

和歌山市公共下水道事業計画変更協議申出書

容量計算書

令和3年度

和歌山市企業局下水道部

中央終末処理場

中央終末処理場の既計画と今回計画の設計諸元比較

	既計画		今回計画		出典
1. 沈砂池					
1) 汚水沈砂池					
晴天時	1,800m ³ /m ² ・d		1,800m ³ /m ² ・d		1,800m ³ /m ² ・d [下指針(前) p.476]
雨天時	2,700m ³ /m ² ・d		2,700m ³ /m ² ・d		雨水と汚水の間値、他市の実績を採用
2) 雨水沈砂池	3,600m ³ /m ² ・d		3,600m ³ /m ² ・d		3,600m ³ /m ² ・d [下指針(前) p.476]
2. 前エアレーションタンク (前曝気槽)					
1) エアレーション時間	30 分		30 分		10～30分 [下指針(旧) p.292]
3. 最初沈澱池					
1) 沈殿時間					
晴天時 名草系統	1.5時間		1.5時間		分流(晴天時) : 1.5時間 [下指針(後) p.51]
小雑賀系統、中央系統	3.0時間(合流式)		3.0時間(合流式)		合流(晴天時) : 3.0時間 ["]
雨天時	30分		30分		合流(雨天時) : 0.5時間以上 ["]
2) 水面積負荷					
名草系統	50m ³ /m ² ・d		50m ³ /m ² ・d		分流 : 35～70m ³ /m ² ・d [下指針(後) p.49]
小雑賀系統、中央系統	25m ³ /m ² ・d		25m ³ /m ² ・d		合流 : 25～50m ³ /m ² ・d ["]
3) 越流堰負荷	250m ³ /m ² ・d		250m ³ /m ² ・d		250m ³ /m ² ・d [下指針(後) p.55]
4) 引抜汚泥					
含水率	98.0%		98.0%		2～4% [下指針(後) p.399]
ポンプ運転時間	12時間/日		12時間/日		—
4. 曝気槽					
1) エアレーション時間	7時間		7時間		6～8時間 [下指針(後) p.44]
2) MLSS濃度	1,800mg/ℓ		1,800mg/ℓ		["]
3) BOD・SS負荷	0.2～0.4kg/SSkg・日		0.2～0.4kg/SSkg・日		["]
4) 返送汚泥濃度	7,000mg/ℓ		7,000mg/ℓ		[下指針(後) p.75]
5) 汚泥返送比	50～100%		50～100%		[JS標準指針 p.10]
6) SOR					
	【全体計画】	【事業計画】	【全体計画】	【事業計画】	
T ₁ ℃	20℃	20℃	20℃	20℃	—
T ₂ ℃	17℃	18℃	17℃	18℃	—
5. 最終沈澱池					
1) 沈殿時間	3.5時間		3.5時間		3～4時間 [下指針(後) p.96]
2) 水面積負荷	25m ³ /m ² ・d		25m ³ /m ² ・d		[下指針(後) p.95]
3) 越流堰負荷	150m ³ /m ² ・d		150m ³ /m ² ・d		[下指針(後) p.97]
4) 余剰汚泥ポンプ運転時間	16時間/日		16時間/日		—

中央終末処理場の既計画と今回計画の設計諸元比較

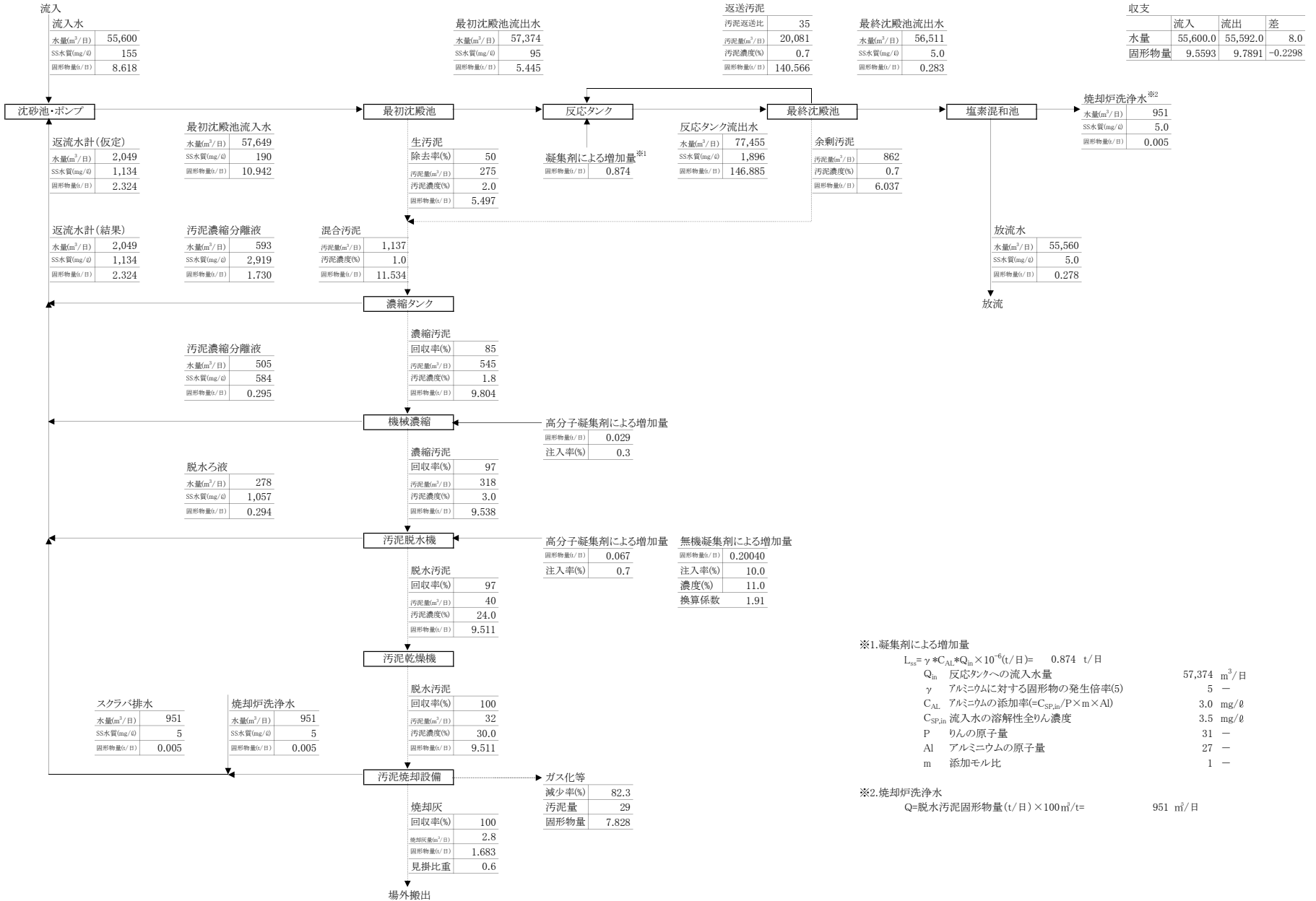
	既計画	今回計画	出典
6. 塩素混和池			
1) 接触時間	15分以上	15分以上	15分以上 [下指針(後) p. 238]
2) 塩素注入率			
晴天時	3ppm	3ppm	二次処理：1~4mg/ℓ [下指針(後) p. 237]
雨天時	9ppm	9ppm	一次処理：7~10mg/ℓ ["]
3) 次亜塩素酸溶液濃度	12%	12%	12% [下指針(後) p. 236]
4) 次亜塩素酸溶液比重	1.2	1.2	1.2 ["]
5) 次亜塩素酸貯蓄日数	7日	7日	7~8日 [下指針(後) p. 241]
7. 汚泥濃縮タンク			
1) 投入汚泥含水率			
初沈汚泥	98.0%	98.0%	2~4% [下指針(後) p. 399]
余剰汚泥	99.3%	99.3%	0.5~1.0% ["]
2) 固形物負荷	75kg/m ³ ・d	75kg/m ³ ・d	60~90kg/m ³ ・d [下指針(後) p. 456]
3) 滞留時間	12時間	12時間	12時間程度 [下指針(後) p. 458]
4) 濃縮汚泥含水率	97%	97%	96~98% (汚泥濃度2~4%) [下指針(後) p. 457]
5) ポンプ稼働時間	6時間	6時間	—
8. 汚泥消化タンク			
1) 消化日数			
①一次	20日	20日	20~30日 [下指針(後) p. 480]
②二次	10日	10日	["]
2) 消化温度	35℃	35℃	35℃ ["]
3) 有機物含有率	70%	70%	70%以上 [下指針(後) p. 482]
4) 有機物消化率	50%	50%	50%以上 ["]
5) ガス発生量	600L/分解VSSkg	600L/分解VSSkg	—
6) 消化汚泥含水率	97%	97%	96~98% [下指針(後) p. 482]
9. 消化ガスタンク			
1) 必要容量	12時間分	12時間分	12時間を目安 [下指針(後) p. 498]
10. 汚泥脱水設備			
1) 処理方式	【全体計画】 低含水率型汚泥脱水機	【全体計画】 低含水率型汚泥脱水機	【事業計画】 ベルトプレス脱水機 低含水率型汚泥脱水機
2) 薬品注入率	高分子凝集剤 1.0%以下	高分子凝集剤 1.0%以下	1.0~1.3% [下指針(後) p. 532]
3) 運転時間	1日6時間 (1週 6日)	1日6時間 (1週 6日)	—
11. 汚泥焼却施設			
1) 運転時間	24時間	24時間	24時間運転 [下指針(後) p. 568]
2) 稼働率	75%	75%	75~80% ["]
3) 形式	流動焼却炉	【全体計画】 流動焼却炉	【事業計画】 階段式ストーカ炉
4) 脱水ケーキ含水率	【全体計画】 76%	【事業計画】 77.9%	76~79% [下指針(後) p. 532]

参照：下指針(前) 下水道施設計画・設計指針と解説 前編 -2019年版- (公社)日本下水道協会
 下指針(後) 下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会
 下指針(旧) 下水道施設計画・設計指針と解説 -1984年版- (財)日本下水道協会
 JS標準指針 標準活性汚泥法設計指針(案)H7.1 日本下水道事業団

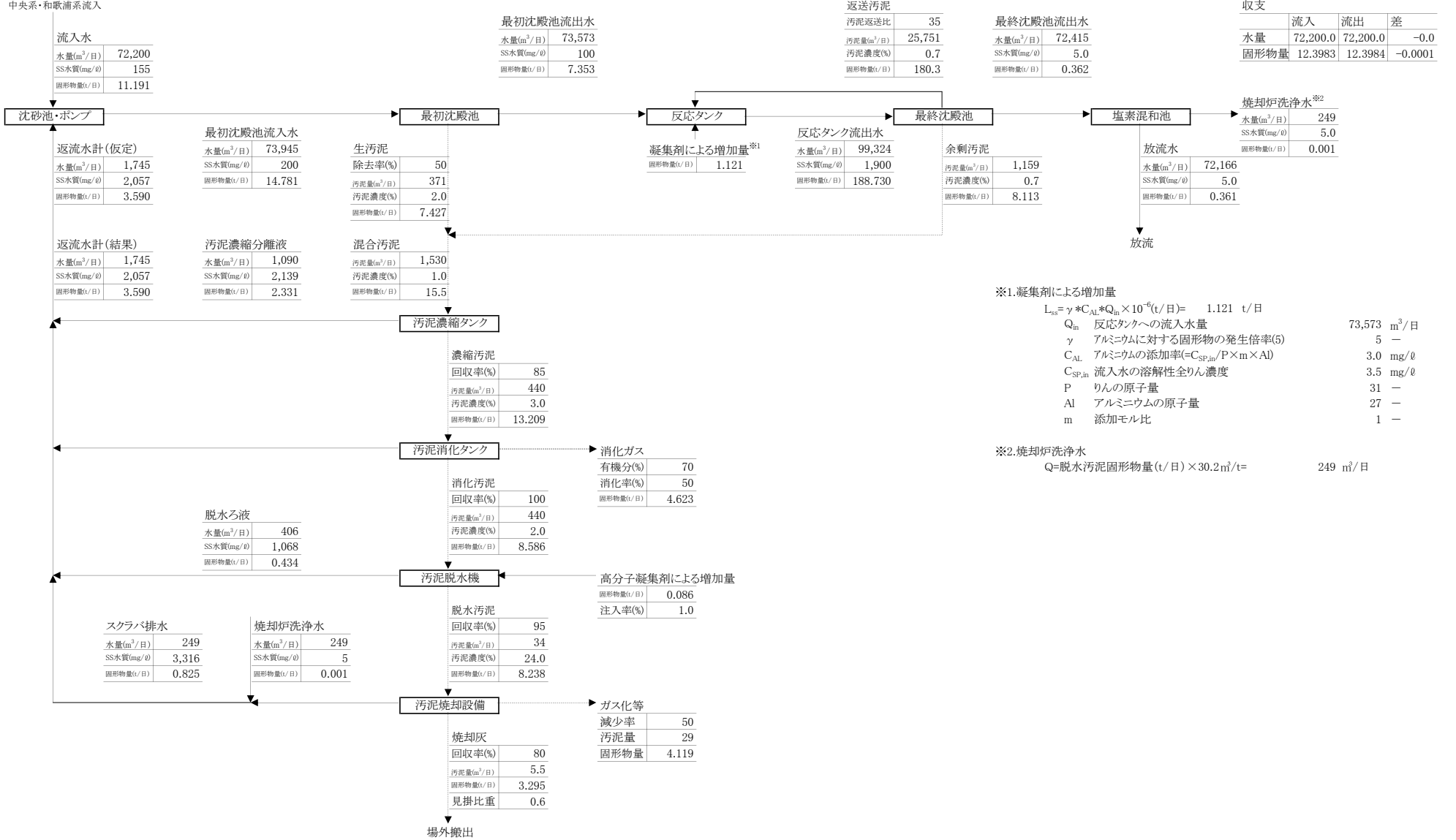
		全体計画 (R22)				事業計画 (R9)			
(1) 設計基準									
1) 設計条件									
① 計画下水量									
	単位	名草系	中央系	小雑賀系	合計	名草系	中央系	小雑賀系	合計
日平均	m ³ /日	11,300	44,900	3,900	60,100	10,500	31,600	4,300	46,400
	m ³ /分	7.85	31.18	2.71	41.74	7.29	21.94	2.99	32.22
	m ³ /秒	0.131	0.520	0.045	0.696	0.122	0.366	0.050	0.538
日最大	m ³ /日	13,400	54,200	4,600	72,200	12,300	38,200	5,100	55,600
	m ³ /分	9.31	37.64	3.19	50.14	8.54	26.53	3.54	38.61
	m ³ /秒	0.155	0.627	0.053	0.835	0.142	0.442	0.059	0.643
時間最大	m ³ /日	20,900	81,200	7,200	109,300	19,300	56,400	7,900	83,600
	m ³ /分	14.51	56.39	5.00	75.90	13.40	39.17	5.49	58.06
	m ³ /秒	0.242	0.940	0.083	1.265	0.223	0.653	0.091	0.967
雨天時最大	m ³ /日	20,900	119,600	21,600	162,100	19,300	98,600	23,700	141,600
	m ³ /分	14.51	83.06	15.00	112.57	13.40	68.47	16.46	98.33
	m ³ /秒	0.242	1.384	0.250	1.876	0.223	1.141	0.274	1.638
計画雨水量	m ³ /日	-	-	1,869,610	1,869,610	-	-	1,682,899	1,682,899
	m ³ /分	-	-	1,298.34	1,298.34	-	-	1,168.68	1,168.68
	m ³ /秒	-	-	21.639 ※	21.639	-	-	19.478 ※	19.478
計画下水量	m ³ /日	-	-	1,876,810	1,876,810	-	-	1,690,799	1,690,799
	m ³ /分	-	-	1,303.34	1,303.34	-	-	1,174.17	1,174.17
	m ³ /秒	-	-	21.722	21.722	-	-	19.569	19.569
吐出货量 (雨水吐き)	m ³ /日	-	-	1,855,210	1,855,210	-	-	1,667,099	1,667,099
	m ³ /分	-	-	1,288.34	1,288.34	-	-	1,157.71	1,157.71
	m ³ /秒	-	-	21.472	21.472	-	-	19.295	19.295
② 処理方式		※小雑賀系雨水に、工場群の分流化及び宅地化を考慮し、工場群雨水3.108tを見込む				※小雑賀系雨水に、工場群雨水3.108tは見込まない			
水処理方式		凝集剤添加活性汚泥法				凝集剤添加活性汚泥法			
汚泥処理方式		濃縮→消化→機械脱水→焼却→場外搬出				濃縮→機械脱水→焼却→場外搬出			

		全体計画 (R22)								事業計画 (R9)							
③ 設計流入水質 及び処理水質	水質項目	流入水質 mg/ℓ	最初沈殿池		生物反応槽 + 最終沈殿池		総合 除去率 %	目標 放流 水質 mg/ℓ	計画 放流 水質 mg/ℓ	最初沈殿池		生物反応槽 + 最終沈殿池		総合 除去率 %	目標 放流 水質 mg/ℓ	計画 放流 水質 mg/ℓ	
			処理水質 mg/ℓ	除去率 %	処理水質 mg/ℓ	除去率 %				処理水質 mg/ℓ	除去率 %	処理水質 mg/ℓ	除去率 %				
	BOD	185	111	40.0	8.325	92.5	95.5	15.0	15.0								
	SS	155	77.5	50.0	5.0375	93.5	96.8	40.0	-								
	COD	100	60	40	10.5	82.5	89.5	30.0	-								
	T-N	30	30	0	21.8	27.5	27.5	30.0	-								
	T-P	3.0	3	0	0.5	83.3	83.3	0.5	1.0								
④ 処理場内地盤高		TP+3.000m															

2) 固形物収支
① 事業計画



② 全体計画
中央系・和歌浦系流入



	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
3) 流入及び放流		
① 流入管渠		
【小雑質系統】		
形状寸法	□3,600mm×2,880mm	□3,600mm×2,880mm
勾配	0.9 ‰	0.9 ‰
流入部管底高	-7.310 m	-7.310 m
粗度係数	n= 0.013	n= 0.013
平均流速公式	クッター公式	クッター公式
満管流速	$V_0 = 2.396$ m/秒 (9割水深)	$V_0 = 2.396$ m/秒 (9割水深)
満管流量	$Q_0 = 22.358$ m ³ /秒	$Q_0 = 22.358$ m ³ /秒
流入水量		
時間最大	0.082 m ³ /秒	0.091 m ³ /秒
雨天時最大	0.250 m ³ /秒	0.274 m ³ /秒
計画下水量	21.722 m ³ /秒	19.564 m ³ /秒
水深		
時間最大	0.067 m	0.071 m
雨天時最大	0.128 m	0.135 m
計画下水量	2.533 m	2.332 m
流速		
時間最大	0.342 m/秒	0.357 m/秒
雨天時最大	0.545 m/秒	0.566 m/秒
計画下水量	2.382 m/秒	2.33 m/秒
水位		
時間最大	TP -7.243 m	TP -7.239 m
雨天時最大	TP -7.182 m	TP -7.175 m
計画下水量	TP -4.777 m	TP -4.978 m
【中央系統】		
形状寸法	○ 1,650 mm	○ 1,650 mm
勾配	1.5 ‰	1.5 ‰
流入部管底高	-6.400 m	-6.400 m
粗度係数	n= 0.013	n= 0.013
平均流速公式	クッター公式	クッター公式
満管流速	$V_0 = 1.689$ m/秒	$V_0 = 1.689$ m/秒
満管流量	$Q_0 = 3.611$ m ³ /秒	$Q_0 = 3.611$ m ³ /秒
流入水量		
時間最大	0.940 m ³ /秒	0.653 m ³ /秒
雨天時最大	1.384 m ³ /秒	1.141 m ³ /秒

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
水深		
時間最大	0.563 m	0.471 m
雨天時最大	0.687 m	0.622 m
流速		
時間最大	1.459 m/秒	1.299 m/秒
雨天時最大	1.642 m/秒	1.549 m/秒
水位		
時間最大	TP -5.837 m	TP -5.929 m
雨天時最大	TP -5.713 m	TP -5.778 m
【名草系】		
形状寸法	○ 800 mm	○ 800 mm
勾配	1.8 ‰	1.8 ‰
流入部管底高	-4.676 m	-4.676 m
粗度係数	n= 0.013	n= 0.013
平均流速公式	クッター公式	クッター公式
満管流速	$V_0 = 1.129$ m/秒	$V_0 = 1.129$ m/秒
満管流量	$Q_0 = 0.567$ m ³ /秒	$Q_0 = 0.567$ m ³ /秒
流入水量		
時間最大	0.242 m ³ /秒	0.223 m ³ /秒
水深		
時間最大	0.351 m	0.336 m
流速		
時間最大	1.142 m/秒	1.113 m/秒
水位		
時間最大	TP -4.325 m	TP -4.34 m
② 放流		
i) 放流	和田川	和田川
ii) 放流管渠	汚水 W3,000×H2,000 雨水 W3,000×H1,500×2連	汚水 W3,000×H2,000 雨水 W3,000×H1,500×2連
iii) 放流先水位	汚水 H.H.W.L+1.300m 雨水 H.H.W.L+1.500m	汚水 H.H.W.L+1.300m 雨水 H.H.W.L+1.500m

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(2) 汚水沈砂池		
1) 名草系		
① 設計基準		
i) 計画下水量	時間最大 $20,900 \text{ m}^3/\text{日} = 0.242 \text{ m}^3/\text{秒}$	時間最大 $19,300 \text{ m}^3/\text{日} = 0.223 \text{ m}^3/\text{秒}$
ii) 計画水面積負荷	$1,800 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$1,800 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
iii) 滞留時間	(エアレーション沈砂池) 2 分間	(エアレーション沈砂池) 2 分間
iv) 送気量	下水量 1 m^3 に対して 2 m^3	下水量 1 m^3 に対して 2 m^3
② 形状寸法		
i) 必要容量	$0.242 \times 60 \times 2 = 29.04 \text{ m}^3$	$0.223 \times 60 \times 2 = 26.76 \text{ m}^3$
ii) 池数	2 池 (既設)	2 池 (既設2池)
iii) 水深	2.5 m	2.5 m
iv) 池寸法	巾 2.2 m × 長 3.0 m × 水深 2.5 m	巾 2.2 m × 長 3.0 m × 水深 2.5 m
④ 検算		
i) 容量	$2.2 \times 3.0 \times 2.5 \times 2 = 33 \text{ m}^3$	$2.2 \times 3.0 \times 2.5 \times 2 = 33 \text{ m}^3$
ii) 送気量	$0.242 \times 60 \times 2 = 29.04 \text{ m}^3/\text{分}$	$0.223 \times 60 \times 2 = 26.76 \text{ m}^3/\text{分}$
iii) 水面積負荷	$\frac{20,900}{2.2 \times 3 \times 2} = 1,583 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} \leq 1,800 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$\frac{19,300}{2.2 \times 3 \times 2} = 1,462 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} \leq 1,800 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
2) 中央系	中央系統分は、手平中継ポンプ場及び湊南汚水中継ポンプ場にて沈砂池を経由して、そのまま本処理場へ流入するため、中央系統分の沈砂池は設けず、ポンプ井へ直接流入させるものとする。	中央系統分は、手平中継ポンプ場及び湊南汚水中継ポンプ場にて沈砂池を経由して、そのまま本処理場へ流入するため、中央系統分の沈砂池は設けず、ポンプ井へ直接流入させるものとする。

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
3) 小雑質系		
① 設計基準		
i) 計画下水量	時間最大 0.083 m ³ /秒 雨天時最大 0.250 m ³ /秒	時間最大 0.091 m ³ /秒 雨天時最大 0.274 m ³ /秒
ii) 捕集粒径	比重2.65粒径0.2mm以上の砂粒子を50%以上除去する。	比重2.65粒径0.2mm以上の砂粒子を50%以上除去する。
iii) 沈降速度		
晴天時	V = 1,800 m/日 = 0.021 m/秒	V = 1,800 m/日 = 0.021 m/秒
雨天時	V = 2,700 m/日 = 0.031 m/秒	V = 2,700 m/日 = 0.031 m/秒
iv) 池内流速	$V_c = \sqrt{\frac{8 \times \beta}{f} \times g \times (s - 1) d}$ <p> β : 系統 (0.06) f : 摩擦係数 (0.03) g : 重力加速度 (9.8 m/s²) s : 比重 (2.65) d : 捕集粒径 (0.0002) </p> $V_c = \sqrt{\frac{8 \times 0.06}{0.03} \times 9.8 \times (2.65 - 1) \times 0.0002}$ $= 0.23 \text{ m/s}$	$V_c = \sqrt{\frac{8 \times \beta}{f} \times g \times (s - 1) d}$ <p> β : 系統 (0.06) f : 摩擦係数 (0.03) g : 重力加速度 (9.8 m/s²) s : 比重 (2.65) d : 捕集粒径 (0.0002) </p> $V_c = \sqrt{\frac{8 \times 0.06}{0.03} \times 9.8 \times (2.65 - 1) \times 0.0002}$ $= 0.23 \text{ m/s}$
v) 滞留時間	30~60秒	30~60秒
② 形状寸法		
i) 池寸法	W 3 m × L 16.0 m × 2 池(既設2池)	W 3 m × L 16.0 m × 2 池(既設2池)
ii) 計画汚水量		
晴天時	0.083 m ³ /秒 = 7,200 m ³ /日	0.091 m ³ /秒 = 7,900 m ³ /日
雨天時	0.250 m ³ /秒 = 21,600 m ³ /日	0.274 m ³ /秒 = 23,700 m ³ /日
iii) 計画水面積負荷		
晴天時	1,800 m ³ /m ² ・日	1,800 m ³ /m ² ・日
雨天時	2,700 m ³ /m ² ・日	2,700 m ³ /m ² ・日
iv) 必要水面積		
晴天時	7,200 / 1,800 = 4 m ²	7,900 / 1,800 = 4.4 m ²
雨天時	21,600 / 2,700 = 8 m ²	23,700 / 2,700 = 8.8 m ²
v) 有効水深		
雨天時	1.210 m	1.210 m
vi) 池内平均流速		
雨天時	$\frac{0.250}{3 \times 1.21 \times 2} = 0.03 \text{ m/秒}$	$\frac{0.274}{3 \times 1.210 \times 2} = 0.04 \text{ m/秒}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
vii) 滞留時間 雨天時	$16.0 \div 0.03 = 533.3$ 秒(30~60秒)	$16.0 \div 0.04 = 400$ 秒(30~60秒)
viii) 沈降時間 雨天時	$1.21 \div 0.031 = 39$ 秒	$1.21 \div 0.031 = 39$ 秒
ix) 沈降除去率 雨天時	$\eta = \left[1 - \frac{1}{1 + \frac{533.3}{39}} \right] \times 100 = 93\%$	$\eta = \left[1 - \frac{1}{1 + \frac{400}{39}} \right] \times 100 = 91\%$
x) 水面積負荷 晴天時	$\frac{7,200}{3 \times 16.0 \times 2} = 75 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} \leq 1,800 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$\frac{7,900}{3 \times 16.0 \times 2} = 82 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} \leq 1,800 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
雨天時	$\frac{21,600}{3 \times 16.0 \times 2} = 225 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} \leq 2,700 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$\frac{23,700}{3 \times 16.0 \times 2} = 247 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} \leq 2,700 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(3) 雨水沈砂池		
1) 小雑質系		
① 設計基準		
i) 計画下水量	吐出量(雨水吐き) 21.472 m ³ /秒	吐出量(雨水吐き) 19.295 m ³ /秒
ii) 捕集粒径	比重2.65粒径0.4mm以上の砂粒子を50%以上除去する。	比重2.65粒径0.4mm以上の砂粒子を50%以上除去する。
iii) 沈降速度	$V = \frac{3,600 \text{ m/日}}{24 \text{ 時間}} = 0.042 \text{ m/秒}$	$V = \frac{3,600 \text{ m/日}}{24 \text{ 時間}} = 0.042 \text{ m/秒}$
iv) 池内流速	$V_c = \sqrt{\frac{8 \times \beta}{f} \times g \times (s - 1) d}$ $V_c = \sqrt{\frac{8 \times 0.06}{0.03} \times 9.8 \times (2.65 - 1) \times 0.0004}$ $= 0.32 \text{ m/s}$	$V_c = \sqrt{\frac{8 \times \beta}{f} \times g \times (s - 1) d}$ $V_c = \sqrt{\frac{8 \times 0.06}{0.03} \times 9.8 \times (2.65 - 1) \times 0.0004}$ $= 0.32 \text{ m/s}$
v) 滞留時間	30~60秒	30~60秒
② 形状寸法		
i) 池寸法	W 5 m × L 18.0 m × 4 池(既設4池)	W 5 m × L 18.0 m × 4 池(既設4池)
ii) 計画汚水量	21.472 m ³ /秒 = 1,855,210 m ³ /日	19.295 m ³ /秒 = 1,667,099 m ³ /日
iii) 計画水面積負荷	3,600 m ³ /m ² ・日	3,600 m ³ /m ² ・日
iv) 必要水面積	1,855,210 / 3,600 = 515.3 m ²	1,667,099 / 3,600 = 463.1 m ²
v) 有効水深	2.4 m	2.4 m
vi) 池内平均流速	$\frac{21.472}{4 \times 5 \times 2.4} = 0.45 \text{ m/秒}$	$\frac{19.295}{4 \times 5 \times 2.4} = 0.4 \text{ m/秒}$
vii) 滞留時間	18.0 / 0.45 = 40 秒(30~60秒)	18.0 / 0.4 = 45 秒(30~60秒)
viii) 沈降時間	2.4 / 0.042 = 57.1 秒	2.4 / 0.042 = 57.1 秒
ix) 沈降除去率	$\eta = \left[1 - \frac{1}{1 + \frac{40}{57.1}} \right] \times 100$ $= 41\%$	$\eta = \left[1 - \frac{1}{1 + \frac{45}{57.1}} \right] \times 100$ $= 44\%$
x) 水面積負荷	$\frac{1,855,210}{4 \times 5 \times 18.0} = 5,153 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} > 3,600 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 計画水面積負荷3,600m ³ /m ² ・日を上回るが、「下水道施設計画・設計指針と解説 前編 - 2019年版-」P478に「用地の制約等で所定の水面積負荷が確保できない場合は、浚渫作業の開口や動線を確保したり、ポンプ井の切分けゲートを設置する等柔軟に対応する。」との記載があることから、沈砂池本体の改築(躯体)までは現施設で対応するものとする。	$\frac{1,667,099}{4 \times 5 \times 18.0} = 4,631 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} > 3,600 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 計画水面積負荷3,600m ³ /m ² ・日を上回るが、「下水道施設計画・設計指針と解説 前編 - 2019年版-」P478に「用地の制約等で所定の水面積負荷が確保できない場合は、浚渫作業の開口や動線を確保したり、ポンプ井の切分けゲートを設置する等柔軟に対応する。」との記載があることから、沈砂池本体の改築(躯体)までは現施設で対応するものとする。

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																																			
(4) 汚水ポンプ設備																																					
1) 名草系																																					
① 計画汚水量	日平均 0.131 m ³ /秒 = 7.85 m ³ /分 日最大 0.155 m ³ /秒 = 9.31 m ³ /分 時間最大 0.242 m ³ /秒 = 14.51 m ³ /分	日平均 0.122 m ³ /秒 = 7.29 m ³ /分 日最大 0.142 m ³ /秒 = 8.54 m ³ /分 時間最大 0.223 m ³ /秒 = 13.4 m ³ /分																																			
② 台数	3台(内1台予備)とする。	2台(内1台予備)とする。																																			
③ 容量	14.51 ÷ 2 = 7.26 m ³ /分 → 7.3 m ³ /分	13.40 ÷ 2 = 6.70 m ³ /分 → 6.7 m ³ /分																																			
④ 口径	$146 \times \sqrt{\frac{7.3}{3}} = 228 \text{ mm} \rightarrow 250 \text{ mm}$	$146 \times \sqrt{\frac{6.7}{3}} = 218 \text{ mm} \rightarrow 250 \text{ mm}$																																			
⑤ ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 250 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>7.3 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>3台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	φ 250 mm		吐出量	7.3 m ³ /分		台数	3台(内1台予備)		[既設] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 250 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>7.5 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	φ 250 mm		吐出量	7.5 m ³ /分		台数	2台						
	仕様	備考																																			
形式	立軸渦巻斜流ポンプ																																				
口径	φ 250 mm																																				
吐出量	7.3 m ³ /分																																				
台数	3台(内1台予備)																																				
	仕様	備考																																			
形式	立軸渦巻斜流ポンプ																																				
口径	φ 250 mm																																				
吐出量	7.5 m ³ /分																																				
台数	2台																																				
⑥ ポンプ吐出量計	14.6 m ³ /分(予備除く)	[既設] 15.0 m ³ /分																																			
2) 中央系																																					
① 計画汚水量	日平均 0.52 m ³ /秒 = 31.18 m ³ /分 日最大 0.627 m ³ /秒 = 37.64 m ³ /分 時間最大 0.94 m ³ /秒 = 56.39 m ³ /分 雨天時最大 1.384 m ³ /秒 = 83.06 m ³ /分	日平均 0.366 m ³ /秒 = 21.94 m ³ /分 日最大 0.442 m ³ /秒 = 26.53 m ³ /分 時間最大 0.653 m ³ /秒 = 39.17 m ³ /分 雨天時最大 1.141 m ³ /秒 = 68.47 m ³ /分																																			
② 台数	4台(内1台予備)とする。	4台																																			
③ 容量	83.06 ÷ 3 = 27.69 m ³ /分 → 28.0 m ³ /分																																				
④ 口径	$146 \times \sqrt{\frac{28.0}{3}} = 446 \text{ mm} \rightarrow 450 \text{ mm}$																																				
⑤ ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 450 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>28.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	φ 450 mm		吐出量	28.0 m ³ /分		台数	4台(内1台予備)		[既設] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 450 mm</td> <td>φ 700 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>30.0 m³/分</td> <td>60.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2台</td> <td>2台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様		備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	φ 450 mm	φ 700 mm		吐出量	30.0 m ³ /分	60.0 m ³ /分		台数	2台	2台(内1台予備)	
	仕様	備考																																			
形式	立軸渦巻斜流ポンプ																																				
口径	φ 450 mm																																				
吐出量	28.0 m ³ /分																																				
台数	4台(内1台予備)																																				
	仕様		備考																																		
形式	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ																																			
口径	φ 450 mm	φ 700 mm																																			
吐出量	30.0 m ³ /分	60.0 m ³ /分																																			
台数	2台	2台(内1台予備)																																			
⑥ ポンプ吐出量計	84.0 m ³ /分(予備除く)	[既設] 120.0 m ³ /分(予備除く)																																			

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																																			
3) 小雑質系																																					
① 計画汚水量	日平均 $0.045 \text{ m}^3/\text{秒} = 2.71 \text{ m}^3/\text{分}$ 日最大 $0.053 \text{ m}^3/\text{秒} = 3.19 \text{ m}^3/\text{分}$ 時間最大 $0.083 \text{ m}^3/\text{秒} = 5 \text{ m}^3/\text{分}$ 雨天時最大 $0.25 \text{ m}^3/\text{秒} = 15 \text{ m}^3/\text{分}$	日平均 $0.05 \text{ m}^3/\text{秒} = 2.99 \text{ m}^3/\text{分}$ 日最大 $0.059 \text{ m}^3/\text{秒} = 3.54 \text{ m}^3/\text{分}$ 時間最大 $0.091 \text{ m}^3/\text{秒} = 5.49 \text{ m}^3/\text{分}$ 雨天時最大 $0.274 \text{ m}^3/\text{秒} = 16.46 \text{ m}^3/\text{分}$																																			
② 台数	4台(内1台予備)とする。	4台(内1台予備)とする。																																			
③ 容量	$15.00 \div 3 = 5.00 \text{ m}^3/\text{分}$																																				
④ 口径	$146 \times \sqrt{\frac{5.0}{3}} = 188 \text{ mm} \rightarrow 200 \text{ mm}$																																				
⑤ ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>ϕ 200 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>$5.0 \text{ m}^3/\text{分}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	ϕ 200 mm		吐出量	$5.0 \text{ m}^3/\text{分}$		台数	4台(内1台予備)		[既設] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>ϕ 500 mm</td> <td>ϕ 800 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>$40.0 \text{ m}^3/\text{分}$</td> <td>$80.0 \text{ m}^3/\text{分}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2台</td> <td>2台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様		備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	ϕ 500 mm	ϕ 800 mm		吐出量	$40.0 \text{ m}^3/\text{分}$	$80.0 \text{ m}^3/\text{分}$		台数	2台	2台(内1台予備)	
	仕様	備考																																			
形式	立軸渦巻斜流ポンプ																																				
口径	ϕ 200 mm																																				
吐出量	$5.0 \text{ m}^3/\text{分}$																																				
台数	4台(内1台予備)																																				
	仕様		備考																																		
形式	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ																																			
口径	ϕ 500 mm	ϕ 800 mm																																			
吐出量	$40.0 \text{ m}^3/\text{分}$	$80.0 \text{ m}^3/\text{分}$																																			
台数	2台	2台(内1台予備)																																			
⑥ ポンプ吐出量計	$15.0 \text{ m}^3/\text{分}$ (予備除く)	[既設] $160.0 \text{ m}^3/\text{分}$ (予備除く)																																			

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																														
(5) 雨水ポンプ設備																																
1) 小雑質系																																
① 計画下水量	吐出量(雨水吐き) 21.472 m ³ /秒 = 1288.3 m ³ /分	吐出量(雨水吐き) 19.295 m ³ /秒 = 1157.7 m ³ /分																														
② 台数	3 台	3 台																														
③ 容量	1,288.3 ÷ 3 = 429.4 m ³ /分																															
④ 口径	(I型の場合:ポンプ口径部の流速が3.0m/秒程度) $146 \times \sqrt{\frac{429.4}{3}} = 1,747 \text{ mm} \rightarrow 1,800\text{mm}$ となり現計画スペースへの配置は不可 (II型の場合:ポンプ口径部の流速が4.0m/秒程度) $146 \times \sqrt{\frac{429.4}{4}} = 1,513 \text{ mm} \rightarrow \phi 1,650\text{mm}$ となり現計画スペースへの配置が可能																															
⑤ ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸斜流ポンプ (II型)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 1,650 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>440.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>3 台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸斜流ポンプ (II型)		口径	φ 1,650 mm		吐出量	440.0 m ³ /分		台数	3 台		[既設] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸斜流ポンプ (I型)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 1,650 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>360.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>3 台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸斜流ポンプ (I型)		口径	φ 1,650 mm		吐出量	360.0 m ³ /分		台数	3 台	
	仕様	備考																														
形式	立軸斜流ポンプ (II型)																															
口径	φ 1,650 mm																															
吐出量	440.0 m ³ /分																															
台数	3 台																															
	仕様	備考																														
形式	立軸斜流ポンプ (I型)																															
口径	φ 1,650 mm																															
吐出量	360.0 m ³ /分																															
台数	3 台																															
⑥ ポンプ吐出量計	1320.0 m ³ /分	[既設] 1080.0 m ³ /分 ※計画下水量に対し不足するため、改築時に必要な能力とする。																														

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(5) 前エアレーションタンク (前曝気槽)		
1) 設計基準		
① 計画汚水量	日最大 58,800 m ³ /日 (名草系統分は除く。)	日最大 43,300 m ³ /日 (名草系統分は除く。)
② エアレーション時間	30 分 (余剰汚泥を返送した場合20~30分)	30 分 (余剰汚泥を返送した場合20~30分)
③ 送気量	日最大汚水量と同量とする。	日最大汚水量と同量とする。
2) 形状寸法		
① 必要容量	$58,800 \times \frac{30}{24 \times 60} = 1,225 \text{ m}^3$	$43,300 \times \frac{30}{24 \times 60} = 902 \text{ m}^3$
② タンク寸法	巾 5 m × 長 25.6 m × 水深 8 m	巾 5 m × 長 25.6 m × 水深 8 m
③ 池数	2 池 (既設2池)	2 池 (既設2池)
④ 必要空気量	$\frac{58,800}{24 \times 60} = 40.8 \text{ m}^3/\text{分}$	$\frac{43,300}{24 \times 60} = 30.1 \text{ m}^3/\text{分}$
3) 検算		
① 全タンク容量	$5 \times 25.6 \times 8 \times 2 = 2,048 \text{ m}^3$	$5 \times 25.6 \times 8 \times 2 = 2,048 \text{ m}^3$
② エアレーション時間	$\frac{2,048 \times 60 \times 24}{58,800} = 50.2 \text{ 分}$	$\frac{2,048 \times 60 \times 24}{43,300} = 68.1 \text{ 分}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(6) 最初沈殿池		
1) 設計基準		
① 計画汚水量		
【名草系統】		
日最大	13,400 m ³ /日	12,300 m ³ /日
雨天時最大	20,900 m ³ /日	19,300 m ³ /日
【小雑賀、中央系統】		
日最大	58,800 m ³ /日	43,300 m ³ /日
雨天時最大	141,200 m ³ /日	122,300 m ³ /日
【合計】		
日最大	72,200 m ³ /日	55,600 m ³ /日
雨天時最大	162,100 m ³ /日	141,600 m ³ /日
② 沈殿時間		
【名草系統】		
晴天時	1.5 時間	1.5 時間
【小雑賀、中央系統】		
晴天時	3 時間(合流式)	3 時間
雨天時	30 分(合流式)	30 分
③ 水面積負荷		
【名草系統】	50.0 m ³ /m ² ・日(分流式:35~70m ³ /m ² ・日)	50.0 m ³ /m ² ・日(分流式:35~70m ³ /m ² ・日)
【小雑賀、中央系統】	25.0 m ³ /m ² ・日(合流式:25~50m ³ /m ² ・日)	25.0 m ³ /m ² ・日(合流式:25~50m ³ /m ² ・日)
④ 越流負荷	250 m ³ /m・日	250 m ³ /m・日
2) 形状寸法		
① 必要池面積		
【名草系統】	13,400 / 50 = 268 m ²	12,300 / 50 = 246 m ²
【小雑賀、中央系統】	58,800 / 25 = 2,352 m ²	43,300 / 25.0 = 1,732 m ²
② 必要池容量		
【名草系統】	13,400 × 1.5 / 24 = 838 m ³	12,300 × 1.5 / 24 = 769 m ³
【小雑賀、中央系統】		
晴天時	58,800 × 3.0 / 24 = 7,350 m ³	43,300 × 3.0 / 24 = 5,413 m ³
雨天時	141,200 × 0.5 / 24 = 2,942 m ³	122,300 × 0.5 / 24 = 2,548 m ³
③ 池寸法	上槽 巾 8 m × 長 31.5 m × 水深 2.5 m 下槽 巾 8 m × 長 34.5 m × 水深 2.5 m	上槽 巾 8 m × 長 31.5 m × 水深 2.5 m 下槽 巾 8 m × 長 34.5 m × 水深 2.5 m
④ 池数		
【名草系統】	1 池	1 池
【小雑賀、中央系統】	5 池	5 池
【合計】	6 池(既設6池)	6 池(既設6池)

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
3) 検算		
① 全水面積		
【名草系統】	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 1 = 528 \text{ m}^2$	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 1 = 528 \text{ m}^2$
【小雑賀、中央系統】	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 5 = 2,640 \text{ m}^2$	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 5 = 2,640 \text{ m}^2$
② 全容量		
【名草系統】	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 2.5 \times 1 = 1,320 \text{ m}^3$	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 2.5 \times 1 = 1,320 \text{ m}^3$
【小雑賀、中央系統】		
晴天時	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 2.5 \times 5 = 6,600 \text{ m}^3$	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 2.5 \times 5 = 6,600 \text{ m}^3$
雨天時	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 2.5 \times 5 = 6,600 \text{ m}^3$	$8 \times (31.5 + 34.5) \times 2.5 \times 5 = 6,600 \text{ m}^3$
③ 水面積負荷		
【名草系統】	$13,400 / 528 = 25.4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$12,300 / 528 = 23.3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
【小雑賀、中央系統】	$58,800 / 2,640 = 22.3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$43,300 / 2,640 = 16.4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
④ 沈殿時間		
【名草系統】		
晴天時	$\frac{1320 \times 24}{13,400} = 2.4 \text{ 時間}$	$\frac{1320 \times 24}{12,300} = 2.6 \text{ 時間}$
【小雑賀、中央系統】		
晴天時	$\frac{6,600 \times 24}{58,800} = 2.7 \text{ 時間}$	$\frac{6,600 \times 24}{43,300} = 3.7 \text{ 時間}$
雨天時	$\frac{6,600 \times 24 \times 60.0}{141,200} = 67.3 \text{ 分}$	$\frac{6,600 \times 24 \times 60.0}{122,300} = 77.7 \text{ 分}$
4) 越流堰		
① 必要堰長		
【名草系統】	$13,400 / 250 = 53.6 \text{ m}$	$12,300 / 250 = 49.2 \text{ m}$
1池当り	$53.6 / 1 = 53.6 \text{ m}$	$49.2 / 1 = 49.2 \text{ m}$
【小雑賀、中央系統】	$58,800 / 250 = 235.2 \text{ m}$	$43,300 / 250 = 173.2 \text{ m}$
1池当り	$235.2 / 5 = 47 \text{ m}$	$173.2 / 5 = 34.6 \text{ m}$
5) 汚泥量	「固形物収支計算」による	「固形物収支計算」による
① 除去固形物量	7.427 t/日	5.497 t/日
② 汚泥量	$371 \text{ m}^3/\text{日} \text{ (W = 98.0 \%)}$	$275 \text{ m}^3/\text{日} \text{ (W = 98.0 \%)}$
③ 汚泥濃度	2.0 %	2.0 %
6) 汚泥ポンプ	1日 12 時間運転とする。	1日 12 時間運転とする。
① ポンプ1台当り吐出量	$\frac{371}{2 \times 12 \times 60} = 0.26 \text{ m}^3/\text{分}$	$\frac{275}{2 \times 12 \times 60} = 0.19 \text{ m}^3/\text{分}$
	ただし、汚泥引抜管の最小口径 $\phi 150\text{mm}$ と管内最低流速 0.6m/秒 より、 $\pi/4 \times 0.15^2 \times 0.6 \times 60 = 0.64 \rightarrow 0.7 \text{ m}^3/\text{分}$ 以上とする。	

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																														
② 口径	$146 \times \sqrt{\frac{0.7}{3}} = 71 \text{ mm} \rightarrow 100 \text{ mm}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>無閉塞型汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>0.7 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4 台 (内2台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	無閉塞型汚泥ポンプ		口径	φ 100 mm		吐出量	0.7 m ³ /分		台数	4 台 (内2台予備)		<p>[既設]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>無閉塞型汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>0.9 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4 台 (内2台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	無閉塞型汚泥ポンプ		口径	φ 100 mm		吐出量	0.9 m ³ /分		台数	4 台 (内2台予備)	
		仕様	備考																													
形式		無閉塞型汚泥ポンプ																														
口径		φ 100 mm																														
吐出量		0.7 m ³ /分																														
台数	4 台 (内2台予備)																															
	仕様	備考																														
形式	無閉塞型汚泥ポンプ																															
口径	φ 100 mm																															
吐出量	0.9 m ³ /分																															
台数	4 台 (内2台予備)																															
③ ポンプ仕様																																

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(7) 曝気槽		
1) 設計基準		
① 計画汚水量		
【名草系統】	日最大 13,400 m ³ /日	日最大 12,300 m ³ /日
【小雑賀、中央系統】	日最大 58,800 m ³ /日	日最大 43,300 m ³ /日
【合計】	日最大 72,200 m ³ /日	日最大 55,600 m ³ /日
② 処理方式	凝集剤添加活性汚泥法	凝集剤添加活性汚泥法
③ エアレーション時間	7 時間 (6~8時間)	7 時間 (6~8時間)
④ 流入水質	BOD 111 mg/ℓ SS 77.5 mg/ℓ C _{S-BOD,in} 74 mg/ℓ (全BODの66.7%とする。)	BOD 111 mg/ℓ SS 77.5 mg/ℓ C _{S-BOD,in} 74 mg/ℓ (全BODの66.7%とする。)
⑤ 設計水温	T = 夏期: 17 °C 冬期: 15 °C	T = 夏期: 18 °C 冬期: 15 °C
⑥ MLSS濃度	1,800 mg/ℓ (1,500~2,000mg/ℓ)	1,800 mg/ℓ (1,500~2,000mg/ℓ)
⑦ BOD-SS負荷	0.2 ~ 0.4 kg/SSkg・日	0.2 ~ 0.4 kg/SSkg・日
⑧ 返送汚泥濃度	7,000 mg/ℓ	7,000 mg/ℓ
⑧ 汚泥返送比	50 ~ 100 %	50 ~ 100 %
2) 形状寸法		
① 必要容量		
【名草系統】	13,400 × 7 / 24 = 3,908 m ³	12,300 × 7 / 24 = 3,588 m ³
【小雑賀、中央系統】	58,800 × 7 / 24 = 17,150 m ³	43,300 × 7 / 24 = 12,629 m ³
② 池寸法	巾 8.0 m × 長 57 m × 水深 10.0 m	巾 8.0 m × 長 57 m × 水深 10.0 m
③ 池数		
【名草系統】	1 池	1 池
【小雑賀、中央系統】	5 池	5 池 (実運用は3池)
【合計】	6 池 (既設6池)	6 池 (既設6池、実運用は4池)
3) 返送汚泥比	$\frac{1,800}{7,000 - 1,800} = 35 \%$	$\frac{1,800}{7,000 - 1,800} = 35 \%$
4) 検算		
① 全容量		
【名草系統】	8.0 × 57 × 10.0 × 1 = 4,560 m ³	8.0 × 57 × 10.0 × 1 = 4,560 m ³
【小雑賀、中央系統】	8.0 × 57 × 10.0 × 5 = 22,800 m ³	8.0 × 57 × 10.0 × 5 = 22,800 m ³
② エアレーション時間		
【名草系統】	4,560 × 24 / 13,400 = 8.2 時間	4,560 × 24 / 12,300 = 8.9 時間
【小雑賀、中央系統】	22,800 × 24 / 58,800 = 9.3 時間	22,800 × 24 / 43,300 = 12.6 時間
		13,680 × 24 / 43,300 = 7.6 時間 (実運用)

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
③ BOD-SS負荷		
【名草系統】	$\frac{13,400 \times 111 \times 10^{-3}}{1,800 \times 4,560 \times 10^{-3}} = 0.18 \text{ kg/SSkg}\cdot\text{日}$	$\frac{12,300 \times 111 \times 10^{-3}}{1,800 \times 4,560 \times 10^{-3}} = 0.17 \text{ kg/SSkg}\cdot\text{日}$
【小雑賀、中央系統】	$\frac{58,800 \times 111 \times 10^{-3}}{1,800 \times 22,800 \times 10^{-3}} = 0.16 \text{ kg/SSkg}\cdot\text{日}$	$\frac{43,300 \times 111 \times 10^{-3}}{1,800 \times 22,800 \times 10^{-3}} = 0.12 \text{ kg/SSkg}\cdot\text{日}$ $\frac{43,300 \times 111 \times 10^{-3}}{1,800 \times 13,680 \times 10^{-3}} = 0.20 \text{ kg/SSkg}\cdot\text{日 (実運用)}$
④ SRT		
【名草系統】	$\theta_x = \frac{\tau \cdot X}{a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \tau \cdot X}$ $= \frac{8.2/24 \times 1800}{0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 8.2/24 \times 1800}$ $= 7.1 \text{ 日}$	$\theta_x = \frac{\tau \cdot X}{a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \tau \cdot X}$ $= \frac{8.9/24 \times 1800}{0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 8.9/24 \times 1800}$ $= 8.0 \text{ 日}$
【小雑賀、中央系統】	$\theta_x = \frac{\tau \cdot X}{a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \tau \cdot X}$ $= \frac{9.3/24 \times 1800}{0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 9.3/24 \times 1800}$ $= 8.4 \text{ 日}$	$\theta_x = \frac{\tau \cdot X}{a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \tau \cdot X}$ $= \frac{12.6/24 \times 1800}{0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 12.6/24 \times 1800}$ $= 13.0 \text{ 日}$ $\theta_x = \frac{\tau \cdot X}{a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \tau \cdot X}$ $= \frac{7.6/24 \times 1800}{0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 7.6/24 \times 1800}$ $= 6.5 \text{ 日 (実運用)}$
⑤ 処理水BOD		
【名草系統】	SRTが7.1日のとき、冬期(水温15℃)の処理水のC-BOD(炭素系のBOD)平均値は、図1より4.6mg/l程度となる。(C-BODの95%非超過確率と平均値の比は、2.2程度であるため、C-BODの平均値が4.6mg/lならば、10.2mg/lとなり、15mg/lを超えない。)	SRTが8日のとき、冬期(水温15℃)の処理水のC-BOD(炭素系のBOD)平均値は、図1より4.3mg/l程度となる。(C-BODの95%非超過確率と平均値の比は、2.2程度であるため、C-BODの平均値が4.3mg/lならば、9.5mg/lとなり、15mg/lを超えない。)
【小雑賀、中央系統】	SRTが8.4日のとき、冬期(水温15℃)の処理水のC-BOD(炭素系のBOD)平均値は、図1より4.2mg/l程度となる。(C-BODの95%非超過確率と平均値の比は、2.2程度であるため、C-BODの平均値が4.2mg/lならば、9.3mg/lとなり、15mg/lを超えない。)	SRTが6.5日のとき、冬期(水温15℃)の処理水のC-BOD(炭素系のBOD)平均値は、図1より4.9mg/l程度となる。(C-BODの95%非超過確率と平均値の比は、2.2程度であるため、C-BODの平均値が4.9mg/lならば、10.7mg/lとなり、15mg/lを超えない(実運用時)。)

全体計画 (R22)

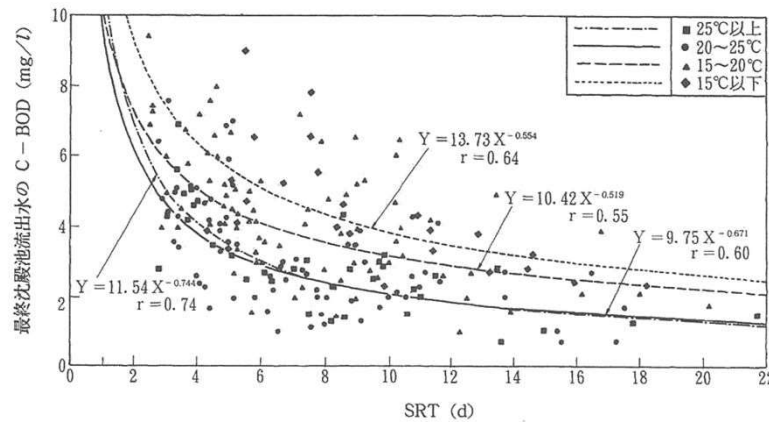


図1 実処理場でSRTと最終沈殿池流出水のC-BODの関係

出典:「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会」

事業計画 (R9)

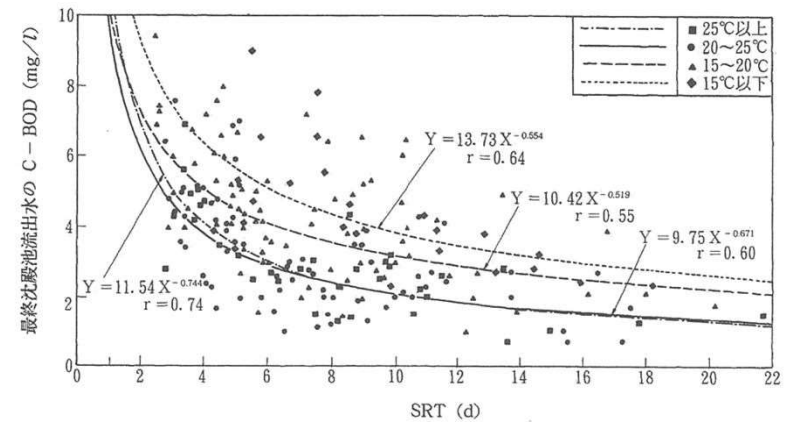


図1 実処理場でSRTと最終沈殿池流出水のC-BODの関係

出典:「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会」

⑥ 硝化の有無

【名草系統】

【小雑質、中央系統】

SRTが7.1日るとき、図2より、水温が16.8℃以上となると硝化がほぼ完全に進行する。

SRTが8.4日るとき、図2より、水温が14.1℃以上となると硝化がほぼ完全に進行する。

SRTが8日るとき、図2より、水温が14.9℃以上となると硝化がほぼ完全に進行する。

SRTが6.5日るとき、図2より、水温が18.1℃以上となると硝化がほぼ完全に進行する(実運用時)。

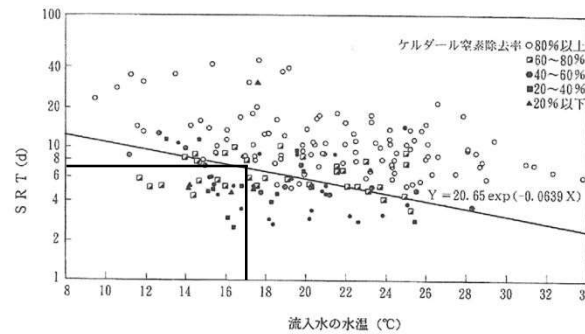


図2 流入水温と硝化に必要なSRTの影響例

(全国の下水处理場(標準活性汚泥法)の月平均データ)

出典:「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会」

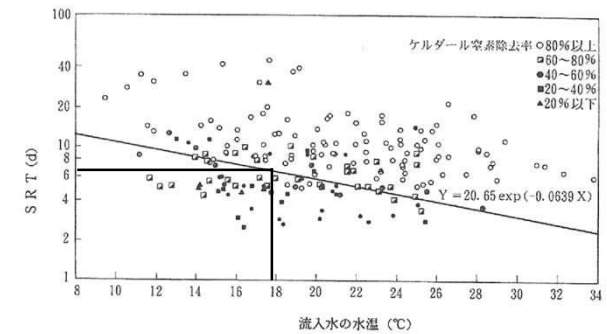


図2 流入水温と硝化に必要なSRTの影響例

(全国の下水处理場(標準活性汚泥法)の月平均データ)

出典:「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会」

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
5) 必要酸素量		
【名草系統】	(硝化が進行する場合)	(硝化が進行する場合)
① 有機物の酸化に必要な酸素量 D_B ($\text{kgO}_2/\text{日}$)	$D_B = [(C_{\text{BOD},\text{in}} - C_{\text{BOD},\text{eff}}) \cdot Q_{\text{in}} \times 10^{-3} (\text{kg}/\text{O}_2/\text{d}) - \{L_{\text{NOX},\text{DX}} \times L_{\text{NOX},\text{A}}\} (\text{kgN}/\text{d}) \times K (\text{kgBOD}/\text{kgN})] \times A (\text{kgO}_2/\text{kgBOD})$	$D_B = [(C_{\text{BOD},\text{in}} - C_{\text{BOD},\text{eff}}) \cdot Q_{\text{in}} \times 10^{-3} (\text{kg}/\text{O}_2/\text{d}) - \{L_{\text{NOX},\text{DX}} \times L_{\text{NOX},\text{A}}\} (\text{kgN}/\text{d}) \times K (\text{kgBOD}/\text{kgN})] \times A (\text{kgO}_2/\text{kgBOD})$
	ここで、	ここで、
	$C_{\text{BOD},\text{in}}$: 流入水BOD濃度 = 111 (mg/ℓ) $C_{\text{BOD},\text{eff}}$: 処理水BOD濃度 = 3.77 (mg/ℓ) ……図1より夏期(17℃)のC-BODを求める。	$C_{\text{BOD},\text{in}}$: 流入水BOD濃度 = 111 (mg/ℓ) $C_{\text{BOD},\text{eff}}$: 処理水BOD濃度 = 3.54 (mg/ℓ) ……図1より夏期(18℃)のC-BODを求める。
	Q_{in} : 流入水量 = 13,400 (m^3/d) $L_{\text{NOX},\text{DX}}$: 反応タンク $\text{NO}_T\text{-N}$ 負荷量 = 0 (kgN/d) $L_{\text{NOX},\text{A}}$: 反応タンク $\text{NO}_T\text{-N}$ 流出量 = 0 (kgN/d) K : 脱窒により消費されるBOD量 = 2.86 (kgBOD/kgN) A : 除去BOD当りに必要な酸素量 = 0.6 ($\text{kgO}_2/\text{kgBOD}$)	Q_{in} : 流入水量 = 12,300 (m^3/d) $L_{\text{NOX},\text{DX}}$: 反応タンク $\text{NO}_T\text{-N}$ 負荷量 = 0 (kgN/d) $L_{\text{NOX},\text{A}}$: 反応タンク $\text{NO}_T\text{-N}$ 流出量 = 0 (kgN/d) K : 脱窒により消費されるBOD量 = 2.86 (kgBOD/kgN) A : 除去BOD当りに必要な酸素量 = 0.6 ($\text{kgO}_2/\text{kgBOD}$)
	以上により、	以上により、
	$D_B = [(111 - 3.77) Q_{\text{in}} \times 10^{-3}] \times 0.6 = 0.064 Q_{\text{in}}$	$D_B = [(111 - 3.54) Q_{\text{in}} \times 10^{-3}] \times 0.6 = 0.064 Q_{\text{in}}$
② 硝化反応に必要な酸素量 D_N (kgO_2/d)	$D_N = C \times \text{硝化した} K_f\text{-N量}$ $= C \times \{(\text{流入} K_f\text{-N量}) - (\text{流出} K_f\text{-N量}) - (\text{余剰汚泥による} K_f\text{-N量})\}$ $= C \times [(C_{\text{KN},\text{in}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - (C_{\text{KN},\text{out}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(a \cdot C_{\text{S-BOD},\text{in}} \times 10^{-3} + b \cdot C_{\text{SS},\text{in}} \times 10^{-3} - c \times \tau \times X \times 10^{-3}) \times Q_{\text{in}} \times N_x\}]$	$D_N = C \times \text{硝化した} K_f\text{-N量}$ $= C \times \{(\text{流入} K_f\text{-N量}) - (\text{流出} K_f\text{-N量}) - (\text{余剰汚泥による} K_f\text{-N量})\}$ $= C \times [(C_{\text{KN},\text{in}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - (C_{\text{KN},\text{out}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(a \cdot C_{\text{S-BOD},\text{in}} \times 10^{-3} + b \cdot C_{\text{SS},\text{in}} \times 10^{-3} - c \times \tau \times X \times 10^{-3}) \times Q_{\text{in}} \times N_x\}]$
	ここで、	ここで、
	C : 硝化反応に伴い硝化される酸素量 = 4.57 (mg/ℓ) $C_{\text{KN},\text{in}}$: 流入 $K_f\text{-N}$ 量 = 30 (mg/ℓ) $C_{\text{KN},\text{OUT}}$: 流出 $K_f\text{-N}$ 量 = 5 (mg/ℓ) a : 溶解性BODに対する汚泥転換率 = 0.5 (gMLSS/gBOD) b : SSに対する汚泥転換率 = 0.95 (gMLSS/gSS) c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 = 0.04 (ℓ/d) N_x : 余剰汚泥の窒素含有率 = 8 (%)	C : 硝化反応に伴い硝化される酸素量 = 4.57 (mg/ℓ) $C_{\text{KN},\text{in}}$: 流入 $K_f\text{-N}$ 量 = 30 (mg/ℓ) $C_{\text{KN},\text{OUT}}$: 流出 $K_f\text{-N}$ 量 = 5 (mg/ℓ) a : 溶解性BODに対する汚泥転換率 = 0.5 (gMLSS/gBOD) b : SSに対する汚泥転換率 = 0.95 (gMLSS/gSS) c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 = 0.04 (ℓ/d) N_x : 余剰汚泥の窒素含有率 = 8 (%)
	$C_{\text{S-BOD},\text{in}}$: 流入水BOD濃度 = 74 (mg/ℓ)(全BODの66.7%とする) $D_N = 4.57 \times [(30 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - (5 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(0.5 \times 74 \times 10^{-3} + 0.95 \times 77.5 \times 10^{-3} - 0.04 \times 8.2/24 \times 1800 \times 10^{-3}) Q_{\text{in}} \times 0.08\}] = 0.083 Q_{\text{in}}$	$C_{\text{S-BOD},\text{in}}$: 流入水BOD濃度 = 74 (mg/ℓ)(全BODの66.7%とする) $D_N = 4.57 \times [(30 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - (5 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(0.5 \times 74 \times 10^{-3} + 0.95 \times 77.5 \times 10^{-3} - 0.04 \times 8.9/24 \times 1800 \times 10^{-3}) Q_{\text{in}} \times 0.08\}] = 0.084 Q_{\text{in}}$
③ 内生呼吸に必要な酸素量 D_E ($\text{kgO}_2/\text{日}$)	$D_E = B \cdot V_A \cdot \text{MLVSS}$ $= B \cdot \tau \cdot Q_{\text{in}} \cdot \{X \times 10^{-3} \times (\text{MLVSS}/\text{MLSS})\}$	$D_E = B \cdot V_A \cdot \text{MLVSS}$ $= B \cdot \tau \cdot Q_{\text{in}} \cdot \{X \times 10^{-3} \times (\text{MLVSS}/\text{MLSS})\}$
	ここで、	ここで、

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
④ 溶存酸素濃度の維持に必要な酸素量 D _O (kgO ₂ /d)	<p>B : 単位MLVSS当りの内生呼吸による酸素消費量 = 0.1 (kgO₂/kgMLVSS・d) MLVSS/MLSS=0.8</p> <p>以上により、</p> $D_B = 0.1 \times 8.2/24 \times Q_{in} \times (1800 \times 10^{-3} \times 0.8)$ $= 0.049 Q_{in}$ <p>D_O = C_{O,A}・(Q_{in}+Q_r+Q_c)×10⁻³</p> <p>ここで、</p> <p>C_{O,A} : 好気タンク末端の溶存酸素濃度 = 1.5 (mg/ℓ)</p> <p>Q_r : 返送汚泥量 = 0.5 Q_{in}</p> <p>Q_c : 循環水量 = 0</p> <p>以上により、</p> $D_O = 1.5 \times (Q_{in} + 0.5 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $= 0.002 \times Q_{in} \quad (\text{kgO}_2/\text{d})$ <p>したがって、AORは次のとおりである。</p> $\text{AOR} = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.064 + 0.083 + 0.049 + 0.002) \times Q_{in}$ $= 0.198 \times 13,400$ $= 2,653 \text{ kgO}_2/\text{d}$ <p>硝化が進行する場合の流入BOD量当たりの必要酸素量は、次のとおりである。</p> $\frac{\text{AOR}}{\text{流入BOD量}} = \frac{0.198 Q_{in}}{0.111 Q_{in}} = 1.78 \text{ kgO}_2/\text{kgBOD}$	<p>B : 単位MLVSS当りの内生呼吸による酸素消費量 = 0.1 (kgO₂/kgMLVSS・d) MLVSS/MLSS=0.8</p> <p>以上により、</p> $D_B = 0.1 \times 8.9/24 \times Q_{in} \times (1800 \times 10^{-3} \times 0.8)$ $= 0.053 Q_{in}$ <p>D_O = C_{O,A}・(Q_{in}+Q_r+Q_c)×10⁻³</p> <p>ここで、</p> <p>C_{O,A} : 好気タンク末端の溶存酸素濃度 = 1.5 (mg/ℓ)</p> <p>Q_r : 返送汚泥量 = 0.5 Q_{in}</p> <p>Q_c : 循環水量 = 0</p> <p>以上により、</p> $D_O = 1.5 \times (Q_{in} + 0.5 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $= 0.002 \times Q_{in} \quad (\text{kgO}_2/\text{d})$ <p>したがって、AORは次のとおりである。</p> $\text{AOR} = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.064 + 0.084 + 0.053 + 0.002) \times Q_{in}$ $= 0.203 \times 12,300$ $= 2,497 \text{ kgO}_2/\text{d}$ <p>硝化が進行する場合の流入BOD量当たりの必要酸素量は、次のとおりである。</p> $\frac{\text{AOR}}{\text{流入BOD量}} = \frac{0.203 Q_{in}}{0.111 Q_{in}} = 1.83 \text{ kgO}_2/\text{kgBOD}$
	6) 必要空気量 ① SOR	$\text{SOR} = \frac{\text{AOR} \times C_{S1} \times \gamma}{1.024^{(T_2-T_1)} \times \alpha (\beta \cdot C_{S2} \times \gamma - C_A)} \times \frac{101.3}{P}$ <p>ここで、</p> <p>SOR : T₁°Cにおける清水状態での酸素供給 (kgO₂/d)</p> <p>AOR : T₂°Cにおける必要酸素量 = 0.198 Q_{in} = 2,653 (kgO₂/d)</p> <p>T₁ : 散気装置性能の前提となる清水温度 = 20 (°)</p> <p>T₂ : 曝気槽内水温 = 17 (°)</p> <p>C_{S1} : 清水中T₁°Cでの飽和酸素濃度 = 8.84 (mg/ℓ)</p> <p>C_{S2} : 清水中T₂°Cでの飽和酸素濃度 = 9.37 (mg/ℓ)</p> <p>C_A : 反応タンク内でのDO濃度 = 1.5 (mg/ℓ)</p> <p>α : K_{LA}の補正係数 = 0.83</p> <p>β : 酸素飽和濃度の補正係数 = 0.95</p> <p>γ : 散気水深によるC_{S2}の補正係数</p>

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
	$\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + h}{10.332} + 1 \right)$ <p>ここで、 h : 散気水深 = 4.85 (m) 以上により、</p> $\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + 4.85}{10.332} + 1 \right) = 1.235$ <p>P : 処理場における大気圧 = 101.3 (kPa abs) E_A : 酸素移動効率 = 15 (%) 以上により、</p> $\text{SOR} = \frac{0.198 Q_{in} \times 8.84 \times 1.235}{1.024^{(17-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 9.37 \times 1.235 - 1.5)} \times \frac{101}{101}$ $= 0.295 \times 13,400 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ $= 3,953 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$	$\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + h}{10.332} + 1 \right)$ <p>ここで、 h : 散気水深 = 4.85 (m) 以上により、</p> $\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + 4.85}{10.332} + 1 \right) = 1.235$ <p>P : 処理場における大気圧 = 101.3 (kPa abs) E_A : 酸素移動効率 = 15 (%) 以上により、</p> $\text{SOR} = \frac{0.203 Q_{in} \times 8.84 \times 1.235}{1.024^{(18-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 9.18 \times 1.235 - 1.5)} \times \frac{101}{101}$ $= 0.302 \times 12,300 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ $= 3,715 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$
② 必要空気量(G _s)	$G_s = \frac{\text{SOR}}{E_A \times \rho \times O_W} \times 100 \times \frac{273 + T_2}{273}$ <p>ここで、 G_s : 必要空気量 (m³/d) E_A : 酸素移動効率 = 15 (%) ρ : 空気密度 = 1.293 (kg空気/Nm³) O_W : 空气中酸素含有量 = 0.232 (kgO₂/kg空気) 以上により、</p> $G_s = \frac{0.295 \times Q_{in}}{15 \times 1.293 \times 0.232} \times 100 \times \frac{(273+17)}{273}$ $= 7 \times 13,400$ $= 93,800 \text{ (m}^3\text{/d)}$ $= 65.1 \text{ (m}^3\text{/分)}$	$G_s = \frac{\text{SOR}}{E_A \times \rho \times O_W} \times 100 \times \frac{273 + T_2}{273}$ <p>ここで、 G_s : 必要空気量 (m³/d) E_A : 酸素移動効率 = 15 (%) ρ : 空気密度 = 1.293 (kg空気/Nm³) O_W : 空气中酸素含有量 = 0.232 (kgO₂/kg空気) 以上により、</p> $G_s = \frac{0.302 \times Q_{in}}{15 \times 1.293 \times 0.232} \times 100 \times \frac{(273+18)}{273}$ $= 7.2 \times 12,300$ $= 88,560 \text{ (m}^3\text{/d)}$ $= 61.5 \text{ (m}^3\text{/分)}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
【小雑質、中央系統】	(硝化が進行する場合)	(硝化が進行する場合:実運用時)
① 有機物の酸化に必要な酸素量 D_B ($\text{kgO}_2/\text{日}$)	$D_B = [(C_{\text{BOD},\text{in}} - C_{\text{BOD},\text{eff}}) \cdot Q_{\text{in}} \times 10^{-3} (\text{kg}/\text{O}_2/\text{d}) - \{L_{\text{NOX},\text{DX}} \times L_{\text{NOX},\text{A}}\} (\text{kgN}/\text{d}) \times K (\text{kgBOD}/\text{kgN})] \times A (\text{kgO}_2/\text{kgBOD})$	$D_B = [(C_{\text{BOD},\text{in}} - C_{\text{BOD},\text{eff}}) \cdot Q_{\text{in}} \times 10^{-3} (\text{kg}/\text{O}_2/\text{d}) - \{L_{\text{NOX},\text{DX}} \times L_{\text{NOX},\text{A}}\} (\text{kgN}/\text{d}) \times K (\text{kgBOD}/\text{kgN})] \times A (\text{kgO}_2/\text{kgBOD})$
	<p>ここで、</p> $C_{\text{BOD},\text{in}} : \text{流入水BOD濃度} = 111 \text{ (mg}/\ell)$ $C_{\text{BOD},\text{eff}} : \text{処理水BOD濃度} = 2.37 \text{ (mg}/\ell) \quad \dots \text{図1より夏期 (17}^\circ\text{C)}$ <p style="text-align: center;">のC-BODを求める。</p> $Q_{\text{in}} : \text{流入水量} = 58,800 \text{ (m}^3/\text{d)}$ $L_{\text{NOX},\text{DX}} : \text{反応タンクNO}_T\text{-N負荷量} = 0 \text{ (kgN}/\text{d})$ $L_{\text{NOX},\text{A}} : \text{反応タンクNO}_T\text{-N流出量} = 0 \text{ (kgN}/\text{d})$ $K : \text{脱窒により消費されるBOD量} = 2.86 \text{ (kgBOD}/\text{kgN})$ $A : \text{除去BODあたりに必要な酸素量} = 0.6 \text{ (kgO}_2/\text{kgBOD)}$	<p>ここで、</p> $C_{\text{BOD},\text{in}} : \text{流入水BOD濃度} = 111 \text{ (mg}/\ell)$ $C_{\text{BOD},\text{eff}} : \text{処理水BOD濃度} = 2.87 \text{ (mg}/\ell) \quad \dots \text{図1より夏期 (18}^\circ\text{C)}$ <p style="text-align: center;">のC-BODを求める。</p> $Q_{\text{in}} : \text{流入水量} = 43,300 \text{ (m}^3/\text{d)}$ $L_{\text{NOX},\text{DX}} : \text{反応タンクNO}_T\text{-N負荷量} = 0 \text{ (kgN}/\text{d})$ $L_{\text{NOX},\text{A}} : \text{反応タンクNO}_T\text{-N流出量} = 0 \text{ (kgN}/\text{d})$ $K : \text{脱窒により消費されるBOD量} = 2.86 \text{ (kgBOD}/\text{kgN})$ $A : \text{除去BODあたりに必要な酸素量} = 0.6 \text{ (kgO}_2/\text{kgBOD)}$
② 硝化反応に必要な酸素量 D_N (kgO_2/d)	<p>以上により、</p> $D_B = [(111 - 2.37) Q_{\text{in}} \times 10^{-3}] \times 0.6 = 0.065 Q_{\text{in}}$ $D_N = C \times \{\text{硝化した} K_f\text{-N量} - (\text{流出} K_f\text{-N量}) - (\text{余剰汚泥による} K_f\text{-N量})\}$ $= C \times \{[C_{\text{KN},\text{in}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}] - (C_{\text{KN},\text{out}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(a \cdot C_{\text{S-BOD},\text{in}} \times 10^{-3} + b \cdot C_{\text{SS},\text{in}} \times 10^{-3} - c \times \tau \times X \times 10^{-3}) \times Q_{\text{in}} \times N_X\}\}$	<p>以上により、</p> $D_B = [(111 - 2.87) Q_{\text{in}} \times 10^{-3}] \times 0.6 = 0.065 Q_{\text{in}}$ $D_N = C \times \{\text{硝化した} K_f\text{-N量} - (\text{流出} K_f\text{-N量}) - (\text{余剰汚泥による} K_f\text{-N量})\}$ $= C \times \{[C_{\text{KN},\text{in}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}] - (C_{\text{KN},\text{out}} \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(a \cdot C_{\text{S-BOD},\text{in}} \times 10^{-3} + b \cdot C_{\text{SS},\text{in}} \times 10^{-3} - c \times \tau \times X \times 10^{-3}) \times Q_{\text{in}} \times N_X\}\}$
	<p>ここで、</p> $C : \text{硝化反応に伴い硝化される酸素量} = 4.57 \text{ (mg}/\ell)$ $C_{\text{KN},\text{in}} : \text{流入} K_f\text{-N量} = 30 \text{ (mg}/\ell)$ $C_{\text{KN},\text{OUT}} : \text{流出} K_f\text{-N量} = 5 \text{ (mg}/\ell)$ $a : \text{溶解性BODに対する汚泥転換率} = 0.5 \text{ (gMLSS}/\text{gBOD})$ $b : \text{SSに対する汚泥転換率} = 0.95 \text{ (gMLSS}/\text{gSS})$ $c : \text{活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数} = 0.04 \text{ (}\ell/\text{d)}$ $N_X : \text{余剰汚泥の窒素含有率} = 8 \text{ (\%)}$ $C_{\text{S-BOD},\text{in}} : \text{流入水溶解性BOD濃度} = 74 \text{ (mg}/\ell) \text{ (全BODの66.7\%とする)}$ $D_N = 4.57 \times \{[(30 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - (5 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(0.5 \times 74 \times 10^{-3} + 0.95 \times 77.5 \times 10^{-3} - 0.04 \times 8.2/24 \times 1800 \times 10^{-3}) \times Q_{\text{in}} \times 0.08\}]\}$ $= 0.084 Q_{\text{in}}$	<p>ここで、</p> $C : \text{硝化反応に伴い硝化される酸素量} = 4.57 \text{ (mg}/\ell)$ $C_{\text{KN},\text{in}} : \text{流入} K_f\text{-N量} = 30 \text{ (mg}/\ell)$ $C_{\text{KN},\text{OUT}} : \text{流出} K_f\text{-N量} = 5 \text{ (mg}/\ell)$ $a : \text{溶解性BODに対する汚泥転換率} = 0.5 \text{ (gMLSS}/\text{gBOD})$ $b : \text{SSに対する汚泥転換率} = 0.95 \text{ (gMLSS}/\text{gSS})$ $c : \text{活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数} = 0.04 \text{ (}\ell/\text{d)}$ $N_X : \text{余剰汚泥の窒素含有率} = 8 \text{ (\%)}$ $C_{\text{S-BOD},\text{in}} : \text{流入水溶解性BOD濃度} = 74 \text{ (mg}/\ell) \text{ (全BODの66.7\%とする)}$ $D_N = 4.57 \times \{[(30 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - (5 \times 10^{-3} \times Q_{\text{in}}) - \{(0.5 \times 74 \times 10^{-3} + 0.95 \times 77.5 \times 10^{-3} - 0.04 \times 7.6/24 \times 1800 \times 10^{-3}) \times Q_{\text{in}} \times 0.08\}]\}$ $= 0.082 Q_{\text{in}}$
③ 内生呼吸に必要な酸素量 D_E ($\text{kgO}_2/\text{日}$)	$D_E = B \cdot V_A \cdot \text{MLVSS}$ $= B \cdot \tau \cdot Q_{\text{in}} \cdot \{X \times 10^{-3} \times (\text{MLVSS}/\text{MLSS})\}$	$D_E = B \cdot V_A \cdot \text{MLVSS}$ $= B \cdot \tau \cdot Q_{\text{in}} \cdot \{X \times 10^{-3} \times (\text{MLVSS}/\text{MLSS})\}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
④ 溶存酸素濃度の維持に必要な酸素量 D _O (kgO ₂ /d)	<p>ここで、 $B : \text{単位MLVSS当りの内生呼吸による酸素消費量} = 0.1 \text{ (kgO}_2\text{/kgMLVSS}\cdot\text{d)}$ $\text{MLVSS/MLSS}=0.8$ 以上により、 $D_B = 0.1 \times 9.3/24 \times Q_{in} \times (1800 \times 10^{-3} \times 0.8)$ $= 0.056 Q_{in}$</p> <p>$D_O = C_{O,A} \cdot (Q_{in} + Q_r + Q_c) \times 10^{-3}$ ここで、 $C_{O,A} : \text{好気タンク末端の溶存酸素濃度} = 1.5 \text{ (mg/}\ell\text{)}$ $Q_r : \text{返送汚泥量} = 0.5 Q_{in}$ $Q_c : \text{循環水量} = 0$ 以上により、 $D_B = 1.5 \times (Q_{in} + 0.50 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $= 0.002 \times Q_{in} \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ したがって、AORは次のとおりである。 $\text{AOR} = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.065 + 0.084 + 0.056 + 0.002) \times Q_{in}$ $= 0.207 \times 58,800$ $= 12,172 \text{ kgO}_2\text{/d}$ 硝化が進行する場合の流入BOD量当たりの必要酸素量は、次のとおりである。 $\frac{\text{AOR}}{\text{流入BOD量}} = \frac{0.207 Q_{in}}{0.111 Q_{in}} = 1.86 \text{ kgO}_2\text{/kgBOD}$</p>	<p>ここで、 $B : \text{単位MLVSS当りの内生呼吸による酸素消費量} = 0.1 \text{ (kgO}_2\text{/kgMLVSS}\cdot\text{d)}$ $\text{MLVSS/MLSS}=0.8$ 以上により、 $D_B = 0.1 \times 7.6/24 \times Q_{in} \times (1800 \times 10^{-3} \times 0.8)$ $= 0.046 Q_{in}$</p> <p>$D_O = C_{O,A} \cdot (Q_{in} + Q_r + Q_c) \times 10^{-3}$ ここで、 $C_{O,A} : \text{好気タンク末端の溶存酸素濃度} = 1.5 \text{ (mg/}\ell\text{)}$ $Q_r : \text{返送汚泥量} = 0.5 Q_{in}$ $Q_c : \text{循環水量} = 0$ 以上により、 $D_B = 1.5 \times (Q_{in} + 0.50 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $= 0.002 \times Q_{in} \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ したがって、AORは次のとおりである。 $\text{AOR} = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.065 + 0.082 + 0.046 + 0.002) \times Q_{in}$ $= 0.195 \times 43,300$ $= 8,444 \text{ kgO}_2\text{/d}$ 硝化が進行する場合の流入BOD量当たりの必要酸素量は、次のとおりである。 $\frac{\text{AOR}}{\text{流入BOD量}} = \frac{0.195 Q_{in}}{0.111 Q_{in}} = 1.76 \text{ kgO}_2\text{/kgBOD}$</p>
	6) 必要空気量 ① SOR	$\text{SOR} = \frac{\text{AOR} \times C_{S1} \times \gamma}{1.024^{(T_2-T_1)} \times \alpha (\beta \cdot C_{S2} \times \gamma - C_A)} \times \frac{101.3}{P}$ <p>ここで、 $\text{SOR} : T_1^\circ\text{C}$における清水状態での酸素供給 (kgO₂/d) $\text{AOR} : T_2^\circ\text{C}$における必要酸素量 = 0.207 Q_{in} $= 12,172 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ $T_1 : \text{散気装置性能の前提となる清水温度} = 20 (^\circ)$ $T_2 : \text{曝気槽内水温} = 17 (^\circ)$ $C_{S1} : \text{清水中}T_1^\circ\text{C}$での飽和酸素濃度 = 8.84 (mg/ℓ) $C_{S2} : \text{清水中}T_2^\circ\text{C}$での飽和酸素濃度 = 9.37 (mg/ℓ) $C_A : \text{反応タンク内でのDO濃度} = 1.5 \text{ (mg/}\ell\text{)}$ $\alpha : K_{LA}$の補正係数 = 0.83 $\beta : \text{酸素飽和濃度の補正係数} = 0.95$</p>

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
	<p>γ : 散気水深によるC_{S2}の補正係数</p> $\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + h}{10.332} + 1 \right)$ <p>ここで、 h : 散気水深 = 4.85 (m)</p> <p>以上により、</p> $\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + 4.85}{10.332} + 1 \right) = 1.235$ <p>P : 処理場における大気圧 = 101.3 (kPa abs)</p> <p>E_A : 酸素移動効率 = 15 (%)</p> <p>以上により、</p> $SOR = \frac{0.207 Q_{in} \times 8.84 \times 1.235}{1.024^{(17-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 9.37 \times 1.235 - 1.5)} \times \frac{101.3}{101.3}$ $= 0.308 \times 58,800 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ $= 18,110 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$	<p>γ : 散気水深によるC_{S2}の補正係数</p> $\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + h}{10.332} + 1 \right)$ <p>ここで、 h : 散気水深 = 4.85 (m)</p> <p>以上により、</p> $\gamma = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10.332 + 4.85}{10.332} + 1 \right) = 1.235$ <p>P : 処理場における大気圧 = 101.3 (kPa abs)</p> <p>E_A : 酸素移動効率 = 15 (%)</p> <p>以上により、</p> $SOR = \frac{0.195 Q_{in} \times 8.84 \times 1.235}{1.024^{(18-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 9.18 \times 1.235 - 1.5)} \times \frac{101.3}{101.3}$ $= 0.290 \times 43,300 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$ $= 12,557 \text{ (kgO}_2\text{/d)}$
② 必要空気量(G_S)	$G_S = \frac{SOR}{E_A \times \rho \times O_W} \times 100 \times \frac{273 + T_2}{273}$ <p>ここで、 G_S : 必要空気量 (m³/d) E_A : 酸素移動効率 = 15 (%) ρ : 空気密度 = 1.293 (kg空気/Nm³) O_W : 空气中酸素含有量 = 0.232 (kgO₂/kg空気)</p> <p>以上により、</p> $G_S = \frac{0.308 \times Q_{in}}{15 \times 1.293 \times 0.232} \times 100 \times \frac{(273+17)}{273}$ $= 7.3 \times 58,800$ $= 429,240 \text{ (m}^3\text{/d)}$ $= 298.1 \text{ (m}^3\text{/分)}$	$G_S = \frac{SOR}{E_A \times \rho \times O_W} \times 100 \times \frac{273 + T_2}{273}$ <p>ここで、 G_S : 必要空気量 (m³/d) E_A : 酸素移動効率 = 15 (%) ρ : 空気密度 = 1.293 (kg空気/Nm³) O_W : 空气中酸素含有量 = 0.232 (kgO₂/kg空気)</p> <p>以上により、</p> $G_S = \frac{0.290 \times Q_{in}}{15 \times 1.293 \times 0.232} \times 100 \times \frac{(273+18)}{273}$ $= 6.9 \times 43,300$ $= 298,770 \text{ (m}^3\text{/d)}$ $= 207.5 \text{ (m}^3\text{/分)}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																																			
(8) 送風機設備																																					
1) 送風量	<p>① 前エアレーションタンク必要空気量 Q1 40.8 m³/分</p> <p>② 反応槽必要空気量 Q2 名草系統反応槽必要空気量 Q2' 65.1 m³/分 小雑賀、中央系統反応槽必要空気量 Q2'' 298.1 m³/分 Q2 = 65.1 + 298.1 = 363.2 m³/分</p> <p>③ 所要送気量Q Q = Q1 + Q2 × 1.1 + Q3 = 40.8 + 363.2 × 1.1 = 440 m³/分</p>	<p>① 前エアレーションタンク必要空気量 Q1 30.1 m³/分</p> <p>② 反応槽必要空気量 Q2 名草系統反応槽必要空気量 Q2' 61.5 m³/分 小雑賀、中央系統反応槽必要空気量 Q2'' 207.5 m³/分 Q2 = 61.5 + 207.5 = 269.0 m³/分</p> <p>③ 所要送気量Q Q = Q1 + Q2 × 1.1 + Q3 = 30.1 + 269 × 1.1 = 326 m³/分</p>																																			
2) 送風機																																					
① 仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>ターボブロワ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 350 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>150.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4 台 (内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	ターボブロワ		口径	φ 350 mm		吐出量	150.0 m ³ /分		台数	4 台 (内1台予備)		<p>[既設]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>片吸込型6段ターボブロワ</td> <td>片吸込型4段ターボブロワ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 350 mm</td> <td>φ 500 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>150.0 m³/分</td> <td>300.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 台</td> <td>1 台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	仕様	備考	形式	片吸込型6段ターボブロワ	片吸込型4段ターボブロワ		口径	φ 350 mm	φ 500 mm		吐出量	150.0 m ³ /分	300.0 m ³ /分		台数	2 台	1 台	
	仕様	備考																																			
形式	ターボブロワ																																				
口径	φ 350 mm																																				
吐出量	150.0 m ³ /分																																				
台数	4 台 (内1台予備)																																				
	仕様	仕様	備考																																		
形式	片吸込型6段ターボブロワ	片吸込型4段ターボブロワ																																			
口径	φ 350 mm	φ 500 mm																																			
吐出量	150.0 m ³ /分	300.0 m ³ /分																																			
台数	2 台	1 台																																			

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(9) 薬品注入設備		
1) 設計基準		
① 計画汚水量		
【名草系統】	日平均 11,300 m ³ /日 日最大 13,400 m ³ /日	日平均 10,500 m ³ /日 日最大 12,300 m ³ /日
【小雑質、中央系統】	日平均 48,800 m ³ /日 日最大 58,800 m ³ /日	日平均 35,900 m ³ /日 日最大 43,300 m ³ /日
【合計】	日平均 60,100 m ³ /日 日最大 72,200 m ³ /日	日平均 46,400 m ³ /日 日最大 55,600 m ³ /日
② 設計流入水質	全りん C _{TP,in} 3 mg/ℓ 溶解性全りん C _{SP,in} 2.28 mg/ℓ(全りんの76%とする。) 溶解性BOD C _{S-BOD,in} 74 mg/ℓ(全BODの66.7%とする。) SS C _{SS,in} 77.5 mg/ℓ	全りん C _{TP,in} 3 mg/ℓ 溶解性全りん C _{SP,in} 2.28 mg/ℓ(全りんの76%とする。) 溶解性BOD C _{S-BOD,in} 74 mg/ℓ(全BODの66.7%とする。) SS C _{SS,in} 77.5 mg/ℓ
③ 設計目標水質	最終沈殿池流出水の目標水質 全りん C _{TP,eff} 0.5 mg/ℓ 溶解性全りん C _{SP,eff} 0.3 mg/ℓ(全りんの60%とする。)	最終沈殿池流出水の目標水質 全りん C _{TP,eff} 0.5 mg/ℓ 溶解性全りん C _{SP,eff} 0.3 mg/ℓ(全りんの60%とする。)
③ 凝集剤の種類	PAC(ポリ塩化アルミニウム)(液体)	
④ 凝集剤の添加率	処理水りん濃度と添加モル比の関係(図3)から、PACを添加モル比(m)1.5で添加する。	処理水りん濃度と添加モル比の関係(図3)から、PACを添加モル比(m)1.5で添加する。
	<p>図3 処理水のリん濃度とAl/Pモル比の関係(霞ヶ浦浄化センターの例)</p> <p>出典:「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会」</p>	<p>図3 処理水のリん濃度とAl/Pモル比の関係(霞ヶ浦浄化センターの例)</p> <p>出典:「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版- (公社)日本下水道協会」</p>

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
2) 凝集剤添加率	<p>流入水の溶解性全りんを$C_{SP,in}$ (mg/ℓ)、りん原子量をP (—)、アルミニウム原子量をAl (—)、添加モル比を (—) とすると、アルミニウム添加濃度C_{Al} (mg/ℓ) は次式で表される。</p> $C_{Al} = \frac{C_{SP,in}}{P} \times m \times Al$ <p>$P=31$、$Al=27$、$m=1.5$、$C_{SP,in}=2.28$ mg/ℓ を代入すると、</p> $C_{Al} = \frac{2.28}{31} \times 1.5 \times 27$ $= 2.98 \text{ mg/ℓ}$ <p>が得られる。</p>	<p>流入水の溶解性全りんを$C_{SP,in}$ (mg/ℓ)、りん原子量をP (—)、アルミニウム原子量をAl (—)、添加モル比を (—) とすると、アルミニウム添加濃度C_{Al} (mg/ℓ) は次式で表される。</p> $C_{Al} = \frac{C_{SP,in}}{P} \times m \times Al$ <p>$P=31$、$Al=27$、$m=1.5$、$C_{SP,in}=2.28$ mg/ℓ を代入すると、</p> $C_{Al} = \frac{2.28}{31} \times 1.5 \times 27$ $= 2.98 \text{ mg/ℓ}$ <p>が得られる。</p>
3) 処理水りん濃度	<p>凝集剤としてアルミニウム塩を用いる場合、発生汚泥量$L_{SS,W}$ (kg/日) は次式で表される。</p> $L_{SS,W} = Q_{in} (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot X \cdot t + \gamma \cdot C_{Al}) \times 10^{-3}$ <p>ここに、</p> <p>Q_{in} : 流入水量 (m³/日) $C_{S-BOD,in}$: 流入水溶解性BOD (mg/ℓ) $C_{SS,in}$: 流入水SS濃度 (mg/ℓ) X : MLSS濃度 (mg/ℓ) t : 生物反応タンク滞留時間 (日) C_{Al} : アルミニウム添加率 (mg/ℓ) a : 溶解性BODの汚泥転換率 (gMLSS/gS-BOD) b : SSの汚泥転換率 (gMLSS/gSS) c : 汚泥の自己分解速度定数 (1/d) γ : アルミニウムに対する固形物の発生倍率 (—)</p> <p>ただし、$a=0.4\sim0.6$ (0.5)、$b=0.9\sim1.0$ (0.95)、$c=0.03\sim0.05$ (0.04)、$\gamma=5$ である。</p> <p>よって、</p>	<p>凝集剤としてアルミニウム塩を用いる場合、発生汚泥量$L_{SS,W}$ (kg/日) は次式で表される。</p> $L_{SS,W} = Q_{in} (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot X \cdot t + \gamma \cdot C_{Al}) \times 10^{-3}$ <p>ここに、</p> <p>Q_{in} : 流入水量 (m³/日) $C_{S-BOD,in}$: 流入水溶解性BOD (mg/ℓ) $C_{SS,in}$: 流入水SS濃度 (mg/ℓ) X : MLSS濃度 (mg/ℓ) t : 生物反応タンク滞留時間 (日) C_{Al} : アルミニウム添加率 (mg/ℓ) a : 溶解性BODの汚泥転換率 (gMLSS/gS-BOD) b : SSの汚泥転換率 (gMLSS/gSS) c : 汚泥の自己分解速度定数 (1/d) γ : アルミニウムに対する固形物の発生倍率 (—)</p> <p>ただし、$a=0.4\sim0.6$ (0.5)、$b=0.9\sim1.0$ (0.95)、$c=0.03\sim0.05$ (0.04)、$\gamma=5$ である。</p> <p>よって、</p>
① 発生汚泥量	<p>【名草系統】</p> $L_{SS,W} = 13400 \times (0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 1800 \times 8.2/24 + 5 \times 2.98) \times 10^{-3}$ $= 1,308 \text{ kg/日}$ <p>【小雑質、中央系統】</p> $L_{SS,W} = 58800 \times (0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 1800 \times 9.3/24 + 5 \times 2.98) \times 10^{-3}$ $= 5,740 \text{ kg/日}$ <p>【合計】</p> $1,308 + 5,740 = 7,048 \text{ kg/日}$ <p>② りん含有率</p> <p>りん含有率は次式により求める。</p> $P_X = \frac{(C_{TP,in} - C_{SP,eff}) \times Q_{in} \times 10^{-3}}{L_{SS,W}}$ <p>よって、</p> $P_X = \frac{(3 - 0.3) \times 72200 \times 10^{-3}}{7,048}$	<p>【名草系統】</p> $L_{SS,W} = 12300 \times (0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 1800 \times 8.9/24 + 5 \times 2.98) \times 10^{-3}$ $= 1,216 \text{ kg/日}$ <p>【小雑質、中央系統】</p> $L_{SS,W} = 43300 \times (0.5 \times 74 + 0.95 \times 77.5 - 0.04 \times 1800 \times 7.6/24 + 5 \times 2.98) \times 10^{-3}$ $= 4,448 \text{ kg/日}$ <p>【合計】</p> $1,216 + 4,448 = 5,664 \text{ kg/日}$ <p>② りん含有率</p> <p>りん含有率は次式により求める。</p> $P_X = \frac{(C_{TP,in} - C_{SP,eff}) \times Q_{in} \times 10^{-3}}{L_{SS,W}}$ <p>よって、</p> $P_X = \frac{(3 - 0.3) \times 55600 \times 10^{-3}}{5,664}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																								
	= 0.028	= 0.027																								
③ 処理水全りん濃度を満足させるためのSS管理目標値	<p>処理水全りん濃度を 0.5 mg/ℓ以下にするためには</p> $C_{SP,eff} + C_{PP,eff} \leq 0.5$ <p>を満足させなければならない。</p> <p>目標溶解性全りん濃度は 0.3 mg/ℓであるから、上式に$C_{SP,eff} = 0.3$を代入すると、$C_{PP,eff} \leq 0.2$が成り立つ。</p> <p>これより、</p> $C_{SS,eff} \times P_X \leq 0.2 \text{ となる。}$ <p>ここで、りん含有率$P_X = 0.028$であるから</p> $C_{SS,eff} \leq 0.20 / 0.028 = 7.23 \text{ mg/ℓ}$ <p>したがって、処理水全りん濃度 0.5 mg/ℓを満足させるためのSS管理目標値は 7 mg/ℓ以下となる。</p>	<p>処理水全りん濃度を 0.5 mg/ℓ以下にするためには</p> $C_{SP,eff} + C_{PP,eff} \leq 0.5$ <p>を満足させなければならない。</p> <p>目標溶解性全りん濃度は 0.3 mg/ℓであるから、上式に$C_{SP,eff} = 0.3$を代入すると、$C_{PP,eff} \leq 0.2$が成り立つ。</p> <p>これより、</p> $C_{SS,eff} \times P_X \leq 0.2 \text{ となる。}$ <p>ここで、りん含有率$P_X = 0.027$であるから</p> $C_{SS,eff} \leq 0.20 / 0.027 = 7.55 \text{ mg/ℓ}$ <p>したがって、処理水全りん濃度 0.5 mg/ℓを満足させるためのSS管理目標値は 7 mg/ℓ以下となる。</p>																								
④ 凝集剤添加量	<p>液体PACの比重を$\rho_{Al,L}$ (g/cm³)、濃度$C_{Al,L}$ (%) (as Al₂O₃)、酸素の原子量をP(-)とすると、液体PACの流入水量当たりの添加量$R_{Al,L}$ (ml/m³)は次式で表される。</p> $R_{Al,L} = C_{Al} \times \frac{O \times 3 + Al \times 2}{Al \times 2} \times \frac{1}{C_{Al} \times 10^{-2}} \times \frac{1}{\rho_{Al,L}}$ <p>$C_{Al} = 2.98$ mg/ℓ、$P = 31$、$Al = 27$、$O = 16$、$C_{Al,L} = 10.0\%$、$\rho_{Al,L} = 1.2$ g/cm³を代入すると、</p> $R_{Al,L} = 2.98 \times \frac{16 \times 3 + 27 \times 2}{27 \times 2} \times \frac{1}{10.0 \times 10^{-2}} \times \frac{1}{1.2}$ $= 47 \text{ ml/m}^3$ <p>が得られる。</p>	<p>液体PACの比重を$\rho_{Al,L}$ (g/cm³)、濃度$C_{Al,L}$ (%) (as Al₂O₃)、酸素の原子量をP(-)とすると、液体PACの流入水量当たりの添加量$R_{Al,L}$ (ml/m³)は次式で表される。</p> $R_{Al,L} = C_{Al} \times \frac{O \times 3 + Al \times 2}{Al \times 2} \times \frac{1}{C_{Al} \times 10^{-2}} \times \frac{1}{\rho_{Al,L}}$ <p>$C_{Al} = 2.98$ mg/ℓ、$P = 31$、$Al = 27$、$O = 16$、$C_{Al,L} = 10.0\%$、$\rho_{Al,L} = 1.2$ g/cm³を代入すると、</p> $R_{Al,L} = 2.98 \times \frac{16 \times 3 + 27 \times 2}{27 \times 2} \times \frac{1}{10.0 \times 10^{-2}} \times \frac{1}{1.2}$ $= 47 \text{ ml/m}^3$ <p>が得られる。</p>																								
⑤ 凝集剤使用量	<p>日平均 $Q_{Al,L} = 47 \times 58,800 \times 10^{-3} = 2,764$ L/日</p> <p>日最大 $Q_{Al,L} = 47 \times 72,200 \times 10^{-3} = 3,393$ L/日</p>	<p>日平均 $Q_{Al,L} = 47 \times 43,300 \times 10^{-3} = 2,035$ L/日</p> <p>日最大 $Q_{Al,L} = 47 \times 55,600 \times 10^{-3} = 2,613$ L/日</p>																								
⑥ 凝集剤貯留槽の容量	<p>貯留槽の容量$V_{Al,L}$ (m³)は、日平均凝集剤使用量の14日分とし、</p> $V_{Al,L} = 2,764 \times 14 \times 10^{-3} = 38.7 \text{ m}^3$	<p>貯留槽の容量$V_{Al,L}$ (m³)は、日平均凝集剤使用量の14日分とし、</p> $V_{Al,L} = 2,035 \times 14 \times 10^{-3} = 28.5 \text{ m}^3$																								
⑦ 凝集剤貯留タンク	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>PE製立形定置式タンク</td> <td></td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>5 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>8 基</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	PE製立形定置式タンク		容量	5 m ³		台数	8 基		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>PE製立形定置式タンク</td> <td></td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>5 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>6 基</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	PE製立形定置式タンク		容量	5 m ³		台数	6 基	
	仕様	備考																								
形式	PE製立形定置式タンク																									
容量	5 m ³																									
台数	8 基																									
	仕様	備考																								
形式	PE製立形定置式タンク																									
容量	5 m ³																									
台数	6 基																									

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(10) 最終沈殿池		
1) 設計基準		
① 計画汚水量	日最大 72,200 m ³ /日	日最大 55,600 m ³ /日
② 沈殿時間	3.5 時間	3.5 時間
③ 水面積負荷	25 m ³ /m ² ・日 (20~30m ³ /m ² ・日)	25 m ³ /m ² ・日 (20~30m ³ /m ² ・日)
④ 越流負荷	150 m ³ /m・日	150 m ³ /m・日
2) 形状寸法		
① 必要池面積	72,200 / 25 = 2,888 m ²	55,600 / 25 = 2,224 m ²
② 必要池容量	72,200 × 3.5 / 24 = 10,529 m ³	55,600 × 3.5 / 24 = 8,108 m ³
③ 池寸法	上槽 巾 8 m × 長 40.5 m × 水深 3.0 m 下槽 巾 8 m × 長 43.5 m × 水深 3.0 m	上槽 巾 8 m × 長 40.5 m × 水深 3.0 m 下槽 巾 8 m × 長 43.5 m × 水深 3.0 m
④ 池数	6 池 (既設6池)	6 池 (既設6池、実運用は4池)
3) 検算		
① 全水面積	8 × (40.5 + 43.5) × 6 = 4032 m ²	8 × (40.5 + 43.5) × 4 = 2688 m ²
② 全容量	8 × 40.5 × 3 × 6 + 8 × 43.5 × 3 × 6 = 12,096 m ³	8 × 40.5 × 3 × 4 + 8 × 43.5 × 3 × 4 = 8,064 m ³
③ 水面積負荷	72,200 / 4,032 = 17.9 m ³ /m ² ・日	55,600 / 2,688 = 20.7 m ³ /m ² ・日
④ 沈殿時間	$\frac{12096 \times 24}{72,200} = 4.0$ 時間	$\frac{8064 \times 24}{55,600} = 3.5$ 時間
4) 越流堰		
① 越流堰長	72,200 / 150 = 481.3 m (1池当り 481.3 / 6 ≒ 80.2 m)	55,600 / 150 = 370.7 m (1池当り 370.7 / 6 ≒ 61.8 m)
5) 汚泥量	「固形物収支計算」による	「固形物収支計算」による
① 返送汚泥量		
(通常)	72,200 × 0.50 = 36,100 m ³ /日 = 25.1 m ³ /分	55,600 × 0.50 = 27,800 m ³ /日 = 19.3 m ³ /分
(最大)	72,200 × 1.00 = 72,200 m ³ /日 = 50.1 m ³ /分	55,600 × 1.00 = 55,600 m ³ /日 = 38.6 m ³ /分
② 余剰汚泥量		
ア) 除去固形物量	8.113 t/日	6.037 t/日
イ) 汚泥量	1,159 m ³ /日	862 m ³ /日
ウ) 余剰汚泥濃度	0.7 %	0.7 %
6) 返送汚泥引抜ポンプ		
① 台数	6台とする。	4台とする。
② ポンプ1台当り吐出量	50.1 / 6 = 8.35 m ³ /分	38.6 / 4 = 9.65 m ³ /分
③ 口径	$146 \times \sqrt{\frac{9.0}{3}} = 253 \text{ mm} \rightarrow 250 \text{ mm}$	

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																														
④ 返送汚泥ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>吸込スクレー付汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 250 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>9.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>6 台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	吸込スクレー付汚泥ポンプ		口径	φ 250 mm		吐出量	9.0 m ³ /分		台数	6 台		<p>[既設]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>吸込スクレー付汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 250 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>7.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4 台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※計画返送汚泥量に対し不足するため、改築時に必要な能力とする。</p>		仕様	備考	形式	吸込スクレー付汚泥ポンプ		口径	φ 250 mm		吐出量	7.0 m ³ /分		台数	4 台	
	仕様	備考																														
形式	吸込スクレー付汚泥ポンプ																															
口径	φ 250 mm																															
吐出量	9.0 m ³ /分																															
台数	6 台																															
	仕様	備考																														
形式	吸込スクレー付汚泥ポンプ																															
口径	φ 250 mm																															
吐出量	7.0 m ³ /分																															
台数	4 台																															
7) 余剰汚泥ポンプ	<p>① 台数</p> <p>1日 16 時間運転とし、1系列2台(内1台予備)とする。よって、2系列4台(内2台予備)とする。</p>	<p>1日 16 時間運転とし、1系列2台(内1台予備)とする。よって、2系列4台(内2台予備)とする。</p>																														
② ポンプ1台当り吐出量	$\frac{1159}{16 \times 60 \times 2} = 0.6 \rightarrow 0.60 \text{ m}^3/\text{分}$	$\frac{862}{16 \times 60 \times 2} = 0.45 \rightarrow 0.55 \text{ m}^3/\text{分}$																														
③ 口径	$146 \times \sqrt{\frac{0.6}{3}} = 65 \text{ mm} \rightarrow 100 \text{ mm}$	$146 \times \sqrt{\frac{0.6}{3}} = 63 \text{ mm} \rightarrow 100 \text{ mm}$																														
④ ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>吸込スクレー付汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>0.6 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4 台(内2台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	吸込スクレー付汚泥ポンプ		口径	φ 100 mm		吐出量	0.6 m ³ /分		台数	4 台(内2台予備)		<p>[既設]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>無閉塞型汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>0.55 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>4 台(内2台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	無閉塞型汚泥ポンプ		口径	φ 100 mm		吐出量	0.55 m ³ /分		台数	4 台(内2台予備)	
	仕様	備考																														
形式	吸込スクレー付汚泥ポンプ																															
口径	φ 100 mm																															
吐出量	0.6 m ³ /分																															
台数	4 台(内2台予備)																															
	仕様	備考																														
形式	無閉塞型汚泥ポンプ																															
口径	φ 100 mm																															
吐出量	0.55 m ³ /分																															
台数	4 台(内2台予備)																															

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(11) 塩素混和池		
1) 設計基準		
① 計画汚水量	日最大 72,200 m ³ /日 雨天時最大 162,100 m ³ /日	日最大 55,600 m ³ /日 雨天時最大 141,600 m ³ /日
② 接触時間	15 分以上	15 分以上
③ 塩素注入率	晴天時 3 mg/ℓ(2~4mg/ℓ) 雨天時 9 mg/ℓ(7~10mg/ℓ)	晴天時 3 mg/ℓ(2~4mg/ℓ) 雨天時 9 mg/ℓ(7~10mg/ℓ)
2) 形状寸法		
① 必要容量	$72,200 \times \frac{15}{24 \times 60} = 752 \text{ m}^3$	$55,600 \times \frac{15}{24 \times 60} = 579 \text{ m}^3$
② 池寸法	巾 3 × 長 20.0 × 水深 3 m × 5 水路	巾 3 × 長 20.0 × 水深 3 m × 5 水路
③ 池数	2 池 (既設1池)	1 池 (既設1池)
3) 塩素注入量		
【晴天時】	$72,200 \times 3 \times 10^{-6} = 0.217 \text{ t/日}$	$55,600 \times 3 \times 10^{-6} = 0.167 \text{ t/日}$
【雨天時】	$162,100 \times 9 \times 10^{-6} = 1.459 \text{ t/日}$	$141,600 \times 9 \times 10^{-6} = 1.274 \text{ t/日}$
4) 検算		
① 総容量	$3 \times 20.0 \times 3 \times 5 \times 2 = 1,800 \text{ m}^3$	$3 \times 20.0 \times 3 \times 5 \times 1 = 900 \text{ m}^3$
② 接触時間		
【晴天時】	$\frac{1800 \times 60 \times 24}{72,200} = 35.9 \text{ 分}$	$\frac{900 \times 60 \times 24}{55,600} = 23.3 \text{ 分}$
【雨天時】	$\frac{1800 \times 60 \times 24}{162,100} = 16 \text{ 分}$	$\frac{900 \times 60 \times 24}{141,600} = 9.2 \text{ 分}$
5) 塩素注入設備	次亜塩素酸ソーダにて滅菌するものとする。	次亜塩素酸ソーダにて滅菌するものとする。
	次亜塩素酸溶液濃度 12 % 次亜塩素酸溶液比重 1.2 次亜塩素酸貯蓄日数 7 日	次亜塩素酸溶液濃度 12 % 次亜塩素酸溶液比重 1.2 次亜塩素酸貯蓄日数 7 日
① 溶液注入量		
i) 日平均時	$\frac{60,100 \times 3 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 1,252 \text{ ℓ/日} = 0.87 \text{ ℓ/分}$	$\frac{46,400 \times 3 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 967 \text{ ℓ/日} = 0.67 \text{ ℓ/分}$
ii) 日最大時	$\frac{72,200 \times 3 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 1,504 \text{ ℓ/日} = 1.04 \text{ ℓ/分}$	$\frac{55,600 \times 3 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 1,158 \text{ ℓ/日} = 0.8 \text{ ℓ/分}$
iii) 時間最大時	$\frac{109,300 \times 3 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 2,277 \text{ ℓ/日} = 1.58 \text{ ℓ/分}$	$\frac{83,600 \times 3 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 1,742 \text{ ℓ/日} = 1.21 \text{ ℓ/分}$
iv) 雨天時最大時	$\frac{162,100 \times 9 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 10,131 \text{ ℓ/日} = 7.04 \text{ ℓ/分}$	$\frac{141,600 \times 9 \times 10^{-3}}{0.12 \times 1.2} = 8,850 \text{ ℓ/日} = 6.15 \text{ ℓ/分}$

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																																			
② 溶液貯留タンク	日平均注入量に対し7日分とする。 $1.252 \times 7 = 8.764 \text{ m}^3$ $5.0 \text{ m}^3 \times 2$ 槽とする。	日平均注入量に対し7日分とする。 $0.967 \times 7 = 6.769 \text{ m}^3$ $8.0 \text{ m}^3 \times 2$ 槽とする。																																			
③ タンク仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>FRP製立形円筒槽</td> <td></td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>5 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 基</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	FRP製立形円筒槽		容量	5 m ³		台数	2 基		<p>[既設]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>FRP製立形円筒槽</td> <td></td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>8 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>φ 2,200 × 2,700 H</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 基</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	FRP製立形円筒槽		容量	8 m ³		寸法	φ 2,200 × 2,700 H		台数	2 基									
	仕様	備考																																			
形式	FRP製立形円筒槽																																				
容量	5 m ³																																				
台数	2 基																																				
	仕様	備考																																			
形式	FRP製立形円筒槽																																				
容量	8 m ³																																				
寸法	φ 2,200 × 2,700 H																																				
台数	2 基																																				
④ 注入ポンプ台数	2台とする。	2台とする。																																			
⑤ ポンプ1台当り吐出量	$7.04 \div 2 = 3.52 \rightarrow 3.6 \text{ L/分}$	$6.15 \div 2 = 3.08 \rightarrow 13.2 \text{ L/分}$																																			
⑥ 注入ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>晴天時ポンプ仕様</th> <th>雨天時ポンプ仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>ダイヤフラムポンプ</td> <td>ダイヤフラムポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 25 mm</td> <td>φ 25 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>1.8 L/分</td> <td>2.8 L/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 台(内1台予備)</td> <td>3 台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		晴天時ポンプ仕様	雨天時ポンプ仕様	備考	形式	ダイヤフラムポンプ	ダイヤフラムポンプ		口径	φ 25 mm	φ 25 mm		吐出量	1.8 L/分	2.8 L/分		台数	2 台(内1台予備)	3 台(内1台予備)		<p>[既設]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>ダイヤフラムポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 40 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>13.2 L/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 台(内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	ダイヤフラムポンプ		口径	φ 40 mm		吐出量	13.2 L/分		台数	2 台(内1台予備)	
	晴天時ポンプ仕様	雨天時ポンプ仕様	備考																																		
形式	ダイヤフラムポンプ	ダイヤフラムポンプ																																			
口径	φ 25 mm	φ 25 mm																																			
吐出量	1.8 L/分	2.8 L/分																																			
台数	2 台(内1台予備)	3 台(内1台予備)																																			
	仕様	備考																																			
形式	ダイヤフラムポンプ																																				
口径	φ 40 mm																																				
吐出量	13.2 L/分																																				
台数	2 台(内1台予備)																																				

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																																				
(12) 合流改善施設	合流改善報告書 容量計算書より																																					
1) 設計基準																																						
① 計画汚水量	31,104 m ³ /日	31,104 m ³ /日																																				
② 形式	高速ろ過	高速ろ過																																				
③ ろ過速度	1,000 m/日	1,000 m/日																																				
④ 形状寸法	幅 4.7 m × 長 1.6 m × 4 槽(既設4槽)	幅 4.7 m × 長 1.6 m × 4 槽(既設4槽)																																				
2) 検算																																						
① ろ過速度	$31,104 \div (4.7 \times 1.6 \times 4) = 1,034 \text{ m/日}$	$31,104 \div (4.7 \times 1.6 \times 4) = 1,034 \text{ m/日}$																																				
3) 揚水ポンプ																																						
① 台数	1台	1台																																				
② ポンプ1台当り吐出量	$31,104 \text{ m}^3/\text{日} = 21.6 \text{ m}^3/\text{分}$	$31,104 \text{ m}^3/\text{日} = 21.6 \text{ m}^3/\text{分}$																																				
③ 口径	$146 \times \sqrt{\frac{21.6}{3}} = 392 \text{ mm} \rightarrow 400 \text{ mm}$	$146 \times \sqrt{\frac{21.6}{3}} = 392 \text{ mm} \rightarrow 400 \text{ mm}$																																				
④ ポンプ仕様	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 400 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>21.6 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>揚程</td> <td>18.0 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>1台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	φ 400 mm		吐出量	21.6 m ³ /分		揚程	18.0 m		台数	1台		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>立軸渦巻斜流ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 400 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>21.6 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>揚程</td> <td>18.0 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>1台</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	立軸渦巻斜流ポンプ		口径	φ 400 mm		吐出量	21.6 m ³ /分		揚程	18.0 m		台数	1台	
	仕様	備考																																				
形式	立軸渦巻斜流ポンプ																																					
口径	φ 400 mm																																					
吐出量	21.6 m ³ /分																																					
揚程	18.0 m																																					
台数	1台																																					
	仕様	備考																																				
形式	立軸渦巻斜流ポンプ																																					
口径	φ 400 mm																																					
吐出量	21.6 m ³ /分																																					
揚程	18.0 m																																					
台数	1台																																					

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)																														
(13) 汚泥濃縮タンク(重力)																																
1) 設計基準																																
① 投入固形物量	初沈汚泥 7.427 t/日 余剰汚泥 8.113 t/日	初沈汚泥 5.497 t/日 余剰汚泥 6.037 t/日																														
② 投入汚泥量	初沈汚泥 371 m ³ /日 (W= 98.0 %) 余剰汚泥 1,159 m ³ /日 (W= 99.3 %) 「以上、固形物収支計算による」	初沈汚泥 275 m ³ /日 (W= 98.0 %) 余剰汚泥 862 m ³ /日 (W= 99.3 %) 「以上、固形物収支計算による」																														
③ 固形物負荷	75 kg/m ² ・日 (60~90kg/m ² ・日)	75 kg/m ² ・日 (60~90kg/m ² ・日)																														
④ 滞留時間	12 時間	12 時間																														
⑤ 濃縮汚泥含水率	97 %	97 %																														
2) 形状寸法																																
① 必要容量	$(371 + 1,159) \times 12 / 24 = 765 \text{ m}^3$	$(275 + 862) \times 12 / 24 = 569 \text{ m}^3$																														
② 必要水面積	$(7.427 + 8.113) \times 10^3 / 75 = 207 \text{ m}^2$	$(5.497 + 6.037) \times 10^3 / 75 = 154 \text{ m}^2$																														
③ 有効水深	$765 / 207 = 3.70 \rightarrow 4.00 \text{ m}$	$569 / 154 = 3.70 \rightarrow 4.00 \text{ m}$																														
④ 池寸法	10 m × 10 m × 側深 4.00 m	10 m × 10 m × 側深 4.00 m																														
⑤ 池数	3 池 (既設2池)	2 池 (既設2池)																														
3) 検算																																
① 全水面積	$10 \times 10 \times 3 = 300 \text{ m}^2$	$10 \times 10 \times 2 = 200 \text{ m}^2$																														
② 全容量	$300 \times 4.0 = 1,200 \text{ m}^3$	$200 \times 4.0 = 800 \text{ m}^3$																														
③ 固形物負荷	$(7.427+8.113) \times 10^3 / 300 = 51.8 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{日}$	$(5.497+6.037) \times 10^3 / 200 = 57.7 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{日}$																														
④ 滞留時間	$\frac{1,200 \times 24}{(371 + 1159)} = 18.8 \text{ 時間}$	$\frac{800 \times 24}{(275 + 862)} = 16.9 \text{ 時間}$																														
4) 濃縮汚泥量	440 m ³ /日 (W= 97 %) 「固形物収支計算による」	545 m ³ /日 (W= 98.2 %) 「固形物収支計算による」																														
5) 濃縮汚泥ポンプ	1日 8 時間運転とする。	1日 8 時間運転とする。																														
① ポンプ1台当り吐出量	$\frac{440}{8 \times 1 \times 60} = 0.92 \text{ m}^3/\text{分}$	$\frac{545}{8 \times 2 \times 60} = 0.57 \text{ m}^3/\text{分}$																														
② 口径	$146 \times \sqrt{\frac{1.0}{3}} = 84 \text{ mm} \rightarrow 100 \text{ mm}$																															
③ ポンプ仕様		[既設]																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>横軸無閉塞形</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>1.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 台 (内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	横軸無閉塞形		口径	φ 100 mm		吐出量	1.0 m ³ /分		台数	2 台 (内1台予備)		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>横軸無閉塞形</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>1.0 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>3 台 (内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	横軸無閉塞形		口径	φ 100 mm		吐出量	1.0 m ³ /分		台数	3 台 (内1台予備)	
	仕様	備考																														
形式	横軸無閉塞形																															
口径	φ 100 mm																															
吐出量	1.0 m ³ /分																															
台数	2 台 (内1台予備)																															
	仕様	備考																														
形式	横軸無閉塞形																															
口径	φ 100 mm																															
吐出量	1.0 m ³ /分																															
台数	3 台 (内1台予備)																															

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)															
(11) 機械濃縮設備																	
1) 設計基準																	
① 投入固形物量		980.4 t/日															
② 投入汚泥量		544.7 m ³ /日 (W= 98.2 %)															
		「以上、固形物収支計算による」															
③ 運転時間		24 時間															
④ 濃縮汚泥含水率		97 %															
2) 形状寸法																	
① 必要能力		$545 / 24 = 23 \text{ m}^3/\text{hr}$															
② 台数		2 台(内1台予備)															
③ 1台当り容量		$23 / 1 = 23.0 \text{ m}^3/\text{hr}$															
3) 検算																	
① 実運転時間		$\frac{545}{23 \times 1} = 23.7 \text{ hr}$															
4) 濃縮汚泥量		318 m ³ /日 (W= 97 %)															
		「固形物収支計算による」															
		濃縮機1台につき1台とする。															
		$23 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.38 \text{ m}^3/\text{分}$															
5) 余剰汚泥供給ポンプ																	
① ポンプ1台当り吐出量																	
② ポンプ仕様																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形式</td> <td>一軸ネジ式ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>口径</td> <td>φ 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吐出量</td> <td>0.2~0.5 m³/分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>台数</td> <td>2 (内1台予備)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		仕様	備考	形式	一軸ネジ式ポンプ		口径	φ 100 mm		吐出量	0.2~0.5 m ³ /分		台数	2 (内1台予備)	
	仕様	備考															
形式	一軸ネジ式ポンプ																
口径	φ 100 mm																
吐出量	0.2~0.5 m ³ /分																
台数	2 (内1台予備)																

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(14) 汚泥消化タンク		
1) 設計基準		
① 形式	嫌気性1段消化タンク	
② 消化日数	20 日	
③ 消化温度	35 ℃	
④ 有機物含有率	70 %	
⑤ 消化率	50 %	
⑥ ガス発生量	600 L/投入汚泥有機物kg	
⑦ 消化汚泥含水率	97 %	
⑧ 投入汚泥量	440 m ³ /日	
⑨ 消化汚泥量	「固形物収支計算による」 440 m ³ /日	
⑩ 貯留容量	「固形物収支計算による」 440 × 20 = 8,800 m ³	
2) 形状寸法		
① 形式	鋼板製消化槽	
② 容量	4,700 m ³ /基	
③ 基数	2 基	
④ 実容量	9,400 m ³	
3) 検算		
① 実消化日数	21.4 日 (実容量 / 投入汚泥量)	

	全体計画 (R22)	事業計画 (R9)
(15) 汚泥脱水設備		
1) 設計基準		
① 処理方式	低含水率型汚泥脱水機	低含水率型汚泥脱水機
② 投入固形物量	8.586 t/日	9.538 t/日
③ 投入汚泥量	440 m ³ /日 (W = 97 %) 「以上、固形物収支計算による」	318 m ³ /日 (W = 97 %) 「以上、固形物収支計算による」
④ 薬品注入率	高分子凝集剤 1.1 % (1.1~1.3%)	高分子凝集剤 0.7 % (0.8~1.0%) 無機凝集剤 10.0 % (20%以下)
⑤ 運転時間	1日 6 時間 (1週 6 日)	1日 24 時間 (1週 7 日)
⑥ 能力	10 m ³ /時	15 m ³ /時
2) 形状寸法		
① 必要能力	$\frac{440 \times 7}{10 \times 6 \times 6} = 8.6 \text{ 台} \rightarrow 9 \text{ 台}$	$\frac{318 \times 7}{15 \times 24 \times 7} = 0.9 \text{ 台} \rightarrow 1 \text{ 台}$
② 台数	8 台 (施設配置計画より)	1 台
③ 1台当り脱水機容量	$\frac{440 \times 7}{8 \times 6 \times 6} = 10.7 \text{ m}^3/\text{時} \rightarrow 10 \text{ m}^3/\text{時}$	$\frac{318 \times 7}{1 \times 24 \times 7} = 13.3 \text{ m}^3/\text{時} \rightarrow 15 \text{ m}^3/\text{時}$
3) 検算		
① ろ過速度		
② 実運転時間	$\frac{440 \times 7}{10 \times 8 \times 6} = 6.4 \text{ 時間}$	$\frac{318 \times 7}{15 \times 1 \times 7} = 21.2 \text{ 時間}$
4) 仕様	10.0 m ³ /時 × 8 台	低含水率型汚泥脱水機 15.0 m ³ /時 × 2 台 (内1台予備) [既設] ベルトプレス脱水機 2.5 m × 120 kg/m・時 × 2 台

	全体計画(R22)	事業計画(R9)
(16) 汚泥乾燥設備		
1) 設計基準		
① 処理方式		蒸気間接加熱型パドル式
② 脱水汚泥含水率		76.0 % 機械濃縮混合汚泥(機内二液調質型遠心脱水機)
③ 乾燥汚泥含水率		脱水汚泥含水量 76.0 %では補助燃料を使用しない自然運転が困難であることから、安定的な焼却を行うため、脱水汚泥の一部を汚泥乾燥機にて更なる低含水化を行う。 乾燥汚泥含水率 40 %
④ 運転時間		24 時間
⑤ 台数		1 台
2) 容量計算		
① 脱水汚泥量		乾燥機投入汚泥 40 Wt/日 (W = 76 %) 焼却炉投入汚泥 32 Wt/日 (W = 70 %)
② 蒸発水分量		「以上、固形物収支計算による」 $40 - 32 = 8 \rightarrow 10 \text{ t/日}$ $10 / 24 \times 1,000 = 416.67 \rightarrow 417 \text{ kg/時}$
③ 処理量		$10 / (0.76 - 0.24 / 0.6) = 27.8 \rightarrow 30 \text{ t/日}$
④ 必要電熱面積		パドル式乾燥機の蒸発水分速度: $10 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{時}$ (間接乾燥機: $8 \sim 12 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{時}$) $417 / 10 = 41.7 \text{ m}^2 \rightarrow 50 \text{ m}^2$
⑤ 仕様		蒸気間接加熱型パドル式 30 t/日 × 1 台
(17) 汚泥焼却設備		
1) 設計基準		
① 脱水ケーキ含水率	76 %	70 %
② 脱水固形物量	高分子凝集剤による増分を含む 8.238 t/日	高分子凝集剤等による増分を含む 9.511 t/日
③ 脱水ケーキ量	34 Wt/日 (W = 76 %) 「以上、固形物収支計算による」	32 Wt/日 (W = 70 %) 「以上、固形物収支計算による」
④ 運転時間	24.0 時間	24.0 時間
⑤ 稼働率	75.0 %(75~80%)	75.0 %(75~80%)
⑥ 形式	流動焼却炉	階段式ストーカ炉
⑦ 基数	2 基	1 基
2) 形状寸法		
① 容量	$34 / 0.75 / 2 = 23 \rightarrow 25 \text{ t/日} \times 2 \text{基}$	[既設] 階段式ストーカ炉 35 t/日 × 1基 流動焼却炉 45 t/日 × 1基