

小水力発電導入検討 ガイドブック



(沼の沢取水堰発電所：下流側より)

令和6年5月
北海道企業局

はじめに

我が国におけるエネルギー供給は、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料が8割以上を占めており、そのほとんどを海外に依存している状況にあります。

東日本大震災以降、国民の再生可能エネルギーへの関心が高まりをみせる中、国は、平成23年8月に再生可能エネルギーの導入促進を目的とした「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（FIT法）」を成立、平成24年7月から再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）が始まりました。さらに、令和4年4月のFIT法の改正により、FITに加えて新たにFIP制度が始まりました。

北海道においては、平成13年に「北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例」を制定し、エネルギーの使用の効率化と新しいエネルギーの開発や導入に積極的に取り組むことにより、エネルギーの需給の安定を図るとともに、持続的発展が可能な循環型の社会経済システムを作り上げる視点に立ち、自ら率先して省エネルギーの推進及び新エネルギーの導入に努めることとし、その取り組みを進めております。

このような中、平成30年9月に発生した北海道胆振東部地震におけるブラックアウトの経験は、電力の安定供給の大切さを再認識するとともに、災害時の備えとして地域における自立的な電源確保が可能となる再生可能エネルギーの導入検討についても重要であると考えるきっかけとなりました。

北海道企業局では、平成30年度までに8箇所の水力発電所を有し、道内電力供給の一翼を担ってきたところですが、平成31年4月、道内市町村等への小水力発電の普及啓発を目的として建設した「沼の沢取水堰発電所」が運転を開始したほか、老朽化に伴い平成29年度から改修工事を行っていた「清水沢発電所」が令和3年度から運転を再開し、現在、道営電気事業は9発電所、最大出力合計84,380kWの規模で運営しています。

本書は、これまでの道営電気事業の運営により培ってきた水力発電に関するノウハウの他、「沼の沢取水堰発電所」の建設により得られた知見を加え、小水力発電を導入する際の手順やポイントについてまとめたものです。

本書を手にとられた皆様が、小水力発電設備導入を検討される際の参考資料として、お役立ていただければ幸いです。

～ 目 次 ～

1. 水力発電の仕組み	1
2. 小水力発電導入可能箇所	2
3. 導入までの基本的な流れ	4
4. 可能性地点の選定	5
5. 導入可能性の検討	6
6. 概算工事費・年経費の算出	7
7. 資金調達の手法、採算性の検討	9
8. 許認可の協議・手続き	11
9. 調査・設計	14
10. 発電設備の機能確認	14
11. 工事に関わる届出・検査	14
12. 運転開始・維持管理	14
13. 設置事例（沼の沢取水堰発電所）	
(1) 事業概要	15
(2) 事業経過	15
(3) 基本諸元	15
14. 北海道企業局の支援制度と設置事例	16
15. 参考資料（省エネ新エネ関連助成制度、用語集）	23

1. 水力発電の仕組み

水力発電とは？

水力発電は、高いところから低いところへ落ちる時の『水の位置エネルギー』を利用して水車を回し、水車につながっている発電機で電気を発生させます。

位置エネルギーの大きさは、高さと重量の積に比例するため、落差*があり、水量が多いほど大きいエネルギー（電力）を得ることができます。

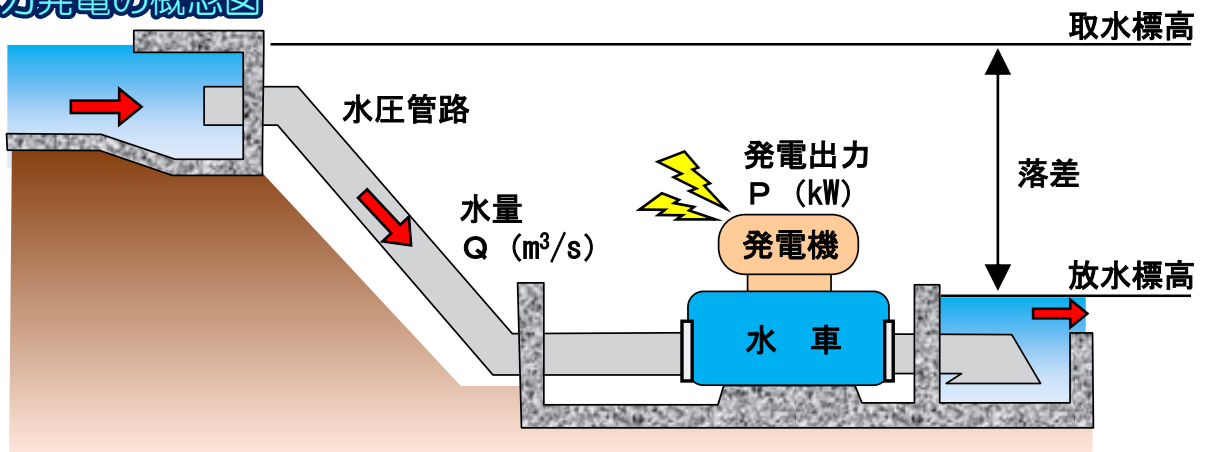
小水力発電とは？

厳密な定義はありませんが、出力10,000kW以下の発電設備のことを総称して小水力発電と呼んでいます。

30,000kW未満の中小水力発電については、FIT制度に加えて令和4年度よりFITP（Feed-in Premium）制度の対象となっています。

水力発電の基本

水力発電の概念図



発電出力

発電出力*は、『落差』と『水量』で決まります。

$$\text{出力 (kW)} = 9.8 (\text{重力加速度}) \times 1 \text{秒間の水量 (m}^3/\text{s}) \\ \times \text{有効落差* (m)} \times \text{変換効率* (0.65} \sim \text{0.85程度)}$$

水力発電の特徴

古くから利用されており、発電技術が成熟しているため、維持管理を適切に実施することで『長い耐用年数』を実現できます。

水が流れていれば1日を通して発電が可能のため、日中・夜間を通して『安定した発電量』が見込めます。

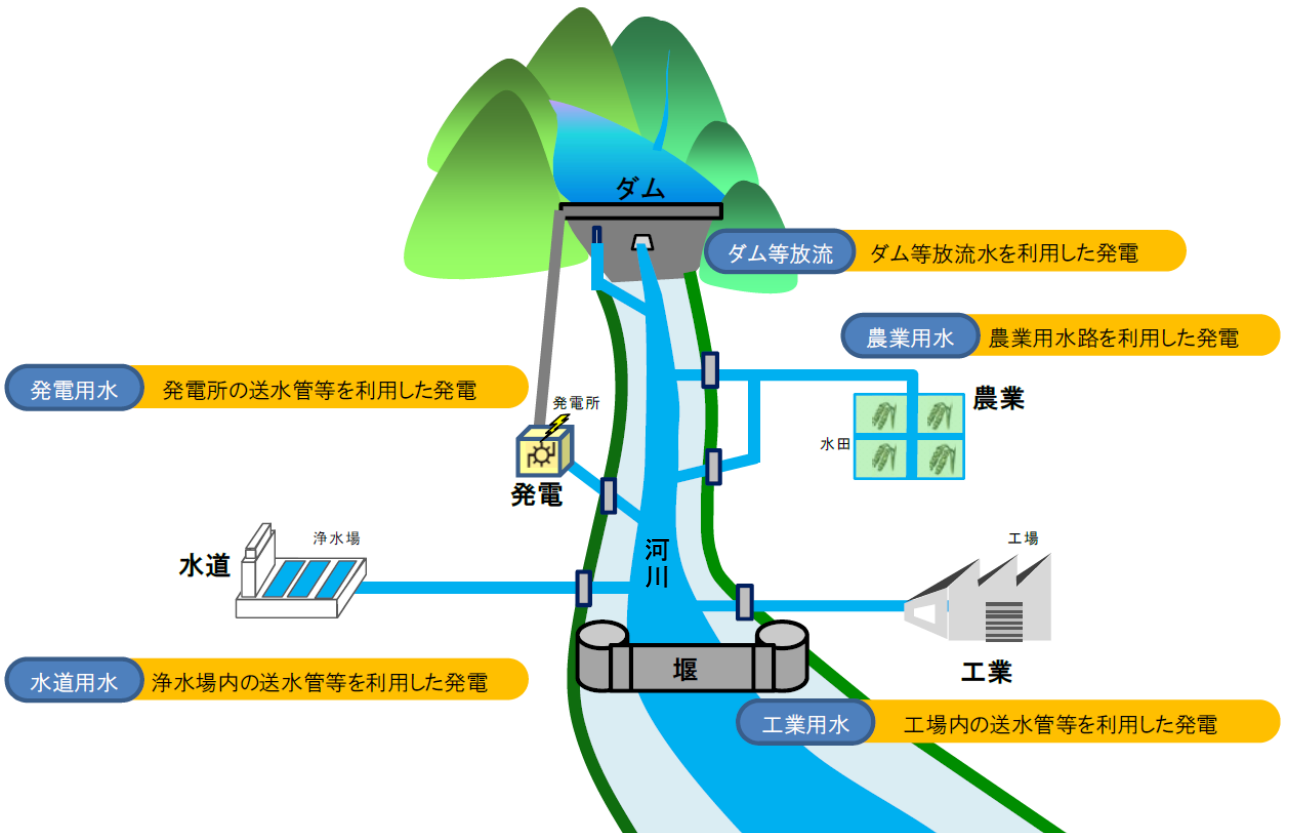
燃料の必要が無く、発電に伴ってCO₂を排出することのない『純国産のクリーンエネルギー』です。

※ 用語集参照

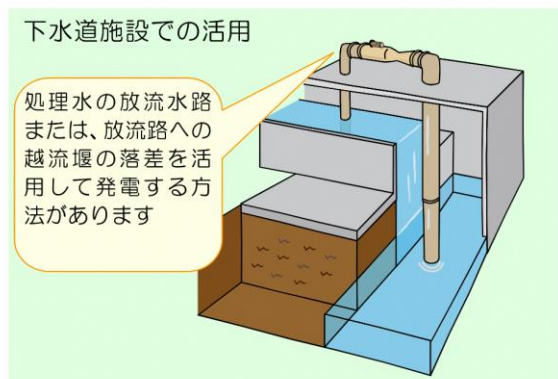
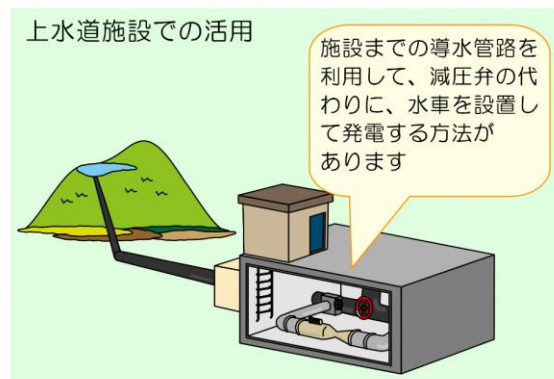
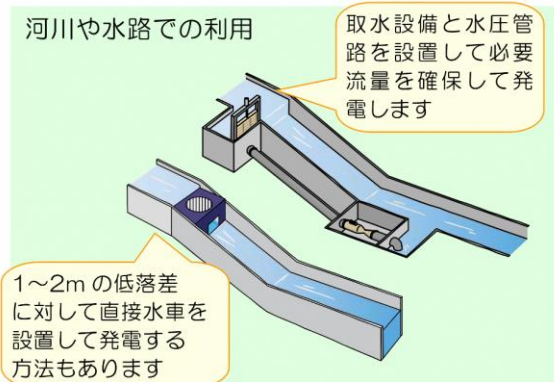
2. 小水力発電導入可能箇所

小水力発電で利用する水資源は、溪流（河川）水、農業用水、上下水道、工場・ビルなどの循環水が考えられます。

小水力発電の基本構成は大きく変わりませんが、利用形態により設備に違いが生じるほか、既存設備の活用により、一部設備を省略できる可能性があります。



出典：「小水力発電を行うための水利使用の登録申請ガイドブック」国土交通省



出典：「中小水力発電導入の手引き」北海道経済部

2. 小水力発電導入可能箇所

①河川



②ダム



③河川維持用水 (ダム、堰)



④砂防えん堤



⑤発電所放流水



⑥用水路



⑦上水道施設



⑧下水処理施設



⑨工場・ビル循環水



落差と水量について

落差、水量ともに大きい方がよりたくさん発電できますが、水量が多くなると水車自体も大きくなり、導入コストが増大します。

それに対して、落差を大きくする場合は、水車発電機などの施設はそれほど大きくせず済むため導入コストの増大を抑えられます。

また、落差は水量とは異なり季節や天候によって左右されないメリットがありますので、場所を探す際は、特に落差に注目することが重要です。

3. 導入までの基本的な流れ

小水力発電導入までの基本的な流れは下記のとおりとなりますが、導入地点によってはより少ない手順で導入できる可能性があります。
 (下表はFIT活用を前提としたもの)

