

洪水位計算書

(1) 洪水流量

発電所建屋位置の河川は永吉ダムのすぐ下流であり、河川流量は永吉ダムの放流量とほとんど一致すると考えられる。したがって、本計算書では永吉ダムのダム諸元に記載の計画洪水量をピーク流量として洪水位の計算を行う。

ピーク流量 Q=	115	m ³ /s
----------	-----	-------------------

II ダム諸元

河川名	永吉川支流二俣川（普通河川）				
位置	鹿児島県日置郡吹上町大字永吉柱野				
ダム型式	傾斜コア型ロックフィルダム	流域面積	38.35km ²		
堤高	37.0m	集水面積	8.02km ²		
堤長	148.0m	満水面積	95.500m ²		
配	上流面1:2.5 下流面1:2.2	総貯水量	1,174,000m ³		
堤長巾員	8.0m	有効貯水量	996,000m ³		
堤体積	221,300m ³	推砂量	178,000m ³		
基礎地質	熔結凝灰岩	基準雨量	確率 1:50 315.3mm/24hr		
堤頂標高	EL 132.10m	計画洪水量	ダム地点 115m ³ /sec 計画地点 417m ³ /sec		
基盤標高		満水位	EL 128.20m		
余水吐	型式	側溝余水吐	洪水調節設備	型式	トンネル放水型式
	基準雨量	350mm/24hr 1/100×1.2 420mm/24h		ゲート	高圧スライドゲート
	流出量	0.8m		最大放流量	φ1.650mm×2連65m ³ /sec
	設計洪水流量	230.0m ³ /sec		全上放水位	EL 128.20m
仮排水路	溢流巾	48.5m	取	最大流量	0.262m ³ /sec
	型式	トンネル（円形）	水	型式	トロッピングインレット
	寸法	∠=253.0m γ=1.70m	設	ゲート	スルースバルブφ600%
	流量	68ton/sec 確率1/100	備	責任放流量	0.144m ³ /sec

(2) 計算地点における洪水位の算出

計算地点	発電所建屋敷地 (横断①)
------	---------------

下記のマンニング式より、計算地点の洪水位を算出する。

(マンニング式)

$$Q = \frac{A}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

Q : 洪水流量 (m³/s)
 A : 通水断面積 (m²)
 n : マニングの粗度係数
 R : 径深 (m)
 I : 河床勾配

ここで、マンニングの粗度係数は自然河川として $n = 0.040$ を用いた。

出典: 「河川砂防技術基準 (案) 調査編」

河川や水路の状況		マンニングの n の範囲
自然河川	平野の小流路, 雑草なし	0.025~0.033
	平野の小流路, 雑草, 灌木有	0.030~0.040
	平野の小流路, 雑草多, 礫河床	0.040~0.055
	山地流路, 砂利, 玉石	0.030~0.050
	山地流路, 玉石, 大玉石	0.040 以上
	大流路, 粘土, 砂質床, 蛇行少	0.018~0.035
	大流路, 礫河床	0.025~0.040

また河床勾配は、測量図を基に計算地点を含む上下流の河床勾配 ($= \Delta Z/L$) を以下のように求めた。

測点	標高Z(m)	標高差 ΔZ (m)	距離L(m)	河床勾配
上流側	92.120	5.24	151.079	0.035
下流側	86.880			

河川の通水断面積 A や潤辺 S は、河川断面が長方形断面や台形断面であれば単純に水深 h の関数として計算できるが、今回計算を行う断面形状は自然河川で複雑なため、測量横断図のCADデータを用いて水深0.2mごとの通水断面積と潤辺を計測し (表①)、水深 h (m) と通水断面積 A (m²)、潤辺 S (m) の関係式をそれぞれ近似曲線を用いて求めた (図①、図②)。

図①で求めた水深 h と通水断面積 A の関係式は以下のようになる。

$$\text{通水断面積 } A(\text{m}^2) = 1.5586 h^2 + 5.1964 h$$

また、図②で求めた水深 h と潤辺 S の関係式は以下のようになる。

$$\text{潤辺 } S(\text{m}) = -0.9665 h^2 + 7.1427 h + 3.181$$

これらをマンニング式に代入してピーク流量 $Q = 115 \text{ m}^3/\text{s}$ のときの水深 h を求めると

$$\text{水深 } h = \underline{\underline{2.28 \text{ m}}}$$

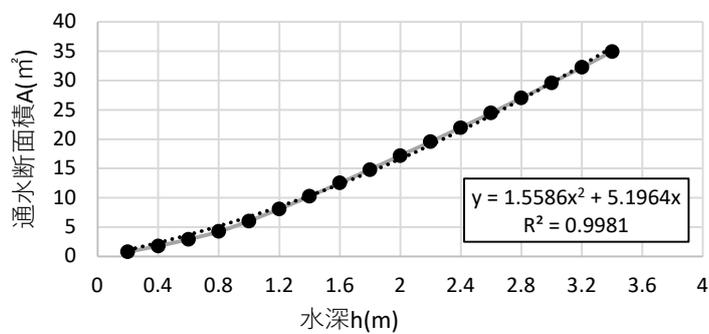
横断図のCADデータよりこの地点における河床の標高は88.77mであることから、

$$\text{洪水位は } 88.77 \text{ m} + 2.278 \text{ m} = \underline{\underline{91.05 \text{ m}}}$$

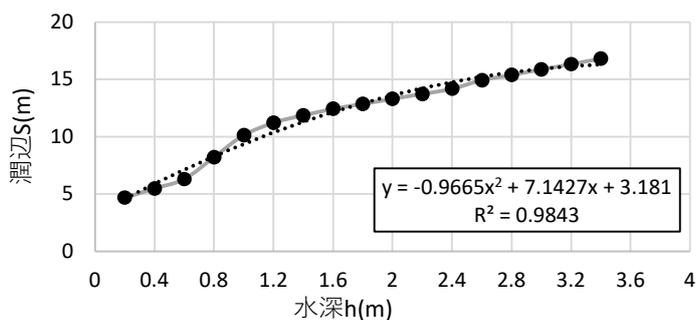
表① 河川水位h(m)と通水断面積A(m²)、潤辺S(m)の関係 (CADデータより算出)

河川水位h(m)	通水断面積A(m ²)	潤辺S(m ³)
0.2	0.79	4.67
0.4	1.77	5.48
0.6	2.90	6.30
0.8	4.23	8.21
1.0	6.02	10.12
1.2	8.07	11.21
1.4	10.24	11.86
1.6	12.51	12.43
1.8	14.83	12.86
2.0	17.18	13.30
2.2	19.56	13.73
2.4	21.97	14.17
2.6	24.46	14.92
2.8	27.01	15.39
3.0	29.61	15.86
3.2	32.25	16.33
3.4	34.94	16.80

図① 計画地点の水深hと通水断面積Aの関係



図② 計画地点の水深hと潤辺Sの関係



永吉ダムの計画洪水量が流れた場合の洪水位を、横断面図（横断①）に示した。

洪水は既存の河川断面内で流れる結果となった。

以上より、洪水時に流下断面を阻害せず、影響が少ないと考えられる位置に放水路を計画した。

