



平成 24 年度

伊那市における小水力発電の方向性について
報告書



平成 25 年 2 月

伊那市小水力発電研究会・ワーキンググループ

伊那市

目次

第1章 伊那市における自然エネルギー	1
第1節 伊那市における小水力発電の方向性	
1 はじめに	1
2 小水力発電の利活用	
(1) 地域特性	1
(2) 水力の利活用	1
(3) 地域コミュニティ	2
(4) 関係機関との調整	2
(5) 現状と今後	2
3 市内における小水力発電計画	3
(1) 砂防堰堤	3
(2) 維持流量	3
4 総合的な自然エネルギーの活用	3
第2節 検討経過	4
1 検討組織	4
2 検討内容	6
3 メンバー	10
第2章 地域における小水力発電	11
第1節 検討概要	11
1 検討対象	11
(1) 中山間地域における可能性	11
(2) 維持流量活用の可能性	11
2 小水力発電導入可能性検討事項の概要	11
(1) 長谷地区における検討概要	11
(2) 高遠ダム維持流量における検討概要	13
3 評価方法	14
(1) 発電計画	14
(2) 電力利用	14
(3) 事業化評価	14
4 事業主体	14

第2節 検討結果	15
1 長谷地区における発電	15
(1) 発電所候補地点	15
(2) 発電計画	16
(3) 電力利用	17
(4) 事業化評価	18
2 高遠ダム維持流量における発電	22
(1) 発電所候補地点	22
(2) 発電計画	22
(3) 電力利用	23
(4) 事業化評価	23
第3節 課題	25
1 事業主体	25
(1) 事業運営方法	25
(2) 長谷地区における発電	25
(3) 高遠ダム維持流量における発電	26
2 課題の整理	27
(1) 法的課題	27
(2) 社会的課題	29
(3) 技術的課題	30
(4) 資金的課題	31
資料	33
1 小水力発電の基礎	33
2 小水力発電の導入ステップ	36
3 固定価格買取制度	37
4 用語	37
5 参考文献・参考サイト	38

第1章 伊那市における自然エネルギー

第1節 伊那市における小水力発電の方向性

1 はじめに

二つのアルプスに抱かれた自然共生都市である伊那市は、日本列島のほぼ中央、長野県の南東部に位置し、南東側は山梨県と静岡県に接しています。

東に南アルプス、西に中央アルプスを仰ぎ、中央には標高約600m前後の伊那盆地が開け、天竜川や三峰川とその支流が流れ、豊かな緑と水にあふれ、空気はよく澄み渡り、さわやかな住みよい自然環境にあります。

このすばらしい自然からの恵みの活用として、太陽や水などの自然エネルギー資源を有効的に生活の中で利用することが今求められています。

伊那市では、昨年、小水力発電に関する研究のための組織を設置し、研究を行ってきましたが、この地域における利活用としては、利用可能な地点の最大限の活用及び地域振興のための小水力発電の活用が適していると言えるところから、今後は地域にあった発電と利活用を進めたいと考えます。

2 小水力発電の利活用

原子力や環境負荷の大きい化石燃料による発電から環境負荷が小さい自然エネルギーによる発電へのシフトを進めるにあたり、急峻な地形と豊かな水資源を有する伊那市において、それを活用する小水力発電はもっとも適した発電と言えます。しかしながら、実現までには候補地点の選定から始まり法に基づく手続きや発電目的の検討、資金調達など、さまざまな過程を経なければならないため、導入に至らないケースが多くあります。

(1) 地域特性

市内には、天竜川を始めとする1級河川から準用河川、普通河川、農業用水路が数多くあり、水は生活に密着したものとなっています。

しかしながら、一定量以上の発電が期待できる水路は以外に少ないこと、農業用水路は非灌漑期には水量が減少したりするため、地域における小水力発電を考える場合、出力が数kW程度の発電（ピコ水力発電）を検討することが利活用の促進となります。例えば、発電量が少量ならば電気柵の電源や街灯への給電に利用し、ある程度発電量が確保できるならば施設での補助電源利用やバッテリーなどへの充電設備での利用などが考えられます。

(2) 水力の利活用

再生可能エネルギーの固定価格買取制度が始まり、売電目的の導入

ならば法に基づく協議や申請を行えば済むことですが、数kWの発電の場合、市街地や居住地域における利活用を考えると、小河川や水路を利用した小規模な発電となり、地域内消費による電力の地産地消を中心に地域振興のための手段として水力発電を活用する方向での検討が必要です。

(3) 地域コミュニティ

地域振興を小水力発電で行なう場合は、地域コミュニティが行なうことで地域に密着した活用ができます。

また、日常メンテナンス等を地域が行うことでコスト削減などのメリットもあります。

このことから、市では地域主導での導入を推進します。

(4) 関係機関との調整

1) 土地改良区

農業用水路は土地改良区が水量管理や水路の改修や補修などの維持管理を行っており、農業用水路を利用した発電を行う場合、水利使用、設置に関する事項、設置後の管理運営など事前に協議を行わなければならない事項が多く、密接な関係になります。

近年、水路の老朽化などの問題があり管理者自らが発電事業を行うことが難しい状況となっています。

しかし、農業用水路での発電は可能性が大きく、地域等による発電を検討するなら土地改良区との協議が必要となります。

2) 国や県

1級河川、2級河川など国や県が管理する河川や砂防堰堤などを利用した発電を行う場合は、河川法に基づいた手続きや協議が必要となります。

事前協議や申請に要する時間が掛かるため、計画の早い段階での取り組みが必要となります。

3) その他

準用河川や普通河川は市の管理となります。上記の河川法による手続きよりは比較的設置し易いと言えます。

その他、設置場所により関連法令が適用となりますので事前の確認が必要となります。また、発電電力を商用電力系統に連携させる場合には電気事業者との協議が必要となります。

(5) 現状と今後

小水力発電を検討するにあたり、関係法令等の許認可や電気事業者との協議という問題があります。規制緩和等により以前よりは手続き

に要する時間と労力が軽減されている部分もありますが、依然として負担が多く、この問題が普及を遅らせている一因と言えます。

一方で、設置のための初期費用も高額となるため、資金の調達も課題となります。

この2点について、市では導入のための環境整備を今後の課題として取り組みます。

3 市内における小水力発電計画

(1) 砂防堰堤

平成23年度、国土交通省天竜川上流河川事務所が砂防堰堤における発電可能性調査を実施しましたが、今後の発電計画については現段階では未定となっています。

(2) 維持流量

高遠ダム維持流量について、企業局が発電所事業を行うことを発表し、今後、建設に向けて設計や法令に基づく申請や協議が行われる予定です。

4 自然エネルギーの総合的な活用

○防災

災害時に停電による、住環境への影響は大きく、光熱、通信等に支障を来します。特に地域集会施設は、災害拠点施設として避難所となり、情報の送受信の基幹となるため、地域における防災を考えた時、エネルギーの確保が重要な課題となります。

エネルギーとして、水力、太陽光、太陽熱、バイオマス、風力といった自然エネルギーは災害時において利用可能なエネルギーと言えます。

ただし、自然エネルギーにはそれぞれ長所と短所があり、災害の種類によっては利用できない可能性があるため、複数のエネルギーを組み合わせたハイブリッドでの活用を検討する必要があります。

特に太陽エネルギーはこの地域において日本有数のポテンシャルを持っており、水力エネルギーとの併用を検討する必要があります。

例)

(避難所) 小水力+太陽光+蓄電池

小水力+ガスコージェネレーション^{※1}orエネファーム^{※2}

(街灯) 小水力+太陽光+風力

※1 コージェネレーション：熱源により電力と熱を生産するシステム

※2 エネファーム：ガスや灯油を燃料とし、水素を取り出し酸素と反応させ発電するシステムで発電時の排熱を給湯に利用

第2節 検討経過

1 検討組織

伊那市における小水力発電をコミュニティレベルでの事業化を図り、エネルギーの地産地消を目指すための可能性について検討組織を設置しました。

(1) 検討組織

平成23年7月に「伊那市小水力発電研究会」を設置し、同時に具体的な検討組織としてワーキンググループを設置しました。

○ 目的

自然エネルギー（太陽光、太陽熱、水力等）の活用の可能性を検討する中で、伊那市において豊富にある水資源の利用について、

①水力発電、特に小水力及びマイクロ水力について導入に向けて検討

②防災という観点から非常時の活用についても併せて検討

※小水力・・・1000kw～1万kw

※小水力（ミニ）・・・100kw～1000kw

※マイクロ水力・・・100kw以下

○ 検討事項

①過去における検討の整理

→導入事例（市内及び市外、中断理由）

②市内の河川における導入可能箇所調査及び検討→先進地視察など

Ex.砂防堰堤、農業用水路、水道施設（上下水道）

③設置場所の選定と発電電力の使用場所の検討

Ex.外灯、近隣施設（公共施設等）の補助電力、充電スタンド

④災害時の非常用電源としての利用について蓄電も含めた検討

⑤高遠ダムの維持流量（約1t）の活用（県企業局との調整）

⑥新しい水力発電システムの開発（民間企業との共同事業：）

○ 導入方法

①電気事業者（中電、三峰川電力、県企業局等）との共同運営

→専門的な知識を有しており現実的

②民間団体への補助→実施主体は民間で行政は補助を行う

③直轄・補助事業（国、県）→砂防堰堤を利用した発電システムなど

○ 留意点

- ①河川の流路の安定※
- ②水量の確保※
- ③電力消費施設の隣接※
- ④安定した取水※

※国土交通省「砂防堰堤を活用した小水力発電ガイドライン（案）」

- ⑤水利権
- ⑥導入の目的を明確にしなければ、国・県の支援は得られない
- ⑦補助制度の活用

○ 組織

- ①導入に向けて、研究会を設立し、ワーキンググループとして補佐、係長、係員の事務担当者レベルで現状分析及び推進を図るための検討を専門部会的な組織で行い、結果を研究会で最終判断を行いという 2 段階のプロセスを踏むこととする
- ②導入可能な箇所を所管等する部署からメンバーを選出
- ③総務部危機管理課、農林部耕地林務課、商工観光部商工振興課、建設部建設課、水道部水道整備課、長谷総合支所からメンバーの選出をし、事務局を生活環境課とする
- ④電力使用施設として、学校、公共施設、観光施設等が考えられるため、検討が進んだ段階で関係部署職員をメンバーに加える
- ⑤ワーキンググループは、国・県、電気事業者や民間団体、企業などの有識者を加えた組織とする

2 検討内容

(1) 研究会

第1回 平成23年7月20日(水)

①研究会及びワーキンググループの目的の確認

水力発電導入に向けての検討及び防災面での活用の検討

②検討事項の確認

導入に向けて、可能箇所、場所選定、発電電力の使用についての検討

③上記、①、②に基づきワーキンググループにおいて細部の検討を行ない、研究会にて方針を決定

第2回 平成24年2月21日(火)

①ワーキンググループ検討経過報告

設置可能箇所及び電力使用場所の検討経過

②長谷地区における検討について

中山間地域における地域内利用のためのモデルケースの検討

第3回 平成25年2月20日(水)

①ワーキンググループ検討結果報告

(2) ワーキンググループ

第1回 平成23年7月20日(水)

研究会と合同開催

第2回 平成23年8月22日(月)

①水力発電の可能性についての検討

・メンバーより報告をいただき、今後の進め方について検討

②方向性の検討

・1-売電、2-防災、3-地域振興の3つを柱とし検討

第3回 平成23年9月26日(月)

①候補地検討

水力発電候補地として、

ア 高遠ダム維持流量

・発電量：18kw(計算上)

・発電方式及び設置に伴う手続き等について調査

イ 鷹岩砂防堰堤

・今年度中に国土交通省天竜川上流河川事務所にて調査予定

ウ 農業用水路

- (ア) 高遠町三義（山室川） ※旧高遠町で調査済
 - ・発電量は 220kw（見込み）
 - ・電力使用施設までの距離が遠く、水路補修も必要となり設置費用が高額となる
 - ・ワーキンググループとしては、設置は困難との結論
- (イ) 長谷溝口（黒川） ※平成 19 年調査済
 - ・一貫水路であり、候補地としては良い
 - ・農業に使うことを考えたかどうか
- (ウ) 小水力等農業水利施設利活用促進事業による調査
 - ・農林部耕地林務課において実施
 - ・市内 3 箇所
- (エ) 大坊砂防堰堤
 - ・伊那建設事務所より情報提供
 - ・(ウ) の事業による調査対象

第 4 回 平成 23 年 10 月 24 日（月）

①視察

○茅野市

蓼科発電所 最大出力 260kw

○北杜市

北杜サイト太陽光発電所 最大出力 1,840kw

村山六ヶ村堰水力発電所 最大出力 320kw

第 5 回 平成 23 年 11 月 22 日（水）

①先進地視察報告及び検証

参加メンバーより感想や意見

- ・太陽光と水力の出力が同等の場合、設置面積に差があり、水力は省スペース設置のため有利である
- ・発電と使用用途はセットで考えるべきであり、何に使うかが重要

②検討事項

導入可能箇所の検討

a 高遠ダム維持流量の活用

- ・水利と発電可能電力量から県企業が主体となることがベスト
- ・検証は、他の発電箇所にも参考になるので継続

b その他箇所

- ・農林部実施中の調査は結果が出た後、WGにて検証
- ・引き続き市内可能箇所の検証、発電・供給方法の研究

第6回 平成24年2月1日（木）

①発電に向けた検討

- a 高遠ダム維持流量について
 - ・直結と放流後という2パターンがある
 - ・放流後では発電量が小さく採算が取れない
 - ・150kWから180kWの発電が見込まれる
 - ・企業局が事業を実施となると全量売電となる
 - ・県の方針がまだ出ていないが継続して検討を行ないたい
 - ・以前検討した時は、採算が取れないとの結論になった（企業局）
 - ・災害時の活用については、全量売電では難しい（企業局）
- b 小水力発電の多面的利用について
 - ・長谷地区をモデルとしてピコ発電を進めていきたい
 - ・道の駅を情報発信局とし、見せるようなものを考えたい
 - ・防災拠点の整備として、長谷の道の駅も対象だがイメージ図しかなく、実際に何ができるか見えていない（伊那建設事務所）

②その他

- a 浄水管理センターの放流水について
 - ・平均300 m³/hの放流
 - ・勾配20‰（パーミル：1,000mあたりの高低）以下
- b 準用・普通河川について
- c 水利許可申請の審査期間について
 - ・ケースバイケースとなる

第7回 平成24年5月22日（火）

①平成24年度検討事項について

- a 長谷地区（美和一貫水路）
 - ・長谷地区をモデルとして、道の駅「南アルプスむら」において電力を活用する事業の検討
- b 高遠ダム維持流量の活用
 - ・県の今後の方針が決定してからではあるが、維持流量を活用した150kW程度の発電事業の検討
- c 最終報告
 - ・本年11月に市へ報告できるように目指す

②平成23年度小水力等農業水利施設利活用支援事業

- ・桜井分水工、榛原工区、西町大坊の3箇所にて案件形成を実施

③現地視察

- ・美和一貫水路（南非持）と道の駅「南アルプスむら」

第8回 平成24年10月5日（金）

- ①小水力発電の活用検討について
 - a 長谷地区農業用水路での発電
 - b 高遠ダム維持流量での発電
- ②報告書について
 - ・項目の確認
 - ・平成23年度の検討事項の記載追加
- ③長野県企業局
 - a 中小規模水力発電技術支援事業
 - ・平成24年9月から実施
 - ・市町村等に対して、技術的な観点から助言や情報提供
 - b 電力固定買い取り活用売電
 - ・固定価格買い取り制度の活用検討
 - ・奥木曾、大鹿第2、小渋第3の県営水力発電所を制度活用
 - ・約15億の増収
- ④南アルプス林道における低炭素車両の走行検証
 - ・PHVとHVとの明確な差は出なかった
 - ・急勾配で上り（下り）だけの場所では性能が活かさない
- ⑤国土交通省天竜川上流河川事務所
 - ・砂防堰堤における発電可能性調査（平成23年度事業）
→調査は終了しているが、内容の精査がまだ
 - ・長谷：栗沢川にて小水力発電の実証実験を予定（今年度）

第9回 平成24年12月21日（金）

- ①報告書について
 - ・報告書の案について内容の検討を実施
- ②県企業局による発電事業について
 - ・事業継続の決定及び事業計画についての説明があった

3 メンバー

研究会委員構成員

所 属	職 名	氏 名	備 考
総務部	部 長	篠田 貞行	
市民生活部	部 長	守屋 和俊	委員長
農林部	部 長	塚元 重光	
商工観光部	部 長	御子柴 泰人	
建設部	部 長	松尾 修	
水道部	部 長	唐木 好美	
長谷総合支所	次 長	池上 忍	
総務部危機管理課	課 長	小松 由和	
農林部耕地林務課	課 長	富山 裕一	
商工観光部商工振興課	課 長	小嶋 隆史	
建設部建設課	課 長	斉藤 正秀	
水道部水道整備課	課 長	福澤 恒幸	
長谷総合支所市民生活課	課 長	松澤 正	兼ワーキンググループ委員

ワーキンググループ委員構成員

	名 称	役 職	氏 名
有識者	長野県小水力利用推進協議会	副会長	◎小澤 陽一
	伊那テクノハル地域センター	コーディネーター	原 伸圭
電気事業者	南信発電管理事務所	係長	藤本 晃人
	中部電力株式会社	課長	小林 彦満
	三峰川電力株式会社	課長	兼子 孝広
国・県	天竜川上流河川事務所	課長	菊池 五輪彦
	伊那建設事務所	課長補佐	藤本 済

所 属	職 名	氏 名	備 考
総務部危機管理課	主 査	小牧 学	防災係
農林部耕地林務課	主 査	伊藤 裕介	耕地整備係
商工観光部商工振興課	副 主 幹	井坪 聖	政策雇用係
建設部建設課	技術主任	○北原 千也	土木係
水道部水道整備課	主 任	鈴木 徹志	給排水係
長谷総合支所建設課	係 長	中島 住敏	建設係

※◎座長、○副座長

第2章 地域における小水力発電

※以降の数値につきましては、小水力発電研究会ワーキンググループが独自に試算したものとなります。

第1節 検討概要

1 検討対象

(1) 中山間地域における可能性

市内には多くの河川や用水路があり、水は生活と密接な関係にあります。市域の多くを占める中山間地域における河川や農業用水路等を利用したマイクロ水力発電及び地域コミュニティ施設などでの電力使用、防災への活用の可能性について検討しました。

(2) 維持流量活用の可能性

高遠ダムの維持流量（ $0.96 \text{ m}^3/\text{s}$ ）は、下流域の三峰川での無水区間解消のため、2006年12月に放流を現在の流量で開始しました。

この高遠ダムの維持流量について、事業化の可能性を検討しました。

2 小水力発電導入可能性検討事項の概要

(1) 長谷地区における検討概要

【概要】

△美和一貫水路

（天竜川水系黒川、鷹岩砂防堰堤より取水）などの河川や用水路等に発電機を設置し発電

<参考>

◆美和一貫水路

取水量： 0.684 m^3

かんがい面積： 151.722 ha

取水施設管理者：美和土地改良区

許可期限：平成29年3月31日

流量

	代かき期	普通かんがい期	非かんがい期
日数	10日間	112日間	243日間
水利権 (m^3/s)	0.684	0.613	0.14
流量※	0.5	0.45	0.1

※平成19年実施の「ハイドロバレー計画」を参考にした予測値

◆河川

柿沢川（普通河川）※砂防指定地

神田沢川（準用河川）

△発電した電力を道の駅「南アルプスむら長谷」で利用

△利用方法について検討

△地域コミュニティとして、また、観光施設における災害時の避難施設としての防災について、自然エネルギーである小水力の活用について検討

【発電】

△出力規模は、発電候補地のポテンシャル及び電力使用目的を検討

△水車及び発電機は、発電候補地点において最も効率がよく、発電電力の使用目的にあったものを検討

【送電】

△南非持の候補地より、道の駅までは約1 km

△電柱設置または公道への地下埋設（専用線）



(2) 高遠ダム維持流量における検討概要

【概要】

△維持流量 (0.96m³/s) を利用し、発電

△発電電力は全量売電

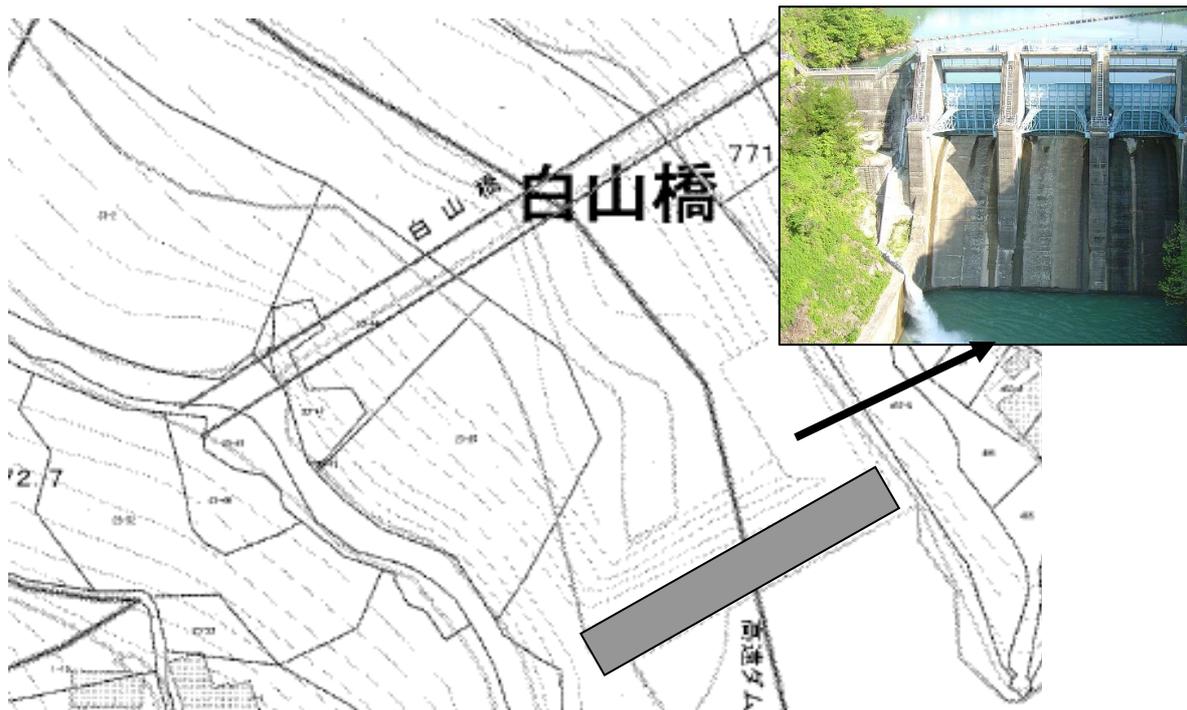
△発電所建設における資金調達について、市民ファンドなどの活用も検討

【発電】

△出力規模は、水量と落差、発電所の設置場所などから最も効率的で経済性に優れた施設を検討するなかで決定

【送電】

△発電電力は最寄の電線へ接続



位置図

3 評価方法

(1) 発電計画

△基礎データの作成

[項目]

河川名、流量、発電所位置、発電計画^{※1}、設備概要^{※2}、
総工事費、建設単価、(kW, kWh)

※1 発電方法、取水位、放水位、総落差、有効落差、使用水量、
年間発電量

※2 取水設備、水路、発電所、水車種類

(2) 電力利用

△地域活性化や防災面における発電電力の有効利用を検討する。

(3) 事業化評価

△(1)で作成した、基礎データに基づき経済性の評価を行なう。

△経済性を判断する指標として、建設単価法を用いることとする。

△評価項目としては、建設単価(kWh当り)とB/Cにて行なう。

△B/Cの算出は、小水力発電のFIT対象期間である20年とする。

<参考>

◆建設単価・・・概算建設費/年間発電電力量

指標は、250円/kWh以下

◆B/C・・・利益/費用

1以上ならば採算が合う

4 事業主体

事業実施における、組織の検討

○電力利用施設の運営組織

○地元自治組織

○企業

・PFI (Private Finance Initiative)

・事業として

○運営組織の新設(企業、自治体、NPOなどによる共同事業)

・自己資金

・市民ファンドの活用

○地方公共団体

・市、県、企業局など

第2節 検討結果

1 長谷地区における発電

○評価

建設単価及びB/Cによる評価結果では、建設費の回収には145年以上必要となり、B/Cは1を大きく下回ることから採算面から見ると事業化は難しいと言えます。

- ・事業化には、水量の確保による採算性の向上が必要
- ・許可水利の水量を増やすことは困難
- ・地域振興、観光活用、防災に活用する場合、採算面のマイナスはある程度許容が必要
- ・水力発電という付加価値の利活用の検討が必要
- ・地域関係者の意見を反映させる検討組織の設置が必要
- ・地域協議会、自治会、土地改良区、道の駅運営団体などから構成
- ・小水力発電に限らず、防災や観光も含めた総合的な地域振興について検討する組織が望ましい
- ・地域が事業主体となり導入ができれば「地域主導モデル」となり、他地域での導入促進となる

(1) 発電所候補地点

美和一貫水路・南非持トンネル出口付近



(2) 発電計画

項目		諸元
水系・河川名		一級河川天竜川水系黒川
流量		計画地点流量 (m ³ /s) 許可水利権より [代かき期]0.5 [普通かんがい期]0.3 [非かんがい期]0.1
発電所位置		長野県伊那市長谷非持 (南非持)
発電計画	発電方式	水路式
	取水水位	910m
	放水水位	895m
	総落差	15m
	有効落差	10m
	使用水量	0.15
	年間可能発電電力量	53.6MWh
設備概要	取水設備	一部既設利用
	水路	埋設式、延長150m、内径0.3m、塩ビ管
	発電所	地上式、幅2.5m、長さ2.4m、高さ2.5m
	水車種類	プロペラ式水車、クロスフロー水車
総工事費		44.4百万円 (本体34.4百万円、送電設備10.0百万円)
kW当り建設単価		4,440千円 (送電費用あり) 3,440千円 (送電費用なし)
kWh当り建設単価		828円/kWh (送電費用あり) 642円/kWh (送電費用なし)

※発電出力を10kWとし、その数値を基礎とします。

◆積算内訳

(金額：千円)

項目	金額	備考
①土地補償	1,530	①～⑤の5%
②建物	1,110	15m ²
③土木工事	6,810	水槽、水圧管
④電気工事	20,000	発電機
⑤仮設備	2,800	②～④10%
⑥総係費	2,150	②～⑤7%
⑦送電費	10,000	
合計	44,400	

<参考>

- ◆候補地－美和一環水路・南非持（落差4m又は10m）
- ◆発電出力 ※ $P = 9.8 \times \text{流量} \times \text{落差} (4\text{m又は}10\text{m}) \times \text{総合効率} (70\%)$
- ◆年間発電電力量 ※ $\text{発電出力} \times 24\text{時間} \times 365\text{日} \times \text{施設利用率} (60\%)$

落差 4m

流量	発電量	年間発電電力量
0.6 m ³ /s	16.5kW	86,535kWh
0.5 m ³ /s	13.7kW	72,112kWh
0.3 m ³ /s	8.2kW	43,267kWh
0.15 m ³ /s	4.1kW	21,550kWh
0.1 m ³ /s	2.7kW	14,422kWh

落差 10m

流量	発電量	年間発電電力量
0.6 m ³ /s	41.2kW	216,337kWh
0.5 m ³ /s	34.3kW	180,281kWh
0.3 m ³ /s	20.6kW	108,168kWh
0.15 m ³ /s	10.2kW	53,611kWh
0.1 m ³ /s	6.9kW	36,056kWh

(3) 電力利用

利 用	活 用	評 価
温水①	施設内の給湯設備への供給	○
温水②	足湯などの観光施設のための供給	△
充電	電気自動車、シニアカーへの充電	○
	災害時におけるバッテリー等への充電	○
外灯	施設内の外灯	◎
環境	生ごみ処理機の設置	○
施設	系統連携を行ない自家消費	◎
防災	非常用電源（照明、暖房など）、蓄電	◎

<利用例>

○足湯施設

1,000万円～1,500万円（設計及び建設）

2010年10月、熊野古道に無料の足湯付き休憩所をオープン
 工事費800万円、設計費及び備品購入費100万円の計900万円
 10人利用可、同時工事でテーブルと屋根を設置

2004年、諏訪市幅約18.5平方メートルの正方形の敷地に
70センチの水路、屋根やベンチを設置
温泉は神宮寺温泉組合から提供を受ける予定
ベンチには最大30人が座ることが出来る計画
事業費は1378万5000円

○生ごみ処理機

15kgタイプ：150万円～250万円（本体及び設置）

最大消費電力 3.2kW

○EV充電設備

普通充電 30万円以上 急速充電 100万円以上

○蓄電設備

容量15kW 750万円位（本体のみ）

○電気温水器

容量2,000ℓ 400万円位（本体のみ）

（4）事業化評価

○試算データ（年間発電量：53,600kWh）

道の駅全体（系統連携・余剰売電）

◆施設：ファームはせ、パンや、野のもの、メルシー（多目的施設）

電力用途	自家消費・売電
初期費用・送電あり①	44,400千円
維持管理費②※	700千円/年
年間買電削減・自家消費③（資料5）	429千円
年間余剰売電④（資料5）	478千円
年間収支⑤（③+④-②）	207千円
回収年⑥（①/⑤）	214.4年

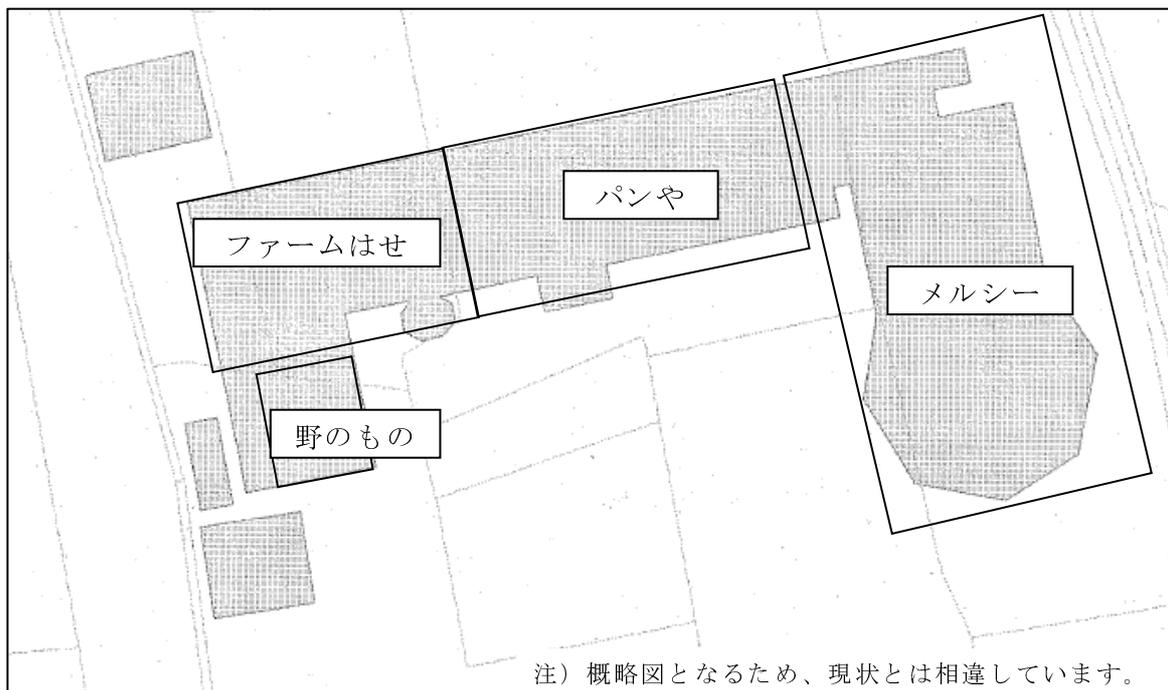
メルシー（系統連携・余剰売電）

電力用途	自家消費・売電
初期費用・送電あり①	44,400千円
維持管理費（千円/年）②※	700千円/年
年間買電削減（千円）④（資料4）	387千円
年間余剰売電※（千円）⑤（資料4）	619千円
年間収支（千円）⑥（④+⑤-②）	306千円
回収年（年）⑦（①/⑥）	145年

※通年管理費－500千円（1,500円/日）

定期点検費－1,000千円/5年

道の駅見取図



<参考>

資料1：道の駅電力契約：業務用ウィークエンドプランC

項目	数値
最大契約電力	93kW
単価①（平日/夏季）	11.89
単価②（平日/その他）	10.92
単価③（休日）	9.81
最大電力（H23.9～H24.10）	93kW

資料2：電気使用量

	道の駅（全体）		メルシー	
	H22 使用量	H23 使用量	H22 使用量	H23 使用量
合計	293,022	287,637	37,517	34,963

資料3：使用量：料金区分別（単位－使用量：kWh、金額：円）

区分	日数	割合	道の駅		メルシー（多目的施設）	
			使用量	金額	使用量	金額
単価①	26	10	29,000	344,810	3,624	43,089
単価②	222	60	174,000	1,900,080	21,744	237,444
単価③	117	30	87,000	853,470	10,872	106,654
計	365	100	290,000	3,098,360	36,240	387,187

※基本料金は含んでいません。

資料4：削減量－水力発電電力換算（単位－電力量：kWh、金額：円）

区分	日数	割合	全量自家消費		メルシー系統連系	
			電力量	金額	電力量	金額
単価①	26	10	5,360	63,730	3,624	43,089
単価②	222	60	32,160	351,187	21,744	237,444
単価③	117	30	16,080	157,744	10,872	106,654
小計	365	100	53,600	572,661	36,240	387,187
売電	—	—	—	—	17,360	619,752
合計	365	100	53,600	572,661	53,600	1,006,939

資料5：削減量－夜間売電の場合（単位－電力量：kWh、金額：円）

区分	日数	割合	道の駅全体	
			電力量	金額
単価①	26	10	4,020	47,797
単価②	222	60	24,120	263,390
単価③	117	30	12,060	118,308
小計	365	100	40,200	429,495
売電	—	—	13,400	478,380
合計	365	100	53,600	907,875

※発電電力のうち、12時間は100%消費、12時間は50%使用

全量売電の場合－初期費用34,400千円、年間売電1,913千円 年間収支 1,213千円、回収年 28年
--

○採算性

(1) 建設単価 (建設費÷年間発電量) ※指標・・・250円/kWh以下

828円/kWh (44,400千円÷53,600kWh)

(2) B/C (利益/費用) ※指標・・・1以上
道の駅全体

0.09 (4,140千円÷44,400千円)

メルシー

0.14 (6,120千円÷44,400千円)

※固定価格買取期間の20年で算出

2 高遠ダム維持流量における発電

○評価

建設単価の結果は指標である250円/kWh以下の240円/kWhであり、B/Cも2.77と指標である1以上であること、平成24年7月1日から始まった再生可能エネルギー固定価格買取制度により、建設費(初期費用)の回収は7.2年位の見込みであり、採算面から見ると事業化は可能と言えます。

- ・水力発電は、20年を超えても発電性能の極端な劣化がない
- ・安定した利益が確保できるため
- ・固定価格買取制度終了後、価格が下がっても採算は取れる

なお、今回の試算は全量売電で行っているため、地域振興・観光活用・防災活用は考慮していません。

(1) 候補地点

高遠ダム維持流量放流設備

(2) 発電計画

項目		諸元
水系・河川名		一級河川天竜川水系三峰川
流量		0.96m ³ /s (維持流量)
発電所位置		伊那市高遠町東高遠
発電計画	発電方式	ダム式
	取水水位	754.5m
	放水水位	737.2m
	総落差	17.3m
	有効落差	16m
	使用水量	0.96m ³ /s
	年間可能発電電力量	1,248.3MWh
設備概要	取水設備	既設利用
	水路	露出式、延長40m
	発電所	地上式
	水車種類	水中ポンプ水車orクロスフロー水車
総工事費		300,000千円
kW当り建設単価		2,000千円
kWh当り建設単価		240円/kWh
自然公園		三峰川水系県立公園

※発電出力を150kW、利用率を95%とし、その数値を基礎としています。

(3) 電力利用

利 用	活 用	評 価
売電	全量売電	◎
防災	単独運転による近隣施設への電力供給	△
CO2削減	グリーン電力証書システムによる付加価値	○

(4) 事業化評価

再生可能エネルギー固定価格買取制度が平成24年7月1日から開始となり、買い取りの価格と期間が決まったことを受け、事業化を検討し易くなりました。

全量売電を前提として、以下のとおり事業化の評価を行いました。

○試算データ（年間発電量：1,248,300kWh）

電力用途	全量売電
初期費用（千円）①	300,000千円
維持管理費（千円/年）②※1	3,000千円/年
売電収入（千円）③※2	44,564千円
年間収支（千円）④（③－②）	41,564千円
回収年（年）⑤（①÷④）	7.2年

※1 初期費用の1%

※2 年間発電量（1,248.3MkWh）×固定買取価格（35.7円）

○採算性

(1) 建設単価（建設費÷年間発電量）※指標・・・250円/kWh以下

$$240\text{円/kWh} (300,000\text{千円} \div 1,248,300\text{kWh})$$

(2) B/C（利益/費用）※指標・・・1以上

$$2.77 (831,280\text{千円} \div 300,000\text{千円})$$

※固定価格買取期間の20年で算出

(5) 長野県（企業局）の動向

<経過>

平成24年 6月 売却を白紙

11月 県営13水力発電の事業継続を発表

<今後>

奥裾花ダムと高遠ダムでの新規水力発電事業

・高遠ダム

総事業費 2億6800万円

最大出力 180kW

年間発電量 140万9000千kWh

設計 平成25年4月から平成26年7月

建設 平成27年4月から平成28年3月

水利等 平成26年中

・奥裾花ダム

総事業費 7億7000万円

最大出力 980kW

年間発電量 556万8000千kWh

設計 平成25年4月から平成26年7月

建設 平成27年4月から平成28年3月

水利等 平成26年中

・固定価格買取制度対象事業で、20年間で純利益25億円の見込み

第3節 課題

1 事業主体

これまでの小水力発電の事業主体は自治体などの公共機関や電気事業者が行なうことが一般的でしたが、近年はNPOや地元企業が実施するケースも出てきていることから、自治体主導ではなく、地域主導を柱として、地域活性化を目的として導入を促進したいと考えます。

(1) 事業運営方法

① 地元組織による運営

地域振興を目的とした事業形成が可能

② 地元企業の参画

雇用創出や技術開発に寄与

③ 産学官の連携

研究開発を大学、地元企業、行政が協働で行なうことによる、技術の推進や地域性を考慮した機器の開発などが可能

④ 市民出資

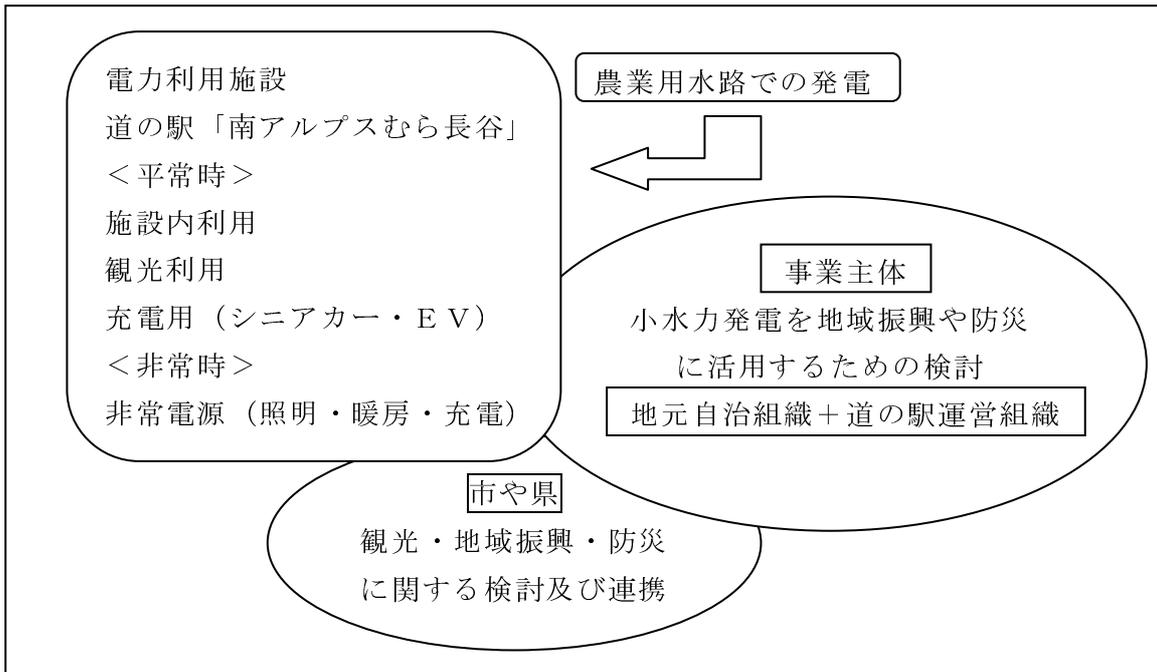
資金調達の手法で、初期費用の負担軽減が可能であり、地域の活性化にも寄与

(2) 長谷地区における発電

10kW のマイクロ水力発電のため、売電での採算は初期投資の回収が28年以上掛かり、21年目以降の買取価格次第では赤字経営となることが予想され、売電による採算面からではなく地域振興を目的とした地産地消型の発電事業を検討することが必要となります。

したがって、需要先である道の駅での自家消費とすることから事業主体は、地域振興のための発電事業として地域住民によって組織された団体等が行なうことが利活用に繋がると考えられます。

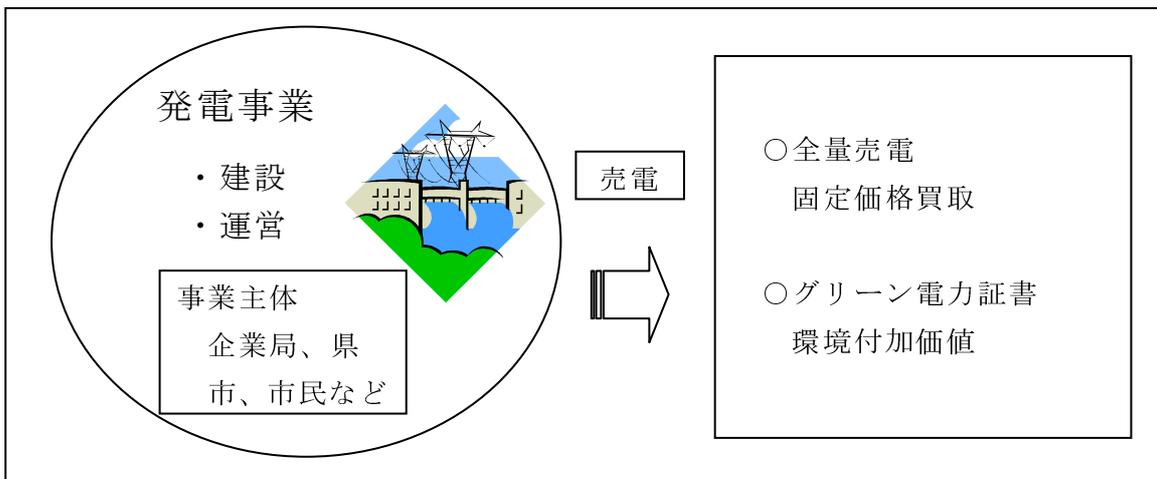
現状では、道の駅に特化した検討組織が無い場合、新たに地域関係者による組織の立ち上げが必要となります。



図：道の駅小水力発電事業イメージ

（3）高遠ダム維持流量における発電

平成 24 年 11 月に長野県企業局の電気事業継続の方針が示され、その中で高遠ダムの維持流量の活用も出されたこと、水利や水圧管の敷設替え等企业局に関する事項が多々あることを考慮すると事業主体は企業局が行なうことが最善であるものの、市民や市が関わる市民出資（ファンド）の活用による事業参加について、全国的には事例が少なく、事業全体への影響も大きいことから今後の検討課題とします。



図：高遠ダム維持流量発電事業イメージ

2 課題の整理

課題として、法的、社会的、技術的、資金的の4つの面から整理を行います。

(1) 法的課題

○法令

小水力発電導入にあたり、関係法令による許認可や協議・手続き等を行なう必要があります。

河川法

- ◆流水の占用の許可（法第23条）
- ◆土地の占有の許可（法第24条）
- ◆工作物新築の許可（法第26条）
- ◆土地の掘削等の許可（法第27条）
- ◆河川保全区域における行為の許可（法第55条）

※「流水の占有の許可」以外は、河川区域内の工事に限り適用

※農業用水路の場合、「流水の占有の許可」以外の許可は不要

電気事業法

- ◆電気工作物（法第2条）
- ◆電気工作物の区分（法第38条、規第48条）
- ◆事業用電気工作物の維持（法第39条）
- ◆保安規程の届出（法第42条、規第50条）
- ◆主任技術者の選任等（法第43条、規第52条）
- ◆工事計画の事前届け（法第48条、規第65条）

※一般工作物の範囲 20kw未満で、流量が1m³/s未満

※工事計画届 ダムが無く、200kw未満で、流量が1m³/s未満の場合、上下水道施設、工業用水施設は不要

※主任技術者

①電気 20kw未満は不要

②ダム水路 ダムが無く、200kw未満で、流量が1m³/s未満の場合、上下水道施設、工業用水施設は不要

※保安規程届 20kw未満は不要

環境影響評価法

- ◆水力発電所

第一種事業（出力30MW以上）・・・環境影響評価を実施

第二種事業（出力22.5MW～30MW）・・・簡易な環境影響評価を実施

1,000kw以下・・・・・・・・・・・・適用外

自然公園法

- ◆法第 13 条「環境大臣は国立公園について、都道府県知事は国定公園について、当該公園の風致を維持するため、公園計画に基づいて、その区域を指定することができ、特別地域内では工作物の新築・改善等、河川・湖沼等の水位又は水量に増減を及ぼさせること、などの行為は、環境大臣又は都道府県知事の許可を受けなければならない」

鳥獣保護及び狩猟の適正化に関する法律

- ◆現時点では、1,000kw以下の小水力発電の計画には許認可の必要はなし。

文化財保護法

- ◆目的（第 1 条）：この法律は、文化財を保護し、且つ、その活用を図り、もって国民の文化的向上に資すると共に、世界文化の進歩に貢献することを目的とする。
- ◆この法律にいう文化財には、歴史・芸術・学術上価値の高い貝塚・遺跡、及び峡谷・海浜・山岳、を含みます。（第 2 条）

農地法

- ◆農地を転用しようとする者は、都道府県知事又は農林水産大臣の許可を受けなければならない。

森林法

- ◆農林水産大臣は、全国の森林につき 5 年毎に 15 年を一期とする全国森林計画を策定し（第 4 条）、都道府県知事は、全国森林計画に即して、5 年毎に 10 年を一期とする地域森林計画を策定する（第 5 条）、そして、森林計画の対象となっている民有林において開発行為をしようとする者は、都道府県知事の許可を得なければならない（第 10 条の 2）

国有林野法

- ◆国有林野は、公用、公共用または公益事業に用に供するとき等の場合、その用途または目的を妨げない限度において、その買受、借受または使用の申請を受け、契約により貸し付け、または貸付以外の方法により使用させることができる（第 7 条、8 条）

国土利用計画法

- ◆規制区域に所在する土地に関する所有権その他の権利に移転または設定に係る契約を締結しようとする場合は、当事者は、都道府県知事の許可を受けなければならない（第14条）

砂防法

- ◆目的：この法律は、国土交通大臣が、砂防施設を要する土地、または治水上砂防のために一定に行為を禁止または制限すべき土地を指定し（砂防指定地）、土地災害を防止することを目的とする（第2条、4条）
砂防指定地内の工事を行う場合、砂防指定地内行為の許可申請手続きが必要。

地すべり等防止法

- ◆国土交通大臣は、必要あるときは、地すべり区域で公共の利害に関連を有するものを地すべり防止区域として指定する。
- ◆地すべり防止区域内において地下水を誘致し、停滞させる行為、地表水を放流し、停滞させる行為等をしようとする者は、都道府県知事の許可を受けなければならない。（第18条）

☆総合特区制度の活用

地域資源を最大限に活用した地域活性化の取組による地域力の向上を目指す地域活性化総合特区制度は、従属による小水力発電に係る許可手続きの迅速化・簡略化が規制の特例措置として規定されているとともに地域の取組に応じた幅広い事項について提案することができることから、法的課題の解決策の一つとして活用することができます。

(2) 社会的課題

○電力利用

電力の利用については、第2章、第2節において検討結果として記載しましたが、今後において十分検討する必要があります。

地域振興のツールとしての小水力発電を行う場合は、地域内において協議会などの組織を軸として十分に協議・検討する必要があります。

地域特性に配慮した形で活用することが小水力発電の普及促進につながると言えます。

○維持管理

小水力発電は、設置後も日常メンテナンスや定期点検等を必要とし、ランニングコストの想定が必要です。

このコストを抑制するための手段として地域住民による持続的な協力が必要となります。

(3) 技術的課題

○調査、計画、設計

候補地を選定するに際して、導入のためのノウハウがなく事業が中断となったり、中止となるケースも見受けられましたが、自然エネルギー活用の基盤が整いつつある現在、コーディネーター的な役割を果たす団体等が多く設立されてきています。

このような組織を活用することで円滑かつ迅速な事業化を行なうことが可能となります。

☆県企業局技術支援事業

平成24年9月14日施行の「中小規模水力発電技術支援事業実施要領」に基づき県内の市町村、NPO法人等で中小水力発電事業に取り組む者への技術支援を行なっています。

【支援内容】

- ①現地調査、計画、設計等に関する助言
- ②関係法令に係る協議、申請方法の助言
- ③設備導入補助金等支援制度の助言
- ④管理運営、保安体制等に関する助言
- ⑤電気の基礎知識の普及・啓発
- ⑥情報提供その他必要と認められる支援

○電気設備

水力発電は流量や地形によって水車や発電機のカスタマイズが必要となる場合があります、費用が増加するケースがあります。既存施設と汎用品の活用により初期費用の抑制が可能となります。

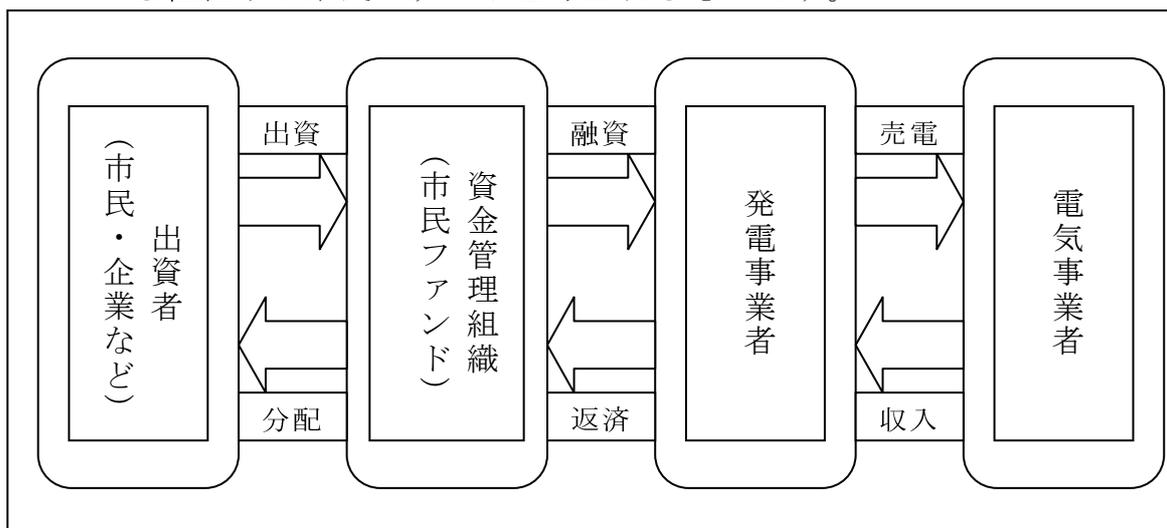
また、設置にあたりアクセス性が悪い場合や需要施設との距離が離れている場合、施工費用の増加やメンテナンス面での支障などが起こり得るため立地条件を十分に考慮して設置場所の選定を行なう必要があります。

(4) 資金的課題

小水力発電は、規模が小さくても設備にかかる費用が高額となるため、初期費用の調達が課題となります。

○市民出資

設置費用の一部を賄うために市民（企業も含む場合もあり）が出資した資金を用いて事業を行ない、得られた収益を出資者へ分配する仕組みが市民ファンドと呼ばれるものです。



【事例1】 つるのおんがえし債（山梨県都留市）

種類：住民参加型市場公募地方債

対象：20歳以上の都留市に住民票がある者（募集時）

限度：10万円以上50万円まで（10万円単位）

利率：販売直前の5年利付国債の利率に0.1%上乗せ

（元気くん1号） $0.8\% + 0.1\% = 0.9\%$ （税引き前）

（元気くん2号） $0.5\% + 0.1\% = 0.6\%$ （税引き前）

利払：年2回

満期：5年満期一括償還

総額：（元気くん1号）17,000千円（40名／161名）

（元気くん2号）23,600千円（57名／74名）

【事例2】 立山アルプス小水力発電事業（富山県魚津市）

種類：匿名組合契約

金額：（A）50万円 （B）300万円 ※一口金額

利率：（A）3% （B）7%

利払：（A）年1回 （B）元利一括

分配：（A）7年 （B）1.5年

総額：781,000千円（530名余）

○補助制度

(平成24年12月現在)

【経済産業省】

新エネルギー導入促進協議会 (NEPC)

- 1) 独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助事業

補助率：1/2 (設備上限2千万、蓄電含む3千万)

対象：地方公共団体、非営利民間団体、社会システム枠

- 2) 小水力発電導入促進モデル事業費補助金

補助率：2/3

対象：小水力発電設備メーカーと発電事業者の協同申請

【農林水産省】

- 1) 小水力等農村地域資源利活用促進事業

補助率：1/2 対象：地方公共団体、民間団体

- 2) 小水力等農村地域資源利活用実証支援事業

補助率：1/2 対象：民間団体

- 3) 再生可能エネルギー導入調査設計・施設整備

補助率：(調査設計) 定額、(施設整備) 1/2 対象：民間団体

- 4) 農山漁村活性化再生可能エネルギー導入等促進対策

補助率：1/2 対象：民間団体

- 5) 小水力等再生可能エネルギー導入推進事業

補助率：1/2 対象：地方公共団体、民間団体等

- 6) 農山漁村活性化再生可能エネルギーモデル構築事業 (予定)

補助率：1/2 対象：民間団体

【環境省】

- 1) 地域の再生可能エネルギー等を活用した自立分散型地域づくりモデル事業

補助率：1/2 対象：民間事業者

- 2) 再生可能エネルギー等導入推進基金事業

対象：都道府県、指定都市

【長野県】

- 1) 自然エネルギー自給コミュニティ創出支援事業

補助率：1/2～1/3 対象：県、市町村、民間事業者等

- 2) グリーンニューディール基金事業※環境省 2) を基に造成

補助率：定額～1/2 対象：県、市町村、民間事業者

1 小水力発電の基礎

(1) 特徴

- CO₂の排出量が極端に少ないクリーンなエネルギー
- 貴重な純国産エネルギー
- 繰り返し利用できる再生可能なエネルギー

<参考>

小水力・・・・・・・・・・1,000kw～1万kw

小水力（ミニ）・・・・100kw～1,000kw

マイクロ水力・・・・100kw以下

(2) 基本

1) 設備構成

設備は、大きく土木設備、発電所建屋、機械設備、電気設備に分けられますが、設置場所や設置条件等により、この構成は大きく異なります。

▲土木設備

取水設備、ヘッドタンク、除塵設備、水圧管、放水路などで

▲機械設備

水車や発電機の回転体、および入口弁、圧油装置など

◆水車

水車の種類	衝動水車	ペルトン水車		高 ↑ ↑ ↑ [落差] ↓ ↓ ↓ 低
		ターゴインパルス水車		
		クロスフロー水車		
	反动水車	フランシス水車		
		プロペラ水車	斜流（デリア）水車	
			カプラン水車	
			水中ポンプ水車	
	重力水車	開放型水車	プロペラ水車	
			らせん水車	
			上掛け水車	
		下掛け水車		

出典：全国小水力利用推進協議会ホームページ

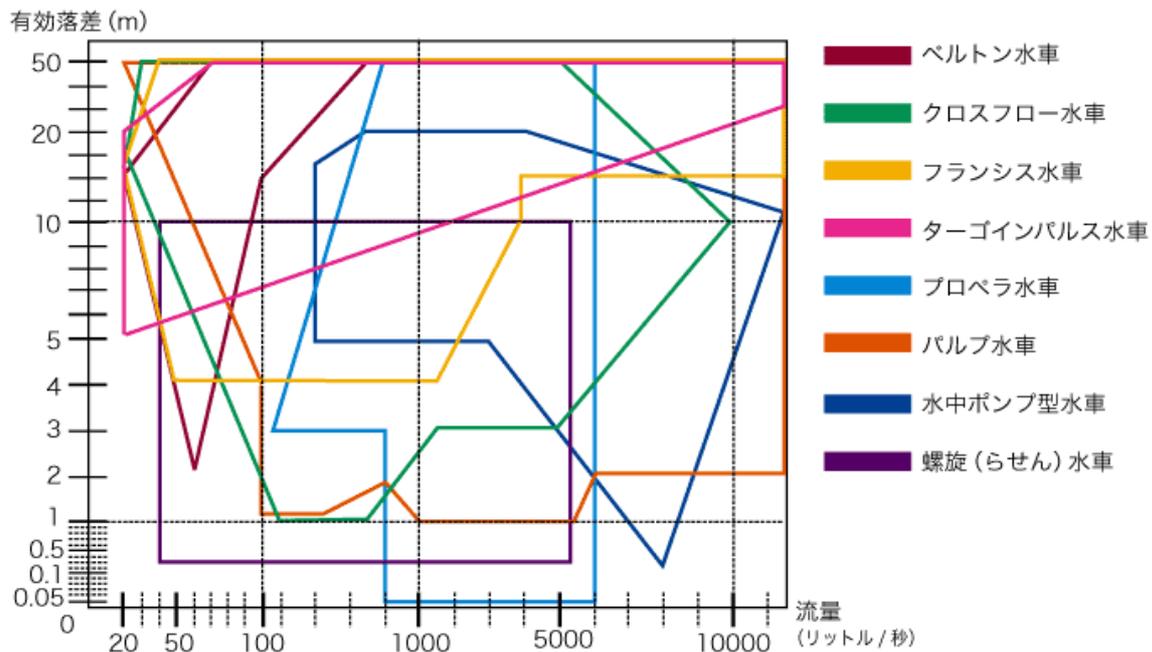


図 水車選定表 (出典：かんでんエンジニアリングHPより)

<代表的な水車>

◆衝動水車－速度のエネルギーを利用、高落差用

○クロスフロー水車

【特徴】

- ・ 中落差に適した水車で、小規模な計画地点に適用可能
- ・ ガイドベーン分割構造により、流量に合わせた運転が可能
- ・ 現地組み立てが不要なため、現地工事期間の短縮が図れる

◆反動水車－圧力のエネルギーを利用、低～中落差用

○フランシス水車

【特徴】

- ・ 世界中で最も一般的に使用されている水車
- ・ 適応可能な落差、流量の範囲が広い

○水中ポンプ水車

- ・ 水車発電機建屋が不要

○プロペラ水車

【特徴】

- ・ 低落差でも設置可能
- ・ 非常に安価なものから高価なものまで幅広い

◆重力水車—水の重さを利用、超低落差用（1～5m程度）

○上掛け・下掛け水車

【特徴】

- ・既設の水路に設置できる
- ・開放型設置が可能
- ・景観形成に有利

○らせん（螺旋）水車

【特徴】

- ・大規模な導水路、圧力管路等が必要なく設置が容易
- ・設備価格が他の水車発電設備と比較して安価
- ・開放形式で水車が螺旋構造であるため塵芥等が掛かりにくい

▲電気設備

制御装置、配電盤、変圧器、電線路、遠方監視装置など

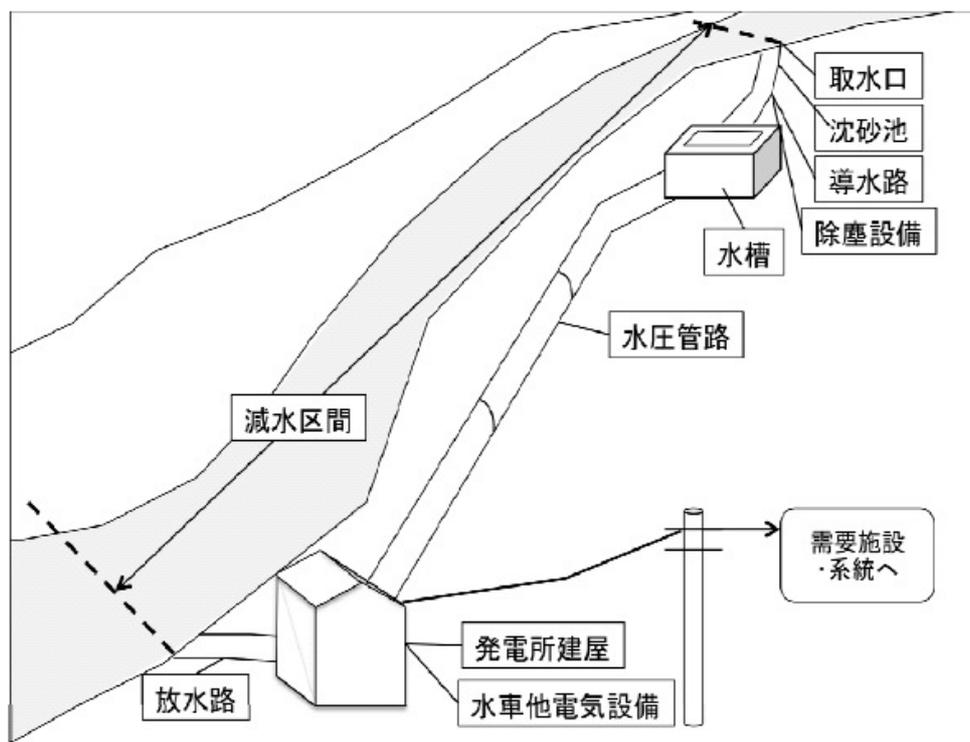


図 小力発電設備の概要（出典：長野県）

2 小水力発電の導入ステップ

事業実施検討

Step 1 初期の取組

- ・ 候補地選定
- ・ 発電ポテンシャル確認
- ・ 使用目的の確立

Step 2 基本調査と概略検討

- ・ 基本調査
- ・ 概略検討

Step 3 事業性評価と事業化

- ・ 評価
- ・ 資金調達
- ・ 事業化の可否

事業実施決定後

Step 4 協議・事業計画策定

- ・ 発電に必要な許認可のための協議
- ・ 事業スケジュールの作成
- ・ 詳細設計
- ・ 許認可の取得

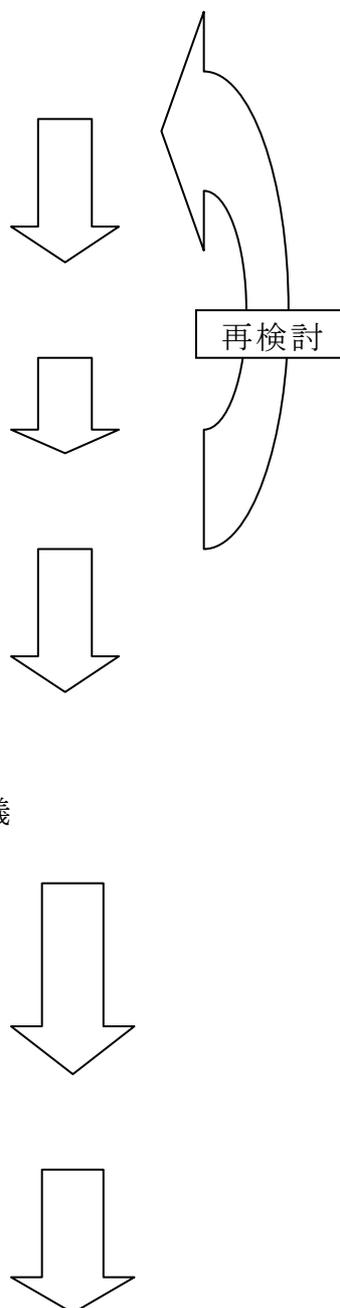
Step 5 発電所建設

- ・ 工事発注
- ・ 通水試験
- ・ 竣工

発電所完成

Step 6 運転開始・維持管理

- ・ 運転保守



3 固定価格買取制度

(1) 法律

再生可能エネルギーの固定価格買取制度は、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（平成23年法律第百八号）により、一定期間、固定価格で電力会社等が買い取ることを義務付ける制度で、平成24年7月1日から始まりました。

対象となる再エネ施設は、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスとなり、それぞれ調達価格と調達期間が定められています。

(2) 買取価格と期間

水力	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	25.2円	30.45円	35.7円
調達期間	20年間	20年間	20年間

※価格は税込み

4 用語

用語	意味
河川維持流量	河川において流水の正常な機能を維持するために必要な流量 正常な機能とは動植物の保存、景観、漁業、塩害の防止、河口閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、流水の清潔さの保持、舟運などが対象
キロワットアワー	エネルギー、電力量の単位。kWh という単位は電力の単位である kW（キロワット）と、時間の単位である h（時間）を組み合わせた単位 1kWh とは、1 キロワットの仕事率（電力量）を 1 時間続けたときの消費電力量（または発電電力量）のこと
系統連系	発電設備を電力系統に接続する運用方法で、これにより発電所停止時も系統から電力供給を受けることができる
最大出力	発電所で発生できる電力の最大値

用語	意味
従属発電	他の目的で取水された水を利用して行なう発電のこと
落差	小水力発電における基礎データ 総落差、有効落差、損失落差などに分けられる

5 参考文献・参考サイト

○参考文献

- ・平成23年度 自然エネルギー自給コミュニティモデル構築事業委託業務報告書 平成24年3月 長野県
- ・平成21年度 「緑の分権改革」推進事業報告書 再生可能エネルギー導入可能性調査（小水力発電） 平成23年3月 長野県
- ・ハイドロバレー計画ガイドブック
平成17年3月 資源エネルギー庁財団法人新エネルギー財団
- ・平成23年度 京都市小水力発電導入可能性調査業務報告書
平成24年3月 京都市
- ・小水力発電を行うための水利使用の許可申請ガイドブック
平成23年3月 国土交通省
- ・既設砂防堰堤を活用した小水力発電ガイドライン（案）
平成22年2月 国土交通省

○参考サイト

- ・全国小水力利用推進協議会 (<http://j-water.jp/conference/>)
- ・国土交通省 小水力発電と水利使用許可
(<http://www.mlit.go.jp/river/riyou/syosuiryoku/index.html>)
- ・環境省 小水力発電情報サイト
(<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/shg/page01.html>)
- ・経済産業省資源エネルギー庁 水力のページ
(<http://www.enecho.meti.go.jp/hydraulic/index.html>)
- ・長野県
環境部温暖化対策課
(<http://www.pref.nagano.lg.jp/kankyo/ondanka/kashokai.htm>)
農政部農地整備課
(<http://www.pref.nagano.lg.jp/nousei/nochi/suiryoku/menu.htm>)