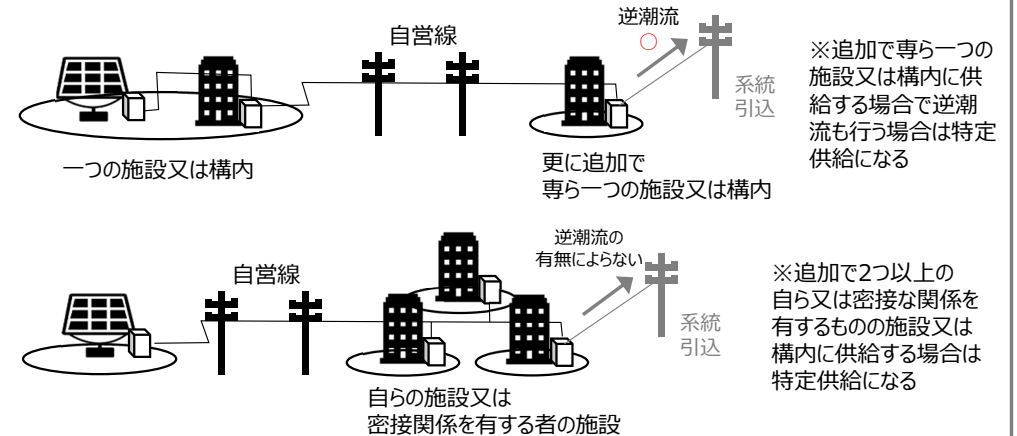
電力供給方法を選定する際の考え方のフローに基づき、各供給方法の形を模式的に示したのが以下のイメージ図である。

● 自家発自家消費

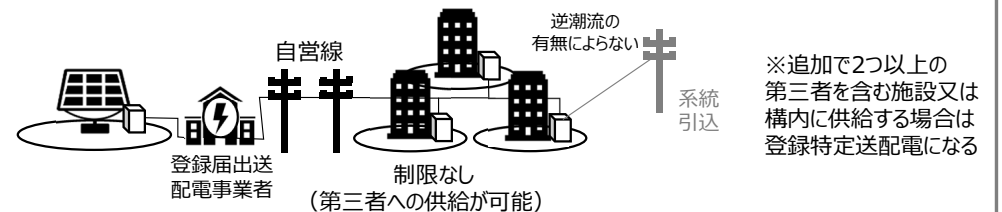


● 特定供給事業

自己保有電源で相手方の需要の5割以上の供給能力を確保していることが必要



● 登録特定送配電事業



※事業実現にあたっては、電力供給方法のほか、保安管理や電力の安定供給に関する法規制等の確認が必要。

出典：パシフィックコンサルタンツ（株）作成

図2.6 電力供給方法のイメージ

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

④事業リスクの顕在化による達成度への影響の考察

- 事業リスクの顕在化による達成度への影響について考察した。
- ヒアリングしたのは補助事業の4事例のみでサンプル事例が少ないがそこから推測できる分析を試みた。

表2.10 事業リスクの顕在化による達成度への影響の考察

リスク分類	リスク概要	達成度への影響の考察
許認可・法制度リスク	規制、許認可、制度改正、系統連系に係るリスク	- 電力の供給方法に応じた電気事業法への対応が遅れると、事業推進に影響を与え、環境面、社会面、経済面の効果発現の遅れの原因となる。いずれの事例でも供給方法の検討の時間がかかり、複数回の事業の見直しが生じている。 - 予め供給方法の要件や必要な手続に関する知識があって判断ができると、スムーズに事業構築が進められる。 登録特定送配電は再エネ賦課金がかかることからコストが上がる傾向にある。その対策として、特定供給や自家発自家消費といった異なる供給方法を選ぶ工夫をすることが考えられる。
土地リスク	事業用地取得時の契約、事業用地の利用継続に係るリスク	土地の取得が想定どおりに進まない、事業推進に影響を与え、環境面、社会面、経済面の効果発現の遅れの原因となる。
完工リスク	コスト・タイムオーバーランにつながる設計・施工（オーバースペックによる初期投資増を含む）、EPC業者等、資金調達に係るリスク	世界的な資材不足による長納期化や工事業者の選定困難に伴う工期遅延が発生すると、環境面、社会面、経済面の効果発現の遅れの原因となる。
需要予測の不確実性リスク	エネルギー需要の変動、契約更新に係るリスク	需要や利用客が想定どおり確保されなければ、収益やCO₂削減効果が確保できず、環境面、経済面の効果が減少する原因となる。
追加コスト発生リスク	資源の品質基準の不一致、機器損傷、物損・人的被害の損害賠償、メーカー保証適用事項との不一致、機会損失、ユーティリティコスト増加、事業終了後の原状回復等に係るリスク	建築資材等の高騰によりイニシャルコストが上昇するリスクが顕在化すると、経済面の効果が減少する可能性がある。 - しかし、いずれの事例もコスト上昇を事業主体が吸収し、地域経済活性化への影響や需要家への価格転嫁等は確認できていない。 - 事前に一定総額で価格契約するランプサム契約により、資材のコスト変動リスクを回避している事例もみられた。 - 事業収支のバランスをとるためにコスト抑制が必要な状況の中、設備更新費用を収支に見込んでいない場合、故障等により想定外の支出が発生すると、経済面の効果の減少や事業継続に影響が出る可能性がある。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

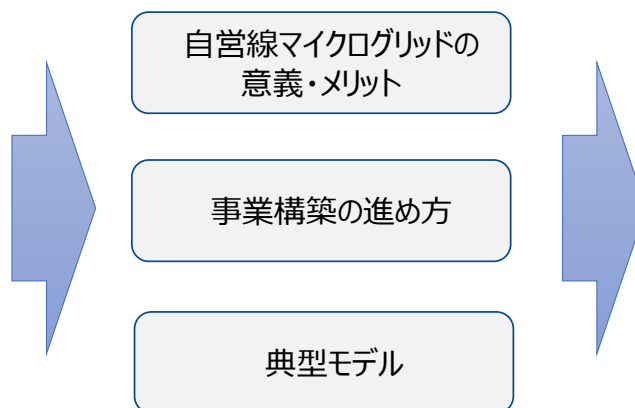
i. 課題及び留意点の整理

- 定性分析の結果を昨年度までの資料（意義・メリット、事業構築の進め方、典型モデル）に反映し、概要資料の中で取りまとめた。

●定性分析の主な結果

- ・ 公共施設や工業団地等、需要が大きい施設を受け皿として事業を組み立てることが基本的な考え方となることが再確認された。
- ・ 民間事業者主体で太陽光中心のシステム構成の場合は、地域のレジリエンスの面では補完的な機能になる。地域の災害時対応の体制の中で適切な位置づけと役割を設定していく必要がある。
- ・ 環境面の効果として、木質バイオマスを活用する事例では、森林整備の加速による土砂災害の予防、水源の保全、CO₂吸収量の向上があった。
- ・ 新規開発エリアは、事業としてはやりやすい反面、需要側施設の建設が遅れると事業に影響を与えるリスクがある。需要施設の整備のスケジュールも十分踏まえる必要がある。
- ・ 需要や利用客が想定どおり確保されなければ、収益やCO₂削減効果が確保できず、環境面、経済面の効果が減少する原因となる。
- ・ 将来的な需要施設建設の見込みも想定どおりとならなければ、環境面、経済面の効果が発現しないというリスクがある。
- ・ 世界的な資材不足による長納期化や工事業者の選定困難に伴う工期遅延が発生すると、環境面、社会面、経済面の効果発現の遅れの原因となる。
- ・ 蓄電池以外にもエネルギーを熱として貯めて使い得る可能性があることも示唆された。
- ・ RE100を目指し、外部再エネ電源を活用するパターンとして、太陽光発電の特定供給と併せて、地域の再エネ発電所からオフサイトPPAにより再エネを調達をする事例があった。
- ・ 事前に一定総額で価格契約するランプサム契約により、資材のコスト変動リスクを回避している事例もみられた。

●昨年度までの資料に反映



●概要資料に反映



2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、概要資料の「自営線マイクログリッドの意義」を修正・更新した。

表2.11 自営線マイクログリッドの意義に係る修正点

修正箇所	本年度ヒアリング対象4事例及び既存事例からの修正事項	修正後の記載（※赤字部分が変更箇所）
自営線マイクログリッドの意義「環境」	逆潮流が困難な地域に関する内容を追加する	旧：自営線により複数のエネルギー需要をまとめて再エネ設備等とつなげることで、より大きな規模で再エネを導入でき、再エネの地産地消による脱炭素化につながります 新：自営線により複数のエネルギー需要をまとめて再エネ設備等とつなげることで、電力系統への逆潮流が困難な地域においてより大きな規模で再エネを導入でき、再エネの地産地消による脱炭素化につながります
自営線マイクログリッドの意義「経済」	再エネ導入による関連事業における雇用創出についての内容を追加する	旧：地域内で発電した再エネを地域で消費することで、地域外へのエネルギー費用の流出を抑えることができ、地域内での経済循環を向上させることににつながります 新：地域内で発電した再エネを地域で消費することで、地域外へのエネルギー費用流出の抑制、関連事業による雇用創出、再エネを活用したい企業の誘致等により、地域内の経済活性化につながります

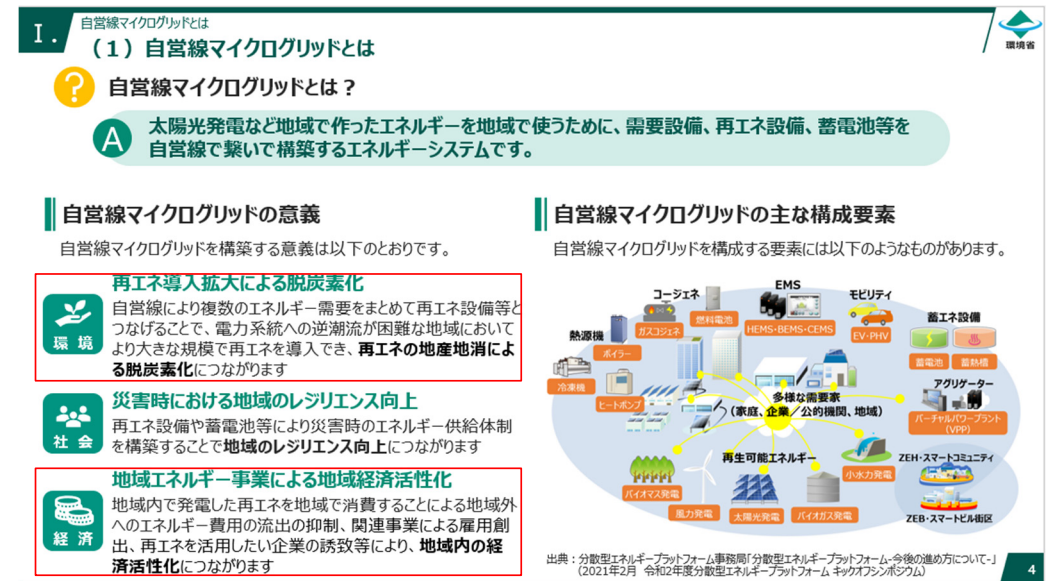


図2.7 概要資料の自営線マイクログリッドの意義に係る修正箇所（赤囲み部分が昨年度からの修正箇所）

2.2 自営線マイクログリッドの分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、「地域の再エネを活用した地産地消の自営線マイクログリッドのはじめかたガイド」の「自営線マイクログリッドのメリット」を修正・更新した。
- 記載内容の他、図、配置についても見やすい形に見直しを行った。

表2.12 自営線マイクログリッドのメリット（効果）に係る修正点

修正箇所	本年度ヒアリング対象4事例及び既存事例からの修正事項	修正後の記載（※赤字部分が変更箇所）
自営線マイクログリッドのメリット「地域の脱炭素化」	・民間施設が核となる場合もあるため、民間施設に関する記載を追加する	旧：公共施設や公共インフラ(廃棄物・水道・交通等)を核として地域の脱炭素化を進めることができます。 新：公共施設や公共インフラ(廃棄物・水道・交通等)、 需要の大きい民間施設（工業団地等） を核として地域の脱炭素化を進めることができます。
地自営線マイクログリッドのメリット「地域経済の活性化」	・再エネ関連事業における企業誘致、雇用創出の内容を追加する	旧：再エネ電力を自営線エリア内に供給することで脱炭素経営のニーズに対応した企業誘致を推進することができます。 新：再エネ電力を自営線エリア内に供給することで脱炭素経営のニーズに対応した企業誘致を推進することができます。 また、再エネ関連事業における雇用創出につながります。

（1）定性分析

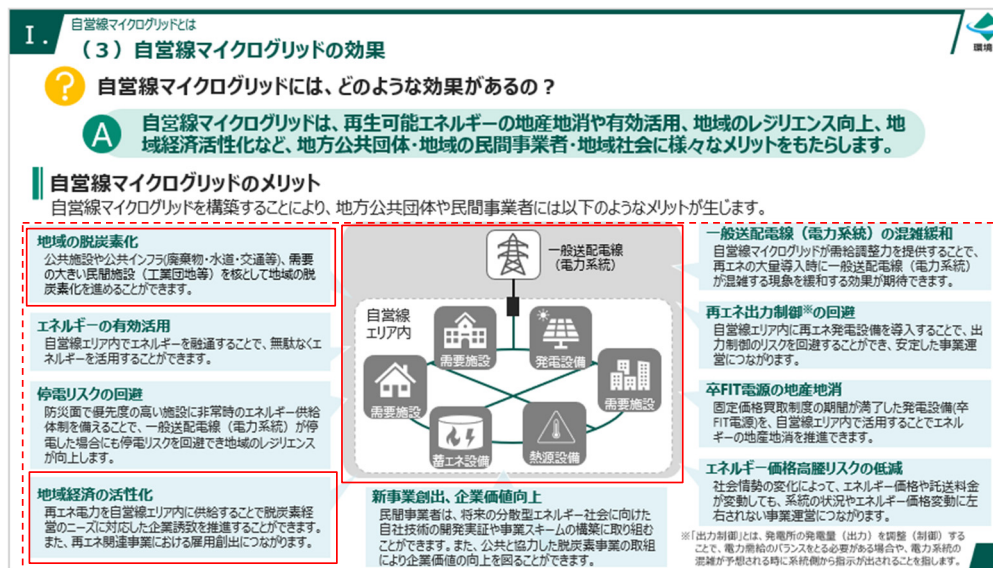


図2.8 概要資料の自営線マイクログリッドのメリット（効果）に係る修正箇所（赤囲み部分が昨年度からの修正箇所、点線は配置のみ変更）

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、概要資料の「事業の進め方」を6ステップとし、各ステップにおける留意点を修正・更新した。
- 「1 事業目的の確認」に、太陽光中心のシステムではレジリエンス面では補完的な機能となり、災害時対応の体制の中で適切な位置づけと役割の設定が必要である旨を追記した。

表2.13 (1) 事業の進め方に係る修正点

ステップ	進め方	ポイント	留意点（※赤字部分が変更箇所）
1 事業目的の確認	・自営線マイクログリッドの意義・メリットには、環境（脱炭素化）、社会（レジリエンス等）、経済（地域経済活性化等）の側面があります。 ・事業単独で考えるだけでなく、地域の将来像や上位計画、他の事業と関連付けることで、地域の課題解決につながるよう方向性を定めます。 ・関係する主体間で協議し、考え方を擦り合わせて事業目的を明確化・共有します。	事業目的の明確化の 重要性	・自営線マイクログリッドは、環境、社会、経済の様々な側面における地域のニーズや課題を解決することを目的とします。 ・目的を達成するための手段として自営線マイクログリッドを位置づけ、システムの規模や構成、運用方法は目的に基づいて設定します。
		地域の将来像や上位計画、他の事業と関連付け	・地域の将来像や上位計画の中で事業の位置付けを検討し明確化する中で、地域課題解決の手段として位置付けます。関連する他の事業との関係性も整理し、当該事業で実施する領域を明確化させます。 ・このような整理を行うことで、当該事業の位置付け、取組内容、主体、スケジュール等が整理しやすくなります。
		主体ごとの事業目的の擦り合わせ	・地方公共団体と民間事業者で事業の意義・メリットの認識が異なる部分もあります。相互に協力できる点や一致する点を探していく必要があります。例えば太陽光発電中心のシステムでは、地域レジリエンスの面では補完的な機能となるため、地域の災害時対応の体制の中で適切な位置づけと役割を設定していく必要があります。 ・地方公共団体と民間事業者それぞれが地域の人材やリソースを有効活用し、地域の活力の維持・向上や魅力あるまちづくりなどの将来像を共有しながら検討を進めていく必要があります。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、「2 事業主体の在り方・事業体制の構築」にセクターカップリングについての内容を追加した。

表2.13 (2) 事業の進め方に係る修正点

ステップ	進め方	ポイント	留意点（※赤字部分が変更箇所）
2 事業主体の在り方・事業体制の構築	- 自営線マイクログリッドは、公共・民間で連携・協力して体制を構築し実施する事業です。 - 民間が主体となって公共の協力を得ながら実施するのが主なパターンであり、公民連携で事業主体を設立するのも有効な方法です。公共の施設・設備のみで実施する場合であっても、技術・ノウハウの面で民間事業者の協力は欠かせません。	事業主体と関係者の役割の明確化	- 事業の構想・計画の段階から、事業主体と関係主体の役割について明確にしておきます。民間企業側は保有する技術・ノウハウなどを、公共側は保有する公共インフラ・公共スペースを活用するなどの考え方で役割分担を整理します。 - 役割分担に関わる方針・考え方は協定書締結など相互に確認できる形で共有しておく必要があります。
		公民連携での事業主体設立について	- 公民連携の事業主体として、地域新電力を新たに設立したり、既に地域に存在する場合は実施者として参画してもらうことが考えられます。 - 地元企業や再エネ電源を持つ企業との体制構築は、地域内連携強化や電力需給の安定化というメリットがあります。しかし、構成員が増えることにより、収益の分配が複雑化したり、意思決定が遅れたりする等のデメリットもあります。
		運営・保守管理まで見越した体制構築	- 運営・保守管理における電気主任技術者の専任等、法律で求められる要件についても予め考慮し体制を構築する必要があります。 - メンテナンス不良やオペレーションミス防止のため、保守管理や継続的な改善提案を適切に行う人材・体制を確保します。またトラブル発生時の体制や対応手順も早い段階で考えておく必要があります。
		セクターカップリングの検討	地域の課題解決や取組の効果の拡大を狙って、様々な事業分野と連携（セクターカップリング）した体制構築を検討することも重要です。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、「3 対象とする区域の選定、活用可能なリソースの確認」のポイントを「区域選定の考え方」「需要施設の検討」「発電・発熱設備等の検討」として、図表等も追加をして以下の様にまとめなおした。

表2.13 (3) 事業の進め方に係る修正点

ステップ	進め方	ポイント	留意点（※赤字部分が変更箇所）
3 対象とする区域の選定、活用可能なリソースの確認	- 自営線グリッドで接続する区域は、供給・需要が一定の区域に集まっているエリアを対象とし、電気・熱の両面で供給と需要の組合せ・バランスを考慮して定めます。 - エネルギーの供給・需要それぞれの視点で地域の活用可能な公共・民間のリソース（再エネポテンシャルやエネルギー需要施設など）を既存及び新設の両面から確認します。	区域選定の考え方	- 公共施設が集積している・民間事業者の拠点施設や工業団地等需要が大きい施設がある等のエリアは、それらの施設を核とした自営線グリッドを構想しやすく、対象とする区域の候補に挙げられます。 - 需要先が新設であるか既設であるかによって、それぞれメリットとデメリットがあります。（※メリット、デメリットを表で提示） - 主な供給・需要を、事業に意欲のある主体や事業に直接参画している主体で固めておくことで供給元や需要先がいなくなるリスクの対策となります。
		需要施設の検討	- 消費するエネルギーが大きい施設、防災機能が必要な施設を自営線マイクログリッドの中心として考えます。中心となる施設を選定後、近隣を確認し、できるだけ用途の違う複数の施設を追加して需要施設の構成を検討します。 - エネルギー需要量は、年間値及び時刻別の需要カーブを想定する必要があります。平日・休日や季節ごとの需要の変動を把握しておくことで、より実態に近い事業性の検討を行うことができます。実測値がある場合はそれを用い、測定が難しい、あるいはこれから新設される施設の場合は、想定される需要家の業種や建物用途に応じた文献値を参照して推計します。（※検討の手順についての図、自営線マイクログリッドの中心となる需要施設の選定例、複数の施設を組み合わせるメリットを掲載）
		発電・発熱設備等の検討	- 導入する設備を選択する際は、まず、需要施設周辺の地域特性を把握します。太陽光、水力、風力に必要なエネルギー源（日射量、風速、水量等）の状況や、バイオマスのエネルギー源となる木材や家畜の糞尿等を確保するために関連する地域の産業の状況を把握します。 - 導入する需要施設の特徴（電気、給湯や暖房によるエネルギー消費量や災害時の安定電源が必要か等）と導入可能性のある再エネの長所/短所を考慮して、導入する再エネを検討します。 - 将来的に活用可能なリソースとして、卒FIT電源の自営線エリア内への受け入れを検討することも一つの方法です。 - 再エネを設置可能なスペースについて確認し、各省庁や業界団体等が公表している資料やツール等を基に再エネ等の供給可能量を推計します。（※エネルギーの選択の考え方に関する図、再エネの特徴に関する表を掲載）

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、新たに「4 事業方式と法制度対応の検討」をステップに追加し、以下の内容を記載した。

表2.13 (4) 事業の進め方に係る修正点

ステップ	進め方	ポイント	留意点（※赤字部分が変更箇所）
4 事業方式と法制度対応の検討	- 自営線マイクログリッドの電力の供給方法にはそれぞれメリット・デメリットや必要な手続があるため、それらを踏まえて事業に適した方法を検討します。 - 自営線を設置する場合には、道路交通法、道路法への対応が必要となります。また、自営線マイクログリッドは電気事業に当たると考えられるため、電気事業法ほか関係法令への対応も必要となります。	電力の供給方式について	- 自営線マイクログリッドの電力供給方式には「自家発自家消費」、「特定供給事業」、「登録特定送配電事業」の3種類があります。許認可が必要となる方式もあり、どの方式を採用するか事前に十分な検討が必要です。 - 電気事業法ほか関係法令による電力供給方法の変更に伴い、事業開始前後の負担を整理すると、自家発自家消費 < 特定供給 < 登録特定送配電の順に負担が大きくなるものと考えられます。 - 電力の供給方式が適切に選定がなされないと、事業検討の途中で見直しが必要となり、スケジュールの遅延や事業採算性の変動に繋がります。 - 補助金を活用する場合は、補助対象の供給方式の要件が設定されている場合もあるので注意が必要です。（※電力供給方法ごとの事業開始前後の負担の概要についての表を掲載）
		法制度対応の検討について	- 自営線マイクログリッドにおいて、公道を使って自営線を設置する場合には、道路交通法、道路法への対応が必要となります。 - 自営線マイクログリッドは電気事業に当たると考えられるため、電気事業法ほか関係法令への対応も必要となります。 - 電気事業法ほか関係法令に関連する規制等を協議先ごとに分類すると、「事業規制」、「保安規制」、「託送供給約款等による制約」の3つに整理されます。「事業規制」において、電気事業の形態（電気の供給方法）が制限され、「保安規制」、「託送供給約款等」において、電力の安定供給、公共の安全確保等に抵触しないような保安管理体制の構築、技術基準への適合等が求められます。 （※公道を使って自営線を設置する場合に関連する関連法令及び許認可手続等への対応の方向性についての表、電気事業に関連する関連法令及び規制等の種別と対応の方向性についての表を掲載）

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、「5 事業規模やシステム構成の設定と事業性の確認」の進め方に事業リスクについての内容を記載、ポイントに「長納期化や価格高騰について」を追加し、「事業の構成」「事業性の確認」の留意点についても内容を追加した。

表2.13 (5) 事業の進め方に係る修正点

ステップ	進め方	ポイント	留意点（※赤字部分が変更箇所）
5 事業規模やシステム構成の設定と事業性の確認	- 事業の構成（事業規模やシステム構成）は、事業の持続可能性を確保するために、運営期間中の売電などの収入で初期投資（補助金額分を除く）と運営・維持管理費用が賄えるような事業の構成とします。 - 事業性の確認と併せて、事業リスクを抽出し、リスクを小さくする手段や発生した場合にどう対処するかを検討しておくようにします。	事業の構成（事業規模やシステム構成）の検討	- 需給バランス確保ができる範囲で、収入源となり脱炭素化にもつながる再エネの発電設備を可能な限り多く導入するように検討します。 - 発電以外にもバイオマス等の熱利用の導入やエネルギーを熱として貯めて使う可能性も検討します。 - 再生可能エネルギーの供給は天候等の条件により変動するため、需給バランスを確保するために蓄電・蓄熱等の検討を行います。 - 地域の再エネ発電所等から再エネを調達するなど、外部再エネ電源を活用できる可能性も併せて検討することも一案です。 - 事業収支確保や需給バランスの確保のためには、必要に応じて関連する別の事業との組合せも検討します。（※需給バランスのイメージ図を掲載）
		事業性の確認	- 電力・熱といったエネルギーサービスの生産・販売量と販売価格を設定し、事業収支計算を行い、初期投資の回収・運営段階の維持管理費の支払いが可能か確認します。 - 自営線マイクログリッドは、太陽光などの発電設備に加え、送電線や蓄電池など直接的にはエネルギーを生産しない設備・機器も組み合わせることになるため、一般的な発電事業よりも事業採算性の確保に十分な注意が必要です。必要に応じて補助金・交付金や地方財政措置等の活用も検討します。（補助金・交付金や地方財政措置等の支援の情報源については、参考資料を参照） - 事業のリスクを抽出し、発生の可能性と影響の大きさを重み付け評価をして対処すべきリスクと対策を検討します。例えば、第三者の供給元や需要先が縮小するリスク、利用が見込みより少なく需要が確保できないリスク、社会情勢の影響による資材・部材の長納期化等による工事遅延のリスク、資材・部材の価格高騰のリスク等があります。想定されるリスクについて、予めリスクを小さくする手段がないか、発生した場合にどう対処するかを検討します。収支も複数パターンを設定しシミュレーションしておく必要があります。（※収支のイメージ図を掲載）
		長納期化や価格高騰について	- 世界情勢等の影響による資材の長納期化で事業スケジュールが遅延したり、資材価格が高騰して事業費や導入設備の見直しが必要になる等の影響を受ける場合があります。実際にコロナ禍やウクライナ情勢等により多くの事業で影響が見受けられます。 - 計画段階からリスクを想定して、遅延時のスケジュール案を検討しておいたり、資材の高騰リスクに対してはランサム契約（一定総額での価格契約）をしておくなどの対策が一案として考えられます。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(1) 定性分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

i. 課題及び留意点の整理

- 本年度ヒアリング及び分析結果を踏まえ、「6 モニタリング・評価方法の検討」に、環境面の効果として、木質バイオマス利用の場合の森林整備によるCO₂吸収量の向上について追記、経済面の効果についての記載に「雇用創出や企業誘致」を追加した。

表2.13 (6) 事業の進め方に係る修正点

ステップ	進め方	ポイント	留意点（※赤字部分が変更箇所）
6 モニタリング・評価方法の検討	- 事業の目的で設定した環境（脱炭素化）、社会（レジリエンス等）、経済（地域経済活性化等）といった事業効果について、事業の構想段階から概略で算定・把握し、目的に合った事業内容になっていることを常にチェックすることが必要です。 - 事業効果について、運用中のモニタリング・評価が実施可能な事業内容になっていることを確認することも重要です。	事業効果の想定とモニタリング・評価方法の検討	- 環境面、社会面、経済面のそれぞれについて、当該事業で直接的・間接的に生じる効果を事業構想段階から整理し、主要な効果については予め推計を行います。事業実施段階でのモニタリング・評価方法も検討します。 - システム稼働後は、例えば1年間のモニタリング結果を踏まえて設備のチューニングを行うようにするなど、適切な運用をしていくための体制やスケジュールを予め検討しておくことも重要です。
		事業効果の算定	- 環境面：自営線マイクログリッド事業が評価されるべきポイントとして、電力系統への逆潮流が困難な地域における再エネ導入、エネルギーシステム内での地産地消が挙げられます。温室効果ガス排出量の削減効果は計画段階で算定をしておく必要があります。木質バイオマスを活用する場合は森林整備によるCO₂吸収量の向上なども効果として挙げられる可能性があります。 - 社会面：レジリエンスについては、災害時のエネルギー供給についてどの程度の効果を期待するのか供給量や継続時間などの視点で予め整理します。 - 経済面：地域経済活性化については、雇用創出や企業誘致、事業に関わる地域への支払額（設備購入、運営に関わる地域雇用等）について整理します。RESAS（地域経済分析ツール）を使えば経済波及効果も含めた把握が可能です。エネルギー価格の高騰に対して、自前の再生可能エネルギー電力の供給による電気代の節約効果を算出することも考えられます。

2.2 自営線マイクログリッドの分析

2) 分析結果

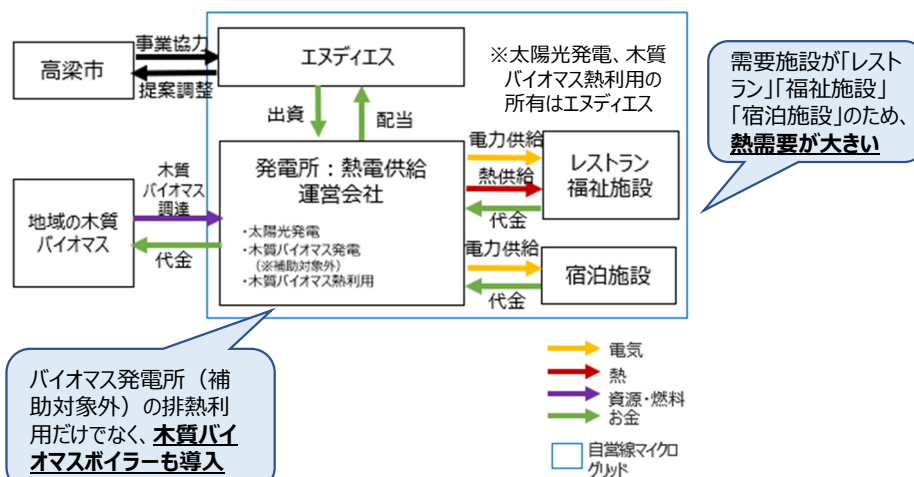
⑤課題、モデルへの示唆

ii. 令和4年度業務の「典型モデル」修正点の確認

- 典型モデル以外で、本年度ヒアリングから得られた、事業を実施する場所の特性等を反映した様々な事業のパターンの例を以下に示す。

熱需要があり熱供給（バイオマス）を組み込んだ例

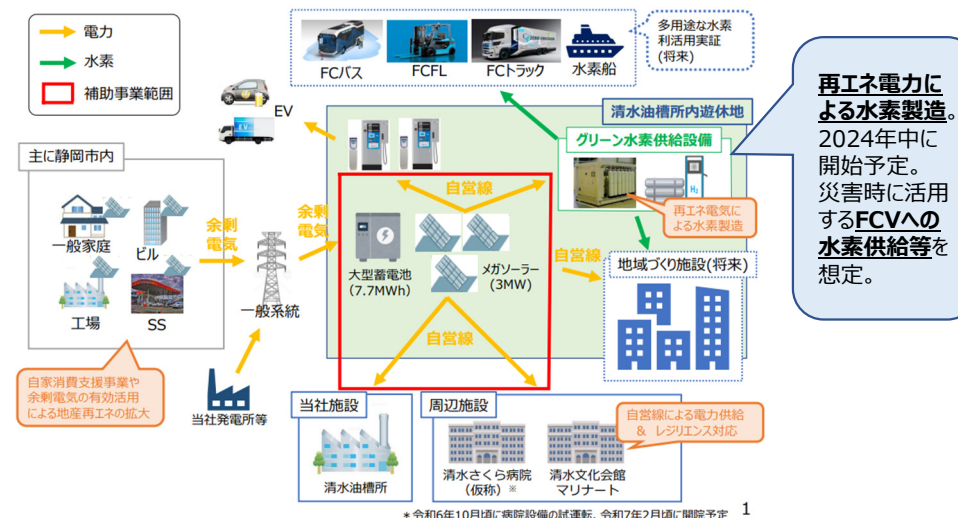
株式会社エヌディエス 「高梁木質バイオマス発電事業に伴う熱供給事業」



出典：株式会社エヌディエス高梁木質バイオマス発電事業に伴う熱供給事業 令和5年度交付申請書類」を元に作成

水素を組み込んだ例

ENEOS株式会社 「清水次世代型エネルギー供給プラットフォーム事業」



出典：ENEOS株式会社「清水次世代型エネルギー供給プラットフォーム事業 令和5年度交付申請書類【⑨-1,2 補助事業全体のシステムフロー図】」

2.2 自営線マイクログリッドの分析

2) 分析結果

⑤課題、モデルへの示唆

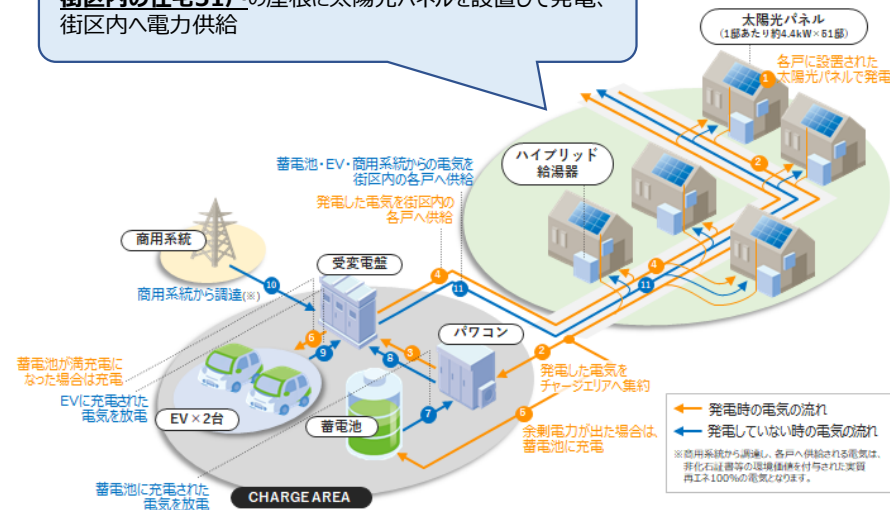
ii. 令和4年度業務の「典型モデル」修正点の確認

小規模需要（住宅）向けのシステムを構築した例

株式会社Loop

「浦和美園第3街区を核として実現するスマートシティさいたまモデル構築事業」

街区内の住宅51戸の屋根に太陽光パネルを設置して発電、街区内へ電力供給



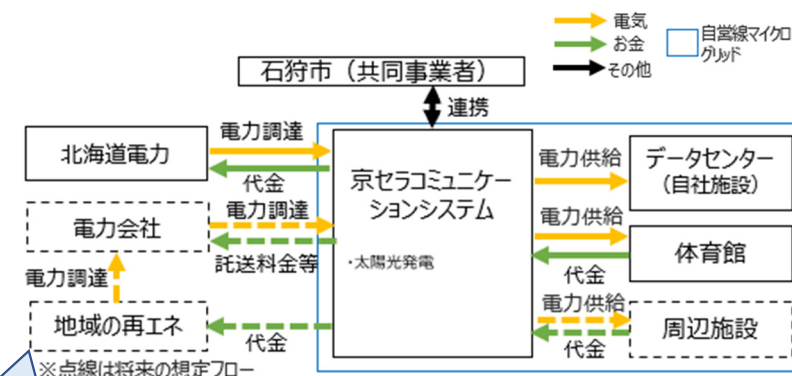
出典：株式会社Loop webサイト<https://loop.co.jp/info/3971_20220126>

(1) 定性分析

外部再エネ電源を活用した例

京セラコミュニケーションシステム株式会社

「石狩市における再エネデータセンターを核とした地域エネルギーシステム構築事業」



自営線マイクログリッド内の太陽光発電のほか、RE100を目指して地域の再エネ発電所からの再エネを調達

出典：京セラコミュニケーションシステム株式会社「石狩市における再エネデータセンターを核とした地域エネルギーシステム構築事業 令和5年度交付申請書類」を元に作成

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(2) 定量分析

定量分析の目的

- 定量分析モデルを用いて分散エネシステムの環境性、経済性、防災性の項目の定量分析を行い、補助対象案件で達成した点、不十分な点の示唆を得る。

1) 分析方法

① 定量分析の方法・分析項目

- 定量分析では、定量分析モデルの入力に必要な情報を収集した上で、定量分析モデルを用いて環境性、経済性、防災性を分析し、事業の計画値と比較を行い、その比較結果について分析・考察を行うことで補助対象案件で達成した点、不十分な点の示唆を得た。また、これらの結果を全国展開に向けた課題やモデル構築に反映した。
- 定量分析モデルによるシミュレーション結果は文献値等の公表値に基づくものとなり、補助対象案件と類似した事業を実施しようとした場合に企画構想・計画段階において見込まれるCO₂削減効果や事業費・事業収支に近い値になるものと考えられるため、実績値との比較・考察を行うことで、補助対象案件においてより優位となっている点、文献値等の公表値では見込むことが困難であった点等を明らかにすることができると考えられる。

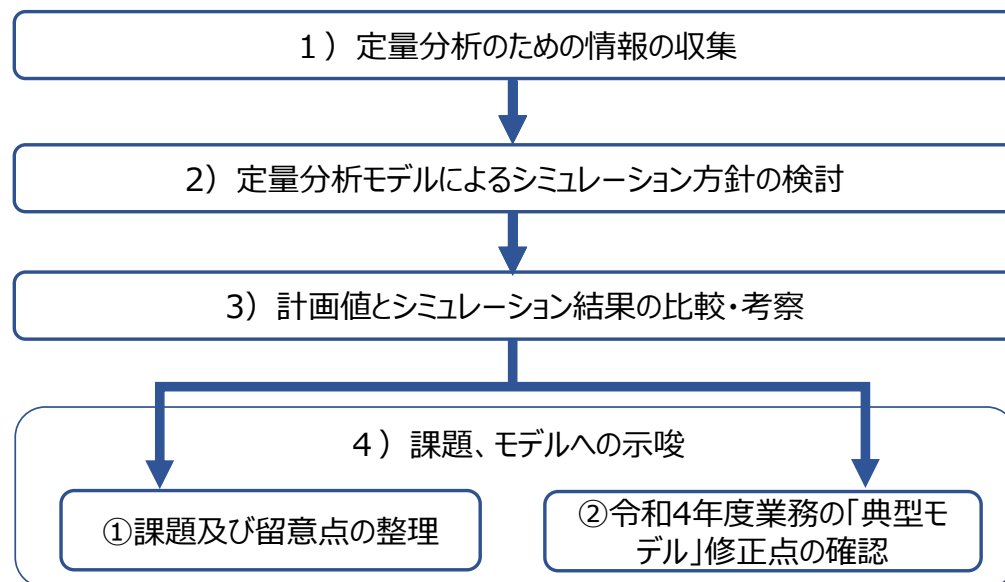


図2.9 定量分析のフロー

表2.14 定量分析モデルで分析する項目

定量分析の大項目	具体的な定量分析項目
環境性	CO ₂ 削減効果〔t-CO ₂ /年、t-CO ₂ /事業期間〕
	CO ₂ 削減費用〔円/t-CO ₂ 〕
経済性	再エネ自給率〔%〕
	イニシャルコスト〔円〕
	ランニングコスト〔円/年〕
	投資回収年〔年〕
防災性	事業の効率性（P-IRR）〔%〕
	エネルギー自立度（kW、kWh）

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(2) 定量分析

2) 分析結果

① 計画値とシミュレーション結果との比較・考察

- 環境性、経済性、防災性の観点で比較した結果と考察を取りまとめた。
- 脱炭素に向けてのCO₂削減効果の向上、発電設備の最大稼働、レジリエンスについてのエネルギー自立度の向上に対しては、蓄電池の導入が効果的と考えられるが、その分の設備費用や維持管理費の増額によって費用の負担が増加し、経済性（投資回収年）の確保が難しくなる可能性がある。
- 自営線マイクログリッドを検討する際は、事業目的に対しての優先度は事業者によって異なるため、取組内容に対しての優先度の調整を事業者が判断する必要があると考えられる。

表2.15 計画値と定量分析モデルのシミュレーション結果の比較と考察

項目	計画値と定量分析モデルの比較結果	考察
環境性	CO ₂ 削減効果が計画値と比較して、定量分析モデルの結果が低い値となる場合があった。	・ 定量分析モデルは、太陽光パネル傾斜角が0度の想定となっているため、計画値よりも発電電力量が小さくなる事例があった。日射量を最大限確保するパネル傾斜角度としている場合は、定量分析モデルの太陽光発電電力量を補正する必要がある。 ・ 定量分析モデルによる結果や実績値では太陽光発電設備の出力制御が発生し、CO₂削減効果が低減している事例があった。これは、発電設備に対して、計画時よりも電力需要が下ブレしているためと考えられる。その場合は、更なる蓄電池の導入を行うことで太陽光の出力制御の機会を削減できると考えられるが、事業採算性の悪化にも繋がりがねず、電力需要を増加させる取組が必要と考えられる。
	蓄電池とEVを導入することで、太陽光発電設備の発電電力量が向上した事例があった。	・ 上記の内容から、蓄電池やEVの導入は、太陽光発電設備の出力制御の削減に対して有効な方法であり、実際に発電電力量が向上している。ただし、蓄電池等を導入してもなお、太陽光発電設備は出力制御が必要な場合は、さらなる蓄電池の導入や電力需要を増加させる取組が必要と考えられる。
	熱供給設備を導入した事例では、CO ₂ 削減効果が計画値と比較して、定量分析モデルの結果は同程度の値になった。	・ 木質バイオマスボイラー等の熱供給設備の導入を検討したある事例では、定量分析モデルでは24時間熱需要が確保できる場合を想定して効果が算定されるため、木質バイオマスボイラーによるCO₂削減効果が最大化し、計画値と同程度の結果になったと考えられる。したがって、計画値では熱需要の確保ができることが前提となっており、事業として熱需要の下ブレが発生しないか留意が必要である。
経済性	イニシャルコストについて、計画値が定量分析モデルの結果よりも大きい値になる場合があった。	・ ある事例では、イニシャルコストの乖離は、計画値に調査・設計費等の諸経費が含まれており、定量分析モデルは文献値を活用しているという制約から左記が考慮しにくいため、差異が生じたと考えられる。
	ランニングコストについて、計画値が定量分析モデルの結果よりも大きい場合があった。	・ ランニングコストについては、定量分析モデルでは不足電力調達した分は需要家に調達と同等の単価で供給し、損益は発生しないと想定しているが、計画値では不足電力調達した単価＞需要家に供給する単価を前提としているものと考えられる。
防災性	複数事例において、エネルギー自立度（kW、kWh）が100%以上の結果となった。	・ エネルギー自立度（kW、kWh）を確認すると、複数事例で100%以上と高い値となっており、高いレジリエンス性を達成できているが、経済的な観点からは過大な設備である可能性が考えられる。 ・ 定量分析モデルの結果では、対象事例はすべて現在の設備構成では投資回収年が20年以上となった。投資回収ができる範囲の設備構成から、本事業の設備構成にした分（蓄電池の容量の増加等）の差額分が、事業者にとってのレジリエンスの価値に相当するものと考えられる。（定量分析モデルにより、レジリエンスの価値相当を定量評価できる可能性がある。）

2.2 自営線マイクログリッドの分析

(2) 定量分析

2) 分析結果

② 課題、モデルへの示唆

- 事例を定量分析モデルで分析し考察した結果から、自営線マイクログリッドを普及展開する際の障壁になると考えられる課題（主に設備規模と電力需要の2点）を示す。
- 防災性等を重視することで蓄電池等の設備規模が過大になり、その結果設備費用等が増加することで経済的にはメリットが低減する可能性があることが確認できている。そのため、企画構想段階で、設備規模が過大ではないかを確認し、防災性と経済性を勘案した設備規模にすることが重要であると考えられる。
- 計画時の電力需要の想定よりも電力需要が下ブレすることで、再エネ設備の稼働率が低下し、想定していた経済的なメリットが得られない結果が確認できている。そのため、企画構想段階での想定される電力需要の精査が重要である。

表2.16 全国展開に向けての課題と対策（案）

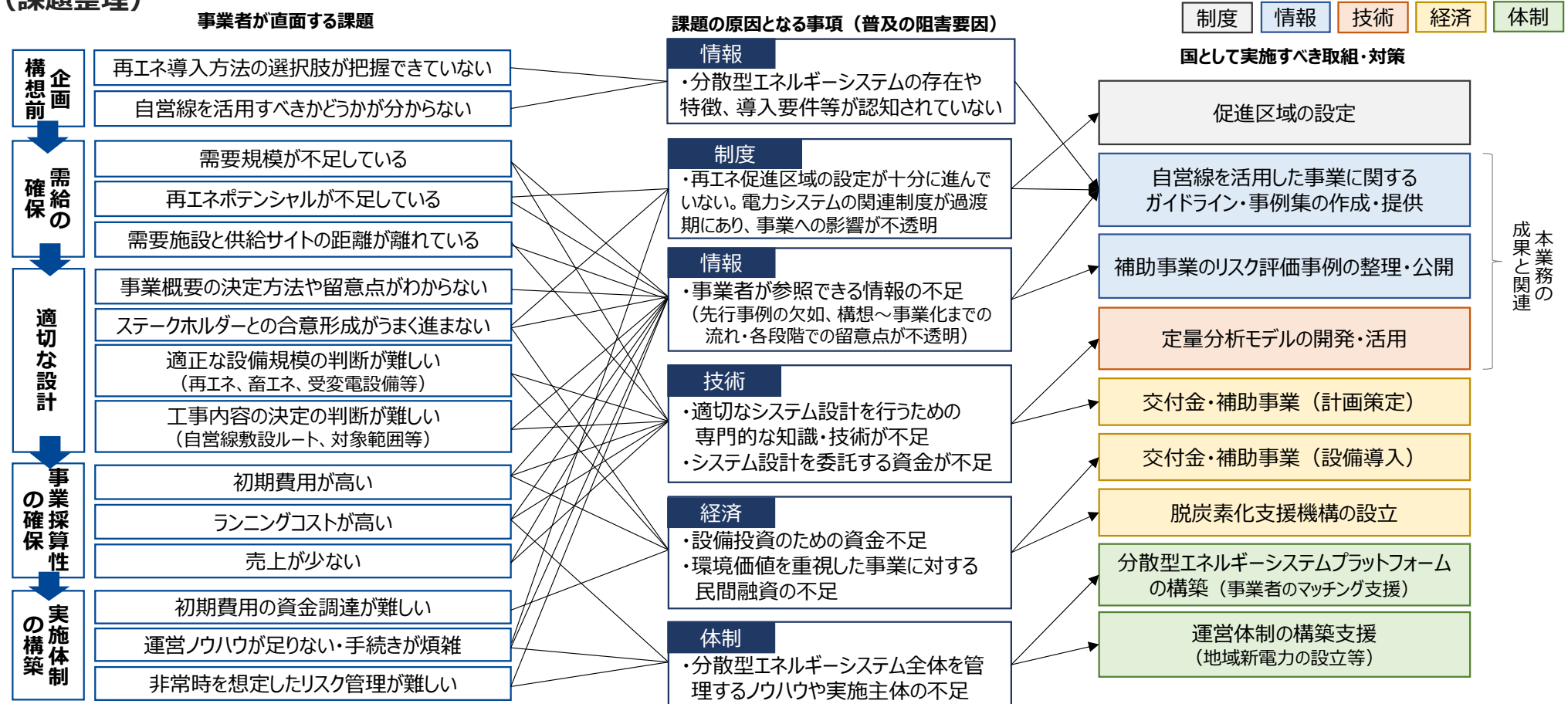
全国展開に向けての課題	内容	モデル検討に係る対策（案）
設備規模に関する課題	- エネルギー自立度（kW、kWh）を確認すると100%以上と高い値の事例が多く、高いレジリエンス性を達成できているが、経済的な観点からは過大な設備である可能性が考えられる。 - 定量分析モデルの結果では、現在の設備構成では投資回収年が20年以上となっている結果が多く見られた。投資回収ができる範囲の設備構成から、本事業の設備構成にした分（蓄電池の容量の増加等）の差額分が、事業者にとってのレジリエンスの価値に相当するものと考えられるが、過大な設備規模になっているとも考えられる。	- シミュレーションを行い、余剰電力などを確認し、発電設備や蓄電池等が過大ではないか精査する。 - 事業の目的の達成に向けた設備構成になっているかを確認する。
電力需要に関する課題	定量モデルによる結果や実績値では太陽光発電設備の出力制御が発生し、CO₂削減効果が低減している。これは、発電設備に対して、計画時よりも電力需要が下ブレしているためと考えられる。更なる蓄電池の導入を行うことで太陽光の出力制御の機会を削減できると考えられるが、事業採算性の悪化にも繋がりがねず、電力需要を増加させる取組が必要と考えられる。 蓄電池やEVの導入は、太陽光発電設備の出力制御の削減に対して有効的な方法であり、実際に発電電力量が向上している。ただし、蓄電池等を導入してもなお、太陽光発電設備は出力制御が必要な状態も確認され、その場合はさらなる蓄電池の導入や電力需要を増加させる取組が必要と考えられる。	- 施設の電力需要の30分値を電力会社に問い合わせることで入手し、できるだけ正確な電力需要を把握する。 - シミュレーションを行い、余剰電力がどの程度発生するのかを考慮し、発電設備と電力需要の需給バランスを調整する。

2.3 全国展開に向けた課題の整理

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(1) 令和4年度業務の分析結果の確認

課題と普及促進策（課題整理） 企画構想から設計の各段階において、事業者は情報、制度、技術、体制面の様々な課題に直面する可能性がある。



※環境省以外の省庁で対策が既に実施されている課題（例えば、蓄電池等の設備価格の低減など）は省略しており、図示した事項が発生し得る課題や取組・対策、それらの対応関係の全てではないことに留意が必要である。
出典：「令和3年度分散型エネルギーシステムの構築支援に係る調査委託業務報告書」（2022年3月）に一部加筆

図2.10 事業者が直面する課題とその原因及び対策の対応関係（過年度報告書の再掲）

パシフィックコンサルタンツ（株）作成

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(1) 令和4年度業務の分析結果の確認

課題と普及促進策

(国の普及促進策) 分散型エネルギーシステムの普及に向けて、国として全体的に実施すべき普及促進策のロードマップを以下に示す。

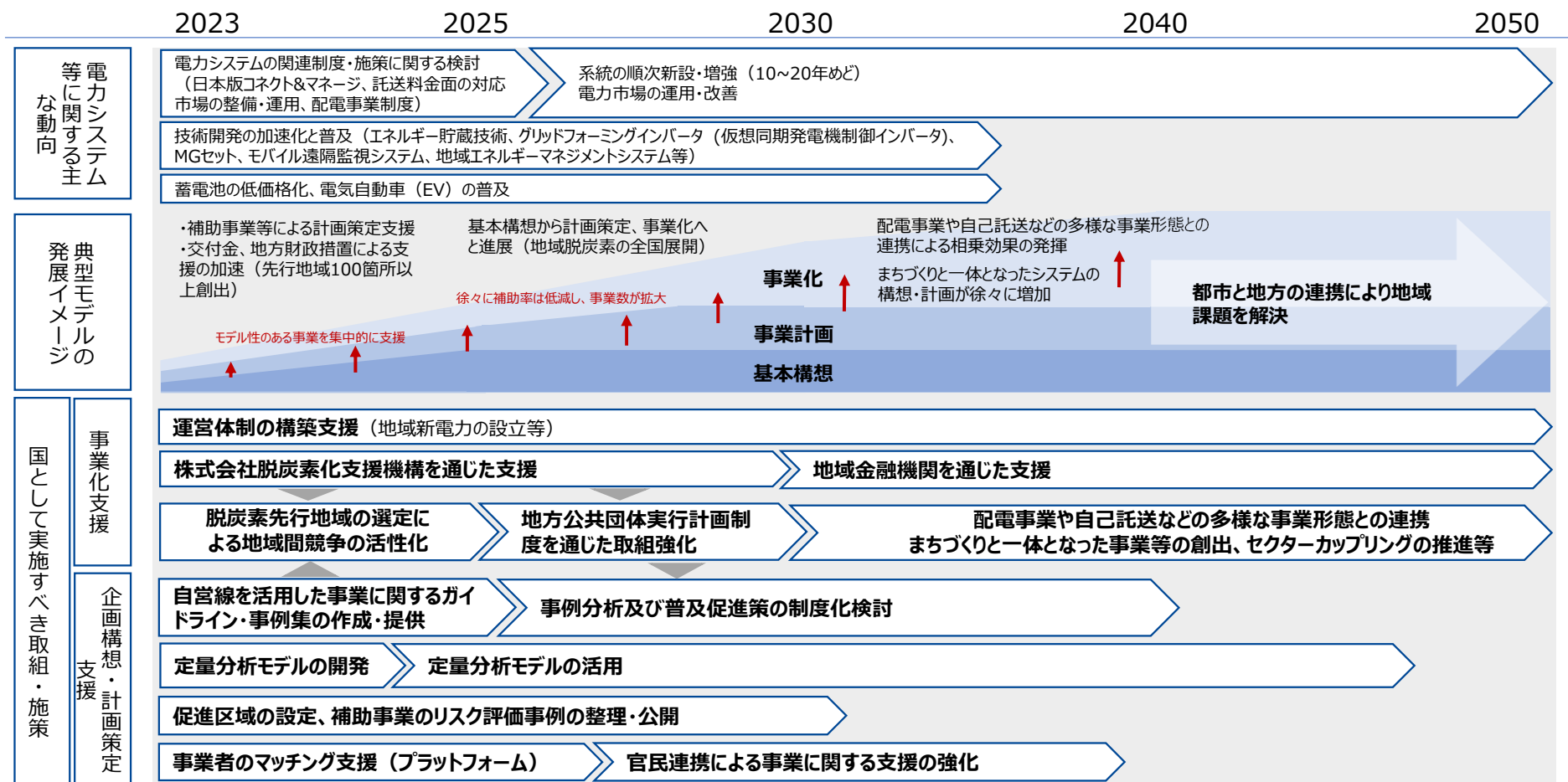


図2.11 国として実施すべき普及促進策のロードマップ (過年度報告書の再掲)

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(2) 本年度分析結果からの示唆

- 過年度の課題の整理状況に対し、今年度の自営線マイクログリッドの分析から得られた追加的な示唆について下図の通り整理した。
- 法制度対応方法の提示、典型的なシステム例示・システム構築方法の例示、需要施設の計画的な整備等が追加的な課題として挙げられた。

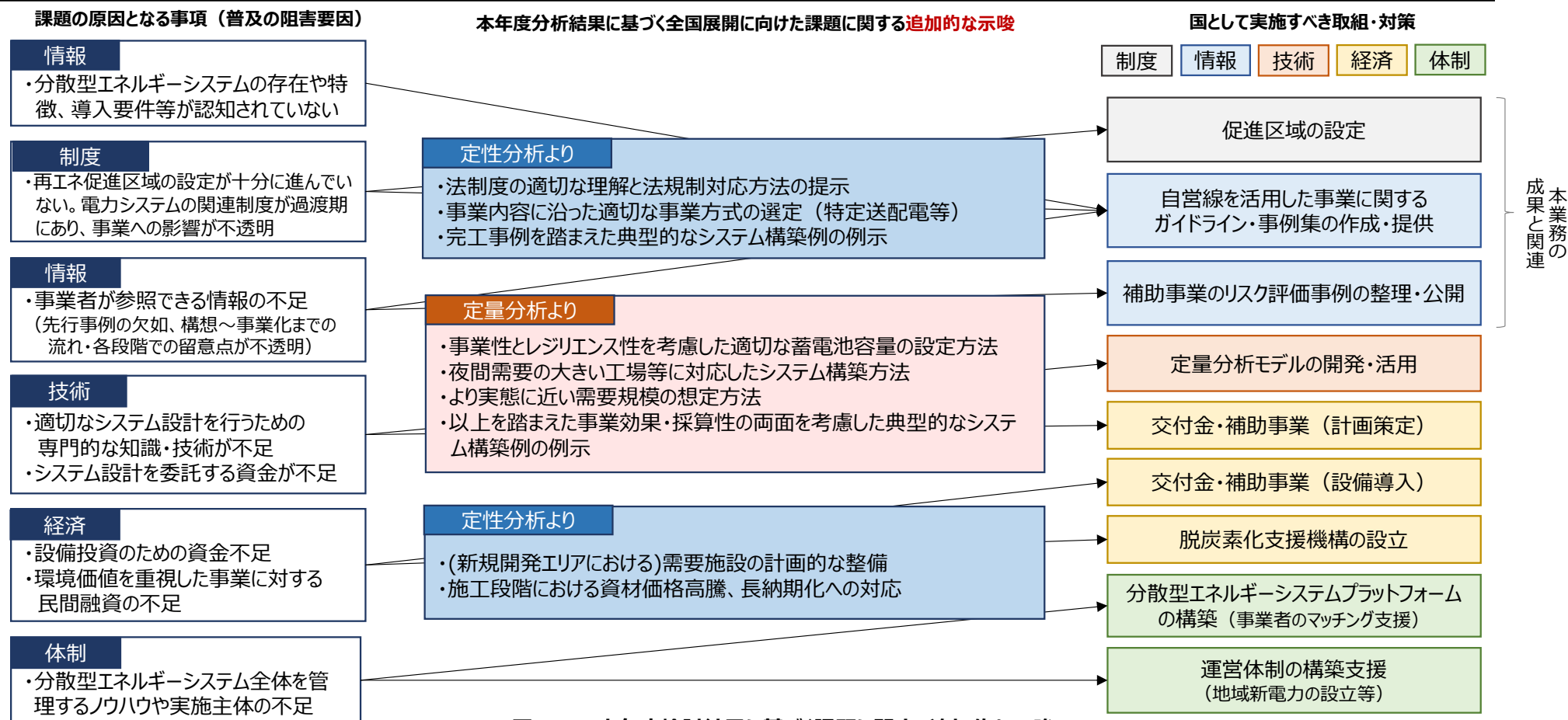


図2.12 本年度検討結果に基づく課題に関する追加的な示唆

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(3) 対応課題の整理

- 本年度の調査で得られた全国展開に向けた課題に関する追加的な示唆に対し、対応策、その成果の掲載・公表方法について整理を行った。
- 次ページ以降において、法規制に関する追加的な深堀・展開可能なモデルの定量分析を行う。

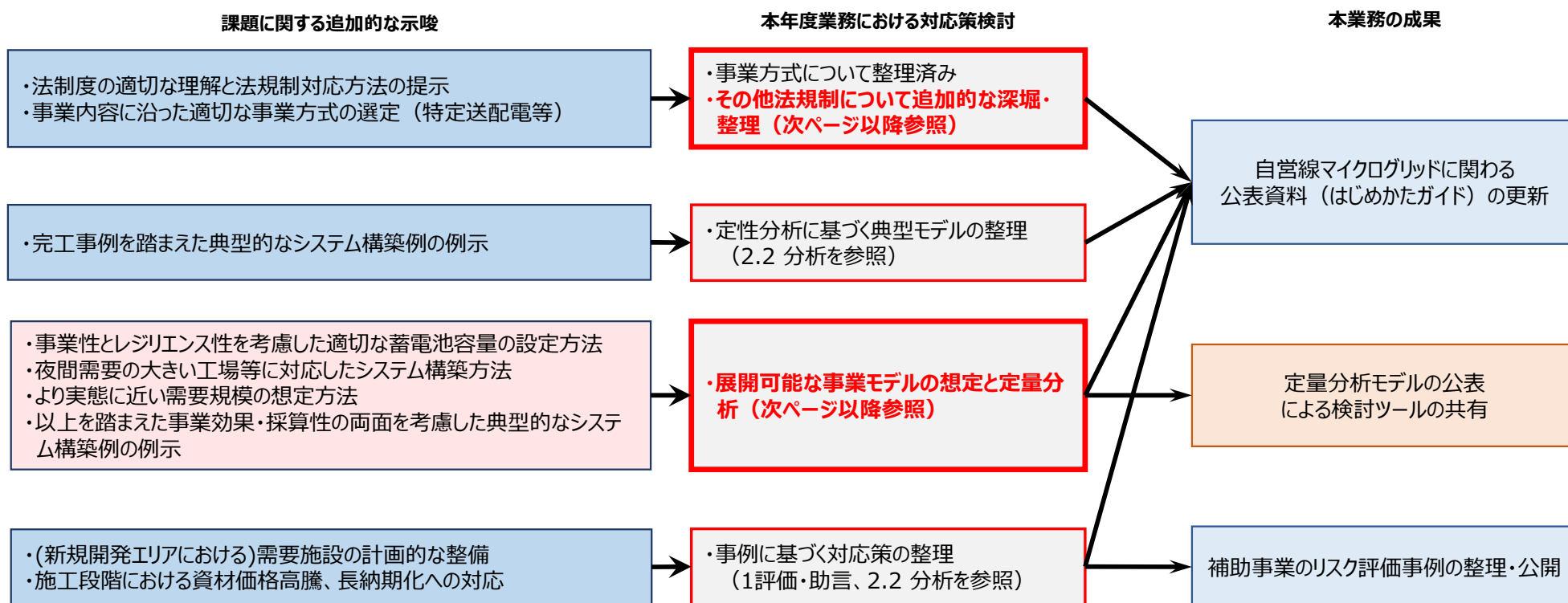


図2.13 本年度業務における対応策検討

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(3) 法規上の課題の深堀

- 自営線マイクログリッドにおいて、公道を使って自営線を設置する場合には道路交通法、道路法への対応が必要となる。
- 自営線マイクログリッドは電気事業に当たると考えられるため、電気事業法ほか関係法令への対応も必要となる。
- 電気事業法ほか関係法令に関連する規制等を協議先ごとに分類すると、「事業規制」「保安規制」「託送供給約款等による制約」の3つに整理される。
- 事業規制において、電気事業の形態（電気の供給方法）が制限され、保安規制、託送供給約款等において、電力の安定供給、公共の安全確保等に抵触しないような保安管理体制の構築、技術基準への適合等が求められる。

＜公道を使って自営線を設置する場合に関連する関連法令及び許認可手続等への対応の方向性＞

表2.17 公道に自営線を設置する際の関連法令と対応の方向性

関連法令	許認可手続等の種別	許認可手続等への対応の方向性
道路交通法	①道路使用許可手続 ②制限外積載許可手続	①設置工事、作業の際に道路を使用する場合には手続が必要となる。 ②運搬時に、車両の積載物の重量、大きさ又は積載方法の制限を超えて運転する場合には手続が必要となる。
道路法	道路の占用許可手続等 道路法に基づく車両制限	①道路区域内で一定の施設の設置や施工をするために、道路を占用する場合には手続等が必要となる。 ②発電設備の新設にあたり、設備への車両出入口を設けるための道路に関する工事を行う場合には手続等が必要となる。 重量、寸法（幅、高さ、長さ又は最小回転半径）が車両制限令で定める最高限度を超える車両を通行させる場合に手続等が必要となる。

＜電気事業に関連する関連法令及び規制等の種別と対応の方向性＞

表2.18 電気事業に関連する関連法令と対応の方向性

関連法令	規制等の種別	規制等への対応の方向性・課題	主な協議先
電気事業法ほか関係法令	事業規制	- 電気事業法や関連する経済産業省令等に抵触する電気事業※1でないか確認する必要がある。 - 自営線により電気を供給する場合、いわゆる自家発自家消費、特定供給、登録特定送配電事業となるかを確認する必要があるが、当初想定から電力供給方法の変更を余儀なくされる場合、事業体組成等によるスケジュールの遅れや追加的なコストが発生する可能性がある。	地方経済産業局 （登録特定送配電の場合は資源エネルギー庁）
	保安規制	- 設置する電気工作物が、電気事業法や関連する経済産業省令等に抵触し電力の安定供給、公共の安全確保等に悪影響を与えるものでないか、適切な保安管理体制が構築されているか確認する必要がある。※2 - 設置する電気工作物の状況に合わせ、追加的な措置や保安管理体制の充実化が必要となる場合、スケジュールの遅れや追加的なコストが発生する可能性がある。	産業保安監督部
	託送供給約款等による制約	- 電力の安定供給という観点から、設置する電気工作物が、託送供給約款や系統連系に必要となる技術要件等を満たした問題ないものであることを確認する必要がある。※3 - 設置する電気工作物の状況に合わせ、追加的な措置が必要となる場合、スケジュールの遅れや追加的なコストが発生する	一般送配電事業者

※1 資源エネルギー庁「電気事業法の解説」では、電気事業とは「営利の意思を持って反復継続して電気を供給すること」とされている。

※2 「電気事業法」の第39条の技術基準適合義務、第40条の技術基準適合命令、第42条の保安規定作成・届出・遵守義務、第43条の主任技術者選任義務・職務誠実義務の確認が必要。

※3 技術要件以外のものとして、一般送配電事業者が定める託送供給等約款等の技術要件の確認を行い系統接続の検討が必要。

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(3) 法規上の課題の深堀

- 電気事業法ほか関係法令による電力供給方法の変更に伴い、事業開始前後の負担を整理すると、自家発自家消費 < 特定供給 < 登録特定送配電の順に負担が大きくなるものと考えられる。
- 事業化に向けた当初から電力供給方法の変更があった場合、事業体組成や契約に向けた調整等により事業開始までのスケジュールが遅延する可能性があり、運用上の負担等により事業採算性が悪化する恐れがある。

表2.19 電力供給方法ごとの事業開始前後の負担の概要

	自家発自家消費	特定供給	登録特定送配電
定義等	自営線を整備し、自ら発電した電気を自団体の需要施設等へ直接供給する方式	電気を有償で供給する事業（一の建物内又は経済産業省令で定める構内に電気を供給するための発電設備により電気を供給するときや、小売電気事業、一般送配電事業又は特定送配電事業の用に供するための電気を供給するときを除く）	自らが維持・運用する送電用及び配電用の電気工作物により特定の供給地点において小売供給又は他の小売電気事業者等に託送供給を行う事業
事業開始前の負担 （事業体組成、契約等）	なし （事業開始のための事業体は不要）	小 （事業開始のために特定供給事業者と需要家の間での契約が必要）	大 （事業開始のために小売電気事業者登録、特定送配電事業者届出、需要家と契約が必要）
事業開始後の負担 （運用上の負担等）	小 （自身の電気工作物の運用が必要）	小～中 （自己保有電源の運用が必要）	大 （需要と供給の同時同量が必要）

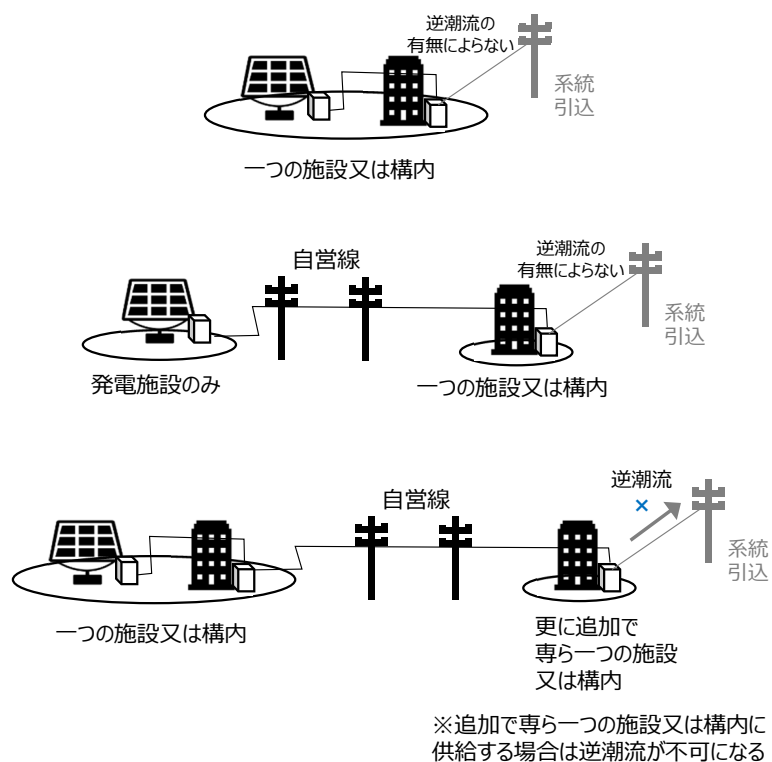
出典：資源エネルギー庁「資料2 電力システムの分散化と電源投資」（2020年9月 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 持続可能な電力システム構築小委員会 第6回）に加筆してパシフィックコンサルタンツ（株）作成

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(参考) 電力供給方法のイメージ

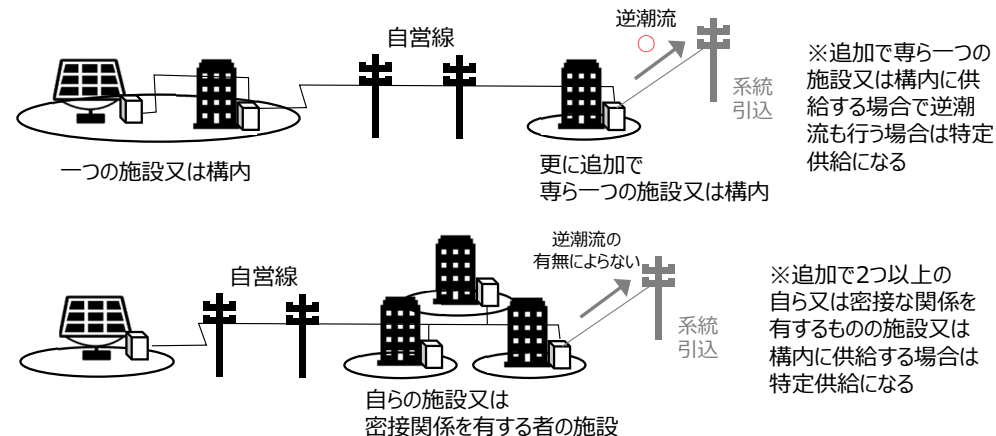
電力供給方法を選定する際の考え方のフローに基き、各供給方法の形を模式的に示したのが以下のイメージ図である。

● 自家発自家消費



● 特定供給事業

自己保有電源で相手方の需要の5割以上の供給能力を確保していることが必要



● 登録特定送配電事業

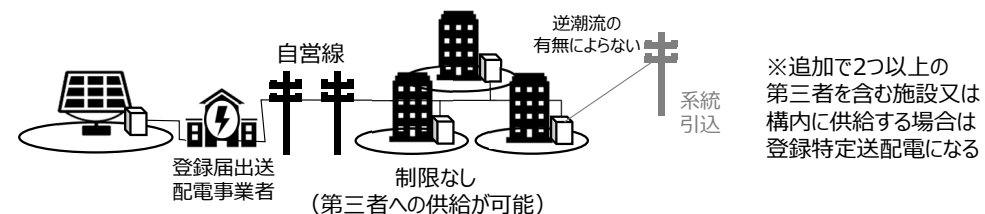


図2.14 電力供給方法のイメージ

出典：パシフィックコンサルタンツ（株）作成

2.3 全国展開に向けた課題の整理

(3) 法規上の課題の深堀

〔参考〕電力供給方法の定義

各電力供給方法の定義について、法的な条件も含めて参考を示す。

表2.20 電力供給方法の定義等一覧

	自家発自家消費	特定供給事業	登録特定送配電事業
定義等	自営線を整備し、自ら発電した電気を自団体の需要施設等へ直接供給する方式	電気を有償で供給する事業（一の建物内又は経済産業省令で定める構内※ ¹ に電気を供給するための発電設備により電気を供給するときや、小売電気事業、一般送配電事業又は特定送配電事業の用に供するための電気を供給するときを除く）	自らが維持・運用する送電用及び配電用の電気工作物により特定の供給地点において小売供給又は他の小売電気事業者等に託送供給を行う事業
許認可	不要	経済産業大臣の許可（供給の相手方・場所）	経済産業大臣の登録（小売電気事業者） 経済産業大臣への届出（供給地点）
主な審査基準	特になし	- 相手方と密接な関係※²を有すること - 相手方の需要に応ずる供給力※³を確保していること - 場所をそのエリアに含む一般送配電事業者の需要家の利益を阻害するおそれがないこと	電気工作物を事業の用に供することにより、同地点をそのエリアに含む一般送配電事業者の需要家の利益を著しく阻害するおそれがないこと※⁴
供給対象	自らの需要施設等	（許可を受けた）供給地点の需要	（届け出た）特定の需要
契約関係	特になし	有り（特定供給事業者と需要家の間）	有り（登録特定送配電事業者と需要家の間）
再エネ賦課金	無し	無し	有り
備考	・電気事業法に規定された電気事業ではないため、事業の許可等はない	—	- 小売電気事業者等と契約している場合は、託送供給義務 - 電圧・周波数維持義務

出典：資源エネルギー庁「資料2 電力システムの分散化と電源投資」（2020年9月 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 持続可能な電力システム構築小委員会 第6回）より作成

※1【経済産業省令で定める構内】客観的な遮断物によって明確に区画された一の構内又は隣接する複数の構内であって、それぞれの構内において営む事業の相互の関連性が高いもの

※2【密接な関係】生産工程における関係、資本関係、人的関係等を有する、取引等により一の企業に準ずる関係を有する、（自営線の場合）共同して組合を設立している場合等

※3【自己保有電源の確保】自己保有設備が、相手方の需要の5割以上に応ずることが可能であれば、残りを小売電気事業者からの電気の供給で賄うことが可能。自己保有設備のうちには、他の事業者が維持運用する発電設備や蓄電池が併設された太陽光発電設備、風力発電設備や燃料電池発電設備を含めることが可能。

※4【特定送配電届出の審査基準】（抄）全てに該当している場合、特定送配電事業の届出内容の変更又は中止命令が出る場合がある

(33) ①届出に係る供給地点を供給区域に含む一般送配電事業者が維持し、及び運用する基幹送電線と同等かそれ以上の電圧階級であり、かつ、こう長が10km以上の規模を有している場合

②届出に係る供給地点のいずれかにおいて、届出がなされた時点からさかのぼる一定の期間内に、一般送配電事業者が維持し、及び運用する送電用又は配電用の電気工作物が敷設されている場合

③一般送配電事業者の送電用又は配電用の電気工作物の利用効率が著しく悪化し、一般送配電事業の遂行そのものに明らかな支障が生じるおそれがある場合

出典

※1：「電気事業法施行規則」第45条第22項

※2, 3：「電気事業法施行規則」第45条第24項、「電気事業法に基づく経済産業大臣の処分に係る審査基準等」第1審査基準（26）

※4：「電気事業法に基づく経済産業大臣の処分に係る審査基準等」第2処分の基準（48）

2.4 展開可能なモデルの検討

2.4 展開可能なモデルの検討

(1)モデル構成の立案

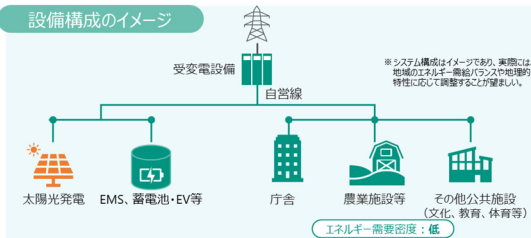
①展開可能なモデル例の想定

- 展開可能な事業モデルとして、地方と都市のそれぞれにおいて太陽光発電活用モデル（以下、太陽光モデル）と複合電源モデルを想定（計4パターンを想定）した。
- 太陽光モデルはシンプルで汎用性の高いモデルであり、技術的に設備導入が比較的容易で、設備費用も比較的安価と考えられる太陽光発電を中心にしたシステム構成となっている。
- 複合電源モデルは、太陽光発電設備単体よりも高い再エネ自給率とレジリエンス性の高いシステムとして安定電源を導入する場合を想定した。

地方のモデル例

①地方 太陽光モデル

概要 太陽光発電を中心にシステム構築を行い、脱炭素の推進と副次的効果としてレジリエンスの向上を図ります。地方においてはまとまった需要は公共施設中心となることが多く、それらの需要施設を軸にシステムを組み立てます。



②地方 複合電源モデル

概要 ①のモデルに加え、小水力発電やバイオマス発電等の安定電源をシステムに加えることでレジリエンスが更に向上します。需要施設の構成は①と同じになります。

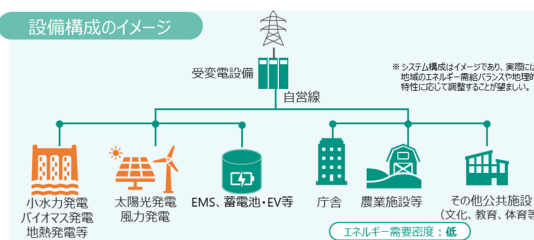
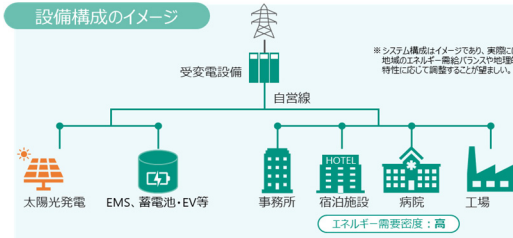


図2.15 地方の太陽光モデルと複合電源モデルのイメージ

都市のモデル例

③都市 太陽光モデル

概要 太陽光発電を中心にシステム構築を行い、脱炭素の推進と副次的効果としてレジリエンスの向上を図ります。工業団地や公共施設、病院、宿泊施設等の需要が大きい施設を軸にシステムを組み立てます。



④都市 複合電源モデル

概要 ③のモデルに加え、廃棄物発電やコージェネレーション設備等の安定電源をシステムに加えることでレジリエンスが更に向上します。需要施設の構成は③と同じになります。

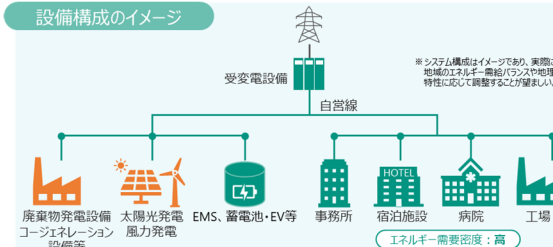


図2.16 都市の太陽光モデルと複合電源モデルのイメージ

2.4 展開可能なモデルの検討

(1) モデル構成の立案

② 展開可能なモデル例

- これまでに調査した事例等を参考とし電力需要の規模や種類、また、供給設備の規模等を設定した。
- 複合電源モデルにおいては、太陽光発電に加え、地方においては小水力発電を、都市部においては廃棄物発電を電源としてそれぞれ想定した。

表2.21 地方における太陽光モデルと複合電源モデルの入力情報※1

項目	地方太陽光モデル	地方複合電源モデル
電力需要	事務所（標準）：2,000m ² 体育館：5,000m ²	
発電設備	太陽光：500kW ※2	太陽光：500kW ※2 小水力：20kW ※3
蓄電設備	蓄電池：300kWh ※4	蓄電池：400kWh ※4
自営線設備	架空：1,000m	架空：1,000m
エネマネ設備	EMS：有	
その他	補助率：2/3 ※5	

※1：事例等を参照した仮定の設定値

※2：年間の電力需要の最大値と同程度の容量を想定

※3：年間の電力需要の最低値と同程度の容量を想定

※4：余剰電力が発生しない最小容量を想定

※5：環境省の「令和5年度 TPO モデルによる建物間融通モデル創出事業」と同等の補助率を想定
なお、同補助は地方公共団体と災害時における拠点の利用に関する防災協定の締結が必要

表2.22 都市における太陽光モデルと複合電源モデルの入力情報※1

項目	都市太陽光モデル	都市複合電源モデル
電力需要	事務所（OA型）：7,000m ² 病院：8,000m ² ホテル：10,000m ²	
発電設備	太陽光：1,600kW ※2	太陽光：1,600kW ※2 廃棄物：200kW ※3
蓄電設備	蓄電池：1,000kWh ※4	蓄電池：1,000kWh ※4
自営線設備	架空：1,000m	架空：1,000m 地中：1,000m
エネマネ設備	EMS：有	
その他	補助率：2/3 ※5	

※1：事例等を参照した仮定の設定値

※2：年間の電力需要の最大値と同程度の容量を想定

※3：年間の電力需要の最低値と同程度の容量を想定

※4：余剰電力が発生しない最小容量を想定
(廃棄物処理施設の近傍で自営線マイクログリッドを構築し、余剰分は外部に送電することを想定)※5：環境省の「令和5年度 TPO モデルによる建物間融通モデル創出事業」と同等の補助率を想定
なお、同補助は地方公共団体と災害時における拠点の利用に関する防災協定の締結が必要

2.4 展開可能なモデルの検討

(2)モデルの定量評価

③地方太陽光モデルと地方複合電源モデルを定量評価した結果

- 地方太陽光モデルと地方複合電源モデルの検討例のいずれも、補助金（補助率2/3）を活用し、需要と供給のバランスがとれている場合は、事業性の確保が可能であることが確認できた。
- 地方太陽光モデルは、発電設備が太陽光発電単体であることや蓄電池容量が小さいため、地方複合電源モデルと比べてイニシャルコストやランニングコストが安価になった。
- 地方太陽光モデルは、地方複合モデルと比べて、環境性の効果が小さい結果となった。地方複合電源モデルでは小水力発電によって夜間も電力供給が可能であることから、CO₂排出削減量や再エネ自給率が向上するためと考えられる。ただし、安定電源の規模が大きいと夜間に余剰電力が生じ、経済性に影響が出る可能性があるため、最低需要を確認して設備規模を設定することが重要と考えられる。
- 地方太陽光モデルと複合電源モデルの経済性の効果に大きな差は確認されなかった。地方複合電源モデルでは小水力発電の導入や蓄電池が大きくなることにより設備の費用が増加するが、夜間も電力供給が可能ことから電力購入費の削減効果も大きくなるためと考えられる。
- 地方太陽光モデルは、地方複合電源モデルと比べて、防災性の効果は小さい結果となった。地方複合電源モデルでは小水力発電の追加導入と蓄電池が大きくなることにより防災性が向上したと考えられる。

表2.23 定量分析モデルへの入力情報※1

項目	地方太陽光モデル	地方複合電源モデル
電力需要	事務所（標準）：2,000m ² 体育館：5,000m ²	
発電設備	太陽光：500kW ※2	太陽光：500kW ※2 小水力：20kW ※3
蓄電設備	蓄電池：300kWh ※4	蓄電池：400kWh ※4
自営線設備	架空：1,000m	架空：1,000m
エネマネ設備	EMS：有	
その他	補助率：2/3 ※5	

※1：事例等を参照した仮定の設定値
※2：年間の電力需要の最大値と同程度の容量を想定
※3：年間の電力需要の最低値と同程度の容量を想定
※4：余剰電力が発生しない最小容量を想定
※5：環境省の「令和5年度 TPO モデルによる建物間融通モデル創出事業」と同等の補助率を想定
なお、同補助は地方公共団体と災害時における拠点の利用に関する防災協定の締結が必要
※6：補助金を差し引いた値 ※7：ある特定の一日の需要曲線の例を示しており、実際に評価を行う際は、平日・休日や季節ごとの需要の変動を把握しておくことでより実態に近い事業性の検討を行うことができる

表2.24 定量評価の結果

項目	地方太陽光モデル	地方複合電源モデル
電力需要量	1,954 千kWh	1,954 千kWh
発電電力量	484 千kWh	661 千kWh
充放電量	3.5 千kWh	6.8 千kWh
イニシャルコスト※6	73.2 百万円	99.1 百万円
ランニングコスト	3.6 百万円/年	5.1 百万円/年
環境性		
CO ₂ 排出削減量	213 t	292 t
再エネ自給率	24.7 %	33.8 %
経済性		
P-IRR	4.4 %	4.3 %
投資回収年	15 年	15 年
防災性		
エネルギー自立度 (kW, kWh)	kW：73.2 % kWh：78.3 %	kW：97.9 % kWh：104.7 %

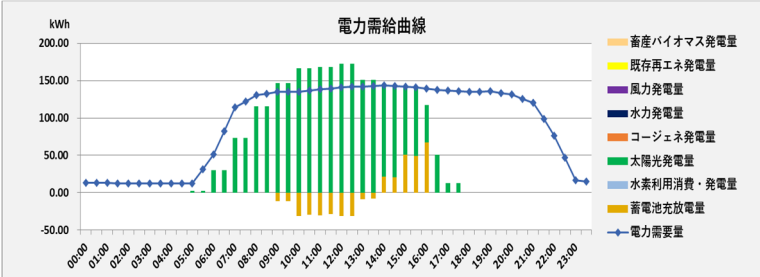


図2.17 地方太陽光モデルの電力需給曲線の例※7

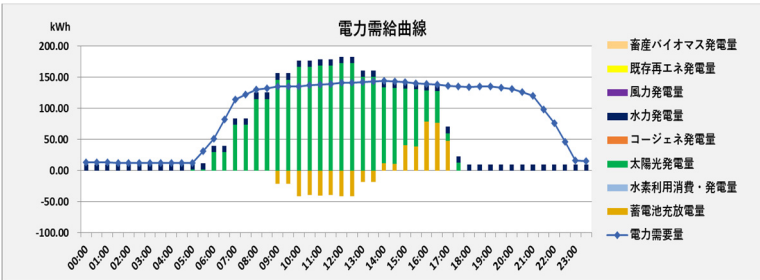


図2.18 地方複合電源モデルの電力需給曲線の例※7

2.4 展開可能なモデルの検討

(2)モデルの定量評価

④都市太陽光モデルと都市複合電源モデルを定量評価した結果の例

- 都市太陽光モデルと都市複合電源モデルの検討例のいずれも、補助金（補助率2/3）を活用し、需要と供給のバランスがとれている場合は、事業性の確保が可能であることが確認できた。
 - 本検討例の都市複合電源モデルでは、近隣に廃棄物発電施設があることを想定した。廃棄物発電施設から自営線で系統電力よりも安価な電力（託送料金や再エネ賦課金等を除いた価格）を購入することで経済的メリットが生じ、都市太陽光モデルと比べて、経済性（P-IRR、投資回収年）が向上する結果となった。
 - 都市は地方と比べてエネルギー密度が高いため、小さいエリアで大規模な電力需要の確保が可能であり、自営線等のインフラ設備を地方よりも比較的効率的に導入でき、より経済性の高いシステムを構築できる可能性がある。
- ※ なお、定量分析モデルにおいて、廃棄物発電は「セクターカップリング」としての取り扱いとなり、環境性と防災性の指標に含まれない計算の仕様となっているため、定量評価の結果として両モデルに環境性と防災性の差は見られなかった。しかし、都市複合電源モデルでは、廃棄物発電の活用について詳細検討する段階で、廃棄物エネルギー利活用によるCO₂削減効果や、災害時の電力供給等を検討することで環境性と防災性の高いシステムが構築できると考えられる。

表2.25 定量分析モデルへの入力情報※1

項目	都市太陽光モデル	都市複合電源モデル
電力需要	事務所（OA型）：7,000m ² 病院：8,000m ² ホテル：10,000m ²	
発電設備	太陽光：1,600kW※2	太陽光：1,600kW ※2 廃棄物：200kW ※3
蓄電設備	蓄電池：1,000kWh※4	蓄電池：1,000kWh※4
自営線設備	架空：1,000m	架空：1,000m 地中：1,000m
エネマネ設備	EMS：有	
その他	補助率：2/3 ※5	

- ※1：事例等を参照した仮定の設定値
※2：年間の電力需要の最大値と同程度の容量を想定
※3：年間の電力需要の最低値と同程度の容量を想定
（廃棄物処理施設の近傍で自営線マイクログリッドを構築し、余剰分は外部に送電することを想定） ※4：余剰電力が発生しない最小容量を想定
※5：環境省の「令和5年度 TPO モデルによる建物間融通モデル創出事業」の補助率を想定、ただし、地方公共団体と災害時における拠点の利用に関する防災協定の締結が必要 ※6：補助金を差し引いた値
※7：定量分析モデルでは廃棄物発電による発電電力は考慮しない仕様 ※8：ある特定の一日の需要曲線の例を示しており、実際に評価を行う際は、平日・休日や季節ごとの需要の変動を把握しておくことでより実態に近い事業性の検討を行うことがきる

表2.26 定量評価の結果

項目	都市太陽光モデル	都市複合電源モデル
電力需要量	6,376 千kWh	6,376 千kWh
発電電力量	1,548 千kWh	1,548 千kWh
充放電量	16 千kWh	16 千kWh
イニシャルコスト※6	199.9 百万円	218.7 百万円
ランニングコスト	11.2 百万円/年	12.1 百万円/年
CO ₂ 排出削減量※7	683 t	683 t
再エネ自給率※7	24.3 %	24.3 %
P-IRR	6.0 %	9.8 %
投資回収年	13 年	9 年
エネルギー自立度(kW, kWh) ※7	kW：68.8 % kWh：73.8 %	kW：68.8 % kWh：73.8 %

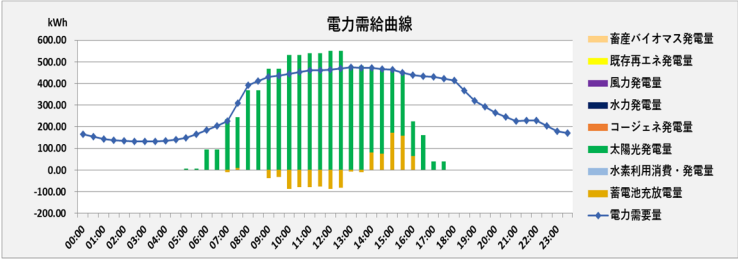


図2.19 都市太陽光モデルの電力需給曲線の例※8

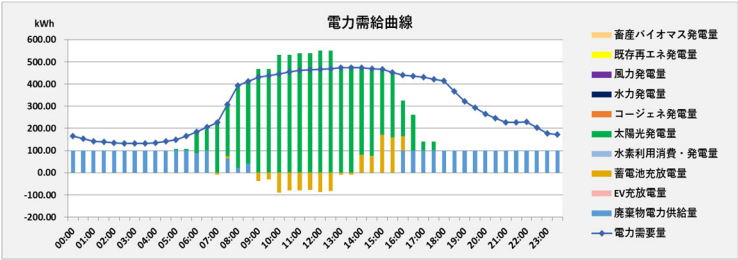


図2.20 都市複合電源モデルの電力需給曲線の例※8

2.4 展開可能なモデルの検討

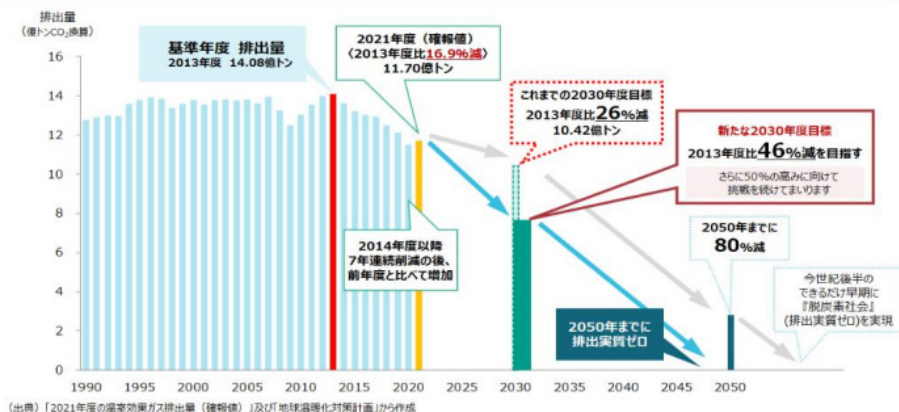
① 脱炭素先行地域と自営線マイクログリッド

- 新たな社会動向としては、我が国では2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言しており、2050年カーボンニュートラルと整合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指すことを表明している。
- この取組の一環として、分散型エネルギーの導入や再エネ等の地域資源を生かす自律分散型の地域づくり等が挙げられ、これらの取組は、経済循環や防災減災の向上等の地域課題の解決に貢献できると考えられる。
- 脱炭素を推し進めるモデルとして、2030年度までに少なくとも100か所の「脱炭素先行地域」をつくる予定であり、第4回時点では74提案が脱炭素先行地域として選定されている。
- 本業務で検討・整理を進めている、「自営線マイクログリッド」の意義としては、「脱炭素化」、「レジリエンス向上」、「地域経済活性化」といった地域課題解決につながる手段という理解であり、上述した取組と親和性が高い。

(3) 新たな社会動向に対する自営線マイクログリッドの方向性

我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期的に目指す目標

- 2021年4月22日、地球温暖化対策推進本部・気候サミットにて、新たな2030年温室効果ガス排出削減目標を設定。従来の2013年度比26%減の目標から、**2013年度比46%減を目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦する旨を表明。**
- 2021年10月22日、「地球温暖化対策計画」が閣議決定。上記目標が政府目標に。

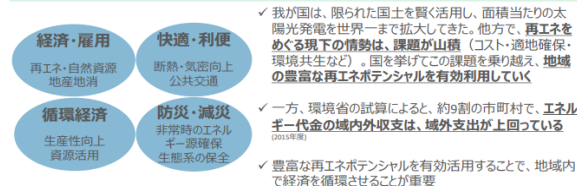


出典：環境省「脱炭素先行地域づくりガイドブック（第5版）」
<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/preceding-region/boshu.html>

地域脱炭素ロードマップのキーマッセージ ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～

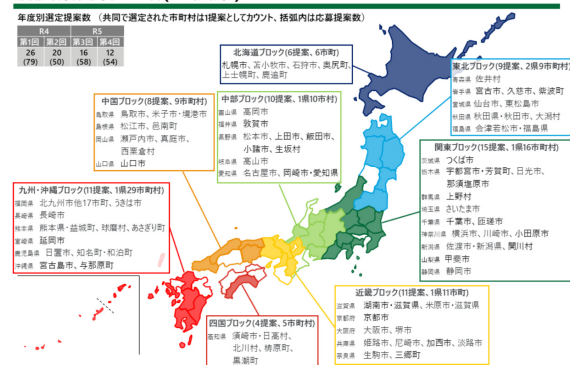
地域脱炭素は、地域課題を解決し、地域の魅力と質を向上させる地方創生に貢献

- ① 一人一人が主体となって、**今ある技術**で取り組める
- ② **再エネなどの地域資源を最大限**に活用することで実現できる
- ③ 地域の経済活性化、**地域課題の解決に貢献**できる



出典：環境省「脱炭素先行地域づくりガイドブック（第5版）」
<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/preceding-region/boshu.html>

脱炭素先行地域(74提案)



出典：環境省ウェブサイト
<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/preceding-region/#about>

2.4 展開可能なモデルの検討

(3)新たな社会動向に対する自営線マイクログリッドの方向性

②脱炭素先行地域との連携、配電事業等の地域エネルギーマネジメント事業者との連携を含めたセクターカップリングの方向性

- 自営線マイクログリッドは経済的な観点（設備費の増大等）から単独での脱炭素化が困難であることから、脱炭素化を目的として自営線マイクログリッド外部の取組と組み合わせる（セクターカップリング）するという方向性が有効と考えられる。
- 自営線マイクログリッドの外部の取組に関しては、例えば、新規の再エネ設備からの調達（オフサイトPPA等）、卒FIT電源からの調達、既存の再生可能エネルギーや水素等を活用した安定電源からの調達、余剰電力が発生した取組からの調達（他の自営線マイクログリッド、オンサイトに設置した再エネ設備からの余剰電力等）等が考えられる。
- 自営線マイクログリッドは、外部から脱炭素な電力を効率的に調達するために、マイクログリッド内の需給調整可能なリソース（蓄電設備、出力調整可能な発電設備、デマンドレスポンス）による、外部との取組と協調した運用を実現するための需給調整（エネルギーマネジメント）を実施することが考えられる。
- また、既存の電力系統と協調し需給調整を行うことは、既存系統の効率的な活用に貢献し、系統制約の解消につながることから、地域への新規再エネ設備の設置可能容量の増加等、更なる脱炭素の促進も可能である。地域のローカルな系統制約を解消する方法としては配電事業の活用も考えられる。

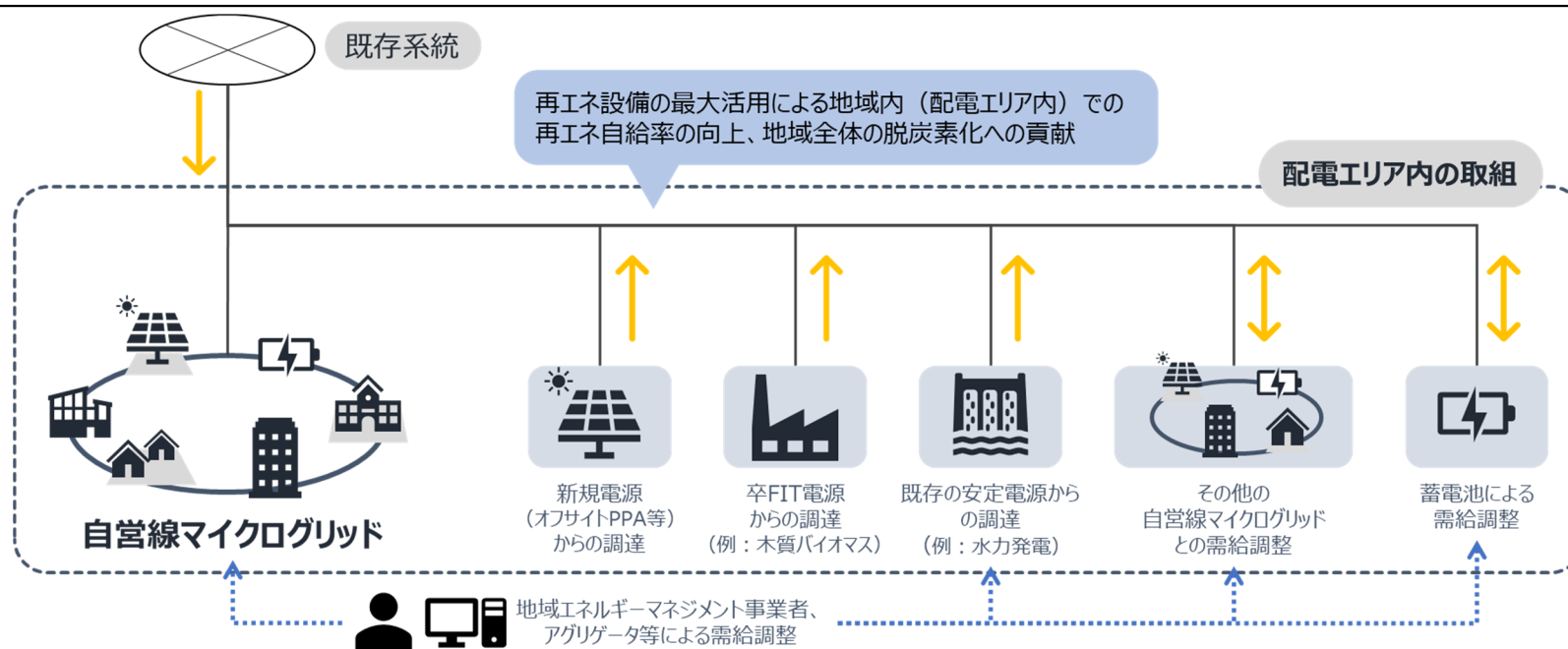


図2.21 自営線マイクログリッドの今後の取組イメージ

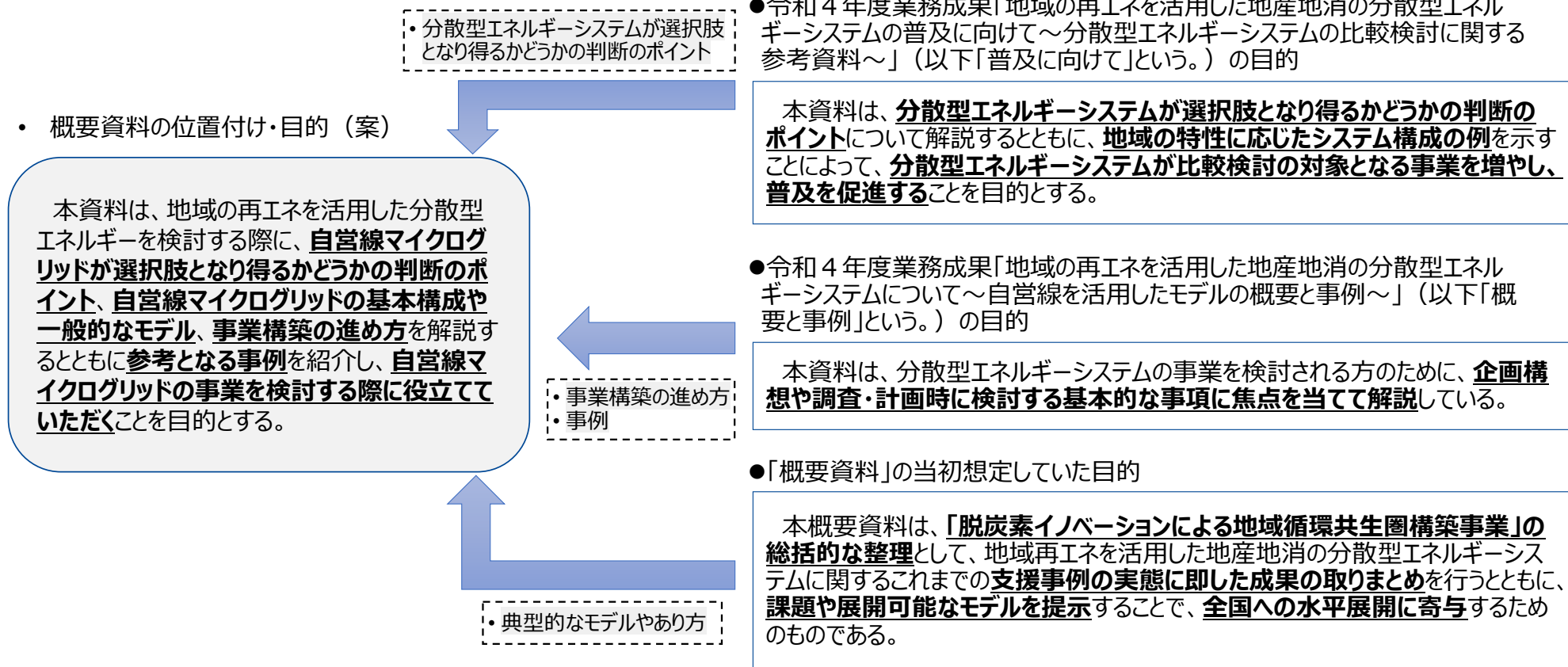
2.5 概要資料の作成

2.5 概要資料の作成

(1) 概要資料の位置付け

- 概要資料の位置付け・目的について、昨年度までの成果も統合する形とすることを念頭に、以下のとおり検討した。

1) 概要資料の位置付け・目的（案）



2.5 概要資料の作成

(1) 概要資料の位置付け

- 概要資料の想定読者、タイトルについて、昨年度までの成果も統合する形とすることを念頭に、以下のとおり検討した。

2) 想定読者

地域の脱炭素化を推進していく立場にある**地方公共団体や民間事業者の担当者**であって、これから**再エネ調達方法や自営線マイクログリッドの地域での導入や普及展開を考える方**を対象として想定する。

3) タイトル

- 「地域再エネを活用した地産地消の自営線マイクログリッドのはじめかたガイド」

2.5 概要資料の作成

(2) 概要資料の構成案の再整理

- 概要資料の構成案について、昨年度までの成果も統合する形とすることを念頭に、以下のとおり再整理した。

表2.27 概要資料構成

項目	内容	頁数	作成方針
資料の概要	資料の目的や使い方について記載	2頁	・昨年度成果「概要と事例」の「本資料の概要」を基に作成
I. 自営線マイクログリッドとは	自営線マイクログリッドの定義や意義・メリット等を記載	4頁	・昨年度成果「概要と事例」の「I 分散型エネルギーシステムのすすめ」を基に今年度の分析を踏まえて作成
II. 自営線マイクログリッドとその他の再エネ調達方法	地域の脱炭素化に向けて再エネの導入を検討する際に、どのようなケースで自営線マイクログリッドが有効なのかを解説	5頁	・昨年度成果「普及に向けて」の「1. 再エネ調達方法の検討」、「2. システム検討のポイント」を基に今年度の分析を踏まえて作成
III. 自営線マイクログリッドの基本構成	自営線マイクログリッドとはどのようなものか、構成する主要素や事業の例について解説	4頁	・昨年度成果「普及に向けて」で示した基本構成を今年度の分析を踏まえて精査 ・自営線マイクログリッドとはどのようなものか事業の例について掲載
IV. 事業構築の進め方	事業の方向性を定める企画構想と調査・計画フェーズを対象として、事業構築の検討の進め方や留意すべきポイントを解説	18頁	・昨年度成果「概要と事例」の「II 事業構築の進め方」を基に今年度の分析を踏まえて作成
V. リスクの事前評価	事業を実施する上で考えておくべきリスクとその対応策について解説	4頁	・事業を実施する前に評価しておくべき項目の整理として、仕様書(1)補助事業の評価・改善にて作成した事前評価シートを掲載
VI. 自営線マイクログリッドのモデル検討例	事業性を考慮した自営線マイクログリッドのモデル検討例や、ツールを用いてモデルを評価した例を紹介	5頁	・モデル検討例は、昨年度成果「普及に向けて」で示したモデルを今年度の分析を踏まえて精査 ・モデル検討例について、定量分析モデルによる評価の例を掲載
参考資料	自営線マイクログリッドの事例、事業の検討を進める際に参考となる資料を紹介	19頁	・事例は、昨年度成果「概要と事例」の「III 分散型エネルギーシステムの事例」で掲載した事例に、本年度整理した採択事例等を追加し、既存事例も必要に応じて更新 ・参考となる資料は、昨年度成果の「概要と事例」の参考資料を基に作成
合計		61頁	