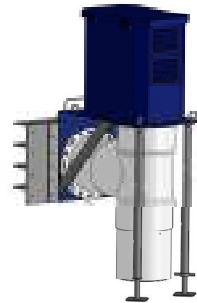


# 落差1.0mを利用したナノ水力発電 ～相反転方式落差型小水力発電装置～



株式会社 協和コンサルタンツ

新規事業推進室

左村公

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

株式会社 協和コンサルタンツ

建設コンサルタント会社

主要部門：調査・計画・設計・施工管理・建築・ODA

拠 点：東京、仙台、福岡

社 員：275名(2022年2月25日現在)



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

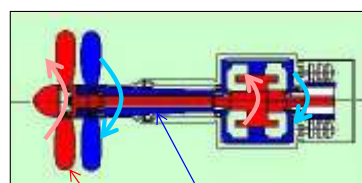
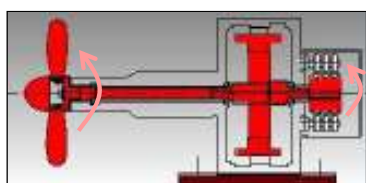
# キーワード

- 落差1.0mでの小水力発電
- 地産地消型の小水力発電事業
- 農山漁村エネルギーマネジメントシステム（VEMS）の実現
- 地域活性ソフト支援
- 独立電源による農村強靱化対策

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

2

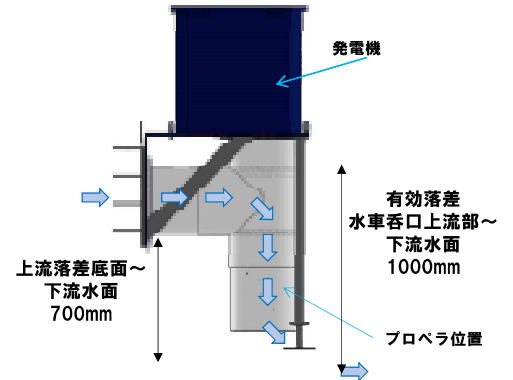
## 相反転方式落差型小水力発電の紹介



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

3

# 適用落差工の紹介



150ℓ = 0.15m<sup>3</sup>  
イメージはお風呂一杯分  
つまり、0.15m<sup>3</sup>/s  
1秒間にお風呂一杯分が  
流れる量

※自社調査による発電サイト

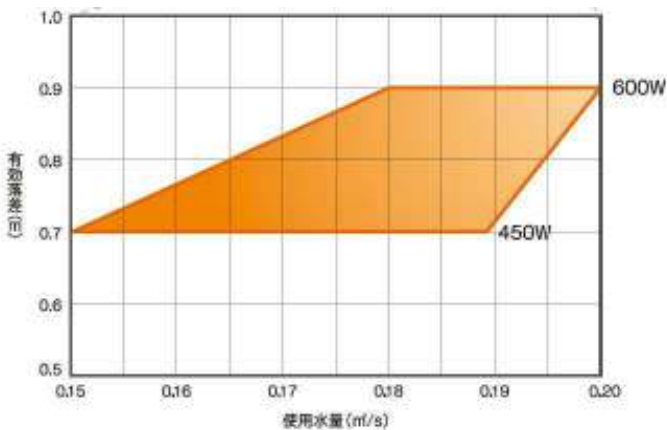
(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

# 装置の適用範囲と外形イメージ

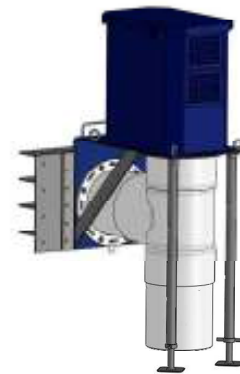
発電方式：相反転方式

諸元表	
水車型式	水流落差式
発電機型式	相反転方式同期発電機
流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.15~0.20
有効落差 (m)	0.7~0.9
発電装置出力 (W)	450~600

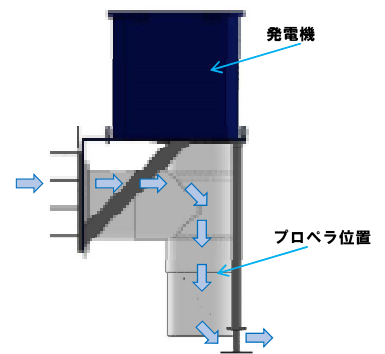
※有効落差：総落差より管路損失、機械損失等の損失水頭を引いた落差



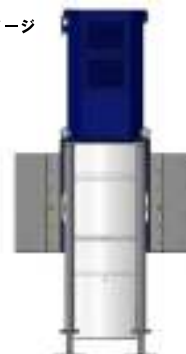
右岸後方からのイメージ



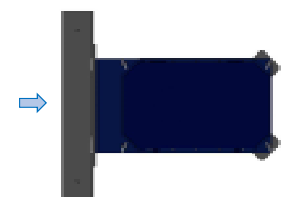
側面イメージ



背面イメージ



上面イメージ

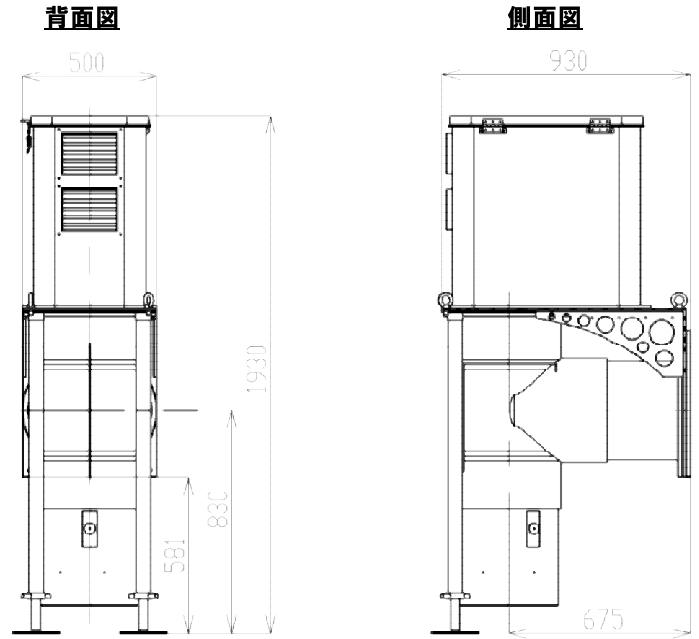


(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

# 装置の構成

相反転方式小水力発電装置 本体  
 AC/DC変換制御装置付き  
 (※DCは12V、24Vのどちらかを選択)  
 本体に5mケーブル付属

オプション  
 蓄電池 (9.6kWh (12V200Ahの二直2パラ))  
 鉛ディープサイクルバッテリー  
 出力：1kW (最大)  
 充電方式：27.6Vの定圧充電  
 蓄電池遠隔監視装置



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

# 設置手順：Step1／Step2



Step 1：堰アングルの設置  
 コンクリートアンカーボルト5本づつ



Step 2：堰の設置



※水車形式は現行機になります

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

# 設置手順：Step3

## Step 3：水車の設置



トレーラーからの搬出



水路へ搬入



堰と接合



水車と堰をボルト止め

※水車形式は現行機になります



堰の水路の封水(間詰め)

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD



水車入口部のスクリーン設置

# 設置手順：Step4

## Step4：全体確認



増水時等に板堰を外し、放水する



正面

※水車形式は現行機になります



背面

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

## 設置事例①三重県多気町（立梅用水モデル）

まもなく創設200周年を迎える立梅用水の上流部に位置する波多瀬地区に小水力発電を設置し、6次産業加工施設である“ゆめ工房”に送電・蓄電し、保温庫や施設の電灯電源として利用。今では年間1,000名近くの方が視察に訪れ、賑わいを醸成している。また、地産地消型のナノ水力発電で従属型の水利権（河川法23条）を日本で初めて取得。



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD



地域の様子



立梅用水とゆめ工房



(一社)ふるさと屋

10

## 設置事例①三重県多気町（立梅用水モデル）

水量：0.2m<sup>3</sup>/s、0.3m<sup>3</sup>/s  
 使用差：0.5m  
 出力：2台の総出力2.5kWを目指した実証機



設置した水車背面の様子



設置した水車正面の様子

水路天端幅：2,250mm  
 (水路底面幅：1,550mm)  
 水路高：1,440mm



設置した水車背面の様子



ゆめ工房の冷温庫の電源に利用。冷温庫の中には米粉用の米を保存。

加工工程の中でナノ水力発電の電気を利用して製造された米粉。



今では全国に多くのファンを作り、ファンが色々なレシピを開発して楽しませている。



※落差50cmの装置は現在生産をしておりません。

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

11

## 設置事例②群馬県川場村

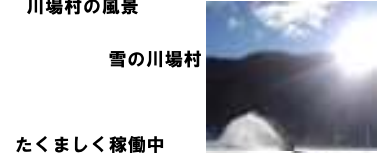
消滅危機にある集落の活性化を目的に、産官学が終結し、ナノ水力発電を利用した農業や地域活性を基軸に、SDGs拠点として計画。現在は、農業ビニールハウスの電源として利用。



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD



川場村の風景



雪の川場村



たくましく稼働中



蓄電池も雪の中へ

12

## 設置事例②群馬県川場村

水路幅：70cm  
落差：1.0m  
水量：0.15m<sup>3</sup>/s  
出力：500W



設置前の状況



右岸前方



左岸側面



右岸後方



蓄電池 (9.6kWh) に充電



農業ビニールハウス内の電灯電源として利用



発芽のためのヒータの電源としても利用



※水車形式は現行機になります

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

13

# 事業継続化のための組織支援①（ソフト事業）

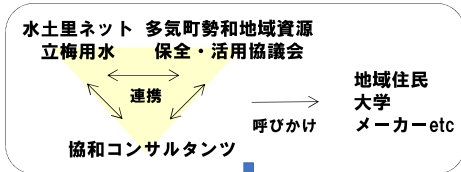
事業継続のため、地域の受け皿となる組織の設立運営支援



## 小水力 × 農村地域活性化プロジェクト

活動地域：三重県多気町「立梅用水」

里山風景に満ちたこの地区では、世界かんがい施設遺産に登録されている「立梅用水」に発電機を設置することで電力を自給し、農業等に活用する地域活性化プロジェクトが進んでいます。



社団法人化

一般社団法人ふるさと屋

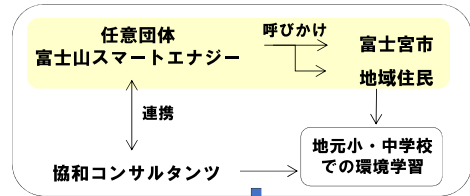
- ◆地域農業の活性化（米粉を使った6次産業化）
- ◆地域の課題解決（獣害対策、文化継承など）
- ◆自然エネルギーで充電可能な超小型モビリティの導入
- ◆任意団体 勢和はぐくみ協議会を設立し、農山漁村振興交付金（地域活性化対策（定住強化型））に選定（R3年度終了）
- ◆R3年度スマート農業実証プロジェクトに選定



## 小水力 × 住民による町づくりプロジェクト

活動地域：静岡県富士宮市

富士山スマートエナジーを中心に地域住民が協力し、小水力発電の実証実験を行うとともに電気の利用モデルを考える会や子供たちへの環境学習などを実施し、水が豊かで元気な富士宮市を目指しています。



NPO法人化



NPO法人富士山スマートエナジー

- ◆地元の小・中学校で小水力発電について学ぶ授業の実施
- ◆町づくりと一体化した事業にしているため、テーマ別のチームに分かれた住民ワークショップの開催
- ◆9.9kW水力発電所を建設、運開
- ◆環境省が推進する地域循環共生圏を役所や地域関係者と連携して推進

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

# 地産地消型小水力発電による地域活性化事業①（ソフト事業）

## 【シニア世代、障がい者の活躍】

### (1) 小水力発電 with 農業（6次産業）

農業ハウスの温水ヒーター、照明として利用し、年間を通じて生産できる作物を6次化する（解決する地域課題）

遊休農地の活用、障がい者の働く環境整備、高齢者（特に女性）の働く環境整備、企業農村連携



小水力発電



温水ヒーター  
照明



6次化  
きくらげ  
エディブルフラワー  
伝統野菜  
加工用野菜  
など



外部産業  
マルシェ  
スーパー  
料理店  
結婚式場  
学校給食  
など



遊休農地

障がい者

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD



# 地産地消型小水力発電による地域活性化事業②（ソフト事業） 【新たな地域産業の創出】

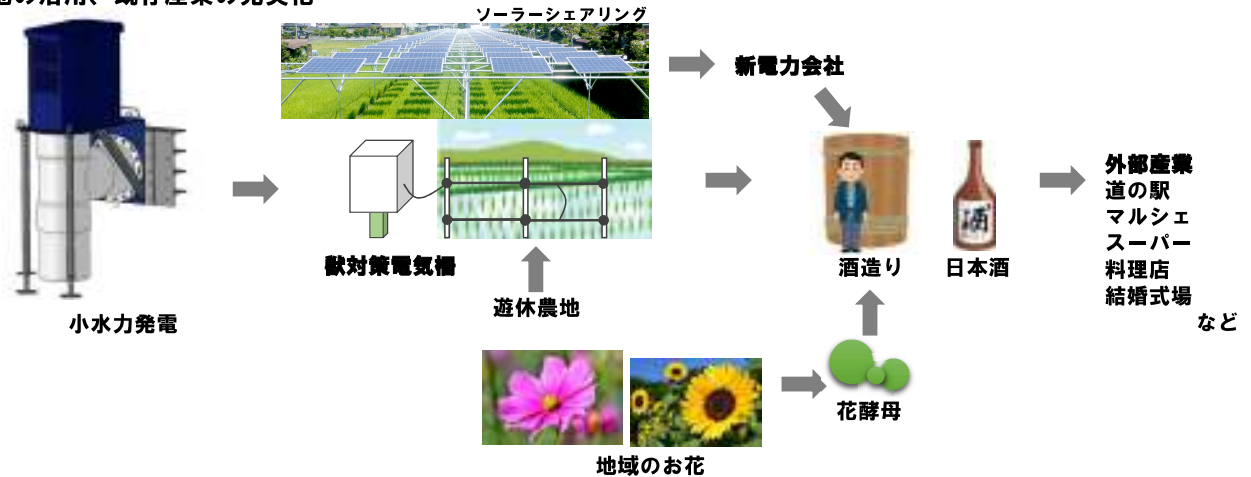
## (2) 小水力発電 with 農業（日本酒 plus ソーラーシェアリング）

獣害対策の電気柵として利用し、また、地域の花からとれる花酵母や水も地産地消とした地域オリジナルの日本酒を製造販売する。

また、ソーラーシェアリングの電気を酒蔵で利用することで、カーボנקレジットのついた日本酒が醸造できる。

（解決する地域課題）

遊休農地の活用、既存産業の充実化



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

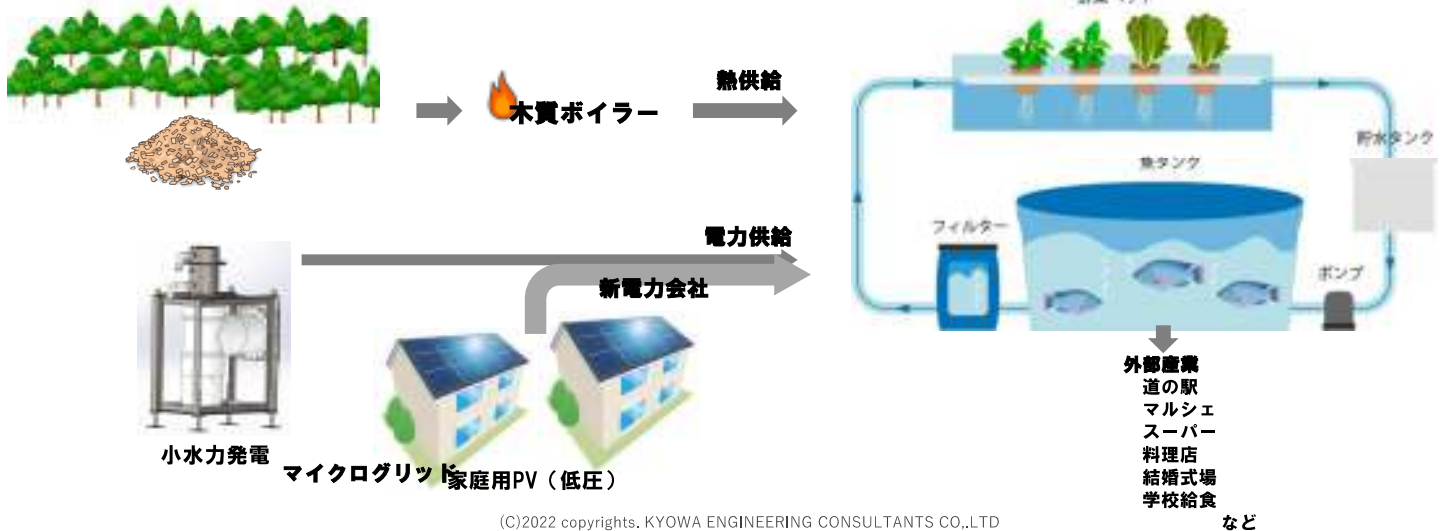
# 地産地消型小水力発電による地域活性化事業③（ソフト事業） 【農山漁村エネルギーマネジメントシステムの実現】

## (3) 小水力発電 with 漁業・農業（アクアポニックス）

地域がもつ未利用エネルギーの有効活用として木質バイオマスの熱利用、また既存設備の有効利用を行うことで既存産業の強化を図る。

（解決する地域課題）

漁業の強化、既存施設の有効利用、新たな雇用（林業）の創出



(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

## 強靱化対策にも貢献



出典：南日本新聞

小水力発電での一日の蓄電使用量 = 11,500W = 11.5kW  
対策本部での電気使用

利用項目	消費電力(W)	利用時間(h)	電力使用量(Wh)
LEDライト	200(10本)	15	3,000
コピー機	1200	2	2,400
液晶テレビ	140	10	1,400
スマートフォン充電	100(20台連続)	1.5	1,500
ノートパソコン	250(10台)	10	2,500
プロジェクター	350	2	700



LEDライト  
(20W×10本=200W)



コピー機 (1200W)



液晶テレビ  
(140W)



スマートフォン充電 (5W×20台=100W)



ノートパソコン  
(25W×10台=250W)



プロジェクター (450W)

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

18

## 強靱化対策にも貢献



出典：八戸市HP

小水力発電での一日の蓄電使用量 = 11,500W = 11.5kW  
対策本部での電気使用

利用項目	消費電力(W)	利用時間(h)	電力使用量(Wh)
バルーン投光器	1,200(3台連続)	6	7,200
液晶テレビ	140	10	1,400
スマートフォン充電	500(100台連続)	5	2,500



バルーン投光器 (400W)



液晶テレビ  
(140W)



スマートフォン充電  
(5W×100台 = 500W)

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

19

当社でサポートできることがございましたら、  
ご連絡下さい。



 株式会社 協和コンサルタンツ

(C)2022 copyrights. KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD