

港湾設計業務シリーズ

# 二重矢板式係船岸

Ver 2.X.X

## 操 作 説 明 書



## マニュアルの表記

### システム名称について

- ・ 本システムの正式名称は「二重矢板式係船岸 Ver2. X. X」といいますが、本書内では便宜上「二重矢板式係船岸」と表記している場合があります。

### メニューコマンドについて

- ・ 「二重矢板式係船岸」ではドロップダウンメニューの他、一部機能についてはスピードボタンが使用できますが、本書ではドロップダウンメニューのコマンド体系で解説しています。その際、アクセスキー(ファイル(F)の(F)の部分)は省略しています。
- ・ メニュー名は [ ] で囲んで表記してあります。コマンドに階層がある場合は [ファイル]-[開く]のようにコマンド名を「-」で結んでいます。この例では、最初に[ファイル]を選択して、次は[開く]を選択する操作を示しています。

### 画面について

- ・ 画面図は、使用するディスプレイの解像度によっては本書の画面表示と大きさなどが異なる場合があります。
- ・ 「二重矢板式係船岸」は、画面の解像度が 960×720ドット以上で色数が256色以上を想定しています。また、画面のフォントは小さいサイズを選択してください。大きいフォントでは画面が正しく表示されない場合があります。



# 目次

1. お使いになる前に	1
1-1. はじめに	1
1-2. その他	1
2. 二重矢板式係船岸のセットアップ	2
2-1. 二重矢板式係船岸のインストール	2
2-2. ユーザー登録	2
2-3. 二重矢板式係船岸のアンインストール	4
3. 検討処理を始める前に	5
3-1. 基本画面の説明	5
3-2. 装備している機能の一覧	6
3-3. 処理の流れ	7
3-4. データの作成／保存	9
3-5. 最新バージョンのチェックを行う	10
3-6. 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う	11
3-7. ライセンス認証ユーザーページ	12
3-8. 更新履歴の確認	13
3-9. よくあるご質問	14
4. データの入力・修正	15
4-1. 基本条件	15
第1タブ（条件その1）	15
第2タブ（条件その2）	17
第3タブ（部分係数）	18
第3タブ（安全率）	19
4-2. 計算条件	20
第1タブ（矢板）	20
第2タブ（土質）	23
第3タブ（L1地震動／地震時）	26
第4タブ（その他）	33
4-3. 矢板	34
第1タブ（矢板）	34
第2タブ（矢板任意）	36
第3タブ（鋼管矢板）	37
4-4. タイ材	38
第1タブ（タイ材）	38
第2タブ（腹起こし材）	40
4-5. 腐食	42
第1タブ（矢板（前列））	42
第2タブ（その他）	44
4-6. 土質条件	46
第1～3タブ（海側／中詰／陸側）	46
4-7. 任意土圧	49
第1～3タブ（海側（受働土圧）／中詰（主働土圧）／陸側（主働土圧））	49
4-8. 他外力	51
4-9. 模式図	52
5. 設計計算・報告書作成	53
5-1. エラーメッセージ	54

## 目次

6. 帳票印刷.....	66
6-1. 基本画面の説明.....	66
6-2. WORD/EXCEL文書にコンバート.....	67
6-3. 帳票出力結果について.....	68
入力データチェックリスト.....	68
トライアル計算.....	68
設計条件.....	68
矢板に作用する外力.....	69
矢板の計算.....	69
応力の照査.....	69
タイ材の検討.....	69
腹起こしの検討.....	70
壁体に作用する外力.....	70
中詰のせん断抵抗の照査.....	70
壁体の滑動に対する照査.....	71
計算結果一覧.....	71
7. 計算概要の説明.....	72
7-1. 事例.....	72
トライアル計算結果一覧.....	72
矢板に作用する外力.....	73
主働土圧-粘性土.....	74
残留水圧.....	74
見かけの震度.....	75
L1地震動での主働土圧-粘性土.....	76
矢板諸元.....	77
フリーアースサポート法.....	78
ロウの方法.....	81
矢板の根入れ長・タイ材取付点反力.....	81
矢板の応力照査.....	82
タイ材の検討.....	83
腹起こしの検討.....	83
壁体に作用する外力.....	84
中詰のせん断抵抗の照査.....	85
壁体の滑動に対する照査.....	86
計算結果一覧.....	87

## 1. お使いになる前に

### 1-1. はじめに

この操作説明書では、「二重矢板式係船岸」のインストールから起動までのセットアップ方法及びプログラムの基本操作について記述してあります。

動作環境・計算の考え方・計算容量・仕様につきましては「商品概説書」をご覧ください。

### 1-2. その他

「使用許諾契約書」は、本システムインストール先フォルダ内にある「使用許諾契約書.PDF」を見る事により、いつでも参照できます。



- (3) [ユーザー登録]ボタンをクリックします。

- (4) お知らせしている製品のシリアルNo（半角英数12文字）を入力します。
- (5) 認証方法で「インターネット」を選択します。認証情報入力部分が入力可能となりますので、次の項目を入力してください。
- 利用者名：利用者を識別するための任意の名称です。Web管理画面に表示され、現在使用中であることがわかります。
- ユーザーID：システムを動作させるためのユーザーIDを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせ確認してください。
- パスワード：システムを動作させるためのパスワードを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせ確認してください。
- 以上が入力し終わったら [登録] ボタンをクリックします。入力に間違いがあればエラー表示されます。
- (6) [バージョン情報]に戻りますので [OK] ボタンでメニューに戻ります。使用不可だったメニューが使用可能の状態になります。

### 2-3. 二重矢板式係船岸のアンインストール

- (1) Windowsを起動します。
- (2) [スタート]-[Windowsシステムツール]-[コントロールパネル]より[アプリケーションの追加と削除]を起動してください。ご使用の環境によっては[プログラムの追加/削除]となっている場合があります。
- (3) インストールされているプログラムの一覧表が表示されますので、「二重矢板式係船岸」を選択してください。
- (4) 「二重矢板式係船岸」の下に[変更と削除]ボタンが表示されますので、このボタンを選択して下さい。自動的にアンインストールプログラムが起動します。
- (5) アンインストールプログラムの指示に従ってアンインストールを実行してください。
- (6) 主なプログラムファイルは自動的に削除されますが、一部のファイルが削除されずに残っている場合があります。そのままでも問題ありませんが、完全に削除したい場合には以下の手順で削除することができます。

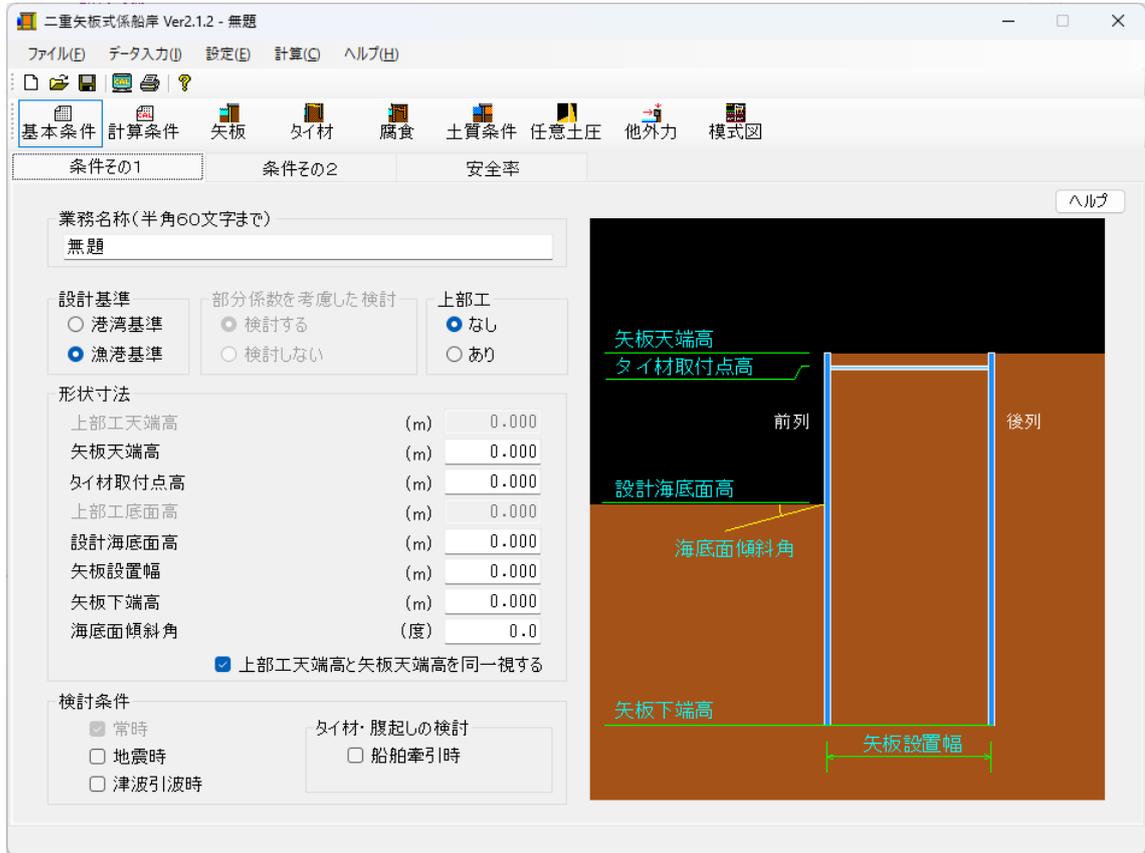
※ 管理者権限のあるユーザーでログインしてください。

※ エクスプローラで、[C:¥AEC アプリケーション]の下にある[二重矢板式係船岸]フォルダを削除して下さい。

### 3. 検討処理を始める前に

#### 3-1. 基本画面の説明

システムを起動すると下のような画面が表示されます。起動時には「新規データ」を読み込むようになっています。各設計条件は、メニューより選択するか、対応するボタンをクリックする事でタブ画面が切り替わりますので、そのタブ画面にデータを入力します。



#### 【メニュー構成】

- [ファイル(F)] データファイルの作成／保存、帳票印刷を行います。
- [データ入力(I)] 検討に必要な各種データを入力します。
- [設定(E)] 任意矢板、任意腹起こしの追加を行います。
- [計算(C)] 設計条件により計算を行い、報告書を作成します。
- [ヘルプ(H)] システムのヘルプ・更新、バージョン情報の表示を行います。



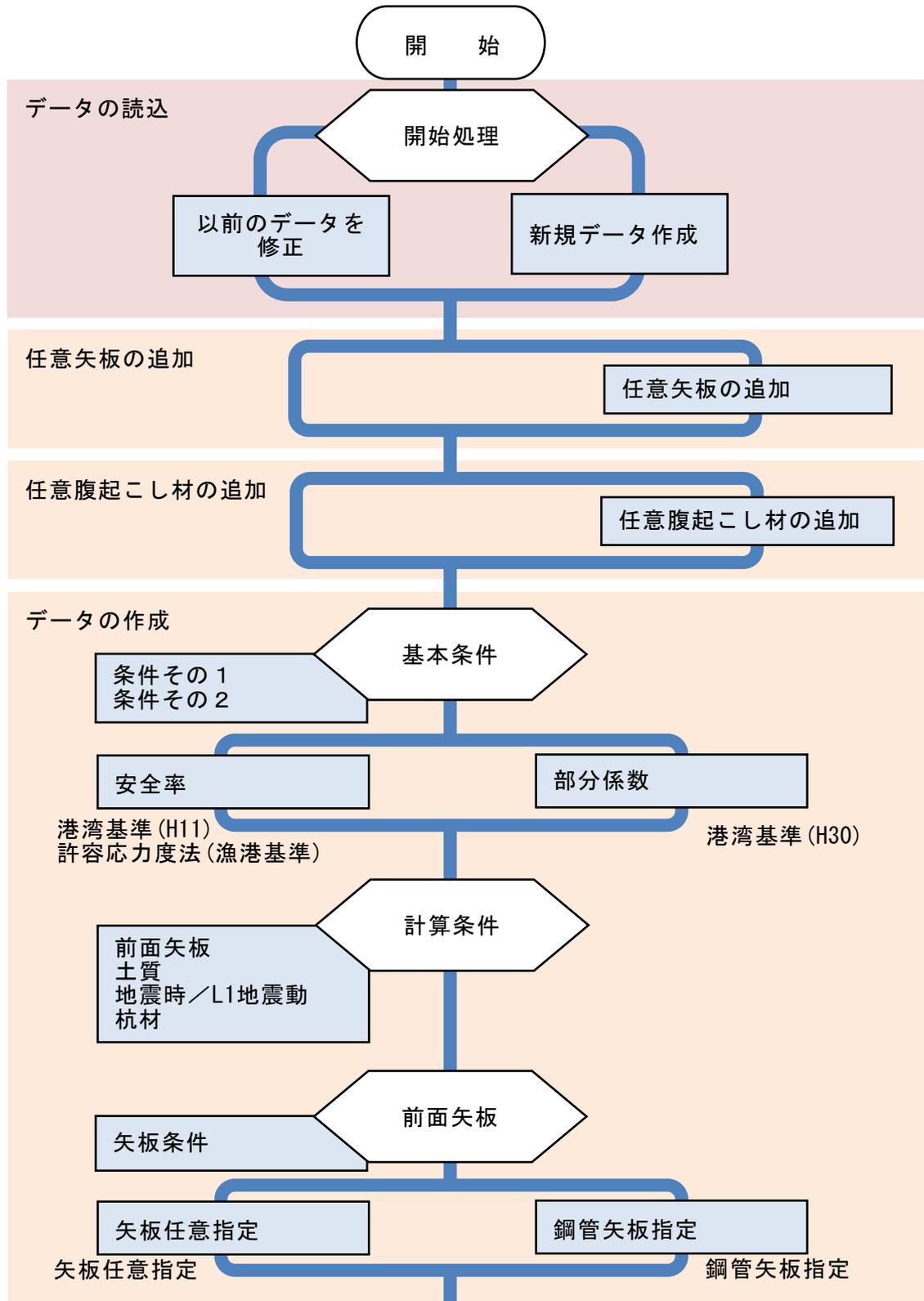
### 3-2. 装備している機能の一覧

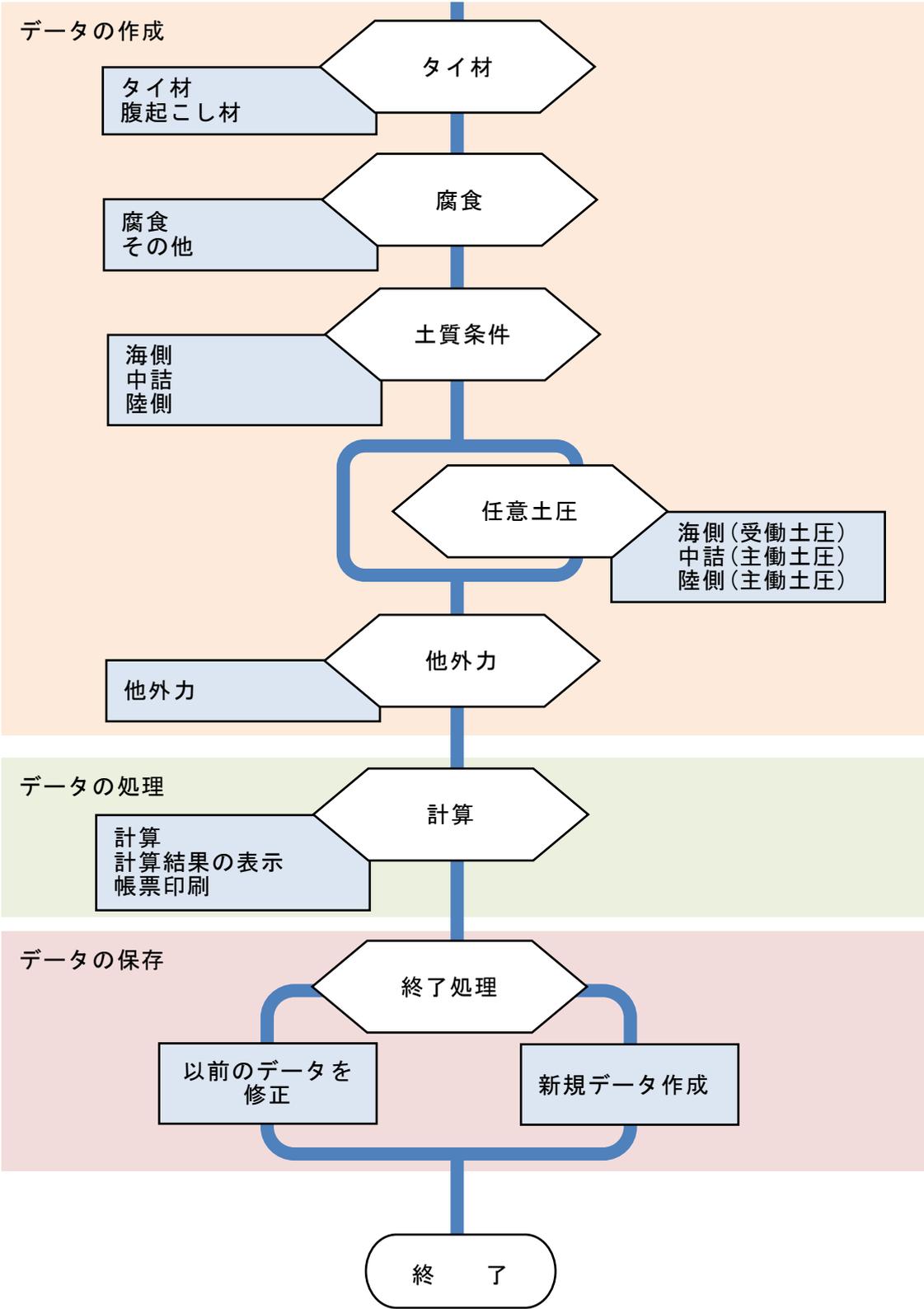
ファイル	
新規作成	新しくデータを用意します
開く	既存のデータファイルを読み込みます
上書き保存	元のデータファイルに上書き保存します
名前を付けて保存	新しく名前を付けて保存します
帳票印刷	計算結果を印刷します
最近使ったファイル履歴	最近使ったデータを最大4件表示します
終了	プログラムを終了します
データ入力	
基本条件	設計・検討の基本となるデータを設定します
計算条件	照査等の各条件を設定します
矢板	矢板に関するデータを設定します
タイ材	タイ材に関するデータを設定します
腐食	腐食に関するデータを設定します
土層	土層に関するデータを設定します
任意土圧	任意土圧に関するデータを設定します
他外力	その他の外力を設定します
模式図	条件から作成した模式図を表示します
設定	
任意矢板の追加	任意の矢板を追加します
任意腹起こし材の追加	任意の腹起こし材を追加します
計算	
実行	設計計算を実行します
計算結果	計算結果を画面に表示します
ヘルプ	
操作説明	操作説明書を表示します
商品概説	商品概説書を表示します
よくあるご質問	よくあるご質問及び回答を表示します
バージョン情報	バージョン番号/シリアル番号を表示します
ライセンス認証ユーザーページ	ライセンス認証ユーザーページへ遷移します
更新履歴の確認	更新履歴を表示します
最新バージョンの確認	最新Verの確認を行います
起動時に最新バージョンをチェック	起動時に最新Verを確認するか指定します

### 3-3. 処理の流れ

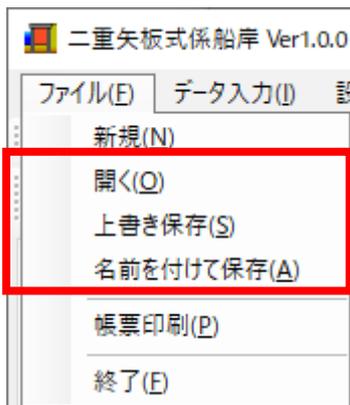
「二重矢板式係船岸」は、一般的には以下のように作業の流れで計算を行います。各工程での作業は、次章以降に詳説してあります。また、データを修正する場合には任意の箇所に戻ってその箇所以降の作業をやり直しても構いません。

このフローチャートは一般的な作業の流れであって、必ずしもこの順番どおりでなければ計算できないというわけではありません。



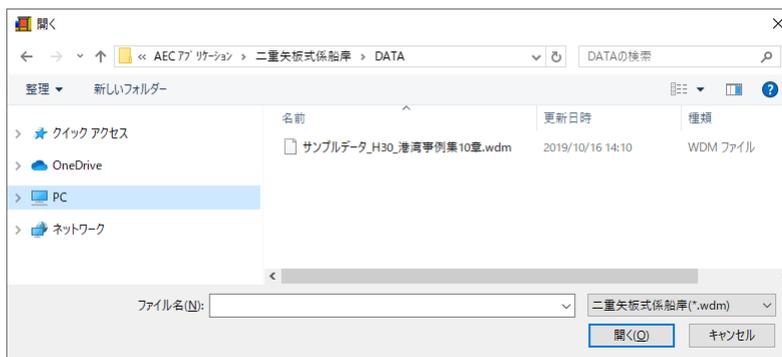


### 3-4. データの作成／保存



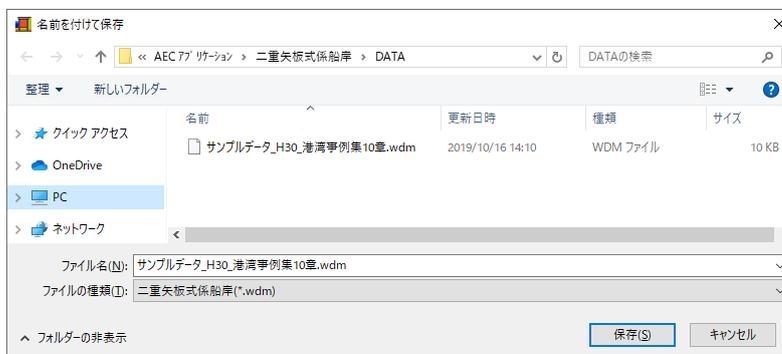
【新規作成 (N)】 新規データを作成します。ファイル名は「無題」となります。

【開く (O)】 既存のデータを開きます。下図の「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、対象ファイル（拡張子：wdm）を選択し「開く」ボタンをクリックします。



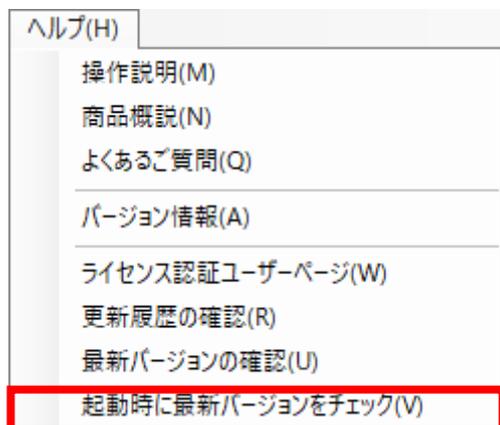
【上書き保存 (S)】 現在編集中的数据を保存します。

【名前を付けて保存 (A)】 新規作成したデータを初めて保存する場合に使用します。下図の「ファイル名を付けて保存」ダイアログボックスが表示されますので、ファイル名を入力し「保存」ボタンをクリックします。

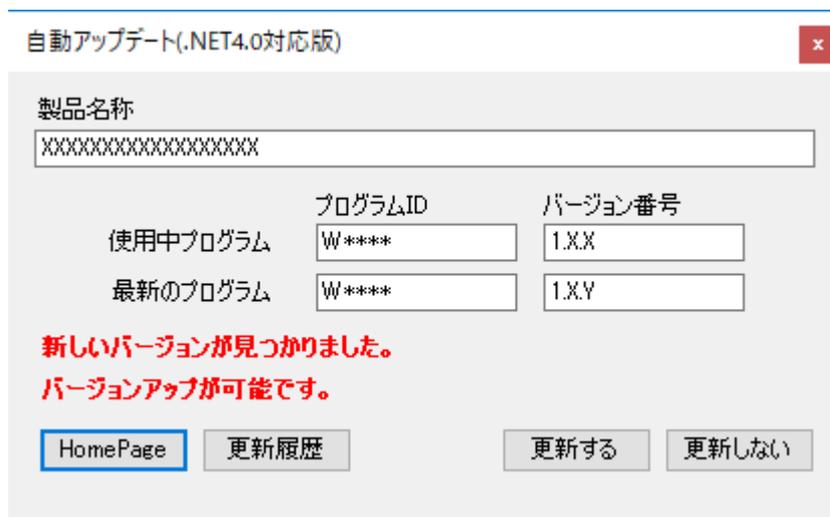


### 3-5. 最新バージョンのチェックを行う

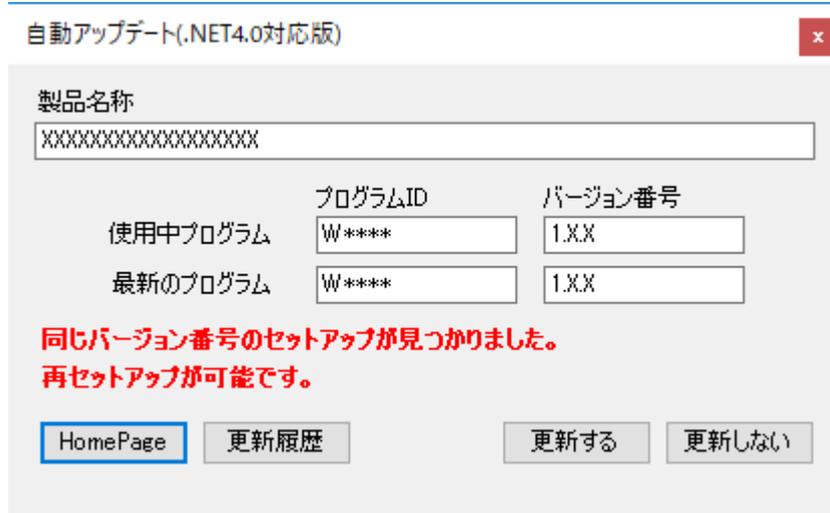
インターネットに接続されている環境であれば、次のメニューを選択することにより、最新バージョンのチェックを行うことができるようになっています。「ヘルプ」-「最新バージョンの確認(U)」を選択して下さい。



リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し、更新があれば、現システムの更新を促すメッセージダイアログが表示されます。「更新する」をクリックすると、セットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。

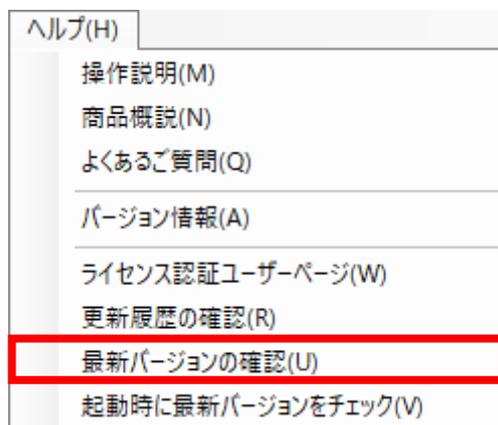


もしくは

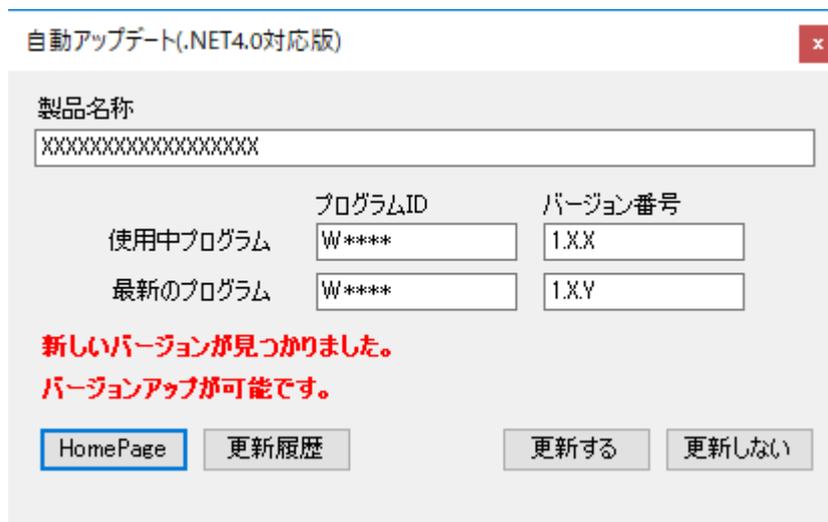


### 3-6. 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う

インターネットに接続されている環境であれば、プログラム起動時にインターネットを経由して最新バージョンのチェックを行うことができるようになっています。「ヘルプ」－「起動時に最新バージョンをチェック(V)」にチェックをつけて下さい。次回起動時から有効となります。

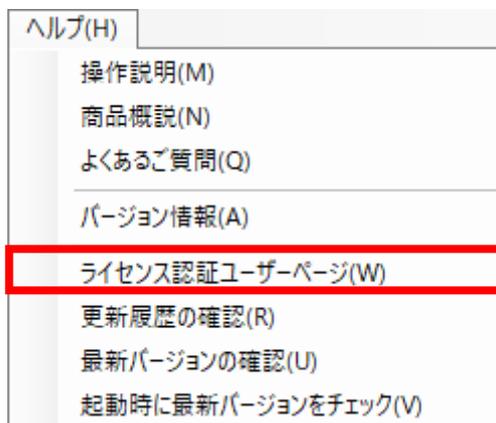


プログラム起動時に、リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し、更新があれば、現システムの更新を促すメッセージダイアログが表示されます。「更新する」をクリックすると、セットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。

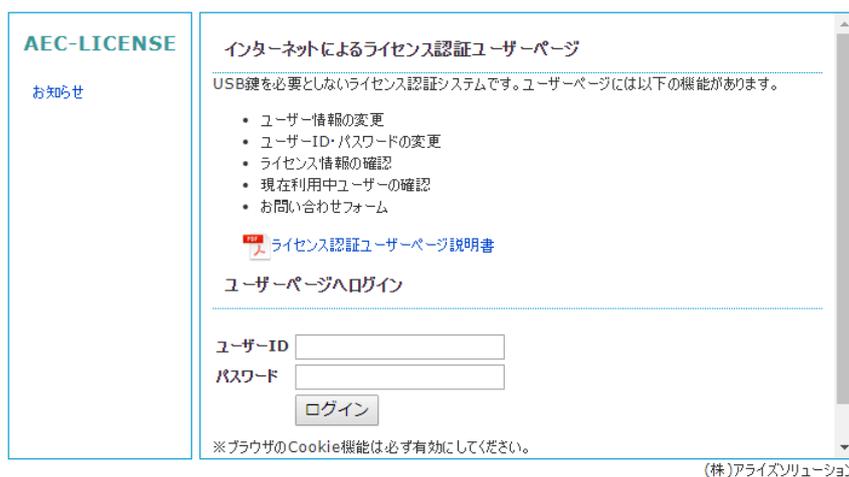


### 3-7. ライセンス認証ユーザーページ

Webブラウザを介してライセンス認証ユーザーページに遷移します。ユーザー情報の変更やライセンス情報の確認、現在利用中ユーザーの確認等が行えます。「ヘルプ」-「ライセンス認証ユーザーページ(W)」を選択してください。

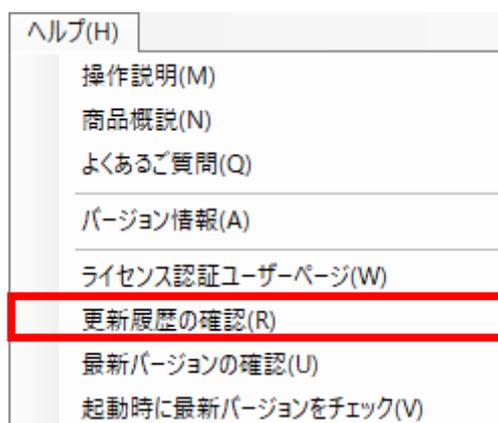


ライセンス超過の際、ライセンスを確保している利用者の情報を知ることができます。詳しくはライセンス認証ユーザーページ説明書をご覧ください。

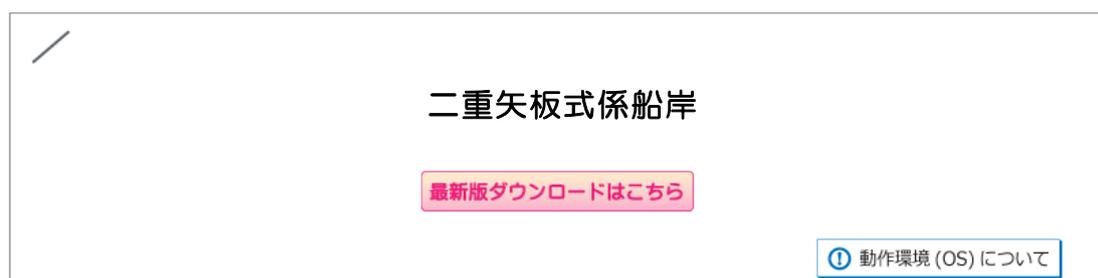


### 3-8. 更新履歴の確認

Webブラウザを介して更新履歴ページに遷移します。



これまでのバージョンでの更新履歴の確認及び最新版のダウンロードが行えます。ただし、システムを実行したままダウンロードしたファイルの実行を行うと、途中でエラーになりますので、システムを終了してからダウンロードしたファイルを実行して下さい。

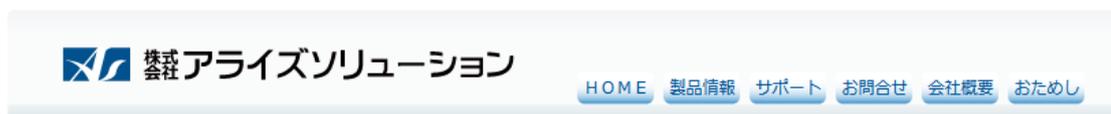


### 3-9. よくあるご質問

Webブラウザを介してよくあるご質問ページに遷移します。



ユーザーにお問合せいただいた質問の中で頻度の高いものについて、回答と併せて表示しております。



よくあるご質問(FAQ) ?

二重矢板式係船岸

---

## 4. データの入力・修正

### 4-1. 基本条件

業務名称、形状寸法、検討条件等を指定します。

画面の切替はタブ（条件その1、条件その2、部分係数・安全率）をクリックします。

#### 第1タブ（条件その1）

#### [業務名称]

業務名称を入力します。

#### [設計基準]

設計基準を「港湾基準」「漁港基準」から選択します。

#### [部分係数を考慮した検討]

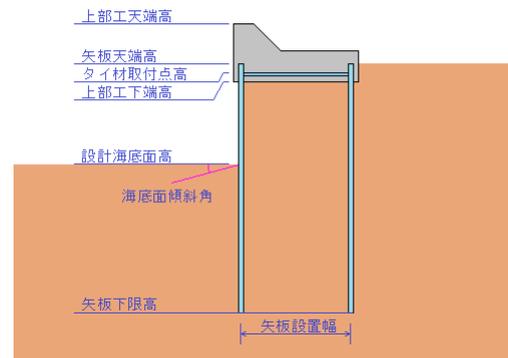
H30年港湾基準に準拠した計算を行う場合、「検討する」を選択します（以下、部分係数法）。H11年以前の港湾基準に準拠した計算を行う場合は、「検討しない」を選択します（以下、許容応力度法）。「設計基準」が「漁港基準」の場合、本項目は入力不可となります。

#### [上部工]

上部工の有無を「なし」「あり」から指定します。「なし」の場合、壁体天端高＝矢板天端高、「あり」の場合、壁体天端高＝上部工天端高になります。

### [形状寸法]

上部工天端高、矢板天端高、タイ材取付点高、上部工下端高、設計海底面高、矢板設置幅、矢板下端高を入力します。



### [検討条件]

[設計基準]で「港湾基準」、[部分係数を考慮した検討]で「検討する」を選択した場合、「L1地震動」

[設計基準]で「漁港基準」もしくは

[設計基準]で「港湾基準」、[部分係数を考慮した検討]で「検討しない」を選択した場合、「地震時」「津波引波時」から選択します。

尚、「津波引波時」での照査は常時扱いで行います。

「永続状態/常時」の検討は必ず行います。

照査項目である中詰のせん断抵抗の検討の照査は「永続状態/常時」で行うとの記載があるためです。

タイ材・腹起しの検討では「船舶牽引時」の検討が選択できます。

「船舶牽引時」の検討では、「永続状態/常時」で算定したタイ材取付点反力に、牽引力を加算した際の値で、照査を行います。

## 第2タブ (条件その2)

The screenshot shows the 'Condition 2' tab in the software. It contains three main input sections:

- 設計潮位・水位(m)**: H.W.L. (0.400), L.W.L. (0.000), 中詰水位 (0.270)
- 残留水位**: Radio buttons for calculation methods and an input field for '残留水位 (m)' (0.270).
- 津波引波時**: Input fields for '前面水位 (m)' (0.000), '背面水位 (m)' (0.270), and '中詰水位 (m)' (0.270).

On the right, a diagram titled '設計潮位・水位' shows a cross-section of a structure with water levels indicated by blue lines: H.W.L., L.W.L., 中詰水位, and 残留水位.

### [設計潮位・水位]

各検討条件におけるH.W.L.、L.W.L.、中詰水位を入力します。この項目は常時、地震時共通です

### [残留水位]

残留水位を設定します。

「 $2/3 \cdot (H.W.L. - L.W.L.) + L.W.L.$ により計算」

「 $1.0 \cdot (H.W.L. - L.W.L.) + L.W.L.$ により計算」を選択した場合  
入力したH.W.L.、L.W.L.を用いて残留水位R.W.L.を自動計算します。

「入力値を使用」を選択した場合

R.W.L.を入力することができます。

### [津波引波時]

津波引き波時を検討する場合、前面水位、背面水位、中詰水位を入力します。

前面水位は設計潮位でのL.W.L.、背面水位は残留水位に相当します。

### 第3タブ (部分係数)

二重矢板式係船岸 Ver2.1.0 - サンプルデータ\_H30\_港湾事例集10章

ファイル(F) データ入力(I) 設定(E) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 計算条件 矢板 タイ材 腐食 土質条件 任意土圧 他外力 模式図

条件その1 条件その2 **部分係数**

矢板壁の根入れ長  
フリーアースサポート法  
支配土層  砂質土  粘性土

	永続状態		変動状態
	砂質土	粘性土	
抵抗項	0.72	0.77	1.00
荷重項	1.09	1.11	1.00
調整係数	1.00	1.00	1.20

たわみ曲線法

	永続状態	変動状態
抵抗項	1.00	1.00
荷重項	1.00	1.00
調整係数	1.20	1.20

壁体の滑動

	永続状態	変動状態
抵抗項	0.87	1.00
荷重項	1.06	1.00
調整係数	1.00	1.00

矢板壁の応力度  
フリーアースサポート法

	永続状態	変動状態
抵抗項	0.84	1.00
荷重項	1.18	1.00
調整係数	1.00	1.12

たわみ曲線法

	永続状態	変動状態
抵抗項	1.00	1.00
荷重項	1.00	1.00
調整係数	1.87	1.12

タイ材

	永続状態	変動状態
抵抗項	0.64	1.00
荷重項	1.29	1.00
調整係数	1.00	1.67

腹起こし

	永続状態	変動状態
抵抗項	1.00	1.00
荷重項	1.00	1.00
調整係数	1.87	1.12

中詰のせん断抵抗

抵抗項	1.00
荷重項	1.00
調整係数	1.20

ヘルプ

#### [抵抗項・荷重項・調整係数]

各照査における抵抗項・荷重項に乗じる部分係数、調整係数を入力します。

この設定は設計法で「信頼性設計法(H30港湾)」を選択した場合に設定が可能です。

### 第3タブ (安全率)

二重矢板式係船岸 Ver2.1.0 - サンプルデータ\_H11\_港湾事例集10章

ファイル(F) データ入力(D) 設定(E) 計算(Q) ヘルプ(H)

基本条件 計算条件 矢板 タイ材 腐食 土質条件 任意土圧 他外力 模式図

条件その1 条件その2 安全率

ヘルプ

根入れ安全率

フリーアースサポート法

砂質土 F=1.5  粘性土 F=1.2

常時	1.5	※1
地震時	1.2	※2

たわみ曲線法

常時	1.5	※2
地震時	1.2	※2

中詰のせん断抵抗

1.2	※3
-----	----

壁体の滑動

常時	1.0	※3
地震時	1.0	※3

※1、「0.0」を設定した場合、選択項目の値が設定されます  
※2、「0.0」を設定した場合、1.2が設定されます  
※3、「0.0」を設定した場合、1.0が設定されます

#### [根入れ安全率]

フリーアースサポート法における安全率を入力します。

常時、津波引き波時における安全率は「0.0」が設定されていた場合、「砂質土F=1.5」「粘性土F=1.2」で選択した項目を使用します。

#### [たわみ曲線法]

各検討条件での照査に用いる安全率を入力します。

#### [中詰のせん断抵抗]

照査に用いる安全率を入力します。

#### [壁体の滑動]

各検討条件での照査に用いる安全率を入力します。

## 4-2. 計算条件

二重矢板式係船岸の計算方法、地震時の計算条件を指定します。

画面の切替はタブ（矢板、土質、L1地震動／地震時、その他）をクリックします。

### 第1タブ（矢板）



#### [矢板の計算]

矢板の計算方法を

「フリーアースサポート法」「たわみ曲線法」「ロウの方法」「セルの計算法(矢板変位)」「大堀らの方法」から指定します。

「フリーアースサポート法」「たわみ曲線法」「ロウの方法」では矢板の根入れ長、矢板の応力照査、タイ材取付点反力の計算を行います。

矢板の根入れ長、タイ材取付点反力は「フリーアースサポート法」「たわみ曲線法」「ロウの方法」で計算した値の中で最大値を採用します。

尚、「ロウの方法」のみを選択した場合、計算の仕様上、「フリーアースサポート法」での計算も行われますが、矢板の根入れ長、タイ材取付点反力の選定、矢板の応力照査には「ロウの方法」のみで行われます。尚、ロウの方法は基本条件－設計基準で「漁港基準」を選択した場合には表示されません。

セルの計算法(矢板変位)では、矢板天端部の変位量の計算及び照査を行います。大堀らの方法では矢板の応力照査のみ行います。

各計算と矢板の照査方法は以下ようになります。

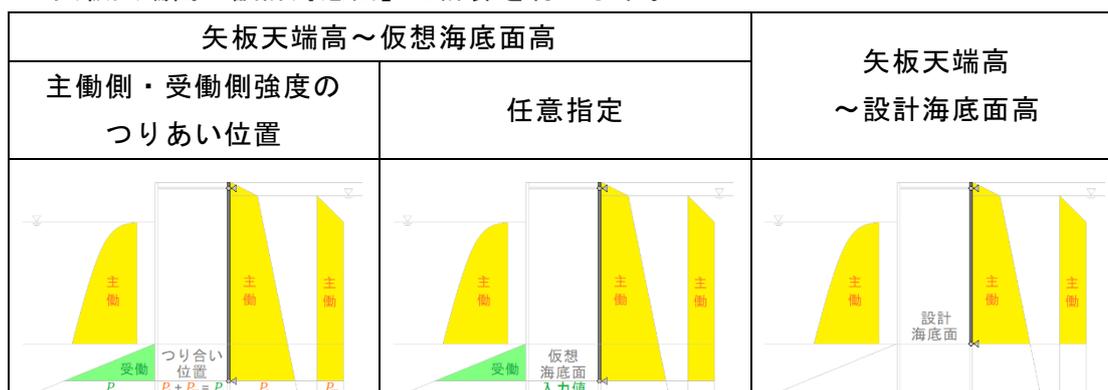
	フリー アース サポート法	たわみ 曲線法	ロウの 方法	大堀らの 方法	セルの 計算法
矢板根入れ	○	○	○	—	—
矢板応力	○	○	○	—	○
タイ材反力	○	○	○	—	—
矢板変位	—	—	—	○	—

※大堀らの方法では、矢板天端高～矢板下端高を鋼材長さとして計算します。

### [仮想ばり法—モーメントの計算範囲]

フリーアースサポート法における仮想ばり法—モーメントの計算範囲を「矢板天端高～仮想海底面」「矢板天端高～設計海底面高」から指定します。

「矢板天端高～仮想海底面」を選択した場合、仮想海底面位置を「主働側・受働側強度のつりあい位置」「任意指定」から指定します。設計法で「安全率法(漁港)」を選択した場合に設定が可能です。「信頼性設計法(H30港湾)」を選択した場合、「矢板天端高～設計海底面」で計算を行います。



### [ロウの方法]

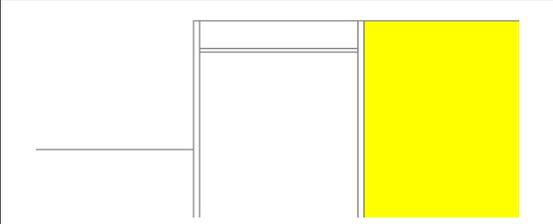
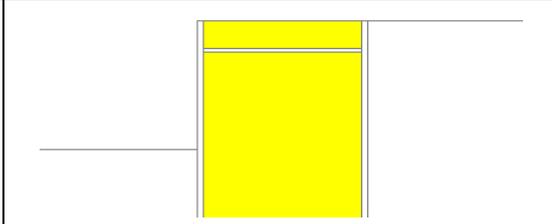
ロウの方法で使用する地盤反力係数の入力と、仮想ばり法で計算した最大曲げモーメント及びタイ材取付点反力修正に用いる矢板断面性能を「腐食前」「腐食後」からの設定を行います。

### [根入れ長の検討]

算定した根入れ長の丸め単位を入力します。「根入れ深度」を指定する事で、根入れ深度を任意指定する事が可能です。

### [矢板・タイ材・腹起しの検討－主働側土圧]

矢板・タイ材・腹起しの検討で用いる主働側土圧の位置を「陸側」「中詰」から選択します。選択した項目は、土質条件での入力タブより反映されます。

陸側	中詰
	

### [許容変位量]

セルの計算法で、算定した矢板頭部の変位量を照査する各検討条件での許容変位量を入力します。

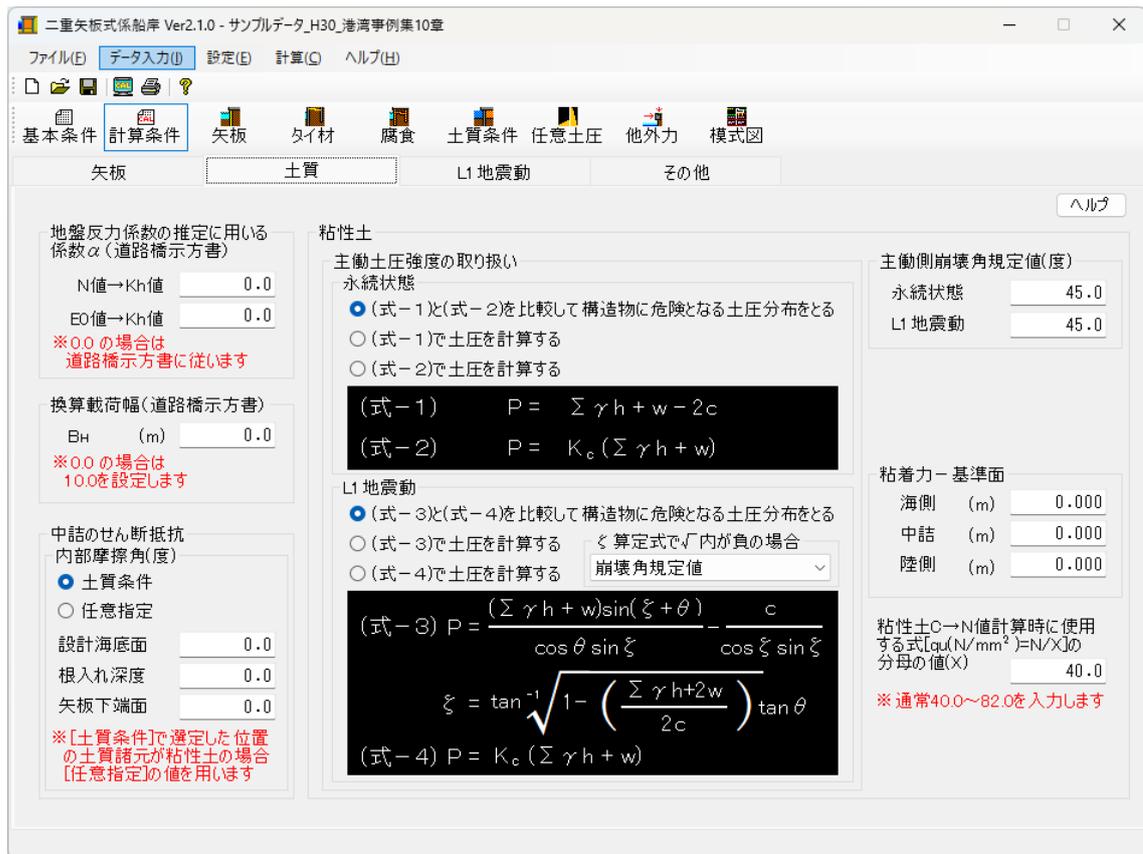
### [土圧鉛直成分－ $\tan \delta$ の作用]

セルの計算法、壁体の滑動の転倒、土圧の鉛直成分を作用させる際に用いる土圧の水平成分を「全土圧」「砂質土層」から指定します。「砂質土層」を選択した場合、 $\tan \delta$ を砂質土層の土圧にのみ作用させます。粘性土層については粘着力と層厚を掛け合わせたものの合計値を土圧の鉛直成分として作用させます。

ただし、セルの計算法における静止土圧に関しては砂質土層・粘性土層の区別はありません。

受働側による土圧・地盤反力による鉛直成分も、同様に「全土圧」「砂質土層」が反映されます。ただし、セルの計算法では、粘性土層に関しては弾性域・塑性域での取り扱いが不明のため、粘性土層での地盤反力による鉛直成分は考慮していません。

## 第2タブ (土質)



### 【地盤反力係数の推定に用いる係数 $\alpha$ (道路橋示方書)】

地盤反力係数の推定に用いる係数  $\alpha$  を入力します。「土質条件」にて、地盤反力係数の計算方法で「4, 5 (道路橋示方書による計算手法)」を選択した場合に使用します。「0.0」を入力した場合は計算方法に応じた  $\alpha$  (「4 : (N値→Kh値)」の場合、 $\alpha = 1.0$ 、「5 : (E0値→Kh値)」の場合、 $\alpha = 4.0$ ) を設定します。

### 【換算載荷幅 (道路橋示方書)】

換算載荷幅BHを入力します。「土質条件」にて、地盤反力係数の計算方法で「4, 5 (道路橋示方書による計算手法)」を選択した場合に使用します。「0.0」を入力した場合は10.0を設定します。

### 【中詰のせん断抵抗－内部摩擦角(度)】

中詰のせん断抵抗の算定で使用する内部摩擦角を「土質条件」「任意指定」から選択します。

「土質条件」を選択した場合、検討面標高が「土質条件」中詰での土質諸元より、『砂質土』の場合、該当する内部摩擦角を採用します。

『粘性土』の場合、任意指定の下にあります、入力値を採用します。

「任意指定」を選択した場合、任意指定の下にあります、各検討面での入力値を採用します。

### [粘性土－主働土圧強度の取り扱い－永続状態(常時)]

常時での主働土圧強度の設定を以下の3つの中から指定します。

- ① 「(式－1)と(式－2)を比較して構造物に危険となる土圧分布をとる」
- ② 「(式－1)で土圧を計算する」
- ③ 「(式－2)で土圧を計算する」

漁港基準では、通常①を指定します。

参照：「全国漁港漁場協会，漁港・漁場の施設の設計参考書 2015年版」P152

### [粘性土－主働土圧強度の取り扱い－L1地震動(地震時)]

L1地震動(地震時)での主働土圧強度の設定を以下の3つの中から指定します。

- ① 「(式－3)と(式－4)を比較して構造物に危険となる土圧分布をとる」
- ② 「(式－3)で土圧を計算する」
- ③ 「(式－4)で土圧を計算する」

漁港基準では、通常①を指定します。

参照：「全国漁港漁場協会，漁港・漁場の施設の設計参考書 2015年版」P356

また、と算定式での√内の値が負となる場合の対処について次の4つの方法の中から計算方法を選択することが可能です。

- ・ 「崩壊角規定値」
- ・ 「岡部式」
- ・ 「常時土圧式」
- ・ 「 $\sum \gamma h+w$ 」

負の値となった場合として、次の記述があります。

『Q&A 構造物設計事例集』より抜粋

√内がマイナスになった場合は、物理的に意味がないので、地盤改良でcを大きくするか、 $\gamma$ を小さくすることで対応する必要があります。

「岡部式」を選択した場合、以下の式を用いて土圧強度を計算します。

$$p_a = \frac{(\sum \gamma h + w) \sin(\alpha + \theta)}{\cos \theta \sin \alpha} - \frac{c}{\cos \theta \sin \alpha}$$
$$\alpha = 90^\circ - \mu \quad , \quad \mu = \tan^{-1} \frac{\bar{a}}{\sqrt{\bar{b}^2 - \bar{a}^2}}$$
$$\bar{a} = \sin \theta \quad , \quad \bar{b} = \sin \theta + \frac{2c \cdot \cos \theta}{\sum \gamma h + w}$$

参照：「土圧係数図表」P. 40

#### [粘性土－主働側崩壊角規定値]

常時／L1地震動(地震時)での主働側壊角規定値を入力します。

L1地震動(地震時)での粘性土崩壊角算出式の平方根内の中身が0.0以下になった場合に使用します。

#### [粘性土C→N値計算時に使用する式 $q_u(N/mm^2)=N/X$ の分母の値(X)]

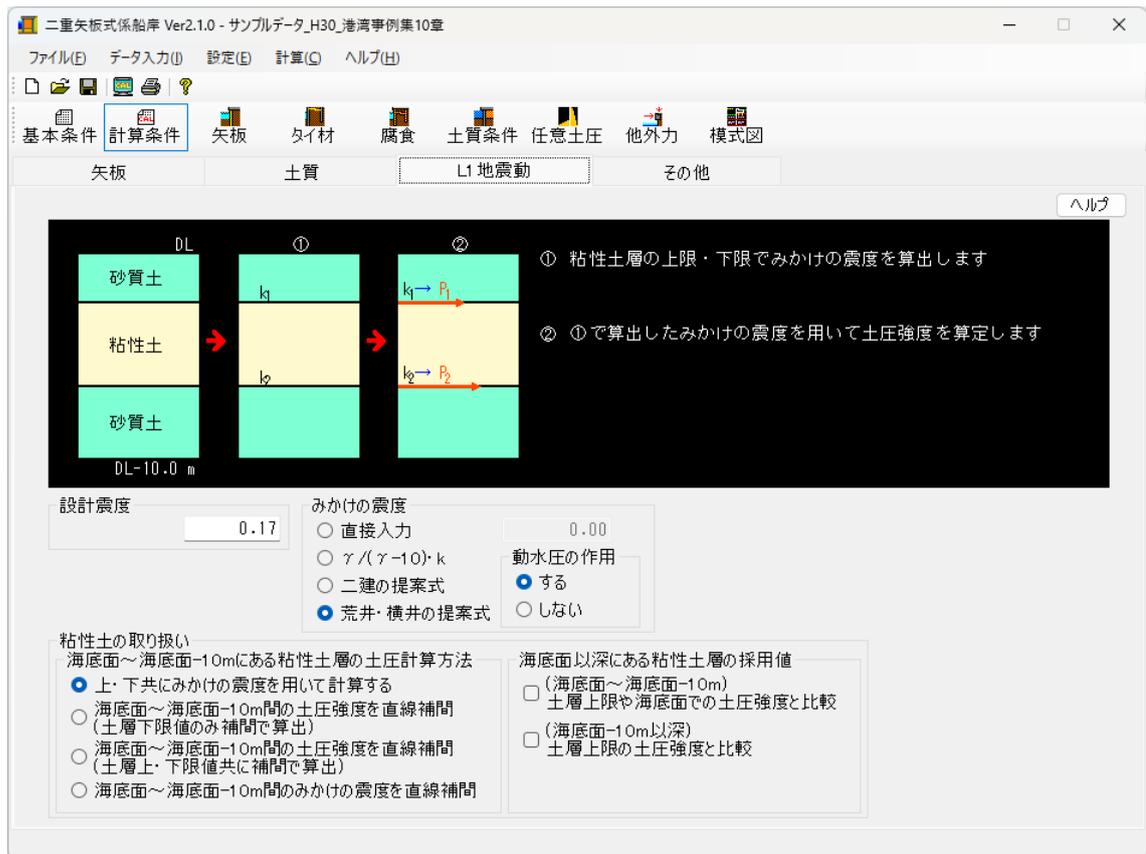
粘性土のN値を粘着力から計算する場合の式、 $q_u(N/mm^2)=N/X$ で使用する分母の値を入力します。通常40.0～82.0を入力します。

参照：『鋼管杭協会，鋼矢板 設計から施工まで 2014年』P102

#### [粘着力－基準面]

海側・中詰・陸側での粘着力の基準面となる標高を入力します。

### 第3タブ (L1地震動/地震時)



#### [設計震度]

設計震度を入力します。

動水圧、地震時慣性力の算定で使用します。

尚、みかけの震度は「荒井・横井の提案式」で算定します。

#### [見かけの震度]

見かけの震度の入力方法を「直接入力」、「一般式 ( $\gamma/(\gamma-10) \cdot k$ )」、「二建の提案式」、「荒井・横井の提案式」から選択します。「直接入力」を選択し、見かけの震度を入力した場合、全土層に対して、入力した見かけの震度が採用されます。

参照：『港湾の施設の技術上の基準・同解説(上) 平成30年5月』P. 356

参照：『漁港・漁場の施設の設計参考図書 2015年』P. 154

#### [動水圧の作用]

矢板壁に動水圧を作用させることができます。一般に、見かけの震度を「荒井・横井の提案式」で計算する場合に作用させるようになっています。

### [海底面～海底面-10mにある粘性土層の土圧計算方法]

地震時・粘性土の主働土圧を計算する場合の計算方法を以下の2つの中から指定して下さい。次の文献の解釈によります。設計事例集などに使用されている方法は、2の方法です。

参照：『漁港・漁場の施設の設計参考図書 2015年』P.154

#### (3) 海底面下における地震時の土圧の算定

海底面下における粘性土の地震時の土圧を算出する場合、海底面においては見かけの震度  $k'$  を用いて土圧を求めるが、海底面下10m以下においては震度をゼロとして土圧を求めてよい。ただし、海底面下10mにおける土圧が海底面における値より小さい場合には、海底面における値を用いる。

1. 上・下共に見かけの震度を用いて土圧を計算する
2. 海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補完(土層上・下限値共に補完で算出)

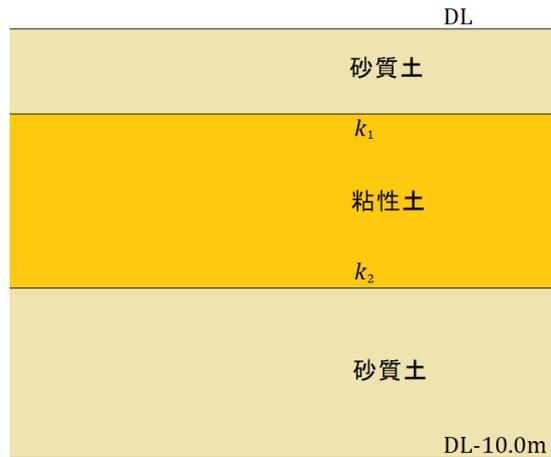
※上・下共に見かけの震度を用いる場合、海底面-10m以下の粘土層についてのみ、見かけの震度を0として計算します。

次のような土層での主働土圧を計算する場合、上記の2つの計算方法では次のようになります。

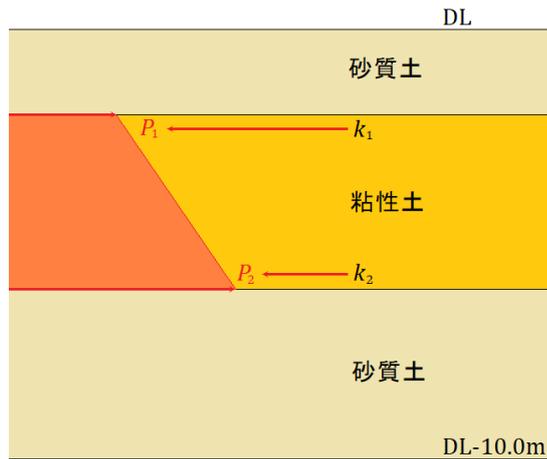


《1. 上下共に見かけの震度を用いて土圧を計算する》

- ① 粘性土層での上限・下限それぞれの見かけの震度  $k_1$ ,  $k_2$  を算出します。

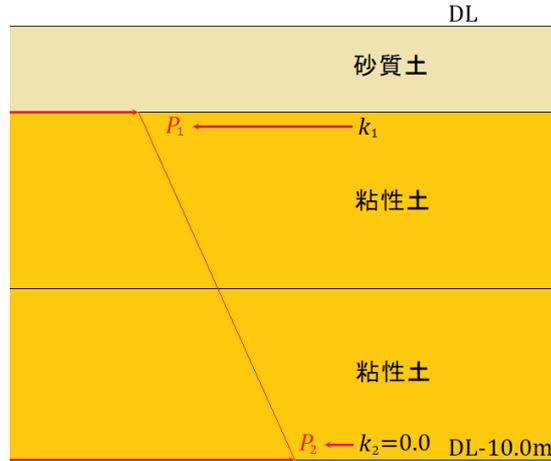


- ② ①で算定した  $k_1$ ,  $k_2$  を用いて土圧強度  $P_1$ ,  $P_2$  を算定します。

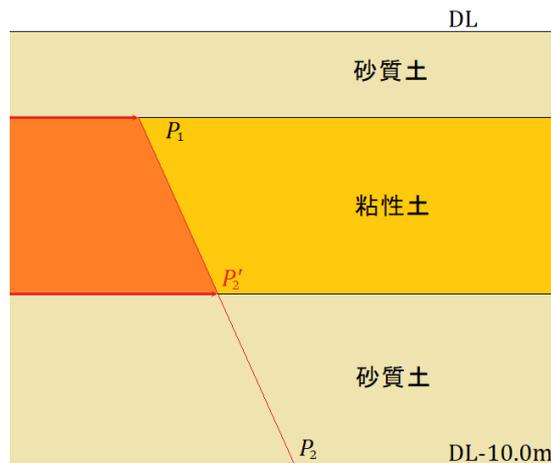


《2. 海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補間(土層下限値のみ補間で算出) 》

- ① DL～DL-10.0m間の粘性土の上限位置はそのまま、下限値のみDL-10.0mとし、その間を同一の粘性土として、見かけの震度  $k$  を計算します。計算した  $k_1$  を用いて土層上限位置の土圧強度を計算します。この時、計算に使用する粘着力  $C$  は実際の土層位置の  $C$  を用います。DL-10.0m位置の土圧強度は  $k_2=0.0$  として計算します。

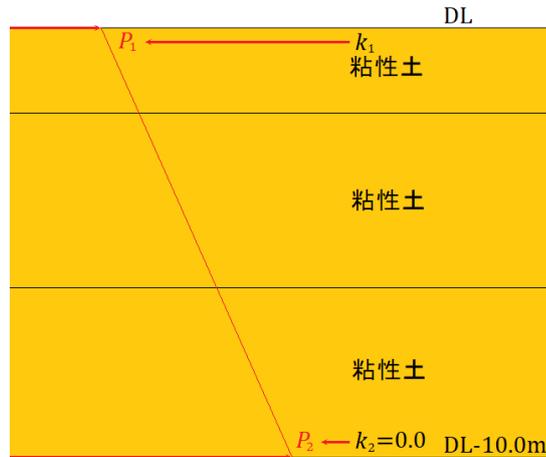


- ② ①で計算した土圧強度  $P_1$ 、 $P_2$  を元に直線補間を行い、粘性土の下限位置での土圧強度  $P'_2$  を算出します。算出した  $P'_2$  が  $P_1$  よりも小さかった場合、 $P_1$  の値を  $P'_2$  の値として採用するかどうかの選択が可能です。

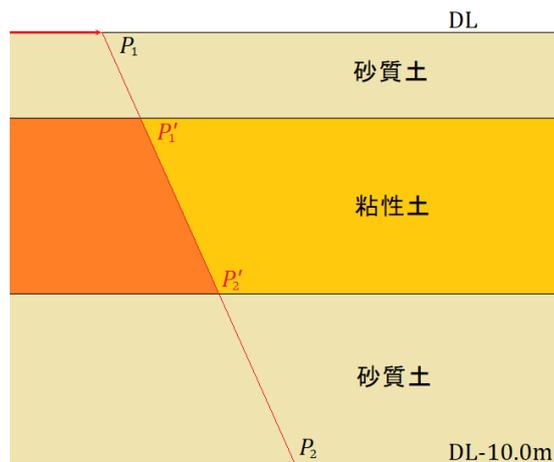


《3. 海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補間(土層上・下限値共に補間で算出)》

- ① DL～DL-10.0m間を同一の粘性土として見かけの震度  $k_1, k_2$  を計算します。計算した  $k$  を用いてDL位置の土圧強度を計算します。この時、計算に使用する粘着力  $C$  はDL位置の  $C$  を用います。DL-10.0m位置の土圧強度は  $k_2=0.0$  として計算します。

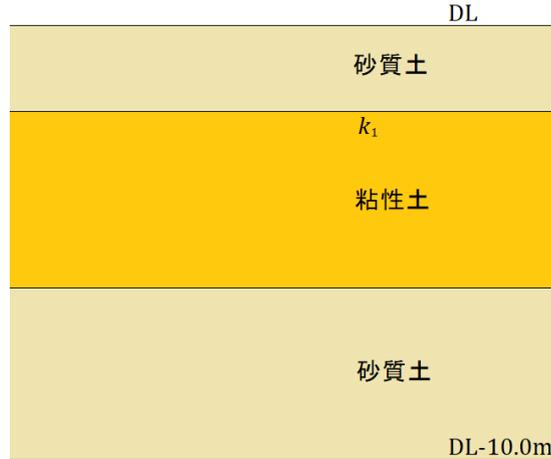


- ② ①で計算した土圧強度  $P_1, P_2$  を元に直線補間を行い、実際の粘性土層の上限位置、下限位置での土圧強度  $P'_1, P'_2$  を算出します。算出した  $P'_1, P'_2$  が  $P_1$  よりも小さかった場合、 $P_1$  の値を  $P_1, P_2$  の値として採用するかどうかの選択が可能です。

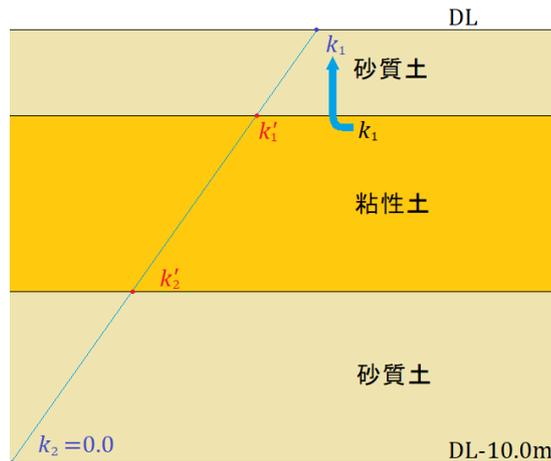


《4. 海底面～海底面-10m間の見かけの震度を直線補間》

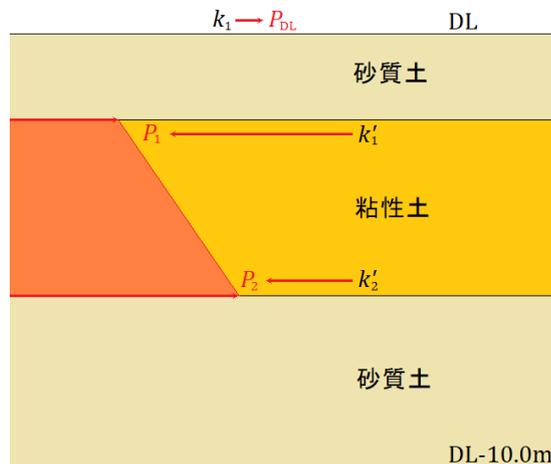
- ① 粘性土層での上限の震度  $k_1$  を算出します。



- ② ①で算出した見かけの震度  $k_1$  をDL位置の見かけの震度、DL-10m位置の見かけの震度は0.0と仮定して直線補間を行い、実際の粘性土の上限位置、下限位置での見かけの震度  $k'_1$ 、 $k'_2$  を算出します。



- ③ ②で求めた見かけの震度  $k'_1$ 、 $k'_2$  からそれぞれの土圧強度を算定します。同時に、DL位置では見かけの震度  $k_1$  を用いて土圧強度  $P_{DL}$  を計算します。この場合、計算に使用する粘着力  $C$  及び  $\sum \gamma h$  はDL位置での値を用います。算出した  $P'_1$ 、 $P'_2$  が  $P_{DL}$  よりも小さかった場合、 $P_{DL}$  の値を  $P'_1$ 、 $P'_2$  の値として採用するかどうかの選択が可能です。



### [海底面以深にある粘性土層の採用値]

「(海底面～海底面-10m間)土層上限や海底面での土圧強度と比較」を有効とした場合、[地震時粘性土の取扱い／土圧計算方法]の条件により、次のような比較を行います。

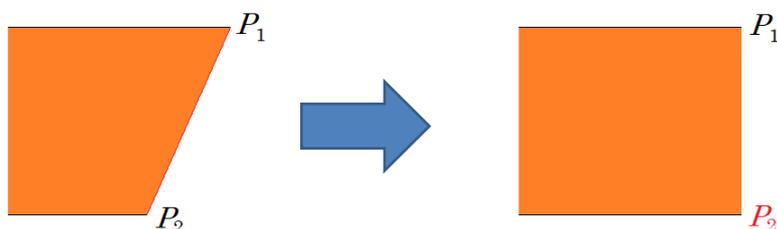
(「上・下共に見かけの震度を用いて土圧を計算する」の場合)  
土層上限と下限の土圧強度を比較し、下限値の土圧が小さくなる場合、下限値に上限値を採用します。

(「海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補間(土層上・下限値共に補間で算出)」の場合)

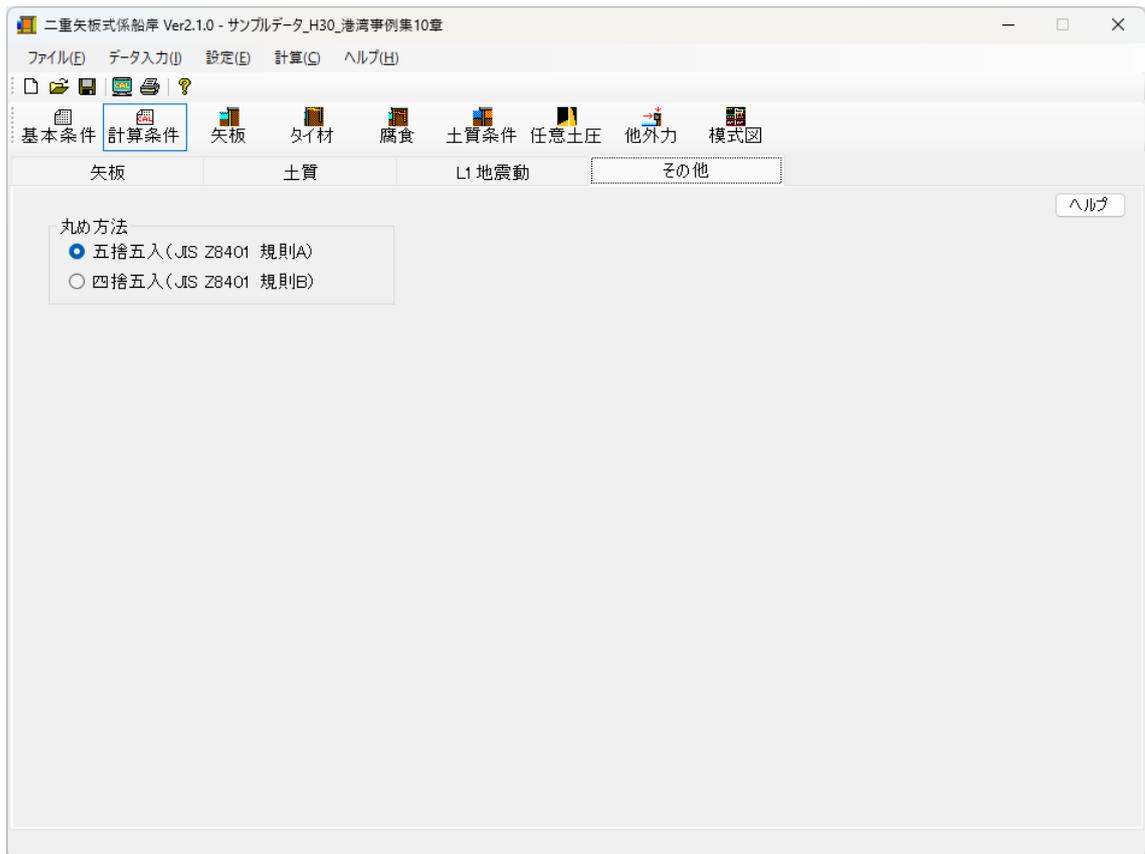
海底面と土層下限の土圧強度を比較し、下限値の土圧が小さくなる場合、下限値に海底面の値を採用します。

「(海底面-10m以深)土層上限の土圧強度と比較」を有効とした場合、次のような比較を行います。

土層上限と下限の土圧強度を比較し、下限値の土圧が小さくなる場合、下限値に上限値を採用します。



## 第4タブ（その他）



### [丸め方法]

「五捨五入 (JIS Z8401 規則 A)」「四捨五入 (JIS Z8401 規則 B)」のどちらかを選択します。

### 4-3. 矢板

矢板に関する諸元を入力します。

画面の切替はタブ（矢板、矢板任意、鋼管矢板）をクリックします。

#### 第1タブ（矢板）

二重矢板式係船岸 Ver2.1.0 - サンプルデータ\_H30\_港湾事例集10章

ファイル(F) データ入力(I) 設定(E) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 計算条件 矢板 タイ材 腐食 土質条件 任意土圧 他外力 模式図

矢板 鋼管矢板 ヘルプ

矢板形式

- U形矢板
- Z形矢板
- ハット形矢板
- 矢板任意指定
- 鋼管矢板指定

U形矢板

- L型
- 普通型
- 広幅型

矢板の材質

鋼矢板(U形・Z形)

- SYW295
- SYW390

鋼矢板(ハット形)

- SYW295
- SYW390
- SYW430

鋼管矢板

- SKY400
- SKY490

矢板諸元

許容応力度	常時	(N/mm <sup>2</sup> )	0.0 ※1
	地震時	(N/mm <sup>2</sup> )	0.0 ※1
降伏応力度		(N/mm <sup>2</sup> )	0.0 ※1
ヤング係数		(kN/mm <sup>2</sup> )	200.000 ※2

※1. 「0.0」を設定した場合、矢板の材質によって値が設定されます  
※2. 「0.0」を設定した場合、200が設定されます

#### [矢板形式]

矢板形式を「U形矢板」「Z形矢板」「ハット形矢板」「矢板任意指定」「鋼管矢板指定」から指定します。

本プログラムでは、内部に矢板データを保持しています。複数の矢板データでトライアル計算をする事が可能です。

「矢板任意指定」を選択した場合、矢板任意で別途検討に用いる矢板項目を指定します。

「鋼管矢板指定」を選択した場合、鋼管矢板で鋼管矢板の諸元を別途入力します。

「矢板任意指定」では、【設定】—【任意矢板の追加】より、矢板データを任意に追加して選択できます。

#### [U形矢板]

[矢板形式]で「U形矢板」を指定した場合、U形矢板の形式を「改良型」「一般型」「広幅型」から指定します。

## [材質]

矢板の材質を指定します。

U形矢板・Z形矢板・ハット形矢板の場合、「SYW295」「SYW390」「SYW430(ハット形矢板のみ選択可能)」、鋼管矢板の場合、「SKY400」「SKY490」から指定します。

※SYW430の許容応力度は、現在基準書等には明示されていませんが、以下の文献から、本プログラムでは降伏応力度の60%として計算し、安全側に丸める事で、次のように算出しています。

$$\text{SYW430許容応力度} = 430 \times 0.6 = 258 \approx 255 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

参照：「日本港湾協会，港湾の施設の技術上の基準・同解説 平成11年4月」P317 2.3.2(2))

## [許容応力度]

常時・地震時の矢板の許容応力度を入力します。設計法で「安全率法(漁港)」を選択した場合に使用可能です。入力値が0.0の場合、指定した材質での許容応力度を採用します。

## [降伏応力度]

矢板の降伏応力度を入力します。設計法で「信頼性設計法(H30港湾)」を選択した場合に使用可能です。入力値が0.0の場合、指定した材質での降伏応力度を採用します。

## [ヤング係数]

矢板のヤング係数を入力します。

## 第2タブ (矢板任意)

選択	矢板名称	矢板形式	矢板の幅 (mm)	断面二次モーメント I (cm <sup>4</sup> /m)	断面係数 Z (cm <sup>3</sup> /m)
<input type="checkbox"/>	S P-II	U形	400	8740	874
<input type="checkbox"/>	S P-III (KSP III 以外)	U形	400	16800	1340
<input type="checkbox"/>	S P-IV	U形	400	38600	2270
<input type="checkbox"/>	S P-VL	U形	500	63000	3150
<input type="checkbox"/>	S P-VL	U形	500	86000	3820
<input type="checkbox"/>	S P-Z 25	Z形	400	38300	2510
<input type="checkbox"/>	S P-Z 32	Z形	400	55000	3200
<input type="checkbox"/>	S P-Z 38	Z形	400	69200	3800
<input type="checkbox"/>	S P-Z 45	Z形	400	83500	4550
<input type="checkbox"/>	S P-II W	U形	600	13000	1000
<input type="checkbox"/>	S P-III W	U形	600	32400	1800
<input type="checkbox"/>	S P-IV W	U形	600	56700	2700
<input type="checkbox"/>	S P-10H	ハット形	900	10500	902
<input type="checkbox"/>	S P-25H	ハット形	900	24400	1610
<input type="checkbox"/>	S P-45H	ハット形	900	45000	2450
<input type="checkbox"/>	S P-50H	ハット形	900	51100	2760
<input type="checkbox"/>	S P-I A	U形	400	4500	529
<input type="checkbox"/>	S P-II A	U形	400	10600	880
<input type="checkbox"/>	S P-III A	U形	400	22800	1520
<input type="checkbox"/>	S P-IV A	U形	400	41600	2250
<input type="checkbox"/>	S P-III (KSP III)	U形	400	17400	1340
<input type="checkbox"/>	Y S P-U5	U形	400	4220	527

追加矢板は矢板形式に「\*」が記載されています

[矢板形式]が「矢板任意指定」の場合に矢板データの一覧表から検討対象の矢板を選択します。

この一覧表には、既存矢板データと【設定】—【任意矢板の追加】で入力した矢板データが表示されています。トライアル計算では、指定した複数の矢板の中で、腐食前の断面が小さいものから計算します。

任意矢板の追加(A)

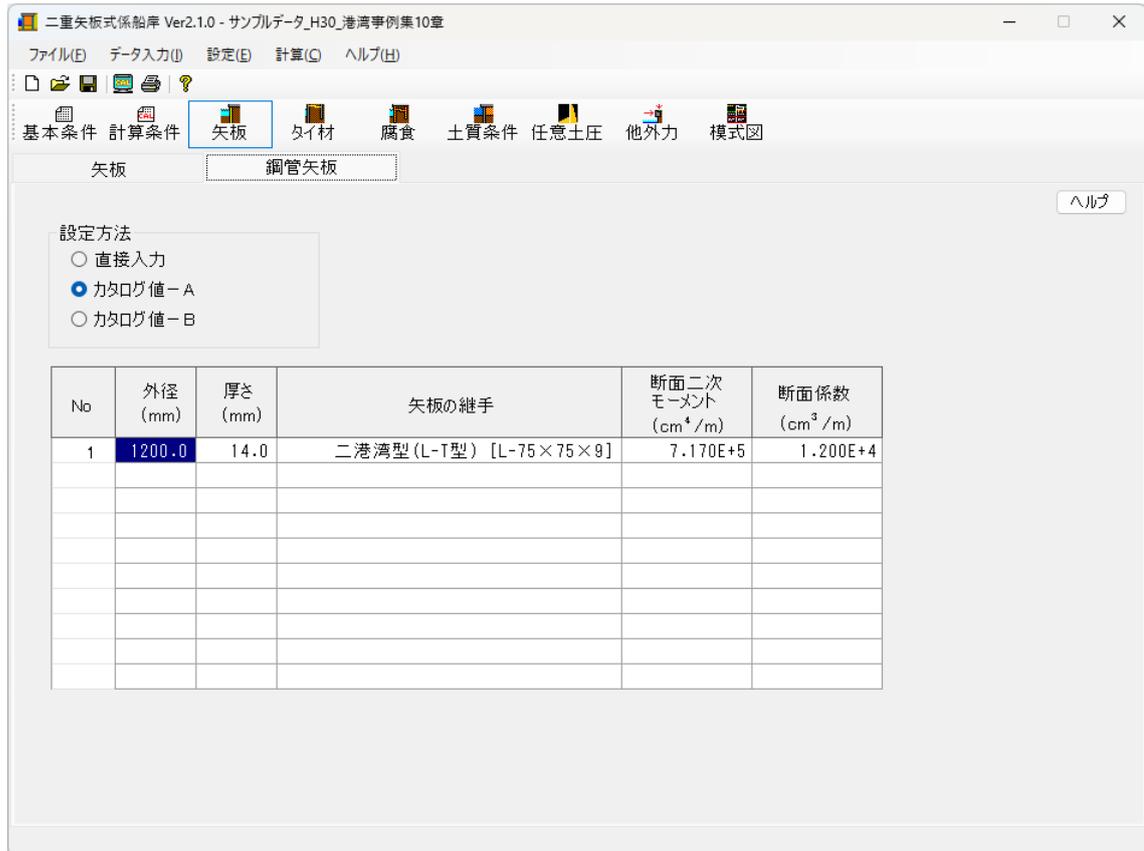
任意戻り材の追加(H)

矢板任意指定データの追加

No	矢板名称	矢板形式	矢板の幅 (mm)	断面二次モーメント (cm <sup>4</sup> /m)	断面係数 (cm <sup>3</sup> /m)

データのインポート      OK      キャンセル

### 第3タブ (鋼管矢板)



[矢板形式]が「鋼管矢板指定」の場合、鋼管矢板の諸元を入力します。  
 トライアル計算では、入力した順で計算していきます。

#### [設定方法]

鋼管矢板の設定手法を「直接入力」「カタログ値-A」「カタログ値-B」から指定します。各選択項目と鋼管矢板の各諸元の設定は次のようになります。

	外径	厚さ	矢板の継手	継手の有効間隔	断面二次モーメント	断面係数
直接入力	入力値	入力値	A, B, C, D, E, F	直接入力※	入力値	入力値
カタログ値-A	カタログ値	カタログ値	A, B, D, E		-----	-----
カタログ値-B	カタログ値	カタログ値	A, B, C, D, E		-----	-----

矢板の継手の種類は次の通りとなります

- A. 二港湾型(L-T型) [L-T65×65×8]
- B. 二港湾型(L-T型) [L-T75×75×9]
- C. 二港湾型(L-T型) [L-T100×75×10]
- D. パイプ型(P-T型) [φ165.2×t9.0]
- E. パイプ型(P-P型) [φ165.2×t11.0]
- F. 継手有効間隔入力

※F. 「継手有効間隔入力」を選択した場合に、継手の有効間隔の直接入力が可能です。

## 4-4. タイ材

タイ材・腹起し材に関する諸元を設定します。

画面の切替はタブ（タイ材、腹起し材）をクリックします。

### 第1タブ（タイ材）

#### [負担幅]

タイ材の負担幅を「直接入力」「矢板幅から計算」から指定します。

「矢板幅から計算」を選択した場合、矢板の枚数を入力します。

負担幅は【矢板】で設定した矢板の幅と矢板枚数をかけ合わせた値になります。

#### [種類]

計算に使用するタイ材の種類を「タイロッド」「タイプル」「タイケーブル」「タイロープ」から指定します。

#### [タイロッド種別]

タイ材の種類が「タイロッド」の場合、種別を「SS400」「SS490」「高張力鋼490」「高張力鋼590」「高張力鋼690」「高張力鋼740」から指定します。

#### [タイ材の選択]

タイ材の[種類]で選択したタイ材を表示します。検討する項目を指定します。検討については、必ず1つ以上選択して下さい。

#### **[許容応力度]**

常時・地震時のタイロッドの許容応力度を入力します。設計法で「安全率法(漁港)」を選択した場合に使用可能です。入力値が0.0の場合、指定した材質での許容応力度を採用します。

#### **[降伏応力度]**

タイロッドの降伏応力度を入力します。設計法で「信頼性設計法(H30港湾)」を選択した場合に使用可能です。入力値が0.0の場合、指定した材質での降伏応力度を採用します。

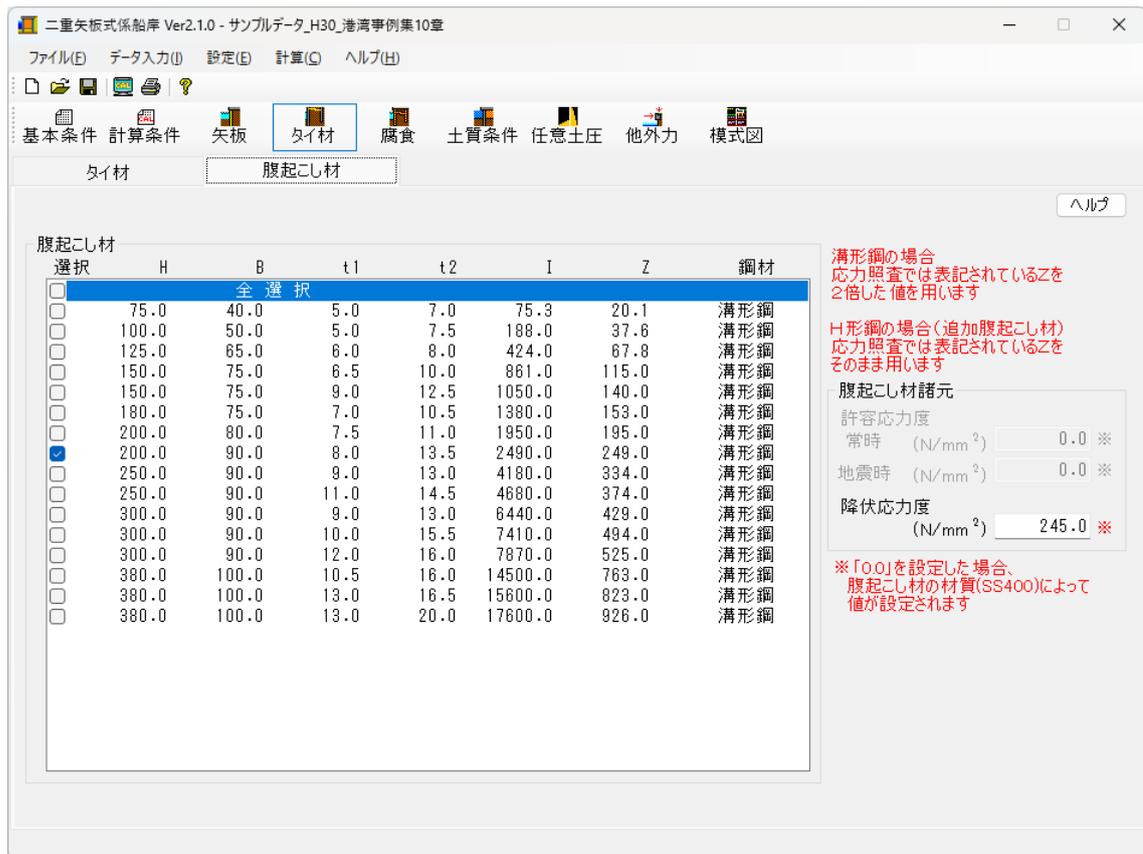
#### **[照査用特性値] ※部分係数法**

タイ材がタイロッド以外を選択した場合に有効となります。照査に用いる特性値に「降伏点荷重」か、「みなし降伏点荷重」かを選択できます。2022年以前では、後者を標準として用いていました。現在は前者が標準となっています。

#### **[許容引張荷重の取り扱い] ※許容応力度法**

タイ材がタイロッド以外を選択した場合に有効となります。照査に用いる許容引張荷重を、常時・地震時で「常時扱い」か、「地震時扱い」かを選択できます。

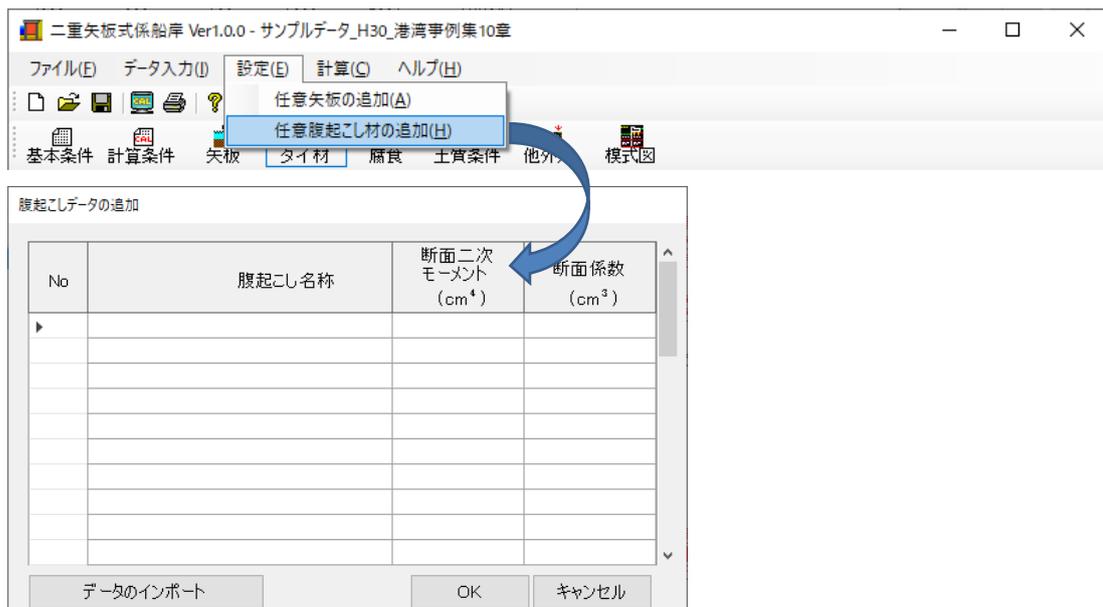
## 第2タブ (腹起こし材)



検討する腹起こし材を選択します。

既存データは全て『溝形鋼』となり、【設定】—【任意腹起こし材の追加】で設定した腹起こし材は『H形鋼』となります。トライアル計算では、指定した複数の腹起こし材の中で、腐食前の断面が小さいものから計算します。

検討については必ず1つ以上選択して下さい。



#### **[許容応力度]**

常時・地震時の腹起こし材の許容応力度(材質SS400)を入力します。設計法で「安全率法(漁港)」を選択した場合に使用可能です。入力値が0.0の場合、許容応力度は常時140N/mm<sup>2</sup>、地震時210N/mm<sup>2</sup>を採用します。

#### **[降伏応力度]**

腹起こし材の降伏応力度(材質SS400)を入力します。設計法で「信頼性設計法(H30港湾)」を選択した場合に使用可能です。入力値が0.0の場合、降伏応力度は235N/mm<sup>2</sup>を採用します。

## 4-5. 腐食

腐食に関する諸元を入力します。

画面の切替はタブ（矢板（前列）、その他）をクリックします。

### 第1タブ（矢板（前列））

二重矢板式係船岸 Ver2.1.0 - サンプルデータ\_H30\_港湾事例集10章

ファイル(F) データ入力(I) 設定(E) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 計算条件 矢板 タイ材 **腐食** 土質条件 任意土圧 他外力 模式図

矢板(前列) その他 ヘルプ

**現況**

	範囲上限 (m)	腐食量(mm)		追加矢板 低減率(%) ※1
		海側	陸側	

**耐用期間**

	範囲上限 (m)	腐食速度(mm/年)		防食方法	追加矢板 低減率(%) ※1
		海側	陸側		
1	0.000	0.100	0.030	電気防食	0
2	-14.600	0.030	0.030	電気防食	0

電気防食率  ※2

電気防食有効年数(年)

耐用年数(年)

※1. 「0.0」を設定した場合、100.0が設定されます

※2. 0.00 ≤ 電気防食率 ≤ 1.00 で入力します

#### [現況]

矢板の腐食諸元（範囲上限の標高、腐食しろ）を設定します。

追加矢板データを設定している場合、追加矢板低減率で腐食後の断面性能を設定します。

#### [耐用期間]

矢板の腐食諸元（範囲上限の標高、腐食速度、防食方法）を設定します。追加矢板データを設定している場合、追加矢板低減率で腐食後の断面性能を設定します。

#### [電気防食率]

[耐用期間]で防食方法を「電気防食」に指定した場合、電気防食率を入力します。

#### [電気防食有効年数]

[耐用期間]で防食方法を「電気防食」に指定した場合、電気防食有効年数を入力します。

## [耐用年数]

[耐用期間]での腐食による耐用年数を入力します。

本プログラムでは、腐食しろを次のように算定しています。

- ・ 防食なし

腐食しろ = 耐用年数 × 腐食速度

- ・ 電気防食

腐食しろ = {電気防食有効年数 × (1 - 電気防食率) + 耐用年数 - 電気防食有効年数} × 腐食速度

## 第2タブ（その他）



### 【鋼矢板－腐食後の断面性能算出方法】

鋼矢板の腐食後の断面性能の計算方法を以下の2つの中から選択します。

- ①「腐食後の断面係数から断面二次モーメントを算出」
- ②「残存断面性能から断面係数・断面二次モーメントを算出」

「U形」「Z形」「ハット形」を用いて検討処理を行う場合に有効となります。  
※「腐食後の断面係数から断面二次モーメントを算出」を指定した場合の断面二次モーメントの計算方法は商品概説に記述してあります。

「残存断面性能から断面係数・断面二次モーメントを算出」を指定した場合の残存断面性能とは（腐食後の断面係数／腐食前の断面係数）を指します。

通常は、得られた断面性能低減率を公称断面性能に乗じるため、②を選択します。

参照：「鋼管杭・鋼矢板技術協会，鋼矢板 設計から施工まで 2014年 改定新版」P15

### 【鋼矢板－腐食後の断面性能有効桁数】

腐食後の鋼矢板の断面性能の有効桁数を入力します。

「0」を入力した場合、有効桁数以下1桁目を四捨五入します。「0以外」を入力した場合、有効桁数以下での桁丸め方法を「切捨て／四捨五入」から指定します。

### 【タイロッド】

タイロッドの腐食しろ・腐食速度・耐用年数を入力します。タイ材の種類がタイロッドの場合のみ、有効となります。

### **[腹起こし]**

腹起こし材の腐食しろ・腐食速度・耐用年数を入力します。腐食は既存腹起こし材データ（溝形鋼）のみ有効です。

## 4-6. 土質条件

土質条件を入力します。入力設定箇所はタブに応じて、次のように分かります。



### 第1～3タブ (海側／中詰／陸側)

#### 海側／中詰の場合

The screenshot shows the '土質条件' (Soil Conditions) tab selected in the software. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a main workspace. The workspace displays a cross-section of the seabed with a yellow area for the sea side and a brown area for the land side. The '海側' (Sea Side) is labeled on the left, and '陸側' (Land Side) is labeled on the right. The '設計海底面高' (Design seabed elevation) is shown as -14.600. The '矢板天端高' (Pile top elevation) is shown as 1.900. A note indicates that soil layers below the design seabed should be set. A table below the workspace lists soil parameters for three layers.

	層上限の標高(m)	土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )		内部摩擦角(度)	基準面での粘着力C <sub>0</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	粘着勾配K	kh値の計算方法	N値(回)	地盤反力係数 k <sub>h</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	変形係数 E <sub>0</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
			湿潤	飽和							
1	-14.600	砂質土	18.000	20.000	30.0	--	--	3	5.0	--	--
2	-32.000	粘性土	15.100	15.100	--	27.300	1.600	3	5.0	--	--
3	-42.600	粘性土	17.100	17.100	--	146.000	0.000	3	5.0	--	--

Kh値の計算方法  
 1: Kh値直接入力  
 2:  $Kh = 1500 \cdot N$   
 3: N値→Kh値 (横山の図)  
 4: N値→Kh値 (道路橋示方書)  
 5: E<sub>0</sub>値→Kh値 (道路橋示方書)  
 6: 相関式  $Kh = 3910N^{0.733}$

※セルの計算法を選択した場合 (海側)

※大堀らの方法を選択した場合 (海側・中詰)

## 海側(セルの計算法を選択していない)／中詰／陸側の場合

設計海底面以降の土層を設定します

	層上限の 標高(m)	土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )		内部 摩擦角(度)	基準面での 粘着力C <sub>o</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	粘着勾配 K
			湿潤	飽和			
1	-14.600	砂質土	18.000	20.000	30.0	--	--
2	-32.000	粘性土	15.100	15.100	--	27.300	1.600
3	-42.600	粘性土	17.100	17.100	--	146.000	0.000

### [層上限の標高]

層上限の標高を入力します。入力は降順で行います。

### [土質]

「砂質土」「粘性土」を指定します。砂質土の場合、内部摩擦角が入力可能になります。粘性土の場合、粘着力、粘着勾配が入力可能になります。

### [単位体積重量]

土の単位体積重量(湿潤)及び(飽和)を入力します。水中の単位体積重量(有効)は(飽和)の値を-10.0した値を使用します。

### [内部摩擦角]

「砂質土」の場合、内部摩擦角を入力します。

### [粘着力]

「粘性土」の場合、粘着力を入力します。

### [粘着勾配]

「粘性土」の場合、粘着勾配を入力します。粘着勾配が設定されている場合、層上限／下限での粘着力は次式により算出します。

層上限での粘着力＝粘着力＋粘着勾配×（粘着力基準面－層上限標高）

層下限での粘着力＝粘着力＋粘着勾配×（粘着力基準面－層下限標高）

### [kh値の計算方法]

水平方向地盤反力係数の計算方法を以下の6種類から指定します。

1. Kh値直接入力
2.  $Kh = 1500 \cdot N$
3. N値→Kh値（横山の図）
4. N値→Kh値（道路橋示方書）
5. E0値→Kh値（道路橋示方書）
6. 相関式  $Kh = 3910N^{0.733}$

kh値の計算は海側の土層のみ設定が可能です。

セルの計算法で使用します。

計算内容の詳細は「商品概説」―「水平方向地盤反力係数の算定方法」をご参照下さい。

### [N値]

[kh値の計算方法]で「2, 3, 4, 6」を選択した場合に、N値を入力します。

### [地盤反力係数kh]

[kh値の計算方法]で「1」を選択した場合に、地盤反力係数khを入力します。

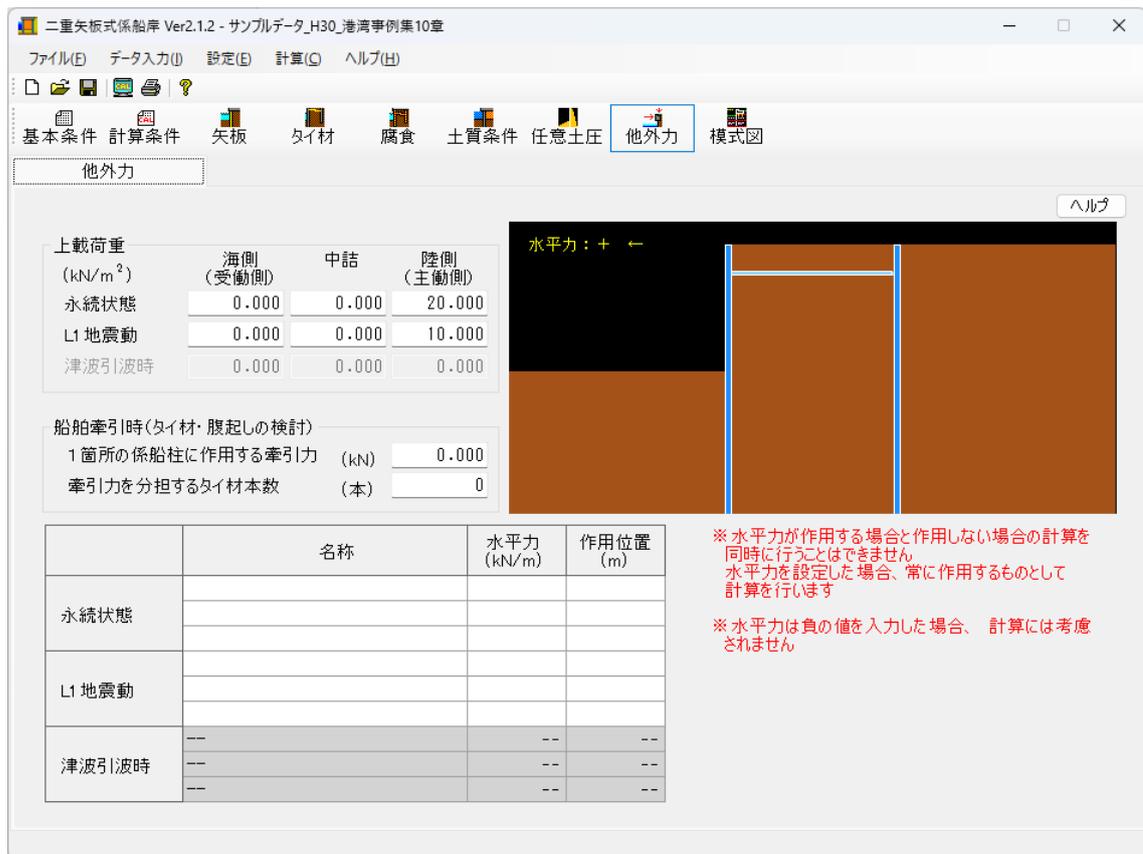
### [変形係数E0]

[kh値の計算方法]で「5」を選択した場合に、変形係数E0を入力します。





## 4-8. 他外力



### [上載荷重]

常時(永続状態)／L1地震動(地震時)／津波作用時での上載荷重を入力します。  
海側・陸側の上載荷重はそれぞれ主働土圧、受働土圧の計算に使用します。  
中詰の上載荷重はセルの計算法および壁体の滑動の照査に使用します。

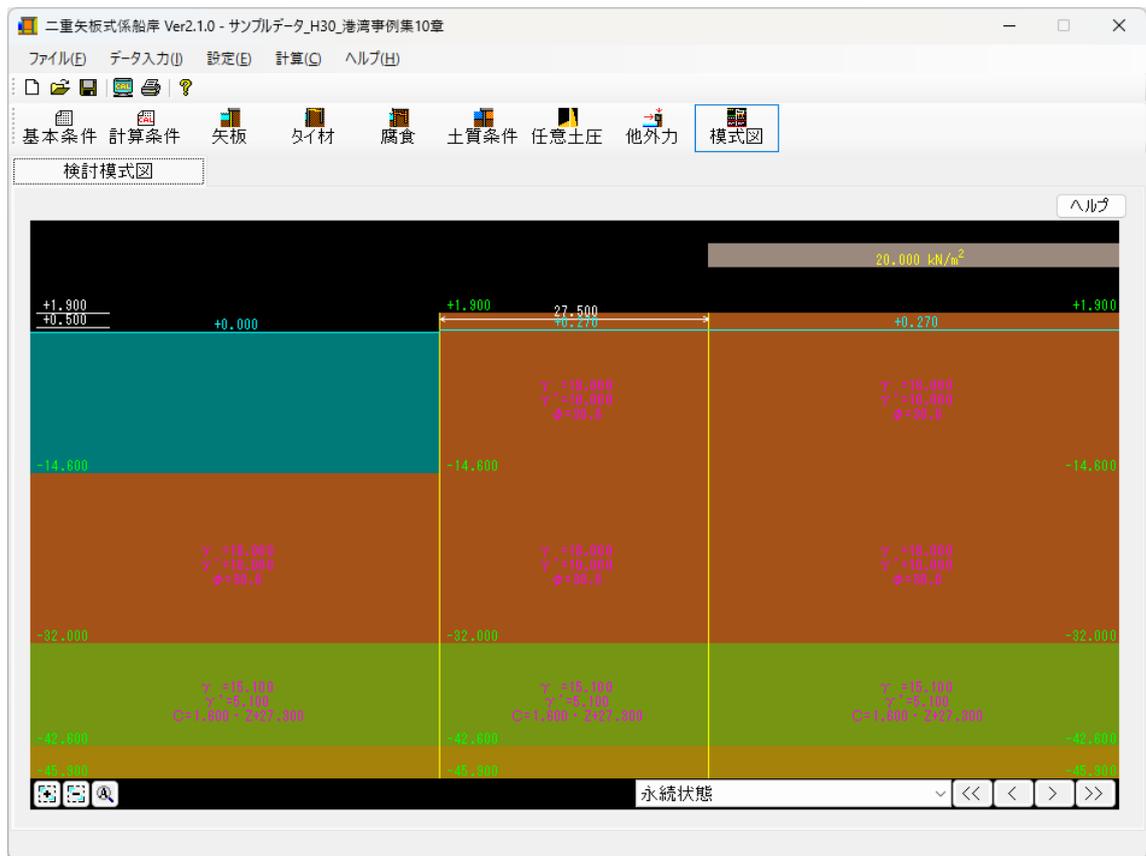
### [船舶牽引時(タイ材・腹起しの検討)]

船舶牽引時の検討で、構造物に作用する、1箇所の係船柱に作用する牽引力、牽引力を分担するタイ材本数を設定します。

### [水平力]

常時(永続状態)／L1地震動(地震時)／津波作用時での水平力とその作用位置を入力します。  
矢板の照査、中詰のせん断抵抗、セルの計算法および壁体の滑動の照査に使用します。  
※大掘らの方法では、他外力の作用位置>矢板天端高の場合、他外力の作用位置～矢板下端高を鋼材長さとしています。

## 4-9. 模式図



矢板天端高等の標高、矢板位置、土質常数、各検討条件での潮位を表示します。スケールの関係で文字が重なる部分は拡大表示を行い、チェックして下さい。

## 5. 設計計算・報告書作成

メニューより「計算(C)/実行(S)」をクリックします。

設計計算を行い、帳票を作成します。処理中のメッセージが表示されます。



計算が正しく終了すると計算結果を確認できます。

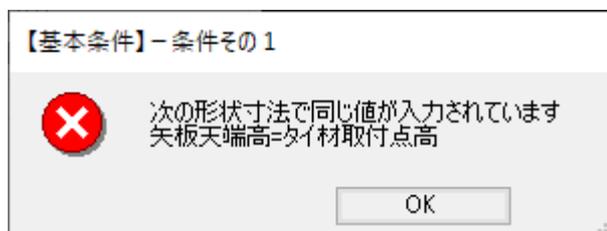
計算結果				矢板 応力	矢板 変位	タイ材	腹起し	壁体滑動	中詰 せん断
永続状態	フリーアースサポート法	0.454 ≤	1.000	○	—	○	○	○	○
	たわみ曲線法								
	ロウの方法	0.557 ≤	1.000						
	大堀らの方法								
矢板変位									
タイロッド	0.527 ≤	1.000							
腹起し	0.608 ≤	1.000							
壁体滑動	設計海底面	0.248 ≤	1.000						
	根入れ深度								
1/2	<<	<	>	>>					
中詰の せん断抵抗	設計海底面	0.240 ≤	1.000						
	根入れ深度								
				設計海底面	-14.600	(m)			
				根入れ深度	-31.100	(m)			
				矢板下端面	-45.900	(m)			
				前面矢板	φ1200.0 x t14.0 (L-T)型 [L-75x75x9]				
				タイロッド	高張力鋼φ80 径 : 65 mm				
				腹起し材	2 [ 200 x 90 x 8.0 x 13.5				
				OK					

## 5-1. エラーメッセージ

計算時に表示される場合があるエラーメッセージとその対処法です。

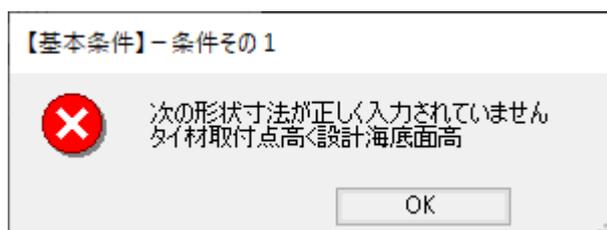
ここに掲載されていないメッセージ等に対する対処方法は弊社サポートまでお問合せ下さい。

### 次の形状寸法で同じ値が入力されています



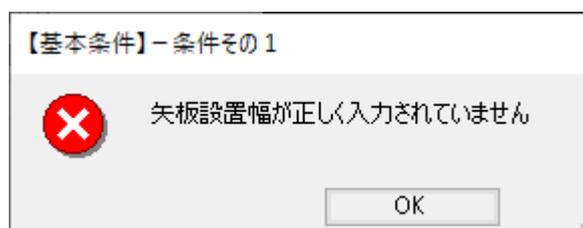
原因	【基本条件】-「条件その1」-形状寸法にて、ダイアログで表示されている項目に、同じ値が設定されている場合に表示されます。
対処法	【基本条件】-「条件その1」-形状寸法にて、ダイアログで表示されている項目に、適切な値を入力して下さい。

### 次の形状寸法が正しく入力されていません



原因	【基本条件】-「条件その1」-形状寸法にて、ダイアログで表示されている項目の値の大きさがおかしい場合に表示されます。
対処法	【基本条件】-「条件その1」-形状寸法にて、ダイアログで表示されている項目に、適切な値を入力して下さい。

### 矢板設置幅が正しく入力されていません



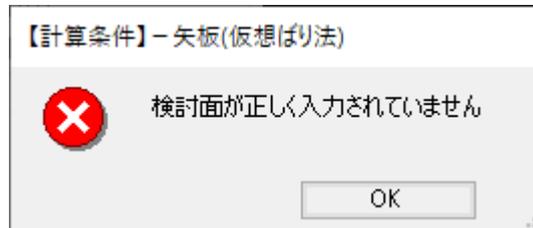
原因	【基本条件】-「条件その1」-形状寸法にて、矢板設置幅が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	【基本条件】-「条件その1」-形状寸法にて、矢板設置幅に適切な値を入力して下さい。

検討条件が選択されていません



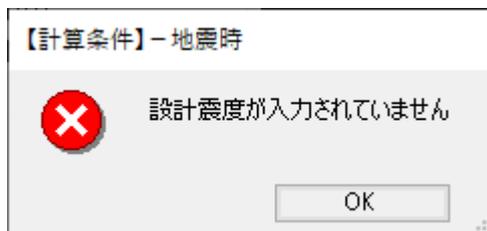
原因	【基本条件】-「条件その1」-検討条件にて、検討条件が全く選択されていない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】-「条件その1」-検討条件にて、検討条件を選択して下さい。

検討面が正しく入力されていません



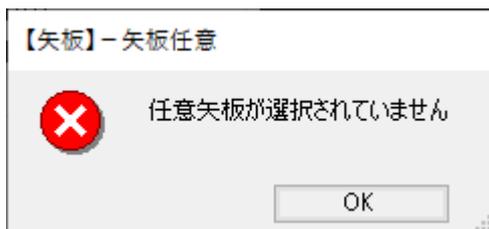
原因	安全率法で【計算条件】-「矢板」で仮想ばり法での仮想海底面（海底面）の設定に「入力値を使用」を選択し、その入力値が設計海底面高以上の値の場合に表示されます。	
対処法	【計算条件】-「矢板」で該当する仮想海底面または海底面での入力値に適切な値を入力して下さい。	

設計震度が入力されていません



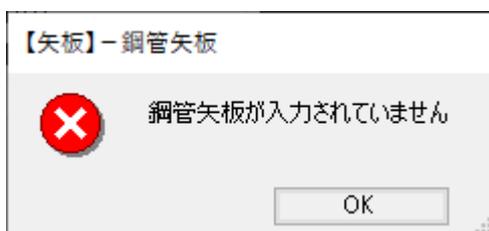
原因	【計算条件】-「L1地震動/地震時」で設計震度が0以下の値の場合に表示されます。
対処法	【計算条件】-「L1地震動/地震時」で設計震度に適切な値を入力して下さい。

### 任意矢板が選択されていません



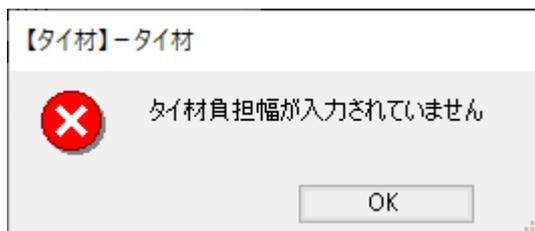
原因	【矢板】 - 「矢板」 - 矢板形式で「矢板任意指定」が選択されていて、【矢板】 - 「矢板任意」で矢板が選択されていない場合に表示されます。
対処法	【矢板】 - 「矢板任意」で検討に用いる矢板を選択して下さい。

### 鋼管矢板が入力されていません



原因	【矢板】 - 「矢板」 - 矢板形式で「鋼管矢板指定」が選択されていて、【矢板】 - 「鋼管矢板」で鋼管矢板が入力されていない場合に表示されます。
対処法	【矢板】 - 「鋼管矢板」で鋼管矢板を入力して下さい。

### タイ材負担幅が入力されていません



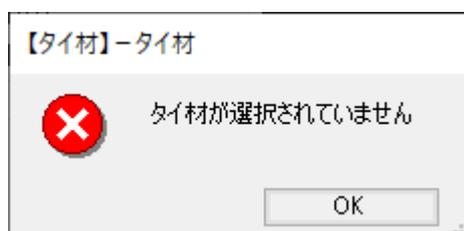
原因	【タイ材】 - 「タイ材」でタイ材負担幅（直接入力）に0または負の値の場合に表示されます。
対処法	【タイ材】 - 「タイ材」でタイ材負担幅（直接入力）に適切な値を入力して下さい。

### タイ材負担幅（矢板枚数）が入力されていません



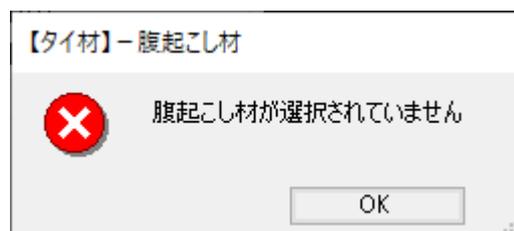
原因	【タイ材】-「タイ材」でタイ材負担幅（矢板枚数）に0または負の値の場合に表示されます。
対処法	【タイ材】-「タイ材」でタイ材負担幅（矢板枚数）に適切な値を入力して下さい。

### タイ材が選択されていません



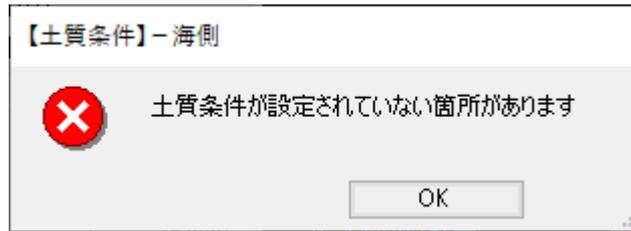
原因	【タイ材】-「タイ材」でタイ材が選択されていない場合に表示されます。
対処法	【タイ材】-「タイ材」でタイ材を選択して下さい。

### 腹起こし材が選択されていません



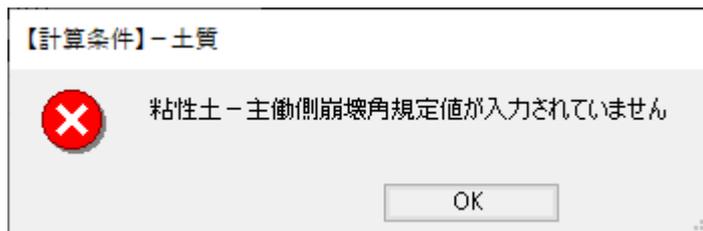
原因	【タイ材】-「腹起こし材」で腹起こし材が選択されていない場合に表示されます。
対処法	【タイ材】-「腹起こし材」で腹起こし材を選択して下さい。

土質条件が設定されていない箇所があります



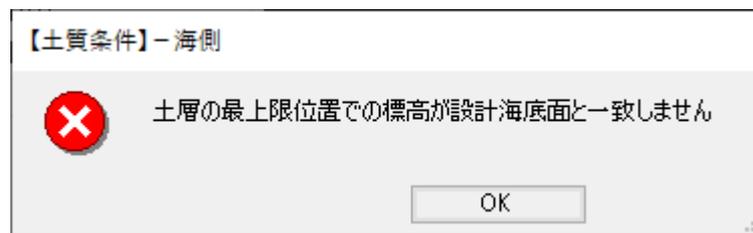
原因	【土質条件】にて土質諸元が設定されていない場合に表示されます。																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">一括 コピー</th> <th rowspan="2">層上限の 標高(m)</th> <th rowspan="2">土質</th> <th colspan="2">単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">内部 摩擦角(度)</th> <th rowspan="2">粘着力 Co</th> <th rowspan="2">粘着分配 K</th> <th rowspan="2">kh値の 計算方法</th> <th rowspan="2">N値(回)</th> <th rowspan="2">地盤反力 係数 kh</th> <th rowspan="2">変形係数 E0</th> </tr> <tr> <th>湿潤</th> <th>飽和</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	一括 コピー	層上限の 標高(m)	土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )		内部 摩擦角(度)	粘着力 Co	粘着分配 K	kh値の 計算方法	N値(回)	地盤反力 係数 kh	変形係数 E0	湿潤	飽和																																															
一括 コピー	層上限の 標高(m)				土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )								内部 摩擦角(度)	粘着力 Co	粘着分配 K	kh値の 計算方法	N値(回)	地盤反力 係数 kh	変形係数 E0																																										
		湿潤	飽和																																																											
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、適切な土質条件を入力して下さい。																																																													

粘性土-主働側崩壊角規定値が入力されていません



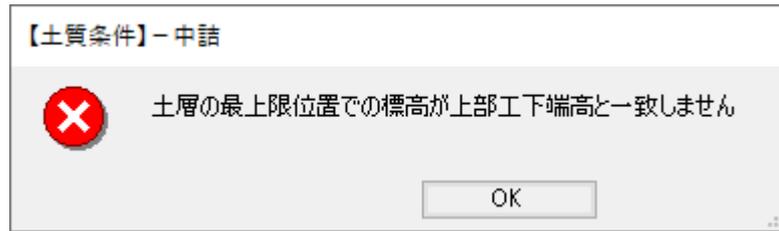
原因	【計算条件】-「土質」で主働側崩壊角規定値が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	【計算条件】-「土質」で主働側崩壊角規定値に適切な値を入力して下さい。

土層の最上限位置での標高が設計海底面と一致しません



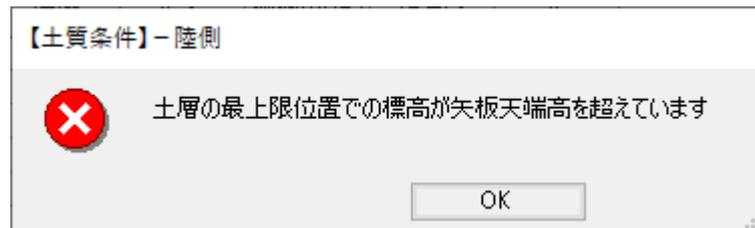
原因	【土質条件】-海側で土質諸元の層上限の標高と設計海底面高の値が一致していない場合に表示されます。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>層上限の 標高(m)</th> <th>土質</th> <th>単位体積重量 湿潤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000</td> <td>砂質土</td> <td>18.000</td> </tr> </tbody> </table>	層上限の 標高(m)	土質	単位体積重量 湿潤	0.000	砂質土	18.000
層上限の 標高(m)	土質		単位体積重量 湿潤					
0.000	砂質土	18.000						
対処法	【土質条件】-海側にて、土質諸元の層上限の標高と設計海底面高の値が一致するように入力して下さい。							

### 土層の最上限位置での標高が矢板天端高と一致しません



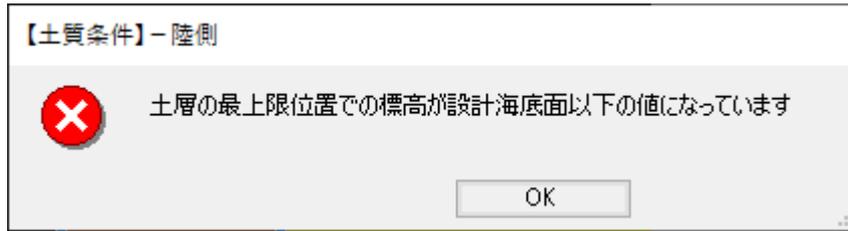
原因	【土質条件】-中詰で土質諸元の層上限の標高が矢板天端高（上部工がある場合は上部工底面高）と値が一致していない場合に表示されます。	
対処法	【土質条件】-中詰にて、土質諸元の層上限の標高と矢板天端高（上部工がある場合は上部工底面高）の値が一致するように入力して下さい。	

### 土層の最上限位置での標高が矢板天端高を超えています



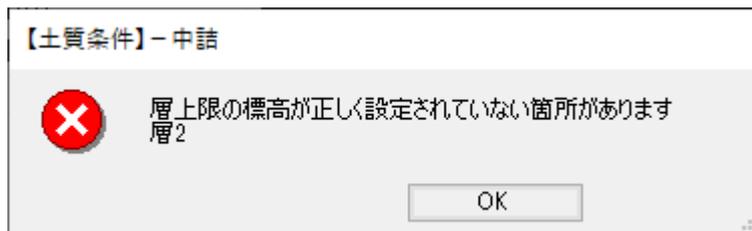
原因	【土質条件】-陸側で土質諸元の層上限の標高が矢板天端高（上部工がある場合は上部工天端高）よりも大きい値が設定されている場合に表示されます。	
対処法	【土質条件】-陸側にて土質諸元の層上限の標高と矢板天端高（上部工がある場合は上部工天端高）の値が一致もしくは下回るように入力して下さい。	

土層の最上限位置での標高が設計海底面以下の値になっています



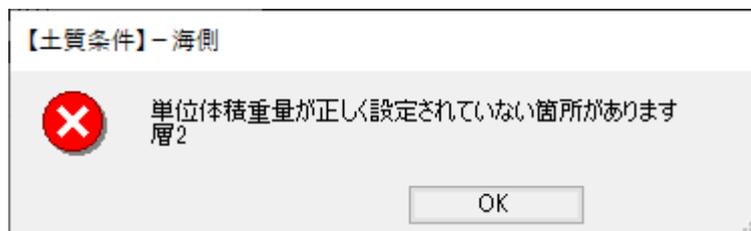
原因	【土質条件】-陸側で土質諸元の層上限の標高が設計海底面高以下の値が設定されている場合に表示されます。	
対処法	【土質条件】-陸側にて土質諸元の層上限の標高が設計海底面高の値を上回るように入力して下さい。	

層上限の標高が正しく設定されていない箇所があります



原因	【土質条件】で層上限の標高が降順になっていない場合に表示されます。	
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、土質諸元の層上限の標高が降順となるように入力して下さい。	

単位体積重量が正しく設定されていない箇所があります



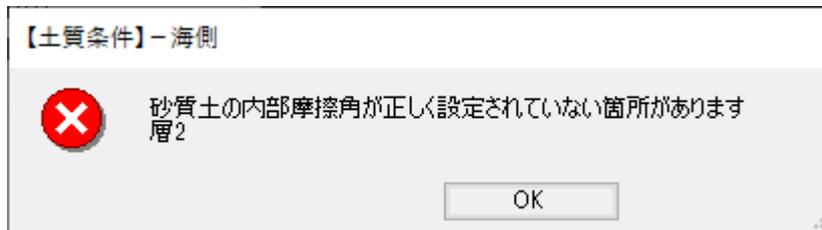
原因	【土質条件】で単位体積重量が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、単位体積重量を入力して下さい。

**砂質土のN値が正しく設定されていない箇所があります**



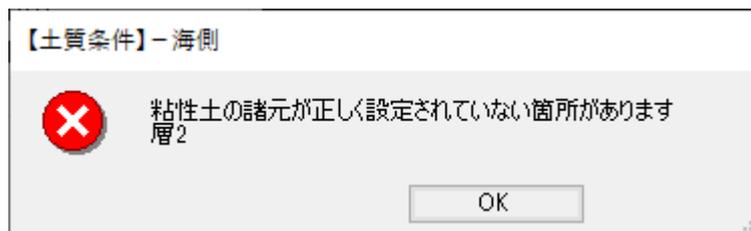
原因	【計算条件】でセルの計算法、もしくは大堀らの方法を選択していて、【土質条件】でN値が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、N値を入力して下さい。

**砂質土の内部摩擦角が正しく設定されていない箇所があります**



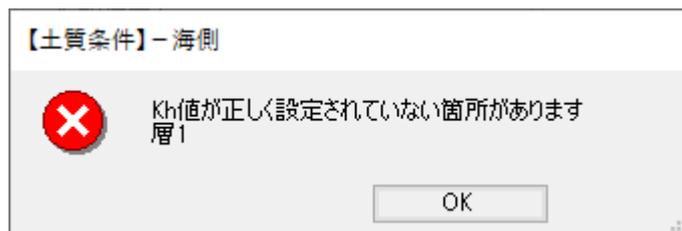
原因	【土質条件】で内部摩擦角が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、内部摩擦角を入力して下さい。

**粘性土の諸元が正しく設定されていない箇所があります**



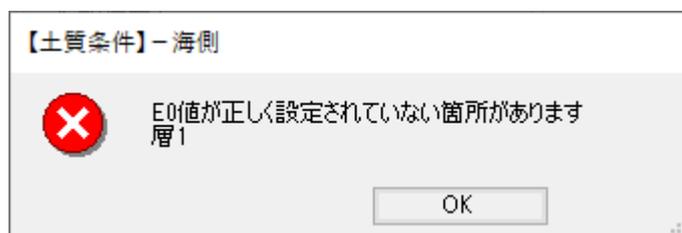
原因	【土質条件】で、粘着力・粘着勾配が共に0の場合、 粘着力 + (粘着力基準高 - 層上限の標高) × 粘着勾配が0または負の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、粘着力・粘着勾配少なくともどちらかには適切な値を入力して下さい。

### Kh値が正しく設定されていない箇所があります



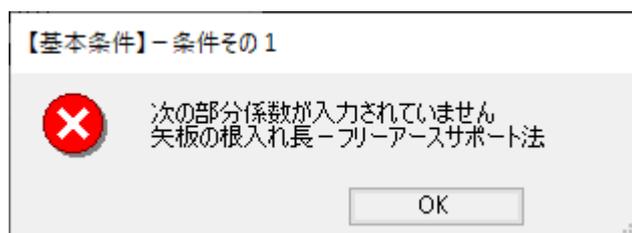
原因	【計算条件】でセルの計算法、もしくは大堀らの方法を選択していて、【土質条件】-「海側」で地盤反力係数kh値が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、地盤反力係数kh値を入力して下さい。

### E0値が正しく設定されていない箇所があります



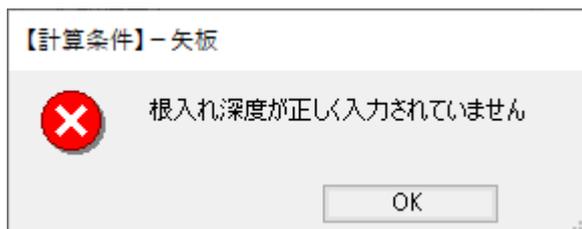
原因	【計算条件】でセルの計算法、もしくは大堀らの方法を選択していて、【土質条件】で変形係数E0値が0または負の値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、変形係数E0を入力して下さい。

### 次の部分係数が入力されていません



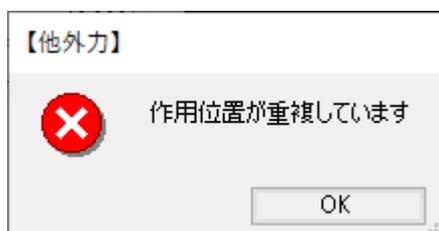
原因	【基本条件】-「部分係数」で部分係数が設定されていない項目がある場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当する項目の部分係数を入力して下さい。

### 根入れ深度が正しく入力されていません



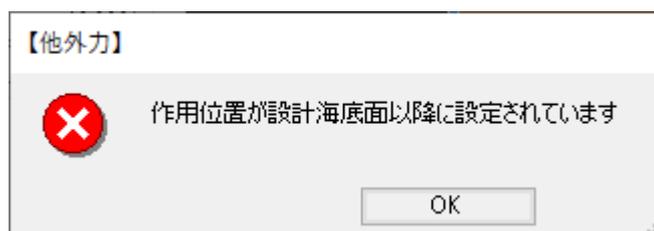
原因	【計算条件】-「矢板」で根入れ長の検討で「根入れ深度」を選択し、設定した根入れ深度が設計海底面よりも高い位置、もしくは矢板下端高よりも低い位置で入力している場合に表示されます。
対処法	【計算条件】-「矢板」で「根入れ深度」に、適切な値を入力するか、「根入れ深度」の選択を外して下さい。

### 作用位置が重複しています



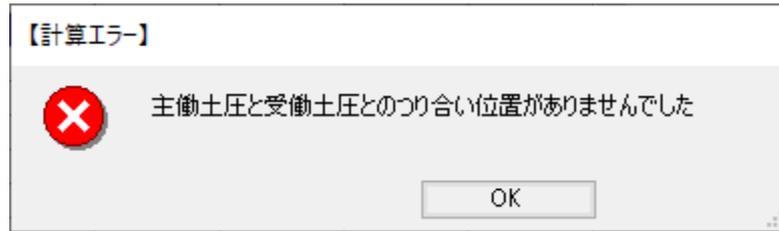
原因	【他外力】で同一の検討条件で、水平力の作用位置が重複している場合に表示されます。
対処法	【他外力】で同一の検討条件では水平力の作用位置は重複させないように入力して下さい。

### 作用位置が設計海底面以降に設定されています



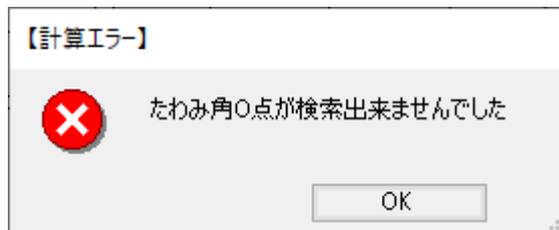
原因	【他外力】で水平力の作用位置が設計海底面高を下回っている場合に表示されます。
対処法	【他外力】で水平力の作用位置は設計海底面以上の値を入力して下さい。

### 主働土圧と受働土圧とのつり合い位置がありませんでした



原因	【計算条件】でフリーアースサポート法またはロウの方法を選択している場合、主働土圧＝受働土圧となる位置が見つからない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その1で矢板下端高を以前の値よりも小さい値にして再計算して下さい。 こちらで解決しない場合は弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### たわみ角0点が検索出来ませんでした



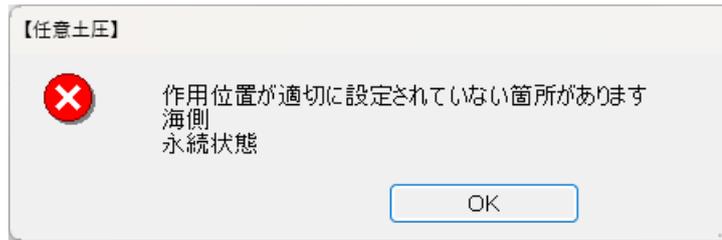
原因	【計算条件】でたわみ曲線法を選択している場合、たわみ角＝0となる位置が見つからない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その1で矢板下端高を以前の値よりも小さい値にして再計算して下さい。 こちらで解決しない場合は弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### 任意土圧が設定されていません



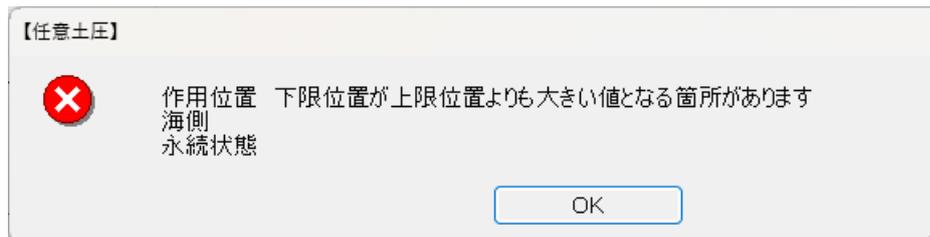
原因	【任意土圧】で任意土圧の作用を「する」で選択している際に、任意土圧が設定されていない場合に表示されます。
対処法	【任意土圧】で該当の箇所及び検討条件での任意土圧を設定して下さい。

### 作用位置が適切に設定されていない箇所があります



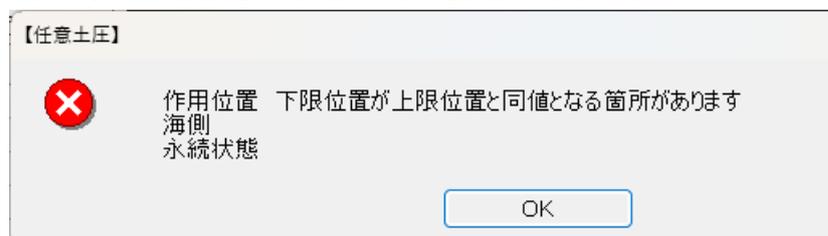
原因	<p>【任意土圧】で任意土圧での標高一層下限と次の標高一層上限の値が一致していない場合に表示されます。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">高さ取得</th> <th colspan="2">標高(m)</th> <th colspan="2">土圧強度(kN/m<sup>2</sup>)</th> </tr> <tr> <th>層上限</th> <th>層下限</th> <th>層上限</th> <th>層下限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-14.600</td> <td>-32.000</td> <td>0.000</td> <td>450.000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-35.000</td> <td>-42.600</td> <td>450.000</td> <td>600.000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-42.600</td> <td>-45.900</td> <td>600.000</td> <td>620.000</td> </tr> </tbody> </table>	高さ取得	標高(m)		土圧強度(kN/m <sup>2</sup> )		層上限	層下限	層上限	層下限	1	-14.600	-32.000	0.000	450.000	2	-35.000	-42.600	450.000	600.000	3	-42.600	-45.900	600.000	620.000
	高さ取得		標高(m)		土圧強度(kN/m <sup>2</sup> )																				
層上限		層下限	層上限	層下限																					
1	-14.600	-32.000	0.000	450.000																					
2	-35.000	-42.600	450.000	600.000																					
3	-42.600	-45.900	600.000	620.000																					
対処法	<p>【任意土圧】で任意土圧での標高一層下限と次の標高一層上限の値が一致するように設定して下さい。</p>																								

### 作用位置 下限位置が上限位置よりも大きい値となる箇所があります



原因	<p>【任意土圧】で任意土圧での標高一層下限の値が標高一層上限よりも大きい値の場合に表示されます。</p>
対処法	<p>【任意土圧】で標高一層上限の値 &gt; 標高一層下限の値となるように設定して下さい。</p>

### 作用位置 下限位置が上限位置と同値となる箇所があります



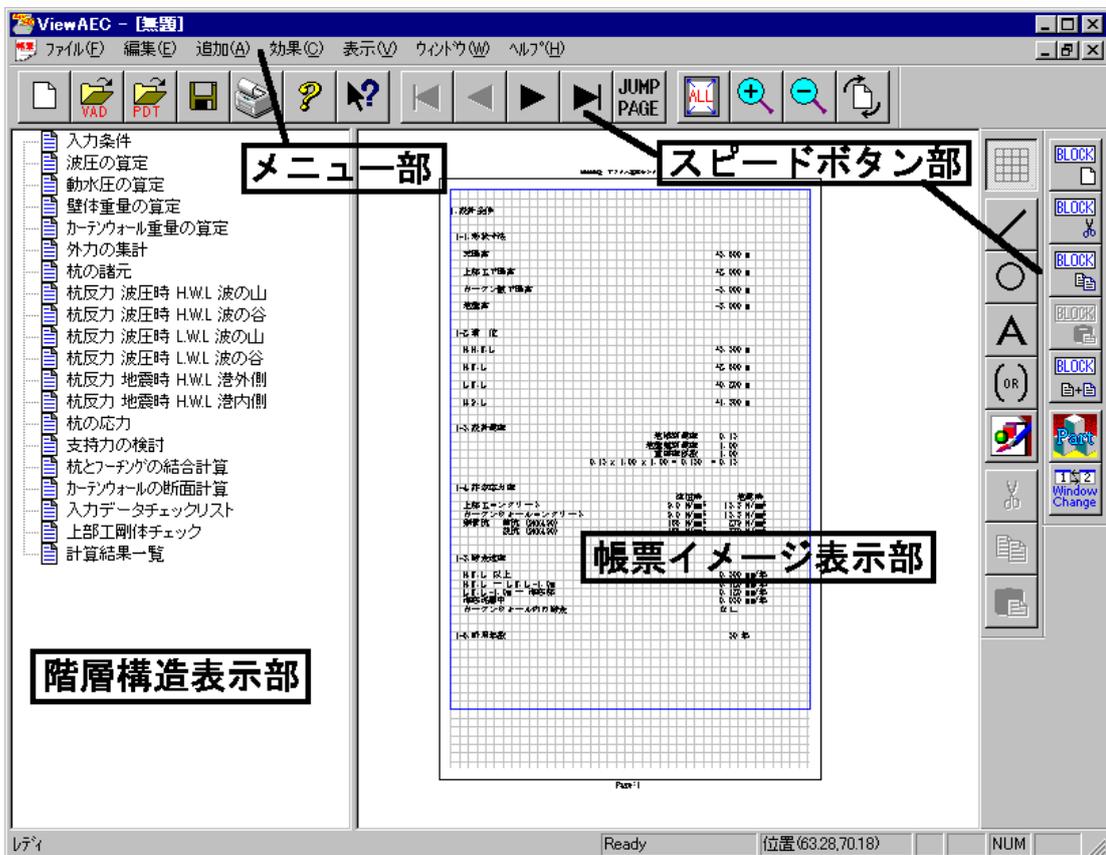
原因	<p>【任意土圧】で任意土圧での標高一層上限の値と標高一層下限の値が同値の場合に表示されます。</p>
対処法	<p>【任意土圧】で標高一層上限の値 &gt; 標高一層下限の値となるように設定して下さい。</p>

## 6. 帳票印刷

弊社帳票印刷プログラム「AEC帳票印刷・編集ツール」（通称：ViewAEC2007）」をプログラム内部から起動し、各種計算により作成された計算結果の印刷・確認を行います。印刷イメージを画面に表示し、印刷前に計算結果やレイアウトの確認などが行えます。ViewAEC2007は、帳票の編集を行うことが可能となっておりますが、初回起動時は編集不可モードとして起動しますので、編集を行う際は[編集]-[編集モード]を選択し、編集可能モードに切り替えてください。詳しくは、ViewAEC2007の操作説明書を参照してください。

### 6-1. 基本画面の説明

AEC帳票印刷・編集ツールは以下のように構成されています。



(1) 階層構造表示部

エクスプローラのように、帳票の章が表示されています。マウスで選択することで自由にジャンプできます。

(2) 帳票イメージ表示部

帳票の印刷イメージが常に表示されています。帳票の編集もここで行います。

(3) メニュー部

各種の設定・操作を行います。

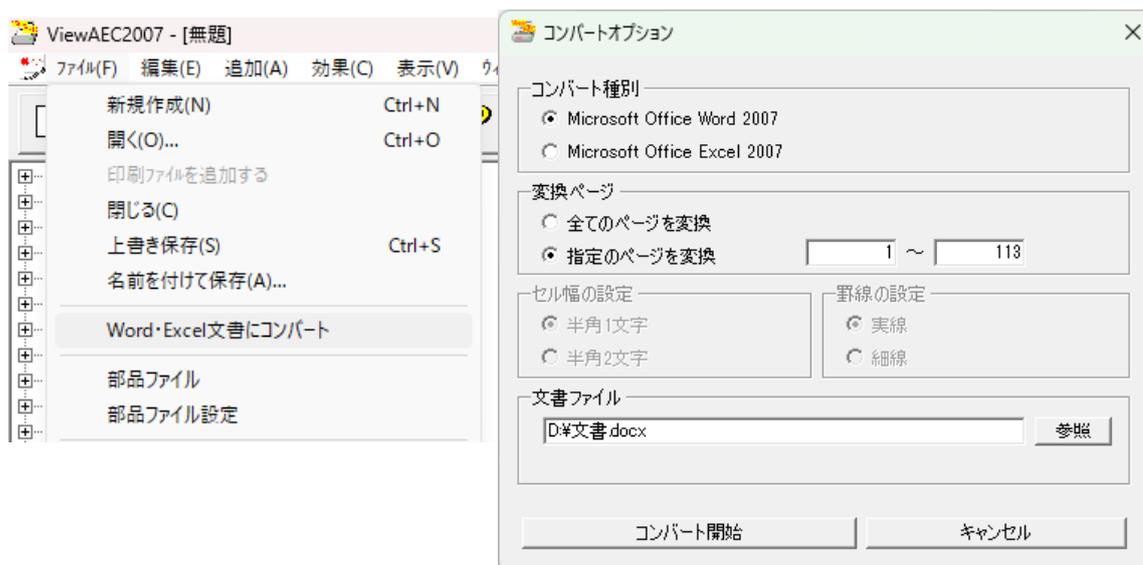
(4) スピードボタン部

よく使う設定・操作の一部が割り当てられたボタンです。

## 6-2. Word/Excel文書にコンバート

現在開いている帳票をMicrosoft Office Word 2007文書 (\*.docx) 形式、Excelシート (\*.xlsx) 形式に変換するコンバーターを起動します。本機能はMicrosoft OfficeをインストールしていないPCでも動作致します。

注意：変換する帳票は未編集の帳票データをご使用ください。編集済み（ブロック結合や文字列追加等）の帳票データの場合、レイアウトが乱れる場合があります。



- 【コンバート種別】 変換する文書形式を選択します。
- 【変換ページ】 変換するページを指定する場合は開始ページと終了ページを指定します。
- 【セル幅の設定】 Excel形式に変換する場合の基準セル幅を指定します。
- 【文書ファイル】 変換後に保存する文書ファイル名を指定します。Excel変換の場合は1シートの最大ページ数を指定します。初期値は50ページに設定されています。

コンバート開始ボタンで指定したOffice文書形式に変換します。処理の経過を示すダイアログの他に『コピーしています...』などのダイアログを表示する事があります。

- ※ 変換した文書ファイルはOffice2007形式です(拡張子docx/xlsx)、Office2007以前のOfficeに対応するにはマイクロソフトが提供する『Word/Excel/PowerPoint 2007 ファイル形式用 Microsoft Office 互換機能パック』が必要になります。
- ※ Ver3.2.7よりWord変換は9, 10, 10.5, 11, 12ポイントの文字サイズに対応しました。ただし、見出し文字サイズと通常文字サイズを同じ値にして下さい。非対応の文字サイズで変換した場合はレイアウトが乱れます。その場合、Word側で文字列全選択をし、文字サイズと段落サイズを変更する事でレイアウトを整えることができます。
- ※ Excel変換は9, 10, 11, 12ポイントの文字サイズに対応しています。

## 6-3. 帳票出力結果について

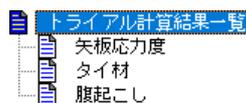
### 入力データチェックリスト

計算時にシステムに入力したデータを各項目で表示しています。



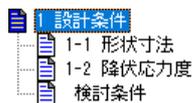
### トライアル計算

計算時にシステムに入力したデータを各項目で表示しています。



### 設計条件

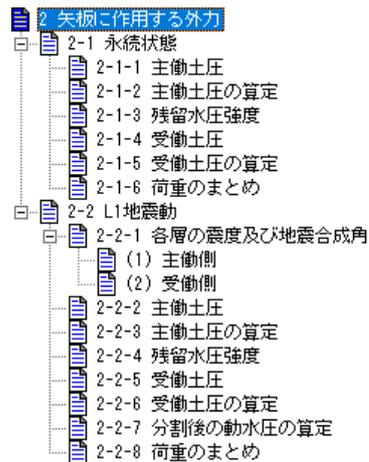
構造物の形状寸法、鋼材の降伏応力度（安全率法では許容応力度）、検討条件図を表示します。



## 矢板に作用する外力

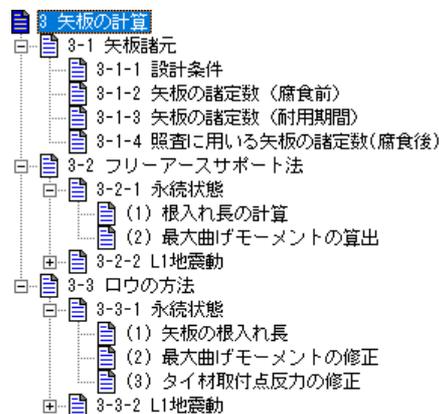
矢板に作用する外力を表示します。

主働土圧、残留水圧強度、受働土圧の他、L1地震動(地震時)では動水圧を表示します。



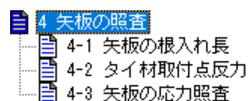
## 矢板の計算

矢板の諸定数及び、矢板に作用する外力による必要根入れ長、断面力の計算を表示しています。矢板の計算ではフリーアースサポート法、たわみ曲線法、ロウの方法を選択する事が可能です。



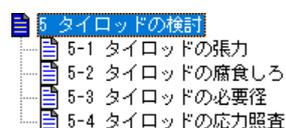
## 応力の照査

矢板の計算で算出された結果を元に矢板の最大根入れ長、タイ材取付点反力の選定および矢板の応力照査を表示します。



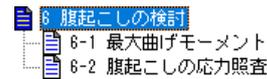
## タイ材の検討

タイ材の検討を表示しています。



## 腹起こしの検討

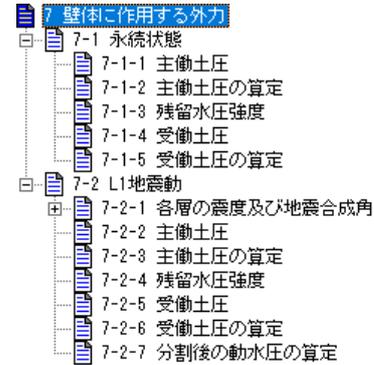
腹起こし材の検討を表示しています。



## 壁体に作用する外力

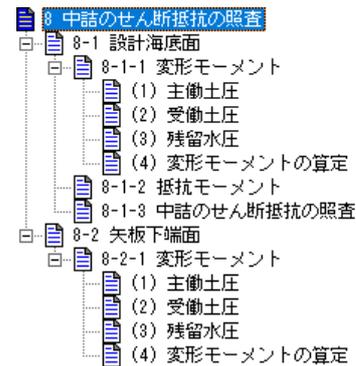
二重矢板式係船岸を壁体とみなした場合に作用する外力を表示します。

主働土圧、残留水圧強度、受働土圧の他、L1地震動(地震時)では動水圧を表示します。



## 中詰のせん断抵抗の照査

中詰のせん断抵抗の照査を表示します。永続状態(常時)における設計海底面と矢板下端面(=最大根入れ長位置)で変形モーメントを計算し、変形モーメント $>0$ の場合に照査を行います。



## 壁体の滑動に対する照査

滑動に対する照査を表示しています。各検討条件における設計海底面と矢板下端面（＝最大根入れ長位置）で鉛直力、水平力を計算し、水平力 $>0$ の場合に照査を行います。



## 計算結果一覧

矢板応力・タイ材・腹起こし・中詰せん断・壁体滑動の検討結果を表示しています。



## 7. 計算概要の説明

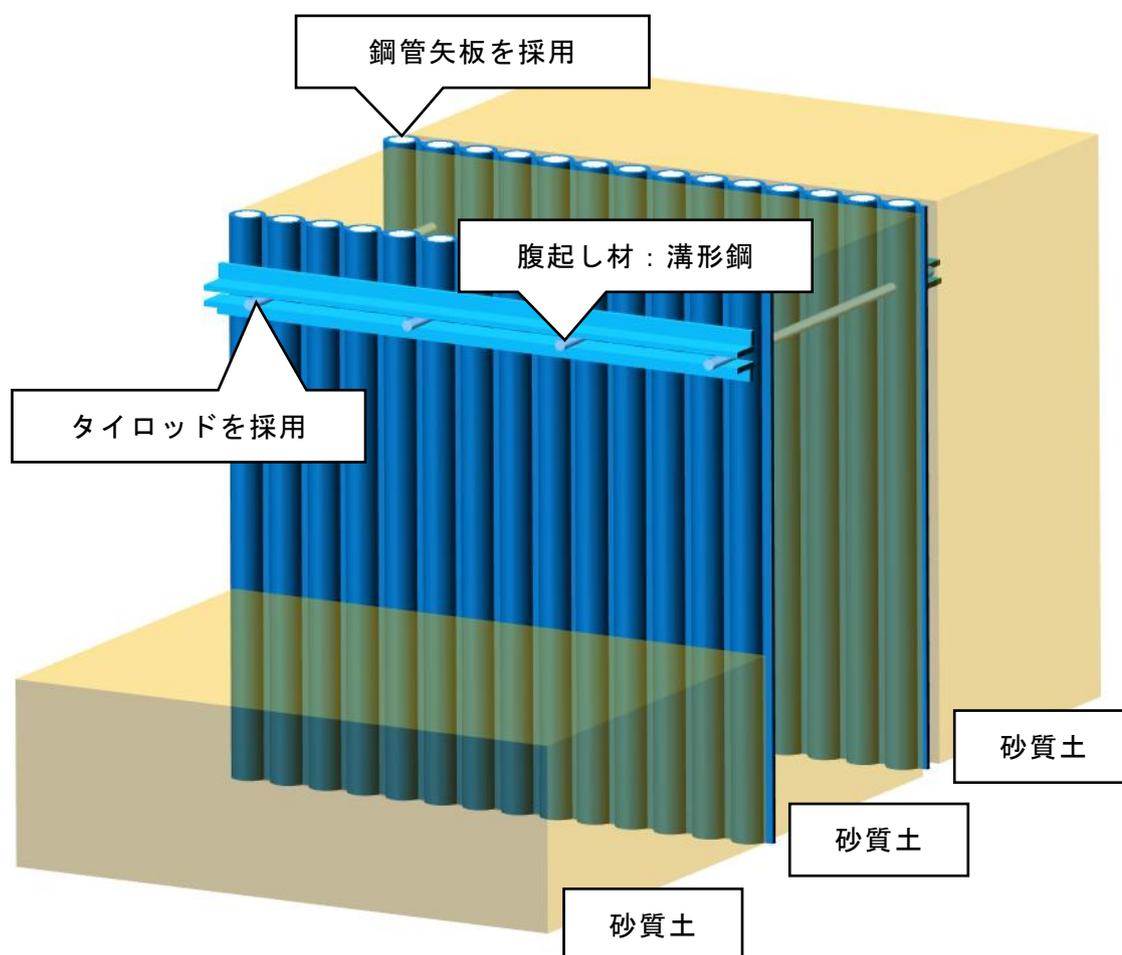
本システムには

港湾構造物設計事例集 平成11年版10章に掲載されている事例を基に作成した「サンプルデータ\_H11\_港湾事例集10章」、平成30年版10章に掲載されている事例を基に作成した「サンプルデータ\_H30\_港湾事例集10章」がございます。

ここでは「サンプルデータ\_H30\_港湾事例集10章」での帳票出力と入力画面について説明を記載しております。

### 7-1. 事例

構造物の概要は次の通りになります。



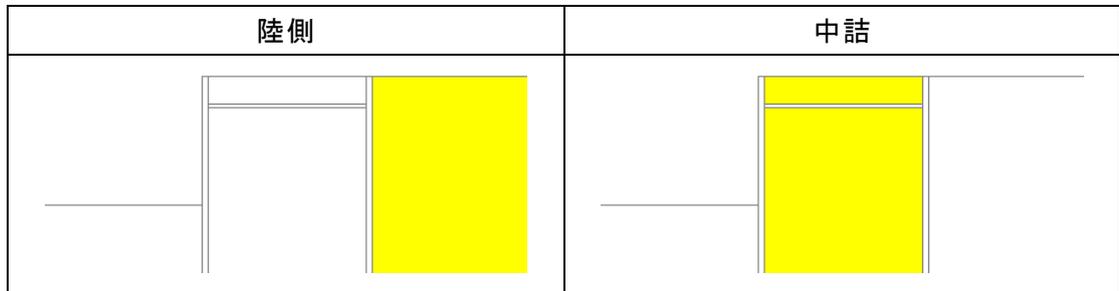
#### トライアル計算結果一覧

矢板応力・タイ材・腹起こし材の各照査を満たすまでに使用した部材の照査結果を表示します。矢板・タイ材・腹起こし材は断面諸元、耐力等が小さい順に照査を行います。

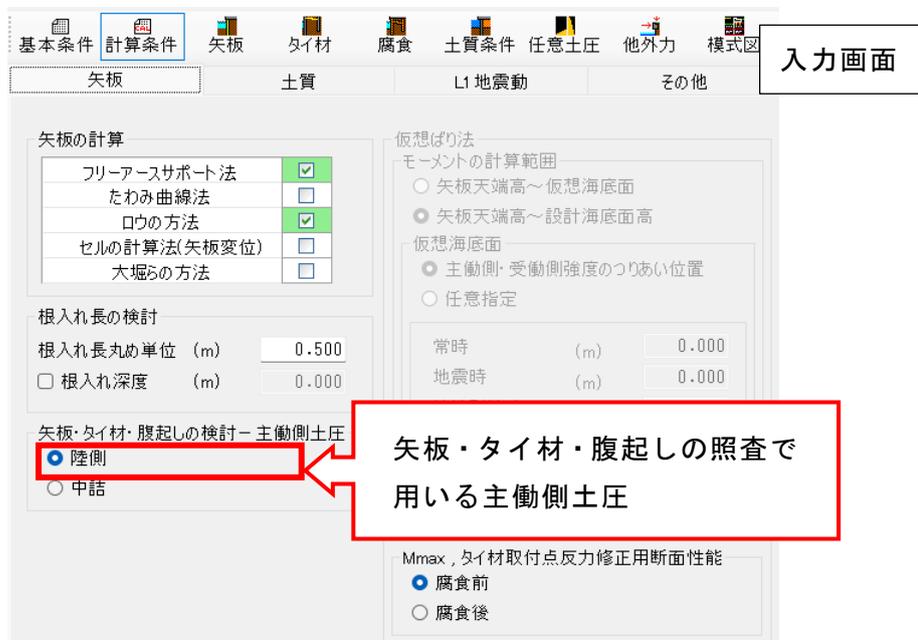
## 矢板に作用する外力

検討条件下での主働土圧、受働土圧、残留水圧強度、動水圧 (L1地震動) における分布形状及び、主働側 (主働土圧、残留水圧強度、動水圧) ・受働側で合計したものを表示します。

本システムでは、矢板・タイ材・腹起しの検討で作用する主働側土圧の位置を陸側、中詰から選択する事ができます。



矢板・タイ材・腹起しの照査で用いる主働土圧は陸側の土質諸元を使用しています。



今回の事例ではありませんが、大堀らの方法を使用した場合、外部作用の主働土圧は陸側の土質諸元、内部作用の主働土圧は中詰の土質諸元を使用しています。

## 主働土圧－粘性土

主働土圧及び土圧強度の算定で表記されている $P_1$ と $P_2$ は「計算条件」－「土質」での主働土圧強度の取り扱いでの(式－1)での算出値と(式－2)での算出値になります。今回の事例では『比較して構造物に危険となる土圧分布をとる』とありますので双方の値を比較して最大値を採用しています。地震時の場合、 $P_1$ と $P_2$ は(式－3)と(式－4)になります。

入力画面

粘性土

主働土圧強度の取り扱い

永続状態

(式－1)と(式－2)を比較して構造物に危険となる土圧分布をとる

(式－1)で土圧を計算する

(式－2)で土圧を計算する

(式－1)  $P = \sum \gamma h + w - 2c$

(式－2)  $P = K_c (\sum \gamma h + w)$

### 2) 土圧係数及び土圧強度の算定

土層 (m)	$\sum \gamma h$ (kN/m <sup>2</sup> )	w (kN/m <sup>2</sup> )	$\zeta$ (度)	$k_a \cdot \cos \delta$	$P_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	帳 票 (kN/m <sup>2</sup> )
1.900	0.000	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	5.822
0.500	25.200	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	13.158
0.500	25.200	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	13.158
0.270	29.340	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	14.363
0.270	29.340	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	14.363
-14.600	178.040	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	57.649
-14.600	178.040	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	57.649
-32.000	352.040	20.000	56.9	0.2911	-----	-----	108.301
-32.000	352.040	20.000	45.0	-----	215.040	186.020	215.040
-42.600	406.100	20.000	45.0	-----	235.180	213.050	235.180
-42.600	406.100	20.000	45.0	-----	134.100	213.050	213.050
-45.900	429.530	20.000	45.0	-----	157.530	224.765	224.765

## 残留水圧

残留水圧強度を表示しています。L.W.L. < R.W.L. の場合に残留水圧が発生します。

L.W.L. ≥ R.W.L. の場合、残留水圧強度 = 0 になります。

## 見かけの震度

土質条件で設定した土質諸元を基に見かけの震度を算定します。  
 同じ土質諸元であっても、層分割をする事で見かけの震度の値は変わります。

同じ土層を設定

入力画面

矢板天端面以降の土層を設定します

	層上限の 標高(m)	土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )		内部 摩擦角(度)	基準面での 粘着力 C <sub>0</sub>	粘着勾配 K
			湿潤	飽和			
1	1.900	砂質土	18.000	20.000	30.0	--	--
▶ 2	-32.000	粘性土	15.100	15.100	--	27.300	1.600
3	-42.600	粘性土	17.100	17.100	--	146.000	0.000

(1) 主働側

帳 票

(設計震度  $k = 0.17$  ,  $\sum \gamma h_i = 29.340 \text{ kN/m}^2$ )

土層 (m)	h (m)	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sum \gamma_t h_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sum \gamma h_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$w$ (kN/m <sup>2</sup> )	$k'$	$\theta$ (度)
1.900	1.630	20.000	18.000	---	---	10.000	---	9.6
0.270	0.270	20.000	10.000	0.000	0.000	10.000	0.31	17.2
-32.000	32.270	20.000	10.000	0.000	0.000	10.000	0.31	17.2
-32.000	10.600	15.100	5.100	645.400	322.700	10.000	0.00	0.0
-42.600	10.600	15.100	5.100	645.400	322.700	10.000	0.00	0.0
-42.600	3.300	17.100	7.100	805.460	376.760	10.000	0.00	0.0
-45.900	3.300	17.100	7.100	805.460	376.760	10.000	0.00	0.0

※  $\sum \gamma h_i = \sum (\gamma_t - 10) h_i$

同じ土層に層分割して設定 (今回の事例)

入力画面

矢板天端面以降の土層を設定します

	層上限の 標高(m)	土質	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )		内部 摩擦角(度)	基準面での 粘着力 C <sub>0</sub>	粘着勾配 K
			湿潤	飽和			
▶ 1	1.900	砂質土	18.000	20.000	30.0	--	--
2	-14.600	砂質土	18.000	20.000	30.0	--	--
3	-32.000	粘性土	15.100	15.100	--	27.300	1.600
4	-42.600	粘性土	17.100	17.100	--	146.000	0.000

(1) 主働側

帳 票

土層を分割した事で  
みかけの震度の値が変わる

土層 (m)	h (m)	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sum \gamma_t h_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sum \gamma h_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$w$ (kN/m <sup>2</sup> )	$k'$	$\theta$ (度)
0.270	0.270	20.000	10.000	0.000	0.000	10.000	---	9.6
0.270	0.270	20.000	10.000	0.000	0.000	10.000	0.28	15.6
-14.600	14.870	20.000	10.000	0.000	0.000	10.000	0.28	15.6
-14.600	17.400	20.000	10.000	297.400	148.700	10.000	0.32	17.7
-32.000	32.270	20.000	10.000	0.000	0.000	10.000	0.32	17.7
-32.000	10.600	15.100	5.100	645.400	322.700	10.000	0.00	0.0
-42.600	10.600	15.100	5.100	645.400	322.700	10.000	0.00	0.0
-42.600	3.300	17.100	7.100	805.460	376.760	10.000	0.00	0.0
-45.900	3.300	17.100	7.100	805.460	376.760	10.000	0.00	0.0

※  $\sum \gamma h_i = \sum (\gamma_t - 10) h_i$

## L1地震動での主働土圧－粘性土

今回の事例では設計海底面～設計海底面-10.0m区間内に粘性土層はありませんが、粘性土層が存在し、かつ計算条件－L1地震動で粘性土層の取り扱いを「海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補間(土層上・下限値共に補間で算出)」を選択した場合、

帳票に各土層の海底面及び海底面下-10m位置での土圧強度という項目が水色枠で囲んだ箇所に該当します。この項目は海底面～海底面-10mで同一の土層があると仮定して、海底面位置と海底面-10m位置での主働土圧を表記しています。

この値を用いて実際の粘性土層の上限・下限での主働土圧を直線補間で算出した値が赤色枠で囲んだ箇所に該当します。

### 2) 土圧係数及び土圧強度の算定

								帳 票
土層 (m)	$\Sigma \gamma h$ (kN/m <sup>2</sup> )	w (kN/m <sup>2</sup> )	$\zeta$ (度)	$k_a \cdot \cos \delta$	$P_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_a$ (kN/m <sup>2</sup> )	
1.900	0.000	10.000	47.4	0.4093	-----	-----	4.093	
0.500	25.200	10.000	47.4	0.4093	-----	-----	14.407	
0.500	25.200	10.000	47.4	0.4093	-----	-----	14.407	
0.270	29.340	10.000	47.4	0.4093	-----	-----	16.102	
0.270	29.340	10.000	39.5	0.5185	-----	-----	20.398	
-14.600	178.040	10.000	39.5	0.5185	-----	-----	97.499	
-14.600	178.040	10.000	37.1	0.5555	-----	-----	104.456	
-20.000	232.040	10.000	37.1	0.5555	-----	-----	134.453	
-20.000	232.040	10.000	28.6	-----	-----	-----	152.709	
-24.600	255.500	10.000	45.0	-----	-----	-----	119.520	
-24.600	255.500	10.000	45.0	-----	131.500	132.750	132.750	
-42.600	347.300	10.000	45.0	-----	166.380	178.650	178.650	
-42.600	347.300	10.000	45.0	-----	65.300	178.650	178.650	
-45.900	370.730	10.000	45.0	-----	88.730	190.365	190.365	

※ 次表の直線補間により算出

(各土層の海底面及び海底面下-10 m 位置での土圧強度)

土層 (m)	$\Sigma \gamma h$ (kN/m <sup>2</sup> )	w (kN/m <sup>2</sup> )	c (kN/m <sup>2</sup> )	$P_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_a$ (kN/m <sup>2</sup> )
-20.000	178.040	10.000	50.660	191.670	94.020	191.670
-24.600	229.040	10.000	66.660	105.720	119.520	119.520

**入力画面**

① DL～DL-10.0m間の粘性土層の上限位置はそのま  
下限位置のみDL-10.0とし、その間を同一の粘性土層として  
みかけの震度および土圧強度を計算します

② ①で計算した土圧強度を元に直線補間を行い  
粘性土層の下限位置での土圧強度を算出します

設計震度

みかけの震度  
 直接入力  
  $\gamma / (\gamma - 10) \cdot k$   
 二建の提案式  
 荒井・横井の提案式

動水圧の作用  
 する  
 しない

粘性土の取り扱い  
 海底面～海底面-10mにある粘性土層の土圧計算方法  
 上・下共にみかけの震度を用いて計算する  
 海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補間  
(土層下限値のみ補間で算出)  
 海底面～海底面-10m間の土圧強度を直線補間  
(土層上・下限値共に補間で算出)

海底面以下にある粘性土層の採用値  
 (海底面～海底面-10m)  
 土層上限や海底面での土圧強度と比較  
 (海底面-10m以深)  
 土層上限の土圧強度と比較

## 矢板諸元

矢板の諸定数を表示しています。

表記している矢板の種類は複数選択した矢板を腐食後の断面性能の小さい順で並べ替え、矢板の照査を行い、全ての検討条件で照査を満たす矢板となります。

選択した全ての矢板で全ての検討条件で照査を満たさない場合は最も断面性能が大きい矢板となります。

入力画面

現況				耐用期間			
範囲上限 (m)	腐食しろ(mm)		追加矢板 (低減率%)	範囲上限 (m)	腐食速度(mm/年)		追加矢板 (低減率%)
	海側	陸側			海側	陸側	
▶ 1	0.000	0.100	0.030	▶ 1	0.000	0.100	0.030
▶ 2	-14.600	0.030	0.030	▶ 2	-14.600	0.030	0.030

電気防食率   
 電気防食有効年数(年)   
 耐用年数(年)

腐食一矢板にて、矢板の諸定数(現況)に腐食しろが設定されていた場合、帳票に矢板の諸定数(現況)を表記します。矢板の諸定数(現況)には現況にて設定した腐食しろを考慮した際の値になります。

矢板の諸定数(耐用期間)には現況にて設定した腐食しろと耐用期間で設定した腐食諸元によって算出された腐食しろを加算した際の値になります。

### 3 矢板の計算

#### 3-1 矢板諸元

帳 票

##### 3-1-1 設計条件

矢板の種類 :  $\phi 1200.0 \times t14.0$  (L-T)型 [L-75x75x9] [SKY490]

##### 3-1-2 矢板の諸定数(腐食前)

	断面二次 モーメント I (cm <sup>4</sup> /m)	断面係数 Z (cm <sup>3</sup> /m)
$\phi 1200.0 \times t14.0$ (L-T)型 [L-75x75x9]	717000	12000

腐食前

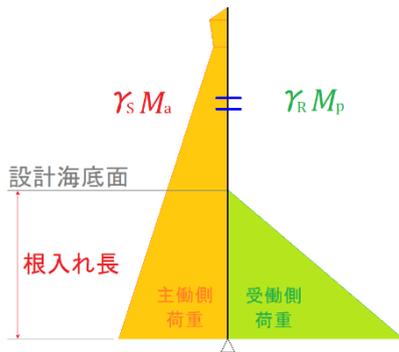
##### 3-1-3 矢板の諸定数(耐用期間)

	腐食しろ		断面二次 モーメント I (cm <sup>4</sup> /m)	断面係数 Z (cm <sup>3</sup> /m)
	海側 (mm)	中詰 (mm)		
第1層(+1.900 ~ +0.000)	0.000	0.000	717000	12000
第2層(+0.000 ~ -14.600)	0.500	1.500	663615	10820
第3層(-14.600 ~ -32.000)	0.150	1.500	672221	10873
第4層(-32.000 ~ -42.600)	0.150	1.500	672221	10873
第5層(-42.600 ~ -45.900)	0.150	1.500	672221	10873

腐食後

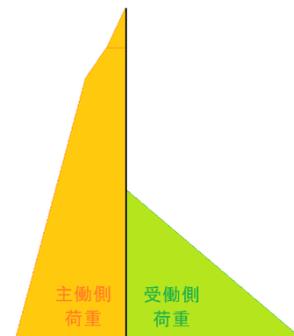
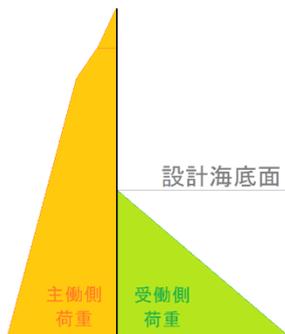
## フリーアースサポート法

根入れ長の検討では、主働側のモーメントと受働側のモーメントがつりあう支点位置を根入れ長として算定します。

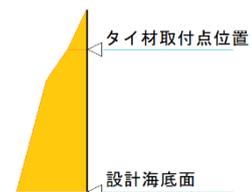


タイ材取付点反力及び最大曲げモーメントは次のように算定します。

- (1) 矢板に作用する主働側（主働土圧+残留水圧+動水圧）に作用する荷重と受働側（受働土圧）をまとめます。



- (2) この事例では仮想海底面位置を設計海底面として設定します。



- (3) (2) 設計海底面とタイ材取付点位置を支点とする張り出し梁を設定します。

- (4) (3) の張り出し梁からタイ材取付点位置に関する曲げモーメントを算出します。

### 3) タイ材取付点位置に関する曲げモーメントの算出

No	算式	S (kN/m)	l (m)	M (kN・m/m)	帳 票
1	$1/2 \times 5.822 \times 1.400$	4.075	-0.933	-3.802	
2	$1/2 \times 13.158 \times 1.400$	9.211	-0.467	-4.302	
3	$1/2 \times 13.158 \times 0.230$	1.513	0.077	0.117	
4	$1/2 \times 14.363 \times 0.230$	1.652	0.153	0.253	
5	$1/2 \times 14.363 \times 0.270$	1.939	0.320	0.620	
6	$1/2 \times 17.876 \times 0.270$	2.413	0.410	0.989	
7	$1/2 \times 17.876 \times 14.600$	130.495	5.367	700.367	
8	$1/2 \times 60.376 \times 14.600$	440.745	10.233	4510.144	
合 計		592.043	—	5204.386	

ここに

- S : 水平力 (kN/m)  
 l : タイ材取付点位置からの距離 (m)  
 M : タイ材取付点位置まわりのモーメント (kN・m/m)

(5) (4)で算出したタイ材取付点位置に関する曲げモーメントを用いて仮想海底面位置での反力を算定し、そこからタイ材取付点位置の反力を算定します。

4) タイ材取付点反力の算定

帳 票

支点間の距離

$$l_r = 0.500 - (-14.600) = 15.100 \text{ (m)}$$

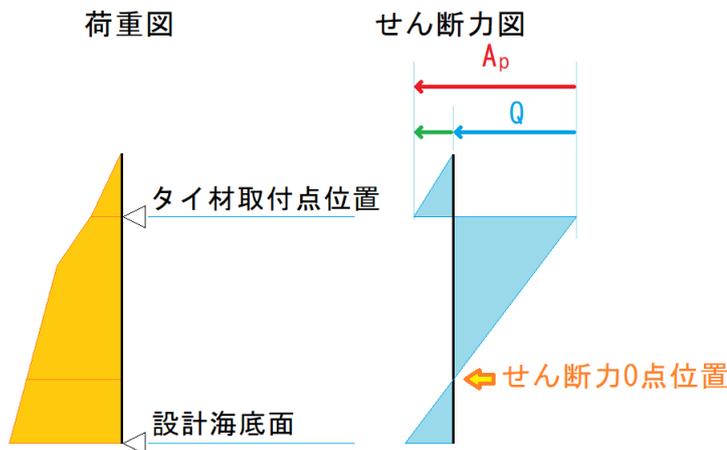
仮想海底面での反力

$$R_0 = \frac{\sum M}{l_r} = \frac{5204.386}{15.100} = 344.661 \text{ (kN/m)}$$

タイ材取付点位置での反力

$$A_p = \sum S - R_0 = 592.043 - 344.661 = 247.382 \text{ (kN/m)}$$

(6) (4) (5)の算出値を用いて、せん断力0点となる位置を算出します。矢板頭部は曲げモーメントが0.0であるので、せん断力0点位置→曲げモーメント極値→最大曲げモーメントである、となります。



5) せん断力0点の算出

帳 票

土層 (m)	作用力 P (kN/m)	ΣP (kN/m)	タイ材取付点反力 A <sub>p</sub> (kN/m)	せん断力 Q (kN/m)
1.900	4.075			
0.500	9.211	13.286	247.382	234.096
0.500	1.513	16.451	247.382	230.931
0.270	1.652	20.803	247.382	226.579
0.270	1.939			
0.000	2.413			
0.000	130.495			
-14.600	440.745	592.043	247.382	-344.661

$$\text{せん断力 } Q = A_p - \sum P$$

上記の表から、せん断力 0点は[ 0.000 m ~ -14.600 m]の間である

したがって、せん断力 0点の位置及び荷重強度は以下ようになる

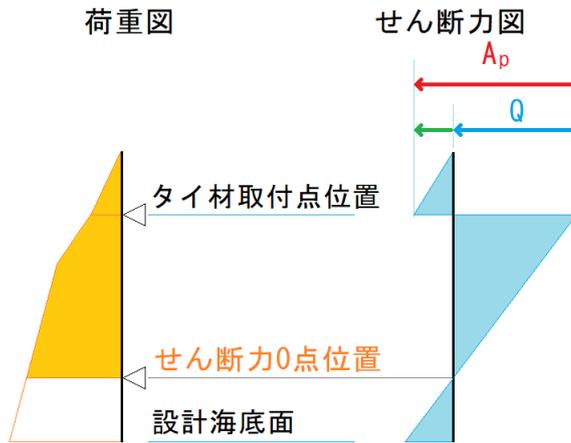
$$Q = 226.579 - \frac{[ 17.876 + ( 17.876 + 2.911 \cdot X ) ] \cdot X}{2}$$

$$= 226.579 - 17.876 \cdot X - 1.456 \cdot X^2 = 0$$

$$X = 7.765 \text{ m}$$

$$\text{せん断力 0点の位置 DL} = 0.000 - 7.765 = -7.765 \text{ (m)}$$

(7) せん断力0点位置の荷重強度を求め、タイ材取付点位置とせん断力0点位置を支点とする単純梁のモデルからせん断力0点位置に関するモーメントを算出します。



せん断力 0点の位置  $DL = 0.000 - 7.765 = -7.765 \text{ (m)}$

荷重強度  $P = 40.480 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

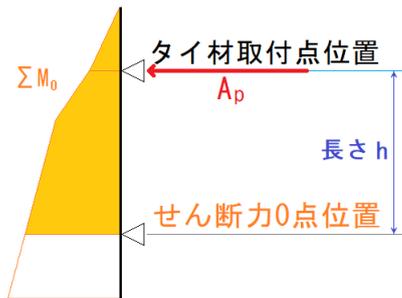
No	算式	S (kN/m)	$l_0$ (m)	$M_0$ (kN·m/m)
1	$1/2 \times 5.822 \times 1.400$	-4.075	9.198	-37.482
2	$1/2 \times 13.158 \times 1.400$	-9.211	8.732	-80.430
3	$1/2 \times 13.158 \times 0.230$	-1.513	8.188	-12.388
4	$1/2 \times 14.363 \times 0.230$	-1.652	8.112	-13.401
5	$1/2 \times 14.363 \times 0.270$	-1.939	7.945	-15.405
6	$1/2 \times 17.876 \times 0.270$	-2.413	7.855	-18.954
7	$1/2 \times 17.876 \times 7.765$	-69.404	5.177	-359.305
8	$1/2 \times 40.480 \times 7.765$	-157.164	2.588	-406.740
合計				-944.105

帳 票

ここに

S : 水平力 (kN/m)  
 $l_0$  : せん断力0点からの距離 (m)  
 $M_0$  : せん断力0点に関するモーメント (kN·m/m)

(8) 最大曲げモーメントを算出します。



6) 最大曲げモーメント及びタイ材取付点位置までの距離の算出

タイ材取付点位置からせん断力 0点までの距離

$$h = 0.500 - (-7.765) = 8.265 \text{ (m)}$$

最大曲げモーメント

$$M_{max} = A_p \times h + \Sigma M_0 = 247.382 \times 8.265 - 944.105 = 1100.507 \text{ (kN·m/m)}$$

## ロウの方法

フリーアースサポート法での計算を元に、根入れ長、最大曲げモーメント、タイ材取付点位置反力の値を修正します。

## 矢板の根入れ長・タイ材取付点反力

フリーアースサポート法、ロウの方法で計算した結果を元に矢板の最大根入れ長、タイ材取付点反力を選定します。矢板の応力照査は各計算法で算出した最大曲げモーメントより行います。今回の事例ではありませんが、大堀らの方法での応力照査はたわみ曲線法と同じ部分係数（許容応力度法に準拠した）を使用します。

### 4 矢板の照査

#### 4-1 矢板の根入れ長

帳 票

計算手法	検討条件	根入れ長(m)
フリーアースサポート法	永続状態	6.701
フリーアースサポート法	L1地震動	12.250
ロウの方法	永続状態	15.636
ロウの方法	L1地震動	16.029

\*max

上記の根入れ長を用いて、矢板の長さを求めると

$$L = 1.900 - (-14.600 - 16.029) = 32.529 \text{ (m)}$$

よって、矢板の長さは 33.000 m となる

上記の矢板の長さをを用いて、矢板の打止め深度を求めると

$$EL = 1.900 - 33.000 = -31.100 \text{ (m)}$$

よって、矢板の打止め深度は-31.100 (m) となる

#### 4-2 タイ材取付点反力

検討条件	計算手法	T <sub>max</sub> (kN)
永続状態	フリーアースサポート法	247.382
	ロウの方法	271.329
L1地震動	フリーアースサポート法	455.963
	ロウの方法	525.497

\*max

\*max

## 矢板の応力照査

各計算法で算出した最大曲げモーメントを腐食が一番厳しい箇所での断面係数で応力照査をしています。大堀らの方法での応力照査は、たわみ曲線法と同じ（許容応力度法に準拠した）部分係数を使用します。

表記している矢板の種類は複数選択した矢板を断面性能の小さい順で並べ替え、応力照査を行い、全ての検討条件で照査を満たす矢板となります。

選択した全ての矢板で、全ての検討条件での照査を満たさない場合は最も断面性能が大きい矢板となります。

### 4-3 矢板の応力照査

矢板の応力照査は次式により行う

$$m \frac{S_d}{R_d} \leq 1.0, \quad R_d = \gamma_R R_k, \quad S_d = \gamma_S S_k, \quad R_k = \sigma_y, \quad S_k = \sigma M_{max} / Z$$

ここに

- $\sigma$  : 鋼材の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_y$  : 鋼材の曲げ降伏応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_{max}$  : 矢板壁に生じる最大曲げモーメント (kN・m/m)
- $Z$  : 鋼材の断面係数 (m<sup>3</sup>/m)
- $\gamma_S$  : 荷重項に乗じる部分係数
- $\gamma_R$  : 抵抗項に乗じる部分係数
- $m$  : 調整係数

$$R_k = \sigma_y = 315.0 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$Z = 10820 \times 10^3 \quad (\text{m}^3/\text{m})$$

フリーアースサポート法

検討条件	$M_{max}$ (kN・m/m)	$\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )	$m$	$\gamma_S$	$\gamma_R$	$m \cdot S_d / R_d$	判定
永続状態	1100.507	101.7	1.00	1.18	0.84	0.454	O.K.
LI地震動	2180.964	201.6	1.12	1.00	1.00	0.717	O.K.

ロウの方法

検討条件	$M_{max}$ (kN・m/m)	$\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )	$m$	$\gamma_S$	$\gamma_R$	$m \cdot S_d / R_d$	判定
永続状態	1350.652	124.8	1.00	1.18	0.84	0.557	O.K.
LI地震動	2871.893	265.4	1.12	1.00	1.00	0.944	O.K.

### **タイ材の検討**

矢板の照査により算定した各条件での最大タイ材取付点反力を元にして、タイロッドの検討を行います。

表記しているタイロッドの種類は複数選択したタイロッドを腐食前の断面性能（現況考慮せず）の小さい順で並べ替え、タイ材の照査を行い、全ての検討条件で照査を満たすタイ材となります。

選択した全てのタイ材で、全ての検討条件での照査を満たさない場合は最も断面性能が大きいタイ材となります。

### **腹起こしの検討**

上記と同じタイ材取付点反力を元に、腹起こし材に作用する最大モーメントを算出し、腹起こしの検討を行います。表記している腹起こし材の種類は、複数選択した腹起こし材を腐食後の断面性能の小さい順で並べ替え、腹起こしの照査を行い、全ての検討条件で照査を満たす腹起こし材となります。

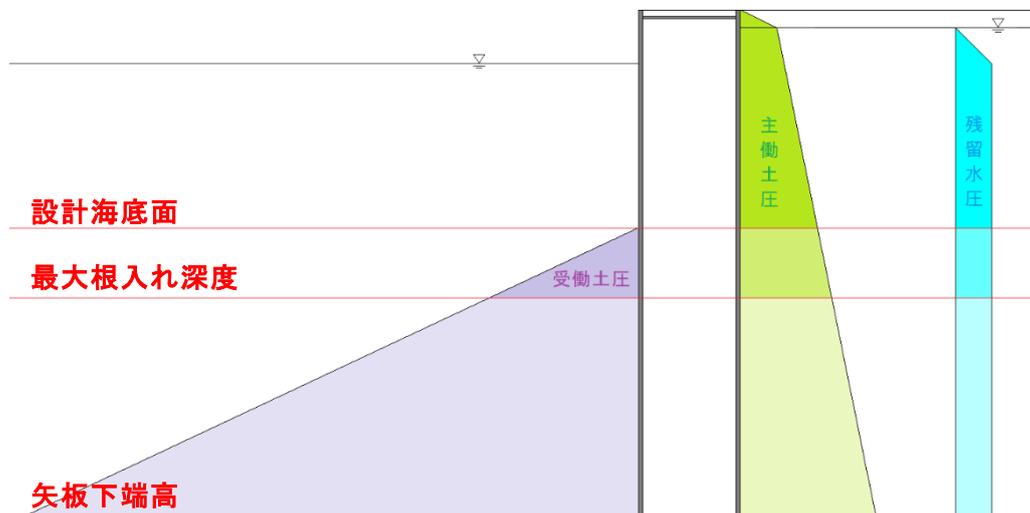
選択した全ての腹起こし材で全ての検討条件で照査を満たさない場合は最も断面性能が大きい腹起こし材となります。

### 壁体に作用する外力

二重矢板式係船岸を壁体として見立てた際、検討条件下での主働土圧、受働土圧、残留水圧強度、動水圧(L1地震動)における分布形状を表示します。

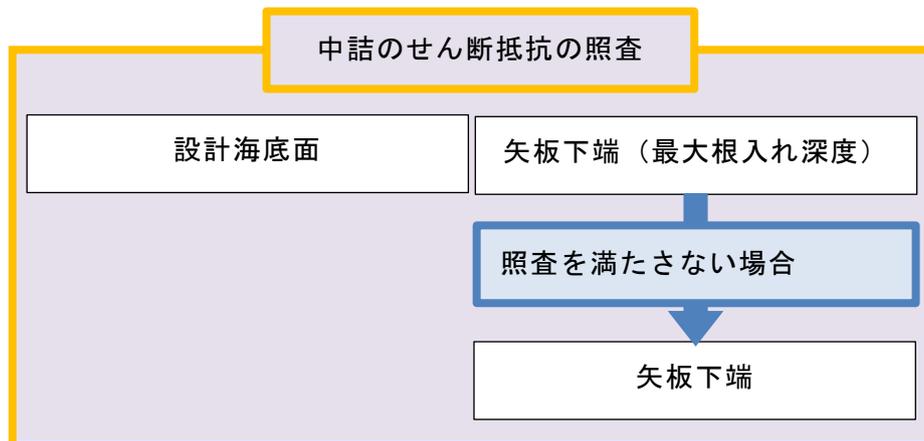
以下に記述する中詰のせん断抵抗の照査と壁体の発動に対する照査で使用します。

矢板に作用する外力と同値ですが、矢板の照査を経て算出された矢板の最大根入れ深度で層分割を行っている点が異なります。

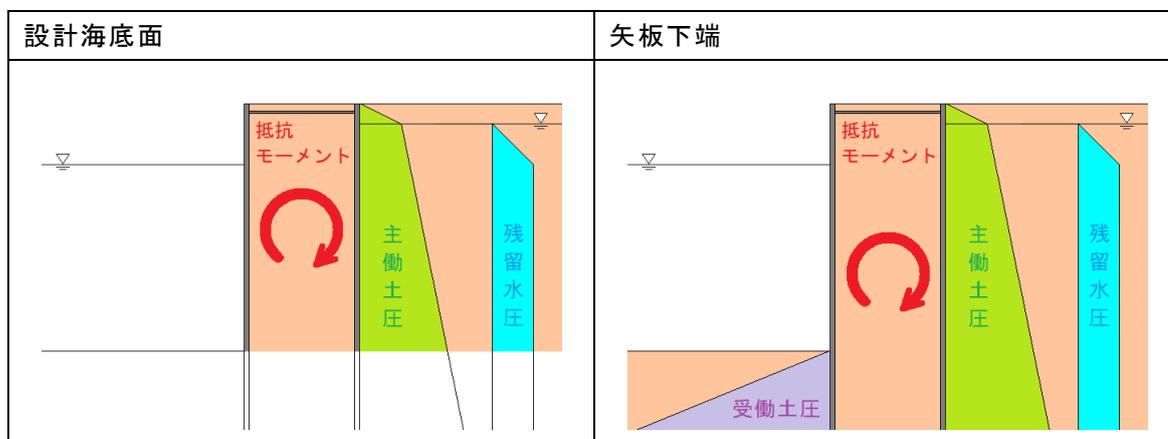


### 中詰のせん断抵抗の照査

照査の概要は、永続状態での壁体に作用する外力（主働土圧、残留水圧、受働土圧）による変形モーメントに対して壁体における抵抗モーメントの値が上回っている事を確認します。照査箇所は設計海底面（受働土圧＝0）と矢板下端面になります。矢板下端面は矢板の照査で算定された最大根入れ長位置の深度で行い、この位置で照査が満たさない場合、基本条件で入力した矢板下端高を矢板下端面として照査を行います。



尚、変形モーメント $<0$ では（一般に受働土圧の影響が大きくなる矢板下端の場合）、照査は省略されます。

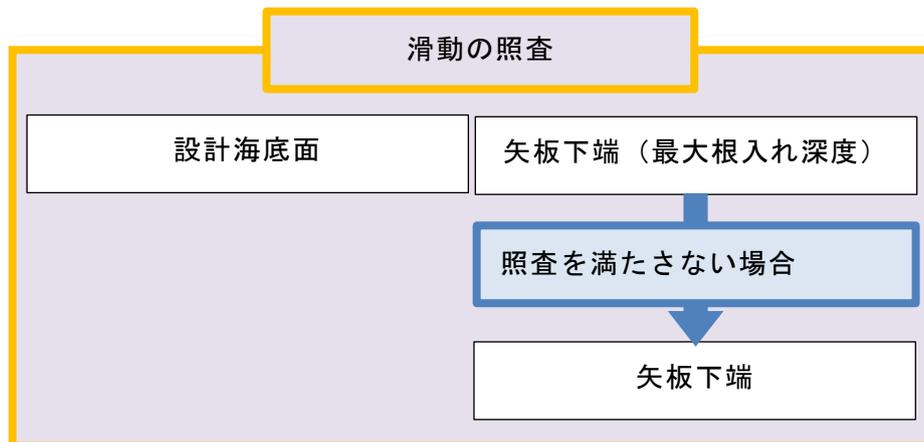


### 壁体の滑動に対する照査

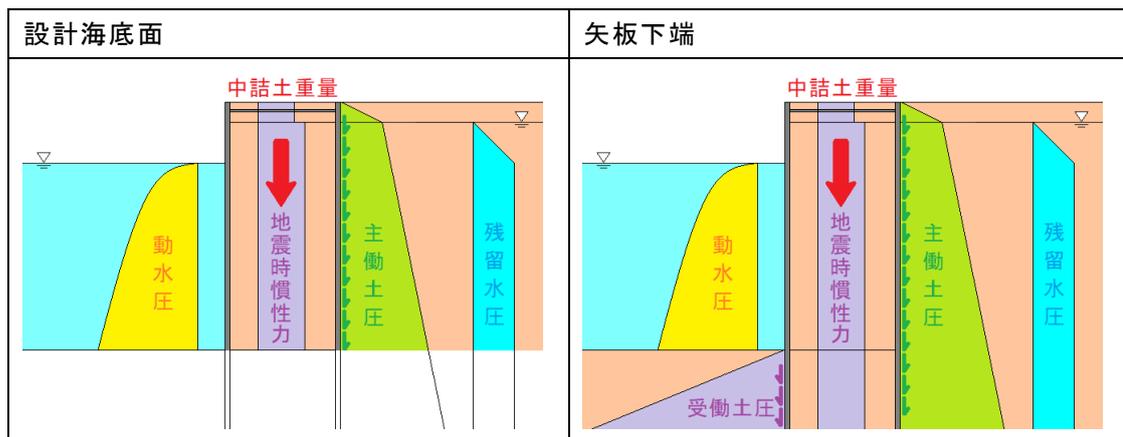
各検討条件で、滑動に対する照査を行います。

照査箇所は設計海底面（受働土圧=0）と矢板下端面になります。

矢板下端面は矢板の照査で算定された最大根入れ長位置の深度で行い、この位置で照査が満たさない場合、基本条件で入力した矢板下端高を矢板下端面として照査を行います。



尚、水平力<0では（一般に受働土圧の影響が大きくなる矢板下端の場合）、照査は省略されます。



水平力と鉛直力の集計について、事例集では受働土圧による鉛直力を考慮していませんが、本システムでは受働土圧による鉛直力は考慮しております。

#### (7) 荷重の集計

作用荷重	水平力 H(kN/m)	鉛直力 V
主働土圧	3428.078	918....
受働土圧	-4566.854	-1223.685
残留水圧	85.180	0.000
動水圧	212.630	0.000
壁体	3070.258	9433.600
合計	2229.292	9128.466

受働土圧  
鉛直力を考慮

滑動の検討において、平成30年港湾基準では、壁体に働く鉛直力として、仮想した境界面に作用する土圧の鉛直成分との記載がある事から、主働・受働の区別をせず、それぞれの土圧の鉛直力を考慮しています。

## 計算結果一覧

根入れ長・矢板応力・地盤支持力・タイ材・腹起こしの照査結果を表示します。