

事例の紹介

「切開」
「切下げ」

ため池の「切開」の検討事例

事例 A 池

事例A池

ため池の「切開」 (ため池廃止)

- ① 現地の状況からヘドロ流出と草木の繁茂が想定されるため、基礎地盤面から0.5m上がりまで「切開」する。
- ② 流域面積 0.037 km²
- ③ ため池面積 0.005 km²
- ④ 設計洪水量 0.972 m³/s (別紙設計洪水流量参照)
- ⑤ 5年確率洪水量 0.393 m³/s (別紙設計洪水流量参照)

○「切開」及び洪水吐の検討

事例A池は、転作等によりかんがい受益(直接)が無くなったことと、池が老朽化し、直下の民家が非常に危険な状態であることから、ため池廃止を検討することとなった。

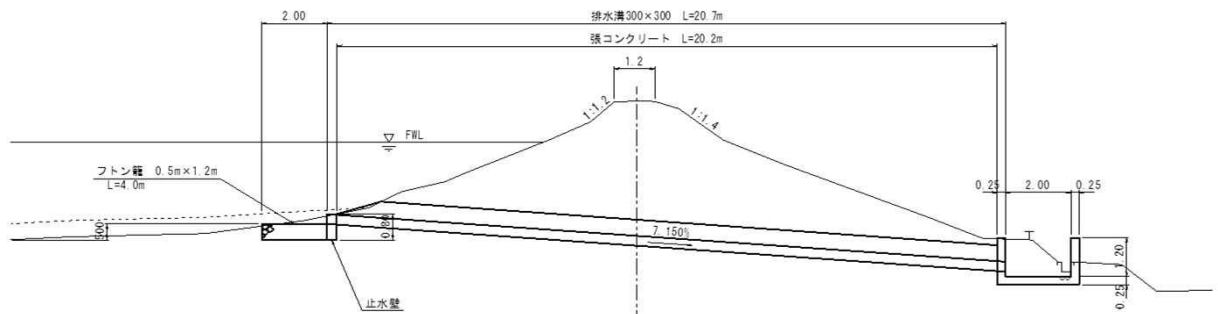
○洪水吐の構成

本ため池の下流水路は三面張B300×H300である。水路状況を考慮し、1/5年確率洪水量で計画する。(誘導水路)

廃止を行う計画であるが、堤体全部を取り除く計画ではないため、設計洪水流量を流下出来る断面を確保することとする。(誘導水路+張コンクリート部)

○洪水吐形式の選定

誘導水路については許容流速を考慮し、縦断計画を行う。



○「切開」断面

誘導水路管理幅：W

管理幅は、軽トラックの進入を想定し水路天端で2.0m確保することとした。

片側 0.805 m

洪水吐土羽部勾配：N

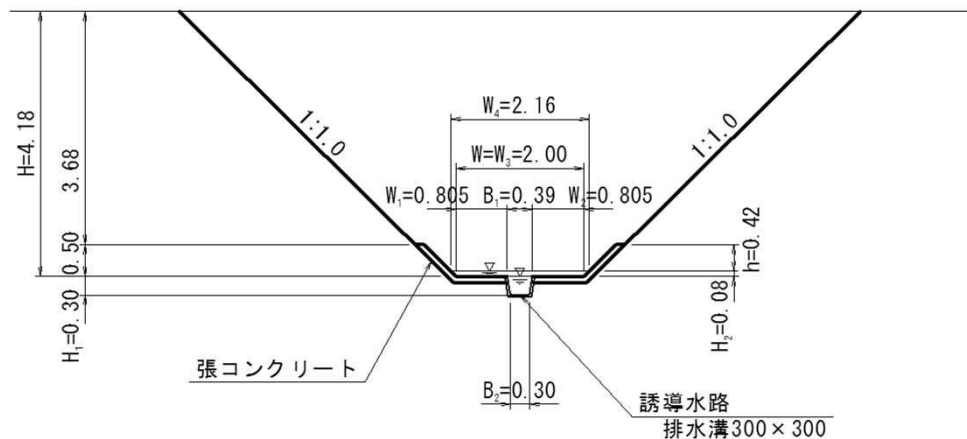
切土高さ 4.18 mであるため、

勾配は1: 1.0 とする。（粘性土の平均値）

小段

5m以下であるので、小段は設置しない。

○標準断面



法勾配：N = 1:1.0
 左岸法面：斜率 = 1.4142
 右岸法面：斜率 = 1.4142
 粗度係数※ $n_1 = 0.014$ コンクリート二次製品
 $n_2 = 0.015$ 張コンクリート

※土地改良事業計画基準設計「水路工」参照

区分	構造	5年確率洪水量	設計洪水量	単位	水路勾配	備考
誘導水路	排水溝300×300	0.393	0.972	m ³ /s	0.07150	(1/ 14)
張コンクリート	無筋コンクリート		0.972	m ³ /s	0.07150	(1/ 14)

誘導水路の形状寸法表（仮定断面：排水溝300×300）

記号	名称	規格	数値	単位	適用
B ₁	誘導水路	上幅	0.39	m	排水溝300×300
B ₂	誘導水路	下幅	0.30	m	排水溝300×300
H ₁	誘導水路	高さ	0.30	m	排水溝300×300
h	誘導水路	余裕高	0.032	m	

○誘導水路の断面計算（等流計算）

流量：Q= A・V

流速：V= 1/n・R^{2/3}・I^{1/2}

通水断面：A= 0.0912 m²
 潤辺（誘導水路）：P₁= 0.8420 m
 粗度係数（誘導水路）：n₁= 0.014
 径深：R = 0.108 m
 勾配：I = 0.07150 (1/14.0)

V= 4.332 m/s < 最大流速※ = 4.50 m/s

※土地改良事業計画基準設計「水路工」参照

Q= 0.395 m³/s > 5確率洪水流量= 0.393 m³/s
 『 OK 』

○張コンクリートの断面計算（等流計算）

張コンクリートの形状寸法表（仮定断面）

記号	名称	規格	数値	単位	適用
H ₂	張コン高	直高	0.08	m	最低0.50m
h	余裕高		0.42	m	h ≥ 0.3m
W ₁	管理幅	左岸	0.805	m	W ₁ ≥ 0.5m
W ₂	管理幅	右岸	0.805	m	W ₂ ≥ 0.5m
W ₃	張コン幅	下幅	2.00	m	B ₁ +W ₁ +W ₂
W ₄	張コン幅	上幅	2.16	m	W ₃ +H ₂ ×N×2

誘導水路の形状寸法表（仮定断面：排水溝300×300）

記号	名称	規格	数値	単位	適用
B ₁	誘導水路	上幅	0.390	m	排水溝300×300
B ₂	誘導水路	下幅	0.300	m	排水溝300×300
H ₁	誘導水路	高さ	0.300	m	排水溝300×300
h	誘導水路	余裕高	0.000	m	排水溝300×300

$$\text{流量 : } Q = A \cdot V$$

$$\text{流速 : } V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$\begin{aligned} \text{通水断面 : } A &= \text{誘導水路の通水断面積} + 1/2 \times (W_3 + W_4) \times H_2 \\ &= 0.2699 \quad \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{潤辺 (誘導水路) : } P_1 = 0.9067 \quad \text{m}$$

$$\text{潤辺 (張コンクリート) : } P_2 = 1.836 \quad \text{m}$$

$$\text{潤辺計 (} P_1 + P_2 \text{) : } P = 2.7427 \quad \text{m}$$

$$\text{粗度係数 (誘導水路) : } n_1 = 0.014$$

$$\text{粗度係数 (張コンクリート) : } n_2 = 0.015$$

$$\text{合成粗度係数 : } n = 0.015 \quad n = \{1/P \times (P_1 \times n_1^{3/2} + P_2 \times n_2^{3/2})\}^{2/3}$$

$$\text{径深 : } R = 0.098 \quad \text{m}$$

$$\text{勾配 : } I = 0.07150 \quad (1/14.0)$$

$$V = 3.789 \quad \text{m/s}$$

$$Q = 1.023 \quad \text{m}^3/\text{s} > \text{設計洪水流量} = 0.972 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

『 OK 』

従って、設計洪水位は誘導水路天端から 0.08 mとなる。

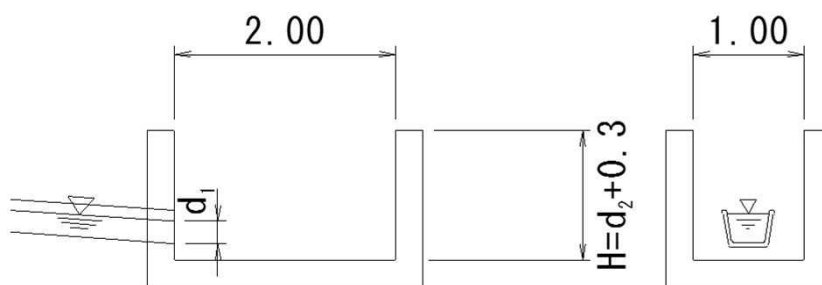
張コンクリートの施工高は、「設計洪水位+余裕高0.3m」以上とし最小高を0.5mとする。

$$\text{「設計洪水位+余裕高0.3m」} = 0.38 \quad \text{mのため、}$$

$$\text{施工高} = \mathbf{0.5} \quad \text{mとする。}$$

水路断面計算（減勢工）

○減勢柵の断面計算



1-3 水路断面計算（放水路）の断面計算より

$$\text{流速} : V_1 = 4.332 \quad \text{m/s}$$

$$\text{水深} : d_1 = 0.268 \quad \text{m}$$

土地改良事業設計指針『ため池整備』より跳水後の水深を求めると、

$$d_2/d_1 = 1/2 \times \left((1+8 \cdot F_1^2)^{1/2} - 1 \right)$$

d_1 : 跳水始点における水深(m)

d_2 : 跳水末端における水深(m)

F_1 : 跳水始点のフルード数 ($V_1/(g \times d_1)^{1/2}$)

$$F_1 = 2.673$$

$$\begin{aligned} d_2 &= d_1 \times 1/2 \times \left((1+8 \cdot F_1^2)^{1/2} - 1 \right) \\ &= 0.45 \times 1/2 \times \left((1+8 \times 2.138^2)^{1/2} - 1 \right) \\ &= 0.888 \quad \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{減勢工の壁高} : H &= d_2 + 0.3 \quad (\text{余裕高}) \\ &= 1.188 \quad \text{m} \quad \text{以上} \end{aligned}$$

減勢柵は

	値	単位	備考
長さ	2.00	m	
幅	1.00	m	
深さ	1.20	m	

○設計洪水流量

ため池改修の設計洪水流量は、次のうち最も大きい流量の1.2倍とする

土地改良事業設計指針『ため池整備』（以下、「ため池設計指針」）より

- ①確率的に200年に1回起こると推定される200年確率洪水流量（以下、「A項流量」）
- ②観測あるいは、洪水痕跡等から推定される既往最大洪水流量（以下、「B項流量」）
- ③気象・水象条件の類似する近傍流域における水象、若しくは気象の観測結果から推定される最大洪水流量（以下、「C項流量」）

(1) A項流量の計算(200年確率雨量)

①洪水到達時間の推定

洪水到達時間は次式によって求める。

$$t_p = C \cdot A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$$

ここで、

A : 流域面積 (km²)

r_e : 洪水到達時間 t_p 内の平均有効降雨強度 (mm/h)

C : 流域の土地利用形態に応じて異なる定数

t_p が分単位のとときの C の値は、表-3.2.1による。

降雨強度は島根県土木部河川課「島根県短時間降雨強度曲線式」を適用する

$$\text{降雨強度式} \quad r = \frac{1175.49}{t^{0.586} + 2.46} \quad (\text{松江管内})$$

$$\text{流域面積} \quad A = 0.037 \text{ (km}^2\text{)} \quad \leftarrow \text{流域図より}$$

$$\text{時間係数} \quad C = 260$$

区分	C値	面積	積
自然丘陵山地	290	0.032	9.280
ため池	70	0.005	0.350
計	260	0.037	9.630

洪水到達時間

表-3.2.1 洪水到達時間係数 C の値 (角屋・福島)

・自然丘陵山地	: $C = 250 \sim 350 \approx 290$
・放牧地	: $C = 190 \sim 210 \approx 200$
・ゴルフ場	: $C = 130 \sim 150 \approx 140$
・開発直後粗造成宅地、舗装道路及び水路の密な農地	: $C = 90 \sim 120 \approx 100$
・市街地	: $C = 60 \sim 90 \approx 70$

流出係数

$$f_p = 0.63$$

表-3.2.2 物部によって提示されたピーク流出係数

地形の状態	f_p	地形の状態	f_p
急しゅんな山地	0.75~0.90	かんがい中の水田	0.70~0.80
第三紀層山地	0.70~0.80	山地河川	0.75~0.85
起伏のある土地及び樹林地	0.50~0.75	平地小河川	0.45~0.75
平らな耕地	0.45~0.60	流域のなかば以上が平地である大河川	0.50~0.75

平均値0.63→

仮定の洪水到達時間を $t = 60$ とし、 t と t_p の値が同じになるまで繰り返す。

t	r_e	t_p
60	55.0	31.0
31	74.5	27.8
27.8	78.1	27.4
27.4	78.6	27.3
27.3	78.8	27.3

←採用値

②洪水量の算定

$$Q_A = \frac{1}{3.6} \cdot r_e \cdot A \quad \dots \dots \dots (3.2.1)$$

Q_A : 洪水ピーク流量 (m³/s)

r_e : 洪水到達時間内流域平均有効降雨強度 (mm/h)

A : 流域面積 (km²)

$$r_e = f_p \cdot r \quad \dots \dots \dots (3.2.3)$$

降雨強度	r	mm/hr	125.0
流出係数	f_p		0.63
有効降雨強度	r_e	mm/hr	78.8
流域面積	A	km ²	0.037
流量	Q_A	m ³ /s	0.810

←200年確率洪水流量

(2) B項流量の計算

不明

(3) C項流量の計算

松江气象台データより				77.9	mm/hr	(1944.8.25)
降雨強度曲線より (200年確率)				87.0	mm/hr	①
計算上の降雨強度				125.0	mm/hr	②
拡大率：②/①				1.437		
C項雨量強度	77.9	×	1.437	=	111.9	mm/hr

$$Q = 1/3.6 \times f \times R \times A = 0.725 \text{ m}^3/\text{s}$$

設計洪水流量

項目	洪水流量	単位	摘要
A項	0.810	m ³ /s	最大流量
B項	-	m ³ /s	
C項	0.725	m ³ /s	

上表より、設計洪水流量は

$$0.810 \times 1.2 = \mathbf{0.972} \text{ m}^3/\text{s}$$

○誘導水路洪水流量の計算(確率雨量)

(1) 洪水流量の計算

①洪水到達時間の推定

洪水到達時間は次式によって求める。

$$t_p = C \cdot A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$$

ここで、

A : 流域面積 (km²)

r_e : 洪水到達時間 t_p 内の平均有効降雨強度 (mm/h)

C : 流域の土地利用形態に応じて異なる定数

t_p が分単位のとときの C の値は、表-3.2.1 による。

降雨強度は島根県土木部河川課「島根県短時間降雨強度曲線式」を適用する

降雨強度式
$$r = \frac{a}{t^b + c}$$

確率	a	b	c
2年	456.23	0.597	1.65
5年	599.99	0.586	1.83
10年	709.62	0.585	2.00

流域面積 $A = 0.037$ (km²) ←流域図より

時間係数 $C = 260$

区分	C値	面積	積
自然丘陵山地	290	0.032	9.280
ため池	70	0.005	0.350
計	260	0.037	9.630

表-3.2.1 洪水到達時間係数 C の値 (角屋・福島)

・自然丘陵山地 : $C = 250 \sim 350 \approx 290$

・放牧地 : $C = 190 \sim 210 \approx 200$

・ゴルフ場 : $C = 130 \sim 150 \approx 140$

・開発直後粗造成宅地、舗装道路及び水路の密な農地 : $C = 90 \sim 120 \approx 100$

・市街地 : $C = 60 \sim 90 \approx 70$

流出係数 $f_p = 0.63$

表-3.2.2 物部によって提示されたピーク流出係数

地形の状態	f_p	地形の状態	f_p
急しゅんな山地	0.75~0.90	かんがい中の水田	0.70~0.80
第三紀層山地	0.70~0.80	山地河川	0.75~0.85
起伏のある土地及び樹林地	0.50~0.75	平地小河川	0.45~0.75
平らな耕地	0.45~0.60	流域のなかば以上が平地である大河川	0.50~0.75

平均値0.63→

到達時間

仮定の洪水到達時間を $t = 60$ とし、 t と t_p の値が同じになるまで繰り返す。

2年確率			5年確率			10年確率		
t	r_e	t_p	t	r_e	t_p	t	r_e	t_p
60	21.8	42.8	60	29.4	38.6	60	34.5	36.5
42.8	26.0	40.2	38.6	36.6	35.7	36.5	43.8	33.5
40.2	26.8	39.8	35.7	38.0	35.2	33.5	45.6	33.1
39.8	26.9	39.8	35.2	38.2	35.2	33.1	45.9	33.0
						33.0	45.9	33.0

②洪水量の算定

$$Q_A = \frac{1}{3.6} \cdot r_e \cdot A \quad \dots\dots\dots (3.2.1)$$

Q_A : 洪水ピーク流量 (m³/s)

r_e : 洪水到達時間内流域平均有効降雨強度 (mm/h)

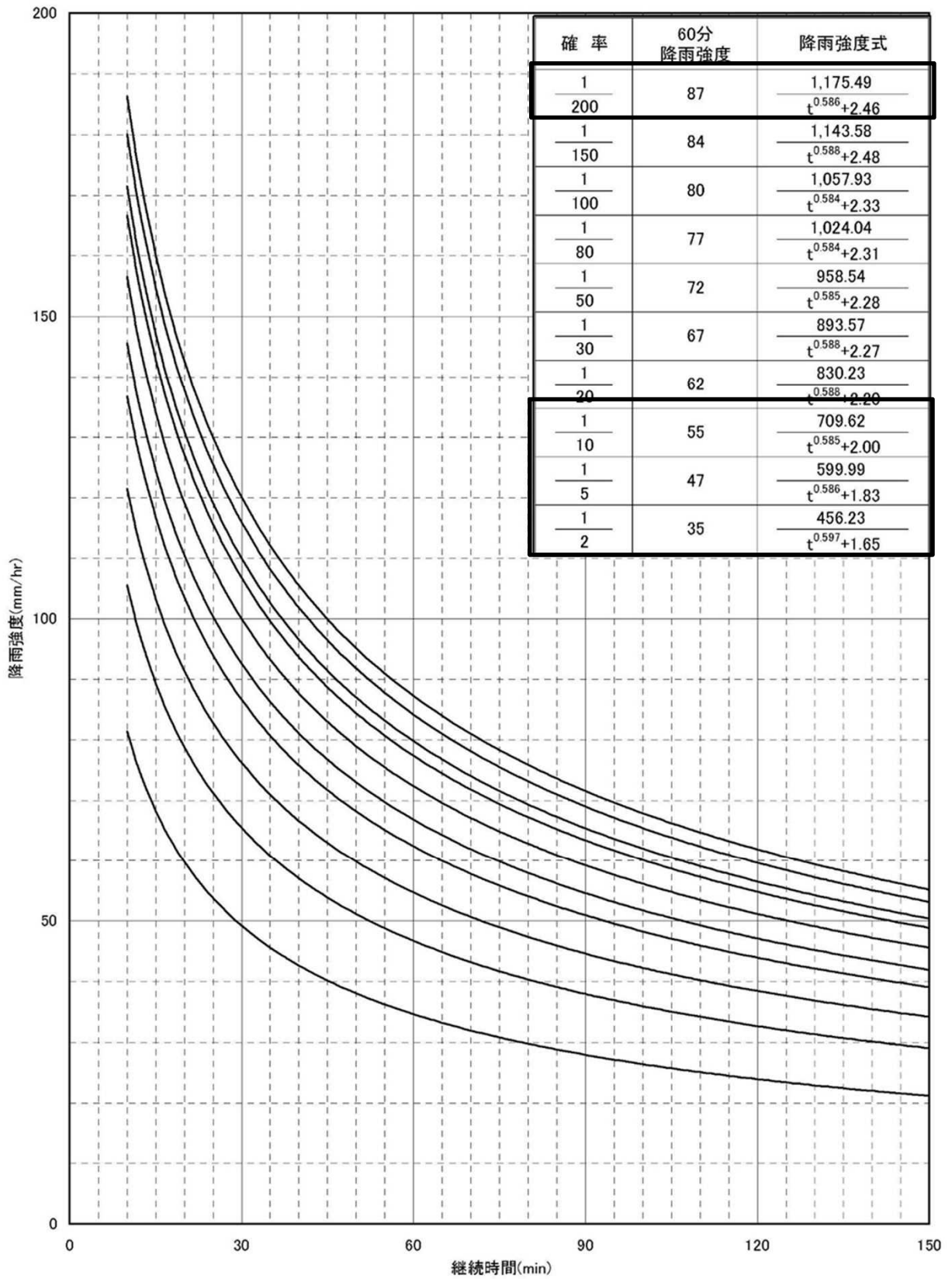
A : 流域面積 (km²)

$$r_e = f_p \cdot r \quad \dots\dots\dots (3.2.3)$$

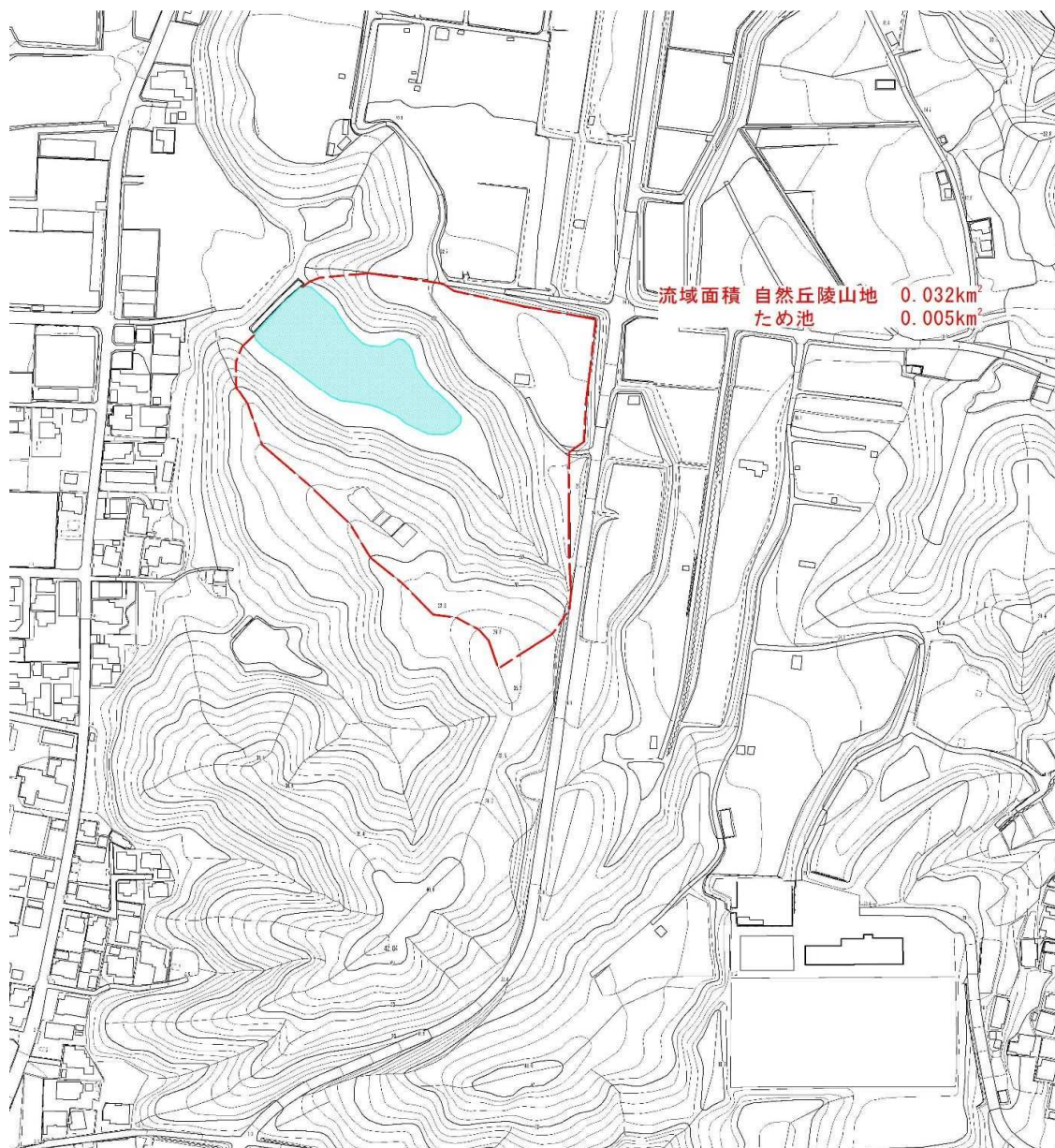
確率年		2年確率	5年確率	10年確率
降雨強度	r mm/hr	42.8	60.7	72.9
流出係数	f_p	0.63		
有効降雨強度	r_e mm/hr	27.0	38.2	45.9
流域面積	A km ²	0.037		
流量	Q_A m ³ /s	0.278	0.393	0.472

「島根県短時間降雨強度曲線式」島根県土木部河川課
松江管内

松江地区



流域図



事例A池「切開」工事 概算工事費

1/2

ため池諸元

天端幅	1.2	m	貯水量	36,300	m ³
堤高	4.1	m	上流側法勾配	1 : 2.2	
堤長	54	m	下流側法勾配	1 : 2.6	

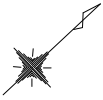
工種	名称	規格	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備考
ため池切開工事							
開削							
	堤体掘削	0.45m3BH	243	m ³	776	188,568	
	小運搬	土砂	243	m ³	586	142,398	D=50m
	計					330,966	
残土処理							
	盛土		251	m ³	462	115,962	
	法面整形	盛土	170	m ²	576	97,920	
	計					213,882	
法面工							
	法面整形	切土	131	m ²	682	89,342	
	張コンクリート	小構	6.3	m ³	25,160	158,508	
	張芝		100	m ²	1,755	175,500	
	計					423,350	
洪水吐工							
作業土工	床掘		23	m ³	241	5,543	
	埋戻		14	m ³	1,887	26,418	
	基面整正		17	m ²	278	4,726	
本體工	排水溝300×300		21	m	4,893	102,753	
止水壁	コンクリート	小構	0.4	m ³	25,160	10,064	
	型枠		3.4	m ²	5,282	17,958	
減勢柵	基礎碎石	RC-40	4.6	m ²	1,008	4,636	
	コンクリート	鉄筋	3.0	m ³	21,700	65,100	
	型枠		18.8	m ²	5,857	110,111	
	鉄筋		0.1	t	127,900	12,790	
付帯工	ふとん籠		5	m ²	10,530	52,650	
	計					412,749	
工事用道路							
	掘削		22	m ²	776	17,072	
	盛土		21	m ³	462	9,702	
	法面整形	盛土	24	m ³	576	13,824	
	計					40,598	

事例A池「切開」工事 概算工事費

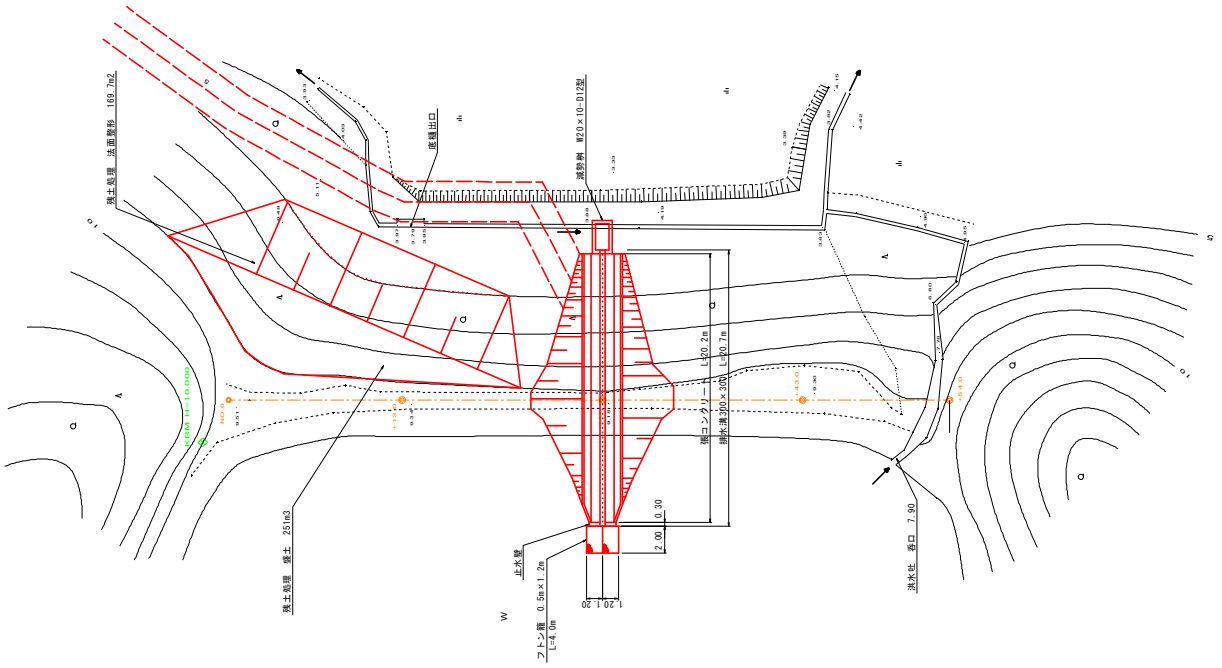
ため池諸元

天端幅	1.2	m	貯水量	36,300	m ³
堤高	4.1	m	上流側法勾配	1 : 2.2	
堤長	54	m	下流側法勾配	1 : 2.6	

工種	名称	規格	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	備考
水替工							
	排水ポンプ設置撤去		1	箇所	57,420	57,420	
	排水ポンプ運転	120m ³ 未満	13	日	15,670	203,710	常時
	排水ポンプ運転	120m ³ 未満	11	日	8,569	94,259	作業時
	計					355,389	
直接工事費計						1,776,934	
諸経費			80	%		1,421,547	
工事価格						3,198,481	
消費税相当額			8	%		255,878	
工事費計						3,454,359	

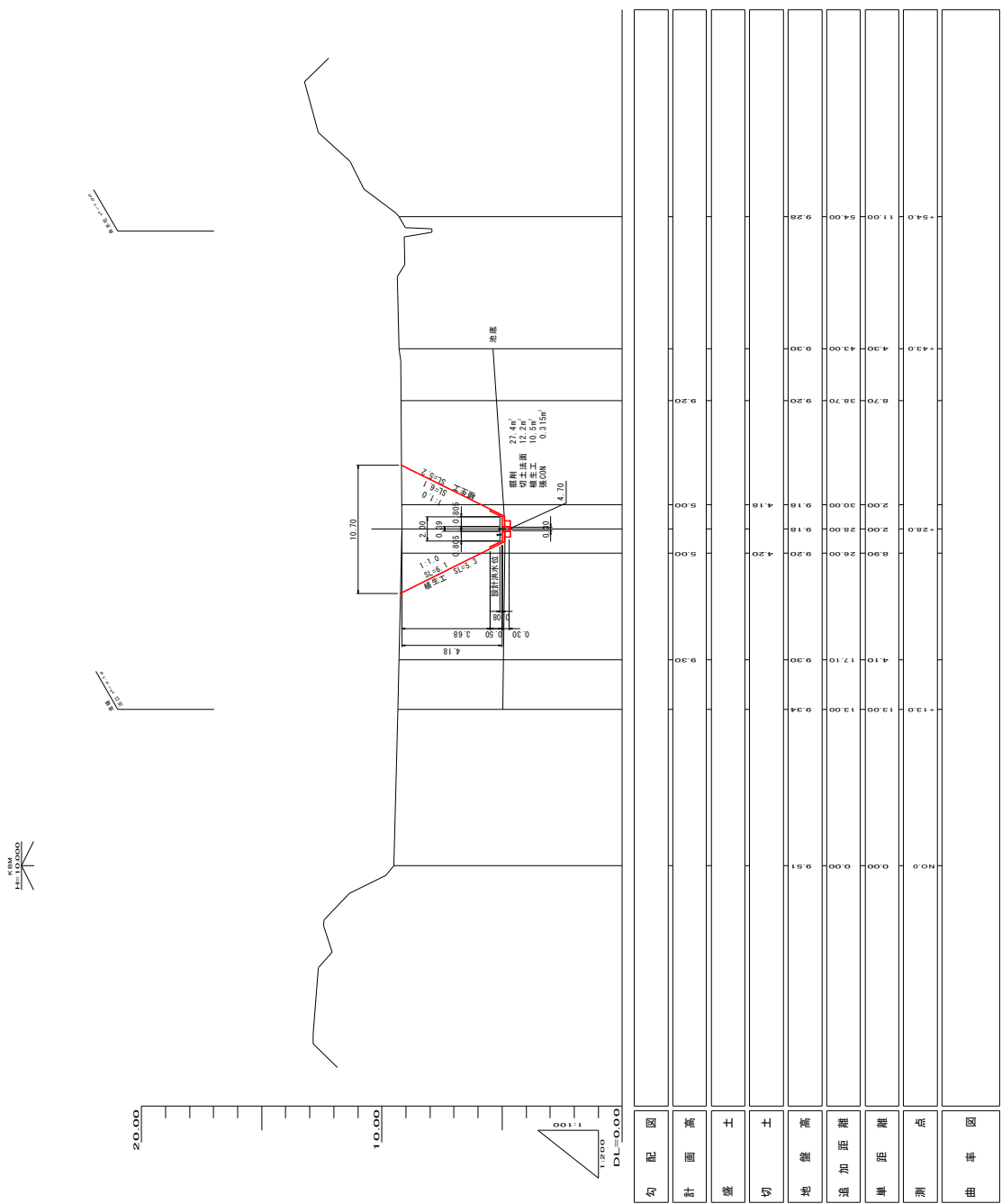


S=1:200



工事名	牛 田 田
図面名	牛 田 田
作成年月日	平成 17 年 11 月
縮尺	1:200
図面番号	2-1
設計者	
承認者	
備考	

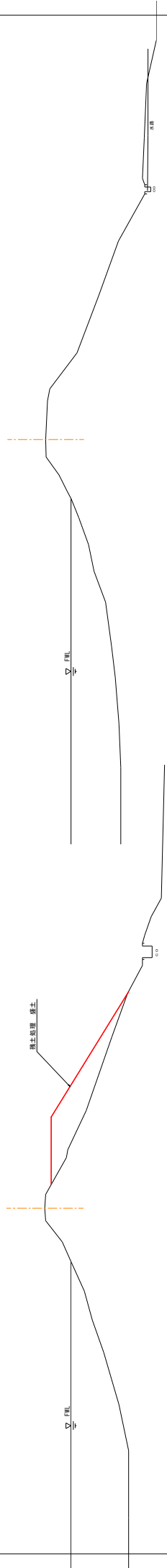
工程名称	XXXXX	
图例名称	XXXXX	
审核日期	XXXX年XX月	XXXX年XX月
图例	XXXX	2-2
设计	XXXX	XXXX
审核	XXXX	XXXX
数量	XXXX	XXXX



勾配图																							
計面寬																							
盛土																							
切土																							
地盤寬																							
追加距離																							
單距離																							
測點																							
曲率圖																							

+13.0
 CH= 9.34
 FH= 13.00
 D = 13.00

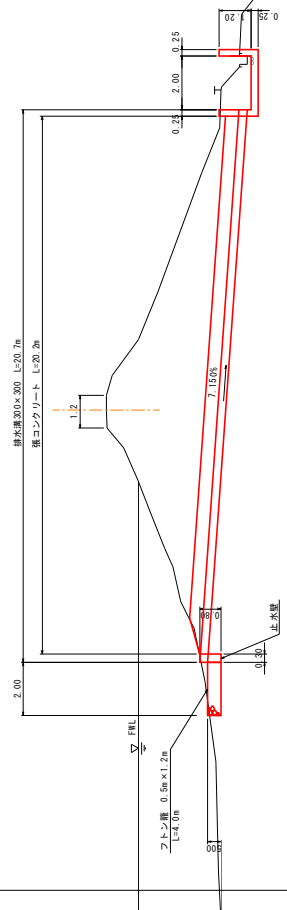
+43.0
 CH= 9.00
 FH= 15.00
 D = 15.00



DL=0.00

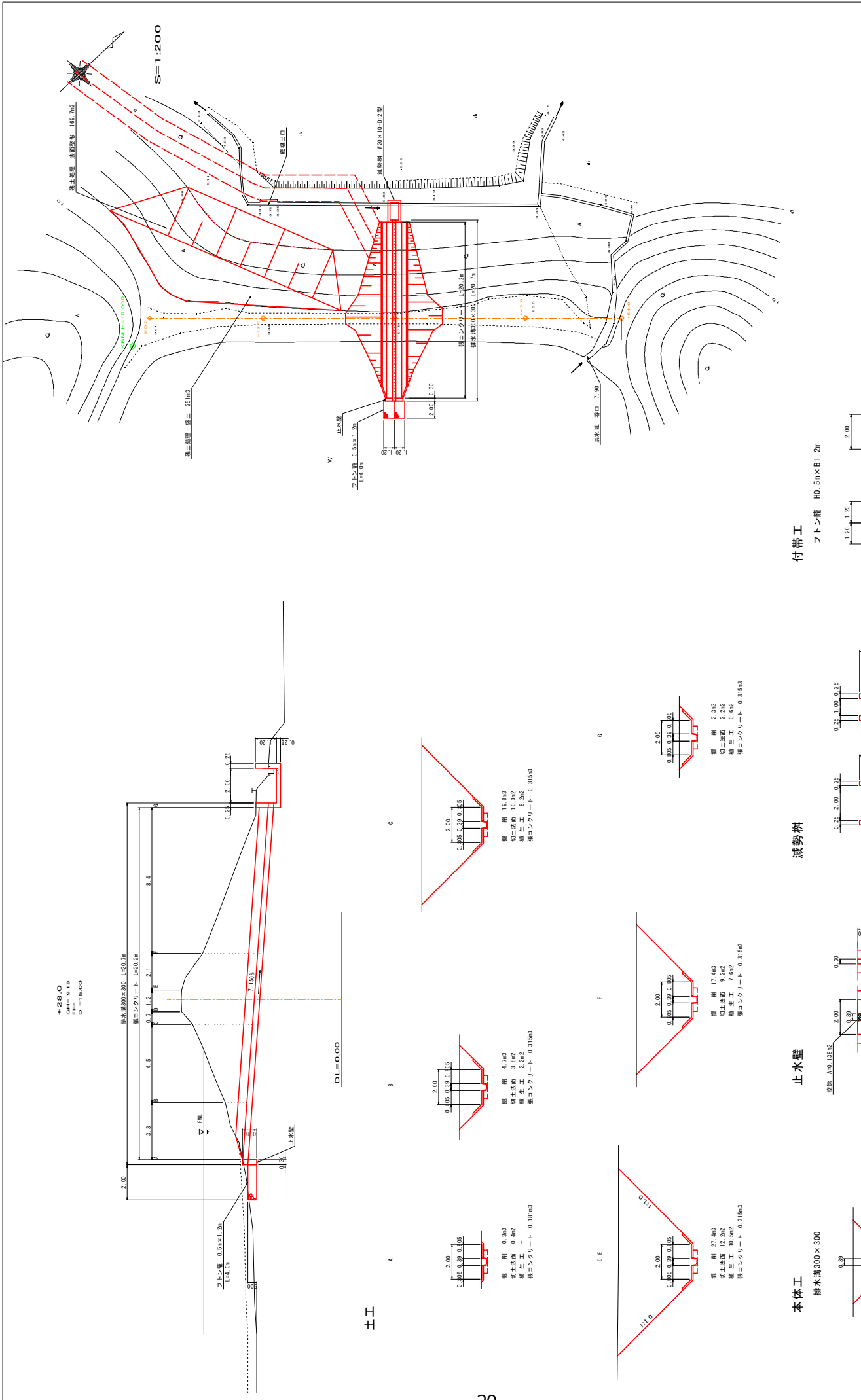
DL=0.00

+28.0
 CH= 9.18
 FH= 19.00
 D = 19.00



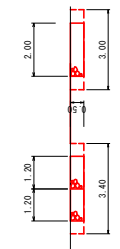
DL=0.00

工事名	1		
図面名	横断面		
作成年月日	平成27年2月		
図尺	1:100	図面番号	2-3
設計者	会社名		
製図者	製図者名		



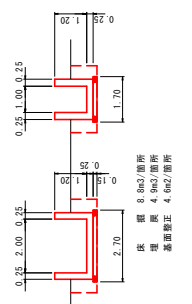
工事名	排水溝、排水槽、排水口
図面名	排水溝、排水槽、排水口
作成年月日	平成27年2月
図面番号	2-4
設計	1:100
発注者	〃
図面番号	〃

付帯工
排水溝 300×300



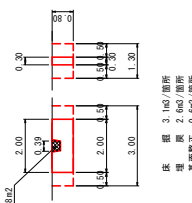
床 高 5.1m/箇所
埋 深 2.0m/箇所
基礎高 4.8m/箇所

減勢柵



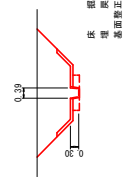
床 高 0.8m/箇所
埋 深 4.0m/箇所
基礎高 4.0m/箇所

止水壁



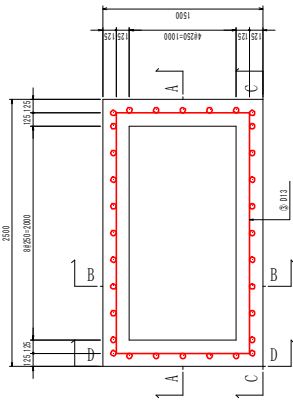
床 高 3.1m/箇所
埋 深 2.6m/箇所
基礎高 0.6m/箇所

本体工
排水溝 300×300

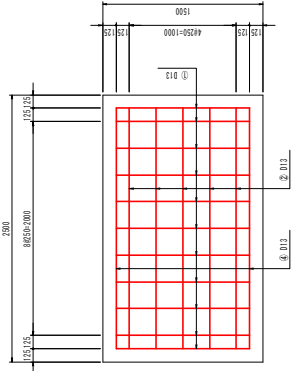


床 高 0.3m
埋 深 0.3m
基礎高 0.3m

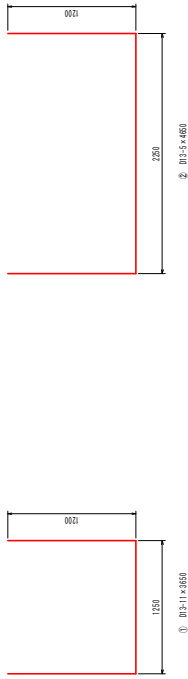
平面



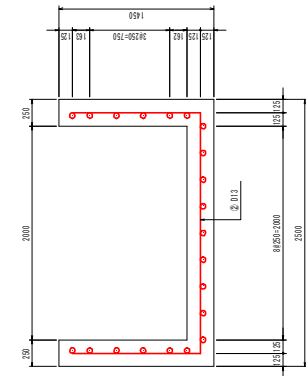
底板



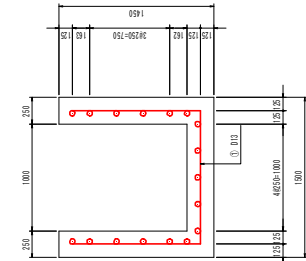
钢筋加工图



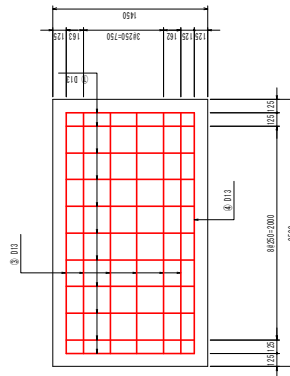
A-A断面



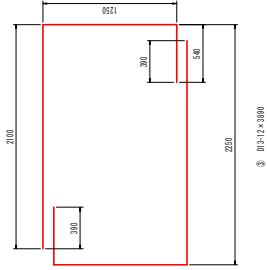
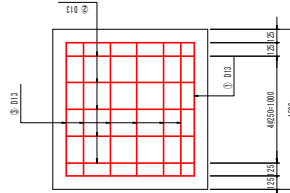
B-B断面



C-C断面



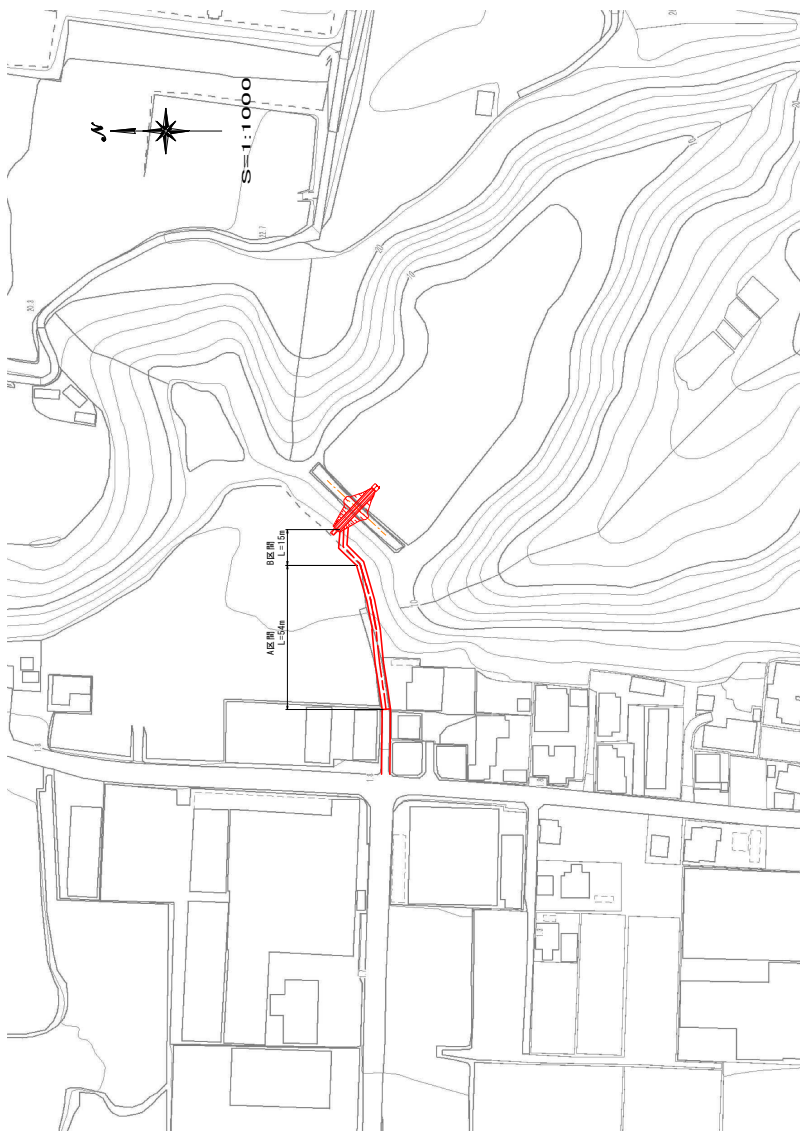
D-D断面



钢筋重量表

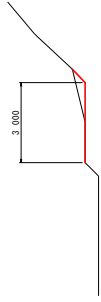
序号	规格	长度 (m)	数量	重量 (kg)
1	Φ 12	3850	11	50.92
2	Φ 12	3850	11	50.92
3	Φ 12	3850	12	46.82
4	Φ 12	2500	2	9.95
5	Φ 12	2500	2	9.95
6	Φ 12	3800	1	14.61
7	Φ 12	3800	1	14.61
8	Φ 12	3800	1	14.61
9	Φ 12	3800	1	14.61
10	Φ 12	3800	1	14.61
11	Φ 12	3800	1	14.61
12	Φ 12	3800	1	14.61
13	Φ 12	3800	1	14.61
14	Φ 12	3800	1	14.61
15	Φ 12	3800	1	14.61
16	Φ 12	3800	1	14.61
17	Φ 12	3800	1	14.61
18	Φ 12	3800	1	14.61
19	Φ 12	3800	1	14.61
20	Φ 12	3800	1	14.61
21	Φ 12	3800	1	14.61
22	Φ 12	3800	1	14.61
23	Φ 12	3800	1	14.61
24	Φ 12	3800	1	14.61
25	Φ 12	3800	1	14.61
26	Φ 12	3800	1	14.61
27	Φ 12	3800	1	14.61
28	Φ 12	3800	1	14.61
29	Φ 12	3800	1	14.61
30	Φ 12	3800	1	14.61
31	Φ 12	3800	1	14.61
32	Φ 12	3800	1	14.61
33	Φ 12	3800	1	14.61
34	Φ 12	3800	1	14.61
35	Φ 12	3800	1	14.61
36	Φ 12	3800	1	14.61
37	Φ 12	3800	1	14.61
38	Φ 12	3800	1	14.61
39	Φ 12	3800	1	14.61
40	Φ 12	3800	1	14.61
41	Φ 12	3800	1	14.61
42	Φ 12	3800	1	14.61
43	Φ 12	3800	1	14.61
44	Φ 12	3800	1	14.61
45	Φ 12	3800	1	14.61
46	Φ 12	3800	1	14.61
47	Φ 12	3800	1	14.61
48	Φ 12	3800	1	14.61
49	Φ 12	3800	1	14.61
50	Φ 12	3800	1	14.61
51	Φ 12	3800	1	14.61
52	Φ 12	3800	1	14.61
53	Φ 12	3800	1	14.61
54	Φ 12	3800	1	14.61
55	Φ 12	3800	1	14.61
56	Φ 12	3800	1	14.61
57	Φ 12	3800	1	14.61
58	Φ 12	3800	1	14.61
59	Φ 12	3800	1	14.61
60	Φ 12	3800	1	14.61
61	Φ 12	3800	1	14.61
62	Φ 12	3800	1	14.61
63	Φ 12	3800	1	14.61
64	Φ 12	3800	1	14.61
65	Φ 12	3800	1	14.61
66	Φ 12	3800	1	14.61
67	Φ 12	3800	1	14.61
68	Φ 12	3800	1	14.61
69	Φ 12	3800	1	14.61
70	Φ 12	3800	1	14.61
71	Φ 12	3800	1	14.61
72	Φ 12	3800	1	14.61
73	Φ 12	3800	1	14.61
74	Φ 12	3800	1	14.61
75	Φ 12	3800	1	14.61
76	Φ 12	3800	1	14.61
77	Φ 12	3800	1	14.61
78	Φ 12	3800	1	14.61
79	Φ 12	3800	1	14.61
80	Φ 12	3800	1	14.61
81	Φ 12	3800	1	14.61
82	Φ 12	3800	1	14.61
83	Φ 12	3800	1	14.61
84	Φ 12	3800	1	14.61
85	Φ 12	3800	1	14.61
86	Φ 12	3800	1	14.61
87	Φ 12	3800	1	14.61
88	Φ 12	3800	1	14.61
89	Φ 12	3800	1	14.61
90	Φ 12	3800	1	14.61
91	Φ 12	3800	1	14.61
92	Φ 12	3800	1	14.61
93	Φ 12	3800	1	14.61
94	Φ 12	3800	1	14.61
95	Φ 12	3800	1	14.61
96	Φ 12	3800	1	14.61
97	Φ 12	3800	1	14.61
98	Φ 12	3800	1	14.61
99	Φ 12	3800	1	14.61
100	Φ 12	3800	1	14.61

工程名称	湖南
建设单位	湖南
设计单位	湖南
审核日期	2023
审核人	湖南
审核日期	2-5
审核人	湖南



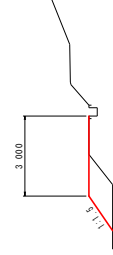
標準断面 S=1:100

A区間



掘削
= 0.4m3
盛土
= 0
盛土法面
= -

B区間



掘削
= 1.4m3
盛土
= 1.6m2
盛土法面
= 1.0m2

工事用道路 土工

掘削 0.4 × 54 = 21.6m3
盛土 1.4 × 15 = 21.0m3
盛土法面 1.6 × 15 = 24.0m2

工事名	工事明細書		
位置名	平成27年度		
作成年月日	図面番号	2-6	
図式	巻号	第1巻	
頁数	部数	1部	
製図者	検査者		