

下水道料金削減の取組みと効果について（報告）

環境技術課 主査 舟橋 顕治
（ごみ処理施設技術管理者）

1・はじめに

岸和田市貝塚市クリーンセンター（以下、「当施設」という。）の運営に必要な水は、図1のとおりで主に工業用水を使用しています。

当施設では資源の有効利用として、プラットホームの洗浄やプラント設備で使用した水は再利用が可能な水であるため、プラント系排水処理設備での処理水を再利用水としてプラント設備で再利用しています。再利用に向かない洗煙系処理水や再利用水槽に入りきらず余剰となったプラント系処理水については、下水道に放流しています。

また、降雨を貯水した雨水をトイレの洗浄水として利用し、生活排水として下水道に放流していますが、不足分については工業用水を補給し洗浄水としています。

このように当施設は、設計時より雨水や再利用水の利用により水の有効利用を行うと共に、下水道への放流水を極力抑えることを考え設計されています。しかし、ごみ焼却量の増加に伴い、平成25年、26年と下水道放流量が増加し下水道料金が高額になってきましたので、平成27年度より下水道放流量の削減に取り組むこととしました。

なお、以下に述べる下水道放流については、トイレ洗浄及び生活利用からの排水は含みません。

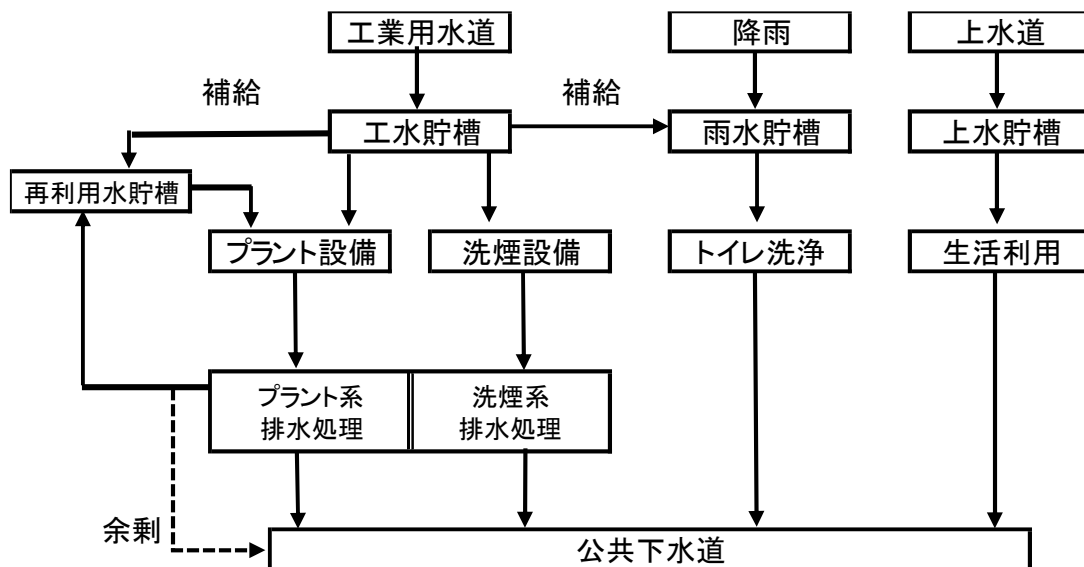


図1 簡易フロー図

2. 下水道放流量と料金について

平成24年度に当施設の溶融炉を廃止してからの水の収支は表1のとおりで、工業用水使用量及び下水道放流量は年々増加し、平成26年度では平成24年度に比べ、下水道放流量が7,730 m³増、下水道料金は約277万円（税込）増加となりました。

表1 溶融炉運転停止後の年度別水使用量等

年度	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	工業 用水量 (m ³)	排水処 理水量 (m ³)	再利 用水量 (m ³)	下水道 放流量 (m ³)	④の前年 比増減量 (m ³)	⑤×332円 ×1.08(税) 下水道 料金 前年比 増減額 (万円)	ごみ 焼却量 (t)	①/⑤ ごみ1t 焼却 当たり 工水量 (m ³)	④/① ×100 工水の 下水道 放流 割合 (%)	③/② ×100 再利 用率 (%)
平成24年度	66,446	48,614	9,592	39,022			91,936.40	0.72	58.7	19.7
平成25年度	68,463	50,775	8,251	42,524	+3,502	+約125	92,254.34	0.74	62.1	16.3
平成26年度	70,733	60,012	13,260	46,752	+4,228	+約152	97,072.32	0.73	66.1	22.1
平成27年度	77,200	60,168	14,740	45,428	-1,324	-約48	96,218.45	0.80	58.8	24.5
平成28年度	74,004	57,896	19,157	38,739	-6,689	-約240	96,521.50	0.77	52.3	33.1
平成29年度	58,096	54,968	29,024	25,945	-12,794	-約459	96,686.72	0.60	44.7	52.8
平成30年度	66,486	53,588	19,295	34,293	+8,348	+約299	98,542.20	0.68	51.6	36.0

②排水処理量は、洗煙系とプラント系から発生した排水の処理合計水量

③下水道放流量は、排水処理設備から下水道に放流した水量

※下水道料金：1,001 m³以上を排水する施設は1 m³につき332円（税別）

3. 削減の取り組み

(1) 排水処理設備のスクリーン洗浄水について

工業用水及び下水道放流量を削減するため、平成27年度はポンプのシール水の調整による節水や、再利用水関連の水位制御の変更調整による再利用水の利用率向上に取り組んできましたが、大きな効果が見られなかったため、平成29年度に再び取り組む事としました。

工業用水の使用量をさらに削減できる箇所を調査したところ、図2の排水処理設備のプラント系処理設備に設置している、汚水中に含まれる夾雑物を除去するためのスクリーン（無機系・有機系）の洗浄水が汚水の流入がないときも噴霧させていたので、これに着目しました。まずノズルから出る洗浄水の水量を計測（写真1）しました。

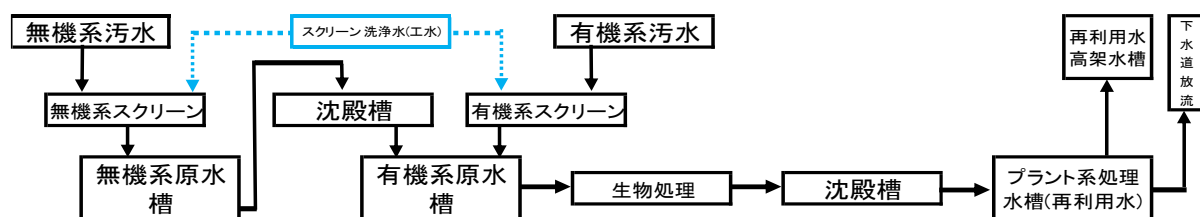


図2 排水処理設備簡易処理フロー図

結果は表2のとおり、無機系で年間約6,300 m³、有機系で年間約3,700 m³の合計約10,000 m³をスクリーンの洗浄水に使用していることを把握したので、工業用水使用量削減のためのスクリー

ン改修の検討を行いました。

結果は表3のとおりです。スクリーンの洗浄水を工業用水から再利用水に変更するケース2が、工事費は安価で、下水道料金等の削減額が多いことがわかりましたので、平成29年4月に改修(写真2)を行いました。

なお、再利用水は工業用水に比べ塩化物を含み導電率が高いため、スクリーン装置の腐食の懸念があるので、変更後も経過観察を行うこととしました。

表2 ノズルからの水量測定結果

排水	1日	1年
無機系	17.38 m ³	6,343 m ³
有機系	10.22 m ³	3,730 m ³
合計	26.60 m ³	10,073 m ³



写真1 ノズルからの水量測定

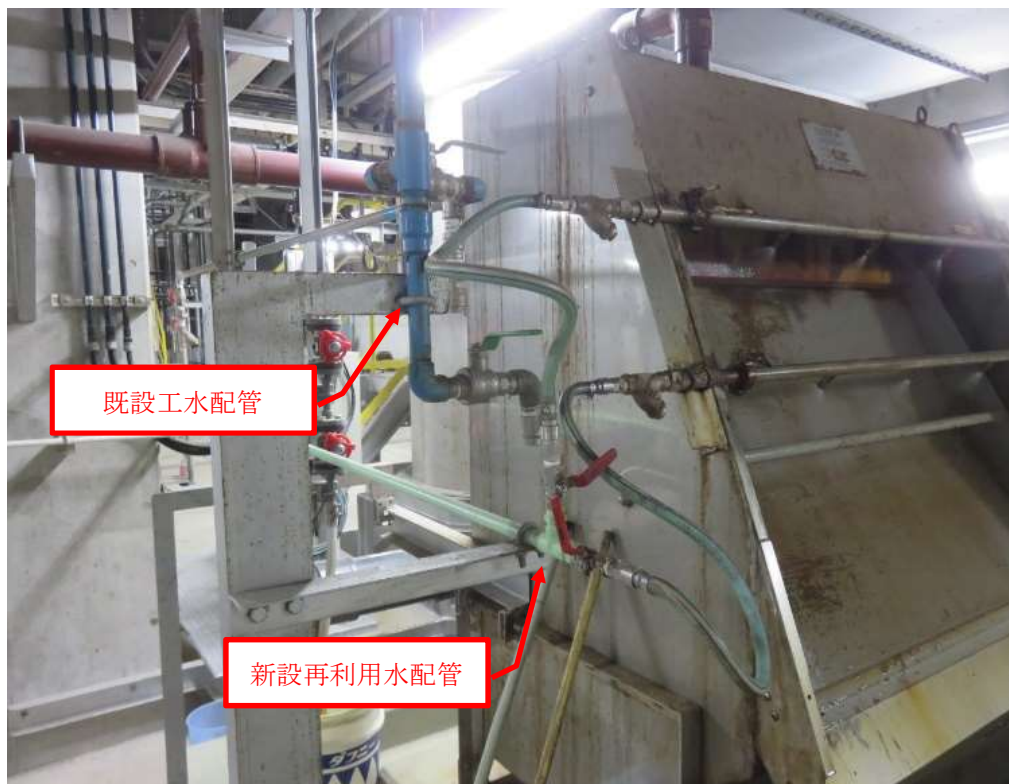


写真2 スクリーン配管改修後

表3 スクリーン改修案

項目	ケース1	ケース2	ケース3
概要	汚水流入時のみスクリーン洗浄水を噴霧できるように改修	スクリーン洗浄水を工業用水から再利用水に変更	有機系のスクリーンを廃止し有機系汚水を無機系と混合し処理
工事費	新たに水槽の設置や制御の変更が必要で高額	2万円程度 (バルブ及びホースの購入費)	50万円程度 (塩ビ配管の加工・設置費)
メリット	工業用水量を削減できる	工業用水の使用がなくなり下水道料金を大幅に削減できる	下水道料金及び工業用水量を4割程度削減できる
デメリット	工事費が高額である	再利用水を使用する為、機器の腐食や再利用水の濃縮の可能性がある	有機系の汚水を1回多く処理するので薬品代と動力費が多くなる
判定	×	○	△

(2) イオン交換原水槽の有効利用について

次に再利用水の有効利用について検討しました。

有機系原水槽の水位が運転位置まで上がると一度に 167 m³の再利用可能な処理水ができますが、再利用水を高架タンクに送るため一時貯留するプラント系処理水槽の有効容量が 21 m³と小さく、処理水のほとんどを下水道に放流している状況でありましたので、各水槽のポンプ運転・停止の水位を調整し有効利用量を増加させました。

また、排水処理設備で休止中のイオン交換原水槽 20 m³をプラント系処理水槽とホースで連結し(写真3) 同水槽を有効活用することで全体として 40 m³の貯水槽を拡張しました。

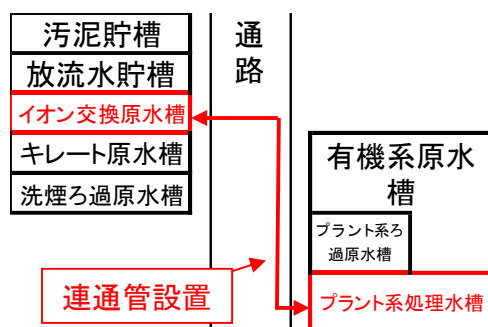


図3 連結図



写真3 連通管設置

5. 結果

工業用水の購入量の減少と再利用水の利用量の増加による相乗効果を確認するため、ごみ焼却 1 t 当たりの下水道放流量を表 4 に、削減取り組み結果を表 5 にまとめました。

表 4 ごみ焼却 1 t 当たりの下水道放流量

年 度	排水処理 下水道放流量 (m^3)	ごみ 焼却量 (t)	ごみ焼却1t当たりの 下水道放流量 (m^3/t)
平成 24 年度	39,022	91,936.40	0.42
平成 25 年度	42,524	92,254.34	0.46
平成 26 年度	46,752	97,072.32	0.48
平成 27 年度	45,428	96,218.45	0.47
平成 28 年度	38,739	96,521.50	0.40
平成 29 年度	25,945	96,686.72	0.27
平成 30 年度	34,293	98,542.20	0.35

ごみ焼却 1 t 当たりの工業用水量は、5 年平均 (H24～H28) の $0.75 \text{ m}^3/\text{t}$ から平成 29 年度は $0.60 \text{ m}^3/\text{t}$ と約 20%減少、ごみ焼却 1 t 当たりの下水道放流量は、5 年平均 (H24～H28) の $0.45 \text{ m}^3/\text{t}$ からは平成 29 年度は $0.27 \text{ m}^3/\text{t}$ と約 40%減少しました。また、排水処理設備から下水道への工業用水放流割合が 5 年平均 (H24～H28) の 59.6%から平成 29 年度は 44.7%と改善しました。

表 5 削減取り組み結果

削減項目	H24	H25	H26	H27	H28	H24～H28 5 年平均	H29	H30
ごみ焼却 1t 当たり 工業用水量(m^3/t)	0.72	0.74	0.73	0.80	0.77	0.75	0.60	0.68
ごみ焼却 1t 当たり 下水道放流量(m^3/t)	0.42	0.46	0.48	0.47	0.40	0.45	0.27	0.35
工業用水の 下水道放流水割合(%)	58.7	62.1	66.1	58.8	52.3	59.6	44.7	51.6

スクリーン洗浄水を工業用水から再利用水に変更して経過を確認した結果については、初年度の平成 29 年度は前年度と比べると工業用水が $15,908 \text{ m}^3$ の 96,211 円 ($15,908 \text{ m}^3 \times 5.6 \text{ 円}/\text{m}^3 \times 1.08$)、下水道放流量が $12,794 \text{ m}^3$ の 4,587,416 円 ($12,794 \text{ m}^3 \times 332 \text{ 円}/\text{m}^3 \times 1.08$) で合計 4,683,627 円の削減ができました。また、再利用水の利用量も $9,867 \text{ m}^3$ 増加しました。

表6 ごみ焼却1 t当たりの薬品使用量等

薬品使用量等	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
1号炉焼却量(t)	39,473.26	31,115.05	29,580.45	37,224.66	28,215.09
1号炉洗煙排水量(m ³)			2,485.37	3,181.53	2,794.83
1号炉ごみ 1t 当たりの洗煙排水量(l/t)			84.021	85.468	99.054
2号炉焼却量(t)	28,960.73	28,795.64	29,815.31	27,093.17	39,353.59
2号炉洗煙排水量(m ³)			2,866.86	2,688.90	4,242.63
2号炉ごみ 1t 当たりの洗煙排水量(l/t)			96.154	99.246	107.808
3号炉焼却量(t)	28,638.33	36,307.76	37,125.86	35,368.89	30,970.91
3号炉洗煙排水量(m ³)			3,322.76	3,205.01	3,326.92
3号炉ごみ 1t 当たりの洗煙排水量(l/t)			89.500	90.617	107.421
焼却量合計(t)	97,072.32	96,218.45	96,521.62	99,686.72	98,539.59
洗煙排水量合計(m ³)			8,674.99	9,075.44	10,364.38
ごみ 1t 当たりの洗煙排水量(l/t)			89.876	91.040	105.180
苛性ソーダ(48%)使用量(kg)	740,540	782,630	757,230	769,140	953,340
苛性ソーダ(24%)希釈水量(l)	1,110,810	1,173,945	1,135,845	1,153,710	1,430,010
ごみ 1t 当たりの苛性ソーダ使用量(kg/t)	7,629	8,134	7,845	7,716	9,675
(参考)苛性ソーダ(48%)購入量(kg)	755,700	757,430	784,830	771,390	918,540
アンモニア使用量(kg)	93,160	89,110	93,800	92,810	100,320
ごみ 1t 当たりのアンモニア使用量(kg/t)	0.960	0.926	0.972	0.931	1.018

※苛性ソーダ使用量：排ガス処理設備並びに排水処理設備で使用した合計

※苛性ソーダ希釈水：48%苛性ソーダを24%に希釈した工業用水(重量比)

※平成26、27年度の洗煙排水量は、データが不足しているため空白

表7 ごみ質分析結果

ごみ組成(%)	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
紙	42.23	41.44	34.19	35.12	34.27
布 類	9.15	12.01	11.31	13.04	10.45
プラスチック類	20.63	18.54	27.82	27.04	30.93
ゴム・皮革類	2.21	1.57	0.00	0.02	0.23
木・竹・わら類	4.52	9.58	14.69	15.76	16.47
厨 芥 類	14.54	8.11	5.88	4.21	3.53
不 燃 物 類	3.89	4.89	3.48	2.61	3.16
そ の 他	2.83	3.88	2.63	2.20	0.97

これまでの取り組みにより平成29年度は大幅な削減ができました。しかし、平成30年度は平成28年度以前よりは削減できましたが、前年度比では増加となりました。

増加した原因を調査するため、薬品の使用量等を表6に、ごみ質の分析結果を表7にまとめました。

ごみ焼却1 t当たりの薬品使用量は、表6のとおり平成30年度は過年度に比べごみ焼却1 t当たりの苛性ソーダの使用量が約16%、洗煙排水量は約23%増加しています。

搬入ごみ中のプラスチック類は、表7のとおり平成30年度は過年度に比べ増加しています。

さらに、平成30年9月の台風第21号により多量の災害ごみが発生したことで、廃プラスチック類などの多量の搬入・焼却により、焼却設備への負荷が大きくなり、排水・排ガス処理に深く関わる苛性ソーダの使用量増加とそれに伴う希釈水（工業用水）の増加等により、再利用できない洗煙系処理水が増加していることが分かりました。

6. まとめ

スクリーン洗浄水を工業用水から再利用水に変更し、休止中のイオン交換原水槽を活用することで再利用水の利用率が向上したことから、平成29年度は工業用水使用量及び下水道放流量の大幅な削減を達成することができました。

しかし、順調に進捗していた取り組みも、プラスチック類の増加によるごみ質の高カロリー化が一因で平成30年度は前年度比で増加しました。

今後は、引き続き増加の原因を調査するとともに、工業用水に比べ塩化物の多い再利用水がプラント内を循環して、過度に濃縮していないか水質を監視しながら、スクリーン等の腐食具合についても経過観察していくこととします。