

1. 上小目中継ポンプ場 (既設)

1-1 ポンプ場概要

1-1-1 位置

つくばみらい市大字上小目字前畑地内

1-1-2 排除方式

分流式

1-1-3 計画汚水量

(1) 全体計画

項目	計画汚水量			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
日平均	4,338	180.8	3.01	0.050
日最大	5,385	224.4	3.74	0.062
時間最大	8,036	334.8	5.58	0.093

(2) 事業計画

項目	計画汚水量			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
日平均	3,707	154.5	2.57	0.043
日最大	4,582	190.9	3.18	0.053
時間最大	6,881	286.7	4.78	0.080

1-1-4 流入管

管 径	φ 1,000
勾 配	1.1‰
管 底 高	-0.202m
粗度係数	0.013
満管流量	Qfull=0.795m ³ /秒
満管流速	Vfull=1.012m/秒

1-1-5 圧送管

管 径	φ 450mm
管 種	ダクタイル鋳鉄管
管 底 高	+18.530m
圧送距離	660m

1-2 容量計算

項 目	全体計画	事業計画
① 画汚水量	時間最大汚水量 $Q=5.58\text{m}^3/\text{分}$	時間最大汚水量 $Q=4.78\text{m}^3/\text{分}$
②ポンプ台数 及び吐出量	吐出量 $6.0\text{m}^3/\text{分}$ のポンプを2台(内1台予備)設置する。	吐出量 $6.5\text{m}^3/\text{分}$ のポンプを2台(内1台予備)設置する。
③ポンプ口径	$D = 146 \left(\frac{Q}{V} \right)^{1/2}$ <p>ここで、流速を$1.5\sim 3.5\text{m}/\text{秒}$とすると、</p> $D = 146 \times \left(\frac{6.0}{1.5\sim 3.5} \right)^{1/2}$ $= 191\sim 292 \rightarrow \phi 250$	$D = 146 \left(\frac{Q}{V} \right)^{1/2}$ <p>ここで、流速を$1.5\sim 3.5\text{m}/\text{秒}$とすると、</p> $D = 146 \times \left(\frac{6.5}{1.5\sim 3.5} \right)^{1/2}$ $= 199\sim 304 \rightarrow \phi 250$
④実揚程	$h = 18.530 - (-0.202 + 0.332 - 0.1) = 18.5\text{m}$	
⑤配管損失	<p>φ 450mm 直管部損失</p> $hf_1 = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V_1^2}{2g} = 0.027 \times \frac{660}{0.45} \times 0.072 = 2.85\text{m}$ <p>ただし $f = \frac{4 \times 2g \times n^2}{R^{1/3}}$</p> $= \frac{4 \times 2 \times 9.8 \times 0.013^2}{(0.113)^{1/3}} = 0.027$ $V_1 = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0.189}{3.14 \times 0.45^2} = 1.19\text{m}/\text{秒}$ $\frac{V_1^2}{2g} = 0.072\text{m}$ <p>ポンプ廻りの損失を$hf_2=1.5\text{m}$とする。</p> <p>配管損失 $hf=2.85+1.5=4.35\text{m}$</p>	
⑥全揚程	$H_1=18.5+4.35=23\text{m}$	

項 目	全体計画	事業計画
⑦ポンプ軸動力	$P_s = \frac{0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{\eta}$ <p>ここに P_s : ポンプ軸動力 (kw) Q : ポンプ吐出量 (m³/分) H : ポンプ揚程 (m) γ : 揚水の単位体積重量 (kL/L) η : ポンプ効率</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p>p : 原動機出力 α : 余裕</p> $P_s = \frac{0.163 \times 1.0 \times 6.0 \times 23.0}{0.70}$ <p style="text-align: right;">= 32.1 kw</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p>= 32.1 × 1.1 = 35.3 K.W. したがって定格出力より P = 37 kw</p>	$P_s = \frac{0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{\eta}$ <p>ここに P_s : ポンプ軸動力 (kw) Q : ポンプ吐出量 (m³/分) H : ポンプ揚程 (m) γ : 揚水の単位体積重量 (kL/L) η : ポンプ効率</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p>p : 原動機出力 α : 余裕</p> $P_s = \frac{0.163 \times 1.0 \times 6.5 \times 23.0}{0.70}$ <p style="text-align: right;">= 34.8 kw</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p>= 34.8 × 1.1 = 38.3 K.W. したがって定格出力より P = 45 kw</p>
⑧ポンプ仕様	形式 : 水中汚水ポンプ 口径 : φ 250 mm 揚水量 : 6.0 m ³ /分 全揚程 : 23 m 出力 : 37 kw 台数 : 2台 (内 1台予備)	形式 : 水中汚水ポンプ 口径 : φ 250 mm 揚水量 : 6.5 m ³ /分 全揚程 : 23 m 出力 : 45 kw 台数 : 2台 (内 1台予備)