

# パイプラインの耐震設計

Civil Plaza

電子納品対応

Windows 7  
Windows Vista  
Windows xp

ネイティブな Word データを  
計算書を高速出力。  
PDF 出力も可能な  
CALC/EC 対応ソフト。

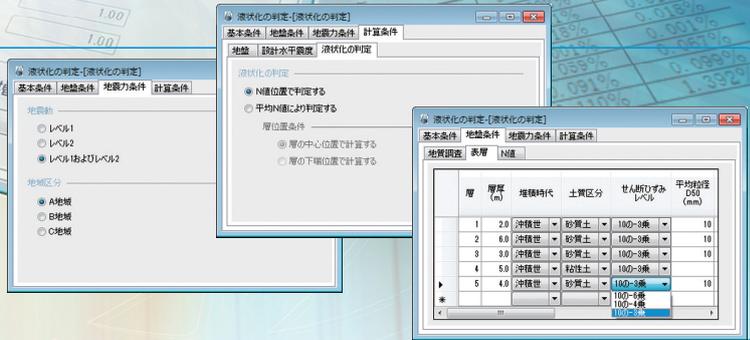
本プログラムは、農業用パイプラインの【継手構造管路（ダクタイル鉄管・強化プラスチック複合管・ゴム輪接合塩化ビニル管）】および【一体構造管路（鋼管・ポリエチレン管・接着接合塩化ビニル管）】の地震時の安全性の照査（管体・継手）を、次の基準書を基に行うことができます。

- 「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」（社団法人 農業農村工学会）
- 「土地改良施設 耐震設計の手引き 平成 16 年 3 月」（社団法人 農業土木学会）
- 「水道用鋼管 平成 13 年 1 月 30 日改正」（日本水道鋼管協会）
- 「ダクタイル管路の耐震設計について」（日本ダクタイル鉄管協会）
- 「水道用硬質塩化ビニル管 技術資料＜耐震対策編＞」（塩化ビニル・継手協会）

## 液状化の計算 液状化の判定

設計地盤が地下水位で飽和した砂質土および軟弱な中間土で構成されている場合、その地層の液状化の可能性の有無について判定を行うことができます。

レベル 1 地震動およびレベル 2 地震動それぞれで液状化の判定が可能。また、レベル 1 地震動およびレベル 2 地震動の液状化の判定を一括で行うことも可能。表層地盤のせん断弾性波速度を N 値より計算する場合は、計算に用いる対象せん断ひずみを「10<sup>-3</sup>」、「10<sup>-4</sup>」、「10<sup>-6</sup>」から選択することが可能。また、実測値での入力も可能。表層地盤の固有周期を直接入力することが可能なため、等価線形手法等で求めた地盤のひずみ軟化を厳密に考慮した固有周期を基に設計水平震度を算出することも可能。地表面における設計水平震度を直接入力することが可能なため、地域防災計画の想定地震動や震源断層を想定した地震動等を考慮した計算が可能。液状化の判定位置は、N 値測定位置毎または、層毎に選択可能。さらに、層毎の場合は、層中心位置で判定するか層下端位置で判定するか選択が可能。



## 一体構造管路の計算 レベル 1・レベル 2 地震動 鋼管 ポリエチレン レベル 1 地震動 接着接合塩化ビニル管

一体構造管路の照査では、設計内圧、自動車荷重、温度変化、不同沈下および地震力によって生じる管体ひずみに対して、安全な管種を選定することができます。

### 管体条件

鋼管の計算では、管の種類、呼び厚さおよび呼び径を指定することにより、あらかじめ登録された設計に必要な管の外径、管厚、ヤング係数、ポアソン比、線膨張係数、降伏ひずみを自動的に設定することが可能。ポリエチレン管の計算では、管の規格、種類および呼び径を指定することにより、鋼管同様に設計に必要な管の外径、管厚、ヤング係数、ポアソン比、線膨張係数、降伏ひずみ、許容ひずみを自動的に設定することが可能。塩化ビニル管の計算では、管の規格、種類および呼び径を指定することにより、設計に必要な管の外径、管厚、ヤング係数、ポアソン比、線膨張係数、許容ひずみを自動的に設定することが可能。



### 地震時条件

鋼管およびポリエチレン管については、レベル 1 地震動およびレベル 2 地震動それぞれで管体ひずみの照査が可能。また、レベル 1 地震動およびレベル 2 地震動の管体ひずみの照査を一括で行うことも可能。接着接合塩化ビニル管については、レベル 1 地震動に対する管体ひずみの照査が可能。鋼管およびポリエチレン管については、地盤変状に対する照査として、護岸近傍における地盤の側方変位と傾斜地における地盤の側方変位に対する照査が可能。液状化した地盤の最大摩擦力と地盤変状範囲を入力することで計算が可能。レベル 1 地震動の基礎面における標準値を任意に設定することも可能。構造物の重要度区分を計算結果に表示することが可能。表層地盤の固有周期、速度応答スペクトルの Sv 等を直接入力することが可能なため、地盤の動的解析等で得られた結果を計算に反映することが可能。レベル 2 地震動の鋼管軸方向ひずみの計算は、管と地盤の滑りを考慮して実施。レベル 2 地震動のポリエチレン管軸方向ひずみの計算は、管と地盤が滑らないものとして実施。地盤の 3 次元動的挙動による管体応力の増加を考慮することが可能（重量係数）。地盤変位の伝達係数 a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub> を計算で求める方法の他に、「1.0」として計算することも可能。地盤の剛性係数を求めるために用いる係数を、表層厚さと管径から計算することが可能。また、任意に設定することも可能。地盤の剛性係数を求めるために使用する単位体積重量を「表層地盤の単位体積重量を加重平均した値」、「管が埋設されている層の単位体積重量の値」から選択することが可能。地盤の剛性係数を求めるために使用するせん断弾性波速度を「表層地盤のせん断弾性波速度を加重平均した値」、「管が埋設されている層のせん断弾性波速度の値」から選択することが可能。鋼管のレベル 1 地震動の軸方向ひずみの照査に用いる許容値を、「23t/D」または「降伏ひずみ以下」から選択することが可能。



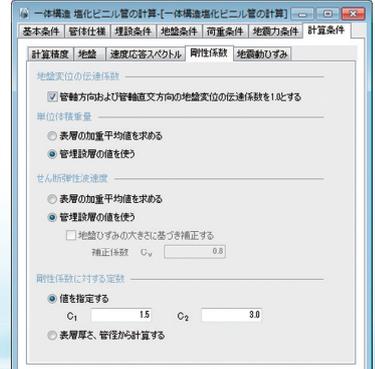
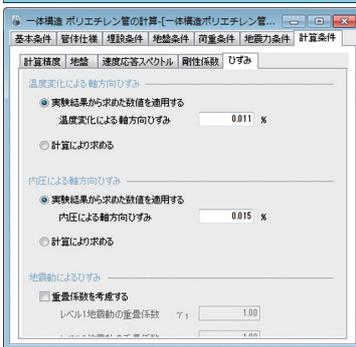
### 地盤条件

表層地盤および基礎層のせん断弾性波速度を N 値より計算する場合は、計算に用いる対象せん断ひずみを「10<sup>-3</sup>」、「10<sup>-4</sup>」、「10<sup>-6</sup>」から選択することが可能。また、PS 換層等で測定された実測値での入力も可能。各層の平均 N 値は N 値分布データより自動的に加重平均した値を用いることが可能。また、直接各層の平均 N 値を入力することも可能。



### 常時荷重条件

常時荷重として、「内圧」、「自動車荷重」、「温度変化」、「不同沈下」の設定が可能。管に作用する自動車荷重は、T 荷重種類を指定することにより、あらかじめ登録された T 荷重に対する後輪荷重、車輪設置幅、車両占有幅、分布角、低減係数を自動的に設定したり、任意に設定することが可能。自動車荷重に考慮する衝撃係数を、道路状況（「アスファルト舗装道路」、「コンクリート舗装道路」、「未舗装道路」から選択可能）と土被りにより自動的に設定したり、任意に設定することが可能。ポリエチレン管の内圧および温度変化による軸方向ひずみの算定は、計算より求める方法の他に、実験結果から求めた値を直接用いることも可能。軟弱地盤区間における不同沈下の影響を、軟弱地盤区間長（盛土区間長）と盛土高を入力することにより算出が可能。



## 継手構造管路の計算 レベル1・レベル2地震動 ダクタイル鉄管 強化プラスチック複合管 ゴム輪接合塩化ビニル管

継手構造管路の計算では、設計内圧、活荷重、温度変化、不同沈下および地震力によって生じる管体応力、継手伸縮量、継手屈曲角に対して、安全な管種および継手構造を選択することができます。

### ■ 管体条件

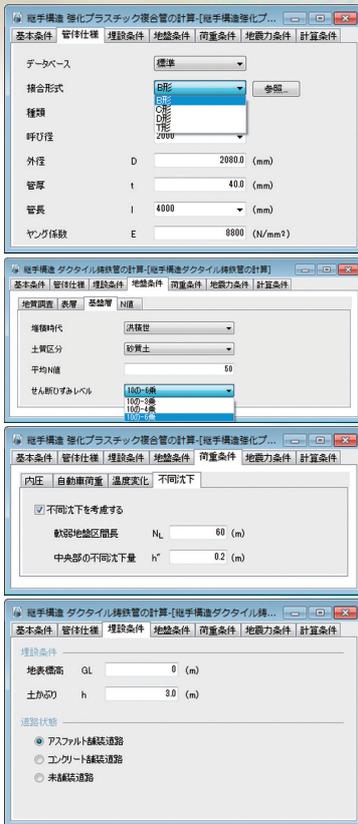
ダクタイル鉄管および強化プラスチック複合管の計算では、管の接合形式、種類および呼び径を指定することにより、あらかじめ登録された設計に必要な管の外径、管厚、管長、ヤング係数、ポアソン比、線膨張係数、許容応力、設計照査用最大伸び量、許容屈曲角を自動的に設定することが可能。塩化ビニル管の計算では、管の規格、種類および呼び径を指定することにより、設計に必要な外径、管厚、管長、ヤング係数、ポアソン比、線膨張係数、許容応力、許容伸縮量、許容屈曲角を自動的に設定することが可能。

### ■ 地盤条件

表層地盤および基盤層のせん断弾性波速度をN値より計算する場合は、計算に用いる対象せん断歪を「10<sup>-3</sup>」、「10<sup>-4</sup>」、「10<sup>-6</sup>」から選択することが可能。また、PS検層等で測定された実測値での入力も可能。

### ■ 常時荷重条件

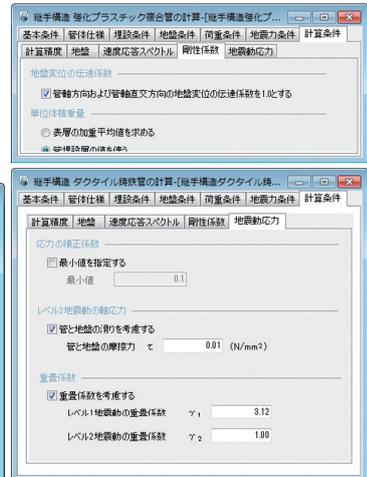
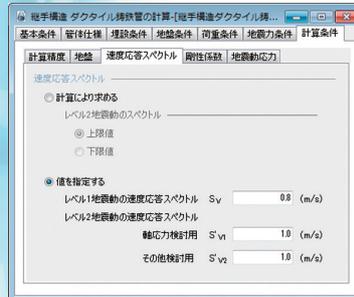
常時荷重として、「内圧」、「自動車荷重」、「温度変化」、「不同沈下」の設定が可能。管に作用する自動車荷重は、T荷重種類を指定することにより、あらかじめ登録されたT荷重に対する後輪荷重、車輪設置幅、車両占有幅、分布角、低減係数を自動的に設定したり、任意に設定することが可能。自動車荷重に考慮する衝撃係数を、道路状況（「アスファルト舗装道路」、「コンクリート舗装道路」、「未舗装道路」から選択可能）と土被りにより自動的に設定したり、任意に設定することが可能。軟弱地盤区間における不同沈下の影響を、軟弱地盤区間長と中央部の不同沈下量を入力することにより算出が可能。



### ■ 地震時条件

ダクタイル鉄管、強化プラスチック複合管およびゴム輪接合塩化ビニル管については、レベル1地震動およびレベル2地震動それぞれで管体および継手の照査が可能。また、レベル1地震動およびレベル2地震動の管体および継手の照査を一括で行うことも可能。レベル1地震動の基盤面における標準値を任意に設定することも可能。構造物の重要度区分を計算結果に表示することが可能。表層地盤の固有周期、速度応答スペクトルのSv等を直接入力することが可能なため、地盤の動的解析等で得られた結果を計算に反映することが可能。レベル2地震動の軸応力は、非線形応答を考慮した解析を用いた簡便計算法で計算することが可能。計算方法としては、「滑りを考慮した速度応答スペクトルを用いる方法」または「管と地盤の摩擦係数を設定する方法」から選択することが可能。地盤の3次元の挙動による管体応力の増加を考慮することが可能（重畳係数）。

地盤変位の伝達係数 $\alpha_1, \alpha_2$ を計算で求める方法の他、「1.0」として計算することが可能。地盤の剛性係数を求めるために用いる係数を、表層厚さと管径から計算することが可能。また、任意に設定することも可能。地盤の剛性係数を求めるために使用する単位体積重量を「表層地盤の単位体積重量を加重平均した値」、「管が埋設されている層の単位体積重量の値」から選択することが可能。地盤の剛性係数を求めるために使用するせん断弾性波速度を「表層地盤のせん断弾性波速度を加重平均した値」、「管が埋設されている層のせん断弾性波速度の値」から選択することが可能。



## ■ 出力結果

計算結果は、報告書型式で出力でき、Microsoft Office Wordへ出力することも可能。書式（フォント・サイズ・行間等の設定）の設定に加え、ページ番号や枠線を挿入することが可能。報告書形式の計算書作成の他に、計算結果一覧表示を行うことができ計算結果を即座に確認することが可能。



## ■ 諸元設定

ダクタイル鉄管、強化プラスチック複合管、ポリエチレン管、鋼管、塩化ビニル管および活荷重等の各諸元値を、あらかじめ諸元データとして登録することが可能で、追加、変更および削除等の編集を随時行うことができます。

諸元データは、安全性の照査を行うケース毎に設計条件（埋設形式、荷重および地盤条件等）と同一データファイル内に保存されるため、将来にあたって設計当時の諸元データのまま安全性を再確認することが可能で、また、最新の諸元データに一括更新することにより、容易に安全性を再検討することもできます。

### ■ 管登録諸元

管の種類毎に諸元値（呼び径・外径・管厚・有効長・重量・許容応力・降伏歪み・設計照査用最大伸び量・許容伸縮量・許容屈曲角等）を設定することが可能。



### ■ 自動車荷重設定

荷重毎に総重量、前・後輪荷重、車両占有幅、車輪設置幅、分布角を設定することが可能。



## ■ 保守サービス（有償）

多様化するお客様のニーズにお応えし、一歩進んだサービスをお届けしております。専用サポート電話による対応に加え、ホームページでの充実した情報提供等の様々なサービスを提供します。

『パイプラインの耐震設計』の操作上のお問合わせや技術的なご質問は、テクニカルサポートセンターにて、保守サービス専用サポート電話やFAXまたは電子メールでお受けいたしております。

パイプラインの耐震設計は、保守サービスの加入および継続が必須となっておりますのでご注意ください。

## ■ アプリケーションの注目機能

### ■ 同時に複数の照査結果を確認（マルチドキュメント機能）

照査を行う際に複数のケースを同時に扱うことが可能で、異なる管の種類による安全性の比較を容易に確認。マルチドキュメント機能により、継手構造管路と一体構造管路の比較を容易に確認。

### ■ ドラック&ドロップの機能

各検討で共有している入力データ（設計条件）は、ドラック&ドロップの機能により他の検討ケースにコピーすることが可能。

### ■ インターマウスのホイールボタン機能

ホイールボタンを指定することにより、同一検討条件の新規検討データを自動作成することが可能。ホイールボタン機能により、一部の条件を変更して比較検討する場合などに容易に実行可能。

## ■ 動作環境

- 日本語 Windows®XP / Windows Vista® / Windows®7 ハードディスク容量は50MB以上。
- 上記Windows®が稼働するメモリが必要（本プログラムを単独で使用する場合）、推奨128MB以上。
- ディスプレイ解像度は800×600以上。推奨1024×768以上。
- マウス（インテリマウス対応済み）、CD-ROMドライブ。
- プリンタ（各ハードメーカーのドライバソフトにより計算結果を出力します。）
- プロテクト（USBタイプのみ）によりアプリケーションの保護を行っています。また、NetManageによるライセンス管理にも対応しています。 ※NetManage（ネットワーク対応プロテクト管理ソフト）は別途ご購入いただく必要があります。