

# ポンプ全揚程計算書

物件名称: 吉野水源

流量:                    1.042 [m<sup>3</sup>/min]                    ※1台運転時  
                              =    0.017 [m<sup>3</sup>/sec]  
  
                              2.084 [m<sup>3</sup>/min]                    ※2台運転時  
                              =    0.035 [m<sup>3</sup>/sec]

## ポンプ全揚程の計算

### 1) 実揚程の検討

ポンプ場HWL～放流地点最高水位までの実揚    [m]

$$H_a = 58.34 \text{ [m]} \quad \text{※与条件より}$$

### 2) 直管摩擦損失揚程の検討

直管摩擦損失揚程の検討は、配管長さを考慮し、ダーシー・ワイズバッハにて計算する。

a) 直管摩擦損失(DCIP 100A) : Hf1                    [m]

$$H_{f1} = \lambda \times L / D \times V^2 / 2g$$

ここで、

λ 1:	摩擦損失係数	$0.02 + 1 / (2000 \times D)^{1.5}$	※古管
		= 0.037	
D1:	圧送配管内径	0.106 [m]	
		(DCIP 100A)	
V1:	管内流速	1.969 [m/s]	
L1:	配管長	58.34 [m]	
		= 4.036 [m]	

b) 直管摩擦損失(DCIP 150A) : Hf2                    [m]

$$H_{f2} = \lambda \times L / D \times V^2 / 2g$$

ここで、

λ 2:	摩擦損失係数	$0.02 + 1 / (2000 \times D)^{1.5}$	※古管
		= 0.055	
D2:	圧送配管内径	0.157 [m]	
		(DCIP 150A)	
V2:	管内流速	0.898 [m/s]	
L2:	配管長	20 [m]	
		= 0.286 [m]	

c) 直管摩擦損失(DCIP 200A) : Hf3 [m]

$$Hf3 = \lambda \times L / D \times V^2 / 2g$$

ここで、  
 $\lambda$  3: 摩擦損失係数  $0.02 + 1 / (2000 \times D)^{1.5}$  ※古管  
 $= 0.052$   
D3: 圧送配管内径  $0.208$  [m]  
(DCIP 200A)  
V3: 管内流速  $1.023$  [m/s]  
L3: 配管長  $690$  [m]  
 $= 9.243$  [m]

直管摩擦損失揚程の合計(ポンプ場HWL~放流地点最高水位まで) :  $\Sigma Hf$

$$\Sigma Hf = 13.564 \text{ [m]}$$

3)形状損失揚程の検討

$$hf = f \times V^2 / 2g$$

ここで、  
f: 各形状の損失係数  
V: 管内流速

a)レデューサ(100⇒150A) : hf1 [m]  
損失係数f: 0.296  
個数 1

流速: 1.969 [m/s]  
hf1= 0.059 [m]

b)曲管90° (150A) : hf2 [m]  
損失係数f: 0.17  
個数 1

流速: 1.969 [m/s]  
hf2= 0.034 [m]

c)逆止弁(150A) : hf3 [m]  
損失係数f: 0.294  
個数 1

流速: 1.969 [m/s]  
hf3= 0.058 [m]

d)仕切弁(150A) : hf4 [m]  
損失係数f: 1.27  
個数 1

流速: 1.969 [m/s]  
hf4= 0.251 [m]

e)T字管合流(150⇒200A) : hf5 [m]  
損失係数f: 0.0728  
個数 1

流速: 0.898 [m/s]  
hf5= 0.003 [m]

e)残留速度水頭 : hf6 [m]  
損失係数f: 1  
個数 1

流速: 0.898 [m/s]  
hf6= 0.041 [m]

形状損失揚程の合計(ポンプ場HWL~放流地点最高水位まで) :  $\Sigma hf$

$$\Sigma hf = 0.446 \text{ [m]}$$

4)配管損失水頭の合計(ポンプ場HWL~放流地点最高水位まで)

$$\Sigma HF = \Sigma Hf + \Sigma hf$$

$$= 14.010 \text{ [m]}$$

5)全揚程の検討

ポンプ場HWL～放流地点最高水位までの全揚程:TH1

$$\begin{aligned} \text{TH1} &= H_a + \Sigma H_f + \Sigma h_f \\ &= 72.350 \quad [\text{m}] \end{aligned}$$

よって当ポンプの仕様点は以下とする。

2台運転時仕様点

ポンプ吐出量	2.08 m <sup>3</sup> /min
全揚程	72.35 m

ポンプ仕様点

ポンプ吐出量	1.04 m <sup>3</sup> /min
全揚程	72.35 m