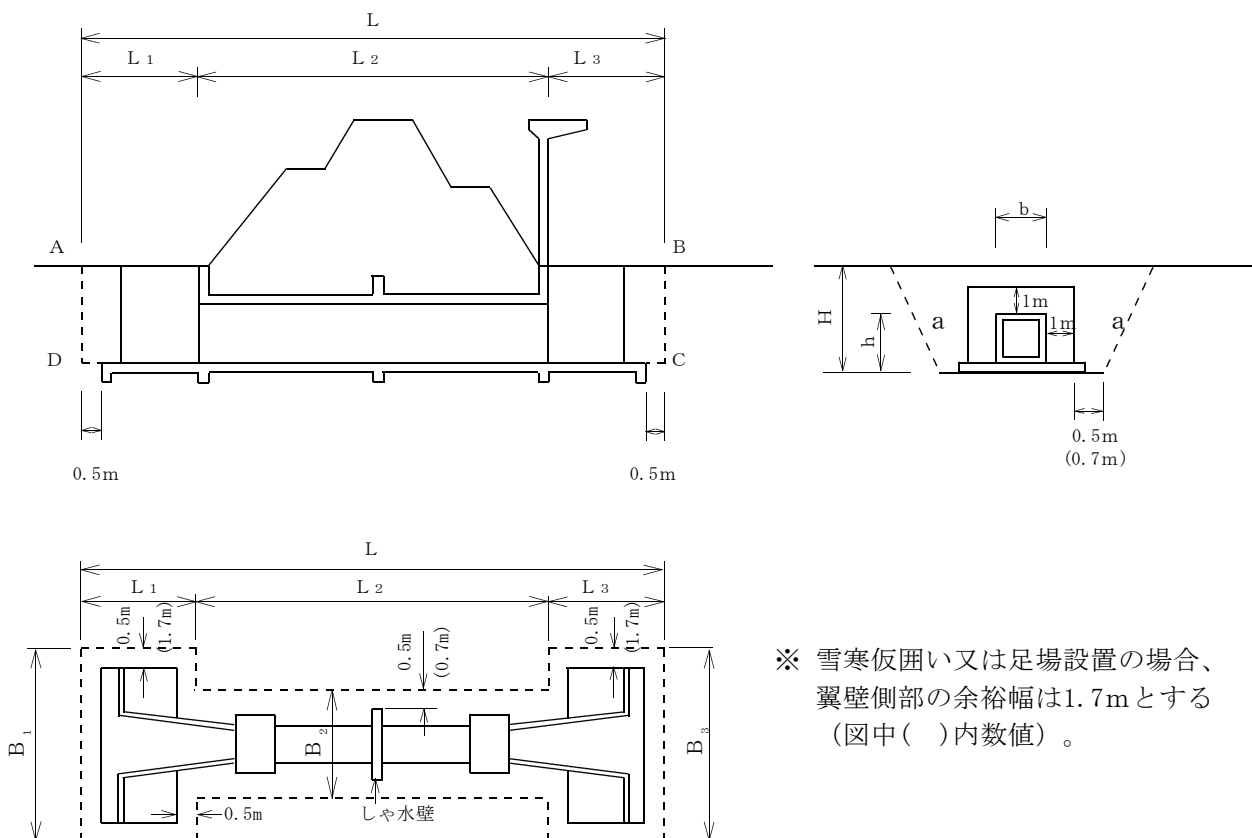


4章 樋門・樋管

4.1 樋門工

4.1.1 樋門土工数量算出



※ 雪寒仮囲い又は足場設置の場合、翼壁側部の余裕幅は1.7mとする (図中()内数値)。

- 1) 側面図ABCDをプランメータにて求積Aとする。
 平均切深 $H = A / L$ 床掘余裕幅は、上図によることとする。
 床掘、埋戻土の計算は次式で行う。

床掘

床掘法勾配 (a) は第1編2章土工による。

$$V = a \times H^2 \times L + H \times (L_1 \times B_1 + L_2 \times B_2 + L_3 \times B_3)$$

埋戻土

控除土量 $V' = b \times h \times L$

埋戻土 $FV = V - V'$

4. 1. 2 樋門標準設計

標準設計のタイプは表1の通りである。

表1

平成26年度版

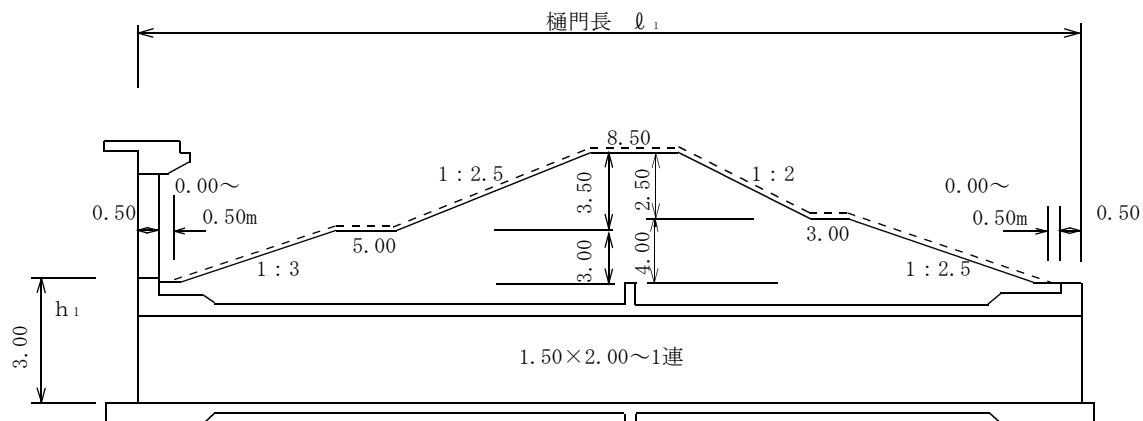
標準設計TYPE	断面寸法 横(m)×縦(m)	連数	断面積
TYPE-A	1.00×1.80	1連	1.80 m ²
TYPE-B	1.50×1.80	1連	2.70 m ²
TYPE-C	1.50×2.00	1連	3.00 m ²
TYPE-D	2.00×2.00	1連	4.00 m ²
TYPE-E	2.00×2.50	1連	5.00 m ²
TYPE-F	1.50×2.00	2連	6.00 m ²
TYPE-G	2.00×2.00	2連	8.00 m ²

1) 樋門長の決定

築堤断面（計画築堤断面）・樋門敷高・樋門断面・ステップから次式より求める。

$$\begin{aligned}
 \text{樋門長 } \ell_1 \text{ (m単位限)} &= \text{築堤天端幅} + \{ \text{築堤天端高} - (\text{樋門敷高} + h_1) \} \times \text{築堤表裏各法勾配} \\
 &+ \text{表裏各小段幅} \\
 &+ \text{表ステップ (0.00~0.50) m} + \text{裏ステップ (0.00~0.50 m)} \\
 &+ \text{門柱幅 (0.50m)} + \text{川裏胸壁 (0.50m)} \\
 &h_1 : \text{基本胸壁高 (表2を参照)}
 \end{aligned}$$

注 築堤盛土BD及びDタイプ施工区間の樋門は、計画築堤断面（余盛含む）で樋門長を決定し、上下流と同じ盛土施工を行う。



例 TYPE-D

樋門長 $l_1 = 8.50 + 3.50 \times 2.5 + 3.00 \times 3 + 2.50 \times 2.0 + 4.00 \times 2.50$
 $+ 5.00 + 3.00 + (0.00 \sim 0.50) + (0.00 \sim 0.50)$
 $+ 0.50 + 0.50$
 $= 50.25 \sim 51.25$
 \therefore 樋門長は51mとする。

表2 基本胸壁高 平成26年度版

樋門TYPE	h_1	樋門TYPE	h_1	樋門TYPE	h_1
TYPE-A	2.80m	TYPE-D	3.00m	TYPE-G	3.00m
TYPE-B	2.80	TYPE-E	3.50m		
TYPE-C	3.00	TYPE-F	3.50m		

2) 土被り高

土被り高は、次式により求めるものとする。

$$\text{土被り高} H = EL_3 - (EL_2 + h_2)$$

EL_3 : 築堤天端高

EL_2 : 樋門敷高

h_2 : 函体内面高+頂版部材厚…… (表3参照)

注 築堤天端高とは、施工築堤高 (計画余盛含む) 又は既設築堤高のいずれか高い方を言う。

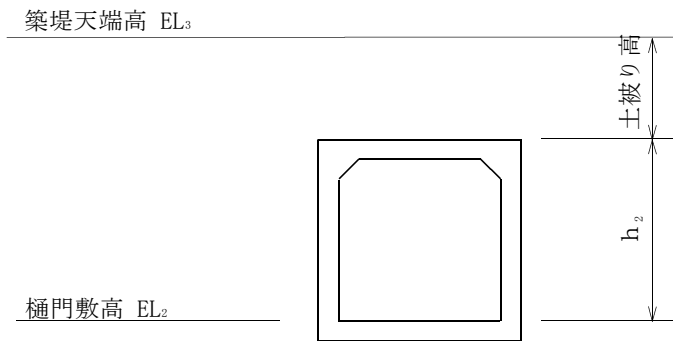


表3 函体内面高+頂版部材厚 平成26年度版

樋門TYPE	h_2	樋門TYPE	h_2	樋門TYPE	h_2
TYPE-A	2.20m	TYPE-D	2.40m	TYPE-G	2.50m
TYPE-B	2.20	TYPE-E	2.90m		
TYPE-C	2.40	TYPE-F	2.40m		

3) 継手

直接基礎における継ぎ手（剛構造）については、ゴム止水板とし残留沈下量 2 cm以内と残留沈下量 2 cmを越え 5 cmまでとで使い分けること。

4) 門柱

1. 高さ

次式で求めた H_0 と最小門柱高 h （表 5）のいずれか大きな値を門柱高とする。

$$\text{門柱高さ } H_0 \text{ (0.05m単位：切上げ)} = EL_1 + t - (EL_2 + h_1)$$

EL_1 : 門柱側管理橋桁下標高（計画築堤高）

t : 管理橋厚（表 4 参照）

EL_2 : 樋門敷高

h_1 : 基本胸壁高（表 2 参照）

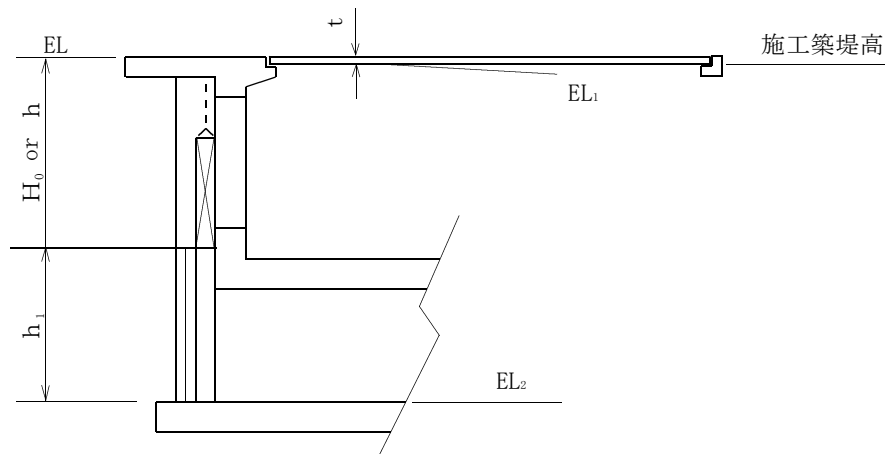
表 4 管理橋厚

管理橋TYPE	TYPE-1	TYPE-2	TYPE-3	TYPE-4~7	TYPE-8~9
t	0.17m	0.22m	0.32m	0.47m	0.59m

表 5 最小門柱高

平成26年度版

樋門TYPE	h	樋門TYPE	h	樋門TYPE	h
TYPE-A	2.80m	TYPE-D	3.00m	TYPE-G	3.00m
TYPE-B	2.80	TYPE-E	3.50m		
TYPE-C	3.00	TYPE-F	3.00m		



例 樋門TYPE-D、管理橋TYPE-2で $EL_1 = 10.71\text{m}$ 、 $EL_2 = 4.00\text{m}$ の場合

$$H_0 = 10.71 + 0.22 - (4.00 + 3.00) = 3.93 \approx 3.95\text{m}$$

$$H_0 = 3.95 > h = 3.00$$

∴ 門柱高さ H_0 は 3.95m とする。

5) 操作台標高

門柱の項から求めた H_0 より下記の式で求める。

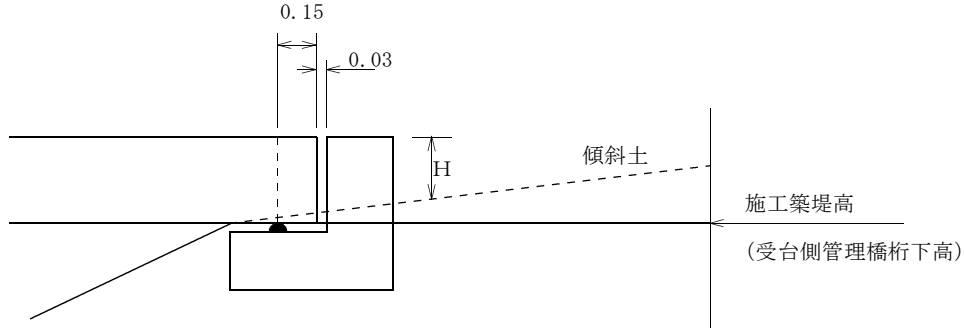
$$\text{操作台標高 } EL = EL_2 + h_1 + H_0$$

EL_2 : 樋門敷高

h_1 : 基本胸壁高 (表 2)

H_0 : 門柱高さ

6) 管理橋長さ 受台設置図及び長さより決定する。

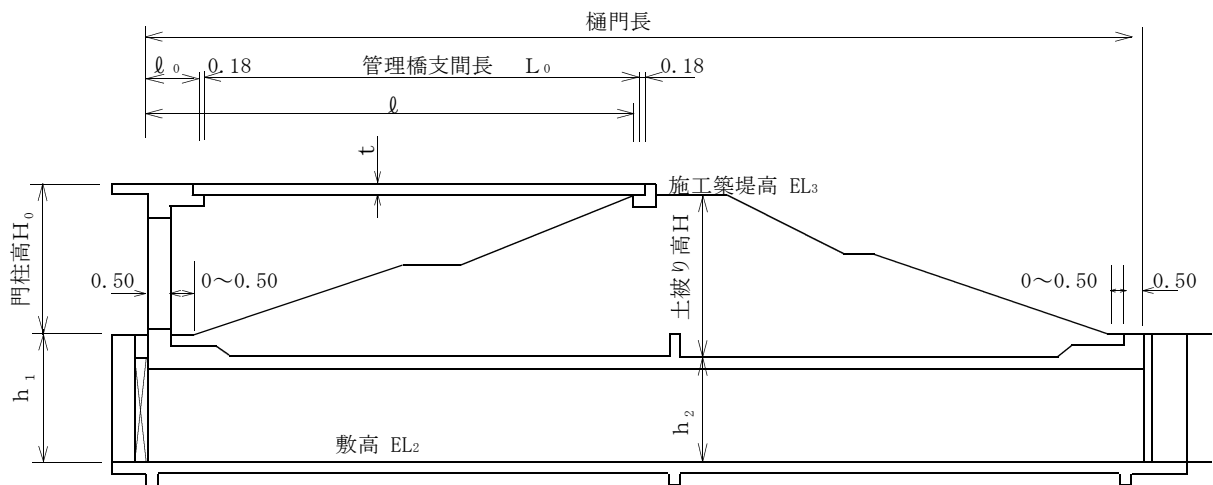


$H \geq 0.5\text{m}$ となった場合、段階ブロックを設置する。

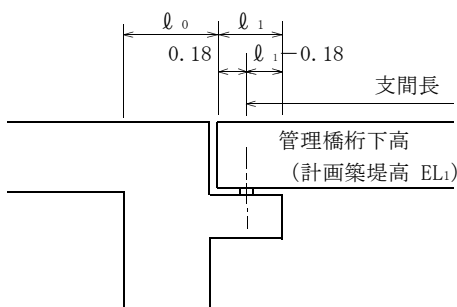
$$\text{管理橋支間長 } L_0 \text{ (0.05m単位: 切上げ)} = \ell - \ell_0 + X \quad (\text{表 6 及び表 7 参照})$$

ℓ : 門柱全面～築堤法肩迄

$$\text{管理橋主桁長 } L = L_0 + 0.15 \times 2$$



管理橋門柱部



管理橋橋台部

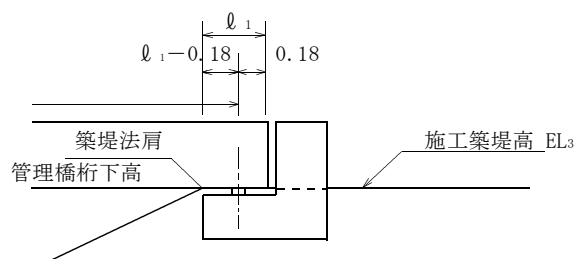


表6 管理橋支間長諸元

管理橋TYPE	l_1 (m)	X (m)	t (m)
1	0.55	0.19	0.17
2	0.55	0.19	0.22
3	0.57	0.21	0.32
4	0.59	0.23	0.47
5	0.62	0.26	0.47
6	0.64	0.28	0.47
7	0.66	0.30	0.47
8	0.69	0.33	0.59
9	0.70	0.34	0.59

表7 樋門標準設計支間長・管理橋TYPE

管理橋TYPE	支間長 L_0
TYPE-1	2.0mを越え5.0m以下
TYPE-2	5.0mを超え6.0m以下
TYPE-3	6.0mを超え9.0m以下
TYPE-4	9.0mを超え12.0m以下
TYPE-5	12.0mを超え18.0m以下
TYPE-6	18.0mを超え20.0m以下
TYPE-7	20.0mを超え24.0m以下
TYPE-8	24.0mを超え31.0m以下
TYPE-9	31.0mを超え35.0m以下

7) ラック棒長

樋門TYPEにより次式より求める。

$$\text{ラック棒長} = EL - EL_2 - h + h_2 \text{ (小数第2位)}$$

EL : 操作台標高

EL₂ : 樋門敷高

h : 扉体高 (表8参照)

h₂ : 開閉機高

表8 樋門標準設計扉体高 平成26年度版

樋門TYPE	扉体高 : h	開閉機高 : h ₂
TYPE-A	1.87	1.25
TYPE-B	1.87	〃
TYPE-C	2.07	〃
TYPE-D	2.07	〃
TYPE-E	2.57	〃
TYPE-F	2.07	〃
TYPE-G	2.07	〃
—	—	—

4. 1. 3 樋門標準設計酸洗面積

表 9

平成26年度版

樋門タイプ	扉体 〔m ² 〕	川表戸当り 〔m ² 〕	川裏戸当り 〔m ² 〕	戸当り計 〔m ² 〕	合 計 〔m ² 〕
TYPE-A	8.8	8.3	2.0	10.3	19.1
TYPE-B	13.3	9.8	2.0	11.8	25.1
TYPE-C	14.6	11.1	2.4	13.5	28.1
TYPE-D	21.1	12.2	2.4	14.6	35.7
TYPE-E	26.2	15.1	2.8	17.9	44.1
TYPE-F	29.3	27.8	7.5	35.1	64.6
TYPE-G	42.1	29.2	7.5	36.5	78.8

4. 1. 4 標準設計管理橋受台コンクリート

管理橋TYPEにより次表から求める。

表 1 0

管理橋TYPE	受台コンクリートm ³	型枠面積m ²	管理橋TYPE	受台コンクリートm ³	型枠面積m ²
1	0.68	2.9	6	1.67	6.7
2	0.71	3.1	7	1.75	6.9
3	0.83	3.6	8	1.92	7.7
4	1.20	5.2	9	2.11	8.3
5	1.44	5.9			

4. 1. 5 標準設計管理橋架設・塗装足場

1) 架設足場

架設足場 (m³) = 主桁間隔 × 1.00m (長さ) × H
 主桁間隔：管理橋TYPEによる (表13参照)
 H：接続箇所高 (現場実態より)
 注1 管理橋TYPE-1～4は不要
 注2 管理橋TYPE-6～9は2箇所必要

2) 塗装足場

塗装足場 (m²) = (主桁間隔 + 2.00m) × L。
 主桁間隔：管理橋TYPEによる
 L：管理橋支間長
 管理橋の諸元については、表13を参照
 ※上記は塗り替え塗装の計算、新設塗装は工場塗装を原則とする。

4. 1. 6 樋門調査孔

1) 樋門調査孔の設置方法

底面については2.00m程度左右千鳥。側面については5.00m程度上下千鳥に設置する。

2) 調査孔長さ

底面・側面それぞれ躯体標準部の部材厚とする。 (表14参照)

表11 樋門標準設計底面・側面部材厚 平成26年度版
単位m

樋門TYPE	底面厚 均しコン+底版	側面	樋門TYPE	底面厚 均しコン+底版	側面
TYPE-A	0.50	0.40	TYPE-E	0.60	0.40
TYPE-B	0.50	0.40	TYPE-F	0.50	0.40
TYPE-C	0.50	0.40	TYPE-G	0.60	0.40
TYPE-D	0.60	0.40	—	—	—

4. 1. 7 可撓継手

伸縮量 100mm用-70kg/m

伸縮量 200mm用-90kg/m

ハンチ2箇所の場合

$$\text{可撓継手長} = B \times 2 - 0.4 + (H - 0.2) \times 2 + 0.283 \times 2 \quad (\text{m/箇所})$$

ハンチ4箇所の場合 (プレキャスト樋門)

$$\text{可撓継手長} = (B - 0.4) \times 2 + (H - 0.4) \times 2 + 0.283 \times 4 \quad (\text{m/箇所})$$

B : 純径間

H : 有効高

0.283 : ハンチ部の斜長

4. 1. 8 樋門標準設計機器単体品質量表

表12

平成26年度版

樋門TYPE	開閉機			ラック棒	
	エンジン式	電動式	操作盤	エンジン式	電動式
	(kg/台)	(kg/台)	(kg/台)	(kg/m)	(kg/m)
TYPE-A	1075	550	160	38	15
TYPE-B	1075	550	160	38	15
TYPE-C	1075	550	160	38	15
TYPE-D	1075	550	160	38	15
TYPE-E	1075	650	160	38	23
TYPE-F	1075	550	180	38	15
TYPE-G	1075	550	180	38	15

注1 エンジン式開閉機の質量は本体+フレームの質量である。

注2 電動式開閉機は開閉機+操作盤の質量で計上すること。

4. 1. 9 樋門標準設計管理橋架設諸元

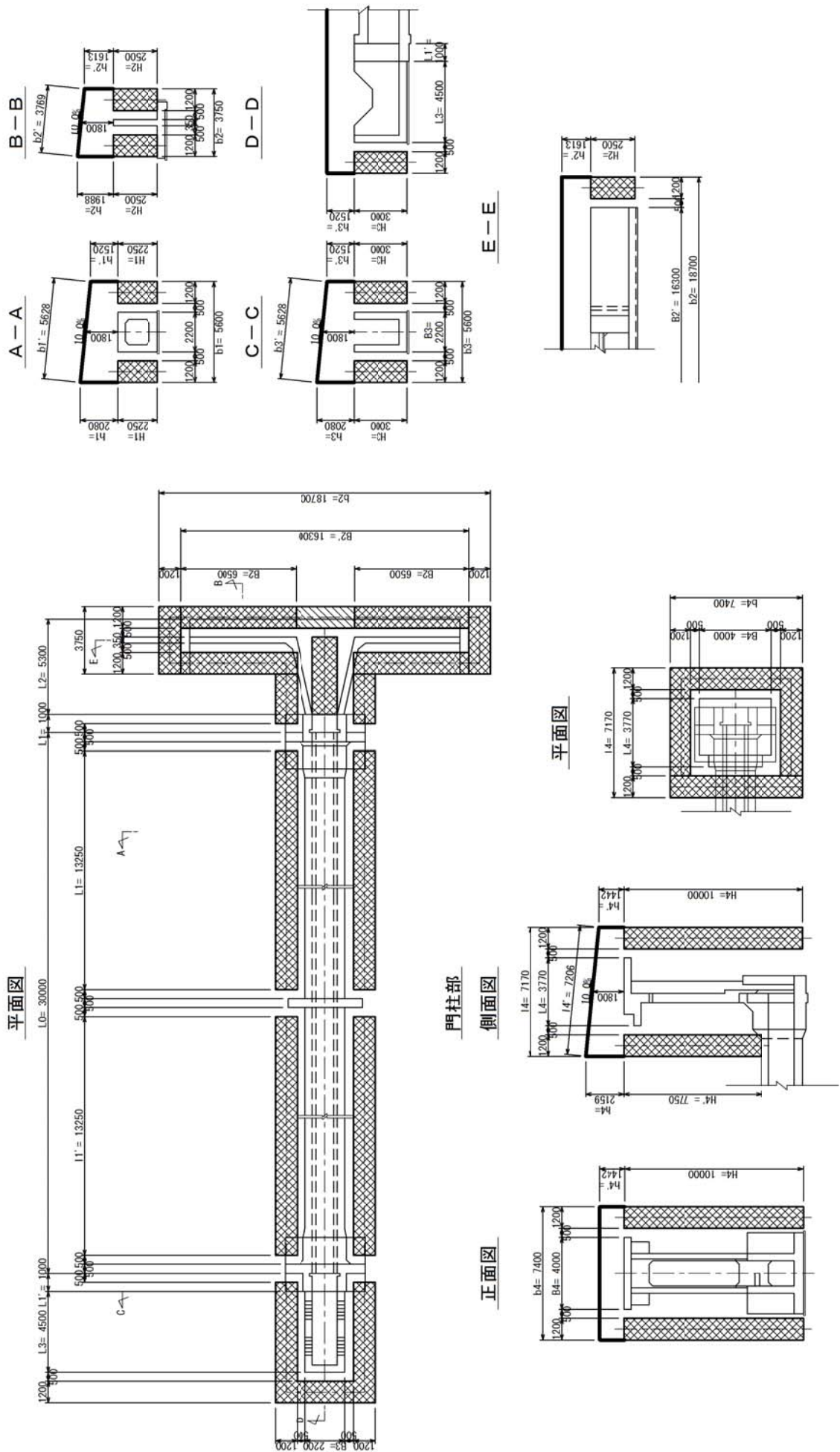
表 13

管理橋 TYPE	支間長 L _o (m)	据付 質量 (kg)	スパ ン割	1スパン 最大 質量 (t)	1スパン 最大 長さ (m)	架 設 クレーン 車 規 格 (t)	主桁 間隔 (m)	支 保 工 (m ³)	塗 装 足 場 (m ²)	
TYPE - 1	2.0	433	1 ス パ ン	0.43	2.30	吊 4.8~4.9	1.00		(1.00+2.00) ×2.00=6.0	
	3.0	526		0.53	3.30	〃	〃		9.0	
	4.0	636		0.64	4.30	〃	〃		12.0	
	5.0	746		0.75	5.30	〃	〃		15.0	
TYPE - 2	6.0	978	1ス パン	0.98	6.30	〃	〃		18.0	
TYPE - 3	7.0	1,421	1ス パン	1.42	7.30	〃	〃		21.0	
	8.0	1,589		1.59	8.30	〃	〃		24.0	
	9.0	1,757		1.76	9.30	〃	〃		27.0	
TYPE - 4	10.0	2,433	1ス パン	2.43	10.30	〃	1.35		33.5	
	11.0	2,619		2.62	11.30	〃	〃		36.9	
	12.0	2,853		2.85	12.30	〃	〃		40.2	
TYPE - 5	13.0	3,947	2 ス パ ン	2.05	6.90	〃	1.60	1.60×1.00×H	46.8	
	14.0	4,256		2.55	8.65	〃	〃	〃	50.4	
	15.0	4,498		2.69	9.15	〃	〃	〃	54.0	
	16.0	4,809		3.22	10.90	〃	〃	〃	57.6	
	17.0	5,052		3.33	11.40	〃	〃	〃	61.2	
TYPE - 6	18.0	5,288	3ス パン	3.44	11.90	〃	〃	〃	64.8	
	19.0	7,200		2.98	8.00	〃	2.00	2.00×1.00×H×2	76.0	
TYPE - 7	20.0	7,508	3 ス パ ン	2.98	8.00	〃	〃	〃	80.0	
	21.0	8,922		4.40	10.50	〃	〃	〃	84.0	
	22.0	9,269		3.95	9.50	〃	〃	〃	88.0	
	23.0	9,622		〃	〃	〃	〃	〃	92.0	
TYPE - 8	24.0	10,056	3 ス パ ン	4.97	12.00	10~11	〃	〃	96.0	
	25.0	14,866		3 ス パ ン	7.05	〃	〃	〃	〃	100.0
	26.0	15,311			〃	〃	〃	〃	〃	104.0
	27.0	16,282			〃	〃	〃	〃	〃	108.0
	28.0	16,732			〃	〃	〃	〃	〃	112.0
	29.0	17,184			〃	〃	〃	〃	〃	116.0
	30.0	17,635			〃	〃	〃	〃	〃	120.0
31.0	18,080	〃	〃		〃	〃	〃	124.0		
TYPE - 9	32.0	21,147	3 ス パ ン	7.86	〃	〃	2.20	2.20×1.00×H×2	134.4	
	33.0	21,648		〃	〃	〃	〃	〃	138.6	
	34.0	22,150		〃	〃	〃	〃	〃	142.8	
	35.0	22,651		〃	〃	〃	〃	〃	147.0	

注1 枠組支保工 (m³) = 主桁間隔×1.00m (長さ) × H (接続個所高)
 注2 塗装足場 (m²) = (主桁間隔+2.00m) × L_o (支間長)
 注3 トラッククレーンの規格は、標準機種であり、現場条件によりこれによりがたい場合は、別途機種、規格を選定する。

4.1.10 足場工及び防寒養生用足場工算出例

○足場工及び防寒養生用足場工算出



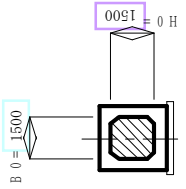
※ 部分及びび枠組足場以外は防寒養生時に計上する。

4. 1. 1. 1 支保工算出例

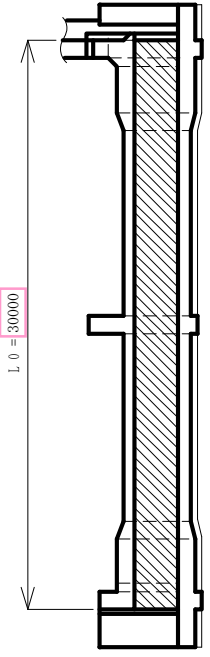
○支保工算出	
支保工全体 V (空 m^3) = $V_1 + V_2 + V_3$	= 171.14 (m^3)
• 函体部 V_1	
$V_1 = (B_0 \times H_0 - 0.202 \times 1/2 \times 4) \times L_0$	
= $(B_0 \times H_0 - 0.08) \times L_0$	
= $(1.50 \times 1.50 - 0.08) \times 30.00$	
= 65.10 (m^3)	
• 門柱前部 V_2	
$V_2 = L_4' \times B_4 \times (H_4 - 1.00)$	
= $2.00 \times 4.00 \times (10.00 - 1.00)$	
= 72.00 (m^3)	
• 門柱後部 V_3	
$V_3 = L_4'' \times B_4 \times (H_4' - 1.05)$	
= $1.27 \times 4.00 \times (7.75 - 1.05)$	
= 34.04 (m^3)	

函体部

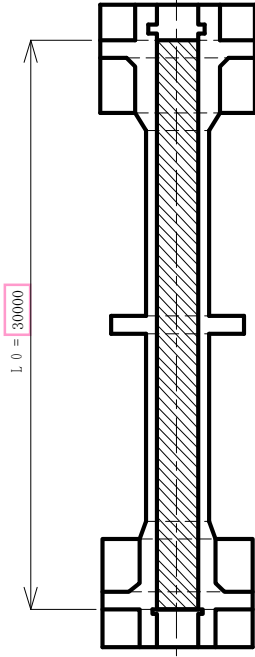
断面图



侧面图

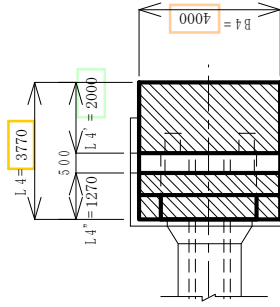


平面图

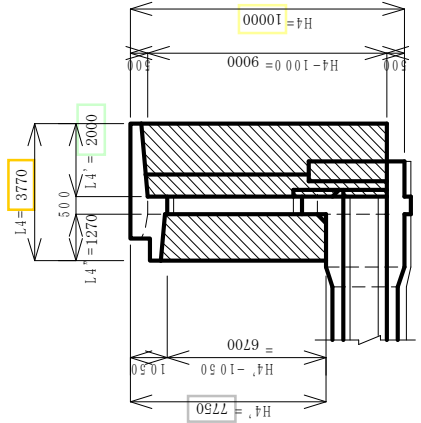


門柱部


断面图



侧面图



○足場工算出	
足場工全体 $A(m^2) = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 =$	$119.25 + 89.50 + 49.80 + 226.75 = 485.30 (m^2)$
・ 函体部 A_1	
$A_1 = (\ell_1 + \ell_1') \times H_1 \times 2$	
$= (13.25 + 13.25) \times 2.25 \times 2$	$= 119.25 (m^2)$
・ 川表翼壁部 A_2	
$A_2 = [(L_1 - 0.50 + L_2 - (1.00 + 0.35 + 0.50 + 1.20)) + B_2 \times 2] \times H_2 \times 2 + (L_2 - 1.00) \times H_2$	
$= (2L_1 + 3L_2 + 4B_2 - 8.10) \times H_2$	
$= (2 \times 1.00 + 3 \times 5.30 + 4 \times 6.50 - 8.10) \times 2.50$	$= 89.50 (m^2)$
・ 川裏呑口柵 A_3	
$A_3 = [(L_1' - 0.50) + (L_3 + 0.50 + 1.20)] \times 2 + (B_3 + 0.50 \times 2) \times H_3$	
$= (2L_1' + 2L_3 + B_3 + 3.40) \times H_3$	
$= (2 \times 1.00 + 2 \times 4.50 + 2.20 + 3.40) \times 3.00$	$= 49.80 (m^2)$
・ 門柱 A_4	
$A_4 = (L_4 + B_4) \times 2 + 0.50 \times 8 + 1.20 \times 4 \times H_4 - (B_4 + 0.50 \times 2 + 1.20 \times 2) \times (H_4 - H_4')$	
$= (2L_4 + B_4 + 5.40) \times H_4 + (B_4 + 3.40) \times H_4'$	
$= (2 \times 3.77 + 4.00 + 5.40) \times 10.00 + (4.00 + 3.40) \times 7.75$	$= 226.75 (m^2)$

○防寒養生用足場工算出	
柵組足場 $A(m^2) = A_1 + A_2 + A_2' + A_3 + A_4 =$	$119.25 + 89.50 + 32.00 + 49.80 + 226.75 = 517.30 (m^2)$
柵組足場以外 $S(m^2) = S_1 + S_2 + S_3' + S_4 =$	$265.13 + 184.51 + 84.67 + 79.96 = 614.28 (m^2)$
※ A_1, A_2, A_3, A_4 : 足場工と同値。 A_2' : 図中  部分の足場工	
○柵組足場A	
・ 函体部 A_1	
$A_1 = (\ell_1 + \ell_1') \times H_1 \times 2$	
$= (13.25 + 13.25) \times 2.25 \times 2$	$= 119.25 (m^2)$
・ 川表翼壁部 A_2, A_2'	
$A_2 = (2L_1 + 3L_2 + 4B_2 - 8.10) \times H_2$	
$= (2 \times 1.00 + 3 \times 5.30 + 4 \times 6.50 - 8.10) \times 2.50$	$= 89.50 (m^2)$
$A_2' = \{(B_2' - 2 \times B_2) + 0.50 \times 4 + 3.750 \times 2\} \times H_2$	
$= (B_2' - 2B_2 + 2.00 + 7.50) \times H_2$	
$= (16.30 - 2 \times 6.50 + 2.00 + 7.50) \times 2.50$	$= 32.00 (m^2)$
・ 川裏呑口柵 A_3	
$A_3 = (2L_1' + 2L_3 + B_3 + 3.40) \times H_3$	
$= (2 \times 1.00 + 2 \times 4.50 + 2.20 + 3.40) \times 3.00$	$= 49.80 (m^2)$
・ 門柱 A_4	
$A_4 = (2L_4 + B_4 + 5.40) \times H_4 + (B_4 + 3.40) \times H_4'$	
$= (2 \times 3.77 + 4.00 + 5.40) \times 10.00 + (4.00 + 3.40) \times 7.75$	$= 226.75 (m^2)$

