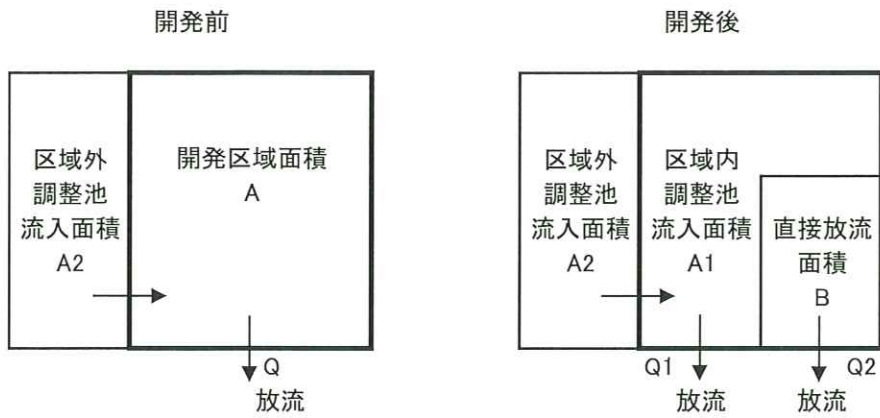


# 調整池の検討



|            |                     |   |
|------------|---------------------|---|
| 区域内調整池流入面積 |                     | $A1 = 5,322.20 \text{ m}^2$<br>( 0.5322 ha) |
| 区域外調整池流入面積 |                     | $A2 = 5,794.00 \text{ m}^2$<br>( 0.5794 ha) |
| 直接放流面積     |                     | $B = 477.01 \text{ m}^2$<br>( 0.0477 ha)    |
| 開発区域面積     | $A = A1 + B$        | $= 5,799.21 \text{ m}^2$<br>( 0.5799 ha)    |
| 調整池流入面積    | $A' = A1 + A2$      | $= 11,116.20 \text{ m}^2$<br>( 1.1116 ha)   |
| 開発前雨水流出面積  | $A'' = A1 + B + A2$ | $= 11,593.21 \text{ m}^2$<br>( 1.1593 ha)   |

## 1) 許容放流量Q1の算出

開発前雨水流出量 Q

$$\begin{aligned}
 Q &= 1/360 \times f1 \times A'' \times r \\
 &= 1/360 \times 0.6 \times 1.1593 \times 23 \\
 &= 0.0444 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

f1 : 開発前流出係数 0.6  
r : 下流無害降雨強度 23 mm/hr  
(1/1確率降雨強度)

開発後直接流出量 Q2

$$\begin{aligned}
 Q2 &= 1/360 \times f2 \times B \times ri \\
 &= 1/360 \times 0.9 \times 0.0477 \times 104 \\
 &= 0.0124 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

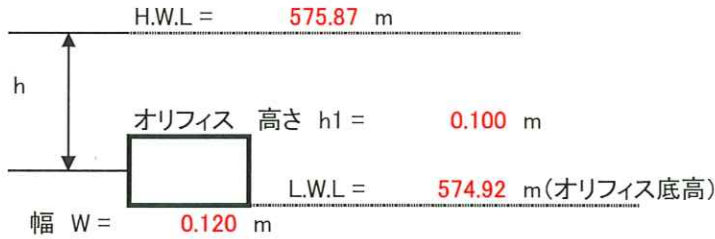
f2 : 開発後流出係数 0.9  
ri : 1/50確率降雨強度 104 mm/hr

したがって、許容放流量は、

$$\begin{aligned}
 Q1 &= Q - Q2 \\
 &= 0.0444 - 0.0124 \\
 &= 0.0320 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

2) 放流口(オリフィス)断面の検討

放流口は、許容放流量  $Q_1 = 0.0320 \text{ m}^3/\text{s}$  と同等以下を排出できるように断面を決定する。



$$\begin{aligned}
 Q_{out} &= C \times a \times \sqrt{(2 \times g \times h)} \\
 &= 0.6 \times 0.012000 \times \sqrt{(2 \times 9.8 \times 0.9000)} \\
 &= 0.0302 \text{ m}^3/\text{s} \\
 &\leq 0.0320 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| C:                       | 0.6                     |
| a: 放流口断面積                | 0.012000 m <sup>2</sup> |
| W x h1                   |                         |
| g: 重力加速度                 | 9.8 m/s <sup>2</sup>    |
| h: 放流口の中心                | 0.9000 m                |
| H.W.L - L.W.L - 1/2 x h1 |                         |

よって、放流口(オリフィス)断面は、0.120 m x 0.100 m とする。

3) 許容放流量に対応した修正降雨強度  $r_c$  の決定

オリフィス口径に対する修正降雨強度は合理式より

$$\begin{aligned}
 r_c &= (360 \times Q_{out}) / (A' \times f_1) \\
 &= (360 \times 0.0302) / (1.1116 \times 0.6) \\
 &= 16.30 \text{ mm/h}
 \end{aligned}$$

4) 必要調整容量 V の算出

開発区域内の流入面積に対応した必要調整量

$$\begin{aligned}
 V_1 &= (r_i \times f_2 - r_c/2 \times f_1) \times a \times t_i \times 60 \times A_1 \times 1/360 \\
 &= (104 \times 0.9 - 16.30/2 \times 0.6) \times 1 \times 30 \times 60 \times 0.5322 \times 1/360 \\
 &= 236.06 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

|                |      |
|----------------|------|
| $t_i$ : 降雨継続時間 | 30 分 |
| a: 開発面積2ha未満   | 1    |
| 開発面積2ha以上      | 2    |

開発区域外の流入面積に対応した必要調整量

$$\begin{aligned}
 V_2 &= (r \times f_1 - r_c/2 \times f_1) \times a \times t_i \times 60 \times A_2 \times 1/360 \\
 &= (23 \times 0.6 - 16.30/2 \times 0.6) \times 1 \times 30 \times 60 \times 0.5794 \times 1/360 \\
 &= 166.61 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

したがって、調整池の必要容量は

$$\begin{aligned}
 V &= V_1 + V_2 \\
 &= 236.06 + 166.61 \\
 &= 402.67 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

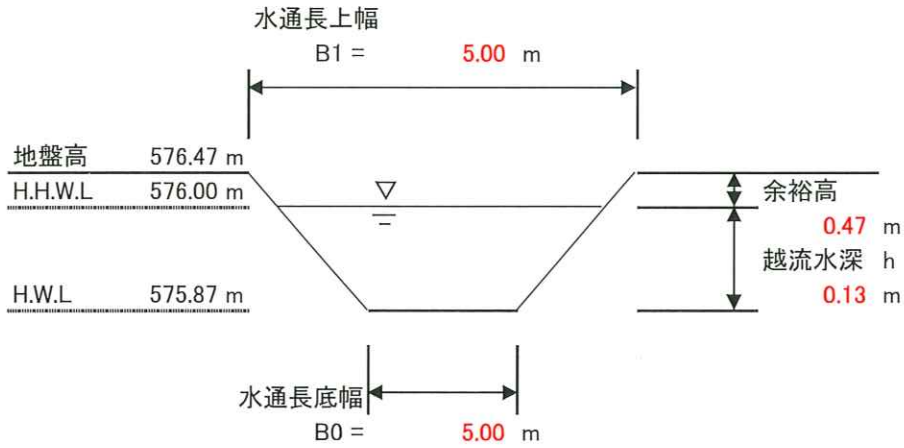
5) 余水吐の検討

余水吐は、100年確率降雨強度の1.5倍以上の流量を流すことが出来る断面を確保する。

余水吐の流量  $Q_{of}$

$$\begin{aligned}
 Q_{of} &= 1/360 \times f_2 \times A_1 \times r' \times 1.5 + 1/360 \times f_1 \times A_2 \times r' \times 1.5 & r' : 1/100\text{確率降雨強度} \\
 &= 1/360 \times 0.9 \times 0.5322 \times 114 \times 1.5 + 1/360 \times 0.6 \times 0.5794 \times 114 \times 1.5 & 114 \text{ mm/h} \\
 &= 0.393 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

余水吐断面の決定



余水吐断面を上図のように仮定すると、

$$\begin{aligned}
 Q &= 2/15 \times a \times h \times \sqrt{2gh} \times (3B_0 + 2B_1) & a : \text{越流係数} & 0.6 \\
 &= 2/15 \times 0.6 \times 0.13 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.13} \times (3 \times 5.00 + 2 \times 5.00) & g : \text{重力加速度} & 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 0.415 \text{ m}^3/\text{s} \\
 &\geq 0.393 \text{ m}^3/\text{s} & \text{OK}
 \end{aligned}$$

よって、余水吐の寸法は、越流水深0.13m、幅5.00mとする。

6) 放流管の断面検討

放流管の断面は、余水吐けからの流量を排水できる断面とする。

放流管の流水断面は管路断面の3/4以下となるように決定することから管径Dは、

$$\begin{aligned}
 D &= [(n \times Q_{of}) / \{0.262 \times I^{(1/2)}\}]^{(3/8)} & n : \text{粗度係数} & \\
 &= [(0.010 \times 0.415) / \{0.262 \times 0.045^{(1/2)}\}]^{(3/8)} & \text{塩ビ管} & 0.010 \\
 &= 0.378 \text{ m以上} & I : \text{勾配} & 4.5\% \\
 & & d : \text{管径} & \phi 400
 \end{aligned}$$

よって、放流管は、塩ビ管  $\phi 400$  勾配  $I = 4.50\%$  とする。

7) 調整池排出所要時間の照査

調整池が空になるまでの所要時間について照査を行う。  
 調整池が空になるまでの所要時間 t は24時間以内とする。

$$\begin{aligned}
 t &= (2 \times A) / \{C \times a \times (2 \times g)^{(1/2)} \times h^{(1/2)} \times 1/3600 \\
 &= (2 \times 447.41) / \{0.6 \times 0.012000 \times (2 \times 9.8)^{(1/2)} \times 0.9000^{(1/2)} \times 1/3600 \\
 &= 7.40 \text{ 時間} \\
 &\leq 24 \text{ 時間} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

A: 調整池底面積 = V / h  
 447.41 m<sup>2</sup>  
 V: 調整池容量  
 402.67 m<sup>3</sup>  
 C: 0.6  
 a: オリフィスの断面積  
 0.012000 m<sup>2</sup>  
 g: 重力加速度 9.8 m/s<sup>2</sup>  
 h: オリフィス中心までの水深  
 0.9000 m

8) 計画調整池容量の算定

|       |   |        |        |                          |
|-------|---|--------|--------|--------------------------|
|       | 上面積(S1) 底面積(S2) 高さ(H.W.L-底高=h)          |        |        |                          |
| 調整池1  | 1009.63                                 | 913.08 | 0.47   |                          |
| (角錐台) |   |        |        |                          |
|       | $V = h/3(S1 + S2 + \sqrt{S1 \cdot S2})$ |        | =      | 451.65 m <sup>3</sup>    |
| 計     |   |        | 計画調整容量 | 451.65 m <sup>3</sup>    |
|       |   |        |        | 必要調整容量                   |
|       |   |        | >      | 402.67 m <sup>3</sup> OK |