

# 管の断面計算 Ver.2

Operation Guidance 操作ガイダンス



# 本書のご使用にあたって

本操作ガイドスは、おもに初めて本製品を利用する方を対象に操作の流れに沿って、操作、入力、処理方法を説明したものです。

ご利用にあたって

ご使用製品のバージョンは、製品「ヘルプ」のバージョン情報よりご確認ください。

本書は、表紙に掲載のバージョンにより、ご説明しています。

最新バージョンでない場合もございます。ご了承ください。

本製品及び本書のご使用による貴社の金銭上の損害及び逸失利益または、第三者からのいかなる請求についても、弊社は、その責任を一切負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品のご使用については、「使用権許諾契約書」が設けられています。

※掲載されている各社名、各社製品名は一般に各社の登録商標または商標です。

# 目次

5	第1章 製品概要
5	1 プログラム概要
7	2 フローチャート
8	第2章 操作ガイダンス
8	1 基本条件
8	2 入力
9	2-1 入力
11	3 計算・結果確認
11	3-1 比較計算
11	3-2 詳細計算
12	4 計算書
12	4-1 比較計算
12	4-2 詳細計算
13	5 基準値
13	5-1 土工指針 (H.21)
22	5-2 土工指針 (H.11)
30	5-3 NEXCO
31	6 ファイルの保存方法
32	第3章 Q&A
32	1 適用範囲

# 第1章 製品概要

## 1 プログラム概要

### 概要

「剛性パイプカルバート」、「たわみ性カルバート」の設計計算を支援するプログラムです。  
 たわみ性カルバートの照査については、道路土工カルバート工指針に記述の方法でのみ対応しています。  
 コルゲートメタルカルバートの詳細については「コルゲートメタルカルバート・マニュアル（社）地盤工学会」の内容も参考にしています。

### 対応管種および照査内容

適用基準	タイプ	管種名	照査内容
土工指針 (H.21)	剛性 パイプ	遠心力鉄筋コンクリート管	管の外圧強さ（ひび割れ）に対する検討
		プレストレストコンクリート管	
	たわみ性 パイプ	コルゲートメタルカルバート	施行中の断面剛性の検討 軸方向継手強さの検討 コルゲートセクションの座屈強さの検討 コルゲートメタルカルバートのたわみの検討
		硬質塩化ビニルパイプカルバート 強化プラスチック複合パイプカルバート 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート	曲げ応力度の検討 たわみ率の検討
土工指針 (H.11)	剛性 パイプ	遠心力鉄筋コンクリート管	管の外圧強さ（ひび割れ）に対する検討
		コア式プレストレストコンクリート管	
	たわみ性 パイプ	セラミックパイプカルバート	管の抵抗曲げモーメントに対する検討
		コルゲートメタルカルバート	施行中の断面剛性の検討 軸方向継手強さの検討 コルゲートセクションの座屈強さの検討 コルゲートメタルカルバートのたわみの検討
		硬質塩化ビニルパイプカルバート	曲げ応力度の検討 たわみ率の検討
強化プラスチック複合パイプカルバート	曲げ応力度の検討 たわみ率の検討 活荷重によるたわみ量の検討		
NEXCO	剛性 パイプ	遠心力鉄筋コンクリート管 プレストレストコンクリート管	管の外圧強さ（ひび割れ）に対する検討

### 基礎形式

砂基礎、コンクリート基礎

### 埋設形式

突出型、溝型（半溝型）。杭基礎の場合、突出比での処理が可能です。

### 「比較計算」と「詳細計算」

計算実行において「比較計算」と「詳細計算」の2種類の方法を用意しています。「比較計算」では、土被り厚や管径等の選定を目的に、複数パターンを一度に行い、結果の概要を一覧で確認することができます。「詳細計算」では、既定の土被り厚や管径等を入力して計算を行うことにより、詳細な結果を確認できます。

## 基準値

各適用基準に応じた各管種毎の諸量数値を基準値として保持することが可能です。管径毎の各諸量数値は変更可能となっており、また各基準類に記載されていない管径や板厚等についても計算を行えるよう1種類任意に設定可能となっています。

## 適用基準・参考文献

- ・土工指針 (H.21) : 「道路土工カルバート工指針 (H.22.3) (社)日本道路協会」
- ・土工指針 (H.11) : 「道路土工カルバート工指針 (H.11.3) (社)日本道路協会」
- ・NEXCO : 「設計要領第二集カルバート編 (H.18.3) 東/中/西日本高速道路株式会社」
- ・「コルゲートメタルカルバートマニュアル 第三回改訂版 (社)地盤工学会」

## 2 フローチャート



## 第2章 操作ガイドンス

### 1 基本条件

使用サンプルデータ・・・Sample\_8.F9K

ここでは、製品添付の「Sample\_8.F9K」を新規に作成することを目的とし、説明を進めます。  
各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。

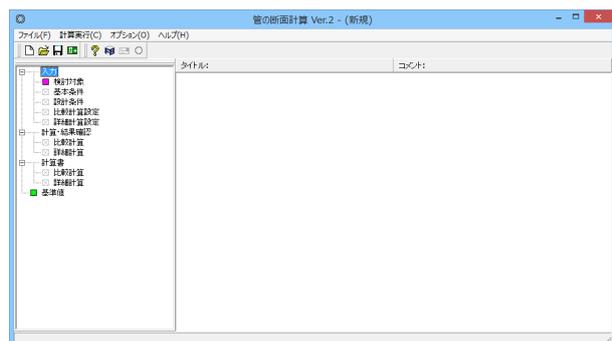


#### 操作ガイドンスムービー

Youtubeへ操作手順を掲載しております。  
管の断面計算  
操作ガイドンスムービー(1:37)



### 2 入力



画面左に項目ツリーアイテムが縦に並びます。上から順に入力してください。

まず、[検討対象] でカルバートのタイプを設定し、上から順にデータを入力してください。

入力済みはツリーアイテムを緑色で表示し、未入力およびデータ不整合箇所はツリーアイテムをピンクで表示します。  
すべてのデータが入力済みとなると「計算確認」モードボタンが選択可能となります。

## 2-1 入力

検討対象や条件を選択・入力します。

### 検討対象

■ 検討対象  
作成する管種によって、検討対象タイプを選択します。

たわみ性パイプカルバートを選択します。

選択後、「確定」ボタンを押下します。

### 基本条件

基本条件を選択します。

適用基準を選択します。

→「土工指針 (H.21)」を選択します。

管種を選択します。

→「高耐圧ポリエチレンパイプカルバート」を選択します。

種類を選択します。

→「SR=60」を選択します。

選択後、「確定」ボタンを押下します。

### 設計条件

設計条件を入力します。

活荷重の考慮を選択します。

→「考慮する」を選択

※「考慮しない」を選択した場合は、輪荷重および等分布荷重の入力は不可

輪荷重を入力します。

等分布荷重を入力します。

※入力値が「0」の場合は考慮されません。

(Q1-66参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kan-qa.htm#q1-66>

荷重を追加載荷することは出来ません。

(Q1-26参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kan-qa.htm#q1-26>

鉛直土圧を入力します。

多層盛土には対応しておりません。

(Q1-45参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kan-qa.htm#q1-45>

曲げモーメント等を入力します。

曲げモーメント係数	k1	0.275
	k2	-0.166
基礎の支承角係数	Fk	0.090
土のポアソン比	v	0.50

裏込めの範囲を選択します。

入力、選択後、「確定」ボタンを押下します。

## 比較計算設定

土被り		単位:m
最小土被り	1.000	
最大土被り	4.000	
土被りピッチ	1.000	

呼び径

800  
900  
1000  
1100  
1200  
1350  
1500  
1650  
1800  
2000

※複数選択可

確定 取消 ヘルプ(H)

比較計算設定を入力します。

比較計算とは、土被りや管径等の選定を目的に、複数パターンを一度に計算を行いその結果を一覧形式で確認できます。

本画面入力後に、「計算・結果確認」→「比較計算」を実行することで、比較計算を行い結果が確認できます。

(Q1-3参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kan-qa.htm#q1-3>

土被りを入力します。

呼び径を選択します。

入力後、「確定」ボタンを押下します。

※間隔の異なる土被り厚での比較検討はできません。

(Q1-23参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kan-qa.htm#q1-23>

## 詳細計算設定

呼び径 400

土被り 4.000 (m)

土被り: 0.000 ~ 99.999

確定 取消 ヘルプ(H)

詳細計算設定を入力します。

詳細計算とは、既定(1種類)の土被りや管径等を入力・計算し、結果の詳細を確認できます。

本画面入力後に、「計算・結果確認」→「詳細計算」を実行することで、詳細計算を行い、結果の確認を行うことができます。

呼び径を選択します。

土被りを入力します。

入力後、「確定」ボタンを押します。

### 3 計算・結果確認

計算・結果確認の「比較計算」「詳細計算」を実行することで計算を実行し、結果確認画面を表示します。

「比較計算」「詳細計算」それぞれの計算完了に応じて、計算書の「比較計算」「詳細計算」が有効となります。

#### 3-1 比較計算

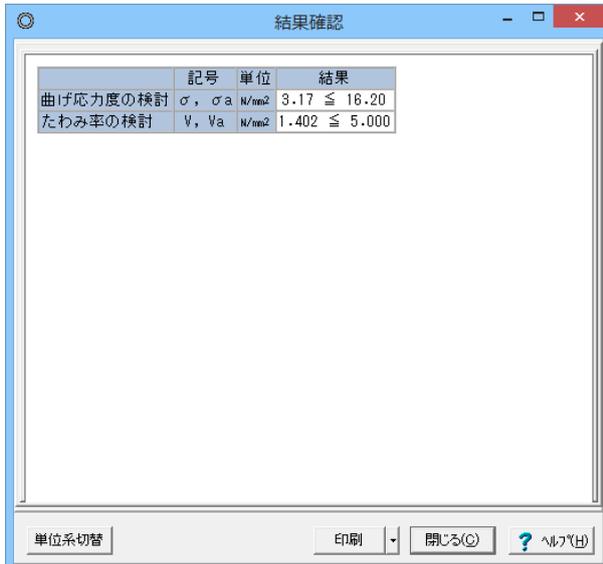


The screenshot shows a window titled '結果確認' (Result Confirmation) with a table of comparison calculation results. The table has five columns: '呼び径' (Nominal Diameter), '土かぶり (m)' (Soil Depth), '曲げ応力度の検討' (Bending Stress Check), 'たわみ率の検討' (Deflection Rate Check), and '判定' (Judgment). The data is organized by nominal diameter (300, 350, 400, 450 mm) and soil depth (1.000, 2.000, 3.000, 4.000 m). Each row shows the calculated stress and deflection rate compared to a limit value, with a final '判定' (Judgment) column indicating 'OK' for all entries.

呼び径	土かぶり (m)	曲げ応力度の検討		たわみ率の検討		判定
		$\sigma, \sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )		$V, Va$ (%)		
300	1.000	2.42	≦ 16.20	1.07	≦ 5.00	OK
	2.000	2.26	≦ 16.20	1.00	≦ 5.00	OK
	3.000	2.64	≦ 16.20	1.17	≦ 5.00	OK
	4.000	3.17	≦ 16.20	1.40	≦ 5.00	OK
350	1.000	2.42	≦ 16.20	1.07	≦ 5.00	OK
	2.000	2.27	≦ 16.20	1.00	≦ 5.00	OK
	3.000	2.64	≦ 16.20	1.17	≦ 5.00	OK
	4.000	3.17	≦ 16.20	1.40	≦ 5.00	OK
400	1.000	2.42	≦ 16.20	1.07	≦ 5.00	OK
	2.000	2.27	≦ 16.20	1.00	≦ 5.00	OK
	3.000	2.64	≦ 16.20	1.17	≦ 5.00	OK
	4.000	3.17	≦ 16.20	1.40	≦ 5.00	OK
450	1.000	2.42	≦ 16.20	1.07	≦ 5.00	OK
	2.000	2.26	≦ 16.20	1.00	≦ 5.00	OK
	3.000	2.64	≦ 16.20	1.17	≦ 5.00	OK
	4.000	3.17	≦ 16.20	1.40	≦ 5.00	OK

比較計算の結果を確認します。

#### 3-2 詳細計算



The screenshot shows a window titled '結果確認' (Result Confirmation) with a table of detailed calculation results. The table has four columns: '記号' (Symbol), '単位' (Unit), and '結果' (Result). The data is organized by calculation type (Bending Stress Check and Deflection Rate Check).

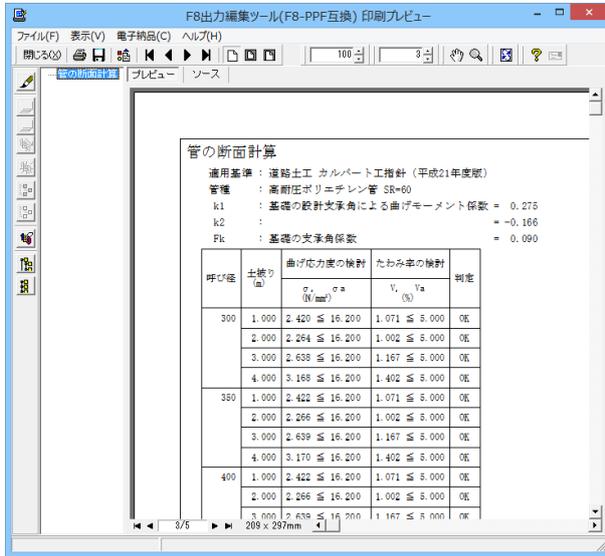
記号	単位	結果
曲げ応力度の検討	$\sigma, \sigma_a$ N/mm <sup>2</sup>	3.17 ≦ 16.20
たわみ率の検討	$V, Va$ N/mm <sup>2</sup>	1.402 ≦ 5.000

詳細計算の結果を確認します。

## 4 計算書

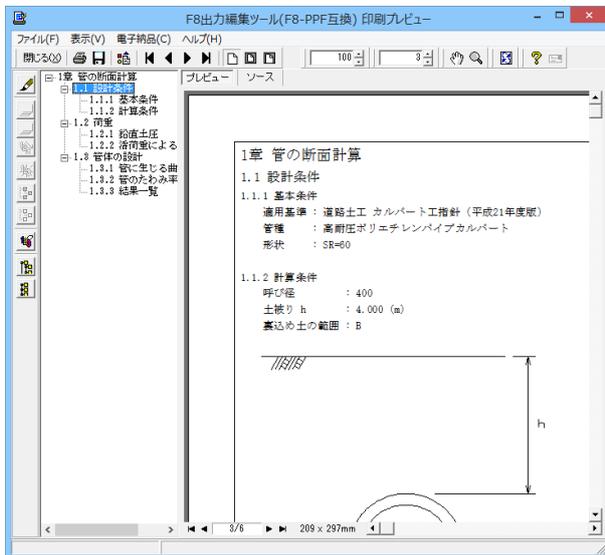
計算書の「比較計算」「詳細計算」を実行することで計算書を作成し、計算書プレビュー画面を表示します。計算書の内容を画面、プリンタに出力し、出力箇所の指定、章節番号およびタイトルの編集を行うことができます。

### 4-1 比較計算



比較計算の計算書を表示します。

### 4-2 詳細計算



詳細計算の計算書を表示します。

## 5 基準値

各基準類に応じた諸量数値を初期設定しております。必要に応じて変更してください。なお、本項目は常に有効な状態となります。

### 5-1 土工指針 (H.21)

土工指針 (H.21) の場合の基準値を設定します。

#### 遠心力鉄筋コンクリート管

呼び径	ひび割れ荷重 (kN/m)			管の自重W (kN/m)		管厚中心半径 (m)	
	1種	2種	3種	E形・NE形	NC形	E形・NE形	NC形
150	16.7	23.6		0.35		0.0880	
200	16.7	23.6		0.46		0.1135	
250	16.7	23.6		0.59		0.1390	
300	17.7	25.6		0.75		0.1650	
350	19.7	27.5		0.92		0.1910	
400	21.6	32.4		1.15		0.2175	
450	23.6	36.3		1.40		0.2440	
500	25.6	41.3		1.72		0.2710	
600	29.5	49.1		2.45		0.3250	
700	32.4	54.0		3.31		0.3790	
800	35.4	58.9		4.31		0.4330	
900	38.3	63.8		5.51		0.4875	
1000	41.3	68.7		6.89		0.5410	
1100	43.2	72.6		7.88		0.5940	
1200	45.2	75.6		9.28		0.6475	
1350	47.1	79.5		11.28		0.7265	
1500	50.1	83.4	110.0	13.61	17.31	0.8060	0.8200
1650	53.0	88.3	117.0	16.01	20.36	0.8850	0.9000
1800	56.0	93.2	123.0	18.45	23.64	0.9635	0.9800
2000	58.9	98.1	130.0	23.45	28.70	1.0725	1.0875
2200	61.9	104.0	137.0	28.47	34.24	1.1800	1.1950
2400	64.8	108.0	143.0	33.98	40.26	1.2875	1.3025
2600	67.7	113.0	150.0	39.97	46.78	1.3950	1.4100
2800	70.7	118.0	155.0	46.45	53.78	1.5025	1.5175
3000	73.6	123.0	162.0	53.41	61.26	1.6100	1.6250
3000	73.6	123.0	162.0	53.41	61.26	1.6100	1.6250

遠心力鉄筋コンクリート管の基準値を設定します。

#### プレストレストコンクリート管

呼び径	ひび割れ荷重 (kN/m)			諸数値		
	高圧1種	高圧2種	高圧3種	1種	2種	3種
500				112.0	97.0	80.0
600				110.0	95.0	78.0
700				113.0	96.0	79.0
800				120.0	102.0	84.0
900	240.0	200.0	170.0	130.0	110.0	88.0
1000	240.0	200.0	170.0	138.0	117.0	94.0
1100	240.0	200.0	170.0	144.0	121.0	100.0
1200	240.0	200.0	170.0	151.0	128.0	105.0
1350	240.0	200.0	170.0	157.0	133.0	108.0
1500	300.0	240.0	200.0	169.0	143.0	118.0
1650	300.0	240.0	200.0	180.0	155.0	127.0
1800	300.0	240.0	200.0	190.0	161.0	129.0
2000	300.0	250.0	230.0	200.0	165.0	137.0
2200	300.0	250.0	230.0	210.0	177.0	143.0
2400		300.0	250.0	220.0	185.0	149.0
2600		300.0	250.0	230.0	193.0	155.0
2800			300.0	240.0	201.0	161.0
3000			300.0	250.0	209.0	167.0
2000	300.0	250.0	230.0	200.0	165.0	137.0

プレストレストコンクリート管の基準値を設定します。  
ひびわれ荷重を設定します。

**基準値**

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

硬質塩化ビニルパイプカルバート  
 強化プラスチック複合パイプカルバート  
 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート  
 遠心力鉄筋コンクリート管  
 プレストレストコンクリート管  
 コルゲートメタルカルバート

呼び径再重 諸数値 |

呼び径	管の自重W (kN/m)			管厚中心半径 (m)		
	S形管	C形管	NC形管	S形管	C形管	NC形管
500	3.14			0.2780		
600	3.82			0.3300		
700	4.51			0.3810		
800	5.49			0.4330		
900	6.86	7.55		0.4850	0.4950	
1000	7.94	8.92		0.5380	0.5490	
1100	9.12	10.30		0.5900	0.6020	
1200	10.88	11.96		0.6430	0.6550	
1350	12.94	14.22		0.7200	0.7340	
1500	16.47	16.87	20.69	0.8000	0.8140	0.8280
1650	18.93	19.61	24.03	0.8800	0.8930	0.9080
1800	21.97	22.86	27.65	0.9580	0.9710	0.9880
2000	26.77	27.75	33.15	1.0630	1.0800	1.0950
2200		33.24	39.13		1.1880	1.2030
2400		39.22	45.50		1.2950	1.3100
2600		45.60	52.27		1.4030	1.4180
2800		52.46	60.02		1.5100	1.5250
3000		59.71	67.66		1.6180	1.6330
2000	26.77	27.75	33.15	1.0630	1.0800	1.0950

諸数値を設定します。

### コルゲートメタルカルバート

**基準値**

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

硬質塩化ビニルパイプカルバート  
 強化プラスチック複合パイプカルバート  
 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート  
 遠心力鉄筋コンクリート管  
 プレストレストコンクリート管  
 コルゲートメタルカルバート

板厚による情報 | 径・スパン情報 | その他情報 |

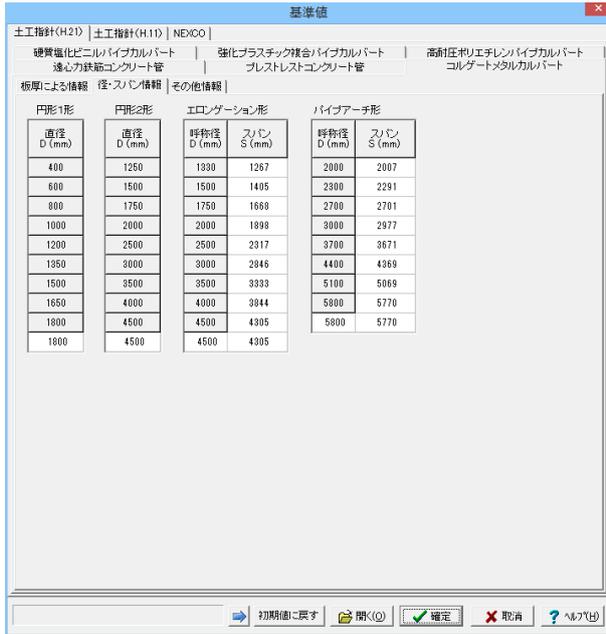
波形1形

板厚 (mm)	断面二次モーメント I (mm <sup>4</sup> /mm)	軸方向進手強さ O <sub>y</sub> (kN/m)	セクションの断面積 A (mm <sup>2</sup> /mm)
1.6	34.50	265.0	1.733
2.0	43.60	332.0	2.167
2.7	60.20	447.0	2.926
3.2	72.60	530.0	3.469
4.0	93.80	662.0	4.338
4.0	93.80	662.0	4.338

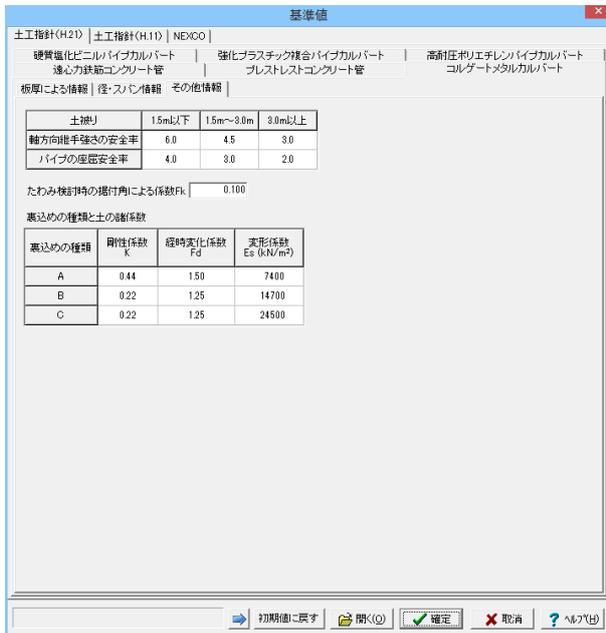
波形2形

板厚 (mm)	断面二次モーメント I (mm <sup>4</sup> /mm)	軸方向進手強さ O <sub>y</sub> (kN/m)	セクションの断面積 A (mm <sup>2</sup> /mm)
2.7	881.00	578.0	3.298
3.2	1050.00	685.0	3.910
4.0	1320.00	855.0	4.991
4.5	1480.00	963.0	5.504
5.3	1770.00	1140.0	6.486
6.0	2020.00	1390.0	7.347
7.0	2380.00	2260.0	8.578
7.0	2380.00	2260.0	8.578

コルゲートメタルカルバートの基準値を設定します。  
板厚による情報を設定します。



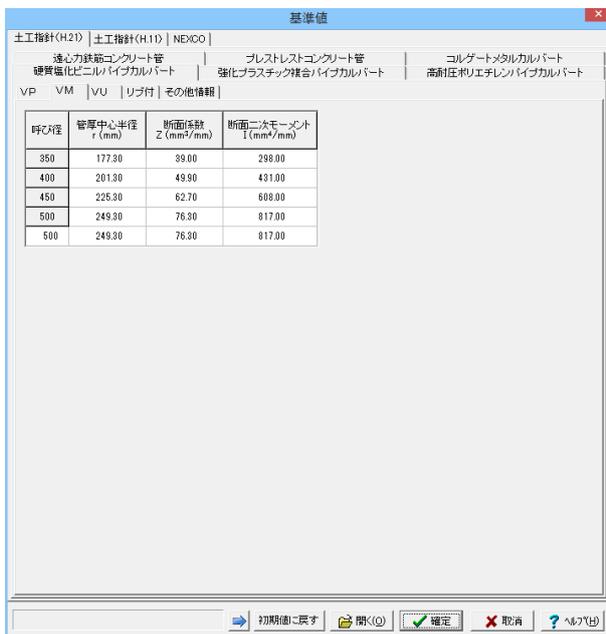
径・スパン情報を設定します。



その他情報を設定します。



硬質塩化ビニルパイプカルバートの基準値を設定します。  
VPを設定します。



VMを設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルゲートメタルカルバート  
 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

VP | VM | VU | リブ付 | その他情報

呼び径	管厚中心半径 r (mm)	断面係数 Z (mm <sup>3</sup> /mm)	断面二次モーメント I (mm <sup>4</sup> /mm)
100	55.25	2.04	3.57
125	67.75	3.38	7.59
150	79.75	5.04	13.90
200	104.50	8.17	28.60
250	129.30	11.80	49.40
300	154.10	16.30	80.90
350	179.40	20.90	117.00
400	203.70	26.50	167.00
450	228.00	33.10	234.00
500	252.20	40.60	316.00
600	305.40	61.40	590.00
700	354.70	85.10	962.00
700	354.70	85.10	962.00

初期値に戻す 開く 確定 取消 ヘルプ

VUを設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

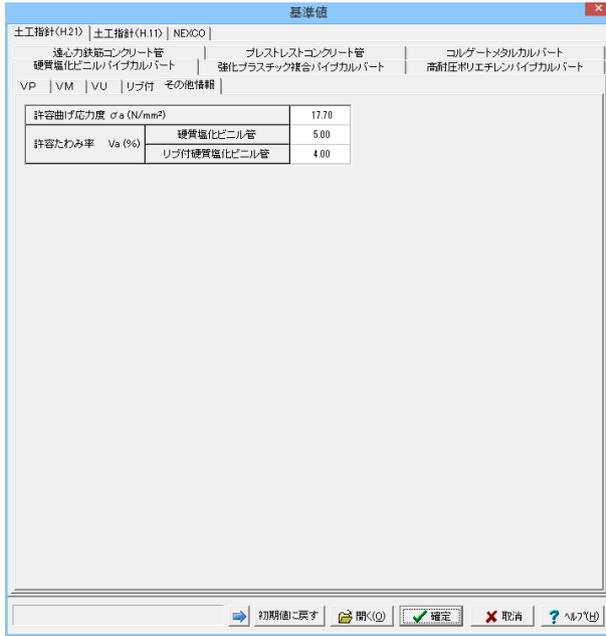
遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルゲートメタルカルバート  
 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

VP | VM | VU | リブ付 | その他情報

呼び径	管厚中心半径 r (mm)	断面係数 Z (mm <sup>3</sup> /mm)	断面二次モーメント I (mm <sup>4</sup> /mm)
150	77.87	9.51	27.30
200	103.75	16.94	63.00
250	129.73	25.63	122.50
300	155.69	36.60	211.90
350	181.88	49.88	344.70
400	204.77	63.21	501.60
450	229.98	85.29	724.30
450	229.98	85.29	724.30

初期値に戻す 開く 確定 取消 ヘルプ

リブ付を設定します。



その他情報を設定します。

### 強化プラスチック複合カルバート



強化プラスチック複合カルバートの基準値を設定します。  
B形・C形を設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルグートメタルカルバート  
 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

D形・C形 | D形 | その他情報

管径 r (mm)	管厚中心半径 r (mm)	管の曲げ剛性EI (Nmm <sup>2</sup> /mm)		断面体積Z <sub>0</sub> (mm <sup>3</sup> /mm)	許容曲げ応力度のa (N/mm <sup>2</sup> )	
		1種	2種		1種	2種
200	105.00	513220.0	337240.0	16.67	42.30	27.70
250	130.25	626070.0	411310.0	18.38	42.30	27.70
300	155.50	817020.0	540280.0	20.17	48.10	32.20
350	180.75	975990.0	645410.0	22.04	48.10	32.20
400	206.00	1217100.0	819880.0	24.00	53.60	37.00
450	231.25	1428000.0	961710.0	26.04	53.60	37.00
500	256.50	1874400.0	1246700.0	28.17	62.30	42.90
600	307.75	3237300.0	2163300.0	40.04	62.30	42.90
700	359.00	5138900.0	3418200.0	54.00	62.30	42.90
800	410.00	7654900.0	5091800.0	66.67	62.30	42.90
900	461.00	10874000.0	7238000.0	80.67	62.30	42.90
1000	512.50	14951000.0	9944800.0	104.17	63.10	43.40
1100	564.00	19926000.0	13254000.0	130.67	63.10	43.40
1200	615.50	25899000.0	17227000.0	160.17	63.10	43.40
1250	629.00	26805000.0	24481000.0	192.67	63.10	43.40
1500	768.50	50411000.0	38536000.0	228.17	63.10	43.40
1650	845.50	67132000.0	44654000.0	280.17	67.30	46.30
1800	922.50	87195000.0	57998000.0	337.50	67.30	46.30
2000	1024.50	119430000.0	79442000.0	400.17	67.30	46.30
2200	1127.00	158990000.0	105750000.0	486.00	67.30	46.30
2400	1229.50	206430000.0	137310000.0	580.17	67.30	46.30
2400	1229.50	206430000.0	137310000.0	580.17	67.30	46.30

初期値に戻す 閉(⌵) 確定 取消 ヘルプ(H)

D形を設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルグートメタルカルバート  
 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

D形・C形 | D形 | その他情報

たわみ率Va (%)	
砂基礎	砕石基礎
4.00	5.00

初期値に戻す 閉(⌵) 確定 取消 ヘルプ(H)

その他情報を設定します。

## 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルゲートメタルカルバート  
 縦貫塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

SR=30 | SR=60 | SR=90 | SR=120 | その他情報 |

呼径	換算肉厚 t (mm)	平均半径 r <sub>m</sub> (mm)	管の曲げ剛性 EI (Nmm <sup>2</sup> /mm)
300	11.14	155.57	112900.0
350	12.99	181.50	179400.0
400	14.85	207.43	268000.0
450	16.71	233.36	381000.0
500	18.57	259.29	529000.0
600	22.28	311.14	903200.0
700	25.99	363.00	1435000.0
800	29.71	414.86	2142000.0
900	33.42	466.71	3051000.0
1000	37.13	518.57	4184000.0
1100	40.85	570.43	5567000.0
1200	44.56	622.28	7231000.0
1250	50.13	700.07	10290000.0
1500	55.70	777.85	14120000.0
1650	61.28	855.64	18790000.0
1800	66.85	933.43	24400000.0
2000	74.27	1037.14	33470000.0
2200	81.71	1140.86	44550000.0
2400	89.13	1244.57	57830000.0
2400	89.13	1244.57	57830000.0

初期値に戻す 開く(Ⓞ) 確定 取消 ヘルプ(?)

高耐圧ポリエチレンパイプカルバートの基準値を設定します。  
SR=30を設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルゲートメタルカルバート  
 縦貫塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

SR=30 | SR=60 | SR=90 | SR=120 | その他情報 |

呼径	換算肉厚 t (mm)	平均半径 r <sub>m</sub> (mm)	管の曲げ剛性 EI (Nmm <sup>2</sup> /mm)
300	14.17	157.09	232400.0
350	16.53	182.27	369500.0
400	18.89	209.45	551400.0
450	21.26	235.63	784800.0
500	23.62	261.81	1076000.0
600	28.34	314.17	1861000.0
700	33.07	366.54	2954000.0
800	37.79	418.90	4411000.0
900	42.52	471.26	6278000.0
1000	47.24	523.62	8615000.0
1100	51.97	575.99	11450000.0
1200	56.69	628.35	14890000.0
1250	63.78	706.89	21200000.0
1500	70.57	785.44	29070000.0
1650	77.96	863.98	38700000.0
1800	85.04	942.52	50240000.0
2000	94.49	1047.25	68920000.0
2000	94.49	1047.25	68920000.0

初期値に戻す 開く(Ⓞ) 確定 取消 ヘルプ(?)

SR=60を設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルゲートメタルカルバート  
 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

SR=30 | SR=60 | SR=90 | SR=120 | その他情報

呼び径	換算肉厚 t (mm)	平均半径 rm (mm)	管の曲げ剛性 EI (Nmm <sup>2</sup> /mm)
300	16.33	158.17	356300.0
350	19.06	184.53	665600.0
400	21.78	210.89	843800.0
450	24.50	237.25	1202000.0
500	27.22	263.61	1649000.0
600	32.67	316.34	2850000.0
700	38.12	369.06	4524000.0
800	43.56	421.78	6755000.0
900	49.01	474.51	9614000.0
1000	54.45	527.23	13190000.0
1100	59.90	579.95	17550000.0
1200	65.35	632.68	22790000.0
1350	73.51	711.78	32450000.0
1500	81.68	790.84	44520000.0
1650	89.85	869.93	59260000.0
1800	98.02	949.01	76930000.0
2000	108.91	1054.46	105500000.0
2000	108.91	1054.46	105500000.0

初期値に戻す 開く(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

SR=90を設定します。

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 | コルゲートメタルカルバート  
 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート | 高耐圧ポリエチレンパイプカルバート

SR=30 | SR=60 | SR=90 | SR=120 | その他情報

呼び径	換算肉厚 t (mm)	平均半径 rm (mm)	管の曲げ剛性 EI (Nmm <sup>2</sup> /mm)
200	12.05	106.03	142900.0
250	15.06	132.53	279500.0
300	18.08	159.04	482700.0
350	21.09	185.55	766100.0
400	24.10	212.05	1145000.0
450	27.12	238.56	1629000.0
500	30.13	265.07	2294000.0
600	36.16	318.08	3861000.0
700	42.18	371.09	6133000.0
800	48.21	424.11	9156000.0
900	54.24	477.12	13030000.0
1000	60.27	530.14	17890000.0
1000	60.27	530.14	17890000.0

初期値に戻す 開く(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

SR=120を設定します。



その他情報を設定します。

### 5-2 土工指針 (H.11)

土工指針 (H.11) の場合の基準値を設定します。

#### 遠心力鉄筋コンクリート管



遠心力鉄筋コンクリート管の基準値を設定します。

## コア式プレストレストコンクリート管

基準値

土工指針(H21) 土工指針(H11) NEXCO

コルゲートメタルカルバート | 遠心力鉄筋コンクリート管 | 硬質塩化ビニルパイプカルバート | コア式プレストレストコンクリート管 | 強化プラスチック複合パイプカルバート | セラミックパイプカルバート

呼び径	呼び径別荷重 (kN/m)			管の自重 W (kN/m)		管厚中心半径 (m)	
	1種	2種	3種	S形	C形	S形	C形
500	112.0	97.0	80.0	3.14		0.2780	
600	110.0	95.0	78.0	3.82		0.3300	
700	118.0	96.0	79.0	4.51		0.3810	
800	120.0	102.0	84.0	5.49		0.4330	
900	130.0	110.0	88.0	6.86	7.55	0.4850	0.4950
1000	138.0	117.0	94.0	7.84	9.92	0.5380	0.5490
1100	144.0	121.0	100.0	9.12	10.30	0.5900	0.6020
1200	151.0	128.0	105.0	10.88	11.96	0.6430	0.6550
1350	157.0	133.0	109.0	12.94	14.22	0.7200	0.7240
1500	169.0	143.0	118.0	16.47	16.87	0.8000	0.8140
1650	180.0	155.0	127.0	18.93	19.61	0.8800	0.8990
1800	190.0	161.0	129.0	21.97	22.36	0.9580	0.9710
2000	200.0	165.0	137.0	26.77	27.75	1.0630	1.0800
2200	210.0	177.0	143.0		33.24		1.1880
2400	220.0	185.0	149.0		39.22		1.2950
2600	230.0	193.0	155.0		45.80		1.4030
2800	240.0	201.0	161.0		52.46		1.5100
3000	250.0	209.0	167.0		59.71		1.6180
2000	200.0	165.0	137.0	26.77	27.75	1.0630	1.0800

初期値に戻す 開く(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

コア式プレストレストコンクリート管の基準値を設定します。

## セラミックパイプカルバート

基準値

土工指針(H21) 土工指針(H11) NEXCO

コルゲートメタルカルバート | 遠心力鉄筋コンクリート管 | 硬質塩化ビニルパイプカルバート | コア式プレストレストコンクリート管 | 強化プラスチック複合パイプカルバート | セラミックパイプカルバート

円形管				楕円管			
呼び径	設計外圧強さ Fca (kN/m)	管厚中心半径 r (m)	管の自重 W (kN/m)	呼び径	設計外圧強さ Fca (kN/m)	管頂管厚中心半径 (m)	管の自重 W (kN/m)
100	19.3	0.0580	0.137	150	16.4	0.0700	0.265
125	20.0	0.0710	0.196	200	18.1	0.0860	0.392
150	20.7	0.0850	0.255	250	20.0	0.1130	0.539
200	22.2	0.1120	0.379	300	21.8	0.1390	0.735
250	23.7	0.1380	0.530	300	21.8	0.1390	0.735
300	25.2	0.1650	0.735				
350	26.7	0.1910	0.932				
400	28.1	0.2180	1.170				
450	29.6	0.2440	1.420				
500	31.1	0.2710	1.670				
600	32.6	0.3220	2.160				
600	32.6	0.3220	2.160				

初期値に戻す 開く(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

セラミックパイプカルバートの基準値を設定します。

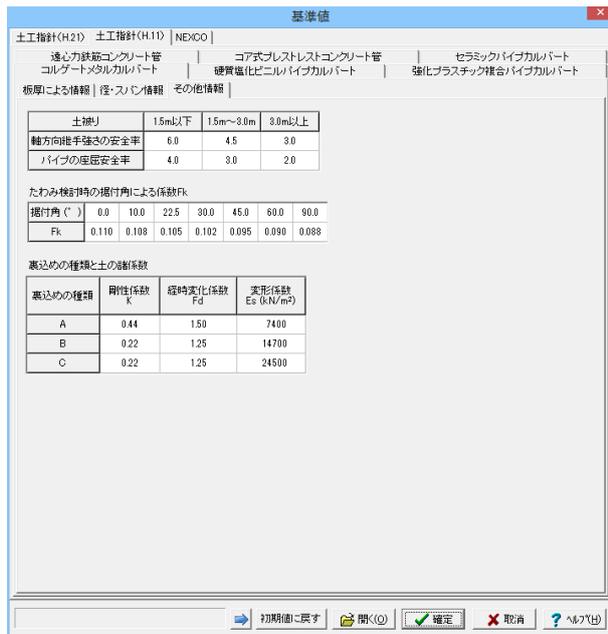
## コルゲートメタルカルバート



コルゲートメタルカルバートの基準値を設定します。  
板厚による情報を設定します。

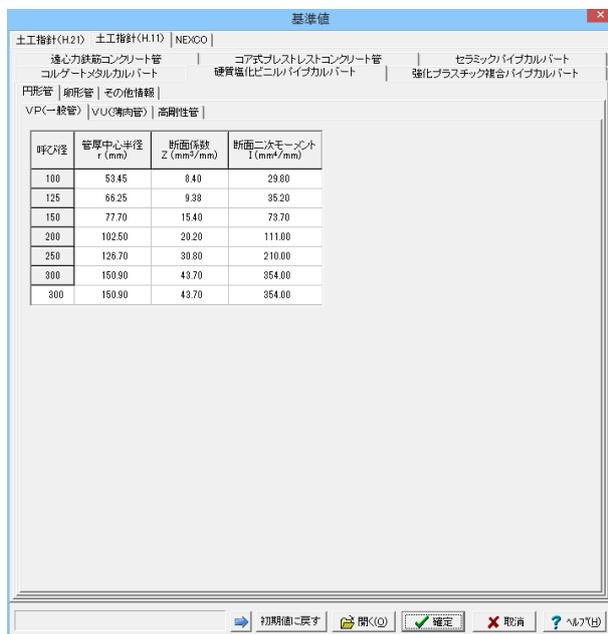


径・スパン情報を設定します。



その他情報を設定します。

## 硬質塩化ビニルパイプカルバート



硬質塩化ビニルパイプカルバートの基準値を設定します。  
 円形管 VP (一般管) を設定します。



円形管 VU (薄肉管) を設定します。



円形管 高剛性管を設定します。

基準値

土工指針(H21) 土工指針(H11) NEXCO

遠心力鉄筋コンクリート管 | コア式プレストレストコンクリート管 | セラミックパイプカルバート  
 コルグートメタルカルバート | 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート

円形管 卵形管 | その他情報 |  
 卵形管 高剛性卵形管

呼び径	管溝管厚中心半径 (mm)	断面係数 Z (mm <sup>3</sup> /mm)	断面二次モーメント I (mm <sup>4</sup> /mm)	管高 h (mm)	管厚 t (mm)
100	43.85	2.04	3.57	128.5	3.5
150	59.55	5.04	13.90	181.4	5.5
200	79.90	8.17	23.60	241.4	7.0
250	99.90	11.80	49.40	300.9	8.4
300	118.60	16.30	80.90	360.6	9.9
350	138.20	20.90	117.00	420.2	11.2
350	138.20	20.90	117.00	420.2	11.2

卵形管 卵形管を設定します。

基準値

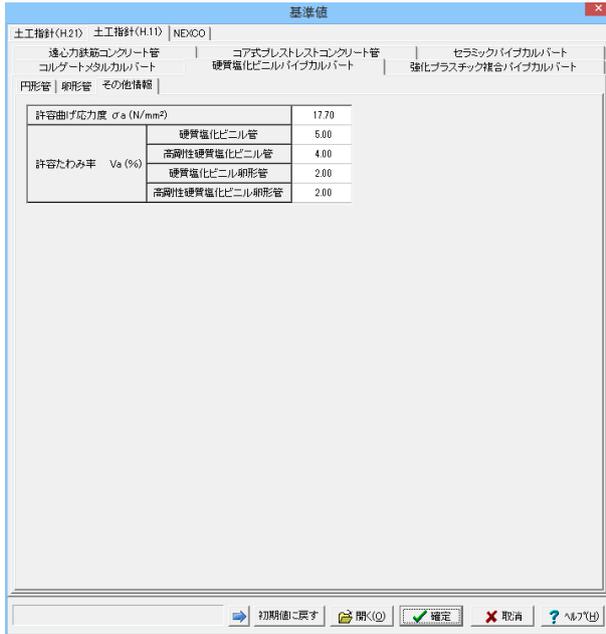
土工指針(H21) 土工指針(H11) NEXCO

遠心力鉄筋コンクリート管 | コア式プレストレストコンクリート管 | セラミックパイプカルバート  
 コルグートメタルカルバート | 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート

円形管 卵形管 | その他情報 |  
 卵形管 高剛性卵形管

呼び径	管溝管厚中心半径 (mm)	断面係数 Z (mm <sup>3</sup> /mm)	断面二次モーメント I (mm <sup>4</sup> /mm)	管高 h (mm)	管厚 t (mm)
200	79.90	8.25	33.00	243.4	8.0
250	99.70	13.00	65.00	304.1	10.0
300	119.60	18.30	110.00	364.8	12.0
350	139.60	25.70	180.00	425.8	14.0
400	159.50	33.10	265.00	486.5	16.0
450	179.40	42.20	380.00	547.2	18.0
500	198.10	52.50	525.00	604.3	20.0
500	198.10	52.50	525.00	604.3	20.0

卵形管 高剛性卵形管を設定します。



その他情報を設定します。

### 強化プラスチック複合カルバート



強化プラスチック複合カルバートの基準値を設定します。  
B形・C形を設定します。

基準値

土工指針(H21) 土工指針(H11) NEXCO

遠心力鉄筋コンクリート管 | コア式プレストレストコンクリート管 | セラミックパイプカルバート  
 コルグートメタルカルバート | 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート

印形-C形 D形 | その他情報

呼び径 r (mm)	管厚中心半径 r (mm)	管の曲げ剛性EI (Nmm <sup>2</sup> /mm)		断面係数Z <sub>x</sub> (mm <sup>3</sup> /mm)	許容曲げ応力度σ <sub>a</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	
		1種	2種		1種	2種
200	105.00	518320.0	337240.0	16.67	42.30	27.70
250	130.25	626070.0	411310.0	18.38	42.30	27.70
300	155.50	817020.0	540200.0	20.17	48.10	32.20
350	180.75	975990.0	645410.0	22.04	48.10	32.20
400	206.00	1217100.0	819880.0	24.00	53.60	37.00
450	231.25	1428000.0	961710.0	26.04	53.60	37.00
500	256.50	1874400.0	1246700.0	28.17	62.30	42.90
600	307.75	3237300.0	2153300.0	40.04	62.30	42.90
700	359.00	5138900.0	3418200.0	54.00	62.30	42.90
800	410.00	7654900.0	5091800.0	66.67	62.30	42.90
900	461.00	10874000.0	7239000.0	80.67	62.30	42.90
1000	512.50	14951000.0	9944800.0	104.17	63.10	43.40
1100	564.00	19928000.0	13254000.0	130.67	63.10	43.40
1200	615.50	26899000.0	17227000.0	160.17	63.10	43.40
1350	692.00	36805000.0	24481000.0	192.67	63.10	43.40
1500	768.50	50411000.0	33536000.0	228.17	63.10	43.40
1650	845.50	67132000.0	44654000.0	280.17	67.30	46.30
1800	922.50	87195000.0	57998000.0	337.50	67.30	46.30
2000	1024.50	119430000.0	79442000.0	400.17	67.30	46.30
2200	1127.00	158990000.0	105750000.0	485.00	67.30	46.30
2400	1229.50	206430000.0	137310000.0	580.17	67.30	46.30
2400	1229.50	206430000.0	137310000.0	580.17	67.30	46.30

初期値に戻す 開く(Ⓞ) 確定 取消 ? ヘルプ(H)

D形を設定します。

基準値

土工指針(H21) 土工指針(H11) NEXCO

遠心力鉄筋コンクリート管 | コア式プレストレストコンクリート管 | セラミックパイプカルバート  
 コルグートメタルカルバート | 硬質塩化ビニルパイプカルバート | 強化プラスチック複合パイプカルバート

印形-C形 D形 | その他情報

たわみ率Va (%)		活荷重による許容たわみ量 (mm)
砂基礎	砕石基礎	
4.00	5.00	10.00

初期値に戻す 開く(Ⓞ) 確定 取消 ? ヘルプ(H)

その他情報を設定します。

### 5-3 NEXCO

NEXCOの場合の基準値を設定します。

#### 遠心力鉄筋コンクリート管

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 |

呼び径	外圧強さ (kN/m)			管の外径 (mm)		
	1種	2種	3種	1種	2種	3種
300	17.7	25.6	43.2	360	360	414
350	19.7	27.5	47.1	414	414	470
400	21.6	32.4	49.1	470	470	526
450	23.6	36.3	53.0	526	526	584
500	25.6	41.3	55.9	584	584	640
600	29.5	49.1	58.9	700	700	760
700	32.4	54.0	64.8	816	816	880
800	35.4	58.9	70.7	932	932	950
900	38.3	63.8	76.5	1050	1050	1080
1000	41.3	68.7	82.4	1164	1164	1200
1100	43.2	72.6	85.4	1276	1276	1310
1200	45.2	75.6	88.3	1390	1390	1430
1350	47.1	79.5	94.2	1556	1556	1600
1500	50.1	83.4	110.0	1760	1760	1780
1650	53.0	88.3	117.0	1950	1950	1950
1800	56.0	93.2	123.0	2120	2120	2120
2000	58.9	98.1	130.0	2350	2350	2350
2200	61.9	104.0	137.0	2580	2580	2580
2400	64.8	108.0	143.0	2810	2810	2810
2600	67.7	113.0	150.0	3040	3040	3040
2800	70.7	118.0	155.0	3270	3270	3270
3000	73.6	123.0	162.0	3500	3500	3500
3000	73.6	123.0	162.0	3500	3500	3500

初期値に戻す 開(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

遠心力鉄筋コンクリート管の基準値を設定します。

#### プレストレストコンクリート管

基準値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) | NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 | プレストレストコンクリート管 |

外圧強さ | 管の外径 |

呼び径	外圧強さ (kN/m)						
	1種	2種	3種	4種	高圧1種	高圧2種	高圧3種
500	112.0	97.0	80.0	64.0			
600	110.0	95.0	78.0	61.0			
700	113.0	96.0	79.0	61.0			
800	120.0	102.0	84.0	64.0			
900	130.0	110.0	88.0	67.0	240.0	200.0	170.0
1000	138.0	117.0	94.0	73.0	240.0	200.0	170.0
1100	144.0	121.0	100.0	76.0	240.0	200.0	170.0
1200	151.0	128.0	105.0	81.0	240.0	200.0	170.0
1350	157.0	133.0	108.0	82.0	240.0	200.0	170.0
1500	169.0	143.0	118.0	90.0	300.0	240.0	200.0
1650	180.0	155.0	127.0	97.0	300.0	240.0	200.0
1800	190.0	161.0	129.0	98.0	300.0	240.0	200.0
2000	200.0	165.0	137.0	103.0	300.0	250.0	230.0
2200	210.0	177.0	143.0	108.0	300.0	250.0	230.0
2400	220.0	185.0	149.0	112.0		300.0	250.0
2600	230.0	193.0	155.0	118.0		300.0	250.0
2800	240.0	201.0	161.0	123.0			300.0
3000	250.0	209.0	167.0	128.0			300.0
2200	210.0	177.0	143.0	108.0	300.0	250.0	230.0

初期値に戻す 開(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

プレストレストコンクリート管の基準値を設定します。  
外圧強さを設定します。

基礎値

土工指針(H21) | 土工指針(H11) NEXCO |

遠心力鉄筋コンクリート管 プレストレスコンクリート管

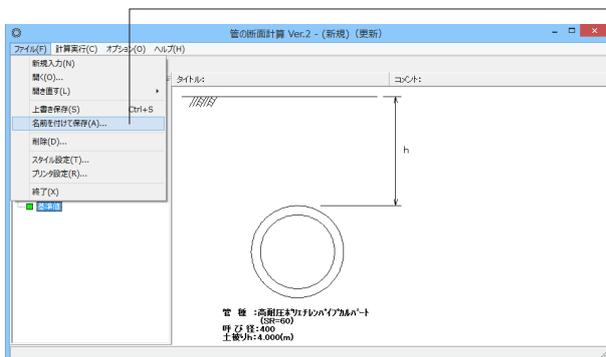
外圧強さ 管の外径 |

呼び径	管の外径 (mm)						
	1種	2種	3種	4種	高圧1種	高圧2種	高圧3種
500	630	630	630	630			
600	738	738	738	738			
700	842	842	842	842			
800	950	950	950	950			
900	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
1000	1214	1214	1214	1214	1214	1214	1214
1100	1326	1326	1326	1326	1326	1326	1326
1200	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
1250	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1606
1500	1774	1774	1774	1774	1830	1774	1774
1850	1940	1940	1940	1940	2000	1940	1940
1800	2104	2104	2104	2104	2170	2104	2104
2000	2340	2340	2340	2340	2400	2340	2340
2200	2570	2570	2570	2570	2630	2570	2570
2400	2800	2800	2800	2800		2860	2800
2600	3030	3030	3030	3030		3090	3030
2800	3260	3260	3260	3260			3320
3000	3490	3490	3490	3490			3550
2200	2570	2570	2570	2570	2630	2570	2570

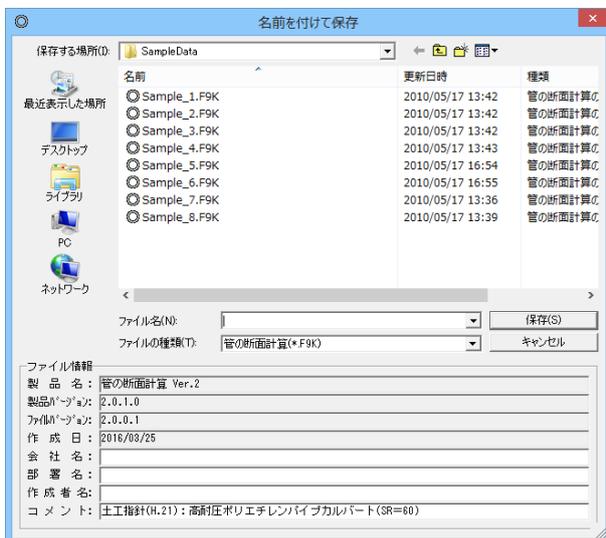
初期値に戻す 開く(O) 確定 取消 ヘルプ(H)

管の外径を設定します。

## 6 ファイルの保存方法



メニューバーのファイル(F)より「名前を付けて保存」を選択します。



任意のフォルダを指定して保存します。

## 第3章 Q&A

### 1 適用範囲

#### Q1-1 「360° 巻立て」に対応しているか？

A1-1 「360° 巻立て」には現在対応しておりません。どうぞご了承ください。

#### Q1-2 管種の追加は可能か？

A1-2 現プログラムでは「基準値」画面において追加ボタンは用意しておりませんが、表の最後に1種類分、任意の呼び径および各基準値を設定することを可能としておりますので、こちらをご利用ください。  
また、既存の呼び径に対する各基準値につきましても、変更は可能となっております。

#### Q1-3 比較計算とは？

A1-3 比較計算とは、土被りや管径等の選定を目的に、複数パターンの条件を一度に計算を行いその結果を一覧形式で確認できます。

「入力」→「比較計算設定」画面入力後に、「計算・結果確認」→「比較計算」を実行することで、比較計算を行い結果が確認できます。

例えば、遠心力鉄筋コンクリート管で埋設形式=突出型の場合に、「比較計算設定」画面で

- ・呼び径 200, 250, 300, 350の4種
- ・土被り(m) 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0の5種
- ・突出比P 支承角90°, 120°, 180°の3種毎に設定

と設定した場合、 $4 \times 5 \times 3 = 60$ パターンの照査結果が一度に確認できます。

#### Q1-4 他のデータファイル (\*.F9K) から基準値のデータのみ読み込むことは可能か？

A1-4 可能です。

「基準値」画面の「開く」ボタン押下により、他のデータファイル (\*.F9K) から基準値データのみを抽出して読み込むことができます。

#### Q1-5 部材として鋼管、及び鋳鉄管、塩ビ管、VU管には対応しているでしょうか？

A1-5 本プログラムは、

- ・道路土工カルバート工指針 (H.22.3) (社) 日本道路協会
- ・道路土工カルバート工指針 (H.11.3) (社) 日本道路協会
- ・設計要領第二集カルバート編 (H.18.4) NEXCO

に記述されている

- ・剛性パイプカルバート
- ・たわみ性カルバート

の設計計算を支援するプログラムです。

たわみ性カルバートの照査については、道路土工カルバート工指針に記述の方法でのみ対応しております。

コルゲートメタルカルバートの照査については、「コルゲートメタルカルバート・マニュアル (社) 地盤工学会」の内容も参考にしています。

なお、本プログラムでは鋼管および鋳鉄管には対応しておりません。

VU管は硬質塩化ビニルパイプカルバートの1種として本プログラムでサポートしております。

各管種の諸元値につきましては、「基準値」画面に入力を用意しておりますのでこちらをご参照ください。

#### Q1-6 活荷重は考慮可能か？

A1-6 可能です。輪荷重と等分布荷重の入力をそれぞれ用意しています。活荷重=考慮しないと設定することで活荷重を無視することも可能です。

- Q1-7 カルバート工指針H21年版で追加された高耐圧ポリエチレンパイプカルバートの検討は可能か**
- A1-7 可能です。  
「検討対象」画面で『たわみ性パイプカルバート』を選択し、「基本条件」画面で『適用基準=土工指針(H21)』を選択することで、同画面の『管種』に高耐圧ポリエチレンパイプカルバートが選択候補として表示されます。
- Q1-8 「比較計算」では、同一管種で土被り厚や呼び径の異なる複数パターンの比較計算が可能ですが、管種同士でも比較計算できませんか。**
- A1-8 申し訳ございませんが、複数管種による比較計算には対応しておりません。ご了承ください。
- Q1-9 強化プラスチック複合パイプカルバートのたわみ率Vの算式について、カルバート工指針H11とH21とでは基準書に記述されている式の体裁が異なるが、計算書では年版の選択に応じた体裁で出力されるか？**
- A1-9 カルバート工指針の年版の選択に応じた体裁の式で出力します。
- Q1-10 コルゲートメタルカルバートの対応形状は？**
- A1-10 円形 (SCP1R,SCP2R)、エロンゲーション形 (SCP2E)、パイプアーチ形 (SCP2P) に対応しています。  
アーチ形 (SCP2A) には対応していません。
- Q1-11 たわみ性パイプカルバートについてNEXCO基準には対応していないか？**
- A1-11 「設計要領第二集カルバート編(H23.7)NEXCO」P.97～にパイプに働く活荷重や土被り荷重の算出式は記載されておりますが、具体的な設計方法が不明なため現在に対応しておりません。
- Q1-12 複数の支承角による結果を確認できるか？**
- A1-12 「比較計算」では、例えばコンクリート基礎の場合、90°、120°、180°といった3種類の支承角による結果を一覧で確認できます。  
「詳細計算」では、指定された1種類の支承角に対する結果を詳細に出力するため、1種類のみの確認となります。
- Q1-13 比較計算で呼び径を複数選択する場合に、リスト内の径を連続して選択でなく必要な径のみ選択して検討可能か**
- A1-13 可能です。複数選択を行いたい場合は、[Ctrl] キーを押したまま検討する径をマウスクリックしてください。
- Q1-14 地震時の検討は可能か？**
- A1-14 申し訳ございませんが、現プログラムでは地震時の検討には対応しておりません。
- Q1-15 ダクタイル鋳鉄管や鋼管の検討は可能か？**
- A1-15 ダクタイル鋳鉄管や鋼管には対応しておりません。
- Q1-16 比較計算設定や詳細計算設定で呼び径を選択できるが、呼び径ごとに設定されている値を変更することは可能か**
- A1-16 「基準値」画面に適用基準および管種毎に、呼び径毎の自重、外圧強さ、寸法等の諸数値の設定を設けており、こちらで変更可能です。
- Q1-17 輪荷重を載荷するとき、衝撃係数 $i$ や断面力の低減係数 $\beta$ は、基準書に記述された値以外を設定可能か？**
- A1-17 可能です。  
「設計条件」→「活荷重」→「輪荷重」に、衝撃係数 $i$ 、断面力の低減係数 $\beta$ それぞれについて、基準書に準拠した値を用いるか直接入力した値を用いるかスイッチを設けています。  
直接入力を選択時は、使用する値を入力していただきます

**Q1-18 下水道協会に準拠した計算は可能ですか**

A1-18 本プログラムでは、  
 ・道路土工カルバート工指針 (H.22.3) (社) 日本道路協会  
 ・道路土工カルバート工指針 (H.11.3) (社) 日本道路協会  
 ・設計要領第二集カルバート編 (H.18.4) NEXCO  
 を参考とした計算を行っており、申し訳ございませんが下水道協会に準拠した計算は行うことができません。ご了承ください。

**Q1-19 道路土工カルバート工指針(H21年度版)P.103に、「土かぶり4m以上の場合、活荷重による鉛直土圧として頂版上面に一様に10kN/m<sup>2</sup>の荷重を考えるものとする」との記述がありますが、このように輪荷重ではなく分布荷重のみを考慮できますか**

A1-19 土かぶり厚により自動的に等分布荷重のみとすることはできません。  
 「設計条件」画面に活荷重の設定を設けており、輪荷重と分布荷重の入力を用意していますので、こちらで輪荷重強度 P=0.00(kN)、等分布荷重強度 Q=10.00(kN/m<sup>2</sup>)とすることで分布荷重のみを考慮することが可能です。

**Q1-20 「基準値」画面の諸数値を初期値に戻すことは可能か?**

A1-20 可能です。  
 「基準値」画面中央下にある「初期値に戻す」ボタン押下により、全ての基準値データを初期値に戻します。  
 なお、「基準値」画面の任意の項目のみ初期値に戻すことはできません。

**Q1-21 土圧は鉛直土圧のみを考慮しているが、水平土圧は考慮しなくてもよいのか**

A1-21 「道路土工カルバート工指針(平成21年度版)(H.22.3)社団法人日本道路協会」(P.177)に以下のように記載されています。  
 (「道路土工カルバート工指針(H.11.3)社団法人日本道路協会」(P.92)にも同様の記述があります。)  
 管の重量及び管内の水の重量、水平土圧も管に曲げモーメントを生じさせるが、これらは相互に打ち消すように働くので、考慮しなくてもよい。

**Q1-22 管断面をフレームでモデル化した検討は可能か**

A1-22 フレームモデル化による検討には対応していません。

**Q1-23 比較計算において同間隔で連続した土被り厚ではなく間隔の異なる土被り厚で検討は可能か?**

A1-23 「比較計算設定」画面で入力された「最小土被り」から「最大土被り」までの範囲を、「土被りピッチ」で入力されたピッチ(間隔)で区切った土被り厚ごとに検討する仕様としており、ピッチ(間隔)の異なる複数の土被り厚で比較検討を行うことはできません。

**Q1-24 鉛直土圧の計算式は埋設形式によって異なりますが、コルゲートメタルカルバートで突出形での計算はできないのですか**

A1-24 「道路土工カルバート工指針(平成21年度版)(平成22年3月)(社)日本道路協会」(P.212)に以下の記述があり、コルゲートメタルカルバート等のたわみ性パイプカルバートの場合は埋設形式によらず同一の式で算出しており、突出型の式とすることはできません。

-----  
 たわみ性パイプカルバートに作用する土圧のうち、盛土または埋戻し土による鉛直土圧 qd は、突出型及び溝型のいずれの埋設形式でも(解6-11)で計算する。  
 $qd = \gamma \cdot h$  (kN/m<sup>2</sup>) ……(解6-11)  
 $\gamma$  : 土の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)  
 $h$  : 土かぶり(m)  
 -----

- Q1-25** コルゲートメタルカルバート選択時に「設計条件」→「その他」にある「裏込めの種類：A/B/C」とは？
- A1-25 ①「道路土工 カルバート工指針(平成21年度版) H22.3 (社)日本道路協会」P.218や、  
 ②「コルゲートメタルカルバートマニュアル 第三回改訂版 (社)地盤工学会」P.40  
 に記述の裏込めの種類となります。  
 ①のP.216, 217に、板厚決定用の検討は②を参考にしよう記述されており、②のP.43, 44に裏込め種類に応じた  
 ・土の剛性係数 K  
 ・土の経時変化係数 Fd  
 ・土の変形係数Es(kN/m<sup>2</sup>)  
 が示されており、  
 ・コルゲートセクションの座屈強さの検討  
 ・コルゲートメタルカルバートのたわみの検討  
 で、上記係数を用います。  
 お考えの条件に応じてA, B, C の選択をご決定ください。  
 なお、裏込め種類に応じた各値 (K, Fd, Es) は、「基準値」画面→「土工指針(H21)」→「コルゲートメタルカルバート」  
 →「その他情報」→「裏込めの種類と土の諸係数」で変更可能です。
- Q1-26** 任意の荷重を考慮することは可能か？
- A1-26 活荷重および等分布荷重の強度を任意の値に設定することは可能ですが、これ以外の荷重を追加載荷することは出来ません。
- Q1-27** 基本条件画面の「名称設定」でタイトル、コメントが入力できるが、これはどこに反映されるのか
- A1-27 「名称設定」で設定されたタイトル、コメントはメイン画面上に表示しています。  
 入力データに関する説明や内容等のメモ代わりにご利用ください。
- Q1-28** 「基準値」画面下にある矢印ボタンの意味は？
- A1-28 表のフォーカス移動の向きになります。  
 ボタン押下毎に右向きと下向きが切り替わります。
- Q1-29** 入力画面を開くとき、ダブルクリックではなくシングルクリックで開くようにすることは可能か
- A1-29 メニューの「オプション」－「動作環境の設定」から開く画面に「入力モード時のマウスによる項目選択方法」の設定を設けおきます。  
 シングルクリックで画面を開きたい場合には、こちらで「シングルクリック」を設定してください。
- Q1-30** コルゲートメタルカルバートのコルゲートセクション座屈強さの検討において、適用基準＝土工指針H11選択時の座屈応力 $f_c$ の判定式は誤りではないのか？
- A1-30 適用基準＝土工指針H11の場合、土工指針(H11)P.232に記載の判別式  $(r/K) - \sqrt{\{(24E)/f_u\}}$  を用いて算出しておりましたが、式の内容および土工指針(H21)で変更されていることからVer.2.1.1より、土工指針(H21)P.324に記載の判別式  $(r/K) \cdot \sqrt{\{(24E)/f_u\}}$  を用いるよう変更しました。
- Q1-31** コルゲートメタルカルバートの場合、埋設形式の選択が無が埋設形式は突出なのか？
- A1-31 コルゲートメタルカルバート等のたわみ性パイプカルバートに対するご質問と考え回答いたします。  
 剛性パイプカルバートの場合、埋設形式が突出型か溝型かで盛土による鉛直土圧の算定方式が異なりますので、「基本条件」画面に「埋設形式：突出型／溝型」のスイッチを用意しておりますが、たわみ性パイプカルバートの場合、「道路土工カルバート工指針 (H22.3) (社) 日本道路協会」P.212の「突出型及び溝型のいずれの埋設形式でも式 (解6-11) で計算する。」との記述より、「埋設形式：突出型／溝型」のスイッチは用意しておりません。
- Q1-32** 剛性パイプカルバートで埋設形式＝突出型時の鉛直土圧算定において、沈下比rsdは直接指定が可能か？
- A1-32 可能です。  
 「設計条件」画面→「鉛直土圧」に「沈下比rsd」の入力を用意しています。  
 初期値には普通地盤を想定して0.70を設定していますが、必要に応じてこちらの値を変更してください。

**Q1-33** 適用基準がNEXCOのときの設計条件に「ランキンの主働土圧係数k」の設定があるが、この値はなにかの基準に記載されているのか

A1-33 設計要領第二集カルバート編 (H26.7) NEXCO (P.84)の記述より  
突出型のとき  $k=0.33$   
半溝型のとき  $k=0.15$   
を初期値として設定しています。

**Q1-34** 適用基準が土工指針のとき、舗装を考慮した計算は可能か

A1-34 適用基準が土工指針の場合、  
「道路土工カルバート工指針(H11.3) (社)日本道路協会」(土工指針H11)  
「道路土工カルバート工指針 平成21年度版 (H.22.3) (社)日本道路協会」(土工指針H21)  
を参照しており、  
土工指針H11(P.92)、土工指針H21(P.177)に鉛直土圧の計算方法が記載されており、  
こちらでは舗装が考慮されておりませんでした。  
そのため、舗装の入力は設けておらず、舗装を考慮した計算を行うことはできません。  
なお、適用基準がNEXCOの場合は「設計要領第二集カルバート編(平成26年7月)NEXCO (P.82)の  
鉛直土圧式で舗装を考慮しているため、舗装の入力を設けています。

**Q1-35** 活荷重を考慮した場合と無視した場合を同時に検討可能か?

A1-35 活荷重の考慮無視を同時に検討することは出来ません。  
お手数ですが活荷重考慮時と無視時でデータファイルを分けてご検討ください。

**Q1-36** 管が地表面から突出しているようなモデルは計算可能か

A1-36 本プログラムでは地表面は水平で管天端以上としており、地表面から管が突出した状態での入力および計算を行うことは  
できません。どうぞご了承ください。

**Q1-37** 「道路土工カルバート工指針 (H.22.3) (社) 日本道路協会」P.322～の巻末資料にコルゲートメタルカルバートの板厚の計算が記載されているがこれの検討が可能か?

A1-37 可能です。本プログラムでは上記基準書の内容を元に以下の4つの検討項目を満足するかを照査します。

- ・施工中の断面剛性の検討
- ・軸方向継手強さの検討
- ・コルゲートセクションの座屈強さの検討
- ・コルゲートメタルカルバートのたわみの検討

**Q1-38** 塩ビ管マンホールの耐震設計は可能か

A1-38 本プログラムでは、硬質塩化ビニルパイプカルバートの断面計算のみを行っており、ご質問のマンホールの耐震設計には  
対応しておりません。どうぞご了承ください。

**Q1-39** 強化プラスチック複合パイプカルバートでの活荷重によるたわみ量の検討に用いる許容たわみ量 $\delta a=10.0(\text{mm})$ の根拠は?

A1-39 「道路土工 カルバート工指針 H11.3 (社)日本道路協会」(P.163)の表3-70を参考としています。

**Q1-40** 安定計算に対応しているか

A1-40 安定計算には対応していません。

**Q1-41** 温度荷重は考慮可能か?

A1-41 温度荷重の考慮には対応していません。

- Q1-42 盛土が複数層から構成されているモデルは計算可能か
- A1-42 盛土が複数層で構成されているモデルには対応しておりません。
- Q1-43 遠心力鉄筋コンクリート管について土工指針とNEXCOでは照査にどのような違いがあるのか
- A1-43 土工指針では設計荷重により管に生じる最大曲げモーメントM(kN.m)を求め、管体の許容曲げモーメントMra(kN.m)と比べて安全となっているかを照査します。  
NEXCOでは管の外圧強さLc(kN/m)が設計荷重(kN/m)と比べて安全となっているかを照査します。
- Q1-44 プレストレストコンクリート管の時、詳細計算設定にある「支承角」の選択は計算結果に影響があるか
- A1-44 「管に生じる最大曲げモーメント」の算出に用いる「基礎形式および基礎の有効支承角に対する係数」が支承角で異なるため、「管に生じる最大曲げモーメント」に影響します。
- Q1-45 多層盛土に対応しているか?
- A1-45 多層盛土には対応しておりません。  
盛土の単位重量 $\gamma$ (kN/m<sup>3</sup>)の入力は1種類となりますので、各層の層厚と単位重量から求めた加重平均値を入力していただく等の方法でご対応いただけますようお願いいたします。
- Q1-46 自動車荷重として2軸以上の輪荷重を考慮することができるか
- A1-46 自動車を考慮することはできますが、2軸以上の指定はできません。  
自動車荷重は、輪荷重Pが接地幅0.2mで自動車の進行方向に45°で分布するものとし、直角方向には車両占有幅の範囲に分布するものとして計算します。
- Q1-47 コンクリート製パイプカルバート(土工指針)の「管の最大抵抗曲げモーメントMr」算出に用いる係数0.318, 0.239を変更する事は可能か
- A1-47 可能です。Ver2.2.0においてコンクリートパイプ安全照査の係数の直接入力に対応いたしました。  
なお、係数0.318, 0.239は「道路土工 カルバート工指針(平成21年度版) H22.3 (社)日本道路協会」P.188の内容を参考としております。
- Q1-48 管を横断する活荷重は考慮できるのだが、管と平行に走行する活荷重を考慮することは可能か。
- A1-48 管と平行に走行する活荷重を考慮することはできません。
- Q1-49 遠心力鉄筋コンクリート管(ヒューム管)の土圧算定式を教えてください。
- A1-49
- 土工指針タイプの場合
    - ・埋設形式=突出型  
 $qd = Cc \cdot \gamma \cdot Bc$  (kN/m<sup>2</sup>)
    - ・埋設形式=溝型  
 $qd = \gamma \cdot h$  (kN/m<sup>2</sup>)
  - ここに
    - Cc: 鉛直土圧係数
    - $\gamma$ : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)
    - Bc: 管の外径 (m)
    - h: 土かぶり (m)
  - 設計要領タイプの場合
    - ・埋設形式=突出型  
マーストン公式
    - ・埋設形式=半溝型  
直土圧公式
- を用いています。

- Q1-50 適用基準で土工指針(H21)を選択している場合、土被りを0とするとメッセージが表示されるが、設定した土被りで計算することは可能か。
- A1-50 道路土工カルバート工指針(平成21年度版)では、従来型カルバートの適用範囲が示されています。(P.6~P.10 表はP.10)本プログラムでは、上記の範囲から外れる条件で入力されている場合には、画面を閉じる際にそのことをお知らせする意味で確認メッセージを表示しておりますが、メッセージを表示するのみでその後の入力、計算に影響はございません。入力、計算を続行するか否かにつきましては、設計者のご判断で決定していただきますようお願いいたします。
- Q1-51 メインメニュー「オプション」→「動作環境設定」画面の「バックアップファイルを作成する」とは？
- A1-51 上書き保存時、または指定した保存ファイル名と同名のファイルが存在する場合に、バックアップファイル (\*.F9K~) を作成するかどうかを指定します。
- Q1-52 「管の断面計算」にて計算できる「剛性パイプカルバート」や「たわみ性パイプカルバート」の特長は何か。
- A1-52 「管の断面計算」にて計算することができる「剛性パイプカルバート」や「たわみ性パイプカルバート」は、主に道路や鉄道などの下に埋設される水路等に用います。
- Q1-53 対応管種名に鉄筋コンクリート管、鉄筋コンクリート高圧管がありませんが、「基準値」画面の最後の1種類分枠で対応可能ということでしょうか？  
先に登録されている管種を書き換えて複数登録保存は出来ませんか？
- A1-53 本プログラムで対応している剛性パイプカルバートは、「道路土工カルバート工指針 平成21年度版 (H22.3) (社)日本道路協会」に記載されている  
  - ・遠心力鉄筋コンクリート管 (P.185 解表6-6 遠心力鉄筋コンクリート管)
  - ・プレストレストコンクリート管 (P.187 解表6-7 プレストレストコンクリート管)
 となります。  
 ご質問のとおり、1種類の任意の呼び径や管径、板厚等をセットすることができます。それ以外の既存のデータは、呼び径は固定となりますが、数値を変更し、保存しておくこともできます。なお、Ver2.2.0より「農道設計指針(R.2.4)(一社)北海道農業土木協会」に記載されている、  
  - ・鉄筋コンクリート管
  - ・鉄筋コンクリート高圧管
  - ・鉄筋コンクリート台付管
 に対応いたしました。
- Q1-54 呼び径ごとに別の突出比で比較計算することは可能ですか？
- A1-54 可能です。「入力」→「比較計算設定」より突出比Pについて「呼び径及び支承角毎に設定」を選択することで、呼び径と支承角別に突出比を設定することができます。
- Q1-55 遠心力鉄筋コンクリート管、プレストレストコンクリート管の種類が1~3種となっているのはなぜか。
- A1-55 「道路土工 カルバート工指針(平成21年度版) H22.3 (社)日本道路協会」の「パイプカルバートの設計」(P.168~)を参考としており、遠心力鉄筋コンクリート管、プレストレストコンクリート管の種類はP.184~187より1種~3種としております。
- Q1-56 「農道設計指針」の「鉄筋コンクリート高圧管」のkの値を任意値に変更したい。  
「基準値」の「農道設計指針」-「鉄筋コンクリート高圧管」-「kの値」の値を変更すると「共通」-「農道設計指針-鉄筋コンクリート高圧管」で係数を指定するのとどちらがよいか。
- A1-56 どちらでも可能です。  
ただし、「共通」-「農道設計指針-鉄筋コンクリート高圧管」で「係数を指定する」とした場合は、基礎コンクリートの有無にかかわらずすべての呼び径で任意値が計算に使用されますのでご注意ください。
- Q1-57 管種が硬質塩化ビニルパイプカルバートまたは強化プラスチック複合パイプカルバートの時に「設計条件」-「その他」に出てくる曲げモーメント係数、たわみ係数の出典はどこか。
- A1-57 硬質塩化ビニルパイプカルバートは、「道路土工カルバート工指針 平成21年度版 (H.22.3) (社)日本道路協会」のP.231, P.232の表を参考にしています。強化プラスチック複合パイプカルバートは同P.243にて硬質塩化ビニルパイプカルバートと同様の計算を行うとしているため同じ表を参考にしています。

**Q1-58** 土工指針の場合「埋設形式=突出型」と設定するのはどのような場合でしょうか？

A1-58 「道路土工カルバート工指針（平成21年度版）」ではよく締め固められた地盤上に埋設する場合の他、杭基礎の場合や溝が広い場合に突出型と考えます。  
詳しくはヘルプの「操作方法」－「メニューの操作」－「入力」－「基本条件」をご覧ください。

**Q1-59** 「設計条件」画面の「座屈強さ検討時の計算タイプ」とは何ですか？

A1-59 座屈強さの検討について、土工指針(H.11)P.232とコルゲートメタルカルバートマニュアルP.42～43とでは内容に相違があるため、どちらに準拠した計算を行うか選択してください。  
相違点については、ヘルプの「計算理論及び照査の方法」－「たわみ性カルバート」－「コルゲートメタルカルバート」をご参照ください。

**Q1-60** 等沈下面の高さ $h_e$ はどのようにして求めていますか？

A1-60 等沈下面の高さ（管頂と等沈下面との距離）は、次式で計算しています。

ここに、  
K：定数(初期値=0.38)  
rsd：沈下比  
p：突出比

**Q1-61** 活荷重はどのようにして計算していますか？

A1-61 活荷重による鉛直荷重は次式により算出します。  
 $q_l = q_{lw} + q_{ld}$  (kN/m<sup>2</sup>)  
ここに  
q<sub>lw</sub>：輪荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
q<sub>ld</sub>：等分布荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
等分布荷重q<sub>ld</sub>は入力された値を用います。  
輪荷重による鉛直荷重q<sub>lw</sub>は以下の式により求めます。

ここに、  
P：自動車後輪荷重 (kN)  
h：土かぶり (m)  
i：衝撃係数  
 $\beta$ ：断面力の低減係数  
L：車両占有幅 (m) (=2.75(m))  
s：接地幅 (m) (=0.2(m))  
 $\theta$ ：分布角度 (°)(=45°)

**Q1-62** 管種がコルゲートメタルカルバート時に「設計条件」－「その他」－「座屈強さ検討時の計算タイプ」でのそれぞれの選択肢の違いは何か。

A1-62 ヘルプの「計算理論及び照査の方法」－「たわみ性カルバート」－「コルゲートメタルカルバート」－「(c)コルゲートセクションの座屈強さの検討」にも記載されていますが、座屈応力 $f_e$ と鋼の降伏点 $f_y$ の関係性に違いがあります。  
「コルゲートメタルカルバートマニュアル」の場合、 $f_e > f_y$ となった場合に $f_e = f_y$ とします。

**Q1-63** たわみ性パイプカルバートのとき、突出型、溝形の選択がないのはなぜか。

A1-63 剛性パイプカルバートの場合、埋設形式が突出型か溝型かで盛土による鉛直土圧の算定方式が異なりますので、「基本条件」画面に「埋設形式：突出型／溝型」のスイッチを用意しております。  
たわみ性パイプカルバートの場合、「道路土工カルバート工指針（H22.3）（社）日本道路協会」P.212の「突出型及び溝型のいずれの埋設形式でも式（解6-11）で計算する。」との記述より、「埋設形式：突出型／溝型」のスイッチは用意しておりません。

Q1-64 「管頂における溝幅Bd」とは何か。

A1-64 「比較計算設定」－「管頂における溝幅Bd」は適用基準＝NEXCOで埋設形式＝半溝型の場合の計算に使用します。比較計算を行う際に、すべての呼び径で一定のBdとするのか、呼び径ごとにBdを設定するかを選択することができます。Bdと埋設形式の関係については「設計要領第二集カルバート編（H.18.4）NEXCO」P67, 68に記載されておりますので、そちらをご確認ください。

Q1-65 「基準値」－「共通」で「土工指針及び農道設計指針－鉄筋コンクリート管」の係数を変更した。この時影響がある管種はどれか。

A1-65 下記の通りになります。  
・遠心力鉄筋コンクリート管(土工指針(H.11)、土工指針(H.21)、農道設計指針)  
・コア式プレストレストコンクリート管(土工指針(H.11)、農道設計指針)  
・プレストレストコンクリート管(土工指針(H.21))  
・鉄筋コンクリート管(農道設計指針)

Q1-66 「設計条件」－「活荷重」には輪荷重と等分布荷重の入力があるが、等分布荷重のみ考慮することは可能か。

A1-66 可能です。  
輪荷重の荷重強度を0とし、等分布荷重にお考えの値を入力していただくことで、等分布荷重のみを活荷重として考慮します。

※Q&Aはホームページ（管の断面計算(<http://www.forum8.co.jp/faq/win/kan-qa.htm>））にも掲載しております。





# 管の断面計算 Ver.2 操作ガイダンス

2024年 7月 第27版

発行元 株式会社フォーラムエイト  
〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F  
TEL 03-6894-1888

禁複製

お問い合わせについて

本製品及び本書について、ご不明な点がございましたら、弊社、「サポート窓口」へお問い合わせ下さい。

なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。

<https://www.forum8.co.jp/faq/qa-index.htm>

ホームページ [www.forum8.co.jp](http://www.forum8.co.jp)

サポート窓口 [ic@forum8.co.jp](mailto:ic@forum8.co.jp)

FAX 0985-55-3027

# 管の断面計算 Ver.2

操作ガイド

[www.forum8.co.jp](http://www.forum8.co.jp)

