

# ため池の「切下げ」の検討事例

## 事例 B 池

## 事例B池「切り下げ」の場合

- ① 貯水位を1.00m下げた場合を検討する。
- ② 流域面積 0.037 km<sup>2</sup>
- ③ ため池面積 0.005 km<sup>2</sup>
- ④ 設計洪水量 0.972 m<sup>3</sup>/s
- ⑤ 5年確率洪水量 0.393 m<sup>3</sup>/s

### ○仮想断面の確認

ため池貯水位（満水位）を現況より1.00m下げることとした。

### ・堤体寸法比較表

| 項目   | 規 格        | 現況      | 切り下げ後   | 仮想断面    | 摘 要      |
|------|------------|---------|---------|---------|----------|
| 堤高   | 基礎地盤～堤頂    | 4.10    | 4.10    | 2.88    |          |
| 貯水深  | 基礎地盤～満水位   | 2.82    | 1.82    | 1.82    |          |
| 越流水深 | 設計洪水時の越流水深 | 0.30    | 0.45    | 0.45    |          |
| 余裕高  | 設計洪水位～堤頂   | 0.98    | 1.83    | 0.61    |          |
| 堤頂幅  |            | 1.20    | 1.20    | 2.00    | 堤高5.0m未満 |
| 前法勾配 |            | 1 : 2.3 | 1 : 2.3 | 1 : 2.3 |          |
| 小段幅  |            | -       | -       | -       |          |
| 後法勾配 |            | 1 : 2.6 | 1 : 2.6 | 1 : 2.6 |          |
| 小段幅  |            | -       | -       | -       |          |

ため池仮想断面については、「ため池設計指針」により算出する。

### 堤頂幅

$$B=0.2H+2.0$$

$$B= 2.00 \text{ m}$$

B : 堤頂幅 (m)

H : 堤高 (m)

なお、堤高5.0m未満で車両が通行しない等のため池は2.0mとすることが出来る。

### 余裕高

$$h_2=0.05H_2+^*0.50$$

$$h_2= 0.61 \text{ m}$$

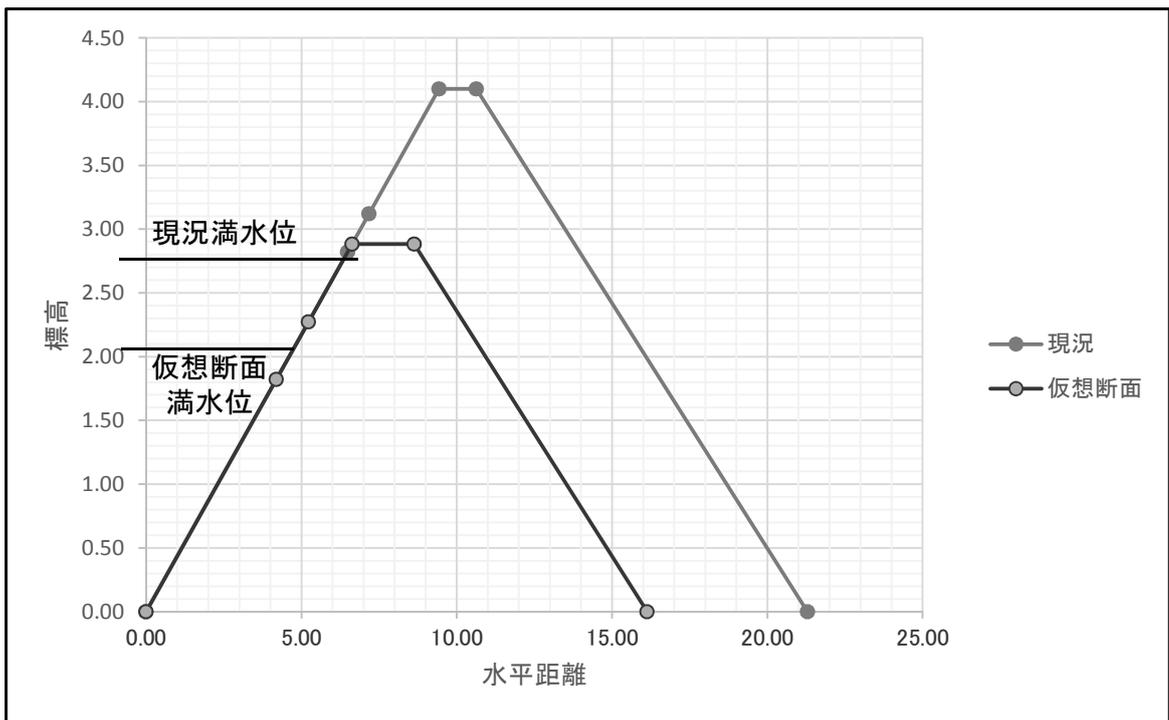
h<sub>2</sub> : 余裕高 (m)

H<sub>2</sub> : 最高水深 (1.82+0.45)

ただし、波の打ち上げ高さ : R≦0.50mとする

※本編は、小～中規模のため池を対象とし、波の打ち上げ高さも0.50m以下と想定しているため定数を0.50に減じる。

堤体寸法比較表より各堤体断面を図示すると、



堤体断面の座標

| 現況    |       |      | 仮想断面  |       |      |
|-------|-------|------|-------|-------|------|
| 位置    | 水平距離  | 標高   | 位置    | 水平距離  | 標高   |
| 上流側法先 | 0.00  | 0.00 | 上流側法先 | 0.00  | 0.00 |
| 満水位   | 6.49  | 2.82 | 満水位   | 4.19  | 1.82 |
| 設計洪水位 | 7.18  | 3.12 | 設計洪水位 | 5.23  | 2.27 |
| 上流側堤頂 | 9.43  | 4.10 | 上流側堤頂 | 6.63  | 2.88 |
| 下流側堤頂 | 10.63 | 4.10 | 下流側堤頂 | 8.63  | 2.88 |
| 下流側法先 | 21.29 | 0.00 | 下流側法先 | 16.13 | 0.00 |

上記の比較図より、現況断面はすべて仮想断面以上であるため、切り下げ後の条件で堤体は安定するといえる。

○洪水吐の構成

ため池縮小であるため、洪水吐全断面で計画洪水量を流し得る断面とする。

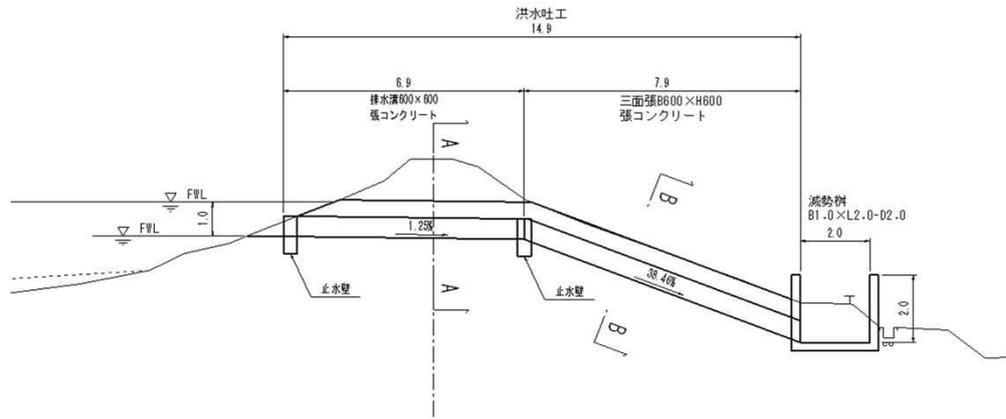
○洪水吐形式の選定

誘導水路で、1/5年確率洪水量を流し得る断面とし、誘導水路と張コンクリート部を合わせた断面（洪水吐全断面）で設計洪水流量を流し得る断面とする。

誘導水路については許容流速を考慮し、縦断計画を行う。

○洪水吐型式の選定

誘導水路 5年確率洪水量  
洪水吐全断面 設計洪水量



○「切り下げ」断面

誘導水路管理幅：W

管理幅は、維持管理を考慮し水路天端で2.0m確保することとし、  
片側 0.61 m

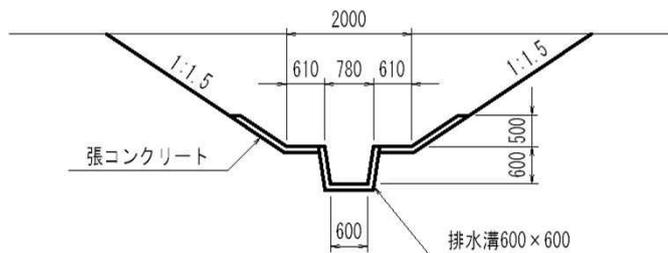
洪水吐土羽部勾配：N

堤体掘削勾配は、切り下げ後、堤体として利用するため、本指針P20  
により、1:1.5で計画する。

小段

5m以下であるので、小段は設置しない。

○標準断面（「切り下げ」断面）



法勾配：N = 1:1.5 1.5割  
左岸法面：斜率 = 1.8028  
右岸法面：斜率 = 1.8028  
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600×600 | 0.393   | 0.972 | m <sup>3</sup> /s | 0.0125 | (1/80) |
| 張コンクリート | 無筋コンクリート   |         | 0.972 | m <sup>3</sup> /s | 0.0125 | (1/80) |

○洪水吐流入水路

・誘導水路の断面計算

水路流入型

$$B = Q_d / (1.704 \times C \times H_d^{3/2}) \quad \text{排水溝} 600 \times 600$$

B: 誘導水路幅 0.780 m

$Q_d$ : 設計洪水流量 (m<sup>3</sup>/s)

C: 流入係数 (水路入り口の側壁形状が漏斗状のとき: 0.88  
直角のとき: 0.82)

注) 漏斗形状は側壁流入角30°、底面流入角は直角で  $H_d/B \leq 0.6$

$H_d$ : 設計水頭 (速度水頭を含む越流総水頭) (m)

$$H_d = (Q_d / (1.704 \times C \times B))^{2/3}$$

確率年毎の設計水頭

| 確率年     | $H_d$ m | 水路高 m | 判定 |
|---------|---------|-------|----|
| 5年確率洪水量 | 0.507   | 0.60  | OK |
| 設計洪水量   | 0.927   | 0.60  | NG |

設計洪水量は排水溝600×600のみでは流すことができない。

従って、誘導水路は5年確率洪水量を流す断面となり、構造及び形状は下記のとおりとする。

| 記号             | 名称   | 規格  | 数値    | 単位 | 適用         |
|----------------|------|-----|-------|----|------------|
| B <sub>1</sub> | 誘導水路 | 上幅  | 0.78  | m  | 排水溝600×600 |
| B <sub>2</sub> | 誘導水路 | 下幅  | 0.60  | m  | "          |
| H <sub>1</sub> | 誘導水路 | 高さ  | 0.60  | m  | "          |
| h              | 誘導水路 | 余裕高 | 0.147 | m  |            |

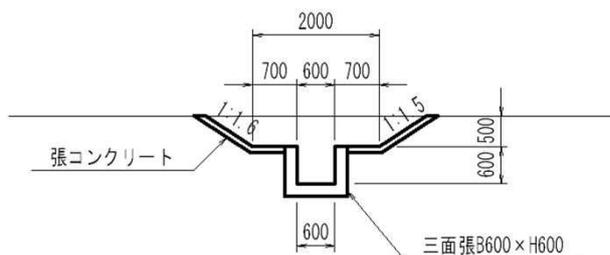
・張コンクリートの断面計算 (等流計算)

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 <sub>2</sub> | 設計水深 |    | 0.00 | m  | 設計洪水流量時                       |
| h              | 張コン高 | 直高 | 0.50 | m  | $H_2 \geq 0.5m$               |
| W <sub>1</sub> | 管理幅  | 左岸 | 0.61 | m  | $W_1 \geq 0.5m$               |
| W <sub>2</sub> | 管理幅  | 右岸 | 0.61 | m  | $W_2 \geq 0.5m$               |
| W <sub>3</sub> | 張コン幅 | 上幅 | 2.00 | m  | $B_1 + W_1 + W_2$             |
| W <sub>4</sub> | 張コン幅 | 下幅 | 2.00 | m  | $W_3 + H_2 \times N \times 2$ |



○洪水吐放水路



流入水路（排水溝600×600）と同等断面

法勾配：N = 1:1.5  
 左岸法面：斜率 = 1.8028  
 右岸法面：斜率 = 1.8028  
 粗度係数※  $n_1 = 0.015$  三面張水路  
 $n_2 = 0.015$  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    | 三面張B0.6×H0.6 | 0.393   | 0.972 | m <sup>3</sup> /s | 0.3846 | (1/ 2.6) |
| 張コンクリート | 無筋コンクリート     |         | 0.972 | m <sup>3</sup> /s | 0.3846 | (1/ 2.6) |

誘導水路の形状寸法表

| 記号             | 名称   | 規格  | 数値    | 単位 | 適用           |
|----------------|------|-----|-------|----|--------------|
| B <sub>1</sub> | 誘導水路 | 上幅  | 0.60  | m  | 三面張B0.6×H0.6 |
| B <sub>2</sub> | 誘導水路 | 下幅  | 0.60  | m  | 三面張B0.6×H0.6 |
| H <sub>1</sub> | 誘導水路 | 高さ  | 0.60  | m  | 三面張B0.6×H0.6 |
| h              | 誘導水路 | 余裕高 | 0.507 | m  |              |

○誘導水路の断面計算（等流計算）

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

通水断面：A = 0.0558      m<sup>2</sup>  
 潤辺（誘導水路）：P<sub>1</sub> = 0.7860      m  
 粗度係数（誘導水路）：n<sub>1</sub> = 0.015  
 径深：R = 0.071      m  
 勾配：I = 0.38460      (1/2.6)

V = 7.089      m/s      >      最大流速      =      4.50      m/s  
 Q = 0.396      m<sup>3</sup>/s      >      5年確率洪水量 =      0.393      m<sup>3</sup>/s  
 『 OK 』

流速が許容流速を超えるため、部材厚の割増を行う。

○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 <sub>2</sub> | 張コン高 | 直高 | 0.0  | m  | 最小0.50m  |
| h              | 余裕高  |    | 0.5  | m  | h ≥ 0.3m   |
| W <sub>1</sub> | 管理幅  | 左岸 | 0.70 | m  | W <sub>1</sub> ≥ 0.5m                            |
| W <sub>2</sub> | 管理幅  | 右岸 | 0.70 | m  | W <sub>2</sub> ≥ 0.5m                            |
| W <sub>3</sub> | 張コン幅 | 下幅 | 2.00 | m  | B <sub>1</sub> + W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub> |
| W <sub>4</sub> | 張コン幅 | 上幅 | 2.00 | m  | W <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> × N × 2          |

誘導水路の形状寸法表（仮定断面：三面張B0.6×H0.6）

| 記号             | 名称   | 規格  | 数値    | 単位 | 適用           |
|----------------|------|-----|-------|----|--------------|
| B <sub>1</sub> | 誘導水路 | 上幅  | 0.60  | m  | 三面張B0.6×H0.6 |
| B <sub>2</sub> | 誘導水路 | 下幅  | 0.60  | m  | 三面張B0.6×H0.6 |
| H <sub>1</sub> | 誘導水路 | 高さ  | 0.60  | m  | 三面張B0.6×H0.6 |
| h              | 誘導水路 | 余裕高 | 0.428 | m  | 三面張B0.6×H0.6 |

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

$$\begin{aligned} \text{通水断面：} A &= \text{誘導水路の通水断面積} + 1/2 \times (W_3 + W_4) \times H_2 \\ &= 0.1032 \quad \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{潤辺（誘導水路）：} P_1 = 0.9440 \quad \text{m}$$

$$\text{潤辺（張コンクリート）：} P_2 = 0 \quad \text{m}$$

$$\text{潤辺計（} P_1 + P_2 \text{）：} P = 0.944 \quad \text{m}$$

$$\text{粗度係数（誘導水路）：} n_1 = 0.015$$

$$\text{粗度係数（張コンクリート）：} n_2 = 0.015$$

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

$$\text{径深：} R = 0.109 \quad \text{m}$$

$$\text{勾配：} I = 0.38460 \quad (1/2.6)$$

$$V = 9.434 \quad \text{m/s} \quad > \quad \text{最大流速} = 4.50 \quad \text{m/s}$$

$$Q = 0.974 \quad \text{m}^3/\text{s} \quad > \quad \text{設計洪水流量} = 0.972 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

『 OK 』

流速が許容流速を超えるため、部材厚の割増を行う。

従って、設計洪水水位は誘導水路天端から -0.428 mとなる。

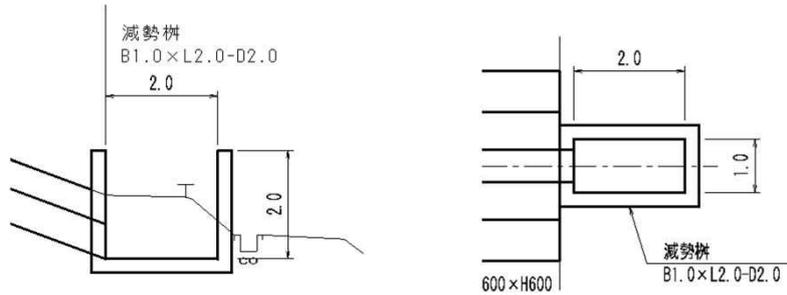
（誘導水路で設計洪水量を流し得る。）

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

「設計洪水水位+余裕高0.3m」 = -0.128 mのため、

施工高 = **0.5** mとする。

○水路断面計算（減勢工）



水路断面計算（放水路）の断面計算より

流速 :  $V_1 = 9.434$  m/s

水深 :  $d_1 = 0.172$  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  $(V_1/(g \times d_1))^{1/2}$

$$F_1 = 7.266$$

$$\begin{aligned} d_2 &= d_1 \times 1/2 \times \left( (1+8 \cdot F_1^2)^{1/2} - 1 \right) \\ &= 0.45 \times 1/2 \times \left( (1+8 \times 2.138^2)^{1/2} - 1 \right) \\ &= 1.684 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{減勢工の壁高} : H &= d_2 + 0.3 \quad (\text{余裕高}) \\ &= 1.984 \text{ m 以上} \end{aligned}$$

減勢柵は

|    | 値    | 単位 | 備考 |
|----|------|----|----|
| 長さ | 2.00 | m  |    |
| 幅  | 1.00 | m  |    |
| 深さ | 2.00 | m  |    |

## 事例B池

1/2

|       |     |     |   |        |         |                |
|-------|-----|-----|---|--------|---------|----------------|
| ため池諸元 | 天端幅 | 1.2 | m | 貯水量    | 36,300  | m <sup>3</sup> |
|       | 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    |
|-----------|------------|----------|------|----------------|---------|---------|-------|
| ため池切り下げ工事 |            |          |      |                |         |         |       |
| 開削        |            |          |      |                |         |         |       |
|           | 堤体掘削       | 0.45m3BH | 52   | m <sup>3</sup> | 776     | 40,352  |       |
|           | 小運搬        | 土砂       | 52   | m <sup>3</sup> | 586     | 30,472  | D=50m |
|           | 計          |          |      |                |         | 70,824  |       |
| 残土処理      |            |          |      |                |         |         |       |
|           | 盛土         |          | 68   | m <sup>3</sup> | 3,475   | 236,300 |       |
|           | 法面整形       | 盛土       | 46   | m <sup>2</sup> | 882     | 40,572  |       |
|           | 計          |          |      |                |         | 276,872 |       |
| 法面工       |            |          |      |                |         |         |       |
|           | 法面整形       | 切土       | 46   | m <sup>2</sup> | 946     | 43,516  |       |
|           | 張コンクリート    | 小構       | 3.8  | m <sup>3</sup> | 25,160  | 95,608  |       |
|           | 張芝         |          | 18   | m <sup>2</sup> | 1,755   | 31,590  |       |
|           | 計          |          |      |                |         | 170,714 |       |
| 洪水吐工      |            |          |      |                |         |         |       |
| 作業土工      | 床掘         |          | 38   | m <sup>3</sup> | 241     | 9,158   |       |
|           | 埋戻         |          | 21   | m <sup>3</sup> | 1,887   | 39,627  |       |
|           | 基面整正       |          | 21   | m <sup>2</sup> | 278     | 5,838   |       |
| 本体工       | 排水溝600×600 |          | 7    | m              | 4,893   | 34,251  |       |
|           | 均しコンクリート   | 無筋       | 0.5  | m <sup>3</sup> | 21,290  | 10,645  |       |
|           | 均しコンクリート型枠 | 一般       | 0.8  | m <sup>2</sup> | 2,982   | 2,385   |       |
|           | コンクリート     | 小構       | 3.5  | m <sup>3</sup> | 25,160  | 88,060  |       |
|           | 型枠         |          | 22.1 | m <sup>2</sup> | 5,282   | 116,732 |       |
| 止水壁       | コンクリート     | 小構       | 1.2  | m <sup>3</sup> | 25,160  | 30,192  |       |
|           | 型枠         |          | 8.2  | m <sup>2</sup> | 5,282   | 43,312  |       |
| 減勢柵       | 基礎砕石       | RC-40    | 4.6  | m <sup>2</sup> | 1,008   | 4,636   |       |
|           | コンクリート     | 鉄筋       | 4.4  | m <sup>3</sup> | 21,700  | 95,480  |       |
|           | 型枠         |          | 30.0 | m <sup>2</sup> | 5,857   | 175,710 |       |
|           | 鉄筋         |          | 0.2  | t              | 127,900 | 25,580  |       |
|           | 計          |          |      |                |         | 681,606 |       |
| 工事用道路     |            |          |      |                |         |         |       |
|           | 掘削         |          | 22   | m <sup>3</sup> | 776     | 17,072  |       |
|           | 盛土         |          | 21   | m <sup>3</sup> | 462     | 9,702   |       |
|           | 法面整形       | 盛土       | 24   | m <sup>2</sup> | 882     | 21,168  |       |

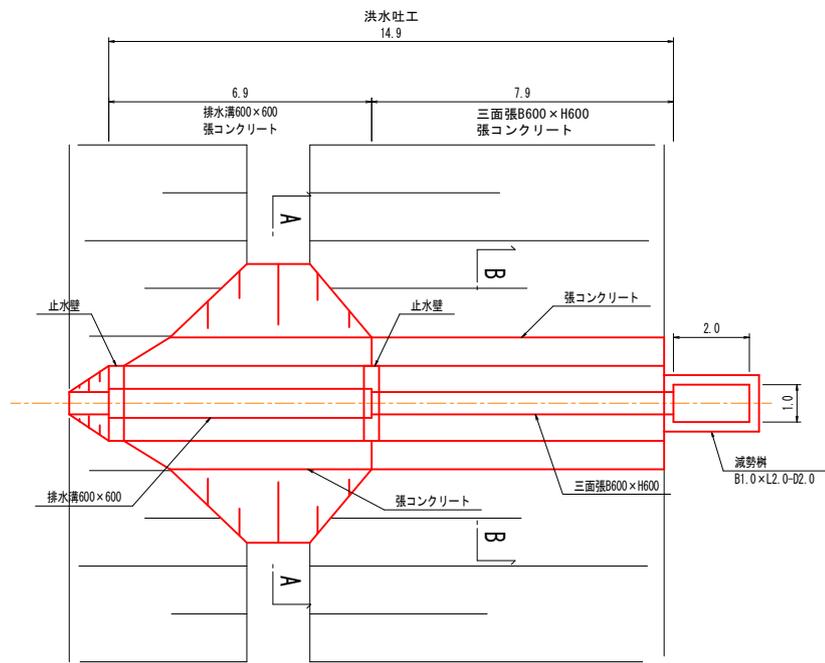
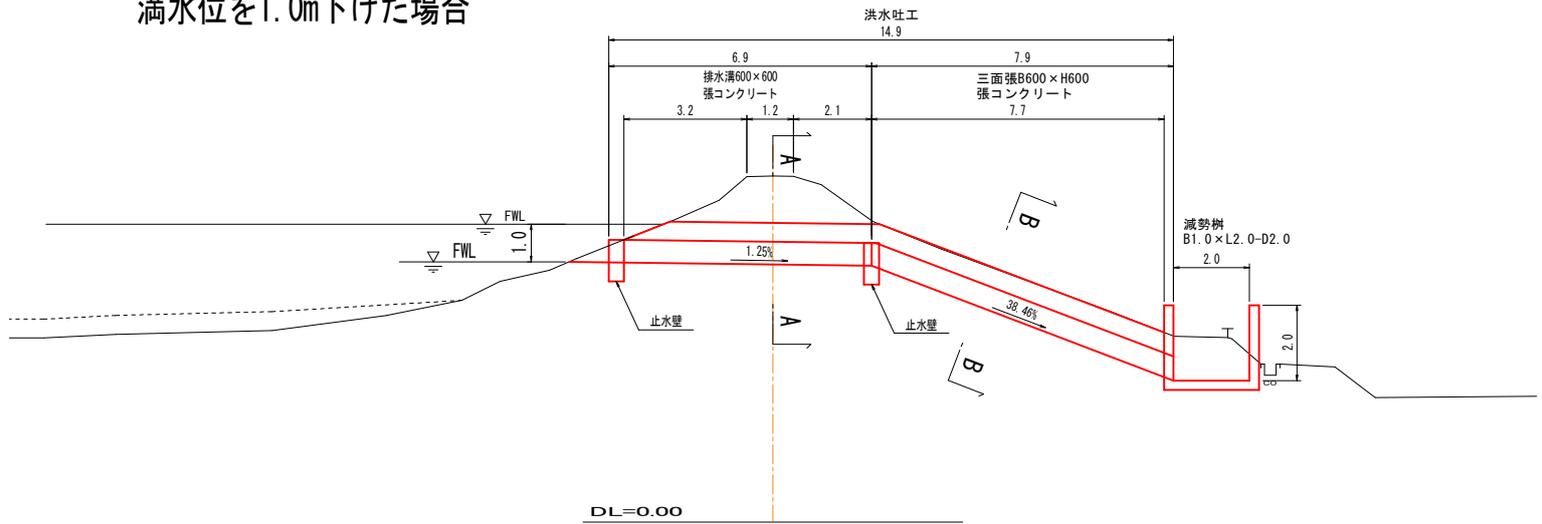
## 事例 B 池

2/2

|       |     |     |   |        |         |                |
|-------|-----|-----|---|--------|---------|----------------|
| ため池諸元 | 天端幅 | 1.2 | m | 貯水量    | 36,300  | m <sup>3</sup> |
|       | 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 |                |

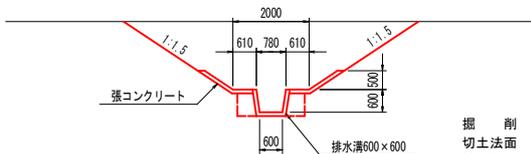
| 工 種    | 名 称         | 規 格                  | 数 量 | 単 位 | 単 価 (円) | 金 額 (円)   | 備 考 |
|--------|-------------|----------------------|-----|-----|---------|-----------|-----|
|        | 計           |                      |     |     |         | 47,942    |     |
| 水替工    |             |                      |     |     |         |           |     |
|        | 排水ホ°ソ° 設置撤去 |                      | 1   | 箇所  | 57,420  | 57,420    |     |
|        | 排水ホ°ソ° 運転   | 120m <sup>3</sup> 未満 | 7   | 日   | 15,670  | 109,690   | 常時  |
|        | 排水ホ°ソ° 運転   | 120m <sup>3</sup> 未満 | 5   | 日   | 8,569   | 42,845    | 作業時 |
|        | 計           |                      |     |     |         | 209,955   |     |
| 直接工事費計 |             |                      |     |     |         | 1,457,913 |     |
| 諸経費    |             |                      | 80  | %   |         | 1,166,330 |     |
| 工事価格   |             |                      |     |     |         | 2,624,243 |     |
| 消費税相当額 |             |                      | 8   | %   |         | 209,939   |     |
| 工事費計   |             |                      |     |     |         | 2,834,182 |     |

# 「切り下げ」の場合 満水位を1.0m下げた場合

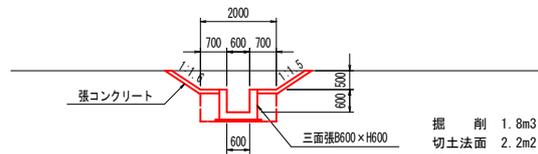


A断面

B断面



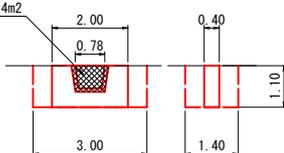
|      |         |
|------|---------|
| 掘削   | 9.3m3   |
| 切土法面 | 6.8m2   |
| 植生工  | 4.6m2   |
| 張con | 0.305m3 |
| 床掘   | 1.1m3   |
| 埋戻   | 0.5m3   |
| 基面整正 | 0.8m2   |



|         |         |
|---------|---------|
| 掘削      | 1.8m3   |
| 切土法面    | 2.2m2   |
| 植生工     | -       |
| 張con    | 0.301m3 |
| 床掘      | 1.5m3   |
| 埋戻      | 0.7m3   |
| 基面整正    | 1.2m2   |
| 均しcon   | 0.06m3  |
| 均しcon型枠 | 0.1m2   |
| コンクリート  | 0.44m3  |
| 型枠      | 2.8m2   |

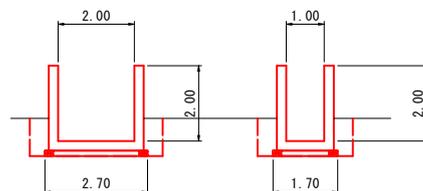
止水壁  
B2.0xL0.4-H1.1

控除 A=0.614m2



|        |          |
|--------|----------|
| 床掘     | 4.6m3/箇所 |
| 埋戻     | 3.7m3/箇所 |
| 基面整正   | 0.8m2/箇所 |
| コンクリート | 0.6m3/箇所 |
| 型枠     | 4.1m2/箇所 |

減勢樹  
B1.0xL2.0-D2.0



|        |           |
|--------|-----------|
| 床掘     | 8.8m3/箇所  |
| 埋戻     | 4.9m3/箇所  |
| 基面整正   | 4.6m2/箇所  |
| 基礎砕石   | 4.6m3/箇所  |
| コンクリート | 4.4m3/箇所  |
| 型枠     | 30.0m2/箇所 |