

用水路などを活用したマイクロ水力発電に関して



株式会社エリス
ELIS CO.,LTD.



Copyright©2022 ELIS CO.,LTD./WaterWeco® All Rights Reserved.

by ELIS CO.,LTD.

1

2023/1/26

お話の内容



☑製品概要

☑事例

☑運用

☑SDG s 事業方針

☑展望



効率の良い水車は、水の飛散が少ないのが特徴。



<https://youtu.be/aKsogqn7Jn4>

代表取締役 桑原 順
President of the Company KUWAHARA Jun

株式会社 エリス
ELIS CO.,LTD.
〒702-8021 岡山県南区後田174
174 Fukuda, Minami-Ku, Okayama city,
Okayama 702-8021, Japan
phone:086-254-8080
E-mail:kuwahara-jun@elis.tv
web:www.elis.tv
waterweco.com
waterweco.com/en



製品概要(純国産水車)



今までになかった低落差・低流量 環境下でも発電する () Water We co.

マイクロ水力発電システム

自然環境に適した持続可能な分散型エネルギー

WaterWecoは、昼夜・期間を通じて、独自の特許機構により変動が少ない安定した発電ができます。各地に点在する農業用水路や工業用水路に水車を設置し、自然エネルギーを有効活用する取り組みです。数々の自治体や大学・研究機関との実証実験を繰返すことで、改良し低落差でも高効率で発電します。様々な水路に設置可能な開放型水車や、工場・ビル用のクロスフロー水車など、数W~20kW規模のシステムを主に取り扱っています。(開放型水車の場合、7.5kW~22kW規模が1ユニット、並列設置も可能)

用途

FIT活用による発電
商用電源のない場所での専用電源
(EV充電・照明などの機器稼働用)

設置条件

流量: 1 m³/s以上
(年間通じて変動が少ない)
有効落差: 1~5 m
※その他条件も、別途ご相談下さい

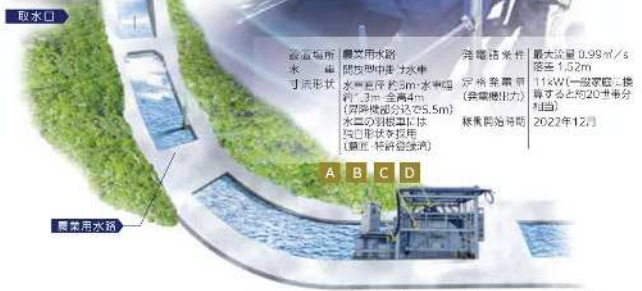
設置場所

農業用水路
工業用排水路
発電用取水路 など



導入事例 1

南魚沼市エリス第10発電所



設置場所: 農業用水路
水車形状: 開放型車輪式水車
寸法形状: 水車径径約3m・水車幅約1.2m・全高4m
(発電機部分径で5.5m)
水車の羽根車は、球根白形を採用 (特許・特許出願済)

発電機仕様: 発電機出力: 最大定格 0.99kW / 容量 1.02m³
11kV一線電圧に換算するとの20kWhを分相自
稼働開始時期: 2022年12月

A: 制御盤 B: 筒壁+導水路 C: 水車 D: 発電機+増速機構

導入事例 2

新見市高尾エリス発電所



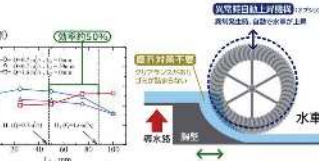
導入事例 3

津山市藤谷エリス発電所

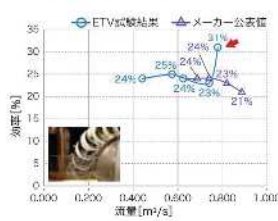


WaterWeco.特長

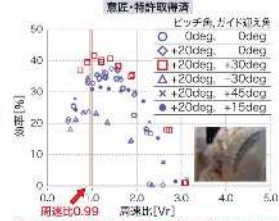
昼夜・年間を通じて、変動の少ない安定した発電が可能(ベースロード発電)
: 水車は発電より5~8倍高い効率利用を
: 行なうため、水車を発電より高い効率で発電できる。右図の様に高い
: 入射角の水車と比べて、有効落差が少ない。
: 流量変動により、水車は変動が少なく、引当費用の低減が期待できる。
: 水車は発電より5~8倍高い効率利用を
: 行なうため、水車を発電より高い効率で発電できる。右図の様に高い
: 入射角の水車と比べて、有効落差が少ない。
: 流量変動により、水車は変動が少なく、引当費用の低減が期待できる。



新見市羽根車 (よどみあり) 効率約31%



新見羽根車 (よどみあり) 効率約47%



2016年3月~稼働【売電】





小水力発電設置のための手引きVer.4
(国土交通省・掲載予定)

2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water We co® All Rights Reserved.

④ 農業用水路に発電施設を設置した例 登録 ★

エリス発電所 (事業者: 株式会社エリス)
岡山県新見市・岡山県備前市新見地域事務所管内

農業用水路に設置した鉄製水路の落差を利用 (民間事業者設置例)

高尾東部用水組合の農業用水路に設置した鉄製水路による落差を利用した発電。自然エネルギーによる電力供給を通じて、地球温暖化対策及び地域の小水力発電への意識啓蒙に寄与している。

■諸元	河川名	高梁川水系高梁川
	有効落差	1.30m
	最大使用水量	0.809m ³ /s
	最大出力	6.90kW
	水車の種類	開放型胸板式水車
	発電機の種類	永久磁石形三相同期発電機

▲ 発電所設置前の状況 ▼ 概要図

▼ 発電所設置後の現況

■ポイント

- 慣行水利権の届出がなされている農業用水取水量の範囲内で発電を行う従属発電。
- 発電のために新たに河川から取水するものではない。
- 従属発電のため、申請時に添付する書類が簡素化。
- 慣行水利に係る小水力発電の緩和措置により、1年の流量実測により1年の登録とした。
- 地元住民の安全を確保するため、遊入防止策を講じるとともに、水路部へ落着防止用の鉄網を設置した。

1 5

弊社紹介



2001年12月:創業

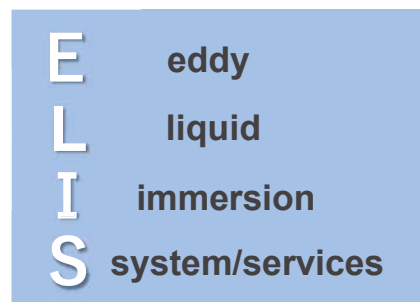
流水装置代理店として、流水装置を温浴施設(病院など)へ導入
その後、省エネルギーコンサルティング営業を行う

2009年:小水力(マイクロ水力)発電事業に参入

総務省「緑の分権改革」事業の一助を担う
様々な自治体・企業・コンサルタントとFS事業を展開

2020年:長崎大学・西日本流体技研と共同で羽根車の最適化に成功

各種国内外知財取得



オープン水車筆頭にクロスフロー水車など各種水車、地産地消電力利用関連業務



2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water We co® All Rights Reserved.

2006年 事業着手、実証実験(岡山県鏡野町) 管路型プロトタイプ



低い同期速度で回すと商用電源と同じ単相100Vの電気が直接取り出せる特長を持つ。

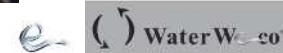
製品ラインナップ
300W
500W
600W
1kW
3kW
5kW



発電機開発

(弊社技術顧問:小嶋)

2008年10月 モニュメント水車の販売(岡山市内飲食店) ポンプアップ式開放型周流水車、LED電光掲示板で使用



2009年12月 総務省「緑の分権改革」再生可能エネルギー賦存量調査業務 実証実験(岡山市西川緑道公園) 開放型周流水車、イルミネーション・街路灯などで使用



設置の様子

クリスマス
イルミネーション



● 2010年3月 実証実験
(広島県三次市江の川カヌー公園)
開放型周流水車
低落差・低流量環境での塵芥対策実験



○ 2011年3月 東日本大震災

● 2011年10月 第2回源流サミットPR事業
(岡山県新庄村道の駅)
開放型周流水車、会場の電光掲示板



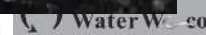
● 2012年8月 実証実験(岡山県鏡野町養魚場)
マイクロ縦軸プロペラ水車

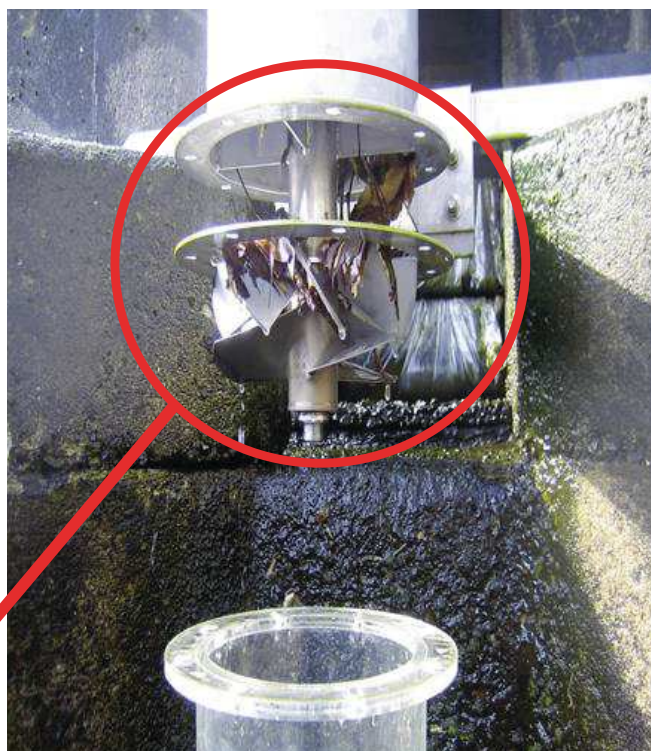


● 2013年 工場排水利用(某社)
開放型周流水車



実証実験－固定式プロペラ型水車





シャフトに塵芥が絡み
発電停止



2016年3月 **新見市高尾エリス発電所**
(岡山県新見市高尾農業用水路)
中四国初の**全量売電**マイクロ水力発電所
開放型周流水車



2018年11月 **津山市桑谷エリス発電所**(JA桑谷発電所 放水路)
移動エネルギーコストゼロ社会に向けたモデル事業として



▲岡山県津山市・
JAつやまと協定を締結
落成式の様子▶



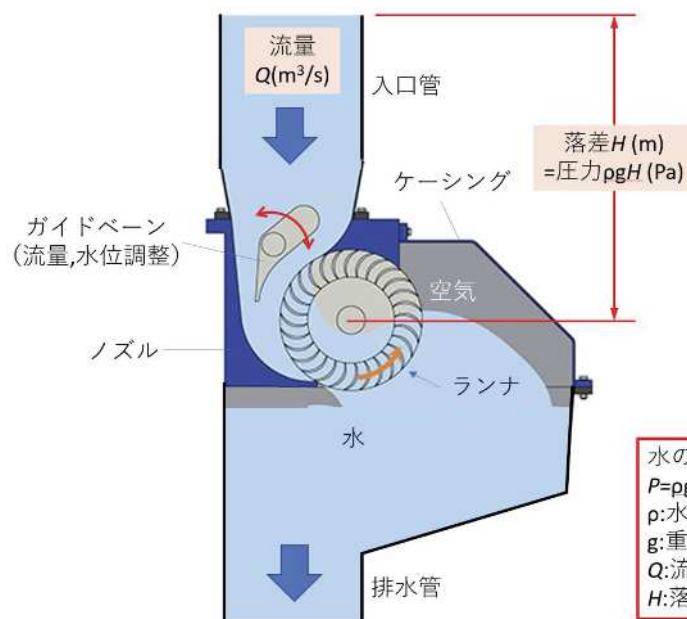
2022年12月 **新潟県南魚沼エリス第10発電所**
(新潟県南魚沼市魚野川幹線水路)
全量売電マイクロ水力発電所
開放型周流水車



2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water We co® All Rights Reserved.

13

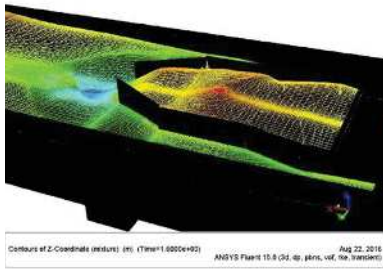
2022年12月 **工場やビル向け水車の最適化に成功**



水のエネルギー： $P(\text{W})$
 $P = \rho g Q H (\text{W})$
 ρ : 水の密度 $= 1000 \text{kg}/\text{m}^3$
 g : 重力加速度 $= 9.8 \text{m}/\text{s}^2$
 Q : 流量 m^3/s
 H : 落差 m

2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water We co® All Rights Reserved.

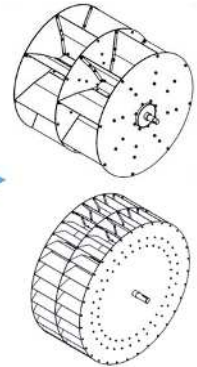
14



流体解析



模型実験



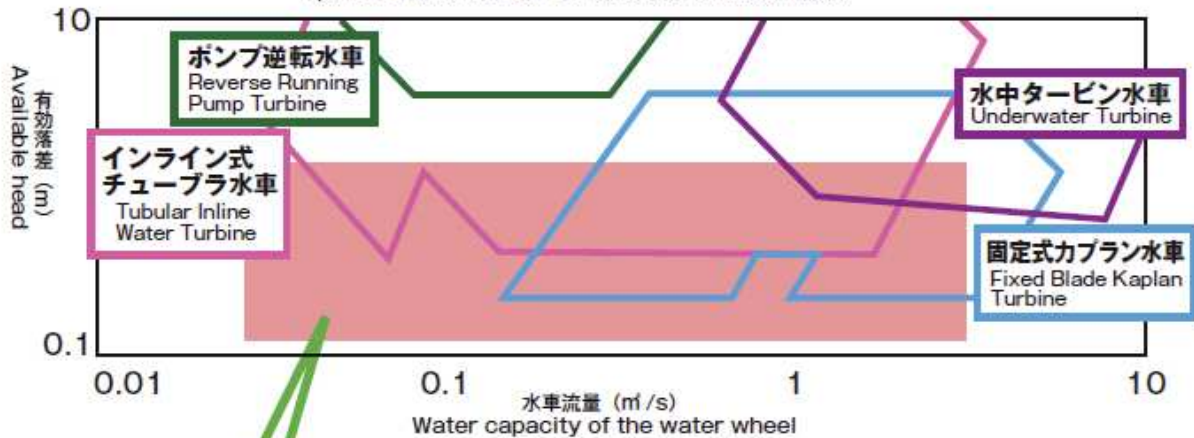
製品化

(公財)岡山県産業振興財団の一部支援、
 (株)西日本流体技研研究開発部、
 (国)長崎大学大学院工学研究科と共同で開発

適応領域

〈 Water We co の設置に適した領域 〉

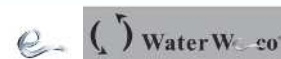
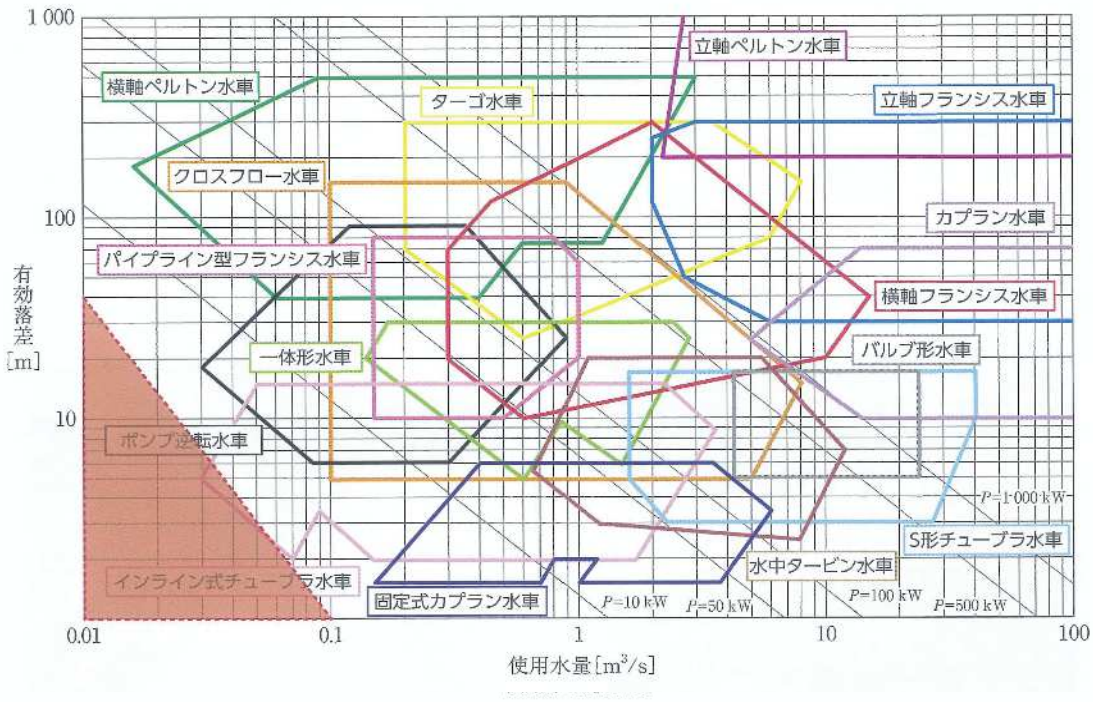
Optimal Environment for the installation of WaterWe co



出展：NEDO 再生可能エネルギー技術白書第2版
 NEDO Renewable Energy Technology White Paper 2nd Edition

この範囲内での効率良い研究開発をし、高効率を実現しました。
 We conducted R&D on efficiency within this range, and were successful in realizing high efficiency.

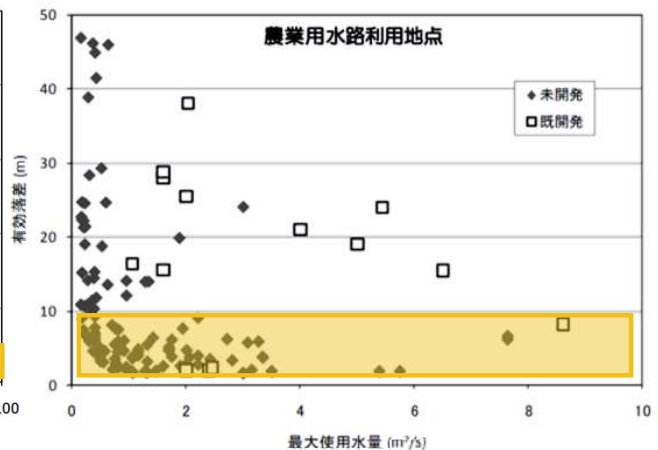
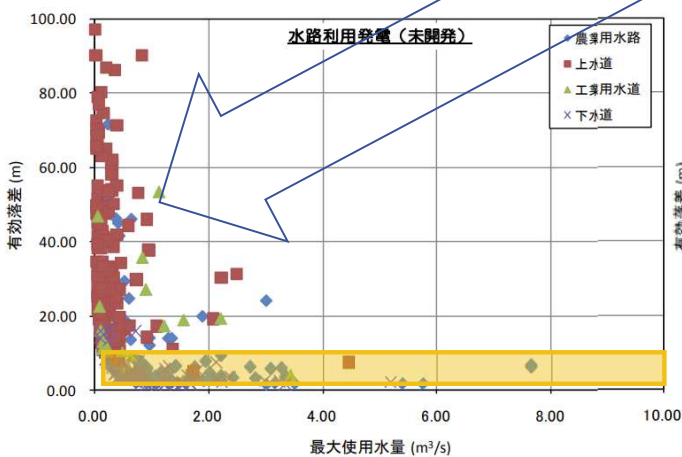
水車選定図と空白領域



■クロスフロー水車AT

発電出力	2~50kW
参考値	適用落差5~40m 適用流量0.06~0.17m³/s
外寸法	縦(奥行き) 1490mm 横(正面) 2000mm 高さ 1800mm 20kWユニット※参照値

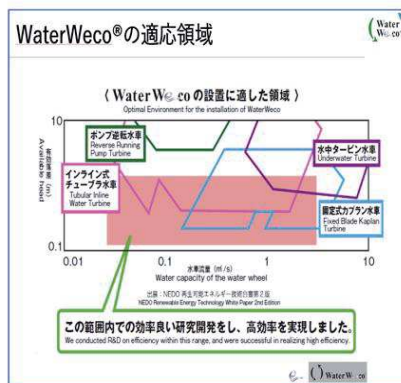
※幅広い流量範囲でも発電を維持することが可能です!



(d) 水力
 水力発電は、安定した出力を長期的に維持することが可能な脱炭素電源として重要であり、昨今の気候変動対策やカーボンニュートラルの動きから、水力発電の価値を見直し、水力発電利活用を推進する国際的な機運が高まっている。しかし、開発リスクが高く、新規地点の開拓が難しいことに加え、河川環境に関連する地域の合意や系統制約などの課題が存在する。地域の治水目的などと併せて地域との共生やコスト低減を図りつつ、自立化を実現していくためには、こうした課題を克服していく必要がある。そのため、中小水力発電の導入検討段階等で必要となる流量調査や基本・詳細設計の作成、地元理解の促進等について支援することで、新規事業者の参入を図るほか、産業界におけるコスト低減の実現を促進する。その際、既に関係者によって収集されたデータも存在することから、それらのデータの複数関係者間での共有、地域との連携の観点からの地元自治体との一層の連携に配慮する。さらに、自治体主導の下、新規の水力発電の導入を促進する有望地点や水系の情報を積極的に活用する枠組の構築を検討する。

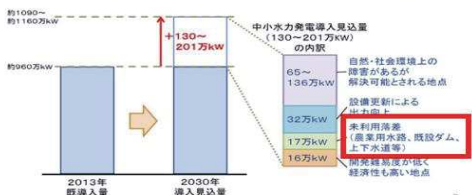
また、ダム・導水路などに設定されている既存の水力発電設備の多くは、高度経済成長期から1990年代にかけての設計・解析・加工技術が未発達時代に建設されたため、現在では利用可能なデジタル技術が十分に活用されておらず、設備保護のため十分に余裕を持った安全率（設備余力）が設定されている。デジタル技術の活用などにより、設備・地域の安全を確保しながら、ダム・導水路などの発電における環境負荷や費用の低減を図る。その際、ダム・導水路などの既存インフラを所管する省庁と連携強化を図るとともに、既存設備のリプレース等による最適化・高効率化や発電利用されていない既存ダムなどへの発電機の設置などを進め、発電電力量の増加を図る。加えて、現在研究が進められている長時間流入量予測などの

デジタル技術の活用等により、効率的に貯水運用を行うことで、水力エネルギーの有効活用を進める。

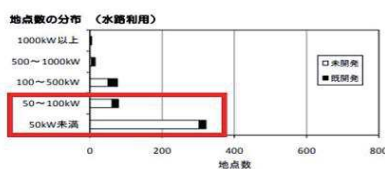


小水力発電の市場規模は公表データが少ないが、例えば「全国小水力利用促進協会」によると、**1,000kW以下の未開発包蔵水力を300万kWと概算しており、現在国内市場は芽が出て育ち始めている段階であり、近い将来には大きな市場の拡大が期待できる**としている。さらに茨城大学農学部、東京農工大大学院連合農学研究所併任であり、全国小水力利用促進協会の理事の小林久氏によると**日本で小水力発電が可能な地点は10~100kWで数万地点あると推計している**。国による調査を確認すると、下記の図表のように2030年には調査時点で未利用となっている農業用水路等の利用で17万kWの導入見込みがあり(左図)、未利用落差の規模別地点数を見ると、当社がターゲットとする50kW未満と50~100kWの範囲で未開発地点が多数あることが確認できる(右図)。

【2030年における中小水力発電の導入見込み量】



【未利用落差発電包蔵水力 規模別地点数】



(出所): 資源エネルギー庁「再生エネルギー政策の動向」より (出所): 「平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査(未利用落差発電包蔵水力調査)」より

発電機が設置されていないダム

目的	全ダム数	うち、発電機が未設置のダム数	
利水	治水等 (多目的)	571	260
	(うち、河・水身源整備管理)	(128)	(8)
	発電	390	-
	農業	479	364
	水運	36	16
工業	11	9	
合計	1,652	703	

注1) 河川法上のダム (基礎地盤から堤頂までの高さが15m以上のもの) を調査対象としています。

注2) 発電機が未設置のダム全てで発電事業が可能なと見られているものでもありません。事業の導入に関しては、関係者等からの許可や各自治体の許可の取得に加え、採掘許可取得、環境の管理措置等個別に注意する必要があります。発電機が未設置のダムについては、官報等の掲載など各種情報提供サービスを通じて提供を行います。

第14回 再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース 資料5-2 「発電機が設置されていないダム」(内閣官房水循環政策本部事務局 提出資料) 2021年8月17日

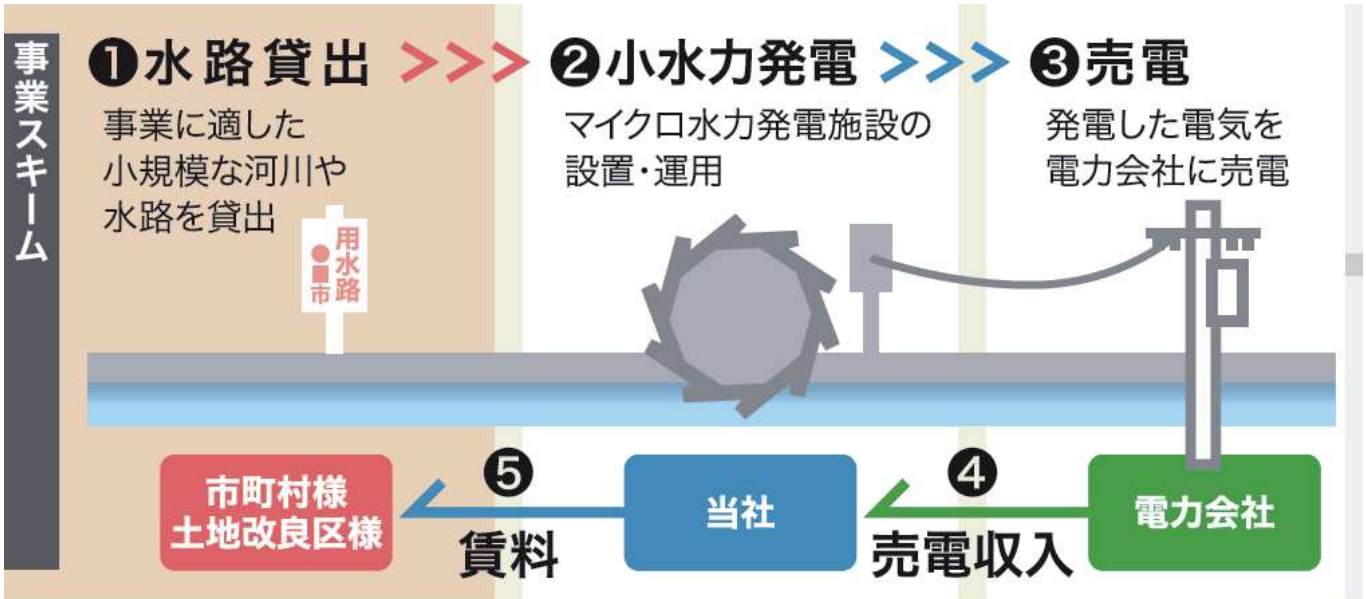


西川緑道公園の水車

2009年12月 総務省「緑の分権改革」再生可能エネルギー賦存量調査業務
実証実験(岡山県西川緑道公園)
開放型周流水車、イルミネーション・街路灯などで使用



▲ 棟無用水組合 安井前組合長 インタビュー



Cf.)新見市高尾農業用水路



出典：新見市公式観光サイト「え〜とこ新見」より転載



一級河川 高梁川



高梁川の支流から水路への取水口



設置前の水路の様子

製造の様子



リサイクル可能>将来的にはグリーンスチール



2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water Weco® All Rights Reserved.



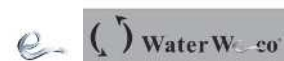
by ELIS CO., LTD.

25

候補地イメージ



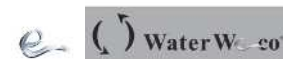
2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water Weco® All Rights Reserved.



by ELIS CO., LTD.

26

1. 水路年間流量データ整理
2. 期分け総括
3. 水路のイメージイラスト図
4. 寸法図明細
5. 既設新設水路統合全容図
6. 有効落差
7. 使用流量(新設注水路取水ベース)
8. 期待発電量計算
9. 電気概要系統図(エリス標準売電仕様)
10. 概算工程表



1. 水路年間流量データ整理

一覧表

日/月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
2	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
3	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
4	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
5	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
6	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
7	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
8	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
9	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
10	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
11	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
12	1.9	1.9	1.9	1.9	5.6	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
13	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
14	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
15	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
16	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
17	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
18	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
19	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
20	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
21	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
22	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
23	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
24	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
25	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9
26	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9	1.9
27	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9	1.9
28	1.9	1.9	1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9	1.9
29	1.9		1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9	1.9
30	1.9		1.9	1.9	4	4	4	4	1.9	1.9	1.9	1.9
31	1.9		1.9		4		4	4		1.9		1.9
AV	1.9	1.9	1.9	1.9	4.4	4	4	4	3.6	1.9	1.9	1.9

2. 期分け総括

m³/s

①非灌漑期

流量	日数	
1.9	31	
1.9	28	
1.9	31	
1.9	30	
1.9	5	
1.9	31	
1.9	30	
1.9	31	
412.3	217	
流量Σ	日数Σ	1.9
		平均流量

②灌漑期

流量	日数	
4	19	
4	30	
4	31	
4	31	
4	25	
544	136	
流量Σ	日数Σ	4
		平均流量

③代掻期

流量	日数	
5.6	10	
	10	
	5.6	
流量Σ	日数Σ	平均流量

左①②③の集計

	平均流量
非灌漑期	1.9
灌漑期	4
代掻期	5.6

10. 概算工程表

WaterWeco®計画工程表(案)

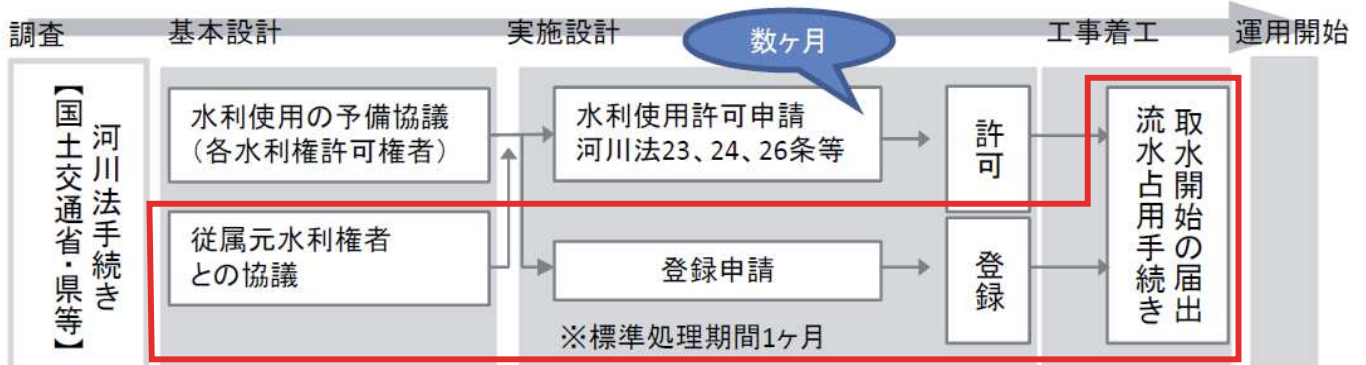
大項目	各機項目	事前協議	第一年度												第二年度				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
工事前	提案 (設置方法/計画概要など)																		
	各申請事前協議・現地説明会 (施工方法・魚道説明など)																		
	測量 (水深/地耐力など)																		
	他目的の使用許可申請																		
	水利権申請																		
	電力申請																		
	経産省申請																		
	製作図面作成																		
	施工業者・据付業者選定																		
	発注																		
製造																			
工事中	組立・基礎工事																		
	検島																		
	試運転調整																		
工事後	現地説明会 (落成式)																		
	事業開始 (売電)																		

※本資料記載のスケジュールはあくまで参考として作成されたものであり、工事会社との調整やサイト特有の課題等の事情により変更するものであることを予めご了承下さい。

1日(8時間)
止水で水路
内設置



各種申請・手続き—河川法



出典：農業用水を活用した小水力発電の手引き
(2014年3月 栃木県)

従属発電は登録制に

手続きの簡素化・円滑化
水利権取得期間短縮

河川法改正

公布:2013(平成25)年 6月12日
 施行:2013(平成25)年12月11日



出典:小水力発電設置のための手引き ver.3
 (国土交通省 水管理・国土保全局 2016年3月)

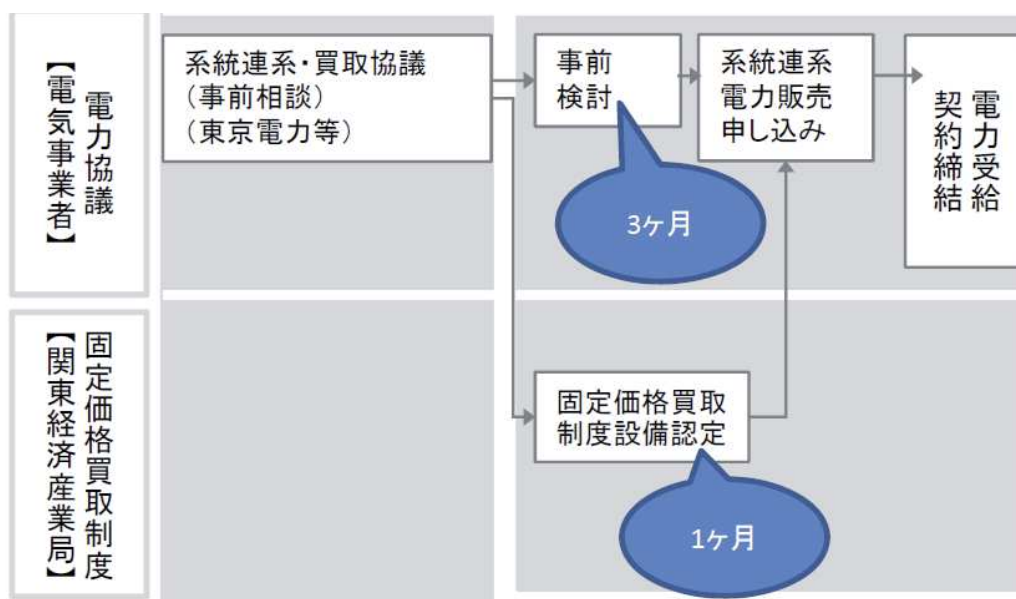
2023/1/26 Copyright © 2021 . / Water We co® All Rights Reserved.

新見市高尾発電所の場合

慣行水利のため
 流量調査が1年必要

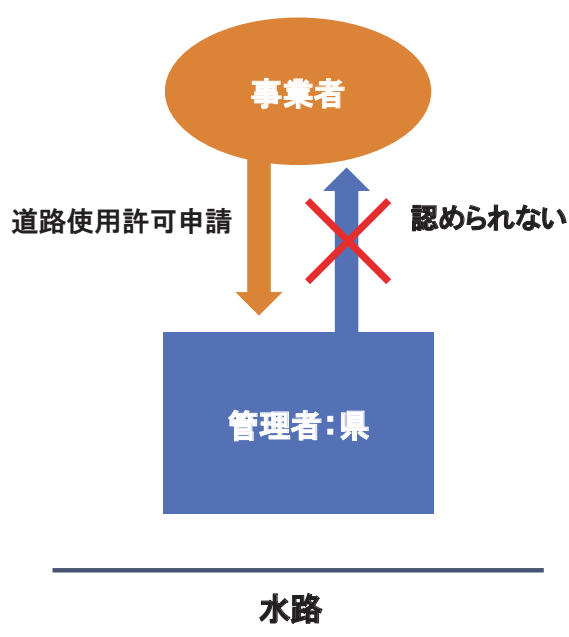
2012年	8月	棟無用水組	設置同意書
		河川管理者	設置に関する契約書
		新見漁業協同組合	設置同意書
	9月	棟無用水組合	設置検討箇所における水路運営状況説明
2013年	5月	備中県民局	県管理下の道路区域に設置する同意書
	6月	高梁川ダム統合管理事務所	同意書
	7月	新見市長	法定・法定外公共物使用・採取許可申請 (約15日後許可書)
	12月	岡山県知事	登録及び許可申請書 (約40日後登録及び許可書)
2014年	1月	備中県民局	水利使用及び許可通知
	5月	経済産業大臣	再エネ発電設備の認定通知
	12月	中国電力	工事負担金契約書

河川法改正
 河川法施行



出典：農業用水を活用した小水力発電の手引き(2014年3月 栃木県)

西日本初案件(NHK調べ)のため
協議にかなり時間を要した



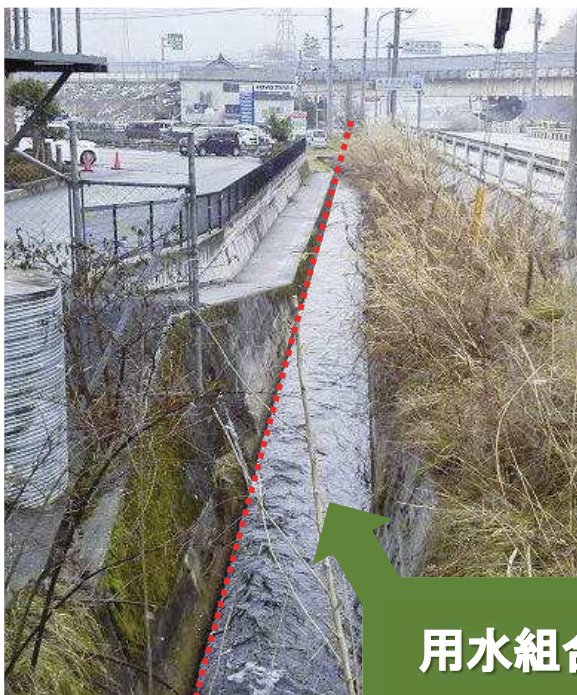
道路法

第三十二条 道路に次の各号のいずれかに掲げる工作物、物件又は施設を設け、継続して道路を使用しようとする場合においては、**道路管理者の許可**を受けなければならない。

一 電柱、電線、変圧塔、郵便差出箱、公衆電話所、広告塔その他これらに類する工作物
.....

七 前各号に掲げるものを除く外、道路の構造又は交通に支障を及ぼす虞のある工作物、物件又は施設で政令で定めるもの

設置前の様子

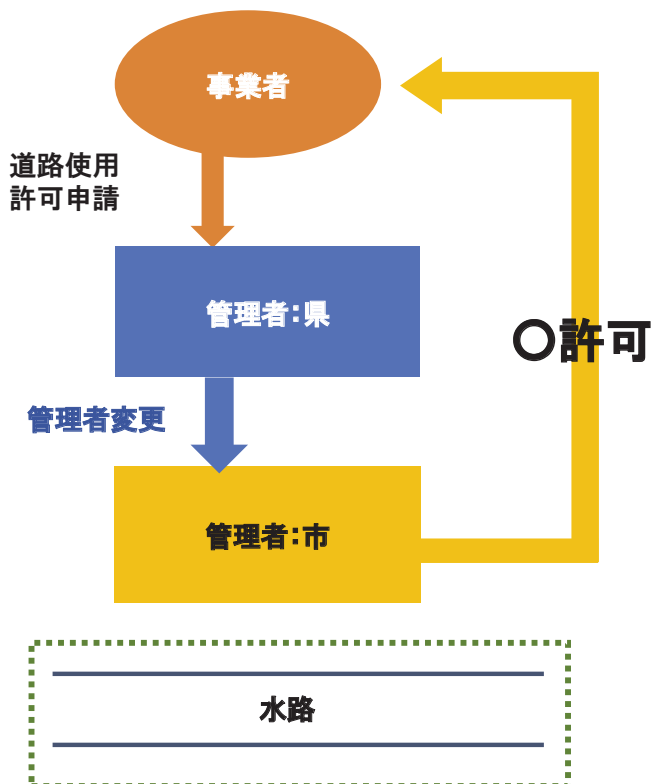


設置後の現況



用水組合が用水路の修繕費を負担している

市 県



ここまでを市の管理に