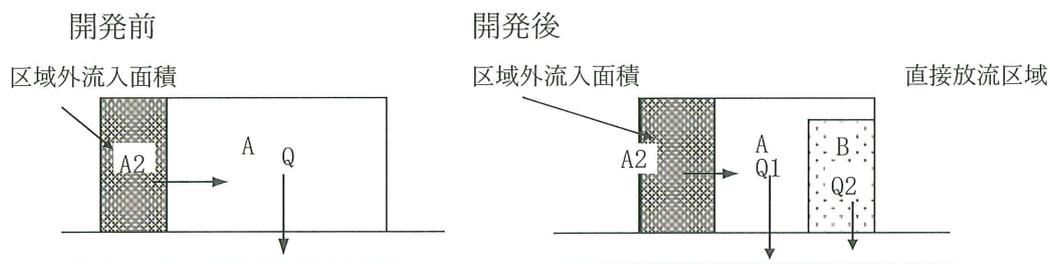


# 水 理 計 算 書

太 陽 光 発 電 施 設 設 置 工 事

## 調整池の容量及び断面計算



申請区域面積	$A = A1 + B =$	<b>0.6672 ha</b>
調整池流入面積	$A' = A1 + A2 =$	<b>0.8216 ha</b>
全体面積	$A'' = A1 + B + A2 =$	<b>0.8434 ha</b>

### 計算条件

A1: 区域内調整池流入面積	<b>0.6454 ha</b>	
B: 区域内直接放流面積	<b>0.0218 ha</b>	
A2: 区域外調整池流入面積	<b>0.1762 ha</b>	
f1: 開発前流出係数	<b>0.60</b>	
f2: 開発後流出係数	<b>0.90</b>	
r: 下流無害降雨強度	<b>23 mm</b>	} 50ha未満の開発
ri: 1/50確率降雨強度	<b>104 mm</b>	
r': 1/100確率降雨強度	<b>114 mm</b>	
h: オリフィス中心までの水深	<b>1.40 m</b>	
B0: 余水吐の水通し長 (下幅)	<b>6.00 m</b>	
B1: 余水吐の水通し長 (上幅)	<b>6.00 m</b>	

### 放流管

I: 勾配	<b>0.0128</b>	
n: 粗度係数	<b>0.010</b>	コルゲート管 600

(1)許容放流量

Q : 開発前流出量

$$Q = (1/360) \times f_1 \times A'' \times r \\ = 0.032330 \text{ m}^3/\text{s}$$

f<sub>1</sub> : 開発前流出係数 = 0.60

A'' = A<sub>1</sub> + B + A<sub>2</sub> = 0.8434 ha

r : 下流無害流量に対応する降雨強度 = 23  
(1/1確率降雨強度)

Q<sub>2</sub> : 開発後直接流出量

$$Q_2 = (1/360) \times f_2 \times B \times r_i \\ = 0.005668 \text{ m}^3/\text{s}$$

f<sub>2</sub> : 開発後流出係数 = 0.90

B = 直接流出面積 = 0.0218 ha

r<sub>i</sub> : 1/50確率降雨強度 = 104 mm/hr

したがって、許容放流量は

$$Q_1 = Q - Q_2 \\ = 0.026662 \text{ m}^3/\text{s}$$

許容放流量に対応した降雨強度の決定

合理式により逆算すると

$$r_c = (360 \times Q_1) / (A' \times f_1) \\ = 19.471 \text{ mm/hr}$$

A' = 0.8216 ha

f<sub>1</sub> = 0.60

(2)必要調整容量の算出

開発区域内の流入面積に対応した必要調整容量

$$V_1 = (r_i \times f_2 - r_c/2 \times f_1) \times \alpha \times t_i \times 60 \times A_1 \times 1/360 \\ = 283.20 \text{ m}^3$$

開発区域外の流入面積に対応した必要調整容量

$$V_2 = (r_i \times f_2 - r_c/2 \times f_1) \times \alpha \times t_i \times 60 \times A_2 \times 1/360 \\ = 49.83 \text{ m}^3$$

t<sub>i</sub>: 降雨継続時間30分

2ha(開発面積)未満 α = 1

2ha(開発面積)以上 α = 2

従って、調整池の必要容量は

$$A = V_1 + V_2 \\ = 333.03 \text{ m}^3$$

必要調整池 容量 V = 333.03 m<sup>3</sup>

調整池 容量 V = 336.97 m<sup>3</sup>

(3) 放流口断面の検討

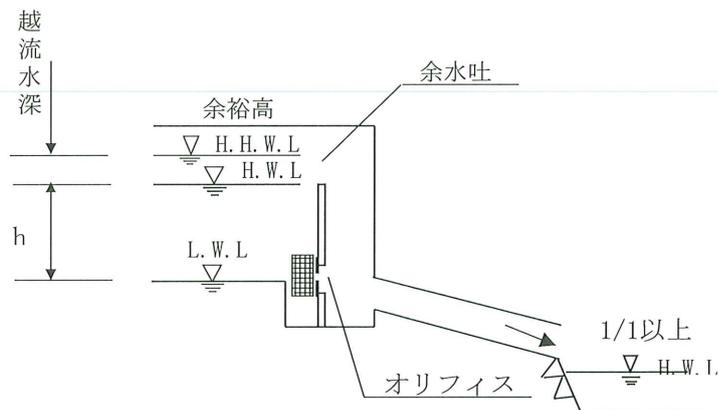
調整池の許容放流量  $Q = C \cdot a \sqrt{2gh} = 0.026662 \text{ m}^3/\text{s}$  とすると  
放流口断面(a)は

$$a = Q / (C \times (2gh)^{1/2}) \quad g: 10 \text{ m/S}^2$$

$$= 0.008483 \text{ m}^2 \quad h: \text{オリフィス中心の水深} = 1.40 \text{ m}$$

オリフィスの断面積

正方形なら 一辺 **9.21** cm  
円形なら 直径 **10.39** cm



(4) 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できる断面を確保する。

余水吐の流量は

$$Q = (1/360) \times f_2 \times A_1 \times r' \times 1.5 + 1/360 \times f_1 \times A_2 \times r' \times 1.5$$

$$= 0.326 \text{ m}^3/\text{s}$$

$r'$ : 1/100確率1時間降雨強度 = 114 mm/h

余水吐断面の決定

$$Q = 0.326 = (2/15) \times \alpha \times h \times (2 \times g \times h)^{1/2} \times (3B_0 + 2B_1)$$

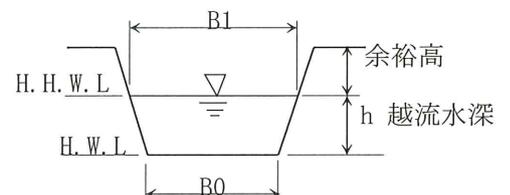
$\alpha$ : 越流係数 (0.6)

上記の流量を流すためには水通しの幅を次の様に決めると

$B_0$ : 水通し長 (下幅) = **6.00** m

$B_1$ : 水通し長 (上幅) = **6.00** m

越流水深は  $h = 9.8$  cm以上必要である



(5) 放流管の断面検討

$$\text{流量 } Q = A \times V \cong \text{調整池よりの流出量} = 0.326 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{流速 } V = (1/n) \times I^{1/2} \times R^{2/3}$$

$$\text{断面積 } A = (\pi/4) \times D^2$$

$$n : \text{粗度係数} = 0.010$$

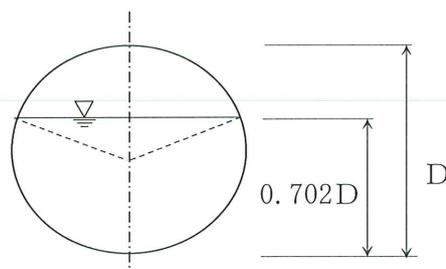
$$I : \text{勾配} = 0.0128$$

$$R : \text{径深} = A/S$$

したがって次の管径以上の放流管が必要となる

$$D = \left[ \frac{n \times Q}{0.262 \times I^{1/2}} \right]^{3/8}$$

$$= 43.7 \text{ cm}$$



計画放流管・・・φ600使用

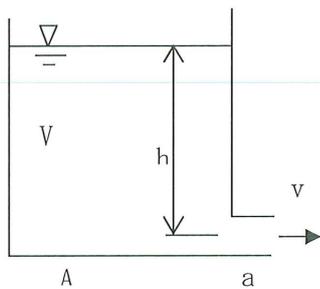
放流管長50m以上のためφ600使用

(6) オリフィスからの許容放流量について

調整池のオリフィスからの放流量が小さいと調整池における洪水の滞留時間が長引き降雨に対しては、調節効果が期待できなくなる。このため、調整池をなるべく早く空にすることが望ましく、原則として24時間以内で空になるように設計する。

通常は、オリフィスから15mm/h以上の放流量を確保できれば24時間以内に調整池を空にできるが、直接放流量面積が大きくて15mm/h以下になる場合は計算による事となる。

水深が変化しても、流速が変わらない下図のような調整池における計算方法を以下に示す



h: オリフィス中心までの水深	1.40 m
V: 調整池容量	333.03 m <sup>3</sup>
調整池が短形構造と仮定した場合	
A: 調整池底面積=V/h	238 m <sup>2</sup>
a: オリフィスの必要断面積	84.8 cm <sup>2</sup> 以下
v: オリフィス出口の流速=(2*g*h) <sup>1/2</sup>	
H.W.Lで最大流速=	5.238 m/s
q: オリフィスからの流量=C*a*v	
H.W.Lで最大流速=	0.027 m <sup>3</sup> /S

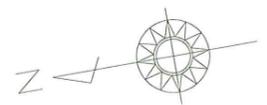
調整池が空になる時間は

$$t = \frac{2 \times A}{C \times a \sqrt{2g}} \times \sqrt{h}$$

$$= 6.94 \text{ 時間} \leq 24 \text{ 時間}$$

ただし、調整池は完全な短形で、オリフィスの中心深さを有効貯留水深と仮定している。

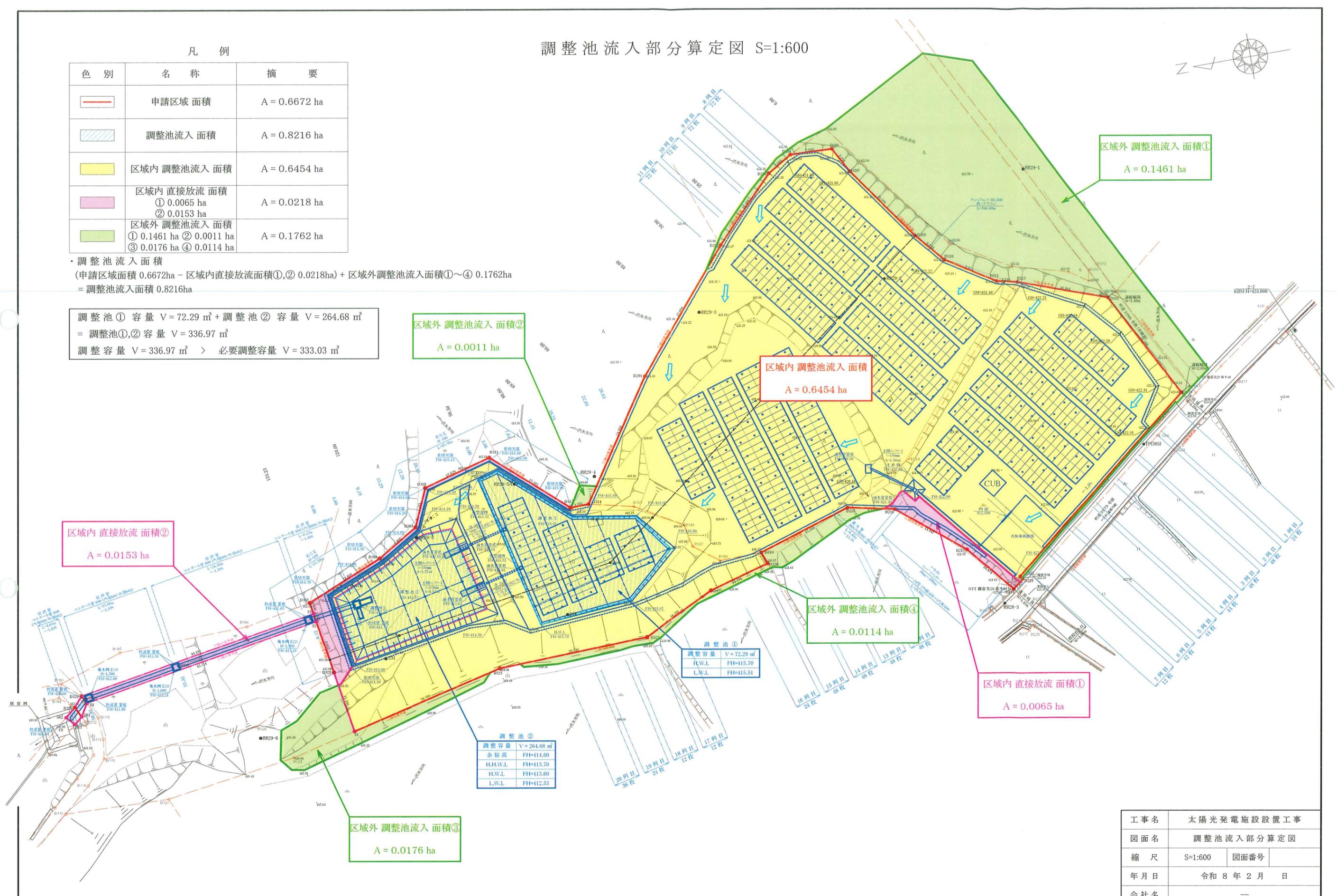
調整池流入部分算定図 S=1:600



色 別	名 称	摘 要
	申請区域 面積	A = 0.6672 ha
	調整池流入 面積	A = 0.8216 ha
	区域内 調整池流入 面積	A = 0.6454 ha
	区域内 直接放流 面積 ① 0.0065 ha ② 0.0153 ha	A = 0.0218 ha
	区域外 調整池流入 面積 ① 0.1461 ha ② 0.0011 ha ③ 0.0176 ha ④ 0.0114 ha	A = 0.1762 ha

調整池流入面積  
 (申請区域面積 0.6672ha - 区域内直接放流面積①,② 0.0218ha) + 区域外調整池流入面積①~④ 0.1762ha  
 = 調整池流入面積 0.8216ha

調整池① 容量 V = 72.29 m<sup>3</sup> + 調整池② 容量 V = 264.68 m<sup>3</sup>  
 = 調整池①,② 容量 V = 336.97 m<sup>3</sup>  
 調整容量 V = 336.97 m<sup>3</sup> > 必要調整容量 V = 333.03 m<sup>3</sup>



区域外 調整池流入 面積②  
 A = 0.0011 ha

区域内 調整池流入 面積  
 A = 0.6454 ha

区域外 調整池流入 面積①  
 A = 0.1461 ha

区域内 直接放流 面積②  
 A = 0.0153 ha

区域外 調整池流入 面積④  
 A = 0.0114 ha

区域内 直接放流 面積①  
 A = 0.0065 ha

区域外 調整池流入 面積③  
 A = 0.0176 ha

調整池①  
 調整容量 V = 72.29 m<sup>3</sup>  
 H.W.L. FH=415.70  
 L.W.L. FH=415.51

調整池②  
 調整容量 V = 264.68 m<sup>3</sup>  
 余裕高 FH=414.00  
 H.H.W.L. FH=413.70  
 H.W.L. FH=413.60  
 L.W.L. FH=412.53

工事名	太陽光発電施設設置工事		
図面名	調整池流入部分算定図		
縮尺	S=1:600	図面番号	
年月日	令和8年2月 日		
会社名	-		