

長野県企業局の自然エネルギー普及に向けた取組について



水の恵みを 未来へつなぐ

長野県企業局

長野県企業局電気事業の概要について



- 長野県の豊かな水を活用して、電気及び水道の事業を行い、県民の皆様の暮らしを支えています。
- これまで約半世紀にわたって、地域や市町村・関係機関の皆様を支えられながら、生活に最も身近なライフラインである電気及び水道の事業を推進することで、県民福祉の向上に努めてきました。

電気事業

- 水力発電所を建設・運営
- 発電量：約10万世帯分
(県内の約12.5%に相当)

水道事業

- 上田市、坂城町、千曲市、長野市の約19万人の皆様への蛇口まで給水
(末端給水事業)
- 松本市、塩尻市、山形村に水道用水を供給
(用水供給事業)

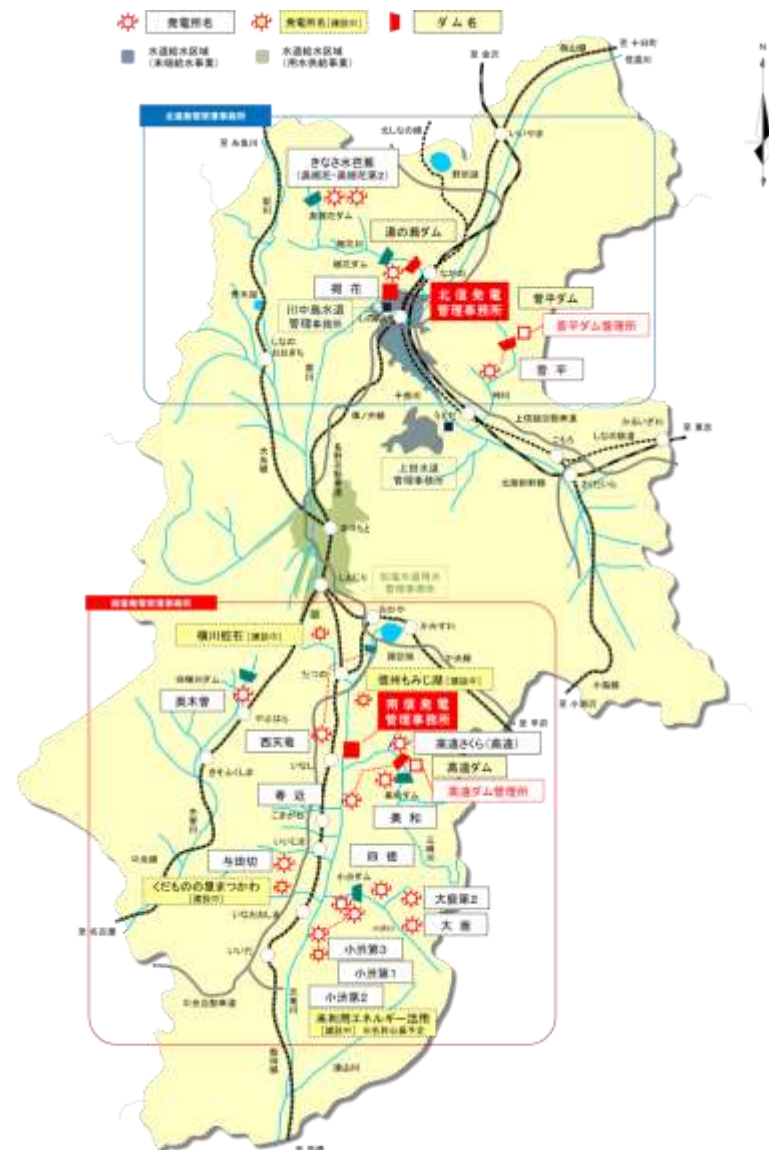
川中島の水

四ツ屋浄水場(長野市川中島)の水道原水(井戸水)をペットボトルに詰めた「川中島の水」※

「モンドセレクション2018」において、2016年から3年連続で最高金賞を受賞
※ 防災備蓄用の非売品
(イベントなどにも活用)



高遠ダムと高遠さくら発電所



長野県電気事業の概要

- ・ 発電所： 16か所、約10万世帯分を発電

水力発電所の概要

	発電所名		最大出力	年間発電量	備考
			kW	千kWh	
運 転 中	美	和	12,200	39,670	
	春	近	23,600	98,536	
	西	天 竜	3,600	(16,100)	大規模改修中 改修→450世帯増加
	四	徳	1,800	4,202	
	小 渋 第 1		3,000	7,562	
	小 渋 第 2		7,000	25,802	
	小 渋 第 3		550	2,503	
	与 田 切		6,300	5,879	
	大 鹿		10,000	39,792	
	大 鹿 第 2		5,000	19,017	
	奥 木 曾		5,050	18,911	
	高 遠		199	1,249	H29.4.1運転開始
	菅 平		5,400	17,922	
裾 花		14,600	46,128		
き な さ	奥 裾 花	1,700	3,749		
水 芭 蕉	奥 裾 花 第 2	999	5,043	H29.4.1運転開始	
運転中 (計)			100,998	335,965	(16発電所)
建 設 中	横 川 蛇 石		(199)	(1,600)	横川ダム地点
	信 州 も み じ 湖		(199)	(1,100)	箕輪ダム地点
	く だ も の の 里 ま つ か わ		(380)	(2,100)	片桐ダム地点
	未 利 用 エ ネ ル ギ ー 活 用		(199)	(1,107)	小渋第2発電所地点 ※名称公募予定
	建設中 (計)			(977)	(5,907)
合 計			(101,975)	(357,972)	(20発電所)

H29/4/1 運転開始

高遠さくら発電所 (高遠ダム)



所在地	伊那市
最大出力	199kW
発電量	350世帯分
建設費	5.5億円
建設期間	H25~H28

水芭蕉発電所 (奥裾花ダム)



所在地	長野市
最大出力	999kW
発電量	1,400世帯分
建設費	10.5億円
建設期間	H25~H28

建設中

横川蛇石発電所 (横川ダム)



所在地	辰野町
最大出力	199kW
発電量	420世帯分
建設費	5.1億円
建設期間	H28~R1

信州もみじ湖発電所 (箕輪ダム)



所在地	箕輪町
最大出力	199kW
発電量	310世帯分
建設費	4.0億円
建設期間	H29~R2

くだものの里まつかわ発電所 (片桐ダム)



所在地	松川町
最大出力	380kW
発電量	580世帯分
建設費	5.9億円
建設期間	H29~R2

未利用エネルギー活用発電所(小渋第2)



所在地	松川町
最大出力	199kW
発電量	320世帯分
建設費	3.7億円
建設期間	R1~R2

- H29.4に完成した2つの水力発電所の電力を、42の世田谷区立保育園など大都市の需要家に販売
- 売電を契機に、区内での県産品販売や保育園での野菜栽培・おやき作り等、モノや文化の交流が促進
- 今後、保育園の園児・家族の方々が長野県の応援団となり、電気を通じた交流が一層深まることを期待

長野県企業局



高遠さくら発電所
(伊那市)



水芭蕉発電所
(長野市)

信州産電力として販売

丸紅新電力株式会社
⇕ 連携 ⇕
みんな電力株式会社
(東京都世田谷区)

買取料金

モノや文化の新たな交流

世田谷区立保育園



電力販売の利益の一部

次代を担う子どもたちの教育環境整備を支援

- 経済的な困難を抱える県内大学生に対する給付型奨学支援の実施
- タブレットや電子黒板などの設置による県立高校や県立図書館のICT環境の充実



100%再生可能エネルギー由来の水素ステーションを整備

- 将来の企業局事業の可能性を見据え、企業局の電気(水力)と水(地下水)を用いた100%再生可能エネルギー由来の水素ステーションを県内で初めて整備するとともに燃料電池自動車FCVを導入
- 水素の生成と利活用を通じて再生可能エネルギーの安定供給や災害時の電源供給の可能性等を実証
- 脱炭素社会構築や産業振興に向けた関係部局や民間企業が行う取り組みに参画

川中島水素ステーション

(100%再生可能エネルギー由来)

長野県内初!



長野市川中島の
地下水
(企業局の水道水)

企業局の
水力発電所

水素エネルギーの利活用

- 再生可能エネルギーの安定供給
(→庁舎電源への活用なども)
- 災害時電源供給(外部給電器)
- 燃料電池車(FCV)の活用
- PR(水素エネルギーの普及啓発)
- 人材育成

G20で活用



外部給電器

燃料電池自動車
(FCV)

水素ステーション (SHiPS (長州産業))

水素製造能力 FCV 1.5台分/日
水素貯蔵量 FCV 5台分
水素充填圧力 82Mpa

FCV (ホンダ クラリティ FUEL CELL)

乗車定員 5人
走行距離 810km
充填時間 約3分

外部給電器 (Power Exporter 9000)

出力 100/200V 50/60Hz 定格出力 9kVA
クラリティ FUEL CELL と接続すれば、
一般家庭およそ7日分の電力を供給可能

G20会場に企業局のCO₂フリー電力を供給しました

電力供給の概要

長野県企業局は、水力発電所で生み出した、発電時に二酸化炭素が発生しない再生可能エネルギーの電力を、6/15、16に軽井沢プリンスホテルで開催されたG20関係閣僚会合「持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合」の会場に、供給しました

これは、中部電力(株)が、水力発電所の持つCO₂フリー価値を活用し、二酸化炭素排出量がゼロとなる「CO₂フリーメニュー」として、長野県企業局と自然電力(株)(小布施松川小水力発電所)の電力を活用するものです

なお、電力供給にあたっては、中部電力(株)の見える化技術により、会場で使われている電気がどの発電所を活用しているか、電源表示を行いました

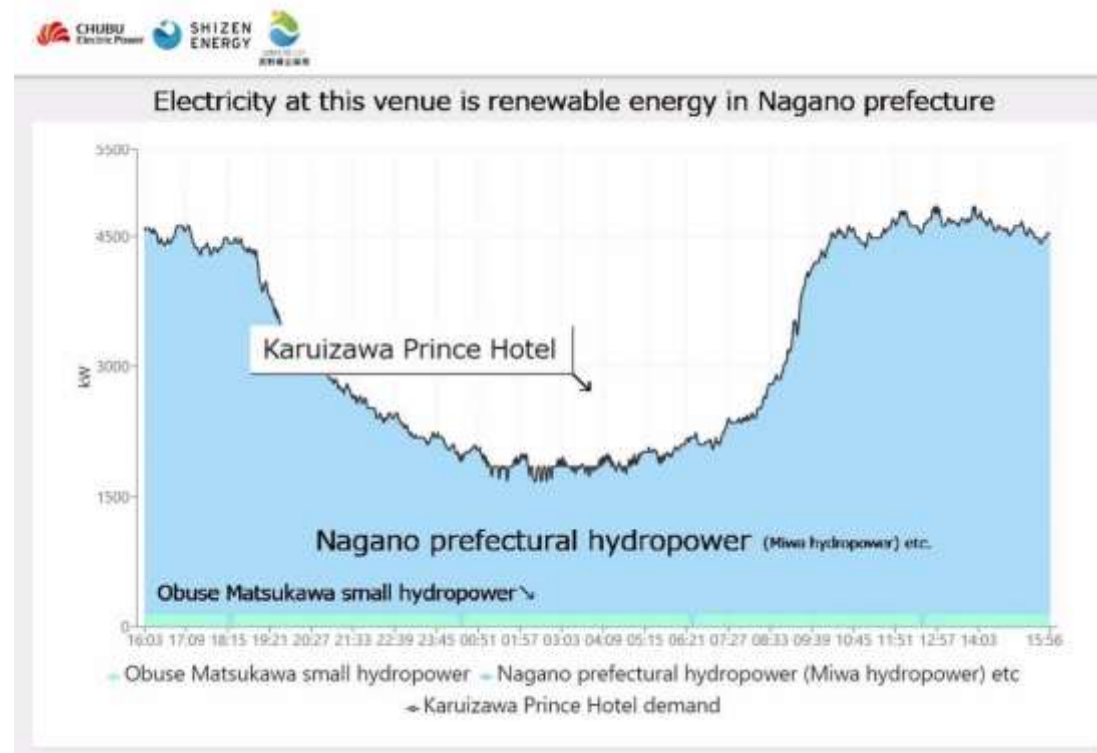
長野県企業局
14発電所 99,800kW
(うち非FIT 12発電所 94,250kW)

自然電力(株)
小布施水力発電所
190kW

中部電力(株)

G20会場
(軽井沢プリンスホテル)

電力供給状況(6/14)



▲ 中部電力(株)提供



◀ ▲ G20メイン会場と長野県企業局ブースに表示モニターを設置

長野県企業局の自然エネルギー普及に向けた取組について



水の恵みを 未来へつなぐ

長野県企業局

既設水力発電所の大規模改修

- 老朽化した発電所のリプレース（FIT申請予定）
- 設備更新に合わせ、最新技術導入による出力増強（水車更新、水車制御装置更新など）

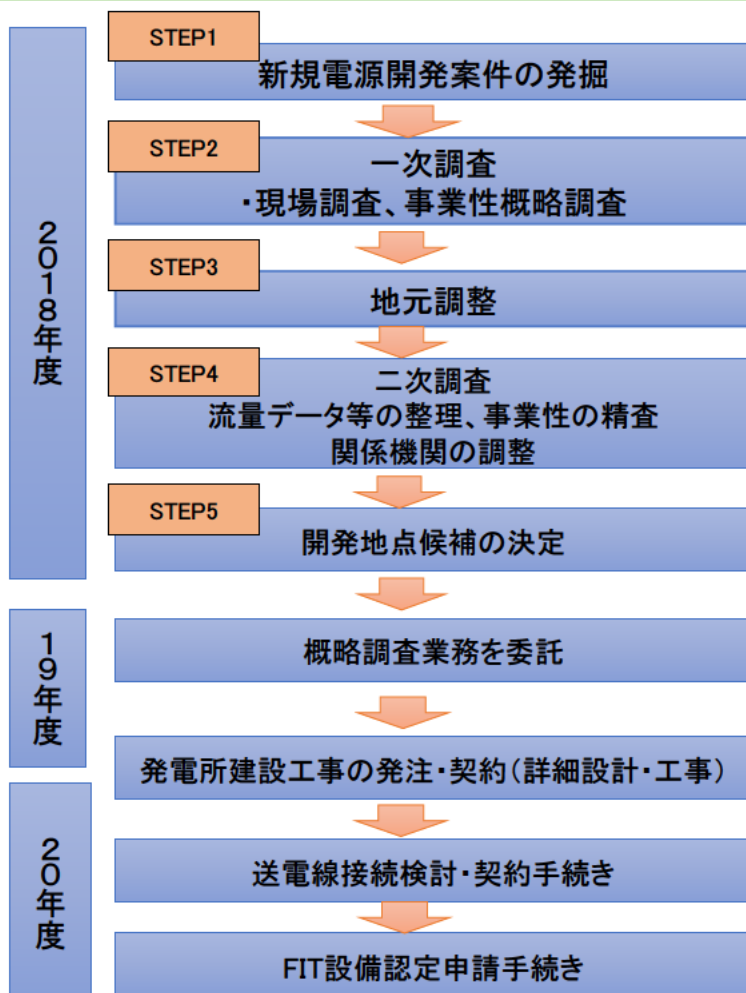
発電所名	運転開始	出力 (kW)		賄える世帯数		事業費 (億円)	施工状況等	備考		
		出力	増加分	世帯数	増加分					
リプレース	西天竜	S36	3,600→ 3,000	△600	3,220→ 4,470	1,250	37	2018~ 施工中	既存の水車1台→2台により効率化(FIT認定済)	
	美和	S33	12,200→ ※	※	11,000	※	※	73	2019.9 公告 2020.3 契約予定	企業局最初の発電所
	春近	S33	23,600→ ※	※	27,800	※	※	158	2019.8 公告 2020.3 契約予定	企業局発電量の約30%を発電する主力発電所
	与田切	S61	6,300→ ※	※	6,060	※	※	17	2019 発注予定	与田切上流地点での新規電源開発とセットでの改修
出力増強	奥木曾	H6	4,800→ 5,050	250	5,200→ 5,400	200	3	2018.3 運転再開		
	小渋第2	S44	6,500→ 7,000	500	7,160→ 7,860	700	3	2019.3 運転再開	経産省補助金活用(0.8億円)	
	裾花	S44	14,600→ 14,880	280	15,750→ 16,100	350	8	2019 発注済	経産省補助金活用(0.7億円)	
小計			71,600→ 72,030	430	76,190→ 78,690	2,500		改修分の構成比:	71.5%(出力)	
その他(9発電所)			28,648	—	28,040	—		未改修分の構成比:	28.5%(出力)	
計			100,248→ 100,678	430	104,230→ 106,730	2,500		改修分の増加率:	3.3%増(世帯数)	

※ 出力・発電量の増加を図る(詳細は設計後)

新規電源開発地点発掘プロジェクトの概要

- 再生可能エネルギーの供給拡大を通じて、地域の発展に貢献していくためには、企業局の経営の安定を図りながら、長野県の貴重な水資源を最大限活用できる水力発電所の整備を行っていくことが必要
- 現行の固定価格買取制度(FIT)を活用した新規発電所整備を加速すべく、関係部局横断による推進体制を整備し、市町村等にも地域の状況の把握など御協力をいただきながら、早期に開発可能な候補地点を発掘

PJ実施概要及び2018年度からの取組み



第1回PJ推進会議(2018/8/6開催)

市町村へ地点照会

- 各市町村へ地点照会文送付(8月)
<※候補地点の目安>
 - 1 一定の水量と落差を有すること(100kW以上を目安)
 - 2 水利権取得の目途がある
 - 3 地元理解が得られる

部局横断による地点発掘

- 新規電源開発地点発掘PJ推進会議を設置
 - ・法規制に関する助言
 - ・市町村等との調整に協力
- ↓
- 県管理砂防ダム、農業用水路等から候補地の選定

第2回PJ推進会議(2018/11/27開催)

- 市町村から情報提供された8件の候補地点を含む**合計33件**の候補地点を抽出(市町村:8件、農政部:11件、建設部7件、企業局:7件)
- ↓
- 企業局プロジェクトチームによる一次調査の結果、有力候補地点10件を抽出し、**早期着手地点4件を公表(一次選定リスト)**

第3回PJ推進会議(2019/1/17開催)

- 有力候補地点10件のうち早期着手地点4件を除く**6件を公表(二次選定リスト)**

第4回PJ推進会議(2019/7/30開催)

- 湯川ダム地点の評価結果の説明及び秋山・梓山地点のランク評価見直し等に関する説明

PJ推進会議担当部局

企画振興部	地域振興課	農政部	園芸畜産課、農地整備課
環境部	環境エネルギー課	林務部	森林づくり推進課
産業労働部	産業政策課	建設部	砂防課、河川課

新規電源開発地点発掘プロジェクトによる新規電源開発

新規電源開発地点発掘プロジェクト推進会議

令和元年度 第4回 令和元年7月30日 開催（進捗状況確認）

	地点名	所在地	想定最大出力	想定年間発電電力量	評価	現在の進捗状況
1次選定	小渋第2発電所構内地点	松川町	199kW	1,160千kWh (約310世帯)	着手	設計施工一体型で発注済(H31/3/25)* → 詳細設計中 * 2018年11月議会補正予算計上
	与田切川上流地点	飯島町	1,400kW程度	5,800千kWh程度 (約1,600世帯)	A	与田切発電所取水口の上流部への建設を想定 設計施工一体型で発注(9/25公告→年度内契約予定)
	湯の瀬ダム地点	長野市	790kW程度	3,500千kWh程度 (約950世帯)	A	事業性を確認、地元調整等実施中
	湯川ダム地点	御代田町	199kW程度	1,270千kWh程度 (約350世帯)	A	県管理のダムを活用 設計施工一体型で発注(10/17公告→年度内契約予定)
2次選定	秋山地点	川上村	100～150kW程度	500～900千kWh程度 (約150～250世帯)	A	県管理の砂防ダムを活用 事業性を確認、地元調整等実施中
	梓山地点		20～30kW程度	130～200千kWh程度 (約60世帯)	A	県管理の砂防ダムを活用 事業性を確認、地元調整等実施中
	大泉地点	南箕輪村	50～150kW程度	900千kWh程度 (約250世帯)	B	県管理の砂防ダムを活用 流量資料を取得する等、基本情報の整理中
	奥裾花地点	長野市	30～50kW程度	300千kWh程度 (約80世帯)	B	奥裾花第2発電所の放水路を活用 狭窄部のため、水車の選定等を含め比較検討中
	立沢ため池地点	富士見町	50～150kW程度※	700千kWh程度※ (約200世帯)	B	かんがい用水路を活用 流量資料を取得する等、基本情報の整理中
	七久保北村地点	飯島町	50～150kW程度※	1,000千kWh程度※ (約300世帯)	B	〃

※候補地点内に複数箇所発電機設置した場合の合計（参考）評価基準ランク A:早期調査着手地点（現行FITの活用を目指し、早期に調査等に着手） B:継続検討地点（ポストFITを含め継続検討） 1世帯当たり年間消費電力量3.6千kWhで試算

今後の取組

抽出したリストのランクに応じて調査等を更に進め、現行制度下のFIT認定等を目指す

上記取り組みを進めるほか、更なる開発候補地点の発掘を目指す

既設発電所の大規模改修の例（西天竜発電所：伊那市）

西天竜発電所 大規模改修

- ・ S36年建設後50年以上を経過し、老朽化が進行するとともに耐震化が急務
 - ・ 農業用水路を活用しているため、かんがい期は発電ができないことが課題
- ⇒かんがい期にも発電のため、少量の水でも発電可能となるよう現状1台の発電機を2台とし、稼働率の向上を図る

➡ 大規模改修を計画



発電所建屋(工事中)



水圧鉄管(工事中)



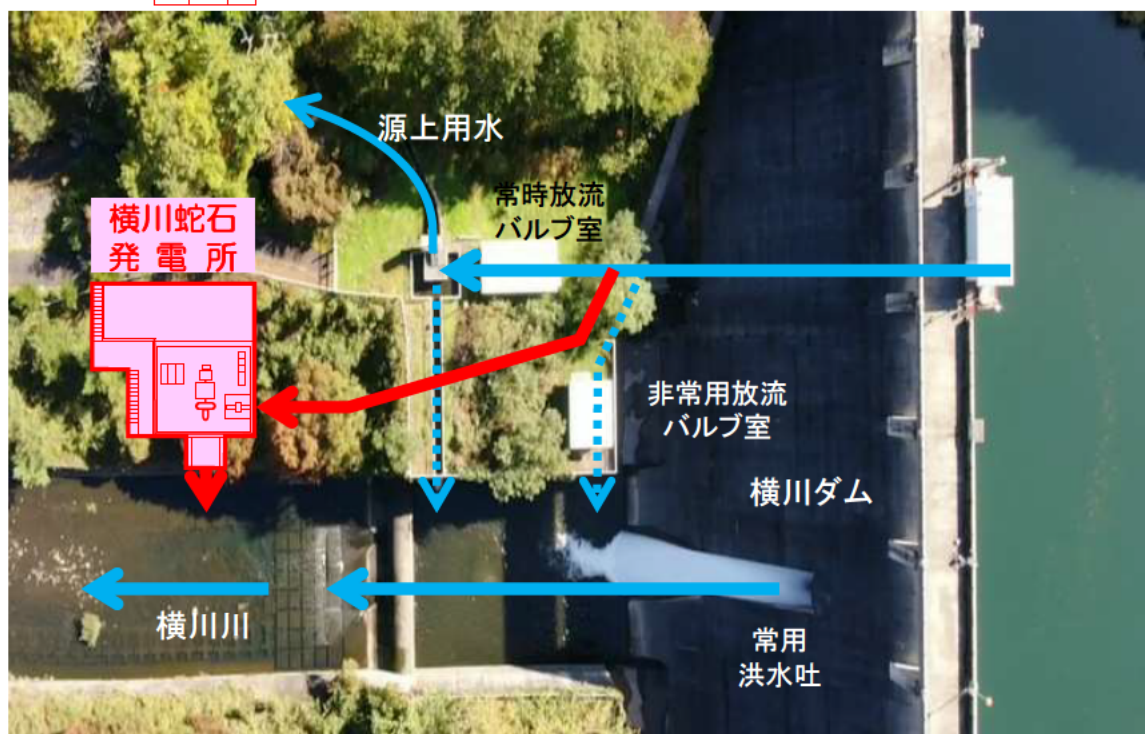
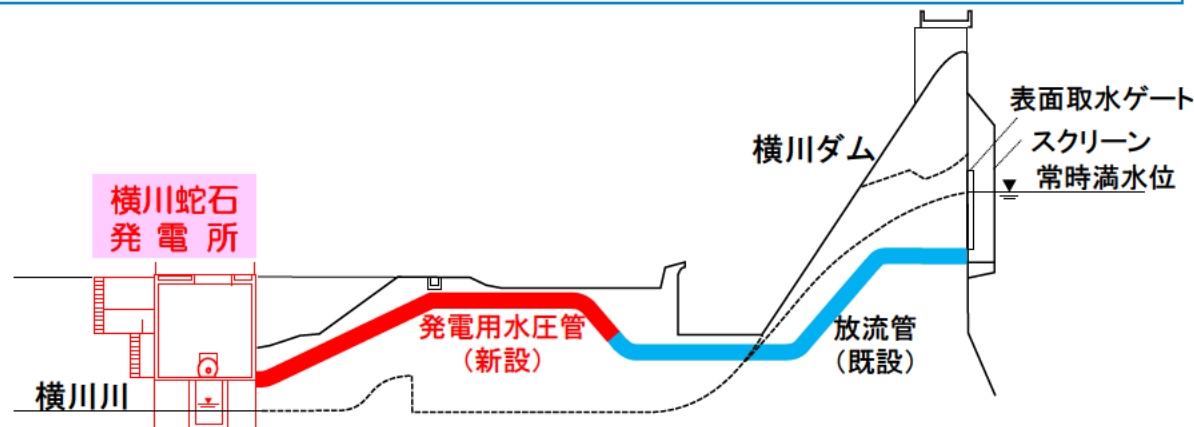
改修のポイント

項目	改修前	改修後
発電機台数	1台	2台
最大出力	3,600kW	3,000kW
発電可能日数	215日	335日
年間発電電力量	約3,200世帯 約11,520千kWh	約4,450世帯 約16,020千kWh
増加する電力量		約1,250世帯 約4,500千kWh
運転開始予定		令和3年度

治水ダムを活用した発電計画例（横川蛇石発電所：辰野町）

○ 県営横川ダムの直下に発電所を建設

- ・ ダムの落差を利用し、堰堤に流れ込む水を活用。既設放流管を分岐し、発電所へ引水
- ・ 観光に寄与するため、外観に配慮。発電所名も地元小学生から公募により決定



横川ダム 諸元

河川名	天竜川水系横川川
堰堤高	41.0m
総貯水容量	1,860千m ³
完成年度	昭和61年度

横川蛇石発電所 予定諸元

最大出力	199kW
最大使用水量	1.4m ³ /s
有効落差	17.89m
年間発電電力量	1,540千kWh程度 (約420世帯分)
売電収入	52百万円(FIT)
運転開始予定	令和2年4月予定

砂防ダムを活用した発電計画例（阿知端下砂防ダム）

- 阿知端下（あちばけ）砂防ダムの直下に発電所を建設
 - ・ ダムの落差を利用し、堰堤に流れ込む水を使って発電
 - ・ ダム下流の河川流量は従前どおり



阿知端下砂防ダム 諸元

所管・用途	長野県建設部・砂防
所在地	南佐久郡川上村秋山
河川名	信濃川水系金峰山川
堤高	22.0m
堤頂長	153.0m
流域面積	48.5m ²
完成年度	平成22年度



新規発電所 想定諸元

最大出力	100～150kW程度	年間発電電力量	500～900千kWh程度 (約150～250世帯)
最大使用水量	0.8～1.3m ³ /s	売電収入	17～31百万円(FITの場合)
有効落差	16～20m程度		

地域貢献に資する開発例(与田切川:飯島町)

与田切川上流地点

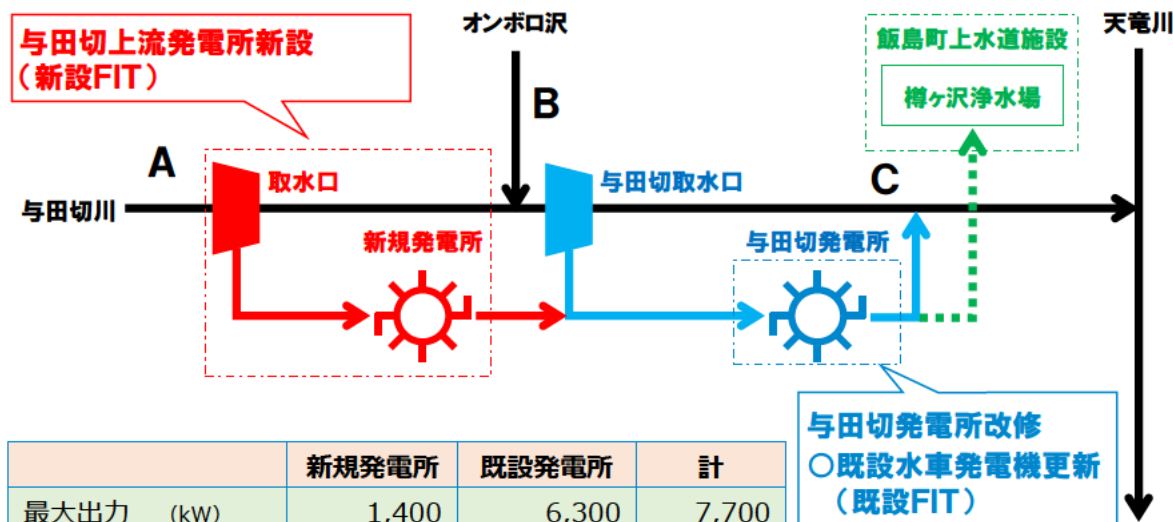
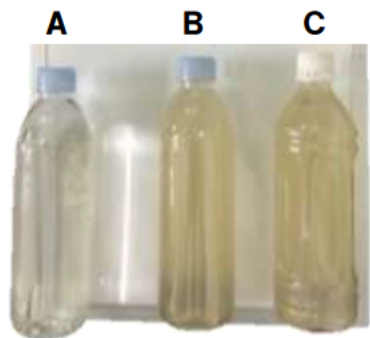
- 与田切川は、出水時に濁水・土石流が発生しやすく、既設与田切発電所は、施設保護のため、出水時には発電停止を余儀なくされている
- 濁水等の主な発生源は支流のオンボロ沢であることから、出水時に濁水が発生しにくい与田切川上流部から取水する新規発電所を計画
 - メリット①・・・既設発電所の発電量アップ
出水時にも新規発電所からの取水により発電を継続できるため、発電量が増加
 - メリット②・・・飯島町水道事業への寄与
町水道施設の取水を発電所を通して行うことで、水道事業として独自では上流から取水できることとなり、水質が安定するとともに、出水時の取水制限(断水)を回避、浄水費用(薬品費)や職員負担の軽減
 - メリット③・・・新規発電所は、単独での採算が厳しいが、現行FIT制度を活用しつつ、メリット①②により事業化することで、再生可能エネルギーの供給拡大に寄与



出水時の与田切川の濁水状況

H30/7/5 10:00採水
累計雨量 140mm (7/4~)
時間最大 13.5mm

採水地点	A	B	C
濁度	5.77	170.5	184.9



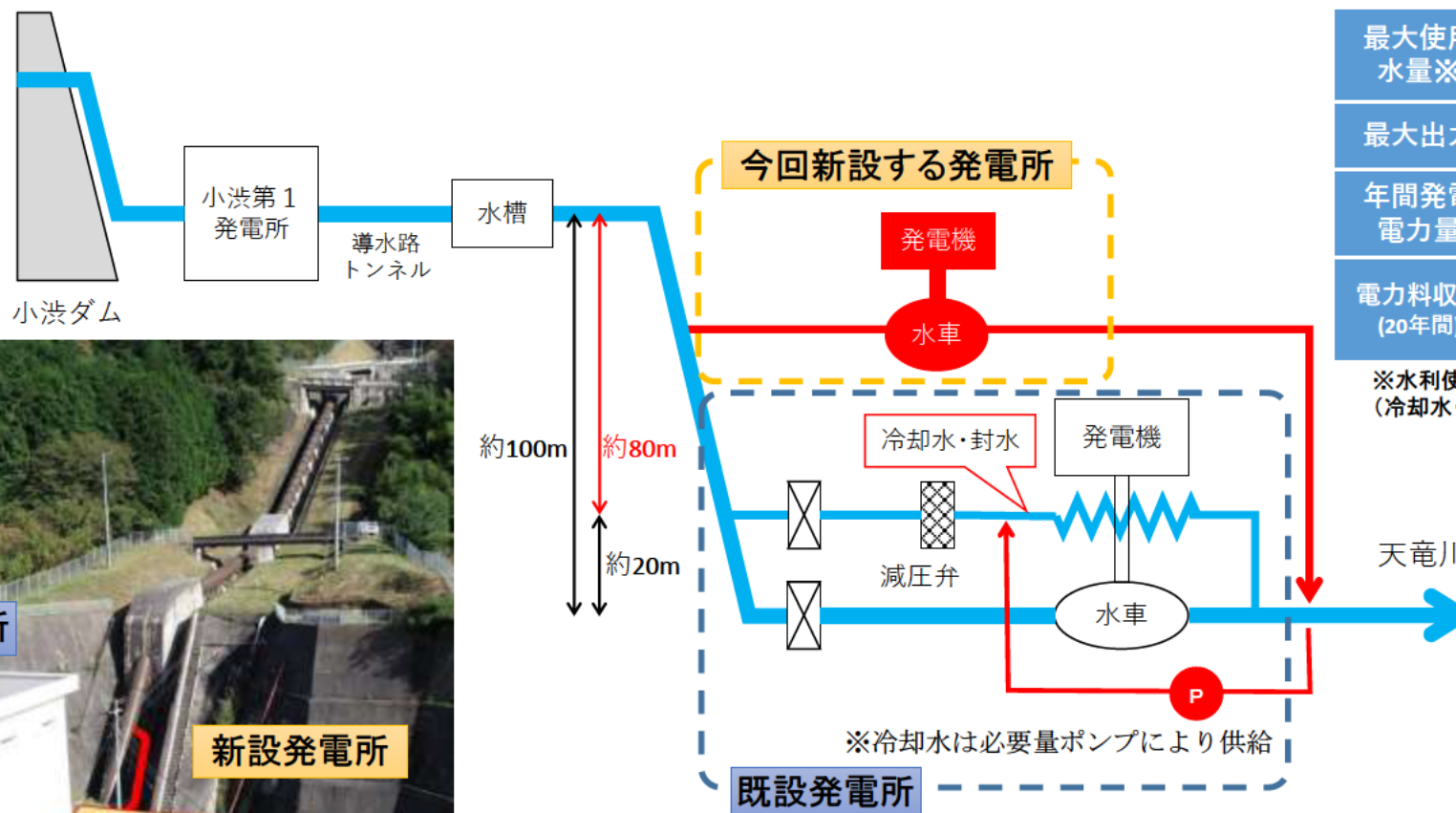
	新規発電所	既設発電所	計
最大出力 (kW)	1,400	6,300	7,700
年間発電量 (千kWh)	5,800	25,200	31,000
既設	-	21,800	21,800
増加分	5,800	3,400	9,200

与田切発電所改修
○既設水車発電機更新 (既設FIT)

未利用エネルギーを活用した開発例(小渋第2発電所:松川町)

小渋第2地点

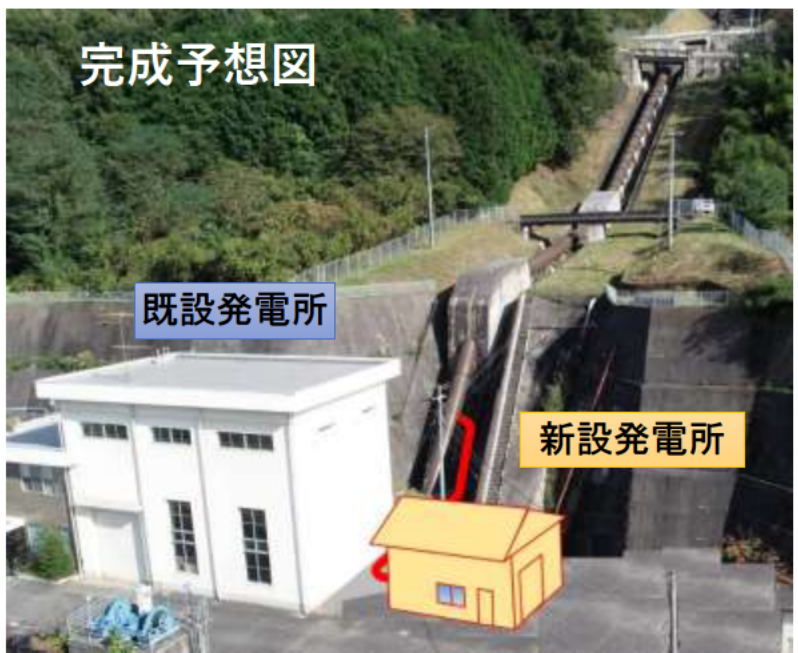
- 小渋第2発電所の発電機冷却用として利用する際に生じている減圧時の未利用エネルギーを発電として活用
- メリット① … 未利用エネルギーの有効活用
- メリット② … 新設する発電所は、非常時に自立運転させ、地域電源として活用



最大使用水量※	0.29 m ³ /s
最大出力	199 kW
年間発電電力量	1,160 MWh (約320世帯分)
電力料収入(20年間)	580 百万円 (FIT活用の場合)

※水利使用規則で規定されている機器用水(冷却水・封水)を最大限活用

※冷却水は必要量ポンプにより供給



非化石証書(非化石価値)への期待について



水の恵みを 未来へつなぐ

長野県企業局

非化石証書(非化石価値)への期待について

水力発電の特徴と課題

水力発電の特徴

Co2排出量が少ない

運転時CO2ゼロ

電源別ライフサイクルCO2 排出量が最小(太陽光発電の1/3、風力発電の1/2以下)

負荷追従性の高さ

ベースロード電源を担う一方、俊敏な電力負荷調整力により調整電源としても活用
(北海道胆振地震時の大規模停電では、**水力の自立運転機能**を活用し火力発電を順次稼働)

技術完成度の高さ

古くから用いられ、技術的にほぼ完成(一定規模では、エネルギー総合効率が90%超)
一方、新たな技術の開発・**急激なコストダウン**は難しい

開発に向けた課題

複雑な法規制、権利等

法規制 ー電気事業法、河川法、環境影響評価法、自然公園法 等
権利関係ー地権、水利権、漁業権 等

適地の多くが中山間地

土木設備や系統設備にかかる**初期投資の割合が大きくなる**傾向
(中山間地にとっては、建設の経済波及効果のメリット)

長期開発リードタイム

計画ー法規制・権利関係の整理、地元調整、**長期財政計画**、**資金調達** 等
工事ー地質等予期しない状況変化、機器が受注品のため長納期・**高価格**

水棲生物に対する影響

水路式ー減水区間発生による水量減少
ダム式ー減水区間は無いものの、ダムによる生態系の分断

長野県企業局が目指す方向性

- ・再生エネルギーの供給拡大+地域経済基盤の創出
- ・中山間地への立地による地域の課題解決に寄与(水道事業などへの貢献)
- ・防災機能の強化(自立運転による地域電源の確保等)

F I T 制度、補助制度、非化石証書などによる幅広い支援が必要

長野県企業局の考え

- 再生エネルギーの供給拡大のみならず、水力発電が立地することによる、地域経済基盤の創出や中山間地域の課題解決に寄与したいと考えている。
- 一方、採算性の高いポテンシャルを持つ地点は、多くが既に開発済みであり、今後開発を進めていく上では、採算性確保のための幅広い支援が必要。
- また、環境価値が国内外で様々取引されているが、その取引状況も注視しており、それらも踏まえた適切な評価がされて電力が取引されることを期待。
- 水力発電の非化石電源から生じる電気及び環境価値(非化石証書)から得られた利益等を通じて、再エネ事業の更なる拡大に取り組む。