

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.1-8

新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業／
フェーズD／

小水力発電所に設置する除塵機の水流を利用した 無電力化と塵芥除去システムの開発

発表日：2025年 7月17日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 石田康博

団体名 (株)荒谷建設コンサルタント GX推進部再生可能エネルギー推進課

問い合わせ先 E-mail: Yasuhiro.Ishida@aratani.co.jp TEL: 082-292-5484

事業の概要

1. 事業の目的

小水力発電所等の水路における、水流を利用した無電力除塵機の開発

2. 事業の期間

2022年 1月24日 ～ 2024年 5月31日

3. 最終的な目標

- ① 正確で永続的な回転柵（レーキを取付けた柵）の回転を行う[⇒ 1ヵ月連続]
- ② 除塵効果の高いレーキの形状、取付位置、配置、数を確立する
- ③ 軽量かつ耐久性の高い構造を構築する



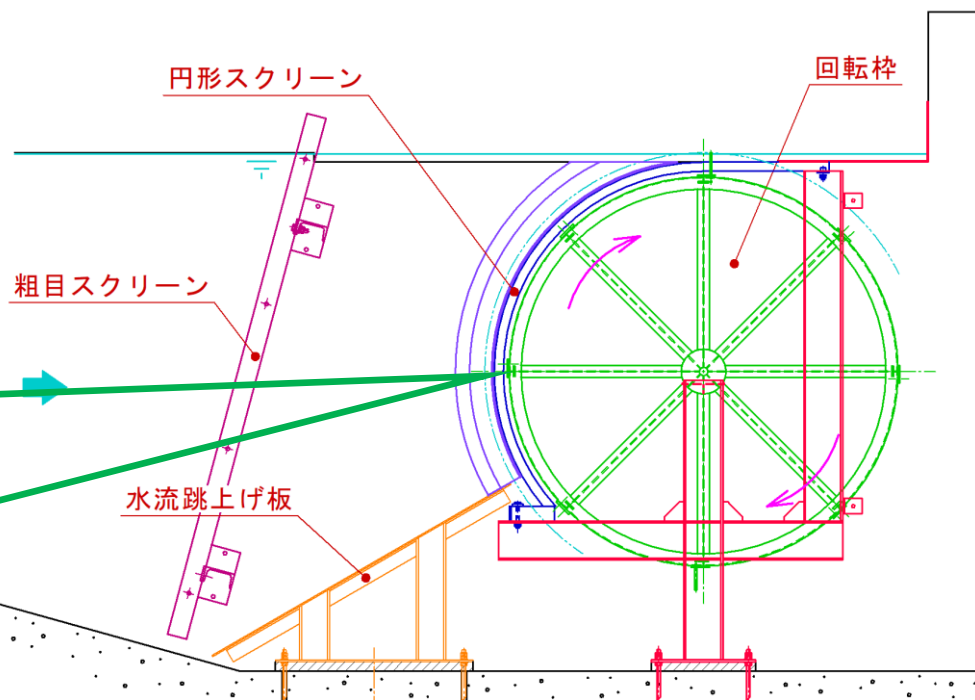
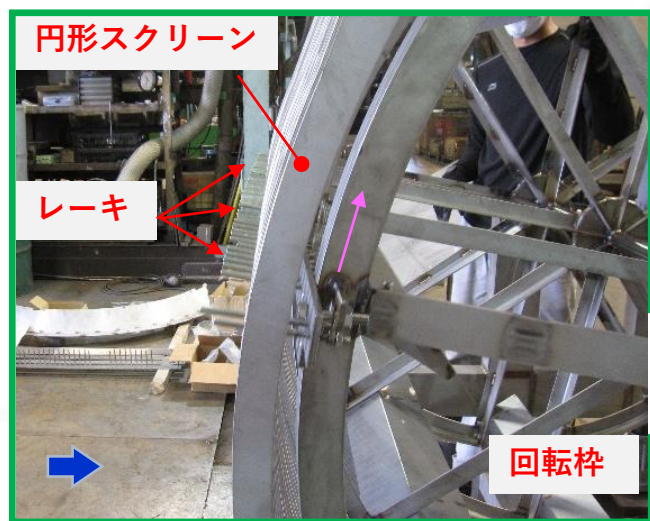
既存の発電所にて実証運転を行っている様子

成果・進捗の概要

①一次設置および実証運転（2022年7月～9月）

構造・仕組み

- ・回転枠が水流を受け回転させる。その際、回転枠の外側に取付けた円形スクリーンで塵芥を受け止め、回転枠の外側に取付けたレーキで塵芥を掻き上げる。



特許名称：水路用除塵構造
登録番号：特許第7036981号

実証機側面図

成果・進捗の概要

①一次設置および実証運転（2022年7月～9月）

実証運転の状況

- ・実証機を据付した後、実証運転を開始した。各箇所に塵芥の詰まりが発生した。



現地据付状況



実証運転状況



通水時に塵芥の詰まり

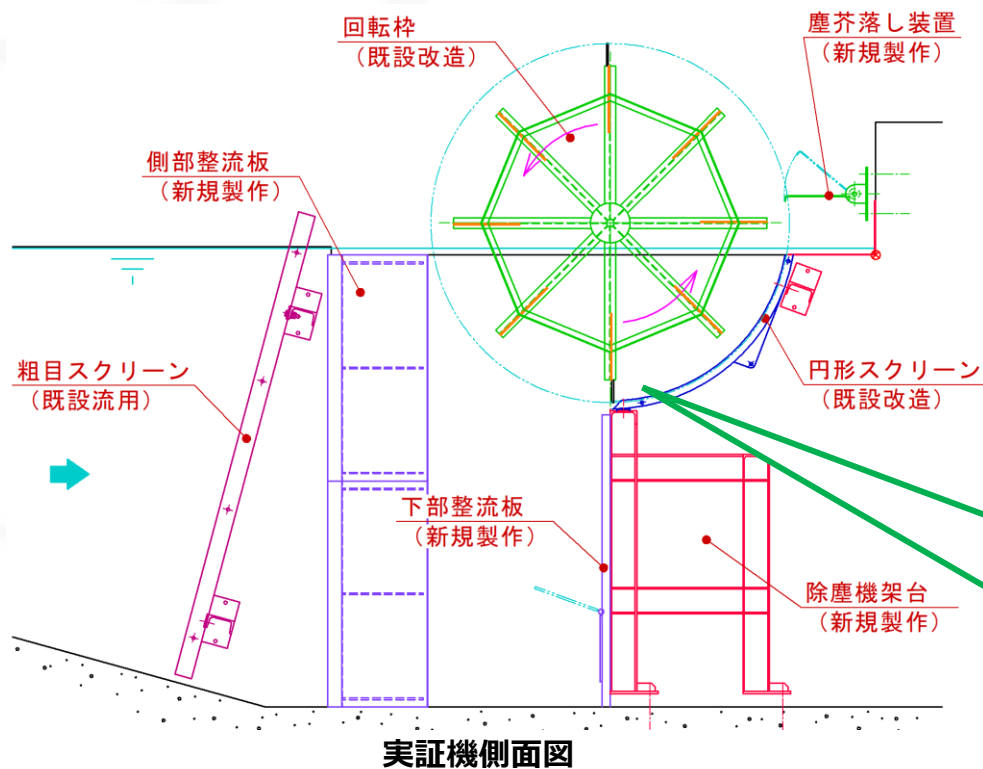


成果・進捗の概要

②二次設置および実証運転（2023年5月～9月）

構造・仕組み(見直し)

- ・下図のように基本的な構造を変更する。



工場製作状況



成果・進捗の概要

②二次設置および実証運転（2023年5月～9月）

実証運転の状況

- ・ 実証機を現地に据付した後、実証運転を開始した。



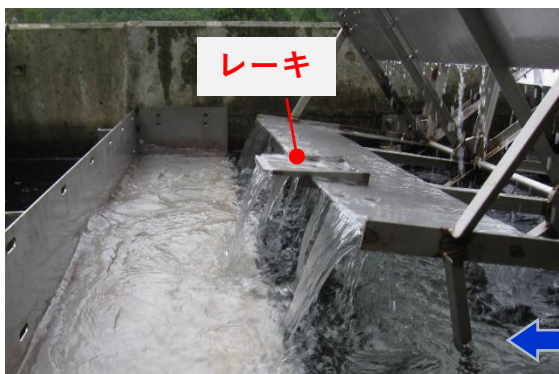
製作及び据付状況



実証運転状況



レーキの水汲み上げ効果

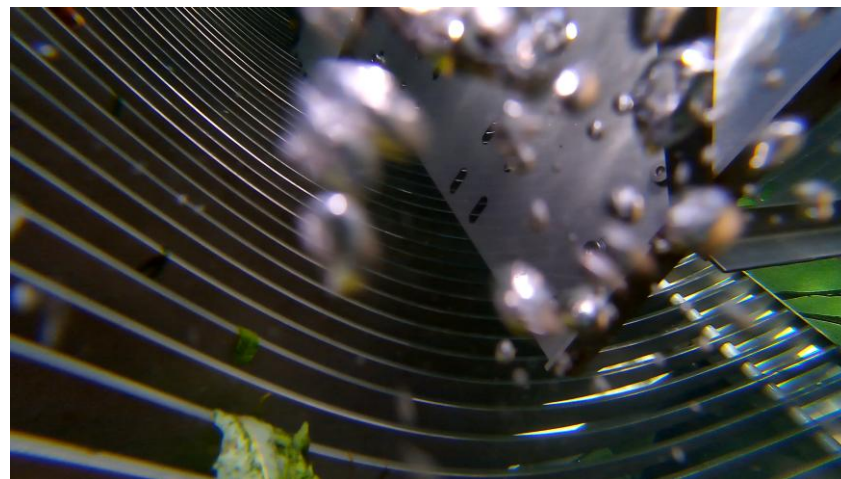


成果・進捗の概要

②二次設置および実証運転（2023年5月～9月）

実証運転の状況

- ・ 実証運転では、周辺にあった落葉を流して除塵機が掻き上げる様子を観察した。回転は良好で、円形スクリーンにかかった落葉を問題なく掻き上げている。



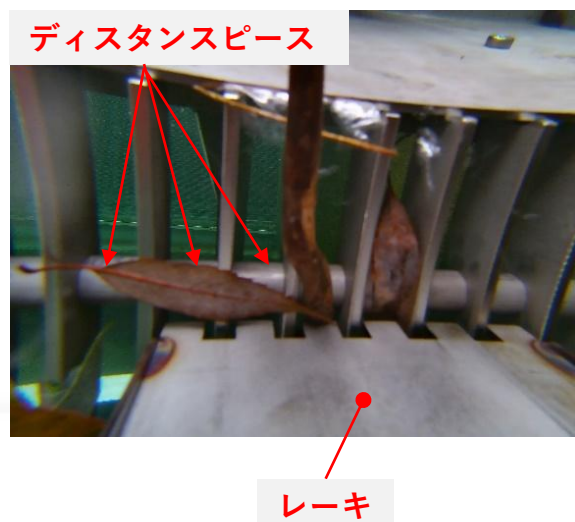
実証運転状況

成果・進捗の概要

②二次設置および実証運転（2023年5月～9月）

小枝の侵入による回転停止

- ・ 落葉については問題なかったが、小枝が大量に流下すると円形スクリーンのディスタンスピースや塵芥受けとレーキの間に小枝が侵入して回転枠の回転を停止させた。



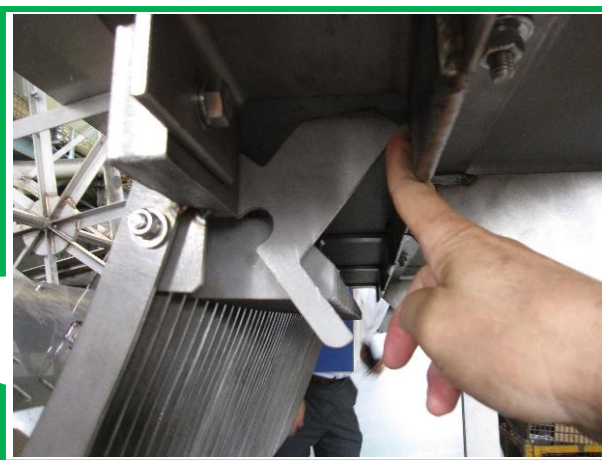
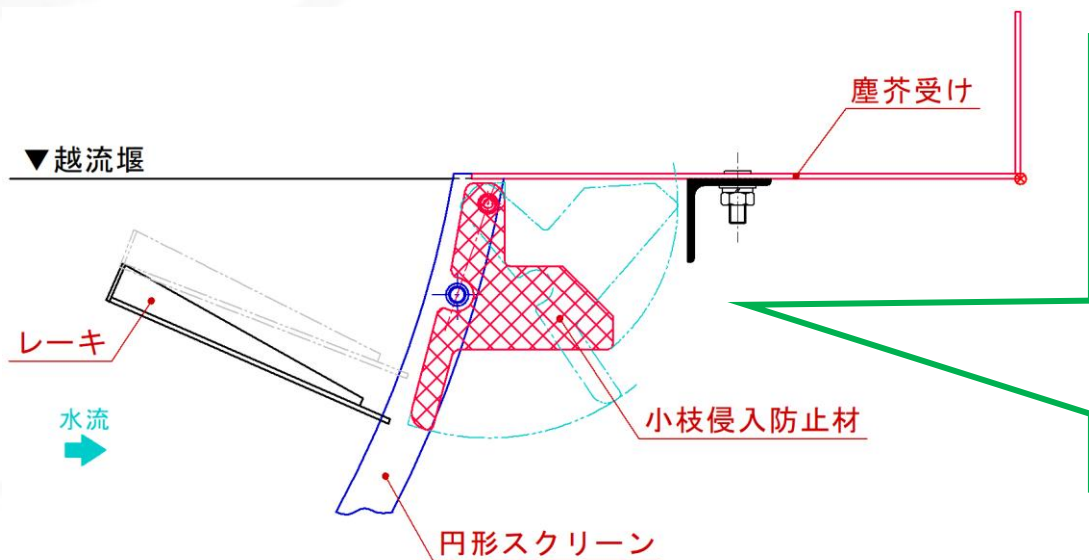
小枝による回転停止

成果・進捗の概要

③三次設置および実証運転（2023年9月～2024年3月）

構造・仕組み(見直し)

- ・円形スクリーンの目幅を20[mm]から15[mm]に変更する。
- ・小枝侵入防止装置を追加する。



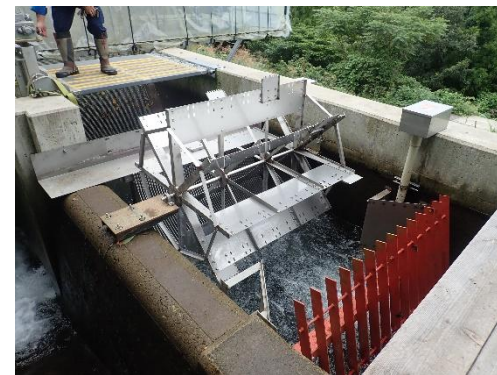
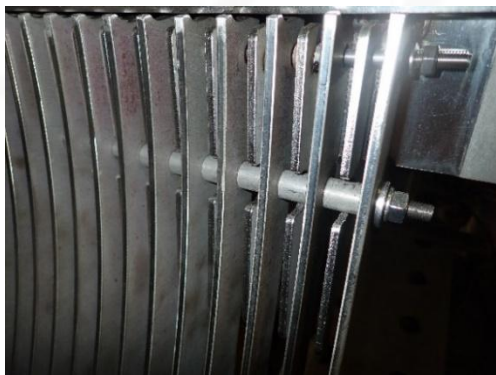
小枝侵入防止装置

成果・進捗の概要

③三次設置および実証運転（2023年9月～2024年3月）

実証運転の状況

- ・ 実証機を現地に据付した後、実証運転を開始した。



製作および据付状況

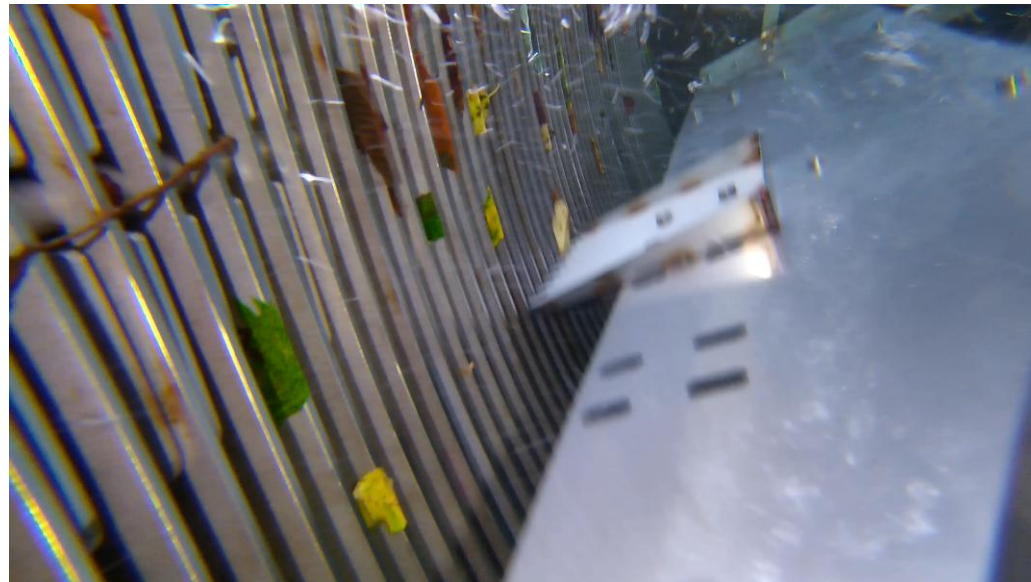
実証運転状況

成果・進捗の概要

③三次設置および実証運転（2023年9月～2024年3月）

小枝が流れてくるときの稼働状況

- ・ 実証機を現地に据付した後、実証運転を開始した。



落葉・小枝を流して確認

- ・ この時期から風により小枝の導水路内への侵入が多くなったが、40日間連続回転した。

成果・進捗の概要

④塵芥量の測定

実証機の除塵能力を確認するため、除塵機の設置工事を行う前と後で、それぞれ既存のネット式除塵機より排出される塵芥の量を測定した。

面積1.0[m²]の区画に1日で堆積する塵芥の高さを計測した。(重量は計算による概算重量)

【設置前】：全体の量

日 付	天 候	堆積高[cm]	重量[kg]
9月20日(水)	雨	6 0	8 0
9月21日(木)	雨	8 0	1 0 0
平 均 値		7 0	9 0

【設置後】：開口部通過量

日 付	天 候	堆積高[cm]	重量[kg]
9月27日(水)	晴	2 0	2 5
9月28日(木)	晴	2 5	3 0
9月29日(金)	晴	2 0	2 5
平 均 値		2 2	2 7



ネット式除塵機から排出された塵芥堆積の様子

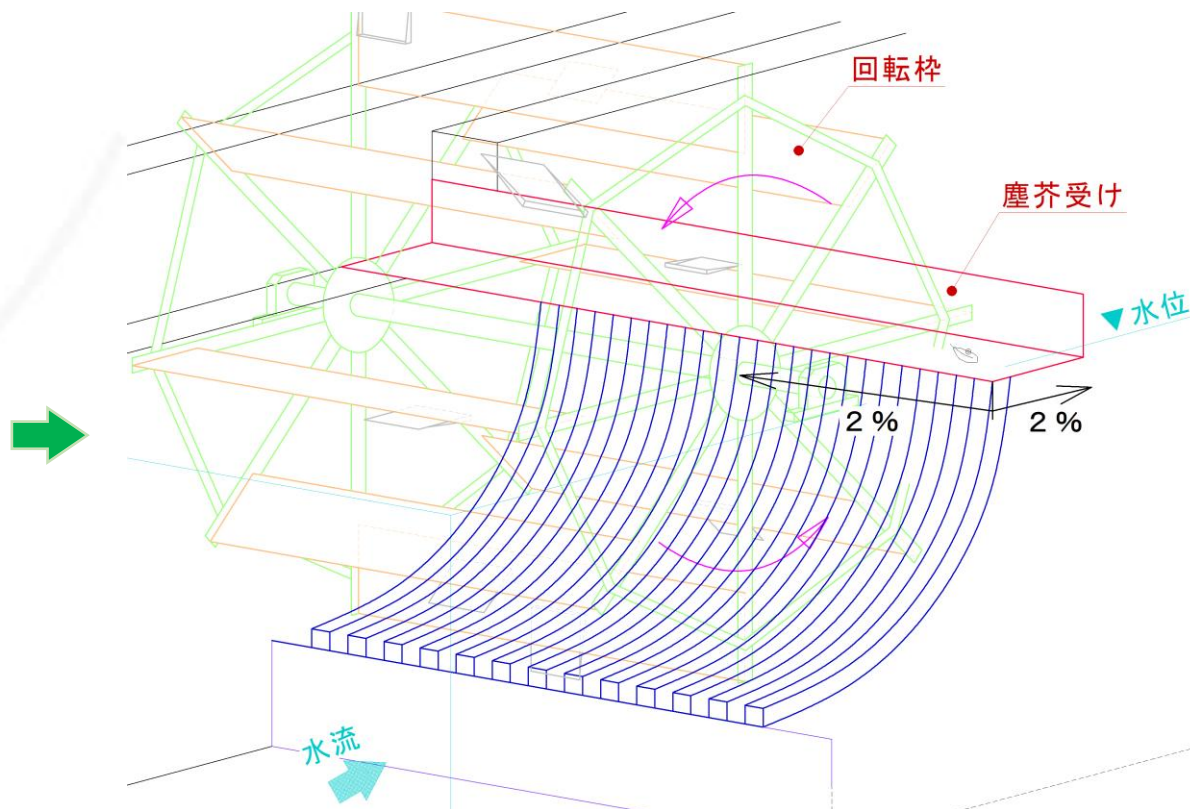
今回は試作機であるため機器に隙間や開口を設けているが、このときの開口部全体の面積に対しスクリーンをみの面積割合は65[%]であり、一方でネット除塵機から排出された重量から算出した設置前後での除去量の比率は70[%]となり、面積割合とほぼ同等の数値となることから本実証機は機能しているといえる。

今後の課題

- ①あおり運転との組合せによる、停止した回転柵(レーキ)の自動回復システムの開発。
- ②水位が低下した時は、塵芥受けに下図のような勾配を設ける。レーキが汲み上げた水を集中させて流す。



水位低下時の状況



水位低下時の対策

実証機の特徴(メリット)

無電力

- ・動力は無電力なので、ランニングコストが縮減できる。

低価格

- ・電力式除塵機(レーキ式, ネット式)=1,500~2,000万円, 実証機=300~500万円

発電量低下の防止

- ・常に塵芥を除去しているため、塵芥による発電量の低下が無い。

掻き上げた塵芥の処理

- ・塵芥を水から上げないため、除去した塵芥の一般廃棄物処理が不要である。

設置やメンテナンス

- ・構造が簡単のため、設置やメンテナンスが容易である。

機器の凍結防止

- ・機器は常に動作しているので、凍結防止策が不要である。

レーキ配置の柔軟性

- ・設置後に、現地条件に適したレーキ形状・数の変更が可能である。

故障時の対応

- ・仮に除塵機が停止した場合も人力で回復が可能である。



除塵機の凍結防止策の例

その他

①適用の条件

粗目スクリーンの設置

- ・本除塵機の手前導水路に粗目スクリーンの設置が出来ること。

取水量の確保

- ・余水路に越流するだけの水量が常に確保できると有利。

管理作業の容易さ

- ・回転枠が停止した場合、管理者が復旧作業に容易に行くことが出来る場所が好ましい。

②管理の体制

- ・ウェブカメラ等による24時間監視が可能であれば有利。

③特許出願中

- ・本実証機は特許登録中である。

出願番号：特許第7545766号

発明の名称：水力駆動除塵装置



除塵機の手前に粗目スクリーン



実証機の特許登録証