

『自然エネルギー地産地消モデル普及促進事業』

ピコ水力発電機の試験導入について



令和元年10月

徳島県企業局

目 次

1. はじめに	1
2. 事業の概要	2
3. ピコ水力発電機の導入に至るまでの作業	2
(1) 設置場所の候補地の探索 ～ 設置場所決定、設備の設計 (概要)	
(2) 水利権者協議	
(3) 地権者協議	
(4) 漁協関係	
(5) 設備の設計・製作	
(6) 四国電力連系申し込み	
(7) 連系工事	
(8) 経済産業省事業計画の認定	
(9) 試運転	
4. 導入後の改良、維持管理	4
(1) 導入後の改良履歴 (木屋平総合支所ピコ水力発電所関連)	
(2) 設備の維持管理	
5. 諸元及び運用後のデータ	5
6. その他	6
(1) 各種手続の履歴について	
7. おわりに	7

1. はじめに

徳島県企業局では、平成30年度に「自然エネルギー地産地消モデル普及促進事業」として、阿南工業高等専門学校（以下、「共同研究者」という。）と連携し、徳島の河川に適合するピコ水力発電機を開発し、美馬市の2箇所を設置しました。

当該事業を通じて得た知見等を以下に取りまとめ、多くの方に共有していただくことによって、ピコ水力発電導入促進の一助になれば幸いです。



写真1. 木屋平総合支所ピコ水力発電所（R元年10月撮影）



写真2. 木屋平釣り堀ピコ水力発電所（H31年3月撮影、据付け体験時）



図1. ピコ水力発電所位置図（出典：美馬市ホームページ）

2. 事業の概要

山間地域の溪流を利用し、平時は電力の地産地消を進めることで地球温暖化対策に貢献するとともに、災害時の電力供給にも活用できるピコ水力発電機の開発を目指すことにより、県内へのピコ水力発電の普及促進を図るものである。

3. ピコ水力発電機の導入に至るまでの作業

(1) 設置場所の候補地の探索 ～ 設置場所決定、設備の設計（概要）

(平成29年12月) 県内の砂防ダムを中心に、地図等を活用し候補となり得る地点をいくつか絞り込んだ上で現地踏査を行った。

(平成30年 4月) 共同研究者との協議において、砂防ダムを活用した水力発電は、ある程度の土木工事費が必要となり、導入希望者も限定されるため、県内普及へのモデルづくりとしてはハードルが高くなるのではないかと指摘を受けた。これを受けて、既設取水設備（管やパイプ等）を活用することで土木工事費のコストを抑えることを念頭に、改めて候補地点の抽出を行うこととした。県下に小水力発電を広げべく、県西部方面での導入を検討していたところ、共同研究者より、有望地点として美馬市木屋平地区を提案いただいたことより、同月に美馬市経済建設部及び木屋平総合支所を訪問し、候補となりうる地点について照会を行った。このうち木屋平総合支所においては、総合支所の池用に引いている溪流取水設備、あめご養殖場、あめご釣り堀の3箇所を紹介していただいた。

(平成30年 5月) 共同研究者と共に木屋平総合支所を訪問し、先の3箇所に関する地形図の提供を受けるとともに現地調査を行った。

(平成30年 6月) 共同研究者より、これまでの調査内容をもとに、可能性や規模についての検討結果が提出され、後に総合支所とあめご釣り堀の2箇所に決定した。

(2) 水利権者協議

両地点とも河川管理者は美馬市となる。あめご釣り堀においては個人による慣行水利権を有していたが、慣行水利権の届出(河川法第88条)がされていなかったため、当該届出(様式第20)をしていただき、その後に従属水利権の登録(河川法第23条の2)を行った。

なお、両者とも事業内容への配慮から、借地においては無償での提供に応じていただいた。

(3) 地権者協議

木屋平総合支所において、導水管ルートに民地があることが判明したため、地権者に本事業の目的を説明し、事業内容への配慮から、無償にて借地させていただけることとなった。

(4) 漁協関係

新たに取水するものではなく、既得水利権を活用した水力発電設備であるため、漁業に対する影響は少ないと考えられる。

(5) 設備の設計・製作

当初の設計(概要)から、共同研究者による各種条件の精査により、最大出力の変更が生じた。

	木屋平総合支所 ピコ水力発電所 (ペルトン水車)	木屋平釣り堀 ピコ水力発電所 (クロスフロー水車)
設計(概要)	1.1 kW	1.8 kW
変更後の設計	0.8 kW	0.4 kW

なお、機器の主要部材はステンレス製で強固であるが、一方で、相当な重量があるため、後の現地への搬入には苦勞することとなった。

(参考)

- ・木屋平総合支所ピコ水力発電所水車 約225kg
- ・木屋平釣り堀ピコ水力発電所水車 約210kg

(6) 四国電力連系申し込み

美馬市エリアを管轄としている四国電力(株)池田支店に申込みを行った。

なお、年始においては、新年度からの固定価格買取制度における売電単価変更（主に太陽光発電）に係る駆け込み申請が殺到することから注意を要する。

(7) 連系工事

共同研究者より、美馬市の電気工事業者へ工事の発注を行った。工事の施工者、工事費の負担については、次のとおりである。

- ① 既設四電柱～既設引込柱 : 四国電力(株)施工・負担
- ② スマートメーター : 四国電力(株)施工・負担
- ③ スマートメーター～制御盤 : 電気工事業者施工（設置者負担）

配線工事が完了した後に、四国電力による配線状況、リレーの整定確認等の検査が行われる。

また、制御盤の調整・設定に電源が必要な場合は、可能な限り工場内で実施し、現地搬入することが望ましい。

(8) 経済産業省事業計画の認定

固定価格買取制度による売電を行うために必要な手続である。水力発電は例が少ないため、事前協議を行っておくことが望ましい。

なお、年始においては、新年度からの固定価格買取制度における売電単価変更（主に太陽光発電）に係る駆け込み申請が殺到することから注意を要する。

(9) 試運転

木屋平総合支所において試運転を行ったところ、騒音が想定以上であったため、防音対策の必要性が判明するとともに、河川流量低下時において、導水管内部に空気が混入することで空気だまりが発生し、出力が低下したことから、空気抜き弁やノズル数の切り替えの必要性が判明した。

4. 導入後の改良、維持管理

(1) 導入後の改良履歴（木屋平総合支所ピコ水力発電所関連）

- ・ 令和元年5月15日 : 導水管の空気抜き弁の設置
- ・ 同年 6月19日 : 防音ボックスの設置
- ・ 同年 7月19日 : 監視カメラの設置
- ・ 同年 7月26日 : フェンスの設置
- ・ 同年 7月30日 : 取水ストレーナの増設
- ・ 同年 8月30日 : ペルトンノズル数変更バルブ設置
- ・ 同年 9月20日 : 遠方起動停止装置の設置

(2) 設備の維持管理

木屋平総合支所ピコ水力発電所は公有地内に、木屋平釣り堀ピコ水力発電所は民有地内に設置したことから、各管理者への負担・運用実態から、下記のとおりとした。

木屋平総合支所ピコ水力発電所	木屋平釣り堀ピコ水力発電所
カメラ映像による監視等	釣り堀管理者に委託

5. 諸元及び運用後のデータ

	木屋平総合支所 ピコ水力発電所	木屋平釣り堀 ピコ水力発電所
所在地	美馬市木屋平字川井	美馬市木屋平川上カケ
河川名	穴吹川水系川井谷川 (準用河川)	穴吹川水系屋根又谷川 (準用河川)
水利権の種別	従属水利権 (登録制)	従属水利権 (登録制)
設置日	平成31年3月25日	平成31年3月25日
系統連系契約締結日	平成31年1月16日	平成31年1月16日
水利使用許可 (美馬市)	平成31年3月11日	平成31年3月11日
事業計画認定 (経産省)	平成31年3月12日	平成31年3月12日
静落差	約 64 m	約 12 m
有効落差	約 45 m	(機器調整中)
最大出力	0.8 kW	0.4 kW (計画値)
使用水量	10 ㍀/S	20 ㍀/S
水車形式	ペルトン (3ノズル、20バケット)	クロスフロー (計画)
製造者 (インバータ、発電機)	(株)安川電機	(株)安川電機
監視制御	インターネットを使った カメラ及び起動停止	釣り堀管理者に委託
運転開始日	令和元年6月25日	(機器調整中)
運転開始日からの経過日数	129 日	(機器調整中)
発電日数	76 日	(機器調整中)
累計売電電力量	757 kWh	(機器調整中)
累計買電電力量	170 kWh	(機器調整中)
売電単価	34円+税	34円+税
発電停止の理由	取水ストレーナの詰まり ノズルの詰まり(小石) 軸受け取付け不良	(機器調整中)
共同研究費	756万円 (当初) → 859万5,600円 (契約変更後) ※啓発費用含む (工業高校生への出前講座等)	

令和元年10月31日現在

6. その他

(1) 各種手続の履歴について

日付	内 容	提出先	提出元
平成30年			
4月 6日	「マイクロ・ピコ水力発電機の研究開発」に係る共同研究申込み	阿南高専、企業局 (共同研究)	
4月17日	「マイクロ・ピコ水力発電機の研究開発」に係る共同研究契約締結（平成31年3月29日まで）	阿南高専、企業局 (共同研究)	
9月21日	「マイクロ・ピコ水力発電に係る実証実験」に関する覚書の締結	美馬市長、 釣り堀管理者	企業局長
11月21日	再生可能エネルギー発電設備の系統連系および電力受給契約申込書（低圧 太陽光以外）	四国電力株式会社（送配電カンパニー池田支社）	知事
平成31年（令和元年）			
1月 8日	賃貸証明書（再生可能エネルギー発電事業計画認定申請に係る）	美馬市長、 釣り堀地権者	知事
1月10日	再生可能エネルギー発電事業計画認定申請	経済産業大臣（四国経済産業局）	知事
1月16日	系統連系に係る契約のご案内（連系承認（低圧）） （11月21日申込に係る回答）	徳島県	四国電力株式会社送配電カンパニー池田支社
2月19日	行政財産使用許可申請 （木屋平総合支所ピコ水力発電所）	美馬市長	企業局長
2月22日	土地の使用利用についての説明及び同意 （木屋平総合支所ピコ水力発電所）	民地地権者	事業推進課
2月22日	河川法第23条の2に係る水利登録申請	美馬市長	企業局長
2月26日	行政財産使用許可（木屋平総合支所ピコ水力発電所）（2/28～3/31）（2月19日申請に係る回答）	企業局長	美馬市長
3月11日	河川法第23条の2に係る水利登録許可 （2月22日申請に係る回答）	企業局長	美馬市長
3月12日	再生可能エネルギー発電事業計画の認定について （1月10日申請に係る回答）	知事	経済産業大臣（四国経済産業局）
3月22日	発電設備の電力系統連系に係る覚書	企業局長	四国電力株式会社送配電カンパニー池田支社
3月29日	行政財産使用許可申請（木屋平総合支所ピコ水力発電所）	美馬市長	企業局長
4月 1日	行政財産使用許可（木屋平総合支所ピコ水力発電所）（4/1～3/31）（3月29日申請に係る回答）	企業局長	美馬市長
6月 1日	「木屋平釣り堀ピコ水力発電所監視業務」締結	釣り堀管理者	企業局長

7. おわりに

候補地点の調査、水利権申請、行政財産使用許可等にあたり御協力頂きました美馬市、木屋平総合支所の方々、機器の設置にあたり御理解頂きました地域の地権者、管理者の方々、機器の開発、調整に当たって共同研究者の先生、機器の据え付け・調整にあたっては総合管理推進センターの方々、これらの事業に対する御理解、多大な御協力を賜りました方々に対しまして、ここに感謝の意を表します。