

# ため池の「切開」の事例

## 事例G池

## 事例G池「切開」事例の紹介

注) 本工事はため池安全確保指針が整備される以前に施工をしているため、本指針と整合しない箇所があります。

### ため池の「切開」の場合

- ① 現地の状況から土砂流出の可能性が無いため、基礎地盤面まで「切開」する。
- ② 流域面積 0.095 km<sup>2</sup>
- ③ ため池面積 0.003 km<sup>2</sup>
- ④ 設計洪水量 2.138 m<sup>3</sup>/s (別紙設計洪水流量参照)
- ⑤ 1/2年確率雨量 16.3 mm/hr (下流排水路は県営ほ場整備事業で整備済み)

### ○「切開」及び洪水吐の検討(ため池廃止用)

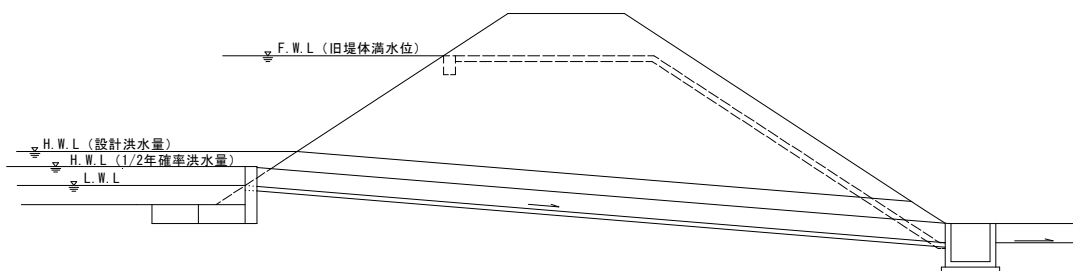
本谷池は、転作・宅地化等によりかんがい受益(直接)が無くなったことと、池が老朽化し、直下の民家が非常に危険な状態であることから、市が「H25年度県単ため池安全確保事業」でため池廃止工事を行うこととなった。

### ○洪水吐の構成

本ため池は県営ほ場整備の受益内にあり、下流排水路の水路体は圃場整備の基準である1/2年確率雨量(排水路は1/10年確立雨量)の4時間雨量4時間排除で整備してあるため、本施設も同様とする。

### ○洪水吐型式の選定

誘導水路 1/2年確率洪水量、洪水到達時間4時間  
洪水吐全断面 設計洪水量



### ○「切開」断面

誘導水路管理幅(全幅) : W

管理道路幅員にあわせ、W=2.00mとする。

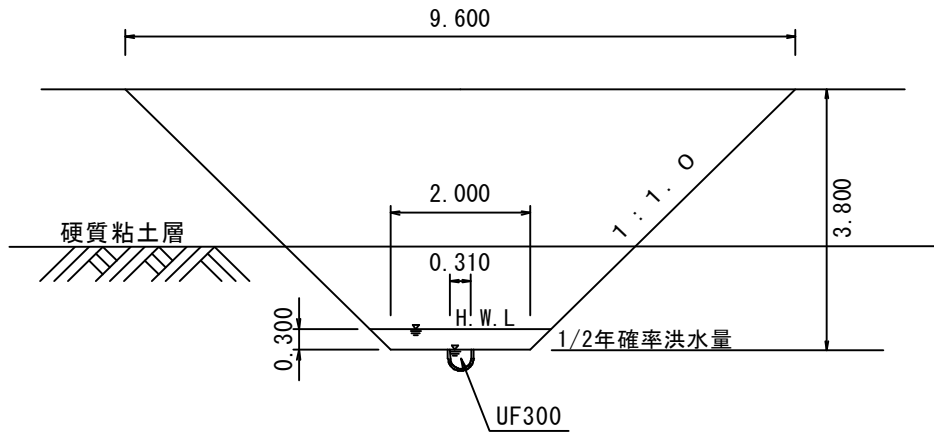
$$W = 0.85 + 0.85 + 0.30 = 2.00$$

洪水吐土羽部勾配 : N 切土高 : H = 3.4 m

切土高さ 3.4 m であるため、解表6-2により勾配は1:1.0とする。  
(密な粘性土)

小段 該当なし

○標準断面（「切開」断面）



法勾配：N = 1 : 1.0 1割  
 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

$n_2 = 0.015$  三面張水路、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	1/2年確率	設計洪水量	単位	水路勾配	
誘導水路	UF300	0.272	2.138	m <sup>3</sup> /s	0.0709	(1/ 14.1)
張コンクリート	無筋コンクリート	-	2.138	m <sup>3</sup> /s	0.0709	(1/ 14.1)

誘導水路の形状寸法表（仮定断面：UF300）

記号	名称	規格	数値	単位	適用
B <sub>1</sub>	誘導水路	上幅	0.31	m	UF300
B <sub>2</sub>	誘導水路	下幅	-	m	UF300
H <sub>1</sub>	誘導水路	高さ	0.275	m	UF300

○誘導水路の断面計算（等流計算）

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

通水断面： $A = \text{UF300}$  カタログより  
 $= 0.0735 \text{ m}^2$

潤辺（誘導水路）： $P_1 = 0.7214 \text{ m}$     UF300 カタログより  
 粗度係数（誘導水路）： $n_1 = 0.014$   
 径深： $R = 0.102 \text{ m}$   
 勾配： $I = 0.0709$  (1/14.1)

$V = 4.152 \text{ m/s}$   
 $Q = 0.305 \text{ m}^3/\text{s} \geq 1/2$ 確率洪水流量 =  $0.272 \text{ m}^3/\text{s}$   
 『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	0.2	m	
$h$	余裕高		3.2	m	$h \geq 0.3\text{m}$
$W_1$	管理幅	左岸	0.85	m	$W_1 \geq 0.5\text{m}$
$W_2$	管理幅	右岸	0.85	m	$W_2 \geq 0.5\text{m}$
$W_3$	張コン幅	上幅	2.00	m	$B_1 + W_1 + W_2$
$W_4$	張コン幅	下幅	2.40	m	$W_3 + H_2 \times N \times 2$

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

通水断面： $A = \text{誘導水路の通水断面積} + 1/2 \times (W_3 + W_4) \times H_2$   
 $= 0.514 \text{ m}^2$

潤辺（誘導水路）： $P_1 = 0.7214 \text{ m}$   
 潤辺（張コンクリート）： $P_2 = 2.266 \text{ m}$   
 潤辺計（ $P_1 + P_2$ ）： $P = 2.9874 \text{ m}$   
 粗度係数（誘導水路）： $n_1 = 0.014$   
 粗度係数（張コンクリート）： $n_2 = 0.015$   
 合成粗度係数： $n = 0.015$      $n = \{1/P \times (P_1 \times n_1^{3/2} + P_2 \times n_2^{3/2})\}^{2/3}$   
 径深： $R = 0.172 \text{ m}$   
 勾配： $I = 0.0709$  (1/14.1)

$V = 5.49 \text{ m/s}$   
 $Q = 2.822 \text{ m}^3/\text{s} \geq \text{設計洪水流量} = 2.138 \text{ m}^3/\text{s}$   
 『OK』

従って、設計洪水水位は誘導水路天端から **0.2** mとする。

○施工時の検討

堤体を掘削したところ堤頂から2.00m、誘導水路天端から1.40mで堅固な粘性層が出現したため、張コンクリートの計画から土羽のみに見直すことにする。

土羽部の形状寸法表（仮定断面）

記号	名称	規格	数値	単位	適用
H <sub>2</sub>	土羽高	直高	0.3	m	
h	余裕高		3.1	m	h ≥ 0.3m
W <sub>1</sub>	管理幅	左岸	0.85	m	W <sub>1</sub> ≥ 0.5m
W <sub>2</sub>	管理幅	右岸	0.85	m	W <sub>2</sub> ≥ 0.5m
W <sub>3</sub>	土羽幅	上幅	2.00	m	B <sub>1</sub> + W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub>
W <sub>4</sub>	土羽幅	下幅	2.60	m	W <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> × N × 2

$$\begin{aligned}
 \text{通水断面} : A &= 0.764 \\
 \text{潤辺（誘導水路）} : P_1 &= 0.7214 \quad \text{m} \\
 \text{潤辺（土羽部）} : P_2 &= 2.549 \quad \text{m} \\
 \text{潤辺計（} P_1 + P_2 \text{）} : P &= 3.2704 \quad \text{m} \\
 \text{粗度係数（誘導水路）} : n_1 &= 0.014 \\
 \text{粗度係数（土羽部）} : n_2 &= 0.03 \\
 \text{合成粗度係数} : n &= 0.027 \quad n = \{1/P \times (P_1 \times n_1^{3/2} + P_2 \times n_2^{3/2})\}^{2/3} \\
 \text{径深} : R &= 0.234 \quad \text{m} \\
 \text{勾配} : I &= 0.0709 \quad (1/14.1)
 \end{aligned}$$

$$V = 3.745 \quad \text{m/s}$$

$$Q = 2.861 \quad \text{m}^3/\text{s} \quad \geq \quad \text{設計洪水流量} = 2.138 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

『 OK 』

従って、設計洪水位は水路天端から **0.3** mとする。

## ○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 (km<sup>2</sup>)

$r_e$  : 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  $r = \frac{1175.49}{t^{0.586} + 2.46}$  (松江管内)

流域面積  $A = 0.095$  (km<sup>2</sup>) ←流域図より

時間係数  $C = 283$

誘導水路

区分	C値	面積	積
自然丘陵山地	290	0.092	26.680
ため池	70	0.003	0.210
計	283	0.095	26.890

#### 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	$t_p$
60	55.0	41.5
50	59.9	40.2
40	66.4	38.8
39	67.2	38.7
38.6	67.5	38.6

←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 (m<sup>3</sup>/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 (km<sup>2</sup>)

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

降雨強度	r	mm/hr	107.2
流出係数	$f_p$		0.63
有効降雨強度	$r_e$	mm/hr	67.5
流域面積	A	km <sup>2</sup>	0.095
流量	$Q_A$	m <sup>3</sup> /s	1.781

←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	107.2	mm/hr	②
拡大率 : ②/①	1.232		
C項雨量強度	77.9	×	1.232 = 96.0 mm/hr

$$Q = 1/3.6 \times f \times R \times A = 1.596 \text{ m}^3/\text{s}$$

設計洪水流量

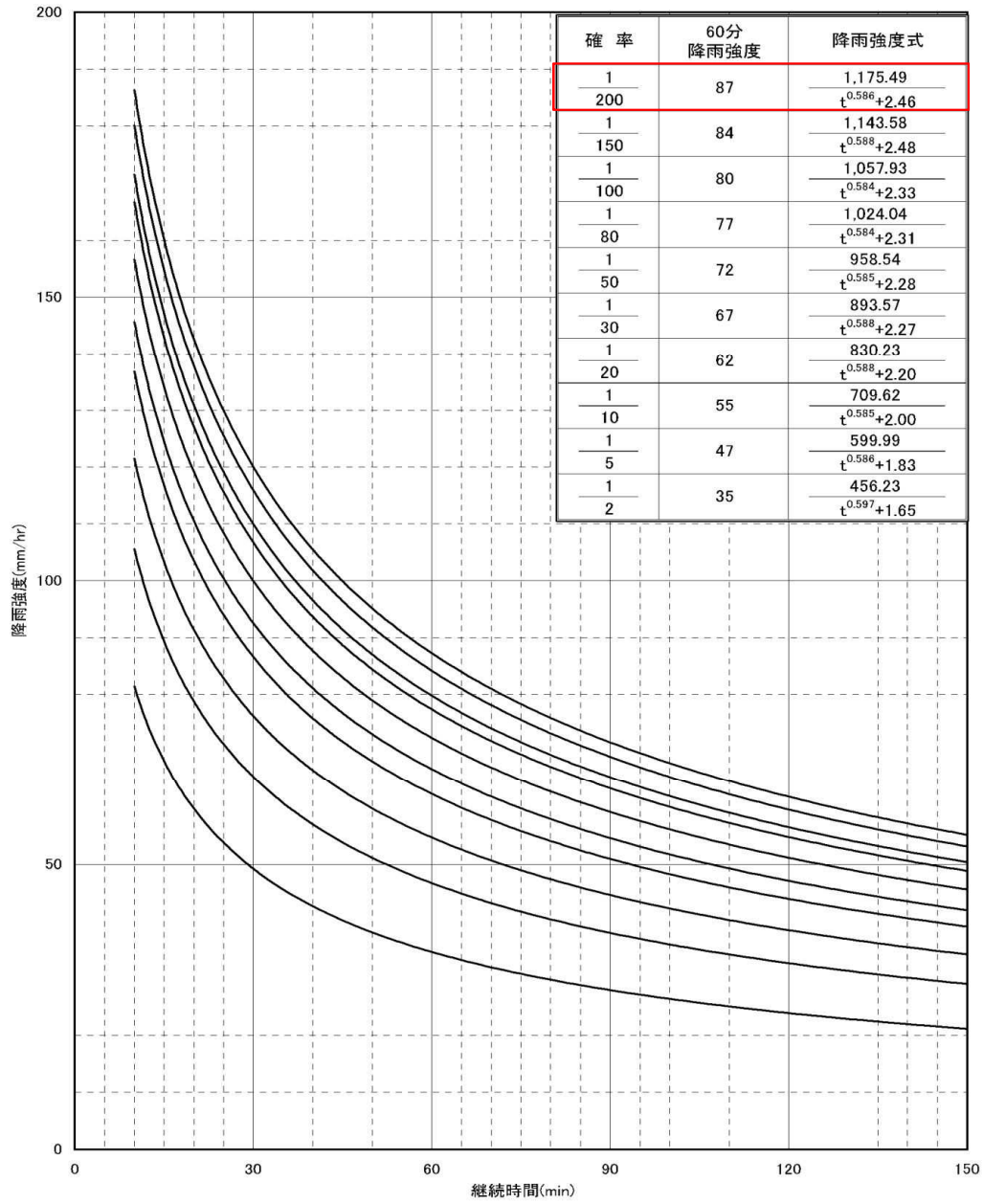
項目	洪水流量	単位	摘要
A項	1.781	m <sup>3</sup> /s	最大流量
B項	-	m <sup>3</sup> /s	
C項	1.596	m <sup>3</sup> /s	

上表より、設計洪水流量は

$$1.781 \times 1.2 = 2.138 \text{ m}^3/\text{s}$$

# 松江管内降雨強度曲線式

松江地区





○洪水流量の計算(2年確率雨量)

①洪水到達時間の推定

本ため池は県営圃場整備の受益内にあり、下流の排水路は圃場整備の基準である4時間雨量4時間排除で整備してあるため、本施設も同様とする。

洪水到達時間  $t_p = 4.0$  時間

ここで、

$$\begin{aligned} \text{降雨強度式 } r_e &= \frac{456.23}{t^{0.597} + 1.65} && \leftarrow \text{河川課：島根県短時間降雨強度} \\ &= 16.3 \text{ mm/hr} && \text{曲線式より2年確率} \end{aligned}$$

流域面積  $A = 0.095 \text{ (km}^2\text{)} \leftarrow \text{流域図より}$

②洪水流量の算定

降雨強度	$r$	mm/hr	16.3	
流出係数	$f_p$		0.63	
有効降雨強度	$r_e$	mm/hr	10.3	
流域面積	$A$	km <sup>2</sup>	0.095	
流量	$Q_A$	m <sup>3</sup> /s	0.272	←2年確率洪水流量

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

$Q_A$  : 洪水ピーク流量 (m<sup>3</sup>/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 (km<sup>2</sup>)

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

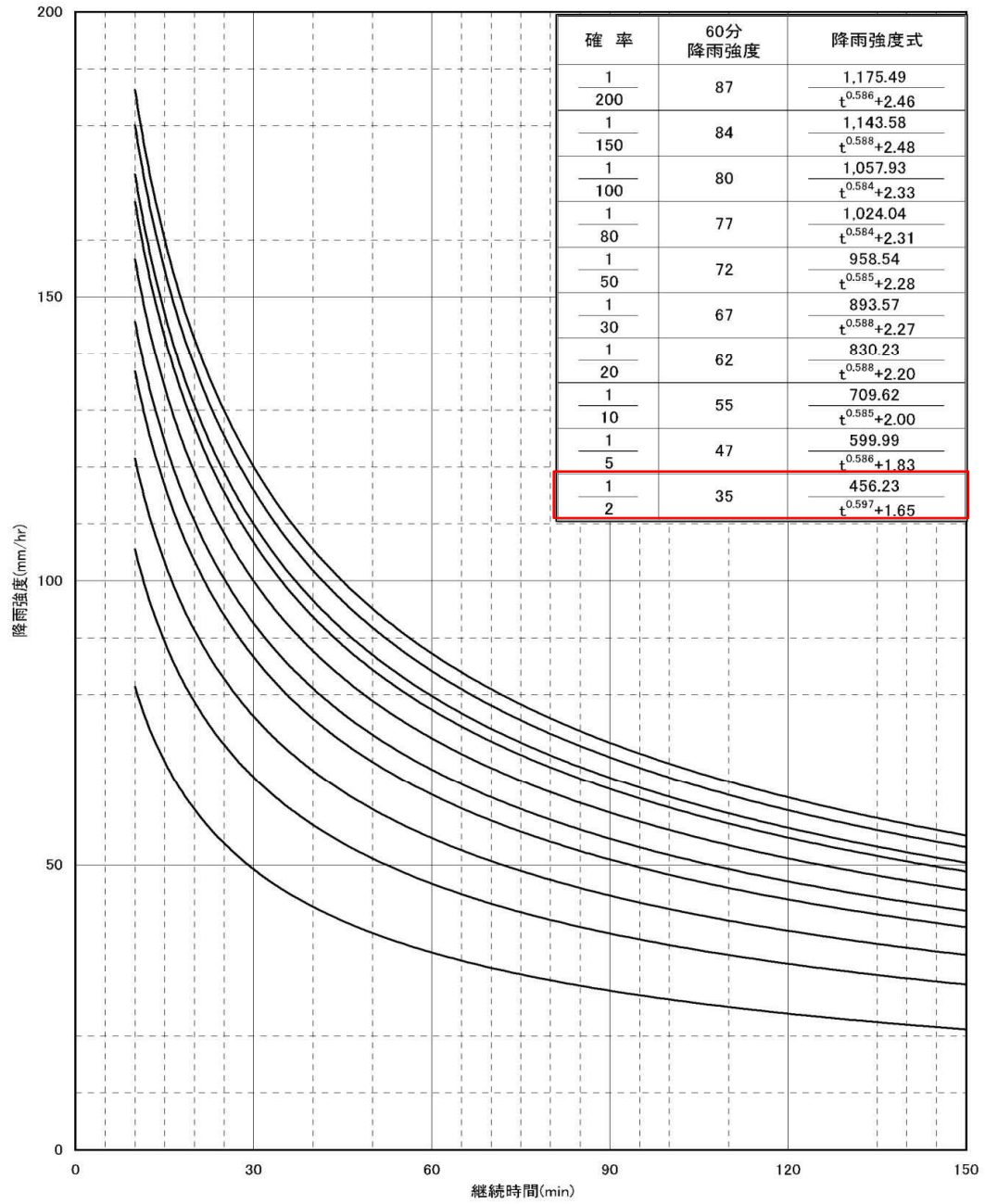
表-3.2.2 物部によって提示されたピーク流出係数

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

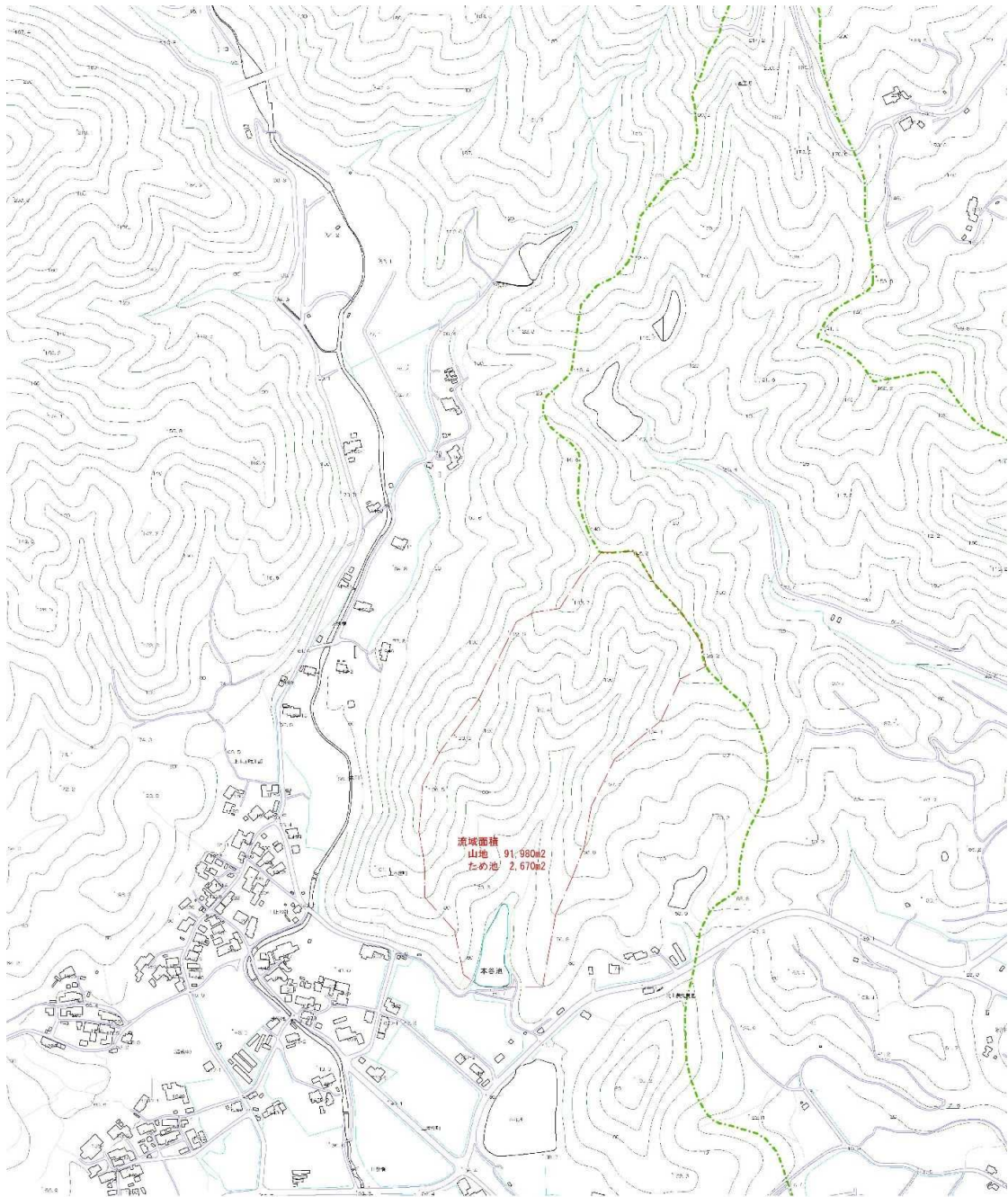
平均値0.63→

# 降雨強度曲線

松江地区



# 流域図



## 事例G池 「切開」 工事

ため池諸元

堤長	20	m	整備長	21	m
堤高	4.1	m	貯水量	3,500	m <sup>3</sup>
天端幅	2.8	m	受益面積	5	ha
法勾配	1 : 1.8	上流			
	1 : 2.3	下流			

単位：円

工 種	名 称	規 格	数 量	単 位	単 価	金 額	備 考
水路工事							
洪水吐工							
	小運搬	UF300	2	t	1,560	3,120	
	二次製品	UF300	21	m	3,555	74,655	
	計					77,775	
素掘水路							
	人力掘削	礫質土	5	m <sup>3</sup>	5,070	25,350	
	計					25,350	
取付工							
	基礎碎石	RC-40	1	m <sup>2</sup>	1,509	1,509	
	生コンクリート	18-8-40	0.2	m <sup>3</sup>	23,510	4,702	
	型枠	無筋	2	m <sup>2</sup>	5,329	10,658	
	計					16,869	
小計						119,994	
ため池開削工事							
開削工事							
	堤体掘削	0.13m <sup>3</sup> BH	260	m <sup>3</sup>	1,653	429,780	
	人力埋戻		40	m <sup>3</sup>	3,890	155,600	
	機械埋戻	0.28m <sup>3</sup> BH	160	m <sup>3</sup>	2,155	344,800	
	小運搬	土砂	260	m <sup>3</sup>	130	33,800	
	基面整正	土砂	60	m <sup>2</sup>	260	15,600	
	敷砂利	RC-40	6	m <sup>3</sup>	5,905	35,430	
	小運搬	碎石	6	m <sup>3</sup>	910	5,460	
	計					1,020,470	
小計						1,020,470	
直接工事費計						1,140,464	
諸経費						686,536	
工事価格						1,827,000	
消費税相当額						91,350	
工事費計						1,918,350	