

2. 内宿中継ポンプ場（既設）

2-1 ポンプ場概要

2-1-1 位置

つくばみらい市簡戸字諏訪地内

2-1-2 排除方式

分流式

2-1-3 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	567	23.6	0.39	0.007
日 最 大	672	28.0	0.47	0.008
時間最大	1,067	44.5	0.74	0.012

(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	409	17.0	0.28	0.005
日 最 大	470	31.0	0.52	0.005
時間最大	779	48.9	0.82	0.009

2-1-4 流入管

管 径	φ 250
勾 配	3.5‰
管 底 高	+5.000m
粗度係数	0.013
満管流量	Qfull=0.035m ³ /秒
満管流速	Vfull=0.717m/秒

2-1-5 圧送管

管 径 φ 200mm
 管 種 ダクタイル鋳鉄管
 管 底 高 +15.200m
 圧送距離 1,122m

2-2 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 $Q=0.82\text{m}^3/\text{分}$	時間最大汚水量 $Q=0.52\text{m}^3/\text{分}$
②ポンプ台数 及び吐出量	吐出量 $1.0\text{m}^3/\text{分}$ のポンプを2台(内1台予備)設置する。	吐出量 $0.80\text{m}^3/\text{分}$ のポンプを3台(内1台予備)設置する。
③ポンプ口径	$D = 146 \left(\frac{Q}{V} \right)^{1/2}$ ここで、流速を $1.5\sim 3.5\text{m}/\text{秒}$ とすると、 $D = 146 \left(\frac{1.0}{1.5\sim 3.5} \right)^{1/2}$ $= 78\sim 119 \rightarrow \phi 100\text{mm}$	$D = 146 \left(\frac{Q}{V} \right)^{1/2}$ ここで、流速を $1.5\sim 3.5\text{m}/\text{秒}$ とすると、 $D = 146 \left(\frac{0.8}{1.5\sim 3.5} \right)^{1/2}$ $= 63\sim 97 \rightarrow \phi 80\text{mm}$
④実揚程	$h = \text{着水井レベル} - L.W. \quad L = 15.20 - 5.00 = 10.2\text{m}$	
⑤配管損失	$\phi 200\text{mm}$ 直管部損失 $hf_1 = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V_1^2}{2g} = 0.036 \times \frac{1122}{0.2} \times 0.04 = 8.1\text{m}$ ただし $f = \frac{4 \times 2g \times n^2}{R^{1/3}}$ $= \frac{4 \times 2 \times 9.8 \times 0.013^2}{(0.05)^{1/3}} = 0.036$ $V_1 = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0.8 \times 2 \div 60}{3.14 \times 0.20^2} = 0.85\text{m}/\text{秒}$ $\frac{V_1^2}{2g} = 0.04\text{m}$ ポンプ廻りの損失を $hf_2 = 4.5\text{m}$ とする。 配管損失 $hf = 8.1 + 4.5 = 12.6\text{m}$	
⑥全揚程	$H_1 = 12.6 + 10.2 = 23.0\text{m}$	

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> $P_s = \frac{0.163 \times 1.0 \times 1.0 \times 23.0}{0.80}$ <p style="text-align: right;">= 4.7 kw</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p>= 4.7 × 1.1 = 5.2 K.W. したがって定格出力より P = 5.5 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> $P_s = \frac{0.163 \times 1.0 \times 0.8 \times 23.0}{0.80}$ <p style="text-align: right;">= 3.7 kw</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p>= 3.7 × 1.1 = 4.1 K.W. したがって定格出力より P = 5.5 kw</p>
⑧ポンプ仕様	形式 : 水中汚水ポンプ 口径 : φ 100 mm 揚水量 : 1.0 m ³ /分 全揚程 : 23 m 出力 : 5.5 kw 台数 : 2台 (内 1台予備)	形式 : 水中汚水ポンプ 口径 : φ 80 mm 揚水量 : 0.8 m ³ /分 全揚程 : 23 m 出力 : 5.5 kw 台数 : 3台 (内 1台予備)