地域の特性を活かした地産地消の分散型エネルギーシステム構築ガイドブック　概要

ガイドブックの公開先はこちら

- 分散型エネルギーシステムの構築の計画時に必要な検討事項に焦点を当てて解説。分散型エネルギーシステムの意義、構築する目的、エネルギー供給の仕組み、事業化のためのキーポイント等を紹介。さらに、連携が必要となるステークホルダーとの協力・調整事項をエネルギー種横断的に整理。

主な対象範囲

■ 事業の計画段階を中心に、エネルギー種横断的にエネルギー特性等を解説

エネルギー種横断

太陽光発電　風力発電　バイオマス発電　…

事業のステップ

- 企画立案
- 実現可能性調査
- 事業計画策定
- 設計・施工
- 運用

主に対象とする範囲

エネルギー種ごとではなく分散型エネルギーシステムを構築することそのものの事業計画段階で考慮すべき課題や対応策について種横断的に解説

一般的な事項について概要を解説

エネルギー種・個別テーマごとの既存ガイドブックが存在するため、種横断的に一般的な事項を整理

ガイドブックの構成

1. ガイドブックの趣旨
2. 地産地消の分散型エネルギーシステムの意義
3. 事業の計画段階で考慮すべき事項
4. 事業の設計・施工段階で考慮すべき事項
5. 事業の運用段階で考慮すべき検討事項
6. 分散型エネルギーシステムの簡易収支計算ツール
7. ガイドブックの検討体制
8. 参考情報

課題と成功要因

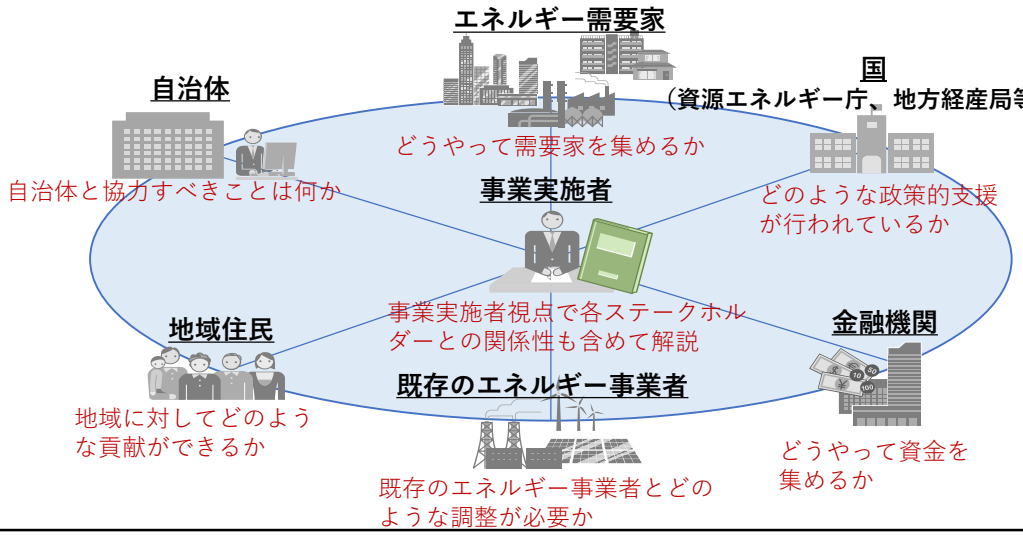
■ 事業の計画段階で考慮すべき事項を整理

例）分散型エネルギーシステムの意義に関する事項

省エネ・省CO2	地方創生	災害対応
設備の高効率化	住民サービスの質の向上	設備の稼働に必要な資源の確保
再生可能エネルギーの活用	産業育成	供給先・供給設備の優先順位
エネルギーマネジメント	人口減少対策	非常時需要量と平常時設備容量とのバランス
エネルギー自給率の向上	地域特性の有効活用	(特に電力の場合)系統との接続方法
		非常時のエネルギーマネジメント

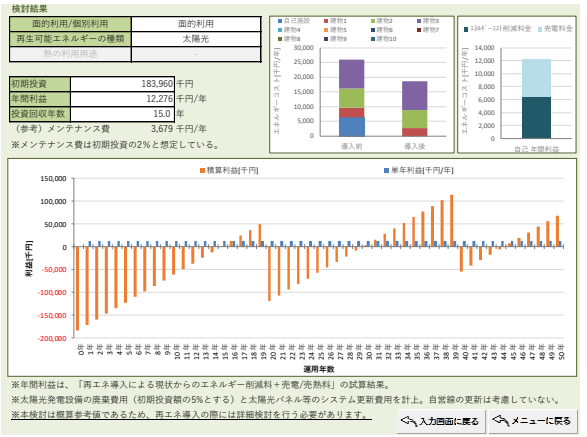
ガイドブックの対象者

■ 構築する際に誰と何を議論すれば良いのか、ステークホルダーとの協力・調整事項を整理



簡易収支計算ツール

■ ツールにより、分散型エネルギーシステムの経済性（導入前後のエネルギーコスト、投資回収年数等）が簡易的に評価可能



分散型エネルギーシステムの構築を計画する際に検討すべき事項

- 具体的な検討内容を個別参照することが可能。

検討したい内容	具体的な検討項目				
分散型エネルギーシステムを構築する意義を知りたい	**省エネ・省CO2** ● エネルギー消費量、CO2排出量の削減に貢献	**地方創生** ● 地域経済への貢献、雇用の創出 ● 観光資源としての活用	**災害対応** ● 災害等非常時におけるエネルギー供給源の確保 ● 地域・需要家のBCP、LCPへの貢献		
エネルギー供給の仕組みを検討したい	**エネルギー源** ● エネルギー源の種類と特徴 ● 各エネルギー源における事業化上の課題・リスク	**エネルギーインフラ** ● 既存インフラの活用 ● 自営線、熱導管の新規設置	**エネルギーマネジメント** ● エネルギー需給調整 ● 見える化による需要家の省エネ・省CO2		
事業化する上でのキーポイントを知りたい	**自治体との連携** ● 自治体の協力が必要な事項 ● 自治体との連携方法	**持続的事業実施体制の確立** ● 関連するｽﾃｰｸﾎﾙﾀﾞｰの種類と役割 ● 参加主体のｺﾐｯﾄﾒﾝﾄを高める方法	**需要家の確保** ● 需要家を集める方法（囲い込み方、契約条件の厳しさ） ● ﾒﾘｯﾄの訴求方法	**エネルギー供給以外の付加価値** ● 想定される付加価値の種類 ● 事業化への貢献	
事業を行う場所の条件・特性を把握したい	**都市/地方** ● 都市部における特徴と課題 ● 地方における特徴と課題	**需要施設** ● 需要施設、需要量の把握 ● 需要施設の用途に応じた特性（時刻別の需要量など）	**地域資源** ● 活用可能な地域資源の把握 ● 地域資源を活用するために必要な検討事項		
事業の経済性を評価したい	**資金調達** ● 資金調達方法の種類と特徴 ● 資金調達方法ごとに必要な検討事項	**コストと事業性** ● 事業化までに必要なコスト ● 事業収支の考え方			

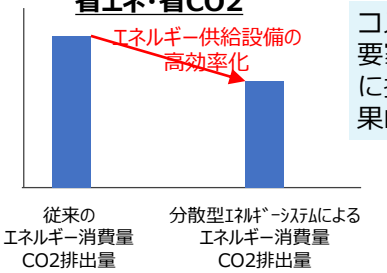
分散型エネルギーシステムを構築する意義

- 分散型エネルギーシステムを構築する意義としては、「省エネ・省CO2」「地方創生」「災害対応」などが挙げられます。

省エネ・省CO2

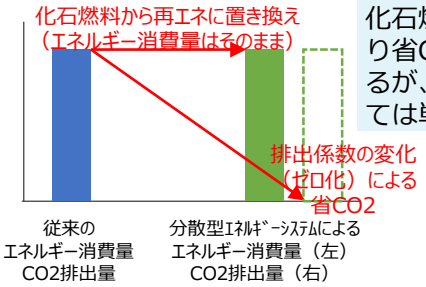
■ 省エネ・省CO2について考慮すべきポイントとしては大きく以下の3種類が存在

1）高効率化による省エネ･省CO2



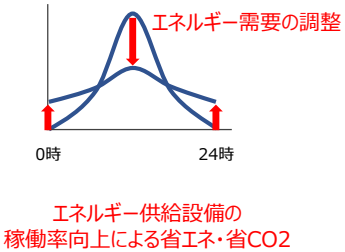
コスト削減効果を需要家に対して定量的に提示することが効果的である

2）再エネによる省CO2



化石燃料の削減により省CO2が可能であるが、コストについては単価設定による

3）エネルギーマネジメントによる省エネ･省CO2



エネマネにより供給設備の効率的運用、事業のランニングコスト低下が図られ、それを踏まえたエネルギーの販売単価が設定可能となる

地方創生

■ 地方創生について考慮すべきポイントとしては大きく以下の4種類が存在

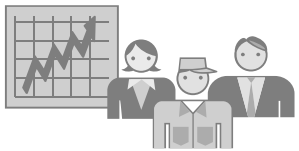
1）住民サービスの質の向上

LCP・BCPの強化により地域住民・事業者の安心・安全に寄与し、満足度の向上に貢献できる

2）産業育成

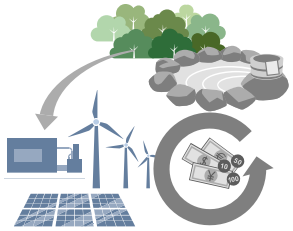
地域に根付いた分散型エネルギーシステムそのものの基幹産業化とまちの魅力向上による企業誘致への貢献が可能となる

3）人口減少対策



1）2）の結果として、人口流出の防止、雇用創出などが可能となるが、これらを対外的に説明する際には定量化して示すことが重要である

4）地域資源の有効活用

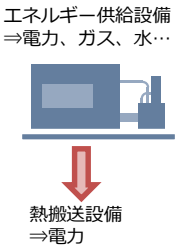


地域の資源を活用し、地域で創ったエネルギーを地域で使うことで、地域内での資金循環のみならず、インバウンドによる地域の活性化にも貢献できる

災害対応

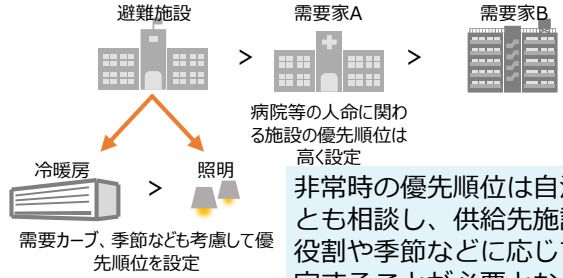
■ 災害対応について考慮すべきポイントとしては大きく以下の5種類が存在

1）設備の稼働に必要な資源の確保



エネルギー供給設備を稼働させるための付帯設備等にかかるエネルギーを把握し、非常時の対応を検討することが必要となる

2）供給施設･供給設備の優先順位



非常時の優先順位は自治体とも相談し、供給先施設の役割や季節などに応じて設定することが必要となる

3）非常時の需要量と平常時の設備容量とのバランス

各供給先の需要カーブを考慮し事業採算性の範囲内で非常時の供給計画を立てることが必要となる

4）（特に電力の場合）系統との接続方法

系統に接続している場合には、非常時における扱いについて送配電事業者と事前協議が必要となる

5）非常時のエネルギーマネジメント（EMS）

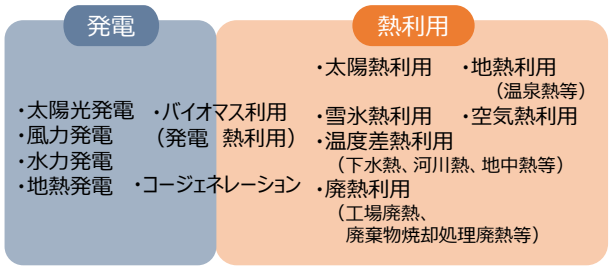
優先順位に従って供給を行うためには、需要と供給をバランスさせるためのEMSが必要となる

エネルギー供給の仕組み

● エネルギー供給を行う仕組みとしては、「エネルギー源」「エネルギーインフラ」「エネルギーマネジメント」などについて検討することが必要です。

エネルギー源

■ エネルギー源には、「発電」「熱利用」それぞれに以下のような種類が存在



以下、同様の内容をいくつかのエネルギー源について整理

1）概要

2）メリット

発電の原理、仕組みや、当該エネルギー源が有する優位性について解説している

3）主な課題、リスクと対応方策（太陽光発電の例）

主な課題、リスク
①日射量などに応じた発電量変動
②系統連系に係る手続き
③経年劣化や故障による出力低下
④周辺環境、近隣住民などへの配慮
⑤自然災害による太陽電池や架台の損傷
⑥太陽電池モジュールの支持物の強度

より詳細な解説が参照可能な既存ガイドラインを整理している

4）ポテンシャルの把握

発電ポテンシャル、熱賦存量などを推計するためのデータベース等を整理している

5）主な関連規制

エネルギー源ごとに関連する法規制やその主な内容を整理している

エネルギーインフラ

■ 発電及び熱利用のエネルギーインフラには以下のような考慮すべきポイントが存在

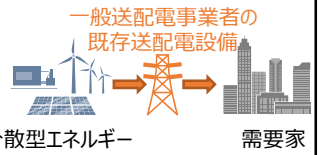
発電　1）電気事業者の分類

電力小売の全面自由化に伴い電気事業者の類型が大きく見直され、送配電については、一般送配電事業者、送電事業者、特定送配電事業者となった

2）送配電方法

【自営線による供給】

自営線整備や維持管理の費用を要するが、停電時にも電力供給が可能である
特定供給の許可または登録特定送配電事業者の登録が必要な場合には留意が必要である



【自己託送による供給】

供給先を特定した自己託送も有効な手段であるが、系統を利用することとなるため停電時には電力供給が不可となることに留意が必要である

熱利用　1）熱導管

熱供給のためには「行き」「戻り」の導管が必要であり、その腐食対策なども重要である

2）熱搬送動力

熱供給を行う場合にはポンプなどによる搬送動力が必要であり、また搬送過程における熱ロスも発生するため、熱搬送動力の省エネ化、熱ロスの削減に関する対策を講じることが重要である

3）熱供給事業法上の登録要否

熱供給事業法上の熱供給事業に該当する場合には、同法における事業登録の上、供給能力の確保、温度等の測定義務などに対応が必要となる

エネルギーマネジメント

■ エネルギーマネジメントを行うことによる効果としては大きく以下の3種類が存在

1）エネルギー使用状況の見える化

エネルギーの使用状況の「見える化」を図ることは、「エネルギーの無駄な使い方」や「省エネルギーの余地」の発見につながる
また、リアルタイムで表示することにより、利用者の意識を高め、エネルギーの効率的な使用を促すことも期待できる
電気に比べて熱の計測は手間やコストがかかるため、最適な計測ポイントの選定が重要である

2）設備運用の高効率化

太陽光発電や風力発電などの自然変動型の再生可能エネルギーを利用する場合、供給設備側の制御が困難なため、需要側機器の制御に加えて蓄電池や電気自動車、蓄熱槽やヒートポンプ給湯機などの蓄電、蓄熱設備を活用することも考えられる
それにより、供給側設備の稼働率や効率の向上に加え、系統電力停電時等におけるBCPの強化にも貢献する

3）設備設計の最適化

エネルギー使用状況や設備運転状況の実態を把握することで、エネルギー供給設備の最適な容量を計算することができる
一般的に、設備導入時には過剰な設備容量となっているケースが多いが、更新時などに最適容量設計を行うことでダウンサイジングが可能となり、設備更新費用の削減や負荷率向上による設備の高効率な運転につながる
さらに、設備の運転データを計測・分析することで、設備の劣化状況などを踏まえた最適な更新時期を見極めることができる

分散型エネルギーシステムを事業化するためのキーポイント

- 分散型エネルギーシステム構築上のキーポイントは、「自治体との連携」「持続的事業実施体制の確立」「需要家の確保」「エネルギー供給以外の付加価値」など、以下のような点を対応することが重要となります。

自治体との連携

■ 自治体との連携について考慮すべきポイントとしては大きく以下の5種類が存在

1）政策的位置づけとの連動

自治体が目指す方向性と分散型エネルギーシステムの構築事業が目指す方向性を一致させることで、事業の実現にあたって強力な推進力となる

2）関係主体との円滑な調整

自治体にステークホルダー間の媒介者としての機能を求めることで、一事業者では対処が難しい関係主体との円滑な調整が進む

3）安定的需要の確保

公共施設は移転等による需要減のリスクは比較的低く安定的な需要家となる

4）地域への便益還元

地域の需要家におけるエネルギーコストの削減だけでなく、様々な地域課題を事業実施とともに解決に導くことができることを訴求する

5）非常時のエネルギー確保にあたっての連携

地産地消の分散型エネルギーシステムは地域の防災対応力を格段に向上させることにつながることを訴求する

持続的事業実施体制の確立

■ 持続的事業実施体制の確立について考慮すべきポイントとしては大きく以下の3種類が存在

1）役割とリスクの分担

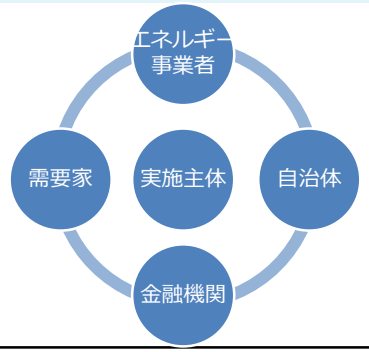
事業実施上の全てのリスクに対して事業実施主体一者で責任を引き受けることは困難であり、関係事業者による適切な役割分担・リスク分担を検討する必要がある

2）幅広い関係者の巻き込み

分散型エネルギーシステムのサプライチェーンにおける上流及び下流に存在する関係者を巻き込んで実施体制を構築していくことで、様々なリスクを低減することが可能となる

3）インキュベーション

事業計画策定への参画主体がその後も意欲的に事業創出できる枠組みを整えることで、自立的な事業の実現や普及拡大を促すことが重要である



需要家の確保

■ 需要家の確保について考慮すべきポイントとしては大きく以下の3種類が存在

1）長期安定需要の確保

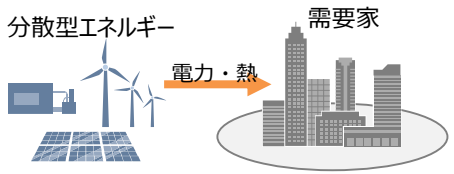
分散型エネルギーシステムの運営事業を安定化させるためには、長期安定的な需要家に加入してもらうことが重要である

2）需要家の理解や協力を得るための仕組み

事業体が透明性を持って運営していること、地域への還元があること、わかりやすい仕組みであること、事業体が地元で信頼を得た主体であることなどが重要である

3）開発事業との連動

再開発事業や宅地造成等の新規開発を行う区域においては、開発主体が入居者（すなわち需要家）確保に動くこととなり、エネルギー供給事業者の営業負荷は低減する



エネルギー供給以外の付加価値

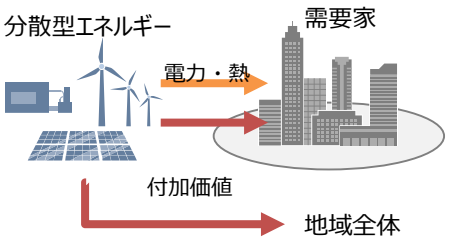
■ エネルギー供給以外の付加価値について考慮すべきポイントとしては大きく以下の2種類が存在

1）需要家への付加価値提供による需要確保

需要家だけでなく地域の価値向上にも貢献するサービスを新たな魅力として訴求・提供することで、分散型エネルギーを選択する理由を理解し需要家内での説明も容易となる

2）関係者への付加価値提供による収入減・意義の確保

域内の地域課題の解決や地域資源の活用により、事業による便益を地域に還元することで、資金面、リソース面での協力が得やすくなる



事業を行う場所の条件・特性の把握

● エネルギー供給を行う仕組みとしては、「エネルギー源」「エネルギーインフラ」「エネルギーマネジメント」などについて検討することが必要です。

都市/地方

■ 「都市」と「地方」には、以下のような特徴、課題、成功要因などが存在

1）都市と地方における条件の違い

	メリットの例	デメリットの例
都市	近隣に大規模な需要家が多く、企業の本社等に対してはコスト面に加え、環境・エネルギー面での貢献を訴求しやすい	エネルギー供給設備の置き場所や自営線・熱導管等のインフラ整備のためのスペース面での制約が大きい
地方	事業実施主体や自治体等の意思が反映されやすく、連携による事業の推進効果が大きい	需要家の立地密度が低く、複数の需要家に供給する場合には広範囲なインフラ整備が必要となる

2）都市における事業実現までの課題・成功要因

成功要因
①需要家の多様化
②既存エネルギー事業者の巻き込み
③再開発事業などのエリア単位での開発との連動
④コージェネレーションシステムの活用
⑤需要家の多様化

一方、設備設置スペースが少ないこと、新規の自営線や熱導管を敷設するためには既存のエネルギー事業者との調整事項が多くなるなどの課題が存在する

3）地方における事業実現までの課題・成功要因

成功要因
①需要家に合わせた設備設計
②自治体の意思、公共施設をコアとした需要家構成
③多様なエネルギー源の検討

一方、需要家間の距離が離れている場合には、複数の需要家にエネルギーを供給するためのエネルギーインフラ設置コストが大きくなるなどの課題が存在する

需要施設

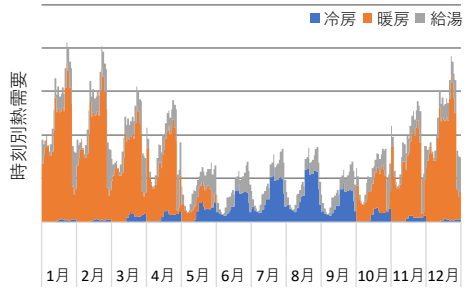
■ 需要家の施設の特徴によって異なる課題や成功要因には、以下のような点が存在

1）需要施設の特徴の違いによる課題・成功要因

	課題・成功要因
業務部門	• 業種や生産物によって需要量やパターンが異なる • 需要量が大きく、夜間にも発生する、エネルギー供給の安定性を重視するなどの特徴がある • コスト低減効果の訴求力が高い
産業部門	• 業種によって需要量や需要パターンは異なる • 避難先となる施設では、非常時のエネルギー源が確保されていることが重視される • テナントビルでは、最終的なコスト負担者であるテナントへの訴求ポイントを明確にすることで需要家（オーナー）の確保につながる
家庭部門	• 世帯属性の違いなどにより需要量や需要パターンは異なる • エネルギー供給契約の意思決定者が多数存在することから、離脱者防止の仕組みが重要である

2）需要量の把握

需要施設の実測、需要家へのデータ提供依頼、文献値などを基に需要量を把握する必要がある
その際、総量だけでなく時刻別の需要カーブを想定することでピークにおける需要にどの程度対応可能な設備とするかなどについての検討が可能となる



地域資源

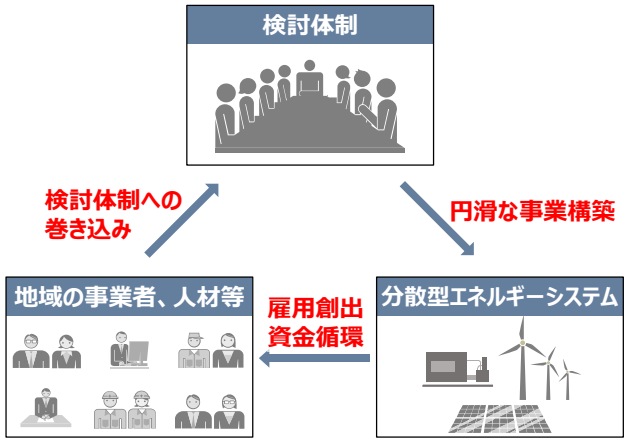
■ 活用可能な地域資源としては、地域のエネルギー源に加え、事業者や人材などが存在

1）エネルギー源としての地域資源

実際に活用可能な資源は具体的な立地によって異なるが、「エネルギー供給の仕組み」におけるエネルギー源が想定される

2）地域の事業者や人材

地域の企業や人材は、自らが事業を行い生活する地域におけるエネルギー問題に対して高い関心を持ち、より積極的かつ主体的に事業化に向けた検討を進めるための推進力となる
域内で雇用を創出し、資金を循環させ、地域を活性化させる地産地消の分散型エネルギーシステムにおいては、こういった地場の企業や人材を事業計画の段階から巻き込み、協力して検討を進めていくことが成功要因の1つとなる



自治体、既存のエネルギー会社、金融機関、設計会社、エンジニアリング会社、施工会社（土木、電気、建築）、設備メーカー等

事業の経済性評価

- 事業の経済性評価については、「資金調達」「コストと事業性」など、以下のような点について検討することが必要です。

資金調達

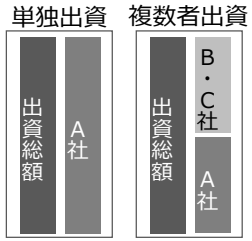
■ 資金調達については、その種類ごとに以下のような特徴や必要な検討事項が存在

1）資金調達の種類と特徴

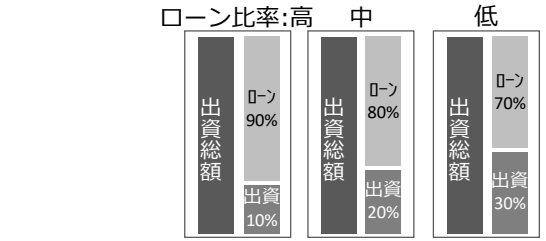
調達方法	特徴
事業者の出資	• 複数企業が出資を行う場合、事業実施・運営のために新規に特定目的会社（SPC）を設立して、同SPCに対して出資を行うケースも多い • 事業主体をSPCにすることで株主企業との倒産リスクが隔離され、事業の影響が出資会社にまで及ばない
金融機関からの融資	• 事業者の信用を踏まえたコーポレートファイナンス、事業のキャッシュフローをベースとするプロジェクトファイナンスが存在する • FIT制度の拡大に伴って、近年は特定事業の収益性・安定性をベースとするプロジェクトファイナンスが広まりつつある
ファンドからの資金調達	• 再生可能エネルギーファンド等の組成や既存ファンドを活用し、当該ファンドの資金を事業に活用することも近年増加している • 「市民ファンド」で市民から出資を募り、地域の事業に投資が行われるケースでは、地元との連携や収益の還元等にもつながる
補助金の活用	• 補助金活用により事業への一定の制限等が設けられるケースも多いため、事業を進める上では留意が必要である

2）資金調達方法毎に必要な検討事項

事業者が出資を行う際には、その出資構成や役割について事前に取り決めておくことが必要である



金融機関から融資を受ける際には、出資と融資の割合、金融機関の数などを決めるとともに、必要な協議等を行うことが必要である

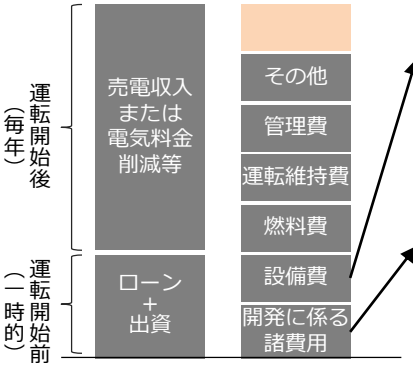


コストと事業性

■ 特に事業化に至るまでのコストや事業性評価については、以下のような事項が存在

1）事業化までに必要なコスト

事業のコスト構造としては、設備費用、工事費用、運転開始後の運営費用など事業計画の中に当然含めるべき費用に加え、事業の組成段階でも様々なコストがかかる



設備費用	事業設備に係る費用
事業者側工事	事業者側での事業設計、建設工事（土木工事・電気工事）
その他工事	電力会社の系統連携に係る工事等

FA費用	ローン組成に係る費用
アレンジメントフィー	金融機関がプロジェクトファイナンスの際の取りまとめに係る費用
弁護士費用・司法書士費用	各種契約及びそれに伴う登記に係る費用
SPC設立費用	DPC設立時の諸費用
デューデリ費用	金融機関説明等に必要な第3者評価に係る費用

2）事業収支の考え方

事業の目的にもよるが、通常は以下のような指標を踏まえつつ事業収支の良し悪し、またはそれに伴う事業実施・継続判断を行う

指標	概要
IRR	• IRR（Internal Rate of Return：内部収益率） • 複利計算に基づいた、投資に対する収益率（利回り）を表す指標 • プロジェクトIRRとエクイティIRRに大別される
投資回収年数	• 初期投資を回収できる年数を示す • プロジェクトの種類や事業主体（又は出資企業）の考え方により適正な年数が異なる
DSCR	• DSCR（Debt Service Coverage Ratio：元利返済金カバー率） • 債務返済能力を表す指標の 1 つであり、プロジェクトによる利益により借入金の返済をどの程度カバーできるかを示す
DE比率	• DE比率（Debt Equity 比率） • 財務の健全性（安全性）を見る指標の１つであり、資金のうち負債が自己資本の何倍にあたるかを示す指標である