

土留め工の設計・3DCAD Ver.18

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
6	1-1 機能
11	1-2 特長
13	2 Ver.18について
13	2-1 Ver.18.0.0主な改訂内容
14	3 たて込み簡易土留めとは
14	3-1 工法
15	3-2 用語の定義
16	3-3 適用の範囲
16	3-4 主な計算機能
17	4 フローチャート
18	第2章 操作ガイダンス
19	1 慣用法・弾塑性法による土留め工（アンカー支保工）
21	1-1 初期入力
22	1-2 形状
24	1-3 考え方
28	1-4 地層
29	1-5 部材
34	1-6 荷重
36	1-7 検討ケース
37	1-8 支持力
38	1-9 周辺地盤検討
39	1-10 計算実行
42	1-11 計算確認
51	1-12 計算書作成
52	1-13 FEM解析
57	1-14 図面作成
61	2 慣用法・弾塑性法による土留め工（切ばり支保工）
61	2-1 初期入力
62	2-2 形状
65	2-3 考え方
69	2-4 地層
71	2-5 部材
76	2-6 荷重
79	2-7 検討ケース
83	2-8 支持力
84	2-9 周辺地盤検討
85	2-10 計算実行
87	2-11 計算確認
87	2-12 計算書作成
88	2-13 FEM解析
91	2-14 図面作成
95	3 慣用法・弾塑性法による土留め壁（コの字型）

95	3-1	初期入力
96	3-2	形状
99	3-3	考え方
102	3-4	地層
105	3-5	部材
108	3-6	荷重
110	3-7	検討ケース
111	3-8	計算実行
113	3-9	計算確認
113	3-10	計算書作成
114	3-11	図面作成
119	4	逆解析ツール
119	4-1	機能及び特長
121	4-2	フローチャート
122	4-3	初期入力
123	4-4	入力
126	4-5	計測データ
128	4-6	解析実行
129	4-7	解析結果確認
131	4-8	「土留め工の設計」データ (*.f8L) のエクスポート
131	4-9	計算書作成
132	5	ファイル保存

133 第3章 Q & A

133	1	共通編
145	2	慣用法編
151	3	弾塑性法編
159	4	部材応力度照査編
159	5	建築学会（平成14年、平成29年）編
160	6	支持力編
160	7	底面安定編
163	8	法面の影響編
164	9	切ばり支保工編
168	10	アンカー支保工編
171	11	FEM解析編
173	12	周辺地盤への影響検討編
174	13	控え杭タイロッド式編
175	14	図面作成編

第1章 製品概要

1 プログラム概要

慣用設計法、弾塑性法により、土留め工の安全性、掘削底面の安定(ヒービング、ボイリング、パイピング、盤ぶくれ)、切ばり支保工、アンカー支保工の設計及びCAD図面作成を行うプログラムです。

慣用法と弾塑性法の同時計算、自立式と切梁式の同時計算が可能。壁の種類は、鋼矢板、軽量鋼矢板、コンクリート矢板、親杭横矢板、SMW(柱列式、等厚壁)、鋼管矢板、地中連続壁に対応。撤去時の検討、法面の影響を考慮した計算が可能。慣用法は仮設指針、建築学会、土木学会、下水道基準、首都高速、鉄道標準に、弾塑性法は仮設指針、土木学会、下水道基準、首都高速、共同溝指針、建築学会、鉄道標準などに準拠します。平面図、側面図、数量表、設計条件表のCAD作図が可能。電子納品対応として、Wordファイル出力、禁止文字チェック、しおり機能等をサポートしています。ただし、弾塑性法はStandard版以上での対応となります。

1-1 機能

計算-CADを統合化した高い機能性

設計計算機能を拡張した上で、UC-CADの図面作成機能に簡易な編集機能を加えるなど機能面でも改良を図りました。

図面は、平面形状を「矩形」と「直線」の2タイプとして、矩形の時は「平面図1枚、側面図2枚」、直線の時は「平面図1枚、側面図1枚」、それらに加え、いずれの場合も数量表、設計条件表を添付した図面を提供します。なお、平面図につきましては全段を作図する事もできます。各段で平面配置が異なる場合(使用鋼材が異なる場合も含む)もサポートしています。

製品構成

たて込み簡易土留めの設計計算専用の製品(図面機能は未対応)を追加し、下記のような製品構成となっております。いずれの製品においても、たて込み簡易土留めの設計計算が可能です。

製品名	慣用法	弾塑性法	逆解析ツール	鉄道基準(令和3年)
土留め工の設計・3DCAD Lite	○	—	—	—
土留め工の設計・3DCAD Standard	○	○	—	—
土留め工の設計・3DCAD Advanced	○	○	○	○

※1) 適用基準「鉄道標準(令和3年)」については、慣用法・弾塑性法にかかわらずAdvancedのライセンスが必要です。

※2) 「たて込み簡易土留めの設計計算」はLite/Standard/Advanced全ての製品で利用可能です。

なお、Ver.12より上記のようにLite/Standard/Advancedの構成となりました。旧製品との対応は下表の通りです。

新製品	旧製品
土留め工の設計・3DCAD Lite	土留め工の設計
土留め工の設計・3DCAD Standard	土留め工の設計(フル機能版)
土留め工の設計・3DCAD Advanced	—

土留め壁の設計

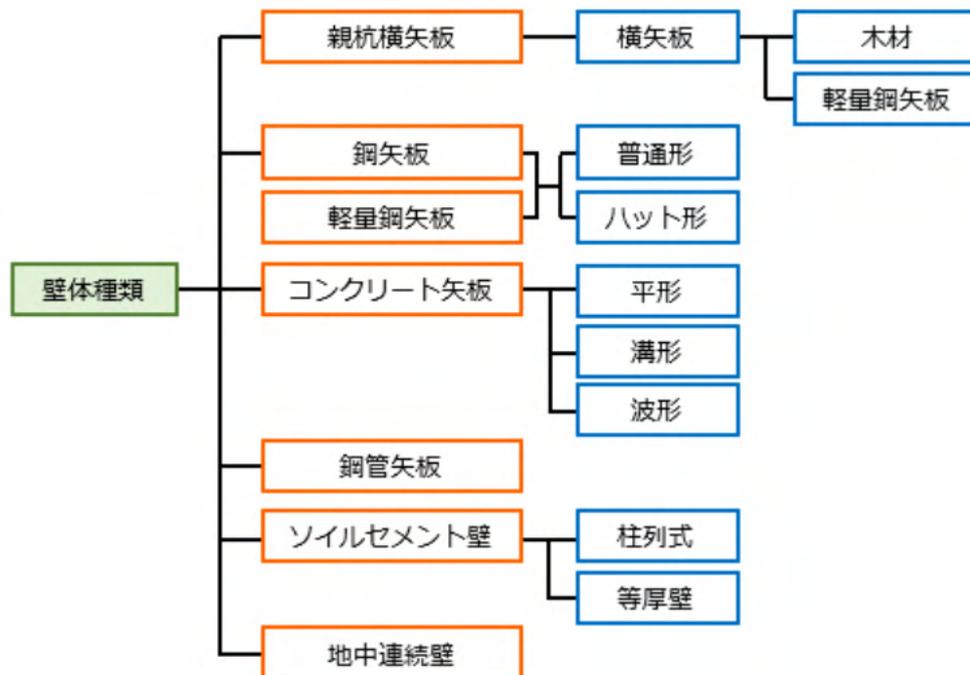
・対応基準と計算機能

※適用基準「鉄道標準(令和3年)」についてはAdvancedのライセンスが必要です。(単独製品版の場合)

慣用法	適用基準	仮設指針(平成11年)、土木学会(平成28年)、土木学会(平成18年)、土木学会(平成8年)、鉄道標準(平成13年)、鉄道標準(令和3年)、首都高速(平成19年)、首都高速(平成2年)、設計要領第二集(平成28年)、土地改良基準(平成26年)、土地改良擁壁(平成5年)、下水道事業団(平成4年)、道路公団(平成12年)、建築学会(平成29年)、建築学会(平成14年)、建築学会(昭和63年)
	計算機能	根入れ長の計算、断面力の計算、変位の計算、剛性検討、支保工反力の計算、下方支点反力の計算、壁体応力度照査
	その他	土地改良基準(平成26年):自立式矢板工法
弾塑性法	適用基準	仮設指針(平成11年)、土木学会(平成28年)、土木学会(平成18年)、土木学会(平成8年)、鉄道標準(平成13年)、鉄道標準(令和3年)、首都高速(平成19年)、首都高速(平成15年)、首都高速(平成2年)、下水道事業団(平成4年)、共同溝指針(昭和61年)、建築学会(平成29年)、建築学会(平成14年)、建築学会+ランキン(昭和63年)
	解析方法	解析法I(プロレードに対して、別モデルで背面地盤をばね反力として評価する方法) 解析法II(掘削地盤および背面地盤を弾塑性ばねとして評価する方法)
	計算機能	弾塑性側圧による根入れ長の計算、断面力の計算、変位の計算、支保工及び盛替え支保工反力の計算、弾性領域の検討、壁体応力度照査、定常性の検討(決定した壁長を挟む伸縮方向に壁長を変化させ、変位、曲げ、反力などに関して安定度グラフを作成)
支持力照査	適用基準	仮設指針・首都高速H15、土木学会(H8、H18、H28)、下水道事業団、首都高速H2、共同溝指針、建築学会(S63、H14、H29)、道路公団

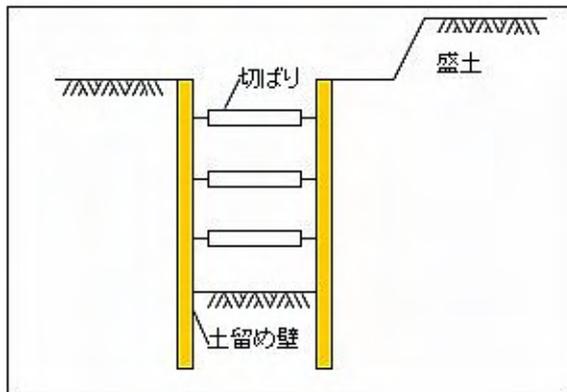
・断面種類

親杭横矢板、鋼矢板(普通、ハット形)、軽量鋼矢板(普通、ハット形)、コンクリート矢板(平形、溝形、波形)、鋼管矢板壁、SMW(柱列式、等厚壁)、地中連続壁(控え杭タイロッド式は未対応)



・弾塑性法

両壁一体解析（仮設指針「偏土圧が作用する土留めの設計」）



支保工の設計

・概要

1. 支保工タイプは、1)自立式、2)切ばり支保工、3)アンカー式、4)切ばり+アンカー併用式、5)控え杭タイロッド式の5タイプです。
2. [一連設計]: 図面作成用に支保工の平面配置条件を入力する事により、プログラム内部で支保工設計用代表スパンを各段につき1つ内部設定し、全段の支保工について設計を行います。一連設計とは言え、計算の途中で、支保工設計条件の変更もできます。
3. [単独計算]: 支保工の設計（鋼製支保工、アンカー支保工）において、上記の一連設計に抛りがたい場合は、単独計算で任意の条件を与えて、支保工だけの設計も可能です。
4. 「切ばり支保工」の照査部材は、腹起し、切ばり、切ばり火打ち、隅火打ち、中間杭で、計算機能は、座屈、合成応力度、局部座屈、せん断応力度、支持力などです。
5. 「アンカー工」の照査部材は、仮設アンカー、除去アンカー、永久アンカー腹起し、ブラケット、アンカー頭部で、計算機能はアンカー長の計算、内的安定計算、腹起し、ブラケット、アンカー頭部の計算などです。
6. 「切ばり+アンカー併用式」の照査部材並びに計算機能は、上記の[切ばり支保工]並びに[アンカー支保工]に準じます。

・一連設計

図面作成用に支保工の平面配置条件を入力する事により、プログラム内部で支保工設計用代表スパンを各段につき1つ内部設定し、全段の支保工について設計を行います。一連設計とは言え、計算の途中で、支保工設計条件の変更もできます。

・単独計算

支保工の設計（鋼製支保工、アンカー支保工）において、上記の一連設計に抛りがたい場合は、単独計算で任意の条件を与えて、支保工だけの設計も可能です。

タイロッドの設計

1. ねじ切り加工した丸鋼を使用する場合は、仮設指針「参考資料-3 参表3-9 ボルト等のねじ部に有効断面」を用いて設計計算を行います。
2. 加工丸鋼以外の場合は、入力した引張材径から円の断面諸量を計算し、設計計算を行います。

控え杭の設計

1. 断面種類は、H鋼杭(直杭)、鋼矢板、鋼管杭(直杭)、鋼管矢板の4タイプ。
2. 控え杭の設置位置は、仮設指針に準拠した必要設置距離の計算を行います。タイロッド取付角度として、鉛直方向の角度の変更はできますが、水平方向については考慮できません。
3. 腹起しの設計は、仮設指針に準拠した設計を行います。

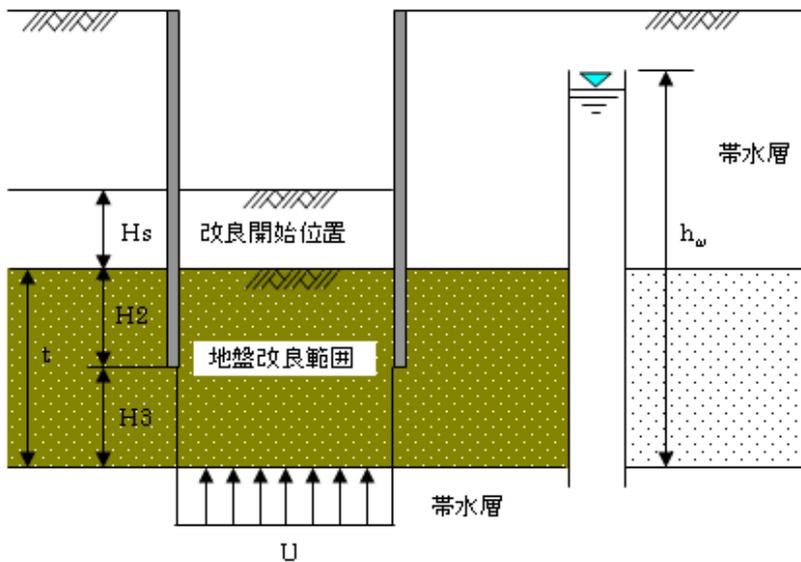
底面安定の検討

1. 安定計算

ボーリング	テルツァギー（仮設指針・首都高速H15）、テルツァギー、限界動水勾配の方法、2層系地盤の方法、テルツァギー（鉄道標準）
パイピング	仮設指針
ヒービング	仮設指針、テルツァギー、チェボタリオフ、ピエラムエイド、建築学会修正式、首都高速の方法、鉄道標準の方法
盤ぶくれ	荷重バランス法、土留め壁と地盤の摩擦抵抗を考慮する方法（土木学会・首都高速H15の方法、鉄道標準の方法、日本グラウト協会の方法）

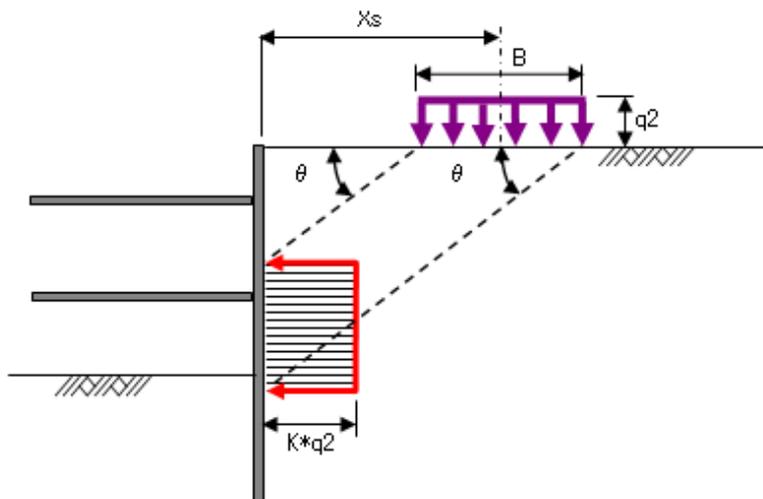
2. 改良体の設計計算

本プログラムにおける改良体の設計計算では、上記の盤ぶくれ照査式を対象に、必要安全率を満足するような改良体の必要厚さや必要粘着力を計算します。



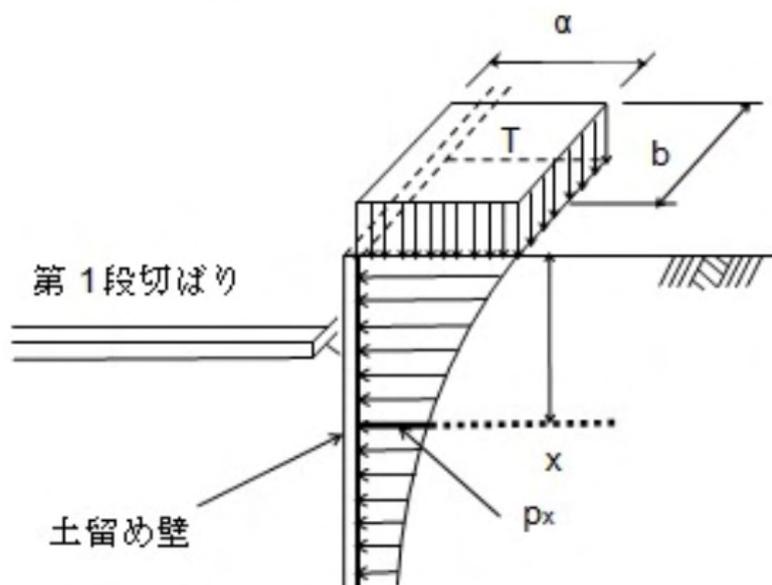
荷重

1. 法面の影響：形状（水平－斜面）、形状（水平－斜面－斜面）
2. 列車荷重：適用基準を「鉄道標準」とした場合に、鉄道標準並びにJR東日本コンサルタンツ設計マニュアルに準じた列車荷重を載荷します。



3. 有限長の上載荷重：土留め壁の任意の区間に作用する分布荷重を載荷することができます。
4. 建設用重機等による荷重：鉄道標準に記載されている建設用重機等による側圧を考慮することができます。本荷重は

適用基準に依らず載荷させることが可能です。



図面生成

[平面図]

支保工形式が、「切ばり支保工」・「アンカー支保工」・「切ばり+アンカー併用工」の場合、最上段のみ作図するか全段作図するかの選択ができます。「切ばり+アンカー併用工」で最上段のみ作図を選択した場合、切ばり支保工とアンカー支保工それぞれの最上段を作図します。

[断面図]

平面形状が「矩形」の場合は2方向の断面図を、「直線」の場合は1方向の断面図を作図します。

[正面図]

壁体が親杭横矢板壁の場合のみ作図します。

[主要部材数量表]

常に作図します。

[アンカー数量表]

支保工形式が、アンカー支保工または切ばり+アンカー併用工の場合のみ作図します。

[設計条件表]

常に作図します。

[柱状図]

作図有無の選択ができます。

[土留め壁]

1. 親杭横矢板壁（親杭、土留め板）
2. 鋼矢板壁
3. 鋼管矢板壁（鋼管、継手管）
4. SMW壁（ソイルセメント柱、芯材）
5. 地中連続壁（コンクリート壁、主鉄筋、配力筋、組立筋）

[控え杭]

1. 鋼矢板壁
2. 鋼管矢板壁（鋼管、継手管）
3. H鋼杭
4. 鋼管杭

[支保工]

1. 切ばり支保工（腹起し、切ばり、火打ち、腹起しブラケット、切ばりブラケット、火打ちピース、隅角ピース）
2. アンカー支保工（腹起し、腹起しブラケット、アンカー、台座）
3. 控え杭タイロッド式（タイロッド、腹起し）

周辺地盤への影響の検討

近接程度の判定、土留め壁の変形に伴う地盤変形の推定（a過去の実績から推定する方法、c有限要素法の数値解析による方法）を行います。

1. 近接程度の判定（道路土工 仮設構造物工指針 平成11年3月 社団法人日本道路協会P.59）
2. 「簡易予測法」（鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル 平成13年3月 財団法人 鉄道総合技術研究所 P.247）
3. 「山留め壁の最大変位と周辺沈下量の概算値」（山留め設計施工指針 2002年 社団法人 日本建築学会P.228）
4. 「有限要素法(FEM)」による地盤のみモデル化し、別途弾塑性法により計算した、あるいは掘削時に計測した壁体変位を入力し、地盤変形を計算する方法

などに対応しました（ただし、③、④はStandard版以上で対応）。

※④では、当社地盤解析シリーズである「Geo Engineer's Studio」「弾塑性地盤解析GeoFEAS2D」用入力データを生成できます。

統一されたインターフェース、操作性

入力・計算確認・計算書作成・図面作成・設計調書の5つの処理モードで大きな流れを把握できるように統一しました。各処理モードに応じた詳細項目は、入力状況が簡単に把握できるシグナルボタンを用意し、入力済み、確認済みなどの状況を色並びにチェックマークで判断できるように配慮しています。

建設CALSへの対応

図面の電子納品並びに報告書の電子納品に対応しました。

1-2 特長

初期入力による詳細データ生成機能の対応

最小限のデータで、複数の架設ステップデータ（詳細データ）を内部生成できる初期入力機能を用意しました。詳細は製品ヘルプをご覧ください。

慣用法と弾塑性法の同時処理

慣用法による設計、弾塑性法による設計を同時に処理することができます。

除去式、永久アンカー支保工に対応

仮設アンカーは無論の事、除去式、永久アンカーの設計も可能です。

両壁モデル(左右壁、前後壁の2方向可能)の対応

平面形状を直線とした場合の1壁(単壁)の設計は無論の事、平面形状を矩形とした場合には、最大で左右壁、前後壁の2方向、計4壁の土留め壁を同時に設計処理することが可能です(ただし、切ばり支保工タイプの場合)。慣用法の場合は、両壁計算と言っても互いに独立した壁として設計しますので、結果的に壁長や地層条件の異なる4つの土留め壁を並行処理できると考えてください。弾塑性解析の場合は両壁一体解析(仮設指針P. 356の処理)を行います。ただし、壁体種類は左右前後壁全て同じ種類(使用鋼材は異なってもよい)とします。

突出モデル、並びに水中掘削(地表面より上に水位があるケース)の対応

全適用基準、全壁体種類に対して、慣用法、弾塑性法ともに突出モデル、並びに、突出部(背面側は地表面より上、掘削側は掘削底面より上)に水圧がかかる条件でも検討できます。

必要根入れ長提示による決定壁長の簡易化

慣用法による力のつり合い、弾塑性法用側圧を用いた力のつり合い、支持力、ボイリング、パイピング、ヒービング(仮設指針、建築学会)による必要根入れ長の計算を瞬時にを行い、これを参考値として表示しますので、比較的簡単に壁長を決定することができます。

自動設計モードの対応

必要根入れ長の結果から指定の丸め処理を行い、壁長を自動的に決定し、支保工反力、支保工の設計までを自動的に行う事を実現しました。ただし、現時点では完全な自動設計システムではありません。以下の点にご注意ください。

壁体本体

壁長については自動的に決定できますが、壁体の使用鋼材(断面)に関する最適設計はできません。与えられた使用断面に対して応力度照査を行いますので、応力度を満足しない結果となる場合もあります。また、壁体の断面変化を想定している場合につきましては自動モードの処理はできません。

鋼製支保工の場合

あらかじめ使用鋼材として設定した断面に対して、平面形状データから設計用スパンを内部的に設定し応力度照査まで行います。よって、応力度を満足しない、もしくは十分余裕がある結果となる場合もあります。応力度を満足する最適使用鋼材を自動的に決定するような機能ではありません。

アンカー支保工の場合

アンカー規模に関しては自動的に決定できる仕組みを取り入れ、内部的に決定した断面にて設計を行います。支保工にアンカーが含まれる場合で弾塑性法を行っている場合は、[部材-アンカー]で設定した鋼材番号と自由長について、整合性が確保されるまで繰り返し計算を行い、概略の規模決定を行います。これによって、弾塑性解析用のバネ計算用アンカー鋼材と応力度計算時の決定断面が異なるという不整合を回避することができますが、必ず、設計者をご自身で確認され、必要に応じて条件を変更しご注意ください。

控え杭タイロッド式の場合

控え杭の設置位置および全長に関しては自動的に決定できる仕組みを取り入れてあります。支保工が控え杭タイロッド式で弾塑性法を行っている場合は、[部材-タイロッド]で設定した水平長さについて整合性が確保されるまで繰り返し計算を行い、概略の規模決定を行います。

慣用法で計算した変位、断面力などの計算経緯(構造力学計算)の出力

設計図書

設計図書は、極力、手計算で追えるように配慮した詳細形式と、結果だけを一覧表で出力する形式の2タイプを用意しました。計算結果の出力は、項目に細分化がなされており、ご自身で出力項目を設定する事ができ、無駄のない出力が可能です。出力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。

旧データの扱い

詳細は、ヘルプ[操作方法]-[標準的な操作の流れ]-[旧データ(土留め工の設計Ver.1~8)ファイルの読み込み]をご覧ください。

2 Ver.18について

2-1 Ver.18.0.0主な改訂内容

<Lite>

(1)「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」とのライセンス連携に対応しました。<Lite>

本製品のライセンスにて、PCやタブレット端末等で「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」を利用することが可能です。

詳しくは製品ヘルプの以下をご覧ください。

「操作方法」-「標準的な処理の流れ」-「UC-1 Cloud ライセンス連携」

<Standard>

(1)弾塑性法で盛替え支保工を伴わない撤去時の検討に対応しました。

<Advanced>

(1)「鉄道構造物等設計標準・同解説(トンネル・開削編) 令和3年8月」に対応しました。

※適用基準「鉄道標準(令和3年)」についてはAdvancedのライセンスが必要です。

(2) 逆解析ツールでパラメトリックスタディを行った検討ケースを複数同時に土留め工の設計データ(*.f8L) エクスポートする機能を追加しました。

■ 機能拡張

<Lite>

(1)水圧の扱いについて、静水圧を「背面側下端水圧と掘削側下端水圧は同値(ただし、背面側の水圧勾配は1)」および「背面側水圧と掘削側水圧はそれぞれ水深に比例」にできるように機能拡張しました([考え方]-[弾塑性法用側圧])。

3 たて込み簡易土留めとは

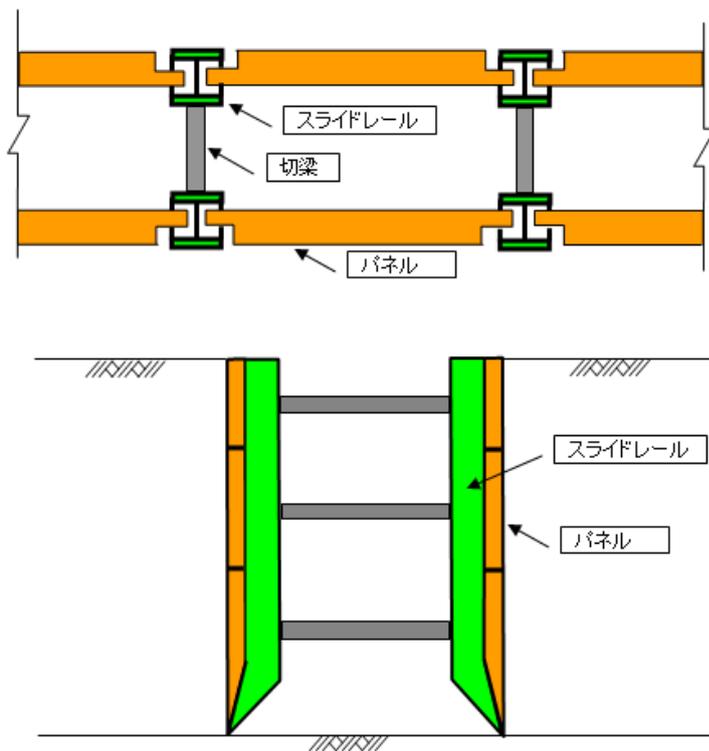
本プログラムは、たて込み簡易土留設計施工指針 たて込み簡易土留協会（サポートパネル協会）、平成20年9月(以下「たて込み設計施工指針」)に基づき、たて込み簡易土留の設計計算を行うものです。

3-1 工法

本プログラムは、以下の二つの方式の工法の設計計算に対応できます。

スライドレール方式

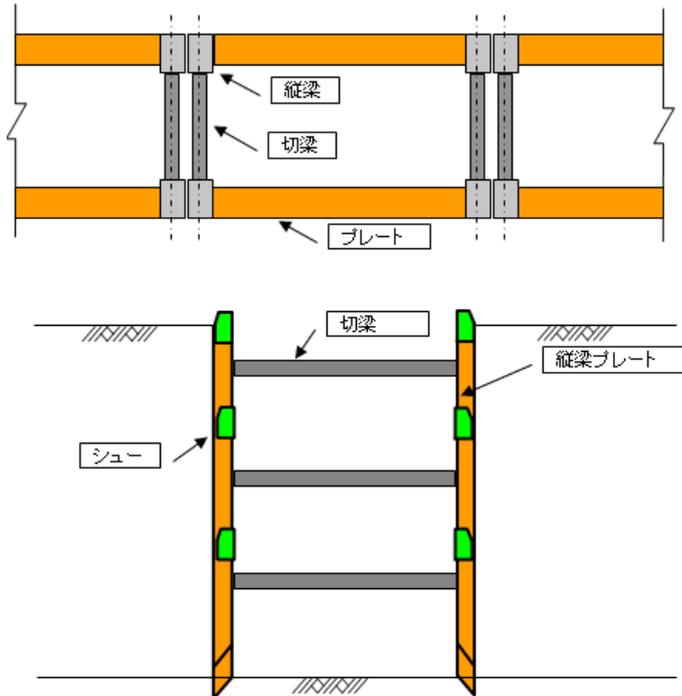
2本以上の切ばりをスライドレールに取り付け梯子状にしたものを2組組み立てます。あらかじめ掘削した溝にこれらを設置し、次にパネル2枚を左右のスライドレールにはめ込み、残った1組のスライドレールを左右のパネルにはめ込み、箱状になった内側を掘削しパネル、スライドレールの順に押し込み、この作業を繰り返して所定の深さに沈設する工法です。



縦梁プレート方式

プレートの両端部の縦梁に切ばり4本を取り付けあらかじめ掘削された溝に設置し、箱状の内側を掘削して縦梁を押し込み、この作業を繰り返して所定の深さに沈設する土留めです。

※スライドレール方式と縦梁プレート方式の両方式の施工が可能な兼用方式機材があります。兼用方式の設計計算は施工時に実際に採用される方式で行って下さい。



3-2 用語の定義

スライドレール

スライドレールとは、パネルにかかる土圧を含めて全荷重を支える部材で、シングルレールとダブルレールの2種類がある。

1. シングルレール：パネルの挿入の溝が1本で掘削深さが5m以下の場合に使用する。
2. ダブルレール：パネルの挿入の溝が2本で掘削深さが5mを超える場合に使用する。

パネル

地山の崩れを防ぎ土圧をスライドレールに伝達する部材で、エッジ付きパネルとエクステンションパネルの2種類がある。

1. エッジ付きパネル：押し込み時に土壁を切断する目的で最下部に使用するパネルである。パネルには通常の土圧に用いる一般用パネルと、通常の土圧を超える場合の土圧に用いる高強度パネルがある。
2. エクステンションパネル：上部パネルとして掘削の進行に従って継ぎ足して行く部材である。

切梁

スライドレールまたは縦梁に設置し、土留壁から伝わる土圧を支持する部材である。

縦梁プレート

縦梁とプレートの合成構造で土圧を支える部材である。最下段に用いる縦梁はエッジの付いた構造となっている。プレートには通常の土圧に用いる一般用プレートと、通常の土圧を超える場合の土圧に用いる高強度プレートがある。

3-3 適用の範囲

たて込み設計施工指針では下表が示されています。

項目	適用範囲
土質	ヒービング及びボイリングの恐れのない土質。
掘削深さ	原則として6m以下とする。
掘削幅	原則として4.7m以下とする。
地下埋設物	横断管が30m区間に4箇所以下、または切回し可能な場合。
架空線	架空線（高圧線、電話線）が施工区間直上6m以下に架線されていないこと。
湧水	周辺地盤に影響を及ぼさない排水量。

3-4 主な計算機能

捨ばり施工時の検討

捨ばり施工時、パネル/プレート、スライドレール/縦梁、最下段切ばり、捨梁の検討を行います。

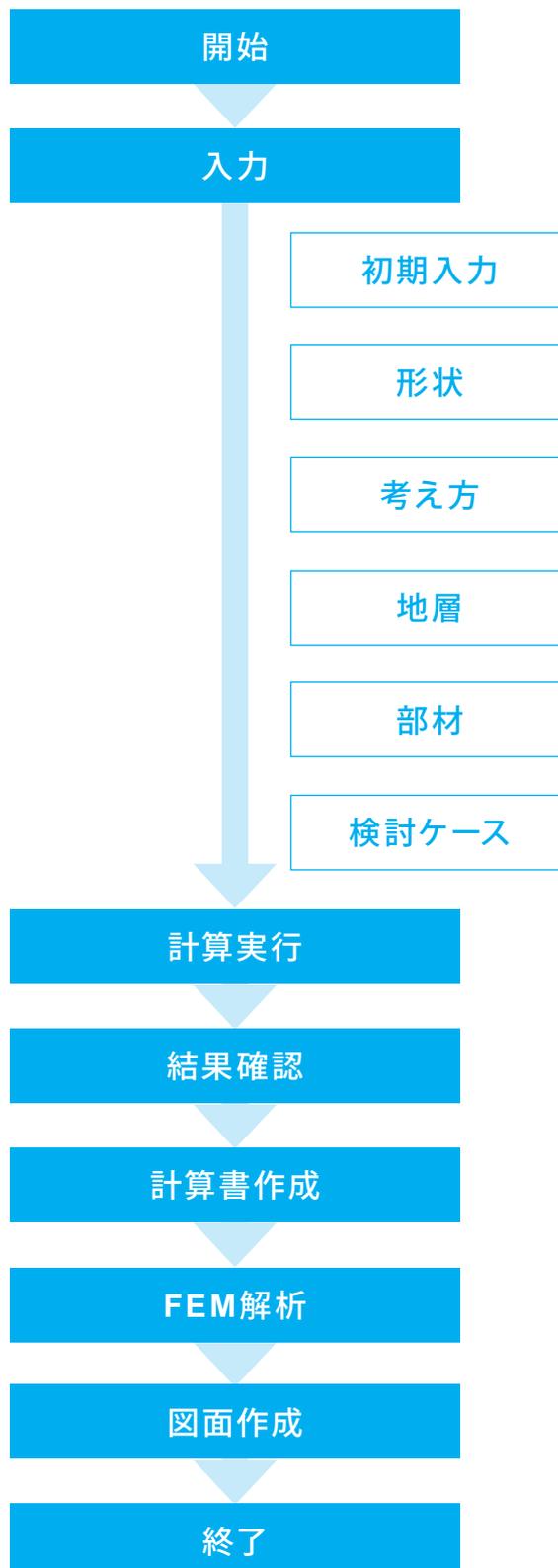
縦梁連結部(シュー)の検討

縦梁プレート方式の場合、縦梁連結部(シュー)の検討が可能です。

応力照査項目

項目	照査項目					
	曲げ応力度	せん断応力度	合成応力度 (曲げ+せん断)	圧縮応力度		
スライドレール方式	パネル	短手方向	○	—	—	—
		長手方向	—	—	—	—
	スライドレール	○	○	○	—	
縦梁プレート方式	プレート	短手方向	○	—	—	—
		長手方向	○	—	—	—
	縦梁	○	○	○	—	
	縦梁連結部(シュー)	○	○	—	—	
切ばり		○	—	—	○	
捨ばり		—	—	—	○	

4 フローチャート



第2章 操作ガイダンス

【「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」とのライセンス連携】

統合に伴い、ライセンスをお持ちの方は、「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」が利用できるようになりました。

リアルタイムのデータ共有、遠隔地からのアクセス、自動アップデート、強化されたセキュリティなど、Cloudによる多くのメリットがもたらされます。

「UC-1 Cloud自動設計 土留め工」の代表的な機能として、強力な自動設計機能が挙げられます。極めて簡易な入力から、構造設計図面集等をベースとした複数の実用的な設計例を提案します。UC-1 Cloudを活用することで、時間と労力を大幅に削減でき、設計の初期段階がスムーズに進行します。



アプリケーション起動時にはLauncherが立ち上がります。

本製品のライセンス認証中PCであれば、本製品又はランチャーより「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」をご使用いただけます。また、本製品の未使用ライセンスを使用することで、タブレットや携帯端末でもご使用いただけます。

1.本製品をインストールしたPCで「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」を使用する場合

本製品起動中の同一PCで使用したい場合は「Launcher」ウィンドウ左の「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」より起動することが可能です。

※「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」使用中は、ランチャー又は土留め工の設計・3DCADを起動したままとさせていただきます。

製品から起動する場合

「土留め工の設計・3DCAD」上部メニューより起動します。



2.本製品をインストールしていないPCやタブレット・携帯端末で使用する場合

以下のURLよりフォーラムエイトライセンスユーザー様専用ページのコードにてログインしてください。

<https://cloud-login.forum8.co.jp/login>



ログイン後、未使用のライセンスを使用することで「UC-1 Cloud 自動設計 土留め工」を使用することが可能です。

※起動時にLauncherを表示したくない場合は、「今後、このLauncherを表示しない」にチェックを入れて閉じます。再度Launcherを表示する場合はインストールフォルダにある「UC1CloudLauncher.bat」を実行してください。

製品の起動はUC-1設計シリーズ版「土留め工の設計・3DCAD」より起動します。

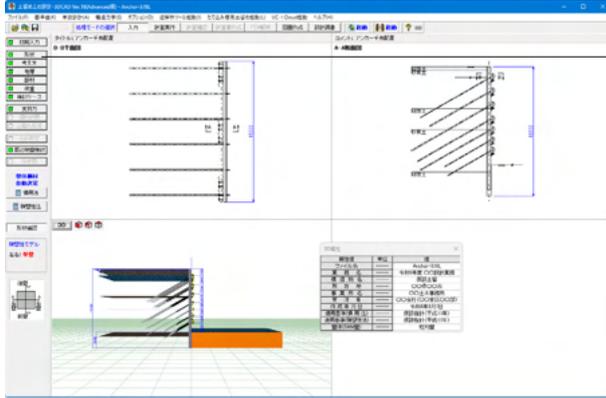
1 慣用法・弾塑性法による土留め工（アンカー支保工）

サンプルデータ「Anchor-3.f8L」を例に作成します。

仮設アンカー：SMW壁：掘削次数8次モデル（設計対象壁は左壁）です。

慣用法と弾塑性法の適用基準を「仮設指針」とし、アンカーを千鳥に配置したサンプルデータです。

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。



項目ツリーアイテム

上から順に入力してください。

入力済はツリーアイテムを緑色で表示し、未入力およびデータ不整合箇所はツリーアイテムをピンクで表示します。



操作ガイダンスムービー

Youtubeへ操作手順を掲載しております。

土留め工の設計・3DCAD Ver.14 操作ガイダンスムービー (10:33)



※事前準備※ 基準値の設定①H形鋼(H)



まず、計算に使用する鋼材について設定します。

基準値

上部メニュー「基準値(K)」-「鋼材(M)」-「支保工(S)」-「H形鋼(H)」をクリックします。

No.	鋼材名称	H (mm)	B (mm)	tw (mm)	tf (mm)	A (cm ²)	W (kg/m)	Ix (cm ⁴)	Iy (cm ⁴)	Zx (cm ³)	Zy (cm ³)	ix (cm)	iy (cm)	i (cm)
7	H-300×300×10×15	300	300	10.0	15	118.40	93.0	20200	6750	1350	450	13.10	7.55	8.28
8	H-350×350×12×19	350	350	12.0	19	171.90	135.0	39800	13600	2280	776	15.20	8.89	9.71
9	H-400×400×13×21	400	400	13.0	21	218.70	172.0	66600	22400	3330	1120	17.50	10.10	11.00
10	H-400×400×16×28	414	405	16.0	28	295.40	232.0	92800	31000	4480	1530	17.70	10.20	11.20
11	H-400×400×20×35	428	407	20.0	35	350.70	293.0	119000	39400	5570	1930	18.20	10.40	11.40
12	H-400×400×30×50	458	417	30.0	50	528.60	415.0	187000	60500	8170	2900	18.80	10.70	11.80
13	H-400×400×45×70	498	432	45.0	70	770.10	605.0	298000	84400	12000	4370	19.70	11.10	12.30
14	H-500×500×25×25	502	475	25.0	25	356.30	280.0	157000	44700	6270	1880	21.00	11.20	12.90
15	H-500×500×25×25	500	500	25.0	25	368.30	289.0	163000	52200	6520	2090	21.00	11.90	13.50
16	H-200×200×8×12孔	200	200	8.0	12	51.53	55.0	3660	919	366	92	8.43	4.22	5.63
17	H-250×250×9×14孔	250	250	9.0	14	78.18	80.0	8950	2860	708	229	10.60	6.05	6.72
18	H-300×300×10×15孔	300	300	10.0	15	104.80	100.0	17300	5900	1150	394	12.90	7.51	8.34
19	H-350×350×12×19孔	350	350	12.0	19	154.90	150.0	35000	12500	2000	716	15.10	8.99	9.93
20	H-400×400×13×21孔	400	400	13.0	21	197.70	200.0	59000	20300	2950	1010	17.30	10.10	11.16
21	H-500×500×25×25孔	500	500	25.0	25	330.80	300.0	142000	45000	5670	1910	20.70	11.70	13.50

支保工

初期値のNo.14、No.15、No.21の列を削除します。

鋼材名称の部分をクリックし、破線で選択されている状態でキーボードの「Delete」キーを押すと削除できます。

12	H-400×400×30×50
13	H-400×400×45×70
14	H-200×200×8×12孔
15	H-250×250×9×14孔
16	H-300×300×10×15孔
17	H-350×350×12×19孔
18	H-400×400×13×21孔
19	

そのほか数値等は変更しませんので、鋼材名称の並びが左図のように設定できたら「確定」ボタンで閉じます。

※事前準備※ 基準値の設定②台座



同様の手順で台座の基準値を設定します。

基準値

上部メニュー「基準値(K)」-「鋼材(M)」-「アンカー(A)」-「台座(D)」をクリックします。

No.	鋼材名称	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)	d4 (mm)	d5 (mm)	d6 (mm)	d7 (mm)	d8 (mm)
1	300H-30° (600kN)	750	120	280	277	50	200	150	50
2	400H-45° (100kN)	1150	60	315	255	50	275	250	50
3	台座	825	150	310	300	70	220	150	50
4									
5									

台座

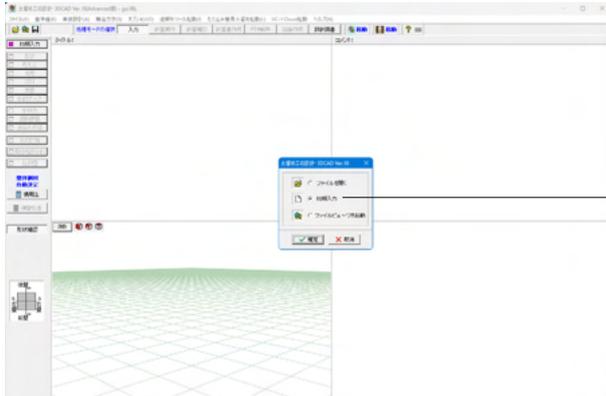
初期値のNo.1、No.2の列を削除します。鋼材名称の部分をクリックし、破線で選択されている状態でキーボードの「Delete」キーを押すと削除できます。

No.	鋼材名称	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)	d4 (mm)	d5 (mm)	d6 (mm)	d7 (mm)	d8 (mm)
1	台座	825	150	310	300	70	220	150	50
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

左図のように「台座」のみに設定できたら「確定」ボタンで閉じます。

1-1 初期入力

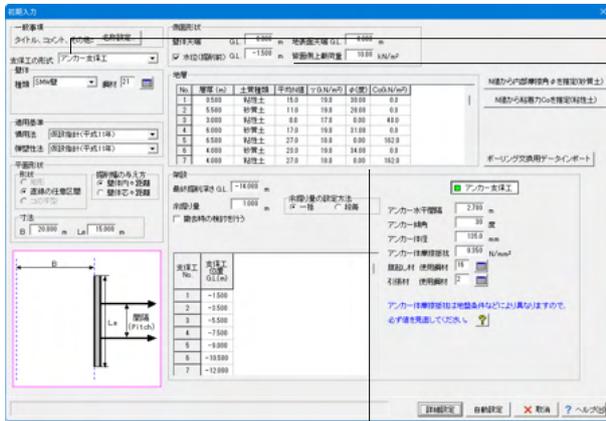
初期入力を行います。



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。

下記に従って値を入力し、「詳細設定」ボタンを押します。



支保工の形式

<アンカー支保工>を選択します。

壁体

<種類: SMW壁>

<鋼材: 21>を  ボタンから選択します。

適用基準

<慣用法: 仮設指針(平成11年)>

<弾塑性法: 仮設指針(平成11年)>を選択します。

側面形状

水位(掘削前)にチェックを入れ、<G.L.: -1.500m>と入力します。

地層

下表のように入力します。

No.	層厚(m)	土質種類	平均N値	γ (kN/m ³)	φ (度)	Co(kN/m ²)
1	0.500	粘性土	15.0	19.0	30.00	0.0
2	5.500	砂質土	11.0	19.0	28.00	0.0
3	3.000	粘性土	8.0	17.0	0.00	48.0
4	6.000	砂質土	17.0	19.0	31.00	0.0
5	6.500	粘性土	27.0	18.0	0.00	162.0
6	4.000	砂質土	23.0	19.0	34.00	0.0
7	4.000	粘性土	27.0	18.0	0.00	162.0
8	5.000	砂質土	36.0	20.0	38.00	0.0
9	10.000	粘性土	38.0	18.0	0.00	228.0

支保工

下表のように入力します。

支保工 No.	支保工位置 G.L.(m)
1	-1.500
2	-3.500
3	-5.500
4	-7.500
5	-9.000
6	-10.500
7	-12.000

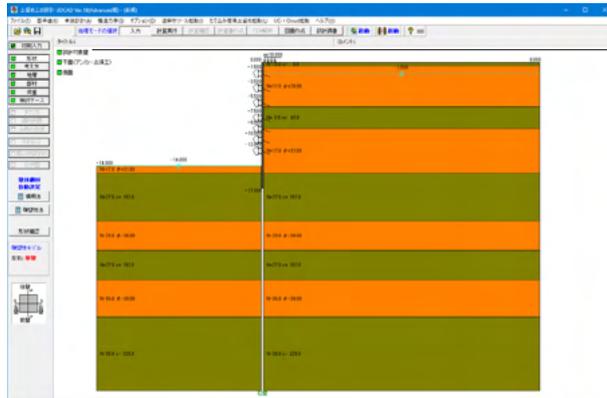
架設

<最終掘削深さG.L.: -14.000m アンカー水平間隔: 2.700m アンカー傾角: 30度 腹起し材 使用鋼材: 16 引張材 使用鋼材: 2>と入力します。

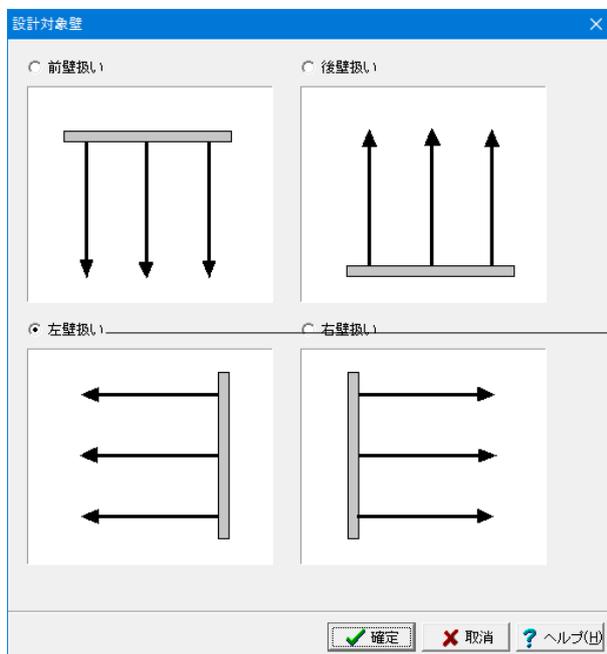
最後に「詳細設定」ボタンを押します。

1-2 形状

設計対象壁

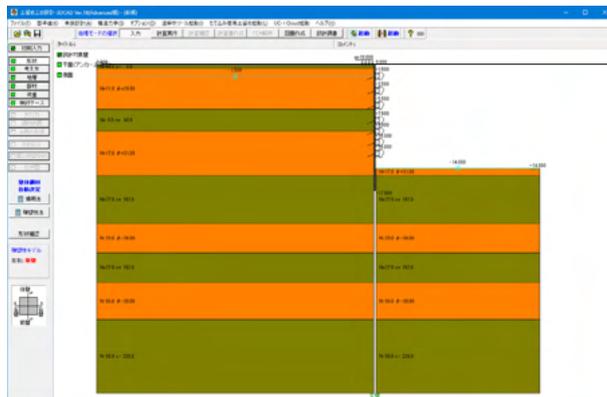


左メニューから「形状」をクリックし、「設計対象壁」をクリックします。

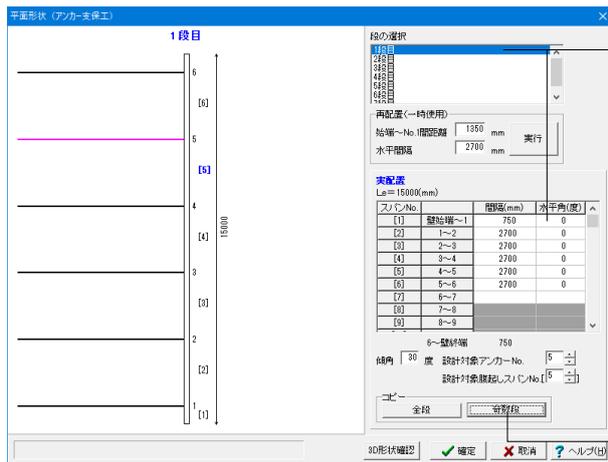


<左壁扱い>を選択します。

平面 (アンカー支保工)



左メニューから「平面 (アンカー支保工)」をクリックします。



実配置

1段目が選択されている状態でNo.[1]、No.[6]の値を下記に従い入力します。

スパンNo.		間隔(mm)	水平角(度)
[1]	壁始端～1	750	0
[2]	1～2	2700	0
[3]	2～3	2700	0
[4]	3～4	2700	0
[5]	4～5	2700	0
[6]	5～6	2700	0

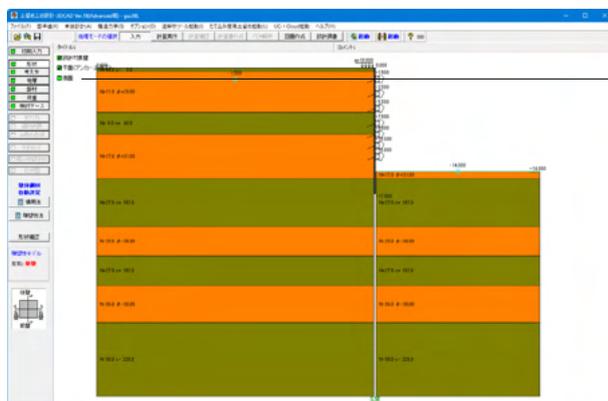
傾角：30度

設計対象アンカーNo.：5

設計対象腹起しスパンNo.：5

入力完了後、コピー<奇数段>をクリックします。

側面形状



左メニューから「側面」をクリックします。

変更値無し

壁体天端

「壁体天端>地表面天端」で突出扱いになります。必ず「壁体天端≧地表面天端」でなければなりません。

支保工の高さ関係の定義

平面形状=矩形の時に、本設定が有効となります。

1. チェックを付けない場合は、Bx (左右方向幅) とBy (前後方向幅) の内、短い方を下段とします。Bx=Byの時は前後方向を上段とします。
2. チェックを付けない場合で、かつ左右方向、前後方向いずれかの切ばり本数が0本の場合は、左右、前後方向の支保工位置は同一と扱います。
3. 切ばりの上下関係が、上記1, 2の処理とは異なる場合は、チェックを付けて、左右方向の支保工に対して、前後方向の支保工が上にあるのか、下にあるのかを指定してください。

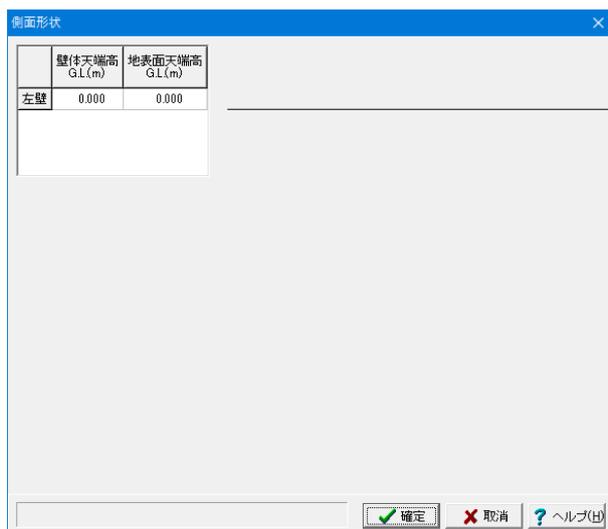
本指定は、[初期入力]で、支保工位置を入力する壁として、「左右壁」、「前後壁」のいずれかを指定して入力した支保工位置に対して、直交する方向の支保工位置を、同一段の左右壁、前後壁に設置した腹起し材高さの合計値の1/2ずつ、上側にシフトするのか、下側にシフトするのかに使用します(計算、作図両方)。

◆[初期入力]で、支保工位置を入力する壁を「左右壁」とした場合

左右壁の腹起し材(支保工)位置は、[初期入力-支保工設置位置]として、前後壁の支保工位置を、上記で指定した位置(上か下か)に、その段の左右壁と前後壁に設置した腹起し材高さの合計の1/2分シフトします。

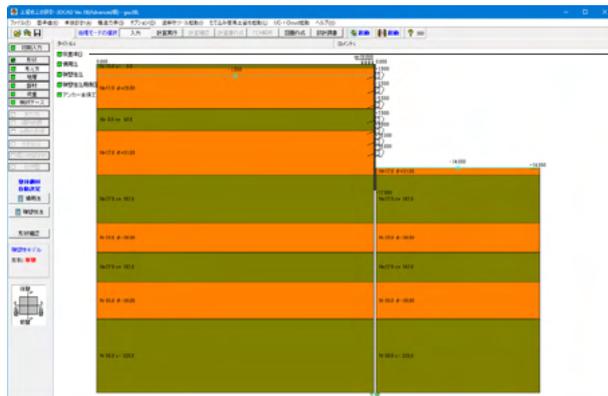
◆[初期入力]で、支保工位置を入力する壁を「前後壁」とした場合

前後壁の腹起し材(支保工)位置は、[初期入力-支保工設置位置]として、左右壁の支保工位置を、上記で指定した位置(上か下か)に、その段の左右壁と前後壁に設置した腹起し材高さの合計の1/2分シフトします。詳細は支保工位置生成ルールをご覧ください。



1-3 考え方

照査項目



左メニューから「考え方」をクリックし、「照査項目」をクリックします。



下記にチェックを入れます。

・[支持力の検討を行う](#)

・[支保工の設計を行う](#)

本プログラムでは、支保工の平面配置などから支保工設計用スパンを内部的に設定し、支保工の設計まで同時に処理する事を実現しています。しかしながら、支保工の設計までは行わなくてもかまわないなどの理由により、設計を省略したい場合はチェックを外してください。

[詳細ダイアログ-部材]で腹起し材、切ばり材、火打ち材などの条件の入力項目がありますが、設計を行う場合にのみ有効となり、行わない場合は無視されます。

・[周辺地盤への影響検討を行う](#)

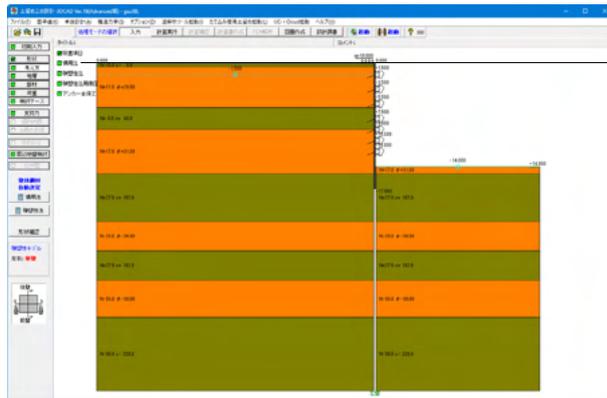
周辺地盤への影響検討を行う場合はチェックマークをして下さい。必要に応じて、「簡易予測法」、「簡易な情報化施工方法」、「軌道の簡便推定法」、「概算値予測法」、「FEM予測法」を指定して下さい。照査方法の指定が全てOFFの場合でも、「近接程度の判定」を行います。なお、ご使用の製品により検討できる項目が異なりますので製品ヘルプをご覧ください。

・[簡易予測法を行う](#)

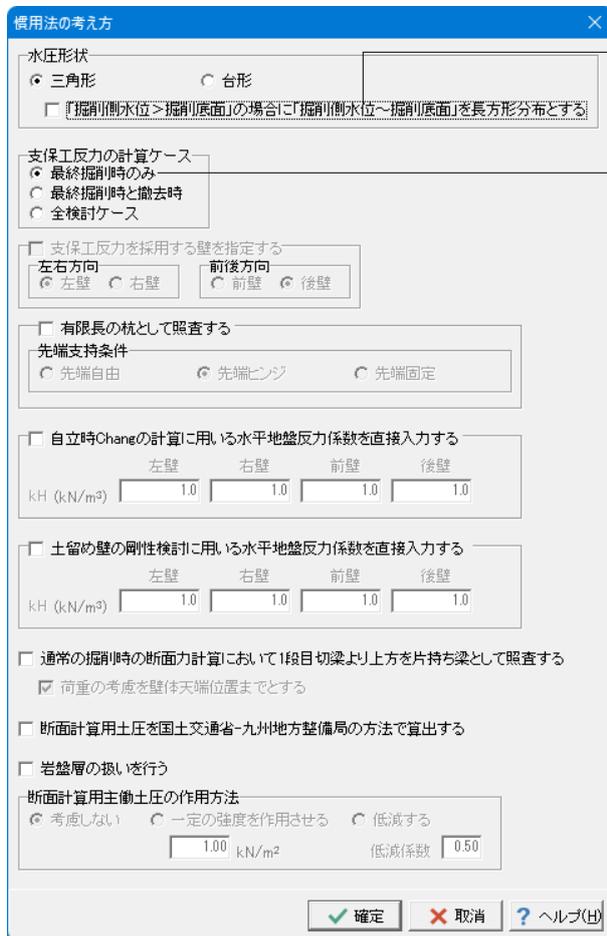
・[概算値予測法を行う](#)

・[FEM予測を行う](#)

慣用法



「慣用法」をクリックします。



<「掘削側水位>掘削底面」の場合に「掘削側水位～掘削底面」を長方形分布とする>のチェックを外します。

<最終掘削時のみ>を選択します。

支保工反力の計算ケース

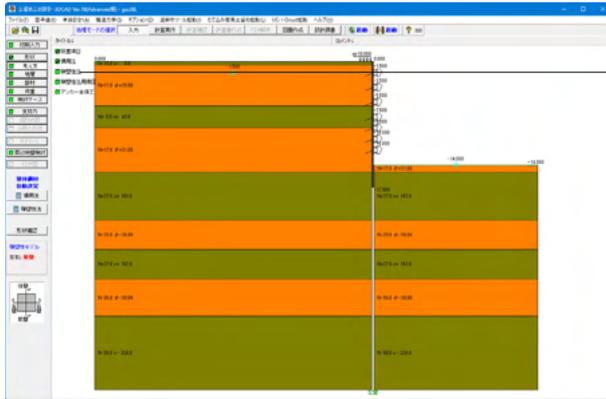
支保工反力を計算するケースを指定してください。

「最終掘削時のみ」とした場合は、最終掘削時の支保工反力を結果とします。

「最終掘削時と撤去時」とした場合は、最終掘削時と各撤去時ケースの支保工反力の中から、各段ごとに最大値を抽出し結果とします。

「全検討ケース」とした場合は、各掘削時ケースと各撤去時ケースの支保工反力の中から、各段ごとに最大値を抽出し結果とします。「撤去時」または「全検討ケース」と指定した場合は、[詳細ダイアログ-検討ケース]で[慣用法による照査を行う]にチェックを付けているケースが対象になりますので、そちらの指定も必ず確認してください。

弾塑性法



「弾塑性法」をクリックします。



弾性域率の検討を行う
チェックを入れます。

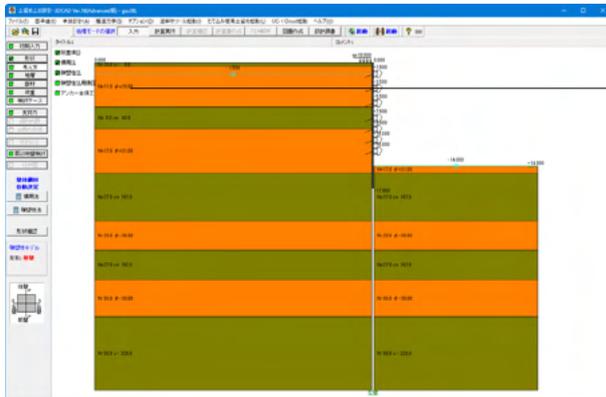
弾塑性解析時に弾性域率の検討を行う場合はチェックマークをして下さい。弾性域率の詳細については、[計算理論及び照査の方法-弾塑性法編-弾塑性法の概要-弾塑性法による弾塑性域長の照査について]をご覧ください。仮設指針などでは、本検討については特に触れられていないことから、検討を省略してもよいのではないかと考えられますが、設計者のご判断にて検討の有無を決定して下さい。

計算ピッチ
<0.5m>を選択します。

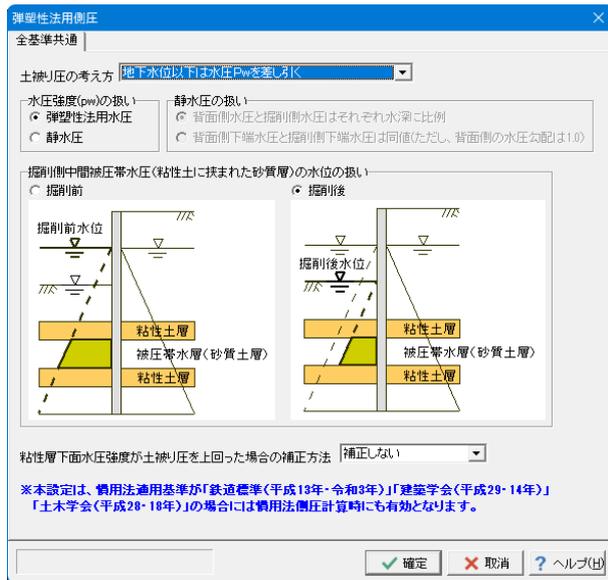
弾塑性解析時に壁体をこの計算ピッチで分割し格点データを作成します。適正につきましては設計者の判断で決定してください。最大格点数は999ですが、この格点には地層分割数や掘削面、支保工位置も含まれますので、ご注意下さい。両壁一体解析の場合は両壁を含む格点数になります。

最初から計算ピッチを小さく与えようと、解析にかなりの時間がかかることが予想されます。はじめはなるべく粗い計算ピッチで設定されることをお勧めしますが、最終的には密な精度で行う方が好ましいと考えられます。

弾塑性法用側圧



「弾塑性法用側圧」をクリックします。



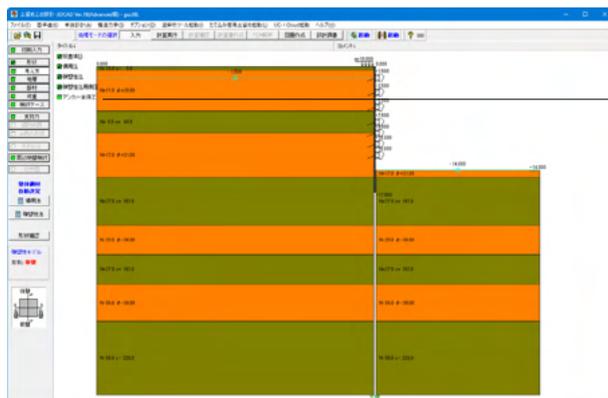
変更値無し

土被り圧の考え方

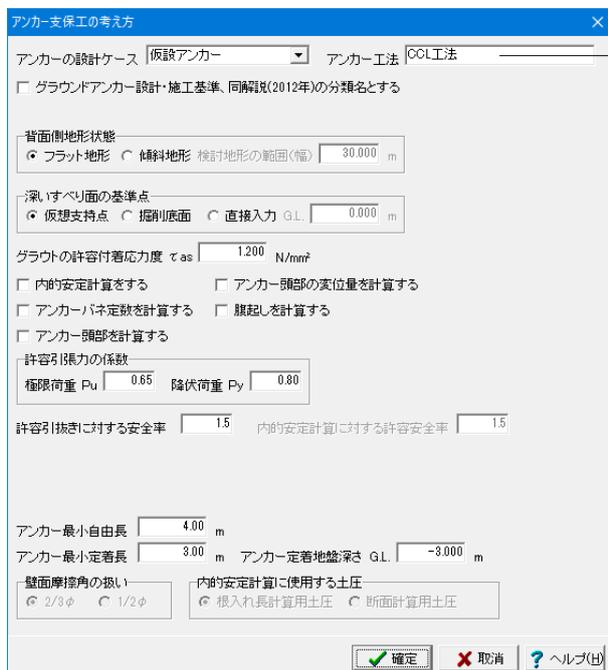
■ 地下水位以下は水圧 P_w を差し引く
土被り圧を求めるにあたり、仮設指針、トンネル示方書、鉄道標準など記述の、水以下の土被り圧は「水圧」を差し引いて算出する場合に選択します。
被圧帯水層などで、水圧が上載土砂重量を超える場合の扱いなどについて、この考え方には問題があると考えられることから、選択にあたっては、十分ご注意ください。なお、当方では、水圧が上載土砂重量を超える場合は、土被り圧をゼロ評価し、水圧のみを側圧として载荷しています。

■ 地下水位以下は土の水中重量 ($\gamma - \gamma_w$) を用いる
共同溝指針に記述の、水以下の土被り圧は「土の水中重量」で算出する場合に選択します。土被り圧の求め方としては、こちらの考え方を推奨します。

アンカー支保工



「アンカー支保工」をクリックします。



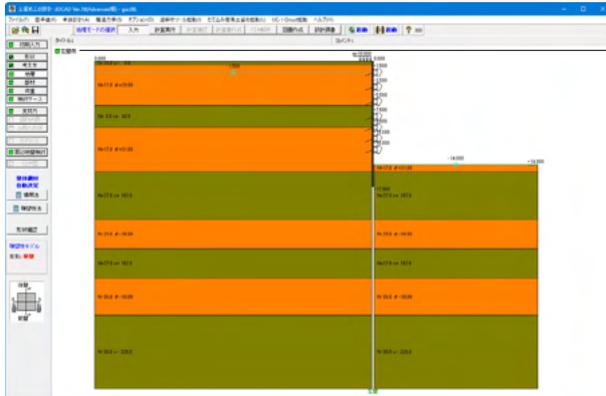
アンカー工法

<CCL工法>と入力します。
この入力は設計計算に影響ませんが、上記アンカーの設計ケースを補足するコメントとしてご使用下さい。

実際に設計に使用する引張材のテーブルは、[基準値]メニュー-[鋼材]-[アンカー引張材]で登録されているものを使用します。

1-4 地層

左壁側



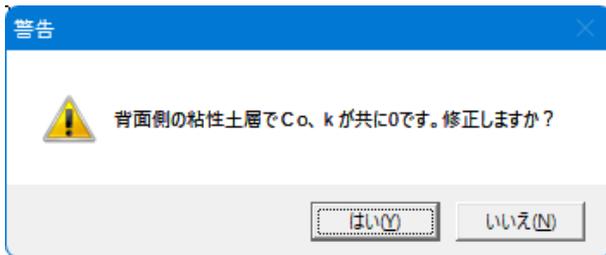
左メニューから「地層」をクリックし、「左壁側」をクリックします。



変更値無し

初期入力が入力した地層データが初期値としてセット済みになっています。各壁単位で[背面側][掘削側]のボタン切り替えでデータを確認・修正してください。片側を修正後、他の一方にもその地層データをコピーしたい場合は[コピー]ボタン機能を使用してください。

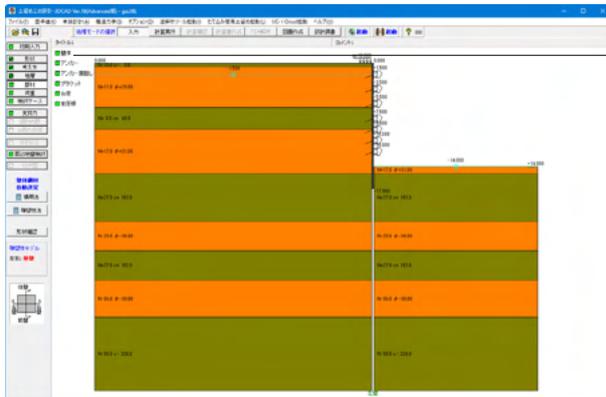
地層データの入力、検討する土留め壁について「背面側」「掘削側」の地層データをそれぞれ入力します。背面側と掘削側の地層数や地層境は一致していなくても良く、それぞれ独立したデータとして各々最大20層まで入力できます。なお、本入力画面の入力順（背面側と掘削側、左壁と右壁）は特に規定はありません。計算実行時には、必要区間に最低1層以上の入力が必要とされなければなりません。



「確定」をクリックすると、左図のようなメッセージが表示されますので、「いいえ」で閉じます。

1-5 部材

壁体

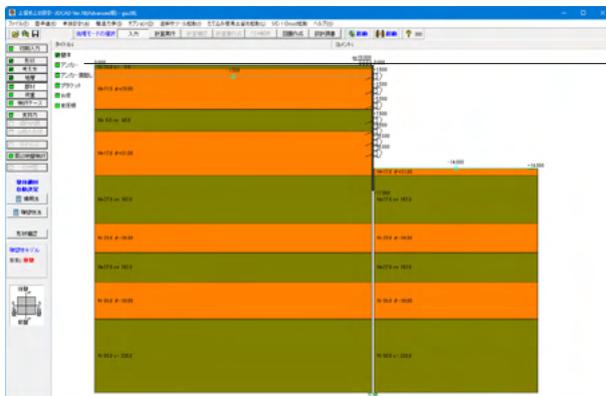


左メニューから「部材」をクリックし、「壁体」をクリックします。



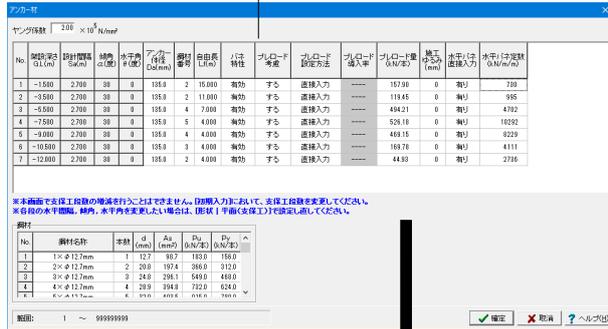
左壁<設置方法:隔孔(3孔2本)>を選択します。

アンカー



「アンカー」をクリックします。

下表に従って値を入力します。



水平間隔・傾角・水平角

各段の水平間隔、傾角、水平角は、[形状-アンカー配置]の**設計対象アンカーNo**を表示しています。設計計算はここに表示されている条件で行います。よって、設計条件を変更したい場合は、[形状-アンカー配置]の**設計対象アンカーNo**を指定し直してください。

アンカー体径

アンカー体の設計径を入力して下さい。一般には、115mm、135mm などです。

鋼材番号

アンカーに使用する引張材を鋼材番号で入力して下さい。[基準値-鋼材-アンカー引張材]で鋼材テーブルは編集できます。

自由長

アンカー自由長を入力して下さい。プログラム内部では、弾塑性解析時のアンカーバネ値の計算に用います。

支保工バネ特性

弾塑性法固有のデータです。引張バネとして働く場合は「有効」、働かない場合は「無効」としてください。基本的には「有効」として評価して頂いてよいと考えられますが、この場合、引張バネ強度は、圧縮バネ強度と同値として評価します。引張に対して全く抵抗しないと判断される場合は「無効」としてください。

支保工プレロード考慮

弾塑性法設計時の際に入力可能となります。

支保工プレロード設定方法

- ・自動計算：計算時に試行計算を行い、本画面で入力した導入率を設計アンカー力に考慮してプレロード量を自動算出します。最終的な採用値は計算途中に表示される[プレロード量]画面で決定します。
- ・直接入力：本画面で設定したプレロード量を使用します。

支保工プレロード量

弾塑性法固有のデータです。支保工にプレロード荷重を与える場合に、そのプレロード量を1本当たりで入力します。例えば、1段目の切ばりにプレロード量を入力しますと「1次掘削+プレロード時」の弾塑性解析を行います。
※ここで入力したプレロード量をそのまま水平荷重として解析モデルに載荷させます。よって、アンカーなどのように、プレロード荷重をアンカー材方向(水平方向)に対して傾けて導入する場合においては、水平方向成分を計算し入力してください。

施工ゆるみ

弾塑性法固有のデータです。掘削後の支保工設置位置での壁体位置が、支保工を設置する直前の壁体位置にこのゆるみを考慮(加算)した壁体位置よりも掘削側の場合にバネとして働き、背面側の場合にはバネの効かない状態(支保工が無効の状態)になります。ゆるみの値によっては、弾塑性解析時において、支保工が有効であると仮定して解析した結果、実は無効であると判断され、次に、無効と仮定したこと(支保工バネを外すこと)で、今度は掘削側に大きく変形するために、再び有効と判断されるといった具合に、有効と無効の繰り返し状態になり収束回数が100に達する場合があります。支保工が有効に働くと判断できる場合は、ゆるみをゼロと評価するなどの検討を加えてみてください。

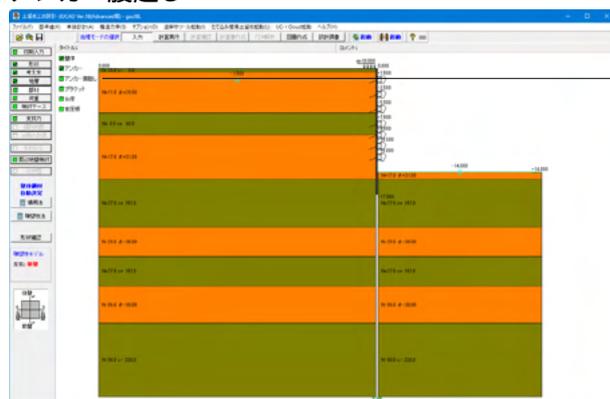
水平バネ直接入力、水平バネ定数

弾塑性法固有のデータです。与えられた使用切ばり鋼材と掘削幅(壁間距離)などから切ばりバネ値を鋼製支保工として内部的に計算する仕組みになっています。この内部処理で特に問題がなければ「無し」にします。鋼製支保工以外の切ばりなどで、任意の切ばりバネ値で弾塑性解析を行う場合は「有り」とし、使用する支保工(切ばりまたはアンカー)のバネ値を単位幅(1.0m)当たりで入力してください。

No.	架設深さ G.L.(m)	設計間隔 Sa(m)	傾角 α (度)	水平角 θ(度)	アンカー体径 Da(mm)	鋼材番号	自由長 Lf(m)	バネ特性
1	-1.500	2.700	30	0	135.0	2	15.000	有効
2	-3.500	2.700	30	0	135.0	2	11.000	有効
3	-5.500	2.700	30	0	135.0	4	7.000	有効
4	-7.500	2.700	30	0	135.0	5	4.000	有効
5	-9.000	2.700	30	0	135.0	4	4.000	有効
6	-10.500	2.700	30	0	135.0	3	4.000	有効
7	-12.000	2.700	30	0	135.0	2	4.000	有効

プレロード考慮	プレロード設定方法	プレロード導入率	プレロード量 (kN/本)	施工ゆるみ (mm)	水平バネ直接入力	水平バネ定数 (kN/m/m)
する	直接入力	----	157.90	0	有り	730
する	直接入力	----	119.45	0	有り	995
する	直接入力	----	494.21	0	有り	4702
する	直接入力	----	526.18	0	有り	10292
する	直接入力	----	469.15	0	有り	8229
する	直接入力	----	169.78	0	有り	4111
する	直接入力	----	44.93	0	有り	2736

アンカー腹起し



「アンカー腹起し」をクリックします。

アンカー腹起し材

材質: SS400
 許容せん断応力度 τ_a N/mm²
 許容曲げ応力度を直接入力する 許容曲げ応力度 σ_{ba} N/mm²

設計の考え方 土木学会 鉄道手引き
 断面力の算定方法 3径間連続梁 単純梁

上段腹起し反力分担率
 直接入力 %
 台座寸法a,bの比率

定着金物をH鋼に溶接する

No.	架設深さ G.L.(m)	アンカー間隔 (m)	鋼材番号
1	-1.500	2.700	16
2	-3.500	2.700	16
3	-5.500	2.700	16
4	-7.500	2.700	16
5	-9.000	2.700	16
6	-10.500	2.700	16
7	-12.000	2.700	16

鋼材

No.	鋼材名称	A (cm ²)	Zx (cm ³)	Zy (cm ³)
1	H-100×100×6×8	21.59	76	27
2	H-125×125×6×9	30.00	134	47
3	H-150×150×7×10	39.65	216	75
4	H-175×175×7×11	51.42	331	112
5	H-200×200×8×13	69.59	479	160

変更値なし

許容曲げ応力度を直接入力する

アンカー腹起し照査時の許容曲げ応力度を直接指定したい場合にチェックを付けて、採用したい値を入力してください。直接入力された場合は、下表の値がその値に置き換わります。

設計の考え方 土木学会 鉄道手引き

計算を行う場合はチェックを付けて下さい。同時に、土木学会(土木学会トンネル標準示方書計算例p83)の考え方で行うか、鉄道手引き(「掘削土留め工設計の手引き」昭和62年7月)の考え方で行うかを指定して下さい。Ver.2以前は土木学会のみ検討可能でした。

上段腹起し反力分担率

上下段腹起しで反力を受け持つこととなりますが、この時の分担率を指定します。土木学会計算例では、腹起しは上下2段で均等に荷重に抵抗するものとしてしていますので、このような場合は「50.0%」として下さい。下段側は(100.0-入力値)%で受け持ちます。

上段腹起し反力分担率 | 台座寸法a,bの比率

上段腹起し反力分担率(ρ)を下式にて計算します。本考え方は、「地盤工学・実務シリーズ4 グラウンドアンカー工法の調査・設計から施工まで 社団法人地盤工学会」P.184に示されています。

定着金物をH鋼に溶接する

設計の考え方が鉄道手引きの場合に指定します。鉄道手引きP.39に、弱軸回りのモーメント算出方法として、定着金物をH鋼に溶接しない場合と溶接する場合の考え方が示されています。どちらの場合で計算するかを指定して下さい。

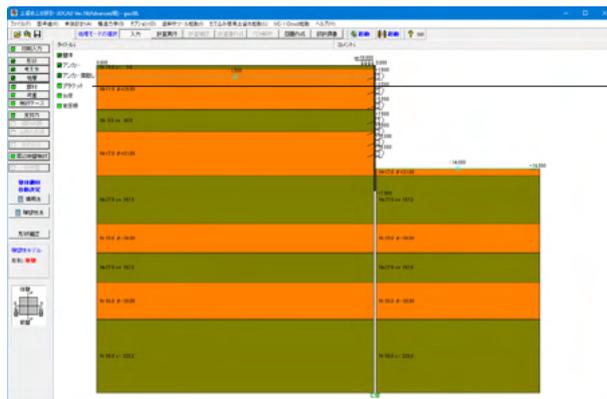
鋼材番号

腹起しに使用する腹起し材を鋼材番号で指定してください。[基準値-鋼材-支保工]で鋼材テーブルは編集できます。アンカー腹起しは、アンカー1段当たり、ここで選択するH形鋼をプログラム内部で上下2段に並べて使用します。

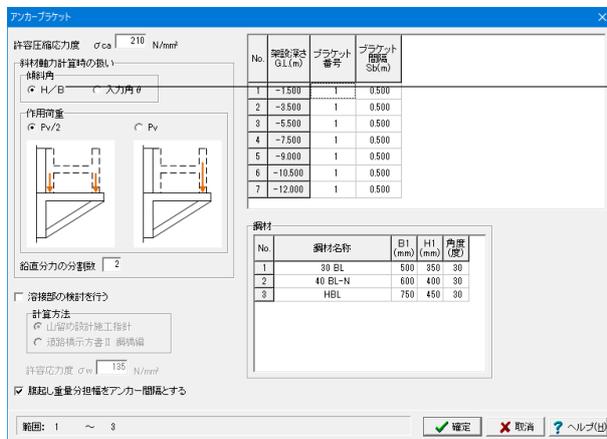
アンカー間隔 (表示状態)

各段のアンカー間隔は、[形状-アンカー配置]の設計対象腹起しスパンNoの間隔を表示しています。設計計算はここに表示されている条件で行います。よって、設計条件を変更したい場合は、[形状-アンカー配置]の設計対象腹起しスパンNoを指定し直してください。

ブラケット



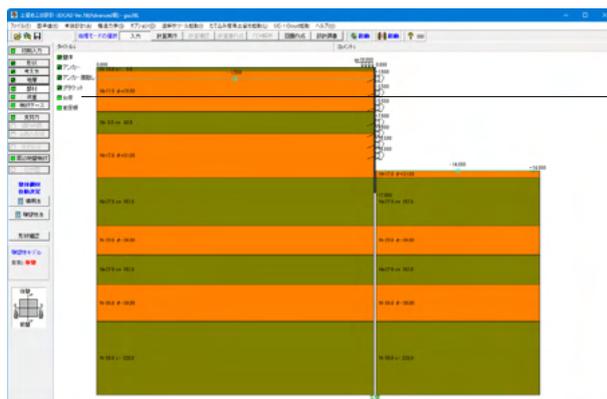
「ブラケット」をクリックします。



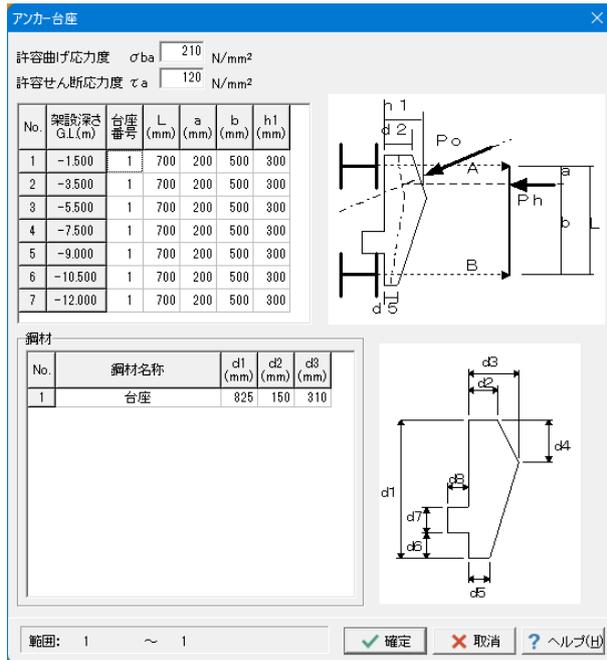
斜材軸力計算時の扱い—傾斜角
<H/B>を選択します。

ブラケット斜材軸力計算時の傾斜角を、使用するブラケットの幅Bと高さHから $\tan^{-1}\theta = H/B$ で算出するか、入力角θで算出するかを選択して下さい。

台座



「台座」をクリックします。



材質

SS400固定扱いです。

左の画像に従い数値を変更します。

台座番号:<1>

No.1~7まですべて下記数値に変更します。

L(mm):<700>

a(mm):<200>

b(mm):<500>

h1(mm):<300>

台座番号

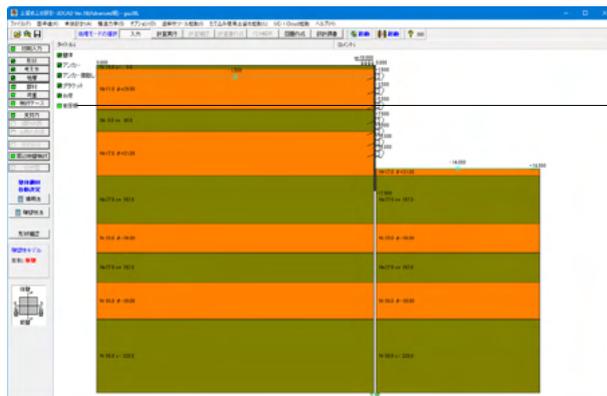
台座に使用する部品を鋼材番号で指定してください。[基準値-鋼材-支保工]で鋼材テーブルは編集できます。

台座の設計寸法

台座の設計寸法を入力について。

L:上下段の腹起し間隔、a、b:水平分力作用位置、h1:水平分力作用位置の幅

支圧板



変更値無し

材質

SS400固定扱いです。

曲げモーメントに対する検討を行う

せん断力に対する検討に加え、曲げモーメントに対する検討を行う場合はチェックマークを付けて下さい。鉄道手引きでは本照査を行ってません。

許容曲げ応力度 σ_{sa}

許容曲げ応力度を入力して下さい。

支圧板寸法 L_p

支圧板の寸法を入力して下さい。

G

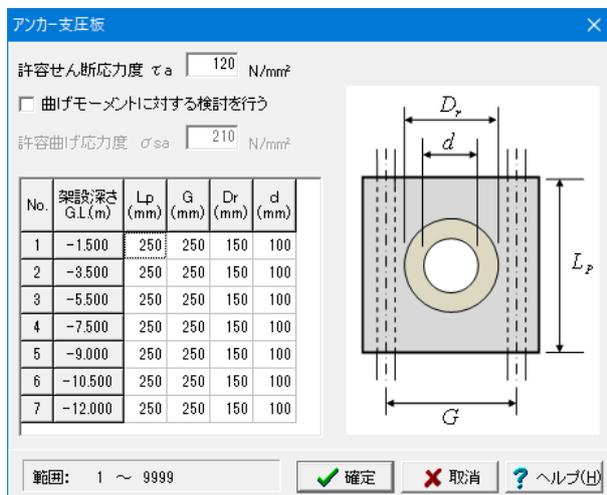
台座のフランジ幅を入力して下さい。

Dr

アンカヘッドまたはナットの大きさ(mm)。曲げモーメントに対する検討時に使用します。

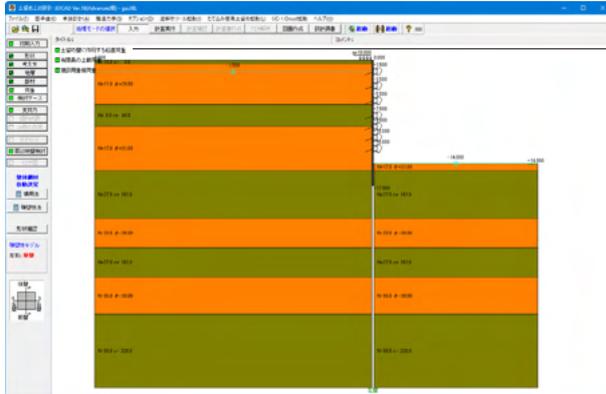
d

支圧板に穿孔する孔径、削孔径(mm)。曲げモーメントに対する検討時に使用します。



1-6 荷重

土留め壁に作用する鉛直荷重



左メニューから「荷重」をクリックし、「土留め壁に作用する鉛直荷重」をクリックします。



変更値無し

鉛直荷重

本プログラムで入力する鉛直荷重Nは、下記にしたがって、設計者が事前に用意するものとします。
この鉛直荷重Nは、次の計算に使用します。

- ・断面の応力度検討 ($\sigma = M/Z + N/A$)
- ・支持力の検討 ($N \leq Ra$)

鉛直荷重の考え方 (仮設指針 p66)

土留め壁に作用する鉛直荷重のうち、けた受けを通じて伝達される荷重に対しては、けた受けの取り付け方法に応じて次のように入力するものとする。これ以外の方法で伝達される荷重に対しては、設計者の判断とする。

■SMW壁

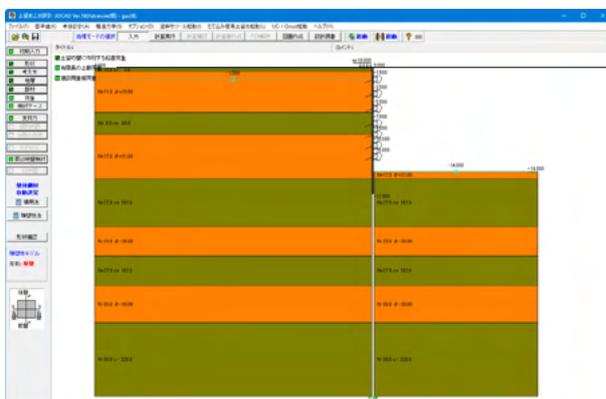
①芯材間隔が1m以内の場合

覆工受けたの最大反力を芯材2本で受け持つものとする。
→プログラムでは、芯材1本当りに作用する軸力の入力となるので、 $N = \text{最大反力} R / 2$ を入力する。

②芯材間隔が1m越えの場合

覆工受けたの最大反力を芯材1本で受け持つものとする。
→プログラムでは、芯材1本当りに作用する軸力の入力となるので、 $N = \text{最大反力} R$ を入力する。

有限長の上載荷重



「有限長の上載荷重」をクリックします。

有限長の上載荷重

上載荷重側圧に土圧係数を考慮する
 断面計算用側圧(慣用法)に上載荷重側圧を考慮する

載荷状態	荷重強度 q_L (kN/m ²)	載荷開始位置 X_s (m)	載荷長 B (m)	載荷位置 h (m)	側圧作用位置の指定	主働側傾角 θ (度)	側圧開始位置 h_s (m)	側圧載荷長 h_L (m)	
左壁	載荷しない	0.01	0.000	0.001	0.000	主働側傾角	40.00	0.000	0.001

※側圧作用位置の指定が「主働側傾角」の場合、側圧開始位置および側圧載荷長は計算に使用しません。
 ※側圧作用位置の指定が「直接指定」の場合、主働側傾角は計算に使用しません。

確定 取消 ヘルプ

変更値無し

有限長の上載荷重(等分布荷重)を1箇所に載荷させることができません。

なお、本荷重は、全検討ケースに対して載荷され、検討ケースの途中から載荷させたり、控除したりということはできません。

建設用重機荷重

「建設用重機荷重」をクリックします。

変更値無し

建設用重機等による上載荷重を考慮したい場合に入力します。

断面計算用側圧に上載荷重側圧を考慮する

本計算スイッチは、慣用法の断面計算用土圧に対して、この上載荷重による側圧を考慮するか否かの計算スイッチです。鉄道標準以外の場合：断面計算用土圧に本上載荷重による荷重を加算する場合はチェックマークを付けてください。

鉄道標準の場合：断面計算用土圧に本上載荷重による荷重を加算する場合は、[荷重-列車荷重]画面の計算スイッチにチェックマークを付けてください。鉄道標準の場合は、地表面上載荷重もこの計算スイッチに含まれる点にご注意下さい。

載荷状態

建設用重機等による上載荷重を考慮する壁について「載荷する」と選択してください。

接地長さ

画面のガイド図を参考に接地長さ a を入力してください。

接地幅

画面のガイド図を参考に接地幅 b を入力してください。

作業時最大輪荷重

建設用重機の作業時最大輪荷重を入力してください。

建設用重機荷重

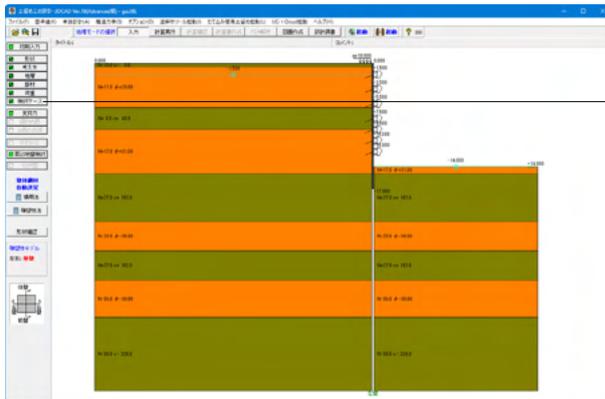
断面計算用側圧(慣用法)に上載荷重側圧を考慮する

載荷状態	接地長さ a (m)	接地幅 b (m)	作業時最大輪荷重 T (kN)	
左壁	載荷しない	2.000	2.000	100.0

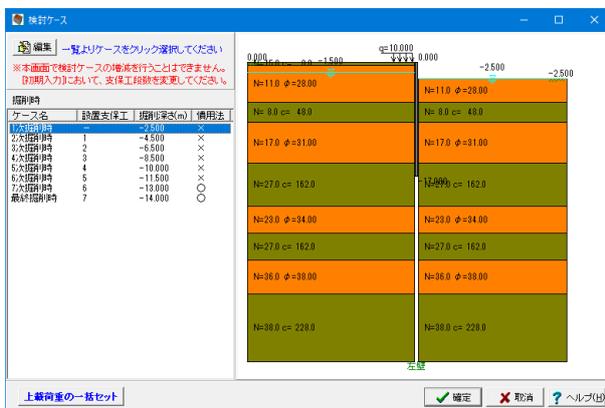
第1段切ばり
土留め壁

確定 取消 ヘルプ

1-7 検討ケース



左メニューから「検討ケース」をクリックします。



変更値無し

【編集】ボタン

左欄のケースを選択する（青色反転表示）と、右欄に架設図が表示されます。その状態で、画面左上の「編集ボタン」を押すか、青色反転表示上でダブルクリックすると、選択したケースの入力編集画面が表示され、条件の確認並びに変更ができません。

左欄の表は表示のみで、ここで表示されている情報を直接書き換える事はできません。例えば、慣用法の欄が照査しない（×）となっている場合、設計者の判断が必要（○）に変更する場合は、一旦、上記の方法で入力編集画面に切り替えてから、慣用法による照査を行うに変更してください。

右側架設図

全架設ステップ側面図（ただし、プレロード時は除く）を確認できます。

撤去時の描画内容において、基本的には弾塑性法を行うとしている場合は弾塑性法の架設図、すなわち、盛替え支保工（ダブル矢印）を描画し、慣用法のデータである埋戻し面、下方支点は描きません。しかしながら、この状態で、さらに慣用法による照査を行うとした場合は、埋戻し面、下方支点も描画します。その場合、同じような位置に図柄が集中し重なり合うことが予想されますが、あるがままを描画します。検討方法が慣用法のみの場合（弾塑性法による設計は行わない）は、照査の有無に拘らず埋戻し面、下方支点を描画します。

上載荷重の一括セット

例えば、設計対象壁を複数選択した場合で、ある壁の上載荷重を変更しなければならない場合に、こちらの一括セット機能を利用すると、指定した壁に対して、全ての検討ケースにおける上載荷重を簡単に変更することができます。

【確定】ボタン

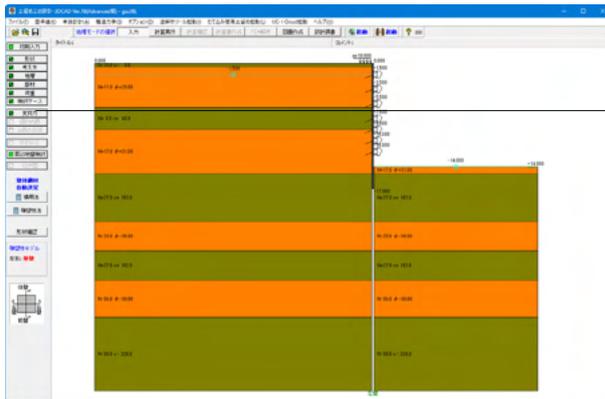
[掘削時ケース][撤去時ケース]で修正したデータを最終的に採用する場合は[確定]で終了してください。

任意荷重の描画条件

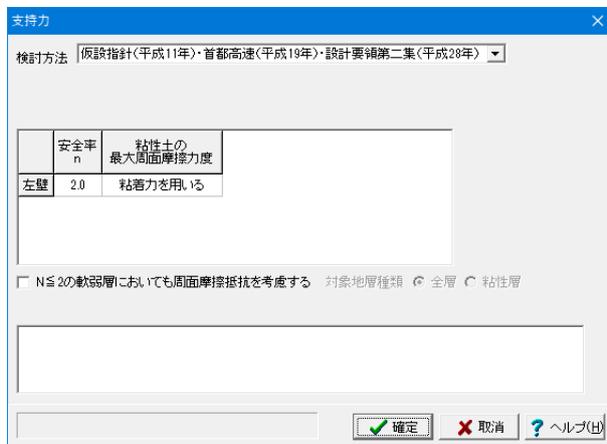
設定した任意荷重の描画スケールや描画色を設定して下さい。本項目は本画面のみに適用されます。

※本項目は[考え方]-[弾塑性法の考え方]で「任意荷重を載荷する」がONである場合に表示されます。

1-8 支持力



左メニューから「支持力」をクリックします。



変更値無し

施工方法

施工方法を選択してください。

■ 検討方法が仮設指針・首都高速（平成15年）・設計要領第二集（平成26年）で土留め壁の種類がSMWまたは地中連続壁の場合、検討方法が土木学会H8年の場合、施工方法の選択はありません。

安全率

許容鉛直支持力の安全率を入力してください。通常は 2.0 です。

検討方法が建築学会の場合、安全率の入力はなく、内部的には 1.5 としています。

粘性土の最大周面摩擦力度

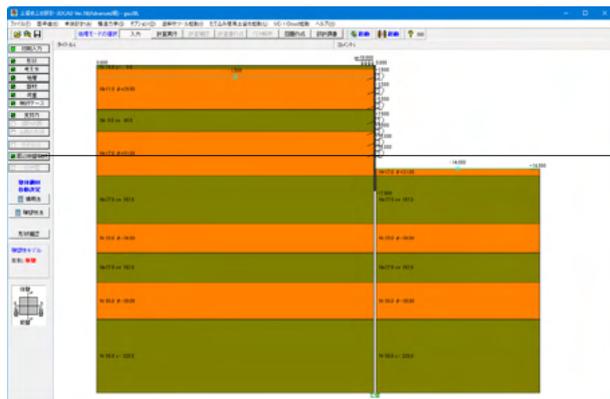
検討方法が仮設指針・首都高速（平成15年）・設計要領第二集（平成28年）の場合、粘性土の最大周面摩擦力度の算定にあたり「粘着力を用いる」か「N値を用いる」かを選択します。

N ≤ 2の軟弱層においても周面摩擦抵抗を考慮する

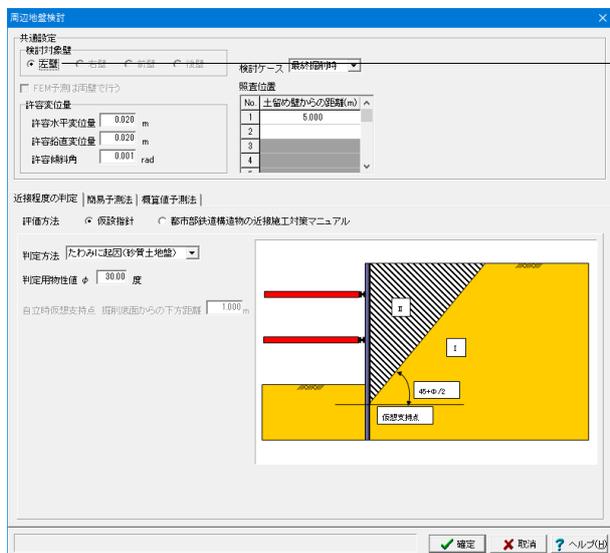
検討方法が仮設指針・首都高速（平成15年）・設計要領第二集（平成28年）、土木学会（平成28年）・土木学会（平成18年）の場合で、N ≤ 2の軟弱層においても周面摩擦抵抗を考慮したい場合には、チェックマークを付けてください。

仮設指針（平成11年）P.68では、『なお、N ≤ 2の軟弱層では信頼性が乏しいので原則として周面摩擦抵抗を考慮してはならない。ただし、一軸圧縮試験等の試験により粘着力を評価できる場合に限り周面摩擦を考慮してもよい。』とあります。よって、対象地層種類としては、考慮する場合でも、基本的には、粘性層のみを考慮することができると考えられます。ただし、本プログラムでは、設計者の判断で砂質層を含む全層を考慮できるようにしております。

1-9 周辺地盤検討



左メニューから「周辺地盤検討」をクリックします。



検討対象壁

<左壁>を選択し「確定」ボタンを押します。

本プログラムでは、周辺地盤への影響検討は、同時に、複数の壁に対して行うことができません。検討を行いたい壁を1箇所指定して下さい。

FEM予測は両壁で行う

弾塑性法を両壁一体解析している場合にはFEM予測を両壁で検討することが可能です。チェックをつけると、検討対象壁で選択した方向についてFEM予測を行います。(左壁または右壁が選択されている場合は左右方向、前壁または後壁が選択されている場合は前後方向)

検討ケース

本プログラムでは、プレロード時を除く全ての検討ケースから選択することができます。ただし、検討ケースにて「慣用法による照査を行う」がOFFのケースは、本検討を行うことができませんのでご注意下さい。

許容変位量

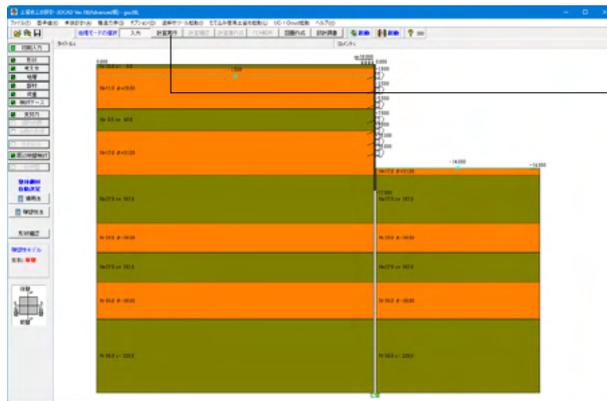
許容変位量、許容傾斜角を指定して下さい。初期値は決して不適切な数値ではないと考えられますが、発注機関、重要度により適切な許容値を設計者の判断で設定して下さい。

照査位置

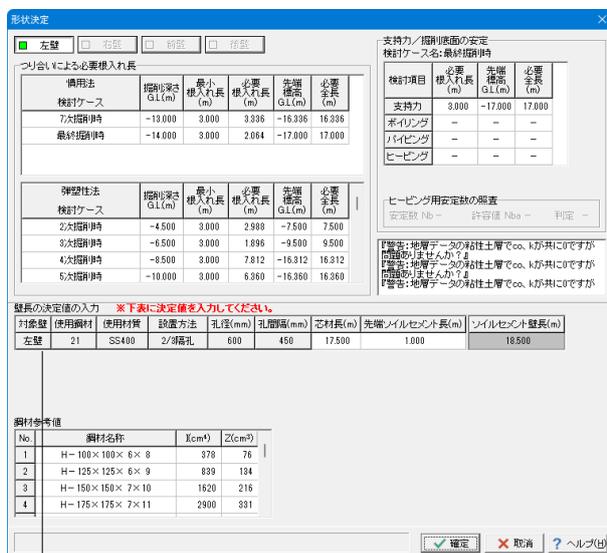
変位量のチェックを行いたい箇所を指定して下さい。この照査位置は土留め壁からの距離で指定します。本プログラムでは、最大10箇所まで照査することができます。

本照査位置は、「簡易予測法」では特に使用せず無視します。また、FEM予測を両壁で行った場合、照査位置は双方の壁で共通となります。

1-10 計算実行



上メニューから「計算実行」をクリックします。



形状決定

壁長の決定値の入力

下表に従って入力します。

対象壁	使用鋼材	使用材質	設置方法	孔径(mm)	孔間隔(mm)	芯材長(m)	先端ソイルセメント長(m)	ソイルセメント壁長(m)
左壁	21	SS400	2/3隔孔	600	450	17.500	1.000	18.500

本プログラムでは、通常([考え方|照査項目]で[自動決定モード]にチェックしていない状態)、[計算確認]ボタン押すと必要根入れ長の計算を行い、本画面にてその結果を表示し、これを参考に設計者の判断で、実際に設計者箇所採用する決定壁長(全長)を入力していただく仕組みになっています。画面左側下方の「壁長の決定値の入力」欄に決定全長を入力してください。

■SMW壁

「芯材長」と「先端ソイルセメント長」を入力して下さい。ソイルセメント長(=全長)は、芯材長+先端ソイルセメント長で計算表示します。

支保工反力

No.	掘削深さ G.L.(m)	反力(計算値) [換算法] (kN/m)	反力(計算値) [等変性法] (kN/m)	反力(採用値) (kN/m)
1	-1500	118.28	75.42	75.42
2	-3500	101.87	50.83	50.83
3	-5500	141.87	229.02	229.02
4	-7500	192.66	249.38	249.38
5	-9000	155.16	229.79	229.79
6	-10500	177.66	91.91	91.91
7	-12000	271.87	24.28	24.28

土留め壁に作用する鉛直力計算時の反力

No.	最終掘削時 反力(計算値) [換算法] (kN/m)	最終掘削時 反力(計算値) [等変性法] (kN/m)	反力(採用値) (kN/m)
1	118.28	43.92	43.92
2	101.87	26.06	26.06
3	141.87	174.94	174.94
4	192.66	236.38	236.38
5	155.16	229.79	229.79
6	177.66	91.91	91.91
7	271.87	24.28	24.28

計算値採用 左表の採用値と同値

支保工反力の採用値を常に計算値とする 鉛直力計算時の採用値を常に計算値とする

※支保工反力等の内部計算値を採用値へ自動セットする機能のON/OFFは[基準値]-[設計用設定値]-[採用値自動更新設定]でまとめて変更することができます。内部計算値で自動更新する場合はON、直接設定する場合はOFFとして下さい。

計算値採用

支保工反力

変更値なし

反力(計算値)

土留め壁の計算で得られた支保工反力を表示します。

反力(採用値)

土留め壁の計算で得られた反力(計算値)の値を参考にして、支保工の計算に使用する支保工反力を入力してください。

土留め壁に作用する鉛直力計算時の反力

土留め壁に作用する鉛直力計算時の反力を設定します。
[考え方]照査項目にて「アンカー鉛直分力を土留め壁に作用させる」にチェックが付けられている場合、土留め壁の応力度照査時と支持力照査時にアンカー計算時に算出される鉛直力が加算されますが、全ケースの中から抽出した支保工反力でこの鉛直力を計算した場合には、実際にはあり得ない反力の組合せであるという考えもあります。
したがって、設計者のご判断で鉛直力算出時の支保工反力を設定してください。

[設計用設定値]-[採用値自動更新設定]で、チェックが入っている項目については自動的に採用値を計算値に更新いたします。

[計算値採用]ボタン・・・最終掘削時の支保工反力を採用値の欄にセットします。

[左表の採用値と同値]ボタン・・・左表の採用値(土留め壁に作用する鉛直力の計算以外に使用する支保工反力)を採用値欄にセットします。

使用引張材の決定

決定値

No.	段	鋼材No.	許容引張力 P _{as} (kN)	設計アンカー力 P _o (kN)	使用 鋼材No.
1	1	2	297.90	235.14	2
2	2	2	297.90	153.47	2
3	3	7	832.65	714.01	7
4	4	7	832.65	777.33	7
5	5	7	832.65	716.41	7

使用鋼材Noを常に計算鋼材Noとする

引張材

No.	鋼材名称	本数	d (mm)	A _s (mm ²)	E _y (kN/本)	E _x (kN/本)
1	1×φ12.7mm	1	12.7	98.7	183.0	156.0
2	2×φ12.7mm	2	20.8	197.4	366.0	312.0
3	3×φ12.7mm	3	24.8	296.1	549.0	468.0
4	4×φ12.7mm	4	28.9	394.8	732.0	624.0
5	5×φ12.7mm	5	32.9	493.5	915.0	780.0
6	6×φ12.7mm	6	37.0	592.2	1098.0	936.0
7	7×φ12.7mm	7	37.0	690.9	1281.0	1092.0
8	8×φ12.7mm	8	41.0	789.6	1464.0	1248.0

計算鋼材使用

使用引張材の決定

変更値なし

No.

検討を行うアンカーNo.で、上から順番に1、2、3、・・・で表示します。

段

検討を行うアンカーの段を表示します。本プログラムでは、切ばり併用を行って行っている場合に、切ばり段数も考慮した上からの段数になります。

鋼材No.

各段ごとに求められた設計アンカー力P_oに対して、[基準値|鋼材|アンカー引張材]で登録されている鋼材データ表を内部参照し、設計アンカー力P_oを上回る許容引張力となる鋼材を見つけ、一番最初に見つかった鋼材No.を表示します。見つからなかった場合は、最後の鋼材No.を表示します。これらの結果、および、引張材テーブルを参考にして、使用鋼材No.を入力してください。

使用決定鋼材番号

内部計算結果([鋼材No.欄])、および、引張材テーブルを参考にして、使用鋼材No.を入力してください。

[計算続行] ボタン

使用する鋼材を決定した上で、押すと、次の処理に進みます。

引張材テーブル

[基準値|鋼材|アンカー引張材]で登録されている鋼材データ表を表示します。

[計算鋼材使用]ボタン

内部決定し表示している鋼材No.を自動的に「使用鋼材No.」にセットします。

「計算続行」ボタン

次へ進みます。



アンカー自由長の決定

変更値なし

ここではアンカー自由長の計算結果を表示します。
この結果を参考にして、採用アンカー自由長を入力してください。「計算値採用」ボタンを押すと、表示されているアンカー自由長を自動的に入力します。

[計算値採用]ボタン

現在表示されているアンカー自由長を、採用アンカー自由長として自動的に入力します。

[計算続行]ボタン

採用アンカー自由長を確認修正後、「計算続行」ボタンを押し、先へ進んでください。



アンカー体定着長の決定

変更値なし

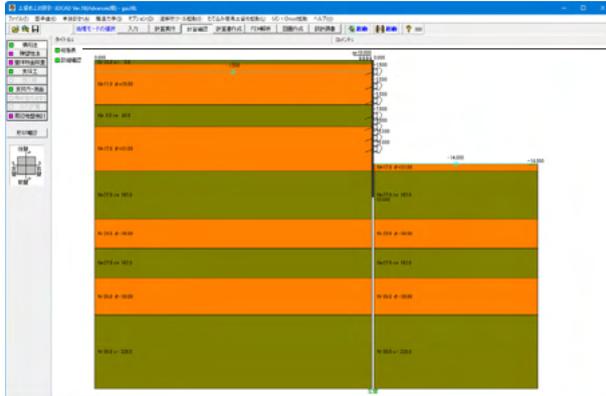
ここではアンカー体定着長の計算結果を表示します。
この結果を参考にして、採用アンカー体定着長を入力してください。「計算値採用」ボタンを押すと、表示されているアンカー体定着長を自動的に入力します。
採用アンカー体定着長を確認修正後、「計算続行」ボタンを押し、先へ進んでください。

[計算値採用]ボタン

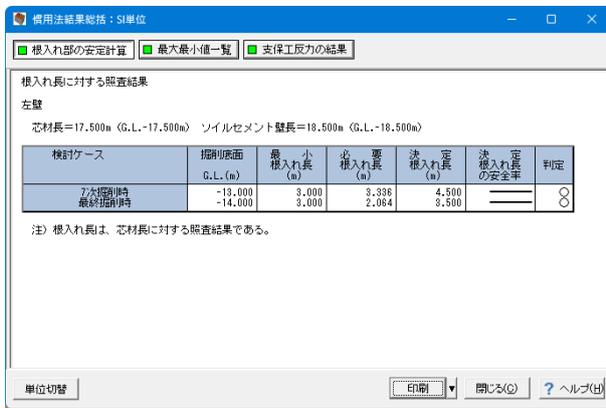
現在表示されているアンカー体定着長を、採用アンカー体定着長として自動的に入力します。

1-11 計算確認

慣用法



左メニューから「慣用法」をクリックし、「総括表」をクリックします。



総括表

「根入れ長」「最大値」「支保工反力」の結果について一覧表形式で、単位系切替を含む結果確認、出力ができます。いずれかのボタンが赤色の場合は、安全率を満足していないなどの理由により、OUTの旨を提示しています。

根入れ部の安定

ボタン緑色は、必要根入れ長を満足している事を意味し、赤色は満足していません。基本的に必要根入れ長または最小根入れ長より決定根入れ長が長ければ判定は○と評価しています。ただし、力のつり合いで検討している場合に、必要安全率を長さではなく力に考慮する(建築学会、鉄道標準)場合は、決定長に対する安全率が必要安全率を満足している場合に判定を○にしています。

最大値一覧

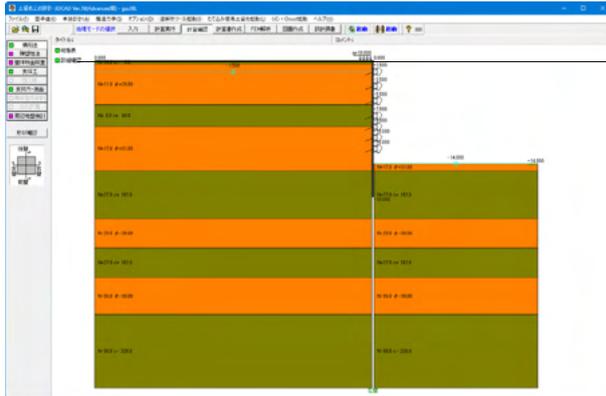
ボタン緑色は、許容変位量を満足している事を意味し、赤色は満足していません。変位、曲げモーメント、せん断力に関して、最大値を表示します。なお、断面力は親杭の場合は1本当たり(親杭間隔当たり)、他の壁体種類の場合は単位幅(1.0m)当たりの値です。自立時以外の変位は、断面力を計算した際の単純ばりモデルの変位で、壁体全体を考慮した変位量(剛性の検討)ではありませんので、参考値程度にお考えください。

支保工反力

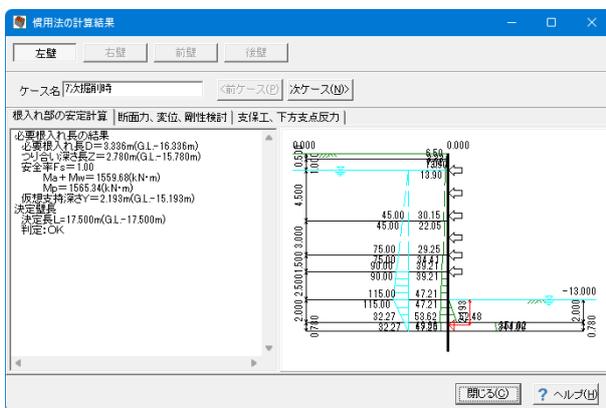
[掘削時ケース]で「慣用法による照査を行う」をチェックしたケースで、かつ、[考え方|慣用法]の「支保工反力の計算ケース」の指定をしているケースに対してのみ計算を行います。よって、掘削時ケースで慣用法はするとしている場合でも支保工反力の計算ケースに含まれないケースは、反力値が0.0で表示されます。

下方支点反力

下方支点反力についても支保工反力と同じです。下方支点反力を計算(確認)したい場合は、[撤去時ケース]で「慣用法による照査を行う」をチェックした上で、かつ、[考え方|慣用法]の「支保工反力の計算ケース」の指定を「最終掘削時と撤去時」または「全検討ケース」にする必要があります。

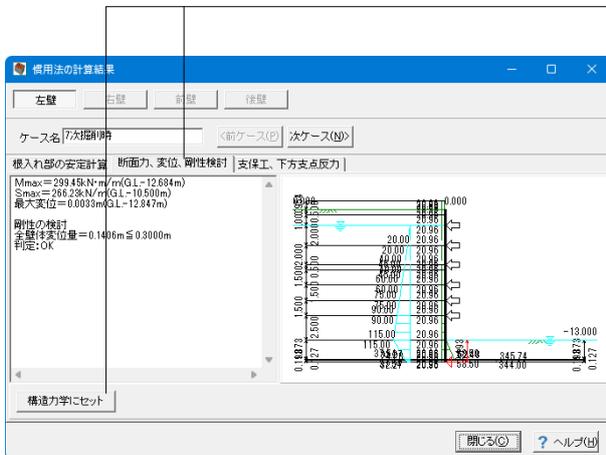


「詳細確認」をクリックします。



詳細確認

「根入れ部の安定計算」「断面力、変位、剛性検討」「支保工、下方支点反力」の結果について載荷荷重（側圧）分布図と一緒に詳細な結果を確認することができます。なお、この画面では、「単位系切替」「印刷」機能はありません。詳細な印刷は、[計算書作成]でお願いします。確認したい壁体ボタンを押し、検討ケースを[前ケース][次ケース]で適宜選択してください。



断面力、変位、剛性検討タブ

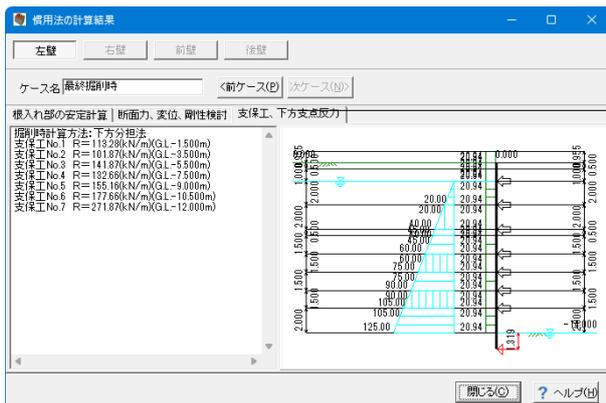
[構造力学にセット]ボタン

本ボタンをクリックすると、ウィンドウ上部のボタンにて選択されている対象壁、ケース名で指定している検討ケースのMmax、または、変位量に関する計算条件を、「構造力学」の入力データに自動セットすることができます。既に「構造力学」を行っている場合は、その入力データに本条件が上書きされてしまいますので、ご注意ください。

解析構造条件は、基本的に、自立時は「片持ちばり計算」、通常の掘削時は「単純ばり計算」になります。また、下表の通り、適用基準によっては、未対応場合があります。この場合は、ボタンはグレー表示になります。

※2次掘削時～最終掘削時でも、[考え方-慣用法]で「通常の掘削時の断面力計算において1段目切梁より上方を片持ち梁として照査する」がONの場合は、片持ちばり状態になる場合もあります。

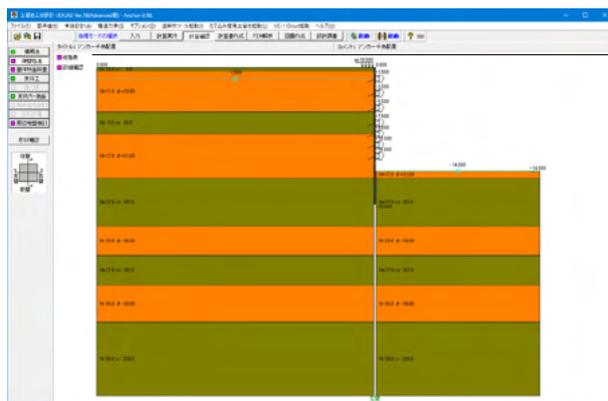
※入力した検討ケースの確認ができない場合は、[掘削時ケース][撤去時ケース]で「慣用法による照査を行う」にチェックを付けているかどうかを確認してください。



支保工、下方支点反力タブ

ケース「最終掘削時」で結果が確認できます。

弾塑性法



左メニューから「弾塑性法」をクリックし、「総括表」をクリックします。

総括表

「根入れ部の安定計算」「最大値一覧」「支保工反力一覧」「盛替え支保工反力一覧」「弾塑性域長一覧」「壁体断面諸量一覧」「支保工バネ値」などの結果について一覧表形式で、単位系切替を含む結果確認と出力ができます。



根入れ部の安定計算

[考え方] 弾塑性法]の「弾塑性解析用側圧を用いた掘削時の根入れに関する安定計算」の方法を選択した場合に、自立時を除く全掘削切ばり時に対して、弾塑性解析用側圧による根入れ部の安定計算結果を表示します。つり合い長さに安全率を考慮する方法を選択した場合には、必要根入れ長より決定根入れ長が長いかながで判定表示しています(長い場合は○)。また、モーメントに安全率を考慮する方法の場合は、決定根入れ長に対して極限平衡法により安全率を再計算した上で、必要安全率を満足するか否かを判定します。

最大値一覧

変位、曲げモーメント、せん断力に関して、絶対値の最大を表示します。符号を考慮した最大、最小値の抽出はしていません。なお、断面力は親杭の場合は1本当たり(親杭間隔当たり)、他の壁体種類の場合は単位幅(1.0m)当たりの値です。

支保工反力一覧

支保工反力結果です。右(前)から左(後)向きを「-」、左(後)から右(前)向きを「+」としています。よって、右(前)壁の場合に引張りが生じていると「-」になり、左(後)壁の引張りが生じていると「+」になります。両壁一体解析時(左右壁または前後壁をペアで設計対象壁として、切ばりバネ値直接入力力が1段も存在しない場合)の支保工反力は、切ばり部材の軸力に相当しますので、左右の反力の大きさは同じになります。なお、反力は、全壁体種類(親杭の場合でも)に対して単位幅(1.0m)当たりの値ですご注意ください。

弾塑性域長一覧

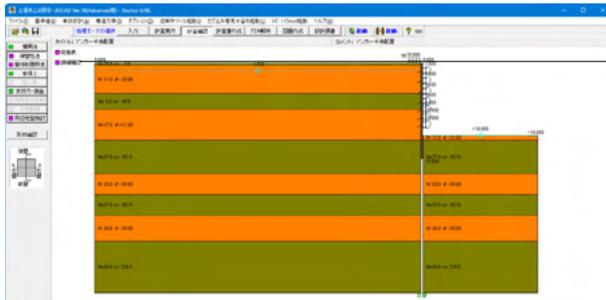
照査は、①先端に受働弾塑性域が存在するか否か②根入れ長に占める(受働)弾塑性域長の比率の2項目です。①は、存在すれば○、②は[基準値|設計用設定値|安全率]の必要弾塑性域率を満足しているか否かで判定します。

壁体断面諸量一覧

左右の壁体の剛性(断面諸量、材質)を確認できます。なお、当社の弾塑性解析部は、単位幅当たりの処理系になっていますので、親杭の場合においても、単位幅当たりの断面諸量が表示されます。ただし、断面力(M、S)に関しては、親杭間隔を考慮した値に修正しています。

支保工バネ

[初期入力]の支保工形式が「切ばり支保工」の場合に、その支保工バネ値が確認できます。なお、両壁一体解析の場合は、このバネ値は使用せず、切ばり部材を直接骨組み構造に考慮していますので、参考値程度にお考えください。アンカー支保工については、ここでは確認することができませんが、「アンカーの計算」でアンカーバネ定数を計算すると同じ条件を与えて頂ければ、バネ値の確認ができると考えられます。



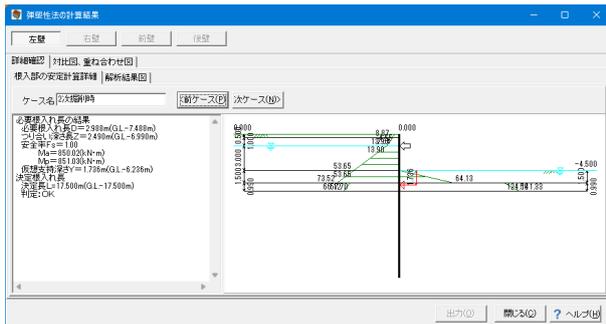
「詳細確認」をクリックします。

詳細確認

ここでは、詳細確認（「根入れ部の安定計算詳細」「解析結果図」）、対比図、重ね合わせ図で結果確認ができます。

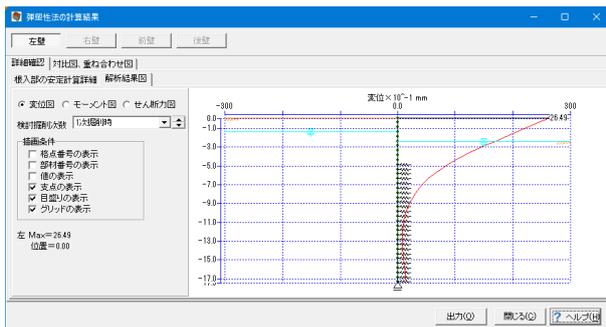
根入れ部の安定計算詳細

出力はできません。詳細な印刷は、[計算書作成]でお願いします。確認したい検討ケースを[前ケース][次ケース]で適宜選択してください。



解析結果図

変位、モーメント、せん断力を選択し検討掘削次数を指定しながら解析結果を確認してください。この画面で出力を実行すると、現在確認している解析結果図をそのまま印刷することができます。なお、この解析結果図は、[計算書作成]では印刷することができませんので、こちらで適宜、必要と考えられる図面を印刷してください。しかしながら、印刷時のスケールと画面描画時のスケールは若干異なりますので、出力物として満足するまで多少の試行錯誤が必要となります。両壁一体解析が行われた場合、左壁と右壁ボタン、前壁と後壁ボタンの内容は同じです。（左右壁または前後壁が同時に表示されます）



対比図、重ね合わせ図

ここでは、「対比図」「重ね合わせ図」で結果確認ができます。現在確認している描画内容をそのまま印刷します。しかしながら、印刷時のスケールと画面描画時のスケールは若干異なりますので、出力物として満足するまで多少の試行錯誤はご容赦ください。両壁一体解析が行われた場合、左壁と右壁ボタンの表示内容はラーメンモデルとなります。



全ケース出力

■ 解析結果図

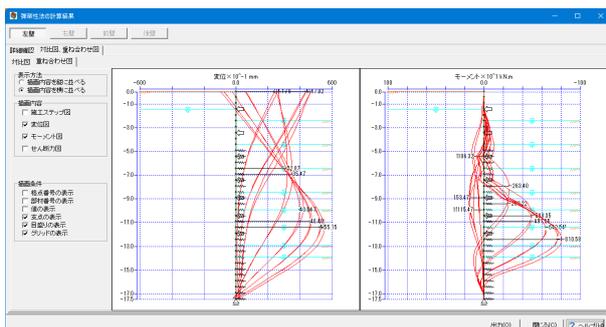
画面指定の表示内容に準じて、検討ケース単位で、「変位図」「モーメント図」「せん断力図」一組として、1次掘削時～全てのケースを出力します。

■ 対比図

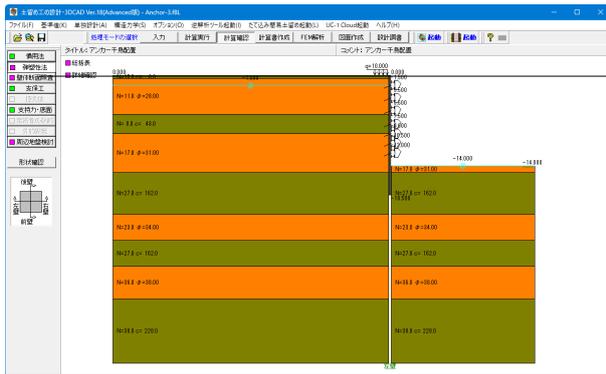
画面指定の表示、描画内容に準じて、1次掘削時～全てのケースを出力します。

側圧・地盤バネデータファイルの保存

計算に使用した側圧と地盤バネデータファイルを保存することができます。（解析法IIを選択した場合）



壁体断面照査



左メニューから「壁体断面照査」をクリックします。



壁体断面照査結果総括

壁体応力度が許容応力度を満足していない場合は赤色ボタン表示になります。

結果

壁体断面照査結果として応力度結果を表示します。単位系切替を含む結果確認と出力ができます。印刷を実行すると、一覧表形式の印刷を実行します。なお、弾塑性解析結果に対する応力度照査は、壁本体に対してのみ行い、親杭における横矢板の照査や、SMW壁におけるソイルセメントの照査は行いません。

区間別断面力

本ボタンは、弾塑性法を行っている場合に選択可能になります。断面変化区間毎の断面力を確認することができます。

全鋼材参考結果

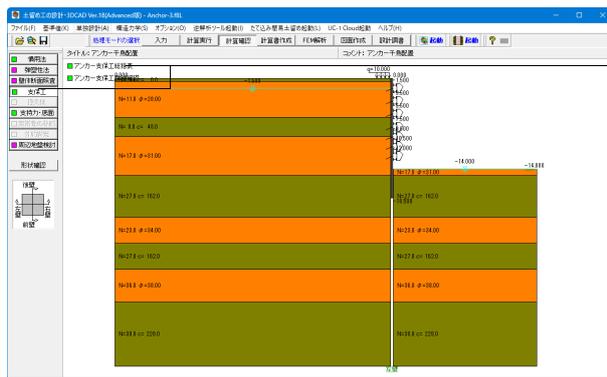
[基準値]メニュー-[鋼材]-[土留め壁]で登録されている鋼材すべてについて壁体断面照査の結果を確認できます。ただし、設計断面力は実際の設計に使用したものとなっていますので、鋼材を変更したい場合などの参考としてご覧ください。
(自立時のChangの計算や弾塑性解析など、鋼材を変更すると設計断面力に変化が出てくるため)
なお、以下の場合は参考結果を確認することができません。
(1)壁の種類が地中連続壁の場合。
(2)弾塑性法で壁体の断面変化を行っている場合。

[単独設計にコピー]ボタン

本ボタンをクリックすると、ウィンドウ上部のボタンにて選択されている計算法の入力データを、単独設計の入力データにコピーすることができます。既に単独設計を行っている場合は、その入力データが上書きされてしまいますので、ご注意ください。

※[考え方]弾塑性法で[壁体の断面変化を行う]にチェックが付いている場合は、弾塑性法の結果については、本機能は無効([単独設計にコピー]ボタンが無効)となります。

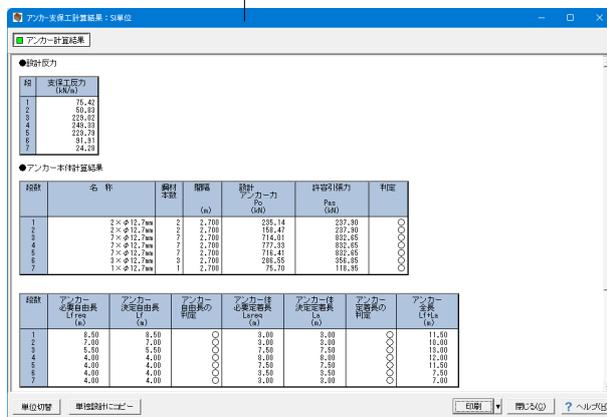
支保工



左メニューから「支保工」をクリックし、「アンカー支保工総括表」をクリックします。

アンカー支保工総括表

各計算結果の判定欄に×印が存在する場合は、赤色ボタン表示になります。



アンカーの計算結果

アンカーの計算結果として、「アンカー本体計算結果」、「内的安定計算結果」、「鉛直方向作用力結果」、「変位・バネ値」を表示します。

※アンカー体定着長は、基準類では3m~10mの範囲となっています。本プログラムでは、最小定着長の入力が可能です。最大定着長についてはあえて制限を設けず、設計者の判断で入力変更できる仕様としています。アンカー体径が細い場合、あるいは、地盤の摩擦抵抗が小さい場合などは、自動計算されるアンカー体定着長が10mを超える場合がありますが、この点については、設計者の判断にて入力条件を変更するなどでご使用下さい。

腹起しの計算結果

腹起しの計算として、「水平方向の検討」、「鉛直方向の検討」、「ブラケットの検討」を表示します。

腹起しは、アンカー1段当たり、H形鋼を上下2段に並べて配置します。

水平方向の検討では、腹起しは上下2段で均等に荷重に抵抗するものとします。

鉛直方向の検討では、腹起しは下段のみで荷重に抵抗するものとします。

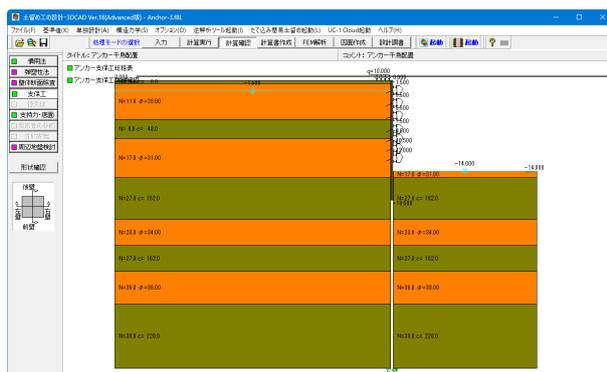
ブラケットの検討では、等辺山形鋼による組立部材とし、斜材に対する応力度照査および溶接部の照査を行います。

アンカー頭部の計算結果

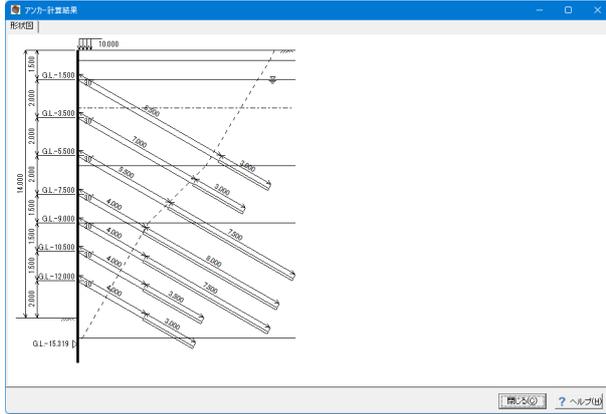
アンカー頭部の計算として、「台座の必要板厚」、「支圧板の必要辺長・必要板厚」を表示します。

[単独設計にコピー]ボタン

本ボタンをクリックすると、入力データ（内部設定値を含む）を、単独設計の入力データにコピーすることができます。既に単独設計を行っている場合は、その入力データが上書きされてしまいますので、ご注意ください。



「アンカー支保工詳細確認」をクリックします。



アンカー支保工詳細確認

[形状図]タブ

決定したアンカー形状を図で確認することができます。図中、点線は主働すべり面、一点鎖線は定着地盤線です。

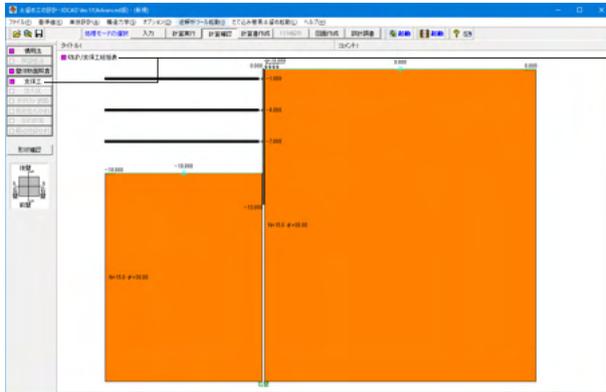
[内的安定計算すべり面図]タブ

内的安定計算を行っている場合に、検討すべり面を確認することができます。

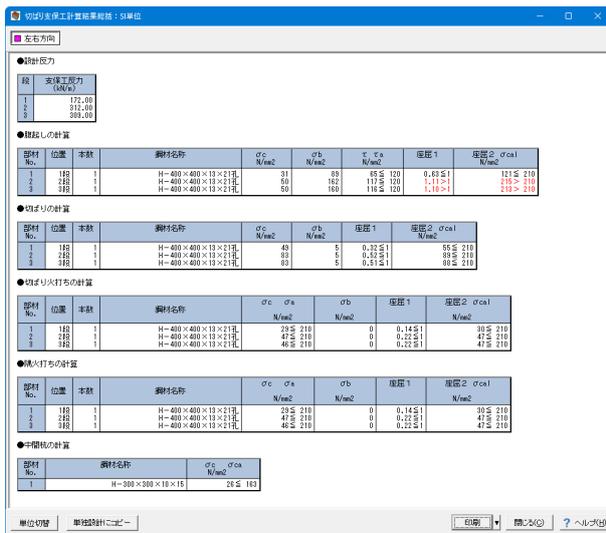
[検討すべり面]コンボボックスにおいて、確認したい検討すべり面を選択してください。

※アンカー計算結果の数値確認は、[総括表]の方で行ってください。

※補足：切ばり支保工



切ばり支保工の場合は、左メニューから「支保工」をクリックすると、「切ばり支保工総括表」が表示されます。
※今回の作成データにはありません。



切ばり支保工総括表

使用断面応力度が許容応力度を満足していない場合は赤色ボタン表示になります。

本プログラムでは、左右方向で左右壁いずれか一方の支保工反力を、前後方向では前後壁いずれか一方の支保工反力を使用して、各方向について、全ての支保工段について同一平面配置条件 (形状 | 平面 (支保工)) で入力した平面形状) で応力度照査を行います。これに抛りがたい場合は[単独計算]で適宜照査してください。

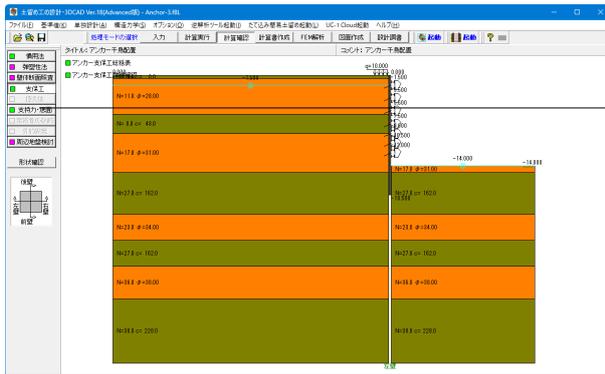
[単独設計にコピー]ボタン

本ボタンをクリックすると、ウィンドウ上部のボタンにて選択されている検討方向の入力データ (内部設定値を含む) を、単独設計の入力データにコピーすることができます。既に単独設計を行っている場合は、その入力データが上書きされてしまいますので、ご注意ください。

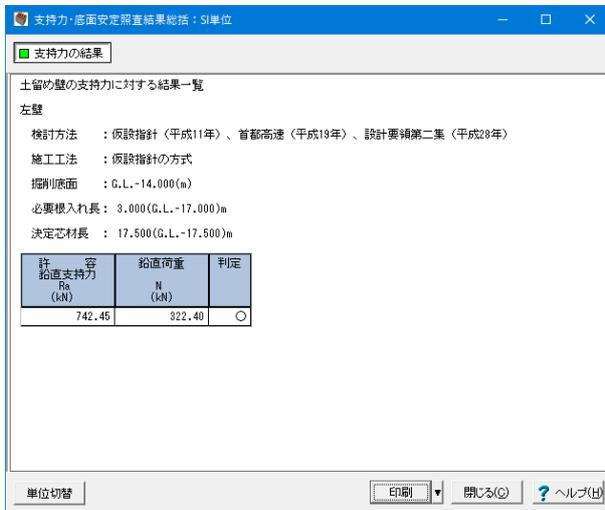
なお、以下のデータにつきましては、単独設計に計算機能がありませんので、一連設計の設定にかかわらず検討 (考慮) はしない設定でコピーされます。

- [部材 | 中間杭 | 座屈スパンに (1/β) を考慮する]
- [部材 | 中間杭 | 支持力を検討する]

支持力・底面



左メニューから「支持力・底面」をクリックします。



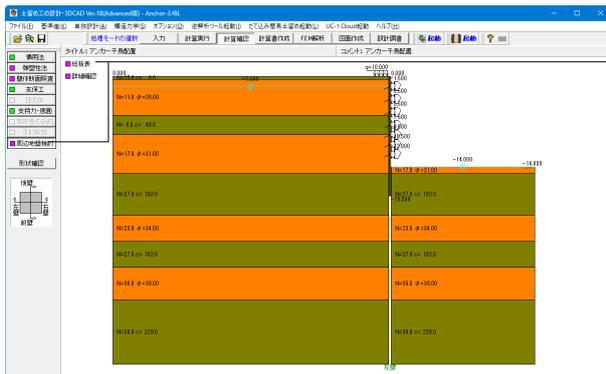
支持力・底面安定計算結果総括

必要安全率が満足していない場合にその照査項目のボタンが赤色表示になります。

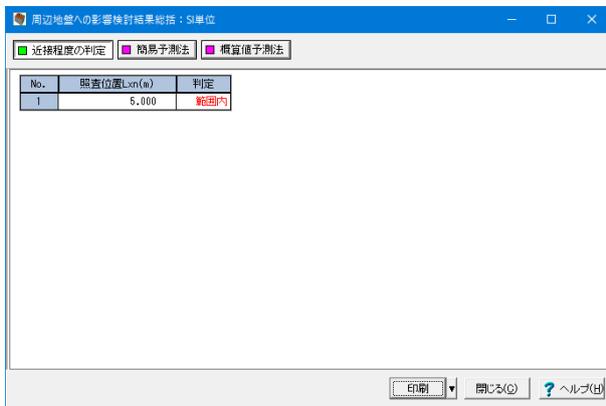
支持力・底面安定の計算結果画面です。単位系切替を含む結果確認と出力ができます。印刷を実行すると、一覧表形式で、ご覧頂いている結果の印刷を実行します。

※改良体の設計を行っている場合は、総括表の左に改良範囲を確認できる図を表示します。改良範囲は図の上部にある[改良範囲の色]で描画します。

周辺地盤検討

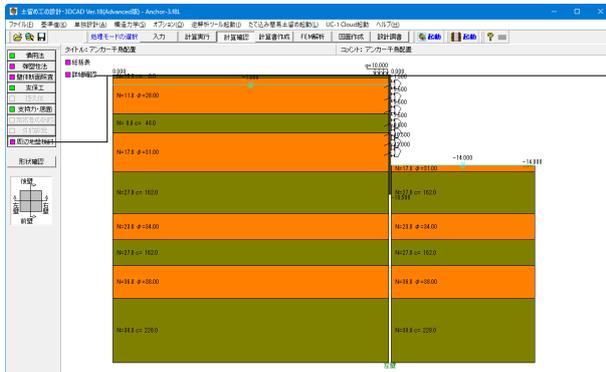


左メニューから「周辺地盤検討」をクリックし、「総括表」をクリックします。

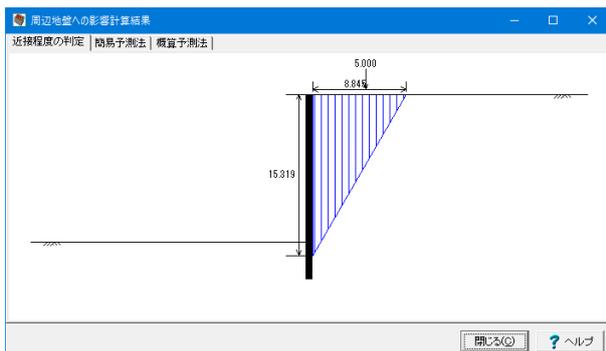


総括表

ここでは、「近接程度の判定」「簡易予測法」「概算値予測法」の結果について一覧表形式で、結果確認、出力ができます。いずれかのボタンが赤色の場合は、照査点が土留め壁の影響を受ける範囲内にある場合、許容変位量を満足していないなどの理由により、OUTの旨を提示しています。



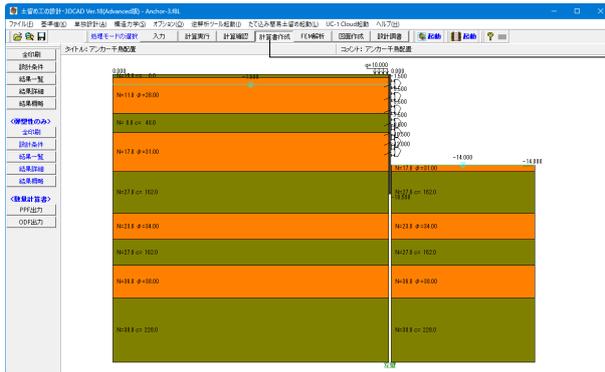
左メニューから「周辺地盤検討」をクリックし、「詳細確認」をクリックします。



詳細確認

「近接程度の判定」「簡易予測法」「概算値予測法」の結果について描画確認することができます。

1-12 計算書作成



上メニューから「計算書作成」をクリックします。

左メニューから作成したい項目を選択するとプレビュー画面が表示されますので、印刷や出力を行います。

全印刷

慣用法、並びに、弾塑性法の両方に関する設計条件、計算結果の総括表および詳細を一連で作成しプレビューします。弾塑性法が行われていない場合は慣用法の印刷となります。

設計条件

設計条件を生成し、プレビューします。

結果一覧

計算結果の総括表を作成し、プレビューします。

結果詳細

計算結果の詳細を作成し、プレビューします。

結果概略

全計算結果の中から、当社が重要だと判断した項目を抽出して作成し、プレビューします。

【弾塑性のみ】

全印刷

弾塑性法に関する設計条件、計算結果の総括表および詳細を一連で作成しプレビューします。

設計条件

慣用法以外の設計条件を生成し、プレビューします。

結果一覧

慣用法以外の計算結果の総括表を作成し、プレビューします。

結果詳細

慣用法以外の計算結果の詳細を作成し、プレビューします。

弾塑性概略

弾塑性法から得られる解析結果である変位、断面力のみを作成し、プレビューします。

【数量計算書】

PPF出力

図面に記載している数量表の内訳書を印刷プレビューします。

ODF出力

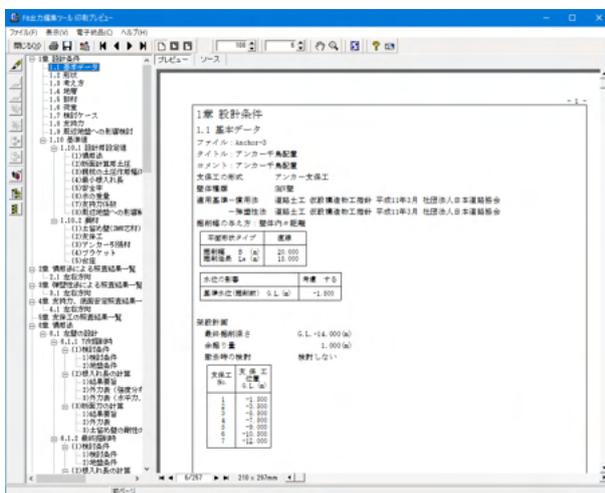
PPF出力と同じ書式のをODF表計算ドキュメントファイル(.ods)に出力し、OpenOfficeCalcを起動します。ODF出力の場合は、基本的に章ごとにシートを分けていますが、出力する表の形式の事情などにより同じ章でもシートが分けられる場合があります。

※ODF出力を動作させるためにはOpenOffice.org Ver.3がPCにインストールされている必要があります。

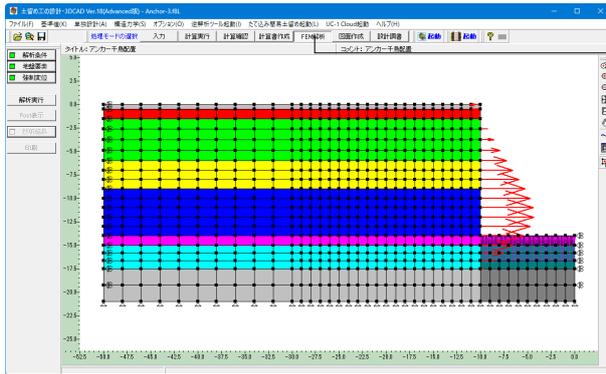
また、Calcのマクロを動作させるため、ODF出力前にマクロのセキュリティレベルを中以下に設定する必要があります。

Calcを単独で起動し、メニューの[ツール]-[オプション]でダイアログボックスを開き、OpenOffice.org - セキュリティを選択してマクロセキュリティを中または低に設定して、Calcを閉じてください。

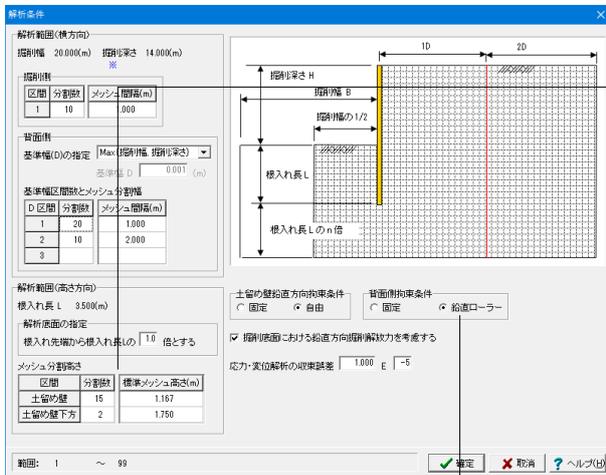
※[印刷プレビュー]ウィンドウについての説明は、ヘルプを参照してください。



1-13 FEM解析



上メニューから「FEM解析」をクリックし、左メニュー「解析条件」をクリックします。



解析条件

解析範囲（高さ方向）

メッシュ分割高さについて、下表に従って入力します。
※「分割数」を入力することで、隣の「標準メッシュ高さ」が自動で設定されます。

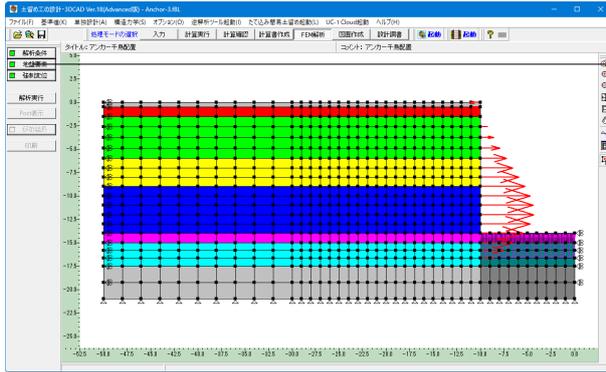
区間	分割数	標準メッシュ高さ(m)
土留め壁	15	1.167
土留め壁下方	2	1.750

高さ方向のメッシュ分割数は、土留め壁の区間と、土留め壁先端から解析底面までの「土留め壁下方」区間の2つに分けて指定します。土留め壁区間は比較的に密に、土留め壁下方区間は多少粗くてもよいと思います。ただし、弾塑性解析を実施した時の計算ピッチより密にする必要はないと考えられます。両壁モデルの場合は、検討する双方の壁の天端が高い方の位置から先端が低い方の位置までを土留め壁区間とし、先端が低い方の位置から解析範囲底面までを土留め壁下方区間とします。

背面側拘束条件

<鉛直ローラー>を選択します。

背面側拘束条件として、固定が鉛直ローラーを設定できるようにしています。背面側の解析範囲を十分に広く設定している場合は、端部に変形は生じないと判断し、「固定」とする考え方もあるのではないかと考えられます。



左メニューから「地盤要素」をクリックします。

地盤要素プロパティ

左壁

背面側 掘削側

No.	層厚(m)	土質種類	湿潤重量 γ (kN/m ³)	弾性係数 E (kN/m ²)	ポアソン比 ν	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C (kN/m ²)
1	0.500	粘性土	19.0	42000	0.45	30.00	0.0
2	1.000	砂質土	19.0	30800	0.30	28.00	0.0
3	4.500	砂質土	19.0	30800	0.30	28.00	0.0
4	3.000	粘性土	17.0	22400	0.45	0.00	48.0
5	5.000	砂質土	19.0	47600	0.30	31.00	0.0
6	1.000	砂質土	19.0	47600	0.30	31.00	0.0
7	6.500	粘性土	18.0	75600	0.45	0.00	162.0
8	4.000	砂質土	19.0	64400	0.30	34.00	0.0
9	4.000	粘性土	18.0	75600	0.45	0.00	162.0
10	5.000	砂質土	20.0	100800	0.30	38.00	0.0
11	10.000	粘性土	18.0	106400	0.45	0.00	228.0
12							
13							
14							
15							

内部生成値に更新

内部摩擦角および粘着力は局所安全率の計算にのみ影響します。
局所安全率の計算が必要ない場合、ダミー値を入力しても変位などの計算には影響しません。

確定 取消 ヘルプ(H)

地盤要素

変更値無し

地盤データです。ポアソン比以外は「地層」データをそのまま使用しています。

本プログラムでは、[FEM解析]を選択した時点で解析モデルを生成します。ただし、土留め壁本体側の地層データを変更しても、前回の解析モデル(地盤データ)をそのまま残すようになっています。地盤条件を更新する場合は、[内部生成値に更新]ボタンを必ず押してください。

土質種類

FEM解析には直接関係ありません。地層区分の目安として入力しています。

弾性係数

土のヤング係数です。 αE_0 と同じと考えられます。ただし、建築学会H14年では αE_0 の入力がありませんので、2800N (NはN値) で内部生成しています。

ポアソン比

砂質土は0.30、粘性土は0.45を初期値で与えています。設計者のご判断にて適宜変更して下さい。

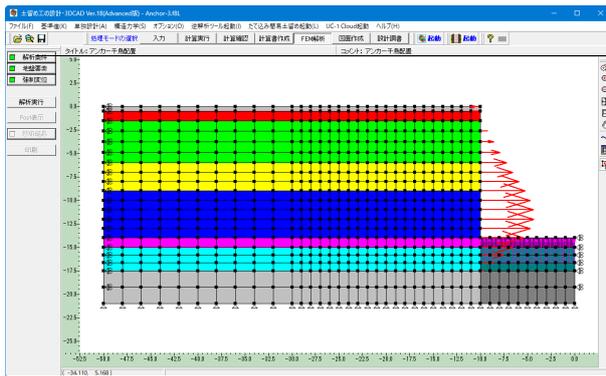
内部摩擦角 ϕ

内部摩擦角 ϕ を入力してください。

粘着力c

粘着力cを入力してください。

※粘着力および内部摩擦角は局所安全率の計算にのみ影響します。局所安全率の計算が必要ない場合、ダミー値を入力しても変位など局所安全率以外の計算には影響しません。



左メニューから「強制変位」をクリックします。



強制変位

変更値無し

FEM解析のモデルに与える強制変位を本ダイアログにて変更することが可能です。

Y座標

強制変位を与えるY座標を設定してください。

変位

Y座標での変位を設定してください。右方向が(+)、左方向が(-)になります。

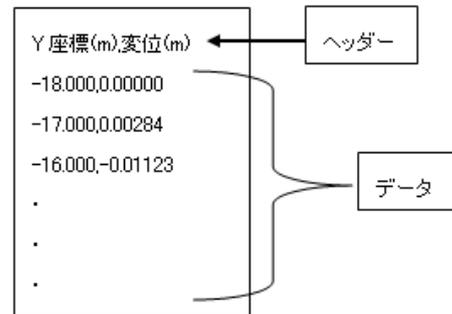
[有限要素法による数値解析予測法]にありますように、Y座標と変位よりメッシュ点の変位を比例配分で計算します。

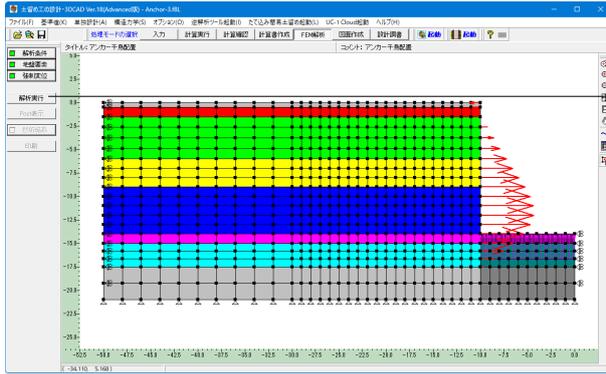
[ファイルからインポート]ボタン

本ボタンを押すことで、Y座標および変位をインポートすることが可能です。

インポートするファイル形式はCSV形式となり、1行目がヘッダーで2行目以降がデータになっている必要があります。

(例)

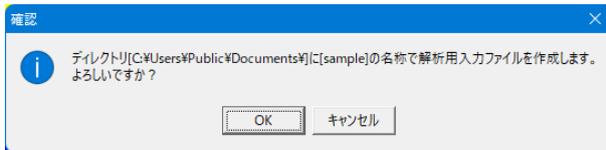




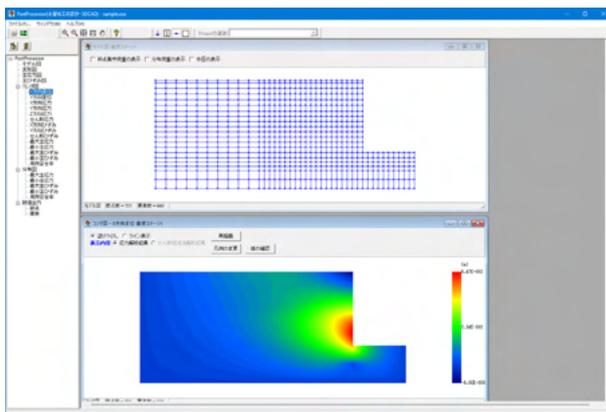
左メニューから「解析実行」をクリックします。



解析用入力・出力ファイルの保存場所と名称を指定して、「実行」ボタンを押します。
フォルダ指定する場合は「参照」ボタンからも設定可能です。



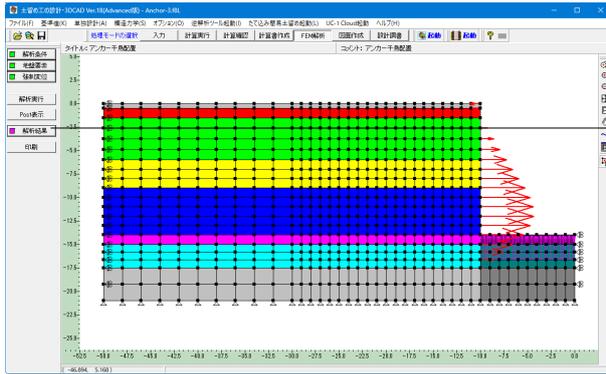
確認画面が表示されますので「OK」ボタンを押します。



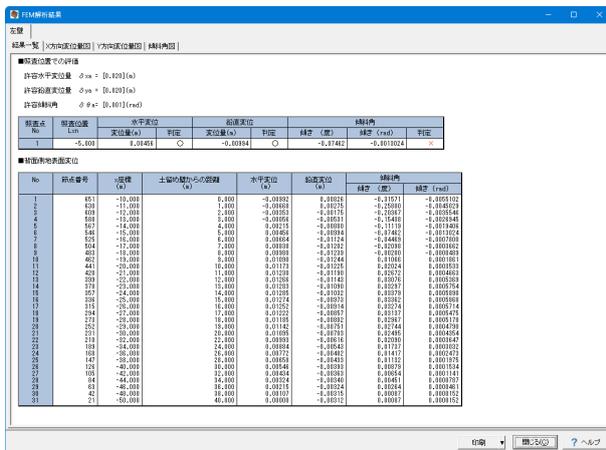
PostProcessor

解析が完了するとPostProcessor画面が表示されます。地盤の弾塑性解析 (GeoFEAS) の解析結果を表示するプログラムです。左メニューの項目をダブルクリックすることで、以下の種類の描画や表示が可能です。

- モデル図
 - 変形図
 - 主応力図
 - 主ひずみ図
 - コンタ図
 - 分布図
 - 断面力図
 - 数値出力
- 土留め工の設計で行っているFEM解析は、線形弾性解析であることから「局所安全率」は描画致しません。
- 土留め工の設計で行っているFEM解析は、線形弾性解析であることから「局所安全率」は描画致しません。
- 土留め工の設計で行っているFEM解析は、梁部材などを一切使用しておりませんので、断面力図は描画致しません。



左メニューから「解析結果」をクリックします。



解析結果

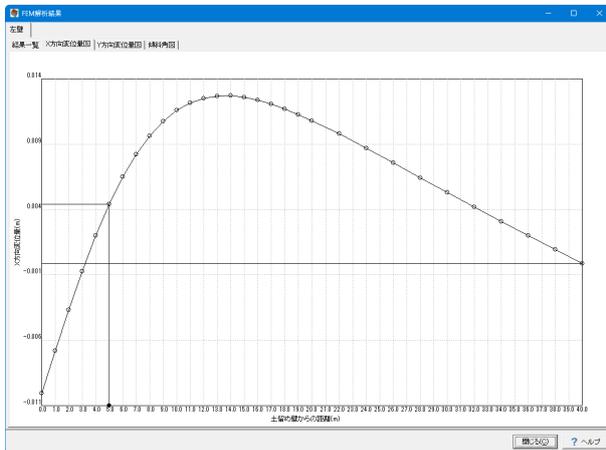
結果一覧タブ

照査位置での評価結果、FEM解析モデルにおける背面側地表面変位情報の確認ができます。

許容変位量のチェック

本プログラムでは、鉛直(水平)変位については、沈下量(マイナス変位)に着目し、許容鉛直(水平)変位量(入力はプラス値ですが、あくまでも許容沈下量とします)を超過する場合はNGと判定します。

一方、許容傾斜角につきましては、下り勾配、上り勾配の両方について、許容傾斜角を超過する場合はNGと判定します。



X方向変位量図タブ

土留め壁背面側地表面水平変位を図化しています。同時に、照査位置をプロットしています。

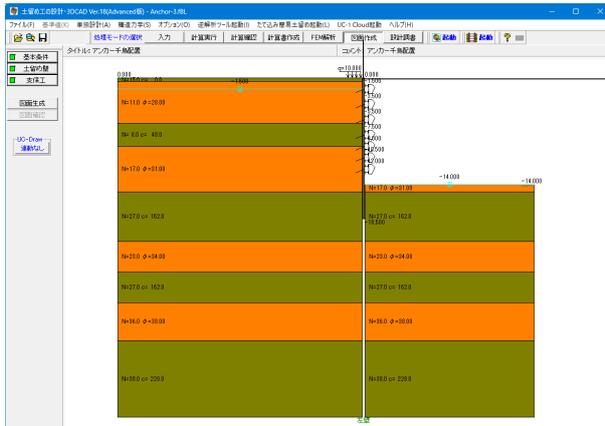
Y方向変位量図タブ

土留め壁背面側地表面鉛直変位を図化しています。同時に、照査位置をプロットしています。

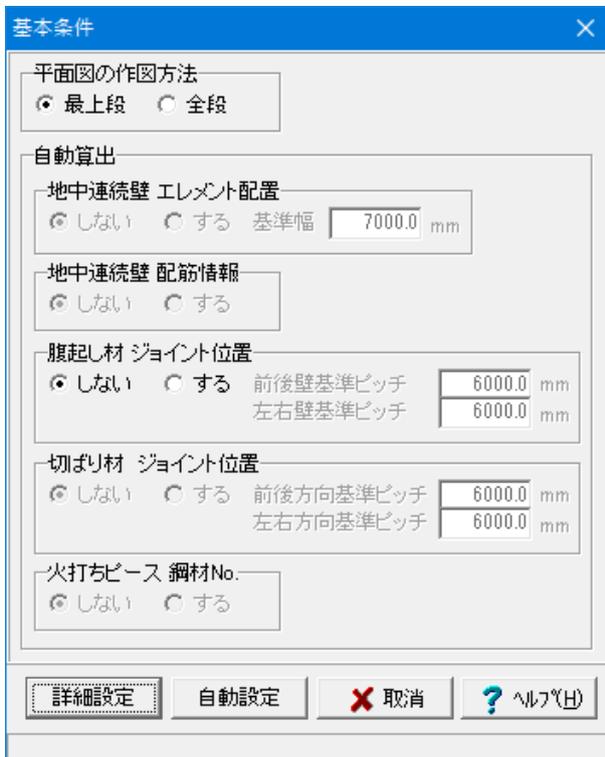
傾斜角図タブ

土留め壁背面側地表面の傾斜角を図化しています。同時に、照査位置をプロットしています。

1-14 図面作成



上メニューから「図面作成」をクリックし、「基本条件」をクリックします。



基本条件

変更値無し

図面作成に関する基本条件の入力を行います。

平面図の作図方法

平面図の作図方法の指定を行います。

- ・最上段・・・最上段の支保工の平面図のみを作図します。
 - ・全段・・・すべての段の支保工の平面図を作図します。
- ※支保工の形式が「自立式」の場合、どちらが指定されても作図する平面図は『1つ』です。
 ※支保工の型式が「切ばり+アンカー併用工」の場合、「最上段」を指定すると切ばり支保工とアンカー支保工の最上段をそれぞれ作図します。

自動算出

腹起し材ジョイント位置

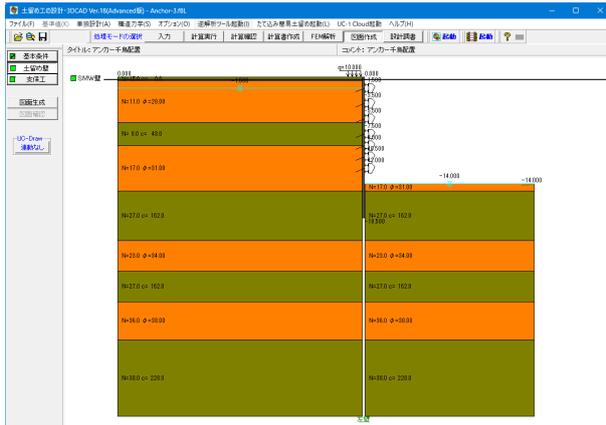
「支保工|アンカー腹起し」、「支保工|腹起し」および「支保工|タイロッド腹起し」の『腹起し材ジョイント位置』を自動設定するかしないかの指定と、自動設定する際に使用する基準ピッチ（腹起しの標準鋼材長）の指定を行います。
 ※前後壁の腹起し材のジョイント位置には「前後壁基準ピッチ」を、左右壁の腹起し材のジョイント位置には「左右壁基準ピッチ」を設定します。
 ※本指定は、支保工の形式が「自立式」以外の場合に有効となります。

「詳細設定」・「自動設定」ボタン

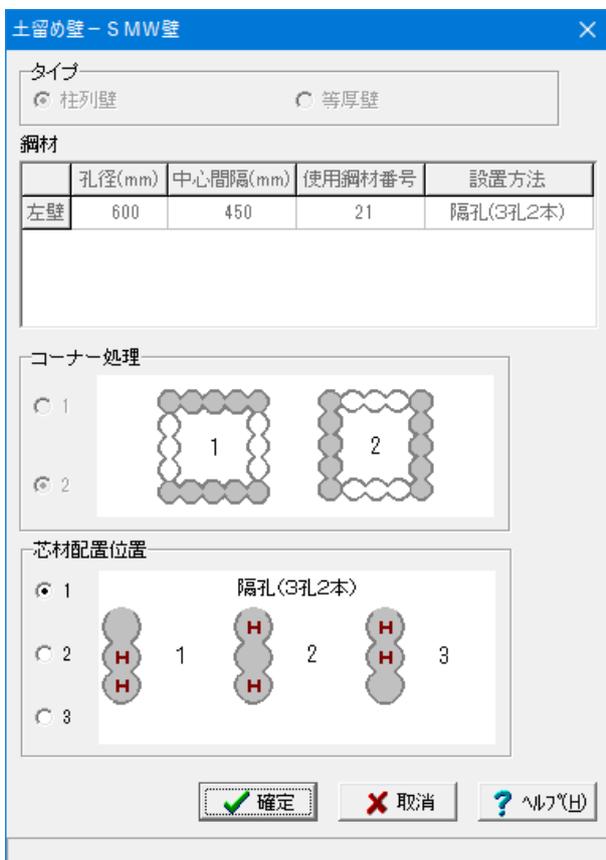
基本情報の確定終了時にクリックします。なお、クリック後の処理は以下の様に異なりますので必要に応じて使い分けてください。

- ・詳細設定：「クリック」→「自動算出」→「土留め壁」および「支保工」画面の入力・修正
- ・自動設定：「クリック」→「自動算出」→「図面生成」→「図面確認」の起動

※「自動算出」は、上記自動算出の項目の中で『する』と指定された項目に対してのみ行います。



左メニューから「土留め壁」をクリックし、「SMW壁」をクリックします。



土留め壁

変更値無し

SMW壁の部材情報を入力します。

タイプ

壁体のタイプを指定します。

鋼材

芯材に関する情報を指定します。

コーナー処理

SMW式土留め壁のコーナーの施行方法を指定します。

芯材配置位置

SMW式土留め壁のコーナー部分の芯材の配置位置を指定します。

※本入力、タイプで「柱列壁」が選択された場合のみ表示されます。

※鋼材の「芯材の設置方法」の内容により、指定項目が変わります。

<芯材の設置方法が「全孔」の場合>

どのタイプを指定してもすべてのソイルセメント柱に配置します。

<芯材の設置方法が隔孔の場合>

- ・タイプ1・2：コーナーから1本目のソイルセメント柱を基点に1本置きに配置します。

- ・タイプ3：コーナーから2本目のソイルセメント柱を基点に1本置きに配置します。

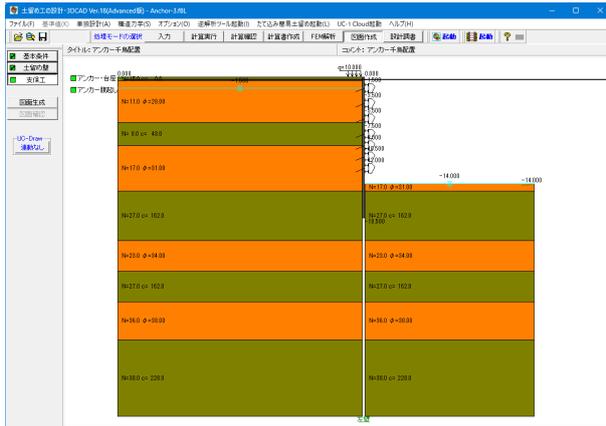
<芯材の設置方法が「隔孔(3孔2本)」の場合>

- ・タイプ1：コーナーから1本目・2本目のソイルセメント柱に配置し、その配置を繰り返します。

- ・タイプ2：コーナーから1本目・3本目のソイルセメント柱に配置し、その配置を繰り返します。

- ・タイプ3：コーナーから2本目・3本目のソイルセメント柱に配置し、その配置を繰り返します。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



左メニューから「支保工」をクリックし、「アンカー・台座」をクリックします。

支保工 - アンカー・台座

鋼材

No.	アンカー径 (mm)	使用鋼材番号	採用アンカー自由長 (m)	採用アンカー体定着長 (m)	使用台座鋼材番号
1	135.0	2	8.500	3.000	3
2	135.0	2	7.000	3.000	3
3	135.0	7	5.500	7.500	3

台座

【断面】

【平面】

AR: 500.0 mm

AH: 150 mm

AD: 100 mm

確定 取消 ヘルプ

範囲: 1 ~ 999 mm

支保工 - アンカー・台座

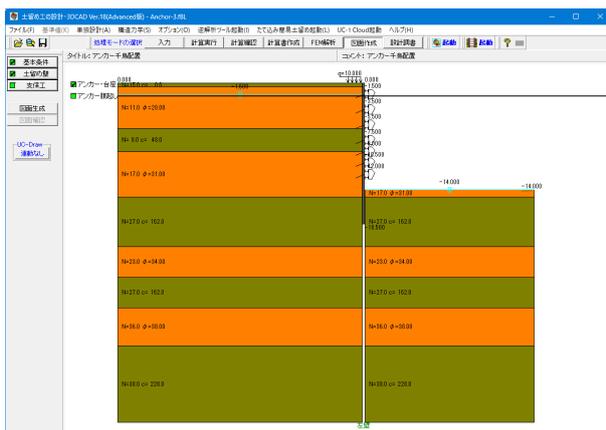
台座の値を下記の通り変更します。

<AR: 500.0mm>

<AH: 150mm>

<AD: 100mm>

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



「アンカー・腹起し」をクリックします。



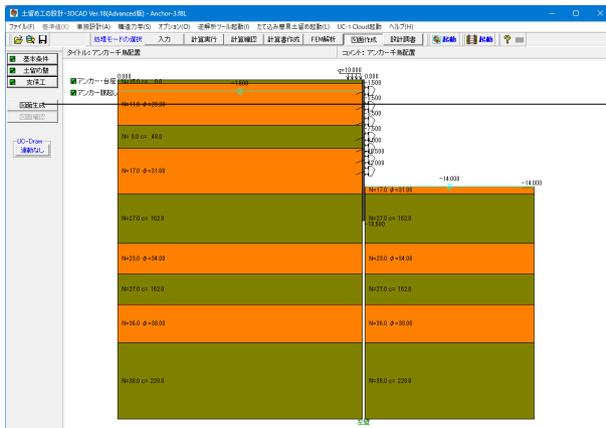
支保工 - アンカー腹起し

変更値無し

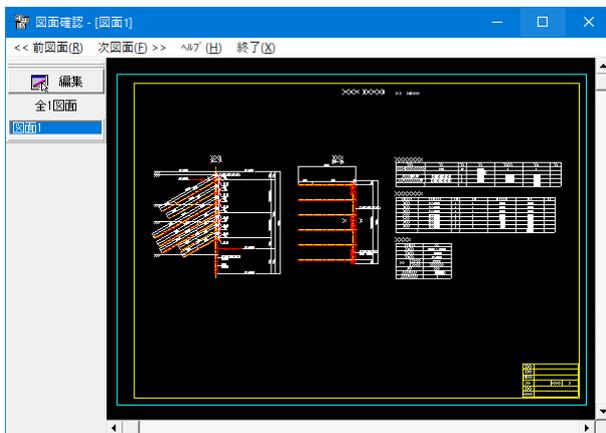
ジョイント・ジャッキ位置

腹起しのジョイント・ジャッキ位置に関する情報の入力を行います。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



左メニューから「図面生成」をクリックします。



図面作成・確認

「図面確認機能」の主な機能は、以下の通りです。

表示機能

図面の全体表示や拡大表示が行えます。

編集機能

図形・寸法線・引出線の移動が行えます。

出力機能

SXFファイル・DWGファイル・DXFファイル・JWWファイル・JWCファイルへの出力、および、プリンタやプロッタへの印刷が行えます。

※

① SXFファイルの出力機能には、『JACIC (財団法人日本建設情報総合センター) が策定したCADデータ交換標準「SXF Ver2.0」、「SXF Ver3.0」、および「SXF Ver3.1」に基づいて開発・公開された共通基盤ソフトウェア (実装用共通ライブラリ)』を使用しています。なお、仕様の詳細につきましては、下記 OCFのホームページ (<https://www.ocf.or.jp/top/download/sxfibrary.shtml>) をご覧ください。

② 本機能の使用に際しての注意事項については、「SXFファイルの出力機能に関する注意事項」を参照してください。

2 慣用法・弾塑性法による土留め工（切ばり支保工）

サンプルデータ「Sample-3.f8L」を例に作成します。

慣用法と弾塑性法の同時入力切ばり式鋼矢板の例です。

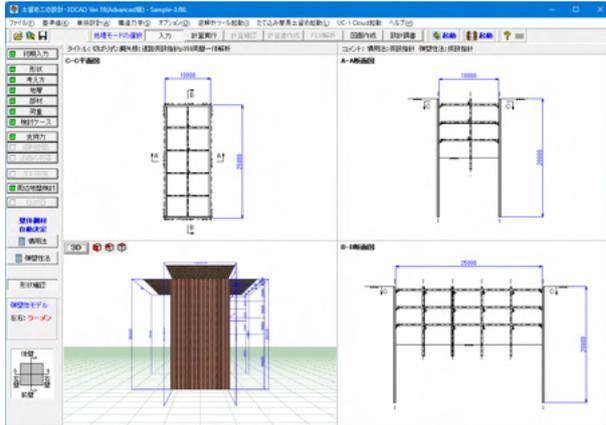
仮設指針のp356、「参考資料-8. 偏土圧が作用する土留め壁の検討例」並びに「よくわかる仮設構造物の設計（山海堂）」を参考に、当社において任意に条件を設定しました。

また、Ver.16.0.0より弾塑性法(解析法II)において埋戻し土を考慮した撤去時の検討に対応しました。

「Sample-3.f8L」を元に、埋め戻し土を設定した追加サンプルデータ「Sample-3_埋戻しあり.f8L」をご用意しています。

埋め戻し土を設定の場合については手順の内容に補足する形で記載しています。

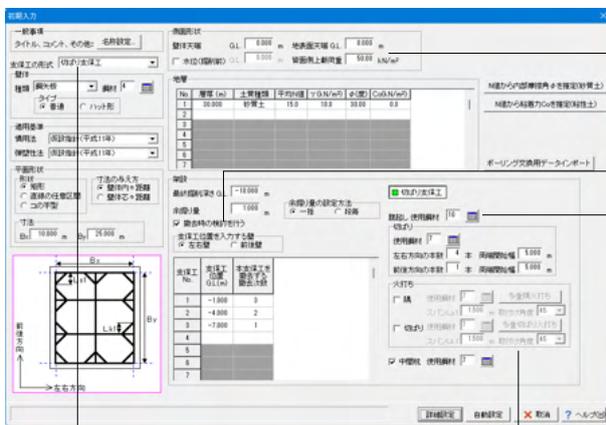
各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



※事前準備※ 基準値の設定

P 18の基準値の設定をしてから、初期入力を行ってください。

2-1 初期入力



側面形状

水位（掘削前）のチェックを外し、<背面側上載荷重：50.00kN/m²>と入力します。

架設

<撤去時の検討を行う>にチェックを入れ、下表のように入力します。

支保工 No.	支保工位置 G.L.(m)	本支保工を撤去する撤去次数
1	-1.000	3
2	-4.000	2
3	-7.000	1

<腹起し使用鋼材：10>

切ばり

<使用鋼材：7>
<左右方向の本数：4本>
<前後方向の本数：1本>と入力します。

火打ち

<隅>のチェックを外します。
<切ばり>のチェックを外します。

設定が完了したら「詳細設定」で確認します。

支保工の形式

<切ばり支保工>を選択します。

壁体

<種類：鋼矢板>
<鋼材：4>を [] ボタンから選択します。

適用基準

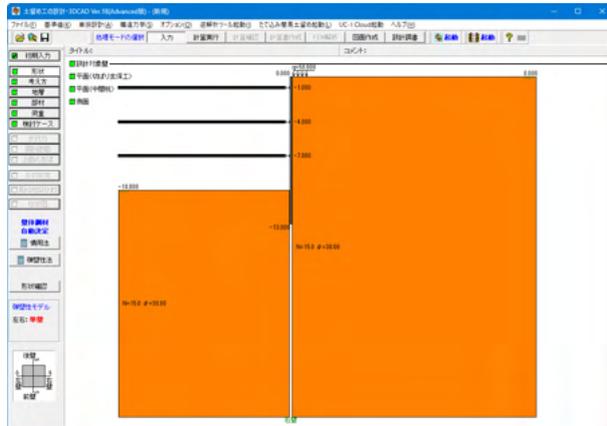
<慣用法：仮設指針(平成11年)>
<弾塑性法：仮設指針(平成11年)>を選択します。

寸法

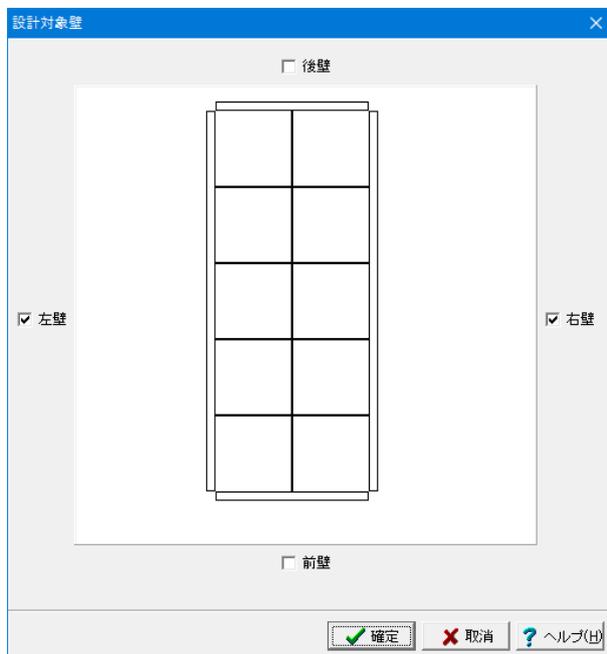
<Bx:10.000m By:25.000m>と入力します。

2-2 形状

設計対象壁

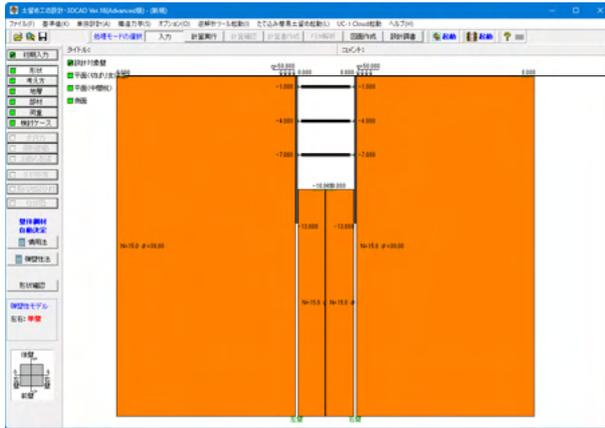


左メニューから「形状」をクリックし、「設計対象壁」をクリックします。

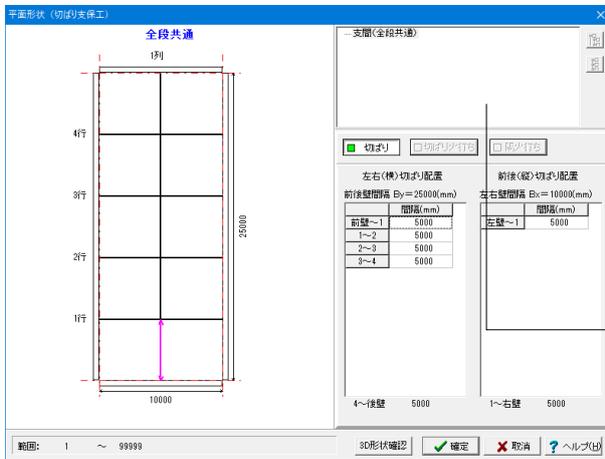


<左壁、右壁>にチェックを入れます。

平面 (切ばり支保工)



左メニューから「平面 (切ばり支保工)」をクリックします。



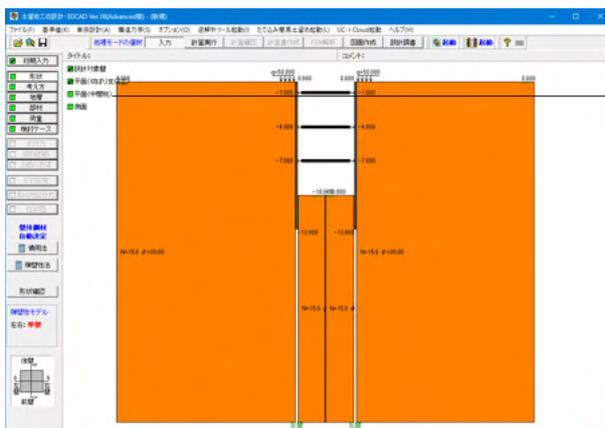
変更値無し

全ての段の切ばり支保工の平面配置が、ここで入力した平面形状であるものとして、計算並びに作図を行います。

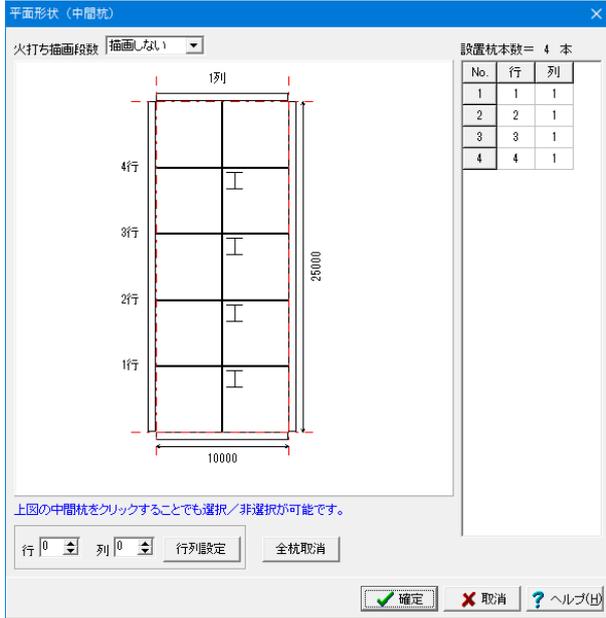
※各方向、各段に使用する鋼材は[部材]で指定します。
 ※弾塑性解析に使用する切ばりバネ値は、[部材-切ばり]で水間隔を変更する事で任意の形状として扱う事ができます。

※切ばり火打ち、または、隅火打ちを設ける場合
 [初期入力-火打ち]、[初期入力-火打ち 切ばり]の両方もしくはいずれか一方にチェックマークをしている場合は、こちらの画面にツリービュー表示となります。

平面 (中間杭)



左メニューから「平面 (中間杭)」をクリックします。



変更値無し

[初期入力-中間杭]にチェックした場合に、初期設定としては切ばり交差点の全てに中間杭を設置します。よって、不要と考えられる中間杭についてここで削除するなどしてください。なお、本プログラムでは、中間杭を切ばり交差点以外の任意の位置に設置する事はできません。

表欄

右側の表は、配置する中間杭を(行、列)で表示しています。表示しているだけです、表入力(杭の増減)はできません。

配置図

図上で削除したい中間杭(実線)をクリックすると削除(点線)できます。逆の動作で再配置ができます。

[全杭取消]ボタン

クリックすると全ての杭を削除できますが、このままの状態(配置本数=0)では画面を確定できません。最低1本は配置してください。全ての中間杭を控除したい場合は[初期入力-中間杭]のチェックを外してください。

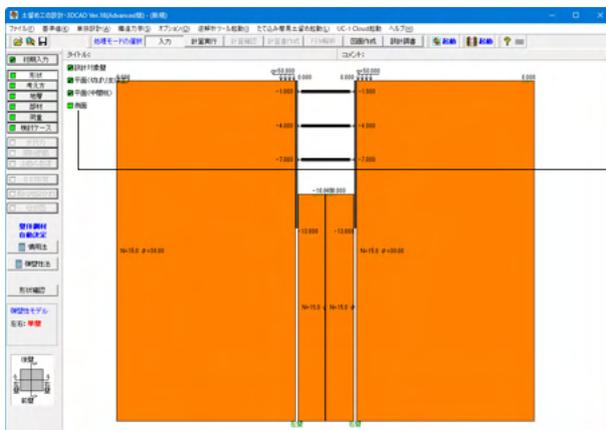
[行列設定]ボタン

行、列の指定はスピンボックスにより行列番号を指定して、[行列設定]ボタンで該当杭が追加(点線→実線)されます。行は左右方向の切ばり番号(原点は前壁側)、列は前後方向の切ばり番号(原点は左壁側)です。"0"とすると行/列単位、全杭の指定となります。

ex)1行0列:左右方向の1行目の全ての杭

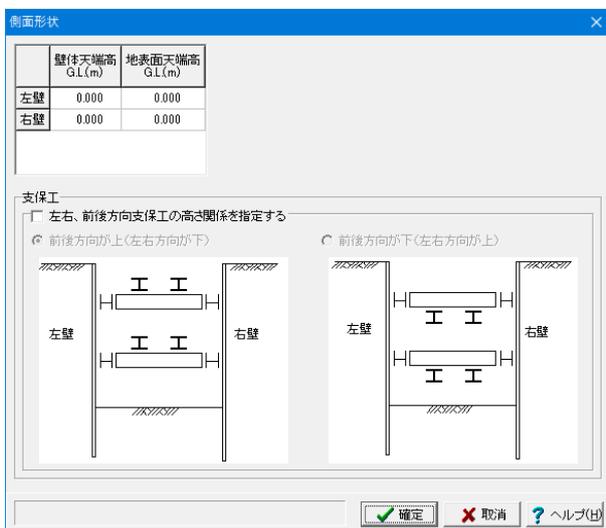
ex)0行0列:全杭

側面



※平面形状=直線の場合は、中間杭の設計は行いますが、作図(3D含む)には一切表示されません。

左メニューから「側面」をクリックします。



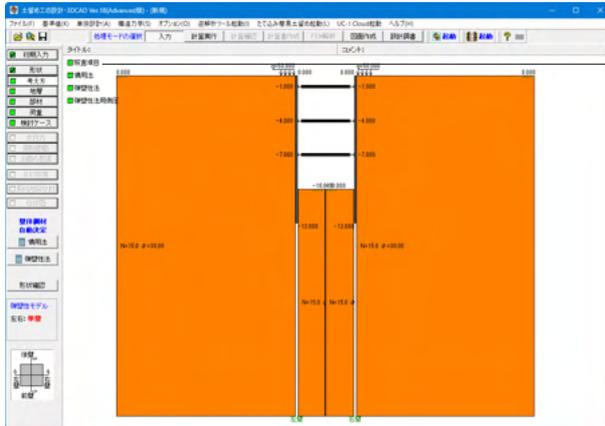
変更値無し

壁体天端

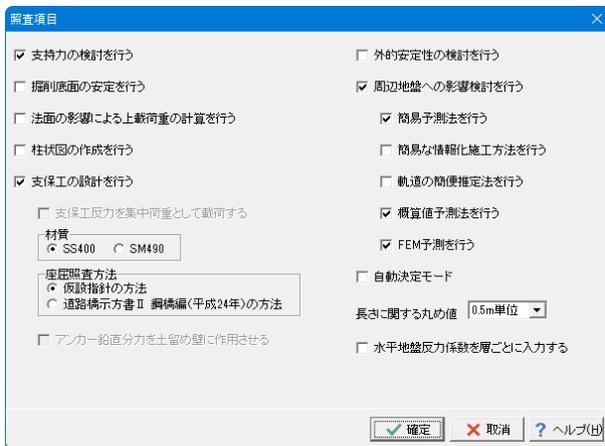
「壁体天端>地表面天端」で突出扱いになります。必ず「壁体天端≧地表面天端」でなければなりません。

2-3 考え方

照査項目



左メニューから「考え方」をクリックし、「照査項目」をクリックします。



下記にチェックを入れます。

・支持力の検討を行う

・支保工の設計を行う

本プログラムでは、支保工の平面配置などから支保工設計用スパンを内部的に設定し、支保工の設計まで同時に処理する事を実現しています。しかしながら、支保工の設計までは行わなくてもかまわないなどの理由により、設計を省略したい場合はチェックを外してください。

[詳細ダイアログ-部材]で腹起し材、切ばり材、火打ち材などの条件の入力項目がありますが、設計を行う場合にのみ有効となり、行わない場合は無視されます。

・周辺地盤への影響検討を行う

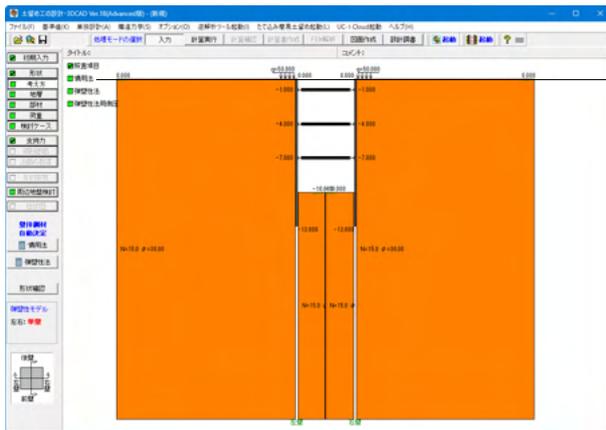
周辺地盤への影響検討を行う場合はチェックマークをして下さい。必要に応じて、「簡易予測法」、「簡易な情報化施工方法」、「軌道の簡便推定法」、「概算値予測法」、「FEM予測法」を指定して下さい。照査方法の指定が全てOFFの場合でも、「近接程度の判定」を行います。なお、ご使用の製品により検討できる項目が異なりますので製品ヘルプをご覧ください。

・簡易予測法を行う

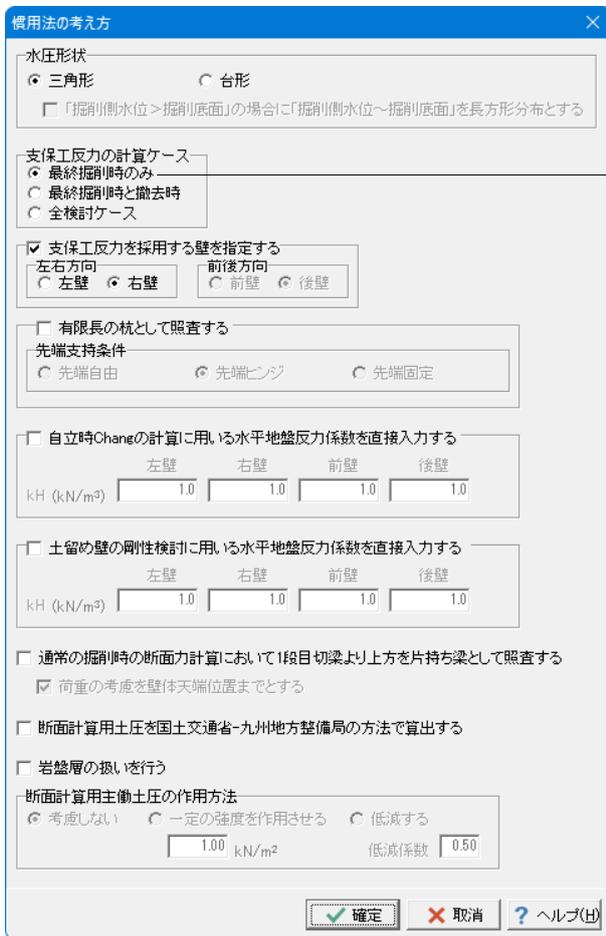
・概算値予測法を行う

・FEM予測を行う

慣用法



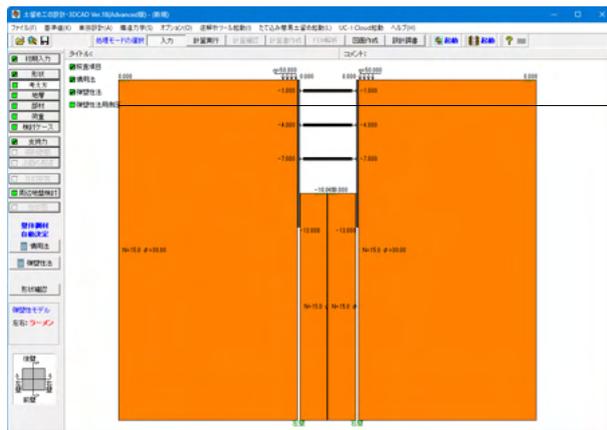
左メニューから「慣用法」をクリックします。



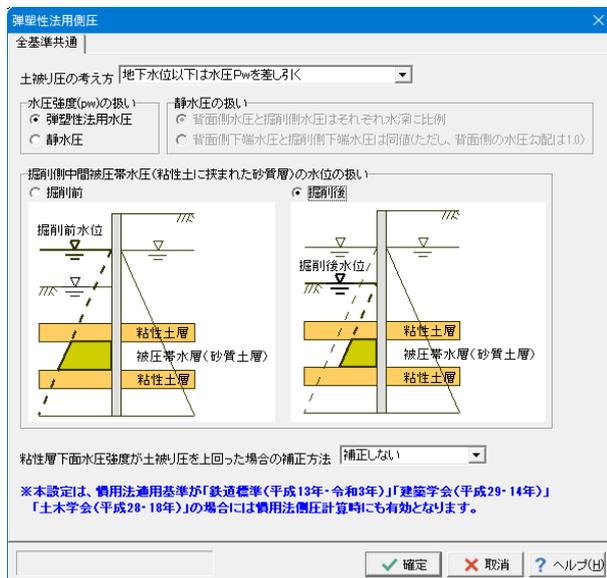
支保工反力の計算ケース
 <最終掘削時のみ>にチェックを入れます。
 最終掘削時の支保工反力を結果とします。

支保工反力を採用する壁を指定する
 チェックを入れ、<左右方向：右壁>にチェックを入れます。

弾塑性法用側圧



左メニューから「弾塑性法用側圧」をクリックします。

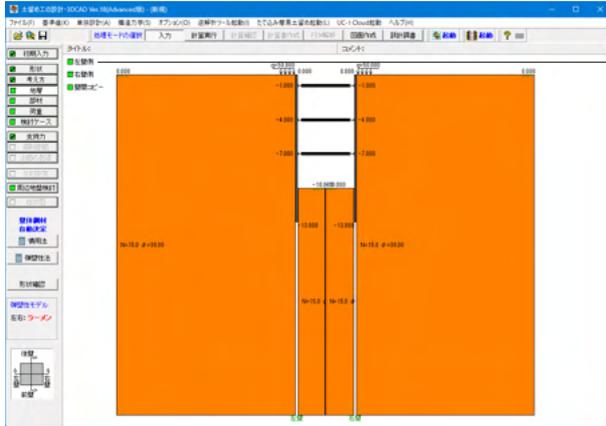


変更値無し

共同溝指針に記述の、水以下の土被り圧は「土の水中重量」で算出する場合に選択します。

2-4 地層

左壁側



左メニューから「地層」をクリックし、「左壁側」をクリックします。



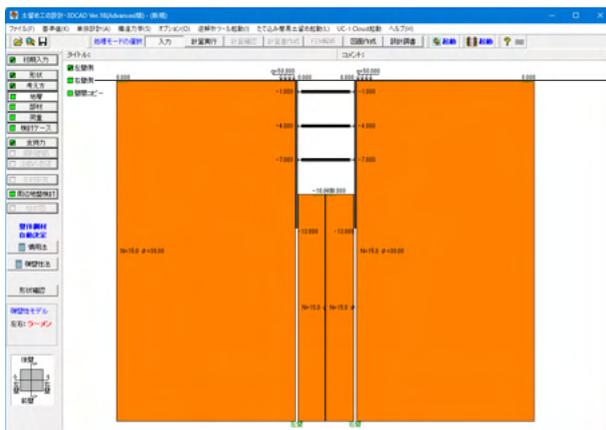
変更値無し

初期入力が入力した地層データが初期値としてセット済みになっています。各壁単位で[背面側][掘削側]のボタン切り替えでデータを確認・修正してください。片側を修正後、他の一方にもその地層データをコピーしたい場合は[コピー]ボタン機能を使用してください。

地層データの入力、検討する土留め壁について「背面側」「掘削側」の地層データをそれぞれ入力します。背面側と掘削側の地層数や地層境は一致してなくても良く、それぞれ独立したデータとして各々最大20層まで入力できます。なお、本入力画面の入力順(背面側と掘削側、左壁と右壁)は特に規定はありません。計算実行時には、必要区間に最低1層以上の入力が必要とされています。

「掘削側」の地層データをそれぞれ入力します。背面側と掘削側の地層数や地層境は一致してなくても良く、それぞれ独立したデータとして各々最大20層まで入力できます。なお、本入力画面の入力順(背面側と掘削側、左壁と右壁)は特に規定はありません。計算実行時には、必要区間に最低1層以上の入力が必要とされています。

右壁側

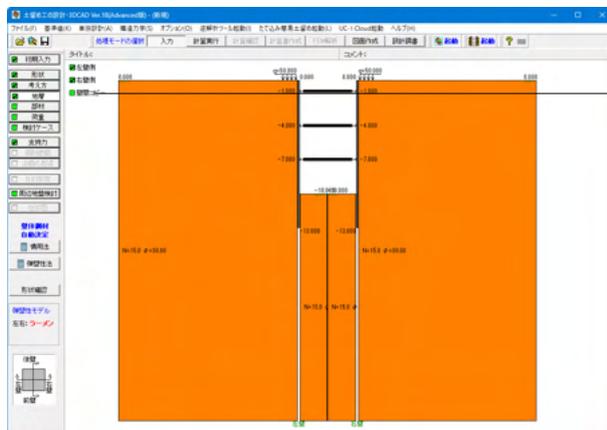


左メニューから「右壁側」をクリックします。



変更値無し

壁間コピー



左メニューから「壁間コピー」をクリックします。



変更値無し
 (「取消」ボタンを押して閉じます。)

壁単位での地層情報のコピーを行いたい場合は、本ダイアログで設定を行った後に[確定]ボタンでダイアログを終了してください。

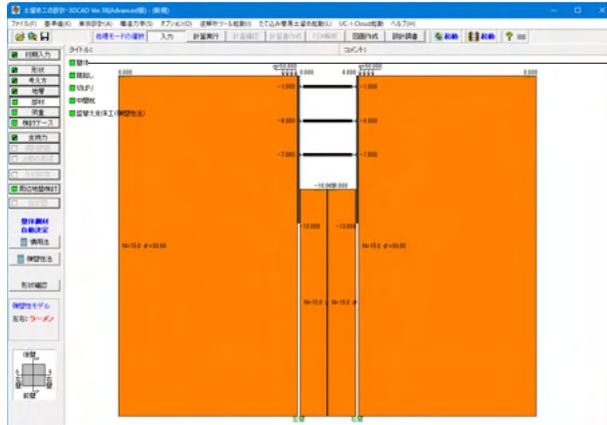
コピー元
 コピー元となる壁を選択してください。

コピー先
 コピー元で選択した壁の地層情報をコピーしたい壁を選択してください (複数選択可能)。

※地層の壁間コピーは、[形状]-[設計対象壁]において検討する壁を複数指定している場合に可能となります。
 ※掘削側、背面側でのコピーは、各壁の[地層]ダイアログにて行ってください。

2-5 部材

壁体

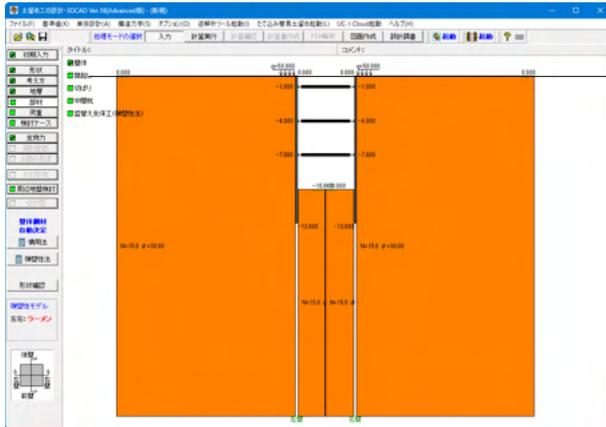


左メニューから「部材」をクリックし、「壁体」をクリックします。

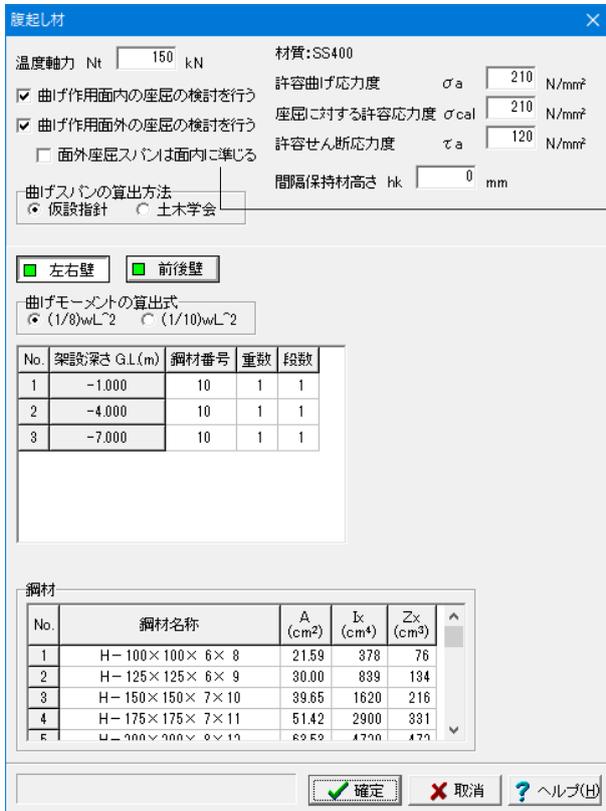


許容せん断応力度
<125N/mm²>と入力します。

腹起し



左メニューから「腹起し」をクリックします。



腹起し材ダイアログ

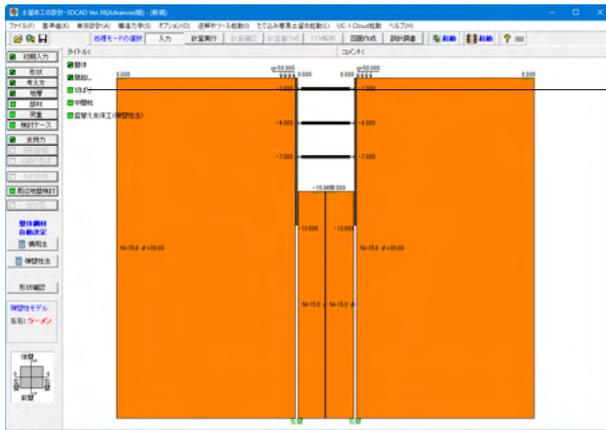
[詳細ダイアログ-考え方-照査項目]で[支保工の設計を行う]にチェックを付けている場合に、この設計条件に基づいて各段の腹起し断面照査を行います。なお、設計用スパンは[詳細ダイアログ-形状-平面(支保工)]の情報からプログラム内部で自動的に設定します。

<面外座屈スパンは面内に準じる>のチェックを外します。

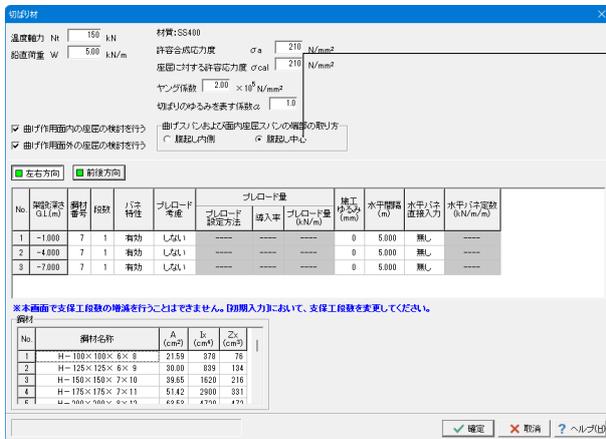
面外座屈スパンは面内に準じる

※設計者にて、面外座屈スパン(鉛直方向のスパン)を面内座屈スパン(水平方向のスパン)と同じでよいと判断される場合は、チェックマークを入れてください。市販の計算例では、面外座屈スパン=面内座屈スパンとしているケースが見受けられますので、初期値はチェックマークを入れています。

切ばり



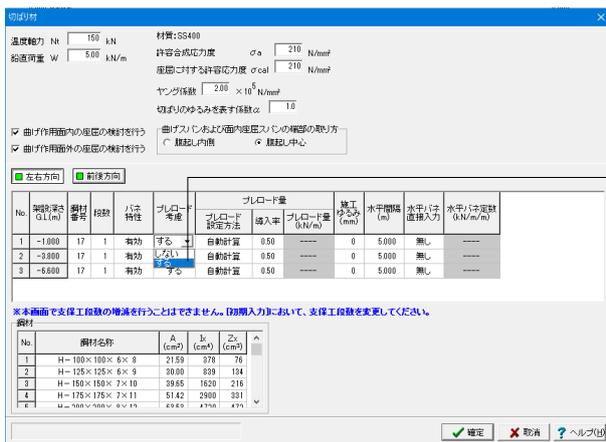
左メニューから「切ばり」をクリックします。



曲げスパンおよび面内座屈スパンの端部の取り方 <腹起し中心>を選択します。

曲げスパンおよび面内座屈スパンを計算する際の端部の取り方を指定します。
「腹起し内側」とした場合は、仮設指針P.122 図2-10-9に準じた取り方となります。

※補足：弾塑性法でのプレロード量の自動計算機能<Standard>



「弾塑性法でのプレロード量の自動計算機能<Standard>」に対応しています。

◆サンプルデータ「Sample-プレロードf8L」

弾塑性法においてプレロードを考慮したサンプルデータです。Ver.17で対応したプレロード量の自動計算機能（導入率による内部計算）を行っております。

[部材]-[切ばり]画面や[アンカー]画面でプレロードを「考慮する」として、「導入率」を入力してください。

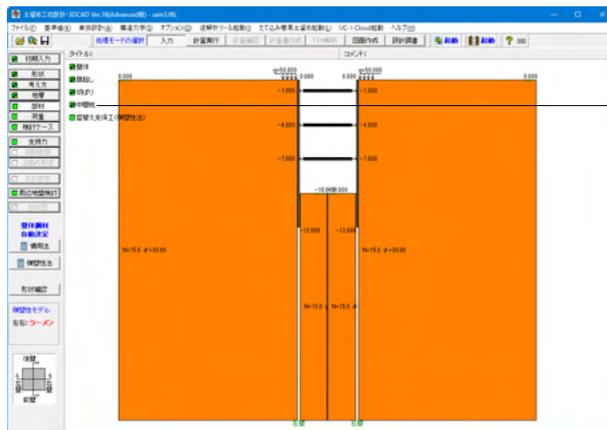
自動計算: 計算時に試行計算を行い、本画面で入力した導入率を計算反力（軸力）に考慮してプレロード量を自動算出します。最終的な採用値は計算途中に表示される[プレロード量]画面で決定します。
直接入力: 本画面で設定したプレロード量を使用します。

支保工プレロード導入率: プレロード設定方法が「自動計算」の時に考慮する導入率を入力してください。

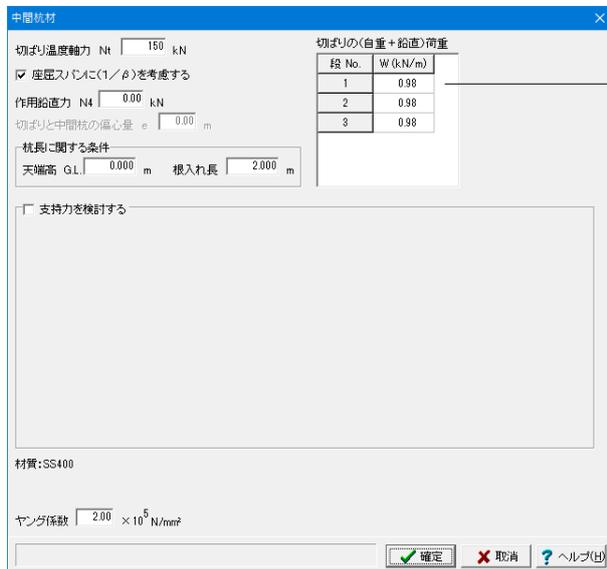
支保工プレロード量: 弾塑性法設計時及び適用基準(慣用法)が建築学会(平成29年)の際に入力可能となります。支保工にプレロード荷重を与える場合に、そのプレロード量を単位幅（1.0m）当たりに換算して入力します。例えば、1段目の切ばりにプレロード量を入力すると「1次掘削+プレロード時」の弾塑性解析を行います。

※ここで入力したプレロード量をそのまま水平荷重として解析モデルに載荷させます。よって、アンカー等のように、プレロード荷重をアンカー材方向(水平方向)に対して傾けて導入する場合においては、水平方向成分を計算し入力してください。

中間杭



左メニューから「中間杭」をクリックします。



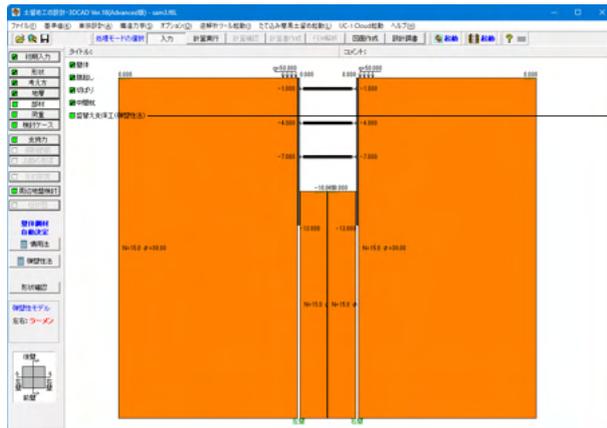
切ばりの(自重+鉛直)荷重

下表のように入力します。

段No.	W(kN/m)
1	0.98
2	0.98
3	0.98

切ばりの単位長さ(1m)あたりの自重と鉛直荷重の合計を設定します。通常は5kN/mを設定します。

盛替え支保工 (弾塑性法)



左メニューから「盛替え支保工 (弾塑性法)」をクリックします。

※弾塑性法で盛替え支保工を伴わない撤去時の検討に対応しました。<Standard>

盛替え支保工は各撤去ケースごとに設定できますので、1撤去時では「設置する」、二次撤去時では「設置しない」といった弾塑性解析が可能となり、より検討の幅が広がりました。

撤去時ケースを検討する場合は、撤去した切ばりに代替する盛替え支保工を、設置することができます。

ここでは使用する盛替え支保工の登録を行います。



<盛替え支保工を設置する>にチェックを入れます。各検討ケースで一つでも盛替え支保工を設置する場合はONとして、使用する盛替え支保工を登録してください。

下表のように入力します。

No.	架設深さ G.L.(m)	水平バネ定数 (kN/m/m)	施工ゆるみ (mm)
1	-7.500	100000	0
2	-5.500	100000	0
3	-4.500	100000	0
4	-1.500	100000	0
5			
6			
7			
8			
9			
10			

※本画面で登録しただけでは計算時に考慮されません。各撤去ケースでどの盛替え支保工を設置するかは、必ず[検討ケース]-[撤去ケース]で設定してください。

水平バネ定数

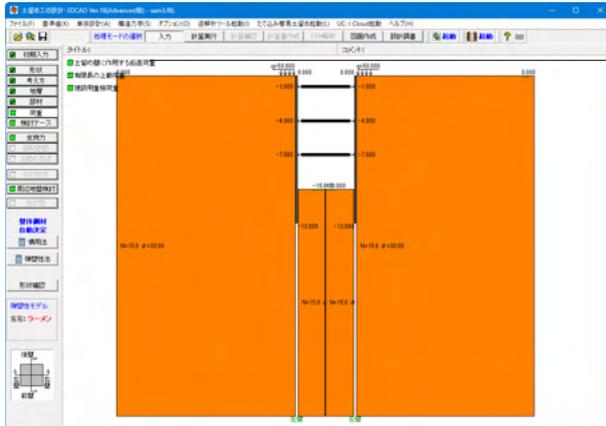
初期入力で弾塑性法を行うとし、撤去時も検討するとした場合、撤去時数分の盛替え支保工データを内部セットします。初期設定は、あくまでも入力データ不足による計算不能を防止するために、仮に設定されている値ですので、必ず見直してください。仮に、ある撤去時に盛替え支保工を同時に複数段設ける場合は、事前に、使用する全ての盛替え支保工をここで入力しておいてください。

施工ゆるみ

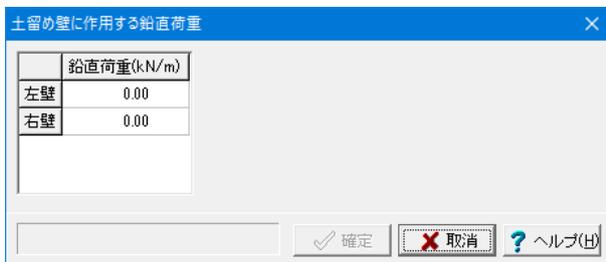
弾塑性法固有のデータです。施工ゆるみを入力します。掘削後の支保工設置位置での壁体位置が、支保工を設置する直前の壁体位置にこのゆるみを考慮(加算)した壁体位置よりも掘削側の場合にバネとして働き、背面側の場合にはバネの効かない状態(支保工が無効の状態)になります。ゆるみの値によっては、弾塑性解析時において、支保工が有効であると仮定して解析した結果、実は無効である判断され、次に、無効と仮定したことで、すなわち、支保工バネを外すことで、今度は掘削側に大きく変形するために、再び有効と判断されるといった具合に、有効と無効の繰り返し状態になり収束回数が100に達する場合があります。支保工が有効に働くと判断できる場合は、ゆるみをゼロと評価するなどの検討を加えてみてください。

2-6 荷重

土留め壁に作用する鉛直荷重



左メニューから「荷重」をクリックし、「土留め壁に作用する鉛直荷重」をクリックします。



変更値無し

本プログラムで入力する鉛直荷重Nは、下記にしたがって、設計者が事前に用意するものとします。

この鉛直荷重Nは、次の計算に使用します。

- ・断面の応力度検討 ($\sigma = M / Z + N / A$)
- ・支持力の検討 ($N \leq R_a$)

鉛直荷重の考え方 (仮設指針 p 66)

土留め壁に作用する鉛直荷重のうち、けた受けを通じて伝達される荷重に対しては、けた受けの取り付け方法に応じて次のように入力するものとする。これ以外の方法で伝達される荷重に対しては、設計者の判断とする。

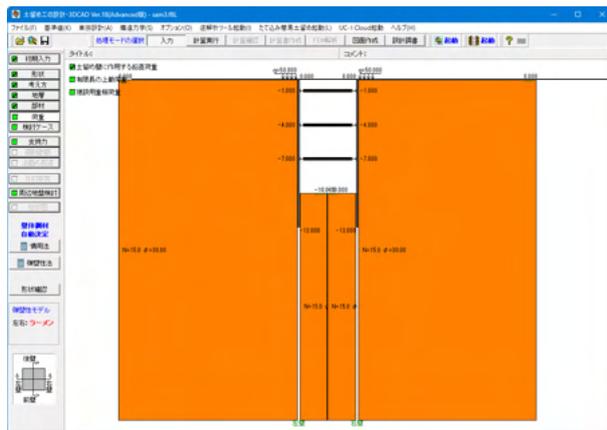
① 鋼矢板の片側にけた受けを取り付けた場合

覆工受けたの最大反力を鋼矢板2枚で受け持つものとする。
→プログラムでは、壁1m当りに作用する軸力の入力となるので、 $N = \text{最大反力} R \times (1\text{m} / \text{鋼矢板2枚分の幅} m)$ を入力する。

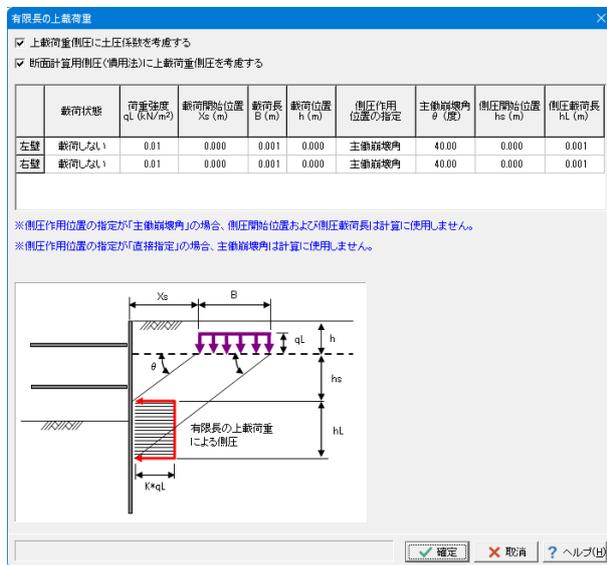
② 鋼矢板の両側にけた受けを取り付けた場合、または、H形鋼を鋼矢板頭部に設置した場合

覆工受けたの最大反力を鋼矢板4枚で受け持つものとする。
→プログラムでは、壁1m当りに作用する軸力の入力となるので、 $N = \text{最大反力} R \times (1\text{m} / \text{鋼矢板4枚分の幅} m)$ を入力する。

有限長の上載荷重



左メニューから「有限長の上載荷重」をクリックします。



変更値無し

本プログラムでは、有限長の上載荷重（等分布荷重）を1箇所に載荷させることができます。
 なお、本荷重は、全検討ケースの対して載荷され、検討ケースの途中から載荷させたり、控除したりということはできません。

上載荷重側圧に土圧係数を考慮する

本上載荷重に根入れ長用土圧の土圧係数を考慮する(掛け合わせる)場合はチェックマークを付けてください。入力した上載荷重強度をそのまま水平力として載荷したい場合(土圧係数を1.0扱い)は、チェックマークを外してください。

断面計算用側圧に上載荷重側圧を考慮する

本計算スイッチは、慣用法の断面計算用土圧に対して、この上載荷重による側圧を考慮するか否かの計算スイッチです。
 鉄道標準以外の場合：断面計算用土圧に本上載荷重による荷重を加算する場合はチェックマークを付けてください。
 鉄道標準の場合：断面計算用土圧に本上載荷重による荷重を加算する場合は、[荷重-列車荷重]画面の計算スイッチにチェックマークを付けてください。鉄道標準の場合は、地表面上載荷重もこの計算スイッチに含まれる点にご注意下さい。

載荷状態

各壁毎に、有限長の上載荷重を載荷するか否かを指定して下さい。

荷重強度

有限長の上載荷重強度を入力して下さい。本プログラムでは、等分布荷重のみの扱いとなります。

載荷開始位置Xs

有限長の上載荷重が載荷される開始位置を土留め壁からの距離で入力して下さい。

載荷長B

有限長の上載荷重の載荷幅を入力して下さい。

載荷位置h

有限長の上載荷重が載荷される地表面からの深さを入力して下さい。地表面に載荷する場合は0、例えば、地表面から深さ2.0mの位置に載荷する場合は2.00mと入力して下さい。

側圧載荷位置の指定

土留め壁への載荷位置を指定する方法を選択して下さい。
 主働崩壊角で指定する場合は、「主働崩壊角」を正しく入力して下さい(側圧載荷位置、側圧載荷長は無視します)。
 直接指定する場合は、「側圧載荷位置」、「側圧載荷長」を正しく入力して下さい(「主働崩壊角」は無視します)。

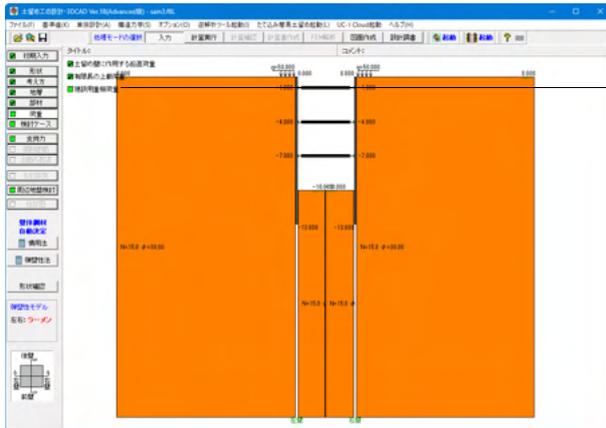
主働崩壊角

側圧載荷位置の指定が「主働崩壊角」の場合に有効になります。説明図の通りの扱いとなります。

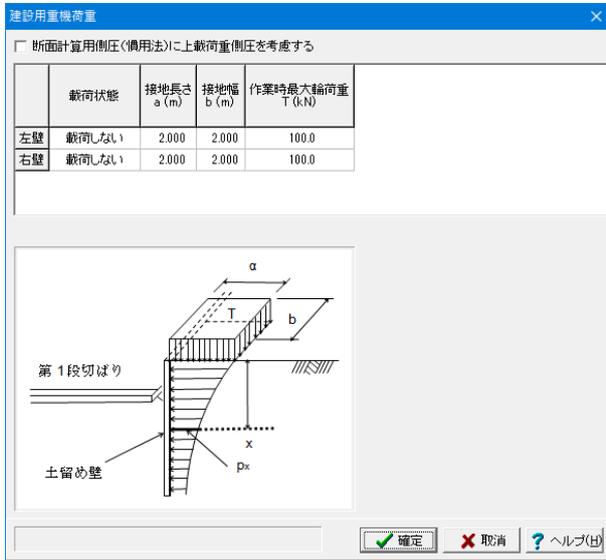
側圧開始位置、側圧長

側圧載荷位置の指定が「直接入力」の場合に有効になります。説明図の通りの扱いとなります。

建設用重機荷重



左メニューから「建設用重機荷重」をクリックします。



変更値無し

建設用重機等による上載荷重を考慮したい場合に入力します。

断面計算用側圧に上載荷重側圧を考慮する

本計算スイッチは、慣用法の断面計算用土圧に対して、この上載荷重による側圧を考慮するか否かの計算スイッチです。鉄道標準以外の場合：断面計算用土圧に本上載荷重による荷重を加算する場合はチェックマークを付けてください。

鉄道標準の場合：断面計算用土圧に本上載荷重による荷重を加算する場合は、[荷重-列車荷重]画面の計算スイッチにチェックマークを付けてください。鉄道標準の場合は、地表面上載荷重もこの計算スイッチに含まれる点にご注意下さい。

載荷状態

建設用重機等による上載荷重を考慮する壁について「載荷する」と選択してください。

接地長さ

画面のガイド図を参考に接地長さ a を入力してください。

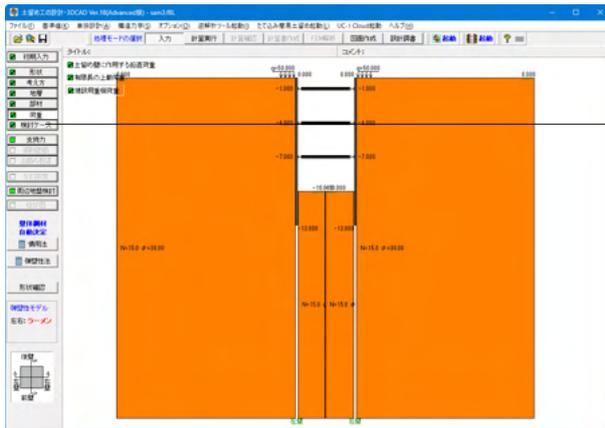
接地幅

画面のガイド図を参考に接地幅 b を入力してください。

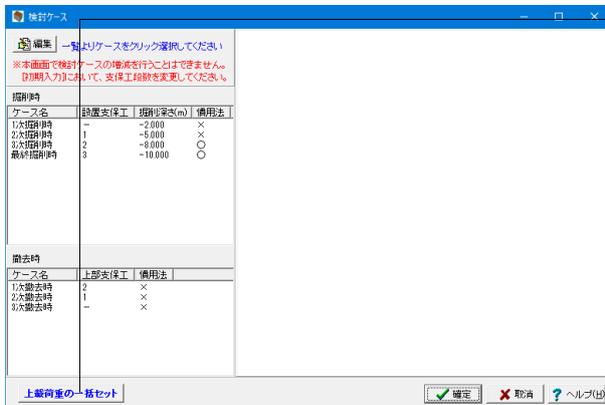
作業時最大輪荷重

建設用重機の作業時最大輪荷重を入力してください。

2-7 検討ケース

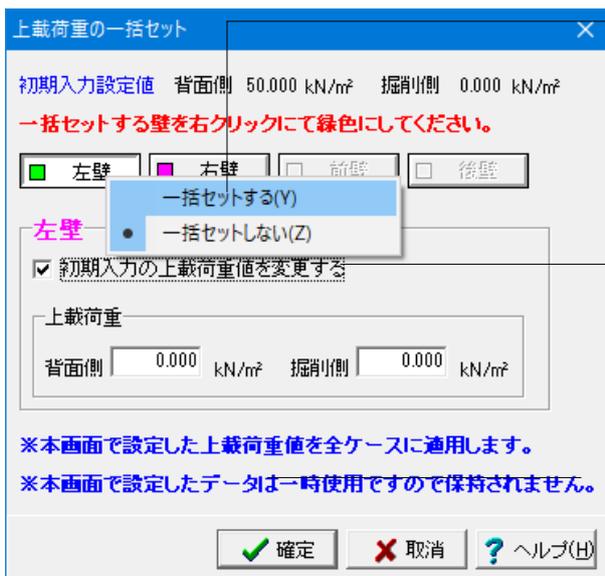


左メニューから「検討ケース」をクリックします。



<上載荷重の一括セット>ボタンを押します。

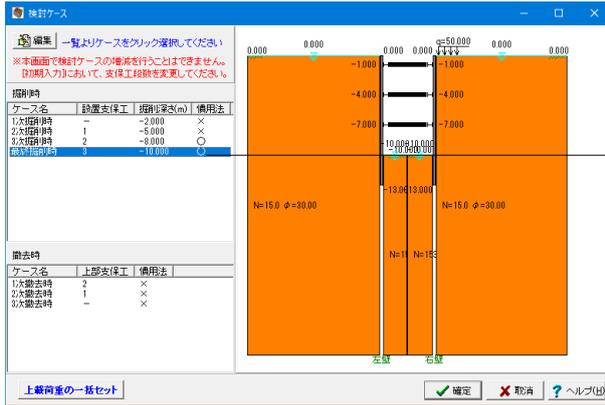
例えば、設計対象壁を複数選択した場合で、ある壁の上載荷重を変更しなければならない場合に、こちらの一括セット機能を利用すると、指定した壁に対して、全ての検討ケースにおける上載荷重を簡単に変更することができます。



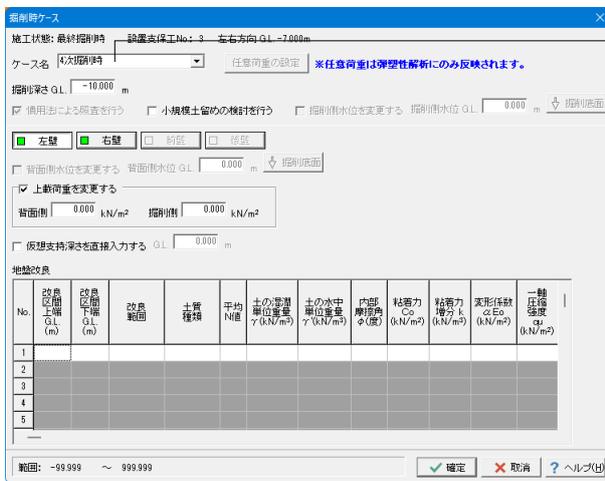
<左壁>を右クリックし、<一括セットする>を選択します。左壁の表示がピンクから緑に変わります。

<初期入力の上載荷重値を変更する>にチェックを入れます。

第2章 操作ガイドンス

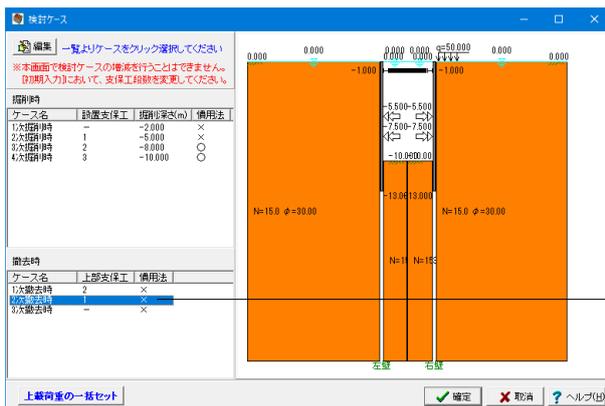


<最終掘削時>をダブルクリック、または選択し左上の<編集>ボタン を押します。



ケース名
<4次掘削時>を選択します。
※検討ケースの切り替え欄ではありませんので誤解のないよう
お願いします。

「確定」で閉じます。



撤去時のリストから<2次撤去時>をダブルクリック、または選択し左上の<編集>ボタン を押します。

撤去時ケース

施工状態: 撤去時
上部支保工No.: 1 左右方向 G.L. -1.000m

ケース名: 2次撤去時

慣用法による照査を行う

	埋戻し面 G.L.(m)	下方支点位置 G.L.(m)
左壁	-5.000	-5.000
右壁	-5.000	-5.000

任意荷重の設定

埋戻し面は弾塑性解析にのみ反映されます。

埋戻し面は慣用法と弾塑性法で共通となります。

弾塑性法で埋戻しを考慮する $\alpha E_0 = 2800N$

	土質種類	平均N値	土の湿潤単位重量 γ (kN/m ³)	土の水中単位重量 γ' (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C_0 (kN/m ²)	粘着力増分 k (kN/m ²)	変形係数 αE_0 (kN/m ²)
埋戻し土	砂質土	15.0	18.0	9.0	30.00	0.0	0.0	42000

盛替え段数 No.	設置盛替え支保工 No.
1	2
2	3
3	

弾塑性法の埋戻し土の条件は全撤去ケースで共通です。
1次撤去時ケースの編集画面で変更してください。

※本撤去時に新たに設置する盛替え支保工Noのみを入力して下さい。
前ケースまでに設置した支保工Noは不要です。
本ケースで設置しない場合は空行として下さい。

参考

左右方向			
No.	架設深さ G.L.(m)	バネ定数(kN/m/m)	施工ゆるみ(mm)
1	-7.500	100000	0
2	-5.500	100000	0
3	-4.500	100000	0
4	-1.500	100000	0

確定 取消 ヘルプ

下表のように入力します。

盛替え段数No.	設置盛替え支保工No.
1	2
2	3

設置盛替え支保工No.

弾塑性解析専用の入力項目です。現在、入力中の撤去時ケースにおいて新たに架設する盛替え支保工Noのみ入力してください。前ケースで架設した盛替え支保工Noの入力は不要です。解析上は、前ケースで架設した盛替え支保工があるものとして本ケースの解析モデルに反映されます。

※本ケースで盛替え支保工を設置しない場合は空行としてください。

上部支保工Noの切ばりより下方の切ばりを撤去して、代わりに、どこに盛替え工を設置するのかという情報を入力します。一回の撤去で、支保工を複数段 (max 3段まで) 撤去し、盛替え工も同時に複数段 (max 3段まで) 設置することができますが、盛替え工の総数は最大20段までです。入力はず、支保工を下の方から順番に撤去し、盛替え工も下の方から順番に設置することにしてください。

検討ケース

編集 一覧のケースをクリック選択してください

※本画面で検討ケースの増減を行うことはできません。
[初期入力]において、支保工段数を変更してください。

撤去時	ケース名	設置支保工	架設深さ(m)	慣用法
1次撤去時	-	-	-2.000	×
2次撤去時	1	1	-5.000	×
3次撤去時	2	2	-8.000	○
4次撤去時	3	3	-10.000	○

撤去時

ケース名	上部支保工	慣用法
1次撤去時	1	×
2次撤去時	2	×
3次撤去時	3	×

上級荷重の一括セット

確定 取消 ヘルプ

同様に<3次撤去時>を選択します。

撤去時ケース

施工状態: 撤去自立時
上部支保工No.: -

ケース名: 3次撤去時

慣用法による照査を行う

	埋戻し面 G.L.(m)	下方支点位置 G.L.(m)
左壁	-2.000	-2.000
右壁	-2.000	-2.000

任意荷重の設定

埋戻し面は弾塑性解析にのみ反映されます。

埋戻し面は慣用法と弾塑性法で共通となります。

弾塑性法で埋戻しを考慮する $\alpha E_0 = 2800N$

	土質種類	平均N値	土の湿潤単位重量 γ (kN/m ³)	土の水中単位重量 γ' (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C_0 (kN/m ²)	粘着力増分 k (kN/m ²)	変形係数 αE_0 (kN/m ²)
埋戻し土	砂質土	15.0	18.0	9.0	30.00	0.0	0.0	42000

盛替え段数 No.	設置盛替え支保工 No.
1	4
2	
3	

弾塑性法の埋戻し土の条件は全撤去ケースで共通です。
1次撤去時ケースの編集画面で変更してください。

※本撤去時に新たに設置する盛替え支保工Noのみを入力して下さい。
前ケースまでに設置した支保工Noは不要です。
本ケースで設置しない場合は空行として下さい。

参考

左右方向			
No.	架設深さ G.L.(m)	バネ定数(kN/m/m)	施工ゆるみ(mm)
1	-7.500	100000	0
2	-5.500	100000	0
3	-4.500	100000	0
4	-1.500	100000	0

確定 取消 ヘルプ

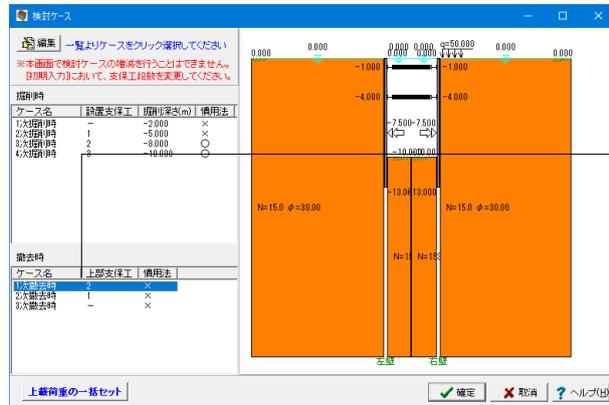
下表のように入力します。

盛替え段数No.	設置盛替え支保工No.
1	4

※補足：埋戻しを考慮する場合

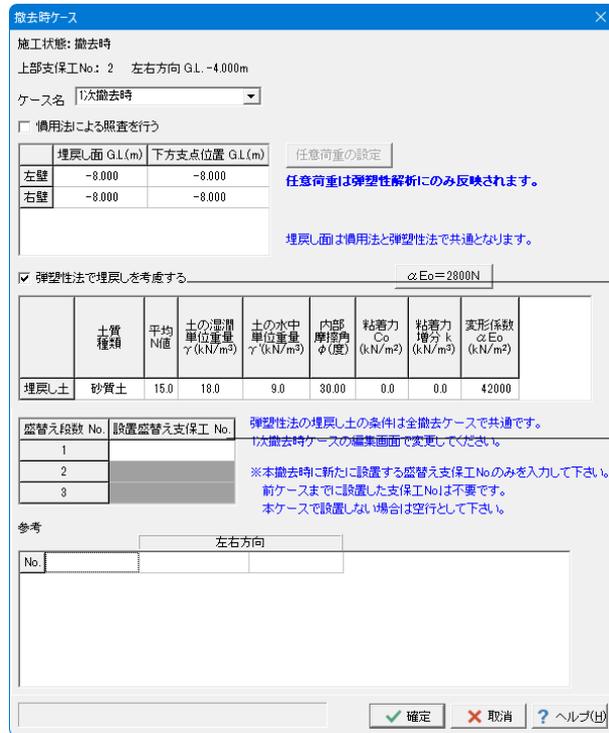
P80掘削時の検討ケースまで前述の入力を行ったら、下記の撤去時ケース手順を進めてください。

「Sample-3_埋戻しあり.f8L」を参照にご確認ください。



※弾塑性法の埋戻し土の条件は全撤去ケースで共通です。
1次撤去時ケースの編集画面で設定して下さい。

埋戻し面につきましては、慣用法と弾塑性法で共通となっております。
各検討ケースで設定した埋戻し面で計算されます。

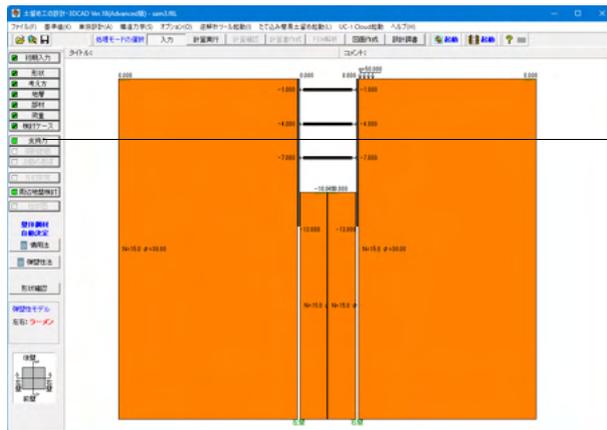


弾塑性解析 (解析法II) 専用の入力項目です。
※[考え方]-[弾塑性法]-「解析方法: 解析法II」を選択した場合に有効。

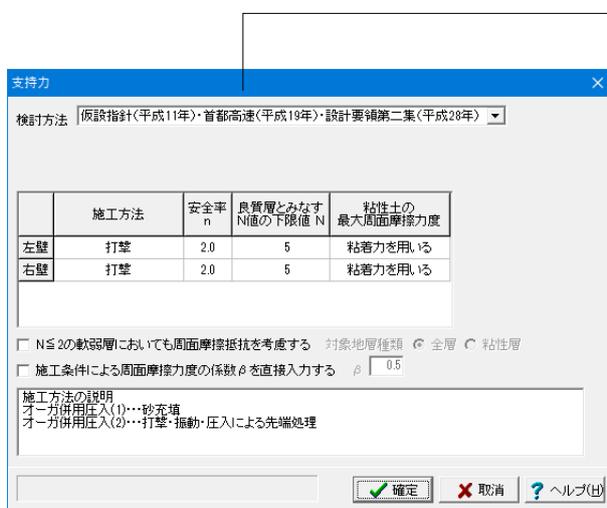
弾塑性法 (解析法II) で埋戻しを考慮する場合はONにして下さい。
入力された埋戻し面と埋戻し土の条件より、埋戻しによる弾塑性地盤バネが考慮されます。

1次～3次撤去時全て[設置盛替え支保工No.]の入力は不要です。

2-8 支持力



左メニューから「支持力」をクリックします。



変更値無し

施工方法

施工方法を選択してください。

※検討方法が仮設指針・首都高速(平成15年)・設計要領第二集(平成28年)で土留め壁の種類がSMWまたは地中連続壁の場合、検討方法が土木学会H8年の場合、施工方法の選択はありません。

安全率

許容鉛直支持力の安全率を入力してください。通常は 2.0 です。検討方法が建築学会の場合、安全率の入力はなく、内部的には 1.5 としています。

良質層とみなす N 値の下限値

検討方法が仮設指針・首都高速(平成15年)・設計要領第二集(平成28年)の場合、仮設指針p.72図2-9-6、首都高速(平成15年)p.59解説図7.2.2、設計要領第二集(平成28年)p.11-28図11-3-13の良質層と判断する層のN値の下限値を入力します。ここで入力された値より大きいN値の層を、良質層と判断します。

※本項目は、土留め壁の種類が親杭式横矢板壁または鋼矢板壁の場合、表示され入力できません。

※施工方法が「プレボーリング(3) (モルタル充填)」の場合にも、本項目を入力するようになっていますが計算には使用いたしません。

粘性土の最大周面摩擦力度

検討方法が仮設指針・首都高速(平成15年)・設計要領第二集(平成28年)の場合、粘性土の最大周面摩擦力度の算定にあたり「粘着力を用いる」か「N値を用いる」かを選択します。

N ≤ 2の軟弱層においても周面摩擦抵抗を考慮する

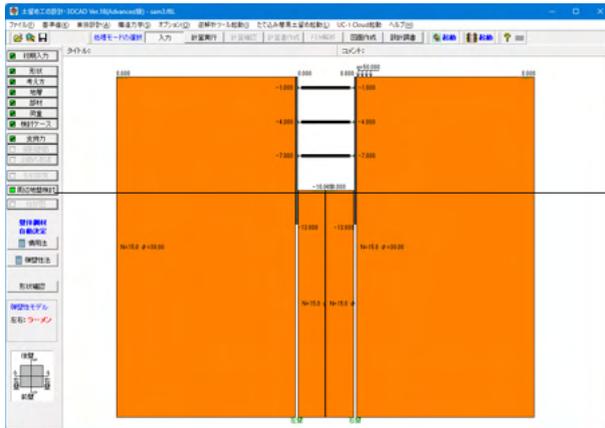
検討方法が仮設指針・首都高速(平成15年)・設計要領第二集(平成28年)、土木学会(平成28年)・土木学会(平成18年)の場合で、N ≤ 2の軟弱層においても周面摩擦抵抗を考慮したい場合には、チェックマークを付けてください。

仮設指針(平成11年)P.68では、『なお、N ≤ 2の軟弱層では信頼性が乏しいので原則として周面摩擦抵抗を考慮してはならない。ただし、一軸圧縮試験等の試験により粘着力を評価できる場合に限り周面摩擦を考慮してもよい。』とあります。よって、対象地層種類としては、考慮する場合でも、基本的には、粘性層のみを考慮することができると考えられます。ただし、本プログラムでは、設計者の判断で砂質層を含む全層を考慮できるようにしております。

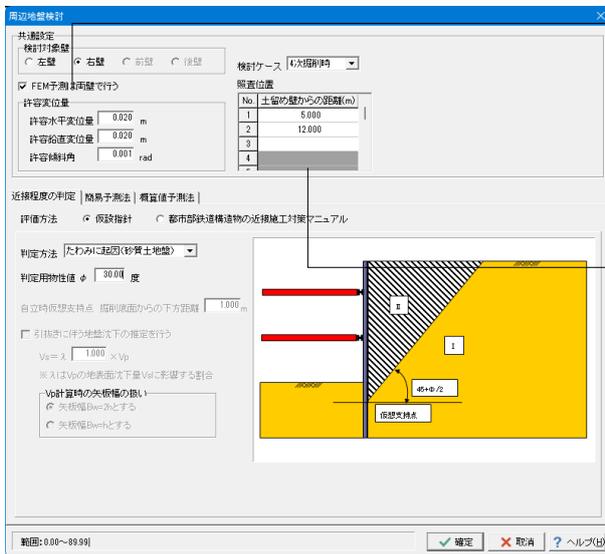
施工条件による周面摩擦力度の係数βを[#.#]とする。

仮設指針P.71,73に、親杭・鋼矢板壁に関しては、施工条件による周面摩擦力度の係数βはβ=0.5を用いてよいと記載されています。よって、この記述に従う場合には、本計算スイッチを用いてβ=0.5に変更することができます。

2-9 周辺地盤検討



左メニューから「周辺地盤検討」をクリックします。



<FEM予測は両壁で行う>にチェックを入れます。

弾塑性法を両壁一体解析している場合にはFEM予測を両壁で検討することが可能です。チェックをつけると、検討対象壁で選択した方向についてFEM予測を行います。(左壁または右壁が選択されている場合は左右方向、前壁または後壁が選択されている場合は前後方向)

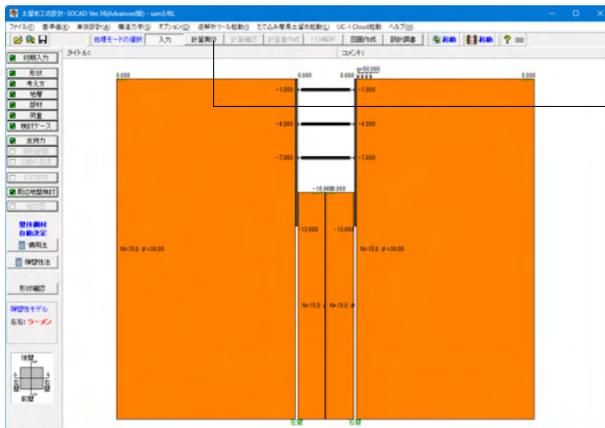
照査位置

下表のように入力します。

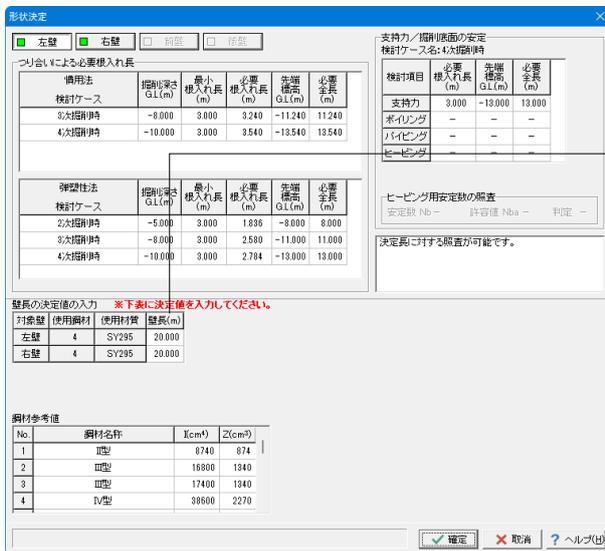
No.	土留め壁からの距離(m)
1	5.000
2	12.000

変位量のチェックを行いたい箇所を指定して下さい。この照査位置は土留め壁からの距離で指定します。本プログラムでは、最大10箇所まで照査することができます。本照査位置は、「簡易予測法」では特に使用せず無視します。また、FEM予測を両壁で行った場合、照査位置は双方の壁で共通となります。

2-10 計算実行



上メニューから「計算実行」をクリックします。



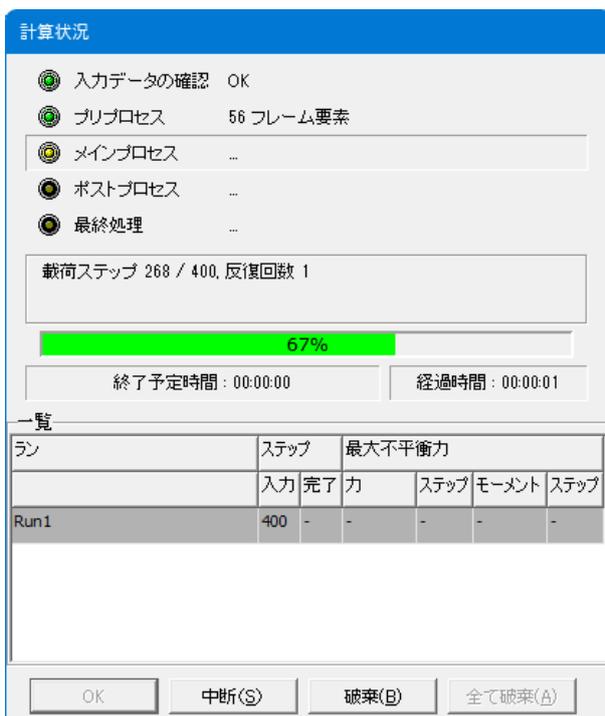
壁長の決定値の入力

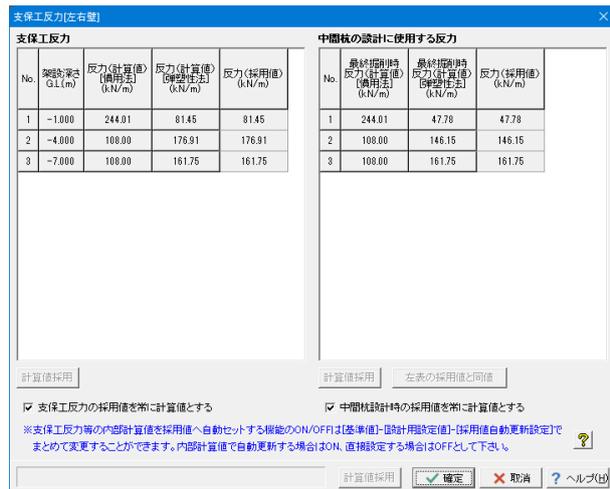
下表のように入力します。

対象壁	使用鋼材	使用材質	壁長(m)
左壁	4	SY295	20.000
右壁	4	SY295	20.000

本プログラムでは、通常([考え方|照査項目]で[自動決定モード])にチェックしていない状態)、[計算確認]ボタン押しと必要根入れ長の計算を行い、本画面にてその結果を表示し、これを参考に設計者の判断で、実際に設計者箇所採用する決定壁長(全長)を入力していただく仕組みになっています。画面左側下方の「壁長の決定値の入力」欄に決定全長を入力してください。

「確定」をクリックすると、計算が実行されます。





支保工反力

支保工の計算に使用する支保工反力の確認、および、その入力修正を行うことができます。

特に変更はないため、「確定」ボタンを押します。

反力 (計算値)

土留め壁の計算で得られた支保工反力を表示します。

反力 (採用値)

土留め壁の計算で得られた反力 (計算値) の値を参考にして、支保工の計算に使用する支保工反力を入力してください。

[計算値採用] ボタン

計算により算出された支保工反力で支保工の計算を行いたい場合にクリックします。クリックすると[反力 (計算値)]の値が[反力 (採用値)]にコピーされます。



腹起し軸力算出用反力

切ばり支保工の腹起しの軸力算出に用いる反力を設定します。腹起しの軸力算出に使用する支保工反力は、通常、検討方向と直交する方向の支保工反力になります。

そのまま「確定」ボタンを押します。

○○方向の反力 (採用値)

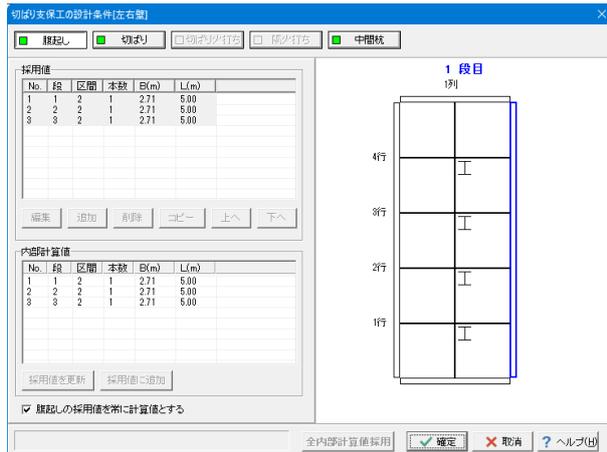
表のタイトルに表示されている方向と直交する方向の支保工反力の採用値を表示します。直交する方向の土留め壁が設計対象壁となっていない場合は「-」表示となります。

反力 (採用値)

ガイド表示の値を参考にして、腹起しの軸力算出に使用する反力を入力してください。

[○○方向の反力 (採用値) を採用] ボタン

クリックすると[○○方向の反力 (採用値)]の値が[反力 (採用値)]にコピーされます。計算値の欄が「-」表示の場合、自身の方向の支保工反力をセットするかの確認メッセージが表示されます。



切ばり支保工の設計条件[左右壁]

変更値無し

左右壁（設計対象壁を左右壁2壁または、左右壁のいずれか片方を選択している場合）の切ばり支保工設計条件画面、続いて、前後壁（設計対象壁を前後壁2壁または、前後壁のいずれか片方を選択している場合）の切ばり支保工設計条件画面を表示します。

平面形状が「矩形」の場合は、「腹起し」「切ばり」「切ばり火打ち」「隅火打ち」「中間杭」の設計条件を内部生成します。平面形状が「直線」の場合は、「腹起し」「切ばり」「切ばり火打ち」の設計条件を内部生成します。いずれの場合も、部材ボタンは、現在の構造条件により選択可能または不可能（グレー表示）になります。

※平面形状が「直線」の場合、切ばりについては入力情報が少ない事から設計条件を内部生成する事ができません。必要に応じて、ご自身で設計条件を入力してください。

[全内部計算値採用]ボタン

「腹起し」、「切ばり」、「切ばり火打ち」、「隅火打ち」、「中間杭」などの全ての検討項目に対して、本プログラムで内部生成した設計条件（最新の設計条件）を用いる場合に選択してください。採用値に内部計算値を上書き更新しますので、従前の採用値（＝従前の設計条件）は全て破棄されます。

内部計算値

内部計算値とは、現時点での入力条件からプログラム側で計算設定した値です。通常は、この計算値をそのまま用いて設計計算を行って頂いてよいと思われしますので、内部計算値採用ボタンで採用値にセットしてください。

採用値

採用値とは、お客様ご自身が、この値で、支保工に関する設計計算を行うと決定した設計条件になります。本採用値は、個別に編集する事ができます。一旦、内部計算値をセットした上で、設計者のご判断で、適宜に条件変更をしてください。

※本画面の採用値は、お客様が入力したデータであると位置づけ、採用値（＝従前の設計条件）をそのまま保持しています。常に、内部計算値（＝最新の設計条件）に更新されるものではありません。最新の設計条件に変更する場合には、必ず、本ボタンをクリックしてください。

2-11 計算確認

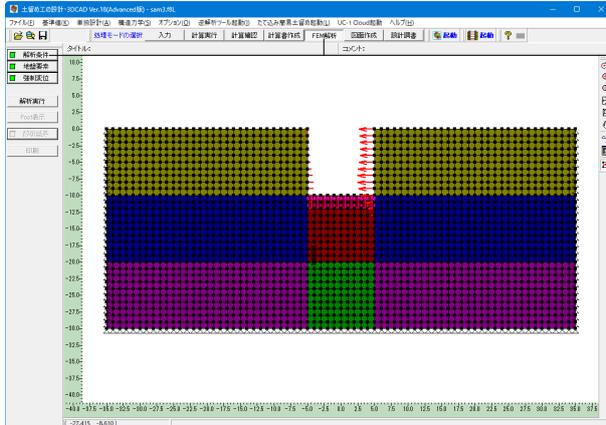
1-11 計算確認 (P.42) と同様の手順となります。

2-12 計算書作成

1-12 計算書作成 (P.51) と同様の手順となります。

2-13 FEM解析

解析条件



上メニューから「FEM解析」をクリックし、「解析条件」をクリックします。

解析範囲 (横方向)

掘削側

<分割数:5 メッシュ間隔(m):1.000>

区間を1~3で設定して下さい。通常は2区間程度でよいものと考えられますが、影響検討範囲を広く必要とする場合は最大3区間までの設定が可能です。例えば、2区間でよい場合は、3区間目を未入力(分割数に0を入力するものではありません)として下さい。表入力となっていますので、不要な区間は[Delete]キーで削除して下さい。

背面側

基準幅 (D) の指定

本プログラムでは、背面側の解析領域(幅)として、基準幅(D)の1~3倍の範囲を設定することができます。この基準幅として、掘削幅が掘削深さを目安にするのが一般的のようです。いずれか一方を直接指定するか、両者の大きい方で設定するかを指定して下さい。

基準幅区間数とメッシュ分割幅

下表のように入力します。

D区間	分割数	メッシュ間隔(m)
1	10	1.000
2	10	1.000
3	10	1.000

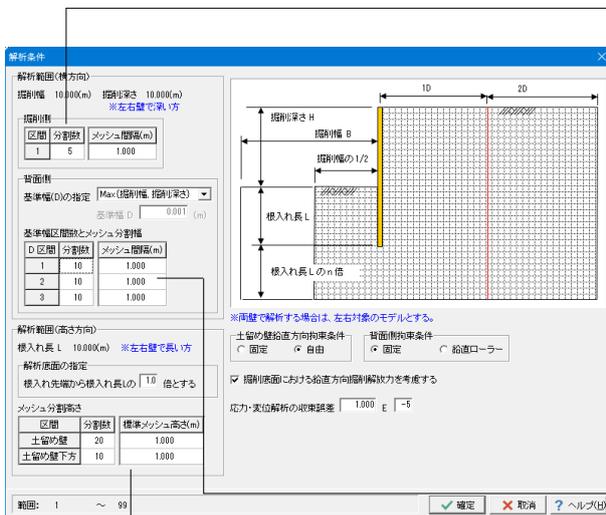
解析範囲 (高さ方向)

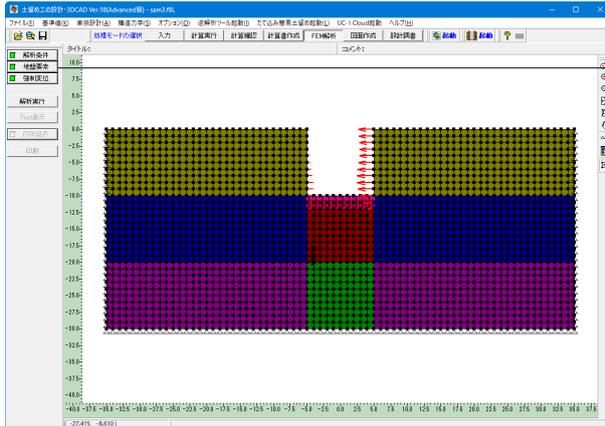
メッシュ分割高さ

下表のように入力します。

区間	分割数	標準メッシュ高さ(m)
土留め壁	20	1.000
土留め壁下方	10	1.000

高さ方向のメッシュ分割数は、土留め壁の区間と、土留め壁先端から解析底面までの「土留め壁下方」区間の2つに分けて指定します。土留め壁区間は比較的に密に、土留め壁下方区間は多少粗くてもよいかと思えます。ただし、弾塑性解析を実施した時の計算ピッチより密にする必要はないと考えられます。両壁モデルの場合は、検討する双方の壁の天端が高い方の位置から先端が低い方の位置までを土留め壁区間とし、先端が低い方の位置から解析範囲底面までを土留め壁下方区間とします。





左メニューから「地盤要素」をクリックします。



地盤要素

変更値無し

地盤データです。ポアソン比以外は「地層」データをそのまま使用しています。

本プログラムでは、[FEM解析]を選択した時点で解析モデルを生成します。ただし、土留め壁本体側の地層データを変更しても、前回の解析モデル(地盤データ)をそのまま残すようになっています。地盤条件を更新する場合は、[内部生成値に更新]ボタンを必ず押してください。

土質種類

FEM解析には直接関係ありません。地層区分の目安として入力しています。

弾性係数

土のヤング係数です。 αE_0 と同じと考えられます。ただし、建築学会H14年では αE_0 の入力がありませんので、2800N(NはN値)で内部生成しています。

ポアソン比

砂質土は0.30、粘性土は0.45を初期値で与えています。設計者のご判断にて適宜変更して下さい。

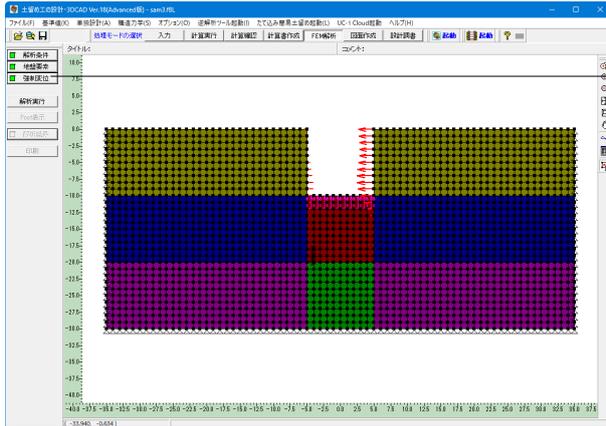
内部摩擦角 ϕ

内部摩擦角 ϕ を入力してください。

粘着力c

粘着力cを入力してください。

※粘着力および内部摩擦角は局所安全率の計算にのみ影響します。局所安全率の計算が必要ない場合、ダミー値を入力しても変位など局所安全率以外の計算には影響しません。



左メニューから「強制変位」をクリックします。



強制変位

変更値無し

FEM解析のモデルに与える強制変位を本ダイアログにて変更することが可能です。

Y座標

強制変位を与えるY座標を設定してください。

変位

Y座標での変位を設定してください。右方向が(+), 左方向が(-)になります。

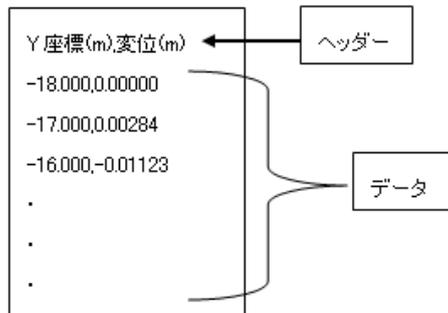
[有限要素法による数値解析予測法]にありますように、Y座標と変位よりメッシュ点の変位を比例配分で計算します。

[ファイルからインポート]ボタン

本ボタンを押すことで、Y座標および変位をインポートすることが可能です。

インポートするファイル形式はCSV形式となり、1行目がヘッダーで2行目以降がデータになっている必要があります。

(例)

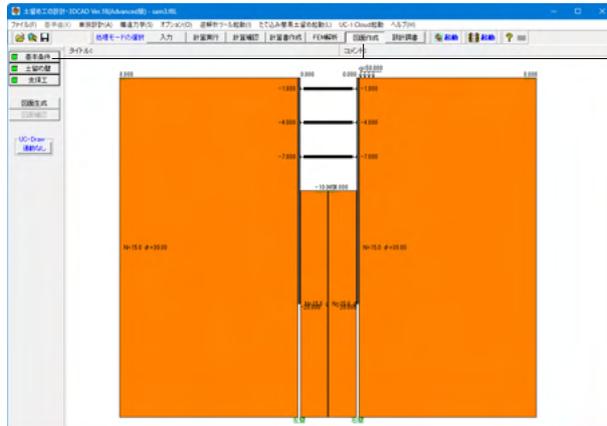


解析実行・解析結果

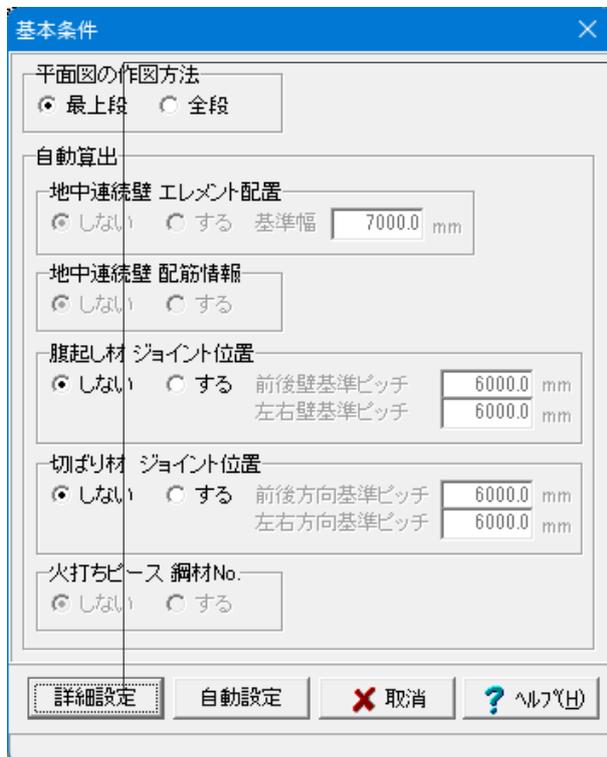
解析実行 (P.55)、 解析結果 (P.56) と同様の手順となります。

2-14 図面作成

基本条件



上メニューから「図面作成」をクリックし、左メニューから「基本条件」をクリックします。



変更値無し
「詳細設定」ボタンを押します。

平面図の作図方法

平面図の作図方法の指定を行います。

- ・最上段・・・最上段の支保工の平面図のみを作図します。
 - ・全段・・・すべての段の支保工の平面図を作図します。
- ※支保工の形式が「自立式」の場合、どちらが指定されても作図する平面図は『1つ』です。

※支保工の型式が「切ばり+アンカー併用工」の場合、「最上段」を指定すると切ばり支保工とアンカー支保工の最上段をそれぞれ作図します。

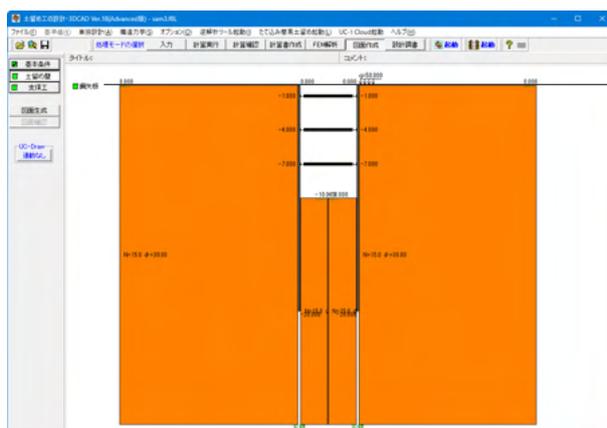
「詳細設定」・「自動設定」ボタン

基本情報の確定終了時にクリックします。なお、クリック後の処理は以下の様に異なりますので必要に応じて使い分けてください。

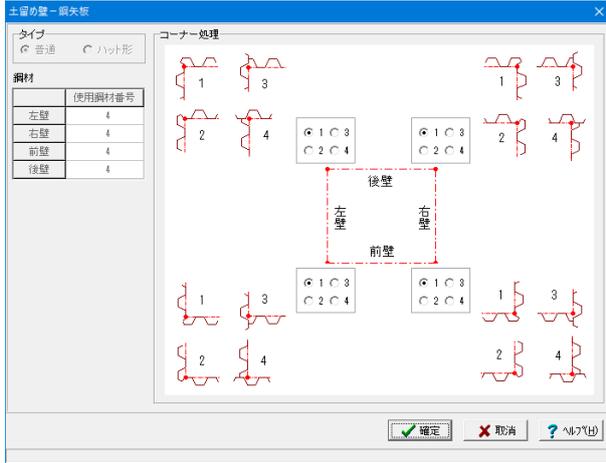
- ・詳細設定：「クリック」→「自動算出」→「土留め壁」および「支保工」画面の入力・修正
- ・自動設定：「クリック」→「自動算出」→「図面生成」→「図面確認」の起動

※「自動算出」は、上記自動算出の項目の中で『する』と指定された項目に対してのみ行います。

土留め壁



左メニューから「土留め壁」をクリックし、「鋼矢板」をクリックします。



変更値無し

鋼矢板の部材情報を入力します。

タイプ

使用する部材のタイプを指定します。
※控え杭の場合は、表示されません。

鋼材

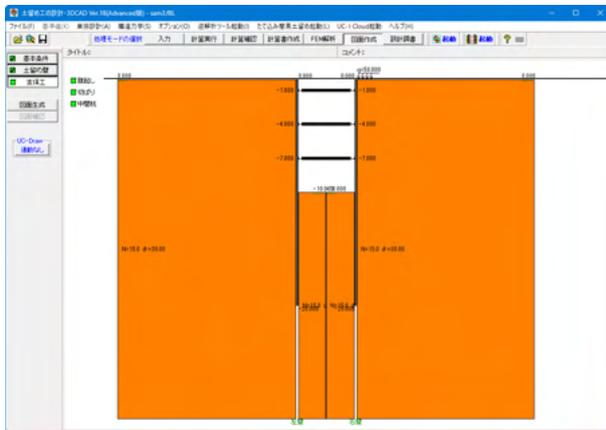
鋼矢板・軽量鋼矢板に使用する鋼材番号を指定します。

コーナー(端部)処理

コーナーの施行方法を指定します。
※平面形状が「直線の任意区間」の場合、「タイプ1=タイプ3」、「タイプ2=タイプ4」となります。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。

支保工



左メニューから「支保工」をクリックし、「腹起し」をクリックします。



腹起し

変更値無し

支保工の腹起しに関する情報の入力を行います。

間隔保持材高さ

腹起しを多段配置する際の「腹起し間の高さ方向の間隔」を指定します。

ブラケットタイプ

ブラケットのタイプを指定します。

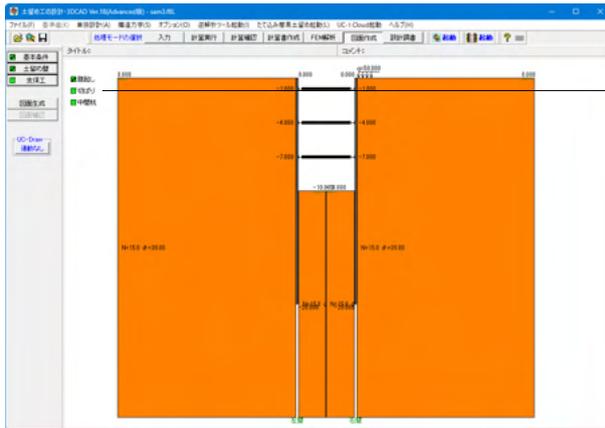
コーナー処理・ジョイント位置ほか

腹起しのジョイント位置や腹起しブラケット、隅角部ピース、腹起しコーナー処理に関する情報の入力を行います。

鋼材

使用する鋼材について指定します。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



左メニューから「切ばり」をクリックします。

支保工－切ばり

ブラケットタイプ
 なし 組立 H形鋼

鋼材

No.	左右方向		前後方向		ブラケット	
	使用鋼材番号	段数	使用鋼材番号	段数	使用鋼材番号	鋼材長
1	7	1	7	1	1	
2	7	1	7	1	1	
3	7	1	7	1	1	

ジョイント・ジャッキ位置

自動生成

前後方向	6000.0
左右方向	6000.0

ジャッキ有無

確認/自動生成

切ばり

変更値無し

支保工の腹起しに関する情報の入力を行います。

ブラケットタイプ

ブラケットのタイプを指定します。

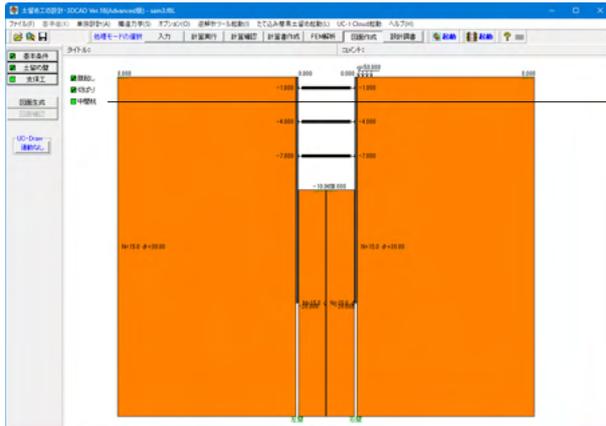
鋼材

使用する鋼材について指定します。

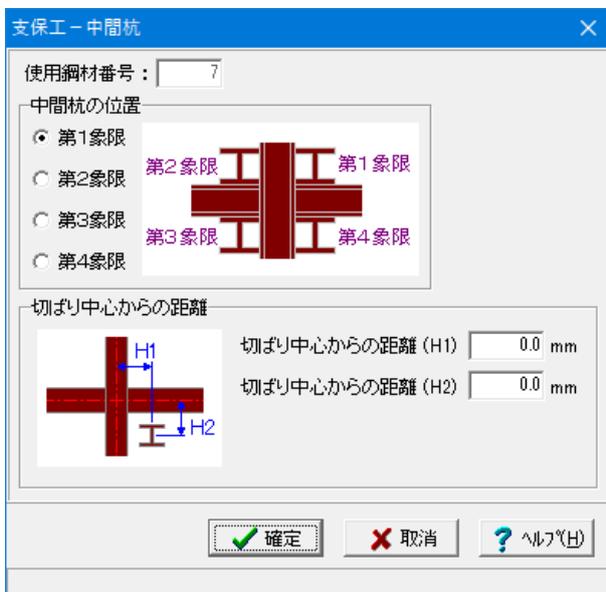
ジョイント・ジャッキ位置

ジョイント位置やジャッキに関する情報の入力を行います。
 ※「自動生成」チェックボックスがチェックされている状態で「確認/自動生成」ボタンを押下すると、現在のデータが破棄され入力ピッチにてジョイント位置が割り付けられます。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



左メニューから「中間杭」をクリックします。



中間杭

変更値無し

支保工の中間杭に関する情報の入力を行います。
なお、本画面の指定は、全ての中間杭で使用されます。

使用鋼材番号

中間杭に使用する鋼材番号を指定します。

中間杭の位置

交差する切ばりに対し、どの位置(第1～第4象限)に中間杭を配置するかを指定します。

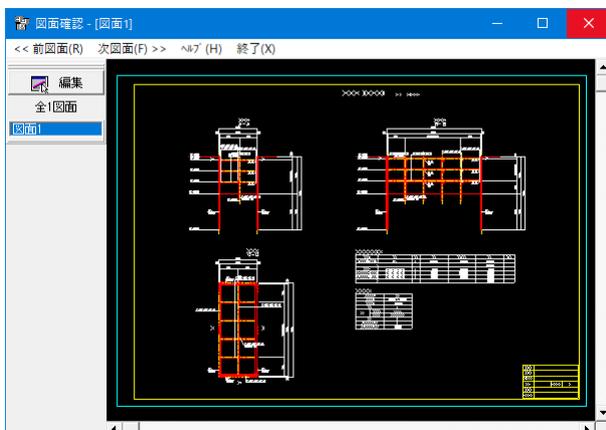
切ばり中心からの距離

交差する切ばりからの離れを指定します。切ばり中心線から中間杭中心までの距離(単位:mm)を入力してください。

※「H1」には前後方向切ばりの中心線からの距離を、「H2」には左右方向切ばりの中心線からの距離を入力してください。

※切ばりと重なるような位置が入力された場合、切ばりと重ならないように配置位置を自動調整して作図します。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



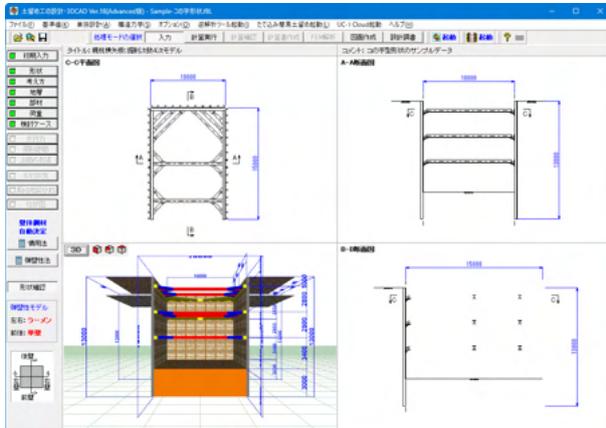
図面作成・確認

左メニュー「図面生成」「図面確認」ボタンについてはP60と同様の機能です。

3 慣用法・弾塑性法による土留め壁（コの字型）

サンプルデータ「Sample-コの字形状.f8L」を例に作成します。

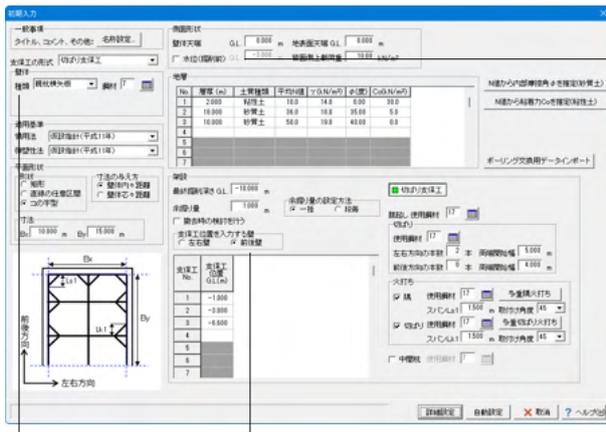
各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



※事前準備※ 基準値の設定

P19の基準値の設定をしてから、初期入力を行ってください。

3-1 初期入力



側面形状

<水位(掘削前)>のチェックを外します。

地層

下表に従い入力します。

No.	層厚 (m)	土質種類	平均 N値	γ (kN/m ³)	ϕ (度)	Co (kN/m ²)
1	2.00	粘性土	10.0	14.0	0.00	30.0
2	18.00	砂質土	36.0	18.0	35.00	5.0
2	10.00	砂質土	50.0	19.0	40.00	0.0

架設

<支保工位置を入力する壁：前後壁>にチェックを入れ、下表のように入力します。

支保工 No.	支保工位置 G.L.(m)
1	-1.000
2	-3.800
3	-6.600

<腹起し使用鋼材：17>

切ばり

<使用鋼材：17>

<左右方向の本数：2本><両端開始幅：5.000m>

<前後方向の本数：0本><両端開始幅：4.000m>

火打ち

チェックを入れ、下記のように設定します。

隔<使用鋼材：17>

切ばり<使用鋼材：17>

<中間杭>のチェックを外します。

設定が完了したら「詳細設定」で確定します。

壁体

<種類：親杭横矢板>

<鋼材：7>を [] ボタンから選択します。

適用基準

<慣用法：仮設指針(平成11年)>を選択します。

<弾塑性法：仮設指針(平成11年)>を選択します。

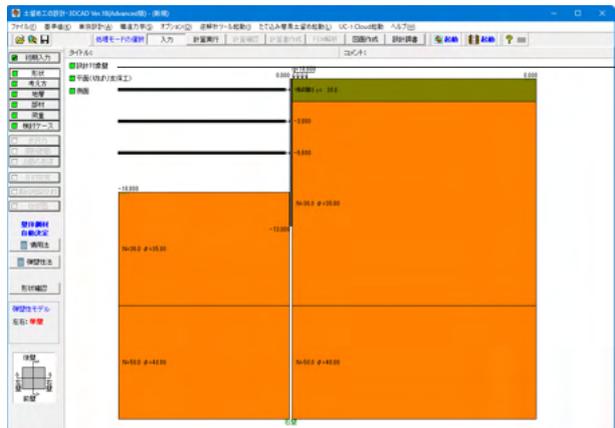
平面形状

<形状：コの字型>にチェックを入れます。

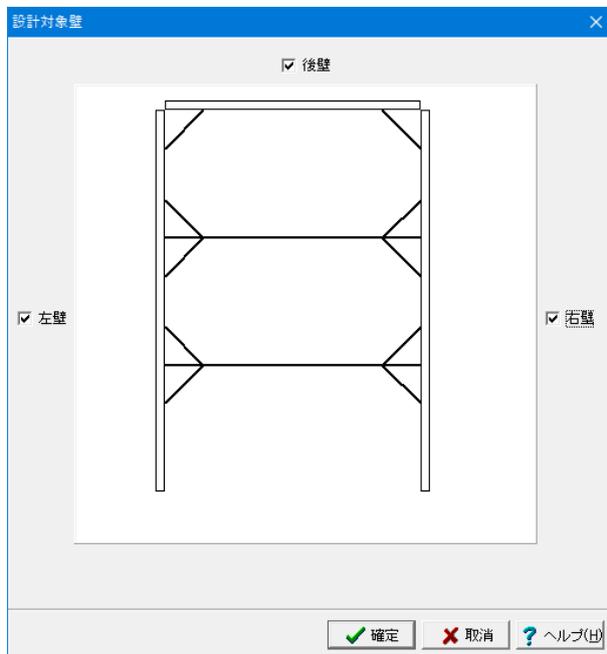
<寸法Bx：10.000m>に修正します。

3-2 形状

設計対象壁

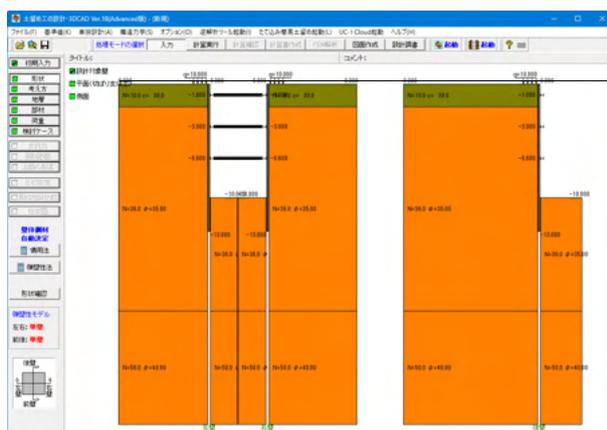


左メニューから「形状」をクリックし、「設計対象壁」をクリックします。

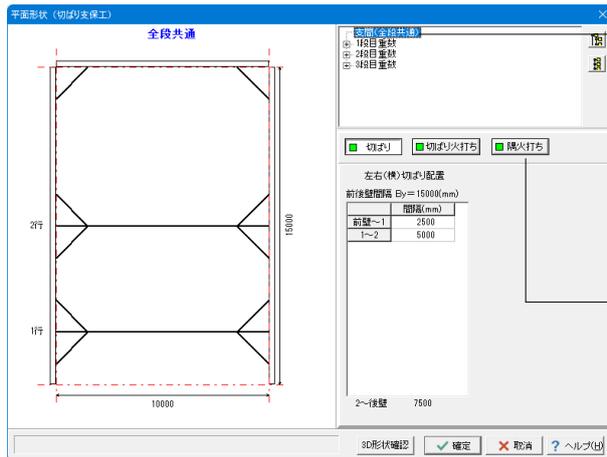


<後壁、左壁、右壁>にチェックを入れます。

平面 (切ばり支保工)



左メニューから「平面 (切ばり支保工)」をクリックします。



全ての段の切ばり支保工の平面配置が、ここで入力した平面形状であるものとして、計算並びに作図を行います。

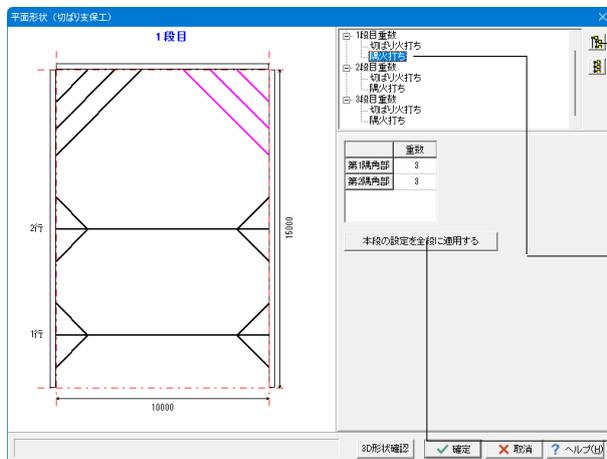
支間(全段共通)で、ボタンを切り替え下表に従い入力します。

切ばり

	間隔(mm)
前壁~1	2500
1~2	5000

隅火打ち

	間隔(mm)
Ls1	1500
Ls2	1250
Ls3	1250
Ls4	1500
Ls5	1500



切ばり火打ち、または、隅火打ちを設ける場合

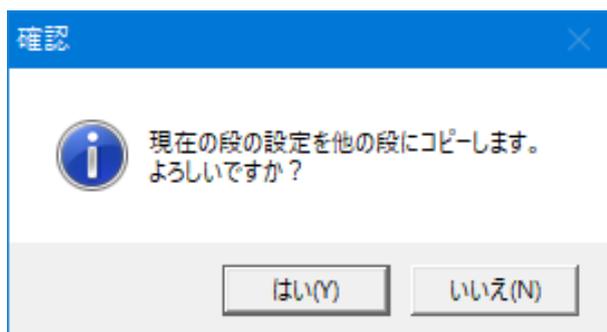
初期入力画面で、「切ばり火打ち」「隅火打ち」に両方もしくはいずれか一方にチェックマークをしている場合は、こちらの画面にツリービュー表示となります。

ツリーボタンにてツリー表示を展開します。

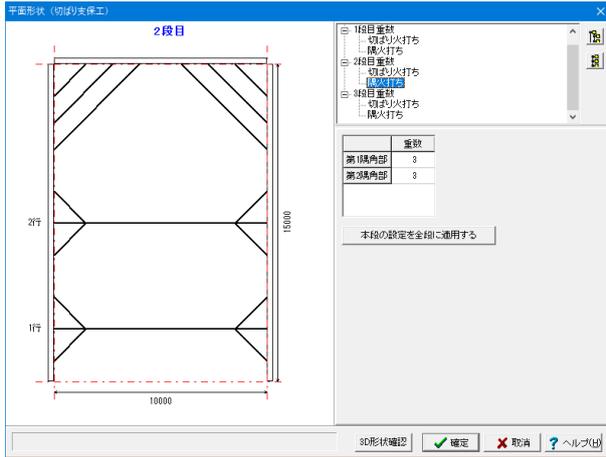
1段目重複-<隅火打ち>をクリックし、下表に従い修正します。

	重複
第1隅角部	3
第2隅角部	3

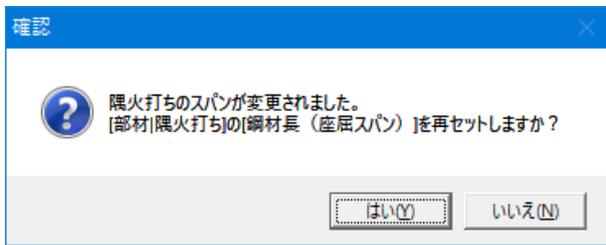
「本段の設定を全段に適用する」ボタンを押します。



左図の確認画面で「はい」を選択しますと、2段目、3段目の隅火打ち設定にコピーが反映されます。

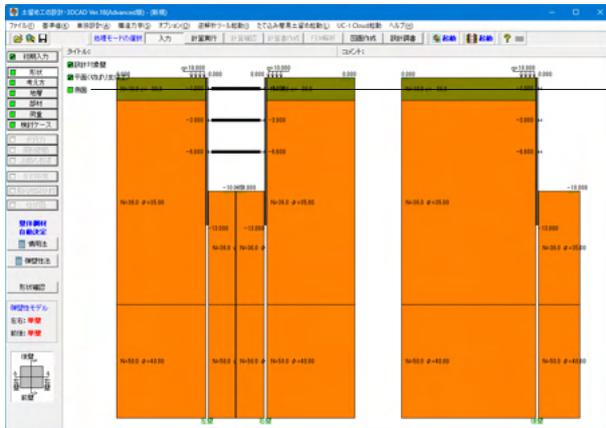


「確定」ボタンを押します。

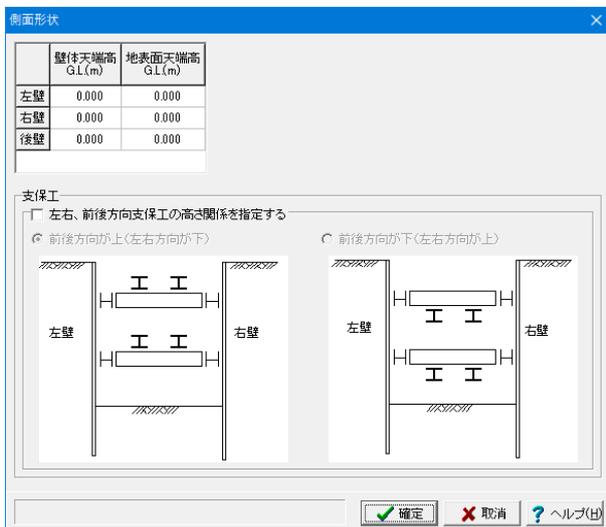


左図の確認画面も「はい」を押して閉じます。

側面



左メニューから「側面」をクリックします。



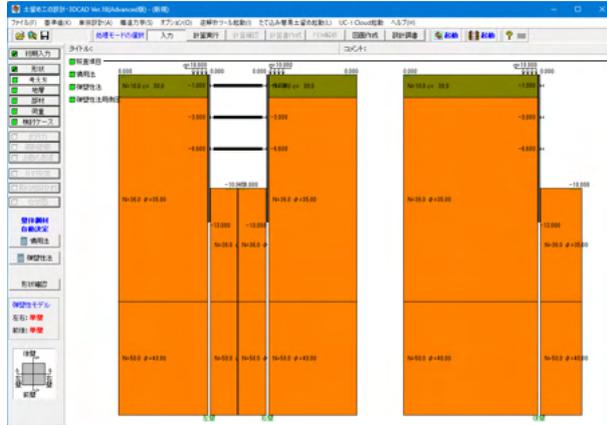
変更値無し

壁体天端

「壁体天端>地表面天端」で突出扱いになります。必ず「壁体天端≥地表面天端」でなければなりません。

3-3 考え方

照査項目

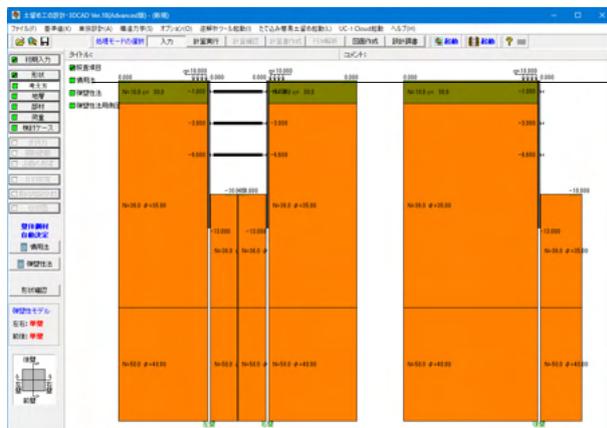


左メニューから「考え方」をクリックし、「照査項目」をクリックします。

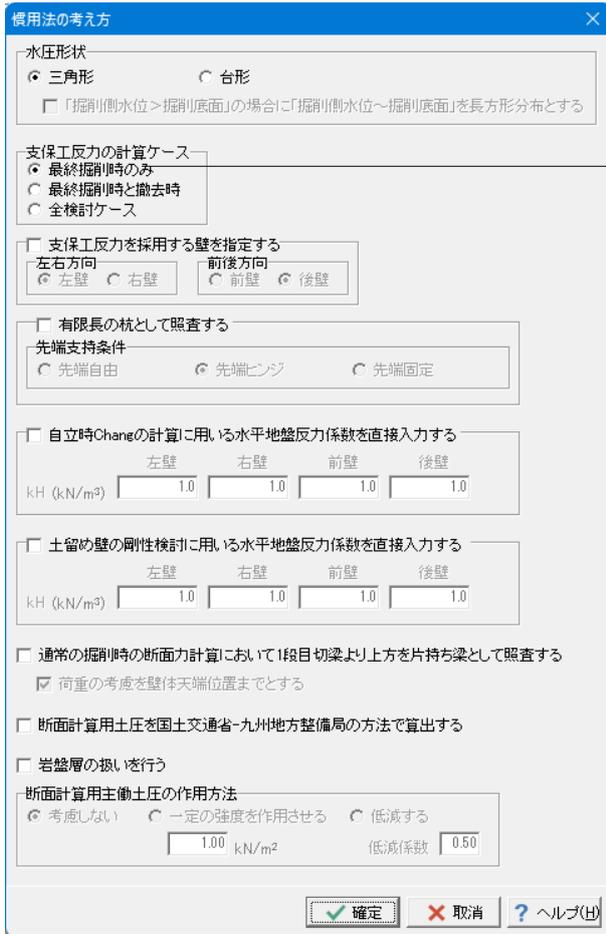


<支保工反力を集中荷重として載荷する>のチェックを外します。

慣用法



左メニューから「慣用法」をクリックします。

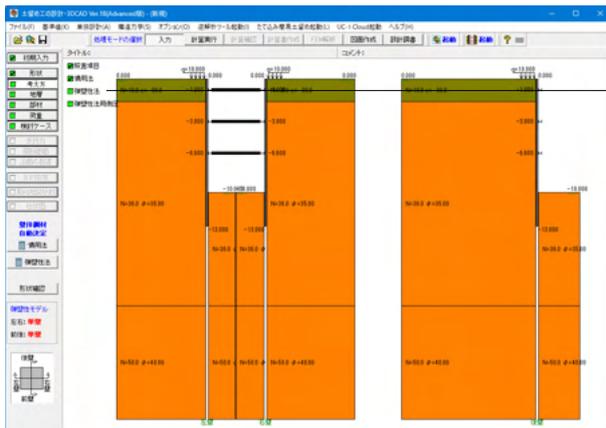


支保工反力の計算ケース

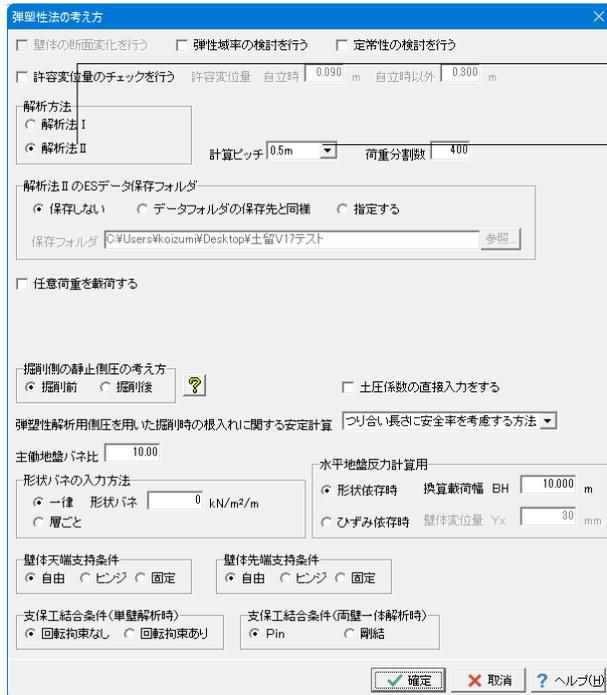
<最終掘削時のみ>にチェックを入れます。
最終掘削時の支保工反力を結果とします。

「確定」ボタンで閉じます。

弾塑性法



左メニューから「弾塑性法」をクリックします。



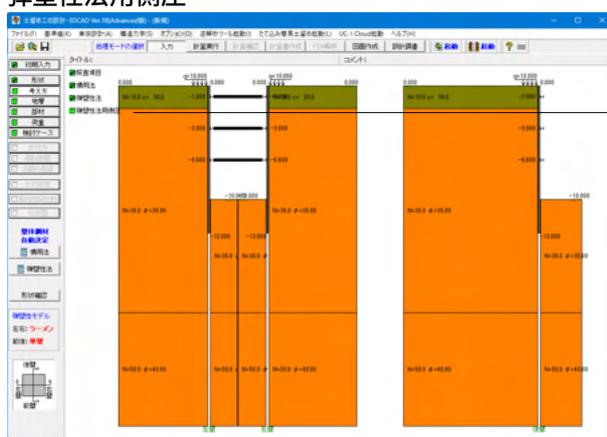
解析方法
 <解析法II>にチェックを入れます。

計算ピッチ
 <0.5m>を選択します。

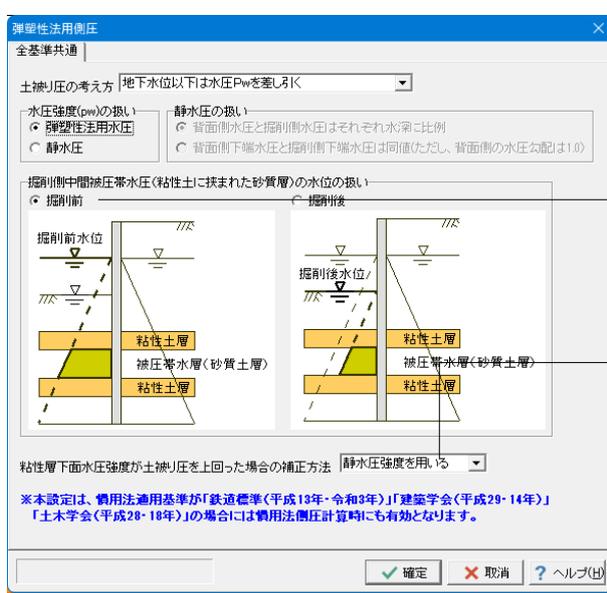
※解析法II ESで計算を行う場合、当社「Engineer's Studio(R)」のデータ(*.es)が出力されます。ESデータ保存フォルダはその保存先となります。

「確定」ボタンで閉じます。

弾塑性法用側圧



左メニューから「弾塑性法用側圧」をクリックします。



掘削側中間被圧帯水圧(粘性土に挟まれた砂質層)の水位の扱い
 <掘削前>にチェックを入れます。

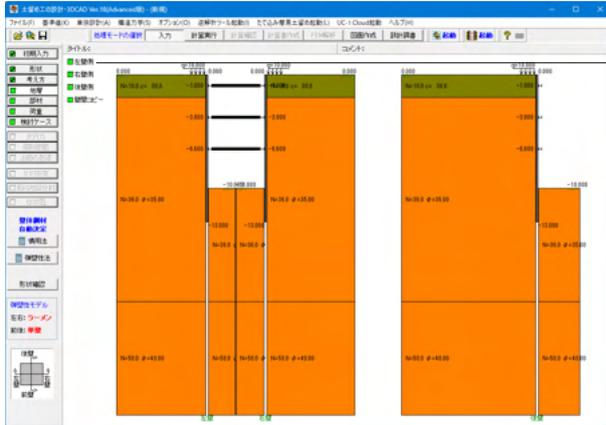
※掘削側においても、粘性土層に挟まれた砂質土層は被圧帯水層であるから、その層の水位は「掘削前」として考えられる場合に選択

粘性層下面水圧強度が土被り圧を上回った場合の補正方法
 <静水圧強度を用いる>を選択します。

※掘削側中間被圧帯水層(粘性土に挟まれた砂質層)の水位の扱いを「掘削前」とした場合

3-4 地層

左壁側



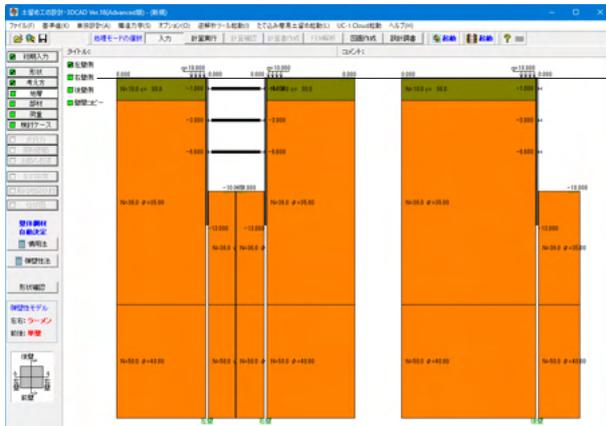
左メニューから「地層」をクリックし、「左壁側」をクリックします。



変更値無し

初期入力が入力した地層データが初期値としてセット済みになっています。

右壁側

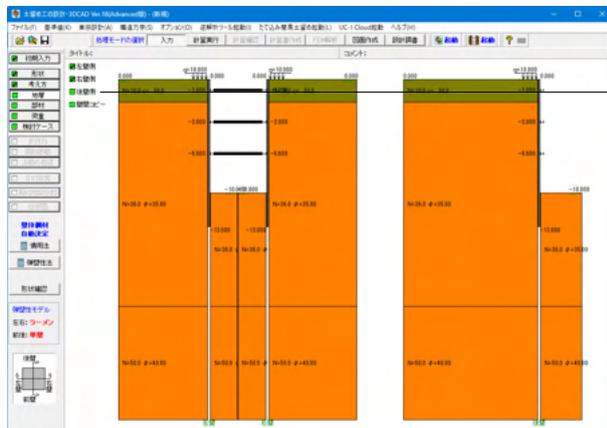


左メニューから「右壁側」をクリックします。



変更値無し

後壁側

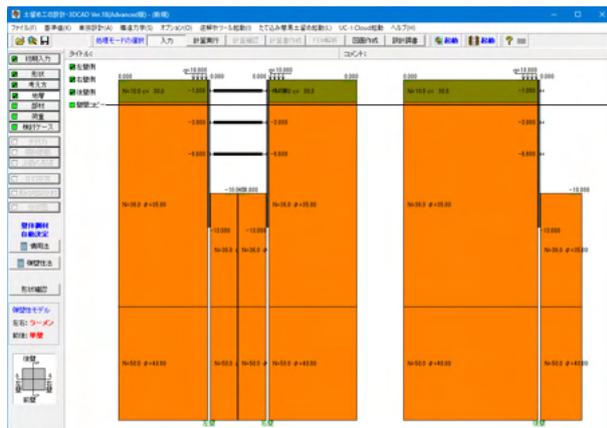


左メニューから「後壁側」をクリックします。



変更値無し

壁間コピー



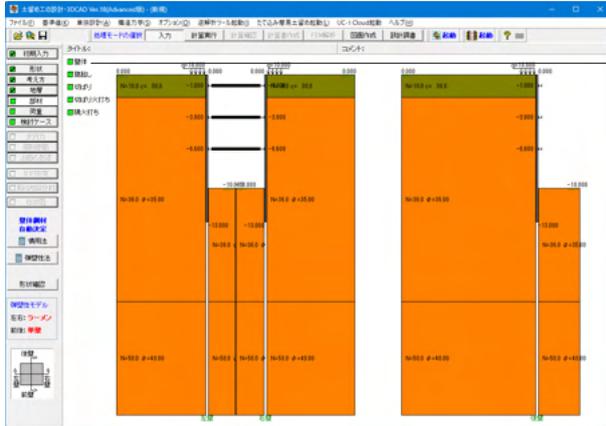
左メニューから「壁間コピー」をクリックします。



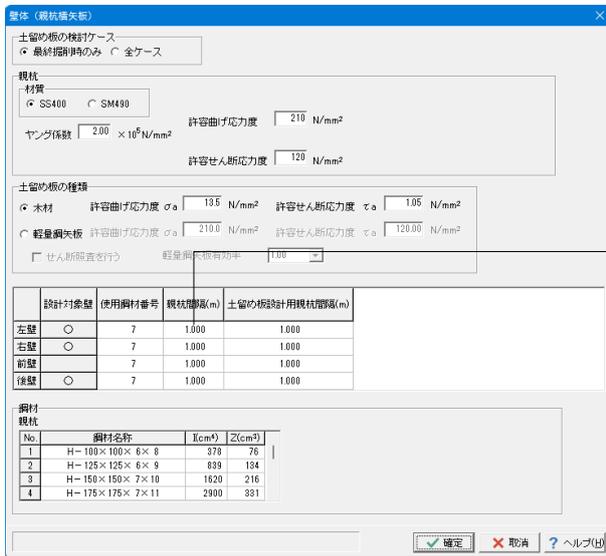
変更値無し
（「取消」ボタンを押して閉じます。）

3-5 部材

壁体



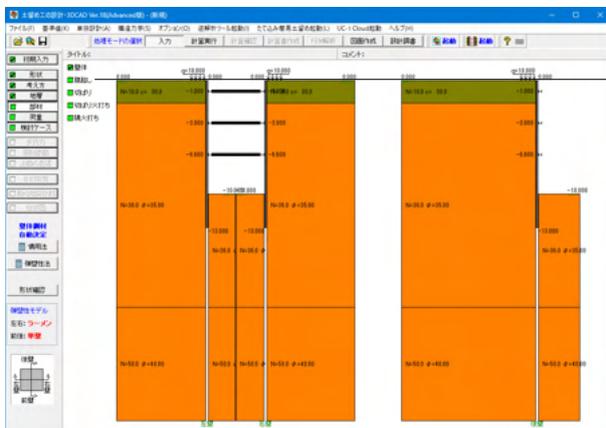
左メニューから「部材」をクリックし、「壁体」をクリックします。



下表に従い入力します。

	設計対象壁	使用鋼材番号	親杭間隔 (m)	土留め板設計用親杭間隔 (m)
左壁	○	7	1.000	1.000
右壁	○	7	1.000	1.000
前壁		7	1.000	1.000
後壁	○	7	1.000	1.000

腹起し



左メニューから「腹起し」をクリックします。

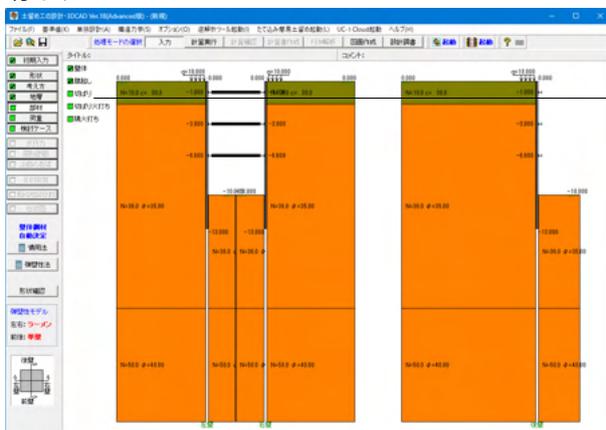


<面外座屈スパンは面内に準じる>のチェックを外します。

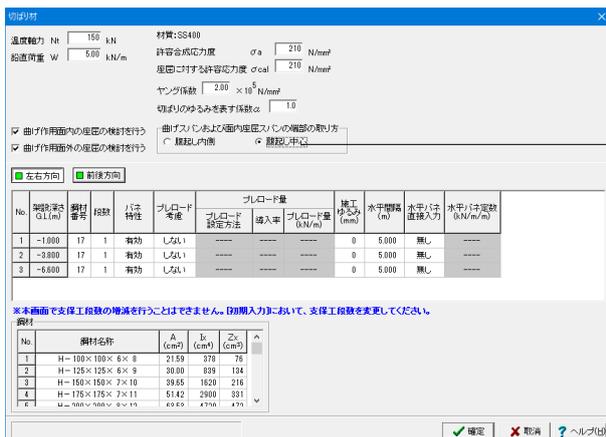
面外座屈スパンは面内に準じる

※設計者にて、面外座屈スパン（鉛直方向のスパン）を面内座屈スパン（水平方向のスパン）と同じでよいと判断される場合は、チェックマークを入れてください。市販の計算例では、面外座屈スパン=面内座屈スパンとしているケースが見受けられますので、初期値はチェックマークを入れています。

切ばり

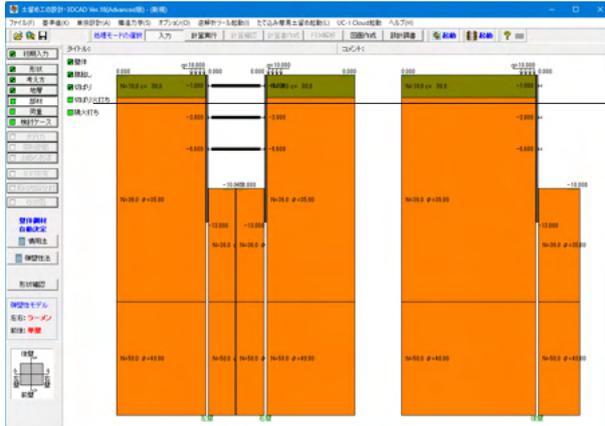


左メニューから「切ばり」をクリックします。



曲げスパンおよび面内座屈スパンの端部の取り方
 <腹起し中心>を選択します。

切ばり火打ち



左メニューから「切ばり火打ち」をクリックします。



変更値なし

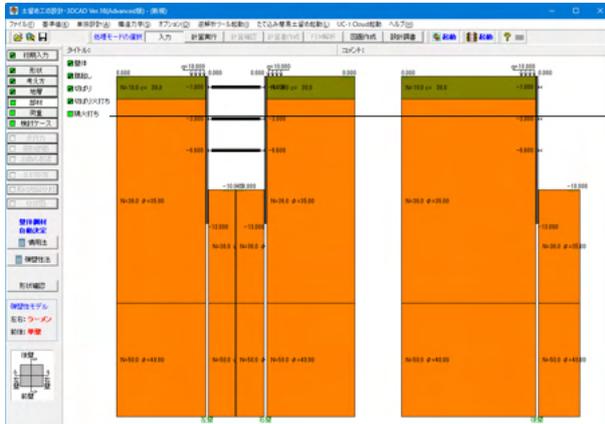
[考え方]-[照査項目]ダイアログの材質で選ばれた材質を表示します。

[鋼材長 (座屈スパン)]

ピース材を除く火打ち材の部材長を想定しています。図面並びに設計における座屈長として使用します。取り付け角度は全段共通扱いで、[初期入力-取り付け角度]で30°か45°のいずれか一方の扱いしかできません。[左右方向][前後方向]で座屈スパンを変更する事ができますが、全段共通扱いになります。設計計算において、このスパンに拠りたい場合は、[計算実行後]に編集し直すか、または、[単独設計]でご照査ください。

鋼材長 (座屈スパン) の内部計算値は、火打ち鋼材長 (座屈スパン) ルールに準じて設定しています。

隅火打ち



左メニューから「隅火打ち」をクリックします。



変更値なし

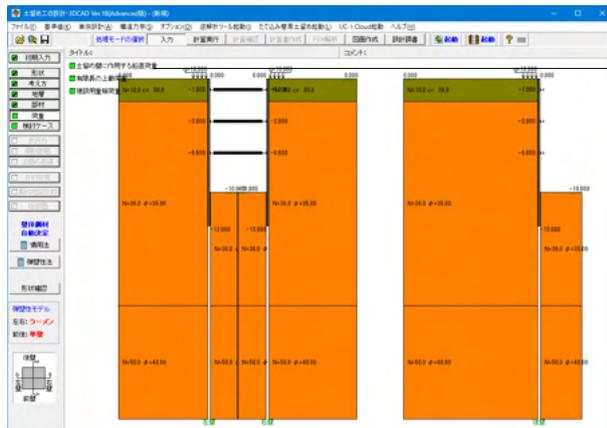
[考え方]-[照査項目]ダイアログの材質で選ばれた材質を表示します。

火打ちに油圧ジャッキを考慮する

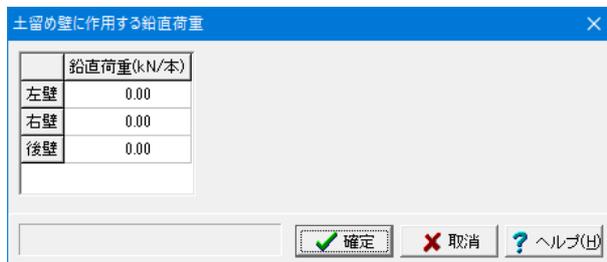
チェックが入っている場合、仮設指針P118の考え方に基づく、腹起し曲げスパンの計算を行います。詳しくは、【ヘルプ】[計算理論及び照査の方法]-[切ばり支保工編]-[一連設計の考え方]-[腹起しの設計スパン]をご覧ください。

3-6 荷重

土留め壁に作用する鉛直荷重

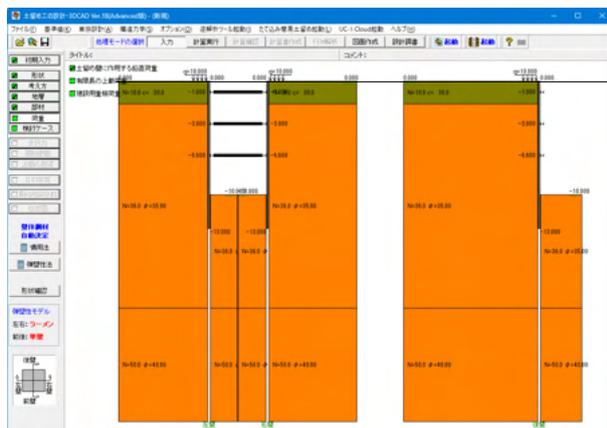


左メニューから「荷重」をクリックし、「土留め壁に作用する鉛直荷重」をクリックします。



変更値無し

有限長の上載荷重建設用重機荷重



左メニューから「有限長の上載荷重」をクリックします。

有限長の上載荷重

上載荷重(側圧)に土圧係数を考慮する
 断面計算用側圧(備用法)に上載荷重側圧を考慮する

	載荷状態	荷重強度 qL (kN/m ²)	載荷開始位置 Xs (m)	載荷長 B (m)	載荷位置 h (m)	側圧作用 位置の指定	主働側傾角 θ (度)	側圧開始位置 hs (m)	側圧載荷長 hL (m)
左壁	載荷しない	0.01	0.000	0.001	0.000	主働側傾角	40.00	0.000	0.001
右壁	載荷しない	0.01	0.000	0.001	0.000	主働側傾角	40.00	0.000	0.001
後壁	載荷しない	0.01	0.000	0.001	0.000	主働側傾角	40.00	0.000	0.001

※側圧作用位置の指定が「主働側傾角」の場合、側圧開始位置および側圧載荷長は計算に使用しません。
 ※側圧作用位置の指定が「直接指定」の場合、主働側傾角は計算に使用しません。

確定 取消 ヘルプ(出)

変更値無し

建設用重機荷重

左メニューから「建設用重機荷重」をクリックします。

建設用重機荷重

断面計算用側圧(備用法)に上載荷重側圧を考慮する

	載荷状態	接地長さ a (m)	接地幅 b (m)	作業時最大輪荷重 T (kN)
左壁	載荷しない	2.000	2.000	100.0
右壁	載荷しない	2.000	2.000	100.0
後壁	載荷しない	2.000	2.000	100.0

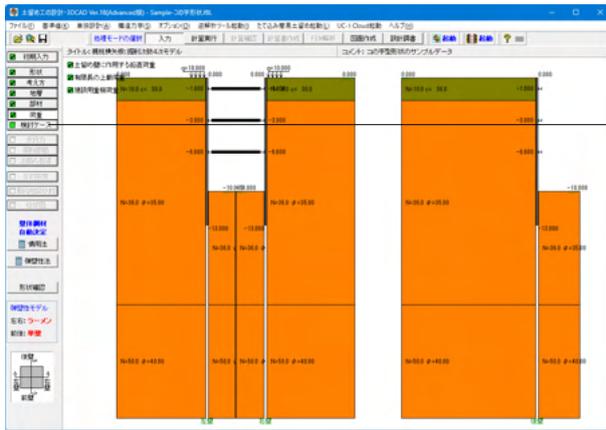
第1段切ばり
土留め壁

確定 取消 ヘルプ(出)

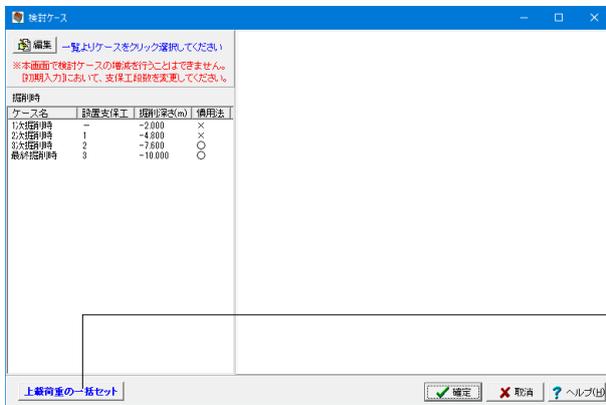
変更値無し

建設用重機等による上載荷重を考慮したい場合に入力します。

3-7 検討ケース

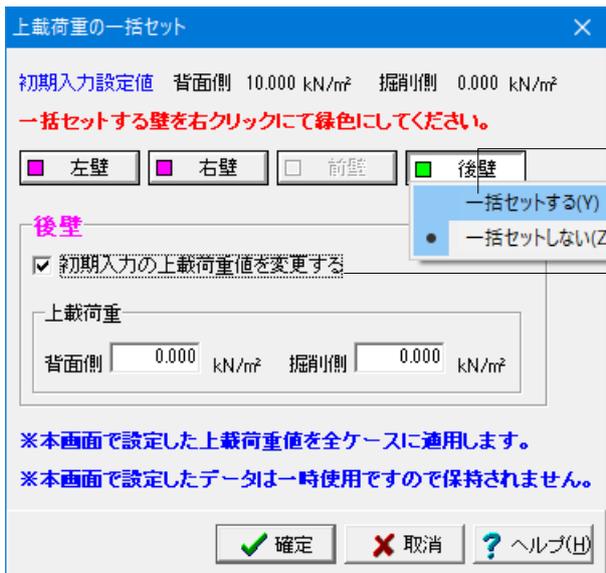


左メニューから「検討ケース」をクリックします。



<上載荷重の一括セット>ボタンを押します。

例えば、設計対象壁を複数選択した場合で、ある壁の上載荷重を変更しなければならない場合に、こちらの一括セット機能を利用すると、指定した壁に対して、全ての検討ケースにおける上載荷重を簡単に変更することができます。

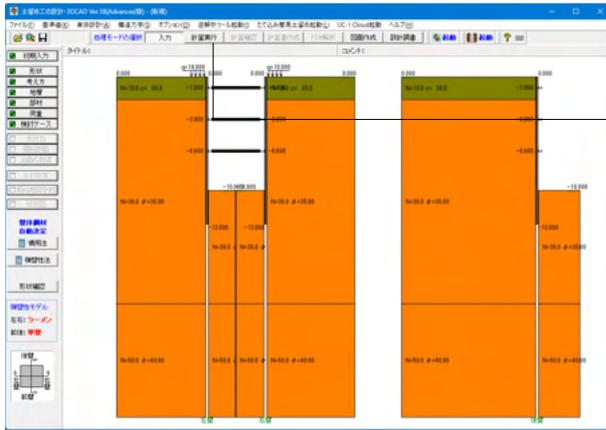


<後壁>を右クリックし、<一括セットする>を選択します。後壁の表示がピンクから緑に変わります。

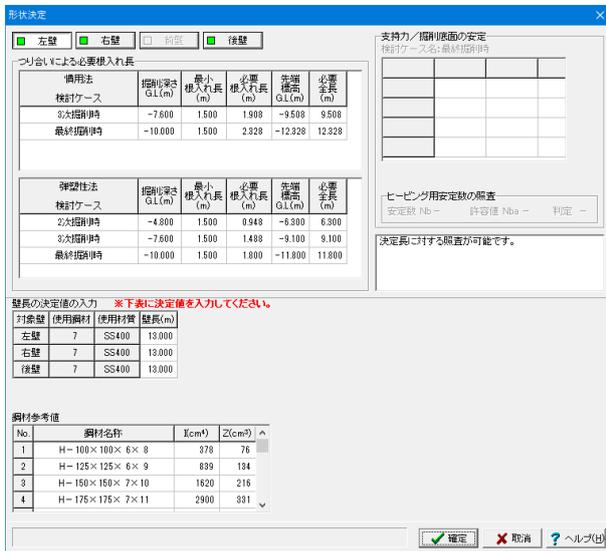
<初期入力の上載荷重値を変更する>にチェックを入れます。

「確定」ボタンを2回押して、検討ケース画面を閉じます。

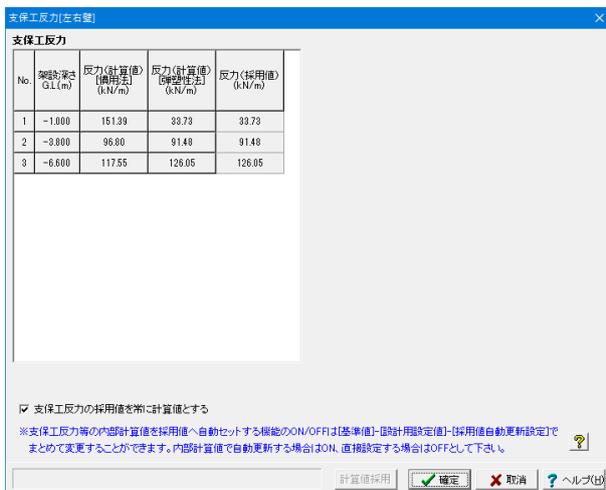
3-8 計算実行



上メニューから「計算実行」をクリックします。



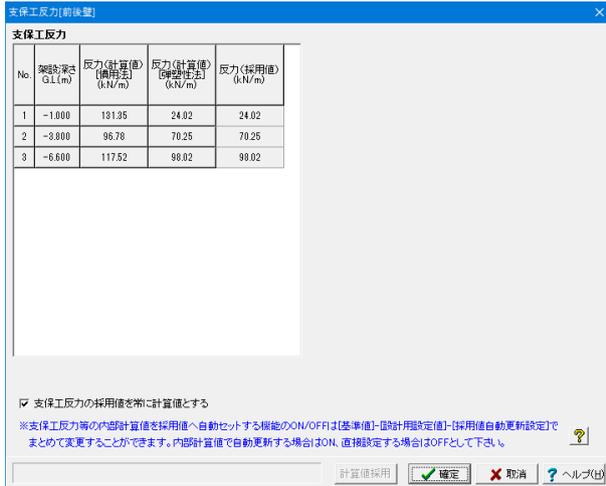
「確定」ボタンを押すと、計算が始まります。



支保工反力(左右壁)

変更値無し

そのまま「確定」ボタンを押します。



支保工反力(前後壁)

変更値無し

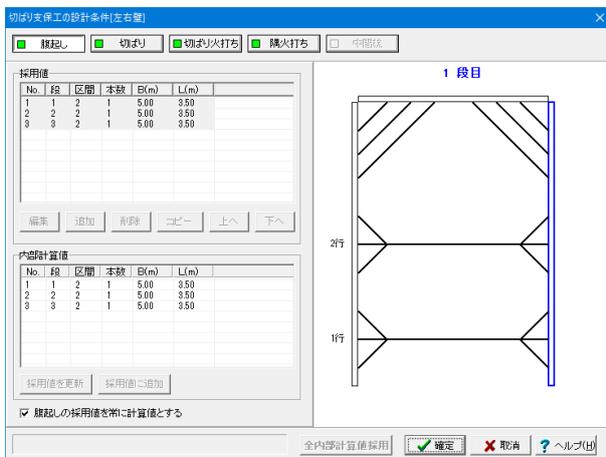
そのまま「確定」ボタンを押します。



腹起し軸力算出用反力

変更値無し

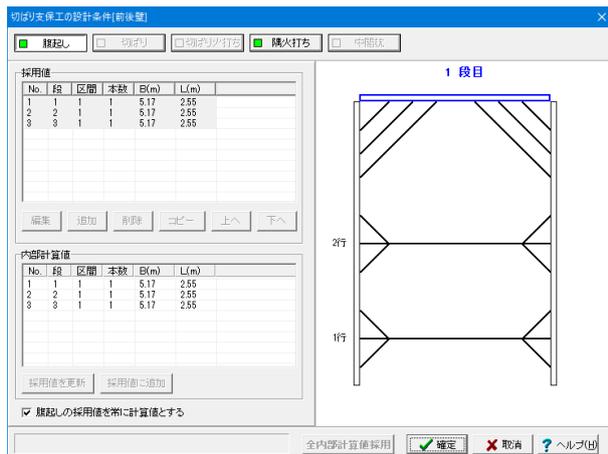
そのまま「確定」ボタンを押します。



切ばり支保工の設計条件[左右壁]

変更値無し

そのまま「確定」ボタンを押します。



切ばり支保工の設計条件[前後壁]

変更値無し

そのまま「確定」ボタンを押します。



板厚決定

板圧の決定値の入力

下表に従い入力します。

対象壁	板厚(mm)
左壁	40
右壁	40
後壁	40

「確定」ボタンを押します。

3-9 計算確認

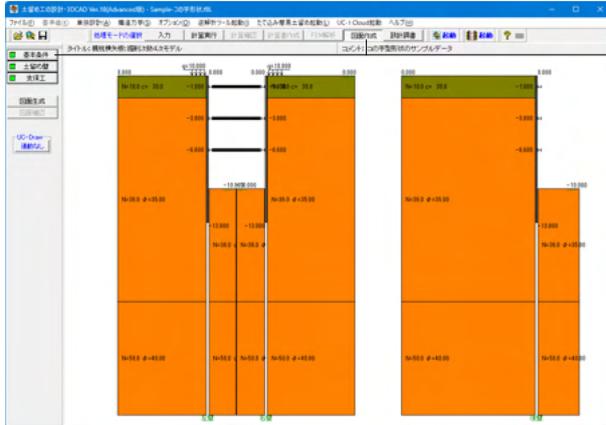
1-11 計算確認 (P.42) と同様の手順となります。

3-10 計算書作成

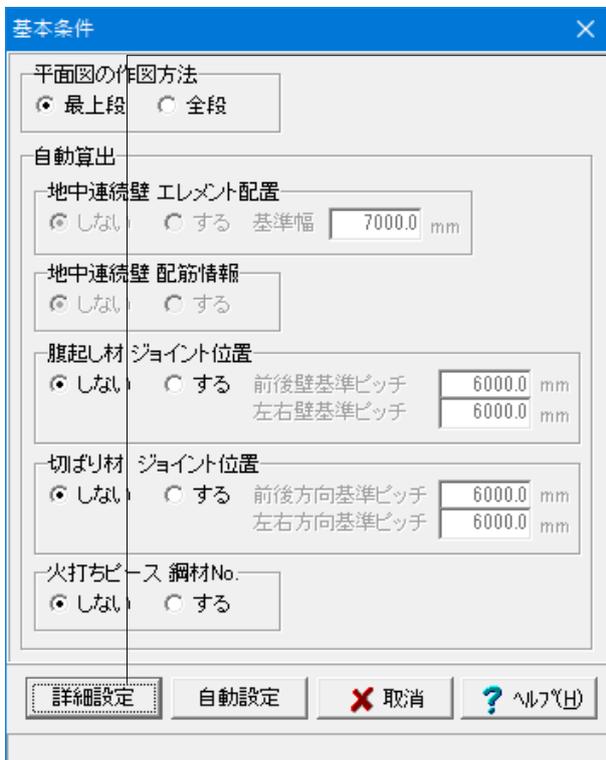
1-12 計算書作成 (P.51) と同様の手順となります。

3-11 図面作成

基本条件



上メニューから「図面作成」をクリックし、左メニューから「基本条件」をクリックします。



変更値無し
「詳細設定」ボタンを押します。

平面図の作図方法

平面図の作図方法の指定を行います。

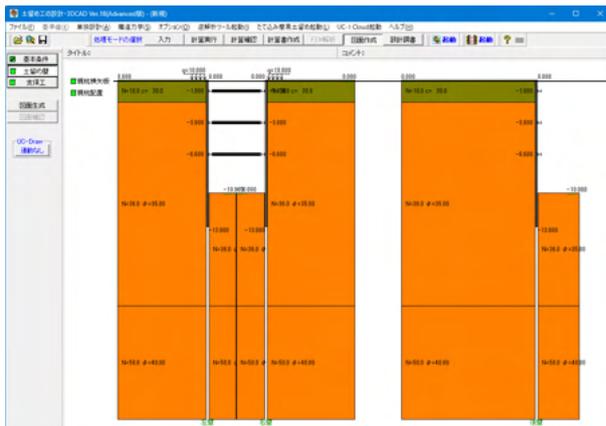
- ・最上段・・・最上段の支保工の平面図のみを作図します。
 - ・全段・・・すべての段の支保工の平面図を作図します。
- ※支保工の形式が「自立式」の場合、どちらが指定されても作図する平面図は『1つ』です。
 ※支保工の型式が「切ばり+アンカー併用工」の場合、“最上段”を指定すると切ばり支保工とアンカー支保工の最上段をそれぞれ作図します。

「詳細設定」・「自動設定」ボタン

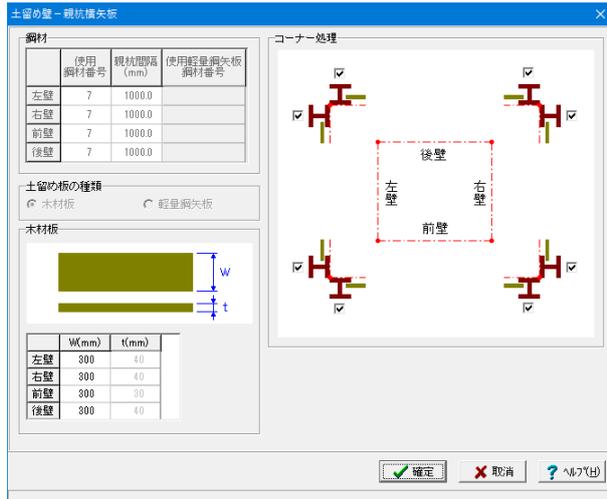
基本情報の確定終了時にクリックします。なお、クリック後の処理は以下の様に異なりますので必要に応じて使い分けてください。

- ・詳細設定：「クリック」→「自動算出」→「土留め壁」および「支保工」画面の入力・修正
 - ・自動設定：「クリック」→「自動算出」→「図面生成」→「図面確認」の起動
- ※「自動算出」は、上記自動算出の項目の中で『する』と指定された項目に対してのみ行います。

土留め壁



左メニューから「土留め壁」をクリックし、「親杭横矢板」をクリックします。



親杭横矢板

変更値無し
「確定」ボタンを押します。

ここでは、親杭横矢板の部材情報の入力が可能です。
※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。

鋼材

親杭に使用する鋼材について指定します。

土留め板の種類

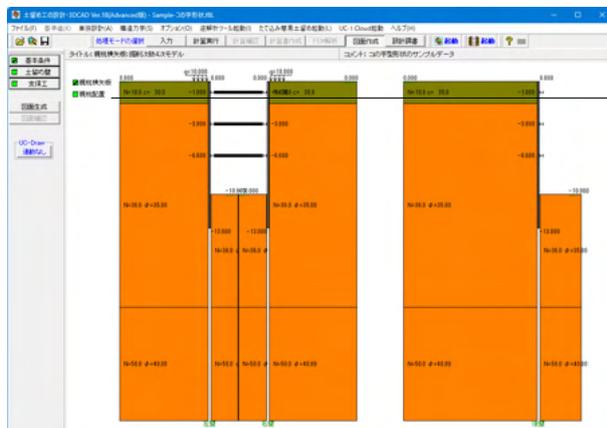
土留め板に使用する部材の種類を指定します。

木材板

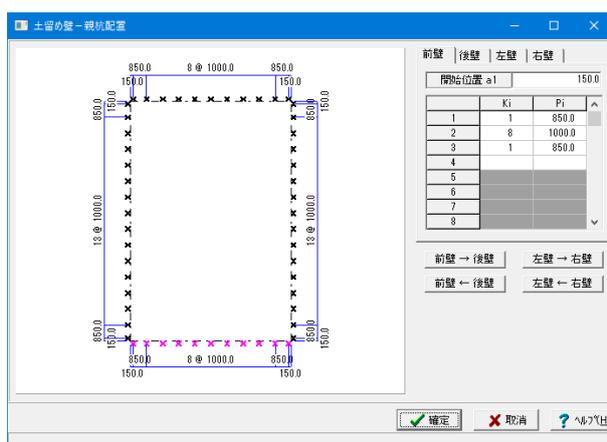
『木材』の寸法を指定します。

コーナー処理

コーナーの施行方法を指定します。



左メニュー「親杭配置」をクリックします。



親杭横矢板

変更値無し
「確定」ボタンを押します。

ここでは、親杭の配置情報の入力が可能です。

開始位置 a1

掘削端部から1本目の親杭までの距離を入力します。

Ki・Pi

2本目以降の親杭の配置を入力します。

※左図を参考に調整してください。

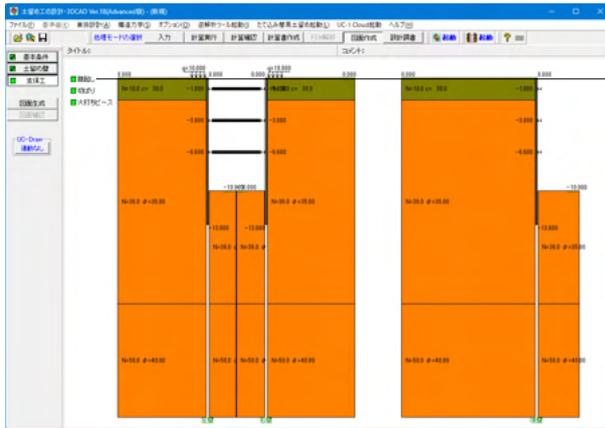
Ki: 繰り返し数

Pi: ピッチ

データコピーボタン

ボタン押下により親杭の配置情報を他の壁にコピーします。

支保工



左メニューから「支保工」をクリックし、「腹起し」をクリックします。



腹起し

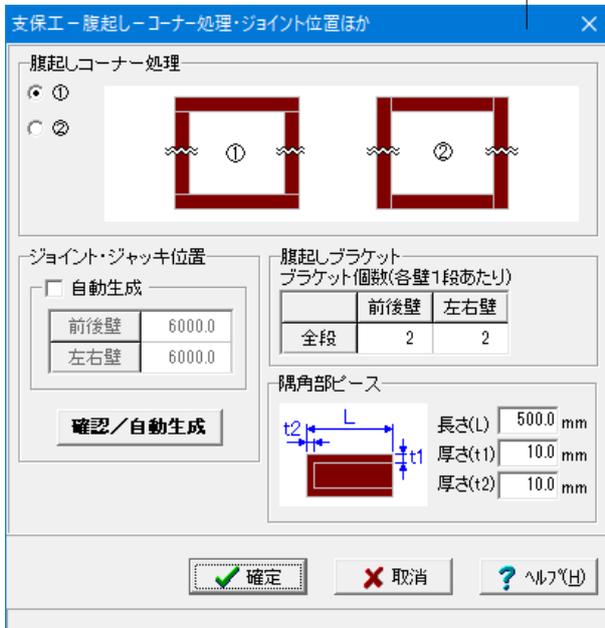
変更値無し
「確定」ボタンを押します。

ここでは支保工の腹起しに関する情報の入力が可能です。

コーナー処理・ジョイント位置ほか

腹起しのジョイント位置や腹起しブラケット、隅角部ピース、腹起しコーナー処理に関する情報の入力を行います。

※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



※補足【コーナー処理・ジョイント位置ほか】

腹起しコーナー処理

前後壁および左右壁の腹起し材が同じ位置（高さ）に設置される場合、腹起しのコーナーの施行方法の指定を行います。
※本入力は、以下の条件の場合のみ表示されます。
・支保工の形式が切ばり支保工
・平面形状が矩形
・前後壁および左右壁の腹起し材を同じ位置（高さ）に設置

ジョイント・ジャッキ位置

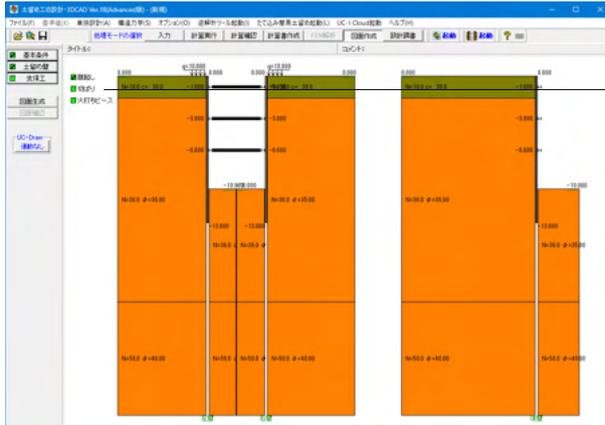
ジョイント位置やジャッキに関する情報の入力を行います。
※「自動生成」チェックボックスがチェックされている状態で「確認／自動生成」ボタンを押下すると、現在のデータが破棄され入力ピッチにてジョイント位置が割り付けられます。

腹起しブラケット

各壁の1段あたりのブラケット個数の指定を行います。
※本入力は、以下の条件の場合のみ表示されます。
・支保工の形式が、切ばり支保工、アンカー支保工、または、切ばり+アンカー併用工
※本入力は、数量計算書でのみ使用されます。
※本入力は、全段の腹起し材に設置するブラケットに使用されます。

隅角部ピース

隅角部ピースの寸法について指定します。
※本入力は、以下の条件の場合のみ表示されます。
・支保工の形式が切ばり支保工
・平面形状が矩形
・前後壁および左右壁の腹起し材を異なる位置（高さ）に設置
※本入力は、全段の腹起し材に設置する隅角部ピースに使用されます。



左メニューから「切ばり」をクリックします。

支保工 - 切ばり

ブラケットタイプ
 なし 組立 H形鋼

鋼材

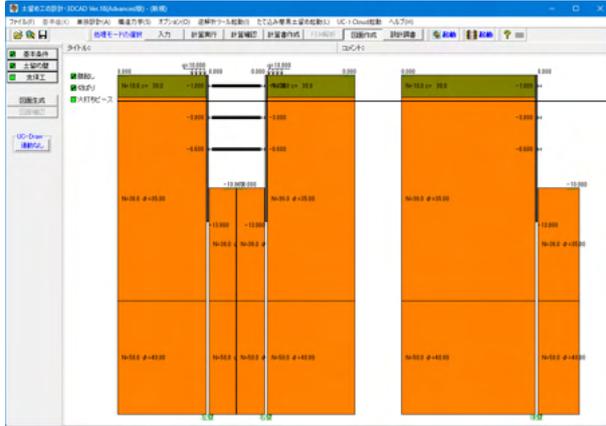
No.	左右方向		前後方向		ブラケット	
	使用鋼材番号	段数	使用鋼材番号	段数	使用鋼材番号	鋼材長
1	17	1	17	1		
2	17	1	17	1		
3	17	1	17	1		

ジョイント・ジャッキ位置
 自動生成
 前後方向 6000.0
 左右方向 6000.0
 ジャッキ有無

確認/自動生成

切ばり

変更値無し
 「確定」ボタンを押します。



左メニューから「火打ちピース」をクリックします。

火打ちピース

変更値無し
「確定」ボタンを押します。

ここでは支保工の火打ちピースに関する情報の入力が可能です。

編集する段

火打ちピースに関する情報を設定する「段」の指定を行います。
※「本段の設定を全段に適用する」ボタンをクリックすると、現在表示されている情報が全段に設定されます。

本段の設定を全段に適用するボタン

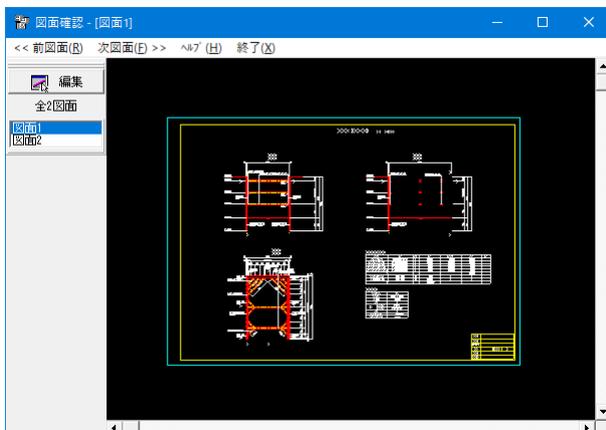
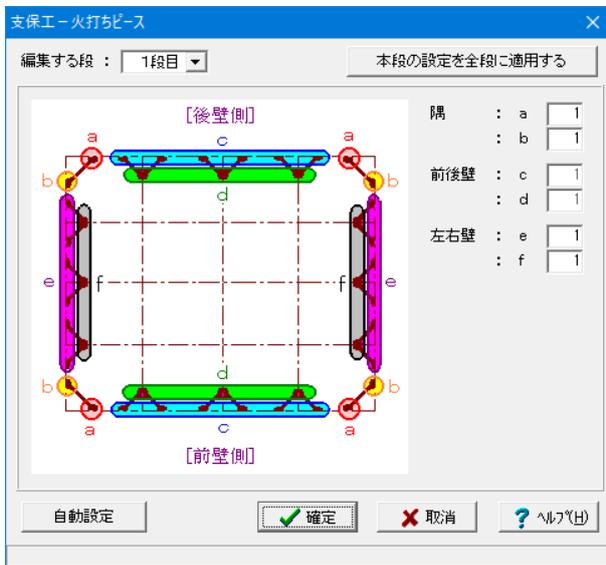
現在表示されている段(編集する段で選択されている段)の情報を他の段にコピーします。

隅・前後壁・左右壁

各火打ちに設置する火打ちピースの「鋼材No.」の指定を行います。ガイド図を参考に各火打ち毎に指定してください。
※火打ちピースの「鋼材No.」には、『鋼材テーブルのNo.』を入力してください。※本指定は、切ばり支保工全段の火打ちピースに使用されます。

自動設定ボタン

登録されている火打ちピースから、火打ち材と同じ断面サイズの火打ちピースを選択し、「隅・前後壁・左右壁」に設定します。
※設定は、全段の火打ちピースに対して行います。
※入力不可の項目について変更したい場合は、『入力モード』または『計算確認』の各画面にてセットしてください。



図面作成・確認

左メニュー「図面生成」「図面確認」ボタンについてはP60と同様の機能です。

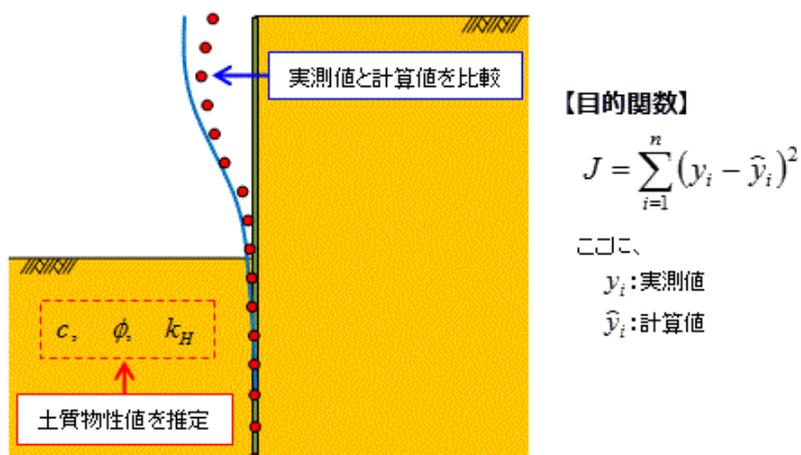
4 逆解析ツール

4-1 機能及び特長

既知の条件から結果を得る順解析に対し、結果から未知のパラメータを得る手法は逆解析と呼ばれます。土留め工の設計においては、荷重条件や地盤物性、境界条件から結果（壁体変位など）を得るのが順解析（予測解析）であり、解析結果から地盤物性値などを得るのが逆解析（現状解析）となります。

本ツールは土留め工の逆解析（現状解析）を行い、土質物性値を推定するツールです。

実測値と計算値とを比較、評価し、未知パラメータを推定します。推定したパラメータを反映させた「土留め工の設計」データをエクスポートし、「土留め工の設計」本体で改めて予測解析を行うことができます。



逆解析による土質物性値の推定

逆解析ツールの機能概要

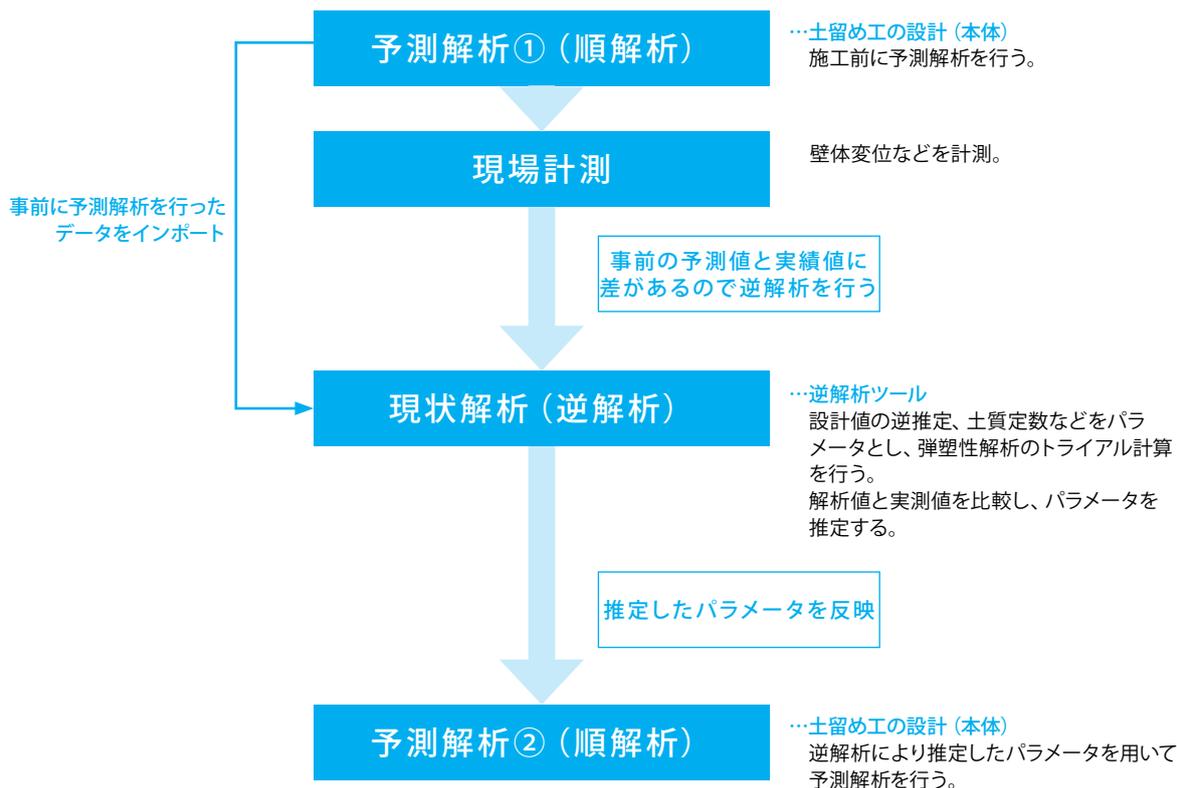
解析方法	弾塑性法（解析法I）
パラメータ	地層ごとに以下の土質物性値を推定することができます。 <ul style="list-style-type: none"> ・内部摩擦角ϕ ・粘着力c ・水平地盤反力係数k_H（または変形係数αE_0） ※計算は設定したパラメータ範囲での総当りで行います。
計測データ	以下の計測データを計算値と比較することができます。 <ul style="list-style-type: none"> ・壁体変位（必須） ・壁体曲げモーメント（任意） ・支保工反力（切ばり軸力）（任意）
機能	実測値と計算値とを比較、評価し、未知パラメータを推定します。 推定したパラメータを反映させた「土留め工の設計」データをエクスポートし、「土留め工の設計」本体で改めて予測解析を行うことができます。

※改良体がある場合、その範囲のパラメータは設定できません。

標準的な操作の流れ

逆解析ツールを使用する場合の標準的な操作の流れは以下の通りです。

計算	プログラム	内容
予想解析①	土留め工の設計	施工前の予測解析
現状解析	逆解析ツール	施工後、壁体変位などの計測データを用いて土質定数を推定する逆解析を行う。 推定した物性値が反映された予測解析②の「土留め工の設計」データをエクスポート。
予測解析②	土留め工の設計	逆解析で推定した物性値が反映された「土留め工の設計」データにて予測解析。

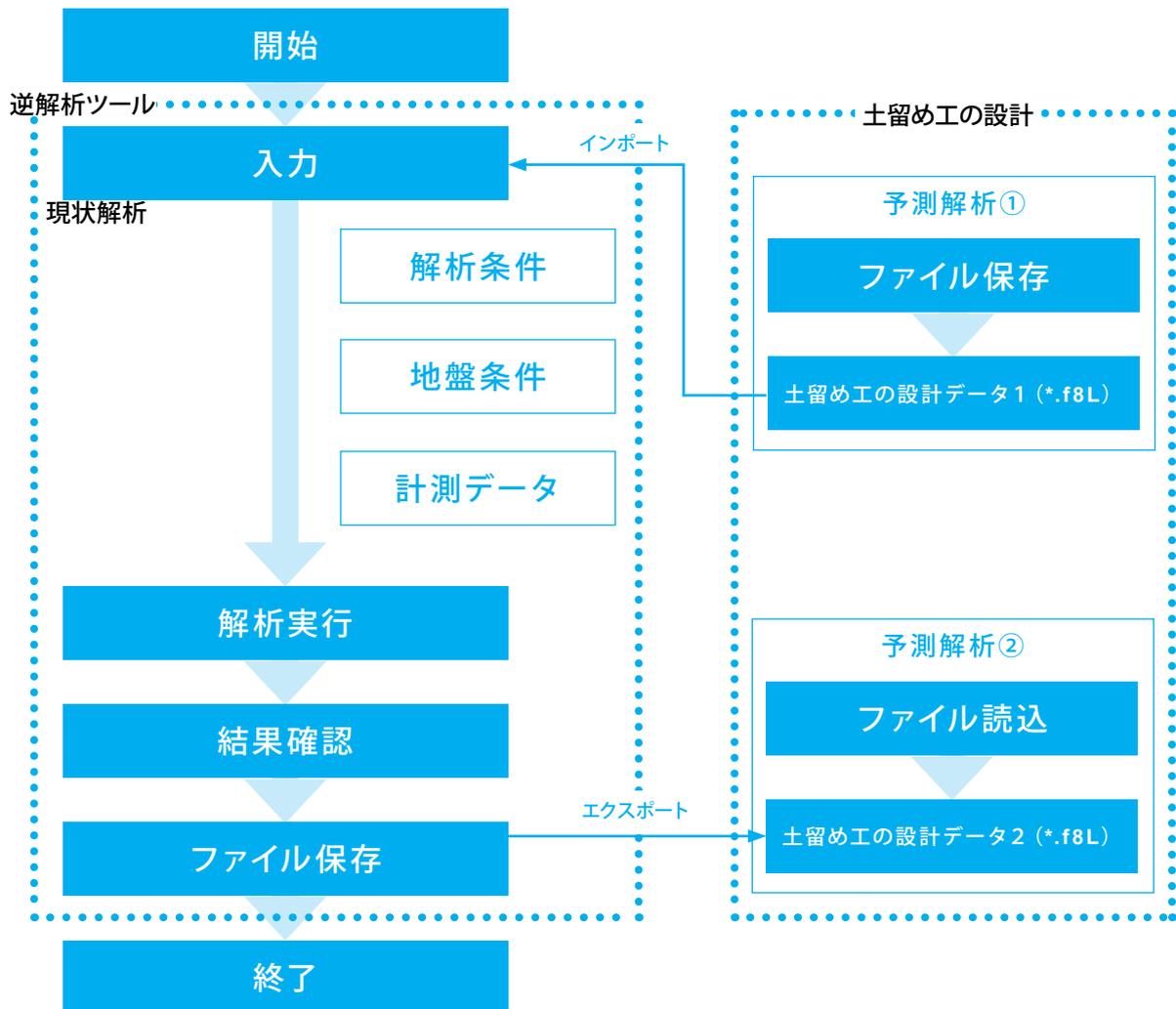


基本的な検討の流れ

4-2 フローチャート

一般的には「予測解析→現状解析（逆解析）→予測解析（逆解析で推定した条件を使用）」という流れになると考えられますが、図のように予測解析は「土留め工の設計」本体で行い、現状解析（逆解析）は本ツールで行うという流れとなります。

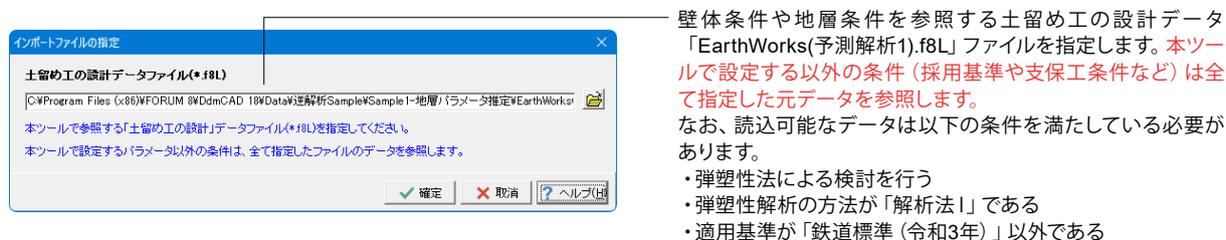
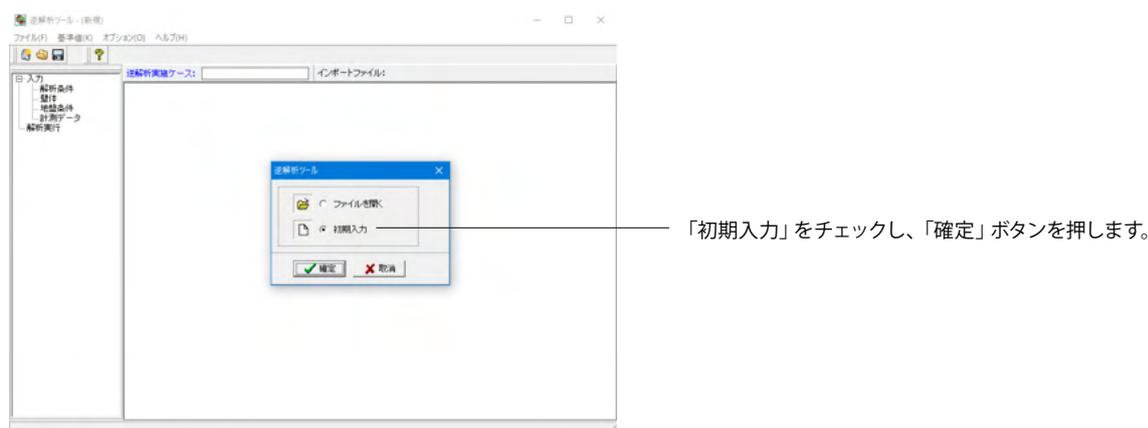
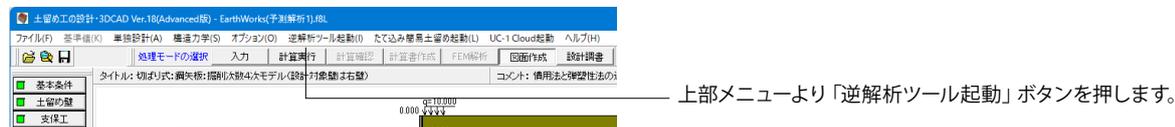
なお、逆解析ツールを使用するためには元となる「土留め工の設計」データが必須となります。逆解析ツールではパラメータ範囲（地層の φ や c の範囲や分割数）などを指定しますが、それ以外の条件は全てインポートした「土留め工の設計」データに依存します。例えば、側圧の計算などはインポートした「土留め工の設計」で設定されている基準に従い計算されます。



4-3 初期入力

サンプルデータ「EarthWorks(予測解析1).f8L」をインポートし、逆解析を実行する例を作成します。

Ver.6.0.0 (2021.12)より逆解析ツールのパラメータ推定として壁体剛性（断面二次モーメント）に対応しました。
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。



【ファイルを開く場合の注意点】

本ツールでファイルを保存すると（*.F4I）ファイルが保存されますが、このファイルにはインポートした「土留め工の設計データ（*.f8L）」のファイル場所と名称のみが保存されています。すなわち「ファイルを開く」場合でも元となる「土留め工の設計データ（*.f8L）」が必要となります。ファイルを開く時は以前計算を行った元となる「土留め工の設計データ（*.f8L）」のファイル場所を保存していますので、指定場所にファイルがない場合は再度指定する必要があります。
インポートファイルは以下のように検索され、いずれの場所にも見当たらない場合に再指定することとなります。

(1)逆解析ツールファイル（*.F4I）に保存されている場所

保存されている場所（絶対パス）を検索します

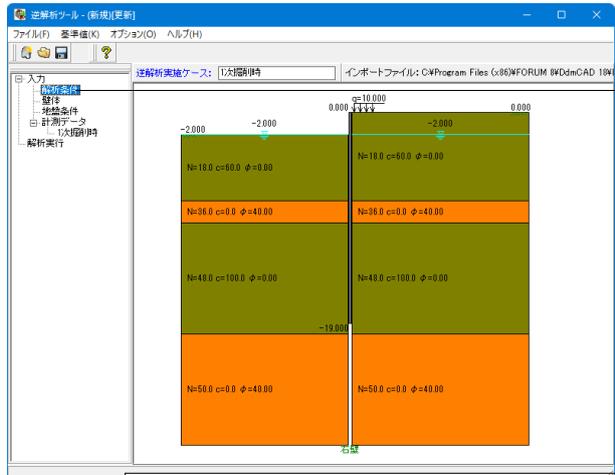
例) C:\Users\sample.f8L

(2)逆解析ツールファイル（*.F4I）と同フォルダにある同名ファイル

例えば(1)の指定先[C:\Users\sample.f8L]にない場合は、逆解析ツールファイル（*.F4I）と同じフォルダにある「sample.f8L」を開きます。

4-4 入力

解析条件

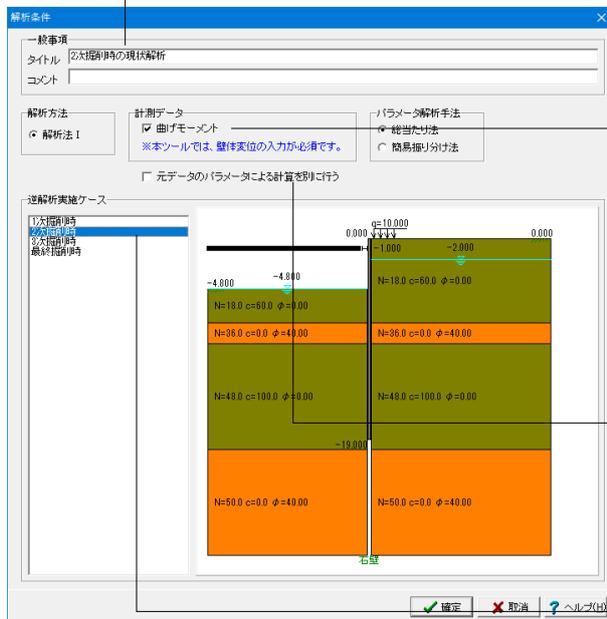


左メニューから「入力」-「解析条件」をクリックします。

タイトル・コメント

タイトルやコメントがある場合は入力して下さい。空白でもかまいません。

<タイトル:2次掘削時の現状解析>



解析方法

解析方法を選択して下さい。

※現在は解析法Iで固定となっております。

計測データ

<曲げモーメント>にチェックを入れます。

解析値と比較する実測値として壁体の曲げモーメントを入力する場合はチェックを入れて下さい。

※本ツールでは壁体変位の計測データの 입력は必須です。

パラメータ解析手法

パラメータ解析手法(振り分け方法)を入力して下さい。各手法については、[計算理論]-[解析方法]を参照して下さい。

元データのパラメータによる計算を別に行う

<チェックOFF>

ONにすると、指定したパラメータ条件による計算とは別に、別途元データのパラメータによる計算を行います。比較のため、元データのパラメータによる計算を必ず行いたい場合にご活用ください。

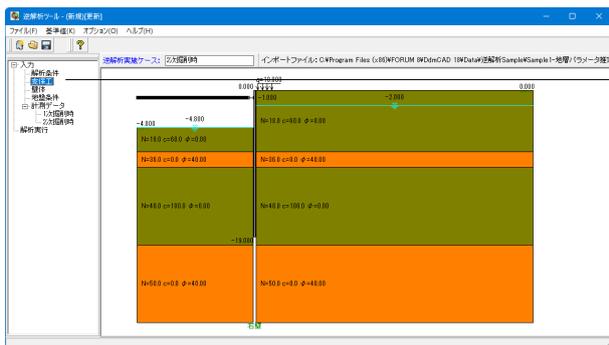
逆解析実施ケース

<2次掘削時>を選択します。

逆解析の実施ケースを選択して下さい。本製品では選択された実施ケースに対して計測データを入力し、実測値と解析値の評価検討を行います。

※撤去ケースについては対応していません。読込元の「土留め工の設計」データに撤去ケースがある場合でも、撤去ケースは除外されます。

支保工



左メニューから「入力」-「支保工」をクリックします。

支保工の水平バネ定数の計算範囲を設定します。

下表のように入力し「確定」で閉じます。

No.	水平バネ 直接入力	水平バネ定数 (kN/m/m)		
		最小	最大	分割数
1	有り	60000	61960	2



無効となっている物性値 (架設深さや鋼材番号など) は本ツールでは変更できません。読込元の「土留め工の設計データ (*f8L)」に従います。

水平バネ直接入力

有りの場合に水平バネ定数の設定が可能となります。無しの場合は水平バネ定数は内部計算されます。

最小/最大/分割数

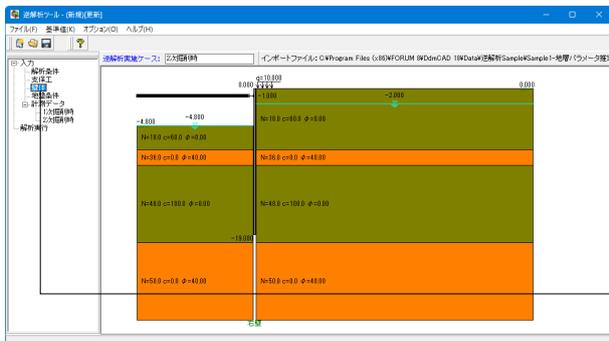
推定するパラメータの計算範囲と分割数を入力して下さい。
固定値とする場合 (推定しないパラメータ) は分割数を0として下さい。この場合、最小に入力された値が固定値として使用されます。

【注意】

※計算回数について

計算回数は解析条件の「パラメータ解析手法」によります。地盤計算回数と支保工の計算回数の掛け合わせた回数合計が計算回数となります。総当たり法はパラメータの設定により非常に多くの時間を要するため、設定に注意が必要です。

壁体



左メニューから「入力」-「壁体」をクリックします。

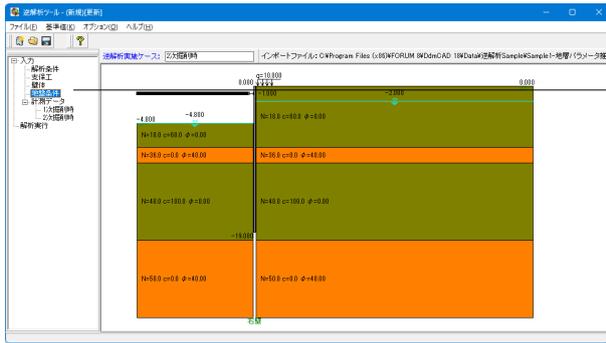


<壁体のパラメータを変更する>のチェックを外します。「確定」で閉じます。

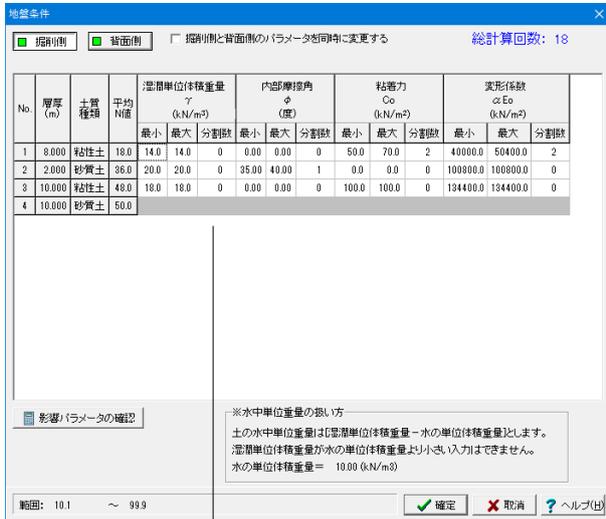
本画面では壁体条件の計算範囲を設定します。

本画面で入力できる値以外では変更できません。入力値以外は読込元の「土留め工の設計データ (*f8L)」の条件に従います。

地盤条件



左メニューから「入力」-「地盤条件」をクリックします。



各パラメータの計算範囲を設定します。

無効となっている物性値（層厚や土質種類など）は本ツールでは変更できません。読込元の「土留め工の設計データ (*f8L)」に従います。

最小 / 最大 / 分割数

推定するパラメータの計算範囲と分割数を入力して下さい。
固定値とする場合（推定しないパラメータ）は分割数を0として下さい。この場合、最小に入力された値が固定値として使用されます。

【注意】

※計算回数について

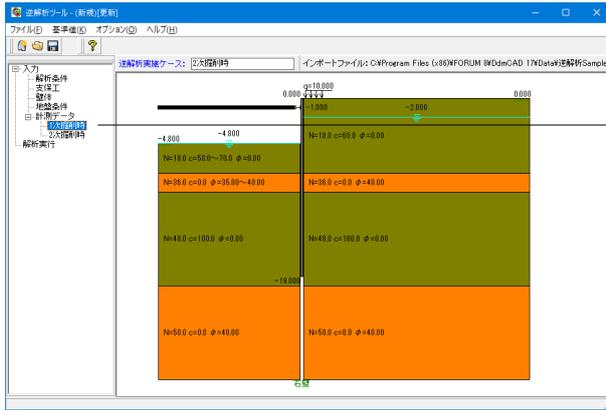
本製品では試行錯誤法（総当り法）で計算します。総当り法はパラメータの設定により非常に多くの時間を要するため、設定に注意が必要です。詳細はヘルプ[計算理論]-[解析方法]をご参照ください。

掘削側

下表のように入力し「確定」で閉じます。

No.	湿潤単位体積重量 γ (kN/m ³)			内部摩擦角 φ (度)			粘着力 Co (kN/m ²)			変形係数 αEo (kN/m ²)		
	最小	最大	分割数	最小	最大	分割数	最小	最大	分割数	最小	最大	分割数
1	14.0	14.0	0	0.00	0.00	0	50.0	70.0	2	40000.0	50400.0	2
2	20.0	20.0	0	35.00	40.00	1	0.0	0.0	0	100800.0	100800.0	0
3	18.0	18.0	0	0.00	0.00	0	100.0	100.0	0	134400.0	134400.0	0

4-5 計測データ

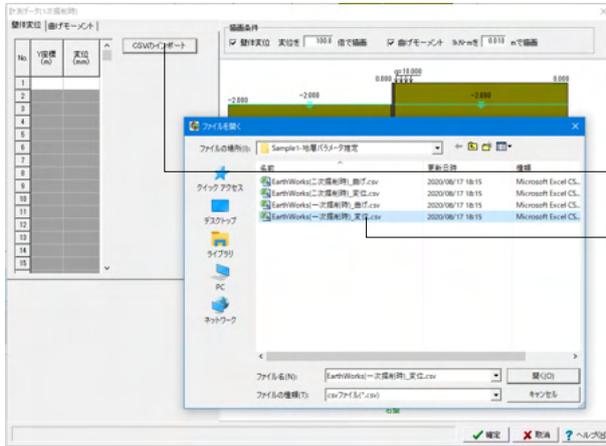


左メニューから計測データ「1次掘削時」をクリックします。
 ※計測データは逆解析実施ケースについては必須ですが、それ以外では任意の入力となっております。本サンプルですと1次掘削時の計測データを入力しなくても計算は可能です。

1次掘削時

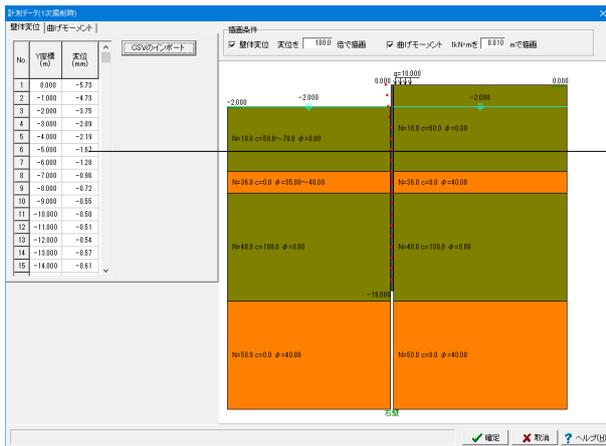
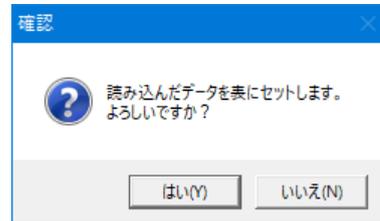
計測データ(実測値)の入力を行います。
 ※本製品では「壁体変位」の入力は必須となります。

直接入力またはCSVファイルのインポートが可能です。本データでサンプルデータのCSVインポートを行うこととします。
 <CSVのインポート>ボタンを押します。

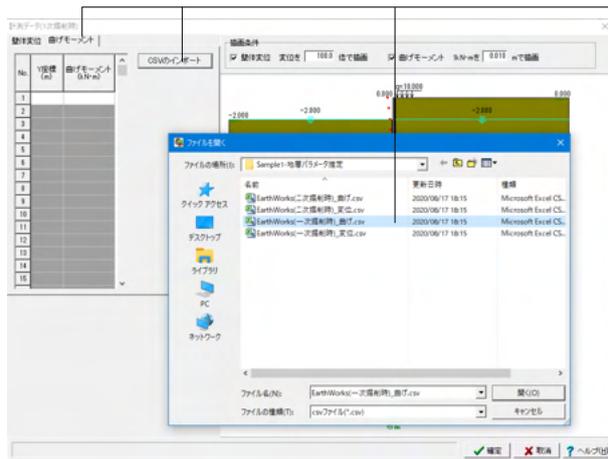


サンプルデータ<EarthWorks(一次掘削時)_変位.csv>を選択し、<開く>ボタンを押します。

下記、確認画面で「はい」を選択します。



壁体変位タブの表に座標が読み込まれます。



<曲げモーメント>タブに切り替え、同様にサンプルデータ <EarthWorks(一次掘削時)_曲げ.csv>をインポートし、「確定」ボタンで閉じます。

壁体変位-Y座標

壁体変位のY座標を入力して下さい。計測データのY座標は壁体範囲内（「壁体先端 \leq Y座標 \leq 壁体天端」）となっている必要があります。

壁体変位-変位

壁体変位を入力して下さい。

曲げモーメント-Y座標

曲げモーメントのY座標を入力して下さい。計測データのY座標は壁体範囲内（「壁体先端 \leq Y座標 \leq 壁体天端」）となっている必要があります。

※曲げモーメント表は[解析条件]の計測データの「曲げモーメント」がONになっている時に表示されます。

曲げモーメント-曲げモーメント

曲げモーメントを入力して下さい。

支保工-設置位置

支保工の設置位置が表示されます。

※本ツールでは支保工位置を変更することはできません。読込元の「土留め工の設計」データに従います。

支保工-計測データ

支保工反力（切ばり軸力）の計測データがある場合は「する」として計測データを入力して下さい

支保工-反力

支保工反力（切ばり軸力）を入力して下さい。

描画条件-壁体変位

入力した壁体変位を描画する場合はチェックを入れてください。

描画条件-曲げモーメント

入力した曲げモーメントを描画する場合はチェックを入れてください。

描画条件-描画倍率

壁体変位や曲げモーメントの描画倍率を入力して下さい。

※描画条件は本画面のみに反映されます。メインウィンドウなどの変更は[オプション]-[表示項目の設定]より行ってください。

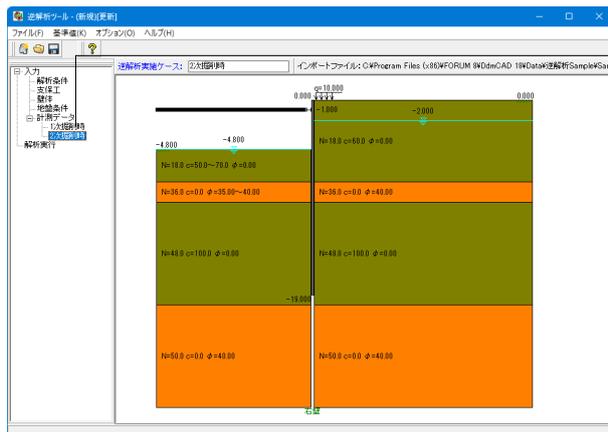
「CSVのインポート」ボタン

本ボタンを押すことで、Y座標および変位（曲げモーメント）をインポートすることが可能です。

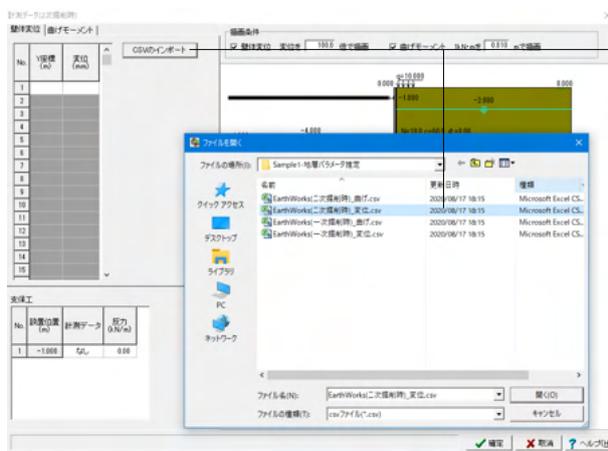
インポートするファイル形式はCSV形式となり、1行目がヘッダーで2行目以降がデータになっている必要があります。

	A	B
1	Y座標(m)	変位(mm)
2	0	-5.73
3	-1	-4.73
4	-2	-3.75
5	-3	-2.89
n	-4	-2.19

入力例



左メニューから計測データ「2次掘削時」をクリックします。
 ※計測データは逆解析実施ケースについては必須です。本サンプルですと2次掘削時の計測データの輸入は必須となります。

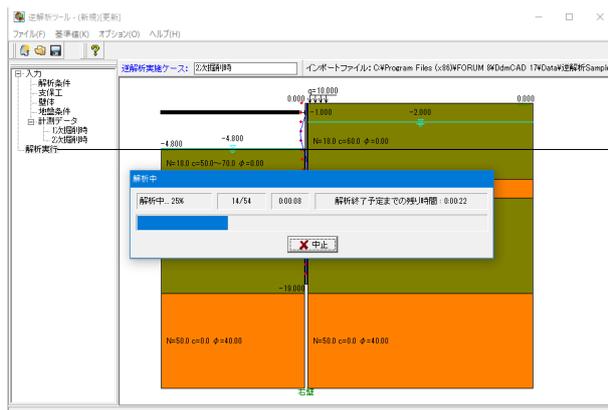


2次掘削時

1次掘削時と同様の手順でサンプルデータCSVのインポートを行います。

<壁体変位タブ: EarthWorks(二次掘削時)_変位.csv>
 <曲げモーメントタブ: EarthWorks(二次掘削時)_曲げ.csv>

4-6 解析実行

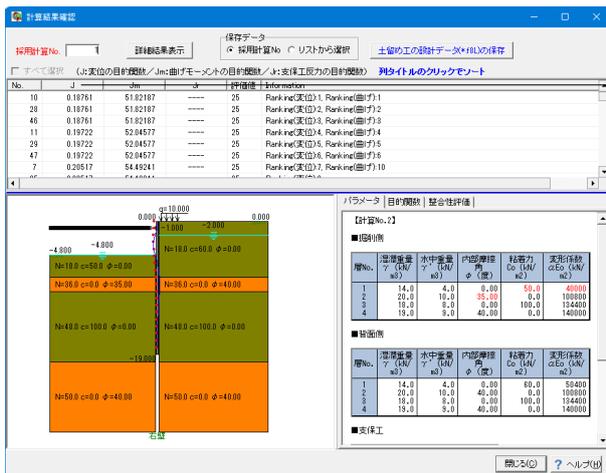


左メニューから「解析実行」をクリックすると解析が始まります。



解析が完了すると結果画面が表示されます。結果確認画面では、逆解析結果の確認と、各計算ケースの詳細確認、逆解析の推定パラメータを反映させた「土留め工の設計データ」のエクスポートなどを行います。

4-7 解析結果確認



リストビューに全計算結果(目的関数一覧)が表示されます。列タイトルのクリックで昇順、降順でソートすることができます。この画像はJをクリックし、昇順に並び変えた例です。(No.のクリックで元の計算No.順に戻ります)

採用計算No.

詳細結果表示や「土留め工の設計データ(*.f8L)」のエクスポートを行う計算No.です。直接入力もできますが、リストビューである計算No.を選択して[右クリック]より「採用計算No.としてセット」を選択することでセットすることもできます。

目的関数J

各計算ケースの目的関数が表示されます。目的関数については[計算理論]-[解析方法]を参照して下さい。計測データの有無により、曲げモーメントや支保工反力の結果も表示されます。

[詳細結果表示]ボタン

クリックすると、採用計算No.の詳細結果が表示されます。

[土留め工の設計データ(*.f8L)のエクスポート]ボタン

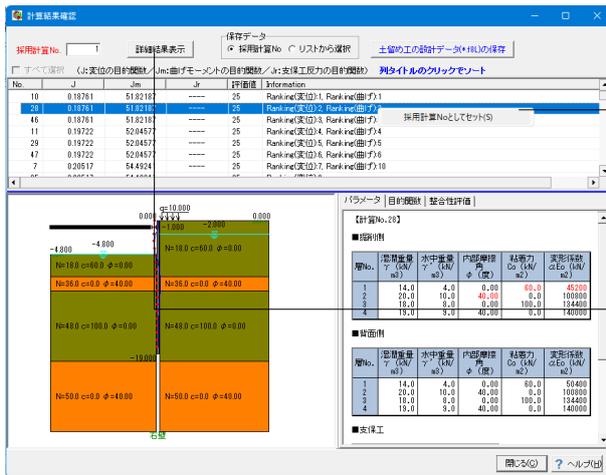
クリックすると、採用計算No.のパラメータが反映された土留め工の設計データ(*.f8L)をエクスポートすることができます。

Information

各計算ケースについて、以下のような情報が表示されます。採用計算No.を推定する参考として下さい。

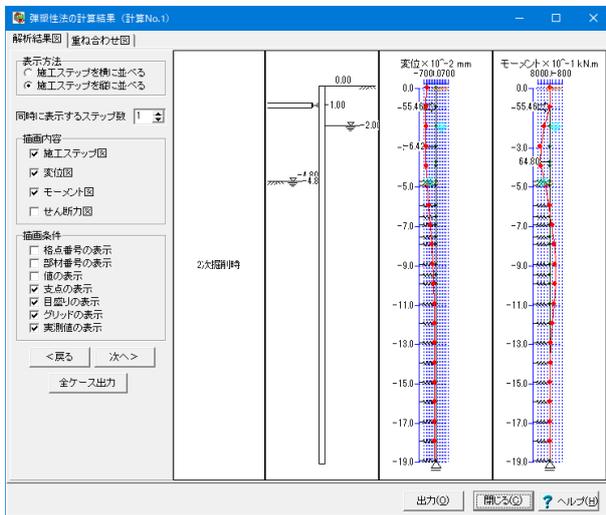
Information	備考
計算エラー	ある計算No.で計算エラーが生じ、結果の取得が不可能な場合に表示されます。評価からは除外されます。
J (変位) -Ranking : ##	目的関数Jが低いケースからランキングを表示 (1~10まで)
Jm (曲げモーメント) -Ranking : ##	目的関数Jmが低いケースからランキングを表示 (1~10まで) (曲げモーメントの計測データがある場合)
Jr (支保工反力) -Ranking : ##	目的関数Jrが低いケースからランキングを表示 (1~10まで) (支保工反力の計測データがある場合)

詳細結果表示



採用する計算No.をセットします。
 左上の「採用計算No.」エディットに直接入力することもできますが、左図のようにリストビュー上で選択して[右クリック]より「採用計算No.としてセット」を選択することでセットすることもできます。

<詳細結果表示>ボタンを押します。
 ※リストビューで選択している項目ではなく採用計算No.としてセットされている結果が表示されます。



解析結果図や重ね合わせ図を確認することができます。
 計測データがある場合は実測値も表示されます。

解析結果図

変位、モーメント、せん断力を選択し検討掘削次数を指定しながら解析結果を確認してください。この画面で出力を実行すると、現在確認している解析結果図をそのまま印刷することができます。なお、この解析結果図は、[計算書作成]では印刷することができませんので、こちらで適宜、必要と考えられる図面を印刷してください。しかしながら、印刷時のスケールと画面描画時のスケールは若干異なりますので、出力物として満足するまで多少の試行錯誤をする必要があります。

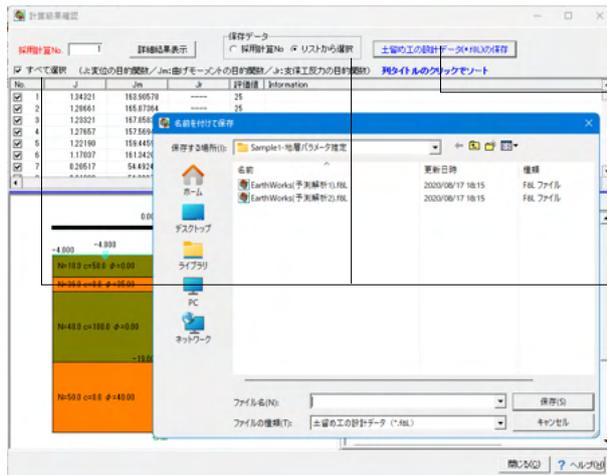
重ね合わせ図

ここでは、「重ね合わせ図」で結果確認ができます。現在確認して頂いている描画内容をそのまま印刷します。しかしながら、印刷時のスケールと画面描画時のスケールは若干異なりますので、出力物として満足するまで多少の試行錯誤をする必要があります。

「全ケース出力」ボタン

・解析結果図
 画面指定の表示内容に準じて、検討ケース単位で、「変位図」「モーメント図」「せん断力図」一組として、1次掘削時～全てのケースを出力します。

4-8 「土留め工の設計」データ (*.f8L) のエクスポート

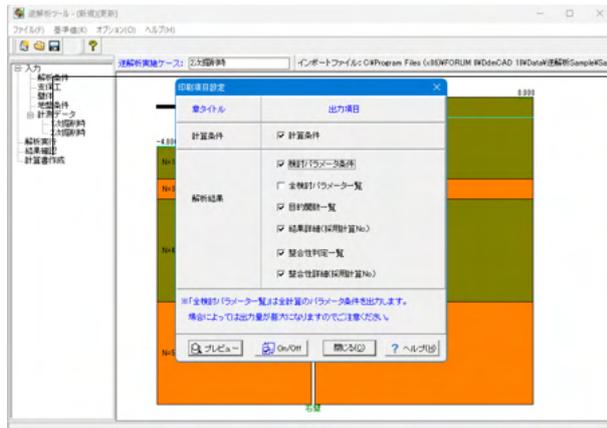


<土留め工の設計データ (*.f8L) の保存>ボタンを押します。

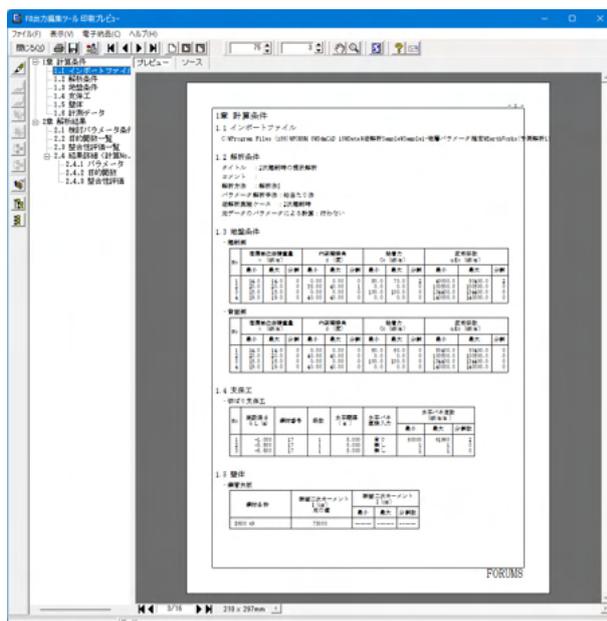
採用計算No. 「土留め工の設計データ (*.f8L)」をエクスポートします。
本データを「土留め工の設計」で読み込むことにより、逆解析実施ケース以降の予測解析を行うことができます。

複数のケースを同時に保存する場合は「リストから選択」で結果リストの保存したいケースのNo.にチェックを入れてください。「すべて選択」をONにすると全てのケースにチェックが入ります)

4-9 計算書作成

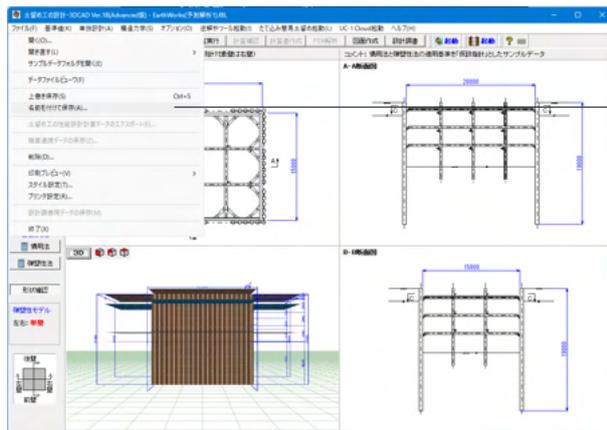


左メニューより「計算書作成」をクリックします。
印刷プレビューを行いたい項目にチェックを入れて[プレビュー]ボタンをクリックしてください。

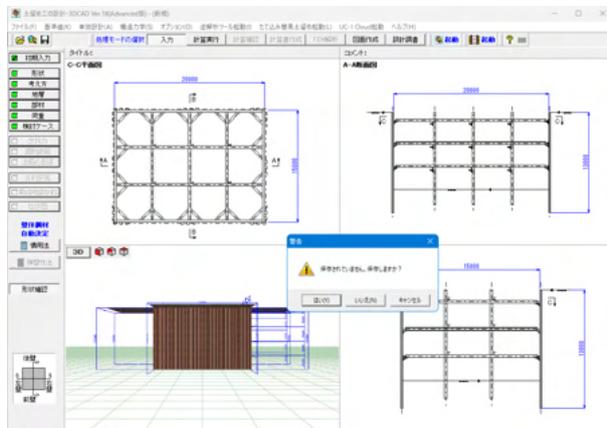


印刷プレビュー画面より、計算書の確認、文書全体の体裁設定、印刷、他のファイル形式への保存を行うことができます。また、ソースの編集を行うことで文章を修正することができます。

5 ファイル保存



「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。



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。
 (既に保存されているファイルを更新した場合は上書き保存
 の確認メッセージが表示されます。)
 「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。

第3章 Q & A

1 共通編

1-1 入力関連

Q 1-1-1. 切ばり支保工の各スパンは自動的に決定されるようだが、これを任意に設定することはできるか。

A 1-1-1. 一連設計の場合は、ご指摘のとおり、内部で計算スパンをセットしています。セットのルールにつきましては製品ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[切ばり支保工編]-[一連設計と単独設計]-[一連設計]をご参照ください。このルールにしたがってご希望のスパンとなるように初期入力で形状を変更していただく方法もございますが、単独設計にデータをコピーしていただけますと、自由に変更することが可能です。コピーの方法は、[計算確認 | 支保工]の総括表ウィンドウにある[単独設計にコピー]ボタンをクリックしてください。なお、[単独設計]メニュー-[切ばり支保工]を選択していただけますと、単独設計を行うことができます。

Q 1-1-2. 掘削側の水位を掘削底面に合わせたい。どのように入力したらよいか。

A 1-1-2. 以下の手順にて、掘削底面側水位（掘削底面の水位高）の変更が可能です。なお、水位は検討ケースごとに設定可能としており、他のケースに自動的に反映されることはありません。

《手順》

1. 「初期入力」画面の [側面形状] において、『水位(掘削前)』をチェックする
2. [詳細設定] ボタンを押して確定する
3. [□検討ケース] ボタンを押して「検討ケース」画面を表示する
4. 水位を変更するケースの「掘削時ケース」画面を表示する
 - ・ケース選択後、[編集] ボタンを押す
 - ・ケース名をダブルクリックする
5. 『掘削側水位を変更する』をチェックして、『掘削側水位G.L.』を入力する
[掘削底面] ボタンにて、掘削底面位置に水位を自動セットします。
6. [確定] ボタンを押して確定する

Q 1-1-3. 上載荷重を片側の壁だけに掛ける方法は？

A 1-1-3. 「初期入力」画面上の[ヘルプ]ボタンから開く解説にもありますように、[側面形状] で入力した『背面側上載荷重』は、いったん、すべての壁体（最大4壁）に反映されますが、個別に載荷／非載荷を設定可能です。

変更するには、以下の手順にて行ってください。

1. [検討ケース] 画面を表示する
2. 掘削時のケースを選択して[編集] ボタンを押す
3. 壁の選択ボタン ([左壁]、[右壁]など) より、上載荷重を考慮したくない方を選択する
4. 『上載荷重を変更する』をチェックして背面側／掘削側の値を0.000kN/m²とする
5. [確定] ボタンを押す

なお、上述したように各検討ケースごとに上載荷重を個別に変更することもできますが、全ケース一括で変更する場合は[検討ケース]画面の「上載荷重の一括セット」ボタンをクリックし、「上載荷重の一括セット」機能をご利用ください。

Q 1-1-4. 壁体天端に水平力を作用させたいが、可能か。

A 1-1-4. 弾塑性法でしたら、任意の荷重を載荷することができます。(Ver.12以降)
この場合、[考え方]-[弾塑性法]で「任意荷重を載荷する」のチェックをONにした上で、[検討ケース]の各検討ケース画面に[任意荷重の設定]ボタンがありますので、そちらで荷重の設定をして下さい。
(弾塑性法では集中荷重および分布荷重の載荷が可能です)
なお、この荷重は弾塑性法のみで考慮されます

慣用法につきましては、任意の水平荷重の載荷には対応しておりません。

ただし、[背面側 → 掘削側]ならば「有限長の上載荷重」(側圧として加算)を設定することで、ある程度考慮することが可能と考えております。

(有限長の上載荷重は荷重強度や側圧開始位置を直接指定することができます)

この場合、あくまでも有限長の上載荷重としての扱いになりますので、以下にご注意ください。

- ・分布荷重としての載荷となる（主働側の側圧として加算される）
- ・各壁につき扱える荷重は1つのみ
- ・壁体の突出部（地表面より上）への載荷は不可

Q1-1-5. 初期入力画面で切ばりの段数を変更するにはどうしたらよいか。

A1-1-5. 初期入力画面では、3段のデータが初期値としてセットされておりますが、2段や1段で計算を行いたい場合は、不要な箇所（データ行）を削除していただく必要があります。
例えば、3段目を選択していただき「Delete」キーを押すと3段目のデータが削除されます。1段で計算を行いたい場合は、同様に2段目を削除してご利用ください。

〔行の削除〕

- ・数値（文字列）のセルが入力状態でない（カーソルを移動した直後で、まだキャレットが表示されていない、セルが点線で囲まれている状態）とき「Delete」キーを押すと、カーソル行が1行削除されます。
- ・コンボボックスのセルが選択状態でない（カーソルを移動した直後で、文字列の色が反転表示されていない）とき「Delete」キーを押すと、カーソル行が1行削除されます。

表入力操作の詳細は、本製品ヘルプの[操作方法]-[その他]-[表入力の操作]をご参照ください。

Q1-1-6. 自立時の計算結果一覧の最小根入れ長が掘削深さと同じ理由は？

A1-1-6. 適用基準が仮設指針の場合の自立時の最小根入れ長は、仮設指針(P.150)に記載の通り、掘削深さが3.0m以深では3.0m、3.0m以浅では、掘削深さと同等とします。

Q1-1-7. 仮設工指針P.56の、背面に河川があるケースの計算は可能か。

A1-1-7. 左右の土留め壁の挙動が「非対称」な場合は、「2-14-2 偏土圧が作用する土留めの設計」P.166による設計を行うべきであると考えられます。
この場合、P.167にある通り、(1)～(4)の設計法があり、当社のプログラムでは(1)の方法による解析が可能です。
ヘルパー[操作方法|標準的な処理の流れ|弾塑性法両壁一体解析を行う手順]をご覧ください、付属のsample-3というデータをプログラムでご確認ください。ちなみに、sample-3は仮設指針P.356の計算例です。
なお、地形的には、ご質問のような形状を直接入力する事はできません。地表面位置を下げるなどのモデル化でご対応ください。

Q1-1-8. 初期入力画面で平面形状に直線の任意区間を選択すると、切梁の計算がされない。

A1-1-8. 「初期入力|平面形状」を「直線の任意区間」にされている場合、直交する切ばり情報が無い(入力する必要がない)などの理由により、本プログラムでは、切ばり材を照査するための設計スパンを内部的に生成することができません。
そのため、計算実行後に表示される [切ばり支保工の設計条件] 画面の「切ばり」ボタンを押して表示される「切ばりの設計条件」画面において、採用値欄が空欄になっています。つまり、切ばりの設計条件が未入力の状態になるわけです。
お手数ですが、こちらの画面にて「追加」ボタンを押して、ご自身で、切ばりの設計条件を入力されるか、[初期入力|平面形状]を「矩形」にして頂くことにより、プログラム側で内部生成させるかの対策を講じてください。
矩形を選択した場合のBx、Byにつきましては、例えば、左右の壁を設計される場合は、Bxが切梁の長さになると考えられます。このあたりは、平面図などを確認しながら、適切と思われる形状にして頂きたいと考えています。

Q1-1-9. 二重腹起しはどのように入力したらよいか。

A1-1-9. [部材]-[腹起し]画面で重数を変更することができますので、重数を2として下さい。

Q1-1-10. 鋼矢板SY295の許容せん断応力度の初期値を150N/mm2としている理由は？

A1-1-10. 本プログラムのVer.1.03.02以前は、仮設指針記載の溶接部の許容せん断応力度を適用していました。しかしながら、「鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル」(鉄道総合技術研究所)のP.188を参照した結果、150N/mm2が妥当だと考え、少し古い話ですが、Ver.1.03.03にて初期値を変更しております。なお、同時にSY390も195N/mm2に変更しております。また、「鋼矢板 設計から施工まで 2007年改訂版」のP.107には許容応力度として、「許容応力度は各設計指針で異なる値となっておりますが、本章では『港湾基準』に基づき取りまとめました」という記載と共に、SY295のせん断応力度=100N/mm2の記載があります。仮設構造物の場合は $100 \times 1.5 = 150 \text{ kN/mm}^2$ と考えて良いと思われます。
(ただし、「鋼矢板 設計から施工まで 2014年改訂版」は本記載がなく、P.313に各設計指針ごとの比較表が記載されています) 初期値が不適切とお考えの場合には、[部材|壁体]にて変更していただきますようお願い致します。

Q1-1-11. 適用基準を鉄道標準としたときに、粘性土の変形係数 $\alpha E_0=400C_0$ (kN/m²) が初期設定されているが、その根拠は？

A1-1-11. 鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル 平成13年3月 財団法人 鉄道総合技術研究所 (以下、「鉄道標準」と略します) P.390一番下の行をもとにしています。

Q1-1-12. 法面の天端に上載荷重をかけたい。

A1-1-12. Ver.16で法面上への上載荷重の载荷に対応しました。
[法面の影響]画面に「法面上の上載荷重」という入力がありますので、法面上に上載荷重を载荷する場合は値を入力してください。
法面上の上載荷重も含めて法面の影響による上載荷重が換算されます。
(法面形状が「水平-斜面-斜面」である必要があります)

Q1-1-13. 「有限長の上載荷重」とは？

A1-1-13. 仮設指針などに示されている上載荷重(10.0kN/m²)は、背面側地表面上に、半無限長に载荷されている状態を想定しています。よって、土留め壁の天端から先端まで、その影響があるものとして、土圧計算に加算されています。
ご質問の「有限長の上載荷重」は、背面側のある範囲に荷重が载荷された状態を想定したものであり、結果的に、土留め壁に影響する側圧の範囲も、ある深さから、ある限定された区間に、载荷されることとなります。荷重強度の与え方は、基本的に、前述の上載荷重と同じです。
具体的にどのような荷重かという点、おそらく、近接の構造物荷重とか、盛土のようなものではないかと推察されます。建築学会などに示されているビル荷重に近いものです。
特段、土圧や水圧以外に、土留め壁のある区間に考慮しなければならない荷重が存在しない場合は、無視して頂いて結構です。
設計者のご判断にて、採用をご検討頂きたいと考えています。

本プログラムで扱っております有限長の上載荷重の考え方につきまして、詳しくは、[Help-計算理論及び照査の方法-慣用法編-慣用法の側圧(土圧及び水圧)]について有限長の上載荷重による側圧]をご覧ください。

なお、有限長の上載荷重は「通常の上載荷重は半無限長の帯状荷重扱いだが、有限長の帯状荷重の扱いに対応して欲しい」というご要望に対応したものです。
「鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル 平成13年3月 財団法人 鉄道総合技術研究所」で扱っている列車荷重などを参考しておりますが、基準類には明記されているものではありません。
半無限長の上載荷重に加えて、土留め壁の任意の区間に荷重を作用させたい場合にご利用頂いている機能をご理解いただきますようお願いいたします。

Q1-1-14. N値をゼロにしたところ、 αE_o がゼロになるため計算を中断する旨のメッセージが表示される。計算する方法はあるか。(Ver.5)

A1-1-14. 現状のプログラムでは、 $\alpha E_o=0$ のときには自立時の特性値計算用のkH(水平地盤バネ定数)が計算できません。殆ど地盤バネが期待できない場合でも $\alpha E_o=1$ で代用していただきますようお願い致します。

Q1-1-15. 支持力計算において土留め壁の自重を考慮するには？(Ver.5)

A1-1-15. 本プログラムでは、土留め壁の自重として「土留め壁本体の自重および切りばりの鉛直荷重が特に大きい場合には、これを荷重として考慮する必要がある」という仮設構造物指針の記載に基づき、「荷重」-「土留め壁に作用する鉛直荷重」の画面で入力していただくようにしております。
なお、本入力は断面照査の計算にも考慮されます。

Q1-1-16. 仮設指針(平成11年)では鋼矢板SY295の許容応力度は265N/mm²となっているので、「土留め工の設計」で270N/mm²としているのは誤りではないか。(Ver.6)

A1-1-16. 雑誌「道路」1999年5月において「道路土工指針の訂正のお知らせ」として、鋼矢板(SY295)の許容応力度265N/mm²は270N/mm²に訂正するという正誤表が提示されたことを受けて、本プログラムでもこの訂正に該当する全ての箇所について訂正値を採用しました。
プログラム対応前に作成されたデータにつきましては、「部材」-「壁体」画面にてこの数値をご変更ください。
初期入力でデータを作成していただきますと上記画面にてデフォルト値が270になっていることが確認いただけます。

Q1-1-17. 切ばりの段数を変更したところ、「切ばり第○部材の検討でエラーが発生しました。存在しない支保工段位置を設定しています。」というメッセージが表示され、計算が中断する。(Ver.6)

A1-1-17. エラーは、計算途中に表示される[切ばり支保工の設計条件]ダイアログにおいて、[腹起し][切ばり][切ばり火打ち]の設計条件として、入力している段数(n段)よりも大きなn+1段目の切ばりなどを設定していることが原因です。
n+1段目以降のデータを削除するか、画面下にある「全内部計算値採用」ボタンを押して、採用欄を内部計算値に更新して下さい。

Q1-1-18. 土留め壁を地盤面から突出させ、突出した部分に水圧をかけることはできるか。(Ver.7)

A1-1-18. 突出モデルには対応しております。また、この時、突出区間（背面側地表面から壁体天端の間）に水位を設定して頂くことで、土留め壁突出部分に静水圧を作用させることができます。
 なお、本プログラムでは掘削していることが前提となりますので、掘削を行わない場合でも微量（1mm程度）に掘削側の地盤面を下げて入力いただくこととなります。

Q1-1-19. 偏土圧が作用するため、左右の壁で上載荷重が異なるように入力したい。(Ver.6)

A1-1-19. 付属の「Sample-3.F8L」データをプログラムでご確認ください。
 sample-3は仮設指針P.356の計算例です。
 このデータにおきまして、[検討ケース]をご確認いただくと、左壁の[上載荷重を変更する]にチェックが付いており、値を0.0として左壁には上載荷重を考慮しない設定としていることがお解かりになると存じます。
 同様の手続きをお願いします。

Q1-1-20. 鋼材名称に「孔」とついているものがあるが、これは何を意味しているのか。(Ver.7)

A1-1-20. 「孔」のついたものはリース材となっております。
 施工にリース材をご検討であればこちらをご選択ください。
 リース材でない場合には、「孔」のついていない鋼材をご選択ください。

Q1-1-21. アンカーの周面摩擦抵抗は内部計算されるのか。(Ver.7)

A1-1-21. アンカー用の摩擦抵抗については、初期入力画面にて代表値を入力します。
 地層データの各層ごとにその代表値と異なる値を使用したい層がある場合には、[地層|×壁側]で表示されるダイアログにて層ごとに値を変更することができます。
 具体的には、同ダイアログにて[摩擦抵抗]ボタンをクリックし、初期入力で設定した摩擦抵抗とは異なる層の番号とその摩擦抵抗値を入力します。

Q1-1-22. 「土留め工の設計」で、土留め壁の上に覆工板を設置した場合の計算は可能か。「仮設構台の設計」と併用することになるか。(Ver.7)

A1-1-22. 「土留め工の計算」と「路面覆工の計算」を同時に行なうことはできません。土留め工は「土留め工の設計」で、路面覆工は「仮設構台の設計」での取り扱いとなります。
 まず最初に、路面覆工の計算を行い、路面覆工から土留め壁天端の桁受けに伝達される反力を求めて下さい。
 次に、「土留め工の設計」にて、鋼矢板に路面覆工からの反力（鉛直荷重）を作用させることで計算が可能です。
 鉛直荷重は、[荷重|土留め壁に作用する鉛直荷重]の鉛直荷重の欄にて入力してください。具体的な鉛直荷重の入力値につきましては、[荷重|土留め壁に作用する鉛直荷重]の画面ヘルプまたは、製品ヘルプのQ&Aの[慣用法編]-[Q1-9]をご覧ください。

※「仮設構台の設計」では、土留め壁の設計は行えませんが、土留め壁に作用する鉛直荷重を算出する機能がございません。

Q1-1-23. 支保工段数を増やしたとき、火打ちはどの画面で配置するのか。(Ver.7)

A1-1-23. [形状-平面(支保工)]のn段目重数のツリービュー右側を[+]から[-]状態にしますと、隅火打ちという項目が表示され、これを選択(反転)しますと重数が表示されます。この状態で、重数を変更してください。

Q1-1-24. 検討ケースごとに余掘り量を設定することはできるか。

A1-1-24. [初期入力]画面の[余掘り量の設定方法]を「段毎」とすると、各支保工の段毎に余掘り量を変更できます。
 なお、本入力は[初期入力]確定後に各掘削検討ケースを生成する際の掘削底面深さを決定するためのいわゆる一時的なデータです。
 こちらを変更しますと、最終掘削時以外の各検討ケースの掘削深さに反映される仕組みになっています。
 したがって、[初期入力]画面確定後に掘削深さを変更したい場合は[検討ケース]画面で直接入力することができます。

Q1-1-25. 親杭の許容応力度が低減されていない理由は？(Ver.7)

A1-1-25. 土留め壁の壁体応力度照査は、仮設指針P.109～に準じており、合成応力度の照査を行っております。この時の親杭横矢板の許容応力度につきましては、親杭間に土留め板などが配置され、曲げによる横倒れ座屈は生じないものと考え、許容応力度の低減は行っておりません。状況に応じて、[部材-壁体]画面にて、許容応力度を変更するなどに対処下さい。

Q1-1-26. 親杭の根入れ部の地盤抵抗に側面抵抗を考慮/無視の設定をしたい。(Ver.8)

A1-1-26. [基準値|設計用設定値|親杭の土圧作用幅]にて「考慮する/考慮しない」の設定ができます。

Q1-1-27. 軽量鋼矢板の断面諸量の出典は？(Ver.8)

A1-1-27. 「新版 軽量鋼矢板設計施工マニュアル 軽量鋼矢板技術協会」のP.5です。

Q1-1-28. 鋼材登録プログラムの鋼矢板のIII型が2種類あるが、この違いは何か？一般的にはNo.2のものが多くと思うが・・・(Ver.11)

A1-1-28. 違いはメーカーによるものです。
高さが125mmは、新日本製鐵(FSP-III)、NKK(NKSP-III)、住友金属(SKSP-III)の各社製品で、130mmは、川崎製鉄(KSP-III)社製の鋼矢板です。
断面係数などの数値の出典は、「道路土工 仮設構造物工指針 P.320」をご参照ください。

Q1-1-29. 河川内の仮締め切りを計算したいのですが、どのように入力したら良いか。(Ver.11)

A1-1-29. 初期入力画面の側面形状で、壁体天端>地表面天端として入力することで、壁体が地表面より上に突出した状態になります。その上で、水位を、地表面から壁体天端の間に設定して頂ければ、水圧が作用するモデルになります。サンプルデータ「TopEjection.f8L」をご確認ください。なお、任意の荷重を土留め壁に作用させることはできません。この点につきましては、今後の検討課題扱いとさせて頂きたいと思っております。

Q1-1-30. 掘削面が背面側地表面よりも高い状態から計算をすることは可能か。(Ver.11)

A1-1-30. 掘削面が背面側地表面天端より上になる場合は解析はできません。これは、掘削面が背面側地表面天端より高いはずがないという前提で開発を行ったためで、その点は今後の改善点としております。

Q1-1-31. 「親杭間隔」と「土留め板設計用親杭間隔」は同値を入力するのではないのか。(Ver.11)

A1-1-31. 通常は同値だと考えられます。例えば親杭ピッチが等間隔ではなく3.0m+1.5mのような場合に、「親杭間隔」は $(3.0+1.5)/2=2.25\text{m}$ とし、「土留め板設計用親杭間隔」は3.0mとするというような使用法を想定しています。

Q1-1-32. 多重火打ちのモデルで、ある段のみ多重の内側の火打ちを抜いた配置とすることができるか。(Ver.11)

A1-1-32. 本プログラムでは、段や隅角部ごとに隅火打ちの重数を変更することはできませんが、ご質問のように多重とした場合の内側の隅火打ちがないような形状は設定できません。対処法としましては、2重として入力データは作成いただき、1段目の隅火打ちの設計スパンなどの条件を計算途中に表示される[切ばり支保工の設計条件]画面より変更いただく方法がございます。

Q1-1-33. 平面形状を「矩形」から「直線の任意区間」に変更して計算を実行すると結果が変わるが何故か。(Ver.11)

A1-1-33. 初期入力画面にて平面形状を「矩形」から「直線の任意区間」に変更して[詳細設定]ボタンを押しますと、[初期入力更新時の反映]画面にて「全入力データ」と表記されますが、これは全てのデータが初期入力画面の入力値によって再生成されることを表しております。（「矩形」から「直線の任意区間」とした場合、詳細データや作図データへの影響範囲が大きいため、全データを再生成しております）したが、初期入力終了後に、詳細入力データ（[形状]ボタン以降のデータ）をご確認いただけますようお願いいたします。

Q1-1-34. 通常、上載荷重は10kN/m2にするが、重機などが載る場合はどんな値を入力すれば良いか。

A1-1-34. 通常の上載荷重(10.0kN/m2)は、地表面に半無限長に載荷されているものと仮定し、結果的に土被り圧として加算され、土圧係数を考慮することで壁体全長にわたって水平荷重(土圧)として載荷されます。
ここに加算するという方法とは別に重機荷重や載荷幅が限定されている盛土などについて、このような一様載荷の上載荷重として評価するのは過大ではないかという考え方もございます。
これを受けて本プログラムでは「建設用重機荷重」や「有限長の上載荷重(土留め壁の任意の区間に載荷する荷重)」という機能もご用意しております。
製品ヘルプで考え方などをご参照いただき、設計者のご判断で載荷する荷重の種類および数値につきましてはご検討ください。

[計算理論及び照査の方法]-[慣用法編]-[慣用法の側圧について]-[有限長の上載荷重による側圧]

[計算理論及び照査の方法]-[慣用法編]-[慣用法の側圧について]-[建設用重機等による側圧]

Q 1-1-35. 支保工の設計は別途行うので、支保工反力までを計算したいが可能か。(Ver.11)

A 1-1-35. 入力[考え方|照査項目]にて、[支保工の設計を行う]のチェックを外して計算を実行してください。

Q 1-1-36. 適用基準を「土地改良基準(平成13年)」とした場合に、鋼矢板の有効率が『土地改良事業計画設計基準 設計「水路工」 基準書 技術書 平成13年2月 農林水産省』のP371の値となっている。この値は鋼矢板頭部を補強した場合のものとなるが、この値をデフォルトとしている理由はなぜか。(Ver.11)

A 1-1-36. 通常の仮設計算で用いる有効率の記載が基準書にないため、P371に掲載されている値をデフォルトとしております。あくまでもデフォルト値ですので、設計者のかたのご判断で適宜ご変更いただくようお願いいたします。

Q 1-1-37. 腹起しに溝形鋼を用いたいが可能か。(Ver.11)

A 1-1-37. 本プログラムの適用外なので、支保工反力までは本プログラムで計算していただき、支保工の検討は別途行ってください。

Q 1-1-38. 特定の切ばりのみに火打ちを設置したいが可能か。(Ver.11)

A 1-1-38. [形状]-[平面(切ばり支保工)]で、各段ごとの切ばり火打ちを選択され、該当する行、または列の火打ち重数をゼロにしてください。

Q 1-1-39. 切ばり+アンカー併用工の場合に外的安定計算ができない理由は？(Ver.11)

A 1-1-39. 切ばりがある場合は外的安定計算の際に両壁モデルとする必要がありますが、本プログラムでは切ばり+アンカー併用工は単壁の設計となるので、外的安定計算の適用外としております。

Q 1-1-40. 撤去時のあるケースで壁体応力度照査と支保工の設計を行いたいが可能か。(Ver.11)

A 1-1-40. あるケースに限定して検討するには以下の方法があります。

■壁体の応力度照査
・単独設計にて対応。

■支保工の設計
・一連設計の採用値の支保工反力を検討したい撤去時ケースのものに変更する。
・単独設計にて対応。

Q 1-1-41. 撤去時の検討を行う場合で、支保工をすべて撤去しない場合はどのように設定したら良いか。(Ver.11)

A 1-1-41. 初期入力画面の[架設データの本支保工を撤去する撤去回数]において、支保工を撤去しないケースに0を入力してください。
撤去する場合は、下から順にもれなく撤去するものとします。ただし、途中段から上方すべてを撤去しない(=上方すべて0入力)はできませんが、途中段だけ撤去しない(=途中0入力)はできません。
初期入力画面内のヘルプにあります[架設データの本支保工を撤去する撤去回数]もご覧ください。

Q 1-1-42. 水平載荷試験結果がある場合の地層データのはを直接を入力すればよいか。(Ver.12)

A 1-1-42. ご質問の通りです。

Q 1-1-43. 外的安定性の検討で格子範囲はどこで設定するのか。(Ver.12)

A 1-1-43. 計算途中に表示される[円弧すべり検討結果(外的安定)]画面にて変更します。
入力[考え方|照査項目]で[自動決定モード]をONにしている場合には、OFFにして計算を実行してください。

Q 1-1-44. Ver.12からの製品構成で、Standard版とAdvanced版の違いは何か。(Ver.12)

A 1-1-44. Standard版はVer.11までのフル機能版相当で、Advanced版はそれに逆解析ツールを追加したライセンスとなります。
(下図はホームページの製品情報より)

解析方法	慣用法	弾塑性法	逆解析ツール	旧製品
土留め工の設計・3DCAD Lite	○	×	×	土留め工の設計
土留め工の設計・3DCAD Standard	○	○	×	土留め工の設計 (フル機能版)
土留め工の設計・3DCAD Advanced	○	○	○	---

Q 1-1-45. ある延長上で場所によって土留め壁の壁長が異なる場合はどうすれば良いか。(Ver.12)

A 1-1-45. 直接、プログラムでご質問のケースの入力を行うことはできません。
計算に関しますと延長上のある断面について行うことになりますので、壁長が異なる2つのデータを作成して対処いただくことになります。

Q 1-1-46. 有限長の上載荷重の入力にある主動崩壊角 θ のデフォルト値(40度)の根拠は?(Ver.12)

A 1-1-46. JR東日本マニュアルに掲載されている列車荷重による主動崩壊角になります。

Q 1-1-47. 親杭横矢板壁の横矢板を軽量鋼矢板にした場合に継手剛性の低減を考慮することは可能か。(Ver.12)

A 1-1-47. [基準値]メニュー-[鋼材]-[土留め壁]-[横矢板軽量鋼矢板]にて、使用している鋼材の断面係数を変更いただくことで対処をお願いいたします。

Q 1-1-48. 土留工設計マニュアルには壁体天端 \geq 地盤高とあるが、地表面に覆工版やその受桁を設置するような場合において、壁体天端を地盤高より低く設定することはできないのか。(Ver.13)

A 1-1-48. 本プログラムは壁体天端が地表面より下のモデルは適用外となっております。
実際に土留め壁に作用する側圧は壁体天端以深になりますので、地表面天端を壁体天端に合わせてご入力いただきますようお願いいたします。
その上で、壁体天端より上の地層分を評価されたいということでしたら、その分の重量を上載荷重に加算する方法でご対応ください。

Q 1-1-49. N値が100を超える場合の扱いについて留意点は?(Ver.13)

A 1-1-49. N値99.9で入力した場合、例えば、 αE_o は内部的に2800Nを地層データとしてセットしてしまうので、入力画面で αE_o をご自身で変更しなければならない点が挙げられます。

Q 1-1-50. 列車荷重直接支持の場合、SS400からSM490に部材を変更しても親杭の許容値が変わらないのはなぜか。(Ver.13)

A 1-1-50. 列車荷重を直接支持する場合の対応は、支保工関連のみの対応になっています。
誠に申し訳ございません。壁体については、許容値を直接変更して頂きたいと思っております。
壁体についても、ご指摘の件について対応すべきであると考えられますので、将来的には改善して参りたいと思っております。

Q 1-1-51. 有限長の上載荷重を選択し、荷重強度および載荷位置を入力した場合、計算にそれが反映されているかどうかの確認は、どこを見ればよいのか。入力データとしては出てこず、計算の中身から確認するしかないのか。(Ver.13)

A 1-1-51. 詳細印刷で、弾塑性法-右壁の設計-最終掘削時の
(1)検討条件
4) 側圧に関する詳細表
・背面側：主動側圧
の表に反映されます。
本件につきましては、わかりやすい計算書となるように今後検討していきたいと考えております。

Q1-1-52. フランジ固定間距離Lbはどこで入力するのか。(Ver.14)

A1-1-52. フランジ固定間距離Lbは下記の要領にて直接入力できます。
 計算実行時に表示される【切梁支保工の設計条件[左右壁]ダイアログ】の切ばりタブを開きます。
 その後、検討される切ばりを選択して、編集ボタンを押します。
 【切ばりの設計条件ダイアログ】が開きますので、こちらの、フランジ固定間距離Lbに入力することで、入力された値にて計算を行います。

Q1-1-53. 鋼矢板を1枚で計算することができないか、また入力方法について。(Ver.14)

A1-1-53. まことに申し訳ございませんが出来ません。
 ただし、単位幅での検討で対処できると存じます。

Q1-1-54. 左側は45H型 右側をIV型を検討したい。左右異なった矢板の計算が可能か。(Ver.15)

A1-1-54. 矢板で左右異なった型番にて計算することは可能です。
 ただし、タイプ(普通型or/ハット型)は全壁で共通の設定となっておりますので、今回のようにタイプが混在する場合の入力方法としては、少々コツが必要になります。

<手順>

- (1) [基準値] の鋼材登録で「普通鋼矢板」に使用したいハット型鋼矢板の断面性能を登録
- (2) 初期入力画面で選択する鋼矢板タイプを「普通鋼矢板」とする
- (3) [部材] - [壁体] 画面で壁ごとに使用したい鋼材を設定

上記の設定にて計算は可能ですが、図面作成時は選択した鋼矢板タイプで全壁作成されますので、左右の壁ごとにデータを分けて図面作成を行っていただく必要がございます。

Q1-1-55. 親杭の受動抵抗で粘性土の場合、親杭側面部の粘着力による抵抗を考慮する。この抵抗を無視した計算は行えるか。(Ver.15)

A1-1-55. ご希望の計算は可能です。
 [基準値|設計用設定値|親杭の土圧作用幅]にて「受働土圧の側面抵抗」の「考慮する/考慮しない」を設定してください。

Q1-1-56. 切ばり支保工の時、[部材]-[腹起し]画面に「曲げ作用面内(面外)の座屈の検討を行う」という入力があるが、腹起しの面内・面外とはどの方向を指すのか。(Ver.15)

A1-1-56. 腹起しは土圧によって押される部材ですので、面内が水平方向、すなわち支保工反力の方向。面外が鉛直方向とお考えください。

Q1-1-57. 仮設指針の最小根入れ長について、自立式土留めや小規模土留めの場合などで異なるが、指針の記載ページも含めて教えてほしい。(Ver.15)

A1-1-57. 仮設指針の最小根入れ長についてまとめますと以下の通りです。(p.##は指針の記載ページ)

- (1)通常((2)(3)以外の場合)
 - ・親杭:1.5m
 - ・親杭以外:3.0m
 - ※慣用法(p.87)、弾塑性法(p.95)で同一
- (2)自立式土留め(p.150)
 - ・掘削深さ3m以深:3m
 - ・掘削深さ3m以浅:掘削深さと同等
- (3)小規模土留め(p.159)
 - ・最小根入れ長は土留め壁の種類に関係なく掘削深さの1/2
 - ※土留め壁の種類によらない

なお、本製品ではデフォルトでは基準に従いますが、以下の方法で自身の用意した値を最小根入れ長として使用することもできます。

- ・[基準値]-[設計用設定値]の「最小根入れ長」画面で設定したい最小根入れ長を入力する
- ・[基準値]-[設計用設定値]の「慣用法」画面の「最小根入れ長の規定」を「最小根入れ長テーブルを用いる」に変更する

(関連:Q1-1-6, Q2-2-13, Q2-2-24)

Q1-1-58. 鋼矢板の継手部の照査を行いたい、可能か。(Ver.15)

A1-1-58. 普通鋼矢板の場合に検討可能です。
[部材]-[壁体]画面に「継手部の照査を行う」というチェックボックスがありますので、ONとしてください。
また、壁体ごとに照査の有無を設定できますので、同画面にある壁体ごとの「継手の有無」を対象壁について「有り」としてください。
継手位置の入力は[計算実行]時(壁長の決定後)に入力画面が表示されますので、そちらで入力してください。

※なお、継手部の設計は以下の場合に対応しておりませんので無効となります。
・鋼矢板でハット形の場合
・支保工形式が「自立式」で、1次掘削時(自立時)がChangの式による場合

Q1-1-59. 切ばり支保工で隅火打ちをある箇所だけ設置したくないのだが、そのような設定はできるか。(Ver.15)

A1-1-59. 可能です。
[形状]-[平面(切ばり支保工)]で、各段の隅火打ち(ツリーメニューの[##段目重数]-[隅火打ち])を選択し、該当する箇所の火打ち重数をゼロにしてください。
この時、他の多段についても同様の設定とする場合は同画面にある[本段の設定を全段に適用する]ボタンをクリックすると、他の段にも同様の条件が適用されますので、入力の手間が省けます。
(関連:Q1-1-38、Q1-1-32)

Q1-1-60. 形状が矩形で切ばり支保工を検討する場合、左右方向と前後方向の切ばりが重ならないように配置されると思うが、[初期入力]画面の支保工位置はどちらの位置を入力すればよいか。
また、切ばりの左右方向と前後方向の上下はどのように決まるのか。変更することはできるか。(Ver.15)

A1-1-60. 支保工位置については、[初期入力]画面に「支保工位置を入力する壁」(左右壁 or 前後壁)という入力がありますので、本入力に従います。
左右と前後の切ばりの上下関係については、デフォルトですと左右方向と前後方向で短い方を下段とします
なお、この位置関係は[形状]-[側面]画面で「左右、前後方向支保工の高さ関係を指定する」にチェックを入れていただければ変更することができます。

Q1-1-61. 鋼矢板壁の弾塑性法で検討しているが、矢板頭部を連結固定するので、仮設指針p.107の記載の通り、壁体の断面二次モーメントの有効率を変更したい。どこの入力を変更すればよいか。(Ver.15)

A1-1-61. [部材]-[壁体(鋼矢板)]画面で鋼矢板の有効率を変更できます。
お考えのように仮設指針に従い壁体の断面二次モーメントの有効率を上げる場合は「断面二次モーメント用(変位、断面力)」を変更してください。

Q1-1-62. 親杭横矢板で検討しているが、親杭の間隔が一定ではないため、通常の親杭間隔と土留め板の計算に用いる間隔を別に入力することはできるか。(Ver.15)

A1-1-62. 可能です。[部材]-[壁体(親杭横矢板)]画面で「親杭間隔」と「土留め板設計用親杭間隔」(こちらを土留め板の計算に用います)を分けて入力することができます。
(関連:Q1-1-31)

Q1-1-63. 仮設指針(平成11年)で検討しているが、水平地盤反力係数kHを変形係数 $\alpha E0$ からの換算ではなく、直接入力することはできるか。

A1-1-63. [考え方]-[照査項目]画面の「水平地盤反力係数を直接入力する」にチェックを入れてください。
本入力をONにしますと、[地層]画面の「変形係数 $\alpha E0$ 」の入力が「水平地盤バネkH」に変わりますので、地層ごとに直接設定することができます。

Q1-1-64. 適用基準が「土地改良基準」の時に[荷重]-[自動車+盛土荷重]という入力があるが、この画面で入力する「自動車荷重強度」はどのような値を入力すればよいか。基準に具体的な記載があれば教えてほしい。

A1-1-64. 「土地改良基準」にはT-25などの自動車荷重の換算等分布荷重について、以下のように記載されております。

T-25: 10kN/m²
T-14: 7kN/m²
T-10: 5kN/m²

なお、同画面内に「自動車荷重強度の自動セット」機能があり、本機能を利用していただければ基準に示された値(上記の値)をセットすることができます。

Q1-1-65. 親杭横矢板で遮水用薬液注入を行うので背面側水位を掘削底面ではなく任意の位置としたいが、どう入力すれば良いか。
(親杭横矢板の場合は自動的に「掘削底面=水位面」で補正されてしまう)

A1-1-65. 親杭横矢板の場合は、[初期入力]画面の確定時に「背面側水位を掘削底面と同レベルにセットしますか?」というメッセージが表示されますので、「いいえ」を選択して下さい。
(「はい」を選択しますと、「掘削底面=水位面」で補正されます)

また、水位面については、[検討ケース]画面で各検討ケースごとに設定可能ですので、[初期入力]確定後はそちらで設定することもできます。(関連:Q1-1-2.)

Q1-1-66. 鋼矢板が頭つなぎなどで固定されている場合の効果など見込む方法はあるか。また、基準類や文献に記載があれば教えてほしい。

A1-1-66. 頭つなぎは変位を抑える一定の効果があると考えられています。
頭つなぎ(固定)の効果について記載された文献は「道路土工 仮設構造物指針」のP.107に鋼矢板についてのみですが以下の記載があります。
「鋼矢板頭部から30cm程度まで連結して固定したもの等については、断面二次モーメントと断面係数の断面効率を80%まで上げることができる。」

このことから壁体の断面効率(有効率)を上げることにより考慮することができると考えられますので、本製品では[部材]-[壁体]画面より鋼矢板の有効率を変更して下さい。

Q1-1-67. [初期入力]画面などに地層データ入力の補助機能として「N値から内部摩擦角 ϕ を推定」ボタンがあるが、N値が小さい場合(例えば、N値=3)に ϕ が更新されないのはなぜか。

A1-1-67. N値から内部摩擦角 ϕ を推定する式は仮設指針P.30に記載されている換算式を用いておりますが、条件として「N値 > 5」となっております。
そのため、「N値 ≤ 5」の場合は本機能の適用外としております。

Q1-1-68. 地中連続壁の場合の鉄筋の許容値の典拠を教えてください。
([部材]-[壁体]画面においてデフォルトでセットされる値)

A1-1-68. 許容値のデフォルトにつきましては、「道路土工 仮設構造物指針 平成11年3月」(日本道路協会)のP.49にある[表2-6-4 鉄筋の許容応力度]の記載に準じております。

Q1-1-69. 外的安定(円弧すべり)の照査は本製品のみで行えるのか。

A1-1-69. 本製品のみで照査することができます。
[考え方]-[照査項目]画面で「外的安定性の検討を行う」にチェックを入れ、[外的安定]画面で条件を入力して計算実行して下さい。
円弧すべりの検討に必要な形状モデルやネバーカットラインなどは全て内部生成されますので、最小限の入力で外的安定(円弧すべり)照査を行うことが可能です。

また、基本的な照査は本製品のみで検討することができますが、生成した「斜面の安定計算」データ(*.f8m)をエクスポートできますので、本製品からエクスポートしたデータを、「斜面の安定計算」でインポートした後に詳細な設定を行うことで、さらに高度な検討を行うこともできます。
(関連:Q1-1-39、1-1-43)

Q1-1-70. [地層]画面の「土の水中単位重量 γ' 」の初期値は[初期入力]画面の「土の湿潤重量」から9.0kN/m³を差し引いた値となっているようだが、この考え方に根拠はあるか。

A1-1-70. 仮設指針の以下の記載に基づいております。

■仮設指針 P.28-29

「慣用法に用いる土圧を設定する場合の地下水位以下にある土の水中単位体積重量は、土の飽和状態と湿潤状態の単位体積重量の差を1.0kN/m³と想定し、土の湿潤単位体積重量から9.0kN/m³を差し引いた値を用いてよい」

- Q 1-1-71. 以下の場合に水平地盤反力係数kHを直接入力できるが、親杭横矢板の場合は「壁体形式に係る係数 η 」を考慮した値を入力するのか、それとも $\eta=1.0$ として入力するのか。
・[考え方]-[照査項目]の「水平地盤反力係数を層ごとに入力する」がON
・[考え方]-[慣用法]の「自立時のChangの計算に用いる水平地盤反力係数を直接入力する」がON

A 1-1-71. kHを直接入力する場合は親杭横矢板でも入力したkHがそのまま使用されます。
(内部で換算などはせずに、直接入力した値がそのまま用いられるということになります)
そのため、「壁体形式に係る係数 η 」を考慮する場合は、考慮した値をkHとして設定していただくようお願いいたします。
また、[地層]画面にある[kH=推奨値]セットボタンは親杭横矢板の場合でも連続壁と同様に $\eta=1.0$ の値がセットされますのでご注意ください。

- Q 1-1-72. 切ばり支保工で[部材]-[隅火打ち]画面に「2段重ねの検討を行う」というスイッチがあるが、どのような検討なのか。

A 1-1-72. 隅火打ちの「2段重ねの検討を行う」は、火打ち材を上下2段に重ね状態に対して、重ね継手部の必要ボルト本数、必要板厚の検討を行うスイッチです。通常の隅火打ちの検討には影響しません。
必要に応じてチェックしてご検討ください。

1-2計算関連

- Q 1-2-1. 建築学会基準のとき、砂の単位体積重量が土水圧分離で計算されるが、その理由は？ (Ver.5)

A 1-2-1. 本プログラムは、「山留め設計施工指針」に基づいて作成しています。
本指針P.77に受働土圧式が式(1.3)に示されています。この式を見ると、ご質問の通り、砂層については、土水圧分離と考えられますので、本プログラムでも、そのように計算処理しています。よって、砂層に対して土水圧一体として土圧を計算することはできませんが、地層データにて、土質種類を、強引に、粘性土にすることで、土水圧一体として、土圧計算はできます。
なお、粘性土につきましては、[基準値-設計用設定値-慣用法]画面で、土水圧分離、または、土水圧一体の計算スイッチを用意しています。

- Q 1-2-2. 鋼矢板の変位量にはアンカー頭部の変位量も含まれているのか。(Ver.7)

A 1-2-2. 慣用設計法での鋼矢板の変位量にアンカー頭部の変位量は含んでおりません。
弾塑性法での鋼矢板の変位量には、アンカーをバネとしてモデル化していますので、含まれているとお考え下さい。

- Q 1-2-3. 砂質土と粘性土が混在しているとき、断面計算に用いる土圧はどのように判定されるのか。(Ver.7)

A 1-2-3. 断面計算に用いる土圧については、仮設指針P.36~P.38に記述があります。
地盤種類(砂質土地盤、粘性土地盤)を決定する考え方については、仮設指針P.37の②に明記されています。
仮想支持点の求め方につきましても、仮設指針P.87~P.90に記述があり、プログラムもこれに準じています。

- Q 1-2-4. 親杭式の場合、土留め板の最大土圧はどのように算出されるのか(外力表と異なる値になっている)。(Ver.7)

A 1-2-4. 親杭の場合、土圧、水圧は、親杭1本当たりで計算しています。
よって、外力表の側圧を単位幅にするために、親杭間隔で除する必要があります。

- Q 1-2-5. 鉄道標準で断面計算用側圧に上載荷重が考慮されていないがなぜか。(Ver.11)

A 1-2-5. 入力の[列車荷重]にて、[断面計算用側圧に上載荷重側圧を考慮する]にチェックを付けてください。
鉄道標準に記載の断面計算用土圧については、上載荷重(地表面載荷荷重と列車荷重)の扱いを考慮するのか無視するかが不明でした。よってスイッチ化し、設計者の判断に委ねることにしています。

Q1-2-6. 仮締切工の計算する際の平面形状だが、コの字型での計算は可能か。または方法はあるか。(Ver.15)

A1-2-6. 現在の土留め壁の設計法(慣用設計法、弾塑性法)では、平面形状がL字型であってもコの字型であっても、その平面形状の要素は、土留め壁の設計(根入れ長の計算、断面力の計算、反力の計算)に何も反映されません(影響しません)。支保工の設計は、上記で求めた反力を作用力として、設計スパンを与えることで照査することができますので、この場合は、隅火打ちがどのように配置されているかを正しく設計スパンとして与えれば、その部材については問題なく設計計算は成立します。
わかりにくい回答かもしれませんが、平面形状が再現できないからと言って、設計計算が成立しないということはありませんし、逆に、現在の設計法は平面形状の要素を設計に直接的に反映できるものではありません。上記のように、設計条件を正しく設定すれば(計算実行後の[切梁支保工の設計条件]画面)、その支保工の照査は正しくなされるものと考えられます。

Q1-2-7. Ver.15以降で、支保工反力等の採用値が変更出来なくなったのは何故か。(Ver.15)

A1-2-7. Ver.15以降で、計算途中に表示される採用値を自動的に内部計算値とする機能に対応したためです。[基準値]-[設計用設定値]-[採用値自動更新設定]で設定の変更を行うことができます。Ver.15以前と同様の状態にするには自動更新フラグをすべてOFFとして下さい。
なお、Ver.16以降では[計算実行]後に表示される各画面にてフラグを切り替えることができるように入力を改善しました。(例えば[支保工反力]画面には「支保工反力の採用値を常に計算値とする」という入力を追加しました。従来通り[基準値]-[設計用設定値]でまとめて変更することもできます



Q1-2-8. 「土木学会H28」(トンネル標準示方書開削工法編・同解説 2016年版)で検討した場合、粘性土地盤の根入れ長土圧は内部摩擦角が5度以上(例えば $\phi=10$ や 20)の場合に「 $\phi=5$ 度」で土圧を計算しているが、具体的には「トンネル標準示方書開削工法編・同解説 2016年版」のどこの記載に従っているのか。
([基準値]-[設計用設定値]-[慣用法]の「根入れ長計算用土圧の粘性土に ϕ を考慮する」がONの場合)

A1-2-8. 本製品では「トンネル標準示方書開削工法編・同解説 2016年版」の以下の記載 (p.174~p.175) に従い、粘性土の場合の内部摩擦角の考慮は最大で5度としております。
「粘性土地盤でも土質や排水条件によって内部摩擦角の存在が認められることもあるが、このような場合には、 $\phi \leq 5.0$ 度の範囲で内部摩擦角を考慮してもよい」

Q1-2-9. 土改良基準(H26)で検討した場合、壁面摩擦角の初期値(内部値)が15°なのはなぜか。

A1-2-9. 土改良基準(H26)の場合、以下の記載に従い、15°にしております。
なお、[地層]画面の[壁面摩擦角]タブより任意の値に変更することもできます。
『土地改良事業計画設計基準 設計「水路工」 基準書 技術書 平成26年3月』(農林水産省)
P.461「矢板の場合、通常背後地は自然地盤で地下水の存在も考えられ、壁面摩擦角を的確に推定することは容易ではないが、一般にはコンクリートと土の壁面摩擦角として、地下水のある場合も含め $\pm 15^\circ$ を採用してよい。」

1-3 印刷関連

Q1-3-1. 弾塑性法による解析結果だけを出力したい。

A1-3-1. 以下の方法がございます。

- (1)弾塑性法のみでの検討を行う (Ver.14以降)
- (2)慣用法も行った場合で弾塑性法のみでの出力を行う

(1)の場合は計算を実行し、そのまま出力すれば弾塑性法の出力が得られます。弾塑性法のみ検討する場合は[初期入力]画面で慣用法を「設計しない」として下さい。

(2)の慣用法も行った場合は下記の操作により、弾塑性法のみでの計算書出力項目の選択を行うことが可能です。

- 1.計算書作成モードにて「結果詳細」等のボタンを押し、「印刷プレビュー」画面を表示する
- 2.「印刷プレビュー」画面左の[編集]ボタン(左上の筆の絵のボタン)を押し編集モードにする
- 3.ツリーウインドウにて出力したい項目以外のチェックを外す(筆の絵のボタンの下に、全選択/全削除のボタンを準備しております。)
- 4.[編集]ボタンを押しプレビューモードにする(ツリーウインドウ、プレビューの表示が、選択した項目のみに更新されます)
- 5.[印刷]ボタンを押し印刷する

なお、「印刷プレビュー」画面から開くヘルプにその他機能の説明がございますので、こちらもご参照ください。

Q1-3-2. 計算書に切ばりの計算結果が出力されていない。

A1-3-2. 「初期入力|平面形状」を「直線の任意区間」にされていないでしょうか。

この場合、直交する切ばり情報が無い(入力する必要がない)などの理由により、本プログラムでは、切ばり材を照査するための設計スパンを内部的に生成することができません。

そのため、計算実行後に表示される「切ばり支保工の設計条件」画面の「切ばり」ボタンを押して表示される「切ばりの設計条件」画面において、採用値欄が空欄になっています。つまり、切ばりの設計条件が未入力の状態になるわけです。

お手数ですが、こちらの画面にて「追加」ボタンを押して、ご自身で、切ばりの設計条件を入力されるか、「初期入力|平面形状」を「矩形」にして頂くことにより、プログラム側で内部生成させるかの対策を講じてください。

Q1-3-3. 計算を行うと、断面力の計算にて最大曲げモーメントとその生ずる位置が計算される。この最大曲げモーメントの生ずる位置の算出式はどこに記載されているのか。(Ver.14)

A1-3-3. 結果詳細計算書の「慣用法」-「○壁の設計」-「最終掘削時」-「断面力の計算」-「結果要旨」に計算式を出力しております。

出典を問われているのであれば、例えば、道路橋示方書 平成14年 下部構造編 P.394, 395に表-解12.9.1があります。こちらのLmが最大曲げ発生位置の算式になります。

2 慣用法編

2-1 入力関連

Q2-1-1. 掘削完了後、コンクリートを打ち、これを捨て梁とする方法は? (Ver.5)

A2-1-1. 最終掘削時直後の1次撤去時として、均しコンクリート(底版コンクリート)を打ち、同時に、最下段切ばりを撤去する状況を想定します。

この場合、慣用設計法で検討する場合は、均しコンクリート位置を下方支点位置として入力しなければなりません。その位置としては、均しコンクリート厚(底版厚)の中心でよいのではないかと思います。

なお、本プログラムでは、撤去時を行いたい場合は、初期入力画面にて「□撤去時の検討を行う」にチェックマークをし、同時に、本支保工を撤去する撤去次数を指定してください。その上で、[考え方|慣用法]の支保工反力計算ケースを「最終掘削時と撤去時」または「全検討ケース」のいずれかに設定し、[検討ケース]の「1次撤去時」にて「□慣用法による照査を行う」にチェックマークをすることにより、下方支点(均しコンクリート)に生じる反力までの計算は可能です。しかしながら、均しコンクリートを梁とした設計までは行えません事をご承知置きください。

Q2-1-2. 上載荷重の換算高を断面計算の掘削深さによる係数aに考慮したい。(Ver.6)

A2-1-2. [基準値]メニュー-[設計用設定値]の[慣用法]にて、[掘削深さによる係数a算出時の掘削深さに上載荷重換算高さ分を考慮する]にチェックを付けてください。

それによって、上載荷重換算高さ $h (=q/\gamma)$ を考慮いたします。

Q2-1-3. 自立時の検討を行わないようにする方法は？ (Ver.6)

A2-1-3. 慣用法による照査を省略したい検討ケースの設定ダイアログ ([検討ケース]ボタンをクリックして、表示されたダイアログよりケースを選択し、[編集]ボタンをクリック) にて、[慣用法による照査を行う]のチェックを外してください。

Q2-1-4. 任意の壁の腹起しを計算対象とする方法はあるか。 (Ver.7)

A2-1-4. 本プログラムでは、左右壁が両方ペアで選択されている場合の腹起しは、設計反力の絶対値が最も大きい値を有する壁側を照査します。左右壁が同じ反力値の場合は、右壁を対象とします。
例えば、右壁側の腹起しを照査したいとお考えであれば、[詳細|考え方|慣用法|支保工反力を採用する壁を指定する]にチェックマークを入れて、右壁を指定して下さい。腹起しの設計条件を右壁の状態で生成する仕組みになっています。

Q2-1-5. 腐食代を考慮して検討することはできるか。 (Ver.8)

A2-1-5. お考えの適用基準が土地改良基準であれば計算スイッチにより腐食を考慮することが可能です。それ以外の基準の場合には、[基準値-鋼材]にて、腐食代を考慮した断面諸量を入力 (登録) していただければ、お考えの断面にて検討することは可能であると考えられます。

Q2-1-6. 撤去時の計算結果が出てこない。 (Ver.11)

A2-1-6. 入力[検討ケース]にて各撤去時ケース画面の[慣用法による照査を行う]にチェックが付いているかをご確認ください。

Q2-1-7. 自立式の計算時に、安全係数 β が2.5で計算されているが、3.0など任意の値で計算することは可能か。 (Ver.14)

A2-1-7. 安全係数を変更することは可能です。変更する場合は、メイン画面のメニュー[基準値]—[設計用設定値]—[慣用法]の「自立時の必要根入れ長算定用係数」で変更できます。

Q2-1-8. 慣用法設計時に最下段切梁設置前より以前の自立時、2次掘削時の検討を行いたいが可能か。 (Ver.14)

A2-1-8. 検討ケース画面にて、検討したいケースを選択し、編集ボタンをクリック後、「慣用法を行う」にチェックを入れて頂くことで可能です。

Q2-1-9. 自立式で地盤バネの扱いを「福岡・宇部の式」で行うことできるか。

A2-1-9. 適用基準が『土地改良基準(平成26年)』の場合に可能です。
(ただし、本基準の場合は自立式の検討のみとなります)

[基準値]—[設計用設定値]—[慣用法]で『土地改良基準(平成26年)』を選択すると、画面内の「地盤バネの扱い(福岡・宇部式)」で設定式を確認することができます。
N値から本画面での設定式よりkHを初期値として設定します。

2-2 計算関連

Q2-2-1. 計算書にある下記記述の根拠は？ (Ver.5)

「・最下段切ばりと仮想支持点間の単純スパン 仮想支持深さは、根入れ長の計算で算定された0.177mを0.750mに補正しました。」

A2-2-1. 『道路土工 仮設構造物工指針』のP91にて、「仮想支持点の最小位置は、掘削底面以深75cmとする」と記載されており、本プログラムはそれにより補正しております。

Q2-2-2. 「検討ケース」において、デフォルトでは慣用法の計算を行わないケースがある理由は？ (Ver.5)

A2-2-2. 慣用法の設計では、仮設指針P.87根入れ長の決定などに記載の通り、検討ケースとして、掘削完了時、最下段切梁設置直前の両方で検討すればよい旨の記載があります。
本プログラムでは、この規定に従い、最後の2ケースを「慣用法の設計を行う」という計算スイッチをONにする仕様としています。
これを変更するには、メインウィンドウより [検討ケース] を選択していただき、自立時ケースを編集するダイアログにて、[慣用法による照査を行う] にチェックを付けてください。

Q 2-2-3. 慣用法の支保工反力の値よりも弾塑性法の支保工反力の値のほうが小さいにも関わらず、弾塑性法の値を用いて計算が行われている理由は？ (Ver.5)

A 2-2-3. 仮設指針（土工指針）では、P. 28の表2-1-1に、土留め工の設計手法の分類を提示しています。その背景には、慣用法は、ある適用範囲を超えると、実際の挙動との相違が大きくなる欠点があり、より実際の挙動に近い解析方法として、弾塑性解析での照査をすべきではないかということだと考えられます。

弾塑性解析を行ったということは、何らかの理由で、弾塑性解析で評価する必要があったためと当方では考えています。よって、基本的には、弾塑性解析結果を重視すべきではないかと考えています。本プログラムにおいても、弾塑性解析を行った場合の支保工の計算に用いる反力の採用値は、弾塑性解析の結果としています。しかしながら、実績のある慣用法の結果を無視できない事は容易に理解できますし、当方でも、無視してよいとは断言できるものではありません。上記の弾塑性解析の位置づけ等を勘案し、設計者の方でご判断して頂けるように、「支保工反力」画面にて、両計算結果を表示し、任意の反力を設定できるようにしています。

本プログラムの仕様をご理解頂きたいと思います。

Q 2-2-4. 仮設指針などで、自立式土留めの検討を行った際に、杭下端の層厚を変えることにより、必要根入れ長も変わるのなぜか。 (Ver.6)

A 2-2-4. 必要根入れ長を計算するステップとして、まず最初に杭長(=層厚)を仮定しますが、本プログラムでは、入力された全層厚に対して、半分ずつ分割（二分法）しながら杭長(=層厚)を仮定します。本プログラムでは、その杭長に対して計算を行い、仮定した杭長とkHで再計算した杭長の差が2mm以下になった場合に収束したと判断いたします。したがって、層厚が変化すると結果に微妙な影響を及ぼす場合があります。

Q 2-2-5. 土留め板の必要長さはどのように算出されるのか。 (Ver.6)

A 2-2-5. 仮設指針p.110図2-9-37の通りです。
必要長さ=L2+(2×L1)
ここに、
L1：板厚以上かつ40mm以上
L2：親杭の離れ（ただし、フランジ端間距離）
で計算しています。

Q 2-2-6. 「考え方」-「慣用法」画面の「岩盤層の扱いを行う」は何にもとづいているのか。 (Ver.6)

A 2-2-6. これまでに、岩盤なので作用土圧が無い状態で設計計算したいとのご意見がありました。そこで、本プログラムでは、ご指摘の計算スイッチを[考え方-慣用法]に用意しました。岩盤の扱いということで、断面計算用土圧を低減することができます。考え方の詳細につきましては、ヘルプの[計算理論及び照査の方法-慣用法編-慣用法の側圧について-断面計算用主働土圧]をご一読下さい。ただし、本処理の扱いにつきましては、何らかの基準類に明文化されたものではありませんので、設計者にて適正をご判断下さい。

Q 2-2-7. ある位置の曲げモーメントを確認する方法はあるか？ (Ver.6)

A 2-2-7. 構造モデルが単純梁、もしくは、片持ち梁モデルで、かつ、荷重が台形分布荷重の場合には、本プログラムの構造力学ツール機能を用いることで確認できます。

Q 2-2-8. 撤去自立時の断面力算出用土圧として、断面力算出用土圧ではなく、根入れ長計算用土圧を用いている理由は？ (Ver.6)

A 2-2-8. ご質問は、撤去自立時の断面力用土圧として、本プログラムでは、根入れ長用土圧(理論土圧)を使用しているが、断面力計算用土圧を用いるべきではないかということかと考えられます。当方では、断面力計算用土圧は、一般的には、測定した切梁反力から、土圧強度をモデル化した慣用設計法固有の土圧ですので、切梁の無い、自立状態に関しては、断面力計算用土圧の適用は不適切と判断し、理論土圧を採用しています。

Q 2-2-9. 「考え方」-「慣用法」画面の「水圧形状」について説明してほしい。 (Ver.6)

A 2-2-9. 背面側が背面側水位から水圧勾配が1.0の静水圧が分布し、掘削側は掘削側水位から水圧勾配1.0静水圧が分布するとし、両者を差し引く(大直角三角形-小直角三角形)と、背面側は台形の水圧分布となります。これを「台形分布」と呼びます。仮設指針P.39図2-3-7のように、背面側水圧強度と掘削側水圧強度がつり合い深さ位置で等しくなると仮定した状態で、背面側水圧から掘削側水圧を差し引くと、背面側は三角形の水圧分布となります。これを「三角形分布」と呼びます。

Q 2-2-10. 変位の計算(もしくは最大モーメント)の詳細(計算根拠)を確認する方法はありますか。(Ver.6)

A 2-2-10. 以下の手続きでご確認下さい。

- (1)計算確認-慣用法-詳細確認)画面の「断面力、変位、剛性検討」タブを開く。
- (2)(1)画面の左下にある「構造力学にセット」ボタンを押す。
- (3)チェックする計算結果として「変位量のチェック」を選択する。
- (4)確定後、(1)画面を閉じる。
- (5)メインウィンドウの上側にある「構造力学」を選択する(今回の計算条件がセットされている)。
- (6)計算点x=0.000mは土留め壁天端です。本画面下にあるで[計算実行]ボタンを押す。
- (7)印刷プレビュー状態になり、(6)で指定したxの位置の片持ち梁の構造力学に準じた変位(モーメント含む)計算書を確認できる。

以上の手続きとなります。

構造力学の公式は、一般図書に記載されています。

また、地層の位置における変位を確認されたい場合は、上記(6)のxの位置を、計算されたい位置に指定して下さい。

なお、適用基準によっては、構造力学ツールに対応できない場合もありますので、ご注意下さい。

Q 2-2-11. プレボーリング工法のモルタル充填で、掘削以深でも周長が $U=1/2\pi D$ で算出されている理由は? (Ver.6)

A 2-2-11. 本プログラムでは、周面摩擦力は、背面側と掘削側の地層の状態が異なることを想定し、背面側(土留め壁は挟んで後ろ側)と掘削側(土留め壁を挟んで前側)に分けて計算します。よって、計算書においても周面摩擦力の計算表が(掘削側)と(背面側)に分かれています。

背面側は、基準にもよりますが、基本的には、土留め壁全長を対象に計算します。よって、背面側の計算において、掘削面以深(根入部)の後側が含まれています。

掘削側は、当然、掘削底面より以深の根入れ区間(前側)になります。

背面側と掘削側の周面摩擦力を加算することで、掘削面以深は、全周扱いになります。

Q 2-2-12. 鉄道基準で計算実行したときに表示されるメッセージは何を示しているのか。(Ver.6)

『警告:力のつりあいによる必要根入れ長の計算で、1次掘削時において、検討可能な最下層位置まで根入れ長を延ばしましたが、安全率が2.80となり必要安全率を満足していません。』

A 2-2-12. 鉄道標準の自立時根入れ長の計算は、「遮水性土留め」としてのつり合い根入れ長の考え方で計算します。詳細は基準類の記載に委ねるものとし、要は、水平力とモーメントの両者が同時につり合う長さを算出するという計算方法です。結果的に、頂戴したデータでは、上手く収束することができておりません。

この考え方において、水平力とモーメントがそれぞれ完全につり合う事(両者がそれぞれぴったり一致するという意味)は殆ど不可能なため、本プログラムは、収束精度(判定用収束値)を考慮できるように配慮し、ある程度、幅を持たせて、一致したか否かを判断するようにしています。

この収束精度(判定用収束値)は、[基準値|設計用設定値|慣用法]に「自立状態の根入れ長判定用収束値」として入力を用意しており、初期値を「1.01」にしています。

お問い合わせのデータでは、「1.01」という幅を考慮しても、水平力とモーメントが同時につり合う長さを定義する事ができなくなっているものと思われます。1.01は画面ヘルプにも記載していますが、かなり高い精度であると考えられますので、少々大きくして(収束精度は粗くする)、収束するように変更して頂きたいと思えます。

Q 2-2-13. 仮設指針(平成11年)に準拠するとき、最小根入れ長は3.0mになるはずだが、結果はそれより短くなっている。(Ver.7)

A 2-2-13. まず始めに、自立時の最小根入れ長の規定について、仮設指針(道路土工) p.150、「2-12 自立式土留め工の設計」の(1)最小根入れ長をご一読ください。ここに、「最小根入れ長は、掘削深さ3m以深では3m、掘削深さ3m以浅では掘削深さと同等とする。」とあります。この規定に準じています。

なお、最小根入れ長について基準に準ずるという指定につきましては、[基準値]メニュー-[設計用設定値]-[慣用法]にて変更することが可能となっております。

Q 2-2-14. 切梁の位置を変えると支保工反力も変わる理由は? (Ver.7)

A 2-2-14. 切梁反力の計算方法が、各切梁間の土圧を上部切梁で負担するという下方分担法の考え方ですので、切梁の位置を変更しますと当然のことながら反力に相違が現れます。

Q 2-2-15. 自立式のとき、弾性床土はり理論による計算は可能か。(Ver.7)

A 2-2-15. 弾性床土はり理論は可能です。

弾性床土はり理論(弾性床土の半無限長の杭として設計する方法)とは、いわゆるChangの方法です。これは慣用法の設計に含まれます。

適用基準が、鉄道標準、土木学会、道路公団以外は、基本的に、自立時はChang式で扱うことになっていると考えられます。ただし、本設となりますと、例えば、地盤バネの扱いにおいて、地震時のバネを考慮しなければならないといった、仮設構造物とは異なる照査が必要になる可能性があると思われる。その点は、十分ご注意下さい。

Q 2-2-16. 撤去時の根入れ長の計算を行わないのは、どの基準、考え方に基づいているのか。(Ver.7)

A 2-2-16. 明文化された基準類は無いと思います。

仮設指針では、「2-9-4 慣用法による土留め壁の設計」において、設計対象とする掘削状態として「掘削完了時」、「最下段切梁設置直前」の2ケースを提示しています。そのために、撤去時の扱いについては、殆ど触れられていません。これが、撤去時を対象としていない一番大きな理由であると考えられます。

また、普通であれば、最終掘削時が、掘削深さが最も深くなり、危険な状態になると考えられることから、この状態に対して、安全を確保できれば、基本的に安全であると判断できるのではないかと考えられます。

ただし、撤去時を無視してよいのかということでは決して無いと思いますが、逆に言えば、撤去時は、十分に安全側を考慮した計画にしないという主旨(意図)ではないかとも考えられます。

以上が、当方の見解ですが、これが、絶対正しいというものではありません。撤去時につきましては、現時点では、お客様側にて、ご検討、ご対応願いたいと考えております。

Q 2-2-17. 「最大変位」と「全壁体変位量」の違いは? (Ver.8)

A 2-2-17. 断面計算時の変位は、断面力を計算する際の、各単純はりモデルにおける単純ばりの変位を計算しています。一方、「剛性の検討」は仮設指針p.93の考え方で計算しています。よって、別モデルでの変位であるご理解ください。

前者の変位が、安定計算上、問題になるか否かにつきましては、設計者のご判断で対応してください。当方では、断面力計算時の計算モデルで、曲げ、せん断を算出すると同時に、その場合の変位も計算して欲しいというご指摘をプログラムで実現した次第です。

Q 2-2-18. 製品ヘルプに記載されている支保工反力の計算方法のうち、「集中荷重法」と「1/2分割法」は同じ方法になるか。(Ver.11)

A 2-2-18. 製品ヘルプに紛らわしい記述があり、申し訳ございません。「集中荷重法」と「1/2分割法」は同じ方法になります。

Q 2-2-19. 盛替え支保工の反力が0で算出されてしまうが何故か。(Ver.11)

A 2-2-19. 埋め戻し面と下方支点が同位置の場合、下方分担法で反力を計算するとした場合には土圧が載荷されず、結果的に下方支点が負担する反力はゼロになります。

[基準値-設計用設定値-慣用法]画面にて、支保工反力の計算方法として、撤去時は下方分担法ではなく(仮設指針、首都高速H15)法が集中荷重法に変更することで下方支点反力が計算されます。

Q 2-2-20. 仮設指針の場合の自立撤去時の計算を掘削時と同様に下方支点なし(Changの方法)で計算できないか。(Ver.12)

A 2-2-20. 自立撤去時のケースとしてご質問の検討を行うことはできません。

別途、自立時のみのデータを作成いただき、自立撤去時ケースの条件を設定してご検討ください。

Q 2-2-21. 自立矢板を仮設指針の慣用法で計算したデータを、本設設計が必要になったために土地改良基準(平成13年)に変更したが、変位量が仮設指針よりもかなり大きく出るのは何故か。(Ver.12)

A 2-2-21. 土地改良基準(平成13年)の場合の変位の算定方法については、製品ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[土地改良基準平成13年編]-[慣用法による設計]にも記載がありますが、仮想地盤面を固定端とした片持梁で計算を行います。

したがって、考慮される主動側圧の範囲が掘削底面までの仮設構造物工指針とは異なるため、ご質問のような土地改良基準(平成13年)の方が変位量が大きいという結果となります。

Q 2-2-22. 突出モデルの場合に結果画面には矢板天端の変位が表示されるが、地表面位置の変位を確認することはできるか。(Ver.12)

A 2-2-22. 突出モデルの場合、天端位置に加え、地表面位置についても変位量を算出しますが、一覧表には変位量が最大となる位置についてのみ結果を表示しております。地表面位置の変位量は詳細計算書の「慣用法」-「?壁の設計」-「自立時」-「断面力の計算」-「変位」でご確認ください。

Q 2-2-23. 有限長の上載荷重が慣用法自立時の掘削底面以深の土圧に考慮されない。(Ver.12)

A 2-2-23. 自立時において、掘削底面以深の土圧が断面力算定の対象外である適用基準については加算されません。

Q 2-2-24. 小規模土留で最小根入れ長が掘削深の1/2にならないのはなぜか。(Ver.13)

A 2-2-24. 適用基準が仮設指針、小規模土留めの検討の場合、[検討ケース]の入力において、最終掘削時で「□小規模土留めの検討を行う」をONとしてください。これにより仮設指針(P.159)に記載の小規模土留めの最小根入れ長の考え方に準拠した処理をプログラム内部で行います。

Q 2-2-25. 建築学会の基準で自立式の土留めを設計している。根入れ長の決定を行う場合、 $Df=2.0/\beta$ が確保されている状態でも $F_s \geq Mp/Ma$ の検討を行い、どちらか深い方で根入れ長が決定されているが、 $F_s \geq Mp/Ma$ の検討を省略する方法はあるか。(Ver.14)

A 2-2-25. メイン画面上にございます、[基準値]-[設計用設定値]-[慣用法]内に「自立時の根入れ長の照査を特性値による方法のみとする」にチェックを入れた上で、計算を行いますと $F_s \geq Mp/Ma$ の検討を省略することが可能です。

Q 2-2-26. 自立式土留めで検討しているが、掘削底面に土留め壁にかかるように切土を残しているのが、この切土の影響を掘削側の上載荷重として換算して載荷した。
しかし、掘削側の上載荷重にどんな値を入力しても必要根入れ長が全く変わらないのは何故か？
感覚としては掘削側の側圧が大きくなるので、必要根入れ長が小さくなるのでは？(Ver.15)

A 2-2-26. 仮設指針などの基準では自立時の場合の根入れ長の計算を「梁・ばねモデル（弾性床土上の無限長の杭、Changの式）」で計算していますが、この場合は掘削側にどのような上載荷重を入力しても必要根入れ長は変わりません。これは理論上、掘削側の側圧が根入れ長の計算に影響しないためです。
掘削側の地盤は水平方向地盤反力係数として考慮されますので、切土の影響を考慮するのであれば、切土の影響を地層として入力する必要があります。（ただし、お考えのような切土をどのような地層として換算すれば適切かについては当方には十分な知見がございません）

なお、土木学会などの基準ではモーメントと水平力の釣り合いを考慮する方法となりますが、この場合、根入れ長は「モーメントと水平力の釣り合い」で計算されますので、切土の荷重を掘削側の上載荷重に換算しますと、掘削側の側圧（受動側）に上載荷重が加算され、決定根入れ長などが変わってきます。

各基準の考え方については、ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[慣用法編]-[根入れ長の安定計算]の
[掘削自立時（特性値）]
[掘削自立時（土木学会、鉄道標準）]
なども合わせてご確認ください。

Q 2-2-27. 1層目の層厚を少し変更したら変更前と変更後で支保工反力の結果に予想以上の大きな相違が生じた。
層厚以外の条件は変更していないが、どんな理由が考えられるか。(Ver.15)

A 2-2-27. 地層が粘性土と砂質土の互層になっている場合は、断面決定用土圧の差異によるものが原因と考えられます。
断面決定用土圧は互層の場合に砂質土地盤か粘性土地盤かどちらか一方の地盤種類の判定を行い土圧計算を行います。
地層が互層の場合は、ある層の層厚を変更したことにより、断面決定用土圧の地盤種類が変わる場合があります。
地盤種類が異なると、土圧も比較的大きな相違が生じる場合があるので、それが支保工反力の結果の相違として現れます。

以下、仮設指針（P.37）の断面決定用土圧に関する記載の抜粋です。本製品では、対象区間に占める粘性土と砂質土の割合から自動判定しています。
「地層が粘性土と砂質土の互層になっている場合は、粘性土の層厚の合計が地表面から仮想指示点までの地盤の厚さの50%以上の場合は粘性土、50%未満の場合は砂質土の一樣地盤と考えて良い」

Q 2-2-28. 仮設指針などで自立式の場合（Changの方法による計算の場合）に、土留め壁の剛性の大きなものほど必要根入れ長が長くなるのはなぜか。

A 2-2-28. 土留め壁の剛性が変化すると、特性値 β が変化するため、結果的に必要根入れ長が変わります。
このとき土留め壁の剛性が増すと、特性値 $\beta = \{kH \cdot D / 4EI\}^{(1/4)}$ の値そのものは小さくなるため、根入れ長 $L=2.5/\beta$ は大きくなります。

壁体の剛性を増したのだから根入れ長は小さくなるはずと錯覚しがちですが、Changの方法では必要根入れ長は大きくなりますので注意が必要です。（関連：Q2-2-26）

Q 2-2-29. 仮設指針で[検討ケース]画面の「小規模土留めの検討を行う」をONにして計算したら、壁体応力度照査がNGになった。
このような状況はあり得るか。

A 2-2-29. 通常の検討と小規模土留めの検討では断面計算の土圧が異なります。そのため状況としてはあり得ます。
・通常の計算
断面計算用の土圧（見かけの土圧分布）を使用します。
・小規模土留めの検討を行う場合
根入れ長と同様の土圧を使用します。

Q2-2-30. 背面側の地層厚さを少し変えただけで断面力や支保工反力が大きく異なる結果となった。
変更前と変更後で計算書を比較すると[断面力の計算]の「地盤種類」が異なっていたが、これはどのように考えればよいか。

A2-2-30. 地層が粘性土と砂質土（またはN値が異なる粘性土）の互層となっている場合は、仮設指針の以下の記載に準じ、地層の割合で断面計算用土圧の地盤種類が異なります。
元々の地層構成の割合が50%に近いと、少し地層構成を変えただけでも「地盤種類」が変わる場合があり、これに伴い断面計算用土圧が大きく変わることがあります。

・仮設指針P.37

「地層が粘性土と砂質土の互層になっている場合は、粘性土の層厚の合計が地表面から仮想支持点までの地盤の厚さの50%以上の場合は粘性土、50%未満の場合は砂質土のよう地盤と考えて良い。また、地盤種別が粘性土と判定された場合は、粘性土をN値で分類し、 $N \leq 5$ の層厚の合計が50%以上の場合は軟らかい粘性土、50%未満を硬い粘性土として取り扱う」

Q2-2-31. 必要根入れ長を満たす決定長としたが、根入れ照査がNGとなった。
このような状況は有り得るのか。また、有り得るとしたらどのような理由によるものか教えてほしい。

A2-2-31. 状況としては有り得ます。

プログラムでは、土留め壁の長さを掘削底面より1.0cmずつ伸ばして、安全率を満足する必要長さを検索します。
この時、多層地盤の場合はある層を堺に側圧の状況が大きく変わる場合があります。

根入れ先端がある層にある場合にOKとなる場合（必要根入れの計算はここで打ち切られます）でも、根入れ長を更にくくして層が変わり、側圧分布が「受働<主働」となる場合は、この受働側圧と主働側圧のバランスにより、結果として、必要根入れを満たす決定根入れ長で安全率がNGとなる状況が生じます。

上記のような理由で、地盤条件により、プログラムが提示している必要根入れ長より長くした場合でも、安全率を確保できない場合がありますことをご理解下さい。

申し訳ありませんが、このような場合の最終的な決定根入れにつきましては設計者様のご判断をお願いいたします。

3 弾塑性法編

3-1 入力関連

Q3-1-1. 基礎コンクリートを盛り替え梁とする場合のバネ定数はどのように算出したらよいか。

A3-1-1. 本プログラムの弾塑性解析は、基本的に単位幅当たりの照査となります。
よって、入力される盛り替え支保工バネ強度も単位幅当たりの値でなければなりません。
コンクリート切ばりのバネ定数式は、仮設指針P.107に示されています。

今、バネ式の水平間隔(s)に、コンクリート版の奥行き幅（施工延長L e）を代入すると、

$$\begin{aligned} Kc &= 2AE / \{L(1+\phi c)s\} \\ &= 2 \times t \times Le \times E / \{L(1+\phi c)Le\} \\ &= 2 \times t \times E / \{L(1+\phi c)\} \end{aligned}$$

ここに、

A：断面積 $A = t \times L e$

t：コンクリート版の厚さ（コンクリート断面の高さ）

Le：コンクリート版の奥行き幅（コンクリート断面の幅＝掘削延長）

L：コンクリート版の幅（掘削幅）

となります。コンクリートの幅の要素は通分され無視されることがわかります。

上記の算式より、コンクリート版の奥行き幅（コンクリート断面の幅）を1.0mと仮定した場合は、水平間隔も1.0mという扱いになり、結果的に厚さでバネ値が決定される事になると考えられます。

Q3-1-2. 盛り替え支保工で、埋戻し土をバネとして考慮するにはどうしたらよいか。

A3-1-2. 盛り替え支保工（弾性バネ）で埋戻し土を考えた場合の対応の仕方は、具体的な設置位置、バネ値計算方法につきましては、当方から責任ある回答は致し兼ねますが、バネ値の算出方法につきましては、仮設指針P.93に記載の、仮想支持深さの1/2点位置に設置する弾性バネの求め方でよいのではないかと考えています。

また、設置位置につきましては、本プログラムでは、3箇所同時に盛り替え支保工を設置することができますので、埋戻し厚を3等分し、その中心に上記の弾性バネを盛り替え支保工として設置する考え方もあるかと思えますし、全体で1箇所とする場合もあろうかと考えられます。

なお、解析法IIの場合は埋戻し土を弾塑性地盤バネとして直接考慮することができます。（Ver.16以降）

（関連Q3-2-1）

Q3-1-3. 「考え方」-「弾塑性法」画面にある「弾塑性解析用側圧を用いた掘削時の根入れに関する安定計算」は、通常どれを選んだらよいか。

A3-1-3. 基本的には設計者の判断になるかと思いますが。
 仮設指針p.94以降に「弾塑性法による土留め壁の設計」の記載があり、ご質問の箇所は、そのp.95 (1) 根入れ長の決定
 1) 根入れ長の決定方法の①を行うか否かのスイッチです。
 検討が必要であると判断された場合は、慣用法と同じ考え方の旨が示されていますので、「つりあい長さに安全率を考慮する方法」でよいと考えられます。

つりあい長さに安全率を考慮する方法とは、 $Ma = Mp$ となるつり合い深さ (Z) を算出し、これに安全率(1.2)を掛け合わせた長さとする考え方です。
 モーメントに安全率を考慮する方法とは、 $Mp / Ma > \text{安全率}$ となるように、安全率(1.2)を力 (モーメント) に考慮した長さとする考え方です。

Q3-1-4. 切梁がなく隅火打ちだけの平面形状のとき、切梁を隅火打ちに置き換え水平バネ定数を指定して弾塑性解析を行いたい。(Ver.6)

A3-1-4. 本プログラムでは、実際に配置されている切梁があろうがなかろうが、[部材-切梁]ダイアログで設定している鋼材番号 (断面積)、水平間隔で切梁バネ値を内部計算します。
 弾塑性解析を行う際に、隅火打ちのバネを用いる場合もありますが、本プログラムでは、前述の通り、切梁バネ値を内部計算する際には、隅火打ちについては、全く考慮されません。
 ご質問のような場合は、[部材-切梁]ダイアログにて、水平バネ直接入力を「有り」に変更し、支保工バネを水平バネ定数として、直接入力することになります。
 隅火打ちのバネ化につきましては、
 (1)全ての火打ち材のバネを加算する方法
 (2)支配的と考えられる一番外側の隅火打ち材のみを考慮する方法
 などがあると思われまます。
 弾塑性法において、切梁バネをどうモデル化するかは非常に重要なことでありますが、バネの大小が全体の解析結果に及ぼす影響が思った程大きくない場合もあります。
 上記(1)(2)の比較を行い、危険側の解析結果を採用する方法もあると思われまます。

Q3-1-5. 両側の壁を検討するための入力方法は？ (Ver.6)

A3-1-5. 両壁一体解析は弾塑性法で行います。
 弾塑性法両壁一体解析 (ラーメンモデル) は、次の条件が満足された場合に、プログラム内部で自動的に行います。
 1 [初期入力|適用基準|弾塑性法]を行うとした場合で、[初期入力|形状]を「矩形」とし、[初期入力|支保工形式]を「切ばり支保工」とします。
 2 [形状|設計対象壁]を選択し、左右壁または前後壁をそれぞれペアで選択します。
 3 [考え方|弾塑性法]の解析法を「解析法II」とします。
 これにより左右壁、前後壁を両壁一体解析 (ラーメンモデル) で解析する準備が整いました。さらに、
 ■ [部材|切ばり]で左右方向の切ばりバネ直接入力がない場合は「左右壁」を両壁一体解析
 ■ [部材|切ばり]で前後方向の切ばりバネ直接入力がない場合は「前後壁」を両壁一体解析で解析する事になります。

Q3-1-6. 弾塑性の土圧により内的安定計算を行うとき、土圧力は直接入力しなければならないが、どの土圧力を参照したらよいか。(Ver.6)

A3-1-6. 計算書作成でプレビューされた状態で、
 ?章 弾塑性法
 ?.1 ??壁の設計
 ?.1.? 最終掘削時
 (1)検討条件
 3)側圧・地盤バネ分布表
 の「背面側：側圧分布表」の主働側圧でよいと考えられます。

Q3-1-7. 盛り替え梁を入力せずに撤去時の検討を行うことはできるか。(Ver.7)

A3-1-7. 本プログラムでは、撤去時の検討で、盛り替え梁を入力せずに解析することはできません。各撤去次において、盛り替え梁は必須です。
 たとえば、切梁直下の埋戻し土を十分締め固め後、切梁を撤去する場合においても、埋戻し土を受働バネ値に置き換え、これを盛り替え梁(モデル化)として入力しなければなりません。

Q3-1-8. 弾塑性解析で一度設置した盛替え支保工を別のケースで撤去できるか。(Ver.11)

A3-1-8. 申し訳ございませんが、「土留め工の設計」ではご質問のような施工ステップで弾塑性解析を行う事はできません。プログラムの構造上、今後の対応も難しいと考えられます。解析法IIESによる弾塑性解析専用の別製品であります「土留め工の性能設計計算(弾塑性解析II+)」の方にて今後の対応を検討いたします。

Q3-1-9. 左右壁で支保工位置が異なるモデルの計算は出来ないのか。(Ver.11)

A3-1-9. 斜め切ばりを弾塑性解析の両壁一体解析で行いたいというご質問かと思いますが、本プログラムでは未対応になります。弾塑性解析(IIES)につきましては、ご質問のような斜め切ばりや切ばり+アンカー併用工の両壁一体解析、支保工撤去順序の自由化に対応できるように別製品を開発しております。「土留め工の性能設計計算(弾塑性解析II+)」
https://www.forum8.co.jp/product/uc1/kari/dodome_s.htm

Q3-1-10. 弾塑性法の両壁一体解析を実施する際に左右壁で壁の種類が異なる場合(例えば鋼矢板と鋼管矢板)の計算は可能か。(Ver.11)

A3-1-10. 壁体種類は全ての壁で共通となります。ご了承ください。別製品であります「土留め工の性能設計計算(弾塑性解析II+)」(https://www.forum8.co.jp/product/uc1/kari/dodome_s.htm)では、そのようなケースでの解析が可能です。

Q3-1-11. ある検討ケースのみに有限長の上載荷重を載荷して弾塑性解析を行うことはできないか。(Ver.11)

A3-1-11. 弊社別製品の「土留め工の性能設計計算(解析法II+)」をお持ちであれば、以下の手順にて検討が可能です。

- (1)「土留め工の設計」で[有限長の上載荷重]を「載荷しない」とし、弾塑性法の解析法IIESで計算する。
- (2)計算が終了したら、[ファイル]メニューから「土留め工の性能設計計算データのエキスポート」で土留め工の性能設計計算データ(*.f5L)をエキスポートする。これはエキスポート元の「土留め工の設計」データと等価なデータとなります。
- (3)(2)のデータに対し、最終掘削時のみ[有限長の上載荷重]を「載荷する」として側圧をセットする。
以下の手順で行えます。
 - a)「土留め工の設計」で[有限長の上載荷重]を「載荷する」として計算実行する。
 - b)[計算確認]-[弾塑性法]-[詳細確認]より、「側圧・地盤バネデータファイルの保存」により側圧・地盤バネデータを保存する。
 - c)エキスポートした「土留め工の性能設計計算」データで最終掘削時のみ(b)の側圧・地盤ばねをインポートする。

Q3-1-12. SMW壁の等厚壁の場合、断面変化できない理由は? (Ver.11)

A3-1-12. 必要壁厚を計算が必要であるなどの理由で、現在は断面変化は考慮しておりません。またTRD工法の施工方法および手順より、断面変化することはないのではないかと考えたというのも一因に挙げられます。

Q3-1-13. 弾塑性法用側圧の土圧係数を各掘削ステップ毎に入力したいが可能か。地層データの入力では全ケース共通となる。(Ver.12)

A3-1-13. 解析法IIの場合であれば、検討ケースにおいて地盤改良データを入力することで、各ステップごとの土圧係数を変更することができます。

Q3-1-14. [結果確認]-[弾塑性法]-[詳細確認]画面を開きますと、[側圧・地盤バネデータファイルの保存]ボタンがありますが、ここで保存したファイルはどこで使用できるか。(Ver.12)

A3-1-14. 弾塑性解析の解析法IIに特化した製品であります「土留め工の性能設計計算(解析法II+)」でインポートして流用できません。
例えば、両壁一体解析で左右壁の掘削深さが異なるような場合に、本製品では対応できませんが、以下のような手順にて「土留め工の性能設計計算(解析法II+)」で検討することができます。

- (1)「土留め工の設計」で同一掘削深さのモデルを作り、計算後に[ファイル]メニューの「土留め工の性能設計計算エキスポート」機能より、性能設計計算データ(*.F5L)をエキスポートする。
- (2)上記(1)で作成した「土留め工の設計」データについて最終掘削時の掘削深さを変更し、計算後に[結果確認]の弾塑性法の結果より、側圧・地盤バネデータをエキスポートする
- (3)上記(1)で作成したF5Lデータに対して、[検討ケース]より、側圧を変更したいケースに対して[側圧・地盤バネデータの読み込み]を使用して、(2)でエキスポートした側圧・地盤バネデータを読み込む。
インポートは壁ごとに可能ですので、右壁のみ掘削深さを変更して作成した(2)の側圧データをインポートすれば左右非対称となります。

Q3-1-15. 盛り替え支保工の水平ばねの算出方法は？ デフォルトは10万という値になっている。(Ver.12)

A3-1-15. ヘルプにあります通り、初期設定はあくまでも入力データ不足による計算不能を防止するために当方が勝手に設定した値であり全く根拠のないものです。
盛り替え支保工の水平ばねの計算方法の例につきましては、ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[弾塑性法]-[弾塑性法に用いる諸元]-[切ばり及び盛替えばりのバネ定数]に記載がありますので、そちらをご参照ください。

Q3-1-16. 施工ゆるみについて、ヘルプには「支保工が有効に働くと判断できる場合は」とあるが、そのような判断ができる状態とはどのような状態なのか。(Ver.12)

A3-1-16. ゆるみが必要となる具体的な判断状態につきましてはこちらで明確な知見を持ちあわせていません。
計算上は、掘削側の変位が設定したゆるみに達した段階で支保工バネが有効に働くという設定となります。そのような計算が必要か否かは設計者のご判断ということになります。ご了承ください。

3-2 計算関連

Q3-2-1. 弾塑性法による解析で、埋戻し土の定数を用いて撤去時の検討を行いたい。

A3-2-1. Ver.16において、弾塑性法の解析法IIで埋戻し土を考慮した撤去時の検討に対応しました。

埋戻し土の条件は[検討ケース]の1次撤去ケース画面で入力して下さい。
(現在は埋戻し土の条件は全て共通となっております。埋戻し面について各撤去ケースでそれぞれ設定して下さい)
計算時に、入力した埋戻し土の条件に準じた地盤バネが埋戻し領域に考慮されます。

Q3-2-2. 埋戻して切梁を撤去するにはどのようにモデル化したらよいか。

A3-2-2. 【解析法IIの場合】
[検討ケース]-[撤去時ケース]画面で埋戻し土の条件と埋戻し面などを設定してください。(Ver.16以降)
計算時に埋戻し土が弾塑性地盤バネとしてモデル化された計算が行われます。(関連：Q3-2-1)

【解析法Iの場合】
盛り替え支保工としてモデル化する必要があります。
この時の撤去時モデルは、切梁を撤去すると同時に、盛替えばりを設置するというものです。
この盛替えばりは、バネ支点として、設置位置と強度を与えて頂くことになります。
(本プログラムでは、最大3段の切梁を同時に撤去することができ、撤去時1ケースあたり最大3段の盛替えばりを設置することが可能です)

慣用法の場合は、撤去時埋戻し面、並びに、下方支点を与えるという仕組みになっています。この場合も、例えば、掘削底面から埋戻し面までの埋戻し土による受働土圧や土重量を設計計算では全く考慮しておりません。
弾塑性法の場合、埋戻し土の地盤バネを集中バネに換算し、慣用法における下方支点に相当する位置に、盛替えばりとしてモデル化して設けるという方法が考えられます。ご参考にして下さい。
なお、埋戻し土を盛替えばりにモデル化する考え方につきましては、「ヘルプ-計算理論及び照査の方法-弾塑性法編-弾塑性法に用いる諸元(側圧、地盤バネ)-切梁及び盛替えばりのバネ定数」をご一読下さい。

Q3-2-3. 必要弾性域率が50%で結果はOUTとなった。必要弾性域率を変えることはできるか？(Ver.5)

A3-2-3. 必要弾性領域率は、[基準値]メニュー-[設計用設定値]を選択して表示されるダイアログより、[安全率]を選択していただくことと入力する箇所がありますので、そちらで変更してください。

Q3-2-4. 計算書の弾塑性解析結果にある「前回変位」「今回変位」「合計変位」とは？(Ver.5)

A3-2-4. 前回とは、「直前(一つ前)のステージ」を意味します。
前回の变位に、今回(着目ステージ)の変位量(移動量)を加算することで、現在の变形状態(変位)がわかります。
また、「今回の変位」が直前ステージとの差分であり、相対変位ということになります。「合計の変位」は、着目ステージにおける土留め壁の变形状態であり、いわゆる、絶対変位と解釈して下さい。

Q3-2-5. 弾性域率の判定でNGとなったときの対策は？(Ver.5)

A3-2-5. 決定根入れ長(壁体全長)を必要弾性域率を満足するように長くするか、地盤改良などの対策が挙げられるかと考えられます。

Q3-2-6. 水位があるにも関わらず、弾塑性法の計算書における地盤条件の水位の有無が「×」となっている理由は? (Ver.6)

A3-2-6. 粘性土層の側圧につきましては土水圧一体で計算いたしますので、水位が無関係であることを示すために「×」表記としております。

Q3-2-7. 弾塑性法結果総括画面「最大値最小値一覧」の「最大」「最小」とは? (Ver.6)

A3-2-7. Ver.5までは、絶対値の最大値のみを出力していました。Ver.6では、断面力、変位の符号(+、-)に着目して、+の一番大きな数値を最大値、-の一番小さな数値を最小値として出力しています。
土留め壁(コンクリート矢板を除く)の設計では、絶対値の最大でチェックしておけば基本的には問題はありませんので、最終的には、最大値、最小値の絶対値の大なる方で、照査しています。最大値(+)、最小値(-)の両方を出力しておけば、何らかのご判断に利用して頂けるのではないかとこの配慮で、追加したものです。

Q3-2-8. 弾塑性法における地下水位以下の有効土被り圧の算出で、指定した土の単位重量が考慮されず、水圧が差し引かれている。(Ver.6)

A3-2-8. [考え方-弾塑性法用側圧]画面の「土被り圧の考え方」が2つあります。
ご質問は、「地下水位以下は土の水中重量($\gamma-\gamma_w$)を用いる」とした場合の扱いについてであると考えられます。
結論から申し上げますと、ご指摘の通り、土の湿潤重量から、静水圧、すなわち、10kN/m³を差し引く扱いとなり、[地層]画面の土の水中重量は用いません。
これは、仮設指針P.39~に示されている(2)弾塑性法に用いる土圧および水圧の章において、土の単位重量は、水位の上、下に関係なく、湿潤重量として用いることに起因しています。この土被り圧に対して、水以下の扱いとして、「水圧P_w」を差し引くのか、それとも、「静水圧p_{wo}(=地下水位以下は土の水中重量($\gamma-\gamma_w$)を用いる)」を差し引くのかを選択して頂いているというのが、本計算スイッチの意味するところです。

Q3-2-9. 弾性域長の計算で、先端部が弾性域か否かの判定の根拠を確認する方法はあるか。(Ver.6)

A3-2-9. [考え方-弾塑性法]ダイアログで、解析法IIの考え方を「割線剛性法」にした場合は、地盤バネが弾性状態か塑性状態かを計算書の詳細印刷にて確認できます。
以下の項目です。
(5)最終掘削時の検討
1)開始時構造荷重条件
2)解析結果(側圧、弾性反力、変位)
3)解析結果(断面力、変位)
こちらの「2)解析結果(側圧、弾性反力、変位)」に地盤バネの状態が出力される仕組みになっています。

しかしながら解析法IIの考え方が「荷重分割法」では「3)解析結果(断面力、変位)」しか出力されませんので、確認出来ません。

よって、「荷重分割法」の場合は、[計算確認-弾塑性法-詳細確認]の解析結果図に示される地盤バネマーク(土留め壁のサイドに付いているバネの図)をご覧頂いて、地盤バネが弾性状態か塑性状態(塑性状態の場合は地盤バネマークが無い)をご確認ください。

Q3-2-10. 「定常性の検討」とはどういうものか。(Ver.6)

A3-2-10. ヘルプ[計算理論及び照査の方法|弾塑性法編|弾塑性法の概要|弾塑性法による定常性の検討について]をご一読ください。簡単に言えば、壁長を変化させ、各種の解析結果を比較した時に、ある壁長を境に解析結果が殆ど変化しなくなる事が予想されます。このように、解析結果に変化が現れなくなった壁長を確認するのが定常性の検討であり、この壁長より少し長めに設計すればよいのではないかと判断材料となります。

余談ですが、本照査については、『仮設構造物設計基準 平成2年10月 (財)首都高速道路厚生会』に記載されておりますが、『首都高速道路 仮設構造物設計要領 平成15年5月』では、これについては、照査の必要性は殆ど無い旨の記述にトーンダウンしております。

Q3-2-11. 立坑のように切梁を設置しない場合も、それに代わる部材を入力する必要があるのか。(Ver.7)

A3-2-11. 本プログラムでは、掘削切ばり時における弾塑性解析を行う場合、支保工バネが必要になります。そこで、立坑のように切ばりがない場合でも、つまり、切ばりが実在しない場合でも、この支保工バネ値を[部材-切ばり]で入力(定義)して頂く仕様としています。切ばりが実在しない以上、切ばりを部材として入力することは、困難な話だと考えられますが、「水平バネ直接入力」を「有り」として、ご自身で想定されたバネ値を入力して頂ければ、これを用いた弾塑性解析が可能になります。水平バネを直接入力した場合は、切ばりで選択した鋼材番号などは一切無視されます。

本来ならば、腹起し材から何らかの支保工バネ値を算出できればよいのですが、残念ながら、当方では、それに対応すべき知見を持ち合わせておりません。よって、設計者側にて、上記のように、支保工バネ値を何らかの方法で定義頂き、その値を[部材-切ばり]の水平バネ値として入力して頂くことにした次第です。サンプルデータの「Shaft-1」「Shaft-2」などもご覧下さい。

P.S.

本プログラムでは、切ばりバネ(水平バネ値)を直接入力した場合は、両壁一体解析(ラーメンモデル)ができません。左右の壁を選択したとしても、両者をつなぐ切ばり部材が定義できないためです。「ヘルプ-操作方法-標準的な操作の流れ-弾塑性法両壁一体解析を行う手順」をご一読下さい。

Q3-2-12. 弾塑性法の計算で、支保工反力がマイナスになるのはどういう状況か。(Ver.7)

A3-2-12. 一般に、切ばりは土留め壁が掘削側に変形して、グッと押される場合は、土留め壁の変形を抑制しようとして機能します。一方、土留め壁が背面側に変形した場合は、切ばりと土留め壁の縁が切れてしまう場合が多く、切ばりは、何の役にも立たないのではないかと考えられます。

このように、土留め壁が背面側に変形し、切ばりが引張られる状態になった時に、反力がマイナスになります。切梁が引張状態になる場合に、縁が切れると判断される場合は、[部材-切ばり]の入力にてバネ特性を「無効」としてください。切ばりは土留め壁と一体化しているので、縁が切れずに引張り状態になったとしてもバネとして機能すると考えられる場合は「有効」とします。

Q3-2-13. 弾塑性法用側圧を使用した自立時の根入れ長計算は可能か。(Ver.10)

A3-2-13. 本プログラムでは、弾塑性法用側圧を使用した自立時の根入れ長計算には対応しておりません。基本的に、弾塑性法を行う場合は、掘削深さが10.0m以上と比較的深く、自立の状態では決定することはないであろうという前提で考えています。適用基準が「仮設指針」「建築学会」などの場合は、自立時の計算は、一般にはChangの式ですので、側圧による差異は生じません(根入れ長に側圧の影響は考慮できない式)。弾塑性法用側圧を用いてあらためて計算する必要はありません。

Q3-2-14. 弾塑性法の解析結果において、設定した計算ピッチではない箇所に計算点ができるのは何故か。(Ver.11)

A3-2-14. 弾塑性解析結果の計算書にて、該当ケースの「(1)検討条件」の「(3) 側圧・地盤バネ分布表」をご確認ください。有効主動側圧が0になる箇所など、層分割が必要になる箇所はモデルに含まなければならない点になります。

Q3-2-15. 撤去時ケースの弾塑性解析結果で「盛替無効」となっているが、これを有効にすることはできないか。(Ver.11)

A3-2-15. 本プログラムでは、切ばり、盛替え梁(以下、両者の事を支保工と称す)ともに、弾塑性解析上は弾性バネ支点として扱います。一般には、支保工バネ支点は引張に対しては無効となる場合があるかと考えられます。「引張に対して無効」とは、支保工を設置した時点のその位置(架設高さ)における壁体変位より、ある架設段階でのその支保工位置における壁体変位が小さい場合にその支保工が壁体の変形を支える(圧縮)のではなく、逆に引っ張られるような状態を指します。この時、弾塑性解析上は、支保工バネ支点を構造解析骨組みモデルから外して構造計算を行います。よって、無くなった弾性バネ支点上には、反力は発生しません。

このように、引張に対して有効とするか無効とするかについて、切梁支保工については[部材-切梁]画面の表中「バネ特性」という欄で、設定することができます。しかしながら、盛替え支保工につきましては、プログラム内部にて引張に対しては強制的に無効とします。

ご質問の「無効」とは、上記のように盛替え梁が引張状態になっていることを意味しています。この事は全く役に立たない盛替え梁を設置している事を意味します。盛替え梁を設ける位置を再考するなどの対策を講ずる必要もあるかと考えられます。

Q3-2-16. 弾塑性解析を解析法Ⅰで行っているが、撤去時の盛替え支保工位置の変位が前のケースに比べて小さくなっているのに「盛替え有効」となっているのはなぜか。(Ver.11)

A3-2-16. 盛替えはりが有効か無効は、直前のケースでの変位位置との比較ではなく、盛替えはりを設置した時の変位位置との比較になります。

Q3-2-17. 弾塑性解析結果で、ある検討ケースのみ土留め壁の先端部に弾性域が存在しないために「×」となってしまうが解決方法は？(Ver.11)

A3-2-17. 仮設指針P.95では、先端付近の地盤に弾性域が存在すればよいとしています。
一方、当方は、単に壁体先端の1格点のみを参照し、これが塑性化しておればNGとしています。
解析結果を確認いただき、例えば先端付近が何メートルにも渡り塑性化して跳ね上がるかのような変形を示しているような状態でなければ、技術者のご判断で先端付近に地盤バネがあるので問題なしということも言えるのではないかと考えます。

解析ピッチを細かくして、地盤バネのつき方をご確認の上、ご判断願いたいと思います。

どうしても、先端バネを弾性バネとしなければならないとご判断される場合については、当方でもご助言が難しい状態と思われます。

Q3-2-18. 弾塑性解析の計算書で、切ばりの位置の有効受働側圧の欄に値が入っているが何の値か。(Ver.11)

A3-2-18. 表の欄外に『切梁有効における有効受働側圧欄は「先行変位荷重」である。』とありますように、先行変位荷重になります。先行変位荷重は、前のケースの結果で印刷していますのでご確認ください。

Q3-2-19. 解析法Ⅰの弾塑性解析結果で、プレロードがある場合の弾性反力の算出方法を教えてください。(Ver.11)

A3-2-19. プレロードがある場合、切梁位置の弾性反力は下式で算出されます

$$R = \delta \times K_s + P_{pre}$$

ここに、

R: 弾性反力

δ : 変位

K_s : 弾性係数 (表中では地盤バネkH)

P_{pre} : 先行変位荷重 (表中では有効受働側圧)

参考として、ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[弾塑性法編]-[解析法Ⅰによる土留め壁の設計]-[地盤バネと有効側圧の制御]や[プレロード時の扱い]などもご参照ください。

Q3-2-20. 水平ばね定数はどのように計算に影響しているのか。(Ver.12)

A3-2-20. 解析モデル上は、盛替え支保工位置に入力したバネ定数の弾性バネが設置されます。
切ばりやアンカー支保工も弾性バネとしてモデル化されますので、解析モデル上の扱いは同様です。

Q3-2-21. 弾塑性法Ⅰで偏土圧が作用するような設定にした時に計算は問題なく回るが、偏土圧が反映されているということか。それとも、解析法Ⅰでは偏土圧モデルは対応しておらず、解析法Ⅱで計算する必要があるのか。この場合、解析法ⅠとⅡでは何が異なるのか。(Ver.13)

A3-2-21. 解析法Ⅰを選択した場合に、左右壁、前後壁をペアで選択したとしても、解析自体は、単壁で行っています。
(メインウィンドウ画面左下に「弾塑性モデル 前後:単壁」と表示されます。)
偏土圧が作用する場合は左右一体ラーメンモデルで解析すべきところですが、解析法Ⅰでは理論上それが出来ないために、個別(左右壁別々に)に弾塑性法を行っているにすぎません。

よって、解析法Ⅰでは、偏土圧に対応した解析になっておりませんので、解析法Ⅱを選択してください。

解析法Ⅱで計算すると、偏土圧が作用した両壁一体解析(仮設指針P.356「偏土圧が作用する土留めの検討例」に記載されている方法)となります。

Q3-2-22. 根入れ長の検討において

$$p_a = \max(p_a, p_{amin})$$

とあるが、この記述の鉄道標準で該当する箇所および内容について教えてください。(Ver.14)

A3-2-22. 開削標準P174の「1)砂質土の場合の主働土圧」の中に(解4.2.4-1)の一行下で、「ただし、 $p_a \geq 0.3 \sum \gamma_i \cdot h_i$ 」と記載している内容となります。

- Q3-2-23. 「土留め工の設計」で、弾塑性法-解析法II・親杭切梁式で計算している。計算結果で杭の変位量が算出されているが、この変位量の計算式は？ (Ver.15)
- A3-2-23. 解析法IIにつきましては地盤バネに非対称のバイリニアモデルを設定している関係から、当社「Engineer's Studio」のソルバーを使用しており、単純な計算式で表すことができません。
変位量の計算としては、各ステップでフレーム計算を行い、前ステップの変位を足し合せて、当該ステップの変位とする計算を行っております。
具体的には、以下の通りとなります。
1次掘削時変位量：1次掘削時のフレーム計算にて求めた変位量
2次掘削時変位量：1次掘削時変位量+2次掘削時のフレーム計算にて求めた変位量
3次掘削時変位量：2次掘削時変位量+3次掘削時のフレーム計算にて求めた変位量
文献としては、以下をご参照くださいますようお願いいたします。
「道路土工 仮設構造物工指針 平成11年3月 社団法人日本道路協会」
「建設省土木研究所：大規模土留め壁の設計に関する研究、土研資料第2553号、1988.3」
- Q3-2-24. 弾塑性法での支保工反力の内部計算値が0になってしまった。どのような原因が考えられるか。(Ver.15)
- A3-2-24. 例えば、土質種類が砂質土にもかかわらず大きな粘着力を設定している時に生じる場合があります。弾塑性法では慣用法のように断面計算用土圧を分けておらず、弾塑性法の土圧の考え方の場合は砂質土で粘着力が大きいと主動側圧が0（実際はマイナス）になるという状況が生じ、結果として支保工反力がゼロとなる場合があります。一旦、仮の採用値を設定し、計算書の側圧分布表などをご確認ください。
- Q3-2-25. 切ばり支保工バネ定数の計算について、仮設構造物工指針および製品ヘルプの計算式と異なり、プログラム内の計算式では[本数]を掛ける部分で違いがあります。この本数とはなんのでしょうか。また、なぜ本数をかけているのでしょうか。
- A3-2-25. 本製品では、同じ切ばり設置位置に、複数段(縦並び)、または、複数重(横並び)に設置できます。プログラムで考慮している本数とは、この同じ設置位置での本数のことです(例えば、2段の場合は本数は2) 切ばり位置における切ばりの断面積は、1本当たりの断面積に、同じ切ばり位置に設置している本数を考慮しなければなりません。そのため本数を掛けております。
- Q3-2-26. アンカー支保工の弾塑性法で検討しているが、アンカー長を長くしたら壁体応力度照査がNGとなった。結果を見ると短い場合と比べて壁体断面力が大きくなっていったが、これはどのような理由によるものか。(アンカー長さ以外の条件は変えていない)
- A3-2-26. 弾塑性法の場合、アンカー支保工を弾性ばねとして考慮いたします。この時、アンカー支保工のばね値は下式で算出されますが、アンカー自由長が長くなりますとばね値が小さくなるような式となっております。

支保工ばね値が小さくなるため、結果として壁体断面力が大きくなったというような状況と考えられます。
- アンカー支保工の場合

$$K = (E_s \cdot A_s) / (L_f \cdot S) \times \cos^2(\alpha) \times \cos^2(\theta)$$
 ここに、
 Lf：アンカー自由長 (m)
 S：アンカー間隔 (m)
 α：アンカー傾角 (度)
 θ：アンカー水平角 (度)
 Es：引張材のヤング率 (kN/m²)
 As：引張材の断面積 (m²)
- Q3-2-27. 基準を変えて、親杭横矢板での受働土圧を比較した所、値が大きく異なる結果となったが、どのような理由が考えられるか。(基準以外は全て同一条件)
- A3-2-27. 土圧式自体が異なるといった場合もありますが、側面抵抗を考慮する/しないなどによっても値が変わります。[基準値]-[設計用設定値]-[親杭の土圧作用幅]で各基準の設定を確認・変更することができます。(関連：Q1-1-55.)

3-3 印刷関連

- Q3-3-1. 弾塑性解析を行った場合に撤去時の検討条件が計算書に印刷されない。(Ver.11)
- A3-3-1. 弾塑性法の撤去ケースの検討条件につきましては、最終掘削時と同様です。仮に出力しますと最終掘削時と同じ内容が撤去ケース数分出力されてしまい、計算書が必要以上に冗長となってしまいますので、現在出力しておりません。

Q3-3-2. 解析法Iの弾塑性解析結果の計算書で、「支保工水平反力」と「弾性反力」の違いは何か。(Ver.11)

A3-3-2. 「支保工水平反力 = 支保工位置の弾性反力」となります。
計算書では「解析結果 (側圧、弾性反力、変位)」の表で支保工ばねおよび地盤ばねの弾性反力を表示し、「解析結果 (断面力、変位)」の表中の「支保工水平反力」は支保工位置の弾性反力を表示しています。

Q3-3-3. 弾塑性解析結果のモデル図、変位図、モーメント図を横並びで印刷する事は可能か。(Ver.11)

A3-3-3. モーメント図や変位図のみを出力したい場合は、[計算確認]モードの[弾塑性法 | 詳細確認]を選択していただき、表示されたウィンドウより[出力]ボタンをクリックしてください。同画面で設定されている状態で印刷することができます。

Q3-3-4. 解析法IIで計算した場合に各節点が弾性が塑性かはどこで確認できるか。

A3-3-4. 弾塑性法の[結果詳細]出力の「解析結果 (地盤バネ値、状態)」で各格点のバネ状態を確認することができます。
また、断面力図では弾性域にあるバネが表示され、塑性化したバネは非表示となります。

4 部材応力度照査編

—

5 建築学会 (平成14年、平成29年) 編

Q5-1-1. 建築学会 (平成14年) の自立時の根入れ長さの計算をモーメントのつり合いによる方法のみで計算する (特性値による方法を行わない) ことは可能か。(Ver.11)

A5-1-1. [基準値-設計用設定値-慣用法]画面に、 自立時の根入れ長の照査を特性値による方法のみとする]というスイッチはありますが、その逆には対応していません。

Q5-1-2. 建築学会 (平成14年) の場合に親杭の β 、kH算出時の杭幅の扱いは、親杭横矢板壁なら「杭幅の扱い」、SMW壁や鋼矢板壁の場合は「連続壁の扱い」で良いか。(Ver.11)

A5-1-2. 親杭の場合でも、「連続壁の扱い」と考えられますが、設計者にてご判断下さい。
「山留め設計施工指針 2002年 社団法人 日本建築学会」P.147をご覧ください。

Q5-1-3. 適用基準が建築学会(平成14年)だが、設計用設定値の[安全率]-[壁体の剛性検討時の許容変位量]はどの計算に使用されるのか。(Ver.11)

A5-1-3. 建築学会(平成14年)の場合、剛性検討は行いませんので使用いたしません。

Q5-1-4. 建築学会 (平成14年) で地表面位置の有効上載圧にしか上載荷重が考慮されていないのは何故か。(Ver.11)

A5-1-4. 製品ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[建築学会平成14年編]-[背面側 (主働) の側圧]をご参照ください。
[基準値]メニュー-[設計用設定値]-[慣用法]にて、[背面側主働土圧式]が「側圧係数法」となっている場合は、同ヘルプの「側圧係数法」の「【留意点1】上載荷重の扱い」となります。

Q5-1-5. 建築学会(平成29年)では、累計変位が計算されるが、これを計算 (出力) しないという設定はできるか。

A5-1-5. 可能です (Ver.15.3.2以降)。
[基準値]-[設計用設定値]-[慣用法]画面より、基準を「建築学会(平成29年)」とし、画面内の入力「累計変位を計算しない」フラグをONにしてください。

Q5-1-6. 建築学会の場合、地層データの水平地盤バネkHの推奨値はどのように算出しているのか。
仮設計針などの場合の変形係数 $\alpha E0=2800N$ の換算式のように、指針に記載があれば該当箇所も含めて教えてほしい。

A5-1-6. 「山留め設計指針」(2017年) のp.156 (「山留め設計施工指針」(2002年) ではp.135) に「水平地盤反力係数の推奨範囲」が記載されており、本製品ではこれを元に推奨値をセットしております。
なお、この推奨値は変形係数 $\alpha E0=2800N$ の換算式のように明確な式としての記載ではなく、上限、下限、平均などの範囲が砂質土、粘性土についてそれぞれグラフとして記載されております。
本製品ではこのグラフに従った換算式により推奨値を算出しておりますが、[基準値]-[設計用設定値]-[慣用法]画面より換算式の係数を変更できるようにしております。

Q5-1-7. 側圧係数法の係数は変更できるか。

A5-1-7. 可能です。
[基準値]-[設計用設定値]-[断面計算用土圧]画面にあります、「建築学会側圧係数法」で変更してください。

6 支持力編

Q6-1-1. ウォータージェット併用油圧圧入工法による先端処理の検討を行う方法はあるか。(Ver.6)

A6-1-1. ウォータージェット併用油圧圧入工法という直接の選択肢はございませんが、以下の方法で対処が可能かと思えます。
1.先端処理の方法を「仮設構造土工指針」の表2-9-1 (P70)より決定していただく。
2.[基準値]メニュー-[設計用設定値]-[支持力係数]より、「1.」で決定した施工方法の β 値を0.5 (仮設構造土工指針のP71より)とする。

計算書には選択された施工方法が印刷されますが、必要に応じて印刷プレビュー画面のソース編集モード (詳細は印刷プレビュー画面のヘルプをご参照ください) などを変更していただけますようお願い申し上げます。

※土留め工の設計Ver.7では、 β 値を直接入力する機能を用意しています。

Q6-1-2. 良質層とみなすN値の下限値の値について、何か参考資料があるか。(Ver.9)

A6-1-2. 仮設指針P.71下から6行目からの記述で、杭先端は良質な層へ2mを根入れさせることが望ましいとあります。この良質層を定義するためにN値を入力して頂いています。
製品ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[支持力編]-[仮設指針、首都高速 (平成15年)]にあります、「qd:土留め壁先端地盤の極限支持力度」の説明(「こちら」のリンク先)もご参照ください。

なお、良質な層のN値につきましては、仮設指針などの文献には特に明記されておらず、設計者の判断に委ねられているものと思われます。N値としては、20~30以上あれば、十分に良質な地盤ではないかと思われそうですが、近傍の設計図書などの資料を参考に、決定して頂きたいと思えます。

Q6-1-3. 仮設指針のP.66にあるような鋼矢板に覆工受桁を取り付けた場合の分担を考慮した鉛直荷重を考慮したい。(Ver.12)

A6-1-3. 本プログラムでは、鋼矢板の時は単位幅(1.00m)で極限支持力の計算を行うようにしていますので、入力の[荷重]土留め壁に作用する鉛直荷重にて記載に見合った単位幅当たりの鉛直荷重を入力いただくこととなります。

Q6-1-4. 支持力係数を変更することはできるか。

A6-1-4. メイン画面上部の[基準値]-[設計用設定値]-[支持力係数]画面で各基準ごとに変更が可能です。

7 底面安定編

Q7-1-1. ヒービングの検討における「検討開始半径」「検討終了半径」とは何か。「検討開始半径」で安全率を満たしているようだが。

A7-1-1. 検討開始位置 (半径) は、
・土留め壁の剛性が十分高いとみなす場合:最下段切梁位置から決定壁体長先端までの距離
・土留め壁の剛性が低い場合:最下段切梁位置から最終掘削底面直下までの距離
ということになります。土留め壁の剛性が十分高い場合は、壁体を貫通するようすべり円は存在しないという考え方で、検討終了位置 (半径) は、検討可能なすべり円の最大半径で、基本的には、最下段切梁位置から入力して頂いた地層の最下層の下層位置直上までの距離という事になります。

以上、本プログラムでは、検討開始位置から検討終了位置までのすべり円について照査を行い、安全率が最小となる位置について結果を提示します。
検討結果が開始半径で判定されているという事は、たまたま、開始半径の安全率が最小安全率であったという事を意味しています。

Q7-1-2. 設計要領第二集に則りボーリングの検討を行うとき、どの計算式を採用したらよいか? (Ver.5)

A7-1-2. 設計要領第二集(平成18年)に記載されているボーリングの照査方法は、「Terzaghiの方法」と同一ですのでこちらでご検討くださいますようお願い致します。

Q7-1-3. ヒービングの検討結果がOUTのため掘削側だけを地盤改良したいとき、掘削側と背面側で土質定数を変えることはできるか? (Ver.5)

A7-1-3. 可能です。
地層データに[背面側][掘削側]がありますので、こちらで、別々の条件を設定できます。
ただし、ヒービングの考え方の中で、仮設指針、首都高速・道路公団などは、地層データを参照致しません。よって、この場合は、対応できませんのでご注意ください。

Q7-1-4. 「掘削底面の安定」-「ヒービング」の「土留壁の剛性は十分高いとみなす いいえ/はい」の判断基準は? (Ver.5)

A7-1-4. 文献(出典)は特にありません。
ヒービング防止策の1つとして、仮設指針P.85では、土留め壁の根入れと剛性を増す方法が提示されています。逆に言うと、剛性が小さい場合は、土留め壁に関係なくその現象が発生するという解釈もできるものと判断した次第です。
なにを持って、剛性を高いと評価するかにつきましては、設計者のご判断にてお願いしたいと考えております。

なおヒービングの照査は、安全率が最も低い(悪い)状態を検討します。本プログラムでは、その検討範囲を以下のように設定できます(設定しています)。

■土留め壁の剛性は十分高いとみなすが「はい」の場合

必要根入れ長検討時:掘削底面から入力地層最下端までで、最も浅い位置で安全率を満足する長さを検索する。

決定根入れ長検討時:決定した根入れ長下端から入力地層最下端までで一番安全率の低い位置を照査する。

■土留め壁の剛性は十分高いとみなすが「いいえ」の場合

必要根入れ長検討時:検討せず。

決定根入れ長検討時:掘削底面から入力地層最下端までで一番安全率の低い位置を照査する。

※剛性が高い場合は、土留め壁の範囲ではヒービングは生じないものとしています。

※上記の「入力地層最下端」は、「□すべり円半径の最大値を掘削幅とする」がOFFの場合で、ONの場合は、最下段切梁位置(円中心)から掘削幅(半径)までの深さになります。

Q7-1-5. ボーリングの計算において、水位以下の土の単位重量が水中重量になっていないのは誤りではないか。 (Ver.6)

A7-1-5. 本プログラムは、仮設指針P.79の γ' の説明に準じています。
こちらには、湿潤重量から水重量を差し引くと記載されています。

Q7-1-6. 安定数の検討で判定がNGのとき、ヒービングの検討が行われない。(Ver.7)

A7-1-6. ヒービングの検討は、大きく分けて、
(1)安定数の検討
(2)ヒービングの検討
に分けられます。
基本的には、(1)がNGの場合に(2)を照査するという流れになります。
ただし、適用基準に鉄道標準を選択している場合、本プログラムでは、(1)のみの照査になります。
(2)の照査を行うためには、鉄道以外の、例えば、「仮設指針の方法」や「建築学会修正式の方法」に検討方法を変更してください。

Q7-1-7. 安定数Nbを算出する際に土の単位体積重量はどのような取り扱いをしているのか。(Ver.7)

A7-1-7. 当方では、土の水中単位体積重量は、基本的に、
 γ' (水中単位体積重量) = γ_{sat} (飽和単位体積重量) - γ_w (水の単位体積重量)
と考えています。
しかしながら、仮設指針p.79では、
 γ' (水中単位体積重量) = γ_t (単位体積重量) - γ_w (水の単位体積重量)
と定義しています。

このように、土の単位体積重量の扱いは、何が正しいということ理解するのが難しいと考えられます。

そこで、本プログラムでは、水の単位体積重量を、土水圧計算用使用する γ_w と仮設指針p.79の掘削底面の安定計算に使用する γ_w を個別に入力する事で、ある程度、設計者のご判断を反映できるように配慮しています。[基準値|設計用設定値|水の重量]をご覧ください。

あくまでも限定的な処理になりますが、ヒービングの照査で、水以下の土の単位体積重量を、湿潤重量として扱いたい場合は、前述の画面で「静水圧以外(掘削底面の安定)」の単位体積重量を9.0kN/m³とすることで対処できると考えられます。

- Q7-1-8. 仮設指針の方法によるヒービングの安定数の検討で、結果がOKとなってしまうがヒービングの検討結果を確認したい。(Ver.11)
- A7-1-8. 判定がNGになるように安定数の許容値を変更いただくか、掘削底面直下に安定数の結果がNGになるような粘着力を設定した薄い粘性土層を設けてみてください。
- Q7-1-9. 仮設指針によるヒービングの検討で、[深さ方向の粘着力増分 a]の初期値は「2.0」だが、仮設指針P.84では「0.2」と記載されている。(Ver.11)
- A7-1-9. 平成11年5月に仮設構造土工指針の正誤表が公開されており、そちらで「a=0.2としてよいが」という記載が「a=2kN/m³としてよいが」に変更されています。
それ以降に発行された指針については記載が直されておりますが、ご覧になっている指針は変更前のものだと推察いたします。
- Q7-1-10. 盤ぶくれ(荷重バランス法)の入力で、入力の「掘削底面から難透水層上端までの距離 h1」と「難透水層の層厚 h2」の合計値が同じであれば結果が全て同一となるが、このような入力としている理由は？(Ver.12)
- A7-1-10. 本プログラムでは掘削底面から難透水層の下面までを地層データから抽出して土かぶり荷重を算出していますので、入力としては難透水層の下面位置があれば計算は可能です。
「掘削底面から難透水層下端までの距離」という項目のみが入力や計算書にある場合と「掘削底面から難透水層上端までの距離」と「難透水層の層厚」がある場合を比較検討いたしまして、基準の記載なども考慮して現在のようにしております。
- Q7-1-11. パイピングの入力項目である「背面側の控除すべき礫層長」には何を入力すれば良いか。(Ver.12)
- A7-1-11. 仮設構造土工指針のP.82に記載があります、「背面地盤に礫層のような透水性の大きな地層がある場合」の地層の層厚を入力してください。
- Q7-1-12. 土工指針P.84にある式(2-9-18)でヒービングの検討ができるか。(Ver.12)
- A7-1-12. ヒービングの検討において、検討方法を[仮設指針の方法]として、「深さ方向の粘着力増分a」を0として下さい。
式(2-9-18)はヒービングの検討において「掘削底面下かなりの深さまで粘着力が一定と考えられる場合」の式なので、粘着力増分aを0とすることで等価な計算になると考えられます。
- Q7-1-13. 自立式の場合に道路公団の考え方でヒービングの検討ができないのはなぜか。(Ver.12)
- A7-1-13. 仮想支持点と計算結果を比較している関係で自立式の場合は検討不可としています。
- Q7-1-14. ヒービングの検討において、自立時の場合、すべり円の中心を掘削深さとしているようだが、基準等に記載はあるか。(Ver.13)
- A7-1-14. 自立時の中心位置は仮設指針には記載がありませんが、建築学会の「山留め設計施工指針」で掘削底面位置となっており、本製品では他の基準でもそのようになっております。
- Q7-1-15. 盤ぶくれの計算において、「改良体の決定厚さ」について掘削深さに対して、「最小必要厚さtb(m)」が変化することの根拠となる出典は？(Ver.13)
- A7-1-15. (社)日本グラウト協会による薬液注入工設計資料に基づいています。
なお、本値につきましては、[基準値]-[設計用設定値]-[最小改良範囲]で変更することができます。

Q7-1-16. 道路公団のヒーピングの計算式について、√内の数値が4aとなっているが、同指針では2aであるので間違いではないか。(Ver.13)

A7-1-16. 最小安全率を与える可能すべり深さ x_0 の式ですが、
■設計要領第2集 日本道路公団 H10.7 P.11-51
 $x_0 = \sqrt{(ah^2 + 2bh)/4a}$
■設計要領第2集 橋梁建設編 NEXCO H26.7 P.12-59
 $x_0 = \sqrt{(ah^2 + 2bh)/2a}$
となっています。
つまり、 $4a$ と $2a$ というところで記載が異なっています。
しかしながら、いずれの要領にも $c=0.5z$ (z は地表面からの深さ)の時は、 $x_0=0.5h$ であると記載しています。
粘着力は $c=az+b$ で表わしていますので、 $c=0.5z$ とは、 $a=0.5$ 、 $b=0$ の粘着力になります。
この $a=0.5$ 、 $b=0.0$ を上記の x_0 の式に代入すると、
■設計要領第2集 日本道路公団 H10.7 P.11-51
 $x_0 = \sqrt{(0.5h^2)/4 \cdot 0.5} = \sqrt{(h^2)/4} = 0.5h$
■設計要領第2集 橋梁建設編 NEXCO H26.7 P.12-59
 $x_0 = \sqrt{(0.5h^2)/2 \cdot 0.5} = \sqrt{(0.5)h}$
となり $x_0 = \sqrt{(ah^2 + 2bh)/4a}$ が正しいと考えられます。
※NEXCO総研に問合せた結果、「4aが正しい」との回答があり、次回要領改訂時(H28?)に修正するとのようです。

Q7-1-17. ヒーピングの検討で用いる粘着力について教えてほしい。地層データから内部計算されているのか。それとも[掘削底面]-[ヒーピング]画面で設定した粘着力が優先されるのか。(Ver.15)

A7-1-17. ヒーピングの検討は、大きく分けて、
(1)安定数の検討
(2)ヒーピングの検討
に分けられます。

粘着力の扱いにつきましては、以下のような扱いになります。
(1)安定数の検討
地層データから内部計算(掘削底面直下(掘削側)の層の上端の粘着力)
(2)ヒーピングの検討
[掘削底面]-[ヒーピング]画面の入力値(現地盤面の粘着力)

Q7-1-18. ヒーピングの検討における必要根入れ長が計算される場合とされない場合があるが、どのような条件によるのか。

A7-1-18. [掘削底面]画面の[ヒーピング]タブ内の入力の「土留め壁の剛性は十分高いとみなす」が「はい」の場合に必要な根入れ長が計算されます。
(「土留め壁の剛性は十分高いとみなす」は検討方法が仮設指針や建築学会の場合に表示されます)(関連:Q7-1-4)

8 法面の影響編

Q8-1-1. 背面側に盛土があるので、通常の上載荷重とは別にこの盛土の影響を考慮したいが、そのような設定はできるか。(自分で上載荷重に換算するのではなく、形状などを入力したい)

A8-1-1. [考え方]-[照査項目]より「法面の影響による上載荷重の計算を行う」にチェックを入れてください。
上記のチェックがONの時、メインメニューの[法面の影響]が有効になりますので、形状などの設定はそちらで行ってください。

計算上の扱いとしては、法面の影響は上載荷重に換算されますが、通常の上載荷重とは別に載荷されます。
つまり、通常の上載荷重を設定している場合は法面の影響による換算荷重と同時に作用します。
なお、法面の天端への上載荷重の載荷には対応していません。
(関連:Q1-1-12)

Q8-1-2. 法面の影響による上載荷重を計算する時、掘削深さを開始位置とする主働すべり面によるモデルで換算しているようだが、検討ケースが複数ある場合に主働すべり面の開始位置を最終掘削深さではなく各掘削時の深さで計算することはできるか。

A8-1-2. 可能です。
[法面の影響]画面の「計算対象モデル」の入力で切り替えることができます。
また、主働すべり面の開始位置を掘削深さによらず直接指定する場合は、同画面の[主働すべり面開始位置]を「直接入力」として、すべり面の開始位置を入力してください。

Q8-1-3. 法面の影響範囲について、デフォルトでは掘削深さを開始位置とする主動すべり面によるモデルとなっているが、すべり面の開始位置を仮想支持深さや壁体先端にすることはできるか。

A8-1-3. 主動すべり面の開始位置については任意に設定することができます。
[法面の影響]画面にある「主動すべり面の開始位置」を「直接入力」として、「開始位置G.L.」を設定して下さい。
(初期設定では「掘削深さ」となっております)

また、各掘削ケースごとにそれぞれ開始位置を変更したい場合は、同画面の上部にあります計算対象モデルを「各掘削時」にして下さい。
同画面内で各掘削ケースごとにすべり面の開始位置が直接入力可能となりますので、合わせて設定して下さい。

9 切ばり支保工編

9-1 入力関連

Q9-1-1. 道路土工の仮設構造物工指針P50の(2-6-1)式には σ_{bagy} の値は強軸まわりの許容曲げ圧縮応力度とあるが、打ち出しを見ると弱軸になっていると思われる。

A9-1-1. 仮設構造物工指針のP50にありますように、軸方向圧縮力と曲げモーメントを同時に受ける部材の照査に関しましては、『道路橋示方書・同解説II鋼橋編』の規定に準じていることになっております。
その『道路橋示方書・同解説II鋼橋編』P.171の中段には、「なお、本文でいう強軸(y軸)、弱軸(z軸)は、その軸のまわりの座屈強度の大きい方を強軸と定義している。したがって、強軸、弱軸の決定とは、断面形状のほか各軸の支持点間距離も関係することに注意する必要がある」と記述されております。
このように、道路橋示方書の座屈照査式では、強軸・弱軸とは断面そのものの強軸・弱軸方向ではなく、細長比 L/r の大きな方の軸回りが弱軸となります。

例えばZ軸が弱軸となる場合、座屈が生ずる方向は曲げ作用方向に対して直角方向、すなわち、曲げ作用面外方向になります。つまり、腹起し材は、水平面内(曲げ作用面内方向=強軸)に対して、鉛直面方向(Z軸=弱軸)に横倒れ座屈が発生するという事になります。

横倒れ座屈が発生するという事は、 σ_{bagy} に対する照査が必要になります(σ_{bao} の項は消えます)。この場合のフランジ固定間距離は、当然、曲げ作用面外方向の座屈スパンになります。

そもそも σ_{bagy} の解説に「強軸まわりの許容曲げ圧縮応力度」と記載していますが、表2-6-1の許容曲げ圧縮応力度の考え方自体、断面の強軸回りを前提とした許容応力度算定式です。
軸方向圧縮応力度のように、 r (断面二次半径)というような断面軸に関係する要素が含まれていない事からもご理解頂けると幸いです。
余談ですが、強いて「弱軸回りの許容曲げ圧縮応力度」という事になりますと、 σ_{bao} に対する照査ということになり、 σ_{bagy} の項は関係なくなります。

重ねて申し上げますと、 σ_{bagy} とは、「強軸まわりの許容曲げ圧縮応力度」ではありませんが、あくまでも横倒れ座屈照査時の許容応力度を意味しており、その場合の、フランジ固定間距離は、横倒れする方向が拘束されるスパンです。腹起し材に関しては、曲げ作用面外方向の座屈スパンになります。

Q9-1-2. 計算時に下記エラーメッセージが表示された。この中の「 $L/b > 30$ 」とは何の規定によるものか。
「切ばり第1部材の検討でエラーが発生しました。座屈照査時の曲げ圧縮応力度算定で $L/b > 30$ となっています。」

A9-1-2. 許容曲げ圧縮応力度算定時の L/b における L はフランジの固定間距離で、 b はフランジ幅をあらわしています。
仮設構造物工指針をお持ちでしたらP47をご参照ください。(道路橋示方書・同解説II鋼橋編の許容応力度の部分でも構いません)
こちらには L/b が30を超える場合についての記載がありませんので、当方では30を超える設計は好ましくないと考えてエラーとしております。

Q9-1-3. 「支保工バネ特性」について、ヘルプ解説で“引張バネとして働く場合には基本的に「有効」としている理由は?

A9-1-3. 一般的には、切ばりが引張り状態になることは殆どないであろうというので、「基本的には「有効」として評価して頂いてよいと考えられますが」としてあります。
反力結果を見て、引張りが発生している場合は、状況に応じて、無効というスイッチに変更する必要があるものと考えられます。

Q9-1-4. 支保工の軸力分担幅、曲げスパン、座屈スパンはどこで入力するのか。

A9-1-4. 計算途中に表示されます[切ばり支保工の設計条件]ダイアログにて変更可能です。
採用値欄の設計条件で支保工の設計計算を行います。表中の確認したい行にマウス操作でカーソルを移動し、クリックすると指定の行が青色反転します。同時に、画面右側の説明図において、選択された支保工設計箇所を图示します。その状態で、編集もしくはダブルクリックで、条件の入力画面に切り替わります。

※Ver.15以降で採用値の自動更新設定がONの場合は編集できません。編集可能とする場合は以下の関連トピックをご覧ください。(関連:Q1-2-7)

Q9-1-5. 火打ちの取付け角度として既定値(30,45,60度)以外を使用したいが可能か。(Ver.11)

A9-1-5. 一連設計では検討できませんので、単独設計にて対応をお願いします。

Q9-1-6. 腹起しの曲げスパンの内部計算値に、火打ち間が考慮されていないようだ。(Ver.11)

A9-1-6. 本プログラムでは、「ヘルプ-計算理論及び照査の方法-切ばり支保工編-一連設計の考え方-腹起しの設計スパン」の「曲げスパンの基本的な求め方」に記載の通り、

■ 切ばり間曲げスパン

■ 直交する腹起しと切ばり間曲げスパン

■ 直交する腹起し間の曲げスパン(切ばりが無い場合)

の3パターンについて、最大スパンを検索する仕様、仕組みになっています。

よって、誠に申し訳ありませんが、隅火打ち間で腹起しスパンが最大になることは想定しておりません。

本プログラムでは、形状決定後に、切ばり支保工設計条件ダイアログにて設計条件を変更することが可能です。具体的には、

① [腹起し] ボタンを押す

② 採用値欄から、対象となる箇所を選択後(青色反転)、編集ボタンを押す

③ 腹起し設計条件ダイアログにて、各種のスパンを変更する

という手順となります。

お手数をおかけ致しますが、内部計算値以外の条件で設計を行わざるを得ない場合は、こちらの編集機能にて、ご対応願いたいと考えています。

Q9-1-7. 切ばり火打ちと隅火打ちの鋼材長は何に関係するのか。(Ver.11)

A9-1-7. 火打ち計算時の座屈スパンになります。

Q9-1-8. 中間杭の座屈スパンはどこで設定するのか。(Ver.12)

A9-1-8. 計算途中に表示される[切ばり支保工の設計条件]画面にて変更可能です。

Q9-1-9. 切梁火打ちを下記のとおり設置して検討したいが可能か。可能であればどのように設定すればよいか。(Ver.13)

1段目:隅火打ちのみ(多重)

2段目:切梁のみ

A9-1-9. 段ごとに切梁の有無を指定することはできません。
よって、申し訳ありませんが、ご質問の状態(切梁の配置が各段で異なる)には対応できません。
なお、火打ち、隅火打ちについては、その有無の指定を行うことはできるようになっています。

Q9-1-10. 親杭横矢板で腹起しの設計を行う場合、腹起しには親杭からの集中荷重を作用させて断面力を求めているが、鋼矢板など同様に等分布荷重で考えることはできないか。

A9-1-10. 可能です。
[考え方]-[照査項目]画面に「支保工反力を集中荷重として載荷する」という入力がありますので、本入力をOFFにして下さい。

Q9-1-11. 鉄道標準において、腹起しの曲げモーメントおよびせん断力は、通常の式に加えて「切ばりと腹起しの間に火打ちが用いられる場合には、切ばりと火打ちは同じ断面の部材を用いる条件で...」という記載と共に別の式が記載されている。こちらの式を使用して検討することはできるか。

A9-1-11. 可能です。
鉄道標準の場合は以下で切り替えることができます。
(ただし、親杭横矢板は除きます)

(1)計算実行後に表示される[切ばり支保工の設計条件]画面を開く
(2)[腹起しの設計条件]編集画面を開き「火打ちが設けられる場合の方法で断面力を算定する」のスイッチで式が切り替わる
OFF:通常式(デフォルト値)
ON: $M = (w \cdot L^2) / 40$, $S = 3/10 \cdot w \cdot L$

鉄道標準記載の「切ばりと腹起しの間に火打ちが用いられる場合には、切ばりと火打ちは同じ断面の部材を用いる条件で...」の式を用いる場合は上記のスイッチをONにしてください。

9-2 計算関連

Q9-2-1. 腹起しの計算で、面内と面外の座屈スパンが異なるのはなぜか。

A9-2-1. 火打ち材が設置されている場合は、曲げスパン、面内座屈スパンはご指摘の通り、仮設指針(仮設計画ガイドブック(1)も同様です)に準じて算定しますが、面外座屈スパンについては、この火打ち材が高さ(上下)方向の挙動に対しては有効に機能しない、すなわち、隅火打ち材は腹起し材の面外方向の変形に追従する形で変位すると考え、拘束能力は無いものとして無視します。よって、この面内方向と面外方向で設計スパンが変わってきます。

Q9-2-2. 支保工の検討で、自動計算されるスパン長が、仮設構造物指針に沿っていないのはなぜか。

A9-2-2. ご指摘の、仮設構造物指針P123、表左上の「A端腹起し」「B端腹起し」については、確かに、仮設指針では腹起し内側間隔になっています。実際に設置されている切ばりの状態を考えれば、図の通りであると考えられますが、本プログラムでは、支保工を設計する際のスパン計算用軸線モデルは、全て、腹起し材の中心線としております。こうする事で、安全側への設計を考慮できると判断したからです。
しかしながら、お客様のご判断のように、仮設指針の記載内容に忠実に検討すべきであるのご意見も理解できますし、当方の処理が正しいと強要するつもりも毛頭ございません。
大変申し訳ございませんが、本プログラムの内部計算値と異なる条件でご検討する必要が生じた場合には、計算途中に表示される[切ばり支保工の設計条件]ダイアログにてご希望のスパンに変更していただきますようお願いいたします。
具体的には、
(1)画面上の切梁ボタンを押して、切梁の設計条件一覧表画面に切り替える。
(2)採用値欄の編集すべき切梁を1段マウスで選択し、青色反転した状態で、編集ボタンを押すか、ダブルクリックする。
(3)「切ばり設計条件」画面に切り替わりますので、こちらで、条件を直接編集して下さい。
以上、お手数ですが、ご対処下さい。

Q9-2-3. 切ばりが無いにも関わらず計算結果が出力されている。

A9-2-3. おそらく一度切ばりのあるデータを作成し、そのデータにて切ばりをなくしたものと思われます。
その場合には、計算実行後に表示されます[切ばり支保工の設計条件]ダイアログにて、[全内部計算値採用]ボタンをクリックしていただきますようお願い致します。

Q9-2-4. 面外座屈スパンの計算で火打ちが考慮されない理由は? (Ver.5)

A9-2-4. 本プログラムでは、面外座屈スパンについては隅火打ち材が高さ(上下)方向の挙動に対しては有効に機能しない、すなわち、隅火打ち材は腹起し材の面外方向の変形に追従する形で変位すると考え、拘束能力は無いものとして無視します。
これは、何らかの文献に基づくものではなく、当方のこれまでの経験から内部計算値としてはそのようにしておりますことをご理解ください。
最終的には設計者のご判断で、計算途中に表示されます[切ばり支保工の設計条件]ダイアログにて、スパンを変更するなどの対処をお願いしたいと考えています。

Q9-2-5. 腹起しの合成応力度の計算は行われないのか。(Ver.6)

A9-2-5. 合成応力度の検討は行っていません。本プログラムでは、ご質問の計算部分につきましては「トンネル標準示方書（開削編）に基づいた仮設構造物の設計計算例（平成5年6月）土木学会」にしたがって行っております。この文献では、水平方向と鉛直方向の荷重について各々計算します。

Q9-2-6. 腹起しを片持ち梁として計算することはできるか。(Ver.6)

A9-2-6. 計算できません。本プログラムでは、単純梁の計算のみの扱いとなっております。

Q9-2-7. 中間杭の作用鉛直力N4に300kNを指定したにも関わらず、0kNで計算されている。(Ver.6)

A9-2-7. 恐らく、N4=0kNで一度検討したデータに対して、N4=300kNを入力したものと考えられます。この場合は、計算実行後に表示される[切梁支保工の設計条件]画面にて、
(1)中間杭の条件のみ更新したい場合
中間杭ボタンを押して、中間杭の設計条件画面に切り替えた上で、画面左下にある[採用値を更新]ボタンを押して、入力データを中間杭の設計条件に反映させる必要があります。
(2)全ての支保工に関するデータを更新したい場合
画面下にあります[全内部計算値採用]ボタンを押してください。
の処理を実行して下さい。

本プログラムでは、上記の手続きを省略された場合は、過去に計算された支保工の設計条件がそのまま入力データ扱いとなり、現在の設計条件(内部計算値)が、反映されませんので、ご注意下さい。

Q9-2-8. 親杭横矢板壁で腹起しに作用する荷重を親杭1本ずつからの集中荷重として載荷する場合の荷重個数の算定方法を教えてください。(Ver.11)

A9-2-8. 親杭横矢板の場合は、支保工反力が親杭から腹起しに伝わる集中荷重となります。軸力算出時は軸力分担幅に集中荷重が親杭間隔でいくつ載荷するかを計算します。例えば、軸力分担幅が4.0mで親杭間隔が1.5mの場合、集中荷重は3個載ることになります。同様に曲げモーメント算出時はスパンの中央に集中荷重が載荷した場合に載荷可能な荷重個数、せん断力算出時はスパンの左端に集中荷重が載荷した場合に載荷可能な荷重個数となります。『土木工事仮設計画ガイドブック(1)』（全日本建設技術協会）をお持ちでしたら、切梁式親杭横矢板土留工の設計計算例に考え方が掲載されていますのでご参照ください。

Q9-2-9. 腹起しおよび切ばりの座屈計算において、設計要領第二集で計算する場合に仮設指針など違って常に面内方向と面外方向を計算するのはなぜか。(Ver.11)

A9-2-9. 古い資料になりますが「仮設構造物設計例集」（昭和54年3月 日本道路公団）の設計例において面内と面外座屈の両方を個別に行っていることに依ります。当時から設計要領も幾度か改訂されておりますが、この点については変更なしと判断しています。

Q9-2-10. 隅火打ちが30度または60度の場合の腹起しの曲げスパンの算定方法が仮設指針に明記されていないが、何を根拠に算定しているか。(Ver.11)

A9-2-10. 仮設指針には明記されておませんが、プログラムでは、切ばり火打ちと同様と考えて腹起しの曲げスパンを算定しております。これに抛りたい場合には、計算途中の[切ばり支保工の設計条件]画面にてお考えのスパンに変更いただけますようお願いいたします。

Q9-2-11. 中間杭の支持力の検討で、周面摩擦力度の計算値が0になってしまう。(Ver.12)

A9-2-11. 仮設構造物指針(P.68)に、「 $N \leq 2$ の軟弱層では信頼性が乏しいので原則として周面摩擦抵抗を考慮してはならない。」と記載されています。周面摩擦力度の計算値が0となってしまう層がこれに該当しないかをご確認ください。該当する場合で、周面摩擦抵抗を考慮したい場合には、[部材]中間杭の「最大周面摩擦力度算定時に層を軟弱層と見なすN値の上限値」を0.0としていただき、該当地層のN値に0より大きい値をご入力ください。

なお、N値が0.0の場合は注意が必要です。上限値を2.0とした場合はN値が2.0以下の層を軟弱層とみなし周面摩擦抵抗を考慮しないこととなり、0.0とした場合はN値が0.0以下（N値マイナスはないので、実際は0.0）の層の周面摩擦抵抗を考慮しないということとなります。つまり、N値が0.0の場合は上限値を0.0としても軟弱層と見なされ、常に周面摩擦抵抗を考慮しないこととなります。

この場合、現状では以下のいずれかの対処方法をお試しください。
(1)現在N値が0.0となっている層を0.1とする
(2)[部材]-[中間杭]画面の「粘性層の周面摩擦力を常に考慮する」をONにする (Ver.17より)

Q9-2-12. 腹起しの曲げモーメントの式について、 $1/10wL^2$ を用いる場合とはどのような条件の時か。(Ver.13)

A9-2-12. $(1/10)wL^2$ は、
 ・鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル 平成13年3月 財団法人 鉄道総合技術研究所（以下、「鉄道標準」と略します）
 ・軽量鋼矢板設計施工マニュアル 軽量鋼矢板技術協会
 などに記載がありました。両基準とも、三径間連続梁として設計する場合という記載がありましたので、腹起しの設置状態として連続梁として扱える場合には、 $(1/10)wL^2$ で取り扱ってもよいのではないかと考えられます。

Q9-2-13. 腹起しの計算スパンで仮設指針p.118の図2-10-5内に記載がある「(隅火打ちの) 端部に油圧ジャッキを入れゆるみをとった場合」のスパンは内部計算できるか

A9-2-13. [部材]-[隅火打ち]画面にある「火打ちに油圧ジャッキを考慮する」の入力をONとして下さい。

Q9-2-14. 腹起しは同位置に多段や多重の配置ができるが、支保工の設計にはどのように影響するのか。

A9-2-14. 通常の内部計算値としては、支保工反力を同位置にある本数で割った値を設計反力とします。そのため1本に作用する荷重が軽減されるとお考えください。
 例) ・3段1重 (3本)
 設計反力 = 支保工反力 / 3
 ・2段2重 (2×2 = 4本)
 設計反力 = 支保工反力 / 4

Q9-2-15. 中間杭の設計で切ばり座屈にともなう鉛直力を1/50しているのはなぜか。

A9-2-15. 仮設指針の以下の記載に準じ、1/50(2%)としております。

仮設指針p125 2-10-6中間杭の設計
 「切ばりの強軸まわりの座屈の抑制によって生じる中間杭の軸方向力は、切ばりに作用する全軸方向力の2%程度としてよい」

10 アンカー支保工編

10-1 入力関連

Q10-1-1. 除式アンカーの計算における「許容引張力の低減率：通常10」は何の文献をもとにしたものか。

A10-1-1. 「グラウンドアンカー工法設計施工指針—グラウンドアンカー技術協会編」（森北出版株式会社）のP324にて、1組のPC鋼より線の許容引張荷重が20,000kg (200kN)であること、および許容引張力を規格引張荷重の55%に低減する（仮設アンカーが65%ですので、10%の低減 {正確には15%余りとなります} になります）ことが記載されております。

Q10-1-2. PC鋼より線の見掛けの周長はどこで変更するのか。

A10-1-2. 基準値-鋼材-アンカー-引張材にて、引張材の各種数値を変更する仕組みになっています。

【直径d】

引張材の見かけの直径を設定します。本プログラムでは、トンネル標準示方書（開削編）に基づいた仮設構造物の設計計算例 平成5年6月 土木学会P.79で記載している「VSLアンカー工法 設計・施工指針（案）1990年6月（VSL協会編）」より提示の見掛けの周長と直径を参考に初期値を設定しています。具体的には、アンカー $\phi=12.7\text{mm}$ に対して、

3本：d=2.48cm：U=7.80cm：算定式 $d=(3+\pi)\phi/\pi$
 4本：d=2.89cm：U=9.07cm：算定式 $d=(4+\pi)\phi/\pi$
 5本：d=3.29cm：U=10.34cm：算定式 $d=(5+\pi)\phi/\pi$
 6本：d=3.70cm：U=11.61cm：算定式 $d=(6+\pi)\phi/\pi$
 7本：d=3.70cm：U=11.61cm：算定式 $d=(6+\pi)\phi/\pi$
 8本：d=4.10cm：U=12.88cm：算定式 $d=(7+\pi)\phi/\pi$
 9本：d=4.50cm：U=14.15cm：算定式 $d=(8+\pi)\phi/\pi$
 が示されています。なお、 $U=\pi d$ です。

Q10-1-3. ブラケットのタイプ1とタイプ2の違いは？

A10-1-3. 少し分かりづらいと思いますが、以下の違いとなります。

タイプ1は、ブラケットの水平材に斜材の山形鋼の背側が貼りつく形状です。
 ブラケットを正面から見たときに、水平材の山形「」に対して、斜材の山形が「L」の形に見えるタイプです（「+L」の形）。

タイプ2は、ブラケットの水平材に斜材の山形鋼の腹側が貼りつく形状です。
 ブラケットを正面から見たときに、水平材の山形「」に対して、斜材の山形が「」の形に見えるタイプです（「+」の形）。

Q10-1-4. プレロード量はどの程度の値を入力したらよいか。(Ver.6)

A10-1-4. 簡単な方法としては、慣用法から得られる反力の50~80%程度をプレロード量にするケースがあるようです。
 また、トンネル標準示方書の計算例P.73では、1/2分割法の90%としています。
 反力は単位幅で算出されていますので、アンカー間隔を掛け算して、アンカー1本当たりのプレロード量に置き換えて、[部材-アンカー]画面で入力して下さい。

Q10-1-5. アンカー支保工の単独設計時に見かけの周長を指定できるか。(Ver.6)

A10-1-5. アンカー引張材の直径から内部計算するしくみになっており、直接指定することはできません。

Q10-1-6. アンカー支保工で、水平方向に2列配置されるような場合にアンカー水平間隔が初期入力で入力した間隔にならない場合があるか？(Ver.11)

A10-1-6. 製品ヘルプの[平面形状(アンカー支保工)]ダイアログの[設計対象アンカーNo.]をご参照ください。ここにあるL1(設計対象アンカーNo.が1の場合)、もしくはL4(設計対象アンカーNo.が2の場合)がL2/2になるように調整してください。

Q10-1-7. アンカーの内的安定計算に使用する土圧に「根入れ長計算用土圧」と「断面計算用土圧」の2つがありますが、それぞれの考え方が記載されているのはどの文献のどの部分か。(Ver.11)

A10-1-7. 何らかの文献に記載があるものではございません。どちらの土圧を計算に使用するかはユーザ様の判断に委ねております。

Q10-1-8. 耐荷役PC鋼より線1組の許容引張力のデフォルト値の200.0kNの根拠は？(Ver.12)

A10-1-8. 「グラウンドアンカー工法設計施工指針—グラウンドアンカー技術協会編」(森北出版株式会社)のP324に記載があり、それを引用しています。

Q10-1-9. アンカー支保工の場合に設定可能な傾斜地形は、土圧計算に影響するか。(Ver.12)

A10-1-9. 土圧の計算には影響しません。アンカー支保工の計算のみに影響します。

Q10-1-10. プレロードはどこで入力するのか。(Ver.15)

A10-1-10. プレロードの考慮については、入力の[部材]-[切はり]で設定が行えます。



Q10-1-11. アンカー台座のd2とd5は、実際の台座の上端幅と下端幅を入力すればよいのか。([部材]-[台座]画面にある説明図のように、d2が台座の上端幅、d5が下端幅で問題ないか)

A10-1-11. 本プログラムでの計算上の扱いと関連しますので、合わせて説明いたします。
 d2、d5は、台座の上端側、下端側で生じるせん断力による必要板厚を求めるときの、台座の幅として使用します。
 せん断力が上下腹起しウェブ間を単純梁モデルとしたときの支点反力であることを考え、d2、d5の値として、台座の端部の幅ではなく支点上の(=腹起しウェブの延長線上の)台座の幅を考える場合は、その値を入力して下さい。
 なお、実際の台座の端部の幅を入力した場合は、支点上の台座の幅よりも小さな幅での設計となるので結果的に安全側の設計となります。
 (つまり、プログラムでは入力値をそのまま使用します。よって、実際の台座の端部の幅を入力した場合は、支点上の台座の幅を補正して計算するというわけではありませんのでご注意ください)

10-2 計算関連

Q10-2-1. 入力したブラケット間隔を変更しても、ブラケットの計算に影響しない理由は? (アンカー間隔は反映されている)

A10-2-1. 本プログラムでは、アンカー1箇所につき、ブラケットは必ず左右に2つペアで配置されることを前提にしています(仮設指針P.294参図1-16)。
 つまり、[部材]-[ブラケット]-[ブラケット間隔Sb(m)]の間隔を変更しても、一つのアンカーを支えるブラケットの数に変化は生じないため、ブラケットの検討には影響しません。

なお、ブラケット間隔は腹起しの鉛直方向の検討などに影響します。

Q10-2-2. アンカーPC本数はどのように決定されるのか。PC耐力に余裕があっても本数が変わらないときがある。(Ver.5)

A10-2-2. 本プログラムでは、設計アンカー力Poを、耐荷体1個当たりの許容引張荷重Pta([考え方-アンカー支保工]画面で入力)で除して、必要耐荷体数を算出し、これより、使用鋼材を決定する仕組みになっています。
 ご指摘のように、鋼材自体に余裕があると考えられますが、耐荷体を設けるコーナー部では上記の本数が必要になるとご理解下さい。

Q10-2-3. アンカー支保工の計算で、支持力による必要根入れ長を決定長にしているにも拘らず支持力照査でNGになるのはなぜか。(Ver.6)

A10-2-3. アンカーの場合、アンカーによる鉛直分力を考慮する必要がありますが、支持力による必要根入れ長計算時には、プログラムの流れ上、反力が計算されていませんので、このアンカー鉛直力が無視された状態での必要根入れ長になってしまいます。一方、決定根入れ長による支持力計算では、鉛直反力を考慮しますので、その分、根入れ長を長くする必要があります。
 一度、反力計算を行った上で、入力モードの「考え方」-「照査項目」の「アンカー鉛直分力を土留め壁に作用させる」のチェックを外し、土留め壁に作用する鉛直力に、アンカー鉛直分力を直接入力することで、鉛直分力を考慮した支持力による必要根入れ長の検討が可能になります。

Q10-2-4. 最終掘削時とそのひとつ前のケースだけを計算対象の初期値にしている理由は? (Ver.6)

A10-2-4. 仮設指針P.87の(1)根入れ長の決定をご一読下さい。
 こちらに、ご質問の2ケースについて規定(記述)しております。よって、本プログラムにおきましても、慣用法における検討ケースの初期状態としては、この2ケースを検討するものとしています。
 しかしながら、設計者のご判断にて、他の掘削ケース、または、撤去ケースを検討する必要があるご判断された場合は、[検討ケース]画面にて、適宜、検討の有無を変更して下さい。

Q10-2-5. 計算書において、弾塑性法の計算のアンカーバネ値と、アンカー支保工の計算のアンカーバネ値が異なっている。(Ver.7)

A10-2-5. 本プログラムを使用するにあたり、アンカー支保工の場合、必ず、[部材|アンカー]で入力したアンカー諸元と、計算実行時の「使用引張材の決定」での決定断面の諸元が一致するように、入力データの整合性を確保するようにご注意ください。
 整合性を確保するためには、ご自身で、決定した引張材を[部材|アンカー]画面に入力しなおして、再計算を行い、入力値と決定値が一致するまでトライアル計算を行うこととなります。
 弾塑性法を計算する場合に用いるアンカーバネはあくまでも[部材|アンカー]の諸元を用います。よって、上記で述べたように、[部材|アンカー]で入力したアンカー諸元と決定断面の諸元が一致した場合にはじめて、そのバネ値の計算経緯を印刷していることとなります。

Q10-2-6. 永久アンカーの検討をした場合、壁体の設計も本設で行ってくれるのか。(Ver.11)

A10-2-6. 本プログラムはあくまでも仮設構造物の設計プログラムでありますので、壁体の本設設計には対応しておりません。壁体の設計は別途行っていただき、単独設計にてアンカーの設計は行っていただきますようお願いいたします。

Q10-2-7. 親杭とアンカーのピッチを同一とした場合、アンカーによる鉛直成分RVはブラケット1本で受ける条件になるかと思うが、そうした場合の検討はできないか。(Ver.11)

A10-2-7. 本プログラムでは、アンカー1箇所につき、ブラケットは必ず左右に2つペアで配置されることを前提にしています(仮設指針P.294参照1-16)。

Q10-2-8. 除去式アンカーで「グラウトと引張材との付着から必要な長さLas」を計算しない理由は？(Ver.11)

A10-2-8. 本プログラムはアンボンドPC鋼より線の使用を前提とし、引張力は耐荷体に伝達されますので、引張材とグラウトとの間の付着力の評価は行なわないという考え方になっております。
除去式アンカーにつきましては、『グラウンドアンカー工法設計施工指針』(グラウンドアンカー技術協会)のCターン除去式アンカー工法を参考にして開発しておりますが、こちらに掲載されている計算例におきましても「グラウトと引張材との付着から必要な長さ」は計算しておりません。
その他のアンカー工法などで「グラウトと引張材との付着から必要な長さ」の計算が必要という場合には、申し訳ございませんが別途ご検討いただきますようお願いいたします。

Q10-2-9. アンカーブラケットの検討でアンカー力の鉛直力を下段で全て受け持っているのはなぜか。(Ver.12)

A10-2-9. 「トンネル標準示方書開削工法編・同解説 2006(平成18)年版」(土木学会)に記載があり、それにしたがっております。

Q10-2-10. アンカー台座の必要板厚とは、どの部分を指しているか。(Ver.12)

A10-2-10. 本プログラムでは鋼板を組み立てて構成している台座を対象としており、必要板厚として算定しているのは構成している鋼板1枚当たりの必要板厚になります。
計算式中で断面力(MmaxやSmax)を2で除していることが1枚当たりへの換算だと考えられます。

Q10-2-11. アンカー自由長の起点は？(Ver.15)

A10-2-11. 本製品の自由長の定義は、「壁前面側からの長さ(仮に「L1」とする)」となります。一方、仮設指針の自由長は、上記のL1に壁前面から台座を跨ぐ長さ(仮に「L2」とする)を加算しています。すなわち、FORUM8の自由長:L1
仮設指針の自由長:L1+L2 となります。
ちなみに、FORUM8では、L2は作図情報として入力項目になっています。
[図面作成]-[支保工]-[アンカー・台座]画面の「AR」がL2になります。
以上から、L1の扱いはFORUM8、仮設指針ともに同じですが、自由長として、仮設指針では、L2を加算した長さを指し、FORUM8はL2を無視した長さになっている点をご理解下さい。

11 FEM解析編

Q11-1-1. FEM解析を実行するには？

A11-1-1. まず弾塑性解析を行う必要がございます。
初期入力にて弾塑性解析の適用基準をご確認ください。

基本的に以下の入力条件を満足していなければなりませんのでご確認ください。

- (1)フル機能版であること
→「(1)StandardあるいはAdvancedのライセンスがあること。」に変更をお願いいたします。
- (2)初期入力画面にて、弾塑性法の適用基準を必ず設定する(設計しない以外)。
- (3)考え方-照査項目画面で、周辺地盤への影響検討を行うがONで、かつ、FEM予測を行うがONである。
- (4)計算を実行する。

Q11-1-2. Z方向応力とは何か? (Ver.5)

A11-1-2. 面外方向(紙面直角方向)の応力です。平面モデルなのに、面外方向の応力が計算されるのは不思議に思われるかもしれませんが、平面とは言え、極めて薄い厚みを持った立体モデルだと考えていただければよいかと思います。

Q11-1-3. FEM解析結果の「傾き」とは? (Ver.6)

A11-1-3. 背面側地表面の水平に対する傾斜角です。
設計対象壁が右壁の場合、(-)が右下がり、(+)が右上がりとなります。

Q11-1-4. FEM解析のファイルの保存先を指定することができない。指定せずにそのまま解析を実行するとI/Oエラーが発生する。(Ver.8)

A11-1-4. 本製品を実行しているコンピューターのユーザー権限が「Administrator」権限でない場合、解析実行時の「解析用入力・出力ファイルの指定」にて出力フォルダ先をプログラムをインストールしたフォルダ以下にしますとエラーが発生する場合があります。
(例えば、[C:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD8]にプログラムをインストールした状態で、[C:\Program Files\FORUM 8\DdmCAD8\Data]を出力先にしますとエラーとなる場合があります。)
このようなときは保存先を別の場所(例えば、[C:\TestData]など)に変えて解析を実行してください。

Q11-1-5. FEM解析において作用させている強制変位はどの検討ケースの変位なのか。(Ver.11)

A11-1-5. 入力の[周辺地盤検討]の「検討ケース」で指定されているケースの変位になります。

Q11-1-6. 強制変位の入力値を変更できるか。(Ver.11)

A11-1-6. 本プログラムのVer.11より変更できるようにしております。[FEM解析]モードの[強制変位]より変更が可能です。強制変位につきましては、ここで設定されている値を解析で使用いたしますので、一度解析を行ったデータの検討ケースを変更した場合などは同画面にて弾塑性解析結果をセットするなどの作業が必要です。

Q11-1-7. FEM解析のポストプロセッサから計算書を出すにはどうしたら良いか。(Ver.11)

A11-1-7. FEM解析のポストプロセッサには計算書の印刷機能はございません。
各結果画面の図上で右クリックして表示されるポップアップメニューにて画像をコピーまたは保存していただき、ワープロソフト等でご利用ください。

指定した照査位置に関する変位の結果につきましては、[FEM解析]モードに計算書として出力が可能です。

Q11-1-8. FEMはこのソフトのみで処理できるか。別に post prossecer が必要か。(Ver.11)

A11-1-8. 「post prossecer」も製品に同梱されております。
製品ヘルプの[操作方法]-[各入力画面の説明]-[ポスト編]-[ポスト部の概要]に本製品で確認できる結果を記載しておりますのでご確認ください。

Q11-1-9. 一度FEM解析を実行したデータに対して条件を変更し、再度、弾塑性解析を実行後にFEM解析を行ったが結果に変化がないのは何故か。(Ver.12)

A11-1-9. 地層の条件に変更があった場合は、[FEM解析]モードの[地盤要素]にて[内部生成値に更新]ボタンを押してください。
弾塑性解析結果に変更がある場合には、同様に[強制変位]にて[弾塑性解析結果をセット]ボタンを押してください。

Q11-1-10. 本プログラムのFEM解析は仮設指針p.61の「c)有限要素法等の数値解析による方法」の記載内容の内、「地盤と土留め壁および支保工全体をモデル化して解析する方法」と「地盤のみをモデル化し、別途弾塑性法等により計算した、あるいは掘削時に計測した壁体変位を入力し、地盤変形を計算する方法」のどちらの方法となるか。

A11-1-10. 後者の「地盤のみをモデル化し、別途弾塑性法等により計算した、あるいは掘削時に計測した壁体変位を入力し、地盤変形を計算する方法」となります。
FEM解析では、弾塑性法で計算された壁体変位を強制変位として与えます。
なお、本製品ではFEM解析で与える強制変位を変更(直接入力)することもできますので、弾塑性法の結果によらず、掘削時に計測した壁体変位があればそれを強制変位として設定することもできます。

Q11-1-11. FEM解析で解析領域(背面側解析範囲)はどの程度あればよいか。
デフォルト値として基準幅(D)の3倍となっているが、この値に根拠はあるか。

A11-1-11. 仮設指針には記載はありませんが『山留め設計指針 2017年』(一般社団法人日本建築学会)に以下の記載があり、初期値の参考としております。
通常は初期値で十分ではないかと考えておりますが、変位量が大きき場合などは解析領域端部の影響を受ける可能性もあるため、解析結果を確認した上で解析領域を広げるなどをご検討ください。

・『山留め設計指針 2017年』(一般社団法人日本建築学会) P.239
「水平方向の影響範囲は、根切り深さまたは硬質地盤までの深さの2~3倍程度を基本として、周辺状況に応じて設定する」

12 周辺地盤への影響検討編

12-1 入力関連

Q12-1-1. 周辺地盤検討の中で、許容値を入力するが、その数値根拠はあるか? (Ver.9)

A12-1-1. 周辺地盤の沈下状況に対する許容変位量につきましては、明文化された基準類は特にありませんでした。参考文献といましては、「近接工事設計施工マニュアル(東日本旅客鉄道株式会社)」などが挙げられますが、こちらは、軌道に対するものであると考えられます。
経験的に、鉛直変位としては2.0cm程度、傾きとしては1/1000rad程度を初期値として与えておくことで問題は少ないだろうという当方の判断です。
画面Helpにも記載しておりますが、下記の通り、許容値につきましては、設定して頂きたいと考えています。
「初期値は決して不適切な数値ではないと考えられますが、発注機関、重要度により適切な許容値を設計者の判断で設定して下さい。」」

Q12-1-2. FEM解析で盛土を含めた解析は可能か。(Ver.11)

A12-1-2. 「土留め工の設計」のFEM解析では盛土を考慮することはできません。詳しくは製品ヘルプの「計算理論及び照査の方法」周辺地盤への影響検討編|周辺地盤への影響検討|有限要素法による数値解析予測法の「サポート形状」をご覧ください。

Q12-1-3. 引抜きに伴う地盤沈下の推定方法で、鋼矢板の引抜き跡空隙計算時の壁体幅が鋼矢板の場合に鋼矢板高さの2倍としている理由は? (Ver.11)

A12-1-3. 普通鋼矢板の場合は、仮設指針P.66図2-9-1のように2枚一組のかみ合わせで構成されている判断し、高さの2倍にしております。
これに抛りがたい場合は、お手数ですが、一時的に、使用されている鋼矢板の高さを強制的に変更して頂くしか対策がありません。具体的には、[基準値-鋼材-土留め壁-鋼矢板]の高さhを1/2にして頂くことになります。

Q12-1-4. 仮設指針の方法での近接程度の判定で、自立時の検討を行う場合に仮想支持点の入力が必要になるが何故か。(Ver.11)

A12-1-4. 検討ケースが掘削時ケースの場合は仮想支持点を内部計算にて設定できますが、自立時(1次掘削時)の場合は仮想支持点という概念がありません。
よって、自立ケースの場合は、仮想支持点、すなわち主動崩壊面の開始位置を直接指定して下さい。
ただし、判定方法が引抜きの場合は、必ず土留め壁先端からの扱いになりますので入力は不要になります。

Q12-1-5. 近接程度の判定で、土留め壁の「引抜きに伴う地盤沈下の推定方法」の検討を行う際に、現在ソフトでは「引抜き跡空隙Vp」の計算が普通鋼矢板の場合は自動的に2×hになっている。この「h」の値を変更することはできるか。(Ver.12)

A12-1-5. 可能です。[基準値]-[鋼材]-[土留め壁]-[鋼矢板]の高さhを変更してください。
ちなみに、本プログラムでは「引抜き跡空隙Vp」にかかる係数λを入力することが可能となっておりますので、こちらの値を入力することでも調整が可能となっております。

Q12-1-6. 仮設構造土工指針のP.60に記載のある周辺地盤への影響の検討のPeckの方法に対応しているか。(Ver.12)

A12-1-6. 製品ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[周辺地盤への影響検討編]-[概要]-[概要]にありますように、Peckの方法として、「簡易予測法」(鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル 平成13年3月 財団法人 鉄道総合技術研究所 P.247)の検討が可能です。

Q12-1-7. 簡易な情報化施工方法の入力画面にある「本手法による検討には2ケース以上の計測データが必要です」の意味は？(Ver.12)

A12-1-7. 簡易な情報化施工方法は前段階の沈下傾向から次ケースの沈下状況を予測する方法です。理論上、予測するケース以前の2ケースの沈下量が必要となります。例えば、3次掘削時を予測する場合、1次掘削時と2次掘削時の2ケースの情報が必要となります。具体的には、以下のように入力して下さい。

- 三次掘削時を予測する場合（1次と2次の実測値あり）
- (1)左側の掘削時リストから「1次掘削時」を選択。
- (2)右の表の「計測データ」にチェックを入れて、計測データを2点以上入力する。
- (3)左側の掘削時リストから「2次掘削時」を選択。右の表が二次掘削時のものに更新される。
- (4)(2)と同様に「計測データ」にチェックを入れて、計測データを2点以上入力する。

Q12-1-8. 「軌道の簡便推定法」で検討を行う場合、使用する変位の計算結果を「慣用法」と「弾塑性法」で選択できるが、どちらの結果を使用すればよいか。

A12-1-8. 弾塑性法の計算を行っている場合は、弾塑性法で計算を行う必要があると判断されてのことかと思しますので、通常は弾塑性法の結果を使用した方が良いと考えられます。本手法が記載されている『都市部鉄道構造物の近接施工対策マニュアル 平成19年1月』（鉄道総合技術研究所）にも、以下の記載があります。

「周辺地盤等へ影響をおよぼす可能性があるような現場である場合には、通常、設計時に弾塑性法を用いることが多いので、その結果を用いて検討することが多い」（P.75）

なお、慣用法では単純梁法により変位を算出しますが、以下のように制限があります。

- ・検討ケースが1次掘削時（自立時）の場合、Changの方法で計算している基準では計算することができない
- ・切ばり及び仮想支持点間をスパンとする単純梁法により計算するので、測定位置（計算位置）がそのスパンの範囲外の時に計算できない

Q12-1-9. 粘性土地盤だが、仮設指針P.59の「図2-8-1(b) 土留め壁のたわみに起因する影響範囲（粘性土地盤）」の考え方で近接程度の影響を検討できるか。

A12-1-9. 可能です。
[周辺地盤検討]画面の[近接程度の判定]タブにある判定方法を「たわみに起因（粘性土地盤）」としてください。

12-2 計算関連

Q12-2-1. 本製品のFEM解析による周辺地盤の影響検討である強制変位法と、弾塑性地盤解析(GeoFEAS)による逐次解析法の変位の解析結果が大きく異なる場合があるのは何故か。(Ver.11)

A12-2-1. まず、強制変位法と逐次解析法は同じFEM解析ですが、計算条件が大きく異なります。強制変位法は別に計算した弾塑性解析の土留め壁体変位結果を強制変位として与えるような簡易な手法であり、逐次解析法のように土留め壁や切ばりなどはモデル化していません。仮設指針に「モデル化、および条件の設定等によって計算結果が大きく影響を受けることがあり、過去の事例等を参考に十分検討する必要がある」という記述があり、実際にモデル化や計算条件により結果が影響を受けると考えられます。

また、例えば1cmと1mといったような比較的大きな相違の場合は明確な理由があるかもしれませんが、cmとmmのような相違の場合は明確な理由を調査するのが難しいのではないかと考えております。
(FEM解析ではメッシュ分割の相違などでもcm単位の差異が生じる場合があります)

13 控え杭タイロッド式編

Q13-1-1. タイロッド腹起しの曲げモーメント算出式が「 $T \cdot L/10$ 」と「 $T \cdot L/4$ 」で選択できるようになっているが、「 $T \cdot L/4$ 」の準拠基準を教えてください。(Ver.10)

A13-1-1. 「二重締切り工の設計」の腹起し計算を継承しており、考え方は「鋼矢板二重式仮締切設計マニュアル」（財団法人 国土技術研究センター）に記載されています。

Q13-1-2. 控え杭の種類を鋼矢板とした際に、ハット型を用いることはできないか。(Ver.11)

A13-1-2. プログラム上は控え杭にハット形矢板を用いることはできません。この点は今後の検討課題扱いとしたいと思います。
[基準値-鋼材-控え杭]の鋼矢板のテーブルにハット型の矢板情報を追加するなどでご対応ください。

Q13-1-3. 控え杭タイロッド式の場合、内部計算された支保工反力とタイロッドの設計に用いるタイロッド反力は一致するのか。(Ver.15)

A13-1-3. 基本的には一致します。
ただし、タイロッド反力は支保工反力の「採用値」となりますので、ご自身で内部計算値と異なる値を採用値とした場合は一致しません。
もし意図せず一致していない場合は[計算実行]後に表示される[支保工反力]画面をご確認ください。

Q13-1-4. 控え杭タイロッド式で検討した時、控え杭用の仮想地盤面を任意の位置に設定することはできるか。

A13-1-4. [計算実行]後に表示される、[控え杭の設置位置]画面で「決定設置距離<必要設置距離」として[計算続行]しますと、次の画面に[控え杭用仮想地盤面]画面が表示されますので、同画面で設定してください。
なお、決定設置距離を内部計算値によらず任意に設定するには、[基準値]-[設計用設定値]-[採用値自動更新設定]画面の「決定設置距離Ldを常に必要設置距離Ldminとする」のチェックをOFFにする必要があります。

Q13-1-5. 控え杭の計算に用いる水平地盤反力係数は直接入力できないか。

A13-1-5. 可能です。[考え方]-[慣用法]画面にある「控え杭の計算に用いる水平地盤反力係数は直接入力」をONにして、値を入力してください。

14 図面作成編

Q14-1-1. 計算書と図面の柱状図の標高にずれがある。(Ver.7)

A14-1-1. 「入力-側面-地層-天端高」、「入力-地層」の情報を「柱状図」に反映するには、「柱状図」ボタン押下後に表示される「確認」画面にて「はい:柱状図に反映」を選択後、図面生成を行ってください。
なお、既存の「柱状図」情報は変更することなく、壁体と地表面の天端高ずれを柱状図で示したい場合には「柱状図」ボタン押下後に表示される「確認」画面にて「いいえ」を選択後、柱状図入力画面の「地表面作図位置」の値を変更し図面を生成してください。

Q14-1-2. 図面作成すると、鋼矢板が重複して作図される。(Ver.7)

A14-1-2. 平面図の鋼矢板の作図方法は、以下の画面にて設定することができますので、目的に応じて変更してください。
1) 鋼矢板のコーナー処理設定
「図面作成」モードにて「土留め壁」画面にて、鋼矢板のコーナーの配置方法を設定する。
2) 鋼矢板の作図枚数を設定
「入力」モードにて「基準値-図面生成条件-表記条件」画面の「壁体作図方法」を設定する。

Q14-1-3. 登録されている図面用鋼材の出典を知りたい。(Ver.11)

A14-1-3. 「ブラケット」および「火打ちピース」の鋼材名称につきましては、ヒロセ株式会社様のニッケンスター等を参考にしておりますが、目的の鋼材寸法と異なる場合には、調整した後に図面生成を行ってください。

Q14-1-4. 中間杭の設置される象限を変更することはできないか。(Ver.11)

A14-1-4. 図面作成モードの[支保工]-[中間杭]で変更が可能です。
ただし、本設定は全ての中間杭に対しての設定なので、中間杭ごとに変更したい場合は、図面をCADファイルに保存してお手持ちのCADソフトで行っていただくようお願いいたします。

Q14-1-5. 隅火打ちの数量計算の方法は？(Ver.11)

A14-1-5. 隅火打ちの数量計算は、「基準値-図面生成条件-数量計算」画面の「副部材算出方法」により以下の方法で算出しています。
●積算基準マニュアル対応
火打ち鋼材長:火打ちピース1個を0.5mとし、設置長から1m(0.5m×2個)引いた長さ。
●部材ごとに個数・質量などを算出
火打ち鋼材長:「入力モード-部材一切ばり火打ち(隅火打ち)」の鋼材長(座屈スパン)
数量算出については「基準値-図面生成条件-数量計算」画面の「ヘルプ-数量計算書」ページに記載していますので、参照ください。

Q14-1-6. C-C平面図とA-A断面図で切ばり間隔の寸法が異なっている。(Ver.12)

A14-1-6. 中間杭を設置している場合、平面図は壁体～切ばり、切ばり～切ばりであるのに対して、断面図での寸法は壁体～中間杭、および中間杭～中間杭の寸法となっています。

Q14-1-7. [柱状図]を深度表示ではなく標高表示としたい

A14-1-7. 入力[柱状図]画面の[書式]タブに「作図項目の指定」があります。「標高」にチェックを入れていただきますと、標高が表示されます。（「深度」や「層厚」などを同時に表示することもできます）

Q14-1-8. 図面に出力される[設計条件]表に「対象構造物」があるが、これは変更できるか。

A14-1-8. [基準値]-[図面生成条件]-[表記条件]画面に「対象構造物名」という入力がありますので、こちらで変更して下さい。なお、本入力内容につきましてはデータごとの保存ではなく、プログラムのレジストリ領域に保存されますので、次回起動した際にも変更が反映されたままとなります。

Q14-1-9. 図面作成で縮尺を変更して作図出来るか。

A14-1-9. 図面の縮尺は、「入力」モードの[基準値-図面生成条件-表記条件]画面にて、目的の値に変更してください。

Q14-1-10. 柱状図を作成したい。

A14-1-10. [考え方]-[照査項目]にある「柱状図の作成を行う」にチェックを入れてください。メニューの[柱状図]が有効となりますので、そちらの画面で必要な入力を行ってください。

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

土留め工の設計・3DCAD Ver.18 操作ガイドンス

2024年 8月 第1版

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

禁複製

お問い合わせについて

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

なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。

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

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

土留め工の設計・3DCAD Ver.18

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

