
パイプラインの計算 Ver.3

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

最新情報は、製品添付のHELPのバージョン情報をご利用下さい。

本書は、表紙に掲載時期の各種製品の最新バージョンにより、ご説明しています。

ご利用いただく際には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。

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、ご所有の本製品のインストール用CD-ROMなどから「問い合わせ支援ツール」をインストールして戴き、製品画面上から、問い合わせ支援ツールを利用した簡単なお問い合わせ方法をご利用下さい。環境などの理由でご使用いただくことが可能ではない場合には弊社、「サポート窓口」へメール若しくはFAXにてお問い合わせ下さい。

なお、ホームページでは、最新バージョンのダウンロードサービス、Q&A集、ユーザ情報ページ、ソフトウェアライセンスのレンタルサービスなどのサービスを行っておりますので、合わせてご利用下さい。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

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、あらかじめご承知置き下さい。

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。

VIEWER版でのご使用については、「VIEWER版使用権許諾契約書」が設けられています。

Web認証（レンタルライセンス、フローティングライセンス）でのご使用については、「レンタルライセンス、フローティングライセンス版使用権許諾契約書」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 入力 <横断方向の設計（常時）>

9 1-1 初期入力

9 1-2 基本条件

10 1-3 埋設条件

10 1-4 荷重・係数

11 1-5 初期入力

12 1-6 基本条件

13 1-7 埋設条件

13 1-8 荷重・係数

14 2 入力 <耐震設計>

14 2-1 設計対象

15 2-2 基本条件

16 2-3 地盤

16 2-4 設計条件

16 2-5 考え方

17 3 計算確認

19 4 計算書作成

20 5 比較表作成

21 6 管種選定図

22 7 データ保存

23 第3章 Q&A

23 1 適用範囲、適用基準

25 2 計算

第1章 製品概要

1 プログラム概要

機能および特長

本プログラムは、パイプラインの横断方向の設計（常時）及びレベル1、レベル2地震時の耐震設計を行うプログラムです。横断方向の設計（常時）では、とう性管、不とう性管の内外圧の荷重による横断方向の照査を行います。また耐震設計では、管体応力または管体ひずみの照査と管路継手部における継手伸縮量及び屈曲角度の照査や液状化の判定を行います。パイプラインでは、下記の参考文献に準じた常時設計、耐震設計を行い安全性を照査します。

- ・社団法人農業土木学会、土地改良基準施設 耐震設計の手引き 平成16年3月
- ・社団法人農業土木学会、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計 「パイプライン」 平成21年3月

■機能

横断方向の設計（常時）及び耐震設計（レベル1、レベル2地震時）が可能。

・常時設計

- ①とう性管及び不とう性管による構造計算、たわみ量計算が可能。
- ②不とう性管（遠心力鉄筋コンクリート管（RC管）、コア式プレストレストコンクリート管（PC管））、とう性管（ダクタイル管、鋼管、強化プラスチック複合管、塩化ビニル管、ポリエチレン管）の指定が可能。
- ③常時、施工時の検討が可能。また、施工時の割り増し係数や安全率を指定可能。
- ④基礎材の反力を計算より求める、たわみ量の計測値より求める、ソイルセメントを基礎材に使用する、口径が300mm以下、直接指定の5パターンより指定が可能。
- ⑤土かぶりの範囲指定により、複数の土かぶり条件の計算が一括で可能。
- ⑥検討対象を複数指定または管種指定とすることにより、複数の管データの計算が一括で可能。
- ⑦土かぶり範囲指定の場合、管種選定図（グラフ）の出力に対応。

・地震時設計

- ①とう性管による管体応力およびひずみ、継手の変位の計算が可能。
- ②レベル1、レベル2地震時設計では、継手構造（ダクタイル管、強化プラスチック複合管、塩化ビニル管、ポリエチレン管）、一体構造（鋼管、塩化ビニル管、ポリエチレン管）の指定が可能。
- ③鉛直土砂重量及び表層地盤の特性値TG、地盤の剛性係数算出において埋戻し土の土質定数を考慮した設計が可能。
- ④表層地盤の特性値TG、速度応答スペクトルSv1は、任意に指定することが可能。
- ⑤ダクタイル管は、震度IV以上の地震時の観測結果から得られた式を選択可能。
- ⑥非線形応答計算法を用いた簡便式の選択が可能。
- ⑦継手構造の場合には、管体の照査の有無の指定が可能。
- ⑧土かぶりの範囲指定により、複数の土かぶり条件の計算が一括で可能。
- ⑨検討対象を複数指定または管種指定とすることにより、複数の管データの計算が一括で可能。
- ⑩土かぶり範囲指定の場合、グラフの出力に対応。

■特長

本プログラムは、上記の計算機能に加えて、入出力部分に次のような機能があります。

- ①「基準値」データの活用により、あらかじめ基準類等で定められた値の入力や基本的設計の考え方を毎回入力する煩わしさを解消しています。
- ②入力した条件・照査判定結果はアイコンイメージで一目で確認できます。
- ③計算書においては、項目をツリー形式で表示し編集することもできます。

■適用範囲

■横断方向の設計（常時設計）

(1)対応管種

・不とう性管

①遠心力鉄筋コンクリート管（RC管）

②コア式プレストレストコンクリート管（PC管）

・とう性管

①ダクタイル鋳鉄管

②鋼管

③塩化ビニル管

④ポリエチレン管

⑤強化プラスチック管

(2)荷重

①土圧

②活荷重（自動車荷重, 群集荷重）

③上載荷重（宅地荷重, 雪荷重）

④施工時荷重

⑤管体重量

⑥管内水重

⑦基礎反力

⑧内水圧

(3)布設の状態

①溝形, 突出形, 逆突出形, 矢板施工から選択が可能です。とう性管と不とう性管の組み合わせにより、管にかかる土圧公式が異なります。

■耐震設計

(1)対応管種

・継手構造

①ダクタイル鋳鉄管

②強化プラスチック管

③塩化ビニル管 ゴム輪接合

④ポリエチレン管（継手伸縮量, 屈曲角の照査のみ）

・一体構造

①鋼管

②塩化ビニル管 接着接合（レベル1地震時のみ）

③ポリエチレン管

(2)地盤

①現地盤, 埋め戻し地盤の指定が可能です。埋め戻し土は、現地盤の基盤層より上の層のみ指定することができます。

(3)耐震設計

①レベル1, レベル2地震時の設計が可能です。レベル2地震時については、タイプIIのみ検討します。

(4)液状化判定

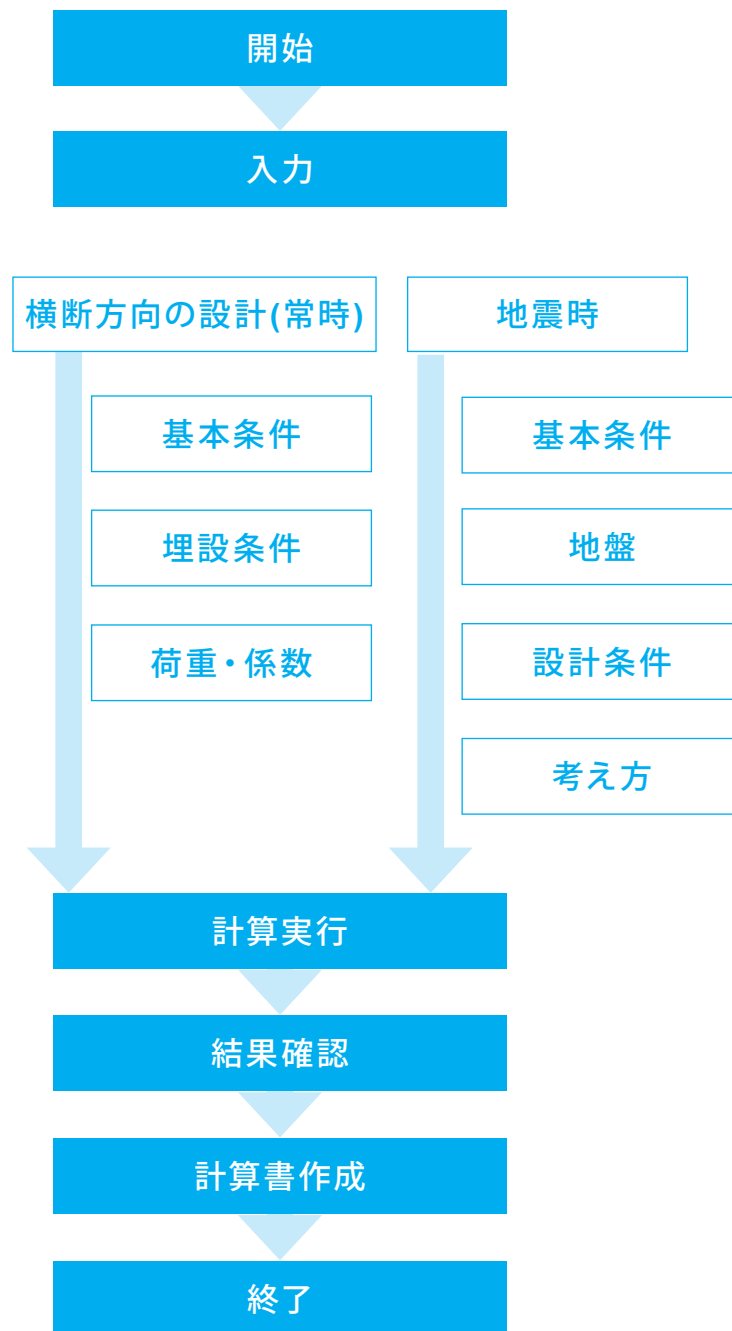
①液状化の判定が可能です。液状化の判定を行う地盤を現地盤と埋め戻し地盤とから選択することができます。

適用基準および参考文献

本プログラムは、以下の適用基準及び参考文献等の基準類を参考に開発されています

(社) 農業土木学会、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」	平成21年 3月
(社) 農業土木学会、土地改良基準施設 耐震設計の手引き	平成16年 3月
(社) 日本水道協会、水道施設耐震工法指針・解説1997年版	平成 9年 3月
(社) 日本水道協会、水道排水用ポリエチレン管・継手に関する調査報告書	平成10年 9月

2 フローチャート



第2章 操作ガイドンス

1 入力 <横断方向の設計 (常時)>

本操作ガイドンスでは、サンプルデータ「PmnFRMPipe.f6p」、「PmnDuctileIronPipes.f6p」、「PVCPipe.f6p」を例題として作成します。

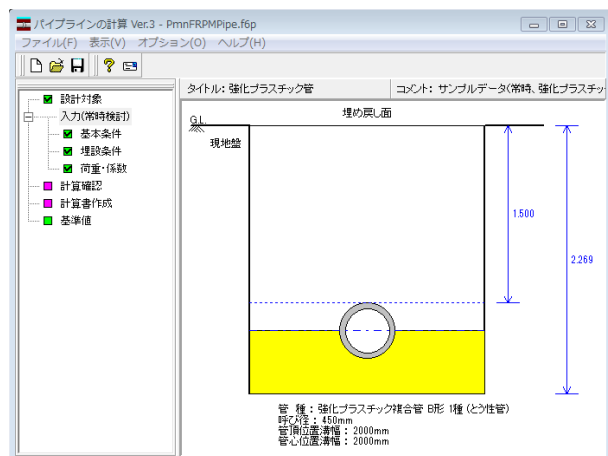
PmnFRMPipe.f6p : 横断方向の設計 (常時)、強化プラスチック管のサンプルデータ

PmnDuctileIronPipes.f6p: 横断方向の設計 (常時)、ダクタイル鋳鉄管 (複数管、複数土かぶり一括計算) のサンプルデータ

PVCPipe.f6p : 耐震設計、ゴム輪接合塩ビ管のサンプルデータ

サンプルデータは、パイプラインの計算インストールフォルダにある「Data」フォルダ配下にあります。

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。



画面説明

図は、「パイプラインの計算」の画面です。画面左側のツリービューを使用して、入力、計算、および計算結果の確認を行います。

入力項目

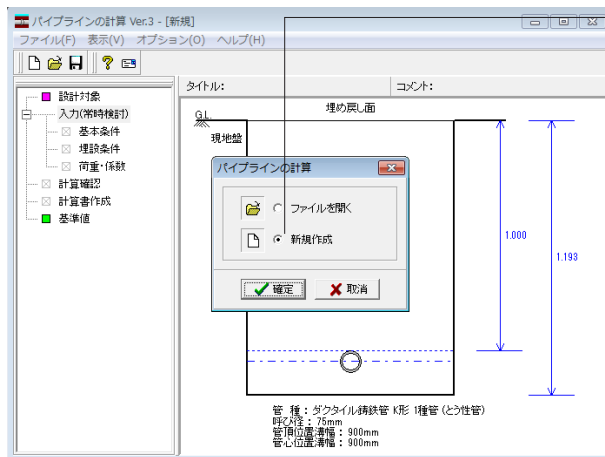
入力項目をクリックすると入力画面が開きます。ツリービューの項目ボタンにおいて、既にデータがセット済みの場合は緑色で示し、データが未設定時の場合は紫色で状態を視覚的に表示します。紫色の状態ダイアログを確定終了するか、緑色の状態でダイアログを確認すると、ボタンは緑色+チェックマークで表示され、設定値の確認済であることを視覚的に表示します。全ての入力項目ボタンが緑またはチェックマークがつけましたら、「計算確認」、「計算書作成」ができます。

計算確認

「計算確認」をクリックすると、計算が実行されます。項目ボタンにおいて、以下の状態を表しています。紫色: 計算が行われていない状態です。緑色: 計算済みを示しています。NG: 計算済みで、計算結果に許容値を満足していない項目があることを示しています。

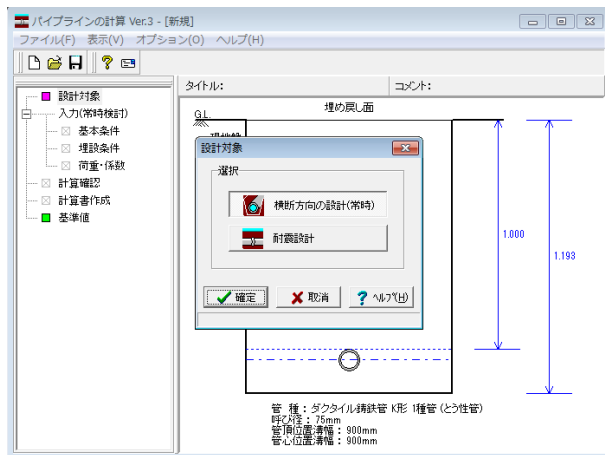
1-1 初期入力

「PmnFRMPipe.f6p」を作成します。横断方向の設計（常時）と耐震設計のどちらを検討するかを選択します。



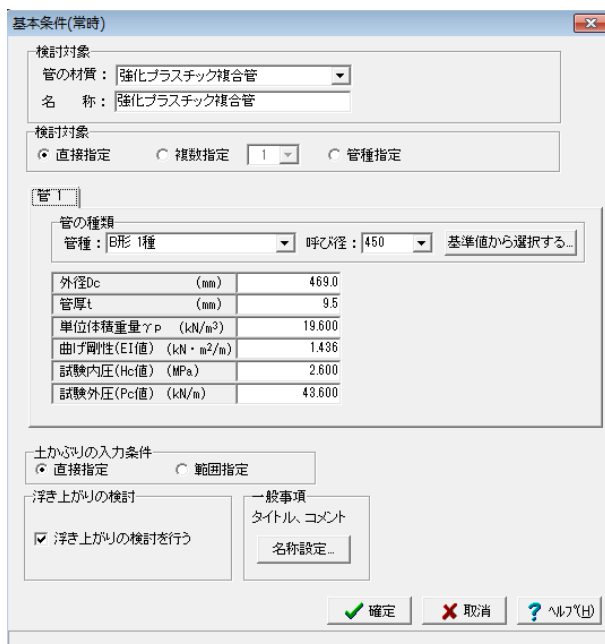
設計対象

プログラムを起動し、「新規作成」にチェックをつけます。「確定」ボタンをクリックします。「設計対象」画面が表示されます。



「設計対象」画面で、「横断方向の設計（常時）」をクリックします。「確定」ボタンをクリックします。

1-2 基本条件



基本条件(常時)

検討対象、管体データ、一般事項などの基本的な条件を指定します。以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

検討対象

<直接指定>

直接指定では、1つの管の条件のみ計算を行います。複数指定の場合は、指定された数の管の条件を一括で計算します。

管種指定では、指定された基準値に登録されている管種のリストについて、すべての呼び径のデータが一括で計算されます。

<管の材質：強化プラスチック複合管>

管の種類

<管種：B形 1種>

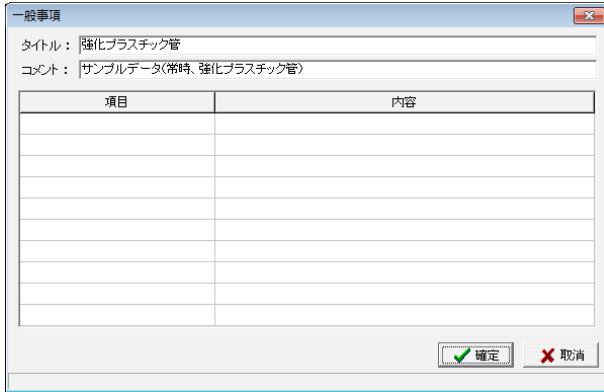
<呼び径：450>

一般事項

<「名称設定」ボタンをクリックし、「一般事項」画面を表示します。>

参考

管種、呼び径を選択すると、「外径Dc」「管厚t」等の管材データが基準値に登録されているデータで初期化されます。



一般事項

以下の項目について入力します。

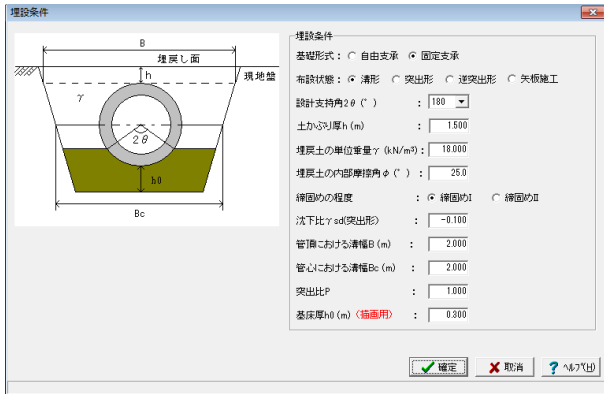
<タイトル:強化プラスチック管>
<コメント:サンプルデータ(常時、強化プラスチック管)>

「確定」ボタンをクリックします。

「基本条件(常時)」画面の「確定」ボタンをクリックします。

1-3 埋設条件

管を埋設する地形や地盤の条件、基礎の構造地盤に関するデータを入力します。



以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

埋設条件

<基礎形式:固定支承>
<土かぶり厚h:1.5>
<埋戻土の内部摩擦角φ:25.0>
<管頂における溝幅B:2.0>
<管心における溝幅Bc:2.0>
<基床厚h0:0.3>

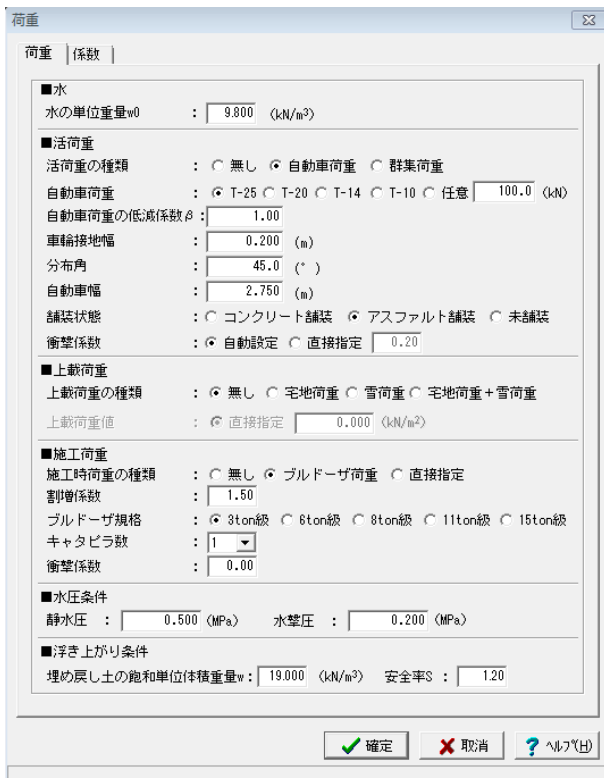
「確定」ボタンをクリックします。

参考

基床厚h0は、計算では使用しません。描画時に地盤面からの離れとして入力します。

1-4 荷重・係数

パイプラインの常時荷重の検討における荷重条件や係数を入力します。



以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

■活荷重

<活荷重の種類:自動車荷重>

「係数」タブをクリックします。



以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

- 内外圧合成式係数
<安全率S (施工時) : 1.0>
- 基礎材
<現地盤の土質 : 粘性土>

「確定」ボタンをクリックします。

以上で入力は終わりです。

この後、計算実行、結果確認を行う場合は、「3 計算結果」をご参照ください。

1-5 初期入力

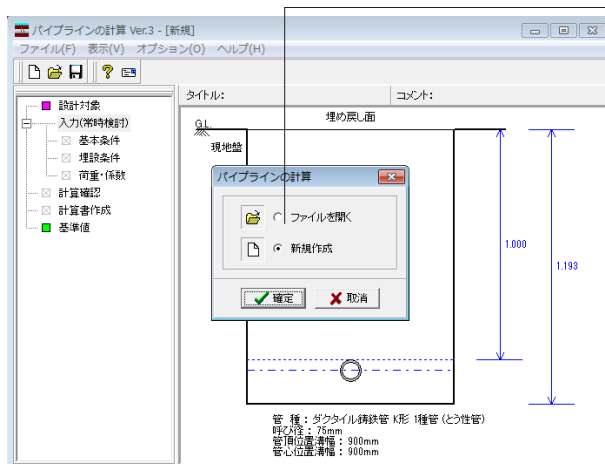
「PmnDuctileIronPipes.f6p」を作成します。横断方向の設計(常時)と耐震設計のどちらを検討するかを選択します。

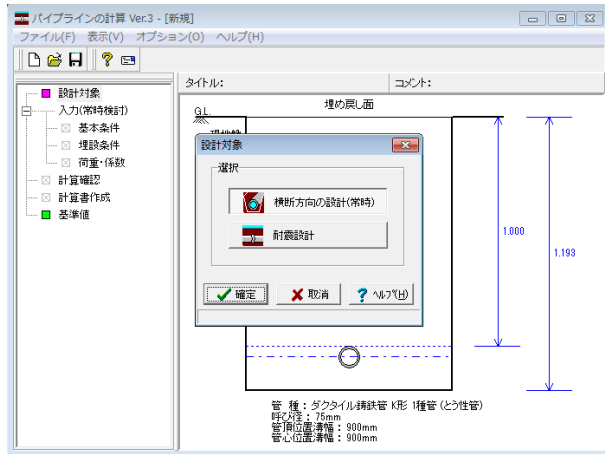
設計対象

プログラムを起動し、「新規作成」にチェックをつけます。

「確定」ボタンをクリックします。

「設計対象」画面が表示されます。





「設計対象」画面で、「横断方向の設計(常時)」をクリックします。
「確定」ボタンをクリックします。

1-6 基本条件



基本条件(常時)

検討対象、管体データ、一般事項などの基本的な条件を指定します。
以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

検討対象

<管種指定>

管の種類

<管種: K形4種管>

管種のリストには、「基準値」画面で登録されている管種が表示されます。

土かぶりの入力条件

<範囲指定>

1-7 埋設条件

管を埋設する地形や地盤の条件、基礎の構造地盤に関するデータを入力します。

以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

- 埋設条件
 <布設状態:突出型>
 <設計支持角 2θ (°):120>
 <土かぶりピッチ:0.5>
 <埋戻土の内部摩擦角 ϕ :25.0>
 <突出比:2.0>
 <基底厚 h_0 :0.2>

「確定」ボタンをクリックします。

参考

基底厚 h_0 は、計算では使用しません描画時に地盤面からの離れとして入力します。

1-8 荷重・係数

パイプラインの常時荷重の検討における荷重条件や係数を入力します

以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

- 活荷重
 <上載荷重:宅地荷重>
 <上載荷重値:土被りより算出>

「係数」タブについては変更ありません。確定ボタンをクリックします。

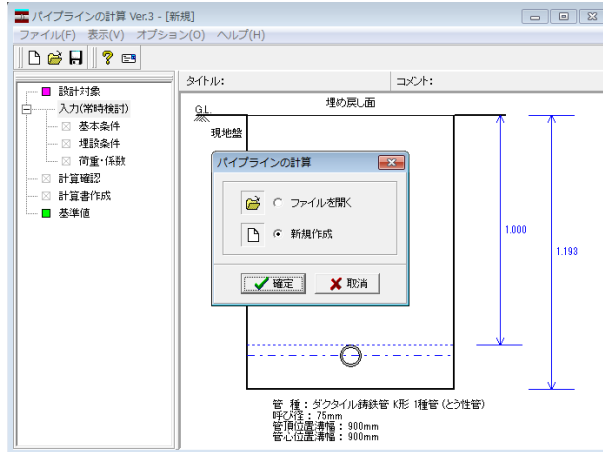
上で入力は終わりです。

この後、計算実行、結果確認を行う場合は、「3 計算結果」「5 比較表」「6 管種選定図」をご参照ください。

2 入力 <耐震設計>

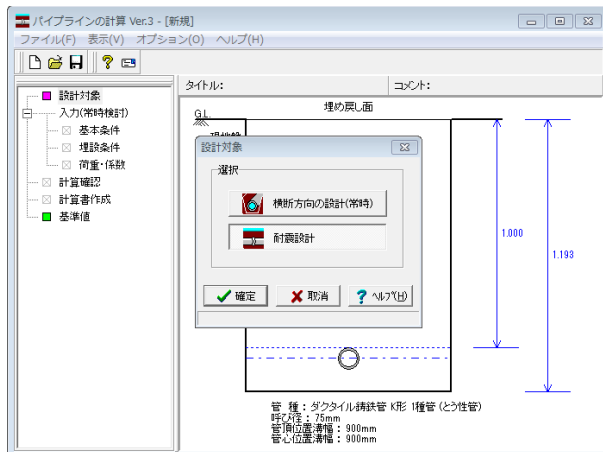
耐震設計、ゴム輪接合塩ビ管のサンプルデータ「PVCPipe.f6p」を例に作成します。

2-1 設計対象



設計対象

プログラムを起動し、「新規作成」にチェックをつけます。
「確定」ボタンをクリックします。
「設計対象」画面が表示されます。



「設計対象」画面で、「耐震設計」をクリックします。
「確定」ボタンをクリックします。

2-2 基本条件

検討対象、管体データ、一般事項などの基本的な条件を指定します。

基本条件

構造物の重要度
 A種
 B種

設計対象地震動
 レベル1 レベル2
 基礎面における設計水平震度の標準値: 0.15

地域区分
 A地域 B地域 C地域
 地域別補正係数: 1.00

検討対象
 継手構造 一体構造
 管の材質: 塩化ビニル管
 名称: 塩化ビニル管(ゴム輪接合)

検討対象
 直接指定 複数指定 管種指定

管 1

管の種類
 管種: JWWA K 127 VP-RR 呼び径: 150 基準値から選択する...

外径 (mm)	165.0
管厚 (mm)	9.6
有効管長 (mm)	5000.0
管のヤング係数 (x10 ⁶ kN/m ²)	2.942
管のポアソン比	0.380
管の線膨張係数 (x10 ⁻⁶ /°C)	7.0
許容応力 (N/mm ²) レベル1	10.80
許容応力 (N/mm ²) レベル2	37.60
許容伸縮量 (mm) レベル1	20.0
許容伸縮量 (mm) レベル2	20.0
許容屈曲角 レベル1	4° 0' 0"
許容屈曲角 レベル2	4° 0' 0"

土かぶりの入力条件
 直接指定 範囲指定

埋め戻し土
 埋め戻し土を入力する
 埋め戻し土の土質定数を用いる項目
 土の重量 地盤の剛性係数、特性値

一般事項
 タイトル、コメント

液状化の判定
 液状化の判定を行う
 液状化の判定対象
 現地盤 埋め戻し土

以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

検討対象

<管の材質: 塩化ビニル管>

管の種類

<管種: JWWA K 127 VP-RR>

<呼び径: 150>

一般事項

<「名称設定」ボタンをクリックし、「一般事項」画面を表示します。>

管種、呼び径の設定は、「基準値から選択する...」ボタンから選択する事も可能です。

参考

管種、呼び径を選択すると、「外径」「管厚」等の管材データが基準値に登録されているデータで初期化されます。

一般事項

タイトル: 水道用硬質塩化ビニル管技術資料 設計例
 コメント: サンプルデータ(ゴム輪接合塩ビ管)

項目	内容

一般事項

以下の項目について入力します。

<タイトル: 水道用硬質塩化ビニル管技術資料 設計例>

<コメント: サンプルデータ(ゴム輪接合塩ビ管)>

「確定」ボタンをクリックします。

「基本条件」画面の「確定」ボタンをクリックします。

2-3 地盤

地盤の土質に関するデータを入力します。



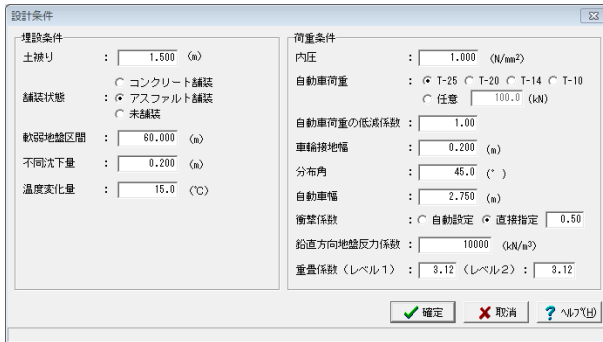
以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

- <水位を考慮する>のチェックを外します。
- <地層データタブ: 下記を参考に地層データを入力します。>
- 基盤層データ
- <平均N値: 50.0>
- <せん断弾性波速度VBS: 334.3>
- 「確定」ボタンをクリックします。

層No.	深度(m)	層厚(m)	堆積時代	土質	平均N値	γ_t (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	Vs計算値(m・s)	Vs実測値(m・s)
1	25.000	25.000	沖積層	砂質土	2.000	17.000	8.000	71.533	0.000
2	30.000	5.000	沖積層	粘性土	5.000	17.000	8.000	138.251	0.000

2-4 設計条件

パイプラインの常時荷重、地震時の検討における埋設条件、荷重条件を入力します。



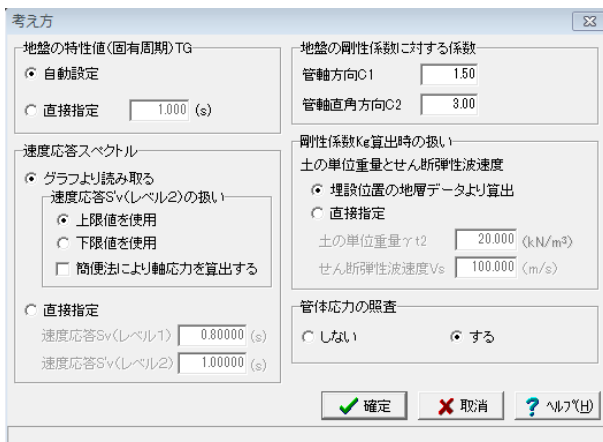
以下の項目について数値(選択肢)を変更します。

- 埋設条件
- <土被り: 1.5>
- <軟弱地盤区間: 60.0>
- <温度変化量: 15.0>
- 荷重条件
- <内圧: 1.0>
- <衝撃係数: 直接指定にチェックを入れます。0.5>
- <重畳係数 (レベル1): 3.12>
- <重畳係数 (レベル2): 3.12>

「確定」ボタンをクリックします。

2-5 考え方

パイプラインの耐震設計における計算条件、照査条件に関する設計の考え方を入力します。



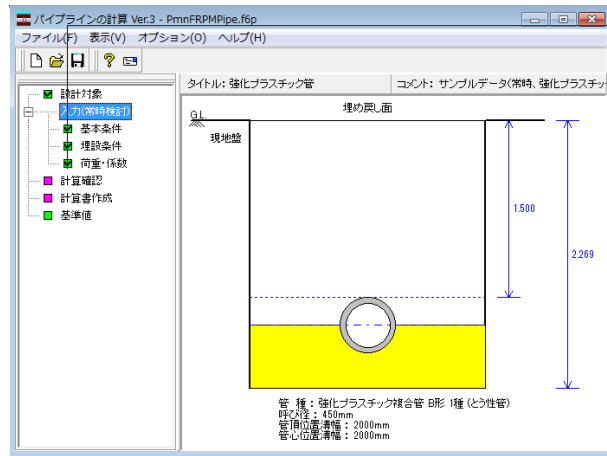
適用基準や地域基準によって値が異なる場合がありますので、その際は設計条件にあわせてパラメータを直接指定してください。今回のモデルでは、設定を行いません。

以上で入力は終わりです。

この後、計算実行、結果確認を行う場合は、「3 計算結果」をご参照ください。

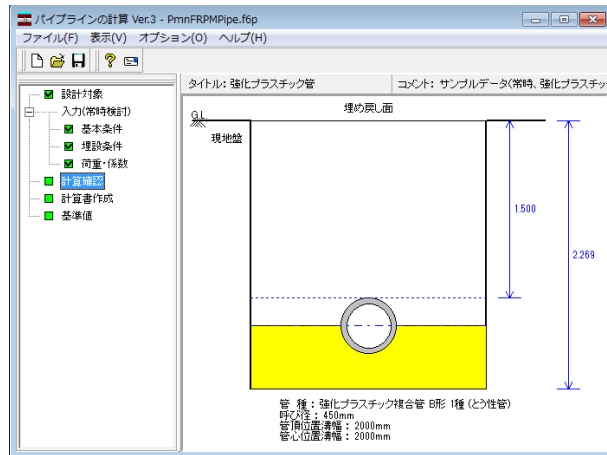
3 計算確認

横断方向の設計(常時)における鉛直方向の荷重、水平方向の荷重、曲げモーメントやレベル1地震時、レベル2地震時における管体ひずみ、管体応力、継手伸縮量、継手屈曲角度の結果を表示します。

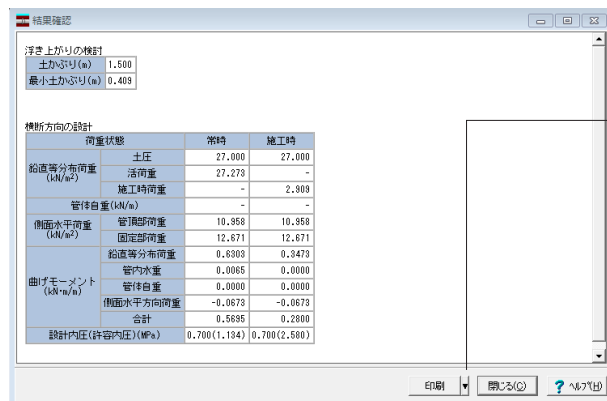


ツリービュー「計算確認」をクリックします。
計算が実行され、「結果確認」画面が表示されます。

【横断方向の設計(常時)の場合】

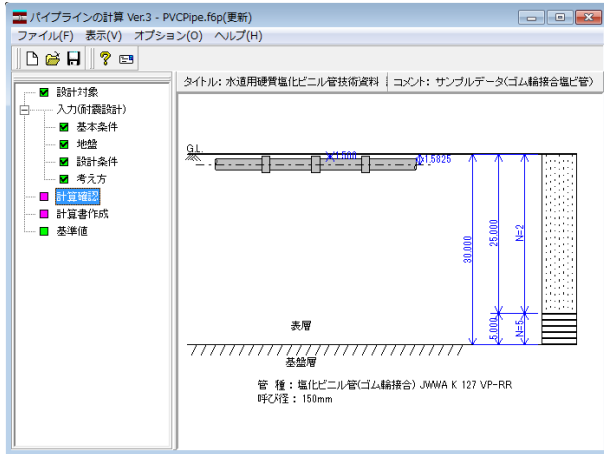


【項目ボタン】
NG: 照査結果×の場合
緑色: 照査結果○の場合

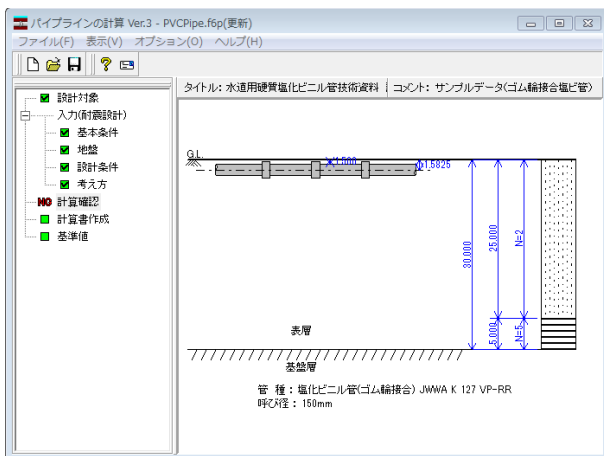


設計内圧、たわみ率の判定結果を表示します。
許容値を満足していない項目は赤で表示します。

印刷・保存を行う場合は、「印刷」ボタン右の「▼」をクリックし、処理内容を選択します。
確認が終わりましたら、「閉じる」ボタンをクリックします。



【耐震設計の場合】



【項目ボタン】
NG：照査結果×の場合
緑色：照査結果○の場合



常時・地震時のひずみ及び応力、継手伸縮量、継手屈曲角度、判定結果を表示します。許容値を満足していない時は項目を赤表示します。

印刷・保存を行う場合は、「印刷」ボタン右の「▼」をクリックし、処理内容を選択します。確認が終わりましたら、「閉じる」ボタンをクリックします。

4 計算書作成

結果一覧計算書及び計算過程等の詳細な結果詳細計算書を出力します。

ツリービュー「計算書作成」をクリックし、「出力項目の選択」画面を表示します。

出力したい項目にチェックをつけます。

「プレビュー」ボタンをクリックし、印刷プレビューを表示します。

出力項目の選択

オプション

- データ名の表示
- タイトルの表示
- コメントの表示

出力対象の選択

K形 4種管 呼び径600:土かぶり1.000(m)

結果一覧項目の選択

- 設計条件
- 管路の構造設計

プレビュー

結果詳細項目の選択

- 設計条件
- 管路の構造設計

プレビュー

閉じる(C) ? ヘルプ(H)

【横断方向の設計 (常時) の場合】

【タイトルの表示】

【コメントの表示】

チェックをつけると、基本条件で設定したタイトル・コメントを計算書に出力することができます。

【出力対象の選択】

基本条件で「複数選択」か「管種指定」が選択された、または複数土かぶりが選択された場合に表示され、出力する条件を選択します。

※PmnDuctileIronPipes.f6pの画面となります。

出力項目の選択

オプション

- データ名の表示
- タイトルの表示
- コメントの表示

結果一覧項目の選択

- 設計条件
- 耐震性の照査

プレビュー

結果詳細項目の選択

- 設計条件
- 耐震性の照査

プレビュー

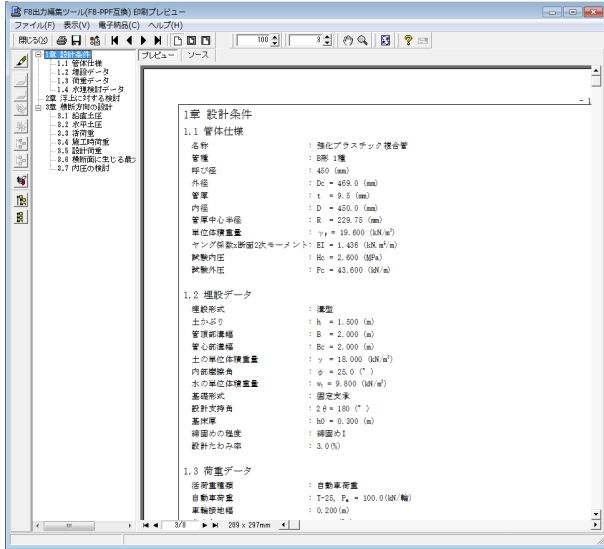
閉じる(C) ? ヘルプ(H)

【耐震設計の場合】

【タイトルの表示】

【コメントの表示】

チェックをつけると、基本条件で設定したタイトル・コメントを計算書に出力することができます。

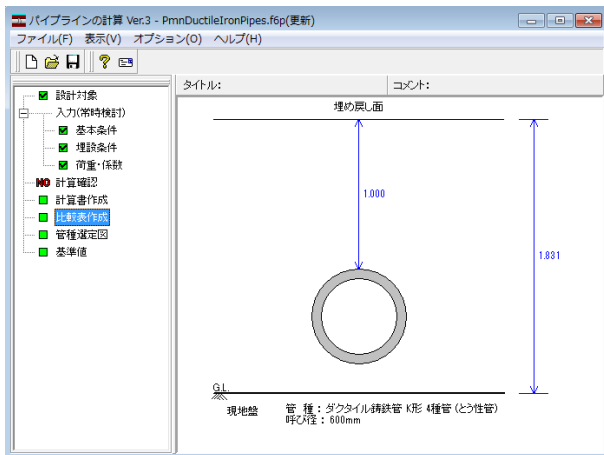


印刷・保存を行う場合は、上部のアイコンをクリックします。確認が済みましたら、「閉じる」ボタンをクリックします。

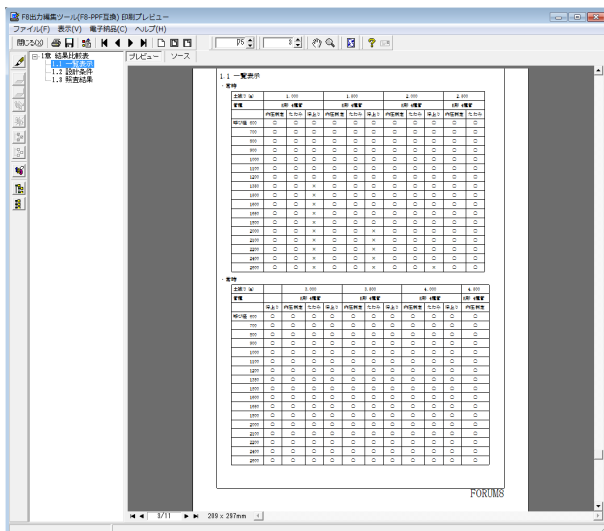
※画面は横断方向の設計(常時)の結果詳細計算書のプレビュー画面です。

5 比較表作成

「比較表作成」は、土かぶりの入力条件が範囲指定の場合に選択可能となります。複数条件の計算結果を一覧表形式にした計算書のプレビューが可能です。※PmnDuctileIronPipes.f6pの画面となります。



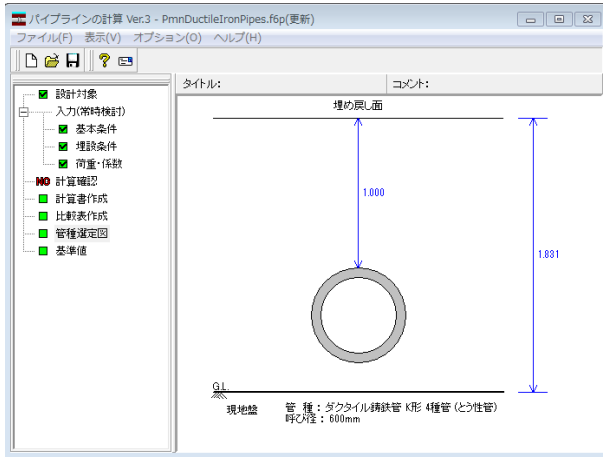
比較表作成をクリックします。



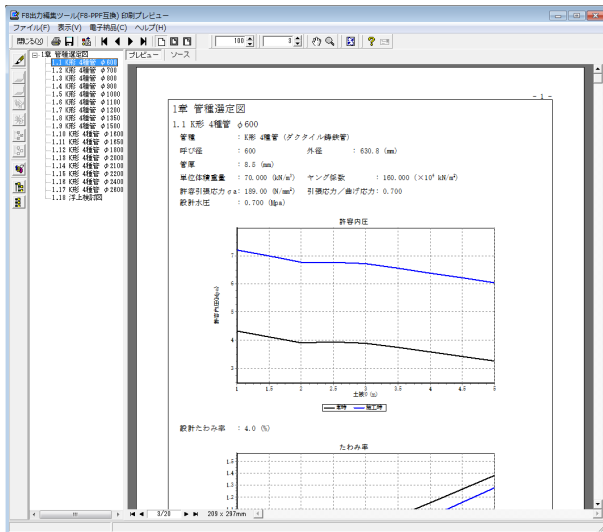
印刷・保存を行う場合は、上部のアイコンをクリックします。確認が済みましたら、「閉じる」ボタンをクリックします。

6 管種選定図

「管種選定図」(耐震設計時は「グラフ表示」)は、土かぶりの入力条件が範囲指定の場合に選択可能となります。複数条件の計算結果をグラフで表示します。※PmnDuctileIronPipes.f6pの画面となります。



比較表作成をクリックします。

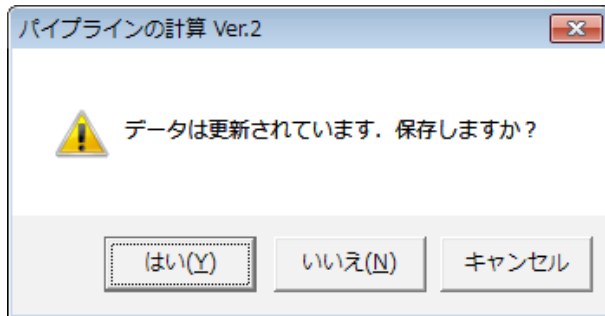


印刷・保存を行う場合は、上部のアイコンをクリックします。確認が済みましたら、「閉じる」ボタンをクリックします。

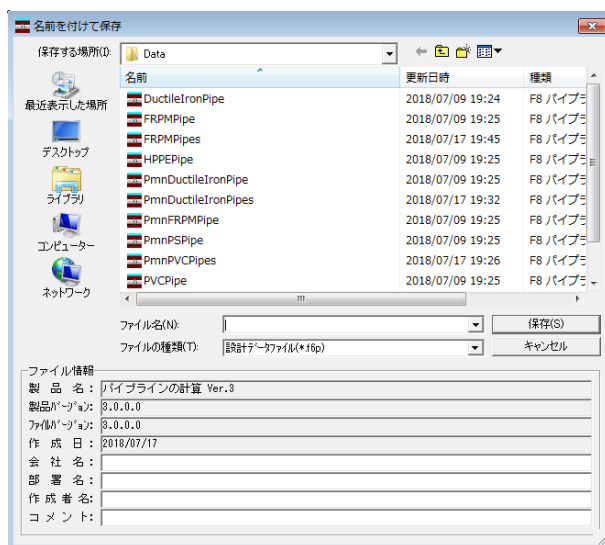
7 データ保存

保存を行わずにプログラムを終了させようとした場合、下図のような確認メッセージが表示されます。

保存する場合は「はい」を選択し、保存場所・ファイル名を指定し保存します。



「いいえ」を選択すると、データは保存されずに終了しますのでご注意ください。



「ファイル」-「名前を付けて保存」からデータを保存します。既存のデータに上書きする場合は「ファイル」-「上書き保存」を選択します。

第3章 Q&A

1 適用範囲、適用基準

Q1-1 対応管種は？

A1-1 横断方向の設計（常時設計）では、以下の管種に対応しています。

- ・不とう性管
 - 遠心力鉄筋コンクリート管 (RC管)
 - コア式プレストレストコンクリート管 (PC管)
- ・とう性管
 - ダクタイル鋳鉄管
 - 鋼管
 - 塩化ビニル管
 - ポリエチレン管
 - 強化プラスチック管

耐震設計では、以下の管種に対応しています。

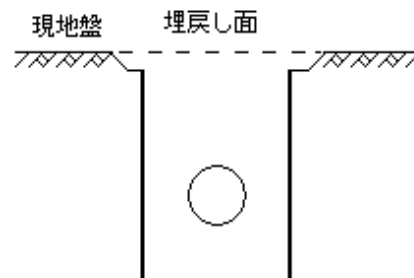
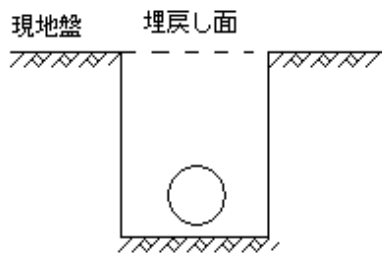
- ・継手構造
 - ダクタイル鋳鉄管
 - 強化プラスチック管
 - 塩化ビニル管 ゴム輪接合
 - ポリエチレン管（継手伸縮量, 屈曲角の照査のみ）
- ・一体構造
 - 鋼管
 - 塩化ビニル管 接着接合（レベル1地震時のみ）
 - ポリエチレン管

Q1-2 横断方向の検討において、計算可能な布設状態は？

A1-2 本プログラムでは、溝型、突出形、逆突出形、矢板施工から布設状態を選択して計算する事ができます。

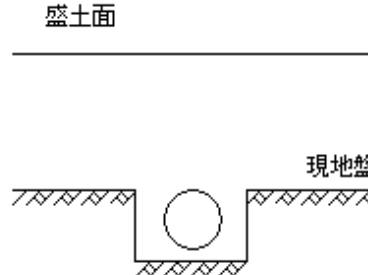
溝型

矢板施工



突出型

逆突出型



- Q1-3 基本条件で選択可能な管種以外で検討を行う事ができるか。**
- A1-3 基準値画面では任意に管種を追加することが可能です。また、管種毎に呼び径毎のデータを任意に追加可能です。追加した管種や呼び径のデータは、基本条件画面で選択する事ができます。
- Q1-4 耐震計算において、速度応答スペクトルSvを変更する事はできるか。**
- A1-4 「考え方」画面において、速度応答スペクトルをグラフから読み取るか直接指定するかを選択する事ができます。
- Q1-5 液状化の判定は可能か。**
- A1-5 Ver.2においては、設計対象が耐震設計の場合に、平成14年道路橋示方書Vに記載の方法でレベル1地震時、レベル2地震時についての液状化の判定および低減係数DEの算出を行うことができます。
- Q1-6 横断方向の設計で、施工時の検討は可能か。**
- A1-6 「荷重・係数」画面で施工時荷重の有無を指定する事ができ、施工時荷重が指定された場合には常時に加えて施工時の検討も行います。
- Q1-7 管の材質を変更したが、管データが初期化されない。**
- A1-7 基本条件画面の管データが初期化されるのは、管種、呼び径をコンボボックスから選択するか、「基準値から選択する」ダイアログボックスで選択したときです。管の材質を変更した場合は、管種、呼び径を設定してください。
- Q1-8 横断方向（常時）の検討における設計水圧を変更するにはどうすればよいか**
- A1-8 「荷重・係数」画面の「荷重」タブ内に、水圧条件の項目として静水圧と水撃圧の指定があります。設計水圧は静水圧＋水撃圧となりますので、この値を変更してください。
- Q1-9 土かぶりを複数の条件で一度に計算することが可能か**
- A1-9 基本条件画面で土かぶりの入力条件を「範囲指定」にすると、土かぶりの範囲とピッチを指定することができ、複数の土かぶりの条件の計算を一度に行うことが可能です。
- Q1-10 浮き上がりの計算は可能か**
- A1-10 横断方向（常時）の検討においては、「（社）農業土木学会、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」(平成21年3月)」P266の内容に基づいた浮き上がりの検討が可能です。「基本条件」画面で、「浮き上がりの検討を行う」にチェックを入れてください。
- Q1-11 不とう性管の耐震計算は可能か**
- A1-11 （社）農業土木学会「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計『パイプライン』」,「土地改良基準施設 耐震設計の手引き」の内容に基づき、耐震計算の適用管種はとう性管のみとなっております。
- Q1-12 とう性管の設計支承角として、0° や30° は選択できないのか**
- A1-12 「（社）農業土木学会、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」P.295に記載のとう性管の横断面に生じる最大曲げモーメントの算出式は、自由支承の場合は60°～、固定支承の場合は180°のみの記載になっており、プログラムで選択できる設計支承角もこれに準じています。
- Q1-13 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**
- A1-13 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。入力画面において、輪荷重P、接地幅、分布角、車両占有幅の変更は可能です。

- Q1-14 基準値にはコンクリート管の諸元があるが、コンクリート管の耐震計算を行うことはできないのか**
- A1-14 常時の計算ではコンクリート管が選択できますが、基準書ではコンクリート管の耐震計算についての記載はありませんのでプログラムでは対象外としています。
計算方法がその他の材質の場合と同じであれば、計算に使用するパラメータや管の名称は変更可能ですので、コンクリート管の計算も可能です。
- Q1-15 360°全巻きコンクリートの照査は可能か**
- A1-15 横断方向（常時）の検討の場合、基礎形式を固定支承として設計支持角を360°とすることが可能です。このときは、全巻きコンクリートで外圧を負担するものとし、管の設計水圧が許容水圧以下となる事で判定を行います。
- Q1-16 表層地盤の特性値を変更することができるか**
- A1-16 「考え方」画面で、地盤の特性値(固有周期)TGを自動算出とするか直接指定とするかの選択が可能です。
- Q1-17 耐震計算の中で不同沈下による伸縮量の照査があるが、この沈下量はどのように設定するのか？**
- A1-17 継手構造の場合、不同沈下による継手伸縮量を算出する際に不同沈下量を用いますが、これは、ヘルプ「計算理論及び照査の方法—応答変位法による埋設管路の耐震性の照査—継手の変位による耐震設計—常時荷重による継手の伸縮量」に記載の図のように、軟弱地盤区間においてパイプラインが三角形に沈下するものと想定して伸縮量を算出します。
- この算出方法に関しては、パイプラインのほか、水道や下水道の基準書においても同様の計算を行っており、各基準書においては軟弱地盤区間60mに対して沈下量が0.2mとなっていますが、この沈下量の根拠や具体的な算出方法については明確にされていません。
- しかしながら、「(社)日本道路協会 カルバート工指針 H22.3」の「パイプカルバートの設計」の項においては、「地震時の基礎地盤の安定や変形がカルバートに影響すると想定される場合には、『道路土工—軟弱地盤対策工指針』により、これらの影響について検討を行うものとする。」「地盤の圧密沈下等による不同沈下によりカルバートに悪影響を与える恐れがある場合には、その影響を考慮するものとする。」等の記載があり、この記述によれば「圧密沈下の計算」により算出された不同沈下量を適用すれば問題ないものと思われます。
- Q1-18 浮き上がりの検討を行うとき、地下水位の指定はどこで行うのか**
- A1-18 浮き上がりの検討は、地下水位が高く管路が浮上する恐れのあるところで、管体空虚時に管路が浮上しない深さとなるような最小土かぶりHを算出し、入力された土かぶりhと比較することで照査を行います。従いまして、地下水位の入力は不要です。
- Q1-19 複数の管種を同時に計算することができるか**
- A1-19 「パイプラインの計算 Ver.3」および「UC-1 Engineer's Suite パイプラインの計算 Ver.2」において、複数管種の同時計算に対応しました。
「計算条件」画面で「複数指定」または「管種指定」を選択してください。横断方向の検討（常時）および耐震設計のどちらの場合でも可能です。
- Q1-20 基準値画面にあるダクタイル鋳鉄管の諸元の出典は何か**
- A1-20 ダクタイル鋳鉄管については、日本ダクタイル鉄管協会の資料等を基にしております。
同協会HPより、各種資料がダウンロード可能です。
- Q1-21 耐震計算の管種を一体構造のポリエチレン管にしたときに、「設計条件」画面で内圧の入力がないのはなぜか**
- A1-21 ポリエチレン管の場合、「水道排水用ポリエチレン管・継手に関する調査報告書」(P.53)を参考に、
- ・内圧による軸方向ひずみ=0.015%
 - ・温度変化による軸方向ひずみ=0.011%
- として計算を行います。そのため、内圧の入力は不要です。
上記のひずみ率は、「基本条件」画面で変更可能としています。

Q1-22 不同沈下の影響を考慮する場合、軟弱地盤区間を60m、不同沈下量を0.2mとするのが一般的なのか

A1-22 「土地改良基準施設 耐震設計の手引き」および「日本下水道協会 下水道施設耐震計算例」の計算例をもとに、プログラムの初期値をそのようにしています。
 実際の設計においては、設計者のご判断で適切に設定してください。

2 計算

Q2-1 不とう性管の横断面方向の照査（常時の検討）では、自重による影響を考慮しなくてよいのか

A2-1 不とう性管及び強化プラスチック複合管は、管体の自重の要素を内圧及び破壊荷重（Pc、Hc）の中に含んでいるので考慮していることになり、別途加算する必要はありません。

Q2-2 任意荷重の設定が可能か

A2-2 本製品では任意荷重を入力することはできません。ただし、横断面（常時）の検討の場合、上載荷重や施工荷重を指定することができ、それぞれの荷重値を任意に指定することが可能です。横断面の検討および地震時の検討に考慮される自動車荷重についても、任意に荷重値を指定できます。

Q2-3 常時の計算における土圧の算出方法は選択できないのか

A2-3 土圧の算出方法は、管の材質（とう性／不とう性）、布設状態（溝形、突出型等）、土被り厚Hの条件により、プログラムで自動的に適切な土圧算出式が選択されます。
 詳細は、製品ヘルプ「計算理論および照査の方法－管路の横断面方向の設計（常時設計）－土圧の算出」をご参照ください。

Q2-4 水平土圧の算出方法（スバングレー公式、ランキン公式）の選択は可能か？

A2-4 水平土圧の算出式は、とう性管、不とう性管の区別により決定され、とう性管はスバングレー公式、不とう性管はランキン公式により算出されます。

Q2-5 常時の検討で、必要最小管厚の算定が可能か

A2-5 本製品では設計条件として管厚を入力していただき、その管厚に対して以下のように判定を行っています。

- ・とう性管の場合（強化プラスチック複合管以外）
 許容応力度から求める管厚の式の設計水圧Hを許容水圧Haに置き換え、Ha=の式に変形し、設計内圧が算出された許容内圧以下であるかどうかを照査します
- ・不とう性管、強化プラスチック複合管
 内外圧合式を用いて、設計水圧が設計圧Hp以下であることを照査します。

具体的な判定の方法は、製品ヘルプ「計算理論および照査の方法－管路の横断面方向の設計（常時設計）－不とう性管の判定、とう性管の判定」をご参照ください。

Q2-6 地層データの入力で基盤層（N>50）のデータを入力したが、基盤層も表層として計算されている

A2-6 基盤層のデータは、「地盤」画面の下部にある「基盤層データ」で入力してください。
 基盤層データの指定方法が「直接指定」の場合には、地層データを全て表層地盤とみなしますので、地層データに基盤層のデータは不要です。基盤層データの指定方法が「基盤層の指定」の場合には、基盤層も含んだ地層データを入力して、基盤層の番号を指定後、初期化ボタンを押してください。

Q2-7 耐震設計の場合、基本条件で基盤面における設計水平震度の標準値(K'h10)の入力があるが、レベル1、レベル2で区別されていないのはなぜか

A2-7 地盤の水平変位振幅(Uh)を求める際、レベル1地震時の算出式には、K'h1(= Cz・K'h10)が含まれていますが、レベル2地震時の算出式には K'h1 ではなくTG（地盤の固有周期）により算出する式となっています。そのため、入力する設計震度はレベル1地震時のみに使用されます。

- Q2-8 耐震設計でポリエチレン管のとき、温度変化によるひずみは計算されないのか**
- A2-8 耐震設計において、通常温度変化によるひずみは線膨張係数と温度変化量から計算されますが、ポリエチレン管（一体構造）の場合は、「水道排水用ポリエチレン管・継手に関する調査報告書」(P.53)の記述により、0.011%としています。このひずみ量は、基本条件画面で変更することが可能です。
- Q2-9 耐震設計で、常時荷重として温度変化や不同沈下を考慮するのはどういう場合か**
- A2-9 耐震設計において、継手構造管路の管体応力照査で考慮される常時の荷重は内圧および自動車荷重のみです。継手構造管路の継手伸縮量および一体構造管路の照査については、温度変化や不同沈下が考慮されます。
- Q2-10 液状化の判定を行って液状化層がある場合には、管の計算で土質定数が低減された計算結果となりますか**
- A2-10 液状化の判定の結果は管の計算とは独立しており、パイプラインの耐震計算の結果には影響しません。
- Q2-11 横断方向（常時）の設計、内圧の検討における設計水圧はどのように算出されるのか**
- A2-11 設計水圧は、静水圧+水撃圧として算出されます。静水圧と水撃圧は「荷重」画面で指定されたものです。
- Q2-12 横断方向（常時）の検討で、算出された許容水圧がマイナス値になるが入力に不備があるのか**
- A2-12 布設条件が厳しく、管種の選定が条件にあっていないものと思われる。管種の条件等をご確認ください。
- Q2-13 横断方向（常時）の検討で、土かぶりを大きくしても土圧が変わらないのはなぜか**
- A2-13 土かぶりHが2.0(m)までは、布設状態に関わらず、垂直土圧公式で算出します。土かぶりHが2.0(m)を超える場合にはマーストン公式を用いますが、H=2.0(m)の垂直土圧より小さい場合は、H=2.0(m)の垂直土圧を適用します。そのため、土かぶりが2mを超えても、マーストン公式により算出した土圧がH=2.0(m)の垂直土圧より小さい場合には、土かぶりを変更しても土圧が変わらない場合があります。
- Q2-14 地盤の剛性係数に対する係数C1,C2は、初期値 (C1=1.5,C2=3.0) のままでも問題ないか**
- A2-14 「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計『パイプライン』」p.344において、「一般には、概ねC1=1.5前後、C2=3.0前後になると想定される」とありますので、プログラムの初期値としてこの値としており、通常そのままでも問題ないと考えられます。
- Q2-15 耐震設計でポリエチレン管のとき、内圧による軸方向ひずみは、 $v \cdot (P_i \cdot (D-t)) / (2 \cdot t \cdot E)$ の式で計算されないのか**
- A2-15 ポリエチレン管（一体構造）の場合は、「水道排水用ポリエチレン管・継手に関する調査報告書」(P.53)の記述により、0.015%としています。このひずみ量は、基本条件画面で変更することが可能です。
- Q2-16 どう性管の常時検討（管厚算定）において、たわみ率の結果が表示されない**
- A2-16 基礎形式が固定支承（コンクリート基礎）の場合、管にたわみは生じないものとしています。
また、たわみ率から求める管厚計算式は、「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計『パイプライン』」（農業土木学会 H21年3月）P.301に記載されており、この式中の基礎材の反力係数 e' を算出するための基準反力係数 e_0' の値は同書P.305にありますが、基礎素材は砂質土と礫質土しか記載されておらず、コンクリート基礎の場合にどのような値を採用すればよいかも不明です。
従いまして、本製品では自由支承の場合のみたわみ率による計算を行っております。
- Q2-17 「埋設条件」画面にある、締固めの程度の選択は、どの計算に影響があるのか**
- A2-17 基礎材の変形係数算出時の補正係数 ab （「荷重」画面）や、土圧の算定に影響があります。

Q&Aはホームページ (<http://www.forum8.co.jp/faq/win/pipeline2-qa.htm>) にも掲載しております。

パイプラインの計算 Ver.3

2019年 7月 第2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

本プログラム及び解説書についてご不明な点がございましたら、必ず文書あるいはFAX、e-mailにて下記宛、お問い合わせ下さい。また、インターネットホームページ上のQ&A集もご利用下さい。なお、回答は 9:00～12:00/13:00～17:00 (月～金) となりますのでご了承ください。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

本システムを使用する時は、貴社の業務に該当するかどうか充分のチェックを行った上でご使用下さい。本システムを使用したことによる、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、当社はその責任を一切負いませんのであらかじめご了承下さい。

※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。

パイプラインの計算 Ver.3

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

