

3. 高掛中継ポンプ場（既設）

3-1 ポンプ場概要

3-1-1 位置

つくばみらい市細代字西山前地内

3-1-2 排除方式

分流式

3-1-3 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	1,069	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	19.6	0.33	0.005
時間最大	779	32.5	0.54	0.009

3-1-4 流入管

管 径	φ 300
勾 配	2.9‰
管 底 高	+6.206m
粗度係数	0.013
満管流量	Qfull=0.052m ³ /秒
満管流速	Vfull=0.737m/秒

3-1-5 圧送管

管 径 φ 150mm
 管 種 ダクタイル鋳鉄管
 管 底 高 +18.322m
 圧送距離 515m

3-2 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 $Q=0.74\text{m}^3/\text{分}$	時間最大汚水量 $Q=0.54\text{m}^3/\text{分}$
②ポンプ台数 及び吐出量	吐出量 $0.80\text{m}^3/\text{分}$ のポンプを2台（内1台予備）設置する。	吐出量 $0.62\text{m}^3/\text{分}$ 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、 $D = 146 \left(\frac{0.80}{1.5\sim 3.5} \right)^{1/2}$ $= 70\sim 107 \rightarrow \phi 100\text{mm}$	$D = 146 \left(\frac{Q}{V} \right)^{1/2}$ ここで、流速を $1.5\sim 3.5\text{m}/\text{秒}$ とすると、 $D = 146 \left(\frac{0.62}{1.5\sim 3.5} \right)^{1/2}$ $= 61\sim 94 \rightarrow \phi 80\text{mm}$
④実揚程	$h = \text{着水井レベル} - L. W. \quad L = 18.322 - 6.206 = 13.0\text{m}$	
⑤配管損失	$\phi 150\text{mm}$ 直管部損失 $hf_1 = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V_1^2}{2g} = 0.039 \times \frac{515}{0.15} \times 0.12 = 16.07\text{m}$ ただし $f = \frac{4 \times 2g \times n^2}{R^{1/3}}$ $= \frac{4 \times 2 \times 9.8 \times 0.013^2}{(0.038)^{1/3}} = 0.039$ $V_1 = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0.8 \times 2 \div 60}{3.14 \times 0.15^2} = 1.51\text{m}/\text{秒}$ $\frac{V_1^2}{2g} = 0.12\text{m}$ ポンプ廻りの損失を $hf_2=4.5\text{m}$ とする。 配管損失 $hf=16.07+4.5=21.0\text{m}$	
⑥全揚程	$H_1=13.0+21.0=34.0\text{m}$	

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> $P_s = \frac{0.163 \times 1.0 \times 0.8 \times 34.0}{0.80}$ <p style="text-align: right;">= 5.5 kw</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p style="text-align: center;">= 5.5 × 1.1 = 6.1 K.W.</p> したがって定格出力より P = 7.5 kw	$P_s = \frac{0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{\eta}$ <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> $P_s = \frac{0.163 \times 1.0 \times 0.62 \times 34.0}{0.80}$ <p style="text-align: right;">= 4.3 kw</p> $p = P_s (1 + \alpha)$ <p style="text-align: center;">= 5.5 × 1.1 = 4.7 K.W.</p> したがって定格出力より P = 7.5 kw
⑧ポンプ仕様	形式 : 水中汚水ポンプ 口径 : φ100 mm 揚水量 : 0.8 m ³ /分 全揚程 : 34 m 出力 : 7.5 kw 台数 : 2台 (内1台予備)	形式 : 水中汚水ポンプ 口径 : φ80 mm 揚水量 : 0.62 m ³ /分 全揚程 : 34 m 出力 : 7.5 kw 台数 : 3台 (内1台予備)