

## 2-2-2 佃島ポンプ所急傾斜コンベヤ沈砂捕集の効率化

東京都下水道サービス株式会社 施設部 東部第一センター  
東部第一ポンプ所保全事業所 青柳 詠人

### 1. はじめに

佃島ポンプ所は、昭和44年4月に運転を開始したポンプ所で、中央区佃、月島地区の雨水を吸揚し、晴海運河へ放流している。また、降雨後に雨水沈砂池に滞留した雨水が腐敗することによる臭気の発生や、腐敗した滞留水が降雨時に公共用水域へ流出することを防止するため、低圧集砂式の揚砂設備が設置され、滞留水や沈砂の排除が行われている。

今回は、揚砂設備を構成する沈砂コンベヤに発生している問題に対する対応策を実施し、沈砂除去作業の効率化と臭気発生の防止に一定の成果が得られたのでこれを報告する。

### 2. 揚砂設備の構成及び問題点

佃島ポンプ所の揚砂設備の機器構成は図1のとおりである。

沈砂池で滞留した沈砂を①揚砂機(水中ポンプ)により吸い上げ、②沈砂分離機にて雨水と沈砂とに分離する。その後、沈砂は②沈砂分離機から③沈砂コンベヤへと乗り継ぎ④沈砂ホッパに貯留される。

これらの機器については一連の揚砂作業が終了した後、維持管理のための点検・清掃作業を実施している。しかし、沈砂コンベヤ下部のドレンパン部分に大量の沈砂が堆積し、臭気が発生するため、その都度多くの人員を動員して、除去作業を行っている。

また、この作業は、雨期において月に1・2回、乾期において3か月に1回行う必要があるとともに、近年は、大雨や短時間豪雨の発生頻度が増加傾向にあり、堆積する沈砂の効率的な排除が急務となっている。

### 3. 沈砂堆積の原因

沈砂コンベヤの仕様を表1に示す。

ベルトはバケット状になっており、ここに沈砂を溜めて沈砂ホッパに搬送する。ベルトはホッパ上部で反転し、沈砂がホッパに投入される構造となっている(図2)。

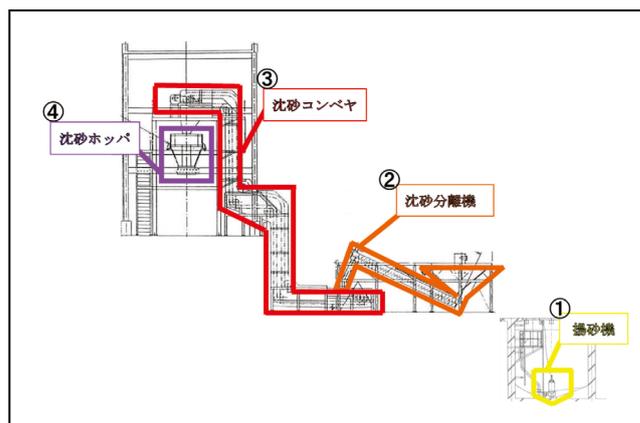


図1 揚砂設備の機器構成

表 1 沈砂コンベヤの仕様

形式	コルゲートサイドベルト式急傾斜コンベヤ
ベルト幅	750mm
機長	11m
揚程	13m
傾斜角度	90°
搬送能力	7m <sup>3</sup> /時
製造年度	1999年

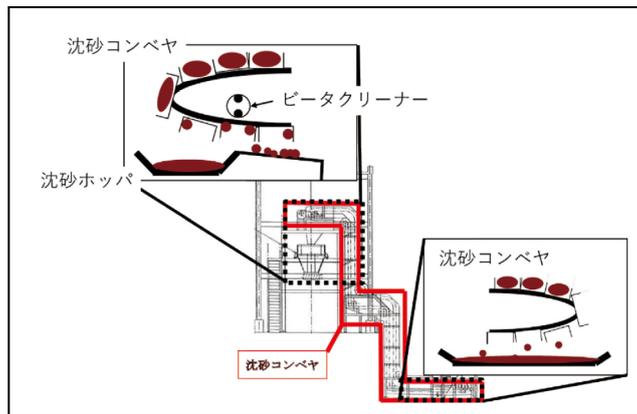


図 2 沈砂搬送フロー図

しかし、現場調査をしたところ、沈砂コンベヤのバケット部の沈砂が全て沈砂ホッパに投入されずに一部バケットに付着したままとなり、ベルトに残留していた。

ベルトに残留した沈砂はその後、ビータクリーナーの振動によりドレンパンに落とされドレンパン部分に堆積していた(図 3)。



図 3 搬送工程後のベルト及びドレンパンの状況

#### 4. 対策

##### 4.1 圧縮空気によるベルト洗浄

まず、図 4 に示すように沈砂ホッパ上部にある点検口より圧縮空気の噴射ノズル(図 4 の枠線部)を取り付けた。0.7MPa 程度の圧縮空気をベルトに噴射することにより沈砂コンベ

ヤに付着した沈砂を除去し、沈砂ホッパに投入することとした。

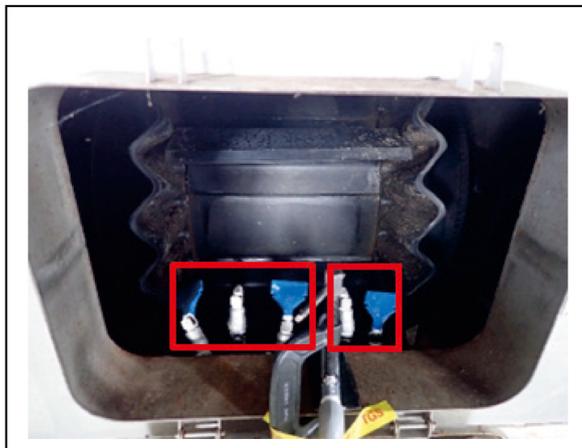


図 4 設置した圧縮空気配管

その結果、揚砂連動運転直後は一定の効果が見られたものの、検討に使用した空気圧縮機の容量が小さかったため圧縮空気の量が不足し、十分な洗浄効果を得ることはできなかった。

#### 4.2 既設洗浄ノズルを活用したベルト洗浄

次に沈砂コンベヤ上部に設置してある既設洗浄ノズル（図 5）の噴射量及び噴射時間の調整を実施した。



図 5 沈砂コンベヤ上部洗浄ノズル

##### (1) 噴射量の調整

この洗浄ノズルは、揚砂連動運転時に水を噴射して沈砂コンベヤのベルトを洗浄するために設置したものである。しかし、揚砂連動運転時に沈砂コンベヤと同時に運転している滞留水循環用ストレーナにしさが閉塞しやすく、その閉塞防止用として洗浄水を大量に使用していたため、沈砂コンベヤ側の洗浄ノズルに十分な水量が供給できず、コンベヤの洗浄ができていなかった。そこで、滞留水循環用ストレーナが閉塞を起こさない程度にまでストレーナ側の洗浄水の使用量を絞ることとした。数か月に渡り、連動運転時の滞留水循

環用ストレーナ側と沈砂コンベヤ側それぞれの必要洗浄水量を比較し、前述の調整を行った結果、沈砂コンベヤ側の洗浄ノズルから水が噴射されることを確認できた。

## (2) 噴射モードの変更

既設洗浄ノズルの運転シーケンスを確認したところ、間欠運転(2分運転、4分休止)と連続運転のモードがあり、現状、間欠運転が選択されていた。

間欠運転のメリットとしては、使用する洗浄水量を節約することができるが、4分間の休止中にコンベヤに沈砂が大量に堆積してしまい、完全に洗浄することができなかった。このことから、運転モードを連続運転に切り替えて運転したところ、期待していた沈砂コンベヤの洗浄が行えることを確認した(図6)。



図6 洗浄ノズル調整後の沈砂コンベヤ洗浄中の状況

これらの調整をした後、実際の降雨後の揚砂連動運転時に沈砂コンベヤ下部のドレンパンを観察したところ、沈砂の堆積が大幅に減少していることを確認できた(図7, 8)。



図7 洗浄ノズル調整前の状況



図8 洗浄ノズル調整後の状況

## 5. まとめ

今回、圧縮空気によるベルト洗浄、既設洗浄ノズルを活用したベルト洗浄の2つの検討、効果の検証を行った。

圧縮空気によるベルト洗浄は空気圧縮機の容量が足りなかったため、十分な洗浄効果を得られなかった。

既設洗浄ノズルについては、洗浄水量が確保できるかが課題であった。そのため、滞留水循環用ストレナーの洗浄水量に影響のない範囲で水量の調整を何度も試行し沈砂コンベヤ上部既設洗浄ノズルの洗浄水量を確保した。また、洗浄ノズルの運転シーケンスを連続運転へ切り替えるよう見直した。このことにより、実際の運転時にはベルトに付着していた沈砂が洗浄水とともに沈砂ホッパに投入される様子が確認できた。

その結果、従来3か月に1度2時間程度かけて行っていた清掃作業を検証後は実施する必要がなくなり、沈砂コンベヤ周辺の臭気を軽減することができた。

また、今回の検証は実機での検証時期が乾季であったことから、比較的強度の弱い降雨によって沈砂池に水が流入した際に行われるポンプ井排水後の揚砂連動運転であったため、沈砂コンベヤで搬送される沈砂の総量が少ないものであった。この洗浄ノズルの運用を今後も継続することによって、沈砂量が多い中で沈砂コンベヤが運転した際にも効果を発揮可能であるか、検証を重ねていく。