

小水力発電所水槽への無電源除塵機採用

水路原形利用、既設スクリーン流用の無電源除塵機採用

Adoption of Non-Powered Water Tank Dust Separators at Small Hydroelectric Power Stations

Non-Powered dust separator (adapted to the specific shape of the water way) using existing water screens

(岐阜支店 加茂電力センター 土木課)

小水力発電所の水槽地点の除塵対策として、人力除塵から機械化対応に移行する上で、水路断面およびスクリーンをそのまま利用する簡易的な無電源除塵設備を設置することによって、管理経費の削減および塵芥流入に起因する発電停止の低減を図ることができた。

(Civil Engineering Section, Kamo Electric Power Center, Gifu Regional Office)

Both the administrative cost and the likelihood of power generation failure caused by inflow of dust and dirt at small sized hydroelectric power stations can be reduced by installing simplified non-powered dust separators that span across the waterway utilizing the water screen as is, but enables the dust separation at the water tank to be converted from manual to mechanical operation.

1 開発の背景と目的

井の面(いのも)水力発電所は、岐阜県美濃市にある出力300kWの小規模発電所である。

当発電所の水槽除塵は、1回/日程度の人力除塵で対応してきたが、平成13年度からは2~3回/月の巡回保守時の人力除塵に変更した。これに伴い、従来の除塵頻度を維持するには、別途業者への発注が必要になる。

また、これまでの1回/日程度の人力除塵においても塵芥漂着状況に応じた完全な除塵は難しく、時々発電停止が発生していた。

以上2つの課題を解決する策として、無電源による機械式除塵設備の設置を検討した。

2 開発・導入の過程

(1) 課題の整理

機械式除塵設備の検討にあたっては、イニシャルコスト低減の観点から、水車を利用した無電源除塵機に

第1表 主要諸元

項目	使用および設計条件
水槽水路幅	3.795m
水路高	2.23m
掻上方式	ロータリーチェーン式
単位掻上荷重	レーキ当たり100kgf
設計流速	1m/s

第2表 入水高調査結果

入水高 (cm)	回転数 (rpm)	動作状況
5	0.0	回転せず
10	11.9	良好な回転
15	13.5	良好な回転
20	15.3	良好な回転、最高速
25	13.7	良好な回転
30	11.5	僅かな振動発生

狙いを絞り、現場への適用について検討した。このとき、以下の2点が課題としてあげられた。

掻き上げ面積に対応した動力源の確保
除塵システムの最適化

なお、当社には既に無電源除塵機が2基開発・導入されているが、今回の井の面水力発電所に匹敵する大規模のものは存在しない。

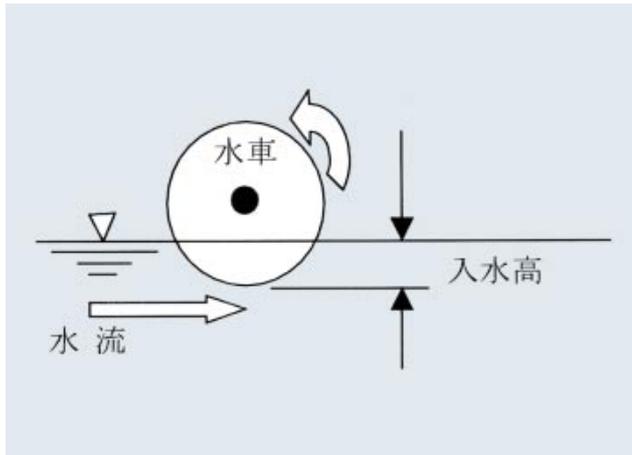
前提条件とした主要諸元を第1表に示す。

(2) 課題解決の検討

掻き上げ面積に対応した動力源の確保

水槽の表面流速は常時約1m/s、水槽水位がほぼ一定のため水面追従装置は不要であり、水車は動力源として十分な能力を持つと判断した。

水車形状は、レーキ当たりの掻上荷重を100kgfと設定し、現地への人力運搬が可能で、必要な軸トルクが得られる規模として径 1.25m x 長さ1.65mとした。入水位置調整は、最も効率の良い高さを現場で調べた。結果は、第2表のとおりである。



第1図 入水高位置関係図

得られた結果より、入水高20cmを最適とし水車高さを固定した。(第1図)

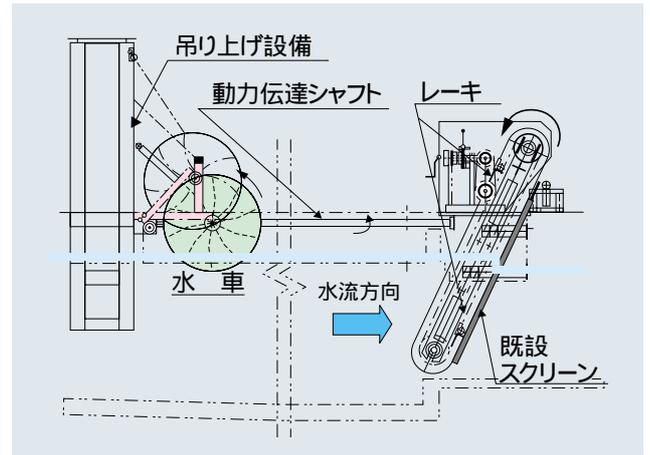
除塵システムの最適化

動力伝達方法については、水槽の形状から水車の位置が既設スクリーンの上流約7m付近となるため、通常用いられるチェーン方式でなく、シャフトドライブ(動力伝達シャフトが回転する)方式とした。

上記の課題以外に保守作業の利便性についても検討した。水車については、吊り上げ設備と連結させてあり、高さの微調整、水面からの引上げを可能とした。レーキ動作には手動と水車動力との切替機能お



写真1 水車利用の無電源除塵機



第2図 水槽縦断面図

よび手動による正転・逆転機能を持たせた。また、無電源除塵機は常時運転となることから機械類の摩耗を考慮し、極力遅い掻き上げ速度(30cm/分)とした。

(3) 設置後の状況

既設水槽設備の改造および地形の改変を避けた設備構成とした。(写真1、第2図参照)

運転状況は、平成13年10月設置以来、塵芥のピークとなる落葉期を経たが、設備の故障は全く発生せず良好な運転状況が続いている。

3 効果の確認

(1) 除塵費用の削減

無電源除塵機設置以降、これまで除塵作業を外注した実績は無く、1年間除塵作業を発注したものとして試算すると約100万円/年のコスト削減効果をもたらす。

(2) 発電停止の低減

これまで1回/日程度の除塵頻度のもとで塵芥流入により発生していた約288時間/年の発電停止が無くなり全て発電可能になると推定される。

4 今後の展開

井の面水力発電所水槽という現地の条件を踏まえて、イニシャルコストを抑えた除塵設備が設置できたものと考えているが、設置後間がないため、今後も運転状況を把握して、効果の継続性を確認していきたい。

執筆者/小川 博
aaaa