

凡 例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	開発区域
⑧ <span style="background-color: #90EE90; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	流域 A
⑨ <span style="background-color: #9370DB; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	流域 B
① <span style="background-color: #FFFF00; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	資材置場・グラウンド
② <span style="background-color: #FFFFFF; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	植栽用地
③ <span style="background-color: #008000; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	残留緑地
④ <span style="background-color: #FFA500; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	擁壁用地
⑤ <span style="background-color: #808080; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	道路用地
⑥ <span style="background-color: #8B0000; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	通路用地
⑦ <span style="background-color: #00BFFF; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	調整池

流域 A 面積集積表

番号	面積 (ha)	小計 (ha)
①	①-1 0.153544	1.695377
	①-2 1.541833	
②	②-1 0.731245	0.876376
	②-2 0.100321	
	②-3 0.029155	
	②-4 0.015655	
③	③-1 0.091516	0.302112
	③-2 0.210596	
④	④-1 0.012972	0.024769
	④-2 0.000314	
	④-3 0.000812	
	④-4 0.010671	
⑤	0.076526	0.076526
⑥	0.026302	0.026302
⑦	⑦-1 0.009142	0.009142
⑧	⑧-1 2.324229	3.092042
	⑧-3 0.767813	
合計		6.102646

流域 B 面積集積表

番号	面積 (ha)	小計 (ha)
①	①-3 1.611050	1.611050
	②-5 0.676055	
②	②-6 0.002939	0.854066
	②-7 0.024929	
	②-8 0.150143	
	③-3 0.016841	
③	③-4 1.577387	1.594228
	④-5 0.004374	
④	④-6 0.003505	0.029619
	④-7 0.021740	
	⑦-2 0.105840	
⑦	⑦-2 0.105840	0.105840
⑨	⑨-1 0.022602	4.428514
	⑨-2 4.405912	
合計		8.623317

図4-2-4 流域面積集積図

### 3) 調整池より放流する水路の能力検討

兵衛川への放流にあたり、調整池から既存水路へ放流し兵衛川へ流出する。  
 既存水路の現況能力が、開発後に対応可能か最小流下能力を確認し放流の可否を検討した。

#### 1) 流域 A からの流出量についての検討

下流最小流下能力の検討(流域A)

##### 現況流出量の算定

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

降雨強度 3年確率(50mm/ha):  $I=5000/(t+40)$

到達時間: 5分

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	流出係数	係数(計)	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	流出量(計)
A	流域区域	6.102646		0.350	0.350	0.659237	0.659237

##### 開発後の流出量の算定

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 都市計画法基準値を使用

降雨強度 5年確率(60mm/ha):  $I=1200/(t/3+5.0)$

到達時間: 10分

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	流出係数	係数(平均)	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	流出量 (加重平均より)
①	資材置場・グラウンド	1.695377		0.900		0.527517	
②	植栽用地	0.876376		0.500		0.151492	
③	残留緑地	0.302112		0.350		0.036557	
④	擁壁用地	0.024769		0.900		0.007707	
⑤	道路用地	0.076526		0.900		0.023812	
⑥	通路用地	0.026302		0.500		0.004547	
⑦	調整池	0.009142		1.000		0.003161	
⑧	その他既存緑地	3.092042	6.102646	0.350	0.536	0.374146	1.128939

下流最小流下能力

下流既設管径HPφ600

上流側管底高138.662

下流側管底高138.162

高低差0.50m

延長11.30m

勾配44.2‰

流速4.591m/sec

流量1.298m<sup>3</sup>/sec

よって開発後の流出量は既存管で対応が可能

開発後の流出量は 1.128 m<sup>3</sup>/sec 現況 0.659 m<sup>3</sup>/sec より 0.469 m<sup>3</sup>/sec 増える。

既設施設の管径はφ600で勾配44.2‰である。

クッター式により既設管の能力は1.298 m<sup>3</sup>/secなので流出が可能。

#### 2) 流域 B からの流出量についての検討

下流最小流下能力の検討(流域B)

##### 現況流出量の算定

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

降雨強度 3年確率(50mm/ha):  $I=5000/(t+40)$

到達時間: 5分

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	流出係数	係数(計)	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	流出量(計)
B	流域区域	8.623317		0.350	0.350	0.931532	0.931532

##### 開発後の流出量の算定

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 都市計画法基準値を使用

降雨強度 5年確率(60mm/ha):  $I=1200/(t/3+5.0)$

到達時間: 10分

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	流出係数	係数(平均)	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	流出量 (加重平均より)
①	資材置場・グラウンド	1.611050		0.900		0.447514	
②	植栽用地	0.854066		0.500		0.131801	
③	残留緑地	1.594228		0.350		0.172216	
④	擁壁用地	0.029619		0.900		0.008228	
⑦	調整池	0.105840		1.000		0.032667	
⑧	その他既存緑地	4.428514	8.623317	0.350	0.478	0.478389	1.270815

下流既設水路の布設替えを行うため、対応可能な構造で再構築する。

開発後の流出量は 1.270 m<sup>3</sup>/sec 現況 0.931 m<sup>3</sup>/sec より 0.339 m<sup>3</sup>/sec 増える。

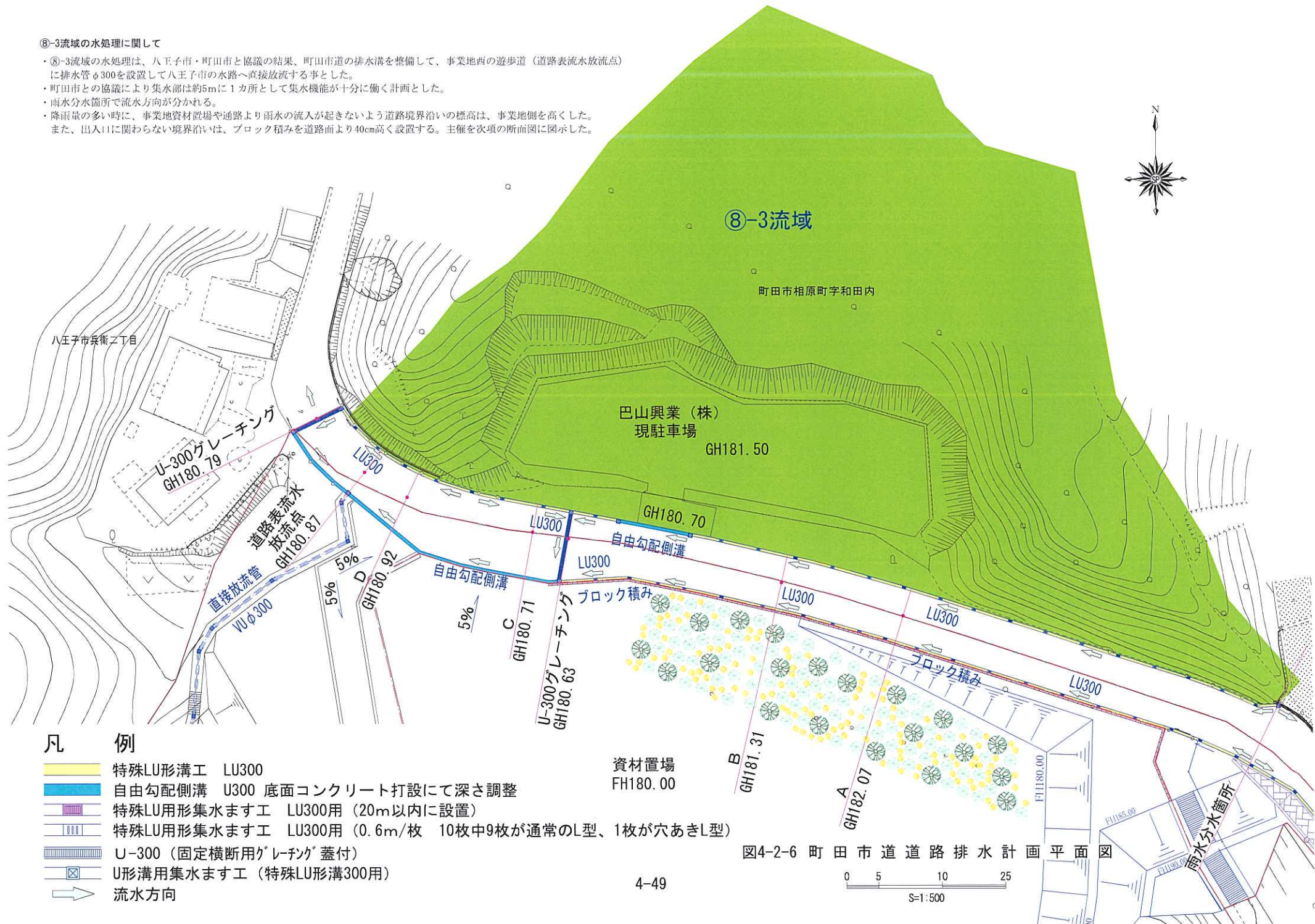
水路の用地交換に伴い(既設水路が公図上の水路位置と相違がある為。)

水路の整備工事を自費工事(開発外工事)で行う為、流出量に対応した再構築を行う。



⑧-3流域の水処理に関して

- ・⑧-3流域の水処理は、八王子市・町田市と協議の結果、町田市道の排水溝を整備して、事業地西の遊歩道（道路表流水放流点）に排水管φ300を設置して八王子市の水路へ直接放流する事とした。
- ・町田市との協議により集水部は約5mに1カ所として集水機能が十分に働く計画とした。
- ・雨水分水箇所では流水方向が分かる。
- ・降雨量の多い時に、事業地資材置場や通路より雨水の流入が起きないように道路境界沿いの標高は、事業地側を高くした。また、出入口に関わらない境界沿いは、ブロック積みを道路面より40cm高く設置する。主催を次項の断面図に図示した。



凡例

- 特殊LU形溝工 LU300
- 自由勾配側溝 U300 底面コンクリート打設にて深さ調整
- 特殊LU用集水ます工 LU300用 (20m以内に設置)
- 特殊LU用集水ます工 LU300用 (0.6m/枚 10枚中9枚が通常のL型、1枚が穴あきL型)
- U-300 (固定横断用グレーチング 蓋付)
- U形溝用集水ます工 (特殊LU形溝300用)
- 流水方向

図4-2-6 町田市道道路排水計画平面図

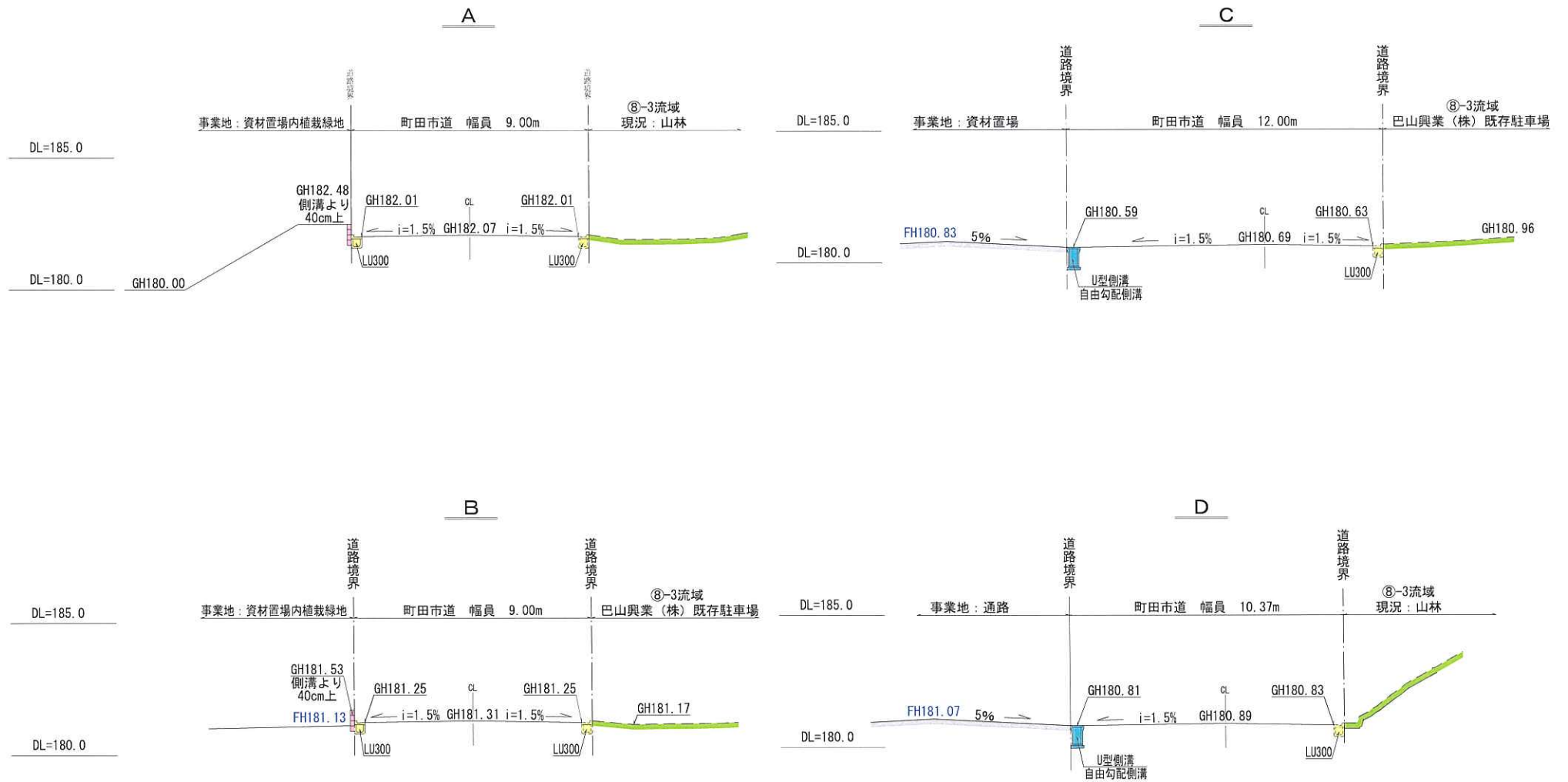
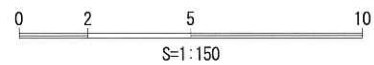


図4-2-7 町田市道道路排水計画断面図



4) 調整地の容量算定

調整地の容量は簡便法による算定を行い、都市計画法及び森林法の流出係数と降雨強度式を用いて必要容量がより大きくなる方を採用する。

①調整池A 都市計画法の基準による計算

許容放流量の算定(調整池A)都市計画法

許容放流量の算出

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

降雨強度 3年確率(50mm/ha):  $I=5000/(t+40)$

A 流域区域	6.102646	0.350	0.659237	0.659237
--------	----------	-------	----------	----------

ここから直接放流分を差し引く(現況の変更が無く直接水路へ流入する分+変更後直接水路へ放流する分)

直接放流量の集計

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

(改変)降雨強度 30年確率(90mm/ha)  $I=1800/(t/3+4.5)$

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	流出係数	流出量(m³/sec)	流出量(計)
④	擁壁用地(改変)	0.001126		0.900	0.000683	
⑤	道路用地(改変)	0.076526		0.900	0.046385	
⑥	通路用地(改変)	0.025302		0.900	0.015943	0.063011

(現況)降雨強度 3年確率(50mm/ha)  $I=5000/(t+40)$

⑥	直接放流分(現況)	3.092042	3.195996	0.350	0.334014	0.334014
---	-----------	----------	----------	-------	----------	----------

$0.659237 - (0.063011 + 0.334014) = 0.262212$  を許容放流量とする

調整池A放流分の流出係数の算出(加重平均)

都市計画法基準値

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	都市計画法による流出係数	係数(平均)
①	資材置場・グラウンド	0.153544		0.900	
②	擁壁用地	0.746900		0.500	
③	残留緑地	0.091516		0.300	
④	擁壁用地	0.012972		0.900	
⑦	調整池	0.009142	1.014074	1.000	0.553

放流にあたっては許容放流量が決まられておりその計算に使用する降雨強度式は八王子市の指導により3年確率(50mm/ha)で行った。

直接放流分を差し引いた結果、許容放流量は0.2622 m³/secとする。

以上条件を代入し簡便法により125.97 m³以上の調整池が必要。

1. 調節池の必要調節容量の計算

$$Vi = (ri - rc/Z) \cdot 60 \cdot ti \cdot ft \cdot A / 360 \dots\dots\dots (1)$$

$$ri = \frac{a}{ti^{n/m} + b} \dots\dots\dots (2)$$

$$rc = \frac{360 \cdot Qc}{ft \cdot A} \dots\dots\dots (3)$$

- Vi : 容量 (m³)
- ri : 任意降雨継続時間tiの降雨強度 (mm/hr)
- rc : 下流許容放流量相当降雨強度 (mm/hr)
- ti : 任意の降雨継続時間 (分)
- ft : 流出率(暫定基準・流出係数) ft=0.553
- A : 流域面積 (ha) A=1.014
- a, b, n, m : 降雨強度曲線式の定数
- Z : 定数 Z=2.000
- Qc : 下流許容放流量 (m³/s) Qc=0.262

本計算は任意tiに対するViを求め、最大となる値をもって必要調節容量とするものであり、(1)式に(2)及び(3)式を代入した(4)式をdV/dt=0となるtiによって与えられる。

$$Vi = \left( \frac{a}{ti^{2/3} + b} - \frac{rc}{Z} \right) \cdot 60 \cdot ti \cdot ft \cdot A \cdot \frac{1}{360} \dots\dots\dots (4)$$

$$ri = \frac{1800 \cdot 000}{ti^{2/3} + 4.500}$$

$$rc = \frac{360 \times Qc}{ft \times A} = \frac{360 \times 0.262}{0.553 \times 1.014} = 168.322 \text{ (mm/hr)}$$

riとrcを(4)式に代入する。

$$Vi = \left( \frac{1800 \cdot 000}{ti^{2/3} + 4.500} - \frac{168.322}{2.000} \right) \times 60 \times ti \times 0.553 \times 1.014 \times \frac{1}{360}$$

$$= \left( \frac{1800 \cdot 000}{ti^{2/3} + 4.500} - 84.161 \right) \times 0.093 \times ti$$

$$y = \left( \frac{1800 \cdot 000}{ti^{2/3} + 4.500} - 84.161 \right) \times ti \text{ とおき、} \frac{dy}{dti} = 0 \text{ とし微分すると、}$$

$$\frac{dy}{dti} = \frac{1800 \cdot 000 \times \{ (ti^{2/3} + 4.500) - (2/3) \times ti^{2/3} \}}{(ti^{2/3} + 4.500)^2} - 84.161 = 0$$

となり、 $ti^{2/3} = X$  とおいて上式を整理すると

$$84.161 X^2 + 157.449 X - 6,395.740 = 0$$

2次方程式より、Viが最大となるtの値は、(Xの2値のうち1つは負の値で不適)

$$t = \left[ \frac{-157.449 + \sqrt{(157.449)^2 - 4 \times (84.161) \times (-6395.740)}}{2 \times 84.161} \right]^{3/2}$$

$$= 7.832^{3/2} = 21.918 \text{ 分}$$

この時の必要調節容量(V)は、

$$V = \left( \frac{1800 \cdot 000}{21.918^{2/3} + 4.500} - 84.161 \right) \times 0.093 \times 21.918$$

$$= 125.975 \text{ (m³)}$$

②調整池A 森林法の基準による計算

許容放流量の算定(調整池A)森林法

許可放流量の算出

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

降雨強度 3年確率(50mm/ha):  $I=5000/(t+40)$

A	流域区域	6.102646	0.350	0.659237	0.659237
---	------	----------	-------	----------	----------

ここから直接放流分を差し引く(現況の改変が無く直接水路へ流入する分+改変後直接水路へ放流する分)

直接放流量の集計

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

(改変)降雨強度 30年確率(90mm/ha)  $I=1800/(t/3+4.5)$

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	流出係数	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	流出量(計)
④	擁壁用地(改変)	0.001126		0.900	0.000683	
⑤	道路用地(改変)	0.076526		0.900	0.046385	
⑥	通路用地(改変)	0.026302		0.900	0.015943	0.063011

(現況)降雨強度 3年確率(50mm/ha)  $I=5000/(t+40)$

⑧	直接放流分(現況)	3.092042	3.195996	0.350	0.334014	0.334014
---	-----------	----------	----------	-------	----------	----------

0.659237-(0.063011+0.334014) = 0.262212 を許可放流量とする

調整池A放流分の流出係数の算出(加重平均)

森林法基準値

NO.	区分	面積(ha)	面積(計)	森林法による流出係数	係数(平均)
①	資材置場・グラウンド	0.153544		0.900	
②	植栽用地	0.746900		0.700	
③	残留緑地	0.091516		0.600	
④	擁壁用地	0.012972		0.900	
⑦	調整池	0.009142	1.014074	1.000	0.727

放流にあたっては許可放流量が決められており、その計算に使用する降雨強度式は八王子市の指導により3年確率(50mm/ha)で行った。

直接放流分を差し引いた結果、許可放流量は0.2622 m<sup>3</sup>/secとする。

以上条件を代入し簡便法により195.34 m<sup>3</sup>以上の調整池が必要。

都市計画法の基準による容量125.97 m<sup>3</sup>、森林法の基準による容量195.34 m<sup>3</sup>、以上から森林法の基準による容量を採用して、必要調整池容量は196 m<sup>3</sup>以上とする。

1. 調整池の必要調整容量の計算

$$V_i = (r_i - r_c / Z) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f_t \cdot A / 360 \dots \dots \dots (1)$$

$V_i$  : 容量 (m<sup>3</sup>)

$r_i$  : 任意降雨継続時間 $t_i$ の降雨強度 (mm/hr)

$r_c$  : 下流許容放流量相当降雨強度 (mm/hr)

$$r_i = \frac{a}{t_i^{1/n} + b} \dots \dots \dots (2)$$

$t_i$  : 任意の降雨継続時間 (分)

$f_t$  : 流出率(暫定基準:流出係数)  $f_t=0.727$

$$r_c = \frac{360 \cdot Q_c}{f_t \cdot A} \dots \dots \dots (3)$$

$A$  : 流域面積 (ha)  $A=1.014$

$a, b, n, m$  : 降雨強度曲線式の定数

$Z$  : 定数  $Z=2.000$

$Q_c$  : 下流許容放流量 (m<sup>3</sup>/s)  $Q_c=0.262$

本計算は任意 $t_i$ に対する $V_i$ を求め、最大となる値をもって必要調整容量とするものであり、(1)式に(2)及び(3)式を代入した(4)式を $dV/dt=0$ となる $t_i$ によって与えられる。

$$V_i = \left( \frac{a}{t_i^{1/n} + b} - \frac{r_c}{Z} \right) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f_t \cdot A \cdot \frac{1}{360} \dots \dots \dots (4)$$

$$r_i = \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000}$$

$$r_c = \frac{360 \times Q_c}{f_t \times A} = \frac{360 \times 0.262}{0.727 \times 1.014} = 127.947 \text{ (mm/hr)}$$

$r_i$ と $r_c$ を(4)式に代入する。

$$V_i = \left( \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000} - \frac{127.947}{2.000} \right) \times 60 \times t_i \times 0.727 \times 1.014 \times \frac{1}{360}$$

$$= \left( \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000} - 63.974 \right) \times 0.123 \times t_i$$

$$y = \left( \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000} - 63.974 \right) \times t_i \text{ とおき、} \frac{dy}{dt_i} = 0 \text{ とし微分すると、}$$

$$\frac{dy}{dt_i} = \frac{6375.000 \times [(t_i^{1/1} + 25.000) - (1/1) \times t_i^{-1/1}]}{(t_i^{1/1} + 25.000)^2} - 63.974 = 0$$

となり、 $t_i^{1/1} = X$  とおいて上式を整理すると

$$63.974 X^2 + 3198.700 X - 119.391.251 = 0$$

2次方程式より、 $V_i$ が最大となる $t$ の値は、(Xの2値のうち1つは負の値で不適)

$$t = \left\{ \frac{-3198.700 + \sqrt{(3198.700)^2 - 4 \times (63.974) \times (-119391.251)}}{2 \times 63.974} \right\}^{1/1}$$

$$= 24.912^{1/1} = 24.912 \text{ 分}$$

この時の必要調整容量(V)は、

$$V = \left( \frac{6375.000}{24.912^{1/1} + 25.000} - 63.974 \right) \times 0.123 \times 24.912$$

$$= 195.344 \text{ (m}^3\text{)}$$

### ③オリフィスの設計

オリフィスの算定は次式によって決定する。ただし 10 cm×10 cm以上とする。

$$Q_c = c \times a \times (2 \times g \times h)^{1/2}$$

調整池 A について

#### 1. オリフィスの算定

$Q_c =$  0.26221 : 下流許容放流量 (  $m^3/sec$  )

$C =$  0.6 : 流量係数 ( 通常 0.6 )

$a =$  : オリフィスの断面積 (  $m^2$  )

$g =$  9.8 : 重力加速度 (  $9.8m/sec$  )

$h =$  2.960 : オリフィス中心からの高水位 (  $m$  )

$$Q_c = C * a * ( 2 * g * h )^{1/2} =$$
 0.26221 (  $m^3/sec$  )

$$a =$$
 0.05737 (  $m^2$  )

$$\square =$$
 0.240  $m *$  0.240  $m$

よって、24.0cm とする。

### ④堆積砂量（泥溜）及び合計調整池容量

#### ◆1 調整池 A について

堆積砂量（泥溜）の算定

堆砂量の算定は林地開発許可申請に従って決定する。

造成中は  $300m^3/ha/年$  とする。

造成後は  $15m^3/ha/年$  とし地表の安定するまでの期間を 5 年間として算定する。

A 流域開発面積 1.014ha

造成中年間堆砂量

$$300m^3 / ha / 1年$$

年間堆砂量

304.200 (  $m^3$  )

造成中においては別途堆砂地を設け調整池へ流入させる。

毎年堆砂土砂を除去する。

開発完了後

$$15m^3 / ha / 5年$$

76.050 (  $m^3$  )

上記を開発完了後の、地表が安定するまでの堆砂量とするが、

毎年 1 回ないし 2 回、浚渫工事を行う事で、下記を堆砂量として調整池の容量を決定す

$$15m^3 / ha / 1年$$

15.210 (  $m^3$  )

別紙調整池容量計算より調整池容量は  $171.62m^3$

よって合計調整池容量は

187 (  $m^3$  )

以上となるよう計画する。



### ⑤調整池 A の容量及び形状

必要調整池容量 196 m<sup>3</sup> < 計画調整池容量 197.79 m<sup>3</sup>  
必要泥溜容量 15.21 m<sup>3</sup> < 計画泥溜容量 17.98 m<sup>3</sup>  
必要合計調整池容量 211.21 m<sup>3</sup> < 計画合計調整池容量 215.77 m<sup>3</sup>

調整 A は、位置と周辺環境及び施工後の管理を見込み、掘り込み式とし RC 構造とした。底面はコンクリート打で施工する。

泥溜に堆積した土砂の除去は、南側より重機や人力によって行う。

調整池周辺は自然回復緑地として、自然環境の回復を図る。

調整池よりの放流は通常はオリフィスより放流を行い、計画降雨以上の降雨時は立坑型余水吐きより放流する。立坑型余水吐きは RC 構造とする。

以下余水吐きの計算結果を示す。

余水流量対象降雨強度式は 100 年確率を使用し、その 1.2 倍とした。

調整池よりの流出管はヒューム管 φ600 で既存水路へ放流する。

調整 A の詳細を図 4-2-8 に示す。

### 2.立坑型余水吐の設計

$$Q = 1/360 \cdot C \cdot I \cdot A$$

A : 集水面積 1.014074m<sup>2</sup>

Q : 洪水流量 (m<sup>3</sup>/sec)

Q' : 洪水流量 (m<sup>3</sup>/sec) × 1.20 (※設計上の洪水流量)

f : 流出係数 0.728

I : 降雨強度 (mm/ha) 100年確率 213.75

Qa=	0.52596	: 越流量 (m <sup>3</sup> /sec)
h0=	0.30000	: 越流高さ (m) ※HHWL-HWL=0.30mである。
C=	1.8	: 流量係数 (通常 1.8)
D=	4.990	: 立抗幅 (m)

$$Q = C * D * h^{3/2}$$

$$= 1.451 > 0.52596 \text{ なのでOKである}$$



計画調整池容量  $64.22\text{m}^2 \times 3.08\text{m} = 197.79\text{m}^3 > \text{必要調整池容量} 196\text{m}^3$   
 計画堆積土容量  $64.22\text{m}^2 \times 0.28\text{m} = 17.98\text{m}^3 > \text{必要堆積土容量} 15.21\text{m}^3$

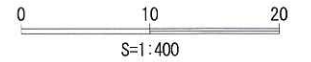
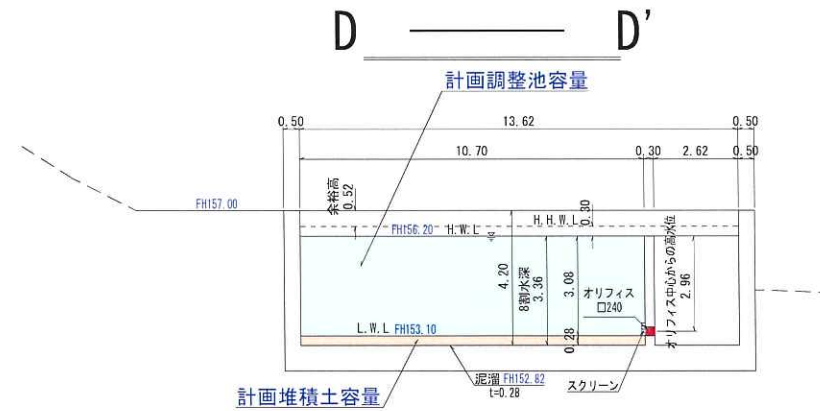
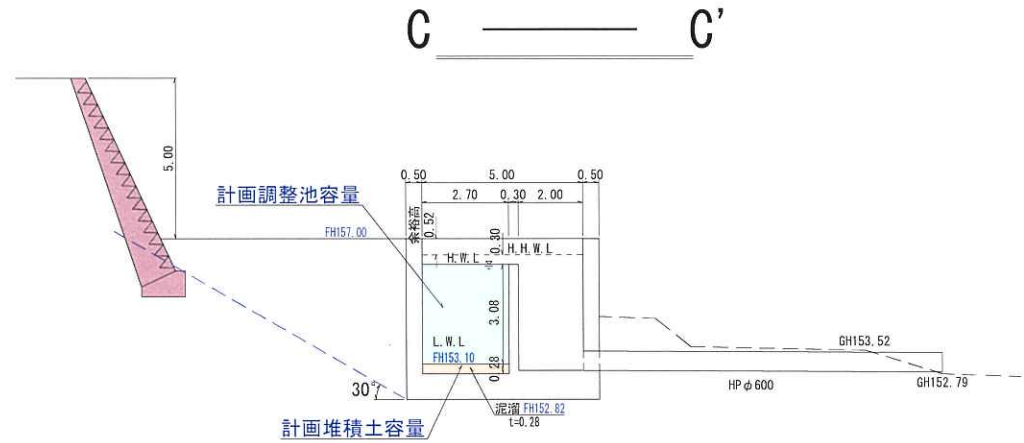
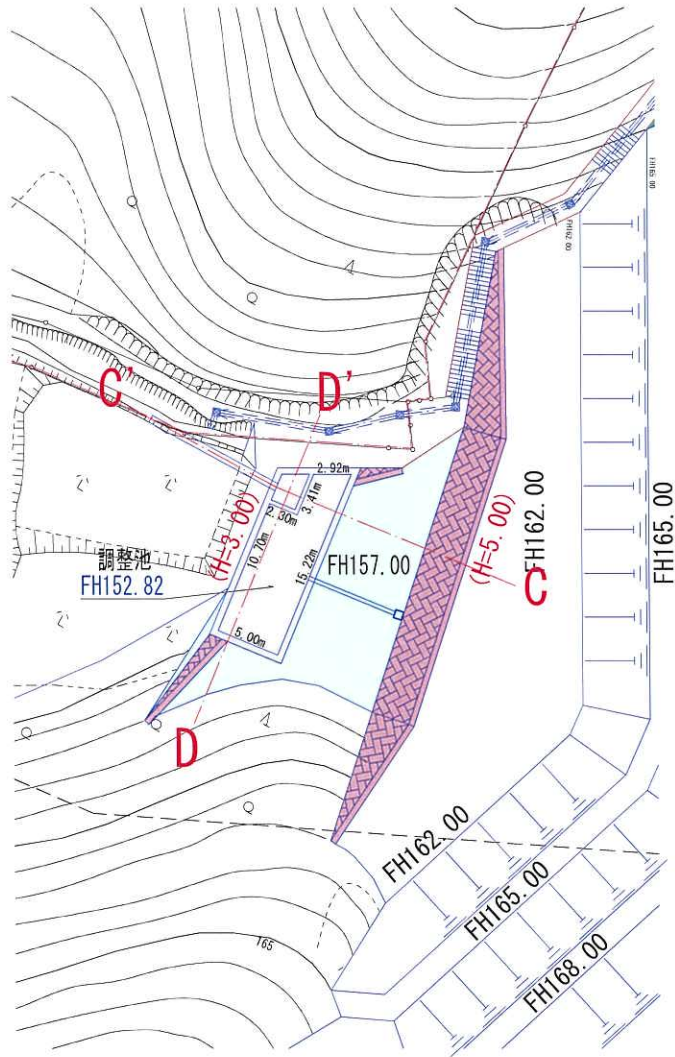
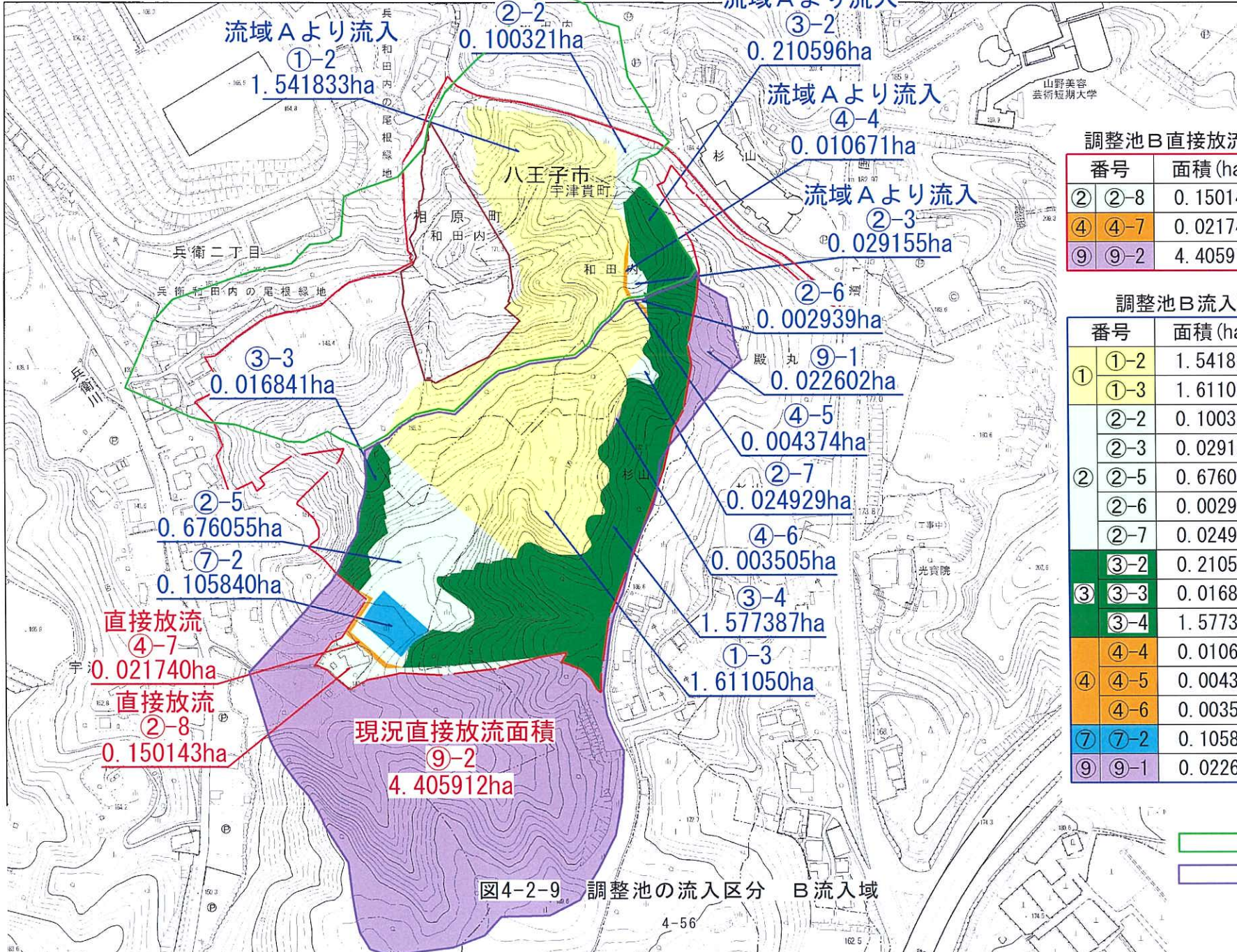


図4-2-8 調整池A平面図・断面図

流域Aより流入

流域Aより流入



調整池B直接放流分面積集積表

番号	面積 (ha)	小計 (ha)
② ②-8	0.150143	0.150143
④ ④-7	0.021740	0.021740
⑨ ⑨-2	4.405912	4.405912

調整池B流入面積集積表

番号	面積 (ha)	小計 (ha)	
①	①-2	1.541833	3.152883
	①-3	1.611050	
②	②-2	0.100321	0.833399
	②-3	0.029155	
	②-5	0.676055	
	②-6	0.002939	
	②-7	0.024929	
③	③-2	0.210596	1.804824
	③-3	0.016841	
	③-4	1.577387	
④	④-4	0.010671	0.018550
	④-5	0.004374	
	④-6	0.003505	
⑦	⑦-2	0.105840	0.105840
⑨	⑨-1	0.022602	0.022602

直接放流

④-7

0.021740ha

直接放流

②-8

0.150143ha

現況直接放流面積

⑨-2

4.405912ha

図4-2-9 調整池の流入区分 B流入域

流域 A  
流域 B

⑥調整池B都市計画法の基準による計算

許容放流量の算定(調整池B)都市計画法

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

降雨強度 3年確率(50mm/ha) :  $I=5000/(t+40)$

NO.	番号	面積(ha)	流出係数	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	許容放流量
B	流域区域	8.623317	0.350	0.931532	0.931532

ここから直接放流分を差し引く(現況の変更が無く直接水路へ流入する分+変更後直接水路へ放流する分)

直接放流量の集計

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

(変更)降雨強度 30年確率(90mm/ha)  $I=1800/(t2/3+4.5)$

NO.	番号	面積(ha)	面積(計)	流出係数	流出量(m <sup>3</sup> /sec)	流出量(計)
②	植栽用地(変更)	0.150143		0.500	0.050559	
④	擁壁用地(変更)	0.021740		0.900	0.013178	0.063737

(現況)降雨強度 3年確率(50mm/ha)  $I=5000/(t+40)$

⑨	直接放流分(現況)	4.405912	4.577795	0.350	0.475943	0.475943
		0.931532-(0.067377+0.475943)=		0.391852 を許容放流量とする		

調整池B放流分の流出係数の算出(加重平均)

都市計画法基準

NO.	番号	面積(ha)	面積(計)	流出係数	係数(平均)
①	資材置場・グラウンド	3.152883		0.900	
②	植栽用地	0.833399		0.500	
③	残留緑地	1.804824		0.300	
④	擁壁用地	0.018550		0.900	
⑦	調整池	0.105840		1.000	
⑨	区域外流入分	0.022602	5.938098	0.300	0.664

放流にあたっては許容放流量が決められており、その計算に使用する降雨強度式は八王子市の指導により3年確率(50mm/ha)で行った。

直接放流分を差し引いた結果、許容放流量は0.3918 m<sup>3</sup>/secとする。

以上条件を代入し簡便法により3768.80 m<sup>3</sup>以上の調整池が必要。

1. 調節池の必要調節容量の計算

$$V_i = (r_i - r_c / Z) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f_t \cdot A / 360 \dots \dots \dots (1)$$

$$r_i = \frac{a}{t_i^{n/m} + b} \dots \dots \dots (2)$$

$$r_c = \frac{360 \cdot Q_c}{f_t \cdot A} \dots \dots \dots (3)$$

$V_i$  : 容量 (m<sup>3</sup>)

$r_i$  : 任意降雨継続時間 $t_i$ の降雨強度 (mm/hr)

$r_c$  : 下流許容放流量相当降雨強度 (mm/hr)

$t_i$  : 任意の降雨継続時間 (分)

$f_t$  : 流出率 (暫定基準: 流出係数)  $f_t=0.664$

$A$  : 流域面積 (ha)  $A=5.938$

$a, b, n, m$  : 降雨強度曲線式の定数

$Z$  : 定数  $Z=2.000$

$Q_c$  : 下流許容放流量 (m<sup>3</sup>/s)  $Q_c=0.392$

本計算は任意 $t_i$ に対する $V_i$ を求め、最大となる値をもって必要調節容量とするものであり、(1)式に(2)及び(3)式を代入した(4)式を $dV/dt=0$ となる $t_i$ によって与えられる。

$$V_i = \left( \frac{a}{t_i^{2/3} + b} - \frac{r_c}{Z} \right) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f_t \cdot A \cdot \frac{1}{360} \dots \dots \dots (4)$$

$$r_i = \frac{1800.000}{t_i^{2/3} + 4.500}$$

$$r_c = \frac{360 \times Q_c}{f_t \times A} = \frac{360 \times 0.392}{0.664 \times 5.938} = 35.778 \text{ (mm/hr)}$$

$r_i$ と $r_c$ を(4)式に代入する。

$$V_i = \left( \frac{1800.000}{t_i^{2/3} + 4.500} - \frac{35.778}{2.000} \right) \times 60 \times t_i \times 0.664 \times 5.938 \times \frac{1}{360}$$

$$= \left( \frac{1800.000}{t_i^{2/3} + 4.500} - 17.889 \right) \times 0.657 \times t_i$$

$$y = \left( \frac{1800.000}{t_i^{2/3} + 4.500} - 17.889 \right) \times t_i \text{ とおき、 } \frac{dy}{dt_i} = 0 \text{ として微分すると、}$$

$$\frac{dy}{dt_i} = \frac{1800.000 \times \{ (t_i^{2/3} + 4.500) - (2/3) \times t_i^{2/3} \}}{(t_i^{2/3} + 4.500)^2} - 17.889 = 0$$

となり、 $t_i^{2/3} = X$  において上式を整理すると

$$17.889 X^2 - 438.999 X - 7.737.748 = 0$$

2次方程式より、 $V_i$ が最大となる $t$ の値は、( $X$ の2値のうち1つは負の値で不適)

$$t = \left[ \frac{438.999 + \sqrt{(-438.999)^2 - 4 \times (17.889) \times (-7737.748)}}{2 \times 17.889} \right]^{3/2}$$

$$= 36.417^{3/2} = 219.764 \text{ 分}$$

この時の必要調節容量( $V$ )は、

$$V = \left( \frac{1800.000}{219.764^{2/3} + 4.500} - 17.889 \right) \times 0.657 \times 219.764$$

$$= 3,768.805 \text{ (m}^3\text{)}$$

⑦調整池B 森林法の基準による計算

許容放流量の算定(調整池B)森林法

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

降雨強度 3年確率(50mm/ha) :  $I=5000/(t+40)$

NO.	番号	面積(ha)	流出係数	流出量(m³/sec)	許容放流量
B	流域区域	8.623317	0.350	0.931532	0.931532

ここから直接放流分を差し引く(現況の改変が無く直接水路へ流入する分+改変後直接水路へ放流する分)

直接放流量の集計

本地区下水道諸元より

合理式を用いる:  $Q=1/360 \times C \times I \times A$

流出係数: 0.35

到達時間: 5分

(改変)降雨強度 30年確率(90mm/ha)  $I=1800/(t/3+4.5)$

NO.	番号	面積(ha)	面積(計)	流出係数	流出量(m³/sec)	流出量(計)
②	植栽用地(改変)	0.150143		0.500	0.050559	
④	擁壁用地(改変)	0.021740		0.900	0.013178	0.063737

(現況)降雨強度 3年確率(50mm/ha)  $I=5000/(t+40)$

⑤	直接放流分(現況)	4.405912	4.577795	0.350	0.475943	0.475943
---	-----------	----------	----------	-------	----------	----------

0.931532-(0.067377+0.475943)= 0.391852 を許容放流量とする

調整池B放流分の流出係数の算出(加重平均)

森林法基準値

NO.	番号	面積(ha)	面積(計)	流出係数	係数(平均)
①	資材置場・グラウンド	3.152883		1.000	
②	植栽用地	0.833399		0.700	
③	残留緑地	1.804824		0.600	
④	擁壁用地	0.018550		1.000	
⑦	調整池	0.105840		1.000	
⑨	区域外流入分	0.022602	5.938098	0.600	0.837

放流にあたっては許容放流量が決められており、その計算に使用する降雨強度式は八王子市の指導により3年確率(50mm/ha)で行った。

直接放流分を差し引いた結果、許容放流量は0.3918 m³/secとする。

以上条件を代入し簡便法により3081.80 m³以上の調整池が必要。

都市計画法の基準による容量3768.80 m³、森林法の基準による容量3081.80 m³、以上から都市計画法の基準による容量を採用して必要調整池容量は3769 m³以上とする。

1. 調節池の必要調節容量の計算

$$V_i = (r_i - r_c / Z) \cdot 60 \cdot t_i \cdot ft \cdot A / 360 \dots\dots\dots (1)$$

$$r_i = \frac{a}{t_i^{1/n} + b} \dots\dots\dots (2)$$

$$r_c = \frac{360 \cdot Q_c}{ft \cdot A} \dots\dots\dots (3)$$

$V_i$  : 容量 (m³)  
 $r_i$  : 任意降雨継続時間 $t_i$ の降雨強度 (mm/hr)  
 $r_c$  : 下流許容放流量相当降雨強度 (mm/hr)  
 $t_i$  : 任意の降雨継続時間 (分)  
 $ft$  : 流出率(暫定基準:流出係数)  $ft=0.837$   
 $A$  : 流域面積 (ha)  $A=5.938$   
 $a, b, n, m$  : 降雨強度曲線式の定数  
 $Z$  : 定数  $Z=2.000$   
 $Q_c$  : 下流許容放流量 (m³/s)  $Q_c=0.392$

本計算は任意 $t_i$ に対する $V_i$ を求め、最大となる値をもって必要調節容量とするものであり、(1)式に(2)及び(3)式を代入した(4)式を $dV/dt=0$ となる $t_i$ によって与えられる。

$$V_i = \left( \frac{a}{t_i^{1/n} + b} - \frac{r_c}{Z} \right) \cdot 60 \cdot t_i \cdot ft \cdot A \cdot \frac{1}{360} \dots\dots\dots (4)$$

$$r_i = \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000}$$

$$r_c = \frac{360 \times Q_c}{ft \times A} = \frac{360 \times 0.392}{0.837 \times 5.938} = 28.383 \text{ (mm/hr)}$$

$r_i$ と $r_c$ を(4)式に代入する。

$$V_i = \left( \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000} - \frac{28.383}{2.000} \right) \times 60 \times t_i \times 0.837 \times 5.938 \times \frac{1}{360}$$

$$= \left( \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000} - 14.191 \right) \times 0.828 \times t_i$$

$$y = \left( \frac{6375.000}{t_i^{1/1} + 25.000} - 14.191 \right) \times t_i \text{ とおき、 } \frac{dy}{dt_i} = 0 \text{ とし微分すると、}$$

$$\frac{dy}{dt_i} = \frac{6375.000 \times \{ (t_i^{1/1} + 25.000) - (1/1) \times t_i^{1/1} \}}{(t_i^{1/1} + 25.000)^2} - 14.191 = 0$$

となり、 $t_i^{1/1} = X$  とおいて上式を整理すると

$$14.191 X^2 + 709.550 X - 150.505.625 = 0$$

2次方程式より、 $V_i$ が最大となる $t$ の値は、(Xの2値のうち1つは負の値で不適)

$$t = \left\{ \frac{-709.550 + \sqrt{(709.550)^2 - 4 \times (14.191) \times (-150505.625)}}{2 \times 14.191} \right\}^{1/1}$$

$$= 80.975^{1/1} = 80.975 \text{ 分}$$

この時の必要調節容量(V)は、

$$V = \left( \frac{6375.000}{80.975^{1/1} + 25.000} - 14.191 \right) \times 0.828 \times 80.975$$

$$= 3,081.809 \text{ (m³)}$$

⑧オリフィスの設計

オリフィスの算定は次式によって決定する。ただし 10 cm×10 cm以上とする。

$$Q_c = c \times a \times (2 \times g \times h)^{1/2}$$

調整池 B について

1. オリフィスの算定

$Q_c =$  0.39185 : 下流許容放流量 ( m<sup>3</sup>/sec )

$C =$  0.6 : 流量係数 ( 通常 0.6 )

$a =$  : オリフィスの断面積 ( m<sup>2</sup> )

$g =$  9.8 : 重力加速度 ( 9.8m/sec )

$h =$  3.750 : オリフィス中心からの高水位 ( m )

$Q_c = C * a * ( 2 * g * h )^{1/2} =$  0.39185 ( m<sup>3</sup>/sec )

$a =$  0.07618 ( m<sup>2</sup> )

$\square =$  0.276 m \* 0.276 m

よって、27.6cm とする。

⑨堆積砂量 ( 泥溜 ) 及び合計調整池容量

◆2 調池 B について

堆積砂量 ( 泥溜 ) の算定

堆砂量の算定は林地開発許可申請に従って決定する。

造成中は300m<sup>3</sup>/ha/年とする。

造成後は15m<sup>3</sup>/ha/年とし地表の安定するまでの期間を5年間として算定する。

B 流域開発面積 5.938ha

造成中年間堆砂量		年間堆砂量	
300m <sup>3</sup> /	ha /	1年	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1781.400</span> ( m <sup>3</sup> )

造成中においては別途堆砂地を設け調整池へ流入させる。

毎年堆砂土砂を除去する。

開発完了後

15m <sup>3</sup> /	ha /	5年	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">445.350</span> ( m <sup>3</sup> )
--------------------	------	----	----------------------------------------------------------------------------------------

上記を開発完了後の、地表が安定するまでの堆砂量とするが、

毎年1回ないし2回、浚渫工事を行う事で、下記を堆砂量として調整池の容量を決定す

15m <sup>3</sup> /	ha /	1年	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">89.070</span> ( m <sup>3</sup> )
--------------------	------	----	---------------------------------------------------------------------------------------

別紙調整池容量計算より調整池容量は3568.62m<sup>3</sup>

よって合計調整池容量は

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3658</span> ( m <sup>3</sup> )
-------------------------------------------------------------------------------------

以上となるよう計画する。

### ⑩調整池Bの容量及び形状

必要調整池容量 3769 m<sup>3</sup> < 計画調整池容量 3785.19 m<sup>3</sup>

必要泥溜容量 89.07 m<sup>3</sup> < 計画泥溜容量 104.96 m<sup>3</sup>

合計調整池容量 3858.07 m<sup>3</sup> < 計画合計調整池容量 3890.15 m<sup>3</sup>

調整池Bは位置と周辺環境及び用地の面積から掘り込み式とし、周辺を間知ブロック擁壁とRC擁壁で囲った構造とした。底面はコンクリート打で施工する。

泥溜に堆積した土砂の除去の為、調整池上部より底面へ降りる通路を設置する。その通路は周辺の生物が利用できる等の自然環境に配慮を行った。

また調整池上部周辺は植栽緑地とし景観と環境に配慮を行った。

調整池よりの放流は通常はオリフィスより放流を行い、計画降雨以上の降雨時は立坑型余水吐きより放流する。立坑型余水吐きはRC構造とする。

以下余水吐きの計算結果を示す。

余水流量対象降雨強度式は100年確率を使用し、その1.2倍とした。

調整池よりの流出管はヒューム管φ1000で既存水路へ放流する。

調整池B下流の水路は、現況が水路用地の中に納まっていない為、本事業とは別に用地の交換を行う、その際には水路の改修を行い、事業地よりの放流に耐えうるものとする。

下流水路の状況と改修位置及び用地の交換箇所を図4-2-7に示す。

調整池Bの詳細を図4-2-10に示す。

### 2.立坑型余水吐の設計

$$Q = 1/360 \cdot C \cdot I \cdot A$$

A : 集水面積 5.938098m<sup>2</sup>

Q : 洪水流量 (m<sup>3</sup>/sec)

Q' : 洪水流量 (m<sup>3</sup>/sec) × 1.20 (※設計上の洪水流量)

f : 流出係数 0.837

I : 降雨強度 (mm/ha) 100年確率 213.75

Qa= 

3.54120
---------

 : 越流量 (m<sup>3</sup>/sec)

h0= 

0.30000
---------

 : 越流高さ (m) ※HHWL-HWL=0.30mである。

C= 

1.8
-----

 : 流量係数 (通常1.8)

D= 

12.600
--------

 : 立抗幅 (m)

$$Q = C * D * h^{3/2}$$

$$= 3.665 > 3.54120 \text{ なのでOKである}$$

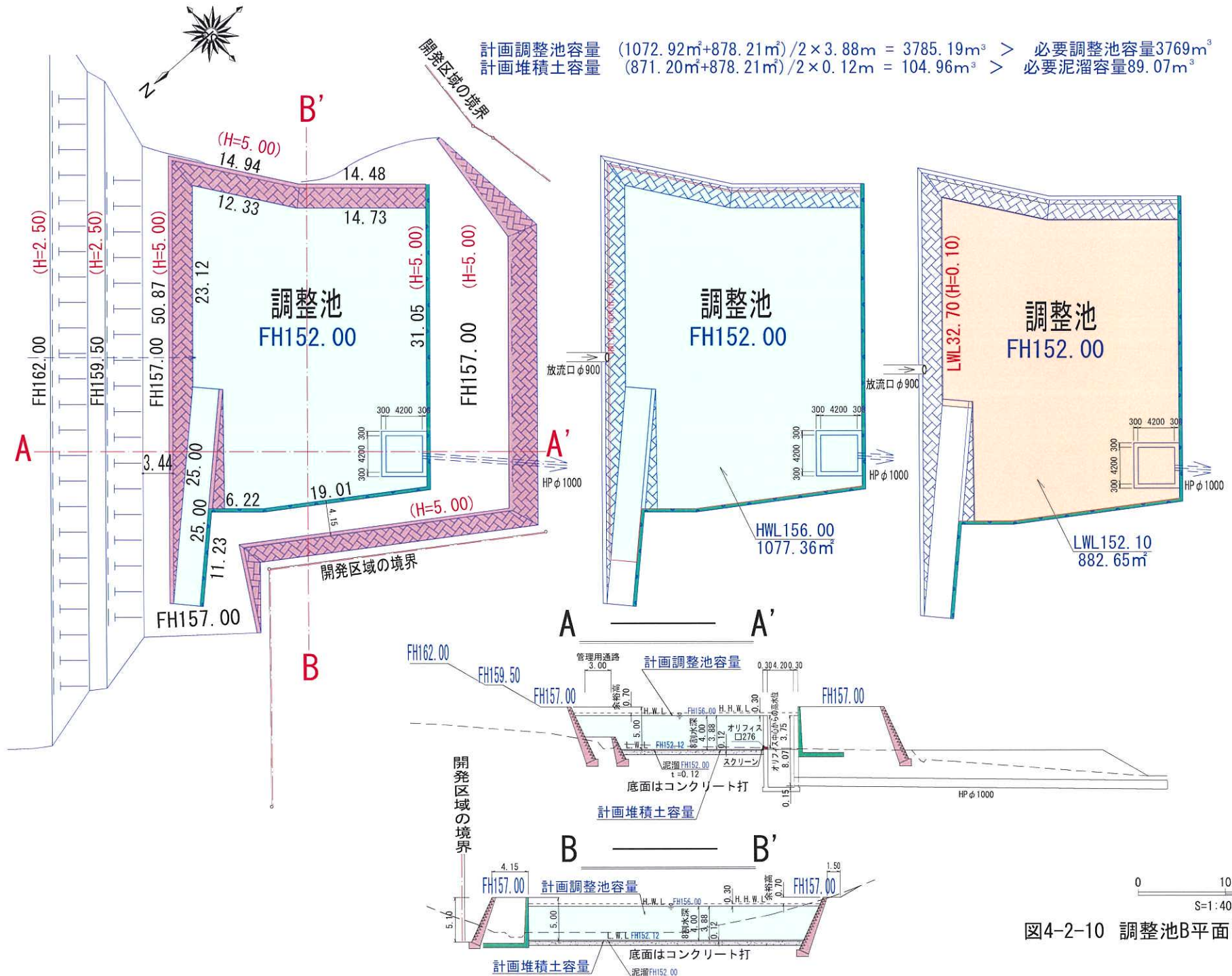
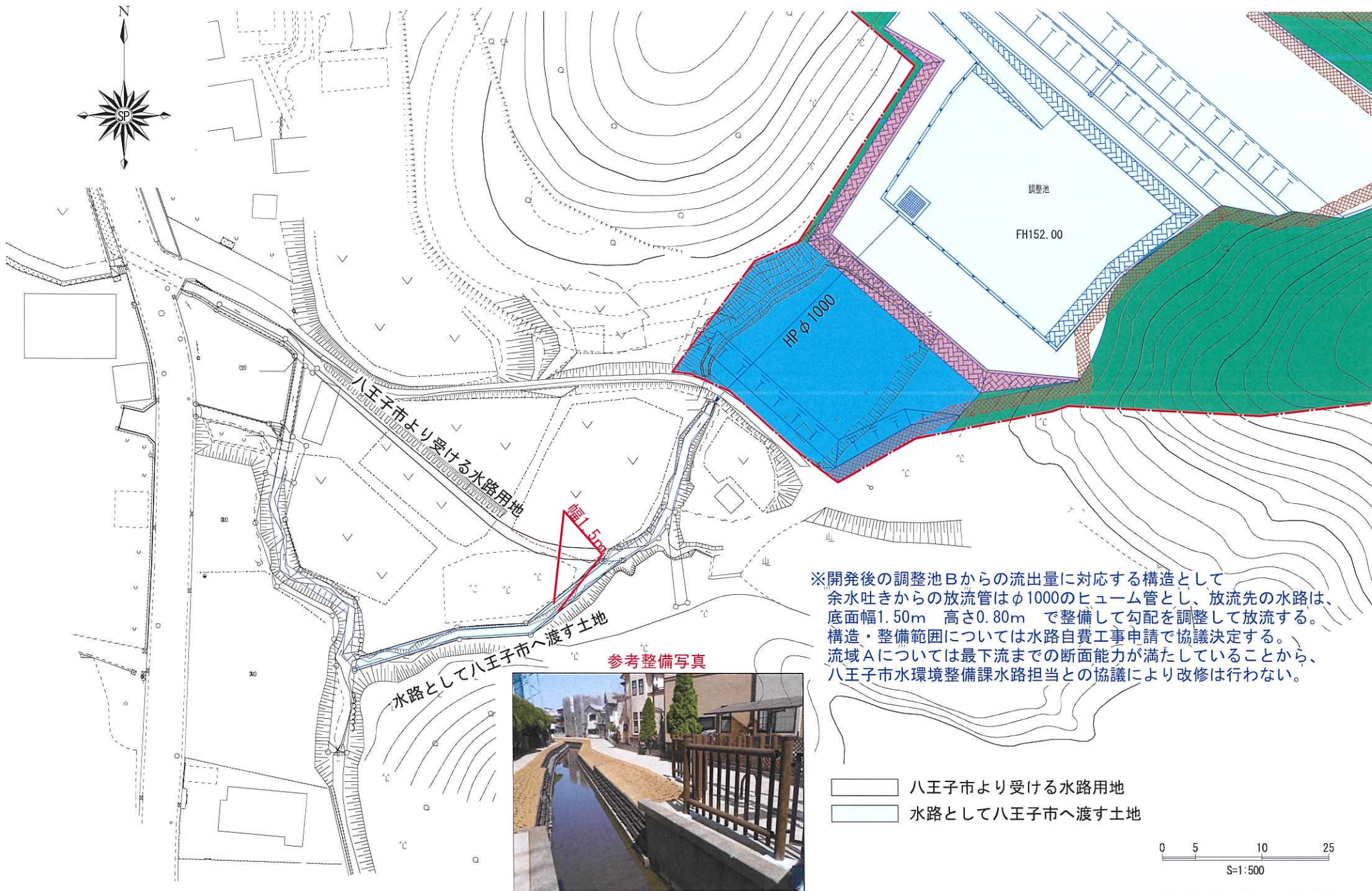


図4-2-10 調整池B平面図・断面図





※開発後の調整池Bからの流出量に対応する構造として余水吐きからの放流管はφ1000のヒューム管とし、放流先の水路は、底面幅1.50m 高さ0.80m で整備して勾配を調整して放流する。構造・整備範囲については水路自費工事申請で協議決定する。流域Aについては最下流までの断面能力が満たしていることから、八王子市水環境整備課水路担当との協議により改修は行わない。

参考整備写真



※擬木の利用で整備を行う。  
4-62

図4-2-11 水路整備予定図