



YamaSoft Planning

洪水吐の安定計算・断面算定 Ver.2 (ため池・水路工)



用途

洪水吐は、設計洪水流量以下の流水を安全に流下させ、貯水位の異常な上昇を防止する目的の構造物である。型式としては水路流入型・越流堰型・側水路型がある。本プログラムは側水路型の洪水吐き流入部 及び 偏土圧の生じる水路の安定計算・断面算定を行う。

特徴

- 安定計算時の土圧計算において地山側に2層地盤を考慮可能
- 底版部の張り出し、両面勾配の堅壁等の柔軟な構造型式が可能
- 計算書は図入りのエクセル出力なので任意な図、文字の自由な書き込みが可能
- 洪水吐に限らず偏土圧の生じる水路の安定計算・断面算定が可能

仕様

対応基準	土地改良事業設計指針「ため池整備」平成18年2月 土地改良事業設計指針「水路工」平成13年2月
------	--

[安定計算・断面算定の荷重項目]

検討ケース	常時			地震時
	常時満水時	設計洪水時	緊急放流時	常時満水時
自重	○	○	○	○
上乗荷重	○	○	○	○
常時土圧	○	○	○	—
地震時土圧	—	—	—	○
静水圧	水路内側	○	○	—
	背後地側	○	○	○
貯水池側	○	○	○	○
揚圧力又は浮力	○	○	○	○
動水圧	—	—	—	○
地震時慣性力	—	—	—	○
地盤反力	○	○	○	○

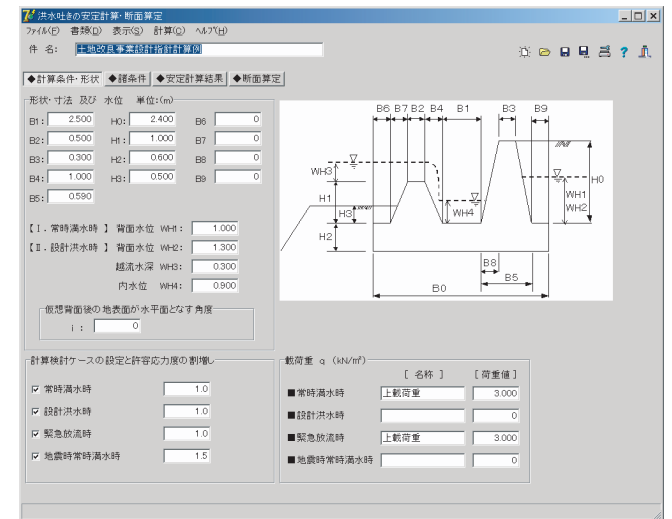
[偏土圧の生じる安定計算及び部材設計の土圧の考え方]

区分	計算ケース	地山側	貯水池側
安定計算	常時	主動土圧	反力 (受働土圧の範囲以内)
	地震時	地震時主動土圧	反力 (受働土圧の範囲以内)
部材設計	常時	主動土圧	主動土圧と反力 (受働土圧の範囲以内) の大小方
	地震時	地震時主動土圧	主動土圧と反力 (受働土圧の範囲以内) の大小方

データ	Microsoft Excel*ファイル(ブック)形式で保存
OS	Windows2000/XP/VISTA/7
ハードウェア	各社PC/AT互換(DOS/V) 1024×768ドット以上のグラフィック機能 3.5インチ2HD(1.44MB)が読込可能なフロッピーディスク ドライブ(スタンドアロン版)CD-ROMドライブ USBポート(USB版でサーバーとなるパソコンに必要)
必要メモリ	128MB以上
ハードディスク空き容量	500Mバイト以上必要
ネットワーク 対応USB版	サーバにUSBキーを差し込み、各クライアントマシン にアプリケーションプログラムをインストール後プログラ ムを起動(ライセンス数だけ同時起動が可能)

入力・出力画面

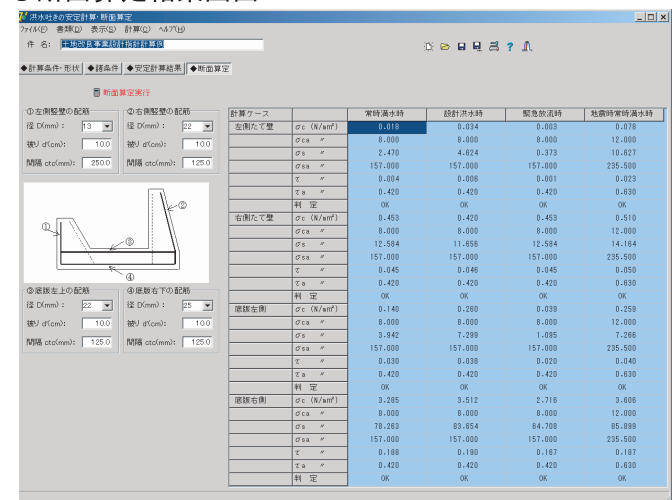
●計算条件



●安定計算結果画面



●断面算定結果画面



●計算条件書類

件名: 土地改良事業設計指針計算例

1. 洪水吐きの安定計算・断面算定 設計条件

1) 形状・寸法 及び 水位

B1	2.500	m	H0	2.400	m	B6	0.000	m
B2	0.500	m	H1	1.000	m	B7	0.000	m
B3	0.300	m	H2	0.600	m	B8	0.000	m
B4	1.000	m	H3	0.500	m	B9	0.000	m
B5	0.500	m	B0	4.500	m			

【I. 常時満水時】 背面水位 WH1 1.000 m
 【II. 設計洪水時】 背面水位 WH2 1.300 m
 越流水深 WH3 0.300 m
 内水位 WH4 0.300 m
 仮想背面の地表面が水平面となす角 i 0.0

2) 計算検討ケースの設定と許容応力度の割増し

ケース名称	常時満水時	設計洪水時	緊急放流時	地震時常時満水時
検討の有無	○	○	○	○
割増係数	1.0	1.0	1.0	1.5

3) 動荷重 q

ケース名称	名称	荷重値	単位
■常時満水時	上動荷重	8.0	KN/m ²
■設計洪水時		0.0	KN/m ²
■緊急放流時	上動荷重	8.0	KN/m ²
■地震時常時満水時		0.0	KN/m ²

●土圧計算書

4.2 土圧および動荷計算
 4.2.1 常時満水時 設計洪水時 緊急放流時

記号	1層目	単位	備考
背面土砂の内面摩擦角	ϕ	30	*
背面土砂の内面摩擦角	野水池側 δ_L	20.00	(=2/3 ϕ)
背面土砂の内面摩擦角	地山側 δ_R	30.00	(= ϕ)
部材計算壁面摩擦角	野水池側 δ_{Lb}	20.00	(=2/3 ϕ)
部材計算壁面摩擦角	地山側 δ_{Rb}	20.00	(=2/3 ϕ)
仮想背面の地表面が水平面となす角	i	0.00	*
壁面の傾斜角	野水池側 θ_L	90.000	*
壁面の傾斜角	地山側 θ_R	89.110	*

主働土圧係数

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha - \theta_0 + \theta)}{\sin(\theta + \delta) \sin(\theta - \theta_0) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\theta + \delta) \sin(\theta - \theta_0)}{\sin(\alpha - \theta_0 - \delta) \sin(\theta + i)}} \right]^2}$$

$\phi - i - \theta_0 < 0$ のとき $\sin(\phi - i - \theta_0) = 0$ とする。 θ_0 は地震地合角。

1層目	単位	備考
K_{at}	0.287	野水池側
K_{ar}	0.365	地山側
K_{ab}	0.287	野水池側 ※部材計算
K_{ab}	0.350	地山側 ※部材計算

地山側の壁面に作用する荷重は鉛直方向と水平方向以下の係数で荷重を分ける。

鉛直方向 = $\sin(\delta_R + 90 - \theta_R)$ = $\cos(\delta_R + 90 - \theta_R)$ = $\cos(36.890)$ = **0.800**
 水平方向 = $\sin(36.890)$ = $\cos(53.110)$ = **0.600**

部材計算水平方向 = $\cos(\delta_{Rb} + 90 - \theta_R)$ = $\cos(26.890)$ = **0.892**

野水池側の壁面に作用する荷重は鉛直方向と水平方向以下の係数で荷重を分ける。

鉛直方向 = $\sin(\delta_L + 90 - \theta_L)$ = $\cos(\delta_L + 90 - \theta_L)$ = $\cos(20.000)$ = **0.940**
 水平方向 = $\sin(20.000)$ = $\cos(70.000)$ = **0.342**

部材計算水平方向 = $\cos(\delta_{Lb} + 90 - \theta_L)$ = $\cos(20.000)$ = **0.940**

●安定計算結果書類

6.4 地震時常時満水時
 1) 外力の集計

区分	外力		モーメント	
	V (KN)	H (KN)	M _t (KN・m)	M _r (KN・m)
自重	118.189	17.720	278.818	18.825
地山側主働土圧及び動荷重	12.248	30.459	58.209	32.528
水圧及び静水圧	0.000	0.000	0.000	0.000
動水圧	-	0.214	0.000	0.278
小計	130.395	48.403	335.022	46.131
野水池側反力	-	-24.379	-	-8.947
揚圧力	-71.972	-	-185.176	-
合計	58.419	24.024	149.846	37.184

2) 安定計算検討

野水池側に安全率 $F_s = 1.2$ を満足する反力 ($P = 24.379$ KN) が生じるため、掘削力最大である受動土圧 ($P_b = 25.411$ KN) により、滑動安定率を算定する。

(1) 滑動に対する検討

$$F_s = \frac{f \cdot \sum V + P_b + c \cdot B}{\sum H} \geq 1.2$$

$$= \frac{0.877 \times 58.419 + 25.411 + 0 \times 4.59}{49.493} = 1.221 \geq 1.2 \quad \text{OK}$$

(2) 転倒に対する検討

$$d = \frac{M_t \cdot M_r}{\sum V}$$

$$= \frac{335.022 - 37.184}{130.395} = 2.294 \text{ m}$$

$$e = \frac{B}{2} - d \leq \frac{B}{3}$$

$$= \frac{4.590}{2} - 2.294 \leq \frac{4.590}{3}$$

$$= 0.011 \text{ m}$$

$$\therefore |e| \leq B/9 = 1.590 \quad \text{OK}$$

(3) 地盤支持力に対する検討

$$q_1 = \frac{f \cdot \sum V}{B} \times (1 \pm \frac{6e}{B}) < \dots < |q| \leq B/3 >$$

$$q_2 = \frac{130.395}{4.590} \times (1 \pm \frac{12.000}{4.59})$$

$$= \frac{28.815}{27.888} \text{ KN/m}^2 \leq 800.00 \text{ KN/m}^2 \quad \text{OK}$$

(4) 浮上に対する検討

$$F_u = \frac{\text{自重} + \text{土圧鉛直荷重の50\%}}{\text{水圧}} > 1.2$$

$$= \frac{118.189 + \frac{1}{2} \times 12.248}{71.972} \times \frac{1}{2} > 1.2 \quad \text{OK}$$

●断面算定結果書類

7.6 断面の応力度算定表

7.6.1 左側たて壁 (野水池側)

記号	単位	常時満水時	設計洪水時	緊急放流時	地震時常時満水時
M	KN・m	1.690	3.160	0.269	4.125
S	KN	5.249	8.189	1.574	13.654
d	cm	140	140	140	140
As	配筋	D13	D13	D13	D13
		c/c	c/c	c/c	c/c
j	cm ²	250.000	250.000	250.000	250.000
P		5.1	5.1	5.1	5.1
P		0.00038	0.00038	0.00038	0.00038
M/h ²	N/mm ²	0.00086	0.00161	0.00019	0.00210
1/Lc		20.961	20.961	20.961	20.961
1/Ls		2872.25	2872.25	2872.25	2872.25
k		0.09888	0.09888	0.09888	0.09888
j		0.38711	0.38711	0.38711	0.38711
σ_c	N/mm ²	8.0	8.0	8.0	8.0
σ_{ca}	N/mm ²	8.0	8.0	8.0	12.0
σ_s	N/mm ²	3.470	4.824	0.978	8.082
σ_{sa}	N/mm ²	157.00	157.00	157.00	295.50
τ	N/mm ²	0.004	0.008	0.001	0.010
τ_a	N/mm ²	0.42	0.42	0.42	0.89
判定		OK	OK	OK	OK

7.6.2 右側たて壁 (地山側)

記号	単位	常時満水時	設計洪水時	緊急放流時	地震時常時満水時
M	KN・m	16.869	15.618	16.869	18.981
S	KN	22.083	22.855	22.083	24.497
d	cm	49	49	49	49
As	配筋	D22	D22	D22	D22
		c/c	c/c	c/c	c/c
j	cm ²	125.000	125.000	125.000	125.000
P		91.0	91.0	91.0	91.0
P		0.00932	0.00932	0.00932	0.00932
M/h ²	N/mm ²	0.07928	0.06505	0.07928	0.07905
1/Lc		6.456	6.456	6.456	6.456
1/Ls		179.18	179.18	179.18	179.18
k		0.95093	0.95093	0.95093	0.95093
j		0.89206	0.89206	0.89206	0.89206
σ_c	N/mm ²	4.458	4.420	4.458	6.510
σ_{ca}	N/mm ²	8.0	8.0	8.0	12.0
σ_s	N/mm ²	12.584	11.656	12.584	14.164
σ_{sa}	N/mm ²	157.00	157.00	157.00	295.50
τ	N/mm ²	0.045	0.045	0.045	0.050
τ_a	N/mm ²	0.42	0.42	0.42	0.89
判定		OK	OK	OK	OK

お問い合わせは
 水理計算ソフト 開発・販売元

ハイドロリック・エンジニアリング・カンパニー

YamaSoft Planning

ヤマソフトプランニング有限公司
 〒819-0055 福岡県福岡市西区生の松原4丁目23-12 202号

TEL. 0120-38-0420 FAX. 0120-38-0425

【Homepage】 <http://www.yamasoft.co.jp>

【e-mail】 torrent@yamasoft.co.jp