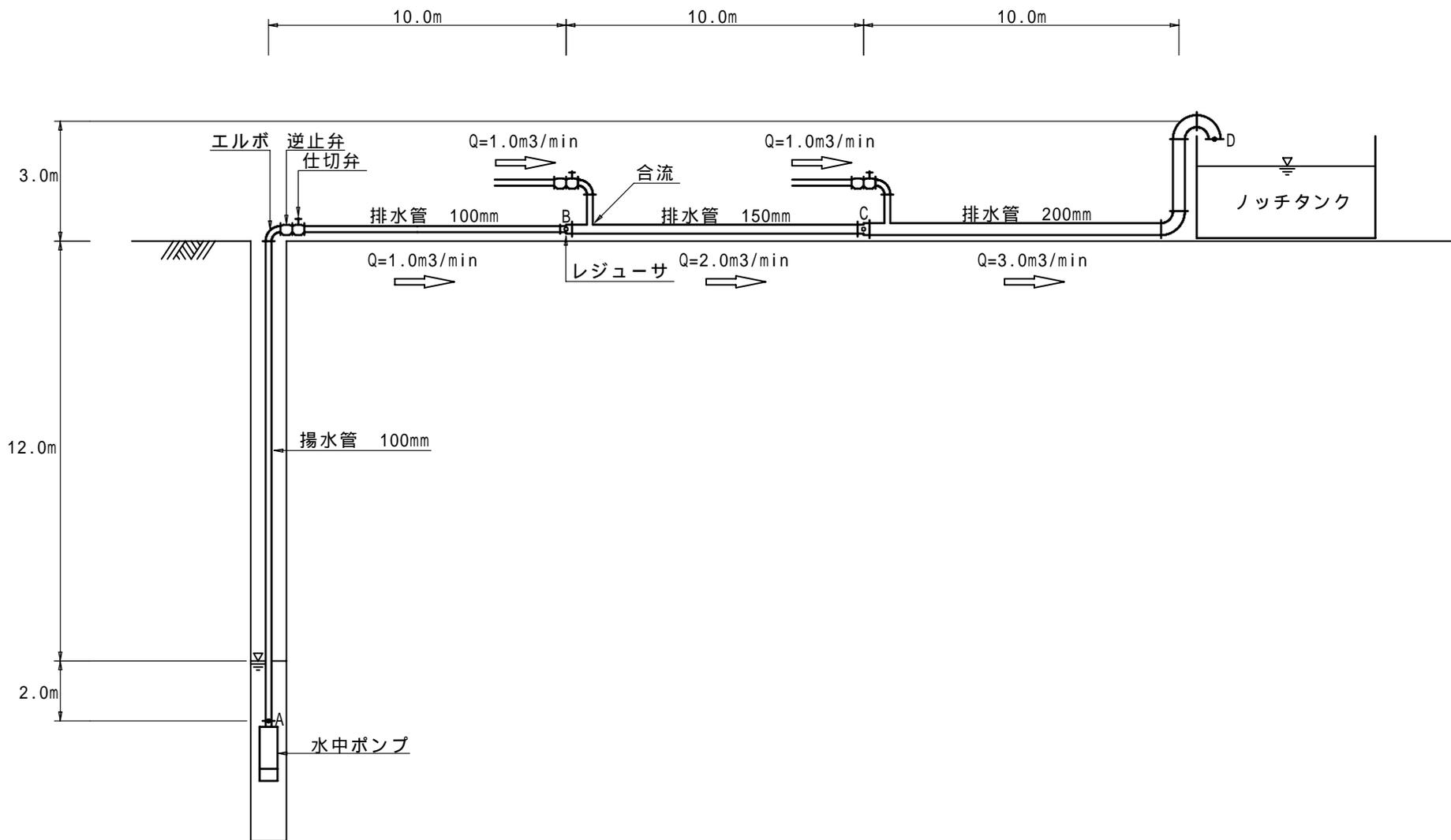


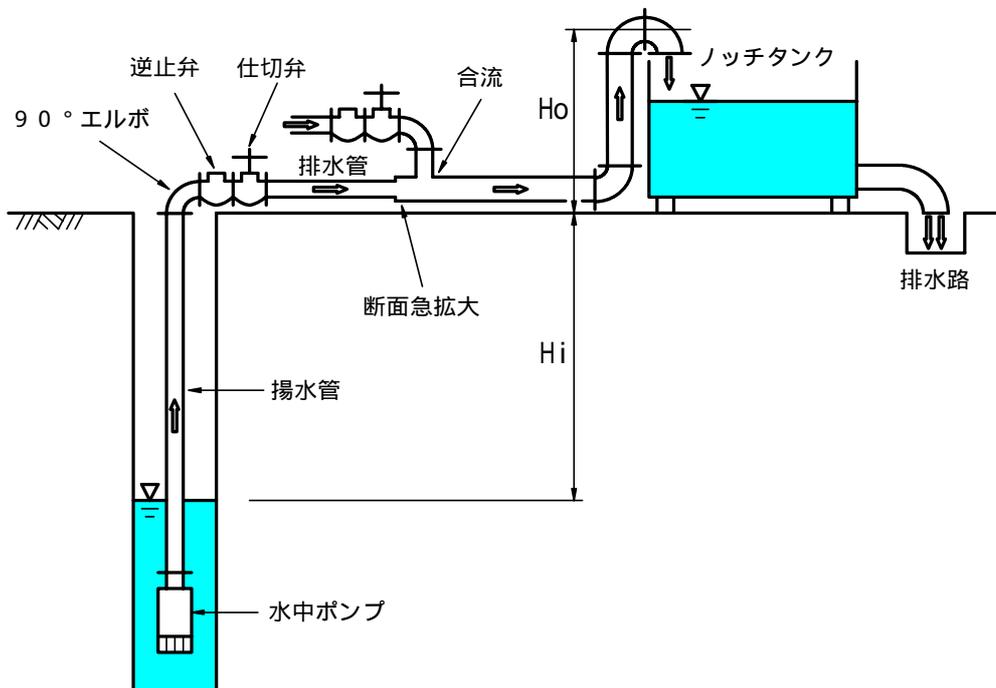
ディープウェル配管図



ディープウエル用水中ポンプ選定に伴う全揚程計算書

工事名 : 浄化センタ建設工事  
 工区名 : 水処理施設

1 設計条件



井戸番号	井戸内水位 Hi (GL-m)	吐出口高さ Ho (GL+m)
DW 1	12.00	3.00

スパン記号	節点記号		配管径 D(mm)	流量 Q(m3/min)	記事
	始点	終点			
1	A	B	100.00	1.00	
2	B	C	150.00	2.00	
3	C	D	200.00	3.00	
*					
*					
*					
*					
*					

(注) 適用配管径は 100mm、150mm、200mm、250mm、300mm とする。

スパン記号	揚排水管配管長		弁体・エルボ・断面急拡大箇所および合流箇所の数量				
	鉛直方向 Lv(m)	水平方向 Lh(m)	仕切弁 Nsv (個)	逆止弁 Ncv (個)	90°エルボ Nb (個)	断面急拡大 Nr (ヶ所)	合流 Ng (ヶ所)
1	14.00	10.00	1	1	1	1	0
2	0.00	10.00	0	0	0	1	1
3	3.00	10.00	0	0	3	0	1
*							
*							
*							
*							
*							
合計	17.00	30.00	1	1	4	2	2

## 2 管内流速

スパン記号	区 間		配管径 D(mm)	断面積 A(m <sup>2</sup> )	流 量 Q(m <sup>3</sup> /min)	管内流速 V(m/sec)
	始 点	終 点				
1	A	B	100.00	0.00785	1.00	2.12
2	B	C	150.00	0.01767	2.00	1.89
3	C	D	200.00	0.03142	3.00	1.59
*						
*						
*						
*						
*						
*						
*						

$$A = \pi \times (D \div 1000)^2 \div 4$$

$$V = (Q \div 60) \div A$$

## 3 ポンプ実揚程

$$H_a = H_i + H_o$$

$H_a$  : ポンプ実揚程 (m)  
 $H_i$  : 井戸内水位 (GL-m)  
 $H_o$  : 吐出口高さ (GL+m)

$$H_a = 12.00 + 3.00$$

$$= 15.00 \text{ m}$$

## 4 直管部分の摩擦損失揚程

$$HL1 = f \times (L \div D) \times V \times V \div 2g \quad (\text{ダルシーの式})$$

$HL1$  : 摩擦損失揚程 (m)  
 $f$  : 摩擦損失係数

$$f = (0.020 + 0.0005 \div D) \times 1.5 \dots \text{普通鋼管}$$

$L$  : 配管距離 (m)  
 $D$  : 配管径 (m)  
 $V$  : 管内流速 (m/sec)  
 $g$  : 重力加速度 (m/sec<sup>2</sup>) ( $g = 9.8\text{m/sec}^2$ )

スパン記号	区 間		配管径 D(mm)	配管長 L(m)	損失係数 f	管内流速 V(m/sec)	損失揚程 HL1(m)
	始 点	終 点					
1	A	B	100.00	24.00	0.0375	2.12	2.06
2	B	C	150.00	10.00	0.0350	1.89	0.43
3	C	D	200.00	13.00	0.0338	1.59	0.28
*							
*							
*							
*							
*							
*							
合計				47.00			2.77

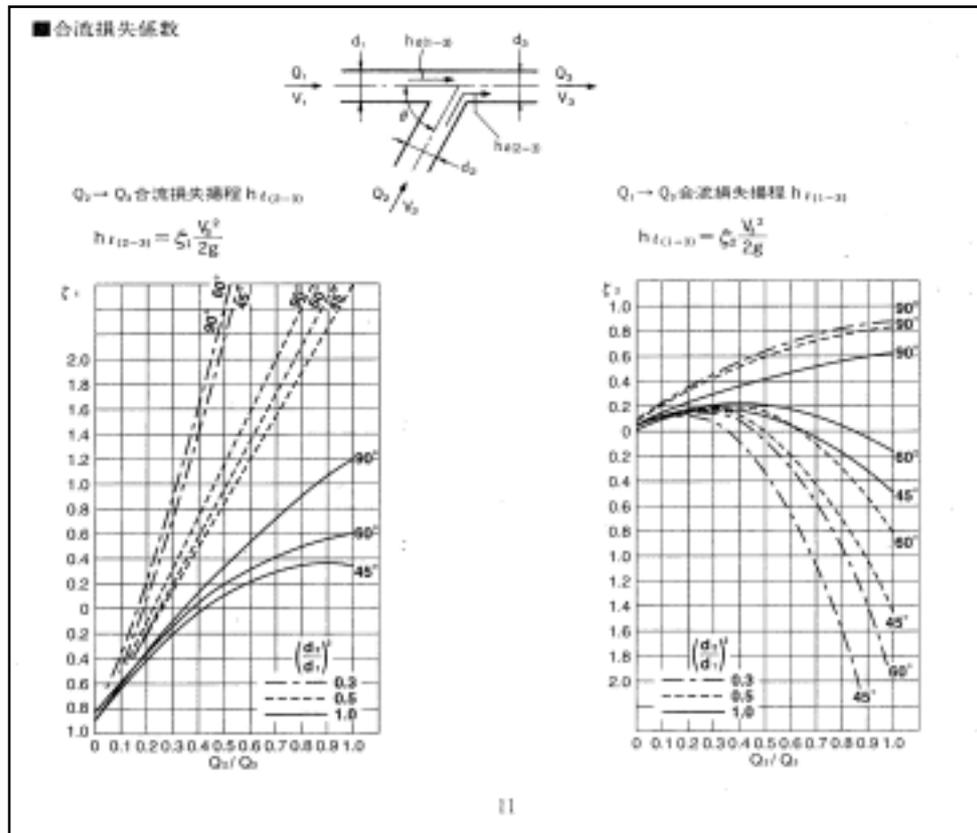




( 5 ) 合流部の形状損失揚程

$$HL6 = g \times V \times V \div 2g$$

HL6 : 断面急拡大部の損失揚程 (m)  
 g : 断面急拡大部の損失係数



合流部の損失係数は流量比、口径比、合流角度および合流方向によって変動するが、管内流速を  $V = 2.0\text{m/sec}$  前後、合流角度を  $= 90^\circ$  に設定すると、損失係数は次のようになる。

Q2 Q3合流  $g = 0.6 \sim 1.6$   
 Q1 Q3合流  $g = 0.4 \sim 0.6$

ここでは、計算を簡略化するため、合流部形状損失係数を  $g=2.0$  に固定する。

V : 合流後の管内流速 (m/sec)  
 g : 重力加速度 (m/sec<sup>2</sup>) ( $g = 9.8\text{m/sec}^2$ )

スパン記号	区 間		管内流速 V(m/sec)	損失係数 g	合流箇所数 Ng (ヶ所)	損失揚程 HL6(m)
	始 点	終 点				
1	A	B	2.12	2.00	0	0.00
2	B	C	1.89	2.00	1	0.36
3	C	D	1.59	2.00	1	0.26
*						
*						
*						
*						
*						
*						
合 計						0.62

( 6 ) 放流口の形状損失揚程

$$HL7 = o \times V \times V \div 2g$$

HL7 : 放流口の損失揚程 (m)  
 o : 放流口の損失係数 角端あるいは管突出となるため o = 1.0 とする。  
 V : 管内流速 (m/sec)  
 g : 重力加速度 (m/sec<sup>2</sup>) ( g = 9.8m/sec<sup>2</sup> )

$$HL7 = 1.0 \times 1.59 \times 1.59 \div ( 2 \times 9.8 )$$

$$= 0.13 \text{ m}$$

6 全揚程の算出

$$TH = Ha + HL1 + HL2 + HL3 + HL4 + HL5 + HL6 + HL7$$

TH : 全揚程 (m)  
 Ha : ポンプ実揚程 (m)  
 HL1 : 直管部の摩擦損失揚程 (m)  
 HL2 : 仕切弁の形状損失揚程 (m)  
 HL3 : 逆止弁の形状損失揚程 (m)  
 HL4 : 90°エルボの形状損失揚程 (m)  
 HL5 : 断面急拡大部の形状損失揚程 (m)  
 HL6 : 合流部の形状損失揚程 (m)  
 HL7 : 放流口の形状損失揚程 (m)

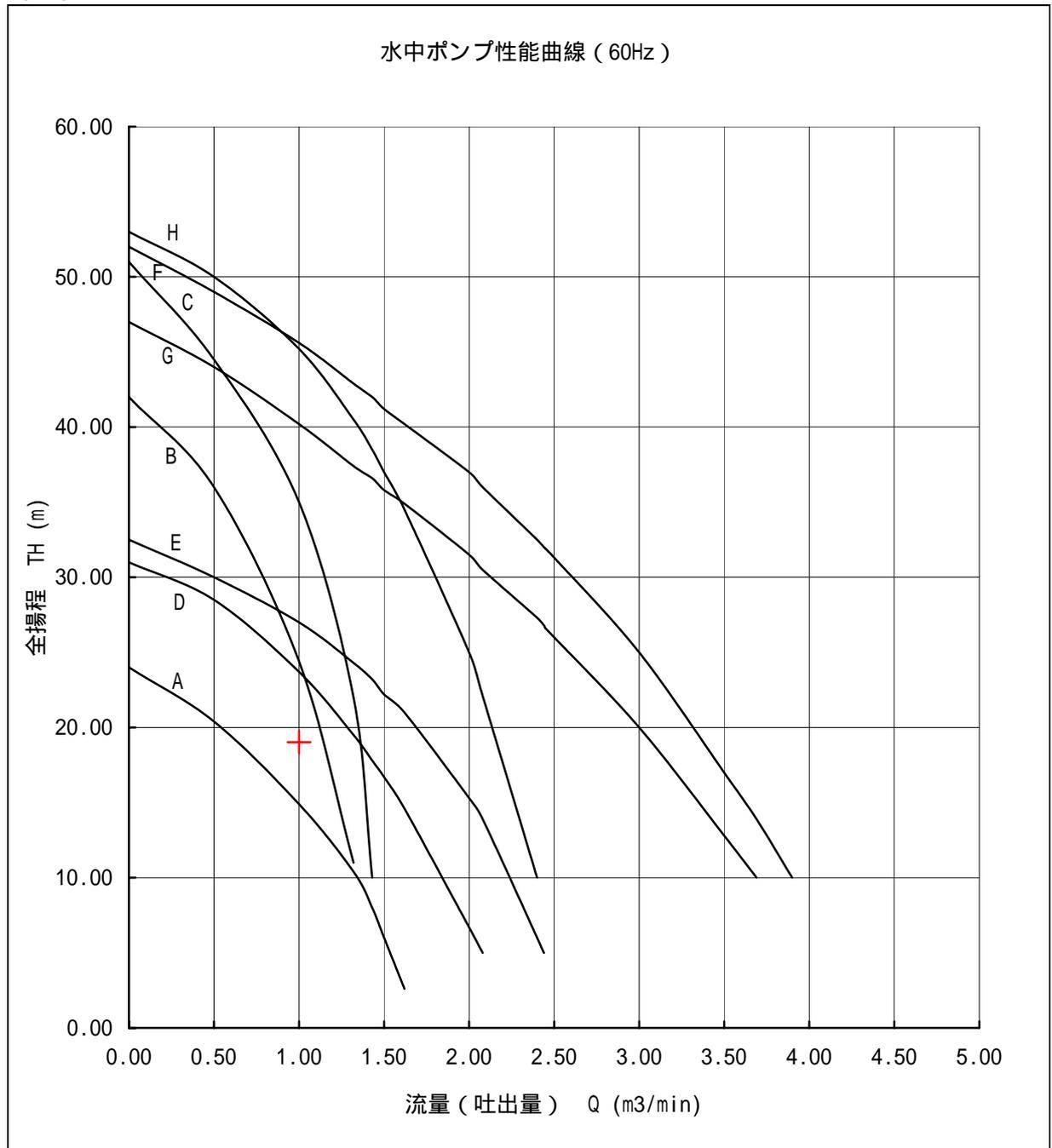
区 分	記 号	単 位	数 値	記 事
ポンプ実揚程	Ha	m	15.00	前3項より
直管部の摩擦損失揚程	HL1	m	2.77	前4項より
仕切弁の形状損失揚程	HL2	m	0.03	前5(1)項より
逆止弁の形状損失揚程	HL3	m	0.28	前5(2)項より
90°エルボの形状損失揚程	HL4	m	0.11	前5(3)項より
断面急拡大部の形状損失揚程	HL5	m	0.08	前5(4)項より
合流部の形状損失揚程	HL6	m	0.62	前5(5)項より
放流口の形状損失揚程	HL7	m	0.13	前5(6)項より
全揚程	TH	m	19.02	

## 7 水中ポンプの選定

### (1) 選定条件

項目	記号	単位	数値
流量(吐出量)	Q	m <sup>3</sup> /min	1.00
全揚程	TH	m	19.02

### (2) 水中ポンプの選定



選定した水中ポンプの採用欄に 印を付ける。

採用	記号	吐出口径	型式	出力	記事
<input type="checkbox"/>	A	100mm	KTZ45.5	5.5KW	
<input type="checkbox"/>	B	100mm	KTZ47.5	7.5KW	
<input type="checkbox"/>	C	100mm	KTZ411	11.0KW	
<input type="checkbox"/>	D	150mm	KTZ67.5	7.5KW	
<input type="checkbox"/>	E	150mm	KTZ611	11.0KW	
<input type="checkbox"/>	F	150mm	LH615	15.0KW	
<input type="checkbox"/>	G	150mm	LH619	19.0KW	
<input type="checkbox"/>	H	150mm	LH622	22.0KW	

(注) 水中ポンプ性能曲線は(株)鶴見製作所のカatalogueから引用した。