

白馬村庁内小水力発電研究会報告書

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



令和 2 年 2 月

目 次

1. 研究概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
(1) 方式別のメリット、デメリット（白馬村で考えられる小水力発電スキーム）	
(2) 村内民間資本の状況	
(3) 小水力発電 平川深空区設計費	
2. 視察概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
(1) 小布施町 自然電力(株) 長野自然電力（合）ながの電力(株)	
(2) 須坂市 （株）長野エネルギー開発	
3. 考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
○導入ステップ（地点発掘から建設、維持管理まで）	
4. 村内水力発電施設（参考）・・・・・・・・・・・・・・・・	8
(1) 中部電力の姫川水系水力発電所（大規模水力）	
(2) 白馬平川水力発電所（中小水力）	
＊中間とりまとめ（令和元年7月）・・・・・・・・	9

1. 研究概要

白馬村庁内小水力発電研究会は、平成30年度に前藤本副村長の発案により、有志職員で発足した。

No.	所属	氏名	備考
1	前副村長	藤本元太	～R1.7.31 座長
2	上下水道課長	酒井 洋	R1.8.1～座長
3	農政課長	下川啓一	
4	〃 土地改良係長	伊藤達男	
5	〃 主事	伊東里志	
6	建設課長	矢口俊樹	
7	税務課主任	武田一馬	
8	子育て支援課主事	原田瑞希	
9	総務課企画調整係長	田中洋介	R1.8.1～事務局
10	〃 集落支援員	渡邊 宏	
11	〃 地域おこし協力隊	大石 学	

白馬村気候非常事態宣言や白馬村第5次総合計画に記載のあるとおり、再生可能エネルギー活用は課題であり、豊富な水資源を活用した小水力発電は大きな可能性がある。しかし多額の初期費用を要し、国等の補助制度は縮小傾向である。

直営方式と民間資本活用についてのメリット、デメリットの考察、村内民間資本の状況、平川深空区に導入した場合の設計費について研究した。

(1) 方式別のメリット、デメリット（白馬村で考えられる小水力発電スキーム）

数億円規模の大規模な小水力発電施設を建設する場合、その整備費をいかに賄うかが問題となる。この場合の整備方式としては、大別して①直営方式（村単独で整備）、②民間資本を活用する方式、の2パターンに分けられ、それぞれのメリット・デメリットを考察した。

方式	メリット	デメリット
①直営方式 村単独整備	・村が売電収入を得られる	・村の事業費負担が多くなる
②民間資本を活用 市民公募債、民間出資 による3セク設立、住 民主導型含む。	・村の事業費負担は少ない ・村内事業者の出資比率が大 きい場合、エネルギーの地産 地消に寄与する	・村が得られる売電収入が少ない ・村外事業者の出資比率が大 きい場合、売電収入が村外に流出し、 エネルギー地産地消に寄与しない

(2) 村内民間資本の状況

項目	内容
事業者	合同会社 白馬電力
パートナー	合同会社クラウドグリッド
進捗状況	令和元年度自然エネルギー地域発電推進事業を活用し、切久保地区楠川の 小水力発電事業化に向けた可能性調査（流量に合わせた使用水量設定、有 効落差等の基礎調査を行い最適な発電規模決定のための建設単価、経済性 評価等を調査する）を実施。最大出力 199kw～300kw を想定し、3年後の

	売電を目指している。
売電先	中部電力
事業実施期間	令和元年～令和33年
総事業費	3.5～4億円想定

(3) 小水力発電 平川深空区設計費

項目	金額(円)
概略設計費	4,290,000
河川許可申請資料作成	616,000
実施設計費	21,120,000
合計	26,026,000

＊建設事業費は未定(3～4億円程度か)

2. 視察概要

以上の状況を踏まえ、県内企業の視察を実施した。

視察日：令和2年1月28日(火)

参加者：上下水道課長 酒井 洋
建設課長 矢口俊樹
農政課 土地改良係長 伊藤達男
総務課 企画調整係長 田中洋介
〃 集落支援委員 渡邊 宏

(1) 小布施町

項目	自然電力(株) 長野自然電力(合)	ながの電力(株)
	発電事業	小売事業
本社所在	福岡市中央区荒戸1-1-6 福岡大濠ビ3F	上高井郡小布施町雁田604
発電所名	小布施松川小水力発電所	-
連絡先	092-753-9834	026-214-0340
代表者	磯野 謙、川戸健司、長谷川雅也	磯野 謙、丸山 康熙
創立	平成23年6月	平成30年8月27日
資本金 株主等	自然電力(株) 607,149,150円(資本準備金含む) 令和元年5月 ＊長野自然電力(合)子会社	自然電力(株) 51% (株)Goolight(ケーブルTV) 48% 小布施町 1%
事業内容	太陽光・風力・小水力等の自然エネルギー発電所の発電事業(IPP)、事業開発・資金調達、アセットマネジメント、個人・法人向け電力小売	電力小売事業(取次事業) 自然エネルギー発電所開発事業 まちづくり事業(通信・生活インフラサービス)
視察概要	○プロジェクトマネージャー伊藤博史 様 ・同社1号機として小水力発電事業を行っている。 ・町の象徴的発電所として教育・観光資源の役割。	○地域エナジーデザイナー塩澤美幸 様 ・電気小売業を行っている。 ・町の自然エネルギー推進計画や若者会議

- ・事業開発は自然電力(株)
- ・事業主は長野自然電力(合)
- ・最も大切なことはファイナンス。
- ・3~4 億円規模の建設費等の融資を受けるには会社の信用力が必要。
- ・資金がなければ事業できない。
- ・地域密着型プロジェクトとして、県の補助金、八十二 BK から融資、調査からメンテナンスまで地域企業を活用した。
- ・信用力は行政出資とは別。
- ・調査~建設まで3年程度は要する。
- ・水車発電機はオーストリア製。
- ・本国よりネットで管理できる。
- ・最大使用水量 1.5 m³/s、有効落差 14.4m、水圧管長 750m、設備容量 190kw、年間発電量 1,160,000kwh、約 300 世帯供給。
- ・土地は雁田共有地を借用。
- ・発電所に常駐はしていない。
- ・打合等は町のコワーキングスペース使用。
- ・調査コンサルから運営まで実施。
- ・白馬の民間小水力事業も承知している。
- ・コンサル業の話もあったが、運営に携われる見込みないため、お断りした。
- ・小水力事業は調査後が大事。
- ・軽井沢 G20 会場に送電した。
- ・FWT ジャパンと FWT DENKI のサービス開始した。

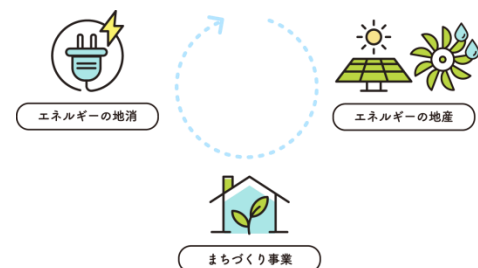
Q：小水力における、行政の役割は。

A：意識醸成、地域調整、スムーズな許認可だと考える。小布施町とは連携協定している。事業の円滑な推進のため、松川取水の管理を適切に行うこと、必要に応じ、調査、地元合意、許認可手続等に適宜協力することとなっている。



(35 歳以下)において、自然エネルギー活用、コミュニティのシンボルとして小水力発電やエコ、景観回復等が基本方針や推進プロジェクトとなったことがきっかけ。

- ・電気は小水力発電所と市内 4 公共施設の屋根置き発電所を利用し、町内使用電力の 14%の自然エネルギー供給を実現。
- ・公共施設には 1 カ所のみ供給。
- ・行政は税金運用なので、安い電力事業者との契約になるので難しい。



(2) 須坂市

項目	(株)長野エネルギー開発
	発電事業
本社所在	長野県須坂市大字塩野御林跡 1119 番地 2 の 21
発電所名	米子川第一発電所
連絡先	026-214-3747
代表者	上田正昭（協栄電気興業）
創立	平成 29 年 6 月 1 日
資本金	9,800 万円
株主等	協栄電気興業(株) 鈴与マタイ(株) (株)北條組 ミツワヤンマー(株) (株)須坂水力発電
事業内容	小水力発電事業を目的とした地元企業コンソーシアムによる米子川第一発電所建設、長野県モデルとして小水力発電の普及
視察概要	○専務取締役 山本博一 様（協栄電気興業） ○取締役 北條將隆 様（北條組） ○企画調整役 工藤辰義 様 ・小水力発電事業を目的とし、地元企業 5 社でコンソーシアムを組んだ。 ・事業実施に当たり、5 社の資金のみで金融機関からの借入はない。 ・資金必要なため、1 社単独では難しい。 ・最も大切なことはファイナンス。 ・金融機関は SDGs や地域貢献を謳うが、小水力事業に融資することは難しい。 ・普段、会社事務所常駐は数名の役員のみ。 ・雇用はあまり期待できない。1 ～ 2 名程度。 ・県営砂防ダムを利用。 ・県は協力的。 ・クロスフロー水車は市内業者により自前で製作した。 ・ph3.23 強酸性のためステンレス管等を使用したため、この部分に費用を要した。 ・設置費用 3 億 6 千万円。 ・調査～建設まで 3 年程度は要したが、今考えるともう少し短縮できたと思う。 ・最大使用水量 0.8 m³/s、有効落差 34.6m、水圧管長 368m、出力 198kw（2 基）、年間発電量 1,416MWh、約 300 世帯供給。 ・発電機等に大きな故障はない。 ・県内外の視察多い。 Q：小水力における、行政の役割は。 A：意識醸成、地域調整、スムーズな許認可。 多くの大手事業者は小水力発電事業参入を考えているが、地域貢献等を総合的に考えてほしい。  

3. 考察

小水力発電は、環境負荷が少なく長期的視点では、導入費用の回収も見込め若干ではあるが雇用にも繋がる。しかし、初期導入費用が高すぎることで、導入まで3～4年要すること、補助事業が先細りであることが課題である。

導入可能性調査費用 1,000 万円強、設計費用 3,000 万円弱、建設費用 3～4 億円、建設後の維持管理費等の資金の他、プロジェクトファイナンス、キャッシュフロー等、会社経営知識も必要となる。

○導入ステップ（地点発掘から建設、維持管理まで）

	区分	項目	備考
3 年 程 度 要 し、 資 金 調 達 が 最 も 重 要	ステップ 1 地点発掘 可能性調査	- 一般河川、農業用水路、砂防ダム、上下水道などで小水力発電に有望地点を抽出する。 - 現地調査を行い、経済性、実行性のある地点を選択。	済 平川深空区？
	ステップ 2 基本設計	- コンサルタント業者の入札、決定 - 基本設計を実施（測量、流量測定、概略図面の作成、工事費の算出等） - 地元住民への説明 - 河川法許可手続きの事前説明	見積 2,600 万円
	ステップ 3 実施設計	- コンサルタント業者の入札、決定 - 施工図面の作成、特記仕様書、設計書の作成 - 河川法の許可申請	
	ステップ 4 建設工事	- 施工業者の入札、決定 - 工事計画の届出、主任技術者選任、保安規程の届出等 - 土木工事、機器据付け工事、試験調整、完成	3～4 億円程度
2 0 年 程 度	ステップ 5 経営 維持管理	- 経営組織構築 - 維持管理	*注視 「特別措置法」固定 価格買取制度 FIT 法改正

水力発電が予想以上に伸び悩んでいる理由について、「FIT 価格は水力の方が断然有利だが、河川や用水の水利権者の許可が必要なうえ、取水口などからの導水管の敷設工事などで初期投資コストが高く、着工までに長い準備が必要なことが敬遠されているのでは」と分析する識者もいる。

設備の初期投資は 1 kW 当たりで太陽光が 30 万円以下、水力は約 200 万円前後になり、水力は太陽光に比べ約 8～10 倍高いともいわれている。初期投資を抑えることができれば、普及が進みビジネスモデルとして期待できる。日本の国土は 70% が山地・森林で、白馬村も同様である。落差の大きい地形や豊富な水を利用して小水力発電を導入することは、環境負荷低減や気候変動に寄与できることは明白であるが、導入コスト、経営能力が課題となる。

地域貢献意識と経営能力がある開発事業者が現れた場合、官民連携のうえ、小売事業会社に出資することも考慮すべき課題である。意識醸成、地域調整、許認可指導等、行政本来の役割を果たすことと、環境意識が高く、河川能力を生かせる、県内企業と村内企業がコンソーシアムを組めるような調整も行政の役割と考える。そのうえで、地域住民が再生可能エネルギーを選択できるような情報整理も必要である。

4. 村内水力発電施設（参考）

水力発電は再生可能エネルギーのひとつで、発電時 CO2 を排出しないクリーンなエネルギーである。太陽光や風力など他の再エネが気象条件に左右されるのに比べて、渇水のリスクをのぞけば、自然条件によらず安定して発電ができること、発電量の調整ができることも特徴であり、大規模水力と 3 万 kW 未満の中小水力に分類される。

（1）中部電力姫川水系水力発電所（大規模水力）

No.	河川名	発電所名	形式	出力 (kW)	営業運転開始年月
1	南股川	南股	水路	2,200	1930 年 7 月
2	南股川他	二股	水路	5,200	1930 年 5 月
3	楠川	新楠川	水路	2,200	1989 年 5 月
計				9,600	

* 中部電力ホームページより

* 年間発電量 36,000mwh（3 基）中電に聞取り

（2）白馬平川水力発電所（中小水力）

項目	内容
運用開始	平成 27 年 4 月
建設費	3 億 5 千万円
施設管理者	白馬村土地改良区
発電能力	180kW（キロワット）
年間電力	146 万 kWh（キロワット時）
有効落差	29.4m
使用水量	0.54～0.8 立方メートル/s
水車型式	横軸フランシス型
備 考	用水路の上流にあるヘッドタンクから 630 メートルにわたって導水管を敷設し、発電所まで水を送り込む方式。 一般家庭の使用量（年間 3600kWh）に換算して 400 世帯分に相当する。白馬村の総世帯数（3400 世帯）の 1 割強をカバーできる電力になる。

中間とりまとめ（令和元年 7 月）

1. はじめに

白馬村の地形を生かした自然エネルギーとしては、小水力発電が有力と考えられており、白馬村総合計画においても、小水力発電の推進が定められている。一方で、小水力発電については、多額の事業費を要すること、国等の補助制度が先細りになっていることから、特に財政面の実現可能性については研究が必要である。

本研究会では、各地の小水力発電施設や財政スキームを比較しつつ、白馬村において実現可能な仕組みについて研究したところである。

2. 各地の小水力発電施設

A. 施設編

全国各地で小水力発電が導入されているが、規模、形態ともに様々な形がある。

（1）大規模型

①砂防えん堤を活用

既存の砂防えん堤に発電施設を取り付ける。取水堰堤等を構築する土木工事が不要であり、コスト削減が図られる。また、土地利用としても砂防えん堤の占用許可を得ればよいので、地権者調整が容易。

事例：金山沢川水力発電所（南アルプス市）

最大出力：100 kW

最大使用水量：0.32 m³/s

有効落差：42.0m

②低落差地点を利用（らせん水車）

取水堰や用水路などの低落差地点への導入に適している。未利用落差の活用が可能。

事例：小鷹水力発電所（薩摩川内市）

最大出力：30 kW

使用水量：1.5 m³/s

有効落差：3.0m

③水道水を活用

浄水場から送水されてくる水の流量と圧力のエネルギーを利用して水車・発電機を回す。

事例：ふくしま北部配水地発電所（福島市水道局）

最大出力：115 kW

最大使用水量：0.256 m³/s

最大有効落差：62.8m

④農業用水を活用

平川小水力発電所と同様の形式。最もオーソドックスか。

事例：小川用水発電所（朝日町）

最大出力：190 kW

最大使用水量：2.101 m³/s

最大有効落差：11.6m

（2）小規模型

①マイクロ水車（NTN）

農業用水路に設置。3人で設置できる程度の大きさ。



②落差 1 メートルで発電（協和コンサルタンツ）



③水深 10 センチでも発電（鉄建建設）



B. 財源スキーム編

自治体直営方式のほか、民間資本を活用する取組みが進んでいる。

①市民公募債

都留市では、家中川小水力市民発電所建設費に市民公募債を活用。購入対象者は 20 歳以上の住民、発行価格は 10～50 万円（10 万円単位）。（市民から 100,000 円借りたら、市は 5 年後に 100,900 円返す仕組み）。

家中川小水力市民発電所（元気くん 1～3 号）建設費

国関係機関・県からの補助金	83,226,475 円
市・一般財源	17,588,575 円
つるのおんがえし債（市民公募債）	40,600,000 円（利子は 73,000 円）
計	141,415,050 円

②民間出資による 3 セク設立

小布施町では、小売電気事業者、地元ケーブルテレビ事業者とともに地域新電力会社（ながの電力）を設立。小布施松川小水力発電所を新設し、発電した電気を販売する。その他、各地で電力事業のノウハウを持つ民間事業者と自治体が出資して 3 セクを設立し、電力事業を行う事例が出てきている。

(参考) パシフィックパワーHP より

パシフィックパワーが参画する自治体新電力会社

自治体 (人口)	滋賀県 湖南市 (約55千人)	鳥取県 南部町 (約11千人)	島根県 奥出雲町 (約15千人)	千葉県 睦沢町 (約7千人)	熊本県 小国町 (約7千人)	福島県 相馬市 (約35千人)	福岡県 田川市 (約49千人)	京都府 亀岡市 (約90千人)	宮城県 加美町 (約23千人)
社名	こなんウルトラパワー株式会社	南部だんだんエナジー株式会社	奥出雲電力株式会社	株式会社 CHIBAむつざわエナジー	ネイチャーエナジー小国株式会社	そうまーグリップド合同会社	Cocoテラスたがわ株式会社	亀岡ふるさとエナジー株式会社	株式会社かみでん里山公社
設立	平成28年5月	平成28年5月	平成28年6月	平成28年6月	平成28年8月	平成29年3月	平成29年6月	平成30年1月	平成30年4月
供給開始	平成28年10月	平成28年12月	平成28年12月	平成28年9月	平成29年1月	平成29年11月	平成29年11月	平成30年4月	平成30年7月 予定
資本金 (自治体出資)	1160万円 (590万円)	970万円 (400万円)	2300万円 (2000万円)	900万円 (500万円)	900万円 (340万円)	990万円 (100万円)	870万円 (250万円)	800万円 (400万円)	900万円 (600万円)
出資者	湖南市 湖南市商工会 地元金融1社 地元企業4社 パシフィックパワー	南部町 地元企業3社 パシフィックパワー	奥出雲町 パシフィックパワー	睦沢町 睦沢町商工会 地元金融2社 地元企業2社 パシフィックパワー	小国町 JA阿蘇 森林組合 温泉組合 地元金融2社 パシフィックパワー	相馬市 IHI パシフィックパワー	田川市 地元金融3社 NECキャピタル ソリューション パシフィックパワー	亀岡市 亀岡商工会 地元金融4社 パシフィックパワー	加美町 パシフィックパワー
供給先	公共施設 民間施設 家庭(予定)	公共施設 民間施設	公共施設 民間施設	公共施設 民間施設 家庭(予定)	公共施設 民間施設 家庭(予定)	公共施設 民間施設	公共施設 民間施設 家庭(予定)	公共施設 民間施設	公共施設 民間施設
目的 特徴	地域内資金循環を促進するほか、供給施設の省エネ化、ESCO事業、地域活性化事業を展開する。	水道事業会計より出資し、収益も事業改善等に用いる。	町が保有する小水力発電を活用することで地産地消を実現し、地域活性化に貢献する。	道の駅・周辺住宅開発事業と連携しており、スマートコミュニティのエネルギー事業も担う。	地域資源を活用することで、エネルギーの地産地消・効率活用、農業の活性化を図る。	太陽光と蓄電池、研究施設と周辺公共施設から構成されるスマートコミュニティのエネルギー事業を担う。	地域内資金循環を促進するほか、農林業など地域産業の活性化を図る。	地域内資金循環を促進するほか、供給施設の省エネ化、地域活性化事業を展開する。	町が目指す『里山経済の確立』に向けたプロジェクトを推進し、地域経済の持続的な発展に貢献する。

③住民・集落主導型

高知市・土佐山の高川地区の住民で組織する一般社団法人「高川区」と、小水力発電所の企画・設計をてがける地域小水力発電（高知県香美市）がそれぞれ100万円出資し、「土佐山高川区小水力発電株式会社」を設立。建設費は大半を民間金融機関からの融資でまかない、電力は全量を四国電力に売電する。売電で得た収入は集落維持や活性化の資金にあてる。

3. 小水力発電に係る補助制度

小水力発電の導入に係るものとしては、国（農水省）と長野県がそれぞれ補助制度を整備している。ただし、農水省の補助制度を活用して整備した発電施設から得られた売電収入については、その使途が、施設運営経費や土地改良区が管理する水路等の維持管理費等に限られており、一般会計において自由に活用することができないという制約がある。一方、県の補助金については後年度の収益から納付する必要があり、実質的には無利子貸付と同様であるほか、補助上限額は事業費の3/10、90,000千円とされている。

このように、国・県いずれの補助制度を活用したとしても、**一般会計からの多額の持ち出しは避けられない。**

(参考) 長野県 平成 31 年度自然エネルギー地域発電推進事業募集要項

項 目	ソフト事業	ハード事業
対象事業	自然エネルギー発電（太陽光発電を除く）に係る調査事業、計画作成事業及び設計事業等	自然エネルギー発電（太陽光発電を除く）に係る発電設備導入事業 ※地域金融機関等の融資が採択の要件
対 象 者	市町村または民間事業者（民間企業等、NPO等及び地域協議会等）	民間事業者（民間企業等、NPO等及び地域協議会等で法人格を有するもの）
	※県内に事業所等の拠点を有する等の要件あり	
補助率及び補助上限額	2／3以内 上限額 7,000 千円	3／10以内 上限額 90,000 千円
収益納付	交付した補助金額については、売電収入が生じた翌年度から10 年で納付	交付した補助金額については、売電収入が生じた翌年度から15 年で納付（2年据置とし、13 年で納付）
審 査	学識経験者等で構成する選定委員会により、事業性、公共性、地域性の観点から審査を実施	

4. 白馬村で考えられる小水力発電スキーム

(1) 大規模型

数億円規模の大規模な小水力発電施設を建設する場合、その整備費をいかに賄うかが問題となる。この場合の整備方式としては、大別して①直営方式（村単独で整備）、②民間資本を活用する方式、の2パターンに分けられ、それぞれのメリット・デメリットは以下の通りである。

方式	メリット	デメリット
①直営方式(村単独で整備)	・村が売電収入を得られる	・村の事業費負担が多くなる
②民間資本を活用 ※市民公募債、民間出資による3セク設立、住民主導型のいずれも含む。	・村の事業費負担は少ない ・村内事業者の出資比率が大きい場合、エネルギーの地産地消に寄与する	・村が得られる売電収入が少ない ・村外事業者の出資比率が大きい場合、売電収入が村外に流出し、エネルギーの地産地消に寄与しない

小水力発電所整備により達成すべき目標をどのように設定するかにもよるが、白馬村総合計画等に定められているように、「環境への負荷が少ない循環型社会を目指し、積極的に自然エネルギーを活用」することを目指すのであれば、直営方式にこだわらず、民間資本を活用して整備する方式も有効と考えられる。民間資本を活用する場合には、エネルギーの地産地消に寄与するよう、村内事業者や村民からなるべく多くの出資を募り、売電収入が村内に循環する仕組みを作ることが重要である。また、いずれの方式にも共通するメリットとして、小水力発電所の保守管理等で地元雇用が生まれることが挙げられる。

なお、小水力発電施設の建設には、流量調査や水利権調整等も含めると3年程度の期間を要する。一方で、固定価格買取制度（FIT）は、2021 年に見直される予定（見直しの内容は現時点では不明）であり、2021 年以降に建設される小水力発電施設については、採算性が大きく低下することも考えられる。見直しがなされる前に、現時点の FIT を活用するならば、2020 年度には事業スキームの大枠を整理し、流量調査に入る必要がある。

(2) 小規模型

小規模な小水力発電施設については、発電量が少ないため売電目的ではなく自家消費目的としての導入が有力である。電気柵や街灯への電力供給等が考えられる。

費用的には数十万円～導入が可能であり、事業費負担は少ない。

