

Version 1.15

砂防ダムの安定計算プログラム

- ダム高 = 15m未満
 ダム高 = 15m以上

条件入力

計算開始

計算書出力

システム終了

計算結果	堰堤	1:0.35
平常時	応力の作用点	----
	滑動安全率	----
	堤底の垂直応力	1 ----
		2 ----
洪水時	応力の作用点	5.662
	滑動安全率	8.240
	堤底の垂直応力	1 0.609
		2 369.355
土石流時	応力の作用点	5.345
	滑動安全率	8.196
	堤底の垂直応力	1 43.468
		2 339.413

上流法勾配を手入力した場合は計算開始ボタンを押さないでください。

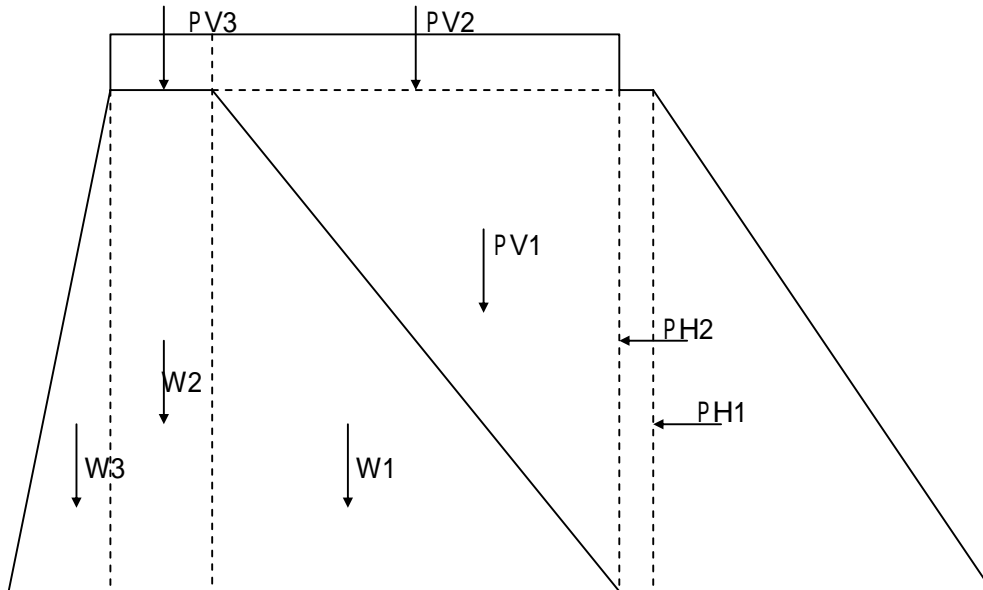
Copyright 1996-2004 HOSEN. All Rights Reserved

砂防ダムの安定計算 (H < 15 m)

設計条件の入力		堰堤名	堰堤		
高さ	H (m)	10.000	礫の単位重量	g (kN/m ³)	25.500
天端幅	b1 (m)	3.000	泥水の単位重量	n (kN/m ³)	11.800
堤底幅	b2 (m)	8.500	礫の泥水中単位重量	s (kN/m ³)	8.220
下流法勾配	1 : n	0.200	コンクリートの単位重量	Wc (kN/m ³)	22.500
上流法勾配 (省略可)	1 : m	0.350	水の単位重量	W0 (kN/m ³)	11.800
越流水深	h3 (m)	0.940	土圧係数	Ce	0.300
副堤との重複高	h2 (m)	0.000	基礎地盤	軟岩 ▼	4
土石流の単位重量	d (kN/m ³)	15.880	摩擦係数	f	0.700
土石流水深	h (m)	1.240	許容剪断力	o (kN/m ²)	600.000
土石流平均流速	U (m/sec)	3.200	許容地盤支持力	Il (kN/m ²)	1200.000
渓床堆積物容積土砂濃度 C		0.600			

砂防ダムの安定計算 (堰堤)

(洪水時) 外力...静水圧



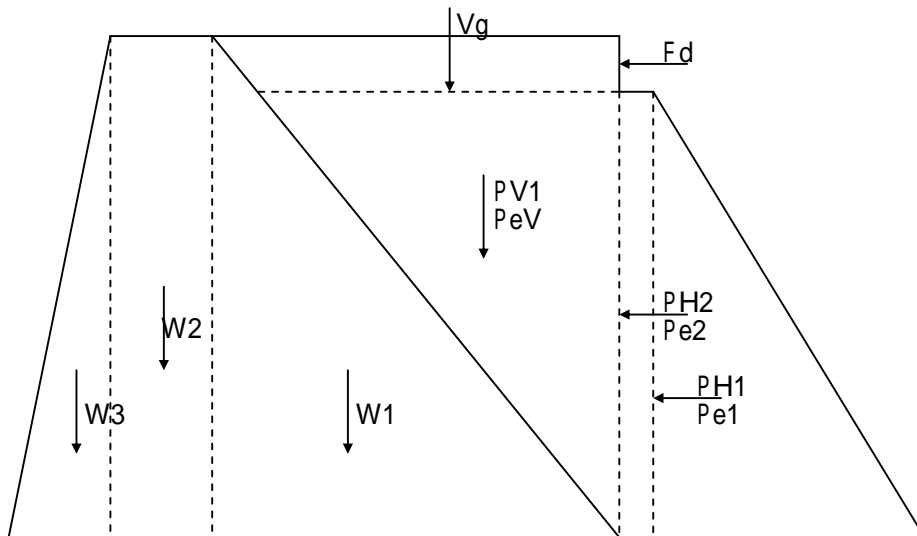
設計条件

高さ	H (m)	10.000	コンクリートの単位重量	W_c (kN/m ³)	22.500
天端幅	b_1 (m)	3.000	水の単位重量	W_0 (kN/m ³)	11.800
堤底幅	b_2 (m)	8.500	堆砂見掛単位重量	W_s (kN/m ³)	****
下流法勾配	1 : n	0.200	堆砂空隙率		****
上流法勾配	1 : m	0.350	水中堆砂単位重量	W_{s1} (kN/m ³)	****
越流水深	h_3 (m)	0.940	土圧係数	C_e	****
堆砂高	h_e (m)	****	揚圧力係数	μ	****
下流の水深	h_2 (m)	0.940	設計震度	K	****
土石流の単位重量	d (kN/m ³)	****	動水圧係数		****
土石流水深	h (m)	****	動水圧係数		****
土石流平均流速	U (m/sec)	****	動水圧係数	C_m	****
渓床堆積物容積土砂濃度	C	****	基礎地盤 ... 軟岩		
礫の単位重量	g (kN/m ³)	****	摩擦係数	f	0.700
泥水の単位重量	n (kN/m ³)	****	許容剪断力	σ (kN/m ²)	600.000
礫の泥水中単位重量	s (kN/m ³)	****	許容地盤支持力	J_l (kN/m ²)	1,200.000

洪水時の単位幅当り断面に作用する力

設計荷重	記号	計 算 式	鉛直力 (V)	水平力 (H)	堤底上流端からの作用位置		モーメント (M)
					算 式	距離 (m)	
堤体の自重	W						
	W1	$\frac{1}{2} \cdot W_C \cdot m \cdot H^2$	393.750		$\frac{2}{3} \cdot m \cdot H$	2.333	918.619
	W2	$W_C \cdot b_1 \cdot H$	675.000		$m \cdot H + \frac{1}{2} \cdot b_1$	5.000	3375.000
	W3	$\frac{1}{2} \cdot W_C \cdot n \cdot H^2$	225.000		$m \cdot H + b_1 + \frac{1}{3} \cdot n \cdot H$	7.167	1612.575
静水圧	P						
	PV1	$\frac{1}{2} \cdot W_0 \cdot m \cdot H^2$	206.500		$\frac{1}{3} \cdot m \cdot H$	1.167	240.986
	PV2	$W_0 \cdot m \cdot h_3 \cdot H$	38.822		$\frac{1}{2} \cdot m \cdot H$	1.750	67.939
	PV3	$W_0 \cdot b_1 \cdot h_3$	33.276		$m \cdot H + \frac{1}{2} \cdot b_1$	5.000	166.380
	PH1	$\frac{1}{2} \cdot W_0 \cdot H^2$		590.000	$\frac{1}{3} \cdot H$	3.333	1966.470
	PH2	$W_0 \cdot h_3 \cdot H$		110.920	$\frac{1}{2} \cdot H$	5.000	554.600
合 計			1572.348	700.920			8902.569

(土石流時) 外力...静水压、堆砂压、土石流流体压



設計条件

高さ	H (m)	10.000	コンクリートの単位重量	W_c (kN/m ³)	22.500
天端幅	b_1 (m)	3.000	水の単位重量	W_0 (kN/m ³)	11.800
堤底幅	b_2 (m)	8.500	堆砂見掛単位重量	W_s (kN/m ³)	****
下流法勾配	1 : n	0.200	堆砂空隙率		****
上流法勾配	1 : m	0.350	水中堆砂単位重量	W_{s1} (kN/m ³)	****
越流水深	h_3 (m)	****	土圧係数	C_e	0.300
堆砂高	h_e (m)	8.760	揚圧力係数	μ	****
下流の水深	h_2 (m)	0.000	設計震度	K	****
土石流の単位重量	d (kN/m ³)	15.880	動水圧係数		****
土石流水深	h (m)	1.240	動水圧係数		****
土石流平均流速	U (m/sec)	3.200	動水圧係数	C_m	****
渓床堆積物容積土砂濃度	C	0.600	基礎地盤 ... 軟岩		
礫の単位重量	g (kN/m ³)	25.500	摩擦係数	f	0.700
泥水の単位重量	n (kN/m ³)	11.800	許容剪断力	σ (kN/m ²)	600.000
礫の泥水中単位重量	s (kN/m ³)	8.220	許容地盤支持力	J_l (kN/m ²)	1,200.000

土石流時の単位幅当り断面に作用する力

設計荷重	記号	計 算 式	鉛直力 (V)	水平力 (H)	堤底上流端からの作用位置		モーメント (M)
					算 式	距離(m)	
堤体の自重	W						
	W1	$\frac{1}{2} \cdot W_C \cdot m \cdot H^2$	393.750		$\frac{2}{3} \cdot m \cdot H$	2.333	918.619
	W2	$W_C \cdot b_1 \cdot H$	675.000		$m \cdot H + \frac{1}{2} \cdot b_1$	5.000	3375.000
	W3	$\frac{1}{2} \cdot W_C \cdot n \cdot H^2$	225.000		$m \cdot H + b_1 + \frac{1}{3} \cdot n \cdot H$	7.167	1612.575
静水圧	P						
	PV1	$\frac{1}{2} \cdot W_0 \cdot m \cdot h_e^2$	158.463		$\frac{1}{3} \cdot m \cdot h_e$	1.022	161.949
	PH1	$\frac{1}{2} \cdot W_0 \cdot h_e^2$		452.752	$\frac{1}{3} \cdot h_e$	2.920	1322.036
	PH2	$W_0 \cdot h \cdot h_e$		128.176	$\frac{1}{2} \cdot h_e$	4.380	561.411
堆砂圧	Pe						
	PeV	$\frac{1}{2} \cdot \rho_s \cdot m \cdot h_e^2$	110.387		$\frac{1}{3} \cdot m \cdot h_e$	1.022	112.816
	Pe1	$\frac{1}{2} \cdot C_e \cdot \rho_s \cdot h_e^2$		94.617	$\frac{1}{3} \cdot h_e$	2.920	276.282
	Pe2	$C_e \cdot (\rho_d - \rho_n) \cdot h \cdot h_e$		13.296	$\frac{1}{2} \cdot h_e$	4.380	58.236
土石流流体力	Vq1	$\rho_d \cdot m \cdot h \cdot h_e$	60.373		$\frac{1}{2} \cdot m \cdot h_e$	1.533	92.552
	Vq2	$\frac{1}{2} \cdot \rho_d \cdot m \cdot h^2$	4.273		$m \cdot h_e + \frac{1}{3} \cdot m \cdot h$	3.211	13.721
	Fd	$\alpha \cdot \frac{\rho_d}{g} \cdot h \cdot U^2$		20.575	$H - \frac{h}{2}$	9.380	192.994
合 計			1627.246	709.416			8698.191

(1) 転倒に対する安定計算

$$x = \frac{M}{V} = 5.345 \text{ (m)}$$

$2/3 \cdot b_2 = 5.667$

- x: 荷重の合力の作用線と堤底との交点から堤底の上流端までの距離 (m)
M: 堤底の上流端を支点として、単位幅当り断面に作用する荷重のモーメントの合計 (kN・m/m)
V: 単位幅当り断面に作用する鉛直力の合計 (kN/m)
b2: 堤底幅 (m)

安定条件 $x < 2/3 \cdot b_2$ 結果

(2) 滑動に対する安定計算

$$n = \frac{f \cdot V + \tau_o \cdot b_2}{H} = 8.196 \text{ (m)}$$

- n: 安全率
V: 単位幅当り断面に作用する鉛直力の合計 (kN/m)
H: 単位幅当り断面に作用する水平力の合計 (kN/m)
f: ダム堤体と基礎地盤との摩擦係数
o: ダム堤体または基礎地盤のうち小さいほうの剪断強度 (kN/m²) = 550.000
b2: 堤底幅 (m)

安定条件 $n > 4.0$ 結果

(3) ダム堤体及び基礎地盤の破壊に対する安定計算

堤底上流端における応力

$$\sigma_1 = \frac{V}{b_2} \cdot (4 \cdot b_2 - 6 \cdot x) = 43.468 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

安定条件 $1 > 0$ 結果

堤底下流端における応力

$$\sigma_2 = \frac{V}{b_2} \cdot (6 \cdot x - 2 \cdot b_2) = 339.413 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

安定条件

コンクリート許容応力 $< 2 \cdot 4500 \text{ kN/m}^2$

地盤許容応力 $< 2 \cdot 1200 \text{ kN/m}^2$ 結果