

# 導水路の流水を利用した 無電力除塵機の開発

## ■事業の目的・目標

発電事業者からよく耳にする管理上の悩みは、**除塵作業をもっと効率的・経済的に行いたい**というものである。**従来の電動式除塵機は高価**であり、故障した際の修理や部品の交換・改修が容易でないことから、修理は行わずに人力による除塵を余儀なくされている発電所が多い。また**除去した塵芥を産業廃棄物として処分する必要があり維持管理費へ大きな影響**を与えている。これら悩みを解決するため、NEDO補助事業を活用し、導水路の流水を利用した無電力除塵機の開発をスタートさせた。

## ■除塵機の構造および特徴

回転枠の内側に水流を受ける羽根が付いており、**水流を受けて「下掛け水車」の要領で回転枠を回す**ようになっている。レーキは横一列に一体モノで配置するのではなく、**8分割したものを円周上にズラして配置**するようにした。

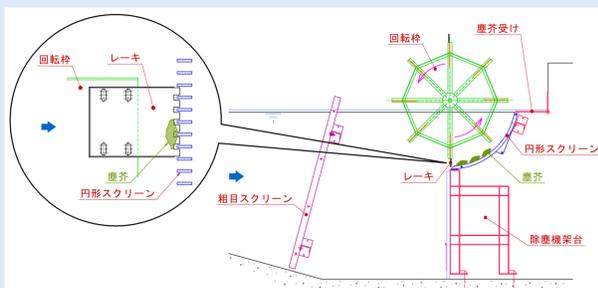


図1 無電力除塵機・側面図

特許取得済み  
特許番号：第7545766号

## ■除塵機の構造および特徴

- **製作費・工事費の低減**：構造が極めてシンプルで簡単。機器の製作費・工事費が抑えられる。電動→1,500~2,000万円。本除塵機→300~500万円程度。
- **運転費用の低減**：電力を使用せず流水を利用して稼働するため、本除塵機の運転に要する費用が低減。
- **発電量の安定化**：本除塵機は常に稼働しているため、発電量の低下がなく、安定した発電が可能。
- **メンテナンス性の向上**：構造がシンプルなので稼働開始後のメンテナンスが容易。回復作業も人力で簡単。
- **掻き揚げた塵芥の処理**：本除塵機は、塵芥を水から上げずに余水路へ流し、そのまま河川に戻すため、除去した塵芥は「産業廃棄物としての処理が不要」であり、処理手間や費用が低減できる。
- **レーキ設置の柔軟性**：レーキは回転枠にボルト・ナットで締結する構造であるため、現地の条件に適した形状や数・配置の変更が可能。
- **機器の凍結防止**：本除塵機は常に稼働しているため、凍結防止策が不要。
- **既存施設への設置**：新設のみならず、既存の様々な形状の上水槽や導水路への設置が可能。

## ■全事業期間を通じての成果

- 本開発事業では、基本的な構造計画・詳細設計・試作機の製作を行い、実際に稼働中の発電所にて**実証運転を行い、塵芥の掻き揚げ状況を観察**した。事業期間では、実証運転トライアルを経て、様々な課題に向き合い、改良を重ね、**実用機**の開発が完了した（事業期間：2022年1月24日~2024年5月31日）。

## ■課題と今後の取組

- **機器の耐久性**：現在1年間の実証運転を行ったが、それより長期の耐久性に関する検証はできていない。
- **回転枠の連続運転**：スクリーンとレーキの間に小枝が詰まり、回転が停止することがある（実績：連続運転最大40日、最短2日）。
- **取水量が低下したときの対策**：流入水位が低下すると余水路への越流がなくなるため、塵芥受けに塵芥が残るので除去作業が必要となる。その対策として、塵芥受け下流側に勾配を設ける。レーキが汲み上げた水により塵芥を流動させる。



写真1 汲み上げる水を利用して(左)、塵芥を流すため、塵芥受けに勾配を設ける(右)

## ■実用化・事業化の見通し

実用化・事業化に向けて、現在は「販売促進」に関わるパートナー構築中。実用に当たっての条件を以下に示す。

- **回転枠の回転停止時の対応**：落葉は問題なく掻き揚げることが確認できたが、流入してくる落葉の量や、小枝の大きさや形状によって、機器の間に挟まり、回転枠の回転が停止してしまう可能性がある。管理者による定期的な稼働状況の確認や復旧作業が必要。
- **粗目スクリーンの設置**：本除塵機の手前に、粗目スクリーンの設置が出来るとう利。
- **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。



写真2 除塵機の全形 (実証トライアル中※上中山発電所設置)



写真3 除塵機の設置作業風景

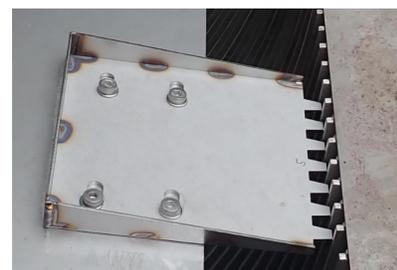


写真4 レーキとスクリーンの取合部



写真5 塵芥掻き揚げ状況