

深礎フレームの設計・3D配筋 (旧基準)

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、主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

6	第1章 製品概要
6	1 プログラム概要
9	2 フローチャート
10	第2章 操作ガイダンス
10	1 モデルを作成する
11	1-1 初期入力
11	1-2 プログラム内部設定値
12	1-3 基本データ
15	1-4 構造寸法/橋台背面データ
17	1-5 杭配置及び杭長
19	1-6 詳細設定
24	1-7 荷重ケース（許容応力度法）
26	1-8 荷重組合せ（許容応力度法）
27	1-9 荷重ケース（レベル2地震時）
30	1-10 深礎基礎データ_地盤条件
31	1-11 深礎基礎データ_隣接基礎条件
32	1-12 深礎基礎データ_その他荷重
32	1-13 深礎基礎データ_杭配筋
33	1-14 フレームデータ_格点座標
33	1-15 フレームデータ_各頭格点接合
33	1-16 フレームデータ_材質
34	1-17 フレームデータ_断面諸値
34	1-18 フレームデータ_部材
34	1-19 フレームデータ_支点
35	1-20 フレームデータ_着目点
35	1-21 フレームデータ_荷重データ（許容応力度法）
36	1-22 フレームデータ_荷重データ（レベル2地震時）
36	1-23 杭頭接合計算
37	1-24 フーチングデータ_照査位置及び配筋
38	1-25 片持ち梁照査
38	1-26 3D描画を行う
39	2 ファイルを保存する
40	3 計算実行
41	4 計算確認
41	4-1 許容応力度法_計算結果一覧（許容）
41	4-2 許容応力度法_解析結果（許容）
43	4-3 許容応力度法_フレーム解析結果（許容）
46	4-4 杭頭接合計算結果
46	4-5 フーチング照査結果（許容）
48	5 計算書作成
49	6 立体解析による荷重分担率の算定（※Advanced版）
52	7 図面作成
52	7-1 基本条件
53	7-2 形状

53	7-3 かぶり
54	7-4 鉄筋 (簡易)
57	7-5 鉄筋 (詳細)
58	7-6 図面生成
59	7-7 図面確認
60	7-8 3D配筋生成

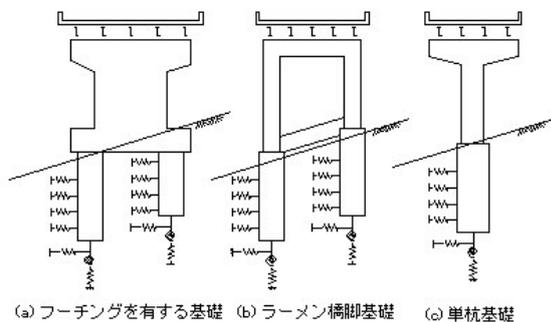
61 第3章 Q&A

第1章 製品概要

1 プログラム概要

概要

本製品は、斜面上の深礎基礎の設計を行うプログラムです。
対象構造物は、組杭または単杭の構造物であり、深礎基礎に結合する柱およびはりを含めた深礎フレーム全体の構造解析が可能です。



対象構造物

	(a)	(b)	(c)
震度法による設計	○	○	○
保体法による設計	○	適用外	○

機能と特徴

- 常時・レベル1地震時（震度法）による設計、および、レベル2地震時（保有水平耐力法）による設計が可能です。
- 組杭モデル、および、単杭モデルの入力が可能です。
- 面内解析、および、面外解析が可能です。
- レベル2地震時（保有水平耐力法）の計算結果において、水平震度－水平変位曲線の変位急増点を確認後、降伏点の修正が可能です。
- 計算結果の出力は、項目の細分化がされており、一覧表出力や詳細出力が選択可能です。出カイメージを画面上で確認できるプレビュー機能があります。また、計算結果のファイル出力（テキスト、HTML）も可能です。
- 地盤条件の特徴は次のとおりです。
 - 1 地盤層数は10層まで入力できます。土質区分は「土砂」・「軟岩」・「硬岩」の3種類が可能です。
 - 2 隣接杭の影響を考慮した地盤バネ、水平支持力、塑性化領域の抵抗力の算出が可能です。
 - 3 第1層目については1点折れが可能です。
 - 4 すべり角は内部計算で求める方法と直接入力する方法があります。
 - 5 上載荷重および土圧力を考慮することができます。
 - 6 2層目以降は、逆勾配地層線を設定することができます。
- 常時、地震時、固有周期算定用の基礎ばねの計算が可能です。
- 図面作成（3D配筋含む）が可能です。
- 杭形状が円形断面以外に、小判断面が可能です。

- 上部がライナープレート、下部がモルタルライニングの混合土留め工が可能です。
- 段差部を含むフーチングの照査（常時・レベル1地震時、レベル2地震時）が可能です。
- NEXCO設計要領第二集の落橋防止構造作用力によるレベル2地震時照査が可能です。
- 弊社Engineer's Studioソルバーを使った立体解析による荷重分担率算定が可能です。

適用範囲

杭体部

- 地盤層数 10層
- 杭長 99.999m
- 杭径 25m
- 杭本数 5本（最大5*5）

フレーム部分

- 部材数 99部材
- 常時・レベル1地震時荷重 30ケース
- レベル2地震時荷重 タイプI/タイプII/落橋防止 各2ケース（最大同時6ケース）

適用基準及び参考文献

- 日本道路協会 「斜面上の深礎基礎設計施工便覧」 平成24年4月
- 日本道路公団 設計要領第二集「斜面上の深礎基礎」 平成27年7月
- 日本道路協会 道路橋示方書 (IV)・(V) 平成24年3月
- 日本道路協会 道路橋の耐震設計に関する資料 平成9年3月 （以下、「青色本」と略します）
- 日本道路協会 道路橋の耐震設計に関する資料 平成10年1月 （以下、「肌色本」と略します）
- 日本道路協会 杭基礎設計便覧 平成19年1月

※本製品の適用基準の扱いについて

深礎基礎の設計にあたっての適用基準は、従来は「日本道路公団 設計要領第二集」がメインの基準として扱われており、道路橋示方書は補助的な設計基準とされておりましたが、道路橋示方書IV下部構造編（平成24年3月）で「15章 深礎基礎の設計」が追加されました。また、新たに「斜面上の深礎基礎設計施工便覧（平成24年4月）」が発刊され、複数の基準・指針が並存しています。設計要領第二集（平成24年7月）の改訂も行われました。これらはベースとなる計算方法は共通しておりますが、独自の記述がある部分や、明らかに記述が異なる部分が存在します。これらの違いはスイッチの選択でいずれの基準・指針にも適用できるようにしております。

起動時の初期値としましては「斜面上の深礎基礎設計施工便覧」に準拠した設定としております。

橋脚基礎及び橋台基礎の常時、暴風時及びレベル1地震時の照査方法は、大きく変わっております。

- ①弾性解析と弾塑性解析の2段階設計方法が弾塑性解析に1本化された。
- ②基礎底面の水平方向せん断地盤抵抗が線形となった。また、許容せん断抵抗力の照査が追加された。
- ③基礎底面の鉛直地盤反力度の上限値に、ニューマチックケーソンと同じ上限値を考慮するようになった。また、岩盤の場合の上限値が追加された。
- ④塑性化抵抗力の載荷方法が変更された。
- ⑤硬岩の塑性化後の粘着力の取扱いが変更された。
- ⑥水平方向地盤反力係数を算出する際の換算載荷幅の取扱いが変更された。
- ⑦基礎側面及び周面の地盤反力度の上限値の取扱いが変更された。

橋脚基礎及び橋台基礎のレベル2地震時（保有水平耐力法）による照査では、上述の③④⑤⑥⑦について同じく変更された他、「降伏させない」ような基礎とするようになりました。

その他、使用している記号や計算式は、基準・指針で用いられているものに変更しております。

※設計要領第二集（平成24年7月）（以下、設計要領）と斜面上の深礎基礎設計施工便覧（平成24年4月）（以下、深礎便覧）の違いについて

次の相違があります。

①常時、暴風時及びレベル1地震時の深礎底面のせん断抵抗照査

設計要領：1本ごとに判定 *特に記述が無いため従来と同じ方法

深礎便覧：常時は1本ごとに判定、暴風時・レベル1地震時は、基礎全体で判定。

②レベル2地震時の降伏判定での押し込み支持力の上限值に達した状態

設計要領：降伏判定の目安とする

深礎便覧：降伏判定の目安としては考慮しない

③水平地盤の受動土圧から求まる極限水平支持力

設計要領：大口径深礎の場合に考慮する

深礎便覧：常に考慮する

④水平地盤の受動土圧の割増係数 a_p の制限

設計要領：制限なし *特に記述が無いため従来と同じ

深礎便覧： $a_p \leq 3$

⑤ a_p 算定時の有効前面幅の取扱い

設計要領：有効前面幅＝杭径(D)

深礎便覧：有効前面幅＝ $0.8 \cdot D$

⑥水平地盤の受動土圧の計算ケース

設計要領：地震時で計算

深礎便覧：常時ケースは常時土圧で、地震時ケースは地震時土圧で計算

⑦根入れ比 < 1 の場合の基礎底面の岩盤の上限值

設計要領：道示IVH24の深礎基礎の表-解15.4.1を用いる *特に記述はありません。

深礎便覧：道示IVH24の直接基礎の表-解10.3.2を用いる

⑧岩盤の場合の道示IVH24の式(11.4.1)の q_d との比較

設計要領：比較しない

深礎便覧：比較する(L2は比較しない) *レベル2地震時には記述がありません。

⑨フーチング下面鉄筋を考慮した水平方向押抜きせん断照査の端部杭の有効幅の取扱い

設計要領：端部側は $0.5 \cdot D$ (Dは杭径)

深礎便覧：端部側はフーチング端に達するまで

⑩塑性化後のせん断抵抗角 ϕ' の上限值

設計要領： $\phi' \leq 30^\circ$

深礎便覧：制限なし

以上の他に、道路橋示方書では記述がありませんが、常時、暴風時及びレベル1地震時の杭体のせん断照査に用いる許容せん断応力度に軸力による割増CNを考慮しないという記述があります(設計要領と深礎便覧に共通)。

2 フローチャート



第2章 操作ガイドンス

1 モデルを作成する

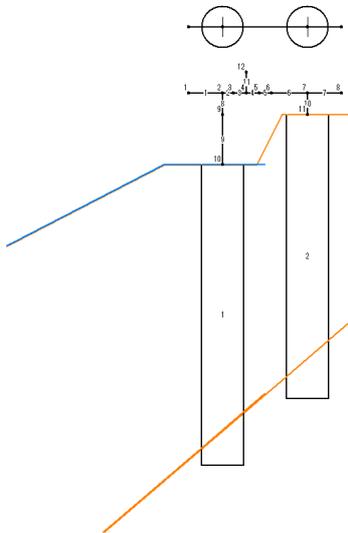
使用サンプルデータ:「BinranH24_10Abut.f8o」

解析方向:面内

「斜面上の深礎基礎設計施工便覧(平成24年4月)」の「10. 橋台の組杭深礎基礎の設計計算例」(p.251-267)。

<実行時の注意>

※ 荷重を自動生成すると、底版端に土圧の鉛直荷重、水平荷重、モーメントを載荷しますが、計算例では載荷していないため荷重は入力値としています。



■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。

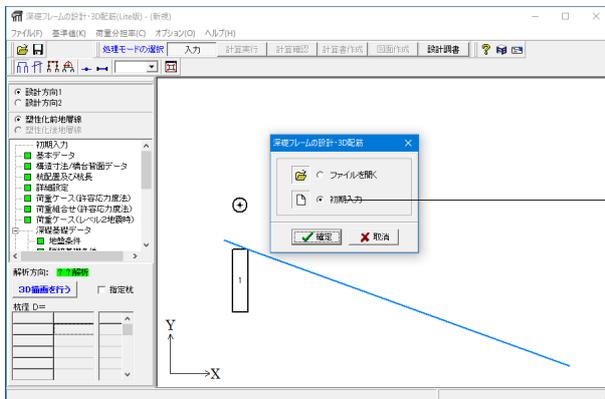
深礎フレームの設計・3D配筋

操作ガイドンスムービー(14:03)



1-1 初期入力

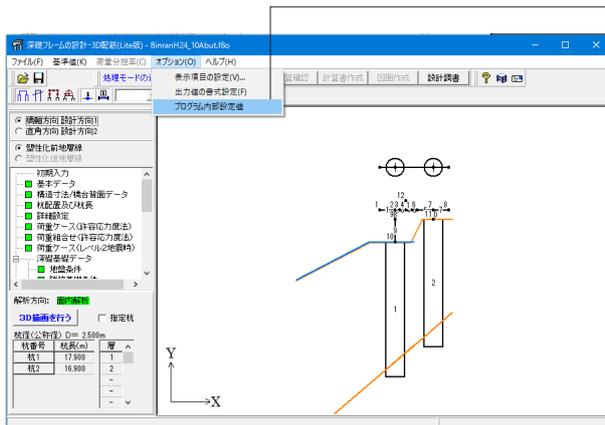
初期入力を行います。



初期入力

初期入力をチェックして、「確定」ボタンを押します。
「確定」ボタンをクリックすると、解析方向が表示されます。

1-2 プログラム内部設定値



計算方向名

[オプション]メニューの「プログラム内部設定値」でそれぞれ設定できるようになっています。

設計方向

タイトル名を入力して下さい。
画面表示や印刷に使用されます。

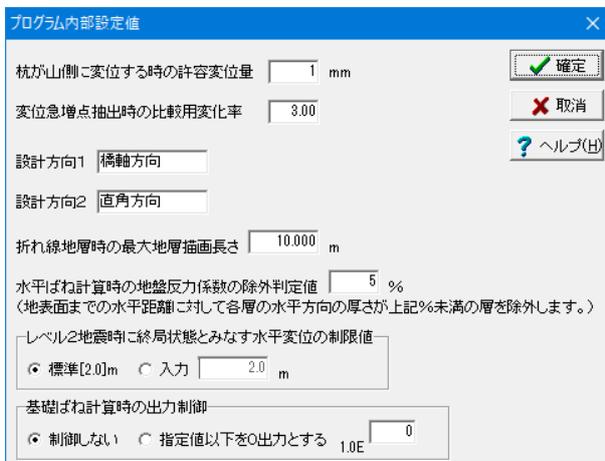
設計方向1 橋軸直角方向

設計方向2 橋軸方向

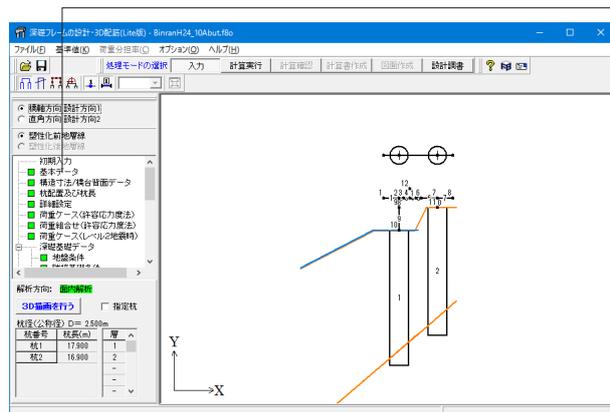
折れ線地層時の最大地層描画長さ

折れ線地層入力時において、描画に使用したい地層の長さを入力して下さい。

50.000m → 10.000m



1-3 基本データ

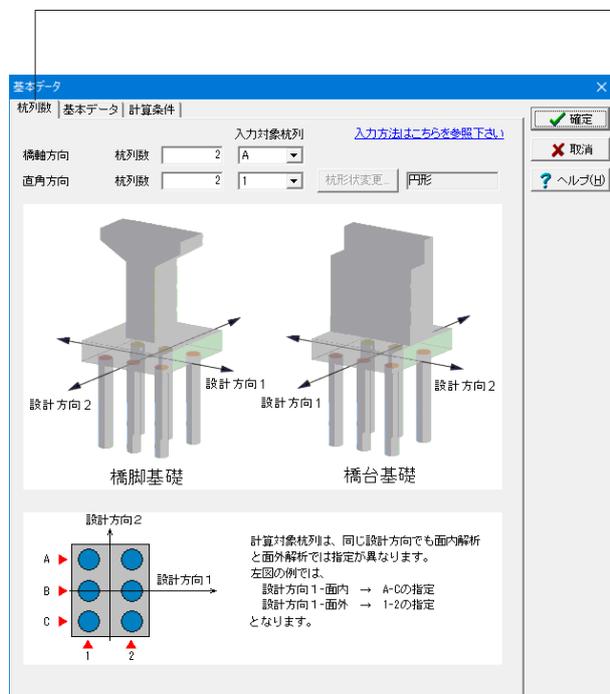


「基本データ」をクリックします。

以降、ツリービューの項目ボタンを選択して入力画面を開き、設計するモデルの形状や条件データなどを入力していきます。

メイン画面では、形状、地盤条件、材料、配筋、深礎杭以外のフレームデータなど各画面で入力したデータを確認することができます。また、処理モードにより、入力画面を開いたり、結果画面を確認することができます。

条件の入力をし、(計算(計算実行)を実行後、「結果確認」, 「計算書作成」と処理モードを移行できるようになっています。



杭列数

杭列数の設定

設計方向1及び設計方向2の杭列数を設定します。それぞれ最大5列まで設定できます。

			入力対象杭列
橋軸直角方向	杭列数	2	A
橋軸方向	杭列数	2	1

入力対象杭列

複数杭列がある場合の入力を行う(=計算を行う)杭列の指定を行います。

対称なフーチング形状や杭長であればどの列でも同じ入力内容ですが、段差フーチングで、杭列によってフーチングの断面が異なる場合や、杭長が列ごとに異なる場合には、荷重分担率(入力値)や底版重量が異なります。

※同時に全杭列のデータを持つことはできませんので、入力対象杭列を変更した場合は、底版の骨組みや荷重の変更が必要です。

杭形状

[杭形状変更...]ボタンを押すと、杭形状の変更ダイアログを表示します。

円形断面の他、小判断面(平成24年道路橋示方書対応)に対応しています。

円形断面、小判形1(設計方向1に長い小判)、小判形2(設計方向2に長い小判)の3種類から選択します。

※小判断面は1本杭(1×1)のみの設定となります。また、常に大口径深礎杭として取り扱います。

※杭の小判断面は、Std版/Adv版で対応しています。

(Q8参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q8

※杭の小判断面の図面作成には対応していません。

(Q7参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q7

基本データ

杭列数 基本データ | 計算条件 |

工事名(タイトル) 設計便覧 橋台設計例

適用基準 斜面上の深礎基礎設計施工便覧 適用基準の設定...

対象構造物
 橋脚基礎
 橋台基礎

基礎ばね
 計算を行う

杭周囲摩擦
 考慮しない
 考慮する(XX)
 考慮する(XXθ)

混合土留め
 混合土留めを用いる
 上部がライナープレート、下部がモルタルライニングの土留めを用いる場合はチェックします。

杭径
 杭径(公称径) D 2500 m
 杭径(公称径)(長径)L 2500 m
 杭径(設計径) Ds 2450 m

使用材料(深礎杭)
 コンクリートの設計基準強度 24
 鉄筋の材質(軸方向鉄筋) SD345
 鉄筋の材質(せん断補強筋) SD345
 単位体積重量 γ_c (kN/m³) 24.50

使用材料(フーチング)
 コンクリートの設計基準強度 24
 鉄筋の材質(軸方向鉄筋) SD345
 鉄筋の材質(せん断補強筋) SD345
 単位体積重量 γ_c (kN/m³) 24.50

設計方向1 | 設計方向2 |

解析方向
 面内
 面外

荷重載荷方向
 +X(+Z)方向
 -X(-Z)方向

設計水平震度(レベル1地震時)
 kH 0.25

基本データ

工事名タイトル

工事名または計算タイトルを入力してください

適用基準

「適用基準の設定」ボタンで設計全般の基準を設定します。ここでは「斜面上の深礎基礎設計施工便覧」を選択します。

対象構造物

橋台基礎

※本スイッチはレベル2地震時の設計を行う場合に意味を持ち、プログラム上では、レベル2荷重データの入力内容を切替え、それに対応した設計計算を行います。常時・レベル1地震時の設計を行う範囲内であれば、どちらを選択しても影響はありません。

基礎ばね

計算を行うチェックを外します

基礎ばねの計算を行う場合は、チェックマークを入れてください。その場合、[杭長および地盤条件]画面にて、動的変形係数EDの計算に必要なデータの設定が追加されます。

基礎ばねを計算を行わない場合は、[計算実行]モードの計算選択ダイアログで、[基礎ばねの計算を行う]が無効となります。

杭周囲摩擦

考慮しない

杭周囲摩擦を考慮しません。(ライナープレート土留め工などの場合)

ライナープレート部には周囲摩擦を考慮しませんので、モデル上は、周囲ばねを設置しない範囲となります。

(Q10参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q10

杭径

杭形状が円形の場合は、杭径(称称径)と杭径(設計径)を設定します。

杭径(公称径) 2.500m

杭径(設計系) 2.450m

公称径は、水平方向地盤反力係数の算定時の杭幅や、前面水平抵抗算出時の土塊重量やすべり面積の算定に用います。

設計径は、断面二次モーメントの算定、応力度照査、 $M-\phi$ 関係算出などの算定に用います。

	使用材料 (深礎杭)	使用材料 (フーチング)
コンクリートの設計基準強度	24	24
鉄筋の材質(軸方向鉄筋)	SD345	SD345
鉄筋の材質(せん断補強筋)	SD345	SD345
単位体積重量 γ_c	24.50	24.50

解析方向

設計方向1と設計方向2のそれぞれの解析方向を、面内または面外から選択します。

ここでは「面内」を選択します。

荷重載荷方向

設計方向1 : -X(+Z)方向

設計方向2 : +X(+Z)方向

設計水平震度(レベル1地震時)

レベル1地震時の設計水平震度を設定します。

設計方向1: kH=0.25

設計方向2: kH=0.20

※杭の突出部の慣性力の算定や、「底版荷重の取扱い=部材荷重で載荷」で荷重を自動生成する場合のフーチングの慣性力算定時に参照します(変動作用時用)。

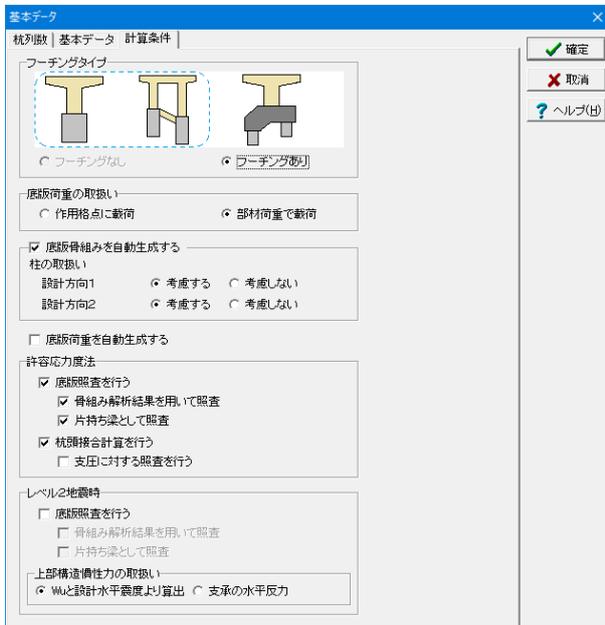
(Q79参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q79



適用基準

「適用基準の設定」ボタンから適用基準の設定と、基準に合わせたスイッチの変更を行うことができます。
 選択した基準側に全スイッチが設定されます。
 基準値によって異なる計算スイッチを、現在選択している基準の規定値に合わせます。



計算条件

フーチングタイプ

対象構造物=「橋台」の場合は、「フーチングあり」固定となります。
 杭列数が2×2以上の場合は、「フーチングあり」固定となります。

底版荷重の取扱い

底版荷重の取扱いを、「作用格点に載荷」と「部材荷重で載荷」から選択します。

底版骨組みを自動生成する

底版及び柱の構造寸法から底版骨組みを自動生成させる場合はチェックします。
 柱（縦壁）を考慮した骨組みを生成するか否かを、設計方向1と設計方向2についてそれぞれ設定します。

許容応力度法

照査方法について選択します。
 [骨組み解析結果を用いて照査]

底版をラーメン解析して算出した断面力を用いた底版照査を行います。
 ※「底版荷重の取扱い=部材荷重で載荷」が指定されている場合に有効になります。

[片持ち梁として照査]

片持ち梁として算出した断面力を用いた底版照査を行います。

[杭頭接合計算を行う]

- 杭頭接合計算を行います。次の照査を行います。
- 1)フーチングコンクリートの垂直支圧応力度照査
 - 2)フーチングコンクリートの押抜きせん断応力度照査
 - 3)フーチングコンクリートの水平支圧応力度照査
 - 4)フーチング端部の杭に対する水平方向の押抜きせん断応力度照査
 - 5)仮想鉄筋コンクリート断面の応力度照査
- ※1) 3) は「支圧に対する照査を行う」がチェックされている場合に行います。

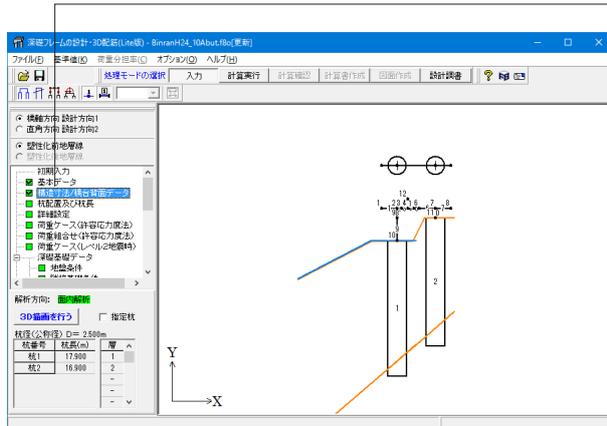
レベル2地震時

レベル2地震時の照査を行う場合の指定です。

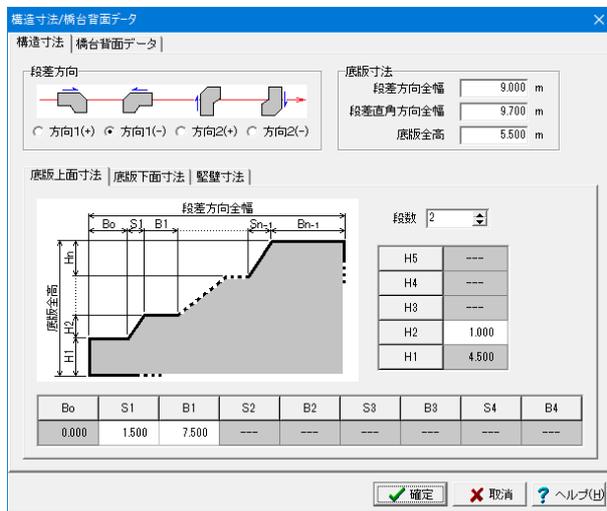
上部構造慣性力の取扱い

「Wuと設計水平震度より算出」と「支承の水平反力」から選択します。
 ※橋台の場合に有効になります。

1-4 構造寸法/橋台背面データ



「構造寸法/橋台背面データ」をクリックします。



構造寸法_底版上面寸法

底版上面の寸法を設定します。

段差方向

方向1(-)は設計方向1 (X軸) の負方向に段差の低い側が向いていることを示します。

底版寸法

段差方向全幅	9.000m
段差直角方向全幅	9.700m
底版全高	5.500m

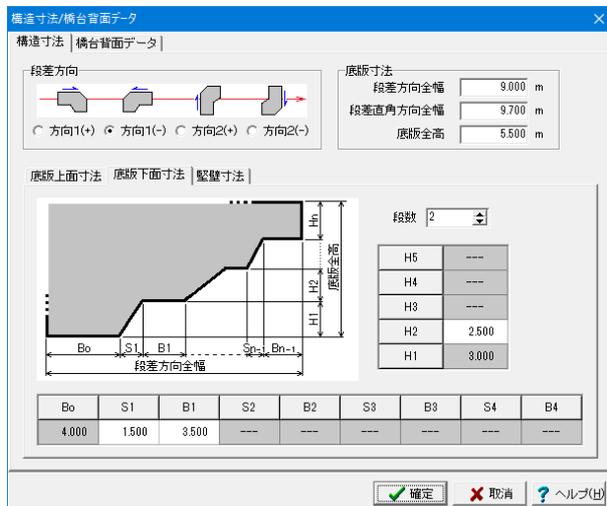
底版上面寸法

・段数
段差が無い状態は、「段数=1」となります。最大段数は5段です。

※上面と下面で異なる段数を設定できます。

・Bo~B4

Bは水平部を、Sは斜面部の幅を設定します。0を設定することもできますが、0が続く場合は段数を減らすようにしてください。



構造寸法_底版下面寸法

底版下面の寸法を設定します。

底版下面寸法

・段数
段差が無い状態は、「段数=1」となります。最大段数は5段です。

※上面と下面で異なる段数を設定できます。

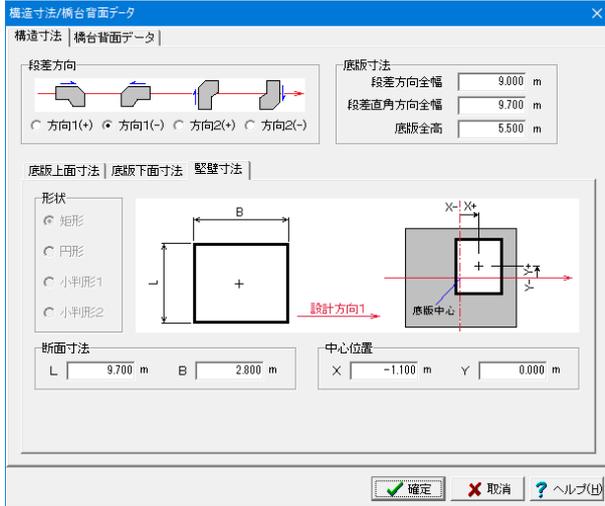
段数2

H2	2.500
----	-------

・Bo~B4

Bは水平部を、Sは斜面部の幅を設定します。0を設定することもできますが、0が続く場合は段数を減らすようにしてください。

S1	1.500
B1	3.500



構造寸法_柱寸法/壁壁寸法

柱形状及び柱寸法を設定します。

形状

橋台の場合は「矩形」固定となります。

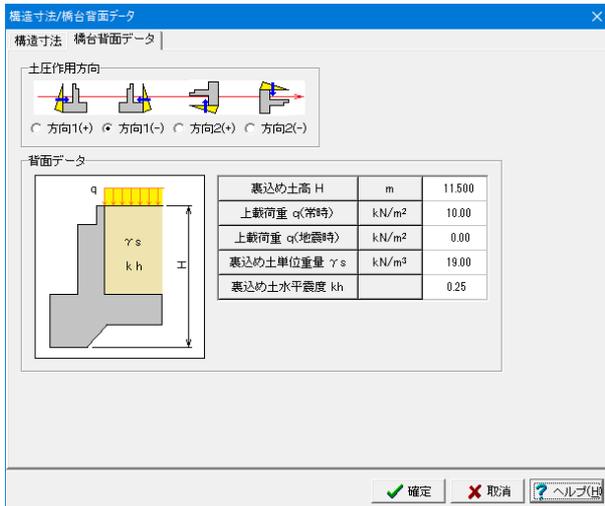
断面寸法 L, B

形状で選択した断面の寸法を設定します。

中心位置 X, Y

底版中心から柱中心位置までの距離 (柱位置の偏心距離) を設定します。

底版中心を0として数学座標をとり、設計方向1 (X軸) の偏心をX、設計方向2 (Y軸) の偏心をYとします。



橋台背面データ

対象構造物が橋台の場合に、橋台背面データを設定します。

土圧作用方向

方向1(-)

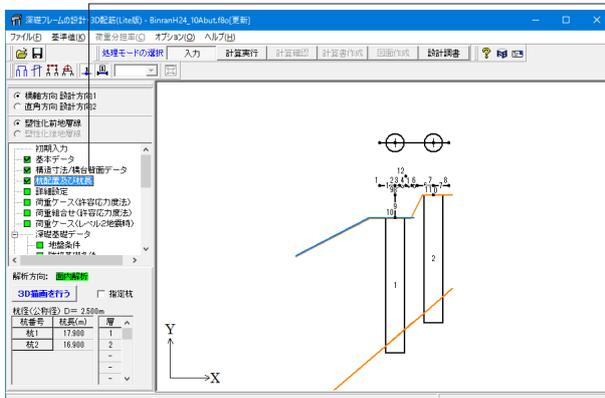
設計方向1 (X軸) の負方向に土圧が作用することを示します。

背面データ

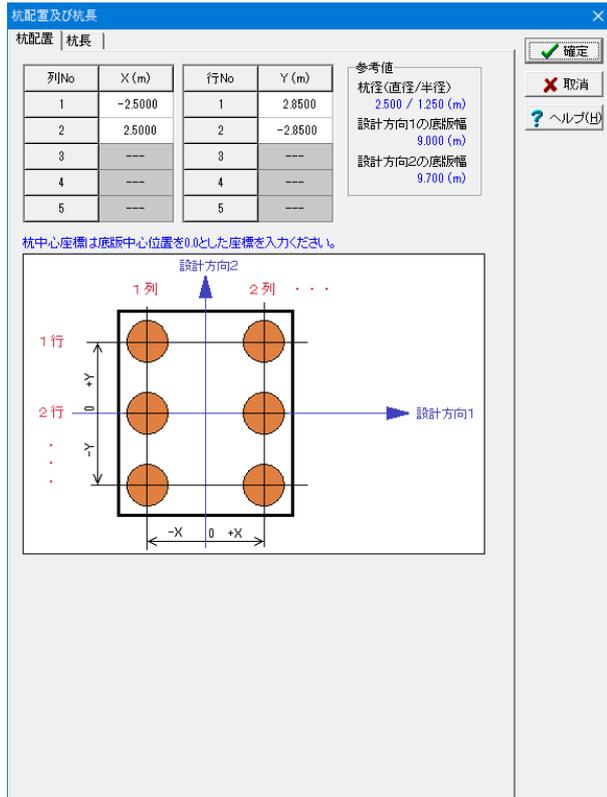
荷重を自動生成する場合の背面データとして参照されます。

裏込め土高 H	m	11.500
上裁荷重 q (常時)	kN/m ²	10.00
上裁荷重 q (地震時)	kN/m ²	0.00
裏込め土単位重量 γs	kN/m ³	19.00
裏込め土水平震度 kh		0.25

1-5 杭配置及び杭長



「杭配置及び杭長」をクリックします。



杭配置

杭の座標は、フーチング中心位置を(0,0)とする座標で設定します。

設計方向1をX軸、設計方向2をY軸とします。

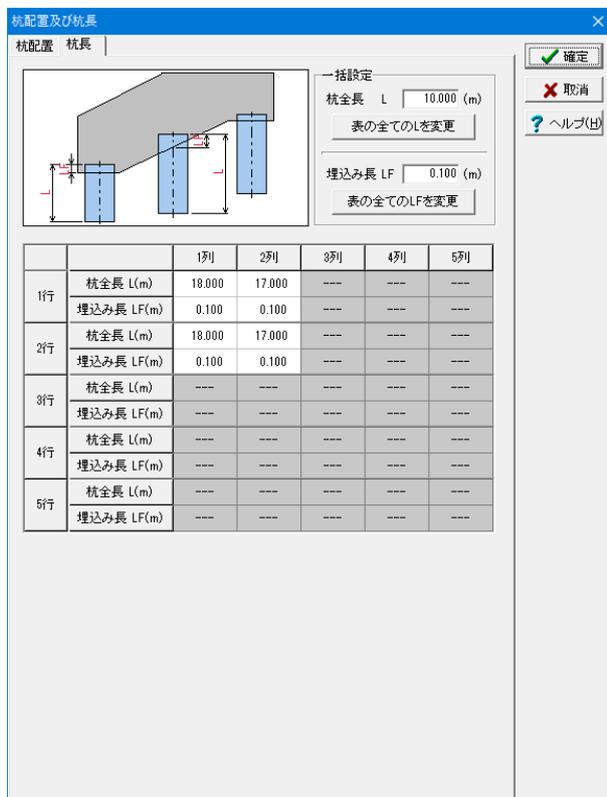
X軸方向の杭列番号は、左(X軸マイナス側)から1列、2列と番号を付けます。

Y軸方向の杭列番号は、上(Y軸プラス側)から1行、2行と番号を付けます。

※X軸は1列の座標<2列の座標<3列の座標・・・となりますが、Y軸は1行の座標>2行の座標>3行の座標・・・と逆になりますのでご注意ください。

※杭頭位置は、杭中心位置のフーチング下面位置に自動的に設定されます。

列No	X(m)	行No	Y(m)
1	-2.5000	1	2.8500
2	2.5000	2	-2.8500



杭長

各杭の杭全長とフーチング内埋込み長を設定します。

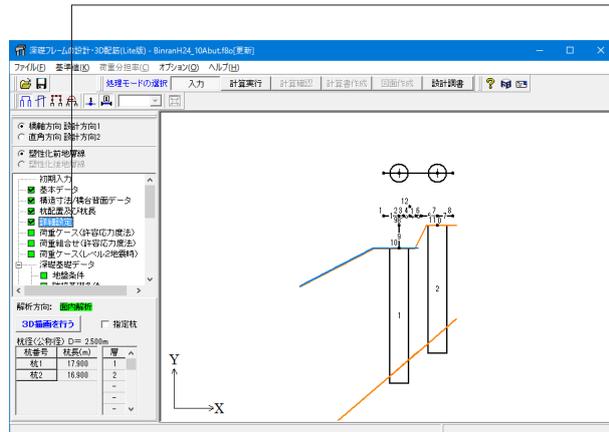
杭1本ごとに異なる杭全長と埋込み長を設定できます。

※計算で使用する杭長は、(杭長) = (全杭長) - (フーチング内埋込み長) となります。

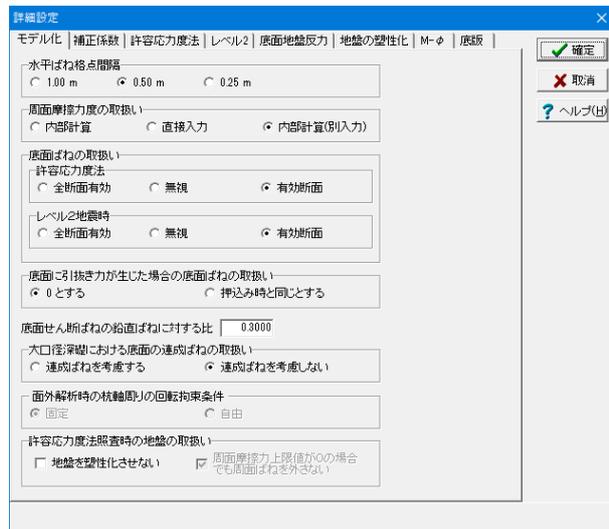
※フーチング内埋込み長は、杭中心線がフーチングと交差する位置からの長さとしてします。

		1列	2列
1行	杭全長	18.000	17.000
	埋込み長	0.100	0.100
2行	杭全長	18.000	17.000
	埋込み長	0.100	0.100

1-6 詳細設定



「詳細設定」をクリックします。
 詳細設定データは「設定1」～「設定6」までの6つのタブに分かれており、それぞれで、計算に関する設定スイッチを変更することができます。



モデル化

水平ばね支点間隔

水平ばね支点間隔を選択します。標準は、50cmです。
 深礎基礎の地盤ばねは、深礎杭に設けた格点、格点ばね(集中ばね)として設定しています。そのため格点間隔により計算結果に影響が生じます。
 (Q54参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q54

周面摩擦力度の取扱い

内部計算(別入力)
 [基本データ]の「杭周面摩擦」を考慮するとしている場合に、周面摩擦力度計算用地盤定数を別途入力することができます。

底面ばねの条件

常時・レベル1地震時とレベル2地震時の底面ばねの条件を選択します。
 有効断面
 有効載荷面積から K_v' 、 K_R' 、 K_s' を考慮します。

底面に引抜き力が生じた場合の底面ばねの取扱い

標準は、0とします。

底面せん断ばねの鉛直ばねに対する比

標準は、0.3です。

大口径深礎における底面の連成ばね

この取扱いは、杭径5m以上の場合のみ有効で、杭径5m未満の場合は底面連成バネを考慮することはできません。

詳細設定

モデル化 | 補正係数 | 許容応力度法 | レベル2 | 底面地盤反力 | 地盤の塑性化 | M-φ | 底版

水平地盤反力係数の補正係数 α_{ck}

常時、暴風時、レベル1地震時

レベル2地震時

同じ層に水平かぶり重複がある場合の決定方法

最も杭前面に近い位置
 最も杭前面に遠い位置
 最も幅が大きい位置

安全率または補正係数	常時	レベル1地震時	レベル2地震時
許容鉛直地盤反力度の安全率n	3.0	2.0	1.0
底面せん断抵抗力の安全率n	1.5	1.2	
水平支持力の上限值決定のための補正係数m	3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力上限値のための補正係数m	3.0	2.0	1.0
周面摩擦力度上限値の補正係数m(水平方向)	1.5	1.1	1.0
周面摩擦力度上限値の補正係数m(鉛直方向押込み)	3.0	2.0	1.0
周面摩擦力度上限値の補正係数m(鉛直方向引抜き)	6.0	4.0	1.0

初期値設定

補正係数

水平地盤反力係数の補正係数 α_{ck}

常時、暴風時、レベル1地震時=1.5
 レベル2地震時=1.5

同じ層に水平かぶりが複数ある場合の決定方法

逆勾配の地層線を考慮できるため、1つの深さで同じ地層の水平かぶりが複数生じる場合があるときの取扱いを指定します。標準は、最も杭前面に近い位置です。

安全率または補正係数

この安全率nまたは補正係数mは、次の算定式に用います。

- 許容鉛直地盤反力度
- 底面せん断抵抗力
- 許容水平支持力
- 塑性化領域の抵抗力
- 杭周面摩擦力度の上限值

詳細設定

モデル化 | 補正係数 | 許容応力度法 | レベル2 | 底面地盤反力 | 地盤の塑性化 | M-φ | 底版

水平支持力Rq算出時の杭幅の取扱い

周面摩擦を考慮する場合に0.8・D 周面摩擦の取扱いにより1・D

水平地盤の受働土圧の取扱い

常に考慮する 大口径深礎時に考慮する 考慮しない

[受働土圧の割増係数の上限値 $\alpha_p \leq 3$ 制限なし]
 [α_p 算定に用いる有効前面幅 0.8・D 杭径(D)]
 [受働土圧の計算ケース 常に地震時 ケースを使い分ける]

底面せん断抵抗力の取扱い(許容応力度法)

1本単位で判定 1本/全体で判定 常時の浮上りはNG判定とする

鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、1/2Mmax位置の応力照査

照査する 照査しない

せん断照査時に軸力による割増を考慮する(許容応力度法)

コンクリートの許容支持力度の低減

杭径D<5mの場合のみ許容応力度に0.9を乗じる 杭径によらず低減しない 杭径によらず0.9倍とする

許容応力度法

水平支持力Rq算出時の杭幅の取扱い

要領(H12.1)より、周面摩擦の取扱いによらず杭幅を1.0Dとするよう変更になっています。

水平地盤の受働土圧の取扱い

すべり面上の土塊から算定した抵抗力と水平地盤とした場合の受働土圧を比較するか否かの取扱いを選択します。

- ・設計要領(H24.7)では「大口径深礎時に考慮する」
- ・深礎基礎設計便覧(H24.4)では「常に考慮する」となっています。

ここでは、「常に考慮する」を選択します。

底面せん断抵抗力の取扱い(許容応力度法)

設計要領(H24.7)は「1本単位」、深礎基礎設計便覧(H24.4)は「1本/全体で判定」となっています。

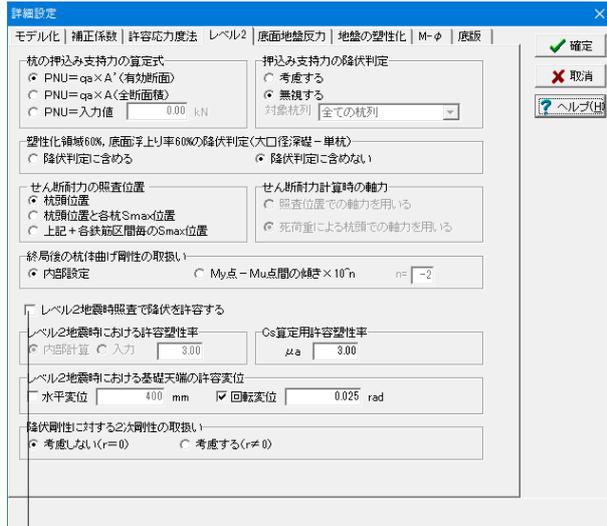
せん断照査時に軸力による割増を考慮する(許容応力度法)

常時、暴風時及びレベル1地震時の杭体の許容せん断応力度に軸力による割増係数CNを考慮する場合はチェックを付けます。設計要領(H24.7)、深礎基礎設計便覧(H24.4)では割増を行いません。

コンクリートの許容支持力度の低減

設計要領(H12.1)より、杭径によりD<5mの場合 $\sigma_{ck} = \sigma_{ck} \times 0.9$ 、D \geq 5mの場合 σ_{ck} を低減せずを用いるよう変更になっています。

道路橋示方書(H24.3)では、適切な施工が行われる条件であれば、杭径に関わらず低減しないでもよいように変更になっています。



レベル2

杭の押込み支持力の算定式

標準は、 $PNU=q_a \times A'$ (有効断面) です。

押込み支持力の降伏判定

設計要領 (H24.7) は「考慮する」

深礎基礎設計便覧 (H24.4) は「考慮しない」となっています。

「考慮する」場合は、杭範囲を「全ての杭列」または「押込み側の杭列」から選択します。

大口径深礎としての降伏判定

大口径深礎の降伏判定について、塑性化領域率60%、底面浮き上り率60%による降伏判定を行うかどうかを選択します。この取り扱いには杭径によらず、小口径深礎、大口径深礎とも有効です。

せん断耐力の照査位置

レベル2地震時照査時のせん断耐力の照査位置を選択します。

ここでは

「杭頭位置」を選択します。

終局後の曲げ剛性の取り方

レベル2地震時の計算時に杭体終局後の曲げ剛性低下の取り扱いについて、入力値とする場合は、「My-Mu点間の傾き $\times 10^{-2}$ 」程度を入力してください。

ここでは、

「内部設定」を選択します。

レベル2地震時における基礎天端の許容変位

許容水平変位及び許容回転変位について判定を行うか否かと、許容値の設定を行います。

水平変位	400mm
回転変位	0.025rad

※道路橋示方書 (H24.3)、NEXCO設計要領 (H24.7) 及び斜面上の深礎基礎設計施工便覧 (H24.4) では変位に対する照査の記述はありません。

降伏剛性に対する2次剛性

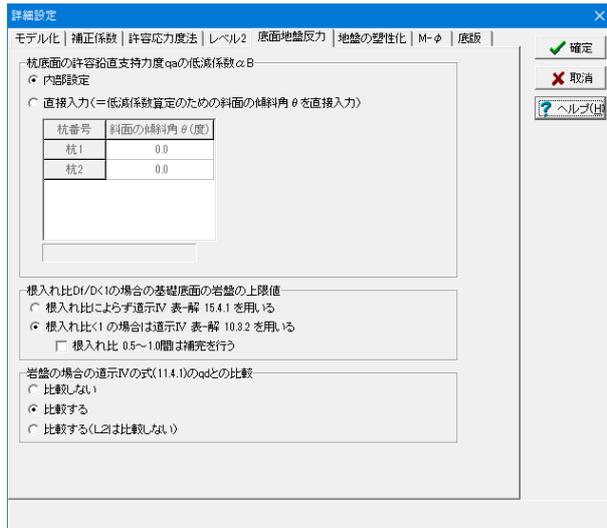
標準は、「考慮しない (r=0)」です。

レベル2地震時照査で降伏を許容する

レベル2地震時照査で基礎の降伏を許容する計算を行う場合はチェックしてください。基礎の降伏を許容する場合は、[レベル2地震時荷重データ]の「降伏後に応答塑性率の照査を行う」が有効になります。

(Q63参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q63



底面地盤反力

杭底面の許容鉛直支持力度qaの低減係数α

「内部設定」の場合
杭底面位置を通る水平線と杭前方斜面との交点における地盤傾斜角 θ を用いて、低減係数 α を内部算出します。

根入れ比Df/D<1の場合の基礎底面の岩盤の上限値

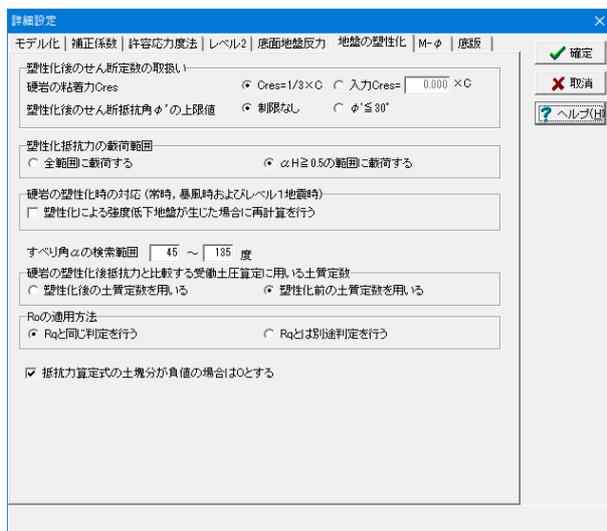
根入れ比（杭前面の地表面と杭の交差位置から底面までの深さと杭径の比）が1未満の場合の取扱いを選択します。
・設計要領（H24.7）では「根入れ比によらず道示IV表-解15.4.1を用いる」
・深礎基礎設計便覧（H24.4）では「根入れ比<1の場合は道示IV表-解10.3.2を用いる」となっています。

根入れ比0.5～1.0間を補完を行う

1未満の場合に道示IV表-解10.3.2をすぐに適用するか、根入れ比が0.5～1.0間の場合には摺り付けを行うかの取扱いを選択します。

岩盤の場合の道示IVの式（11.4.1）のqdとの比較

深礎底面の支持層が岩盤の場合の上限値を決定する際に、式（11.4.1）で算定される基礎底面地盤の極限支持力度qdと比較して小さい方を採択するか否かの取扱いを選択します。
・設計要領（H24.7）では「比較しない」
・礎基礎設計便覧（H24.4）では「比較する（L2は比較しない）」となっています。



地盤の塑性化

塑性化後のせん断定数の扱い

・せん断抵抗角 ϕ' の上限値
設計要領（H24.7）では「 $\phi' \leq 30^\circ$ 」
深礎基礎設計便覧（H24.4）では「制限なし」となっています。

塑性化抵抗力の載荷範囲

標準は、「全範囲に載荷する」です。
ここでは、「 $\alpha H < 0.5$ の範囲に載荷する」を選択しています。

硬岩の塑性化時の対応（常時、暴風時及びレベル1地震時）

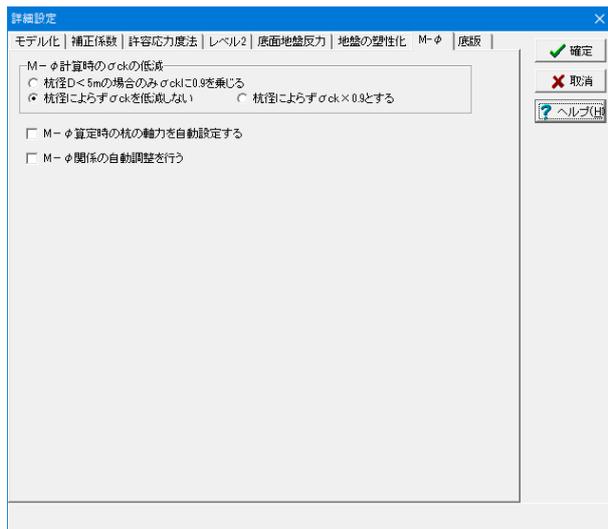
再計算は、常時・レベル1地震時とレベル2地震時を同時に計算し、塑性化した硬岩がある場合に行います。

硬岩の塑性化後抵抗力と比較する受働土圧算定に用いる土質定数

塑性化後抵抗力 R_o を、土塊から求める R_o と受働土圧を比較する場合に、対象層が硬岩の場合に、受働土圧の算定に用いる土質定数を、塑性化後の土質定数を用いるか、塑性化前の土質定数を用いるかを選択します。

抵抗力算定式の土塊分が負値の場合は0とする

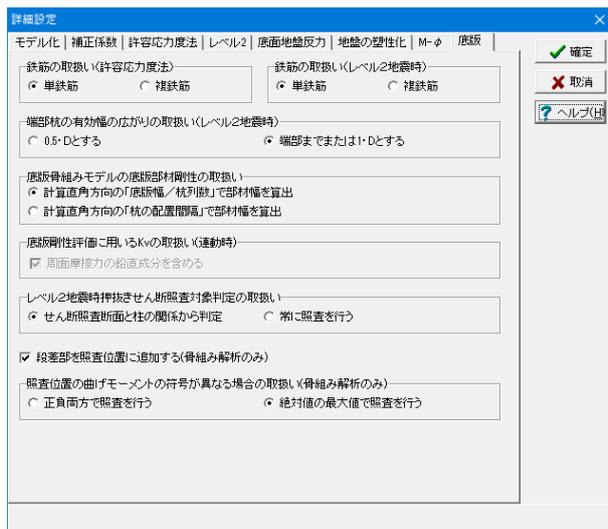
土塊抵抗力の算定式($R_o =$ の式)中の W に関する項がマイナス値になる場合の取り扱いを「0として計算」する場合はチェックします。
※0とする場合の方が塑性化後抵抗力が大きくなります（受働土圧と比較する場合は、受働土圧の方が大きい場合に影響します）。



M-φ

M-φ計算時のσckの低減

設計要領 (H12.1) より、杭径により $D < 5\text{m}$ の場合 $\sigma_{ck} = \sigma_{ck} \times 0.9$ 、 $D \geq 5\text{m}$ の場合 σ_{ck} を低減せずを用いるよう変更になっています。
 道路橋示方書 (H24.3) では、条件により杭径に係わらず低減しないでもよいように変更になっています。



底版

鉄筋の取扱い

(許容応力度法) (レベル2地震時)

鉄筋の取扱いを単鉄筋とするか複鉄筋とするかを選択します。

端部杭の有効幅の広がり(レベル2地震時)

便覧(p116)に従う場合は「底版幅／杭列数」を選択頂き、杭間隔で計算する場合は「杭の配置間隔」を選択してください。

レベル2地震時押抜きせん断照査対象判定の取扱い

せん断照査断面と柱の関係から判定
 せん断照査断面が柱部(柱の平面断面内)に重ならない場合に照査するものとしています。

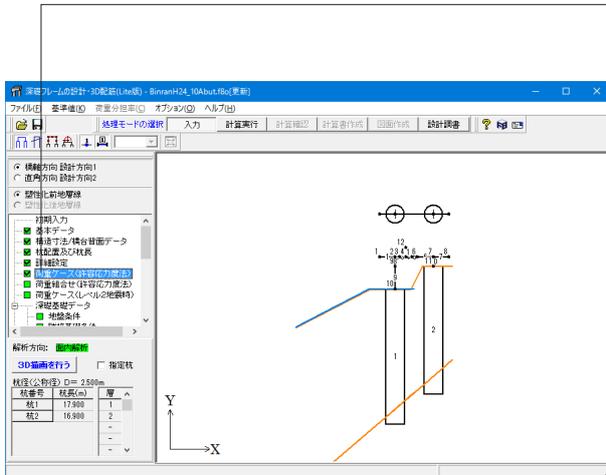
照査位置の曲げモーメントの符号が正負ある場合の取扱い(骨組み解析)

照査位置がちょうど格点位置となる場合に、格点を挟んで左右に2つのモーメントがある場合で、それぞれの符号が異なる場合の取扱いを、「正負両方で照査を行う」と「絶対値の最大値で照査を行う」から指定します。

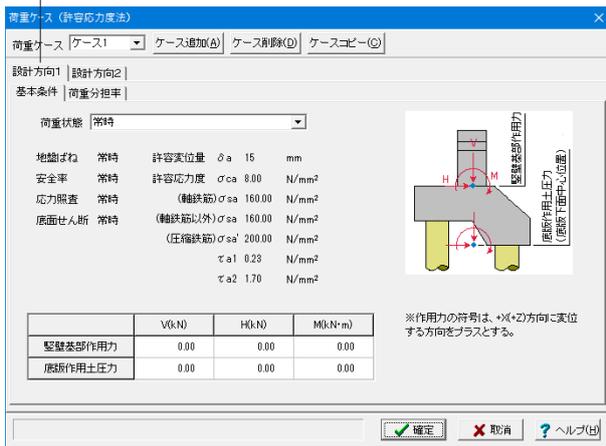
「正負両方で照査を行う」場合は、1照査位置で、上側引張と下側引張の2つの照査を行います。

1-7 荷重ケース（許容応力度法）

「荷重ケース（許容応力度法）」をクリックします。
許容応力度法の照査を行う荷重ケースを設定します。



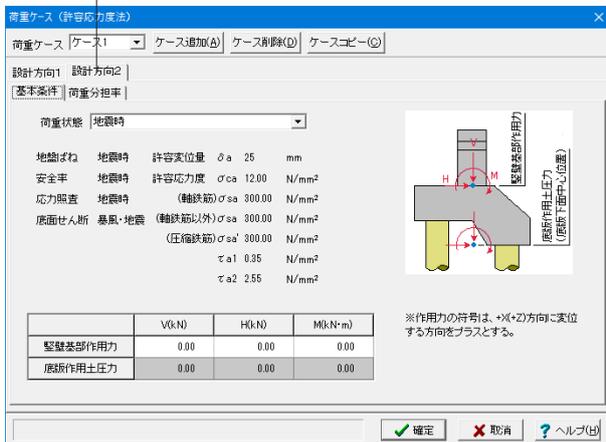
設計方向1_基本条件



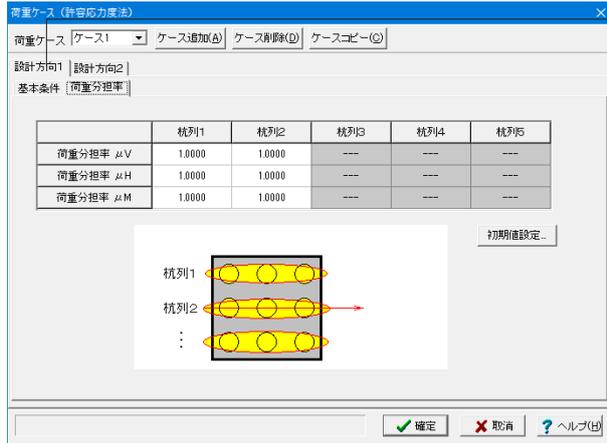
荷重状態
ケース1 常時
ケース2 地震時

- ・ケース追加ボタン
荷重ケースの末尾に、新しい荷重ケースを追加します。
- ・ケース削除ボタン
選択中のケースを削除します。なお、削除したケースより後方にある荷重ケースは、自動的に一つずつ前方へケース移動します。
- ・ケースコピーボタン
選択中のケースデータを別のケースへコピーします。コピー先のケースは、通常は新規ケースを表示していますが、入力済みのケースを指定してコピーすることも可能です。

設計方向2_基本条件



荷重状態
ケース1 地震時

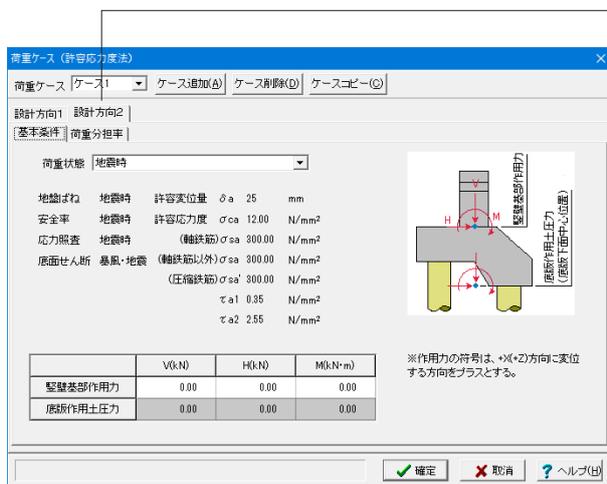


設計方向1_荷重分担率

荷重分担率

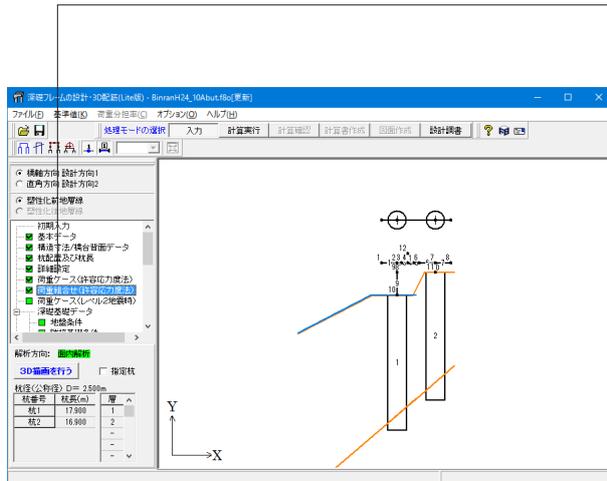
全杭列の荷重分担率を荷重ケースごとに設定します。
荷重分担率は、鉛直荷重に乗じる μV 、水平荷重に乗じる μH 、
モーメントに乗じる μM について設定します。

※これらは荷重を自動生成する場合に参照されます。



設計方向2_荷重分担率

1-8 荷重組合せ（許容応力度法）



「荷重組合せ（許容応力度法）」をクリックします。
 組み合わせ荷重ケースは、複数の基本荷重ケースを重ね合わせて別の組み合わせ荷重ケースを作るための入力データです。組み合わせる基本荷重ケースは、常時ケースだけの組み合わせ、または、レベル1地震時ケースだけの組み合わせとしてください。
 常時ケースとレベル1地震時ケースが混在した組み合わせは、常時ケースとレベル1地震時ケースで地盤ばね条件や安全率が異なりますので、組み合わせ結果の評価には十分注意してください。

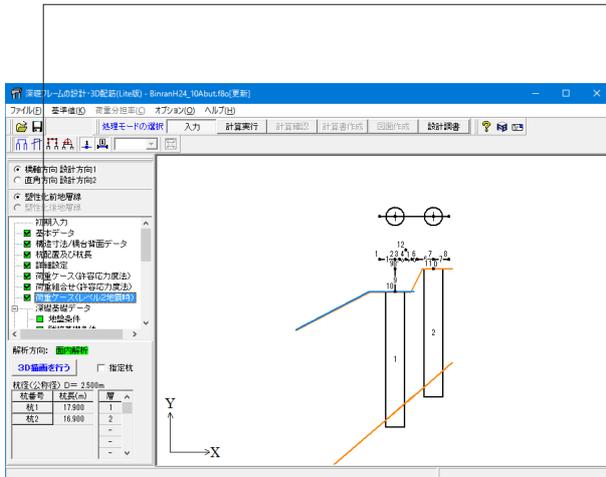


組み合わせ荷重ケース

組み合わせ荷重ケースは10ケースまで入力可能です。

1-9 荷重ケース (レベル2地震時)

「荷重ケース (レベル2地震時)」をクリックします。基礎全体についての設定を行います。そのため、荷重作用位置などは、底板下面中心位置を基準に設定を行うようになります。



荷重ケース (レベル2地震時) (橋台基礎)

設計方向1 | 設計方向2 |

基本条件 | 荷重分担率 | 背面土圧 |

地震動タイプ タイプ I タイプ II

計算ケース ケース1 ケース2

慣性力の向き +X(+Z)方向 -X(-Z)方向

	タイプ I	タイプ II	RD(kN)	1000.00
C2z·khco	1.00	1.00	WA(kN)	0.00
khg	0.60	0.60	yA(m)	0.000
WU(kN)	1000.00	1000.00		

yU(m) 4.500

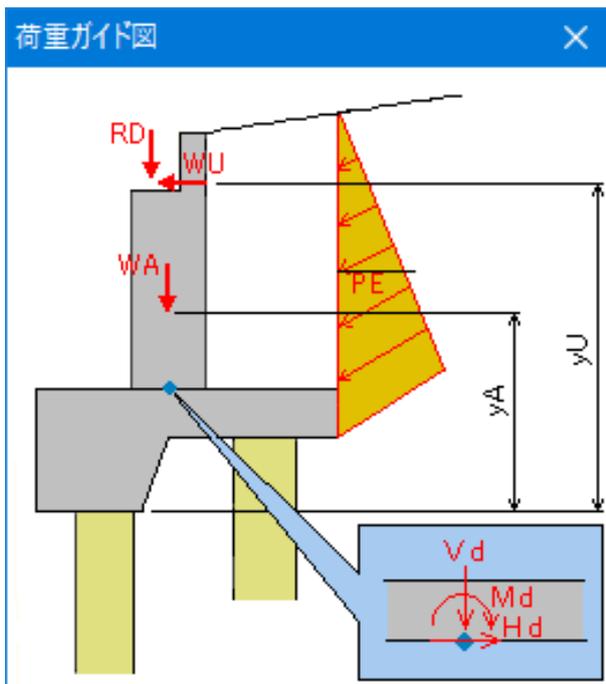
	ケース1	ケース2
基礎の塑性化	許容しない	許容しない
初期作用力 Vd(kN)	0.00	0.00
初期作用力 Hd(kN)	0.00	0.00
初期作用力 Md(kN·m)	0.00	0.00

※yUは、底板下面からの高さを設定してください。
 ※計算に用いる荷重作用位置は、(西側データ「レベル2地震時」)で設定してください。
 ※初期作用力は、基礎各部位置に、+X(+Z)方向に作用する場合をプラスで設定してください。
 ※初期作用力は土圧を考慮しません。

設計方向1_基本条件

地震動タイプ タイプII のみチェック
 計算ケース ケース1 のみチェック
 慣性力の向き +X (+Z)方向

C2z·khco	1.00	RD (kN)	1000.00
khg	0.60	WA (kN)	0.00
WU(kN)	1000.00	yA(m)	0.000
yU(m)	4.500		
初期作用力 Vd (kN)	0.00		
初期作用力 Hd (kN)	0.00		
初期作用力 Md (kN·m)	0.000		



多重ケース (レベル2地震時) (橋台基礎)

設計方向1 | 設計方向2 |

基本条件 | 落橋防止 | 荷重分担率 |

地震動タイプ タイプI タイプII

計算ケース ケース1 ケース2

慣性力の向き +X(+Z)方向 -X(-Z)方向

	タイプI	タイプII	RD(kN)	1000.00
C2z·khco	1.00	1.00	WA(kN)	0.00
khg	0.60	0.60	yA(m)	0.000
WU(kN)	1000.00	1000.00		

yU(m) 5.000

	ケース1	ケース2
基礎の堅硬化	許容しない	許容しない
初期作用力 Vd(kN)	0.00	0.00
初期作用力 Hd(kN)	0.00	0.00
初期作用力 Md(k·N·m)	0.00	0.00

※yUは、基礎下面からの高さで設定してください。
 ※計算に用いる荷重作用位置は、[多重データ]レベル2地震時)で設定してください。
 ※初期作用力は、基礎底部位置に、+X(+Z)方向に作用する場合をプラスで設定してください。
 ※初期作用力は土圧を考慮しません。

確定 取消 ヘルプ

設計方向2_基本条件

地震動タイプ タイプII のみチェック

計算ケース ケース1 のみチェック

慣性力の向き -+X (+Z)方向

C2z·khco	1.00	RD (kN)	1000.00
khg	0.60	WA (kN)	0.00
WU(kN)	1000.00	yA(m)	0.000
yU(m)	5.000		
初期作用力 Vd (kN)	0.00		
初期作用力 Hd (kN)	0.00		
初期作用力 Md (kN·m)	0.000		

多重ケース (レベル2地震時) (橋台基礎)

設計方向1 | 設計方向2 |

基本条件 | 落橋防止 | 荷重分担率 | 背面土圧 |

落橋防止構造の作用力による照査を行う

	ケース1	ケース2
初期作用力 Vd(kN)	0.00	0.00
初期作用力 Hd(kN)	0.00	0.00
初期作用力 Md(k·N·m)	0.00	0.00
背面作用土圧 VEP(kN)	0.00	0.00
背面作用土圧 HEP(kN)	0.00	0.00
背面作用土圧 MEP(k·N·m)	0.00	0.00

HF(kN) 5000.00

yH(m) 0.000

[基本条件]の初期作用力をコピーする

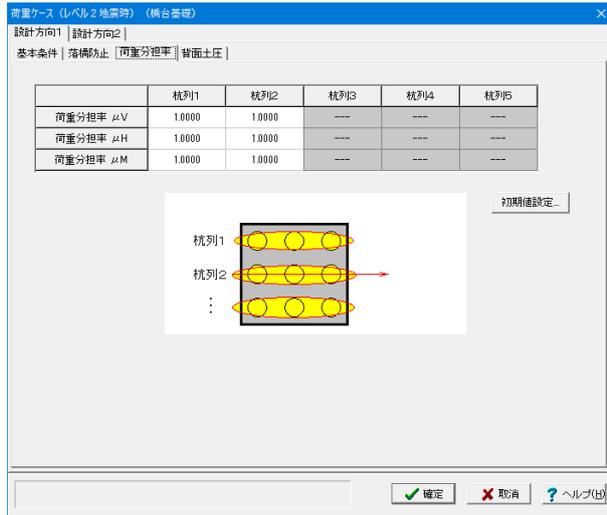
※初期作用力は、基礎底部位置で設定してください。[多重自動生成]で RD+WA は自動継承されます。
 ※背面作用土圧は、基礎下部中心位置で設定してください。
 ※計算に用いる荷重作用位置は、[多重データ]レベル2地震時)で設定してください。

確定 取消 ヘルプ

落橋防止

落橋防止構造の作用力を用いたレベル2地震時照査を行う場合はチェックします。

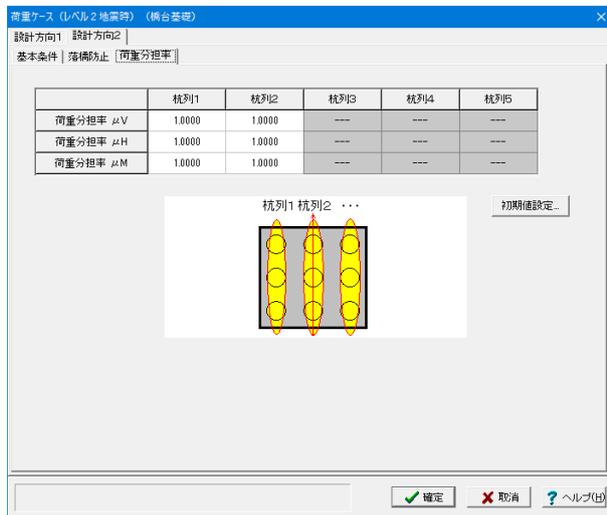
チェックすると、作用力の設定が有効になります。



設計方向1_荷重分担率

全杭列の荷重分担率を各荷重ケースごとに設定します。荷重分担率は、鉛直荷重に乗じる μV 、水平荷重に乗じる μH 、モーメントに乗じる μM について設定します。この荷重分担率は、「骨組み荷重の自動生成」を行う場合に参照されます。

	杭列1	杭列2
荷重分担率 μH	1.0000	1.0000
荷重分担率 μH	1.0000	1.0000
荷重分担率 μM	1.0000	1.0000

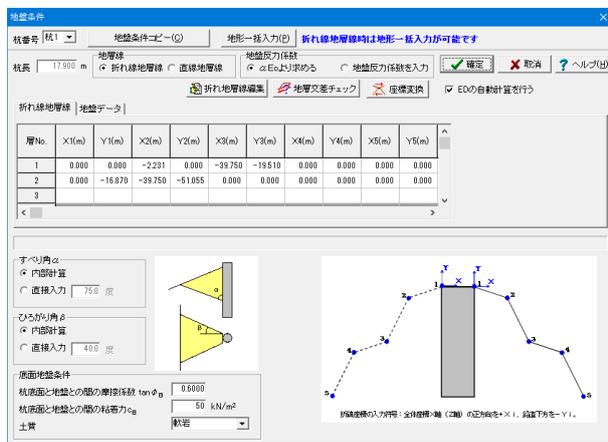
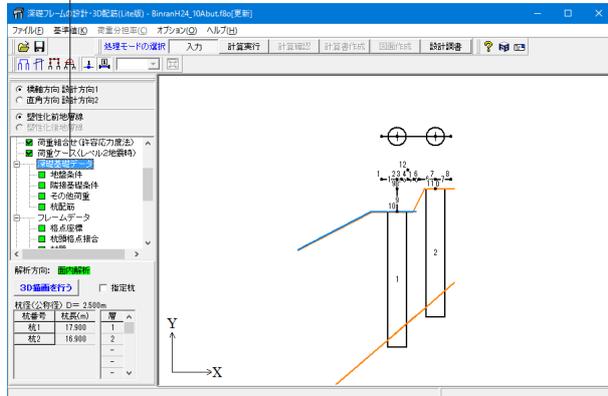


設計方向2_荷重分担率

	杭列1	杭列2
荷重分担率 μH	1.0000	1.0000
荷重分担率 μH	1.0000	1.0000
荷重分担率 μM	1.0000	1.0000

1-10 深礎基礎データ_地盤条件

「深礎基礎データ」



杭1
設定する杭番号を選択し、地盤条件を入力します。

地層線
ここでは、「折れ線地層線」を選択します。

層No.	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0.000	0.000	-2.231	0.000
2	0.000	-16.870	-39.750	-51.055

層No.	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	-39.750	-19.510	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000

層No.	X5 (m)	Y5 (m)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

※地盤形状が単純で直線地層線でモデル化できる場合は、「直線地層線」を選択することで入力操作の軽減が図れます。

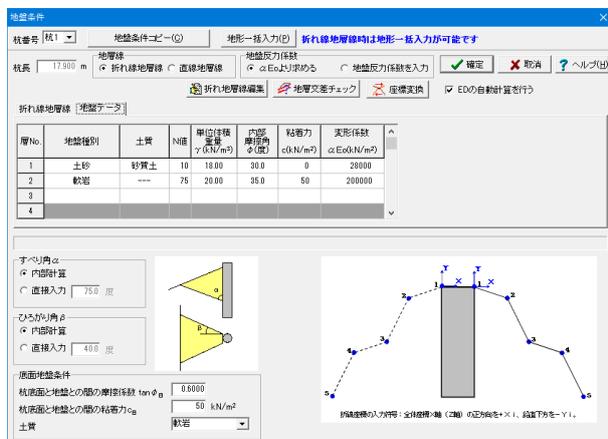
EDの自動計算を行う

チェックが付いている場合は、N値や単位重量の変更で αE_o やEDの自動設定が行われます。

αE_o やEDの自動計算機能を一時的に機能させない場合はチェックをはずします。

地盤反力係数

地盤反力係数を算定するための入力方法 (αE_o より求める、または、地盤反力係数を設定する) を選択してください。標準は、[αE_o より求める] です。



地盤データ

層No.	地盤種別	土質	N値	単位体積重量
1	土砂	砂質土	10	18.00
2	軟岩	---	75	20.00

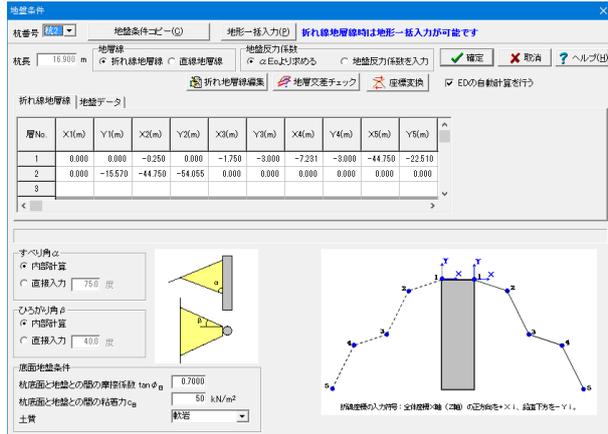
層No.	内部摩擦角	粘着力	変形係数
1	30.00	0	28000
2	35.00	50	200000

すべり角 α 、ひろがり角 β

すべり角 α 、ひろがり角 β の決定方法を選択します。標準は、[内部計算] です。

底面地盤条件

杭底面と地盤との間の条件を入力します。
 杭底面と地盤との間の摩擦係数 : 0.6000
 杭底面と地盤との間の粘着力 : 50 kN/m²
 土質 : 軟岩



杭2

折れ線地層線

層No.	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0.000	0.000	-2.250	0.000
2	0.000	-15.570	-44.750	-54.055

層No.	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	-1.750	3.000	-7.231	-3.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000

層No.	X5 (m)	Y5 (m)
1	-44.750	-22.510
2	0.000	0.000

地盤データ

層No.	地盤種別	土質	N値	単位体積重量
1	土砂	砂質土	10	18.00
2	軟岩	---	75	20.00

層No.	内部摩擦角	粘着力	変形係数
1	30.00	0	28000
2	35.00	50	200000

すべり角 α 、ひろがり角 β

すべり角 α 、ひろがり角 β の決定方法を選択します。標準は、「内部計算」です。

底面地盤条件

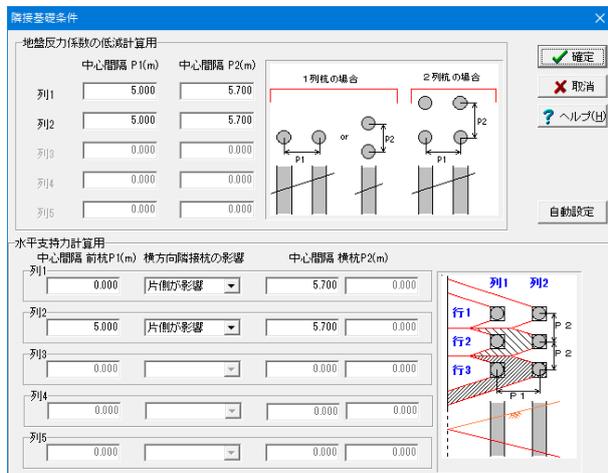
杭底面と地盤との条件を入力します。

杭底面と地盤との間の摩擦係数 : 0.7000

杭底面と地盤との間の粘着力 : 50 kN/m²

土質 : 軟岩

1-11 深礎基礎データ_隣接基礎条件



地盤反力係数の低減計算用

隣接基礎の影響を考慮した水平方向地盤反力係数の低減用データとして、杭の中心間隔を入力してください。低減係数 μ は、内部で自動計算します。

2列杭の場合は、P1欄、P2欄を入力してください。

一般的に2列杭(2×2)の場合は、設計方向によらず、全杭両方向の低減を考慮します。

低減は杭ごとに入力可能です。

	中心間隔 P1(m)	中心間隔P2(m)
列1	5.000	5.700
列2	5.000	5.700

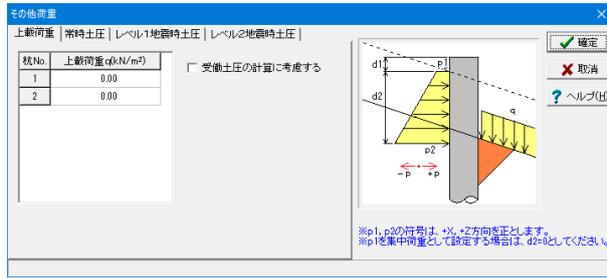
水平支持力計算用

隣接基礎の影響を考慮した極限水平支持力および塑性化領域の抵抗力を求める際の、杭の中心間隔を入力してください。

	中心間隔 前杭
列1	0.000
列2	5.000

	横方向隣接杭の影響	中心間隔 横杭P2 (m)
列1	片側が影響	5.700
列2	片側が影響	5.700

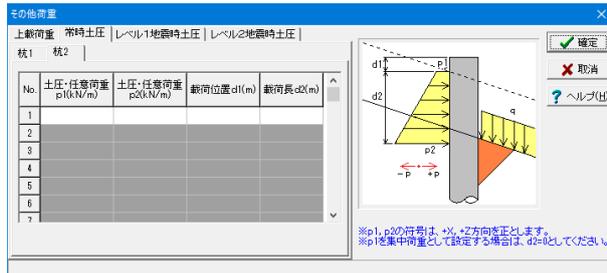
1-12 深礎基礎データ_その他荷重



上載荷重、常時土圧、レベル1地震時土圧、レベル2地震時土圧

設計地盤面以浅の土砂について、すべり面上の土塊重量として考慮する場合はqを、杭体に作用する土圧等を考慮する場合はpを入力してください。
杭体地中部にも荷重を載荷できます。また、荷重を複数載荷できます。
載荷長d2を0.0と入力すると、p1を荷重値とした集中荷重として載荷します。

ここでは入力値の変更はありません。



受働土圧の計算に考慮する

上載荷重は、土塊重量を計算する場合に載荷重量として考慮しますが、「水平地盤の受働土圧」の計算にも考慮する場合にはチェックを付けます。
通常の受働土圧計算時には、粘着力が0の場合は地表面での受働土圧強度は0となりますが、チェックを付けた場合は上載荷重qに受働土圧係数を乗じた値となります。

1-13 深礎基礎データ_杭配筋

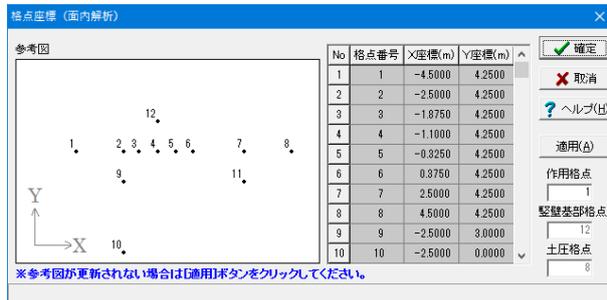


杭番号を選択し、鉄筋データを入力します。
「鉄筋データコピー」ボタンにより指定された杭番号へ一連のデータコピーが可能です。

区間長 18.000 (m)
主鉄筋

	かぶり	鉄筋径	本数	鉄筋量
1段	12.0	29	44	282.656

1-14 フレームデータ_格点座標



フレーム部材の格点番号、格点座標 (X、Y) を入力します。格点番号は任意の2桁までの正数が使えます。

骨組み自動生成モード時は入力、変更することはできません。
※[入力]-[基本データ]-[計算条件]タブの[底版骨組みを自動生成する]のスイッチを切ると入力できます。

1-15 フレームデータ_各頭格点接合



各深礎が、フレーム部の何番の格点に結合しているのかを入力してください。

骨組み自動生成モード時は入力、変更することはできません。

1-16 フレームデータ_材質



材質データを入力してください。
面内解析では、ヤング係数E (kN/m²)、線膨張係数α (1/°C) を入力します。

骨組み自動生成モード時は入力、変更することはできません。

1-17 フレームデータ_断面諸値

断面諸値 (面内解析)

断面 番号	断面積 A (m ²)		断面2次モーメント I (m ⁴)	
	反数部	指数部	反数部	指数部
1	1.000000	5	1.000000	5
2	1.212500	1	6.315104	0
3	2.303750	1	4.331530	1
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

断面諸値データを入力してください。

骨組み自動生成モード時は入力、変更することはできません。

1-18 フレームデータ_部材

部材 (面内解析)

No.	部材 番号	格点番号 i 端	格点番号 j 端	断面 番号	材質	材端条件 i 端	材端条件 j 端
1	1	1	2	1	1	剛結	剛結
2	2	2	3	1	1	剛結	剛結
3	3	3	4	1	1	剛結	剛結
4	4	4	5	1	1	剛結	剛結
5	5	5	6	1	1	剛結	剛結
6	6	6	7	2	1	剛結	剛結
7	7	7	8	1	1	剛結	剛結
8	8	2	9	1	1	剛結	剛結
9	9	9	10	3	1	剛結	剛結
10	10	7	11	1	1	剛結	剛結
11	11	4	12	1	1	剛結	剛結
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

※参考図が更新されない場合は[適用]ボタンをクリックしてください。

部材データを入力してください。

部材番号

任意の2桁までの正数を入力してください。

格点番号

部材の i 端、 j 端の格点番号を入力してください。

断面番号

[断面諸値データ]ダイアログで入力した番号を指定してください。

材質番号

[材質データ]ダイアログで入力した番号を指定してください。

材端条件

部材端の結合条件を選択してください。

※通常は剛結合としてください。

骨組み自動生成モード時は入力、変更することはできません。

1-19 フレームデータ_支点

支点データ (面内解析)

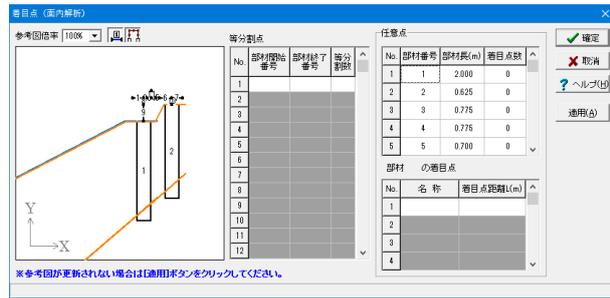
No.	格点番号	支点コード	KX (kN/m)	KY (kN/m)	KM (kN・m/rad)

杭頭に支点を設けて支点強制変位を与える場合はこちらをご覧ください。

通常の場合、支点データを入力する必要はありません。

深礎基礎は杭体部の支点ばねで支持される構造モデルですが、この杭体部の支点ばねは内部生成しますので、フレームデータとして入力する必要はありません。

1-20 フレームデータ_着目点

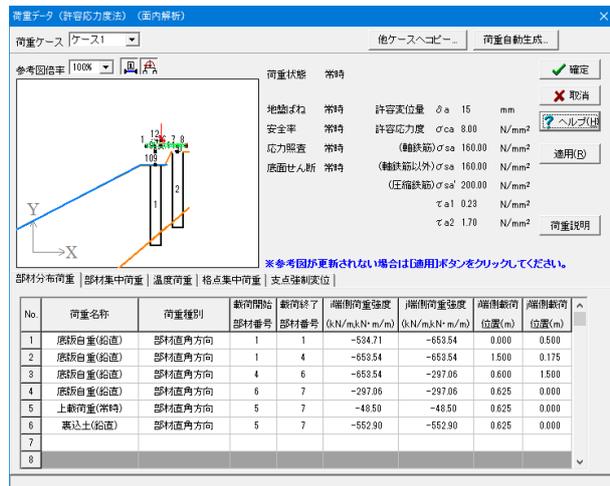


部材中間の部材力を求める場合、着目点を入力してください。
 等分割点入力: 部材番号と分割数を入力
 任意点入力: 部材番号とi端からの距離を入力

ここでは任意点入力を行います、部材番号を選択し着目点距離を入力してください。

No.	部材番号	部材長	着目点数
1	1	2.000	0
2	2	0.625	0
3	3	0.775	0
4	4	0.775	0
5	5	0.700	0
6	6	2.125	0
7	7	2.000	0
8	8	1.250	0
9	9	3.000	0
10	10	1.250	0
11	11	1.250	0

1-21 フレームデータ_荷重データ (許容応力度法)



荷重データは荷重種類のタブを選択してから、選択した荷重種類に必要なデータを入力してください。

ここでは部材集中荷重、温度荷重、支点強制変位の入力はいりません。

部材分布荷重

荷重種別、部材番号、荷重強度、載荷位置を入力してください。

No.	荷重名称	荷重種類	載荷開始部材番号	載荷終了部材番号
1	底版自重(鉛直)	部材直角方向	1	1
2	底版自重(鉛直)	部材直角方向	1	4
3	底版自重(鉛直)	部材直角方向	4	6
4	底版自重(鉛直)	部材直角方向	6	7
5	上載荷重(常時)	部材直角方向	5	7
6	裏込土(鉛直)	部材直角方向	5	7

No.	i端側荷重強度	j端側荷重強度	i端側載荷	j端側載荷
1	-534.71	-653.54	0.000	0.500
2	-653.54	-653.54	1.500	0.175
3	-653.54	-297.06	0.600	1.500
4	-297.06	-297.06	0.625	0.000
5	-48.50	-48.50	0.625	0.000
6	-552.90	-552.90	0.625	0.000

格点集中荷重

荷重が全体座標軸の正方向に作用するとき、プラス値を入力します。

	荷重名称	格点番号	X軸方向集中荷重	Y軸方向集中荷重	モーメント荷重
1	壁基部作用力	12	-960.00	-3580.00	970.00
2	底版作用度圧力	8	0.00	-555.88	0.00

1-22 フレームデータ_荷重データ (レベル2地震時)

荷重データ (レベル2地震時)

基本条件 | 骨組み荷重データ

壁基部格点No

荷重作用位置

yL(m)	5.000	自動設定
yA(m)	0.000	

M-φ算定時の杭の軸力(kN)

杭番号	タイプI		タイプII	
	ケース1	ケース2	ケース1	ケース2
1	---	---	5761.41	---
2	---	---	0.00	---
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---

確定 取消 ヘルプ

基本条件

荷重の作用格点No

レベル2地震時荷重を作用させる格点番号を表示します。

荷重作用位置

計算に用いる荷重の作用格点からの高さを設定します。
「荷重ケース (レベル2地震時)」では、底版下面位置からの高さで設定しており、ここで、作用格点からの高さを設定する必要があります。

※自動設定]ボタン

計算に用いる荷重の作用高さを、フーチングの構造寸法を参照し作用格点からの高さに自動設定します。

M-φ算定時の杭の軸力

「詳細設定」-「設定3」の「M-φ算定時の杭の軸力は「荷重ケース (レベル2地震時)」の死荷重から内部計算する」にチェックがある場合は、内部計算を行うため入力不可となります。

チェックを外しているの、入力します。

杭番号	タイプII [ケース1]
1	5761.41
2	0.00

荷重データ (レベル2地震時)

基本条件 | 骨組み荷重データ

参考倍率 設定対象

※荷重振性
固定: 水平変位の非変換し
変動: 1の倍率(非変換し)
変動: 2の倍率(非変換し)
※両者の場合は変動1と変動2は同一扱いとなります

部材分類別 | 部材集中荷重 | 格点集中荷重

No.	荷重名称	荷重振性	荷重種別	新荷重開始 部材番号	新荷重終了 部材番号	端側荷重強度 (kN/mk・N/m/m)	端側荷重強度 (kN/mk・N/m/m)	端側動荷 位置(m)	片 長
1									
2									
3									
4									
5									

確定 取消 ヘルプ

骨組み荷重データ

いま考えている設計方向 (=メインウィンドウの左上で選択している設計方向) と杭列に対して、全荷重ΣPを荷重分担率を乗じた値を入力して下さい。荷重を自动生成する場合は、荷重分担率を乗じた値が設定されます。
荷重データは荷重種類のタブを選択してから、それに必要なデータを入力してください。

1-23 杭頭接合計算

杭頭接合計算

杭番号	垂直有効厚さ h(mm)
1	5400
2	2400

hの自動設定

杭径D mm

仮想鉄筋コンクリート断面直径 Do mm

直径Doの自動設定

hは杭配置データの杭の埋込長を使用します。
h'は底版寸法と杭配置で内部計算します。

定着長の計算式

$L_0 = \sigma_{sa} / (4 \sigma_{oa}) \cdot \phi$

$L_0 = a \cdot \phi$ a:

確定 取消 ヘルプ

杭頭接合計算に用いるデータを設定します。

垂直有効厚さ

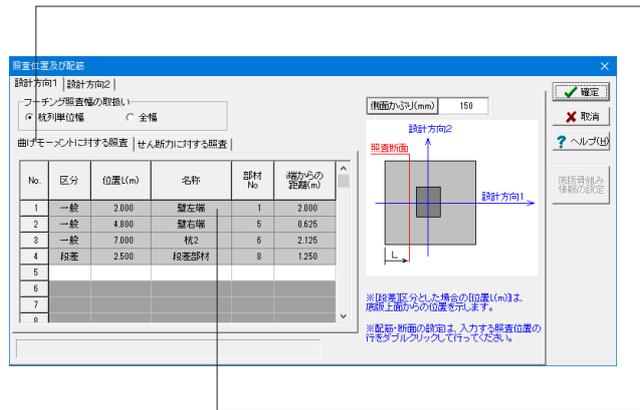
杭中心位置の杭頭からフーチング上面までの高さを設定します。

杭番号	垂直有効厚さ
1	5400
2	2400

杭径D 2500mm

仮想鉄筋コンクリート断面直径Do 2900mm

1-24 フーチングデータ_照査位置及び配筋



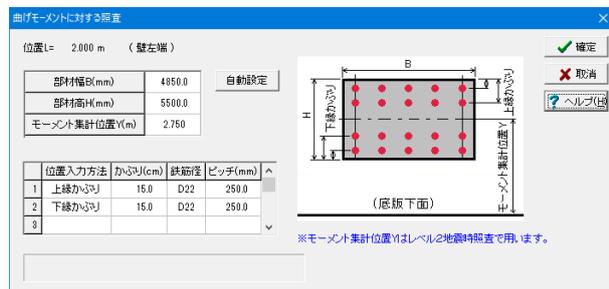
曲げモーメントに対する照査

曲げ照査位置の、断面寸法と配筋を設定します。

設計方向1
側面かぶり 150

断面と配筋は、配筋照査位置ごとに設定を行ってください。
(Q13参照)

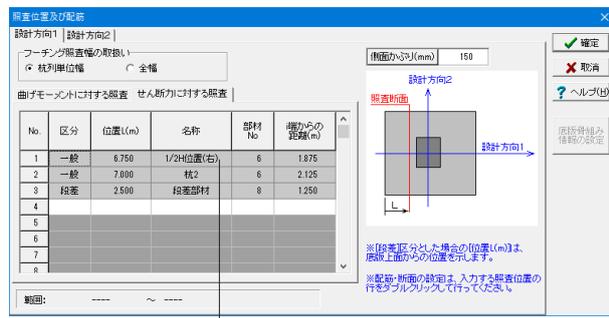
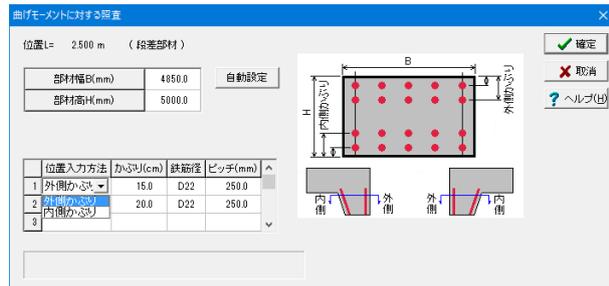
https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm#q13



設定する照査位置 (表内の行) をダブルクリックすると [曲げモーメントに対する照査] 設定画面を表示します。

※区分の「一般」「段差」では位置入力方法の設定項目が異なります。

- 「一般」 : 上縁/下縁
- 「段差」 : 外側/内側

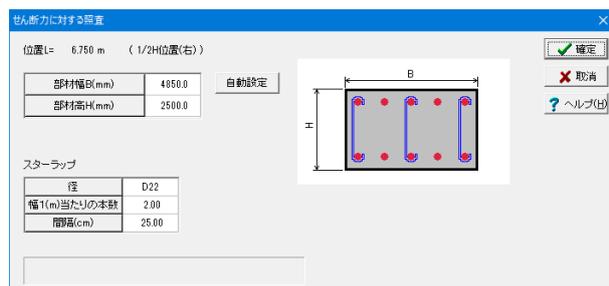


せん断力に対する照査

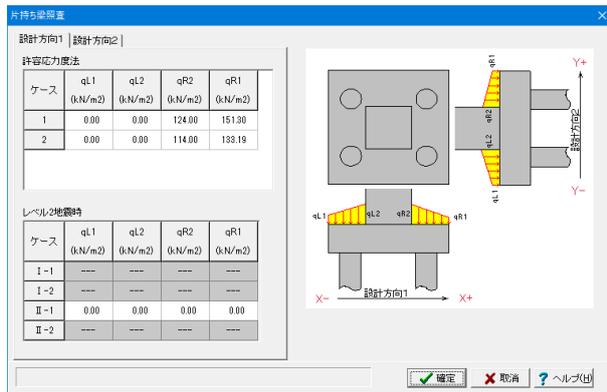
せん断照査位置の、断面寸法と配筋を設定します。

設計方向1
側面かぶり 150

設定する照査位置 (表内の行) をダブルクリックすると [せん断力に対する照査] 設定画面を表示します。



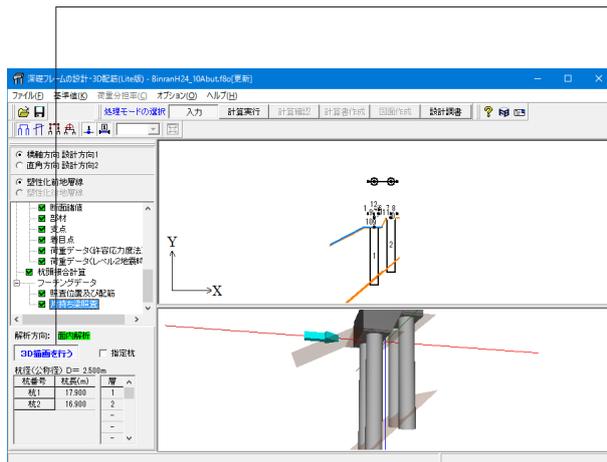
1-25 片持ち梁照査



フーチングを片持ち梁として照査する場合に参照するフーチング上載荷重データを設定します。

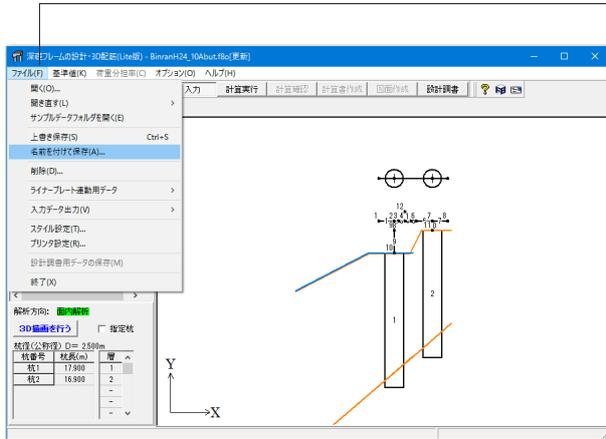
許容応力度法では、基本ケース ([荷重ケース (許容応力度法)] で設定したケース) と組合せケース ([荷重ケース (許容応力度法)] で設定したケース) についてそれぞれ設定します。レベル2地震時では、[荷重ケース (レベル2地震時)] で設定した計算対象ケースについてそれぞれ設定します。

1-26 3D描画を行う

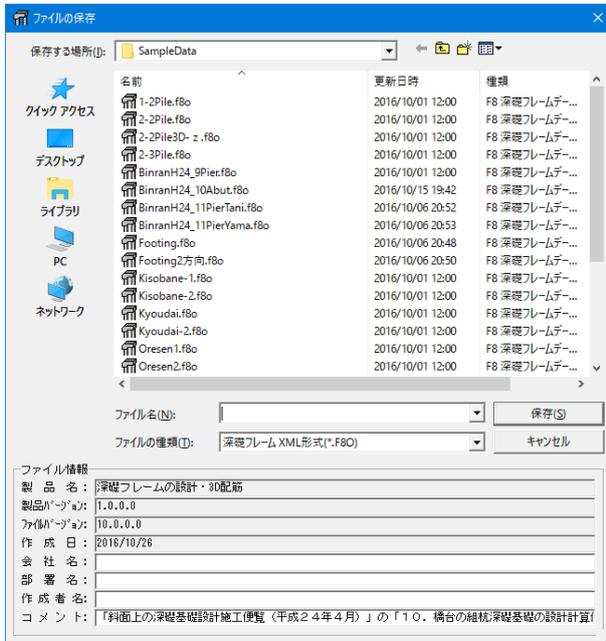


3D画像でマウス操作をすることで3次元形状簡単に確認できます。

2 ファイルを保存する



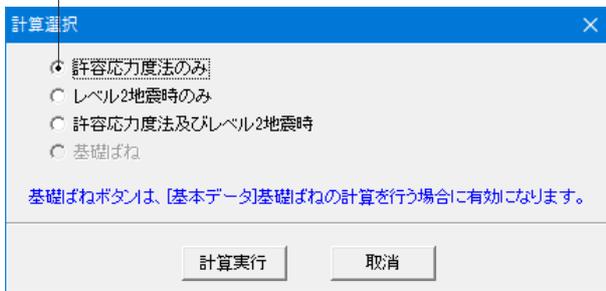
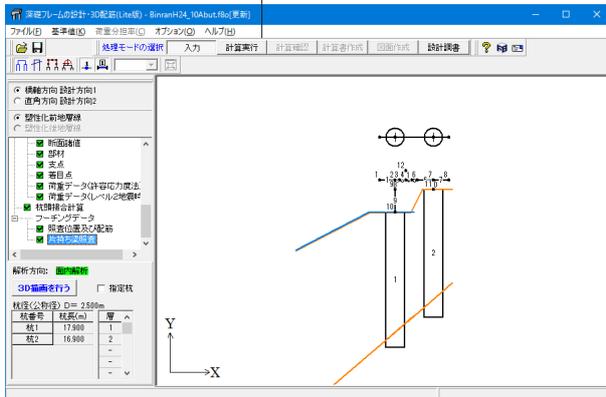
ファイルメニューから、「名前を付けて保存」を選択し、必要に応じてデータ保存が可能です。
また、既存データを「上書き保存」にて書きかえることも可能です。



- 保存する場所
(デスクトップ、指定フォルダ、SampleDataフォルダ等 任意で選択可能)
- ファイル名 (任意のファイル名を入力可能)

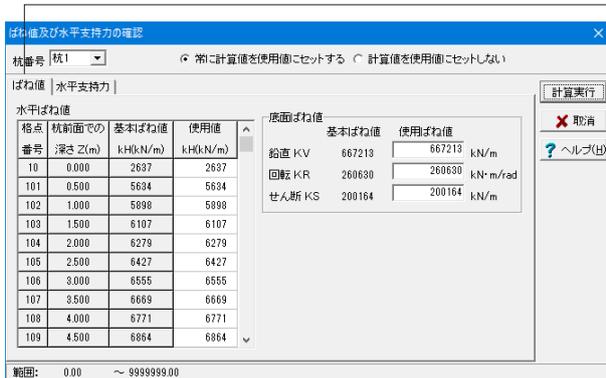
3 計算実行

処理モードの選択で「計算実行」を選択します。



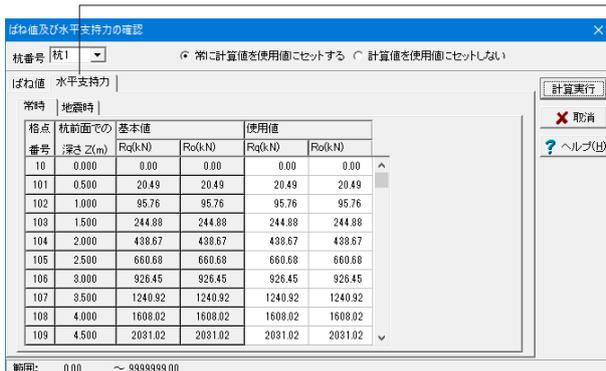
「許容応力度法のみ」を選択し、「計算実行」ボタンをクリックします。

前処理を行い、ばね値及び水平支持力の確認が表示されます。



ばね値

杭前面の水平ばね値、杭の底面ばね値を表示します。必要に応じて、値を修正することが可能です。

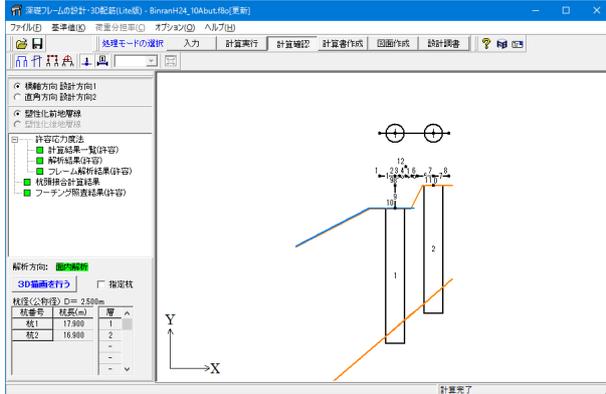


水平支持力

杭前面の水平支持力Rq、塑性化領域の抵抗力Ro、作用位置epを表示します。必要に応じて、値を修正することが可能です。

「計算実行」ボタンをクリックし、計算実行後処理モードが「計算確認」へ移行します。

4 計算確認



「入力」モードで設定した条件に基づいた計算結果や照査結果の確認ができます。

4-1 許容応力度法_計算結果一覧 (許容)

The screenshot shows the '計算結果一覧(許容応力度法)' window. It contains a table with columns for '荷重ケース' (Load Case), '水平変位' (Horizontal Displacement), '地盤反力度' (Soil Reaction), 'せん断抵抗力' (Shear Capacity), and '杭体応力度' (Pile Body Stress).

荷重 ケース	水平変位 (mm)		地盤反力度 (kN/m ²)		せん断抵抗力 (kN)		杭体応力度 (N/mm ² , cm ²)										判定
	δ	δa	qmax	qa	H	Ha	σc	σca	σs	σsa	σs'	σsa'	τm	τac	τa2	Avereq	
1	-8.5	15.0	1774	2000	185.9	3571.5	2.5	8.0	-8.9	160.0	-35.6	200.0	0.11	0.20	1.70	0.00	○
2	-18.6	25.0	2577	3000	1385.5	7588.4	6.4	12.0	36.0	300.0	-89.7	300.0	0.45	0.30	2.55	1.87	○

許容応力度法の弾塑性解析結果について、照査項目の一覧を表示します。許容値を超えた場合は赤色表示します。

4-2 許容応力度法_解析結果 (許容)

許容応力度法の弾塑性解析結果を表示します。

The screenshot shows the '弾塑性解析結果(許容応力度法)' window. It contains a table with columns for '節点番号' (Node No.), '深さ' (Depth), '曲げモーメント' (Bending Moment), 'せん断力' (Shear Force), and '軸力' (Axial Force). It also includes summary statistics for '断面地盤反力度' (Section Soil Reaction) and '杭体応力度' (Pile Body Stress).

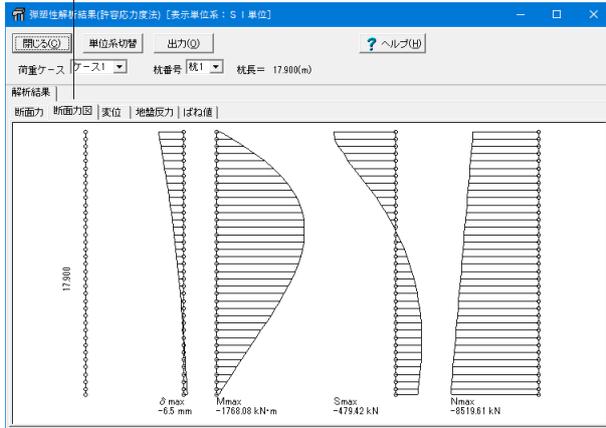
節点 番号	深さ (m)	曲げモーメント (kN·m)	せん断力 (kN)	軸力 (kN)
10	0.000	-89.34	-479.42	-6366.88
101	0.500	-927.35	-472.59	-6427.01
102	1.000	-557.37	-447.50	-6487.14
103	1.500	-768.69	-387.79	-6547.27
104	2.000	-967.59	-378.06	-6607.41
105	2.500	-1141.75	-324.50	-6667.54
106	3.000	-1292.09	-277.84	-6727.67
107	3.500	-1419.60	-239.27	-6787.80
108	4.000	-1525.36	-190.90	-6847.94
109	4.500	-1610.49	-150.81	-6908.07
110	5.000	-1676.16	-113.04	-6968.20
111	5.500	-1729.59	-77.62	-7028.33
112	6.000	-1759.78	-44.54	-7088.46
113	6.500	-1768.00	-13.80	-7148.60
114	7.000	-1767.58	14.64	-7208.73

断面力

杭体の曲げモーメント、せん断力、軸力を表示します。

断面力図

杭体の断面力図を表示します。



変位

杭体の水平変位、鉛直変位、回転変位を表示します。

格点番号	深さ z (m)	水平変位 δx (mm)	鉛直変位 δy (mm)	回転変位 δθ (mrad)
10	0.000	-6.520	-13.055	0.643
101	0.500	-6.199	-13.029	0.640
102	1.000	-5.880	-13.002	0.636
103	1.500	-5.564	-13.776	0.629
104	2.000	-5.251	-13.749	0.620
105	2.500	-4.944	-13.722	0.609
106	3.000	-4.643	-13.695	0.596
107	3.500	-4.348	-13.667	0.582
108	4.000	-4.061	-13.639	0.567
109	4.500	-3.782	-13.611	0.550
110	5.000	-3.511	-13.583	0.533
111	5.500	-3.249	-13.554	0.515
112	6.000	-2.996	-13.526	0.497
113	6.500	-2.752	-13.497	0.479
114	7.000	-2.517	-13.467	0.460

地盤反力

杭体の水平反力、水平せん断地盤反力度、鉛直せん断地盤反力度を表示します。

格点番号	深さ z (m)	水平反力 RH (kN)	水平せん断地盤反力度 qh (kN/m ²)	鉛直せん断地盤反力度 qv (kN/m ²)
10	0.000	0.00	0.00	0.00
101	0.500	0.00	0.00	0.00
102	1.000	0.00	0.00	0.00
103	1.500	0.00	0.00	0.00
104	2.000	49.46	0.00	0.00
105	2.500	47.66	0.00	0.00
106	3.000	45.65	0.00	0.00
107	3.500	43.50	0.00	0.00
108	4.000	41.25	0.00	0.00
109	4.500	38.94	0.00	0.00
110	5.000	36.60	0.00	0.00
111	5.500	34.24	0.00	0.00
112	6.000	31.90	0.00	0.00
113	6.500	29.59	0.00	0.00
114	7.000	27.30	0.00	0.00

床面反力
 Rx = -185.89(kN)
 Ry = 8319.61(kN)
 Rm = -58.29(kN·m)
 床面せん断抵抗力(1本単位)
 Sb = 185.89(kN)
 Su = 5357.20(kN)

ばね値

杭体の水平ばね、水平せん断ばね、鉛直せん断ばねを表示します。



4-3 許容応力度法_フレーム解析結果 (許容)

許容応力度法の弾塑性解析時のフレーム解析結果を表示します。

反力

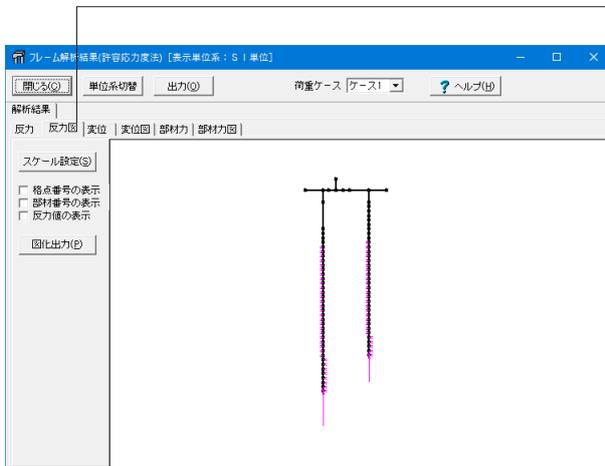
深礎モデル全体の支点反力を表示します。



反力図

反力図を表示します。

表示オプションとして、それぞれオン・オフ (表示・費用時) 可能です。
 格点番号 / 部材番号 / 反力値の表示



変位

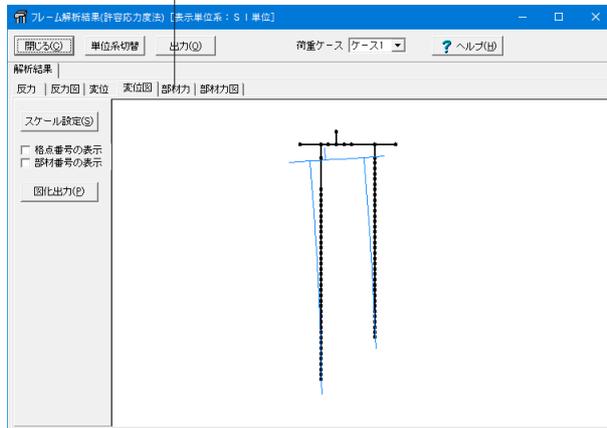
深礎モデル全体の格点変位を表示します。

格点番号	水平変位 X (mm)	鉛直変位 Y (mm)	回転変位 θ (rad)
1	-9.24720	-15.16953	0.64086
2	-9.24720	-13.88780	0.64086
3	-9.24720	-13.48726	0.64086
4	-9.24721	-12.99059	0.64086
5	-9.24720	-12.49392	0.64086
6	-9.24720	-12.04532	0.64086
7	-9.24884	-10.66911	0.64837
8	-9.24884	-9.87297	0.64837
9	-8.44513	-13.88780	0.64086
10	-6.51992	-13.85463	0.64261
11	-8.43337	-10.66911	0.64837
12	-10.04828	-12.99059	0.64086
101	-6.19906	-13.82857	0.64043
102	-5.87990	-13.80226	0.63681
103	-5.56364	-13.77571	0.62887
104	-5.25198	-13.74891	0.61982

変位図

変位図を表示します。

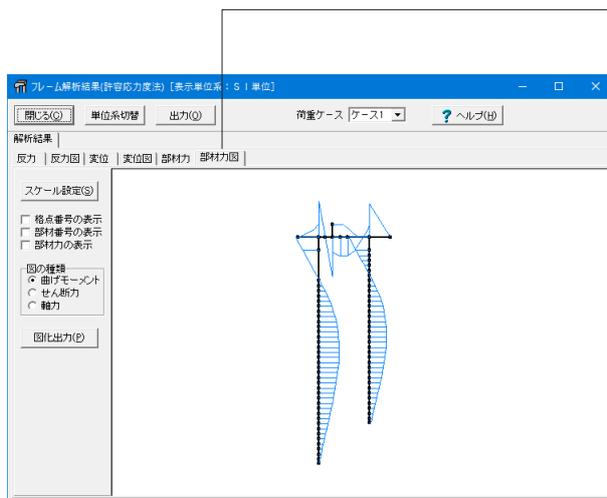
表示オプションとして、それぞれオン・オフ (表示・費用時) 可能です。
格点番号 / 部材番号



部材力

深礎モデル全体の部材力を表示します。

部材	着目点	端からの距離 (m)	曲げモーメント M (kN·m)	せん断力 S (kN)	軸力 N (kN)
1C (1-2)	i	0.000	0.00	0.00	0.00
	1	1.500	-846.11	-891.19	0.00
	j	2.000	-1173.40	-1217.96	0.00
2C (2-3)	i	0.000	-3121.59	5148.92	-479.42
	j	0.625	-31.16	4740.46	-479.42
3C (3-4)	i	0.000	-31.16	4740.46	-479.42
	j	0.775	3446.43	4233.97	-479.42
4C (4-5)	i	0.000	1276.43	653.96	480.58
	1	0.600	1551.18	261.84	480.58
	j	0.775	1587.20	151.11	480.58
5C (5-6)	i	0.000	1587.20	151.11	480.58
	1	0.625	1571.80	-184.94	480.58
	j	0.700	1554.95	-264.13	480.58
6C (6-7)	i	0.000	1554.95	-264.13	480.58
	1	0.625	1195.04	-872.09	480.58
	2	1.875	-586.99	-1995.16	480.58



部材力図

部材力図を表示します。

表示オプションとして、それぞれオン・オフ (表示・費用時) 可能です。

格点番号 / 部材番号 / 部材力の表示

また、図の種類が可能です。

- 曲げモーメント
- せん断力
- 軸力

4-4 杭頭接合計算結果

杭頭接合計算結果(許容応力度法) [表示単位系: S (単位)]

単位系切替 出力 検索号 杭1 ヘルプ

計算結果

押し込み力に対する照査 N/mm^2

荷重ケースNo	σ_{cv}	σ_{cva}	τ_v	τ_a	判定
1	---	---	0.118	0.900	OK
2	---	---	0.174	0.900	OK

水平力に対する照査 N/mm^2

荷重ケースNo	σ_{ch}	σ_{cha}	τ_h	τ_a	判定
1	---	---	0.152	0.900	OK
2	---	---	0.641	0.900	OK

仮設鉄筋コンクリート断面照査 N/mm^2

荷重ケースNo	M (kNm)	N (kN)	中立軸(cm)	σ_c	σ_{ca}	σ_s	σ_{sa}	判定
1	99.34	6366.88	3927.3	0.9	8.0	-14.0	160.0	OK
2	2776.15	9745.01	331.3	2.5	12.0	-33.1	300.0	OK

杭頭部鉄筋の定着長 $L_0 = 900 \text{ mm}$ 鉄筋の定着長 $L = 2156 \text{ mm}$

杭頭接合計算結果について、照査項目の一覧を表示します。許容値を超えた場合は赤色表示します。

4-5 フーチング照査結果 (許容)

骨組み解析を行った場合と片持ち梁解析を行った場合の両方を表示します。

フーチング照査結果(許容応力度法) [設計方向 1]

開じる 出力 ヘルプ

照査結果

骨組み解析 | 片持ち梁解析

曲げ照査 | せん断照査

No	荷重ケース	照査位置	名称	区分	M (kNm)	σ_c (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)	σ_s (N/mm ²)	σ_{sa} (N/mm ²)	最小鉄筋
1	1	L= -2.500	壁左端	一般	-642.83	0.52	8.00	80.07	160.00	OK
2	1	L= 0.300	壁右端	一般	324.08	0.41	8.00	45.02	160.00	OK
3	1	L= 2.500	杭2	一般	-599.73	1.27	8.00	85.53	160.00	OK
4	1	L= 2.500	段差部材	段差	-278.13	0.26	8.00	38.22	160.00	OK
5	2	L= -2.500	壁左端	一般	-2360.99	1.91	12.00	293.70	300.00	OK
6	2	L= 0.300	壁右端	一般	-274.98	0.28	12.00	24.27	300.00	OK
7	2	L= 2.500	杭2	一般	1065.97	2.83	12.00	240.69	300.00	OK
8	2	L= 2.500	段差部材	段差	-1700.49	1.60	12.00	233.70	300.00	OK

許容応力度法でのフーチング照査結果を表示します。

骨組み解析

曲げ照査

フーチングを骨組み構造として解析して求めた照査位置の断面力を用います。

全断面照査を行う場合は、フーチング全幅に対する断面力をフーチングの有効幅1mあたりに換算してフーチングの曲げモーメントを求めます(計算直角方向に全て同じであるものとします)。

杭列単位の照査を行う場合は、有効幅を考慮せずに全断面有効として幅1m当たりの曲げモーメントを求めます。

鉄筋の引張応力度 $\sigma_s \leq$ 許容引張応力度 σ_{sa} 、コンクリートの曲げ圧縮応力度 $\sigma_c \leq$ 許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca} であることを照査します。

また、最小鉄筋量の照査も行います。

せん断照査

フーチングを骨組み構造として解析して求めた照査位置の断面力を幅1mあたりに換算してフーチングのせん断力を求めます。

平均せん断応力度 $\tau_m \leq$ コンクリートのみで負担する場合の許容せん断応力度 τ_{a1} であることを照査します。

$\tau_m > \tau_{a1}$ の場合は、使用せん断補強鉄筋 $A_w \geq$ 必要斜引張鉄筋 A_{req} であることを照査します。なお、 $\tau_m \leq \tau_{a2}$ である必要があります。

フーチング照査結果(許容応力度法) [設計方向 1]

開じる 出力 ヘルプ

照査結果

骨組み解析 | 片持ち梁解析

曲げ照査 | せん断照査

No	荷重ケース	照査位置	名称	区分	S (kN)	τ_m (N/mm ²)	τ_{ac} (N/mm ²)	τ_{a2} (N/mm ²)	A_w (cm ² /m)	A_{wreq} (cm ² /m)
1	1	L= 2.250	1/2H位置(右)	一般	411.37	0.18	0.20	1.70	7.74	0.00
2	1	L= 2.500	杭2	一般	485.11	0.21	0.20	1.70	7.74	0.31
3	1	L= 2.500	段差部材	段差	98.85	0.02	0.08	1.70	7.74	0.00
4	2	L= 2.250	1/2H位置(右)	一般	459.29	0.20	0.30	2.55	7.74	0.00
5	2	L= 2.500	杭2	一般	424.26	0.18	0.30	2.55	7.74	0.00
6	2	L= 2.500	段差部材	段差	334.85	0.07	0.12	2.55	7.74	0.00

フーチング照査結果(許容応力度法) [設計方向 1]

開じる(O) 出力(O) ヘルプ(H)

照査結果

骨組み解析 [片持ち梁解析]

曲げ照査 [せん断照査]

No	要素 グループ	照査位置	名称	区分	M (kNm)	σ_c (N/mm ²)	σ_{ca} (N/mm ²)	σ_s (N/mm ²)	σ_{sa} (N/mm ²)	最小鉄筋
1	1	L= -2.500	壁左端	一般	-241.94	0.20	8.00	30.10	160.00	OK
2	1	L= 0.900	壁右端	一般	276.93	0.35	8.00	38.47	160.00	OK
3	1	L= 2.500	杭2	一般	-416.43	0.88	8.00	59.39	160.00	OK
4	2	L= -2.500	壁左端	一般	-241.94	0.20	12.00	30.10	300.00	OK
5	2	L= 0.900	壁右端	一般	-1642.02	1.67	12.00	144.94	300.00	OK
6	2	L= 2.500	杭2	一般	-882.79	0.81	12.00	54.59	300.00	OK

片持ち梁解析

曲げ照査

フーチングの曲げモーメントは片持梁として断面力を算定します。

全断面照査を行う場合は、フーチング全幅に対する断面力をフーチングの有効幅1mあたりに換算してフーチングの曲げモーメントを求めます。

杭列単位の照査を行う場合は、有効幅を考慮せずに全断面有効として幅1m当たりの曲げモーメントを求めます。

鉄筋の引張応力度 $\sigma_s \leq$ 許容引張応力度 σ_{sa} 、コンクリートの曲げ圧縮応力度 $\sigma_c \leq$ 許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca} であることを照査します。

また、最小鉄筋量の照査も行います。

フーチング照査結果(許容応力度法) [設計方向 1]

開じる(O) 出力(O) ヘルプ(H)

照査結果

骨組み解析 [片持ち梁解析]

曲げ照査 [せん断照査]

No	要素 グループ	照査位置	名称	区分	S (kN)	τ_m (N/mm ²)	τ_{ac} (N/mm ²)	τ_{a2} (N/mm ²)	A_{w1} (cm ² /m)	A_{wreq} (cm ² /m)
1	1	L= 2.250	1/2H位置(右)	一般	481.02	0.21	0.20	1.70	7.74	0.27
2	1	L= 2.500	杭2	一般	530.70	0.23	0.20	1.70	7.74	0.77
3	2	L= 2.250	1/2H位置(右)	一般	417.14	0.18	0.30	2.55	7.74	0.00
4	2	L= 2.500	杭2	一般	370.96	0.16	0.30	2.55	7.74	0.00

片持ち梁解析

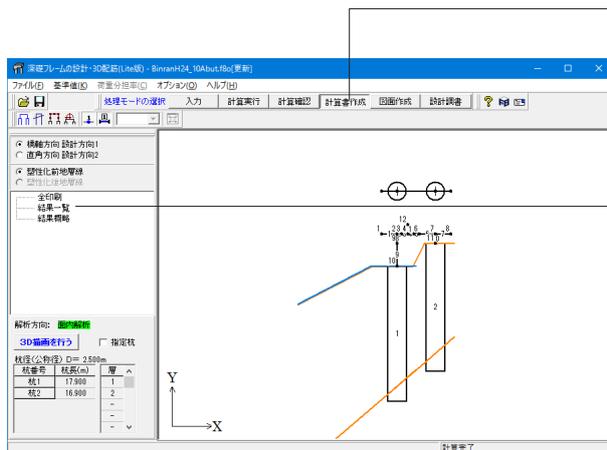
せん断照査

フーチングのせん断力は片持梁として断面力を算定します。フーチング全幅に対する断面力をフーチングの幅1mあたりに換算してフーチングのせん断力を求めます。

平均せん断応力度 $\tau_m \leq$ コンクリートのみで負担する場合の許容せん断応力度 τ_{a1} であることを照査します。

$\tau_m > \tau_{a1}$ の場合は、使用せん断補強鉄筋 $A_w \geq$ 必要斜引張鉄筋 A_{wreq} であることを照査します。なお、 $\tau_m \leq \tau_{a2}$ である必要があります。

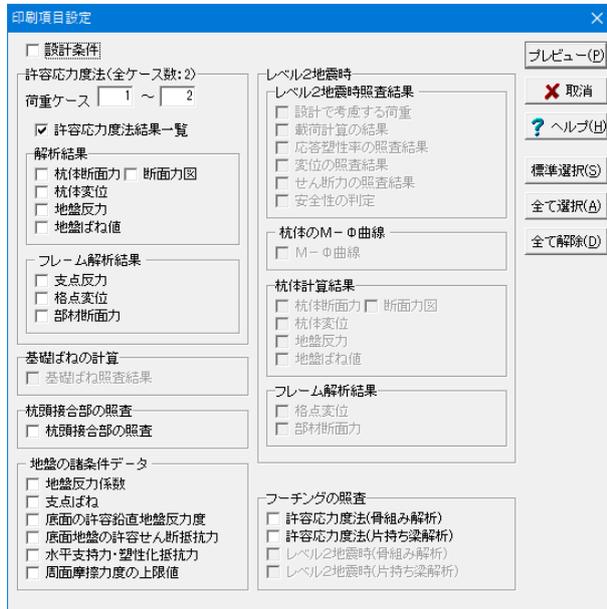
5 計算書作成



処理モードの選択で、「計算書作成」を選択します。

結果一覧、結果概略
計算結果を集計表の形式で出力します。

出力選択で「印刷項目設定」のダイアログが表示されます。

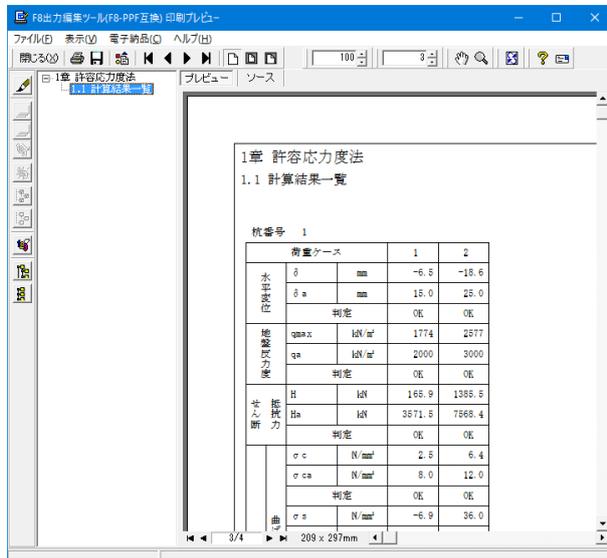


印刷項目設定

各項目は、入力された条件によって通常表示または淡色表示されます。通常表示の項目のみ印刷の有無を設定できますが、淡色表示の項目は設定できません。

印刷したい項目について、チェックボックスをチェックしてください。

「プレビュー」ボタンをクリックするとF8出力編集ツールが起動し、印刷プレビュー画面が表示されます。

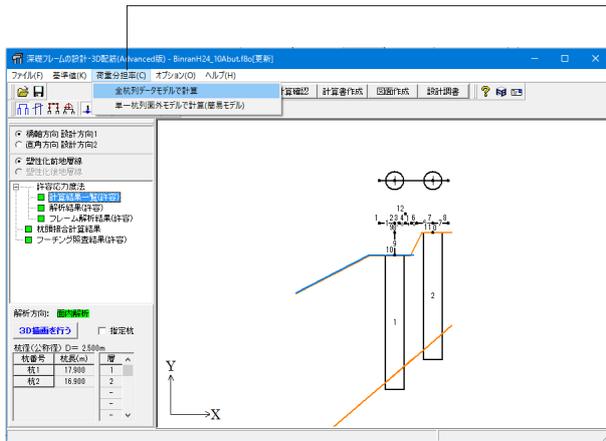


F8 出力編集ツール

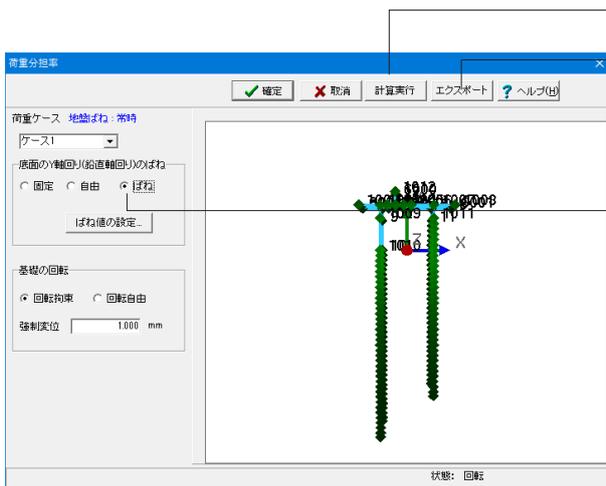
FORUM8製品から出力されたデータをプレビュー、印刷、他のファイル形式への保存を行うことができます。また、ソースの編集を行うことで文章を修正することができます。

F8出力編集ツールが起動し、結果一覧の報告書プレビューが表示されます。

6 立体解析による荷重分担率の算定 (※Advanced版)



荷重分担率メニューから8 [全杭列データモデルで計算] を選択します。

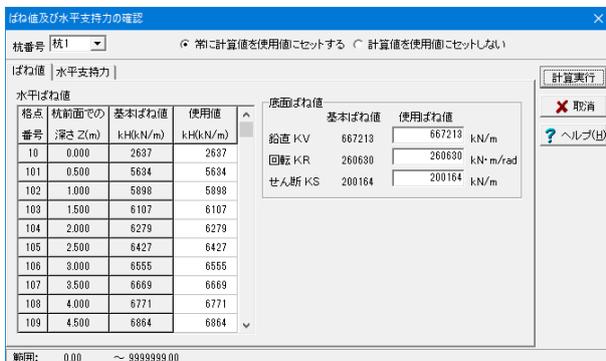


「計算実行」ボタンを選択します。

「エクスポート」ボタンから弊社「Engineer's Studio®」(*.es)へデータ保存が可能です。

底面のY軸回り(鉛直回り)のばね
ばね値の設定が可能です。

「ばね」を指定した場合は、「ばね値の設定...」ボタンが有効になり、Y軸回りのばね値の設定ダイアログを表示し、各杭の深礎底面のY軸回りの回転ばねを設定できます。



ばね値及び水平支持力の確認

ばね値

杭前面の水平ばね値、杭の底面ばね値を表示します。必要に応じて、値を修正することが可能です。

ばね値及び水平支持力の確認

杭番号 杭1

ばね値 水平支持力

常時 | 地震時

格点 番号	杭前面での 深さ Z(m)	基本値		使用値	
		Rq(k-N)	Ro(k-N)	Rq(k-N)	Ro(k-N)
10	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	20.49	20.49	20.49	20.49
102	1.000	95.76	95.76	95.76	95.76
103	1.500	244.88	244.88	244.88	244.88
104	2.000	438.67	438.67	438.67	438.67
105	2.500	660.68	660.68	660.68	660.68
106	3.000	926.45	926.45	926.45	926.45
107	3.500	1240.92	1240.92	1240.92	1240.92
108	4.000	1608.02	1608.02	1608.02	1608.02
109	4.500	2031.02	2031.02	2031.02	2031.02

範囲: 0.00 ~ 9999999.00

水平支持力

杭前面の水平支持力 R_q 、塑性化領域の抵抗力 R_o 、作用位置 e_p を表示します。必要に応じて、値を修正することが可能です。

「計算実行」ボタンから計算完了します。

荷重分担率計算結果

杭行

杭列

1列目 2列目

■反力表

	1列(節点番号)	2列(節点番号)	合計(kN)
1行	688.527(10)	-424.624(11)	243.902
2行	670.563(1010)	-429.556(1011)	241.007
合計(kN)	1339.090	-854.180	484.909

■分担率

行番号	反力(kN)	分担率(%)
1行目	243.902	50.299
2行目	241.007	49.701

荷重分担率計算結果

各杭の反力並びに列毎の荷重分担率を表示します。

荷重分担率のコピー

算定した荷重分担率を、荷重ケースにコピーする場合に使用します。このボタンを押すと、荷重分担率のコピーダイアログを表示します。

※分担率50%に置き換わります。

荷重分担率のコピー

コピー先

常時・レベル1地震時ケース

全ケース

[地盤ばね]が同じケース

レベル2地震時ケース

設定対象

水平力の荷重分担率

モーメントの荷重分担率

鉛直力の荷重分担率

最小分担率を考慮する

実行

取消

ヘルプ(H)

算定した荷重分担率を、現在の荷重ケースにコピーします。各種コピー時のスイッチがありますので、適切な設定を行い、「実行」ボタンでコピーを行います。

情報

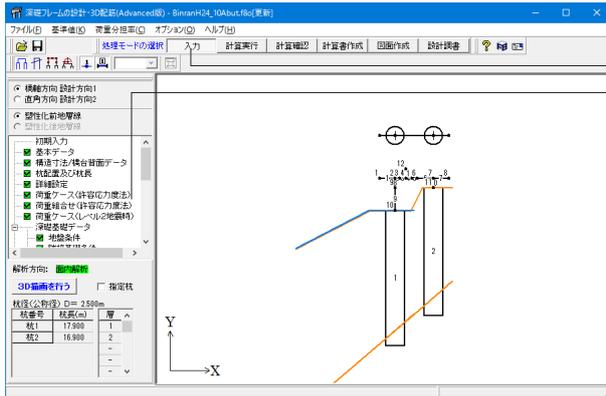
コピー処理を実行しました。下記画面をご確認ください。

[荷重ケース(許容応力度法)]画面

[荷重ケース(レベル2地震時)]画面

「OK」ボタンでメッセージを閉じます。

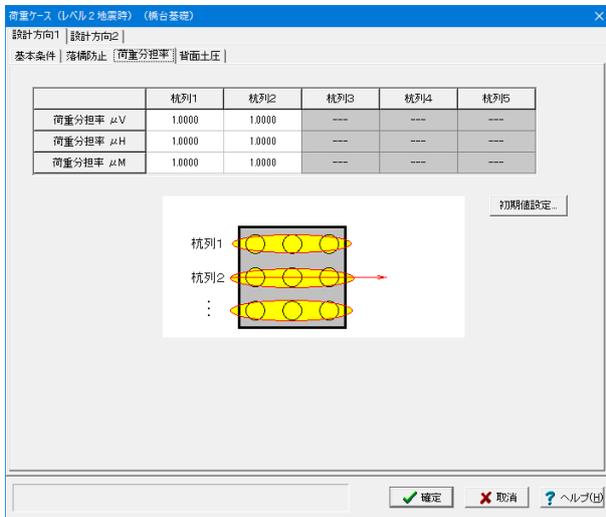
第2章 操作ガイド



荷重分担率のコピー先は2箇所になります。

入力画面

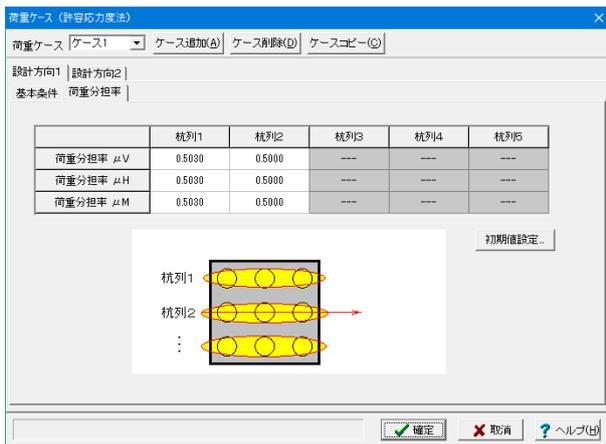
- 荷重ケース (許容応力度法)
- 荷重ケース (レベル2地震時)



分担率が置き換わりました。

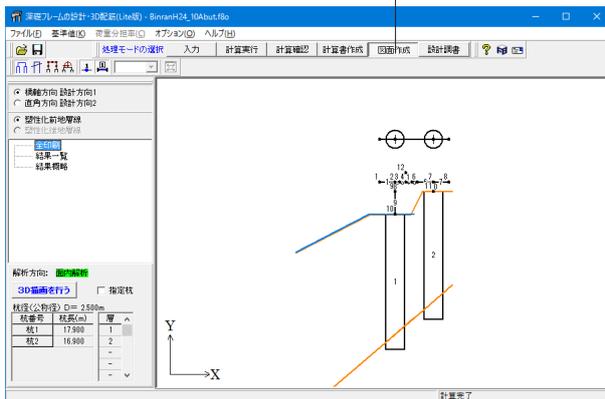
最小分担率を考慮するスイッチがついているため、杭列2は0.49701ではなく0.5 (最小分担率) となって置き換わりました。

※最低分担率は1/杭本数



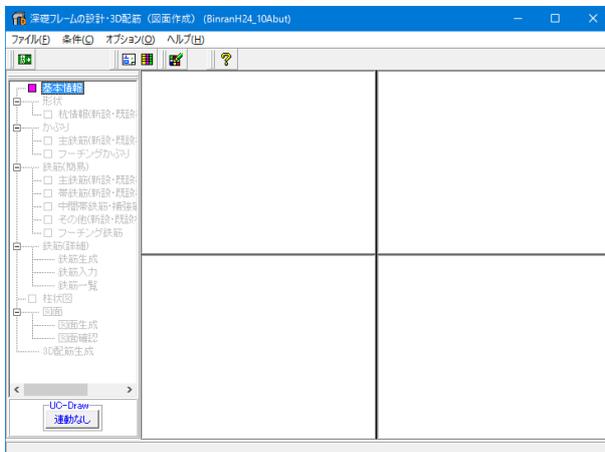
7 図面作成

処理モードの選択で「図面作成」ボタンを選択します。



7-1 基本条件

左メニュー「基本条件」を選択します。



図面作成モードの基本条件の入力を行います。

作図方向

作図方向（縦書き・横書き）と側面・縦断面の作図位置（左・右あるいは上・下）を指定します。

杭配置図に作図する軸名称

杭配置図に作図する軸名称を（作図なし、X方向名称、Y方向名称）から指定します。

杭配置図の作図方法

杭配置図の作図方向を指定します。

柱状図作図

「柱状図」を作図するかしないかを指定します。

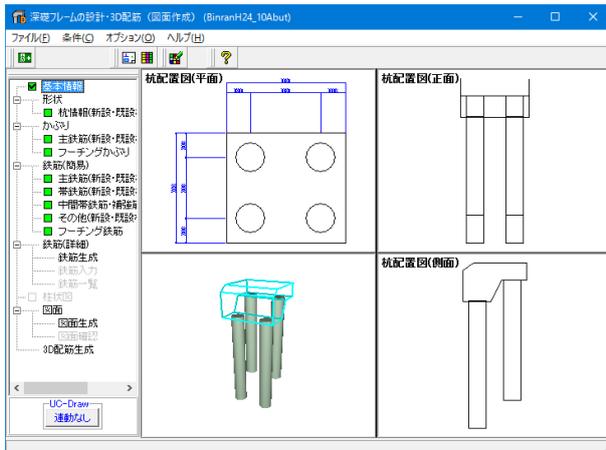
「詳細設定」ボタン

「断面位置」、「かぶり」や「鉄筋」に関する情報などを確認・修正する場合にクリックします。「形状」・「かぶり」・「鉄筋」のボタン有効となりますので、各ボタンクリック後に表示される各項目画面を入力・修正してください。すべてのボタンの左側が「緑」に変わった（入力済みとなった）段階で図面生成が行えます。

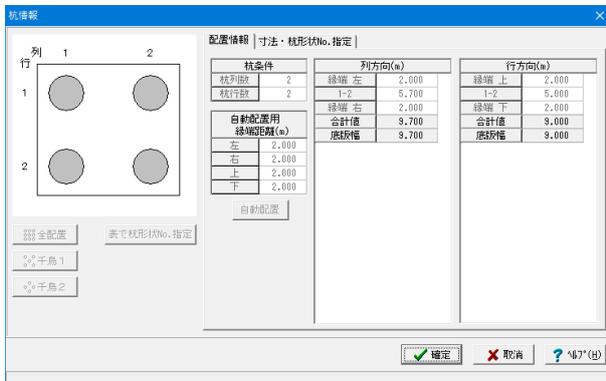
「自動設定」ボタン

設計計算が終了した直後の条件で図面生成を行う場合にクリックします。本ボタンがクリックされると鉄筋情報生成・図面生成・図面確認の起動までを自動で行います。

7-2 形状



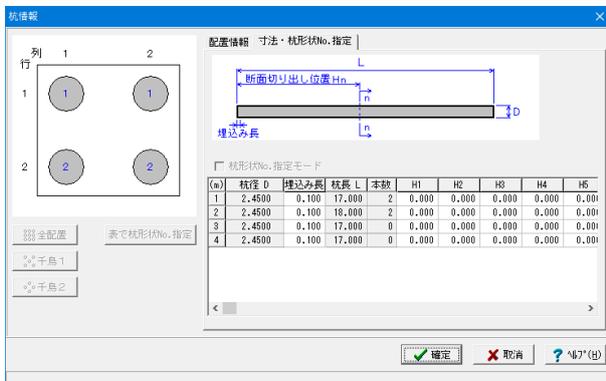
左メニュー「形状-杭情報」を選択します。



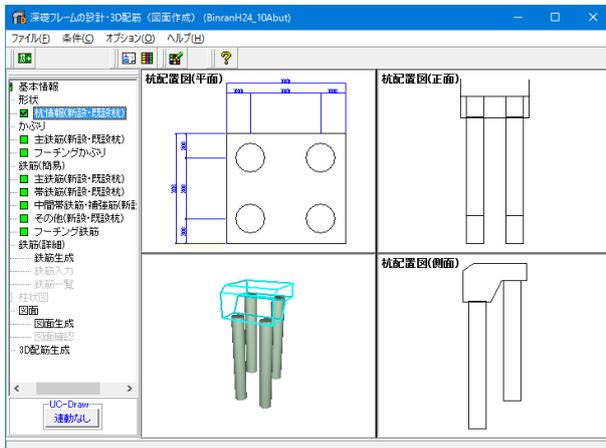
杭情報

作図する杭の配置や形状寸法などに関する情報の表示および作図に必要な情報の指定を行います。

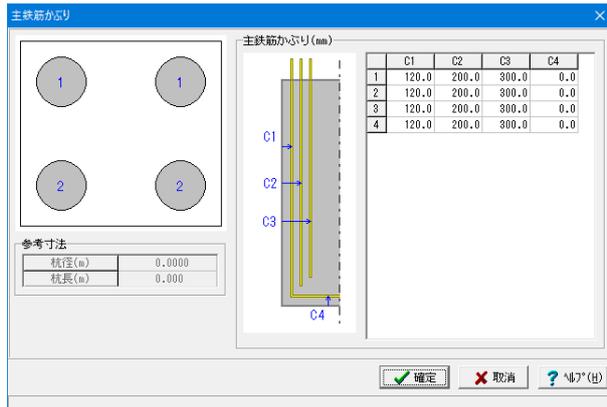
各寸法を指定してください。



7-3 かぶり



左メニュー「かぶり-主鉄筋」を選択します。

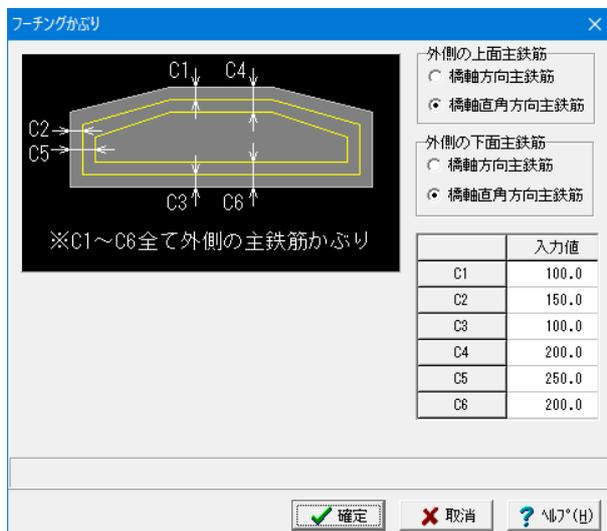


主鉄筋

主鉄筋かぶりおよび底面鉄筋かぶりを「外形から鉄筋中心までの距離 (単位: mm)」で指定します。

なお、「新設・既設杭」と「増し杭」の内容は同じですが、「場所打ち杭」と「場所打ち杭以外」で設定内容が異なりますのでご注意ください。

※新規で図面作成モードに入った場合と、「入力」→「杭基礎」→「断面計算」→「場所打ち杭配筋」画面でかぶりが変更された場合、「入力」→「杭基礎」→「断面計算」→「場所打ち杭配筋」画面のかぶりを自動で設定します。



フーチングかぶり

既設・新設のフーチングの主鉄筋かぶりを指定します。

外側の上面主鉄筋

フーチング上面で外側に配筋する主鉄筋を「橋軸方向主鉄筋」とするか「橋軸直角方向主鉄筋」とするかを指定します。

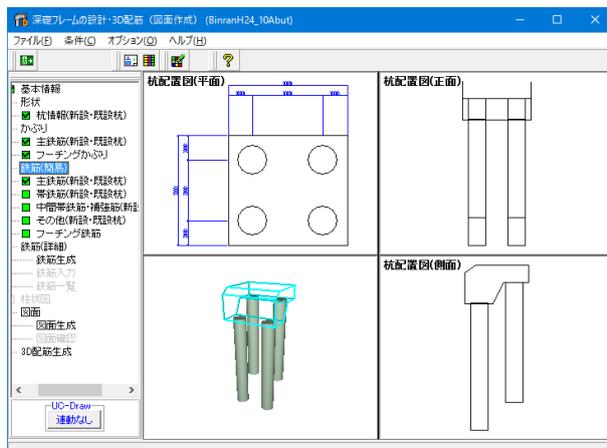
外側の下面主鉄筋

フーチング下面で外側に配筋する主鉄筋を「橋軸方向主鉄筋」とするか「橋軸直角方向主鉄筋」とするかを指定します。

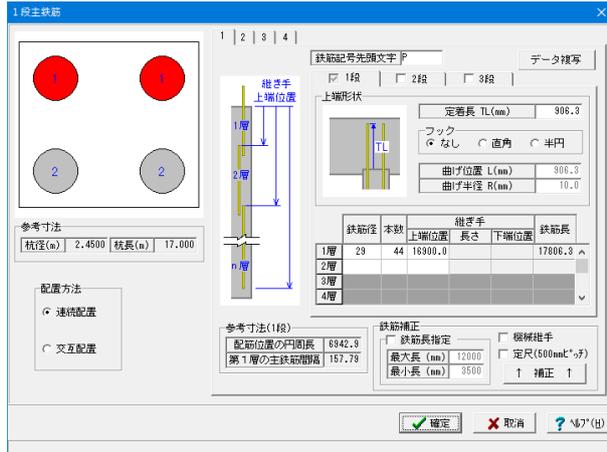
入力値

フーチング上下面の外側に配筋する主鉄筋のかぶりを、「外形から主鉄筋中心までの距離 (単位: mm)」で指定します。

7-4 鉄筋 (簡易)



左メニュー「かぶり-主鉄筋」を選択します。



主鉄筋

主鉄筋の情報を指定します。

鉄筋記号先頭文字

各鉄筋に付加する鉄筋記号の情報を指定します。なお、鉄筋記号は、指定された先頭文字（アルファベット）に番号（数字）をカウントアップしながら付加していく方法で自動付けされます。

配筋有無

主鉄筋を配筋する場合、チェックボックスをチェックしてください。

定着長

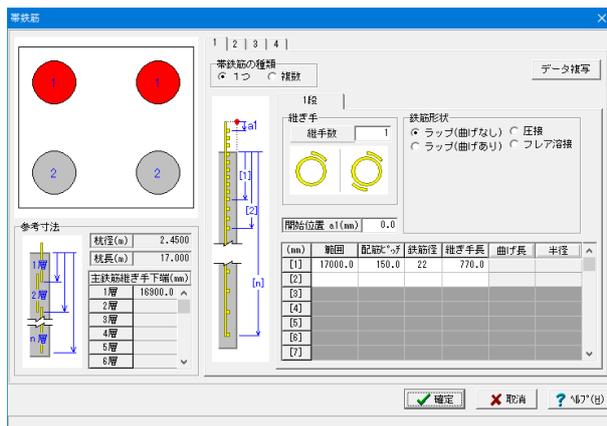
杭頭からの定着長（TL）を入力します。

上端形状

1層目の主鉄筋上端のフック形状とフックが付く場合の曲げ位置・半径（単位：mm）を指定します。

鉄筋径・本数・継ぎ手

各層の鉄筋径・鉄筋本数・継ぎ手上端位置（単位：mm）を指定します。



帯鉄筋

帯鉄筋情報を設定します。

帯鉄筋の種類

主鉄筋の径が層によって異なる場合に「1種類の帯鉄筋のみで配筋する」か「主鉄筋の径の変化に応じて複数種類の帯鉄筋を配筋する」かを指定します。

継ぎ手

帯鉄筋の継ぎ手を「1ヶ所」「2ヶ所」から選択します

鉄筋形状

帯鉄筋の鉄筋形状を「ラップ（曲げなし）」・「ラップ（曲げあり）」・「圧接」・「フレア溶接」から指定します。

曲げタイプ

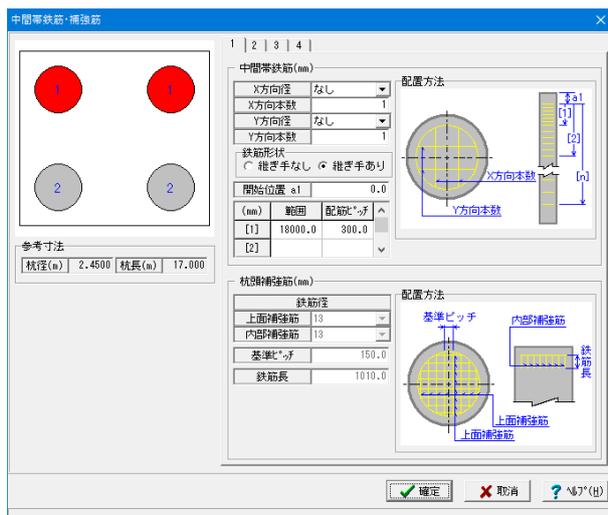
曲げタイプを「直角」・「鋭角」・「半円」から指定します。

開始位置

帯鉄筋の1本目を配置する位置を主鉄筋の先端（または杭頭）からの距離で指定します。

範囲・鉄筋径・配筋ピッチ・継ぎ手長・曲げ長・半径（単位：mm）

各エリアの範囲・鉄筋径・配筋ピッチ・継ぎ手長・曲げ長・曲げ半径を指定します。



中間帯鉄筋・補強筋

中間帯鉄筋と杭頭補強筋の情報を設定します。ツリービューの「基本情報」の「杭形状数」分設定してください(タブの番号が形状No. に対応します)。

X方向径・X方向本数・Y方向径・Y方向本数

X方向、Y方向それぞれの鉄筋の、鉄筋径と配筋本数を指定します。

鉄筋形状

継ぎ手があるかどうかを指定します。

開始位置

中間帯鉄筋の1本目を配置する位置を主鉄筋の先端(または杭頭)からの距離で指定します。

鉄筋径

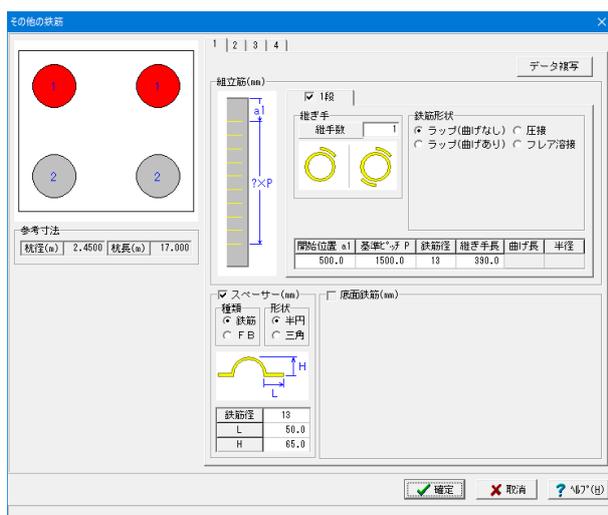
上面補強筋および内部補強筋の鉄筋径について指定します。

基準ピッチ

上面補強筋の配筋ピッチを指定します。

鉄筋長

内部補強筋の、鉄筋の長さを指定します。



その他の鉄筋

主鉄筋・帯鉄筋・中間帯鉄筋・杭頭補強筋以外の鉄筋情報を設定します。

継ぎ手

組立筋の継ぎ手を「1ヶ所」・「2ヶ所」から指定します。

鉄筋形状

組立筋の鉄筋形状を「ラップ(曲げなし)」・「ラップ(曲げあり)」・「圧接」・「フレア溶接」から指定します。

曲げタイプ

曲げタイプを「直角」・「鋭角」・「半円」から指定します。

開始位置a1・基準ピッチP・鉄筋径・継ぎ手長・曲げ長・半径(単位:mm)

組立筋の配筋開始位置・基準ピッチ・鉄筋径・継ぎ手長・曲げ長・曲げ半径を指定します

スペーサー

スペーサーの種類、形状、鉄筋系、寸法を指定します。



フーチング鉄筋_主鉄筋

フーチングの鉄筋に関する情報を設定します。

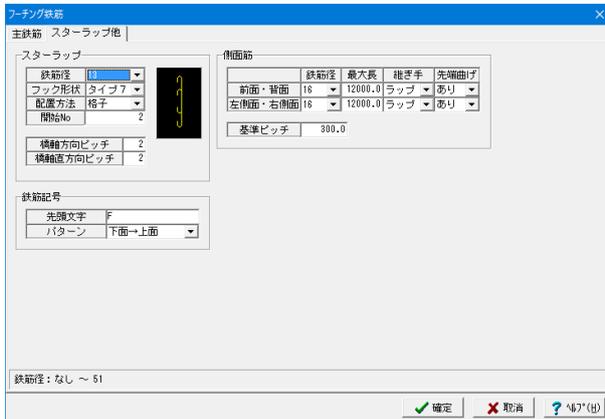
主鉄筋

継ぎ手

主鉄筋に「継ぎ手」が発生した場合の継ぎ手方法を「なし」・「圧接」・「ラップ」から指定します。
※なし」が指定された場合、主鉄筋長が「最大長」より長くても「継ぎ手」を省略します。

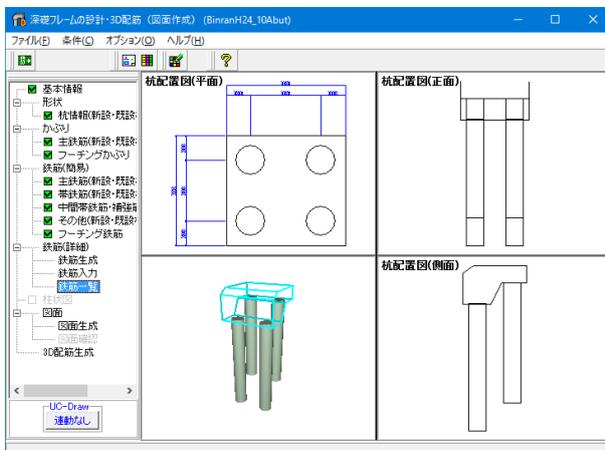
先端曲げ

鉄筋の先端曲げを以下から指定します。



フーチング鉄筋_スターラップ他

7-5 鉄筋（詳細）



鉄筋生成

既存の鉄筋情報を破棄し、鉄筋情報を生成します。

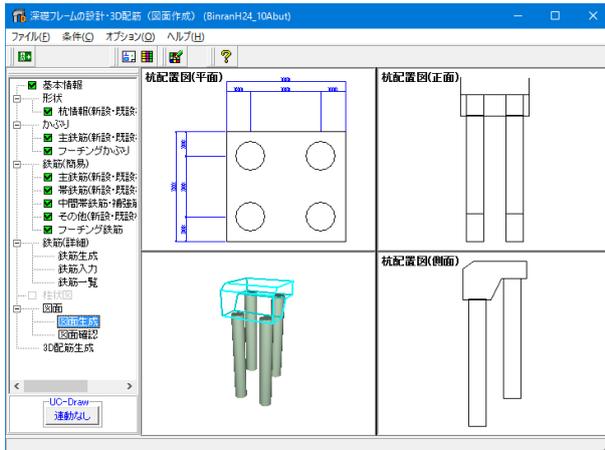
鉄筋入力

フーチング、深礎杭の入力情報が確認できます。

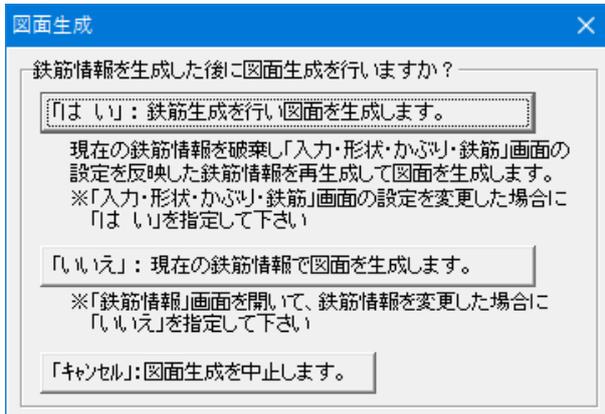
鉄筋一覧

フーチング、深礎杭の入力一覧が確認できます。

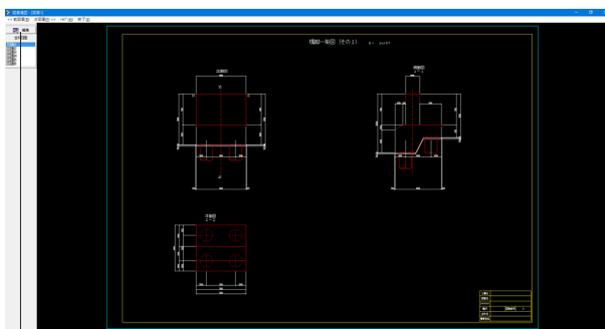
7-6 図面生成



左メニュー「図面生成」を選択します。



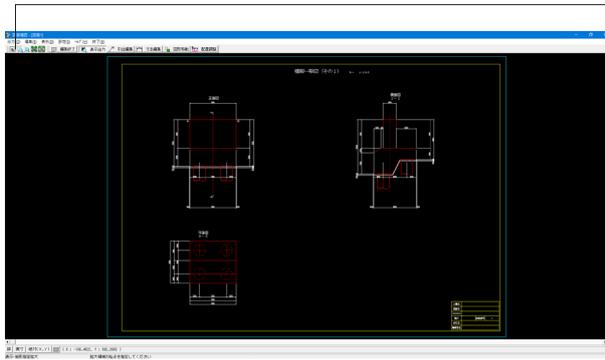
図面生成の実行を指定し、図面編集を行います。
ここでは「はい」を選択し次画面に進みます。



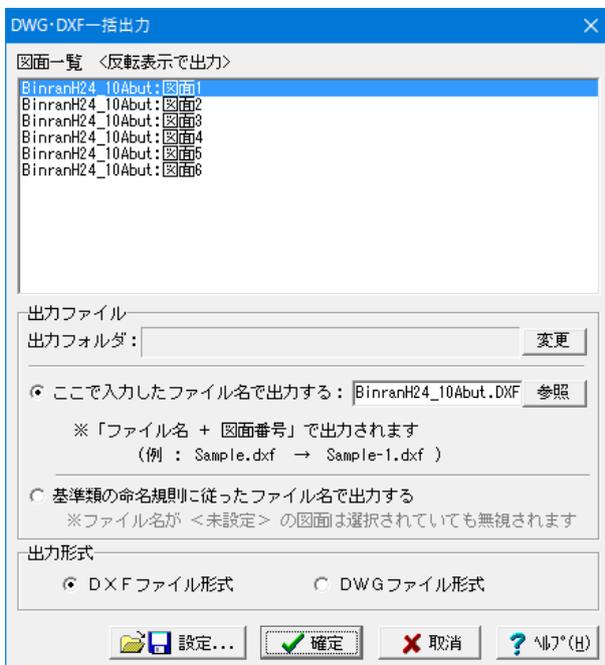
生成された図面は「図面確認」画面に表示され、図面の編集、出力を行うことができます。

「編集」ボタンをクリックします。

7-7 図面確認



メニューの [出力] から
SFX出力
DWG・DXF出力
JWW・JWC出力
を選択し、図面出力が可能です。

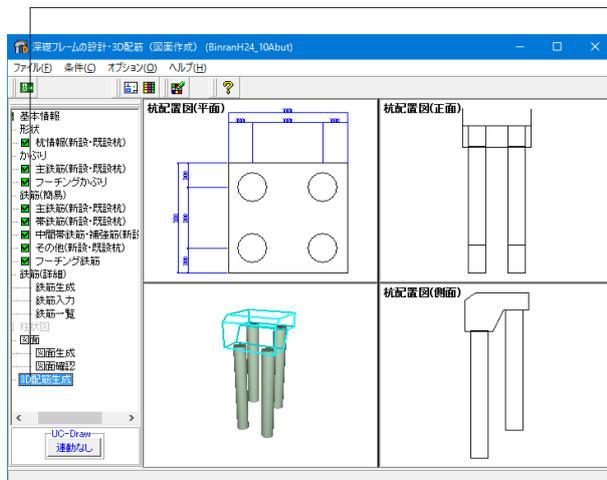


出力時の対象図面の選択とファイル名の指定を行います。

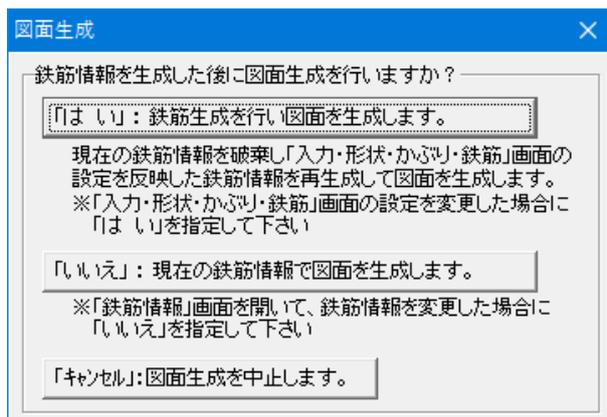
出力しない場合は終了 (×) で図面確認画面を終了し、図面生成メイン画面へ戻ります。

7-8 3D配筋生成

「3D配筋生成」ボタンをクリックして3D配筋図を生成します。



「図面生成」時の鉄筋情報生成確認画面で「はい」をクリックし図面を生成します。



3次元配筋ビューワで配筋状態を確認します。



- マウス左ボタンでドラッグ : 視点回転
- Shift + マウス左ボタンでドラッグ : 上下左右に視点移動
- マウスホイール :
 - 手前に回すと視点は前へ移動 (拡大表示)
 - 奥に回すと視点は後ろに移動 (縮小表示)
- マウス右ボタンクリック :
 - ポップアップメニュー表示 (表示設定)

第3章 Q&A

- Q1 混合土留めとするときの手順は？**
- A1 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 [基本データ]-[基本データ]の「杭周面摩擦」を「考慮する(XY)」または「考慮する(XYθ)」とします。
 「混合土留めを用いる」チェックボックスが有効になりますので、チェックします。
 「杭径(ライナープレート)」と「杭径(モルタルライニング)」が有効になりますので、それぞれの杭径を設定します(公称径は共通です)。
 [杭配置]-[杭長]で、杭全長、ライナー部の杭長、埋込み長を設定します。モルタル部の杭長は自動設定されます。
 ※Standard版/Advanced版が対象です。
- Q2 底版を任意の照査位置で照査する方法は？**
- A2 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 [照査位置及び配筋]画面の背景が白色の行に照査位置を追加することができます。
 「区分」「位置L(m)」「名称」「部材No」「端からの距離」を設定してください。
 「区分=一般」は、フーチングを垂直方向に切った断面が照査断面となります。照査位置Lは、フーチング左端からの距離を指定します。
 「区分=段差」は、段差フーチングの段差部を照査断面とします。フーチングを水平方向に切った断面が照査断面となります。照査位置Lは、フーチング上端からの距離を指定します。
 ※段差部は、「骨組み解析結果を用いた底版照査」の場合のみ照査を行います。
 ※自動設定される照査位置を含めて最大10箇所までの照査位置を設定できます。
- Q3 段差部の照査を行いたい**
- A3 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 段差部の照査位置を自動追加する場合は、[詳細設定]-[底版]の「段差部を照査位置に追加する」をチェックします。
 任意追加する場合は、[照査位置及び配筋]画面の背景が白色の行に「区分=段差」として追加してください。
 段差部の場合の配筋は、「外側かぶり」「内側かぶり」で設定します。「内側かぶり」は、段差の山側の鉄筋となります。
 ※段差がなくても任意追加することができます。
 ※片持ち梁解析では段差部の照査は行いません。
- Q4 底版照査で、格点の前で正曲げと負曲げとなる場合の照査はどのようにしているのか？**
- A4 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 最大曲げモーメントで照査する方法と、正曲げと負曲げの両方で照査する方法を選択できます。
 [詳細設定]-[底版]の「照査位置の曲げモーメントの符号が異なる場合の取扱い」で指定します。
- Q5 立体解析による荷重分担率算定機能は以前からありましたが、Advanced版のものは何が違うのですか？**
- A5 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 従来版は、1面の杭列モデルを、奥行き杭列分コピーしたような立体モデルでした。
 Advanced版は、設定した杭配置、杭長、地盤ばねを、杭毎に反映するモデルとしています。すなわち2×3の杭列で、6本の杭全ての杭長が異なる場合にも対応できるモデルとしています。
 その他に次の違いがあります。
- | | | |
|---------|------------|------------------------|
| 深礎底面条件 | 従来版：固定or自由 | Advanced版：固定or自由orばね |
| 解析モデル | 従来版：面外解析 | Advanced版：面外解析or面内解析 |
| 回転条件 | 従来版：強制変位 | Advanced版：強制変位or水平荷重載荷 |
| 計算結果の利用 | 従来版：設計者が入力 | Advanced版：荷重ケースへのコピー機能 |
- Q6 NEXCO設計要領第二集の落橋防止構造によるレベル2地震時照査は行えるか？**
- A6 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 対応しています。
 [荷重ケース(レベル2地震時)]-[落橋防止]画面の「落橋防止構造の作用力による照査を行う」にチェックしてください。
- Q7 図面を作成するにはどうしたらいいのか**
- A7 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
 計算実行を行いますと、[図面作成]ボタンが有効になります。
 ※杭形状が小断面には対応しておりません。
 ※混合土留めの設計径の違いは反映されません。

- Q8 Lite版とStandard版の違いは？**
- A8 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
Lite版は、Standard版で使用できる機能の内、いくつか使えない機能があります。
次の機能を使用することができません。
・杭形状が小判断面
・立体解析による荷重分担率算定機能
・混合土留め工
- Q9 Standard版とAdvanced版の違いは？**
- A9 [深礎フレームの設計・3D配筋Ver.1]
Standard版は、Advanced版で使用できる機能の内、次の機能を使用することができません。
・立体解析による荷重分担率算定（高機能版）
※従来の立体解析による荷重分担率算定機能は使用できます。
- Q10 ライナープレート部とモルタルライニング部は、計算上どのような違いがあるか**
- A10 ライナープレート部には周面摩擦を考慮しませんので、モデル上は、周面ばねを設置しない範囲となります。
また、有効径 De がライナープレート部 $De=D$ (杭径)、モルタルライニング部 $De=0.8D$ と異なります。
設計径を別々に設定できますので、応力度照査、 $M-\phi$ 算出に影響します。
- Q11 立体解析による荷重分担率算定が2種類あるが、どう違うのか**
- A11 「単一杭列面外モデルで計算（簡易モデル）」版は、従来(Ver.7～Ver.9)版と同じものです。計算対象は、面外解析のみ、
入力対象杭列を1面として、載荷方向に同じ断面が並んでいるものとします。杭毎に支点を設け、強制変位を載荷します。
「全杭列データモデルで計算」版は、新たに追加したもので、Advanced専用機能となります（簡易モデルはStandard
版）。解析方向は面内・面外どちらでも構いません。
基礎全体の杭配置を考慮したモデルを自動で作成します。杭毎に支点を設けたり強制変位を設定する必要はありません。
また求めた荷重分担率を、各荷重ケースに連動する機能があります。
- Q12 2×2の組杭深礎基礎で、橋軸直角方向に段差がある場合の基礎ばねはどのように算定**
- A12 橋軸方向に変更な杭列ごとにモデル化を行い、それぞれの杭列ごとに基礎ばねを算定し、それらを合算したものとしてください。
ただし、各列の基礎ばねは、1列分の基礎ばねと、全体（1列分×奥行き方向杭列数）の基礎ばねを表示します。「現在の表示切替」ボタンで、表示を切り替えますので、1列分の基礎ばねを合算してください。
- Q13 底版配筋はどこで行うのか**
- A13 [照査位置及び配筋]画面の表内の照査位置をダブルクリックします。
ダブルクリックした照査位置の断面寸法と配筋の設定画面を表示します。
断面と配筋は、配筋照査位置ごとに設定を行ってください。
- Q14 2本杭で、同じような条件で面内解析と面外解析で基礎ばねの計算を行うと、面外解析の回転要素が小さく出るのはなぜか**
- A14 解析モデルによる違いです。
面内解析の場合は、加力方向に配置された杭が、回転に対する抵抗として作用しますが、面外解析の場合は加力水平方向に杭が配置されるため、そのような効果はないため、ばね要素としましては小さくなります。
- Q15 地盤の途中で塑性化後の抵抗力が0になる部分があるがなぜか**
- A15 ある区間に載荷する塑性化後抵抗力は、区間の下端の塑性化後抵抗力から、区間の上端の塑性化後抵抗力を差し引いたものとしております。
この時、上端の塑性化後抵抗力が下端の塑性化後抵抗力より大きい場合は、区間の塑性化後抵抗力はマイナス値となります。
しかし、マイナス値となることはありませんので、0としております。

- Q16** 深礎杭の設計で深礎杭自体に浮力を考慮する場合の質問です。深礎下端の地盤反力度を計算する場合、浮き上がりが無い場合は、鉛直力の大きい「浮力無視」の状態が地盤反力度が大きいのですが、浮き上がりが生ずる場合は、有効面積の関連で浮力を考慮した場合が大きくなる場合があります。
この場合、深礎杭自体の浮力の入力方法として深礎杭の単位重量を「24.5-10.0=14.5kN/m3」として入力していますが、これだと水平方向の慣性力も小さくなります。
適切な入力方法はありますか。
- A16** 杭体に慣性力が生じるのは突出杭の場合となります。
お考えのモデルが突出杭でない場合ですと、深礎杭の単位重量の変更による影響は鉛直荷重のみとなります。
突出杭の場合は、お考えのように突出部の慣性力に影響が出てしまいます。
その場合、影響する分を任意荷重として深礎杭体に載荷することで補正する方法が考えられます。
[その他荷重]の「レベル1地震時土圧」で単位重量を小さくしたことによる慣性力の減少分を加算する方法です。
ただし、[その他荷重]で設定する荷重は、初期荷重扱いですので、レベル2地震時の荷重増分のような載荷はできません。
別の方法としては、突出部を部材としてモデル化する方法が考えられます。
「底版荷重の取扱い=部材荷重で載荷」する場合は、レベル2地震時に、部材に荷重増分載荷できる任意荷重を設定できます。
- Q17** 下部工との連動時に、底版を骨組として解析した結果を用いた底版照査を行いたい
- A17** 次のバージョンでお使いになれます。
深礎フレームの設計・3D配筋 Ver.1.0.0以降
橋台の設計・3D配筋 Ver.15.0.0以降
橋脚の設計・3D配筋 Ver.14.1.0以降
- Q18** 橋台連動時の底版剛性に用いる深礎フレームから連動される鉛直ばねが深礎底面ばねより大きいのはなぜか
- A18** 周面摩擦を考慮する場合ですと、周面鉛直ばね（前背面周面鉛直ばね、側面周面鉛直ばね）が加算されます。
考慮しない場合は、[詳細設定]-[底版]の「底版剛性評価に用いるKvの取扱い」のチェックを外してください。
- Q19** フーチング照査で、yの入力がありますが、段差がある場合のyの取り方はどう設定すればよいのでしょうか
- A19** このyはレベル2地震時の杭頭水平力によるモーメントを計算する時に用います。
常に最も低い位置の底版からの高さを設定してください。
計算実行時に、計算断面の底版下面～最も低い底版下面を差し引いて用いています。
- Q20** 橋脚と連動している場合の作用格点は、どのように変更するのでしょうか
- A20** 深礎フレームVer.9以降（深礎フレームの設計・3D配筋～）から、連動時でも作用格点を変更できるようになりました。
[格点座標]画面の「作用格点」を変更してください。
- Q21** 次のエラーが出ました。対処方法を教えてください。
「ブロック作成エラーが発生しましたX=0.000Y=13.900Ap=135」
- A21** 設定している地層線の範囲が小さいため、すべり面と地層線の交点でエラーが出ていると存じます。
すべり面の角度は、90度を超える場合もあり、その場合は、斜面の傾斜角にもよりますが、すべり面はかなり遠方まで到達いたします。
地層線を前方に延長していただくか、すべり面の検索角度を小さくしてください。
すべり面の検索角度は、[詳細設定]-[地盤の塑性化]の「すべり角αの検索範囲」で設定できます。
初期値は、45～135度となっております。
お送りいただいたデータでは45～130度としますと計算が流れました。
あまり検索範囲を狭めますと最も厳しいすべり面を探せなくなる場合もございますことをご留意ください。

Q22 レベル2地震時照査で、何度計算してもS=0となる

- A22 せん断力は、最終荷重まで掛けた時の断面力を用いております。
最終荷重は、次のものをいいます。
1)基礎が降伏しない場合の荷重ステップ $\alpha_i=1.000$ の時
2)基礎の降伏を許容する場合は、応答変位となる時
3)基礎の降伏を許容しない場合で、[降伏点の修正]で降伏点を設定した時
- 2)について
レベル2地震時照査はステップ毎の解析結果を変位など一部のデータを除いて保存しておりません。
そのため一度目の計算過程では、応答変位となる荷重ステップは不明ですので、降伏震度が決定した後に、再度レベル2地震時照査を行い、応答変位時の断面力を求める必要がございます。
この時、応答変位より前に基礎が終局してしまいますと、応答変位に達することができないため断面力を求めることができません。
また荷重ステップ $\alpha_i=1.0$ まで荷重を行います、 $\alpha_i=1.0$ でも応答変位に達しない場合も断面力を求めることができません。
- 3)について
レベル2地震時照査の実行後に、 $\log P \sim \log S$ 曲線の変位急増点を求めますが、最終的な降伏点は設計者が設定するようにしております。
レベル2地震時照査はステップ毎の解析結果を変位など一部のデータを除いて保存しておりません。
そのため、設定した降伏点の計算結果を求めるために、[降伏点の修正]で降伏震度を設定後に、再度レベル2地震時照査を実行していただく必要がございます。

Q23 基礎ばね算出で、フーチング前面に土砂がある場合、フーチング前面部分の基礎ばねに含んでいるのでしょうか

- A23 ばね値は、底版下面(それぞれの深礎杭杭頭)以深について計算しております。

Q24 段差フーチングの場合、深礎杭と段差フーチングの間の地盤部分は、基礎ばねの算出でのどのように取り扱っていますか

- A24 設定されている地形線から算定しております。
ばね値の計算につきましては、計算書の「地盤の諸条件—地盤反力係数」「地盤の諸条件—支点ばね」をご参照ください。

**Q25 段差フーチングで、谷側と山側で非対称な形状・杭配置です。
この状態で、山側から谷側方向へ荷重を載荷した場合と、谷側から山側に荷重を載荷した場合で基礎ばねが同じになりますがこれは正しいでしょうか。**

- A25 基礎ばねの算定では、ばね値は線形ばね(弾性ばね)として取扱い、常に一定のばね値を用います。
基礎ばねは、解析モデルに単位荷重を載荷して変位を求め、(荷重)=(基礎ばね) \times (変位)から、基礎ばね値を逆算して算出しております。
従いまして、荷重の載荷方向(-1000 or +1000)が変わりますと、変位の符号も変わりますので、基礎ばねは同じとなります。

**Q26 詳細設定の底面せん断抵抗の取扱い(許容応力度法)で、ヘルプでは、設計要領(H24.7)は「1本単位」、深礎基礎設計便覧(H24.4)は「1本/全体で判定」と記載されています。
この記載について、深礎設計便覧ではありましたが、設計要領では該当する記述がありませんでした。
設計要領のどのページに記載されているのか教えていただけないでしょうか?**

- A26 NEXCO設計要領では、特に記載がありませんので、従来とおり、全ケース、1本ごとに判定を行うものとしております。
なお、上記はスイッチで指定しますので、NEXCO設計要領でも、常時=1本単位、暴風時・地震時=全体の指定に変更もできます。
([詳細設定]-[許容応力度法]画面の「底面せん断抵抗の取扱い(許容応力度法)」)

Q27 深礎杭と底版で両方とも鉄筋材質をSD345を使っており、鉄筋の常時の許容引張応力度を160としていますが、底版のみ許容引張応力度を180とするにはどうすればよいでしょうか

- A27 同じ材質で部材ごとに鉄筋の許容応力度を変えることはできませんが、[基準値]メニューの「鉄筋の許容応力度」で鉄筋材質の名称を変更できますので、使用していない材質の名称を「SD345」に変更し、設定値を160→180とした材質を、フーチングに適用することで対応をお願いいたします。

- Q28 「基本データ」「杭周面摩擦」で「考慮する (XYZ)」にチェックを、「混合土留めを用いる」はチェックをいれなくて「詳細設計」では「内部計算 (別入力)」にチェックを入れた場合、「混合土留めを用いる」にチェックを入れた場合と一致しますでしょうか
- A28 ライナープレートとモルタルライニングの違いは、周面摩擦を考慮できるか否かの他に、有効径Deの取扱いが異なります。従いまして、ライナープレート部の前面水平ばね値が異なってまいりますので、基礎ばね全体で言えば一致いたしません。
- 次に周面ばねに限った場合でも、土留め境界位置での取扱いが下記の通り異なりますので一致は致しません。
- [混合土留めを用いる=チェックなし]の場合
土留め境界位置で、周面摩擦力上限値設定用のデータの地層境界を1mm上にずらした場合は、下の層の上限値を参照しますので、土留め境界位置の上限値>0となるため、土留め境界位置のばねは取り外されません。ただし、格点の上側がライナープレート、下側がモルタルライニングという判定も行わないため、ばね値は調整されずその深度のばね値を用います。
- [混合土留めを用いる=チェックあり]の場合
土留め境界位置で、周面摩擦力上限値設定用のデータの地層境界を1mm上にずらした場合は、下の層の上限値を参照しますので、土留め境界位置の上限値>0となるため、土留め境界位置のばねは取り外されません。土留め境界では、モルタルライニング部分のみのばね値を考慮します。
- Q29 フーチングが無い門形ラーメン式橋脚で、それぞれの柱基部下端作用力を入力してレベル2地震時照査を行いたい
- A29 柱基部作用力はフーチングがある場合に選択できます。その場合も、柱は1本を想定しております。そのため、大変申し訳ございませんがお考えの荷重載荷は行うことはできません。ご了承ください。また、面外解析の場合は、「底板荷重の取扱い=作用格点に載荷」のみとなり、部材荷重で載荷を選択できない制限がございます。そのため、任意荷重として杭頭格点に集中荷重として載荷することにも対応していません。
- Q30 杭側面の周面ばねの取扱いで、「上限値を超えた場合、せん断地盤反力の上限値を荷重として与える」というのが理解できません。
水平方向せん断地盤反力が上限を超えた場合は、上限値を水平荷重として与えているのでしょうか？
鉛直方向せん断地盤反力が上限を超えた場合は、上限値を鉛直荷重として与えているのでしょうか？
- A30 例えば上限値が100の場合、0~99までは上限値に達していないため、ばねは付いています。この時、(地盤反力)=(ばね値)×(変位)の関係が成立しています。変位が大きくなり、地盤反力が100に達した後は、それ以上の反力は発生できませんが、ばねをそのままの状態でも解析を行いますと、変位の増加に伴い上限値を超えた反力が生じてしまいます。そのため、ばねを取り外し、外力として上限値を載荷し、(地盤反力)=(上限値)となるようにします。
- Q31 タイプIIとタイプIはkhpが同じで、khc×2/3よりもkhpが小さいなら、タイプ1とタイプ2の荷重データの柱基部の断面力の入力値は同じになると思うのですがどうでしょうか
- A31 レベル2地震時照査の荷重は、柱基部由来のものと、フーチング由来のものがあります。柱基部由来のものは、C2z・khco、khpに影響しますが、フーチング由来のものは、khgのみに影響します。ご指摘の通りkhpにより柱基部の荷重が制限される場合は、タイプI、タイプII地震動のC2z・khcoが異なっても、柱基部荷重はkhp以降は同じとなります。しかし、khgが異なると解析に用いる荷重は異なります。
- Q32 レベル2地震時照査で、荷重ステップ0.989にて押込み支持力が上限値に達します。その時の値は63463.1>61635.6kN です。押込み力=63463.1kN、押込み力上限値=61635.6kNのそれぞれの計算方法をお教えてください。
- A32 押込み力は深礎基礎をフレームモデルとして解析した結果を用いております。また、レベル2地震時照査では、荷重増分法を用い、レベル2地震時荷重を細分化して載荷し、その計算結果を積分して断面力、変位を求めております。底面鉛直反力も同様であり計算過程をご提示することは困難です。ご了承ください。押込み支持力の上限値は、計算書の「底面の許容鉛直地盤反力度」をご参照ください。レベル地震時で硬岩の場合は、硬岩の最大地盤反力度 $q_{max} \times 3 = 2500 \times 3 = 7500 \text{ kN/m}^2$ と深礎杭のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} の内、小さい方を用いております。

- Q33 杭の条件を変えても杭頭付近の水平バネが“0”となりますが、これは地盤が塑性化していることをあらわしているのか、ある条件では“0”として取り扱うようなスイッチがあるのでしょうか
- A33 ばね値には、斜面の影響を考慮する場合の補正係数 $\alpha H\theta$ を乗じます。
 $\alpha H\theta$ は、杭前面～斜面までの水平かぶり L と基礎径 D の比 $\alpha H(=L/D)<0.5$ の区間は、0となります。
 そのため、その区間のばね値は0となります。
 「平成24年版 道路橋示方書 IV 解15.5.2」(p.520)をご参考ください。
- Q34 橋脚の設計と連動している場合に、「レベル1地震時とレベル2地震時の慣性力の作用方向が異なっています。」というメッセージが出る
- A34 橋脚の設計では、左右や前後の両方同時に計算を行うことができますが、深礎フレームでは、谷側方向への1方向の計算のみとなります。
 そのため、橋脚の設計側で、両方向の計算設定がされている場合にはご指摘のメッセージを表示いたします。
 深礎フレーム連動時には、谷側方向に特定していただきますようお願いいたします。
- Q35 レベル2地震時の計算を行ったときに、「全杭終局しました。計算を中止します。」というメッセージが出る場合は、構造的におかしいということか
- A35 全杭が終局曲げモーメントに達した状態ですので、定義上は杭体の剛性が無くなっている状態となります。
 そのため解析不可能となります。
 基礎としては成り立たない状態となっておりますので、安定を満足しない状態になるかと存じます。
- Q36 引き抜き力が出た際の地盤反力度の考え方について教えて下さい。
 杭2で地盤反力度が0になっています。引き抜き力が出たからだと思いますが、このような場合に地盤反力度を0にする考え方についてご教授下さい。
- A36 基礎底面の鉛直ばね K_v は、次式で算定しております。

$$K_v = k_v \cdot A'$$
 ※斜面上の深礎基礎設計施工便覧(H24.4) 式III.2.51(p.121)
 ここで、 A' は、基礎底面の有効載荷面積ですので、基礎底面が浮上り切りますと $A'=0$ となり、基礎底面の鉛直ばね $K_v=0$ となります。
 鉛直ばねが無くなりますので、鉛直地盤反力度も0となります。
- Q37 橋台連動時の底版照査で、深礎フレームと橋台のどちらが正しいのか
- A37 杭反力と底版自重は同じですが、前趾上の上載土砂や後趾上の裏込め土・土圧などの設定が同じではない場合があります。
 深礎フレームではそれらの条件は連動していませんので入力値になっています。
 そのため橋台側の設定通りの底版照査としては、橋台側の計算結果になります。
- Q38 ヘルプの製品概要の対象構造物で、ラーメン構造(b)のレベル2地震時は「-」となっておりますが適用外のようなのですが、計算を実行することができました
- A38 ラーメン構造の場合のレベル2地震時照査を行う場合でも、本製品では、深礎杭のみをレベル2地震時照査の対象部材としております。
 そのためラーメン部材は常に弾性部材としての取扱いとなります。
 計算自体は可能ですが、上記の理由により「-」としております。
- Q39 橋軸直角方向に段差を付けたフーチングで、杭本数を $2 \times 2 = 4$ 本としています。
 自動でフレームを作成した場合、X軸はフーチング中心、Y軸は低い方(下段)の杭頭位置(フーチング下面)が原点になっていると思いますが、画面上では、上段杭頭位置が原点として表示されています。
 フーチング下面を設計地盤面として地層線を入力する場合、1層目のY座標は、下段列は0、上段列は杭頭の比高差を足した値(段差が2.5mあったら、 $0+2.5=2.5$)で良いのでしょうか。
 それとも、画面上の描画と整合が取れるようにするのでしょうか。
 若しくは、段差によりフーチング下面に比高差があったとしても1層目のY座標は0として良いのでしょうか。
- A39 Y座標は、いずれも、低い方の底版下面を0としております。
 フーチング厚が異なるため、フーチング中心高は異なっておりますが、柱基部(豎壁基部)高は同じ高さになっております。
 地層線は、現在の入力対象杭列を基準に表示しております。そのため入力対象杭列ではない杭列では地層がずれて表示されます。
 地層線の入力値は、フーチング形状にかかわらず、各深礎杭の前面・杭頭(底版下面)を $X=0, Y=0$ とした座標で設定するようになっております。杭位置が決まりますと杭に紐づいて地層線もスライドいたします。
- Q40 地層線の設定で、折れ点を2点設けたい場合は直線地層線では設定できないのか
- A40 折れ点が2点以上有る場合は直線地層線では入力できません。
 「折れ線地層線」にて入力を行ってください。

- Q41** [基本データ]画面の水平震度はどこで使いますか
- A41 杭の突出部の慣性力の算定や、「底版荷重の取扱い＝部材荷重で載荷」で荷重を自動生成する場合のフーチングの慣性力算定時に参照します(変動作用時用)。
「底版荷重の取扱い＝部材荷重で載荷」の荷重自動生成時の橋台裏込め土の慣性力は、「構造寸法/橋台背面データ」－「橋台背面データ」の水平震度を用います。
- Q42** 段差フーチングの段差部の照査で、段差部付け根位置を照査位置としているが、部材高が、段差部付け根位置の幅にならない
- A42 段差部のテーパ部の勾配を考慮して、1:3以上の場合は、1:3とした時の幅を用いています。
「斜面上の深礎基礎設計施工便覧(平成24年4月)」図-参.10.8(p.264)をご参考ください。
- Q43** 杭本体の断面力の軸力が0になるのはどういう状態か
- A43 条件にも依るか存じますが、次のような場合は0となります。
面内解析で、2本以上の杭が配置されている時に、加力方向と反対側の杭は引抜き側となります。
この時、完全に浮上ってしまった場合は、フーチングからぶら下がっている状態になるため、軸力が0になります。
- Q44** 「基礎は降伏するが損傷はそれ以上進展しないと判断される」というコメントが表示されています。これはOKなのかNGなのか。
- A44 基礎の塑性化を考慮しているか否かでOK/NGが変わります。
基礎の塑性化を考慮しない場合は、基礎が降伏した時点でNG判定となります。
基礎の塑性化を考慮している場合は、基礎の降伏後に塑性率を求め、許容塑性率以下であることでOK判定となります。
この時に、降伏震度が応答変位算出用水平震度以上である場合は、基礎にはこれ以上の荷重はかかりませんので、「これ以上進展しない」ということとなります。この場合は、応答変位＝降伏変位とし、塑性率は1.0になりますので、許容塑性率は満足することとなります。
- Q45** 橋台なのでレベル2地震時照査を行いたくないがどうすればよいか
- A45 レベル2地震時照査は、「計算実行」メニューで表示される「計算選択」画面の計算実行対象から「レベル2地震時」を意図的に指定して行います。
また、連動時で、橋台の設計の計算実行時にレベル2地震時は計算実行されません。
そのため、「レベル2地震時照査を行いたくない」場合は、「計算選択」画面で、レベル2地震時を計算実行対象として選択しないことで実現できます。
※具体的な操作としては「計算選択」画面で、「許容応力度法のみ」を選択してください。
- Q46** 「塑性化を考慮した照査」を行いたいのですが、出来ません。何が原因でしょうか？
- A46 次の設定をご確認ください。
(1)[詳細設定]-[レベル2]の「レベル2地震時照査で降伏を許容する＝チェック」となっているか。
(2)[荷重ケース(レベル2地震時)]-[設計方向2]-[基本条件]の「基礎の塑性化＝許容する」となっているか。
- Q47** すべり角の範囲の出展はありますか？
45～135はどのような意味を持つのでしょうか？
- A47 現在の設計要領には記載はありませんが、H18版p.4-79には($0 < \alpha < 180$ 度)とあります。
角度を変えながら抵抗力が最小となるピーク値を探しますが、すべり角1度など小さい角度で決定したり、180度は真下になり計算不可となりますので、実用範囲として45～135度としております。
- Q48** 橋台の設計をバージョンアップしたら、深礎フレームと連動できなくなった
- A48 連動製品は、相互にバージョン管理を行っております。
そのため連動対象の製品がバージョンアップした場合は、対応した連動定義ファイルの更新が必要です。
橋台の設計のバージョンアップ後にリリースされる保守版では、対応した連動定義ファイルに更新されておりますので、そちらをお使いください。
- Q49** 底版照査で、「骨組み解析結果を用いて照査」を選択できない
- A49 [基本データ]-[計算条件]画面の「底版荷重の取扱い＝部材荷重で載荷」としてください。

- Q50 片持ち梁解析と骨組み解析の違いを教えてください**
- A50 片持ちばり解析は、底版を壁(柱)付け根位置から張出した部材として取扱い、底版自重・上載荷重・杭反力を、片持ち梁に作用する荷重として断面力を求めます。
骨組み解析は、底版と杭からなるラーメン構造に、底版自重・上載土など、各部材に作用する荷重を、その部材に載荷して解析を行い、底版照査位置に発生する断面力を用いて断面照査を行います。
杭より外側では、片持ち梁と一致しますが、杭間ではモーメントの出方が複雑になります。
「斜面上の深礎基礎設計施工便覧(H24.4)」では、ラーメン構造として解析する場合でも、片持ち梁としても解析するのがよいという旨の記述がございます。
- Q51 杭径が異なる杭が混在した場合の計算はできますか**
- A51 同じ杭径のみとなります。
- Q52 杭反力を、杭基礎ではK1~K4などから計算していますが、深礎フレームではどのように計算していますか。**
- A52 深礎フレームでは、底版、杭、地盤から骨組モデルを作成し、骨組み解析を行う事で断面力を算出し、杭頭位置の断面力から杭頭反力を求めています。
そのため杭基礎のようなK1~K4は用いておりません。
- Q53 谷側に荷重を掛けているのに山側に変位が出ます。**
- A53 前面地盤が塑性化した場合には、塑性化した深度の水平ばねを取り外し、塑性化後の抵抗力を山側に載荷します。
塑性化後の抵抗力は、塑性化前の地盤反力の上限值と同等以下ですので、通常の場合はこの荷重により山側に変位することはありません。
しかしながら深度の深い地盤が弱い場合など、深い深度が先に塑性化する場合があります。
深礎基礎の計算では地盤の塑性化は、必ず地表面側から連続して行いますので、このような場合は、塑性化していない地表面側の地盤を強制的に塑性化させます。
本来は、地盤反力と同等な塑性化後抵抗力を載荷するため問題ありませんが、まだ地盤反力が上限値に達していない状態で塑性化後抵抗力を載荷するため、その時の塑性化後抵抗力は地盤反力より大きな荷重を載荷することになります。
上記が原因で山側に大きな荷重が載荷されることにより、山側に変位する場合があります。
- Q54 水平ばねの格点間隔を変更すると計算結果が変わりましたが何故でしょうか。**
- A54 深礎基礎の地盤ばねは、深礎杭に設けた格点、格点ばね(集中ばね)として設定しています。
そのため格点間隔により計算結果に影響が生じます。
杭が十分長い場合は影響の度合いは小さいですが、杭長が短い場合にはその影響は顕著に出る場合があります。
格点間隔は0.5mが標準となっております。
深礎フレームでは、格点間隔を、1.0m、0.5m、0.25mから選択できます。
- Q55 底版を骨組解析する場合のレベル2地震時で、任意のステップ時に載荷されている水平荷重を求める方法はありますか。**
- A55 計算書の「安定計算(レベル2地震時)－照査結果」の作用力で、 $a_i=1.000$ 時の全水平力と全鉛直が出力されています。
この数値に目的のステップ a_i を乗じることで求めることができます。
ただし固定荷重は a_i に関わらず一定であること、荷重属性の変動1は、 $C2z \cdot khco \cdot a_i > khp$ となる範囲では、 khp を用いていますのでご注意ください。
- Q56 周面摩擦を考慮する場合の周面ばねksvbはどのようにモデル化していますか。**
- A56 杭凶心に、ksvbを設けております。
大口径深礎杭の場合など連成ばねを考慮する場合は、杭凶心位置に回転ばねを設けております。
- Q57 周面摩擦を考慮する場合の周面ばねksvbの連成ばねはどのように求めていますか。**
- A57 次式で算定しております。
回転ばね $Ksry = Ksv \cdot De/2$
ここで、
Ksv: 鉛直ばね
De: 杭の有効径($De=0.8D$)
- Q58 モルタルライニングの場合は周面摩擦を考慮できるが、そのことを明記している指針は何か。**
- A58 「平成24年道路橋示方書IV下部構造編」の「表-解 15.2.1 安定計算モデル」の下の注釈に「モルタルライニングや吹付けコンクリートのように基礎周面地盤のせん断抵抗を期待できる土留め構造を用いる場合に考慮することができる」とあります。
なお同様の表は「斜面上の深礎基礎設計施工便覧」に「表-III.1.1 安定計算モデル」として記載されています。

Q59 logP-logS曲線により求まる変位急変点が、降伏点と見なされる場合と見なされない場合があるのはなぜか。

A59 変位急増点は、レベル2地震時照査に用いる荷重を細分化して荷重増分を行い、各荷重(震度)と変位をプロットし、変化が急変する点を抽出しております。
計算した範囲内で探しますので、必ずいずれかの点が抽出されます。そのため、この点を持って基礎が降伏するか否かの判定には使用できません。
また、1点のみを捉えて最急変点を探していますので、連続で変化することで大きな変化点になるような位置は抽出することができません。設計者がグラフを確認しご判断ください。
変位急変点を降伏震度の初期値とする場合は、次の場合としております。

(1) 載荷ステップ $a_i=1.0$ までに基礎の降伏の目安となる事象が発生している場合で、logP-logS法による最急変点が先に発生している場合。

基礎の降伏の目安が発生している場合には、その事象の発生時の水平震度が降伏震度となりますが、それより前に急変点が発生している場合は、そちらを降伏震度の初期値としています。

※基礎は降伏しています。降伏震度は設計者判断になります。

(2) 基礎の降伏の目安は生じていないが、前面地盤の塑性化率が5%以上の場合。

基礎の降伏の目安が生じておらず、前面地盤も塑性化していない場合でも、上述の通り、急変点は求められます。

この場合、地盤が健全である状態と区別が付きませんので、前面地盤が5%以上塑性化している場合に急変点を考慮するようにしております。

5%は弊社で設定したもので指針などには記載されておりません。

※基礎が降伏しているか否かは設計者判断になります。

いずれの場合も、杭体や地盤の状況などから、最終的には設計者にてご判断ください。

Q60 底版骨組みを自動生成し部材載荷とした場合に、[荷重データ(レベル2地震時)]に設定される底版の慣性力に、荷重分担率が考慮されています。

A60 「斜面上の深礎基礎設計施工便覧(H24.4)」の計算例「10.橋台の組杭深礎基礎の設計計算例」をもとに、底版慣性力はフーチング全体の慣性力に荷重分担率 μH を乗じたものとしています。
底版自重は各杭列の杭間中央で分割した範囲を考慮しております。

Q61 logP-logS法のグラフを見ると載荷ステップが極端に飛んでグラフに段差がある箇所があるがなぜか。

A61 レベル2地震時の解析は荷重増分法によっております。
荷重増分法は、レベル2地震時荷重を細分化して、解析モデルに与える荷重を徐々に大きくしていき、その時の杭体断面力や地盤状態から、杭体の曲げ剛性や地盤ばねの塑性化処理を行っております。
この過程で、前面地盤が地盤反力度が上限値に達した場合は、その深度の地盤が塑性化したものとして、前面地盤を取り外します。
地盤が塑性化している範囲には、「塑性化後の抵抗力を山側に載荷する」というモデル変更を行います。
モデル変更後は、荷重載荷状態を0に戻し、最初から荷重増分をやり直します。
この時、解析モデルが異なるため、モデル変更後の荷重-変位関係は、モデル変更前とは異なる履歴曲線となります。
この状態をグラフに表示しますと、地盤が塑性化するたびにラインが増えていってしまいます。
そのため地盤が塑性化するまで(モデル変更まで)のラインのみを残し、モデル変更後の変位がモデル変更した時点での変位を超えた時に、2つのラインを結ぶようにして連続した1本のラインとなるようにしております。
このグラフ上には現れない部分の荷重載荷を弊社では「仮載荷」と称しております。
モデル変更前とモデル変更後のラインを結んでいる点ではラインは不連続となりますが、1度のモデル変更くらいでは大きく目立つことはありません。
しかしながら、モデル変更して荷重増分を行う際に、モデル変更時点の変位に到達する前に地盤が塑性化する場合があります。
この時は、さらに塑性化した深度の地盤ばねを塑性化してモデル変更を行います。
この様に連続して地盤が塑性化しますと、ラインの履歴差が大きくなるため、本ケースのように段差が目立つようになります。

- Q62** 2×2の組杭深礎基礎でL2地震時照査で荷重も何もかけていないのに変位が出るのはなぜか。杭の自重があるので鉛直方向に変位するのはわかるが、山側に変位している。
- A62** 杭1(谷側)の各深度のばね値を見ますと、ばね値が0になっている格点があります。これは、深礎杭前面の水平土被りが $0.5 \cdot D$ 以下の場合、前面ばねの補正係数が0になるためです。同じ位置の水平支持力を見ますと、水平支持力が生じております。このため、ばねが外れている格点では、地盤ばねによる抵抗はなく、山側に作用する力(R_0)が生じます。この山側への作用力によって山側変位が生じております。
- 次に杭2(山側)の水平支持力を見ますと、深度3.000m位置が最小値となっており、深度3.000mが最も塑性化しやすい状態になっています。解析結果を見ても杭2は深度3.000mまで地盤が塑性化(前面ばね値=0)しておりますので、おそらく、この深度の地盤が先に塑性化したものと考えられます。深礎基礎の弾塑性解析は、ある深度での地盤反力度が地盤反力度の上限値を超えた場合は、最上層の位置から順にばねを塑性化させていきます。これは斜面上の基礎を前提とした深礎基礎の弾塑性解析の特徴です。そのため、上方にある地盤反力度が上限値に達していない地盤でも強制的に塑性化させ、その部分に塑性化後の抵抗力を山側に作用させます。これにより、山側への作用力が増加し、山側変位が生じるようになります。
- Q63** 応答塑性率の照査を行いたいのですがどうすればよいか。
- A63** 次のように設定してください。
 (1)[詳細設定]-[レベル2]の「レベル2地震時照査で降伏を許容する」にチェックする。
 (2)[荷重ケース(レベル2地震時)]-[基本条件]の「基礎の塑性化=許容する」とする。
 深礎杭の場合は、原則として基礎が降伏しないものとしているため、初期設定として基礎の降伏=NGという設定となっております。
- Q64** 2×2の組杭基礎で、前面地盤で深度の深い位置が先に塑性化した場合に山側変位になると説明があるが、弱くないのに山側に変位しているのは何故か。
- A64** 山側の杭の深礎杭底面の鉛直方向ばね K_v が谷側より小さいため、山側の杭の沈み込みが大きくなり、山側に傾いています。
- Q65** 骨組みを自動生成した時に、縦壁基直下のフーチング格点と後趾側の杭頭部格点の間に格点ができるが、この格点はどのような格点か。
- A65** 縦壁端から、0.25T2内側に入った位置が、縦壁中心位置から延びる剛域の端部となりますので、その位置に格点を設けております。ここで、T2は、底版最上部の厚さとなります。なお、前趾側に段差がある場合は、段差部の上端からフーチングの厚い側に0.25T2に入った位置が、前趾側からの剛域端となります。「斜面上の深礎基礎設計施工便覧(H24.4)」図-III.2.26(P.117)をご参考ください。
- Q66** ねじり定数はどのように計算していますか
- A66** ねじり定数の計算は積分が必要となります。計算方法の照査につきましては、次のHPに算定式が記載されておりますのでご参考ください。
<https://moriesignoffice.com/torsion-stiffness.html>
- Q67** 片持ち梁解析で、橋軸直角方向の底版照査ができません。
- A67** 片持ち梁解析による底版照査は、底版の張り出し部分の照査となります。本ケースは、縦壁が橋軸直角方向に全域に渡りあるため、張り出し部がありません。そのため照査を行っておりません。なお骨組み解析結果を用いる場合は、縦壁範囲の曲げ照査を行うことが可能です。
- Q68** 橋台と連動している際に、底版の剛体照査用の K_v を連動しているが、この内訳を確認したい。
- A68** 申し訳ございませんが、剛体照査に用いる周面ばね値の出力は行っておりません。実際のばね値をご確認される場合は、お手数ですが、以下の手順で行っていただきますようお願いいたします。
 ※通常の計算では、上限値に達した周面ばねは外れてしまうためのスイッチ変更です。
 1)[詳細設定]-[モデル化]の「永続・変動作用時の地盤の取扱い」の「地盤を塑性化させない」と「周面摩擦力上限値が0の場合でも周面ばねを外さない」にチェックを付ける。
 2)「永続・変動作用時」照査を実行する。
 3)「永続・変動作用時」-「解析結果」の「ばね値」タブを表示する。

- Q69** 10数年過去に計算した条件と同じ条件で計算したが結果が合わないのは何故か。
- A69 深礎基礎の設計方法は、平成24年から大きく変わっております。
そのため平成24年より以前で設計された深礎基礎と平成24年以降に設計された深礎基礎では同じ条件でも解析結果が異なります。
水平ばねの換算荷重幅の取扱いや塑性化後の抵抗力の取扱い等が変わっております。
また、常時・L1地震時の解析が、従来は、根入れ長は弾塑性解析で、杭体や変位は弾性解析で行ってきましたが、弾塑性解析で行いように変更されました。
また、根入れ長の検討は行わないようになりました。
- Q70** M-φ関係の入力機能が追加されたが、どのような場合に使うのか。
- A70 通常の充実断面としてのM-φ関係では求められないような形状（例えば中空断面など）のレベル2地震時照査が可能となります。
ただし、せん断耐力は従来通りです。
- Q71** 「底版荷重の取扱い＝部材荷重で載荷」とした場合、フーチングに浮力を考慮するにはどうすればよいか。
- A71 深礎フレームでは水位の影響は考慮しておりません。
そのため浮力を考慮する場合は、「荷重データ（許容応力度法）」画面で、フーチング部材に上向き（浮力分）の荷重を任意荷重として追加してください。
- Q72** 2×2の4本杭で、同じフーチング高であるのに、A列とB列の1/2H位置のせん断照査位置が異なる原因は何ですか。
- A72 せん断照査位置は、壁端位置の曲げモーメント照査位置の部材高を参照しています。
部材高は自動設定もできますが、任意で設定も可能ですので、A列とB列の壁端位置の曲げモーメント照査位置の部材高をご確認ください。
- Q73** 杭が2本の面内解析で荷重載荷方向に段差がある場合で荷重自動生成すると、[荷重データ(永続・変動作用時)]-[格点集中荷重]画面に、「杭2底版(慣性力)」という水平力とモーメントが載荷されます。
- A73 段差部の慣性力は、杭1と杭2の中央位置で段差部を分割し、杭1側と杭2側に分けています。
分割位置が段差部の途中にある場合は、段差部の一部(三角部分)を杭2の杭頭に載荷するようにしています。
これは複数の段差がある場合や1段部分に複数の杭列がある場合も考慮した分割としているためです。
- Q74** 杭頭接合計算の水平方向の有効厚はどのように取っていますか。
- A74 杭頭反力は、加力方向と反対側に出ますので、加力方向が谷側の場合は、杭前面から山側のフーチング端部までの距離を取ります。
段差がある場合は段差開始位置までの距離を取ります。
なお複数杭がある場合では、全杭に対して照査を行いますが、[詳細設定]-[底版]の「杭頭接合計算の水平押抜きせん断照査の対象杭」で最縁端杭のみを照査対象とすることができます。
- Q75** 計算実行時に「荷重データ(許容応力度法):連続分布荷重の部材が直線状に連続していません」というメッセージが出る。
- A75 [荷重データ(許容応力度法)]の「部材分布荷重」では、複数の部材にまとめて荷重を載荷することができます。
この時の制限として、①部材が連続していること、②部材が一直線であること、というものがあります。
この内②については、水平部材や垂直部材の場合は一直線に設定しやすいですが、斜め部材の場合には、誤差以内に配置しませんと一直線と見なされませんのでご注意ください。
- Q76** 液状化を考慮した計算を行うにはどうすればいいですか。
- A76 深礎基礎の基準・指針には液状化についての記述はありません。
これは深礎基礎は山岳地帯に構築することを前提としているため、支持地盤は強固な岩盤であることを想定しているためではないかと推測されます。
そのため液状化を考慮した設計をどのように行うかについては不明です。
一般的な杭基礎の場所打ち杭と同様に行う場合は、地盤ばねなどの地盤定数を低減することが考えられます。
しかしながら深礎基礎では、地盤の弾塑性解析を行うため、前面地盤や周面地盤の地盤反力度の上限値を設定する必要があり、液状化を考慮する場合に、これらの取扱いは不明です。
地盤反力度の上限値は設定した地盤定数から内部計算するほか、入力することもできますので、設計者判断で設定してください。
- Q77** 計算実行すると「荷重データ(許容応力度法):連続分布荷重の部材が直線状に連続していません」というメッセージが出て計算できません。
- A77 連続分布荷重は、一直線に配置された連続部材に用いてください。
連続部材であっても、例えば、途中で折れ曲がっていたり、誤差以上の凸凹がある場合に上述のメッセージが表示されません。

Q78 深礎フレームの面内解析で求めた基礎ばねをEngineer's Studioに入力する場合の符号について

A78 深礎フレームの「面内解析」で算出した基礎ばねをEngineer's Studioへの基礎ばねの入力時の符号の取扱いは以下の通りです。

(前提条件)

- Engineer's Studioの全体X軸方向が橋軸方向である
- Engineer's Studioの全体Z軸方向が直角方向である
- Engineer's Studioの全体座標系X-Y-Zと支点の要素座標系xt-yt-ztが一致している

■橋軸方向

Ass: xl-xl
Avv: yl-yl
Arr: $\theta_{zl}-\theta_{zl}$
Asv: xl-yl
Asr: xl- θ_{zl}
Avr: yl- θ_{zl} (符号反転)

■橋軸直角方向

Ass: zl-zl
Avv: yl-yl
Arr: $\theta_{xl}-\theta_{xl}$
Asv: zl-yl
Asr: zl- θ_{xl}
Avr: yl- θ_{xl} (符号反転)

Q79 [基本データ]画面の水平震度はどこで使いますか。

A79 杭の突出部の慣性力の算定や、「底版荷重の取扱い=部材荷重で載荷」で荷重を自動生成する場合のフーチングの慣性力算定時に参照します(変動作用時用)。
「底版荷重の取扱い=部材荷重で載荷」の荷重自動生成時の橋台裏込め土の慣性力は、「構造寸法/橋台背面データ」-「橋台背面データ」の水平震度を用います。

Q&Aはホームページ (https://www.forum8.co.jp/faq/win/sinso_cwinqa.htm) にも掲載しております。

深礎フレームの設計・3D配筋 (旧基準) 操作ガイドンス

2022年 8月 第6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。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

深礎フレームの設計・3D配筋 (旧基準)

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

