

小絹水処理センター

容量計算書

平成 25 年度

茨城県つくばみらい市

容量計算書

1. 計画概要

1-1 処理区名 つくばみらい市公共下水道 小絹地区

1-2 計画処理区域面積

市町村名	面 積 (ha)		摘 要
	全 体 計 画	事 業 計 画	
市街化区域	502.80ha	470.10ha	
調整区域	734.20ha	338.20ha	
合計	1,237.00ha	808.30ha	

1-3 処理対象人口

市町村名	人 口 (人)		摘 要
	全 体 計 画	事 業 計 画	
計画処理人口	21,808 人	17,477 人	

1-4 排除方式

分流式

1-5 処理方式

水処理 標準活性汚泥法（全体計画）

標準活性汚泥法（事業計画）

汚泥処理 濃縮 ⇒ 貯留 ⇒ 脱水 ⇒ 搬出

1-6 流入汚水の水質

流入汚水の水質を次のように決定する。

	(全体計画)	(事業計画)
BOD	216mg/L (235mg/L)	217mg/L (240mg/L)
S S	177mg/L (220mg/L)	180mg/L (240mg/L)

() は返流水を含めた水質

1-7 処理効率と放流水質

[全体計画]

項 目	除去率（％）			水 質（mg/L）		
	最初沈殿池	エアレーションタンクと 最終沈殿池	総 合	流入水	沈殿水	放流水
BOD	40	89.4	93.6	235	141	15
S S	50	81.8	90.9	220	110	20

[事業計画]

項 目	除去率（％）			水 質（mg/L）		
	最初沈殿池	エアレーションタンクと 最終沈殿池	総 合	流入水	沈殿水	放流水
BOD	40	89.6	93.8	240	144	15
S S	50	83.3	91.7	240	120	20

1-9 計画汚泥量

項 目	全 体 計 画			事 業 計 画			備 考
	固形物量 (t/日)	含水量 (%)	汚泥量 (m ³ /日)	固形物量 (t/日)	含水量 (%)	汚泥量 (m ³ /日)	
最初沈殿池	1.512	98	75.6	0.941	98	47.0	
最終沈殿池	0.963	99.4	5.4	0.902	99.4	5.4	
計	2.475	—	81.0	1.843	—	52.4	

但し、発生固形物量＝日最大計画汚水量×流入SS×SS除去率×10⁻⁶ (kg/日)

1-10 計画負荷

施 設 名	項 目 名	負 荷
最初沈殿池	水 面 積 負 荷	50m ³ /m ² ・日
	滞 留 時 間	1.5 時間
	越 流 負 荷	200m ³ /m・日以下
エアレーションタンク	BOD－SS 負荷	0.2～0.4kg・BOD/kg・SS/日
	曝 気 時 間	6～8 時間
	返 送 汚 泥 比	1：0.5
最終沈殿池	水 面 積 負 荷	20～30m ³ /m ² ・日
	滞 留 時 間	2.5 時間以上
	越 流 負 荷	120m ³ /m・日以下
塩素接触タンク	接 触 時 間	15 分以上
	注 入 率	3mg/l
汚泥濃縮槽 (重力式)	固 形 物 負 荷	60～90kg/m ² /日
	濃縮汚泥含水率	97% (生汚泥)
	滞 留 時 間	12.0 時間以上
汚泥濃縮 (機械濃縮)	濃縮汚泥含水率	96.5% (余剰汚泥)
汚泥脱水設備	脱水機運転時間	5 日/週×6 時間/日運転

2. 各施設の容量計算

2-1 計画汚水量（施設能力）

[全体計画]

単 位	日 平 均	日 最 大	時間最大	摘 要
m ³ /日	7,697	9,659	14,194	
m ³ /時	320.7	402.5	591.4	
m ³ /分	5.35	6.71	9.86	
m ³ /秒	0.089	0.112	0.164	

[事業計画]

単 位	日 平 均	日 最 大	時間最大	摘 要
m ³ /日	6,267	7,840	11,574	
m ³ /時	261.1	326.7	482.3	
m ³ /分	4.35	5.44	8.04	
m ³ /秒	0.073	0.091	0.134	

2-2 最初沈殿池

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要
日最大汚水量	9,659m ³ /日	7,840m ³ /日	
計画水面積負荷	50m ³ /m ² ・日	同 左	
計画滞留時間	1.5 時間以上	〃	
有効水深	3.0m	〃	
越流堰負荷	250m ³ /m・日程度	〃	
所要水面積	9,659/50=193	7,840/50=157	
要容積	9,659×1.5/24=603.7m ³	7,840×1.5/24=490.0m ³	
寸法・池数	巾 11.0m×長さ 16.5m×水深 3.0 m×2 池 (1 池 2 水路)	巾 11.0m×長さ 16.5m×水深 3.0m× 1 池 (1 池 2 水路)	
実水面積	11.0×16.5×2=363.0m ²	11.0×16.5×1=181.5m ²	
	小計 363.0m ²	小計 181.5m ²	
実容積	11.0×3.0×16.5×2 =1,089.00m ³	11.0×3.0×16.5×1 =544.50m ³	
	小計 1,089.00m ³	小計 544.50m ³	
実水面積負荷	9,659/363.0=26.6m ³ /m ² ・日	7,840/181.5=43.2m ³ /m ² ・日	
実滞留時間	1,089.0/9,659×24=2.71 時間	544.5/7,840×24=1.67 時間	
越流堰長さ	L=36.0m/池×2 池 =72.0m	L=36.0m/池×1 池 =36.0m	
越流堰負荷	WLa=9,659/72 =134m ³ /m・日	WLa=7,840/36 =218m ³ /m・日	
沈殿汚泥量	計画日最大汚水量の SS の 50%を沈殿除去し、含水率 を 98.0%とする。 9,659×220×0.50×10 ⁻⁶ =1.062 t /日 1.062× $\frac{100}{100-98.0}$ =53.1m ³ /日	計画日最大汚水量の SS の 50%を沈殿除去し、含水率を 98.0%とする。 7,840×240×0.50×10 ⁻⁶ =0.941 t /日 0.941× $\frac{100}{100-98.0}$ =47.0m ³ /日	

2-5 エアレーションタンク

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要
計画日最 大汚水量	9,659m ³ /日	7,840m ³ /日	
返送汚泥 比	50%～100%	同 左	
計画 BOD －SS 負荷	0.2～0.4kg/SSkg・日	同 左	
計画ML SS	1,500～2,000mg/1	同 左	
計画エアレ ーション時間	6～8 時間	同 左	
所要容量 BOD-SS 負 荷 か ら	$\frac{9,659 \times 235 \times (1-0.3) \times 10^{-3}}{2,000 \times 10^{-3} \times (0.2 \sim 0.4)}$ =3,972～1,986m ³	$\frac{7,840 \times 240 \times (1-0.3) \times 10^{-3}}{2,000 \times 10^{-3} \times (0.2 \sim 0.4)}$ =3,293～1,646m ³	
曝 気 時 間から	$\frac{9,659 \times (6 \sim 8)}{24}$ =2,415～3,220m ³	$\frac{7,840 \times (6 \sim 8)}{24}$ =1,960～2,613m ³	
寸 法・池 数	巾 11.0m×長さ 48.9m×深 5.5m×2 池 (上部、下部ハンチ巾 0.5m×高 0.5m)	巾 11.0m×長さ 48.9m×深 5.5m×1 池 (上部、下部ハンチ巾 0.5m×高 0.5m)	
実容量	断面積 A=11.0×5.5- (0.25+0.25) =60.0 m ² 60.0××48.9×2=5,868m ³	断面積 A=11.0×5.5- (0.25+0.25) =60.0 m ² 60.0×48.9×1=2,934m ³	
実曝気時 間	5,868×24/9,659=14.6 時間	2,934×24/7,840=9.0 時間	
実 BOD-SS 負荷	$\frac{9,659 \times 235 \times (1-0.3) \times 10^{-3}}{5,868 \times 2,000 \times 10^{-3}}$ =0.14kg/SSkg・日	$\frac{7,840 \times 240 \times (1-0.3) \times 10^{-3}}{2,934 \times 2,000 \times 10^{-3}}$ =0.22kg/SSkg・日	

2-6 最終沈殿池

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要
日最大汚水量	9,659m ³ /日	7,840m ³ /日	
水面積負荷	20～30m ³ /m ² ・日	同 左	
有効水深	2.5～4.0m	〃	
越流堰負荷	120m ³ /m・日程度	〃	
所要水面積			
	9,659/20～30=483～322 m ²	7,840/20～30=392～261 m ²	
寸法・池数	巾 11.0m×長さ 41.0m×水深 3.5m×2 池	巾 11.0m×長さ 41.0m×水深 3.5m×1 池	
実水面積	11.0×41.0×2=902m ²	11.0×41.0×1=451m ²	
実容積	計 902m ² 11.0×3.5×41.0×2 =3,157.0	計 451m ² 11.0×3.5×41.0×1 =1,578.5	
水面積負荷	計 3,157m ³ 9,659/902=10.7m ³ /m ² ・日	計 1,578.5m ³ 7,840/451=17.4m ³ /m ² ・日	
滞留時間	3,157/9,659×24 =7.8 時間	1,578.5/7,840×24 =4.8 時間	
越流堰長さ	L=60.0m/池×2 池 =120.0m	L=60.0m/池×1 池 =60.0m	
越流堰負荷	WLa=9,659/120 =80.5m ³ /m・日	WLa=7,840/60 =130.7m ³ /m・日	
余剰汚泥量	最初沈殿池で 50%除去され た SS は、エアレーションタンク、最終 沈殿池で更に 81.8%除去さ れるものとする。	最初沈殿池で 50%除去され た SS は、エアレーションタンク、最終 沈殿池で更に 83.3%除去さ れるものとする。	
固形物量	9,659×(220×(1-0.5)-5) ×10 ⁻⁶ =1.014 t/日	7,840×(240×(1-0.5)-5) ×10 ⁻⁶ =0.902 t/日	
汚泥量	1.014×100/(100-81.8) =5.6m ³ /日	0.902×100/(100-83.3) =5.4m ³ /日	

2-7 塩素混和池

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要
流 入 水 量	$9,659\text{m}^3/\text{日}=6.71\text{m}^3/\text{分}$	$7,840\text{m}^3/\text{日}=5.44\text{m}^3/\text{分}$	
接 触 時 間	15 分	同 左	
所 要 容 積	$6.71 \times 15 = 100.7\text{m}^3$	$5.44 \times 15 = 81.6\text{m}^3$	
寸 法・池 数	巾 1.5m×長さ 170.0m×深さ 1.5m	巾 1.5m×長さ 170.0m×深さ 1.5m	
実 断 面 積	$1.5 \times 1.5 = 2.25\text{m}^2$	$1.5 \times 1.5 = 2.25\text{m}^2$	
実 容 積	$2.25 \times 170.0 = 382.5\text{m}^3$	$2.25 \times 170.0 = 382.5\text{m}^3$	
実平均流速	$6.71 / (60 \times 2.25)$ $= 0.050\text{m}/\text{秒}$	$5.44 / (60 \times 2.25)$ $= 0.040\text{m}/\text{秒}$	
実接触時間	$382.5 / 6.71 = 57.0 \text{ 分}$	$382.5 / 5.44 = 70.3 \text{ 分}$	

2-8 汚泥濃縮槽（重力式）

項 目	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
汚泥投入量							
	項 目	汚泥量 m³/日	固形 物量 t / 日	項 目	汚泥量 m³/日	固形 物量 t / 日	
	初沈汚泥量	53.1	1.062	初沈汚泥量	47.0	0.941	
滞 留 時 間	12 時間以上			同 左			
固形物負荷	60～90kg/m²・日			同 左			
所要水面積	1.062×10 ⁻³ /60～90 =18～12m²			0.941×10 ⁻³ /60～90 =16～11m²			
所 要 容 積	53.1×12/24=27m³			47.0×12/24=24m³			
寸法・池数	径 5.5m×側深 4.0m×1 槽			径 5.5m×側深 4.0m×1 槽			
実 水 面 積	5.5²× $\frac{\pi}{4}$ ×1=23.8m²			5.5²× $\frac{\pi}{4}$ ×1=23.8m²			
実 容 積	23.8×4.0=95.2m³			23.8×4.0=95.2m³			
固形物負荷	1.062×10 ⁻³ /23.8 =44.6kg/m²・日			0.941×10 ⁻³ /23.8 =39.5kg/m²・日			
滞 留 時 間	95.2×24/44.6=51.2 時間			95.2×24/39.5=57.8 時間			
濃縮汚泥量	含水率を 97%、回収率を 90% とすると 1.062×0.9× $\frac{100}{100-97}$ =31.9m³/日			含水率を 97%、回収率 を 90%とすると 0.941×0.9× $\frac{100}{100-97}$ =28.2m³/日			
固 形 物 量	1.062×0.9=0.956 t / 日			0.941×0.9=0.847 t / 日			

2-9 汚泥濃縮機（機械濃縮式）

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要						
汚泥投入量	<table><tr><td>項目</td><td>汚泥量 m³/日</td><td>固形 物量 t / 日</td></tr><tr><td>余剰汚 泥量</td><td>5.6</td><td>1.014</td></tr></table>	項目	汚泥量 m ³ /日	固形 物量 t / 日	余剰汚 泥量	5.6	1.014		
項目	汚泥量 m ³ /日	固形 物量 t / 日							
余剰汚 泥量	5.6	1.014							
運 転 時 間	週 7 日、1 日 24 時間とする。								
所要処理能 力	5.6/24=0.2m ³ /時								
能力及び台 数	10m ³ /時×1 台								
濃縮汚泥量	含水率を 96.5%、 回収率を 90%とすると $1.014 \times 0.9 \times \frac{100}{100-96.5}$ =26.1m ³ /日								
固 形 物 量	1.014×0.9=0.913 t / 日								

2-10 汚泥貯留タンク

形式 脱水機

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要
型 式	矩形型機械攪拌機	矩形型機械攪拌機	
計画汚泥量	1.869t/日	0.847t/日	
	58 m ³ /日 (含水率 96%)	28.2 m ³ /日 (含水率 96%)	
滞 留 時 間	48 時間	48 時間	
所 要 容 積	58×48/24=116 m ³	28.2×48/24=56.4 m ³	
形状・寸法	巾 6.0m×長 6.0m×深 5.0m×1 槽	巾 6.0m×長 6.0m×深 5.0m×1 槽	
容 量	6.0×6.0×5.0×1=180 m ³	6.0×6.0×5.0×1=180 m ³	
滞 留 時 間	180×24/58=74.5 時間	180×24/28.2=153.2 時間	

2-11 汚泥脱水設備

形式 高効率遠心脱水機

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画	摘 要
処 理 汚 泥	1.869 t / 日	0.847 t / 日	
固 形 物 量	(含水率 96%)	(含水率 96%)	
汚 泥 量	58 m ³ /日	28.2 m ³ /日	
運 転 時 間	6～7 時間/日	同左	
運 転 日 数	5 日/週	同左	
処 理 能 力	処理効率を 0.7 とすると、 58×7/5/6～7×0.7 =19.3～16.6 m ³ /時間	処理効率を 0.7 とすると、 28.2×7/5/6～7×0.7 =9.4～8.1 m ³ /時間	
台 数	20 m ³ /時間×1 台	20 m ³ /時間×1 台	
運 転 時 間	58×7/5/20×1×0.7 =5.8 時間	28.2×7/5/20×1×0.7 =2.8 時間	
脱水ケーキ	固形物回収率を 95% とする と、固形物量は、 1.869×0.95=1.776 t / 日	固形物回収率を 95% とする と、固形物量は、 0.847×0.95=0.805 t / 日	
ケーキ含水 率	79%	79%	
ケ ー キ 量	1.776×7/5×100/ (100-79) =12 m ³ /日	0.805×7/5×100/ (100-79) =5 m ³ /日	