

千草竹原小水力発電システム

蓄電池 & 直流配電による集落共有の自然エネルギー

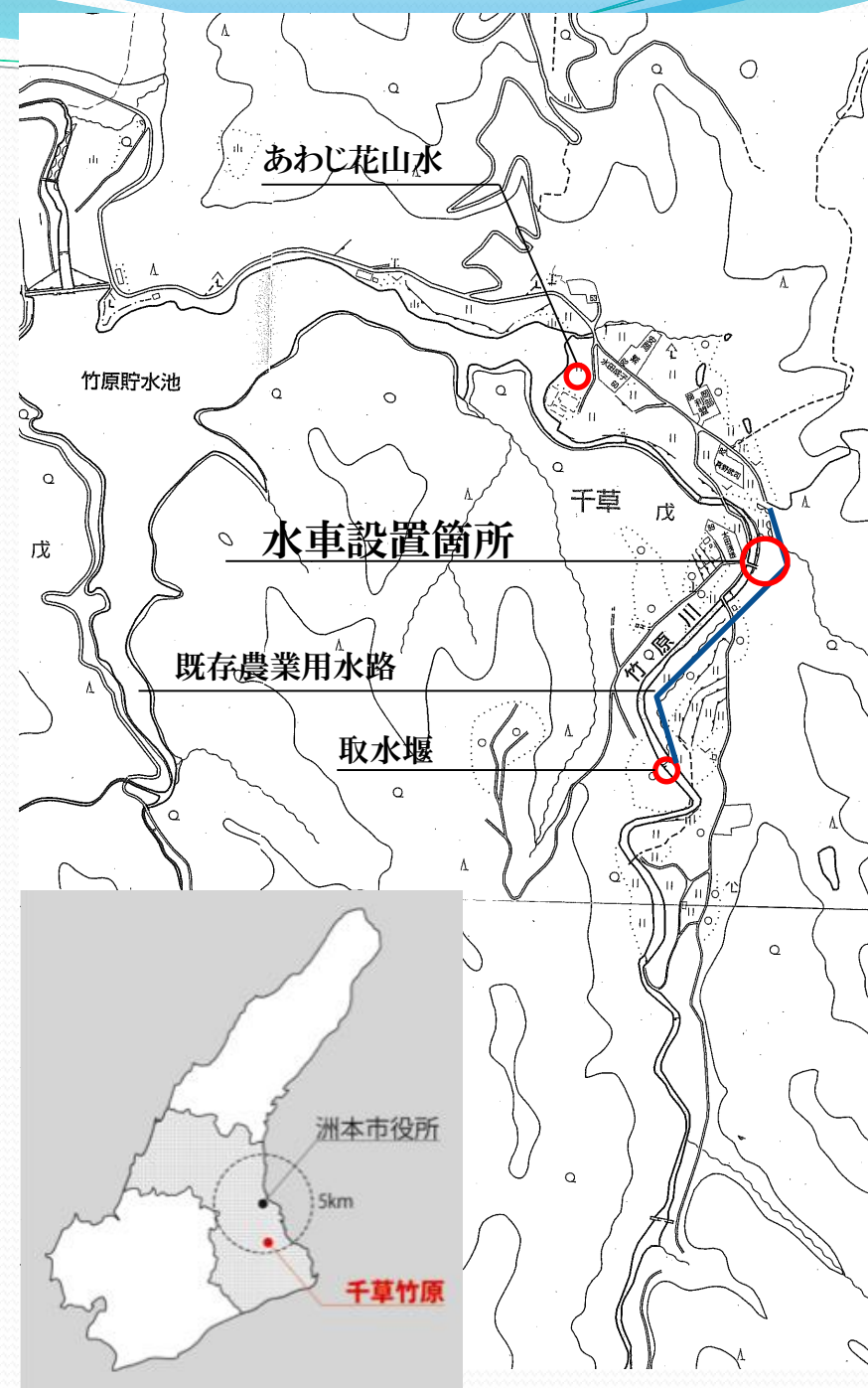


兵庫県淡路島洲本市千草戊 竹原町内会

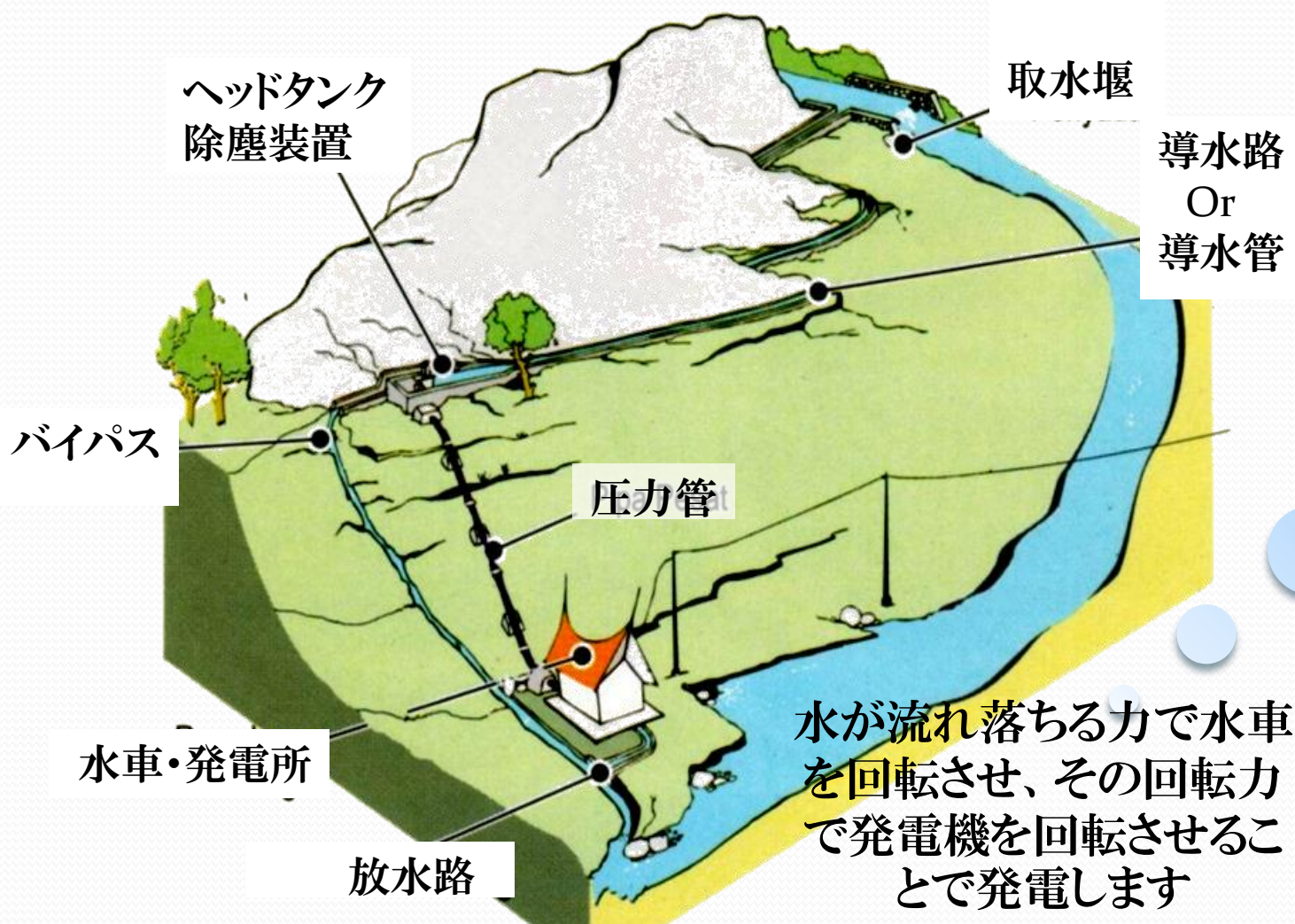
竹原町内会長 太田明広 090-5655-5817 asuka@sumoto.gr.jp

竹原集落の現状と システム導入の経緯

- 飲料水の貯水池を有する、水は清く自然が美しい、4世帯8人の小さな山間集落。
- 水稻、椎茸、和牛、シキミ等の農業、あわじ花山水を核とする観光業が営まれているが、集落人口の減、高齢化、後継者の不在、シカによる獣害、外来植物の繁茂等により厳しい状況が続く。
- 域学連携事業に取り組み地域活性化策を模索するなかで、大学等から様々な知見を得て、集落の既存資源を活用した特色ある小水力発電機を設置により、集客を生み、賑わいの創出や移住希望者の確保に結び付け、集落を存続させることを目標に掲げた。
- 株式会社プラスソーシャルによる「小水力発電の設置による中山間地域活性化検証実験」のフィールドとして竹原町内会が協力することとなり、平成27年3月、本システムの設置・完成に至った。



小水力発電所の基本形



流量・落差等に応じて
様々なタイプの水車から
最適なものを選定

☆ペルトン水車
(竹原集落で選定)
フランシス水車
クロスフロー水車
サイフォン式水車
カプラン水車
開放式下掛水車



花山水の開放式上掛水車

$$\text{水車発電出力 (kW)} = 9.8 \times \text{落差 (m)} \times \text{流量 (m}^3/\text{s)} \times \text{水車の発電効率}$$

千草竹原での「地域のため」小水力発電導入プロセスで生まれた 小規模発電＋リチウム電池蓄電＋直流配電 集落消費モデル

物理的ポテンシャル
(流量×落差)



社会的ポテンシャル
(地域の人×自然×条件)



【千草竹原モデル】

どんな水？

河川の水？ 用水路の水？ 流量は？

どこから水を流せる？

落差は取れる？ 施工は簡単？
維持管理に無理はない？

水車の選定！

どんな水車が最適だろう？

発電機・電力制御

蓄電・配電

どんな集落？

どんな暮らし？

電気を何に使う？

発電・消費電力量

地域のためにどう使う？

蓄電 売電 新ビジネス 観光資源

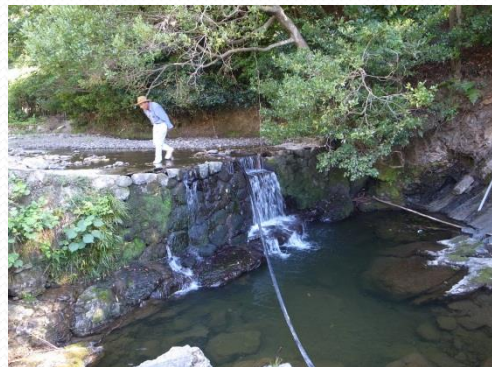
地域にある農業用

水利施設を

有効に活用した発電所

蓄電して直流で配電する

集落共有自然エネルギー



千草竹原小水力発電システム (ヘッドタンク～ペルトン水車)

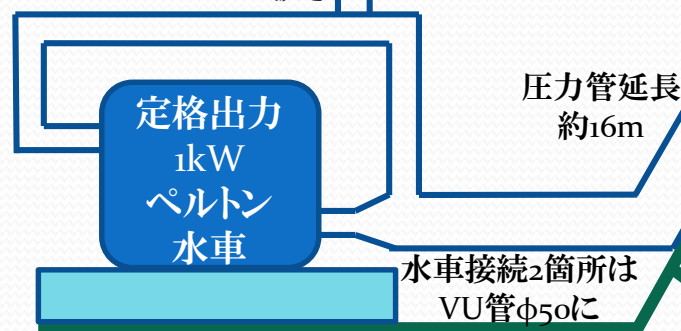


ペルトン水車(衝動水車)

ペルトン水車は、流量が少なく落差が確保できる場合に適した水車。ジェット噴射される水をランナーに当てタービンを回転させ、軸に接続された発電機が回転し電気が生み出される。ノズルの大きさ(またはニードル弁)を変えることで流量調整ができる仕組みなので、流量変動に対応可能。

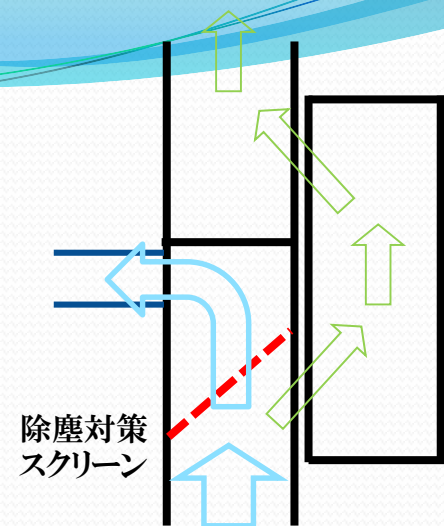


エア抜き



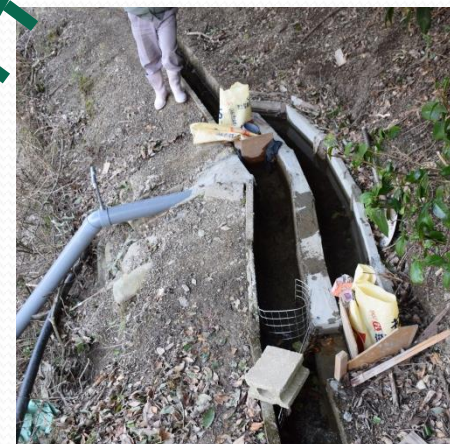
ヘッドタンク
余水路
除塵対策

勾配の緩い水路が流速を落すため、既存水路がヘッドタンクの役割を担う。スクリーンが目詰まりした場合も、既存水路に影響を与えないために、オーバーフローした水のバイパスを新設して維持管理を簡素化。

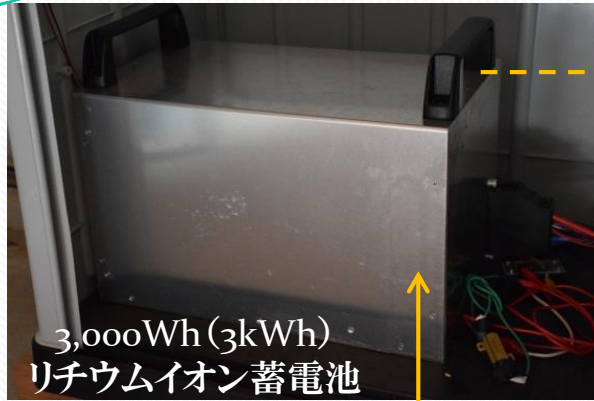


ヘッドタンクが浅いので、エア噛み対策としてエア抜き2箇所

落差損失
軽減のため
VU管φ100



千草竹原小水力発電システム(制御盤～蓄電池～送電)



→
集落内を48vで
直流送電

$48\text{v} * 2.4\text{A} \div 120\text{W}$
 $3,000\text{Wh} \div 120\text{W} = 25\text{h}$
蓄電池は約25時間で満充電

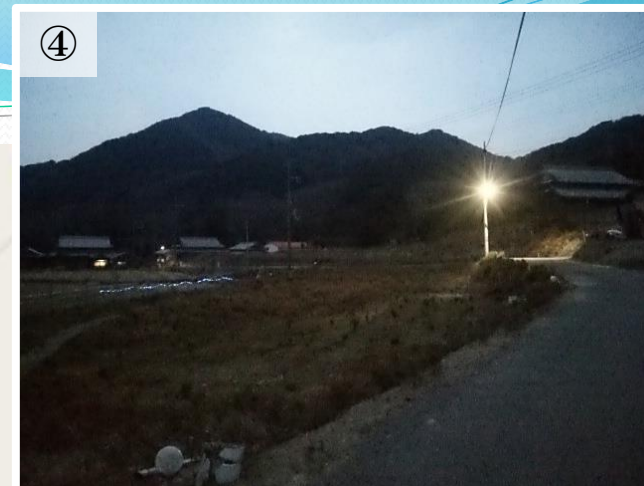
満充電時は余剰電気を
ダミーロードに送電し、熱で放出



水車では、電圧48V、電流2.4Aの電気が発電
制御盤に直流送電



千草竹原小水力発電システム(全体図)



④LED街灯



ペルトン水車を回したあとの水は周辺の田へ流入し、外来植物(ナルトサワギク)を死滅させる試験を実施。再生後はワサビやレンコンの栽培を目指す。

小水力発電システムを核とする竹原町内会活性化ビジョン

集落の自然環境を生かした
再生可能エネルギー施設を導入



クリーンな
エネルギーを
集落内に
供給



ペルトン水車
& 蓄電池
& 直流送電
小水力発電システム



集落の暮らしを
より明るく、安心安全に



電動農機具充電



電動アシスト自転車
電動スクーター充電



イルミネーションや
防犯灯の電源



病虫害防除
黄色灯電源



シカ・イノシシ用
電気柵の電源



防犯カメラ
の電源

再生可能エネルギーを活用した
集落の活性化、産業振興



視察者や観光客誘致
グリーンツーリズム



新たな特産品開発

環境に配慮
した集落
としての
売り込み
ブランディング



観光農園とのコラボレーション