

流量計算(flow2)
(台形、円形、任意形)

操作マニュアル

Ver1.01

はじめに

この度は、流量計算「Flow2」（台形、円形、任意形）ツールをご使用頂き、ありがとうございます。本ツールは、マニング公式を用いて、台形断面、円形断面、任意形断面の等流計算をおこなうツールです。
Excel がインストールされている環境にてご使用ください。

2018/12/10

シビルワークス(civilworks)

目 次

はじめに

1. 本ツールのご紹介.....	4
1-1. 必要システム.....	4
1-2. 本ツールの機能と特長	4
2. 起動方法.....	5
3. フリー版→フル機能版への更新方法(パスワードの入力).....	6
4. 画面構成.....	7
5. 操作方法.....	8
5-1. 計算リスト欄.....	8
5-2. 計算書名欄	8
5-3. 縦断勾配設定欄	9
5-4. 計画流量入力欄	9
5-5. 断面形状設定画面.....	10
5-5-1. 台形断面	10
5-5-2. 円形断面	12
5-5-3. 任意形状断面	14
5-6. 計算開始と結果表示(概要)について.....	16
5-7. 計算書の表示.....	17
6. 印刷.....	18
7. 流量表のコピー機能について	19
8. データ保存/読み込み機能.....	20
9. 計算方法の解説	21
9-1. 台形断面の等流計算	21
9-2. 円形断面の等流計算	21
9-3. 任意形断面の等流計算	22
10. 計算例.....	23
11. サポート	31

1. 本ツールのご紹介

1-1. 必要システム

必要システム

オペレーティングシステム(OS)	Windows7/8/8.1/10以上
プロセッサ	Intel Pentium 4 2GHz以上
ディスプレイ	17inch以上画面解像度1,024×768ドット以上 (モニター解像度=96dpiとし、画面拡大していないこと)
メモリ	500MB以上
マウス	本体に対応し、日本語MicrosoftWindowsで使用可能なもの
プリンター	本体に対応し、日本語MicrosoftWindowsで使用可能なもの
必要環境	MS Excel 2010以上

1-2. 本ツールの機能と特長

本ツールは、マニング公式を用いて、台形断面、円形断面、任意形断面の等流計算をおこなうツールです。本ツールの特長は以下の通りです。

本ツールの特長

- 1、断面形状を図化することで、入力条件の確認が容易。
- 2、勾配の範囲計算が可能(勾配の範囲とピッチを定めて、ピッチごとの複数の流量を一括算定)。
- 3、合成粗度係数に対応。
- 4、対象流量から水深の逆算が可能。
- 5、複数(最大 20 計算)の計算書を、1つのファイル内で管理可能。

なお本ツールには、フル機能版とフリー版があります。両者の違いは、下表に示す計算機能の差のみです。

機能一覧表

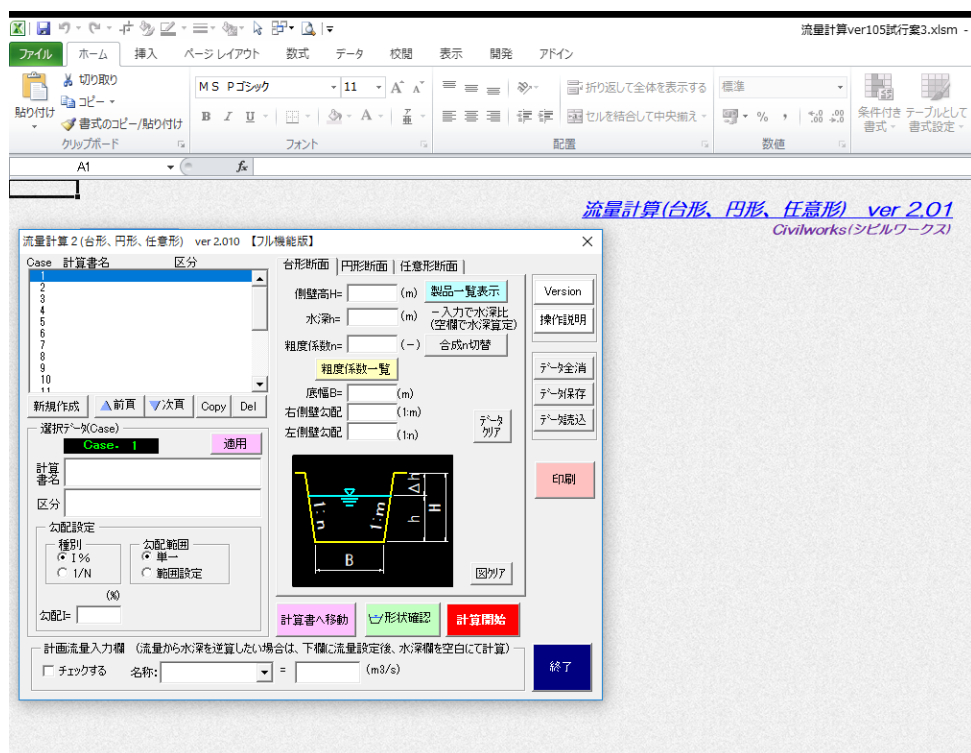
主な機能	断面形	対応状況(○…対応、×…非対応)	
		フル機能版	フリー版
流量計算	台形断面	○	○
	円形断面	○	○
	任意形断面	○	× 注1)
限界水深等の計算	台形断面	○	○
	円形断面	○	○
	任意形断面	—	—
水深の逆計算	全断面	○	×

注1)水深の値が変更できない点以外は、全機能が試用可能です。

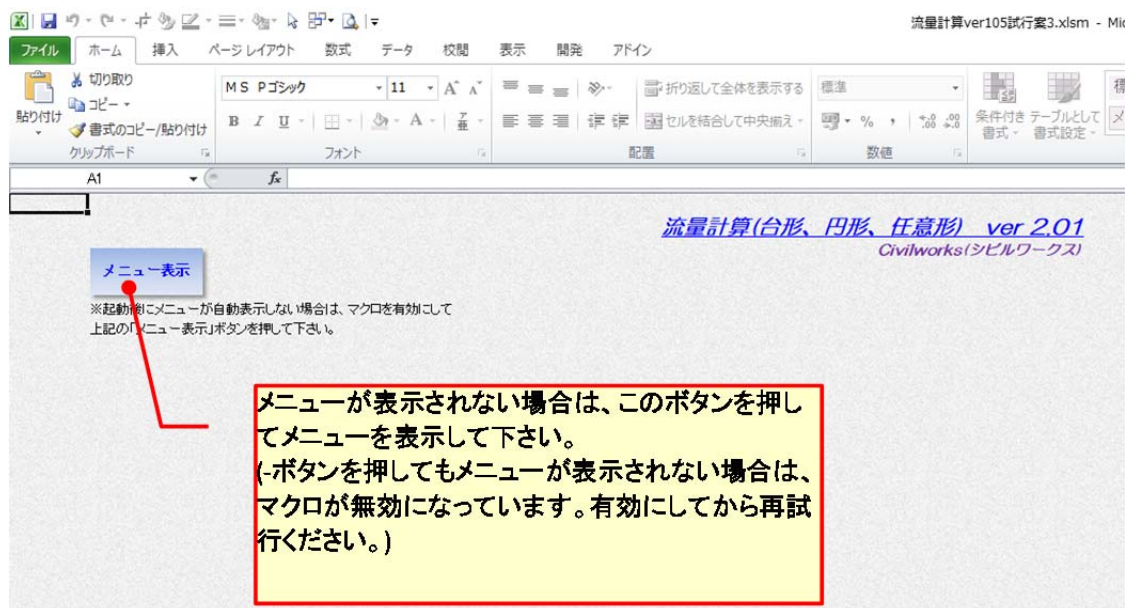
2. 起動方法

本ツールの起動は、Excel がインストールされている環境にて、同梱ファイルの flow2_****.xslm を開いていただくだけです。

本ツールはマクロにより動作するため、マクロを有効にした状態で起動して下さい。マクロが有効の状態では起動すると、下図のようにメインメニューが自動的に表示されます。



もしメインメニューが表示されない場合は、下図の「メニュー表示」ボタンを押すと、メニューが表示されます(この場合もマクロが有効であることが必要です)。



3. フリー版→フル機能版への更新方法(パスワードの入力)

1-2. にてご説明した通り、フリー版にはいくつかの機能制限があります。機能制限を解除してフル機能版に更新するには、下記のバージョン画面にて、パスワードをご登録いただく必要があります。

なおフル機能版は非常に安価ではありますが有償のため、ベクターにてご購入下さい。購入サイトは下記画面から開くことができます。

バージョン情報

流量計算2(台形、円形、任意形) ツールの概要

この度は、「流量計算2(台形、円形、任意形)」をご使用いただき、まことにありがとうございます。本ツールは、マンニング公式を用いて、台形、円形、任意形状の等流計算をおこなう計算ソフトです。

本ツールの特長は以下となります。

- 1、断面形状を図化することで、入力条件の確認が容易。
- 2、合成粗度に対応。
- 3、対象流量から、水深の逆算が可能。(フル機能版のみ)
- 4、複数(最大20計算)の計算書を、1つのファイル内で管理可能。

なお使用方法など詳細については、同梱のマニュアルをご覧ください。

■ツール名 : 流量計算2(台形、円形、任意形) 【フリー版】
■バージョン : ver 2.010
■製作者 : Civilworks(シビルワークス) [ホームページへGO!](#)

■フリー版の機能制限内容
フリー版では、台形断面と円形断面の流量計算が可能です。
なおフリー版では、流量から水深を逆算する機能と、任意形状の流量計算は対象外となります。それらの機能は、フル機能版でのみご利用頂けます。ご希望の場合は、下記(ベクター)よりご購入下さい。

[ベクター購入サイトはこちら](#) ⇒ [Password登録](#) [閉じる](#)

(C) Copyright CivilWorks , 2007 , All Right Reserved

このボタンを押してパスワード入力して下さい。

バージョン情報画面

パスワード入力画面

■ご購入後に送られてきたパスワードは、ハイフン(-)で区切られた、3組の文字列(文字&数値)で構成されています。
その3組の文字列を、それぞれ下記3つの入力欄にキーボードから直接入力し、最後に「登録する」ボタンを押して下さい。

「正しいパスワードです。…」と表示されたら登録完了です。
Excelを一旦閉じ、再起動したうえでお使いください。

password:
[] - [] - [] [登録する](#)

※大文字と小文字は区別されます。ご注意下さい。

[閉じる](#)

パスワード入力画面

4. 画面構成

流量計算2(台形、円形、任意形)を起動して最初に表示される下記画面(メインメニュー)にて、各計算の条件設定をおこないます。

メインメニューの画面構成は下図の通りです。多くの流量計算ツールでは、1つのツールで1種類しか計算できない場合は多いですが、本ツールは、1つのファイルで20種類の異なる計算が可能です。

従って、1つの業務でおこなう様々な流量計算を、1つのファイルで管理することが可能です。

計算リスト欄。
最大20種類の異なる計算を管理可能。(ダブルクリックでその計算書呼び出します。)

各計算書への移動やコピー、削除等をおこなうコマンド。

計算書名、区分の入力欄(適用ボタンで登録)

縦断勾配の設定欄。
勾配は、範囲設定も可能。

計画流量の設定欄(任意)
計算で求めた流量と比較し、OK、Outの評価も可能。

計算結果の一覧表示。
流量計算と限界勾配等の計算結果。

断面種別を「台形」、「円形」、「任意形」から選択。(※任意形はフリー版の場合、体験試用のみ。)

断面形状や粗度係数の設定欄。

印刷ボタン。

台形、円形、任意形の各計算書のシートを表示します。計算書では各種編集が可能です。

入力条件に基づいて、水路断面をシートに描画します。

流量計算を開始します。なお「計算書移動」でも計算は実行されます。

流量表をクリップボードにコピーします。

メインメニューの画面

5. 操作方法

5-1. 計算リスト欄

メインメニューの左上にある計算リスト欄についてご紹介します。

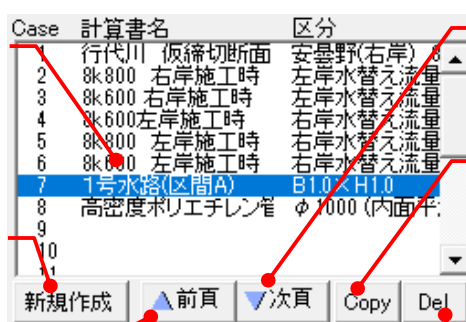
このリスト欄は、複数の計算書を一括表示/管理するためのリスト表示欄です。欄内の計算書をダブルクリックすることで、その計算書を開くことができます。

また他の計算書をコピーして、一部のデータを変えて別の計算書を作成することなども可能です。

計算リスト欄。
最大20種類の異なる計算を
管理可能。(ダブルクリックで
その計算書呼び出します。)

新規作成ボタン。
新しい計算書を作成する場
合に使用します。

現在の計算書の1つ前の計
算書に移動します。



現在の計算書の次の計算
書に移動します。

現在の計算書に、計算リス
ト欄で選択している計算書
のデータをコピーします。
(他のデータを利用したい場
合に大変便利)

計算リスト表示欄で選択し
ている計算書を削除します。

5-2. 計算書名欄

計算書の名称や細別等を設定する入力欄です。但し、入力しただけでは計算リスト欄には表示されませんので、その場合は「適用」ボタンを押して下さい。

計算書のタイトル欄

区分(細別)欄

適用欄を押すと、現
在の計算書のタイト
ル等が、計算リス
ト表示欄に反映(表示)
されます。

5-3. 縦断勾配設定欄

水路の縦断勾配を設定する欄です。勾配は「分数」と「パーセント」から選択します。また勾配の値は、単一勾配と範囲設定から選択できます。

範囲設定にすると、下図のように設定勾配の範囲内で、複数の勾配に対する流量を一括して求めることができます。

The image shows two screenshots of the '縦断勾配設定欄' (Longitudinal Slope Setting Field) interface.

Top Screenshot: 勾配が「単一」の場合 (When slope is 'Single')

- 勾配設定 (Slope Setting):**
 - 種別 (Type):** Radio buttons for 'I %' and '1/N'. '1/N' is selected.
 - 勾配範囲 (Slope Range):** Radio buttons for '単一' (Single) and '範囲設定' (Range Setting). '単一' is selected.
- 勾配I= (Slope I=):** A text box containing '200'.

Bottom Screenshot: 勾配が「範囲設定」の場合 (When slope is 'Range Setting')

- 勾配設定 (Slope Setting):**
 - 種別 (Type):** Radio buttons for 'I %' and '1/N'. '1/N' is selected.
 - 勾配範囲 (Slope Range):** Radio buttons for '単一' (Single) and '範囲設定' (Range Setting). '範囲設定' is selected.
- 勾配I= (Slope I=):** A range box containing '200 ~ 500'.
- 計算ピッチ (Calculation Pitch):** A text box containing '10'.

5-4. 計画流量入力欄

計算した流量を、目標とする流量と比較して評価 (OK、Out) することができます (計算書にも判定が反映されます)。

また流量を設定し、水深欄を空欄のままで計算することで、流量を満足する水深を逆算することも可能です。

The image shows the '計画流量入力欄' (Planned Flow Input Field) interface with the following elements:

- 計画流量入力欄 (流量から水深を逆算したい場合は、下欄に流量設定後、水深欄を空白にて計算) (Planned Flow Input Field (If you want to calculate water depth from flow rate, set flow rate in the lower field and calculate with water depth field blank))**
- チェックする (Check):** A checkbox that is checked.
- 名称 (Name):** A dropdown menu showing '対象流量' (Target Flow).
- =** A comparison symbol.
- 165 (m3/s):** A text box containing the flow rate value.
- 判定: OK!** A status indicator.

Annotations (red boxes with arrows) explain the fields:

- チェックする (Check):** チェックオンで、計算で求めた流下能力が、設定流量を満足するかどうかを判定します。
- 名称 (Name):** 設定流量の名称は、自由に設定できます。
- 165 (m3/s):** 流量を設定し、水深欄を空欄のまま計算すると、流量を満足する水深を逆算することも可能です。

5-5. 断面形状設定画面

5-5-1. 台形断面

1) 概要

下図は、台形断面の場合の入力画面です。この画面で、形状と粗度係数を設定します。

水深は、そのまま水深の値を入力する方法と、水深比(=水深/側壁高)で表記する方法の2種類があります。水深比の場合は、頭に- (マイナス)を付けて入力して下さい。

また粗度係数は、単一の係数の場合と、潤辺毎に粗度係数が異なる合成粗度係数の両方に対応しています。合成粗度係数の場合は「合成n切替」ボタンを押して下さい。すると、入力欄に「N」が設定され、底辺と左右側壁それぞれに個別の粗度係数を設定することができるようになります。

The screenshot shows the 'Trapezoidal Cross-section' (台形断面) input screen. It includes fields for side wall height (側壁高H=1.151 m), water depth (水深h=0.355 m), roughness coefficient (粗度係数n=N), bottom width (底幅B=1.35 m), right side slope (右側壁勾配=0.5), and left side slope (左側壁勾配=0.3). A diagram of a trapezoidal channel is shown at the bottom. Annotations in red boxes explain various features: '水深欄がマイナス数値の場合は、水深比となります。' (If the water depth field is a negative value, it becomes the water depth ratio.), '水深比(例: -0.8 ⇒ 8割水深) また、水深欄空白のまま計算すると、流量から水深を逆算します。' (Water depth ratio (example: -0.8 ⇒ 80% water depth). Also, if the water depth field is blank, the water depth is calculated from the flow rate.), '代表的な粗度係数の一覧表から選択可能。' (Selectable from a list of representative roughness coefficients.), '粗度係数は、「合成n切替」ボタンを押すたびに、単一粗度と合成粗度の切り替えが可能。' (The roughness coefficient can be switched between single and composite roughness by pressing the 'Composite n switch' button.), '製品一覧表示' (Product list display) button, '主要な二次製品水路を一覧表から選択可能。' (Main secondary product waterways can be selected from a list.), '合成粗度の場合、ここに底部、側壁部それぞれの粗度係数を設定して下さい。' (In the case of composite roughness, set the roughness coefficients for the bottom and side wall parts here.), 'データクリア' (Data clear) button, '形状データ等を消去。' (Delete shape data, etc.), and '図クリア' (Image clear) button, '形状確認で描画した図を消去します。' (Delete the drawing made in shape confirmation).

台形断面の場合

2) 製品一覧データについて

画面内の「製品一覧表示」ボタンを押すと、下図のリストが表示され、リスト内に該当製品があれば、ダブルクリックで上記設定欄に各種値を簡単に設定することができます。

またこの一覧表は、ユーザー側で自由に追加/編集が可能です。

台形製品一覧

■ 台形断面の製品サンプルです。ダブルクリックで条件値が入力されます。

水路の型式	断面寸法	粗度	水深(比)	高さ(m)	底幅(m)	左側壁	右側壁勾配
プレキャストU型側溝	B250×H250	0.013	-0.8	0.25	0.230	0.040	0.040
プレキャストU型側溝	B300×H300	0.013	-0.8	0.30	0.280	0.033	0.033
プレキャストU型側溝	B300×H400	0.013	-0.8	0.40	0.270	0.038	0.038
プレキャストU型側溝	B300×H500	0.013	-0.8	0.50	0.260	0.040	0.040
プレキャストU型側溝	B400×H400	0.013	-0.8	0.40	0.370	0.038	0.038
プレキャストU型側溝	B500×H500	0.013	-0.8	0.50	0.460	0.040	0.040
U字溝	150	0.013	-0.8	0.15	0.140	0.033	0.033
U字溝	180	0.013	-0.8	0.18	0.170	0.028	0.028
U字溝	240	0.013	-0.8	0.24	0.220	0.042	0.042
U字溝	300	0.013	-0.8	0.30	0.260	0.067	0.067
U字溝	360	0.013	-0.8	0.36	0.310	0.069	0.069
U字溝	450	0.013	-0.8	0.45	0.400	0.056	0.056
角フリューム	200	0.013	-0.8	0.20	0.173	0.068	0.068
角フリューム	250	0.013	-0.8	0.25	0.217	0.066	0.066
角フリューム	300	0.013	-0.8	0.30	0.260	0.067	0.067
角フリューム	350	0.013	-0.8	0.35	0.303	0.067	0.067
角フリューム	400	0.013	-0.8	0.40	0.347	0.066	0.066
角フリューム	450	0.013	-0.8	0.45	0.390	0.067	0.067
角フリューム	500	0.013	-0.8	0.50	0.433	0.067	0.067
FTフリューム	B500×H500	0.013	-0.8	0.50	0.425	0.075	0.075
FTフリューム	B600×H600	0.013	-0.8	0.60	0.510	0.075	0.075

データ編集 適用 閉じる

「データ編集」ボタンを押すと、下記画面(ワークシート)が表示されます。このシートで自由に値を変更したり、新しいデータを追加することができます。

但し、行削除や行追加、列削除や列追加はしないようにして下さい。値編集や削除、移動やコピーなどは可能です。最大 60 個の製品が登録可能です。

なお編集した場合は、ファイルを上書き保存することで次回も使用できます。

ファイル		ホーム		ページレイアウト		数式		データ		校閲		表示		開発		アドイン	
Visual Basic		マクロ		マクロの記録		マクロの記録		マクロの記録		マクロの記録		マクロの記録		マクロの記録		マクロの記録	
コード		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ		マクロのセキュリティ	
アドイン		COM アドイン		COM アドイン		COM アドイン		COM アドイン		COM アドイン		COM アドイン		COM アドイン		COM アドイン	
挿入		デザイン モード		デザイン モード		デザイン モード		デザイン モード		デザイン モード		デザイン モード		デザイン モード		デザイン モード	
プロパティ		コードの表示		コードの表示		コードの表示		コードの表示		コードの表示		コードの表示		コードの表示		コードの表示	
ソース		XML		XML		XML		XML		XML		XML		XML		XML	
対応付けのプロパティ		インポート		インポート		インポート		インポート		インポート		インポート		インポート		インポート	
拡張パック		エクスポート		エクスポート		エクスポート		エクスポート		エクスポート		エクスポート		エクスポート		エクスポート	
データの更新		データの更新		データの更新		データの更新		データの更新		データの更新		データの更新		データの更新		データの更新	
ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更		ドキュメント バナール 変更	

A65 管路製品リスト											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	自由に編集して下さい(但し、行挿入/削除および列挿入/削除不可)。編集後は上書き保存して下さい。										
2	水路名称	断面寸法	粗度係数	水深(m)(比)	側壁高(m)	底幅(m)	右側壁勾配 (1:n)	左側壁勾配 (1:n)	底粗度係数	右粗度係数	左粗度係数
3	プレキャストU型側溝	B250×H250	0.013	-0.8	0.25	0.230	0.040	0.040			
4	プレキャストU型側溝	B300×H300	0.013	-0.8	0.30	0.280	0.033	0.033			
5	プレキャストU型側溝	B300×H400	0.013	-0.8	0.40	0.270	0.038	0.038			
6	プレキャストU型側溝	B300×H500	0.013	-0.8	0.50	0.260	0.040	0.040			
7	プレキャストU型側溝	B400×H400	0.013	-0.8	0.40	0.370	0.038	0.038			
8	プレキャストU型側溝	B500×H500	0.013	-0.8	0.50	0.460	0.040	0.040			
9	U字溝	150	0.013	-0.8	0.15	0.140	0.033	0.033			
10	U字溝	180	0.013	-0.8	0.18	0.170	0.028	0.028			
11	U字溝	240	0.013	-0.8	0.24	0.220	0.042	0.042			
12	U字溝	300	0.013	-0.8	0.30	0.260	0.067	0.067			
13	U字溝	360	0.013	-0.8	0.36	0.310	0.069	0.069			
14	U字溝	450	0.013	-0.8	0.45	0.400	0.056	0.056			
15	角フリューム	200	0.013	-0.8	0.20	0.173	0.068	0.068			
16	角フリューム	250	0.013	-0.8	0.25	0.217	0.066	0.066			
17	角フリューム	300	0.013	-0.8	0.30	0.260	0.067	0.067			
18	角フリューム	350	0.013	-0.8	0.35	0.303	0.067	0.067			
19	角フリューム	400	0.013	-0.8	0.40	0.347	0.066	0.066			
20	角フリューム	450	0.013	-0.8	0.45	0.390	0.067	0.067			
21	角フリューム	500	0.013	-0.8	0.50	0.433	0.067	0.067			
22	FTフリューム	B500×H500	0.013	-0.8	0.50	0.425	0.075	0.075			
23	FTフリューム	B600×H600	0.013	-0.8	0.60	0.510	0.075	0.075			
24	FTフリューム	B700×H700	0.013	-0.8	0.70	0.595	0.075	0.075			

製品データ一覧表

3) 粗度係数一覧について

「粗度係数一覧」ボタンを押すと、下図のようなマンニングの粗度係数の参考値が表示されます。この粗度係数は、「道路土工要綱(H21.06)」(日本道路協会) P137 解表 2-4 に記載されている粗度係数です。

表内の適用したい粗度係数があれば、それをダブルクリックすると、その「n の標準値」が入力欄に設定されます。なおこのデータについては編集はできません。

粗度係数の参考値				×
■マンニングの粗度係数				
水路の型式	水路の状況	nの範囲	nの標準値	
カルバート	現場打ちコンクリート	-----	0.015	
	コンクリート管	-----	0.013	
	コルゲートメタル管(1型)	-----	0.024	
	---(2型)	-----	0.033	
	---(ベディングあり)	-----	0.012	
	塩化ビニル管	-----	0.01	
	コンクリート2次製品	-----	0.013	
	鋼、塗装なし、平滑	0.011~0.014	0.012	
	モルタル	0.011~0.015	0.013	
	木、かなな仕上げ	0.012~0.018	0.015	
ライニングした水路	コンクリート、コテ仕上げ	0.011~0.015	0.015	
	コンクリート、底面砂利	0.015~0.020	0.017	
	石積み、モルタル目地	0.017~0.030	0.025	
	空石積み	0.023~0.035	0.032	
	アスファルト、平滑	0.013	0.013	
ライニングなし水路	土、直線、等断面水路	0.016~0.025	0.022	
	土、直線水路、雑草あり	0.022~0.033	0.027	
	砂利、直線水路	0.022~0.030	0.025	
自然水路	岩盤直線水路	0.025~0.040	0.035	
	整正断面水路	0.025~0.033	0.03	
	非常に不整正な断面、雑草立木多	0.075~0.150	0.1	

※出典先:「道路土工要綱(H21.06)」(日本道路協会) P137 解表2-4より

ダブルクリックで選択係数が入力できます。

摘要 閉じる

粗度係数の参考値表

5-5-2. 円形断面

1) 概要

下図は、円形断面の場合の入力画面です。この画面で、形状と粗度係数等を設定します。

水深は、そのまま水深の値を入力する方法と、水深比(=水深/側壁高)で表記する方法の2種類があります。水深比の場合は、頭に－(マイナス)を付けて記入して下さい。

水深欄がマイナス数値の場合は、水深比となります。
(例: -0.8 ⇒ 8割水深)
また、水深欄空白のまま計算すると、流量から水深を逆算します。

円形断面
台形断面
任意形断面

管径D= 1 (m)

製品一覧表示

水深h= -0.938 (m)
(空欄で水深算定)

- 入力で水深比
0.938D値入力

粗度係数n= 0.01 (-)

粗度係数一覧

データ
クリア

図
クリア

主要な二次製品水路を一覧表から選択可能。

流量の最大値となる93.8%水深を設定。

代表的な粗度係数(出典: 道路土工要綱)の一覧表から選択可能。

形状データ等を消去。

形状確認で描画した図を消去します。

円形断面の場合

2) 製品一覧データについて

画面内の「製品一覧表示」ボタンを押すと、下図のリストが表示され、リスト内に該当製品があれば、ダブルクリックで上記設定欄に各種値を簡単に設定することができます。

またこの一覧表は、ユーザー側で自由に編集可能です。

円形製品一覧

■円形断面の製品サンプルです。ダブルクリックで条件値が入力されます。

水路の型式	断面寸法	粗度	水深(比)	管径(m)
管渠工	φ 200	0.013	-0.8	0.20
管渠工	φ 300	0.013	-0.8	0.30
管渠工	φ 350	0.013	-0.8	0.35
管渠工	φ 400	0.013	-0.8	0.40
管渠工	φ 500	0.013	-0.8	0.50
管渠工	φ 600	0.013	-0.8	0.60
管渠工	φ 700	0.013	-0.8	0.70
管渠工	φ 800	0.013	-0.8	0.80
管渠工	φ 900	0.013	-0.8	0.90
管渠工	φ 1000	0.013	-0.8	1.00
高密度ポリエチレン管	φ 200 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.20
高密度ポリエチレン管	φ 300 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.30
高密度ポリエチレン管	φ 350 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.35
高密度ポリエチレン管	φ 400 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.40
高密度ポリエチレン管	φ 500 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.50
高密度ポリエチレン管	φ 600 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.60
高密度ポリエチレン管	φ 700 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.70
高密度ポリエチレン管	φ 800 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.80
高密度ポリエチレン管	φ 900 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.90
高密度ポリエチレン管	φ 1000 (内面波付管)	0.016	-0.8	1.00
高密度ポリエチレン管	φ 200 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.20
高密度ポリエチレン管	φ 300 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.30
高密度ポリエチレン管	φ 350 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.35
高密度ポリエチレン管	φ 400 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.40

データ編集

適用

閉じる

「データ編集」ボタンを押すと、下記画面(ワークシート)が表示されます。このシートで自由に値を変更したり、新しいデータを追加することができます。

但し、行削除や行追加、列削除や列追加はしないようにして下さい。値編集や削除、移動やコピーなどは可能です。最大 60 個の製品が登録可能です。

なお編集した場合は、ファイルを上書き保存することで次回も使用できます。

ファイルホーム挿入ページレイアウト数式データ校閲表示開発アドイン

貼り付け

切り取り

コピー

書式のコピー/貼り付け

クリップボード

MS Pゴシック

11

A A

B I U

田

色

下

≡ ≡ ≡

≡ ≡ ≡

≡ ≡ ≡

≡ ≡ ≡

折り返して全体を表示する

標準

セルを結合して中央揃え

%

0.00

数値

A65

管路製品リスト

	A	B	C	D	E	F	G	H
65	管路製品リスト	自由に編集して下さい(但し、行挿入/削除および列挿入/削除不可)。編集後は上書き保存して下さい。						
66	水路名称	断面寸法	粗度係数	水深(m)(比)	管径(m)			
67	管渠工	φ200	0.013	-0.8	0.20			
68	管渠工	φ300	0.013	-0.8	0.30			
69	管渠工	φ350	0.013	-0.8	0.35			
70	管渠工	φ400	0.013	-0.8	0.40			
71	管渠工	φ500	0.013	-0.8	0.50			
72	管渠工	φ600	0.013	-0.8	0.60			
73	管渠工	φ700	0.013	-0.8	0.70			
74	管渠工	φ800	0.013	-0.8	0.80			
75	管渠工	φ900	0.013	-0.8	0.90			
76	管渠工	φ1000	0.013	-0.8	1.00			
77	高密度ポリエチレン管	φ200 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.20			
78	高密度ポリエチレン管	φ300 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.30			
79	高密度ポリエチレン管	φ350 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.35			
80	高密度ポリエチレン管	φ400 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.40			
81	高密度ポリエチレン管	φ500 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.50			
82	高密度ポリエチレン管	φ600 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.60			
83	高密度ポリエチレン管	φ700 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.70			
84	高密度ポリエチレン管	φ800 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.80			
85	高密度ポリエチレン管	φ900 (内面波付管)	0.016	-0.8	0.90			
86	高密度ポリエチレン管	φ1000 (内面波付管)	0.016	-0.8	1.00			
87	高密度ポリエチレン管	φ200 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.20			
88	高密度ポリエチレン管	φ300 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.30			
89	高密度ポリエチレン管	φ350 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.35			
90	高密度ポリエチレン管	φ400 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.40			
91	高密度ポリエチレン管	φ500 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.50			
92	高密度ポリエチレン管	φ600 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.60			
93	高密度ポリエチレン管	φ700 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.70			
94	高密度ポリエチレン管	φ800 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.80			
95	高密度ポリエチレン管	φ900 (内面平滑管)	0.010	-0.8	0.90			

Menuへ移動

製品データ一覧表

3) 粗度係数一覧について

「粗度係数一覧」ボタンを押すと、先の 2.6.1.3) で示したマンシングの粗度係数の参考値(「道路土工要綱(H21.06)」(日本道路協会) P137 解表 2-4)が表示されます。

表内の適用したい粗度係数行を選択してダブルクリックすると、「n の標準値」が入力欄に設定されます。

5-5-3. 任意形状断面

1) 概要

下図は、任意形断面の場合の入力画面です。この画面で、形状と粗度係数等を設定します。

水深は、そのまま水深の値を入力する方法と、水深比(=水深/側壁高)で表記する方法の2種類があります。水深比の場合は、頭に－(マイナス)を付けて記入して下さい。

また粗度係数は、単一の係数の場合と、各潤辺で粗度係数が異なる合成粗度係数の両方に対応しています。合成粗度係数の場合は「合成n切替」ボタンを押して下さい。すると、入力欄に「N」が設定され、各潤辺ごとに個別の粗度係数を設定できるようになります。

The screenshot shows the 'Arbitrary Shape Cross-section' (任意形状断面) input screen. It includes a table for inputting coordinates and roughness coefficients, and several control buttons. Red boxes and arrows highlight specific features and callouts.

	X(m)	Y(m)	粗度係数
1	1.12	5.12	0.035
2	4.52	2.15	0.035
3	7.45	0.56	0.024
4	9.84	0.15	0.024
5	12.5	0.11	0.03
6	15.6	1.51	0.03
7	25.1	0.23	0.035
8	39.7	1.25	0.035
9	41.7	1.25	0.024
10	46.2	5.96	0.024
11			

Callouts and annotations:

- 水深欄がマイナス数値の場合は、水深比となります。(例: -0.8 ⇒ 8割水深) また、水深欄空白のまま計算すると、流量から水深を逆算します。** (Water depth field: if negative, it's a ratio; if blank, it's calculated from flow.)
- 形状座標値(Excelファイル)の読み込み。** (Loading shape coordinate values from Excel file.)
- 形状座標値(Excel)をコピーしたもの直接貼り付ける。** (Paste copied shape coordinate values from Excel.)
- 代表的な粗度係数(出典: 道路土工要綱)の一覧表から選択可能。** (Select from a list of representative roughness coefficients.)
- 粗度係数は、「合成n切替」ボタンを押すたびに、単一粗度と合成粗度の切り替えが可能。** (Roughness coefficient can be switched between single and composite by pressing the button.)
- 形状データ等を消去。** (Delete shape data, etc.)
- 形状確認で描画した図を消去します。** (Delete the diagram drawn in shape confirmation.)

任意形状断面の場合

2) 粗度係数一覧について

「参考n」ボタンを押すと、先の2.6.1.3)で示したマンニングの粗度係数の参考値(「道路土工要綱(H21.06)」(日本道路協会) P137 解表2-4)が表示されます。

表内の適用したい粗度係数行を選択してダブルクリックすると、「nの標準値」が入力欄に設定されます。

3) 形状入力について

形状は、XYの絶対座標(m)で入力して下さい。最大25点まで入力できます。もし変化点が25点より多い場合は、微小変化点を省くなどして、座標数を調整して頂ければと思います。

4) 座標貼付け機能について

本ツールでは、別途 Excel シートで作成した座標リストをコピーして貼り付ける機能があります。データの仕様は下図のとおりです。

座標値(および粗度係数)のみをコピーしていただき、「データ貼付け」ボタンを押して下さい。

座標貼付け

ワークシート上に作成した座標一覧をコピーし、そのクリップボード情報を本ツールに貼り付けます。座標一覧の様式は、下図を参考にして下さい。

	A	B	C	D	E	F	G
1	x(m)	y(m)	粗度係数				
2	0.25	2.62		←この粗度は空白にして下さい。			
3	2.31	1.23	0.027	←1-2間の粗度係数			
4	5.23	0.95	0.030	←2-3間の粗度係数			
5	8.12	0.12	0.030	...			
6	11.23	0.36	0.030				
7	15.30	1.67	0.030				
8	16.20	2.91	0.027				
9	18.62	3.01	0.027				
10							
11							
12							
13							
14							

■注意点

①座標は最大25点までです(絶対座標)。

②数値部分のみをコピーして下さい。

切り取り(I)

コピー(C)

貼り付けのオプション:

A

形状座標・粗度係数...

データ貼付け

閉じる

5) 座標読み込み機能について

座標設定のもう一つの方法は、XY 座標値等を Excel ファイルで作成→保存し、それをツール側で読み込む方法です。座標リストは、下図の仕様で作成する必要があります。粗度係数のない、XY 座標のみでも構いません。

任意形状座標の読み込み

新しいワークシートに下記仕様の座標リストを作成し、ファイル保存(Excel)して下さい。そして、下記の「読み込み」ボタンを押して、そのファイルを指定することで、座標リストを読み込むことができます。

	A	B	C	D	E	F	G
1	x(m)	y(m)	粗度係数				
2	0.25	2.62		←この粗度は空白にして下さい。			
3	2.31	1.23	0.027	←1-2間の粗度係数			
4	5.23	0.95	0.030	←2-3間の粗度係数			
5	8.12	0.12	0.030	...			
6	11.23	0.36	0.030				
7	15.30	1.67	0.030				
8	16.20	2.91	0.027				
9							
10							
11							
12							
13							

■注意点

①座標は最大25点までです。

②絶対座標で設定して下さい。

③最上位行は読み込まれません。

データは2行目以降に記載して下さい。

形状座標・粗度係数...

データ読み込み

閉じる

5-6. 計算開始と結果表示(概要)について

計算条件の設定がすべて完了し、メインメニューの「計算開始」ボタンを押すと、計算が開始されます。

計算が完了すると、計算条件に応じて、下記の2種類の計算結果一覧表(概要)が表示されます。

① 勾配が単一の場合

■流量計算結果			■限界計算結果		
形状	台形		限界水深	hc= 0.4263	(%)
断面積	A= 0.5423	(m ²)	限界勾配	Ic= 0.2768	(%)
潤辺	P= 2.1438	(m)	限界流速	Vc= 1.9181	(m/s)
径深	R= 0.2530	(m)	フルード数	Fr= 1.3346	(-)
勾配	I= 0.5000	(%)	流れの状態	射流	(-)
粗度係数	n= 0.0120	(-)			
流速	V= 2.3571	(m/s)			
流量	Q= 1.2783	(m ³ /s)			

② 勾配が範囲設定の場合

■計算条件			■勾配変化計算結果		
形状	台形		勾配(%)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)
断面積	A= 0.5423	(m ²)	0.5000	2.3571	1.2783
潤辺	P= 2.1438	(m)	0.6000	2.5821	1.4003
径深	R= 0.2530	(m)	0.7000	2.7890	1.5125
勾配	I= 0.5000	(%)	0.8000	2.9816	1.6169
粗度係数	n= 0.0120	(-)	0.9000	3.1624	1.7150
			1.0000	3.3335	1.8078
			1.1000	3.4962	1.8960

5-7. 計算書の表示

流量計算書は、メインメニューの「計算書に移動」ボタンを押すことで、その計算シートに移動することができます。

計算シートは、例えば下図(台形断面の場合)のような様式となります。

このシートでは、書式の変更等や最小限の編集のみ可能です。

算式は特に保護していませんので、取り扱いにはご注意ください。必要があれば編集していたいて構いません(但し、その場合は自己責任でお願いいたします)。

ExcelのRibbonメニュー: ファイル, ホーム, 挿入, ページレイアウト, 数式, データ, 校閲, 表示, 開発, アドイン

開発タブのグループ: Visual Basic, マクロ (マクロの記録, 相対参照で記録, マクロのセキュリティ), アドイン (COM アドイン), 挿入 (デザイン モード), プロパティ (コードの表示, ダイアログの実行), コントロール (対, 拡, デ)

ワークシート名: Q11

■流量計算書

1. 計算条件

名 称 1号水路(区間A)

区 分 B1.0×H1.0

項 目	寸法等
渠壁高 H=	1.000 (m)
底 幅 B=	1.000 (m)
左勾配 n1=	0.500 (-)
右勾配 n2=	0.200 (-)
粗度係数 n=	0.0150 (-)
勾 配 I=	5.0000 (‰)
水深 h=	0.750 (m)

断面形状図: 台形断面, B2=1.700, B1=1.000, H=1.000, h=0.750, n1=0.500, n2=0.200

2. 計算結果

2-1. 断面積 (A)

$$A = B \cdot h + 1/2 \cdot h^2 \cdot (n1 + n2) = 1.000 \times 0.750 + 1/2 \times 0.750^2 \times (0.500 + 0.200) = 0.9489 \text{ (m}^2\text{)}$$

2-2. 潤 辺 (P)

$$\text{左 } P_1 = h \cdot (1 + n_1^2)^{1/2} = 0.750 \times (1 + 0.500^2)^{1/2} = 0.8385 \text{ (m)}$$

$$\text{右 } P_2 = h \cdot (1 + n_2^2)^{1/2} = 0.750 \times (1 + 0.200^2)^{1/2} = 0.7649 \text{ (m)}$$

$$P = B + P_1 + P_2 = 1.000 + 0.8385 + 0.7649 = 2.6034 \text{ (m)}$$

2-3. 径 深 (R)

$$R = A / P = 0.9489 / 2.6034 = 0.3637 \text{ (m)}$$

2-4. 粗度係数(n)

n = 設計条件より = 0.0150 (-)

2-5. 流 速 (V)

マニング式より

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} = 1/0.0150 \times 0.3637^{2/3} \times 0.05000^{1/2} = 7.5955 \text{ (m/s)}$$

2-6. 流 量 (Q)

$$Q = A \cdot V = 0.9489 \times 7.5955 = 7.1922 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

≧ 対象流量 5 (m3/s) OK!

3. 流量表

断面積	A=	0.9489 (m ²)
潤 辺	P=	2.6034 (m)
径 深	R=	0.3637 (m)
勾 配	I=	5.0000 (‰)
粗度係数	n=	0.0150 (-)
流速	V=	7.5955 (m/s)
流量	Q=	7.1922 (m ³ /s)
限界水深	h _l =	1.4573 (m)
限界勾配	I _l =	0.5538 (‰)
限界流速	V _l =	3.2684 (m/s)
フルード数	F _r =	3.0781 (-)
流れの状態		射 流 (-)

右側メニュー: Menuへ移動, 勾配範囲計算移動

6. 印刷

計算書を印刷する場合は、メニューの「印刷」ボタンを押します、すると下記画面が表示されますので、印刷したい計算書をクリックにて選択し、最後に「印刷開始」ボタンを押して下さい。

また必要に応じて、色設定やフォントの設定をおこなって下さい。

印刷設定

現在のプリンター機種: RICOH imagio MP C2801 RPCS on Ne00:

Case	計算書名	区分
1	行代川 仮締切断面	安曇野(右岸) 8k800
2	8k800 右岸施工時	左岸水替え流量
3	8k600 右岸施工時	左岸水替え流量
4	8k600左岸施工時	右岸水替え流量
5	8k800 左岸施工時	右岸水替え流量
6	8k600 左岸施工時	右岸水替え流量
7	1号水路(区間A)	B1.0×H1.0
8	高密度ポリエチレン管	φ1000 (内面平滑管)
9	角ブリューム	200
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

[Shiftキー]...連続選択、[Ctrlキー]...選択/選択解除

機種変更

用紙: A4縦

全Case選択

全選択解除

色

☐ 白黒

☒ カラー

フォント(本文)

☐ MS明朝

☒ MSゴシック

☐ 設定しない

印刷開始

閉じる

プリンター機種を変更します。

全計算書を選択します。

カラー/白黒選択

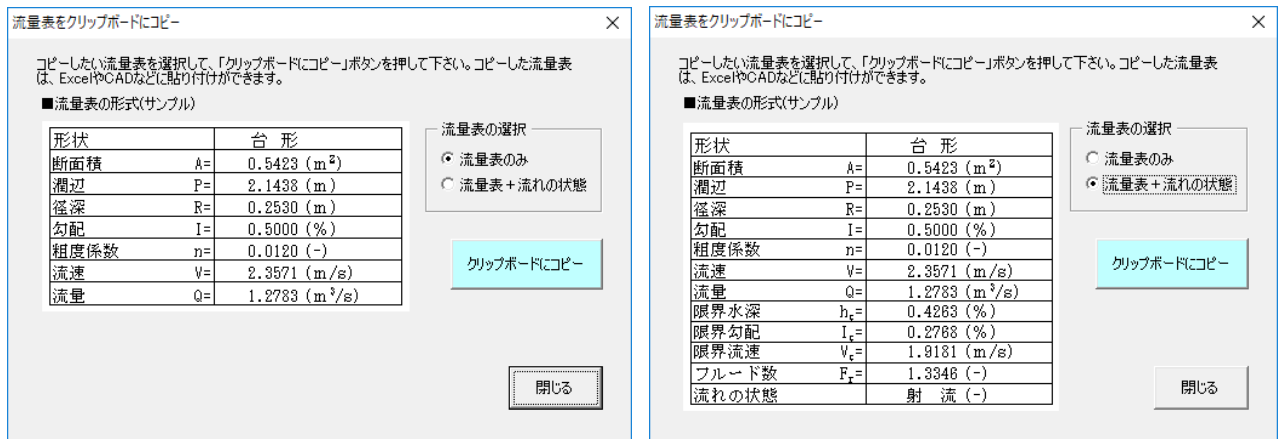
文字フォントの設定

印刷の開始

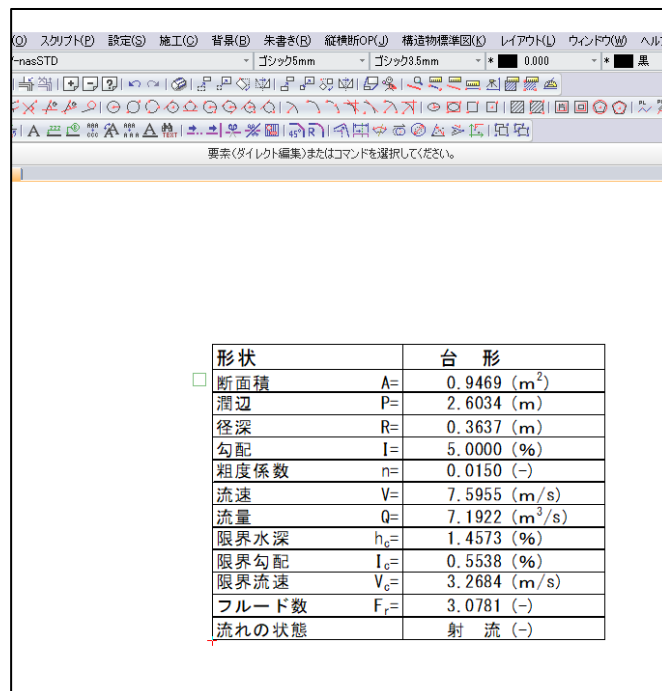
印刷したい計算書を選択して下さい(左クリック)。

7. 流量表のコピー機能について

計算結果をまとめた「流量表」を、クリップボードにコピーして、Excel や CAD に貼り付けすることができます。



流量表コピー画面



CAD に貼り付けた流量表の例

8. データ保存/読み込み機能

本ツールで作成したデータのみを保存したり、保存したデータを読み込むことができます。

データは、専用データ(*.flo)形式にて保存しますので容量が小さくて済み、メール送受信などの際に大変便利な機能です。

9. 計算方法の解説

9-1. 台形断面の等流計算

台形断面の流量は、マニング式を用いて下記の方法で求めることができます。

$$Q = A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

ここに、Q：流量(m³/s)

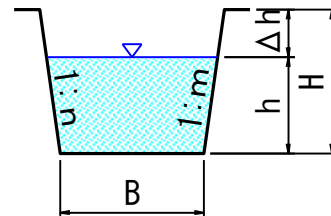
V：流速(m/s)

n：粗度係数

R：径深(m) (=A/P)

P：潤辺(m)

I：勾配(分数もしくは少数)



なお水深を h とすると、A と P は以下であらわされます。

$$A = B \cdot h + 1/2 \cdot h^2 \cdot (n + m)$$

$$P = B + h \cdot \{(1+n^2)^{1/2} + (1+m^2)^{1/2}\}$$

9-2. 円形断面の等流計算

円形断面の流量は、マニング式を用いて下記の方法で求めることができます。

$$Q = A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

ここに、Q：流量(m³/s)

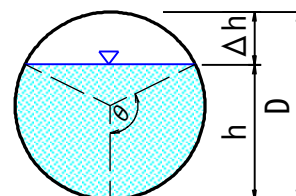
V：流速(m/s)

n：粗度係数

R：径深(m) (=A/P)

P：潤辺(m)

I：勾配(分数もしくは少数)



なお管径を D、水深を h とすると、A と P は以下であらわされます。

$$A = D^2/4 \cdot (\theta - \sin \theta \cdot \cos \theta) =$$

$$P = D \cdot \theta$$

$$\theta = \cos^{-1}(1-2h/D)$$

9-3. 任意形断面の等流計算

任意形断面の流量は、マンニング式を用いて下記の方法で求めることができます。

本ツールでは、下図のように水面が複数に分かれている場合でも、全体流量を算定することができます。

$$Q = A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

ここに、Q：流量(m³/s)

V：流速(m/s)

n：粗度係数

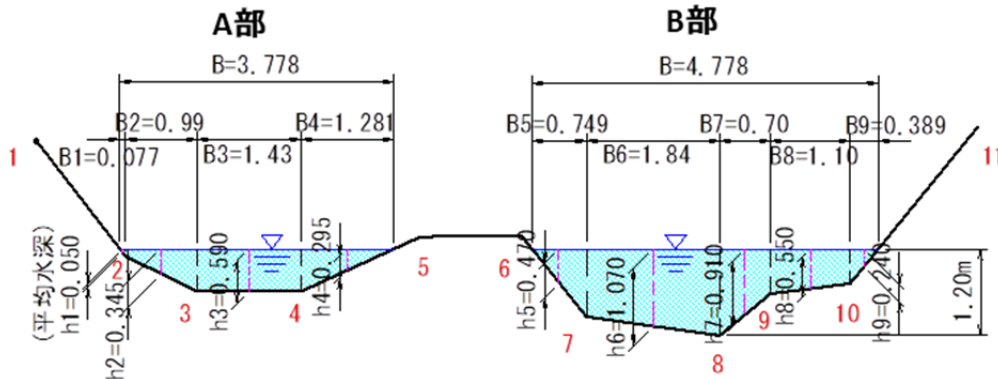
R：径深(m) (=A/P)

P：潤辺(m)

I：勾配(分数もしくは少数)

水路形状(絶対座標)

No.	X座標(m)	Y座標(m)
1	2.22	5.16
2	3.45	3.56
3	4.44	3.07
4	5.87	3.07
5	7.52	3.83
6	8.91	3.85
7	9.81	2.72
8	11.65	2.46
9	12.35	3.04
10	13.45	3.18
11	15.21	5.35



形状説明図

流量計算表

区分	平均水深 h _i (m)	水面幅 B _i (m)	通水面積 A _i (m ²)	潤 辺 P _i (m)	粗度係数 (n _i)	(P _i · n _i ^{1.5})
1-2	0.050000	0.076875	0.003844	0.126134	0.035000	0.000826
2-3	0.345000	0.990000	0.341550	1.104627	0.035000	0.007233
3-4	0.590000	1.430000	0.843700	1.430000	0.035000	0.009363
4-5	0.295000	1.280921	0.377872	1.410269	0.035000	0.009234
5-6	---	---	---	---	---	---
6-7	0.470000	0.748673	0.351876	1.201712	0.035000	0.007869
7-8	1.070000	1.840000	1.968800	1.858279	0.035000	0.012168
8-9	0.910000	0.700000	0.637000	0.909065	0.035000	0.005952
9-10	0.550000	1.100000	0.605000	1.108873	0.035000	0.007261
10-11	0.240000	0.389309	0.093434	0.618030	0.035000	0.004047
11-12	---	---	---	---	---	---
12-13	---	---	---	---	---	---
13-14	---	---	---	---	---	---
.....
22-23	---	---	---	---	---	---
23-24	---	---	---	---	---	---
24-25	---	---	---	---	---	---
合 計	----	----	(m ²) 5.223076	(m) 9.766989	合成粗度(n) 0.035000	0.063953

A部

B部

計算表(本表にて、通水断面 A、潤辺 P、合成粗度等を求めます)

10. 計算例

本ツールを用いて計算した出力例を添付します。

- ① 台形断面水路の計算例
- ② 円形断面水路の計算例
- ③ 任意形断面水路の計算例
- ④ 台形水路(勾配範囲設定)の計算例

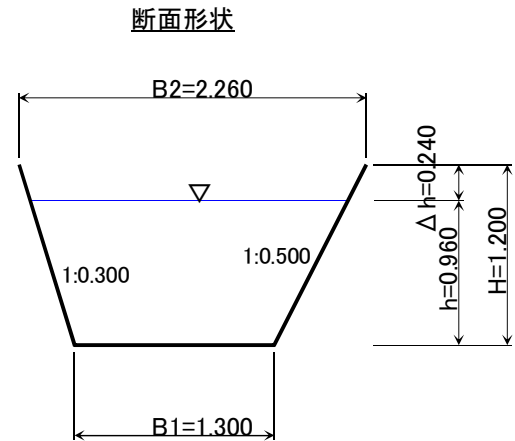
① 台形断面水路の計算例

■流量計算書

1. 計算条件

名 称	台形水路サンプル
区 分	B1.3×H1.2

項 目	寸法等
側壁高 H=	1.200 (m)
底 幅 B=	1.300 (m)
左勾配 n1=	0.300 (—)
右勾配 n2=	0.500 (—)
粗度係数 n=	0.0150 (—)
勾 配 I=	0.5000 (%)
水 深 h=	0.960 (m) (80.0%水深)



2. 計算結果

2-1. 断面積 (A)

$$A = B \cdot h + 1/2 \cdot h^2 \cdot (n_1 + n_2) = 1.300 \times 0.960 + 1/2 \times 0.960^2 \times (0.300 + 0.500) = 1.6166 \text{ (m}^2\text{)}$$

2-2. 潤 辺 (P)

$$\text{左}P_1 = h \cdot (1 + n_1^2)^{1/2} = 0.960 \times (1 + 0.300^2)^{1/2} = 1.0023 \text{ (m)}$$

$$\text{右}P_2 = h \cdot (1 + n_2^2)^{1/2} = 0.960 \times (1 + 0.500^2)^{1/2} = 1.0733 \text{ (m)}$$

$$P = B + P_1 + P_2 = 1.300 + 1.0023 + 1.0733 = 3.3756 \text{ (m)}$$

2-3. 径 深 (R)

$$R = A / P = 1.6166 / 3.3756 = 0.4789 \text{ (m)}$$

2-4. 粗度係数 (n)

$$n = \text{設計条件より} = 0.0150 \text{ (—)}$$

2-5. 流 速 (V)

マニング式より

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} = 1/0.0150 \times 0.4789^{2/3} \times 0.00500^{1/2} = 2.8855 \text{ (m/s)}$$

2-6. 流 量 (Q)

$$Q = A \cdot V = 1.6166 \times 2.8855 = 4.6647 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

≥ 計画流量 3.50 (m³/s) OK!

3. 流量表

断面積	A=	1.6166 (m ²)
潤辺	P=	3.3756 (m)
径深	R=	0.4789 (m)
勾配	I=	0.5000 (%)
粗度係数	n=	0.0150 (—)
流速	V=	2.8855 (m/s)
流量	Q=	4.6647 (m ³ /s)
限界水深	h _c =	0.9842 (m)
限界勾配	I _c =	0.4608 (%)
限界流速	V _c =	2.7984 (m/s)
フルード数	F _r =	1.0422 (—)
流れの状態		射 流 (—)

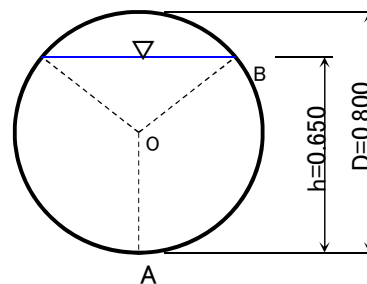
② 円形断面水路の計算例

■ 流量計算書

1. 計算条件

名 称	円形水路サンプル
区 分	高密度ポリエチレン管 φ800 (内面平滑管)
項 目	(寸 法)
管 径 D=	0.800 (m)
粗度係数 n=	0.0100 (-)
勾 配 I=	1/200.00
水 深 h=	0.650 (m)

断面形状



$$\begin{aligned}
 \theta &= \angle AOB \\
 &= \cos^{-1}(1-2h/D) \\
 &= \cos^{-1}(1-2 \times 0.650/0.800) \\
 &= 2.2459 \quad (\text{rad}) \\
 &= 128.68 \quad (^{\circ})
 \end{aligned}$$

2. 計算結果

2-1. 断面積 (A)

$$A = D^2/4(\theta - \sin\theta \cdot \cos\theta) = 0.800^2/4 \times (2.2459 - \sin(2.2459) \times \cos(2.2459)) = 0.4374 \quad (\text{m}^2)$$

2-2. 潤 辺 (P)

$$P = D \cdot \theta = 0.800 \times 2.2459 = 1.7967 \quad (\text{m})$$

2-3. 径 深 (R)

$$R = A / P = 0.4374 / 1.7967 = 0.2434 \quad (\text{m})$$

2-4. 粗度係数(n)

$$n = 0.0100 \quad (-)$$

2-5. 流 速 (V)

マンニング式より

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} = 1/0.0100 \times 0.2434^{2/3} \times 0.00500^{1/2} = 2.7565 \quad (\text{m/s})$$

2-6. 流 量 (Q)

$$Q = A \cdot V = 0.4374 \times 2.7565 = 1.2057 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

< 計画流量 2.50 (m³/s) Out!

3. 流量表

断面積	A=	0.4374 (m ²)
潤辺	P=	1.7967 (m)
径深	R=	0.2434 (m)
勾配	I=	1/200.00 (1/n)
粗度係数	n=	0.0100 (-)
流速	V=	2.7565 (m/s)
流量	Q=	1.2057 (m ³ /s)
限界水深	h _c =	0.6646 (1/n)
限界勾配	I _c =	1/208.12 (1/n)
限界流速	V _c =	2.7012 (m/s)
フルード数	F _r =	1.0518 (-)
流れの状態		射 流 (-)

③ 任意形断面水路の計算例

■流量計算書

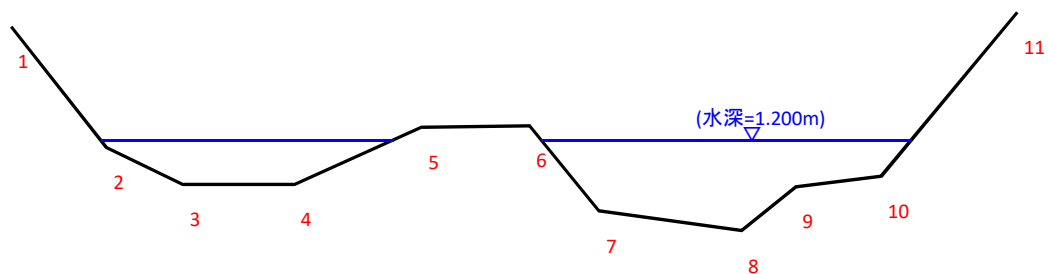
1. 計算条件

名 称	任意形水路サンプル
区 分	河川仮締切工
合成粗度 $n=$	0.0298 (—)
勾 配 $I=$	1/350.00 (—)
水 深 $h=$	1.200 (m)
断面形状	任意形状(座標リスト)

座標リスト

No.	X座標 (m)	Y座標 (m)	粗度係数
1	2.22	5.16	*****
2	3.45	3.56	0.0270
3	4.44	3.07	0.0300
4	5.87	3.07	0.0300
5	7.52	3.83	0.0300
6	8.91	3.85	0.0300
7	9.81	2.72	0.0300
8	11.65	2.46	0.0300
9	12.35	3.04	0.0300
10	13.45	3.18	0.0300
11	15.21	5.35	0.0270
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

断面形状



2. 計算結果

流量計算表

区 分	平均水深 hi (m)	水面幅 Bi (m)	通水面積 Ai (m ²)	潤 辺 Pi (m)	粗度係数 (ni)	(Pi・ni ^{1.5})
1-2	0.050000	0.076875	0.003844	0.126134	0.027000	0.000560
2-3	0.345000	0.990000	0.341550	1.104627	0.030000	0.005740
3-4	0.590000	1.430000	0.843700	1.430000	0.030000	0.007430
4-5	0.295000	1.280921	0.377872	1.410269	0.030000	0.007328
5-6	----	----	----	----	----	----
6-7	0.470000	0.748673	0.351876	1.201712	0.030000	0.006244
7-8	1.070000	1.840000	1.968800	1.858279	0.030000	0.009656
8-9	0.910000	0.700000	0.637000	0.909065	0.030000	0.004724
9-10	0.550000	1.100000	0.605000	1.108873	0.030000	0.005762
10-11	0.240000	0.389309	0.093434	0.618030	0.027000	0.002742
11-12	----	----	----	----	----	----
12-13	----	----	----	----	----	----
13-14	----	----	----	----	----	----
14-15	----	----	----	----	----	----
15-16	----	----	----	----	----	----
16-17	----	----	----	----	----	----
17-18	----	----	----	----	----	----
18-19	----	----	----	----	----	----
19-20	----	----	----	----	----	----
20-21	----	----	----	----	----	----
21-22	----	----	----	----	----	----
22-23	----	----	----	----	----	----
23-24	----	----	----	----	----	----
24-25	----	----	----	----	----	----
合 計	----	----	(m ²) 5.223076	(m) 9.766989	合成粗度(n) 0.029777	0.050185

ここに、合成粗度： $n^{\sim} = \{ \sum (Pi \times ni^{1.5}) / \sum (Pi) \}^{2/3}$

2-1. 断面積 (A)

A = 上表より = 5.2231 (m²)

2-2. 潤 辺 (P)

P = 上表より = 9.7670 (m)

2-3. 径 深 (R)

R = $\sum (Ai) / \sum (Pi) = 5.2231 / 9.7670$
= 0.5348 (m)

2-4. 粗度係数 (n)

n = 上表より = 0.0298 (—)

2-5. 流 速 (V)

マニング式より

$$V = 1/n^{\sim} \times R^{2/3} \times I^{1/2} = 1/0.0298 \times 0.5348^{(2/3)} \times (0.0029)^{(1/2)} \\ = 1.1827 \text{ (m/s)}$$

2-6. 流 量 (Q)

$$Q = \sum (Ai) \times V = 5.2231 \times 1.1827 \\ = 6.1774 \text{ (m}^3/\text{s)} \geq \text{仮締切流量 } 5.50 \text{ (m}^3/\text{s)} \quad \text{OK!}$$

3. 流量表

断面積	A=	5.2231 (m ²)
潤辺	P=	9.7670 (m)
径深	R=	0.5348 (m)
勾配	I=	1/350.00 (1/n)
粗度係数	n=	0.0298 (-) : 合成
流速	V=	1.1827 (m/s)
流量	Q=	6.1774 (m ³ /s)

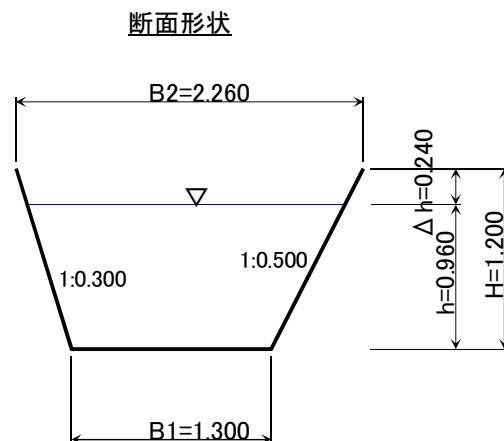
④ 台形水路(勾配範囲設定)の計算例

■流量計算書

1. 計算条件

名 称	台形水路サンプル(勾配範囲計算)
区 分	B1..3×H1.2

項 目	寸法等
側壁高 H=	1.200 (m)
底 幅 B=	1.300 (m)
左勾配 n1=	0.300 (—)
右勾配 n2=	0.500 (—)
粗度係数 n=	0.0150 (—)
勾 配 I=	1.0000 ~ 10.0000 (%)
水 深 h=	0.960 (m) (80.0%水深)



2. 計算結果

2-1. 断面積 (A)

$$A = B \cdot h + 1/2 \cdot h^2 \cdot (n_1 + n_2) = 1.300 \times 0.960 + 1/2 \times 0.960^2 \times (0.300 + 0.500) = 1.6166 \quad (\text{m}^2)$$

2-2. 潤 辺 (P)

$$\begin{aligned} \text{左}P_1 &= h \cdot (1 + n_1^2)^{1/2} = 0.960 \times (1 + 0.300^2)^{1/2} = 1.0023 \quad (\text{m}) \\ \text{右}P_2 &= h \cdot (1 + n_2^2)^{1/2} = 0.960 \times (1 + 0.500^2)^{1/2} = 1.0733 \quad (\text{m}) \\ P &= B + P_1 + P_2 = 1.300 + 1.0023 + 1.0733 = 3.3756 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

2-3. 径 深 (R)

$$R = A / P = 1.6166 / 3.3756 = 0.4789 \quad (\text{m})$$

2-4. 粗度係数(n)

$$n = \text{設計条件より} = 0.0150 \quad (\text{—})$$

2-5. 流 速 (V)

マンニング式より (下式は、 $i=1.0000\%$ の場合。その他は別紙一覧表参照)

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} = 1/0.0150 \times 0.4789^{2/3} \times 0.01000^{1/2} = 4.0807 \quad (\text{m/s})$$

2-6. 流 量 (Q)

(下式は、 $i=1.0000\%$ の場合。その他は別紙一覧表参照)

$$Q = A \cdot V = 1.6166 \times 4.0807 = 6.5969 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

対象流量 = 15.50 (m³/s)

~~30~~

1 1. サポート

サポートは、基本的にメールにておこなっております。また、最新版はホームページにて随時掲載いたしますので定期的にご確認ください。

なお、本プログラムのご使用によるいかなる損害にも応じられませんことを予めご了承ください。

連絡先	シビルワークス(civilworks)
メールアドレス	Civilworks_hp@yahoo.co.jp
ホームページ	http://www.civilworks.jp/