

新エネルギーの地産地消を目指して ～中小水力発電の概要紹介～

糸魚川市



目次

新エネルギー(再生可能エネルギー)とは	2
水力発電のしくみ	4
水力発電の長所と短所	7
水力発電の活用方法	9
糸魚川市内での中小水力発電の推進	10
中小水力発電設置に向けた導入手順	17

新エネルギー(再生可能エネルギー)とは

再生可能エネルギーとは

繰り返し利用できるエネルギー

資源に限りのある化石燃料とは異なり、繰り返し利用が可能。



環境にやさしいエネルギー

地球温暖化の原因である温室効果ガスを排出しない。



再生可能エネルギーの種類



出典：資源エネルギー庁HP「なっとく！再生可能エネルギー」

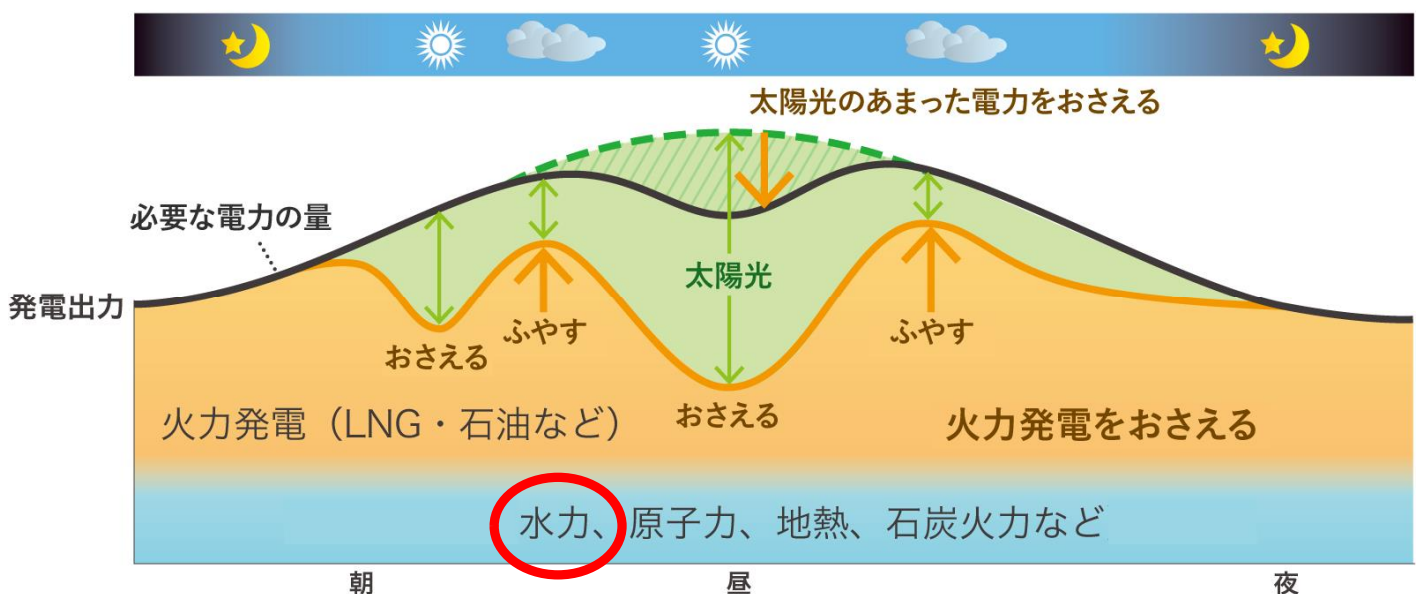
2

新エネルギー(再生可能エネルギー)とは

再生可能エネルギーとエネルギーの安定供給

エネルギーの安定供給のためには**発電出力が一定な電力が必要**。
⇒時間帯を問わずに発電する**水力発電の導入推進が重要**。

太陽光は時間帯により発電量が不安定。必要な電力とのバランスが取れない。



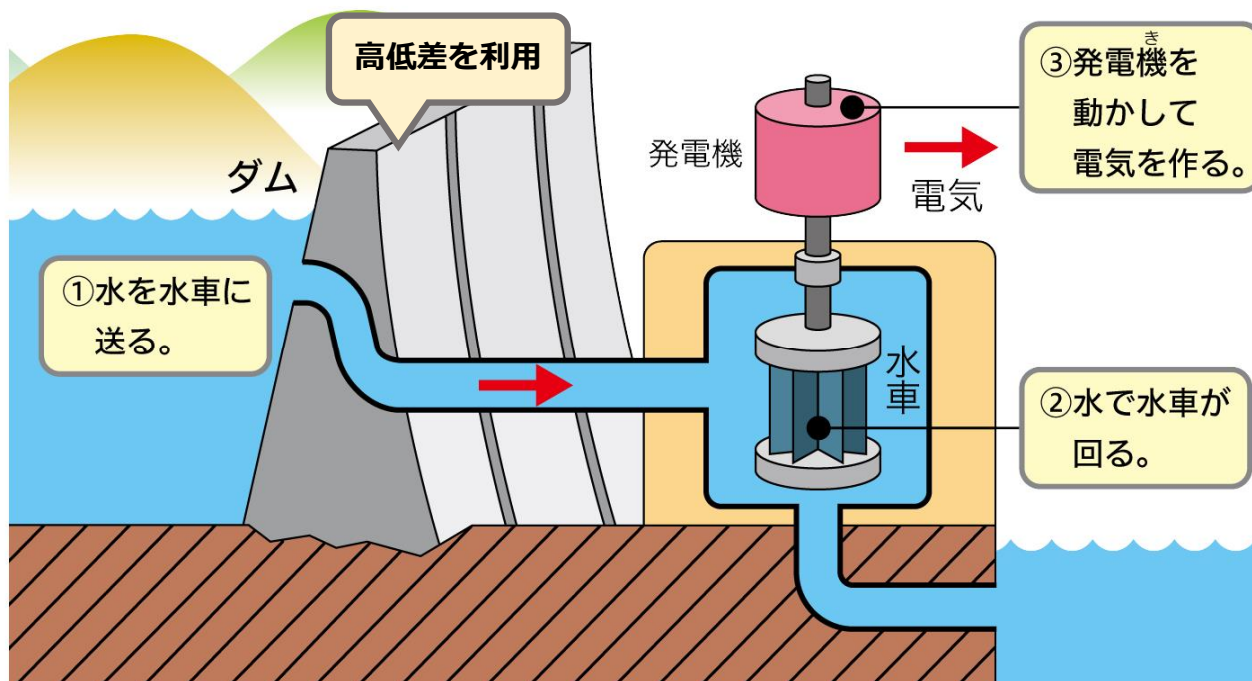
出典：資源エネルギー庁HP「学びのページ」を基に加工

3

水力発電のしくみ

水力発電の原理

水を高い所から落として水車を回し、水車とつながった発電機を動かして電気を作る。



出典：資源エネルギー庁HP「学びのページ」を基に加工

4

水力発電のしくみ

水力発電の分類

水力発電は発電出力により分類されている。
発電出力10,000kW以下の水力発電を小水力発電と呼ぶ。
その中でも100kW以下のものはマイクロ水力発電と呼ぶ。

分類	発電出力
大水力	100,000kW以上
中水力	10,000kW～100,000kW
小水力	1,000kW～10,000kW
ミニ水力	100kW～1,000kW
マイクロ水力	100kW以下

← 本日主に紹介

出典：NEDO「マイクロ水力発電導入ガイドブック」

5

水力発電のしくみ

発電出力の計算

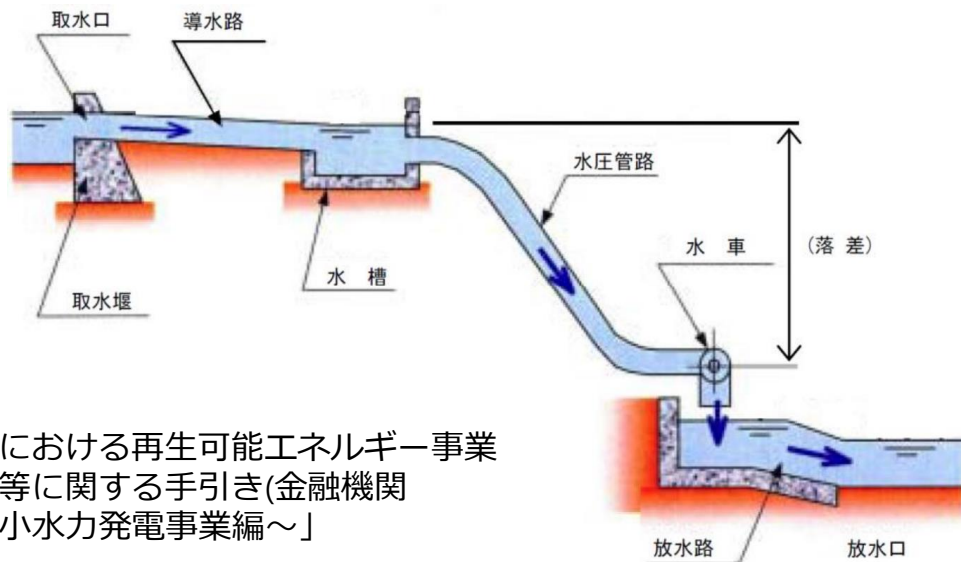
発電出力

$$\text{発電出力[kW]} = 9.8 \times \text{流量[m}^3/\text{s]} \times \text{落差[m]} \times \text{総合効率}^*$$

※9.8：重力加速度 (m/s²)

※総合効率：水車や発電機の効率（発電する際の損失）を合わせたもの

水力発電は豊富な水量、大きな落差を兼ね備えている地点で行うことが望ましい。



出典：環境省「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き(金融機関向け)Ver4.1～小水力発電事業編～」

6

水力発電の長所と短所

水力発電の主な長所

安定した発電が可能

気象や時間帯によらず一定量の発電が可能。

⇒出力変動が少ないため、ベース電源としての役割を果たす。非常時の電源として活用可能。



低炭素なエネルギー

発電時に温室効果ガスを排出しないクリーンエネルギー。



長期稼働が可能

発電施設の耐用年数※が比較的長く、数十年間の発電が可能。

※通常予定される効果をあげることができる年数



優れた経済性

設備利用率※が高く、経済的に有利。

※100%で運転した場合に得られる発電量に対する実際の発電量の割合。



出典：小水力発電情報サイト(環境省HP)、なっとく！再生可能エネルギー

7

水力発電の長所と短所

水力発電の主な短所

小水力発電は初期費用が高い

大規模な水力発電と比べて出力当たりのコストが高い*。

※長期的な河川流況の調査などを行う必要があり計画段階からの事業リスクとなる。



法的手続きに時間が掛かる

河川法等の許認可に時間が掛かる場合がある。



設置地点が限定される

水の流れがあり落差や流量があるところでしか事業ができない。

⇒周辺環境に応じて落ち葉の除去などの管理が必要となる場合がある。



地域住民等の理解促進が不可欠

事業実施による環境影響の説明や水利権の調整などを行う必要がある。



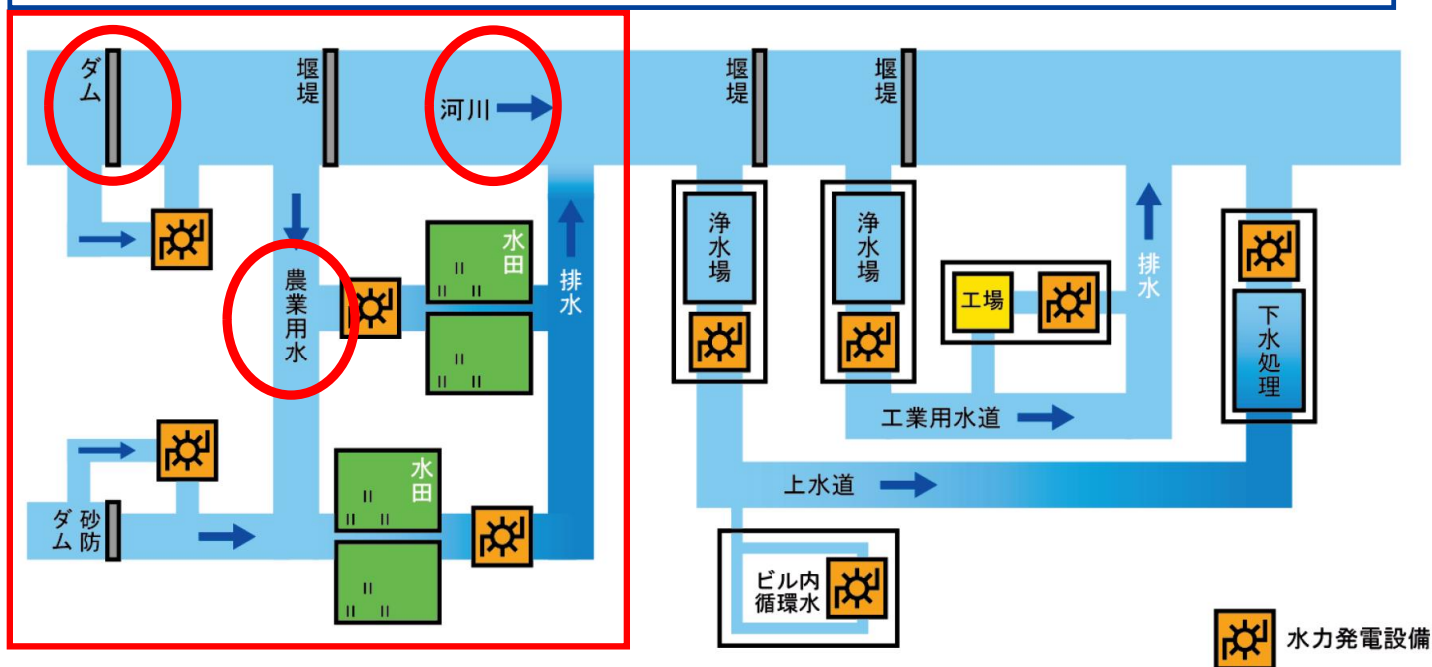
8

水力発電の活用方法

水力発電を行う場所

水力発電は、河川・ダム、農業用水の利用が主である。また、上下水道施設などでも利用されている。

主な活用 農業（電気柵、ビニールハウス等）、非常用電源（災害時）
公共施設、一般家庭、道路の照明、売電



9

糸魚川市内での中小水力発電の推進

豊富な水資源と急峻な地形を有し、発電ポテンシャルが高い。
【国の方針】

国は脱炭素に向けた再生可能エネルギーの普及拡大を推進。

【糸魚川市の地域資源】

糸魚川市は豊富な水資源と急峻な地形を有する。



糸魚川市では中小水力発電の導入が有利である。

【糸魚川市の中小水力発電の問題点】

地元にもメリットのある中小水力発電事業が少ない。

⇒発電した電力を首都圏に供給している。

【課題・解決策】

地域活性化も可能な中小水力発電事業の実施。

(例) 地元(団体)主体の事業の実施

中小水力発電事業における地元企業の貢献

⇒設計、土木工事、(稼働時の)管理など

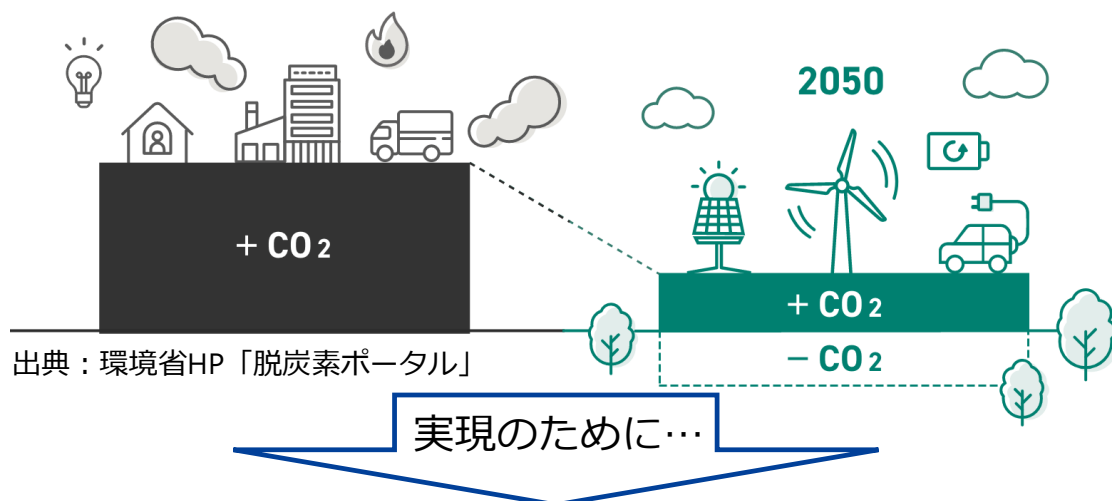
10

糸魚川市内での中小水力発電の推進

再生可能エネルギーの必要性

政府は2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言。
(2020年10月菅首相(当時)表明)

※カーボンニュートラル：温室効果ガスの排出量から吸収量などを差し引いた合計を0にする。



- ・再生可能エネルギーの普及拡大(地域の再エネ主力化)。
- ・地球温暖化対策の推進に関する法律の改正。
- ・革新的技術の開発・実証 など。

糸魚川市内での中小水力発電の推進

糸魚川市は、中小水力発電の適地が多い

【豊富な水資源】

姫川をはじめとした多くの河川を有する。

【急峻な地形】

北アルプスや頸城山塊などの山地が多い。



出典：糸魚川市HP

糸魚川市は中小水力発電の適地（豊富な流量、大きな落差が確保できる場所）が多いという地域特性を持つ。そのため糸魚川市は中小水力発電設備の導入を推進している。

【中小水力発電の利用可能量】 ※第2次糸魚川市新エネルギービジョンより

年間発電電力量：280,657MWh/年

熱量：1,010,366GJ/年

12

糸魚川市内での中小水力発電の推進

【問題点】 地元へメリットのある中小水力発電事業が少ない。

現状では発電した電力を首都圏に供給する事業が多く、地元へのメリットが少ない。



地元へメリットがある発電事業の実施が必要

13

糸魚川市内での中小水力発電の推進

【課題・解決策】 地域活性化も可能な中小水力発電事業の実施。

地元(団体)主体の中小水力発電事業



14

糸魚川市内での中小水力発電の推進

第2次 糸魚川市新エネルギービジョン（令和3年3月策定）

近年の社会情勢の変化や地球温暖化の課題を踏まえ、今後の新エネルギー導入方針を示すビジョン。

第2次
糸魚川市新エネルギービジョン

<市が目指す将来像>

豊かな地域資源を活かして
新エネルギーの地産地消をみんなで目指すまち
いといがわ

◆新エネルギー導入プロジェクト◆

- 地域住民主体による中小水力発電導入と地域活性化策への活用
- 民間事業者の中小水力発電事業の実施支援
- 持続可能な小規模木質バイオマス発電の導入
- 公共施設（避難所等）への太陽光発電設備等及び蓄電池導入
- 様々なエネルギーを対象とした幅広い導入支援
- 自治体主導による地域新電力会社設立に向けての調査研究



令和3年3月
新潟県糸魚川市

糸魚川市内での中小水力発電の推進

第2次 糸魚川市新エネルギービジョンのプロジェクト

地域住民主体による中小水力発電導入と地域活性化策への活用

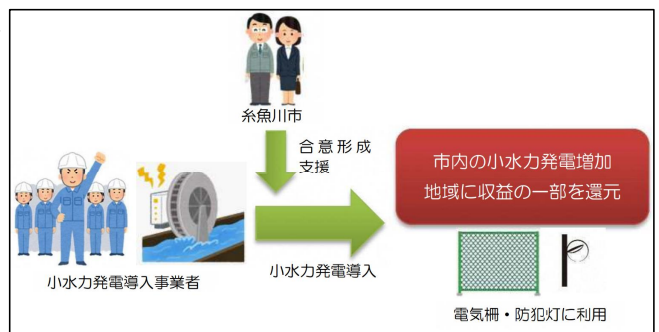
地域住民主体(地元NPOなど)で、河川や農業用水路などに**中小水力発電**を導入。

発電した電力は売電(FIT等)などによる投資回収や、一部利用(市の特産品製造)することで**地域づくり**の財源として活用。



民間事業者の中小水力発電事業の実施支援

行政は、民間事業者へ導入に向けての支援(情報提供、調整、合意形成支援)を行い、市内の小水力発電の導入数増加を図る。支援の条件として、**売電収益の一部地域への還元**(維持管理を地元事業者や住民に委託)や**発電した電力の地域活用**(防犯灯、電気柵利用、地域電力への売電等)を求める。



16

中小水力発電設置に向けた導入手順

中小水力発電設置に向けた手順（フロー）

ステップ1 可能性調査

目的を明確にし、目的が叶う事業ができるかどうか検討する。

ステップ2 詳細調査

事業実施のリスク（将来生じる可能性のある悪影響）を検討する。

ステップ3 概略設計

工事費がいくら掛かるか検討する。

ステップ4 事業性検討・申請手続きの確認

事業収支を検討し、必要な手続きを実施する。

設計・施工・事業運営

本日説明する範囲

17

中小水力発電設置に向けた導入手順

ステップ1 可能性調査

目的を明確にし、目的が叶う事業ができるかどうか検討する。

1. 目的の明確化

- (1) 中小水力発電事業を行う目的を明確にする。
⇒目的を明確にすることで事業の検討の際に重視するポイントが定まる。
- (2) 目的は地域内で話し合うことで、事業の体制が固まる。
⇒事業に参加する人、団体などを見つけることができる場合もある。

表 目的の例



目的の種類	目的（例）
経済的な目的	売電による収入増加 自家消費による電気代の削減
社会的な目的	地域振興 防災用の非常用電源

2. 発電規模の検討

事業を検討している地点の落差・流量を把握し、どの程度の規模の発電が可能か把握する。

⇒発電規模により事業の目的が達成できるかどうか検討する。

18

中小水力発電設置に向けた導入手順

ステップ2 詳細調査

事業実施のリスク（将来生じる可能性のある悪影響）を検討する。

1. 特性の調査

流量変化、機器設置用地状況、施工性・保守性、配電状況、制度・法令など様々な特性を調査する。特性を基に事業実施のリスク（将来生じる可能性のある悪影響）を検討する。

表 調査項目の例

内容	項目	目的（例）
流量変化	流量	安定した流量が常時流れているか
	落差	取水位置と発電装置の標高差（落差）を確認できているか
機器設置用地状況	土砂・礫、流木の状況	土砂流出が比較的少なく、礫や流木の衝突や閉塞の心配がないか
	施設の耐久性	砂防堰堤や農業用水路などを利用する場合、その施設の健全性が確認できているか
施工性・保守性	発電装置の設置スペース	施設の直下もしくは近くに発電装置を設置するスペースが確保できるか
	設備までのアクセス	幹線道路等に近接し、比較的容易に設備までアクセスできるか
配電状況	電力会社の配電線	電力会社の配電線が近くにあるか
制度・法令	関係法令	事業の実施に影響する関係法令があるか（自然公園法、鳥獣保護法、文化財保護法、森林法など）

19

中小水力発電設置に向けた導入手順

ステップ3 概略設計

工事費がいくら掛かるか検討する。

1. 設備構成の検討

発電規模や設置環境に見合った設備を決定する。

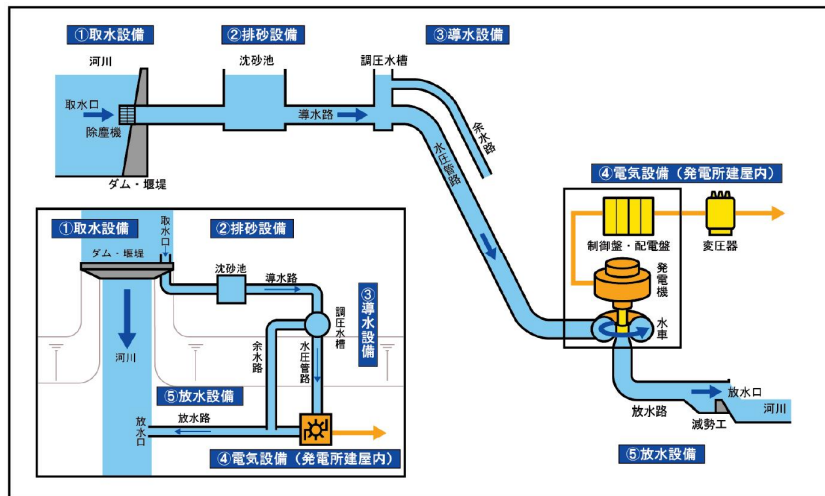


図 小水力発電に必要な設備

出典：中小水力発電計画導入の手引き（資源エネルギー庁）平成26年2月

2. 設備工事費、事業運営費の算出

初期費用（設備工事費）と維持費用（事業運営費）を算出する。

設備工事費：設備・工事に係る費用をメーカー問合せなどで算出

事業運営費：維持管理の人件費、点検修理費、土地や水の使用料、税金

20

中小水力発電設置に向けた導入手順

ステップ4 事業性検討・申請手続きの確認

事業収支を検討し、必要な手続きを実施する。



1. 申請手続きの確認

関係法令等に係る必要な手続きを実施する。

表 主な申請手続きと内容

関係法令等	必要な手続き	手続きの内容
河川法	水利使用等の許可申請	流水を発電のために占用する許可申請
電気事業法	許可申請	工事計画や保安規程の届出、主任技術者の選任手続き※
電力会社	系統連系、売電手続き	送配電会社と送配電線の系統連系協議

※小出力発電設備（出力20kW未満及び最大使用水量毎秒1m³未満の水力発電設備（ダムを伴うものを除く））は保安規程の届出、主任技術者の選任、工事計画の届出の手続きは不要。

2. 事業採算性の検討

収入と支出を整理し事業採算性（投資回収年等）を算出する。

収入：売電収益、電気料金の削減金額

支出：初期費用（設備工事費）と維持費用（事業運営費）



3. 資金調達方法の検討

金融機関からの融資など資金調達方法を検討する。

