

(様式2)



2024年10月22日

京丹後市議会議員 様

無会派議員

永井 友昭

### 調査研究等報告書

下記のとおり実施しましたので報告します。

#### 記

- 1 日程 令和6年10月19(土)13:00～10月20日(日)13:00
- 2 場所 岡山県西栗倉村 みおり発電所(西栗倉第2発電所)  
鳥取県智頭町 富沢発電所  
兵庫県香美町 小長迫(おながたわ)発電所
- 3 目的 関西小水力利用推進協議会 発電所視察会 参加  
再生可能エネルギーの中でも最も環境にやさしく最も安定した発電システムと言われている小水力発電所の最前線の実例を学ぶ。
- 4 該当する政務活動費の使途項目 研修費
- 5 支出経費の内訳と金額

|                  |              |
|------------------|--------------|
| ① ツアー参加費(旅費一部込み) | 23,450 円     |
| ② 10/20の宿泊費      | 9,950 円      |
| ③ 参加場所までの旅費      | 4,698 円      |
|                  | 合計で 38,098 円 |
- 6 参加議員名 永井 友昭
- 7 活動成果の概要、所見

全国で再生可能エネルギー拡大の取り組みが積極的に展開されている中、最も環境にやさしく最も安定した発電システムとして注目されているのが小水力発

電である。今回岡山県、鳥取県、兵庫県の山間部の小水力発電所を視察し、その状況を実際の事業担当者から詳しく学ぶことができた。

具体的には

① 岡山県西栗倉村 みおり発電所

- ・出力 199kW 水量 0.4 m<sup>3</sup>/s 落差 71m
- ・発電量 約 150 万 kWh 建設経費約 4 億 7000 万円 FIT 制度利用
- ・自治体出資の水力発電所 2 カ所のうちの 1 つ。二つの発電所で村内消費電力の 50%を既に賄っている。
- ・村もかかわる中で昨年村内に再エネ中心の電力会社が発足し、太陽光発電やバイオマス発電も行っている。数年のうちにこの会社をベースに地域新電力に移行し同時にゼロカーボンを達成したいとのこと。この事業の担当中心は副村長さんで、ご自身から直接説明をしていただいた。

② 鳥取県智頭町 富沢発電所

- ・出力 152kW 水量 0.59 m<sup>3</sup>/s
- ・建設管理 京葉ガスエナジーソリューション 中国地方の山間部に多くの水力発電所事業を展開。
- ・地元の団体と連携してこの事業を展開、FIT 制度を利用してやってきた。長い水路の維持が一番大変とのことであった。

③ 兵庫県香美町 小長迫（おながたわ）発電所

- ・出力 199kW 水量 0.155 m<sup>3</sup>/s 落差 208.7m
- ・発電量 約 100 万 kWh 総事業費約 4 億 3000 万円 FIT 制度利用
- ・当該地域が地域おこし事業（人口減少強烈）として企画し、(株)鴻池組の自然エネルギー部門で建設、管理運営を行う。その責任者から説明を聞いた。
- ・今年の 6 月より操業開始、この分野初めての事業で様々な問題に向き合いながら一つ一つクリアーしてやってきた。ここでの経験を活かし、この水系にもう一つ作りたいとのことであった。

◎ 今後地域新電力の発足とゼロカーボンを目指す本市にとって、範とすべき内容が山のようにあった。

8 成果物、資料等 添付書類参照

# 西栗倉第2発電所 みおりのご案内

## 再生可能なクリーンエネルギー

この水力発電も第一発電所(めぐみ)と同じように、高い所から水を流し水の落ちる力(水力)を利用して水車を回転させ発電機をまわして電気をつくります。水力発電は自然の水を使って電気エネルギーをつくるので地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)を出しません。

また、発電に利用した水はもとの川にもどす再生可能なクリーンエネルギーです。

### 一施設概要一

施設名 西栗倉第2発電所 みおり

所在地 西栗倉村大茅977番地の1(発電所連屋)

水圧管 延長 1082.6m 口径  $\Phi 600\text{mm}$

管種 ダクタイル鑄鉄管、ダクタイル鉄管

水車 横軸単輪単射ターゴ水車

有効落差 66.43m、流量 0.4m<sup>3</sup>/s、出力 199kw

発電機 横軸三相同期発電機

出力 225kVA、電圧 6600V、力率 0.9(遅れ)

回転速度 720min<sup>-1</sup>



### 水圧管路

延長1.08km落差約71mのダクタイル鑄鉄管・鉄管に水を流すことで水の力(水圧)が生まれます。管路は道路に埋設しています。  
ALW形(赤)は水圧が比較的低い箇所、K形(黒)は水圧が高くなる箇所に使用しています。

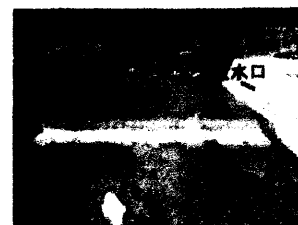


### 西栗倉第2発電所

水車をまわし発電した電気は配電線から送り出されます。

### 愛称「みおり(水織り)」

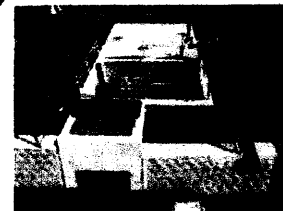
西栗倉に流れる水は、私達の生活を支え森を始め生命を育み、また林業や農業にも沢山の恩恵を贈りなす大切な自然の資源です。西栗倉は自然のめぐみとしての水が織りなす利の可能性を大切にしています。  
(提案者の福島得博さん)



### 取水堰

吉野川の水を堰き止めて取水しています。

標高:618m



### 除塵装置JJS-C型:写真右

取水堰より取り入れた水は、一緒に流れてくる落葉・流木等のゴミや土砂を、高い塵芥除去能力により取り除きヘッドタンクへ送ります。水車の設備管理を向上させる重要な役割を果たしています。  
(日本エンヂニア製)

### ヘッドタンク(水そう):写真左

タンク内に取り入れた水を、水圧管路へ水を送ります。ヘッドタンクの水量は水位計により計測され、発電所配電盤の計器により管理できます。



### 放流管

水車から流れた水はもとの吉野川へ戻します。

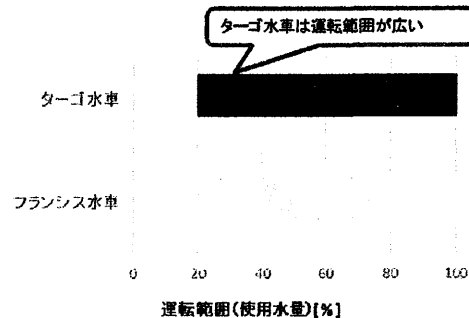
標高:548m

第一発電所(めぐみ)は2013年度に大改修を行い出力290kWとなり、2014年1月には再生可能エネルギー発電設備の認定(FT)を受け、現在にいたっています。この第二発電所も1.08kmの水路を通り最大流量0.4m<sup>3</sup>/s、落差約71mの水の力により水車をまわして発電しています。

出力199kWと第一発電所より発電能力が小さいですが、第一発電所(めぐみ)と併せて村内消費電力の約50%を供給しています。

# 西栗倉第2発電所みおりの横軸ターゴ水車について

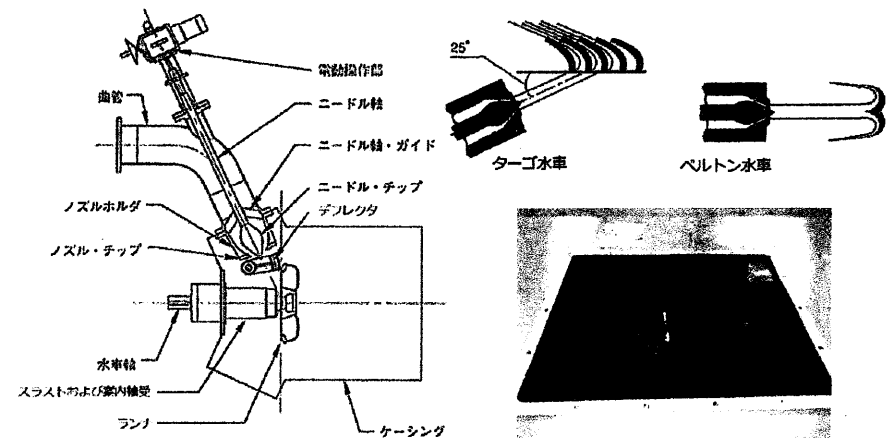
水車は、発電機の動力源であり、高い所から水圧管路を  
通って流れ込んでくる水の力を受けて回転します。つまり、  
水車は水のエネルギーを回転エネルギーに変えるものです。  
ここ西栗倉第2発電所では運転範囲の広い横軸ターゴ水車  
が採用されています。



## 横軸ターゴ水車のしくみ

ターゴ水車はペルトン水車と同様、ノズルから噴出した水をランナへ当て、その運動エネルギーによりランナを回転させる【衝動水車】です。ペルトン水車と比べて回転速度を2～3倍まで上げられるため、ランナ及び発電機の小型化が可能です。

構造も他の水車と比べてシンプルであり、水車内部へのアクセスも容易なため、メンテナンス性にも優れています。

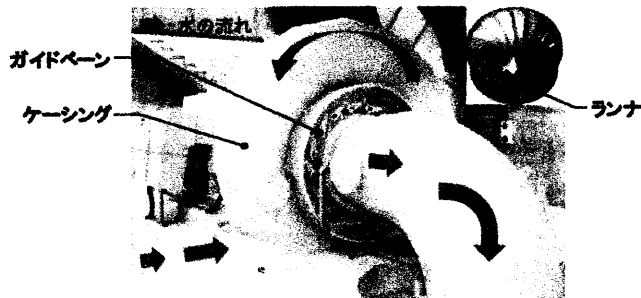


ターゴ水車構造図

## その他水車の種類

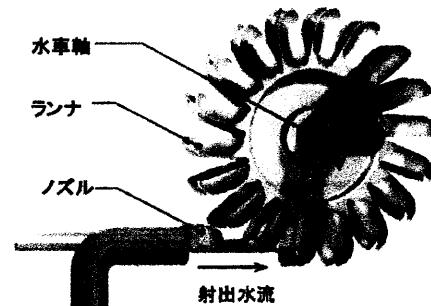
### 渦巻フランシス水車(反動水車)

管路を流れてきた水は渦巻き状のケーシングからランナ(羽根車)に全周方向から主軸に向かって直角に流入します。この時に水は、圧力と速度エネルギーを持っていて、ガイドベーン通過し、ランナに入り回転運動に変換されます。



### ペルトン水車(衝動水車)

流水をノズルから噴出させ、おわんのようなバケット形状をしたランナに当てて回転させる衝動水車です。  
ノズルから噴出する水の量を加減すれば、出力を容易に調整できます。



### 反動水車と衝動水車について

反動水車は水車のランナベーンに作用する揚力を回転力として利用した水車であり、フランシス水車がこれに属します。

衝動水車は水流が持つ運動エネルギーをランナにぶつけ、回転エネルギーに変換させる水車であり、ペルトン水車、ターゴ水車がこれに属します。

西栗倉第2発電所建設工事(2021年2月)

施 主 : あわくら水力発電株式会社

設 計 : NTCコンサルティング株式会社

施 工 者 : 桐 岡 建 設 株 式 会 社

施工協力 : 田 中 水 力 株 式 会 社

こながたわ

# 小長辻発電所

令和6年度作成

まじめに、まっすぐ  
**KONOIKE**  
鴻池組

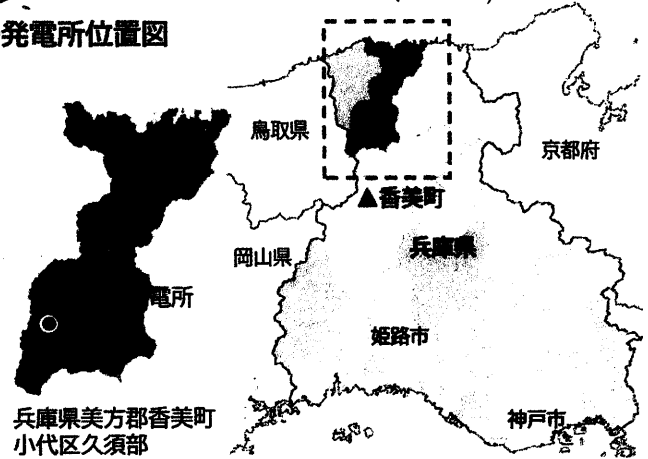
香美里山再生協議会の「地域の水資源を活かし、安全で再生可能なエネルギー開発と地域の活性化のため、小水力発電に取り組みたい」という思いのもと、地域の方々からの全面的なご協力をいただき、2024年5月に運転を開始しました。

濁度300で停止、4.3億円、20年(FIT)

## ●小水力発電とは

「小水力発電」とは、水が高いところから流れ落ちる際の位置エネルギーを利用し、水車を回して発電を行う方法。環境負荷が少なく年間を通して安定した発電ができるとされている。

## ●発電所位置図



③ xnt 600万/年、他に200万/年

## 発電所諸元

河川名：矢田川水系桂川  
発電方式：流れ込み式  
発電形式：水路式  
水車形式：6射式縦軸ペルトン水車  
最大出力：199kW  
最大使用水量：0.115m³/s  
有効落差：約208.7m  
運転開始：2024年5月

## 取水施設



最大出力  
199kW

年間発電電力量  
1,000MWh

一般家庭  
約250世帯分

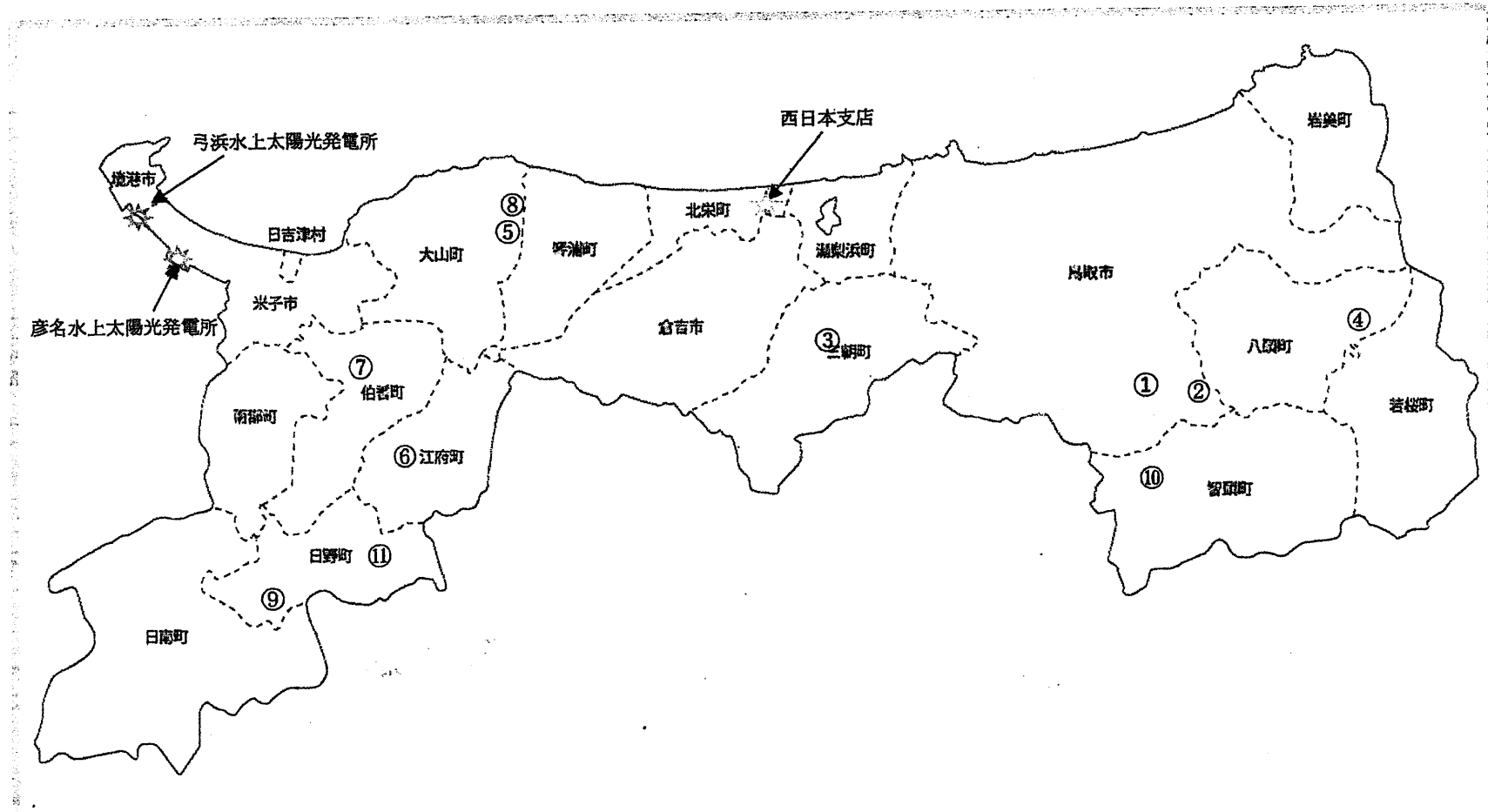
## 発電所設備概略図



| No | 管理運営            | 名称     | 所在地    | 能力    | 現在状況                             |
|----|-----------------|--------|--------|-------|----------------------------------|
| ①  | 別府電化農業協同組合様     | 別府発電所  | 鳥取市用瀬町 | 134kw | 当社にて設計・施工により更新。2017年2月より稼働中。     |
| ②  | 京葉ガスエナジーソリューション | 大村発電所  | 鳥取市用瀬町 | 199kw | 当社が発電事業者。2018年2月より売電開始。          |
| ③  | 鳥取中央農業協同組合様     | 小河内発電所 | 東伯郡三朝町 | 150kw | 当社にて設計・施工により更新。2018年8月より稼働中。     |
| ④  | 京葉ガスエナジーソリューション | 丹比発電所  | 八頭郡八頭町 | 188kw | 当社が発電事業者。2019年2月より売電開始。          |
| ⑤  | 京葉ガスエナジーソリューション | 上中山発電所 | 西伯郡大山町 | 140kw | 当社が発電事業者。2020年2月より売電開始。          |
| ⑥  | 京葉ガスエナジーソリューション | 米沢発電所  | 日野郡江府町 | 160kw | 当社が発電事業者。2020年12月より売電開始。         |
| ⑦  | 京葉ガスエナジーソリューション | 溝口発電所  | 西伯郡伯耆町 | 199kw | 当社が発電事業者。2021年1月売電開始。            |
| ⑧  | 京葉ガスエナジーソリューション | 羽田井発電所 | 西伯郡大山町 | 19kw  | 低圧の発電所で当社初の海外製水車導入。2021年6月売電開始。  |
| ⑨  | 京葉ガスエナジーソリューション | 畑発電所   | 日野郡日野町 | 165kw | 発電事業者は鳥取西部農業協同組合様。2022年1月より売電開始。 |
| ⑩  | 京葉ガスエナジーソリューション | 富沢発電所  | 八頭郡智頭町 | 152kw | 発電事業者は富沢電化農業協同組合様。2022年3月より売電開始。 |
| ⑪  | 京葉ガスエナジーソリューション | 根雨発電所  | 日野郡日野町 | 135kw | 発電事業者は鳥取西部農業協同組合様。2024年6月より売電開始。 |

※1 他数か所、折衝・検討中の物件あり。

鳥取小水力発電所一覧



<参考> 鳥取県内発電所 (KGES 関連)