

# 「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」(社)雨水貯留浸透技術協会)に完全対応

(防災調節池の設計) **BOCHO 1** for Windows 32 (Ver4.0)

## 雨水流出抑制施設の総合設計システム

BOCHO1 Ver 4.0をご案内します。

### BOCHO 1 のユーザーの皆様へ

BOCHO 1 をご利用いただき心から感謝申し上げます。

この度、「BOCHO 1 Ver 4.0」を発売することとなりました。ユーザーの皆様からの強いご要望により、「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編-(社)雨水貯留浸透技術協会」に基づく浸透施設的设计機能を追加するとともに、熊本県のピークカット方式・三重県の降雨パターンに対応する等、多くの機能強化を図りました。浸透施設を扱う機会が多いユーザー様には必携のツールとして特におすすめの新バージョンです。是非ご検討くださいますようお願い申し上げます。

### BOCHO 1 for Windows 32 (Ver 3.5) から改良した機能

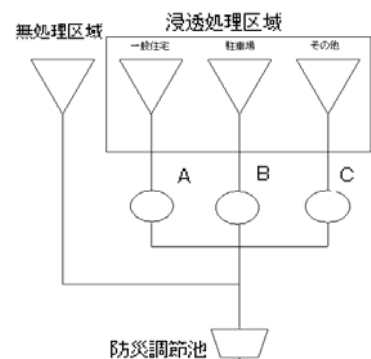
#### 1. 厳密解法による洪水調節計算において

##### (1) 「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編-(社)雨水貯留浸透技術協会」に基づく浸透施設的设计機能を追加

これまで、調節池の前に浸透処理区域がある場合等(右図)、浸透処理区域のデータ入力に際して、不必要な池の条件等を入力する必要がありましたが、今回、浸透施設単独の設置ができるように改良しました。公園、テニスコート、運動場の地下に浸透トレンチや浸透ます、プレキャスト式雨水地下貯留浸透施設を設置する場合などに対応しました。

浸透施設、調節池等複数施設はこれまでと同様、自由自在に設定可能です。

さらに、調節池内に設置する浸透施設も本指針に基づいて設計できるように改良しました。



#### 単位設計浸透量(Qo)と単位空隙貯留量の計算

$$Q_o = k_o \times K_f \times C_1 \times C_2$$

ko: 土壌の飽和透水係数  
Kf: 導入施設の比浸透量  
C1, C2: 影響係数

Kf の値は、本指針の算定式で自動計算します(水頭等によって変化)。

浸透施設は、浸透池、透水性舗装、浸透トレンチ、円筒ます(側面・底面浸透、底面浸透)、正方形ます(側面・底面浸透、底面浸透)、矩形ます(側面・底面浸透)、大型貯留浸透施設(側面・底面浸透、底面浸透)の計算が可能です。

単位空隙貯留量は、導水管の本体貯留量および空隙貯留量を計算します。

上記施設の中で、必要な施設データを入力すれば、その分が全部印刷されます。

データ入力例【全浸透施設入力の場合】

雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編による単位設計浸透量の計算

単位設計浸透量及び単位空隙貯留量の計算結果一覧

施設	単位設計浸透量 $Q_0$	単位空隙貯留量		
		本体貯留量	空隙貯留量	計
浸透トレンチ 側面・底面	0.360 $m^3/hr \cdot m$	$\beta \cdot 14 \times (0.200/2)^2 \times 1.0 = 0.031$	$(0.600 \times 0.600 \times 1.0 - 0.031) \times 0.3$	0.146 $m^3/m$
浸透円筒ます 側面・底面	0.485 $m^3/hr \cdot 個$ 0.112	$\beta \cdot 14 \times (0.300/2)^2 \times 0.800 = 0.057$	$(3.14 \times 0.600 \times 0.600 / 4 \times 0.800 - 0.057)$	0.116 $m^3/個$
浸透矩形ます 側面・底面	0.518 $m^3/hr \cdot 個$ 0.129	$\beta \cdot 14 \times (0.400/2)^2 \times 0.600 = 0.075$	$(0.600 \times 0.600 \times 0.800 - 0.075) \times 0$	0.139 $m^3/個$
大型貯留浸透施設 側面・底面	1.558 $m^3/hr \cdot 個$ 0.872		$5.000 \times 25.000 \times 3.000 \times 0.350 = 131.250$	131.250 $m^3/個$
浸透池 底面	0.104		$(400.000 + 500.000) / 2 \times 2.000 \times 0.018$	315.000 $m^3/m^2$
透水性舗装 底面	0.005		$(0.150 + 0.030) \times 0.100 = 0.018$	0.018 $m^3/m^2$

データ入力

透入施設の比浸透量 $K_f$ ( $m^2$ )及び単位浸透量 $Q_0$ の計算式 施設選択 浸透円筒ます(側面・底面浸透)

$K_f = (0.475 \times 0.600 + 0.945) \times 0.800 \times 0.800 + (6.07 \times 0.600 + 1.01) \times 0.800 + 2.57 \times 0.600 - 0.188 = 5.863$

$Q_0 = 0.0979 \times 5.863 \times 0.900 \times 0.900 = 0.485$

ファイル名 単位浸透量Demo.usi

中小型浸透円筒ます(側面・底面)

直径R(m) 0.600  $0.2 \leq R < 1.0$

設計水頭H(m) 0.800  $H \leq 2$

導水管直径R(m) 0.300

導水管の高さD2(m) 0.800

土壌の飽和透水係数(m/hr) 0.0979

影響係数 地下水位 0.900

目づまり 0.900

空隙率 $\alpha$  35.0

全データ 削除

ファイルを開く

データ 削除

メニュー 次画面

出力例【大規模貯留浸透施設(側面・底面浸透)のみの場合】

雨水浸透施設技術指針(案)による単位設計浸透量の計算

大型貯留浸透施設(側面・底面浸透)

単位設計浸透量 $Q_0$

施設名	浸透位置	土壌の飽和透水係数 $k_0$ (m/hr)	導入施設の比浸透量 $K_f$ ( $m^2$ )	影響係数 $\alpha$	影響係数 $\beta$	単位設計浸透量 $Q_0$ $k_0 \times K_f \times \alpha \times \beta$
大型浸透施設	側面・底面浸透	0.0979	19.647	0.900	0.900	1.558( $m^3/hr \cdot 個$ )

導入施設の比浸透量 $K_f$ ( $m^2$ )の計算式

○大型貯留浸透施設(側面・底面浸透)

(短辺幅5mの場合)  $8.8347 \times (25.000/5.000)^{-0.4612} \times 3.000 + 7.03 = 19.647$

(短辺幅10mの場合)  $7.8794 \times (25.000/5.000)^{-0.4617} \times 3.000 + 14 = 25.537$

$K_f = (25.537 - 19.647) \times (5.000 - 5) / 5 + 19.647 = 19.647$

単位空隙貯留量

項目		単位空隙貯留量		
施設名	浸透位置	本体貯留量	空隙貯留量	計
大型浸透施設	側面・底面浸透		$5.000 \times 25.000 \times 3.000 \times 0.350 = 131.250$	131.250( $m^3/個$ )

## 浸透施設の計算

### イ．洪水追跡計算により施設規模を決める場合(厳密解法で使用)

#### 浸透量の算定手法

有効降雨モデル、一定量差し引きモデル、貯留浸透モデルの中から選択可能です。

#### 浸透施設の計画諸元の入力

次の2通りに対応。

浸透施設規模、単位設計浸透量、単位施設の空隙貯留量、設計水頭を入力し、統合したモデル施設の諸元を求める。

設計浸透量、総空隙貯留量、設計水頭を入力し、統合したモデル施設の諸元を求める。

統合モデルごとに1池として入力します。調節池との併用計算も一度に簡単にできます。また、調節池単独計算を行えば、その比較も可能です。

#### データ入力例

厳密解法データ入力【浸透型施設の設計】A区域.dat

浸透処理区域の面積・流出係数・浸透量の入力

1. 流域条件

浸透量の算定方法  
 有効降雨モデル  一定量差し引きモデル  貯留浸透モデル

浸透施設がある場合の入力表の選択  
 単位設計浸透量入力  浸透量入力

この色部分を入力

No	流域区分	土地利用	面積 (ha)	流出係数	浸透施設規模			単位設計浸透量			単位施設空隙貯留量	
					浸透深さ (m)	浸透すべり (個)	透水性係数 (m <sup>2</sup> )	浸透深さ (m)	浸透すべり (個)	透水性係数 (m <sup>2</sup> )	浸透深さ (m)	浸透すべり (個)
1	浸透処理区域	一般住宅	11.6000	0.300	6400.00	2560.00	0.00	0.280	0.520	0.000	0.148	
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
浸透流出域計			11.6000	0.300								

2. 許容放流量(無=0) Qc= 0.0000 (m<sup>3</sup>/s)

3. 洪水到達時間 t= 20 (分)

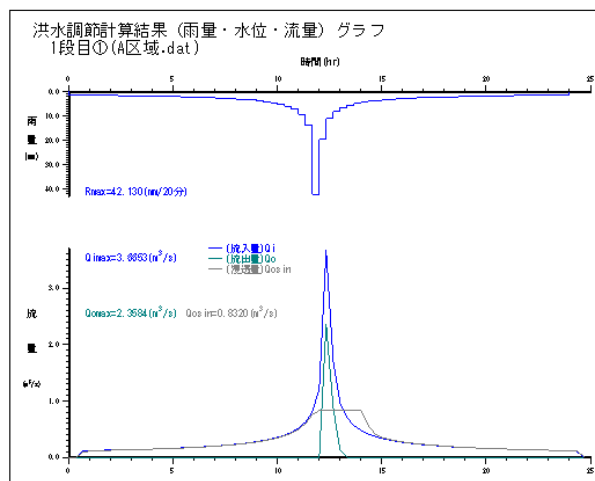
4. 計算時間ピッチ(Δt)の変更  あり  なし  
 現在の設定値 20 (分)

注意: ここで設定を変更するとメニューの全件計算時間ピッチが変更になる

#### 出力例

##### 貯留浸透モデルによる流出計算

No	時刻 (分)	流入量 Qi (m <sup>3</sup> /s)	浸透量 Qs (m <sup>3</sup> /s)	貯留量 V (m <sup>3</sup> )	施設内水深 H (m)	流出量 Qo (m <sup>3</sup> /s)
1	0	0.0000	0.0000	0.000	0.000	0.0000
2	20	0.1190	0.0921	32.280	0.017	0.0000
3	40	0.1214	0.1148	40.200	0.021	0.0000
4	60	0.1239	0.1218	42.720	0.023	0.0000
5	80	0.1265	0.1255	43.920	0.023	0.0000
6	100	0.1293	0.1284	45.000	0.024	0.0000
7	120	0.1322	0.1314	45.960	0.025	0.0000
8	140	0.1353	0.1344	47.040	0.025	0.0000
9	160	0.1386	0.1376	48.240	0.026	0.0000
10	180	0.1420	0.1410	49.440	0.026	0.0000
11	200	0.1457	0.1447	50.640	0.027	0.0000
12	220	0.1497	0.1485	52.080	0.028	0.0000
13	240	0.1539	0.1527	53.520	0.029	0.0000
35	680	0.8077	0.7599	266.160	0.142	0.0000
36	700	1.2105	0.8320	720.360	0.385	0.0000
37	720	3.6853	0.8320	1,290.240	0.689	2.3584
38	740	1.7064	0.8320	1,290.240	0.689	0.8744
39	760	0.9612	0.8320	1,290.240	0.689	0.1292
40	780	0.7023	0.8320	1,134.600	0.606	0.0000
41	800	0.5853	0.8320	814.560	0.435	0.0000



## ロ．洪水追跡計算を行わないで施設規模を決める場合(簡便計算)

本指針に基づく計算を行います。

出力例

雨水浸透施設技術指針(案)による洪水追跡計算を行わない浸透施設規模の決定(大規模地域)

浸透量の目標値(開発面積に対する流域対策量)=10.000(mm/hr)

処理区	流域面積(ha)		浸透施設数量[台]			単位設計浸透量[mm]			設計浸透量
	土地利用	開発区域地 [ha]	浸透化UF [台]	浸透長さ [m]	透水性舗装 [㎡]	浸透化UF [㎡/hr/台]	浸透長さ [㎡/hr/m]	透水性舗装 [㎡/hr/㎡]	
一般住宅	17.4000	11.0000	6400.000	3940.000	0.000	0.260	0.620	0.000	3660.000
集合住宅	0.0000	1.0000	600.000	26.000	0.000	0.260	0.620	0.000	143.000
駐車場	0.0000	0.0000	0.000	0.000	6000.000	0.000	0.000	0.000	26.000
幼稚園	0.0000	0.3000	160.000	8.000	0.000	0.260	0.620	0.000	43.160
小学校	0.0000	2.2000	1100.000	66.000	0.000	0.260	0.620	0.000	316.120
行政施設	0.0000	0.2000	100.000	6.000	0.000	0.260	0.620	0.000	29.120
道路	11.6000	0.0000	6800.000	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000	1609.000
公園	0.0000	1.0000	900.000	46.000	0.000	0.260	0.620	0.000	267.920
緑地	6.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他	6.0000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
計	39.0000	17.6000	14900.000	3981.000	6000.000				6982.120

流域面積S=39.0000+17.6000=56.6000(ha)

設計浸透強度(mm/hr) =  $\frac{5982.120}{56.6000 \times 10} = 10.569(\text{mm/hr}) \cong 10.000(\text{mm/hr})$

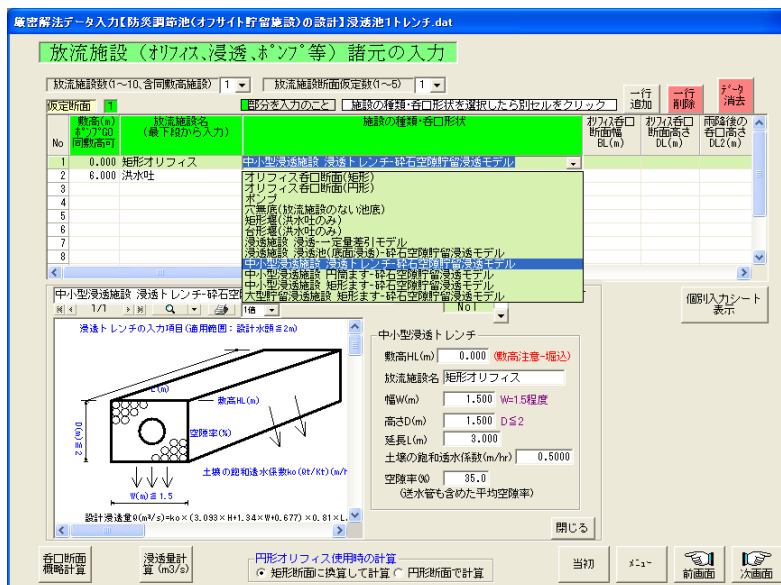
流域対策量より大きいので○K

## 調節(整)池内に浸透施設を設置する場合(厳密解法で使用)

これまで、調節池内に設置できる浸透施設は浸透トレンチ等でその一部でしたが、今回、本指針を参考に、次の6モデルを必要な数量分、任意の敷高にセットできるようにしました。(浸透池は底面積を、トレンチは長さを、まずは個数をを入力可)

- 一定量差引モデル
- 浸透池(底面浸透) - 砕石空隙貯留浸透モデル
- 中小型浸透施設 浸透トレンチ - 砕石空隙貯留浸透モデル
- 中小型浸透施設 円筒ます - 砕石空隙貯留浸透モデル
- 中小型浸透施設 矩形ます - 砕石空隙貯留浸透モデル
- 大型貯留浸透施設 矩形ます - 砕石空隙貯留浸透モデル

### データ入力例(トレンチ)



一定量差引モデルの他は、本指針の単位設計浸透量の計算式を使用して自動計算されます(水頭等によって浸透量が変化)。

出力例（円筒ます）

(3)放流施設（オリフィス・浸透・ポンプ等）の条件

①放流施設の数 1箇所

②数高・呑口形状・幅(径)・高さ・流量係数-オリフィス(C1)、堰(C2)、浸透量等

Case	取目	常流施設名	数高 HL (m)	施設概要	変種	変種	変種	変種	変種
No.1	1	円筒ます	0.000	洗込円筒ます	直径R(m)	高さ0(m)	ますの層数N	土場起涌透水係数	空率率(%)
	2	洗水吐	0.000	谷形堰	下幅BL(m)	高さ0L(m)	流量係数	土均配	
					1.500	1.500	0.6000	1:0.500	36.0
					10.000	0.000	0.600		

No.1-洗込円筒ます(常流施設)地上部に立ち上るに防壁(セト)

No.1-洗水吐 谷形堰(常流施設)

No.1-洗水吐 谷形堰(常流施設)の式

$$Q = C_2 \cdot BL \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

No.1-洗水吐 谷形堰(常流施設)の式

$$Q = C_1 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sqrt{2g \cdot (H - HL - 0.5 \cdot R)}$$

No.1-洗水吐 谷形堰(常流施設)の式

$$Q = C_1 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sqrt{2g \cdot (H - HL - 0.5 \cdot R)}$$

(2) 円形オリフィスの計算における改良

これまで、円形オリフィスの計算は、その断面の中心と断面積を同じくする矩形オリフィスに換算していましたが、換算しないでそのまま計算できるようになりました。水位 H HL(敷高)+1.8×R(直径)の時は、円形小形オリフィスの式、水位 H HL(敷高)+R(直径)の時は、微小オリフィスの集合体として、その間は両者の直線近似で計算しています。

H HL+R のとき

$$Q = \sum dQ = \sum (C_2 \cdot BL \cdot dZ \cdot \sqrt{2g \cdot Z})$$

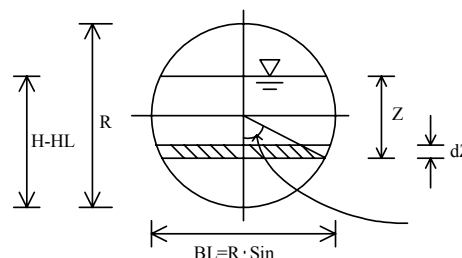
(微小オリフィスの集合で計算する BL: 幅 dZ: 高さ Z: 水位-オリフィス間の高さ)

HL+R<H<HL+1.8・R のとき

この区間は、H=HL+R での Q と H=HL+1.8・R での Q を用いて直線近似

HL+1.8・R H のとき

$$Q = C_1 \cdot \pi \cdot (R/2)^2 \cdot \sqrt{2g \cdot (H - HL - 0.5 \cdot R)}$$



(3) 貯留関数法等、別ソフトで計算した放流量のBOCH01 ハイドロファイル(.hdg)への読み込み

データを直接入力する機能を追加しました。もちろん、エクセル等のデータを貼り付けすることもできます。入力データはファイル登録し、再度読み込むことも可能です。

(4) 「開発許可申請に伴う調節池設置基準(案)」(熊本県土木部河川課)によるピークカット法への対応(オプション)

許容放流量以上の流入量を調節池に貯留する方法です。考え方は次のとおり。

$Q_{in}(t) - Q_c > 0$  の場合

$$V_z(t) = \{Q_{in}(t) - Q_{out}(t)\} \times t$$

$Q_{in}(t) - Q_c < 0$  の場合

$$V_z(t) = 0$$

$$V = V_z(1) + V_z(2) + V_z(3) + \dots$$

V: 調節池貯留量(m<sup>3</sup>)

V<sub>z</sub>(t): 任意時間における調節容量(m<sup>3</sup>)

Q<sub>in</sub>(t): 任意時間における流入量(m<sup>3</sup>/s)

Q<sub>out</sub>(t): 任意時間における放流量(m<sup>3</sup>/s)

Q<sub>c</sub>: 許容放流量(m<sup>3</sup>/s)

t: 計算ピッチ(s)

(5) 近畿地方整備局で使用されている降雨強度式に対応(オプション)

近畿地方整備局では、降雨強度式  $I = \frac{a}{(\sqrt{t} + b)^{n/m}}$  が使用されています。

## (6) 三重県「宅地等開発事業に関する技術マニュアル-洪水調整池」(平成16年度)による降雨パターンに対応(オプション)

これまで三重県の同マニュアルによる放流量の計算式には対応していましたが、今回、同マニュアル記載の8降雨パターン(登録済みで即読み込み可)と28降雨倍率に対応しました。8パターンは、10分間雨量で登録しており、洪水到達時間や計算ピッチが10分と異なる場合の雨量の分割・統合等の計算はすべて自動計算されます。

## (7) その他

自動計算を解除する機能を追加

これまで、自動計算を行った後、元のデータで再度計算したい場合は、もう一度同じデータを読み込む必要がありましたが、解除ボタンを押すだけで元データを計算し結果を表示します。

設計の種類ごとに入力の手順を示した「設計ガイド」を設けました。

## 2. その他の計算において

### (1) 洪水吐および非越流部天端高の設計における機能追加

年超過確率雨量の算出に当たっては、100年確率の1.2倍としていましたが、200年確率では、1.0倍にしたいとのご要望により、倍率を入力できるようにしました。

## 価 格

### 新規購入価格

BOCHO1 For Windows32 Ver4.0..... ¥315,000 (本体価格 ¥300,000)

オプション ..... 各 ¥52,500 (本体価格 ¥50,000)

### 厳密解法

- ・外水位(河川水位)の影響を考慮した計算
- ・放流施設使用基準 静岡県富士市の指導(雨降後のオリフィス高変更)  
三重県の流量公式・降雨パターン対応
- ・降雨強度式 長野県  
近畿地方整備局
- ・流出ハイドロ算定式 三角形単位図法(札幌市)
- ・熊本県土木部河川課によるピークカット法に対応

### 簡便法

- ・放流施設使用基準：静岡県土地利用事業の適正化に関する指導要綱による計算

### バージョンアップ費用

BOCHO1 For Windows32 Ver3.5→Ver4.0..... ¥52,500 (本体価格 ¥50,000)

BOCHO1 For Windows32 Ver3.0 Ver4.0..... ¥84,000 (本体価格 ¥80,000)

BOCHO1 For Windows32 Ver2.0,2.5 Ver4.0..... ¥126,000 (本体価格 ¥120,000)

BOCHO1 For Windows32 Ver2.0のバージョンアップの適用期限は平成18年12月末日までで、以降は新規購入となります。また、Ver 2.5は平成18年12月末日で、サポートを終了させていただきます。マニュアルはシステムの中にPDFファイルで入っております。製本したものが必要な場合は有料¥3,150(本体価格 ¥3,000)となります。

### プロテクトについて

BOCHO1 For Windows32 Ver4.0は、バージョンアップ時に、お手元のプロテクトのバージョンをインターネットを介して、バージョン4.0へ書き換えていただくこととなります。書き換え後も、書き換え前のバージョンを利用することができます。

BOCHO1 For Windows32 Ver4.0は36ピンのプロテクトには対応しておりません。「USBキー」への切り替えが必要となります。切り替えにはプロテクト代金として別途5,250円(税込)がかかります。

なお、出荷開始は9月中旬を予定しております。

2006年9月

お問い合わせは



株式会社 ソフトウェアセンター

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-6-2 大和ビル 6F

<https://www.scinc.co.jp/>