

中小水力発電の開発における 事業性評価に係る手引き

概要版

経済産業省 資源エネルギー庁

2026年4月

1. 本手引きの概要

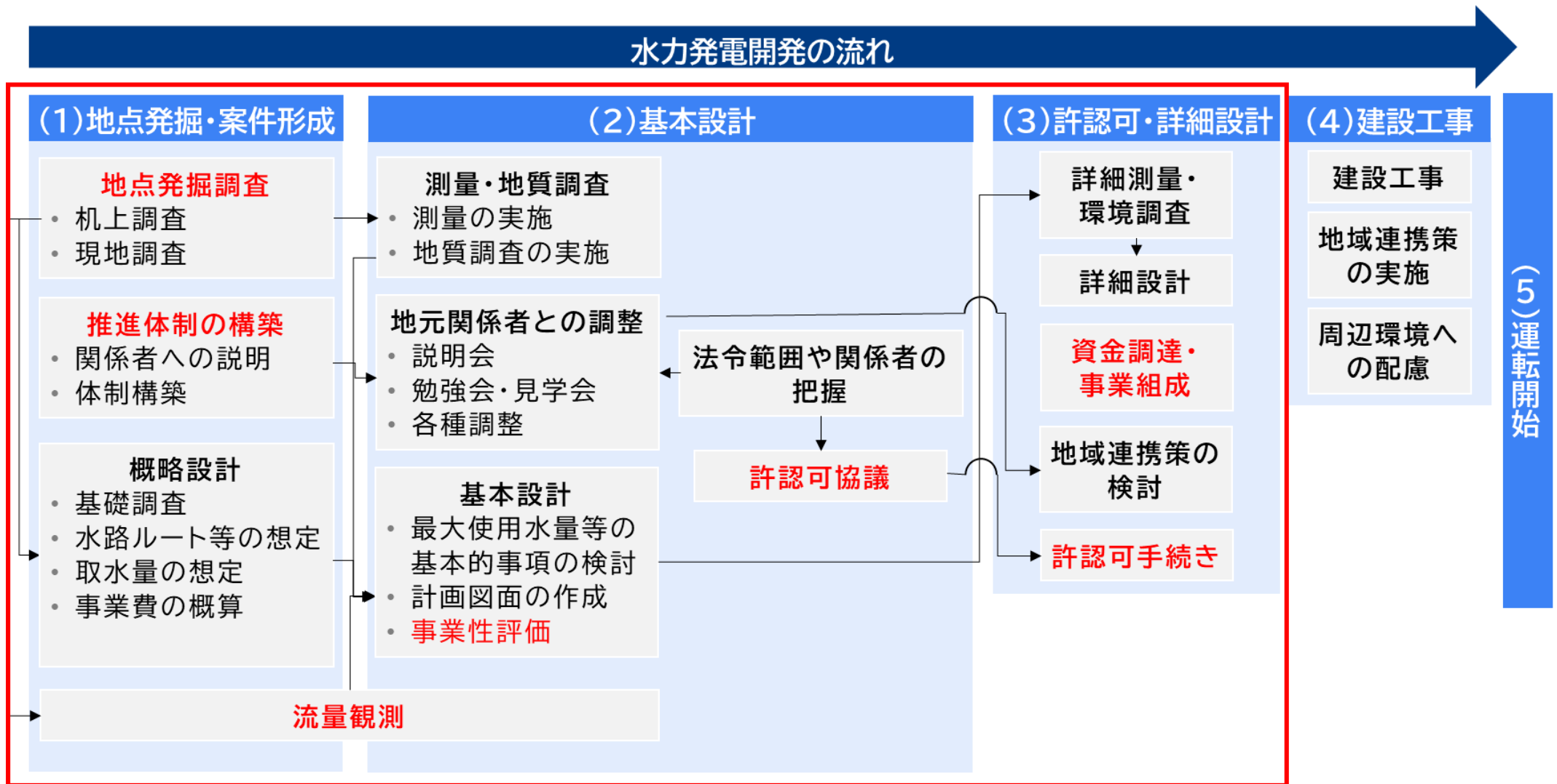
- **背景**
 - 第7次エネルギー基本計画では、2040年度の電源構成において水力発電は8～10%（880～1,200億kWh）を見込んでいます。一方、2023年度の実績は約7.6%（約750億kWh）であり、さらなる導入拡大や既存設備の高効率化等が求められています。
 - 中小水力発電の開発では、地点の特性に応じた技術的側面からの適切な形態（発電形式、流量、落差等）の選定と、事業性評価が必要です。
- **本手引きを読むと分かること**
 - 水力発電の基礎知識、中小水力発電（特に出力規模1,000kW未満）の開発フローや留意点、発生し得るリスクやその対応策への理解を深めることができます。
 - 収入・支出の試算方法や事業性評価の方法への理解を深めることができます。さらに、附録の「事業性評価の試算モデル」を活用することで、発電計画や流量のデータを入力し、収入・支出や、事業性評価指標を試算することができます。
- **想定される読者**
 - 中小水力発電開発に新規参入する市町村職員等や民間事業者
 - 開発をサポートする地方銀行・信用金庫等の金融機関

■ 本手引きの目次、記載内容および活用場面

目次	記載内容の概要	手引き利用者の活用場面	
		新規参入者	金融機関
第1章 本手引きの概要	<ul style="list-style-type: none"> 本手引きの目的と作成の経緯 本手引きの記載範囲と構成内容 	—	—
第2章 水力発電の基礎知識	<ul style="list-style-type: none"> 水力発電の仕組み 水車・発電機の種類と選定基準 	<ul style="list-style-type: none"> 中小水力発電開発の検討の際に、水力発電の基本情報を理解したいとき 	<ul style="list-style-type: none"> 中小水力発電事業に融資検討する際に、技術面で基本的な知識を得たいとき
第3章 水力発電開発の流れ	<ul style="list-style-type: none"> 各工程における必要な対応の概要 発生し得るリスクやその対応策 	<ul style="list-style-type: none"> 水力発電の開発の基本的な流れや、リスクを踏まえた計画策定を行いたいとき 	<ul style="list-style-type: none"> 融資審査の際に、事業開発におけるリスクの発生タイミングを知りたいとき
第4章 事業性評価に必要な項目の算定	<ul style="list-style-type: none"> 事業性評価に必要な項目 収入・支出の算定方法 	<ul style="list-style-type: none"> 候補地点での事業実施判断の際に、収入・支出を見積もりたいとき 	<ul style="list-style-type: none"> 収入見込みやコストの試算の妥当性を確認したいとき
第5章 事業性評価指標の算出	<ul style="list-style-type: none"> 事業性評価指標の種類と算出方法 算出結果の活用方法 	<ul style="list-style-type: none"> 候補地点における事業の収益性や持続性を確認したいとき 	<ul style="list-style-type: none"> 融資リスクを定量的に把握し、融資可否判断の参考にしたいとき
附録 事業性評価の試算モデル	<ul style="list-style-type: none"> 発電計画や流量のデータを入力することで、収入・支出、事業性評価指標を試算 	<ul style="list-style-type: none"> 実際に収益性を試算して、関係者に説明したいとき 	<ul style="list-style-type: none"> 融資検討する事業の各種試算値の整合性を確認したいとき

■ 手引きの記載範囲

- 本手引きでは、下図の赤枠で示す工程を中心に説明しています。
- 赤字で示す工程については、開発者が知っておくべき現場感のある情報を重点的に記載しているため、本手引きを積極的に活用してください。



2. 水力発電の基礎知識

■ 水力発電のしくみ

- 水力発電所は、取水設備、排砂設備、導水設備、電気設備（発電所）、放水設備から構成されます。高い位置に存在する水を低い位置に設置した水車に導くことで発生する高低差を利用して水車で発電機を回し、電気を発生させます。
- 水力発電では、主に河川水や農業用水を利用します。小規模な発電では、上水道施設、工業用水道施設、下水道施設、工場、ビルの水を利用する事例もあります。
- 落差を得るための構造面からみた発電方式は、水路式、ダム式、ダム水路式に分類されます。

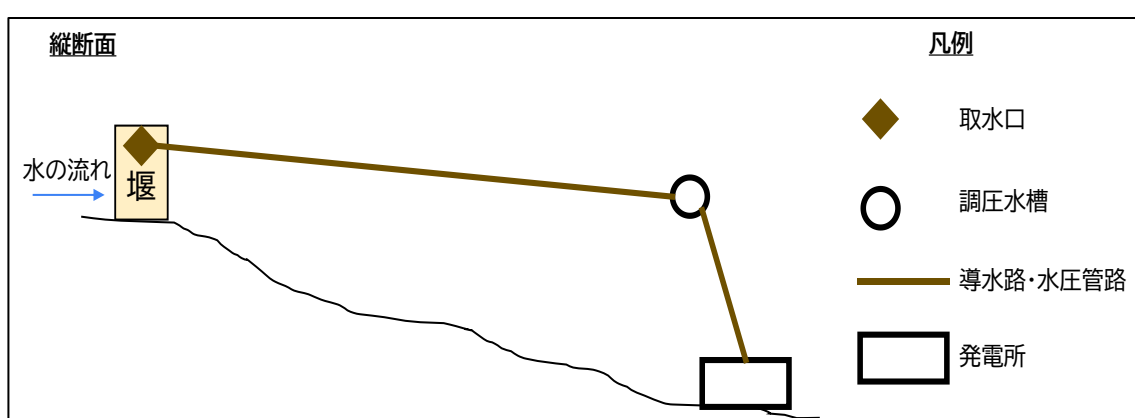


図 水路式の発電所の構造

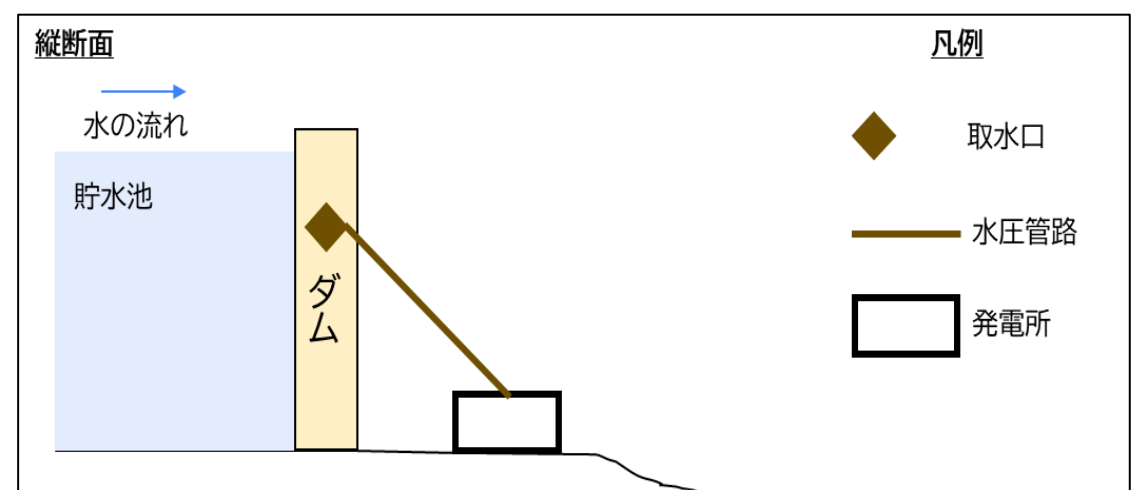


図 ダム式の発電所の構造

■ 水車の種類と選定基準

- 水力発電に使用する水車には、流水の持つエネルギーを運動（回転）エネルギーに変換する方法の違いにより、様々な種類があります。水車メーカーと相談し、適切な水車を検討することが重要です。水車の選定では、各メーカーの水車選定図も活用できます。

■ 発電機の種類と選定基準

- 一般的に同期発電機を使用しますが、安定した電力系統かつ小容量の水力発電では誘導発電機を使用することもあります。水力発電の出力規模、電力系統、発電所のスペース、経済性等を考慮し、メーカーや設計コンサルタントからの助言を受けた上で、適切な発電機を選定してください。

3. 水力発電開発の流れ

■ 地点発掘・案件形成

- 水力発電開発の初期段階では、**地点発掘調査として机上調査、現地調査、概略設計を実施**します。
- 地点発掘調査では、**地形図、地質資料、流量資料等**を使用し、**複数の地点の机上調査と現地調査を行い、概略計画案を作成**します。概略計画案を踏まえて事業性が優れていると評価した地点（有望地点）については、概略設計の工程に移り、事業性の良否を検討します。

【ポイント】

- ✓ 地点発掘調査では、技術的な専門性が必要となるため、現地調査等を設計コンサルタントに依頼するケースが多いです。ただし、中小水力発電開発の基本的な知識を得るためにも、机上調査における資料収集は開発者自身で対応することを推奨します。
- ✓ 有望地点の選定においては、現地調査等による土地特性の考慮に加えて、系統からの距離も重要な要素となるため、早い段階から一般送配電事業者との協議を実施してください。
- ✓ 地点発掘・案件形成では、各関係主体の役割及び責任範囲を把握することや、地元関係者の理解を得ることが重要です。自治体が主体となって開発する場合は、事業計画の初期段階から民間企業に参画してもらうことが望ましいです。

■ 流量観測・基本設計

- **相関が期待できる測水所の10年分程度の流況データを用いて取水地点の流況を把握**するとともに、**取水地点では、少なくとも1年間の流量観測を実施**して相関の妥当性を確認します。
- 法令に係る許認可の取得申請手続き及び関係者協議に必要な情報を整え、**事業性検討の精度を高めることを目的として基本設計を実施**します。
- 本格的な測量を実施し、水理・運用条件を踏まえた設備の基本設計を行い、工事計画を準備するとともに、概算工事費を見積もり、許認可の取得申請に必要な精度の図書を準備します。

【ポイント】

- ✓ 流量観測に係る費用は、手法や精度等によって大きく異なるため、設計コンサルタントに相談することを推奨します。
- ✓ 枝やごみが流入する可能性も考慮し、最適な開発地点や発電規模を選択する必要があります。また、流量観測とあわせて、選定地点で水質調査を実施し、強い酸性である場合には、腐食しにくい導水管を選択する必要があります。
- ✓ 河川の水中に固い砂等が多く含まれる場合、発電設備の摩耗や損傷を引き起こす原因となるため、水中の物理的特性も把握できると望ましいです。

■ 許認可協議開始

- **流量観測や基本設計と並行して、許認可協議や許認可手続きを開始**します。
- 主に**電気事業法と河川法に基づいて手続きを実施**しますが、**森林法や砂防法等に基づく手続き**が必要な場合もあります。

【ポイント】

- ✓ 利害関係者との調整に時間を要し、河川法の許認可手続きが遅延するリスクがあります。早期に推進体制を構築し、関係者を把握して協議を始めることが重要です。
- ✓ 電気事業法の許認可の遅れによる着工の遅延が発生しないよう、発電規模や発電設備の構成等を正しく把握し、余裕を持って必要書類や保安体制等を整理することが重要です。

■ 詳細設計・許認可取得

- **許認可の取得申請手続きを完了するために必要な追加調査、設計の修正及び詳細化を行うとともに、地権者及び周辺の利害関係者との調整・同意取得を完了**し、資金調達と建設工事の準備を行います。

【ポイント】

- ✓ 詳細設計・許認可取得の段階で、建設工事に必要な資金調達を実施することを推奨します。
- ✓ 資金調達にあたっては、再生可能エネルギー特有のリスクが存在するため、事前に確認してください。

4. 事業性評価に必要な項目の算定

- 中小水力発電所を開発するにあたって、事業性評価に必要な項目及びその算定方法を説明します。

■収入の算定

$$\text{売電収入 (円/年)} = \text{売電単価 (円/kWh)} \times \text{発電電力量(kWh/年)}$$

<売電方法と売電単価>

- 水力発電所で発電した電力を販売する方法は、主に以下があります。他にも、電力を自家消費するケース等もあります。安定した出力を長期的に維持することが可能な脱炭素電源としての価値を活かし、発電事業の持続可能性を確保できるよう、メリットの違いを踏まえて売電方法等を検討する必要があります。
 - ①再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT制度）を活用する方法
 - ②FIP制度を活用する方法
 - ③コーポレートPPA（Power Purchase Agreement）
 - ④その他（自家消費等）

<発電電力量>

- 発電電力量は、[発電出力；P(kW)] × [発電継続時間；h(hr)] で算定され、単位はkWhとなります。
- 本手引きでは、国土地理院発行の1/50,000または1/25,000地形図を用いて、机上で発電計画および発電電力量を検討する方法を説明しています。

■支出の算定

- 支出の算定に必要な主な項目は下表のとおりです。

分類	項目	概要
初期費用 (資本費)	工事費	用地、水車、発電機、主要変圧器、水路、機器装置等の設計費・設備費・工事費
	接続費	系統連系に必要な費用
	その他費用	金融費用（プロジェクトファイナンスの場合）や開発費等
運転維持費	人件費	ダム水路主任技術者、電気主任技術者等の雇用に係る費用
	修繕費	各種設備の部品交換・修繕に要するコスト（周期的なオーバーホール、消耗品の交換）
	諸費	その他の費用
	業務分担費	管理費及び予備費用
	水利使用料	発電用水利権が必要な場合の使用料
	租税	固定資産税、法人事業税、地方法人特別税等
	借入金返済・支払い利息	借入金元金の返済、利息の支払
	その他費用	土地賃借料、電気代、メンテナンス費用、保険料等
その他	減価償却費	設備の減価償却費
	廃棄費用	水力発電設備の撤去、発電用地の原状回復に要する費用
	地域との共生等に係る費用	地域との共生や地域貢献に係る費用

【ポイント】

- ✓ 物価変動の影響により、工事費の積算結果が実際の費用と大きく乖離する可能性があります。また、水力発電所の工事開始は計画から数年後になるため、計画と工事のタイミングがずれることによる物価高騰の可能性にも留意が必要です。
- ✓ 積算結果を実際の費用に近づけるため、物価補正係数を用いる方法があります。また、水車・発電機、樹脂管等の設備は改めてメーカーに見積もりを取ることを推奨します。
- ✓ 接続検討では、系統接続のための技術的な要件を精査した上で、接続に必要な工事費を明らかにしますが、金額によっては不採算案件となる可能性もあるため、注意が必要です。
- ✓ 表に記載した費用以外にも慣行水利権や漁業補償に係る調整に必要な費用、砂防指定地の解除費用、保安林解除費用等が必要となるケースがあります。

5. 事業性評価指標の算出

■ 事業性評価指標の種類

- 事業性を評価するための主要な指標として、**回収期間法**、**IRR**、**元利金返済カバー率（DSCR）**、**DE比率**、**均等化発電原価（LCOE）**が用いられます。
- 各主体が一般的に使用する事業性評価指標
 - 事業主体…事業の初期段階では**回収期間法**を用いて、初期投資の回収期間を簡易に把握します。
 - 出資者…自らの出資金に対するリターンを測る指標として**エクイティIRR**を重視し、投資可否を判断します。
 - 融資者（金融機関等）…融資者は、主に**DSCR**を用いて事業の返済能力を評価し、加えて**DE比率**によって事業の資金構成やリスクの分担状況を確認します。

指標	計算式	概要
回収期間法	回収期間 = 初期投資額 / (売電収入 - 運転維持費)	<ul style="list-style-type: none"> 「初期投資を事業収益によって何年で回収できるか」を評価します。 算出された回収期間が適正な範囲内であれば、事業を実施します。
内部収益率 (IRR)	$0 = \sum C_t / (1 + r)^t - I_0$ r: 割引率 (IRR)、 C _t : 各年 (t年目) のキャッシュフロー、 I ₀ : 初期投資額、 t: 事業期間 (年数)	<ul style="list-style-type: none"> 事業期間中に発生する費用と便益を現在の価値に換算して比べたとき、ちょうど釣り合う利回り (割引率) を示す指標です。事業自体の収益性を評価するプロジェクトIRRと、自己資本を対象として収益性を評価するエクイティIRRがあります。 IRRが大きいほど、将来の収益率が割引率の上昇に耐えられる余裕があることを意味し、事業の経済性・収益性が優れていると評価されます。
元利金返済カバー率 (DSCR)	$DSCR = \frac{\text{元利金返済前キャッシュフロー (現金収支)}}{\text{元利金返済額}}$ ※元利金返済額 = その年に返済した元金 + 支払利息	<ul style="list-style-type: none"> DSCRは、事業が生み出すキャッシュフローで、借入金の返済をどれだけ余裕をもって賄えるか (債務返済能力) を示す指標です。 DSCRが高いプロジェクトほど返済能力が高く、融資のリスクが低いと判断されます。
DE比率	$DE \text{ 比率} = \frac{\text{借入金 (有利子負債)}}{\text{自己資本}}$	<ul style="list-style-type: none"> DE比率は、事業の資金のうち、借入金が自己資本の何倍に当たるかを示す指標です。 融資者は、DE比率を用いて事業の資金構成を確認し、事業の財務の健全性・安定性や返済リスクを判断します。DE比率が低いほど、自己資本の割合が高く、財務の安定性が高いと評価されます。
均等化発電原価 (LCOE)	$LCOE [\text{円/kWh}] = \frac{\text{総費用}}{\text{総発電電力量}}$	<ul style="list-style-type: none"> 発電所の建設から廃棄までの総費用を、生涯にわたる総発電電力量で割り戻して算出した1kWhあたりの平均発電コストで、発電所の経済性や競争力を示す指標です。 一般にLCOEが低いプロジェクトほど、将来にわたる事業環境においても、発電事業としての経済性や競争力が高いと評価されます。

【ポイント】

- ✓ 各指標を算出する際には、収支や資金の流れを整理した財務三表があると、算出根拠が明確になります。
- ✓ 財務三表は融資や投資を受けるための説明資料としても重要です。財務三表の作成は税理士に委託することも一案ですが、事業主体者自身も事業の資金計画や収支の構造を把握しておく必要があります。

■ 事業性評価が低い場合の検討事項

- 事業性評価が低い場合には、**収益改善**、**コスト削減**、**地点の再選定等の工夫が必要**です。それでもなお、事業性が見込めない場合は、発電事業の持続可能性が確保されない可能性が高いため、実施意義を再検討してください。

附録 事業性評価の試算モデル

- 附録の「事業性評価の試算モデル (Excelファイル)」を使用すると、「中小水力発電の開発における事業性評価の手引き」に記載された内容を基に、**中小水力発電事業の収支の試算**や**事業性評価指標の算出**ができます。
- 主に、概略計画時点の事業性評価で活用することを想定しています。詳細設計時点等では、より詳細に収支を試算し、事業性評価を行う必要があるため、ご注意ください。