港湾設計業務シリーズ

陸閘細部設計

Ver1.X.X

操作説明書

株式会社アライズソリューション

〒730-0833 広島市中区江波本町4-22
Tel (082)293-1231 Fax (082)292-0752
URL https://www.aec-soft.co.jp
Mail : support@aec-soft.co.jp

2026.11

― 目 次 ―

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「陸閘細部設計Ver1.X.X」といいますが、本書内では便宜上「陸閘細部設計」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

・　「陸閘細部設計」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。

・　「陸閘細部設計」は、入力画面の解像度が960×720ドット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下さい。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

２．陸閘細部設計のセットアップ……2
　２－１．陸閘細部設計のインストール……2
　２－２．ユーザー登録……2
　２－３．陸閘細部設計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……8
　３－４．データの作成／保存……9
　３－５．データのインポート……10
　３－６．よくあるご質問……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．最新バージョンのチェックを行う……14
　３－１０．起動時に最新バージョンの自動チェックを行う……15

４．データの入力・修正……16
　４－１．基本条件……16
　　第１タブ（条件その１）……16
　４－２．形状……18
　　第１タブ（戸当り）……18
　　第２タブ（底版(開口部)）……20
　　第３タブ（底版(格納部)）……22
　４－３．戸当り……24
　　第１タブ（組み合わせ）……24
　　第２タブ（外力）……25
　４－４．底版開口……28
　　第１タブ（組み合わせ）……28
　　第２タブ（外力(法直)）……29
　　第３タブ（外力(法平)）……30
　　第４タブ（断面力条件）……31
　４－５．底版格納……34
　　第１タブ（組み合わせ）……34
　　第２タブ（外力(法直)）……35
　　第３タブ（外力(法平)）……36
　　第４タブ（断面力条件）……37
　４－６．限界状態……38
　　第１タブ（係数①）……38
　　第２タブ（係数②）……39
　４－７．胸壁防潮堤３からのデータインポート……41
　　胸壁防潮堤３の形状インポート……41
　　胸壁防潮堤３の外力インポート……43

５．設計計算・報告書作成……48

ー 目 次 ー

５－１．計算実行画面の説明 48
５－２．配筋計算結果画面の説明 49
５－３．エラーメッセージ 57

６．帳票印刷 61
６－１．基本画面の説明 61
６－２．WORD/EXCEL文書にコンバート 63

７．サンプルデータ 64
７－１．形状 64
７－２．戸当り 64
第１タブ（組み合わせ） 64
第２タブ（外力） 65
７－３．底版開口 67
第１タブ（組み合わせ） 67
第２タブ（外力(法直)） 68
第３タブ（外力(法平)） 68
タブ（断面力条件） 69
７－４．底版格納 71
第１タブ（組み合わせ） 71
第２タブ（外力(法直)） 71

８．計算内容 73
８－１．計算適用範囲 73
８－２．断面力算定・配筋照査の基本事項 73
８－３．戸当り 74
断面力計算（片持ち梁モデル） 74
配筋計算 75
８－４．底版（開口部）ー法線直角方向 87
断面力計算（骨組構造解析） 87
配筋計算 90
８－５．底版（開口部）ー法線平行方向 91
断面力計算（骨組構造解析） 91
配筋計算 91
８－６．底版（格納部）ー法線直角方向 92
断面力計算（片持ち梁モデル） 92
配筋計算 92
８－７．底版（格納部）ー法線平行方向 93
断面力計算（骨組構造解析） 93
配筋計算 93
８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理 94
対象5箇所ごとの計算条件の違い 94
限界状態設計法における箇所固有の違い 95

９．補足資料 96
９－１．参考文献 96
１．断面力計算 96
２．配筋計算 96

１．お使いになる前に

１－１．はじめに

この操作説明書では、「陸閘細部設計」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。

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」を見ることにより、いつでも参照できます。

２．陸閘細部設計のセットアップ

２－１．陸閘細部設計のインストール

(1)Windowsを起動します。
(2)「製品情報＆ダウンロード」（http://www.aec-soft.co.jp/public/seihin.htm）にて、ご希望のソフトウェア名をクリックします。
(3)「最新版ダウンロード・更新履歴」をクリックします。
(4)「最新版ダウンロードはこちら」をクリックして、ダウンロードします。
(5)ダウンロードしたSETUP.EXEを実行し、インストールを実行します。

インストール作業は管理者権限のあるユーザーでログインしてからセットアップして下さい。

２－２．ユーザー登録

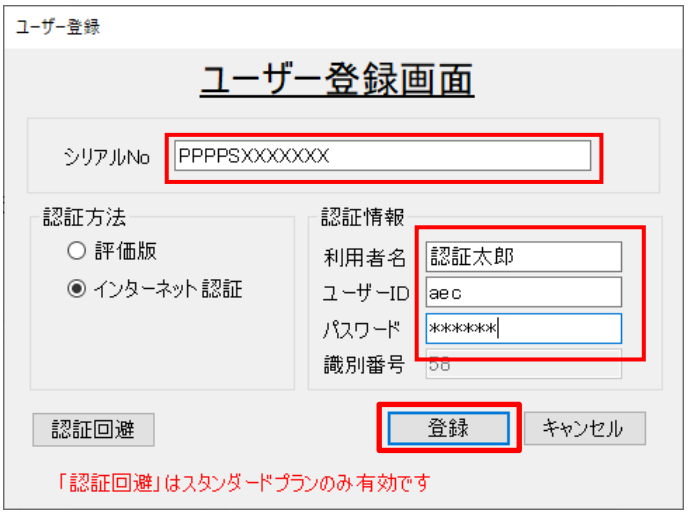
「陸閘細部設計」をご利用頂くためには、ユーザー登録を行う必要があります。以降にその手順を示します。

※　事前に弊社からお知らせしている製品のシリアルNoと、仮ユーザーID・仮パスワード（変更済であれば、変更後のユーザーID・パスワード）をご用意下さい。

(1)　［スタート］-［AECアプリケーション］-［陸閘細部設計］をクリックし「陸閘細部設計」を起動します。インストール直後に起動した場合、データ入力等のメニューは使用不可の状態です。
(2)［ヘルプ］-［バージョン情報］をクリックします。



(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下さい。

利用者名： 利用者を識別するための任意の名称です。ライセンス認証ユーザーページに表示され、現在使用中であることがわかります。

ユーザーID：アプリケーション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、弊社アプリケーションを管理している御社管理者に問い合わせて確認して下さい。

パスワード：アプリケーション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、弊社アプリケーションを管理している御社管理者に問い合わせて確認して下さい。

以上が入力し終えたら［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。

２－３．陸閘細部設計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]を起動して下さい。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、「陸閘細部設計」を選択して下さい。
(4) 「陸閘細部設計」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下さい。
(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下さい。
※ エクスプローラで、[C:¥AECアプリケーション]の下にある[陸閘細部設計]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「新規ﾃﾞｰﾀ」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ことでタブ画面が切り替わりますのでそこに入力します。



【メニュー構成】

［ファイル］　データファイルの作成／保存、帳票印刷を行います。
〔ﾃﾞｰﾀ入力〕　検討に必要な各種データを入力します。
〔計算〕　設計条件により計算を行い、報告書を作成します。
〔ﾍﾙﾌﾟ〕　システムのﾍﾙﾌﾟ・更新、ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ情報を表示します。

３－２．装備している機能の一覧

メニュー項目と主な機能を以下に示します。

［ファイル］

メニュー項目	機能
新規	新しいデータを作成します。
開く	既存のデータファイルを読み込みます。
上書き保存	現在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	データに新しい名前を付けて保存します。
胸壁防潮堤３の形状インポート	胸壁防潮堤から形状情報を取り込みます。
胸壁防潮堤３の外力インポート	胸壁防潮堤から外力情報を取り込みます。
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	最近使用したデータファイルを最大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］

メニュー項目	機能
基本条件	業務名称、設計法、材料強度諸元および配筋計算の検討対象を設定します。
形状	戸当り、底版（開口部）、底版（格納部）の断面形状を設定します。
戸当り	戸当り部の荷重組み合わせと外力を設定します。
底版開口	底版（開口部）の荷重組み合わせ、外力および断面力条件を設定します。
底版格納	底版（格納部）の荷重組み合わせ、外力および断面力条件を設定します。
限界状態	限界状態設計法における各種係数を設定します。

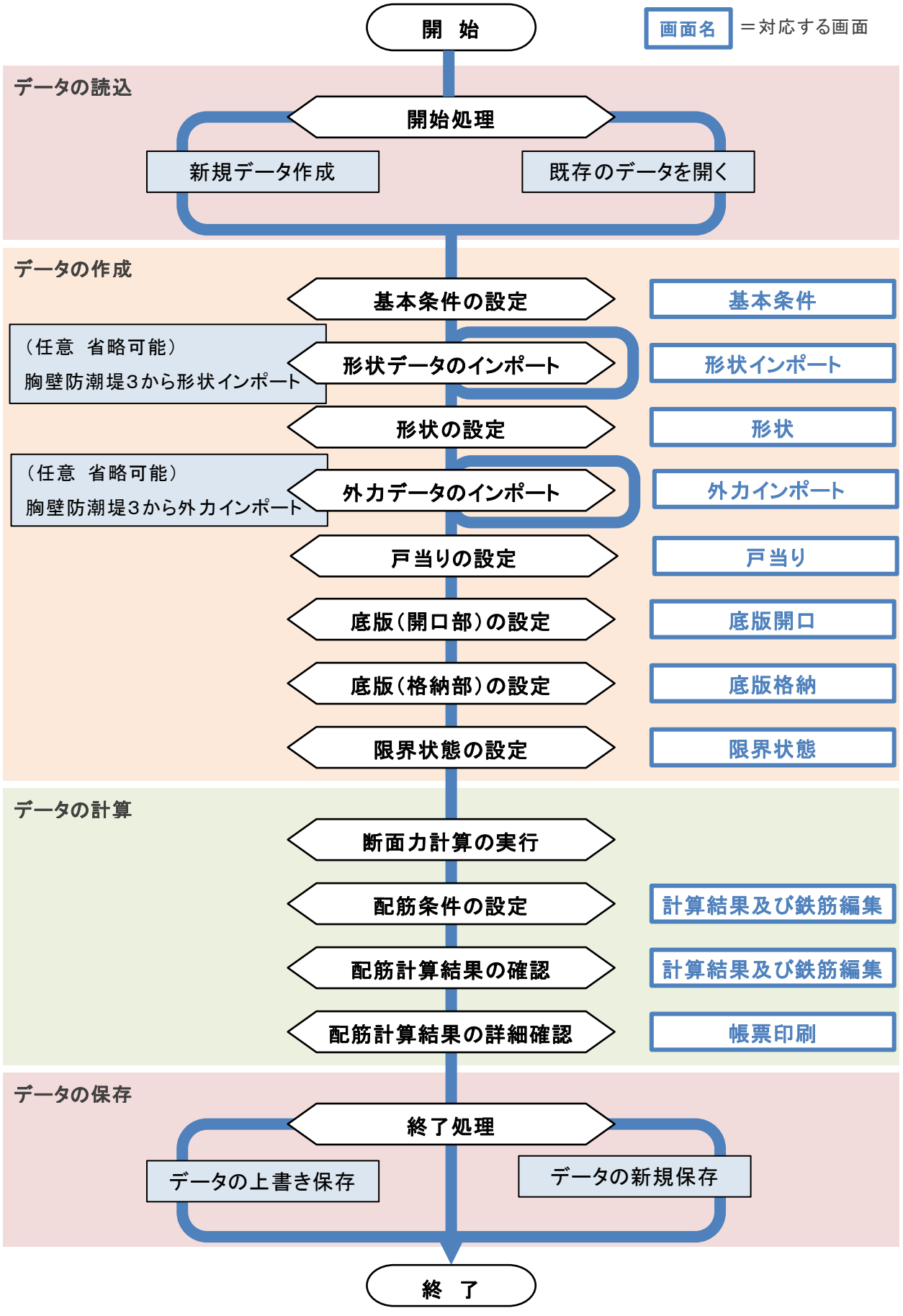
［計算］

メニュー項目	機能
実行	断面力計算および配筋計算を実行します。
配筋計算結果	計算結果を画面に表示します。

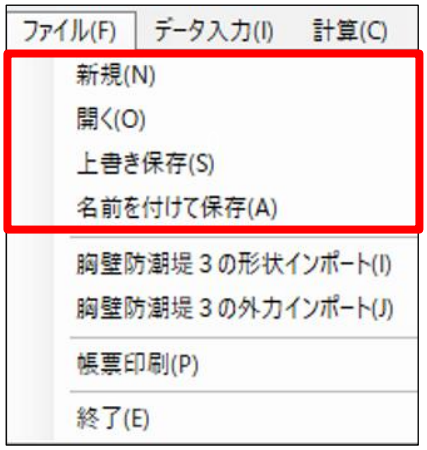
[ヘルプ]

メニュー項目	機能
操作説明	操作説明書を表示します。
よくあるご質問	ホームページのFAQを表示します。
バージョン情報	バージョン番号および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を表示します。
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	最新バージョンが公開されているか確認します。
最新バージョンのチェック	起動時に最新バージョンを確認するかどうかを設定します。

３－３．処理の流れ


開　始
画面名
＝対応する画面
データの読込
開始処理
新規データ作成
既存のデータを開く
データの作成
基本条件の設定
基本条件
（任意　省略可能）
胸壁防潮堤３から形状インポート
形状データのインポート
形状インポート
形状の設定
形状
（任意　省略可能）
胸壁防潮堤３から外力インポート
外力データのインポート
外力インポート
戸当りの設定
戸当り
底版（開口部）の設定
底版開口
底版（格納部）の設定
底版格納
限界状態の設定
限界状態
データの計算
断面力計算の実行
配筋条件の設定
計算結果及び鉄筋編集
配筋計算結果の確認
計算結果及び鉄筋編集
配筋計算結果の詳細確認
帳票印刷
データの保存
終了処理
データの上書き保存
データの新規保存
終　了

３－４．データの作成／保存



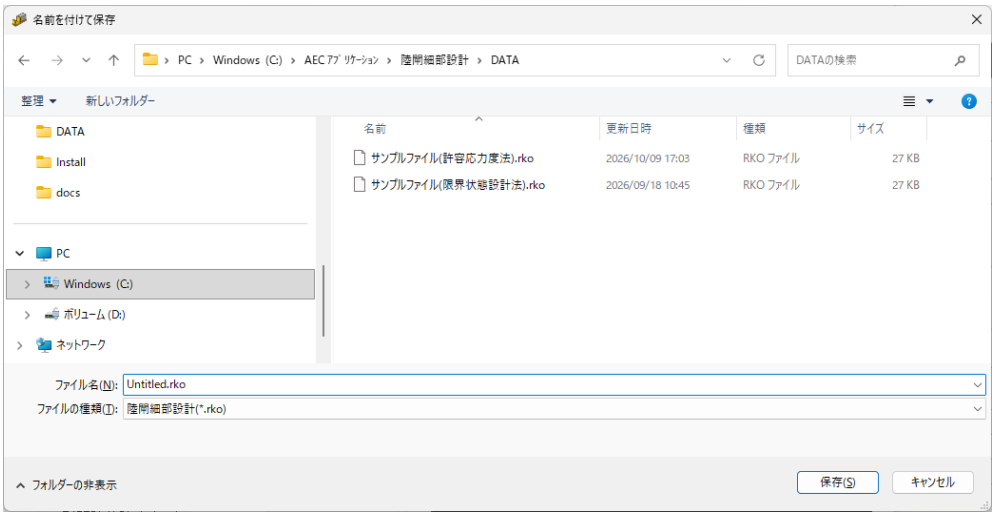
【新規】
新規データを作成します。ﾌｧｲﾙ名は「無題」となります。

【開く】
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、対象ファイルを選択し「開く」ボタンをクリックします。

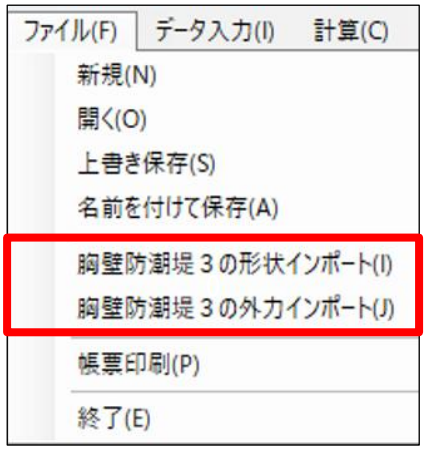
【上書き保存】
現在編集中のデータを保存します。

【名前を付けて保存】
編集中のデータを任意のファイル名で保存します。初めて保存する場合や、既存データを別名で保存する場合に使用します。下図の「名前を付けて保存」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。

◆名前を付けて保存ダイアログ



３－５．データのインポート



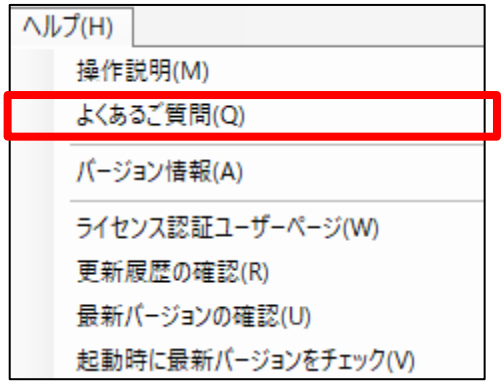
【胸壁防潮堤３の形状インポート】
本システムでは「胸壁防潮堤3」から陸閘の戸当り、底版（開口部）、底版（格納部）の形状データをインポートする事ができます。

【胸壁防潮堤３の外力インポート】
本システムでは「胸壁防潮堤3」から静水圧・波圧・地盤反力の3種の外力データをインポートする事ができます。静水圧・波圧は戸当りの断面力計算、地盤反力は底版（格納部）-法線直角方向の断面力計算に使用します。

上記インポートに関する仕様については「４－７．胸壁防潮堤３からのデータインポート」をご参照下さい。

３－６．よくあるご質問

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、よくあるご質問(FAQ)を確認できます。「ヘルプ」－「よくあるご質問」を選択して下さい。

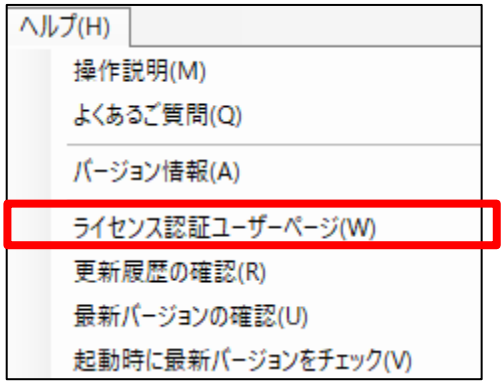


Webブラウザを起動し、よくあるご質問(FAQ)が表示されます。

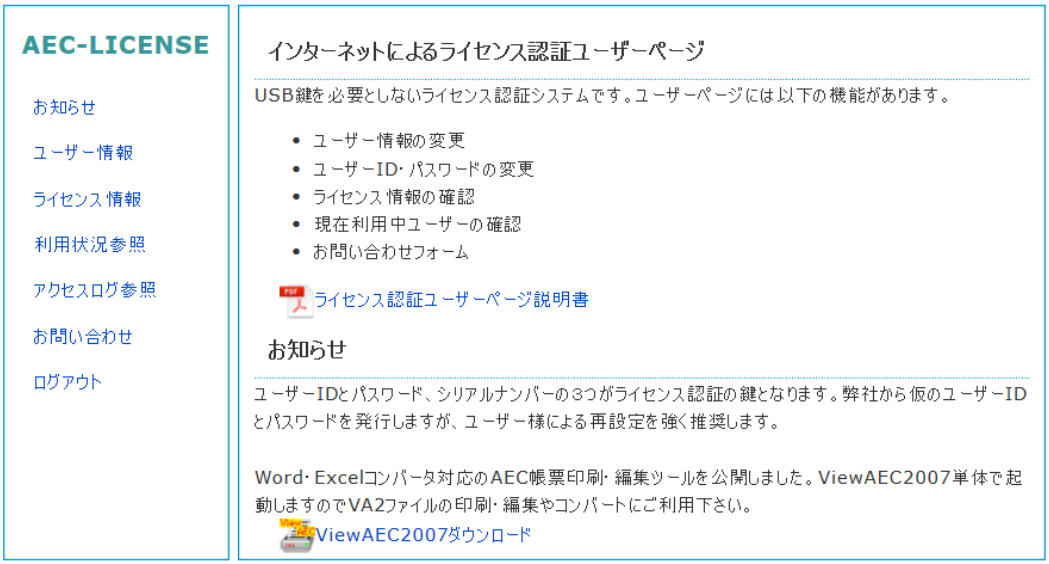


３－７．ライセンス認証ユーザーページ

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」を選択して下さい。

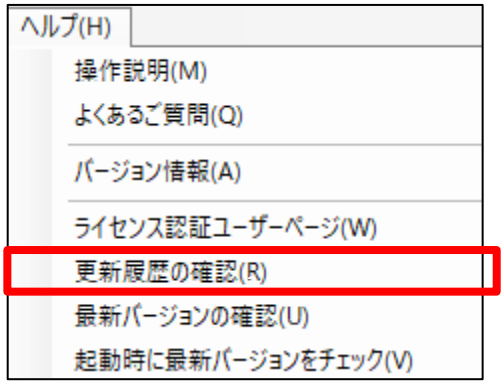


ライセンス超過の際、ライセンスを確保している利用者の情報を知ることができます。詳しくはライセンス認証ユーザーページ説明書をご覧下さい。

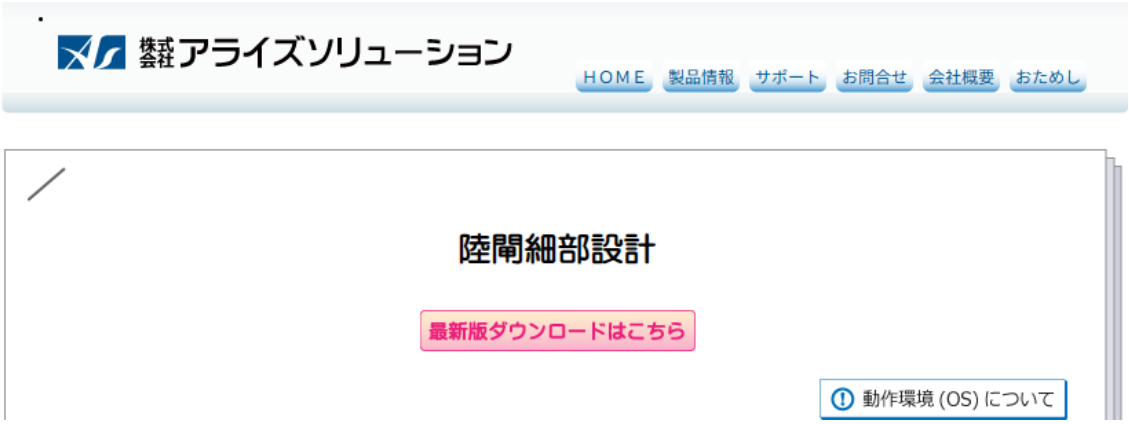


３－８．更新履歴の確認

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」－「更新履歴の確認」を選択して下さい。

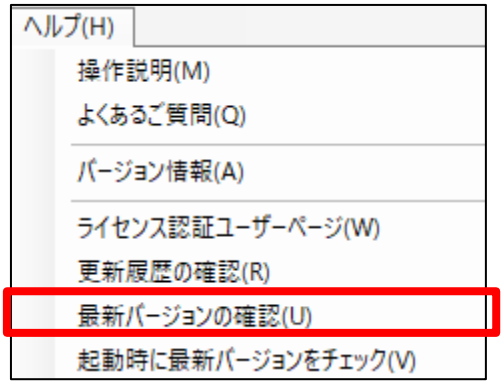


Webブラウザを起動し、更新履歴及び最新版ダウンロードリンクが表示されます。



３－９．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」を選択して下さい。

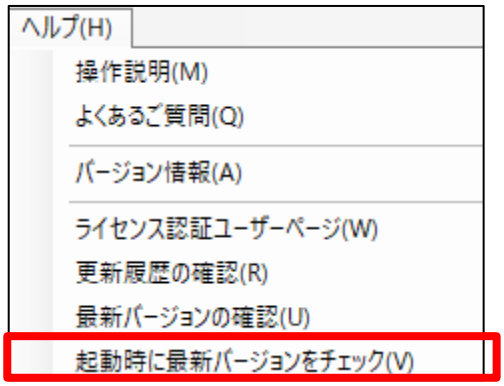


リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し、「お知らせ」ダイアログを表示します。「自動更新」はセットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。「手動更新」はWebブラウザを起動し、セットアッププログラムのダウンロードサイトに遷移します。ダウンロード～実行／更新までを手動で行って下さい。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。



３－１０．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」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。



チェック機能を有効とした場合、未更新プログラムの有無に関わらず「お知らせ」ダイアログを表示します。チェックが無い場合は未更新のプログラムがある場合に限り「お知らせ」ダイアログを表示します。「自動更新」は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。「手動更新」はWebブラウザを起動し、セットアッププログラムのダウンロードサイトに遷移します。ダウンロード～実行／更新の処理を手動で行って下さい。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。

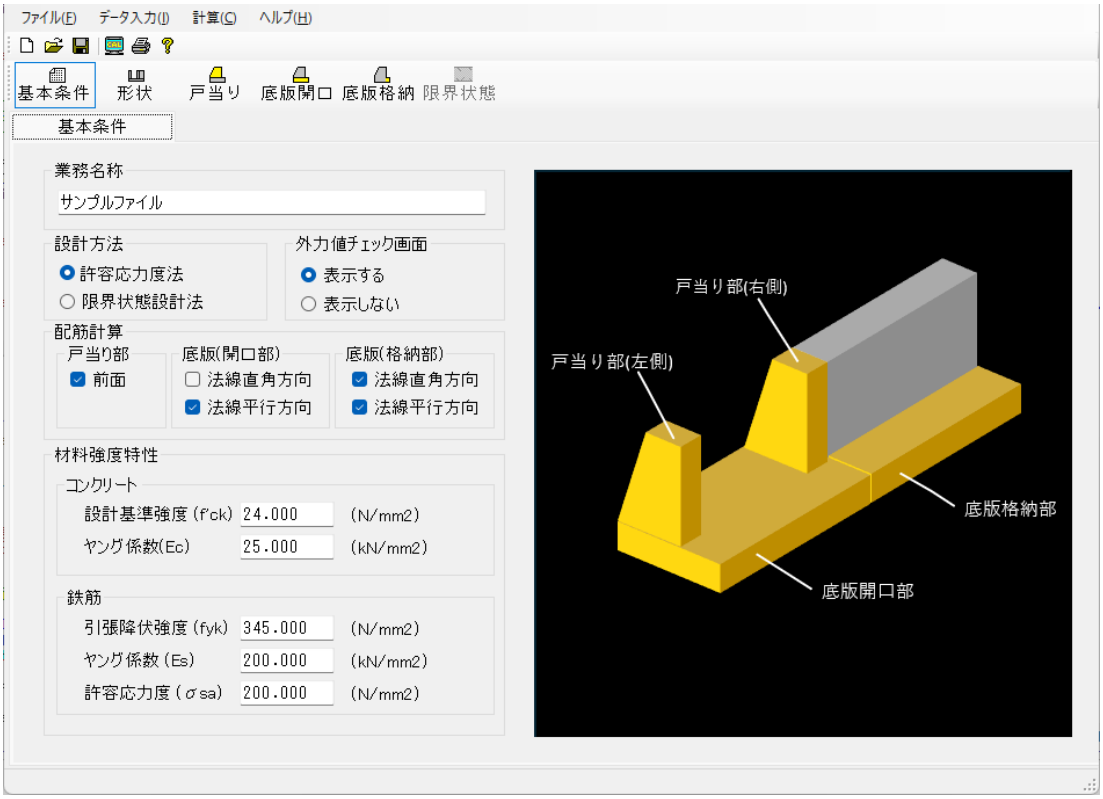


４．データの入力・修正

４－１．基本条件

設計業務の業務名称、適用する設計方法、配筋計算の検討対象、および使用する材料の強度特性を設定します。

第１タブ（条件その１）



［業務名称］

業務名称を入力します。（全角40文字／半角80文字まで。超過分は自動的に切り詰められます）

［設計方法］

設計計算に適用する設計手法を「許容応力度法」「限界状態設計法」から選択します。

[配筋計算]

配筋計算・照査を行う部位を選択します（複数選択可）。

項目名	選択肢	説明
戸当り部	「前面」	戸当り部を配筋計算の対象に含めます。「前面」とは波圧・静水圧が作用する面の配筋を指します。
底版(開口部)	「法線直角方向」 「法線平行方向」	底版（開口部）を配筋計算の対象に含めます。方向ごとに個別選択できます。
底版(格納部)	「法線直角方向」 「法線平行方向」	底版（格納部）を配筋計算の対象に含めます。方向ごとに個別選択できます。

> **【注意】**戸当り部・底版(開口部)・底版(格納部)のいずれも選択されていない状態で計算を実行すると、入力エラーとなります。

[外力値チェック画面]

戸当り・底版各画面において、外力入力時に外力値チェック画面を表示するかどうかを「表示する」「表示しない」から選択します。既定値は「表示する」です。

[材料強度特性]

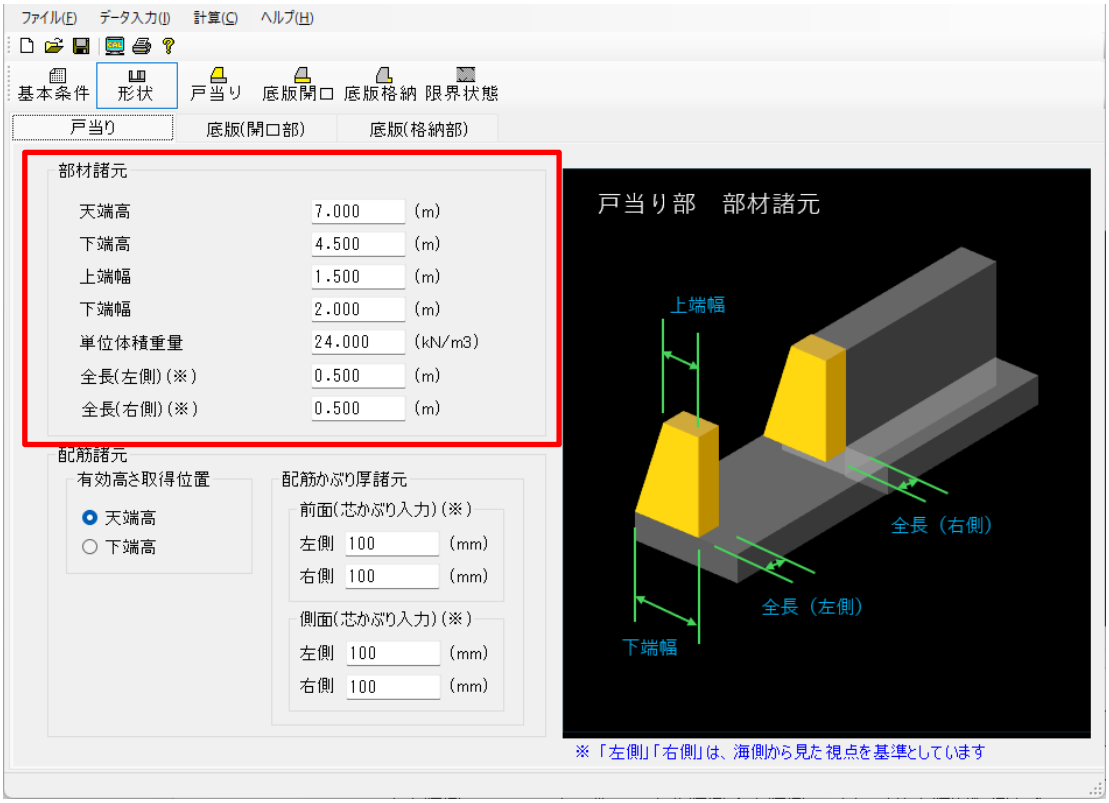
構造物に使用するコンクリート・鉄筋の物性値を入力します。

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
設計基準強度 (f'ck)	N/mm²	18以上の値	コンクリートの圧縮強度特性値です。既定値は24N/mm²です。
ヤング係数(Ec)	kN/mm²	0より大きい値	コンクリートの弾性係数です。既定値は25kN/mm²です。
引張降伏強度 (fyk)	N/mm²	0より大きい値	鉄筋の降伏強度特性値です。既定値は345N/mm²です。
ヤング係数(Es)	kN/mm²	0より大きい値	鉄筋の弾性係数です。既定値は200kN/mm²です。
許容応力度 (σsa)	N/mm²	0より大きい値	［設計方法］で「許容応力度法」を選択した場合のみ入力必須です。鉄筋の許容引張応力度です。既定値は196N/mm²です。

４－２．形状

戸当り部および底版（開口部・格納部）の断面寸法・単位体積重量・かぶり厚を設定します。断面形状に関する図は、各グループボックスにマウスを合わせることで画面右側に自動的に切り替わって表示されます。

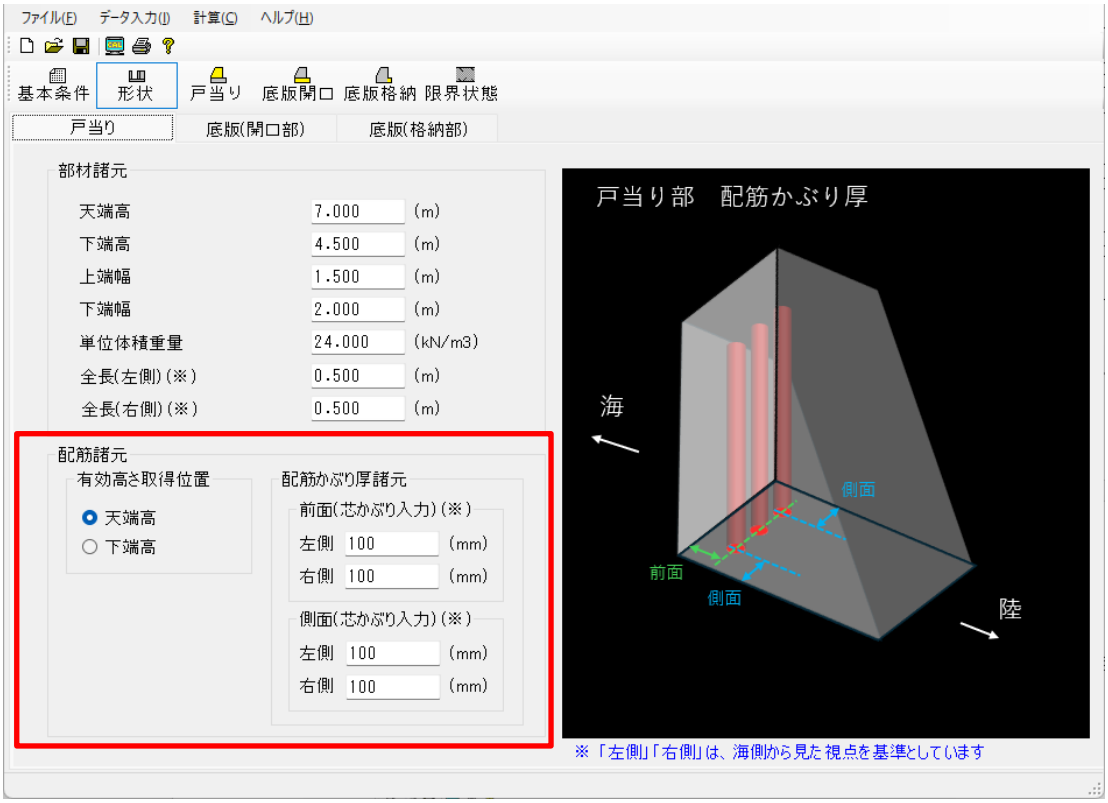
第１タブ（戸当り）



［部材諸元］

項目名	単位	設定範囲	説明
天端高	m	天端高＞下端高	戸当り天端の標高です。
下端高	m	天端高＞下端高	戸当り下端の標高です。
上端幅	m	0より大きい値	戸当り上端部の幅です。
下端幅	m	0より大きい値	戸当り下端部の幅です。
単位体積重量	kN/m^3	0より大きい値	戸当り部コンクリートの単位体積重量です。既定値は24 kN/m^{3}です。
全長(左側)	m	0より大きい値	海側から見て左側の戸当り全長です。
全長(右側)	m	0より大きい値	海側から見て右側の戸当り全長です。

> **【注意】**「全長(左側)」＋「全長(右側)」の合計値は、「４－２．形状」の「底版(開口部)」タブで設定する底版(開口部)の全長を超えることはできません。超えている場合はエラーとなります。



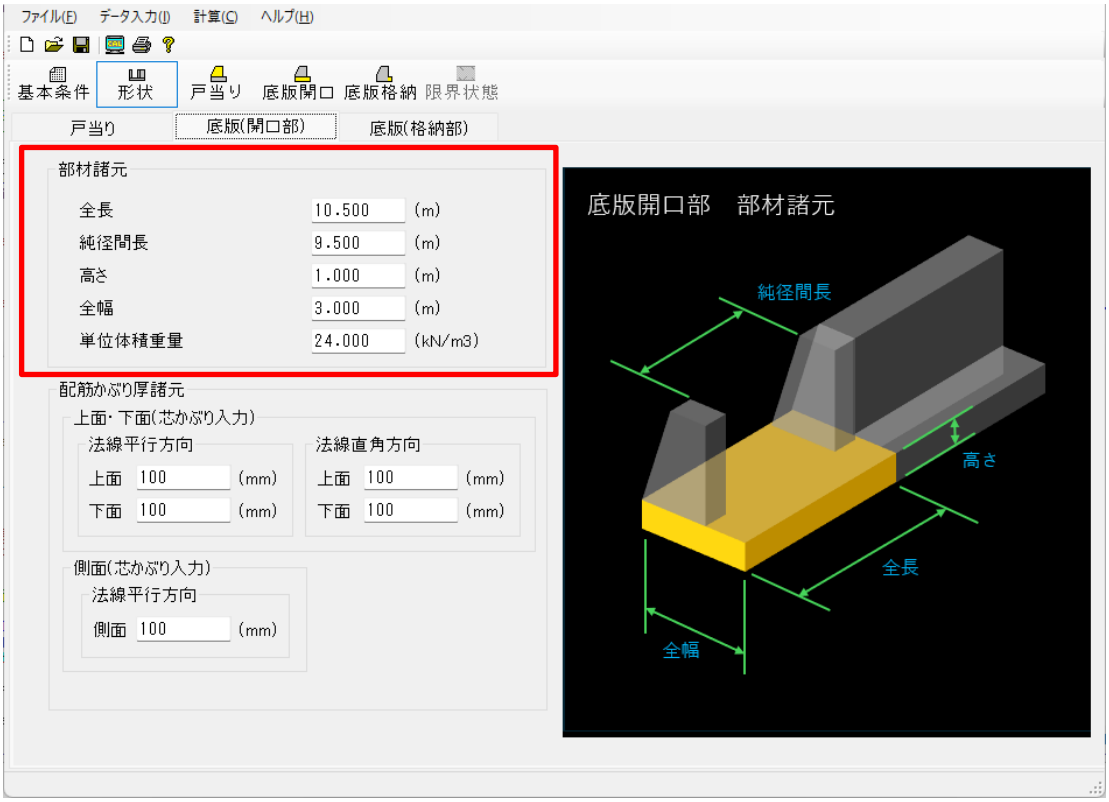
[有効高さ取得位置]

配筋計算に用いる部材有効高さの基準位置を「天端高」「下端高」から選択します。

[配筋かぶり厚諸元]

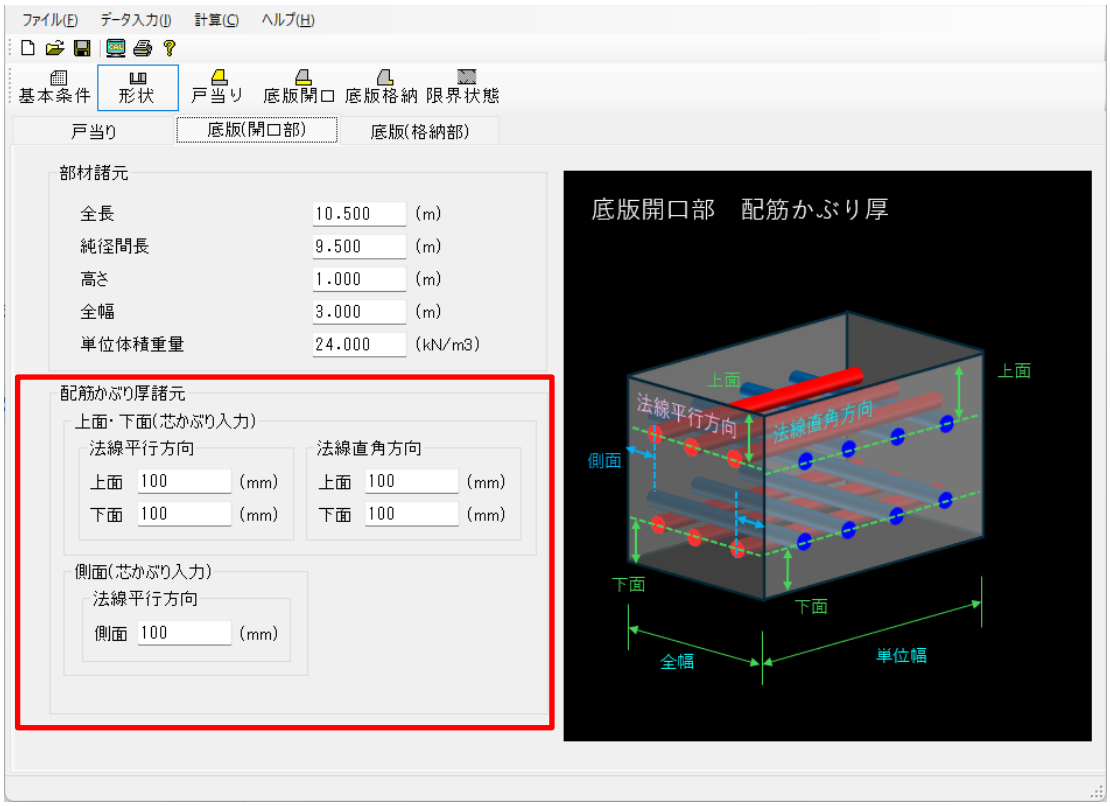
項目名	単位	説明
前面(芯かぶり)左側／右側	mm	戸当り左側及び右側の前面（波圧・静水圧が作用する面）の主鉄筋芯かぶり厚です。既定値は100mmです。
側面(芯かぶり)左側／右側	mm	戸当り左側及び右側の側面の主鉄筋芯かぶり厚です。既定値は100mmです。

第２タブ（底版(開口部)）



［部材諸元］

項目名	単位	設定範囲	説明
全長	m	0より大きい値かつ全長≧純径間長	底版(開口部)部材の全長です。
純径間長	m	0より大きい値	底版(開口部)の純径間長です。
高さ	m	0より大きい値	底版(開口部)の部材厚（高さ）です。
全幅	m	0より大きい値	底版(開口部)の断面幅です。
単位体積重量	kN/m³	0より大きい値	底版(開口部)コンクリートの単位体積重量です。既定値は24 kN/m³です。

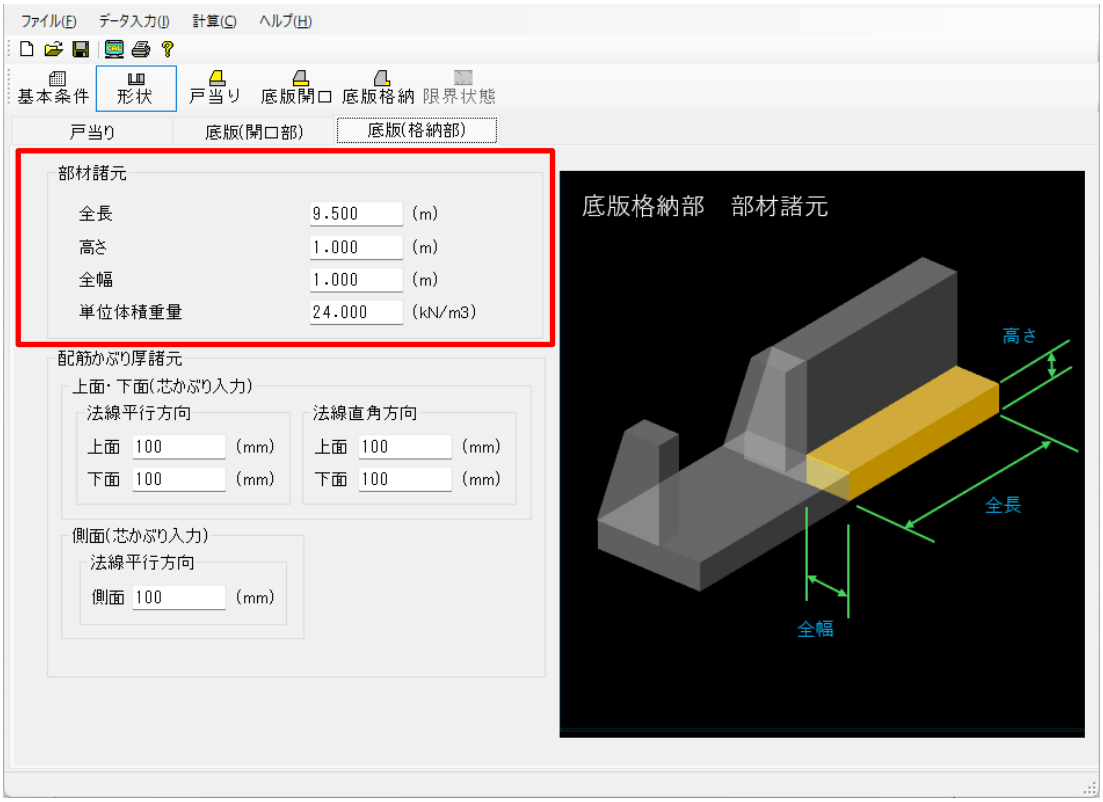


[配筋かぶり厚諸元]

項目名	単位	説明
上面／下面 （法線平行方向）	mm	法線平行方向断面の上面・下面かぶり厚です。既定値は100mmです。
上面／下面 （法線直角方向）	mm	法線直角方向断面の上面・下面かぶり厚です。既定値は100mmです。
側面 （法線平行方向）	mm	法線平行方向断面の側面かぶり厚です。既定値は100mmです。

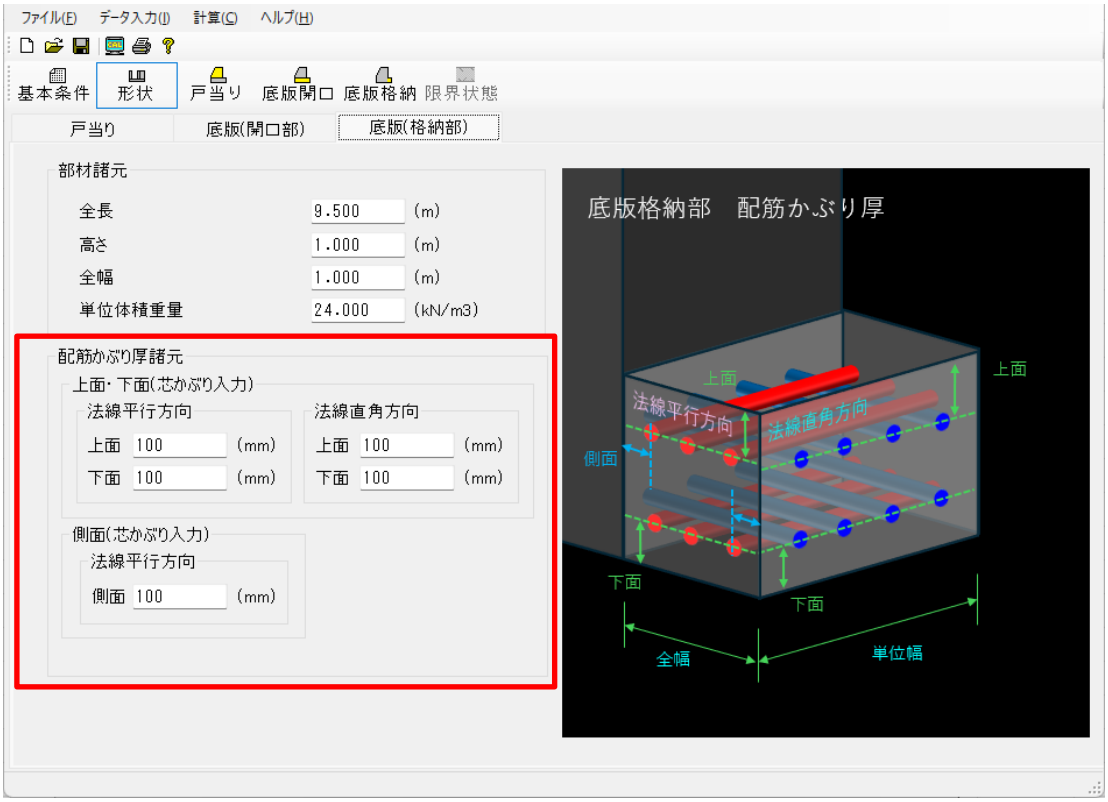
> **【注意】**既定値では、法線平行方向および法線直角方向のかぶり厚は同じ値（100mm）に設定されています。
> このままでは鉄筋が干渉するため、かぶり厚を適切に設定してください。
>
> 例えば図のように法線直角方向鉄筋が上側（下側）に配置される場合は、法線平行方向のかぶり厚を法線直角方向より大きい値に設定してください。

第３タブ（底版(格納部)）



［部材諸元］

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
全長	m	0より大きい値	底版(格納部)部材の全長です。
高さ	m	0より大きい値	底版(格納部)の部材厚（高さ）です。
全幅	m	0より大きい値	底版(格納部)の断面幅です。
単位体積重量	kN/m^3	0より大きい値	底版(格納部)コンクリートの単位体積重量です。既定値は24 kN/m^{3}です。



[配筋かぶり厚諸元]

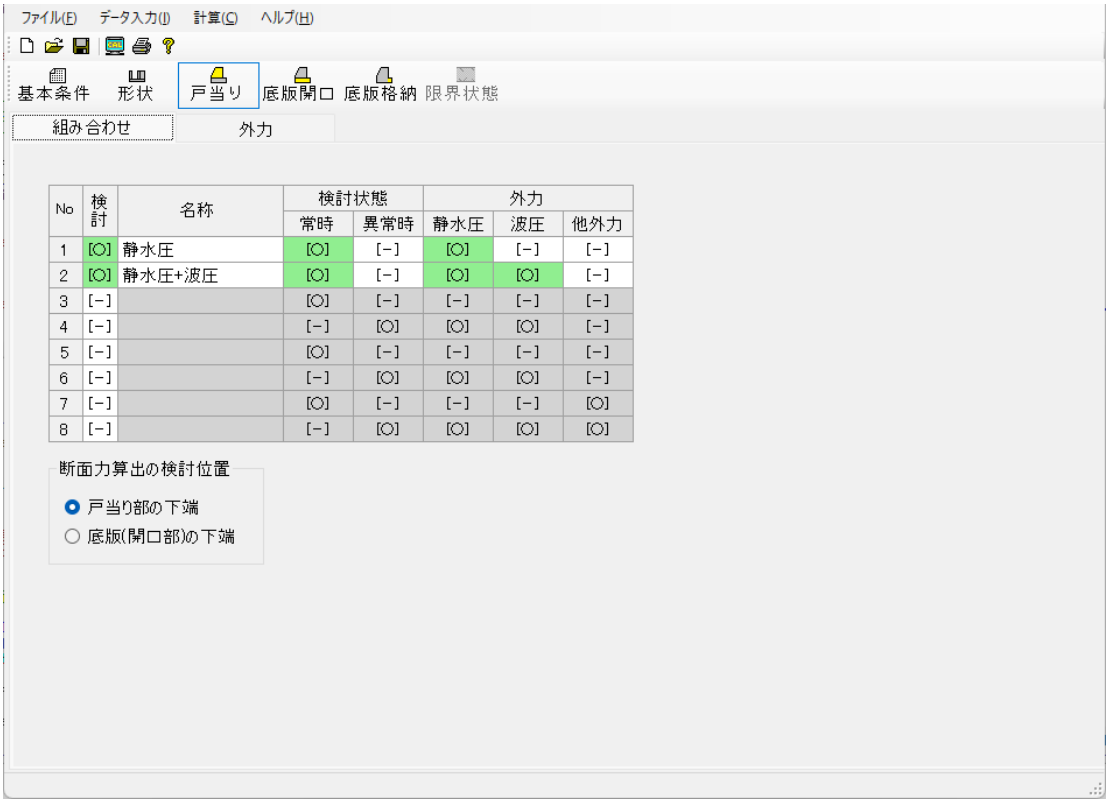
項目名	単位	説明
上面／下面 （法線平行方向）	mm	法線平行方向断面の上面・下面の芯かぶり厚です。 既定値は100mmです。
上面／下面 （法線直角方向）	mm	法線直角方向断面の上面・下面の芯かぶり厚です。 既定値は100mmです。
側面 （法線平行方向）	mm	法線平行方向断面の側面の芯かぶり厚です。既定値は100mmです。

> **【注意】**既定値では、法線平行方向および法線直角方向のかぶり厚は同じ値（100mm）に設定されています。
>
> 法線平行方向鉄筋と法線直角方向鉄筋を同じ断面に配置する場合は、鉄筋の干渉を防ぐため、かぶり厚を適切に設定してください。
>
> 例えば図のように法線直角方向鉄筋が上側（下側）に配置される場合は、法線平行方向のかぶり厚を法線直角方向より大きい値に設定してください。

４－３．戸当り

戸当り部の検討ケースごとの荷重組み合わせ、および静水圧・波圧・他外力を設定します。

第１タブ（組み合わせ）



[検討ケース一覧]

最大8ケースの荷重組み合わせを、グリッド形式で設定します。

項目名	説明
検討	当該ケースを計算対象とするかを設定します。戸当りを配筋照査する場合、最低1ケースの選択が必須です。
名称	検討ケースの名称です。
常時／異常時	検討ケースの状態区分です。いずれか一方の選択が必須です。
静水圧／波圧／他外力	当該ケースで考慮する外力を設定します。最低1種類の選択が必須です。

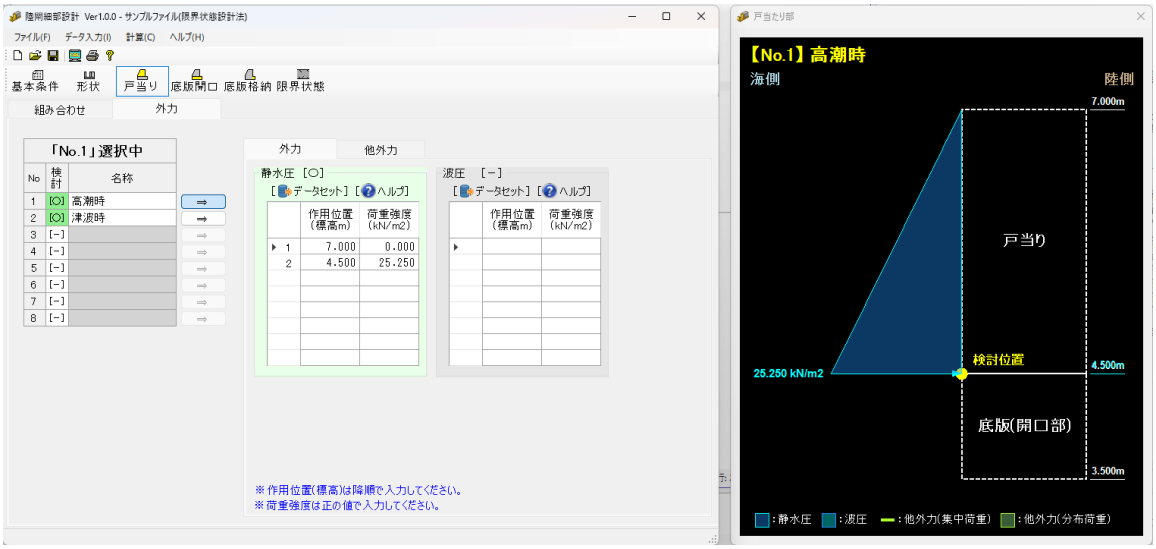
[断面力算出の検討位置]

断面力を算出する基準位置を「戸当り部の下端」「底版(開口部)の下端」から選択します。

第２タブ（外力）

画面左側のボタン（No.1～No.8）で、外力を入力する検討ケースを選択します。

第１サブタブ（外力）



［静水圧］［波圧］

項目名	単位	設定範囲	説明
作用位置	標高m	戸当り天端位置から検討位置(降順入力)	静水圧／波圧の作用位置（標高）です。［静水圧］／［波圧］フラグを有効にした場合、最低1行の入力が必須です。なお、設定範囲外の作用位置が入力された場合でも、内部で設定範囲の荷重に切り取って計算する仕様です。
荷重強度	kN/m²	0以上の値	当該位置における静水圧・波圧の強度です。

> **【注意】**作用位置（標高）は、必ず上（高い標高）から下（低い標高）へ向かって降順に入力して下さい。昇順の行がある場合はエラーとなります。
>
> **【補足】**静水圧・波圧の入力欄には［データセット］ボタンと［ヘルプ］ボタンが付属しています。［データセット］ボタンをクリックすると、外力インポート済みのデータセットから値を選択して反映できます（「４－７．胸壁防潮堤３からのデータインポート」を参照）。［ヘルプ］ボタンをクリックすると、次の内容を図解したヘルプ画面が表示されます。

波圧・静水圧の線荷重換算

扉体が閉じた状態で戸当りに作用する静水圧・波圧（面荷重）を考慮します。そのため、底版開口の純径間長から決定した作用幅を用いて線荷重（kN/m）に変換されます。

-戸当り作用幅(左)＝底版開口の純径間長÷2＋全長(左)
-戸当り作用幅(右)＝底版開口の純径間長÷2＋全長(右)
-線荷重(kN/m)＝荷重強度(kN/m²)×作用幅(m)

第２サブタブ（他外力）



［集中荷重］

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
名称	－	任意文字列	集中荷重の名称です（最大4行）。
作用位置	標高m	戸当り天端高～下端高の範囲内、かつ検討位置以上	集中荷重の作用位置です。
水平力	kN	0以上の値	作用する水平力です。

［分布荷重］

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
上限標高／下限標高	m	戸当り天端高～下端高の範囲内、かつ検討位置以上	分布荷重の作用範囲です（最大4行）。複数行の作用範囲は重複できません。
荷重上限／荷重下限	kN/m²	0以上の値	分布荷重の強度です。
荷重係数タイプ	-	「タイプ①」～「タイプ④」	［基本条件］で「限界状態設計法」を選択した場合のみ表示される列です。「４－６．限界状態」の第１タブ（係数①）で設定した荷重係数のいずれを適用するかを選択します。

> **【注意】**［他外力］を有効にした場合、集中荷重・分布荷重のいずれか一方は最低１行の入力が必須です。

４－４．底版開口

荷重組み合わせ、法直・法線平行方向の外力、および断面力算定条件を設定します。

第１タブ（組み合わせ）

法線直角方向・法線平行方向それぞれに、最大 8 ケースの検討条件をグリッド形式で設定します。



項目名	説明
検討	当該ケースを計算対象とするかを設定します。
名称	検討ケースの名称です。
自重	底版自重を考慮するかを設定します。
扉荷重	扉体からの荷重を考慮するかを設定します。
車荷重	自動車からの荷重を考慮するかを設定します。
他外力	任意の集中・分布荷重を考慮するかを設定します。

> **【注意】**各ケースについて、荷重のうち最低 1 つの選択が必須です（全て未選択の場合エラー）。

第２タブ（外力(法直)）

画面左側のボタン（No.1～No.8）で外力を入力する検討ケースを選択し、［外力］［他外力］の 2 つのサブタブに入力します。

第１サブタブ（外力）



［自動車荷重］

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
作用位置	m	底版開口部の全幅の範囲内	自動車荷重の作用位置です。海側からの距離を設定します。
荷重強度	kN	0 以上の値	自動車荷重の強度です。

第２サブタブ（他外力）

「４－３．戸当り」-「第２タブ(外力)」-「第２サブタブ(他外力)」と同じ入力仕様です。



第３タブ（外力(法平)）

画面左側のボタン（No.1～No.8）で外力を入力する検討ケースを選択し、［外力］［他外力］の 2 つのサブタブに入力します。

第１サブタブ（外力）



［自動車荷重］

項目名	単位	設定範囲	説明
作用位置	m	底版開口部の純径間長または全長の範囲内	自動車から底版へ伝達される荷重の作用位置です。左端からの距離を設定します。
荷重強度	kN	0 以上の値	自動車荷重の強度です。

［扉荷重］

本構造物はスライドドア式陸閘を想定しています。扉体の下部に車輪が取り付けられており、走行レールの上を転動しながら移動する構造です。車輪の位置及び扉体の重量を入力します。

項目名	単位	設定範囲	説明
作用位置	m	底版開口部の純径間長または全長の範囲内	扉体から底版へ伝達される荷重の作用位置です。左端からの距離を設定します。
荷重強度	kN	0 以上の値	扉体からの荷重強度です。

第２サブタブ（他外力）

「４－３．戸当り」-「第２タブ(外力)」-「第２サブタブ(他外力)」と同じ入力仕様です。



第４タブ（断面力条件）



[拘束条件]

底版開口部を梁部材としてモデル化する際の拘束条件は、梁の方向（法線直角方向／法線平行方向）と、底版開口部が周辺構造とどのように接続されているかによって決定されます。

項目名	単位	選択肢	説明
拘束条件（左端／右端）	-	「ピン」「固定」「自由」「支点バネ」「鉛直ローラー」	法線直角方向・法線平行方向それぞれの左端・右端の拘束条件を設定します。左端・右端を同時に「自由」に設定することはできません。
支点バネ	kN/m	0 より大きい値	拘束条件で「支点バネ」を選択した場合のみ入力可能・必須です。

[鉛直方向の分布バネ]

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
算出方法	-	「直接入力」「N→K 値」「E0→K 値」	鉛直方向地盤反力係数の算出方法を選択します。
鉛直方向地盤反力係数	kN/m^3	0 より大きい値	「直接入力」選択時のみ入力可能です。
N 値	回	0 より大きい値	「N→K 値」選択時のみ入力可能です。
変形係数	kN/m^2	0 より大きい値	「E0→K 値」選択時のみ入力可能です。

［扉体直下の二次コンクリート］

陸閘の底版は、まず一次コンクリートとして構築された後、扉体（戸当り部）を精度良く据え付けるために、扉体直下に後施工の二次コンクリートが設けられることがあります。この二次コンクリートは、底版本体（一次コンクリート）と一体の構造部材として設計されない場合があります。

項目名	単位	設定範囲/選択肢	説明
二次コンクリート	-	「底版に含める」「底版に含めない」	扉体直下の二次コンクリートを底版断面に含めるかどうかを選択します。「底版に含めない」を選択した場合、断面計算・配筋計算では底版高さから二次コンクリート厚を除いた高さを用います。
二次コンクリート高さ	m	0 より大きい値、かつ底版(開口部)の高さ未満	［二次コンクリート］で「底版に含めない」を選択した場合のみ入力可能・必須です。

> **【補足】**二次コンクリートの扱いの詳細（断面力・配筋計算への影響）は、画面の［ヘルプ］ボタンで図解を確認できます。

［計算モデル］［端部戸当り自重］

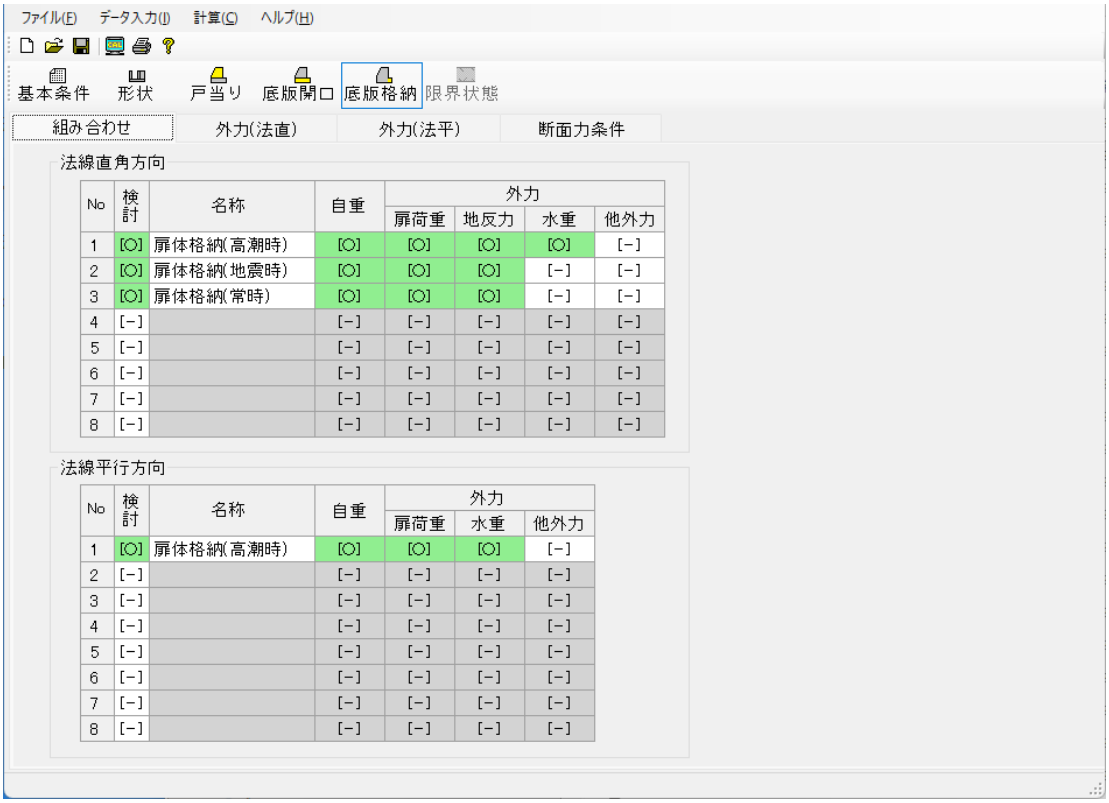
項目名	単位	選択肢	説明
計算モデル	-	「純径間長ベース」「全長ベース」	断面力計算に用いるスパン長の基準を選択します。
端部戸当り自重の計算方法	-	「自動計算」「直接入力」	「計算モデル」で「全長ベース」を選択した場合に表示されます。
端部戸当り自重（左側／右側）	kN/m	-	「端部戸当り自重の計算方法」で［直接入力］選択時のみ入力可能です。

４－５．底版格納

底版格納部の荷重組み合わせ、法直・法線平行方向の外力、および断面力算定条件を設定します。

画面構成・タブ構成は「４－４．底版開口」と同じ仕様です。

第１タブ（組み合わせ）



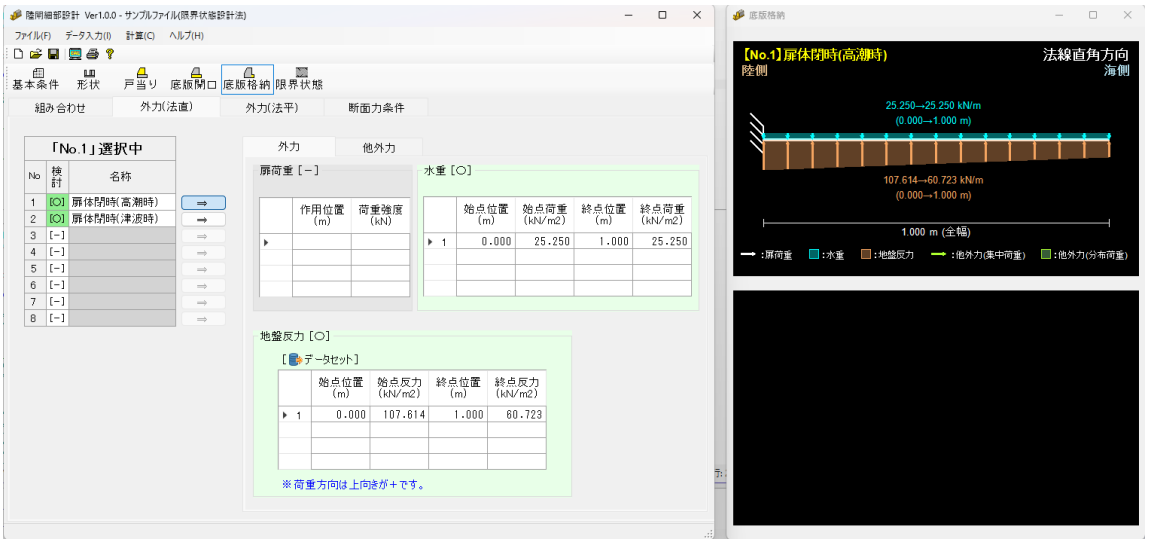
項目名	説明
検討	当該ケースを計算対象とするかを設定します（最大 8 ケース）。
名称	検討ケースの名称です。
自重	底版自重を考慮するかを設定します。
扉荷重	扉体からの荷重を考慮するかを設定します。
地反力	地盤反力を考慮するかを設定します。底版（開口部）には存在しない、底版（格納部）特有の項目です。
水重	水重を考慮するかを設定します。
他外力	任意の集中・分布荷重を考慮するかを設定します。

> **【注意】**各ケースについて、荷重のうち最低 1 つの選択が必須です（全て未選択の場合エラー）。

第２タブ（外力(法直)）

画面左側のボタン（No.1～No.8）で外力を入力する検討ケースを選択し、［外力］［他外力］の 2 つのサブタブに入力します。

第１サブタブ（外力）



［扉荷重］

項目名	単位	設定範囲	説明
作用位置	m	底版格納部の全幅の範囲内	扉体から底版へ伝達される荷重の作用位置です。陸側からの距離を設定します。
荷重強度	kN	0 以上の値	扉体からの荷重強度です。

［水重］

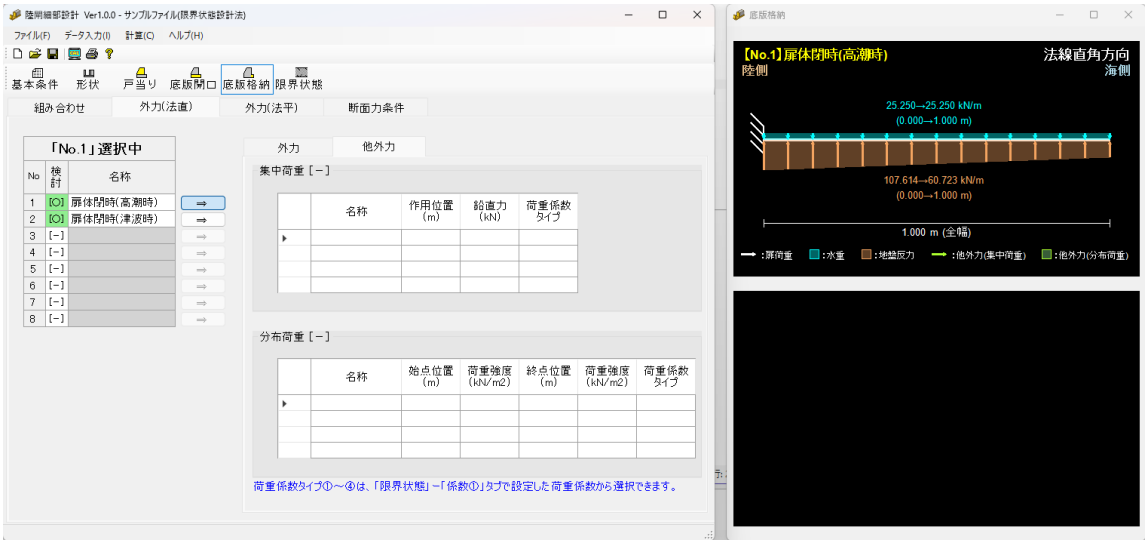
項目名	単位	設定範囲	説明
始点位置／終点位置	m	底版格納部の全幅の範囲内	水重の作用範囲です。陸側からの距離を設定します。
始点荷重／終点荷重	kN/m²	0 以上の値	水重の強度です。

［地盤反力(法線直角方向のみ)］

項目名	単位	設定範囲	説明
始点位置／ 終点位置	m	底版格納部の全幅の範囲内	地盤反力の作用範囲です。陸側からの距離を設定します。
始点反力／ 終点反力	kN/m²	0 以上の値	地盤反力の強度です。荷重方向は上向きが＋です。

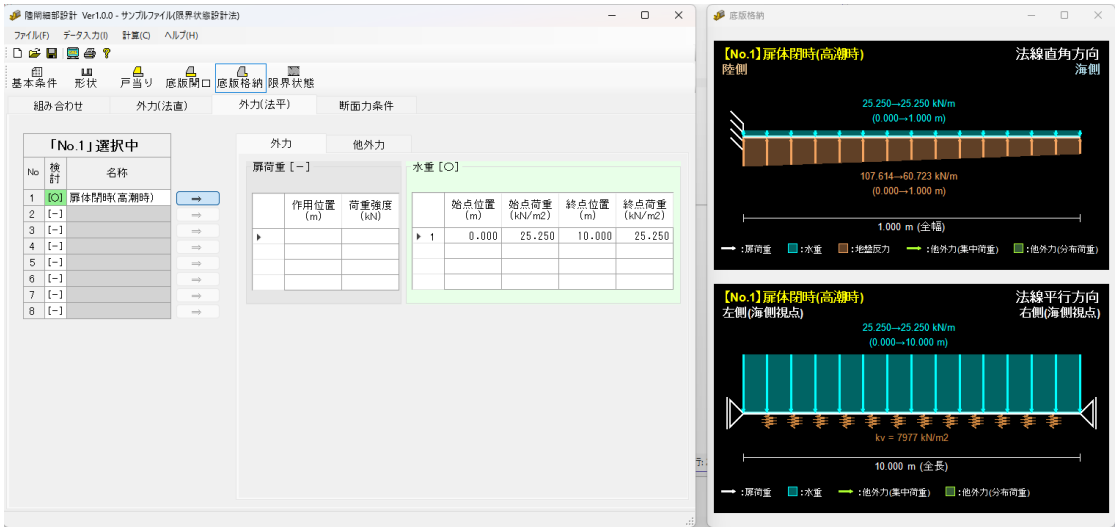
第２サブタブ（他外力）

「４－３．戸当り」-「第２タブ(外力)」-「第２サブタブ(他外力)」と同じ仕様です。



第３タブ（外力(法平)）

画面左側のボタン（No.1～No.8）で外力を入力する検討ケースを選択し、［外力］［他外力］の２つのサブタブに入力します。



［扉荷重］

項目名	単位	設定範囲	説明
作用位置	m	底版格納部の全長の範囲内	扉体から底版へ伝達される荷重の作用位置です。左側からの距離を設定します。
荷重強度	kN	0 以上の値	扉体からの荷重強度です。

［水重］

項目名	単位	設定範囲	説明
始点位置／終点位置	m	底版格納部の全長の範囲内	水重の作用範囲です。左側からの距離を設定します。
始点荷重／終点荷重	kN/m²	0 以上の値	水重の強度です。

第４タブ（断面力条件）

構成は「４－４．底版開口」の第４タブとほぼ同一です。



４－６．限界状態

［基本条件］で「限界状態設計法」を選択した場合に適用する、各種係数を設定します。

第１タブ（係数①）



［荷重係数γf（戸当り）］

静水圧・波圧・他外力タイプ①～④のそれぞれについて、常時・異常時ごとに係数を設定します。

項目名	設定範囲	説明
断面破壊(常時／異常時)	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。
使用性(常時／異常時)	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

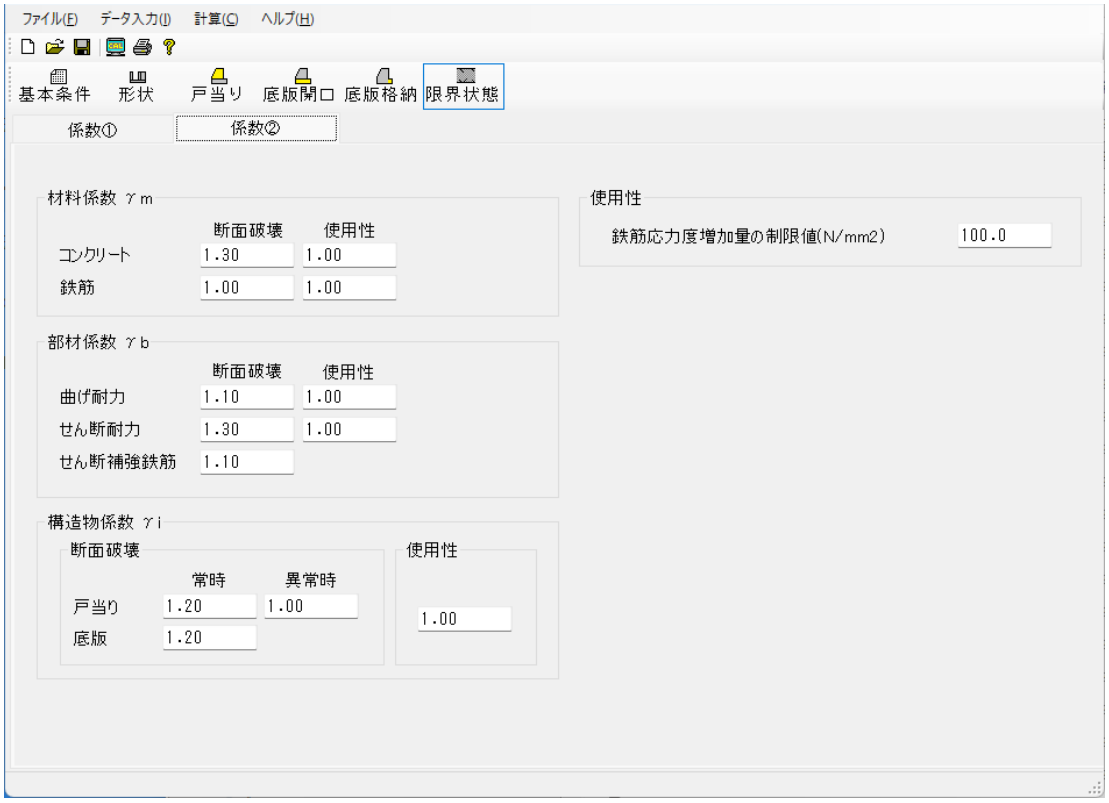
［荷重係数γf（底版）］

自重・上載荷重・地盤反力・他外力タイプ①～④のそれぞれについて、次の 3 項目の係数を設定します。

項目名	設定範囲	説明
断面破壊：下限	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。
断面破壊：上限	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。
使用性	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

> 【補足】「４－３．戸当り」、「４－４．底版開口」、「４－５．底版格納」の「他外力」タブで選択する「荷重係数タイプ①～④」は、本タブで設定した係数値を参照します。

第２タブ（係数②）



［材料係数γm］

項目名	設定範囲	説明
コンクリート／鉄筋（断面破壊／使用性）	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

[部材係数γb]

項目名	設定範囲	説明
曲げ耐力／せん断耐力(断面破壊／使用性)	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。
せん断補強鉄筋(軸方向耐力)	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

[構造物係数γ_i（戸当り）]

項目名	設定範囲	説明
断面破壊 (常時／異常時)	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

[構造物係数γ_i（底版）]

項目名	設定範囲	説明
断面破壊	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

[構造物係数γ_i]

項目名	設定範囲	説明
使用性	0 以上の値	既定値は 1.00 です。負の値は入力できません。

[鉄筋応力度増加量の制限値]

限界状態設計法の使用性の照査に用いる制限値です。既定値は120.0です。

４－７．胸壁防潮堤３からのデータインポート

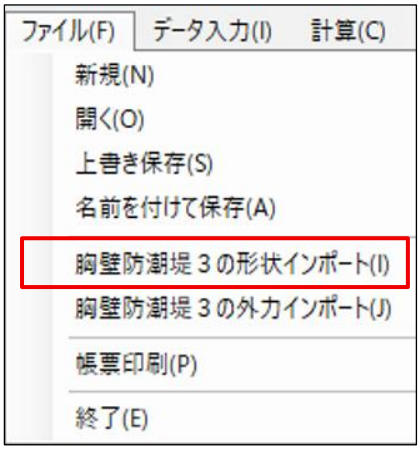
外部システムの**胸壁防潮堤３**から、形状・外力のデータを取り込む機能です。［ファイル］メニューに配置されています。取り込み対象となる形状・外力のデータは、胸壁防潮堤３の入力ファイルと同じ階層に保存されています。ファイル選択ダイアログを開く際は、入力ファイルと同じ場所にあるファイルを選択してください。

インポートに使用するファイルの拡張子は、データの種類によって次のように異なります。

データの種類	インポートファイルの拡張子
形状データ	*.kyo（入力ファイルと同じ拡張子です）
外力データ	*.CAL

胸壁防潮堤３の形状インポート

1. ［ファイル］－［胸壁防潮堤３の形状インポート］を選択します。



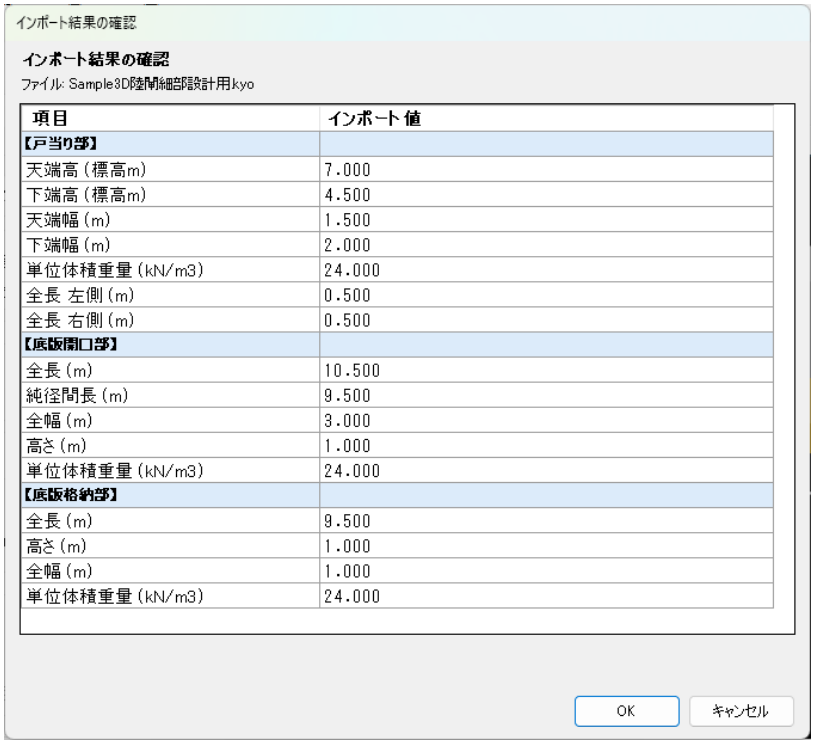
2. ファイル選択ダイアログが表示されますので、**対象ファイル（拡張子：.kyo）**を選択します。

> **【注意】**対象ファイルはバージョン 2.3.0 以前に作成されたデータの場合は読み込めません。読み込み不可の場合は以下のエラーメッセージが表示されます。

状況	メッセージ
対応しないバージョンのファイル	「バージョンが2.3.0以前に作成されたデータのため、対応していません。」
データ形式が不正	「陸閘の形状データが不正です。」
該当データが見つからない	「陸閘の形状データが見つかりません。」

3. 読み込みに成功すると「インポート結果の確認」画面が表示されます。戸当り部・底版(開口部)・底版(格納部)の各寸法が一覧表示されますので、内容を確認し、必要であれば値を直接編集します。

「インポート結果の確認」画面



項目	インポート値
【戸当り部】	
天端高(標高m)	7.000
下端高(標高m)	4.500
天端幅(m)	1.500
下端幅(m)	2.000
単位体積重量(kN/m3)	24.000
全長 左側(m)	0.500
全長 右側(m)	0.500
【底版開口部】	
全長(m)	10.500
純径間長(m)	9.500
全幅(m)	3.000
高さ(m)	1.000
単位体積重量(kN/m3)	24.000
【底版格納部】	
全長(m)	9.500
高さ(m)	1.000
全幅(m)	1.000
単位体積重量(kN/m3)	24.000

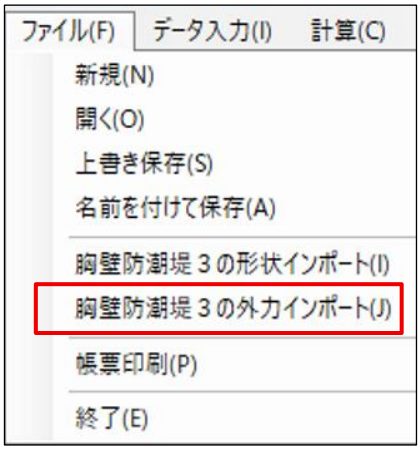
4. [OK]ボタンをクリックすると、確認・編集した内容がデータに反映されます。[キャンセル]をクリックすると、インポート内容は反映されません。

胸壁防潮堤３の外力インポート

1. 「４－１．基本条件」で配筋計算対象としたすべての部位（戸当り部・底版(開口部)・底版(格納部)）について、あらかじめ「４－２．形状」タブで寸法を入力しておく必要があります。

> **【注意】**配筋計算対象が ON の部位で形状データが未入力の場合、次のメッセージが表示され、インポート処理は中断されます。
> 「外力インポートの前に、配筋計算が ON になっている部位のブロック形状データを入力して下さい。」

2. ［ファイル］－［胸壁防潮堤３の外力インポート］を選択します。



3. ファイル選択ダイアログが表示されますので、**対象ファイル（拡張子：.CAL）**）を選択します。

> **【注意】**読み込み不可の場合は以下のエラーメッセージが表示されます。

状況	メッセージ
ファイルが見つからない	「*.CALファイルが見つかりません：［ファイルパス］」
堤体支持形式が不一致	「堤体支持形式が「重力式」の外力データ(*.CAL)と異なるため、読み込めません」
その他の読み込みエラー	「外力データ(*.CAL)の読み込み中にエラーが発生しました。」
ファイル内に強制終了データを含む	「外力ファイルに「強制終了」が含まれています。このケースのデータは使用されない可能性があります。」

4. 読み込みに成功すると静水圧・波圧・地盤反力の外力データが内部に取り込まれた旨の完了メッセージが表示されます。

5. 取り込んだ外力データを陸閘細部設計の入力画面にセットします。**静水圧・波圧は**「４－３．戸当り」**の外力タブ**に付属する［データセット］ボタンから、**地盤反力は**「４－５．底版格納」**の第2タブ「外力(法直)」タブ**に付属する［データセット］ボタンから、「胸壁防潮堤３の外力データセット」画面を呼び出すことで、該当するケースのデータをグリッドに反映できます。

［静水圧］［波圧］のデータインポート

［静水圧］［波圧］のデータインポートの仕様は同一です。以下に［波圧］のデータインポートの手順を示します。

1. 外力データセット選択画面



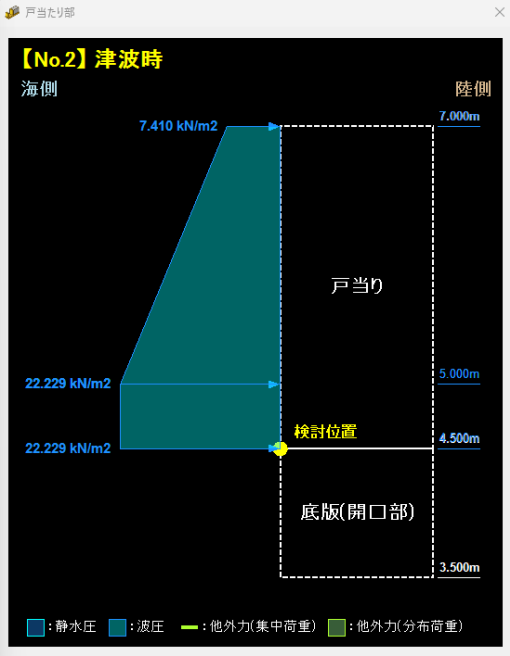
本画面では、取り込み元となる胸壁防潮堤３の検討ケース名称（高潮時・津波時など）の選択および作用範囲のプレビューを行います。

- **検討ケースの選択**
  - 左側のリストから対象とするケース（例：**No.2 津波時**）を選択します。

- **外力分布の設定内容**
  - 右上の表に、選択したケースの作用範囲（上限標高～下限標高）および各標高での強度（kN/m²）が表示されます。
  - 例では以下の台形＋矩形分布が設定されています。
    - 標高 7.000 m ～ 5.000 m： 7.410 kN/m² → 22.229 kN/m²
    - 標高 5.000 m ～ 3.500 m： 22.229 kN/m²（一定）
- **断面図プレビュー**
  - 画面下部には、対象構造物（戸当り・底版）に対する外力分布と「検討位置（例：標高 4.500 m）」がグラフィカルに表示されます。
- **データの確定**
  - 「データセット」ボタンをクリックすることで、現在選択されている検討位置（例：標高　7.000m～標高　4.500m）に応じた波圧データが入力画面へ転記されます。

2. データセット後の入力画面





インポートを実行すると、**検討位置より上方にある波圧荷重**が作用位置（標高）ごとに自動抽出・整理されてテーブルへセットされます。

- **自動補間・トリミングの仕様**
  - 今回の検討位置は **標高** 4.500 m となっているため、底版開口部下端（標高 3.500 m）までのデータのうち、**検討位置**（4.500 m）**以上の範囲のみ**が有効な外力として取り込まれます。
  - これにより、検討位置での荷重強度（22.229 kN/m²）が最下端点として自動生成され、以下の3点による波圧分布として登録されます。
    1. 標高 7.000 m ： 7.410 kN/m²
    2. 標高 5.000 m ： 22.229 kN/m²
    3. 標高 4.500 m ： 22.229 kN/m²

[地盤反力]のデータインポート

1. 外力データセット選択画面



本画面では、取り込み元となる胸壁防潮堤３の検討ケース名称（高潮時・津波時など）の選択および作用範囲のプレビューを行います。

- **検討ケースの選択**
  - 左側のリストから対象とするケース（例：**No.1 高潮時**）を選択します。
- **元となる反力データ**
  - 右上の表に、胸壁・防潮堤全体の地盤反力条件が表示されます。
    - **陸側反力**： 108.366 kN/m²
    - **海側反力**： 0.000 kN/m²
    - **反力幅**： 2.268 m
- **断面図プレビュー**
  - 画面下部には、全体の地盤反力分布（三角形分布）と、検討対象となる部材（例：底版格納部 1.000 m）の位置関係がグラフィカルに表示されます。
  - 検討部材の端部（1.000 m 位置）における補間反力値（60.586 kN/m²）もプレビュー上で視認できます。
- **データの確定**
  - 画面下部の「データセット」ボタンをクリックすることで、部材幅（1.000 m）に応じた反力データが入力画面へ自動転記されます。

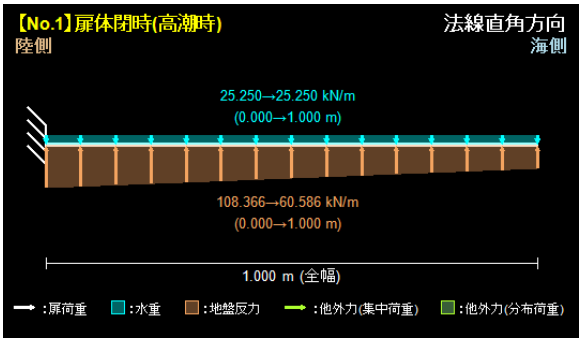
2. データセット後の入力画面

地盤反力［○］

［データセット］

	始点位置 (m)	始点反力 (kN/m2)	終点位置 (m)	終点反力 (kN/m2)
▶ 1	0.000	108.366	1.000	60.586

※荷重方向は上向きが＋です。



インポートを実行すると、**検討対象部材の幅**（0.000 m ～ 1.000 m）**に作用する地盤反力**が台形荷重として、入力画面にデータセットされます。

- **自動補間の仕様**
  - 元データは反力幅 2.268 m の三角形分布ですが、対象部材幅である 1.000 m **の範囲のみ**が抽出されます。
  - 終点位置（1.000 m）での反力度は直線補間により自動算出されます。

$$\text{終点反力} = 108.366 \times \left(1 - \frac{1.000}{2.268}\right) \fallingdotseq 60.586\ \text{kN/m}^2$$

- **セットされるデータ内容**
  - **始点位置 / 始点反力**： 0.000 m / 108.366 kN/m²
  - **終点位置 / 終点反力**： 1.000 m / 60.586 kN/m²
  - ※荷重方向は上向きが正（＋）として設定されます。

５．設計計算・報告書作成

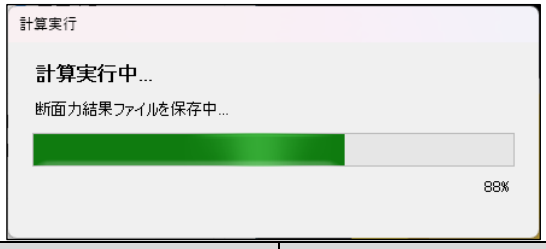
入力したデータをもとに断面力計算・配筋計算を実行し、計算結果を確認します。不正なデータがある場合は、エラーメッセージを表示し計算を中止します。データを修正し、再度計算を実行して下さい。

５－１．計算実行画面の説明

1. ［計算］－［実行］を選択します（標準ツールバーの［計算］ボタンでも同様に実行できます）。
2. 入力データのチェックが行われます。不整合が検出された場合は計算を中断し、『入力エラー』画面が表示されます（詳細は「５－３．エラーメッセージ」を参照）。
3. 入力チェックに問題がなければ、過去の計算中間ファイルが削除された後、『計算実行』画面が表示され、断面力計算・配筋計算が実行されます。

【画面構成】

『計算実行』画面には、以下の要素が表示されます。



表示要素	内容
タイトル	「計算実行中...」
ステータスメッセージ	現在実行中の処理内容（下表参照）
プログレスバー	処理の進捗を0～100%で表示します。
パーセンテージ	現在の進捗率を数値で表示します。
詳細メッセージ	処理内容の補足（表示されない処理もあります）。

> **【注意】**『計算実行』画面には中止（キャンセル）ボタンはありません。計算を開始すると、完了するまで途中で中断することはできません。

4. 計算が完了すると『計算実行』画面は自動的に閉じ、続けて『配筋計算結果』画面（５－２参照）が表示されます。

> **【注意】**計算処理中に予期しないエラーが発生した場合は、次のメッセージが表示され、『配筋計算結果』画面は表示されません。
>
> 「計算実行中にエラーが発生しました。」

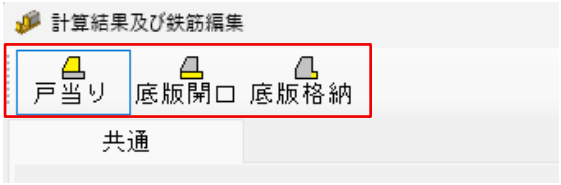
５－２．配筋計算結果画面の説明

計算完了後に表示される『配筋計算結果』画面では、部位ごとの断面力・配筋計算結果を確認できます。

> **【注意】**計算を実行せずに［計算］－［配筋計算結果］を選択した場合は、次のメッセージが表示され、画面は開きません。
>
> 「計算が実行されていません。計算を実行してから表示して下さい。」

【画面構成】

1. 画面上部のツールバーで、結果を確認する部位を選択します。



ボタン	表示条件
［戸当り］	「４－１．基本条件」で戸当り部を配筋計算対象に選択している場合のみ表示されます。
［底版開口］	「４－１．基本条件」で底版（開口部）の法線直角方向・法線平行方向のいずれかを配筋計算対象に選択している場合のみ表示されます。
［底版格納］	「４－１．基本条件」で底版（格納部）の法線直角方向・法線平行方向のいずれかを配筋計算対象に選択している場合のみ表示されます。

2. 各部位の内部には、さらにタブが用意されています。



部位	タブ構成
戸当り	左右で全長及び芯かぶりが同一の場合は「共通」の1タブ、同一でない場合は「左側」「右側」の2タブです。
底版開口／底版格納	「法線直角方向」「法線平行方向」のうち、配筋計算対象に選択した方向のタブのみが表示されます。

3. 部位（戸当り・底版開口・底版格納）ごとに配筋条件（主筋・副筋・せん断補強筋）を設定します。各設定値は、対象部材の断面形状・断面力（曲げモーメント・せん断力）・芯かぶり等の設計条件から構造計算によって算出された結果を、鉄筋径・本数・間隔として画面に反映しています。



1. 主筋の設定値について

主筋は、部材に作用する曲げモーメントに対して必要な断面積（必要鉄筋量）を確保するために配置されます。

- **必要鉄筋量の算出**：設計曲げモーメントと部材の許容応力（または限界状態設計における照査値）から、必要となる鉄筋断面積を計算します。
- **鉄筋径・本数または間隔の決定**：算出された必要鉄筋断面積を満足するように、鉄筋径（D13～D41）と本数または配置間隔（※）の組み合わせを決定します。実際の配置断面積が必要断面積以上となることを確認したうえで設定値としています。
- **上面・下面、前面など位置別の設定**：曲げモーメントの向き（引張側）に応じて、上面・下面（または前面）で個別に必要鉄筋量を算出するため、それぞれ異なる鉄筋径・本数・間隔が設定される場合があります。

2. 副筋の設定値について

副筋は、主筋間の中間位置に配置される鉄筋です。D13～D41 の鉄筋径が設定できます。

3. せん断補強筋の設定値について

せん断補強筋は、部材に作用するせん断力に対して必要な補強量を確保するために配置されます。

- 設計せん断力と部材の許容せん断応力（コンクリートのみで抵抗できるせん断力）を比較し、不足分を補うために必要なせん断補強鉄筋量を算出します。
- 算出された必要量を満足するように、鉄筋径・配置間隔・間隔当たりの本数（1 つの断面に配置する本数）を設定しています。

※ 主筋の入力方式（鉄筋本数／鉄筋間隔）が異なる理由

主筋の配置方法には「鉄筋本数」で指定する方式と「鉄筋間隔」で指定する方式の 2 種類があり、これは対象部材の設置区間（配筋を行う範囲の長さ）の違いによって使い分けています。

- **鉄筋本数入力（設置区間が短い方向）**
  - **戸当り部**
  - **底版開口部－法線直角方向**
  - **底版格納部－法線直角方向**

これらは配置区間の長さがあらかじめ定まっており範囲が短いため、必要鉄筋量を満たす本数を直接指定する「鉄筋本数」入力を採用しています。区間が短く本数も少ないため、本数で管理する方が分かりやすく、計算上も本数から配置断面積を一意に算出できます。

- **鉄筋間隔入力（設置区間が長い方向）**
  - **底版開口部－法線平行方向**
  - **底版格納部－法線平行方向**

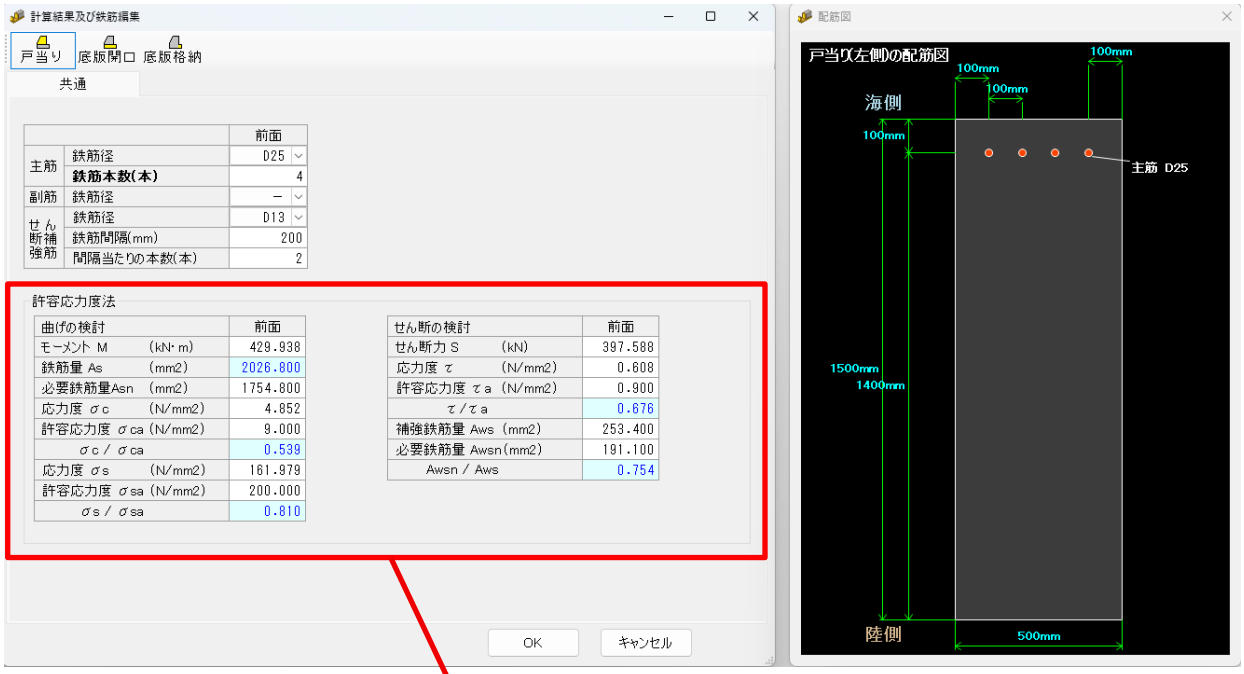
これらは配置区間が長く、本数で固定的に指定すると区間長に応じた再計算が煩雑になります。そのため、単位長さあたりの配置本数を表す「鉄筋間隔（㎜）」で指定する方式を採用しています。これにより、区間長が変わっても間隔（配置密度）を保ったまま鉄筋量を管理でき、必要鉄筋量を満たす配置を柔軟に表現できます。

このように、同じ底版開口部・底版格納部であっても、法線直角方向（区間が短い）と法線平行方向（区間が長い）で入力方式を切り替えることで、方向ごとの寸法特性に応じた合理的な配筋設定が行えるようにしています。

構造物･方向	入力方式
戸当り部	鉄筋本数
底版開口部－法線直角方向	鉄筋本数
底版開口部－法線平行方向	鉄筋間隔
底版格納部－法線直角方向	鉄筋本数
底版格納部－法線平行方向	鉄筋間隔

4. タブの内容は、「４－１．基本条件」の［設計方法］の選択（許容応力度法／限界状態設計法）によって異なります。

〔許容応力度〕



曲げの検討

許容応力度法

曲げの検討		前面
モーメント M	(kN・m)	429.938
鉄筋量 As	(mm2)	2026.800
必要鉄筋量Asn	(mm2)	1754.800
応力度 σc	(N/mm2)	4.852
許容応力度 σca	(N/mm2)	9.000
σc / σca		0.539
応力度 σs	(N/mm2)	161.979
許容応力度 σsa	(N/mm2)	200.000
σs / σsa		0.810

せん断の検討

せん断の検討		前面
せん断力 S	(kN)	397.588
応力度 τ	(N/mm2)	0.608
許容応力度 τa	(N/mm2)	0.900
τ/τa		0.676
補強鉄筋量 Aws	(mm2)	253.400
必要鉄筋量 Awsn(mm2)		191.100
Awsn / Aws		0.754

○曲げの検討

曲げモーメントによって生じるコンクリートの圧縮応力度と鉄筋の引張応力度が、それぞれの許容応力度以内であることを確認します。

項目名	単位	説明
モーメントMd	kN・m(/m)	断面に生じるモーメントです。
鉄筋量As／必要鉄筋量Asn	mm²(/m)	配筋した鉄筋量と、計算上必要な鉄筋量です。
応力度σc／許容応力度σca	-	コンクリートの発生応力度と許容応力度です。σc／σcaが1.0以下であれば安全です。
応力度σs／許容応力度σsa	-	鉄筋の発生応力度と許容応力度です。σs／σsaが1.0以下であれば安全です。

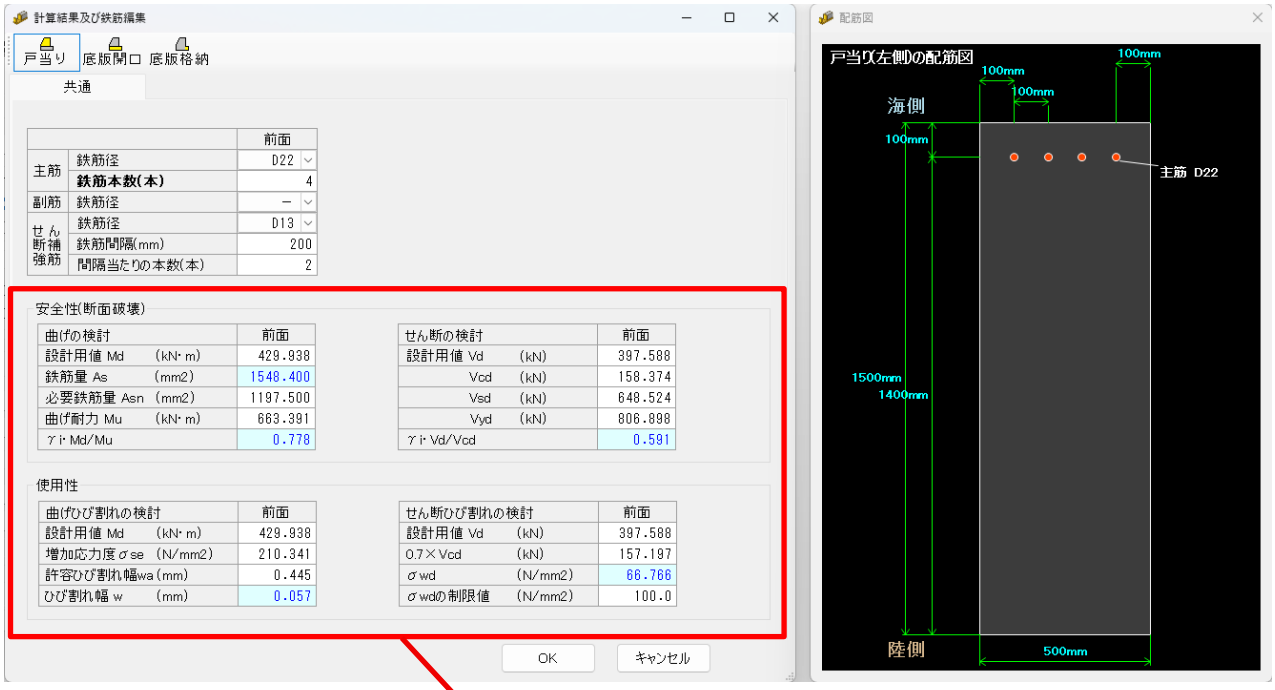
○せん断の検討

せん断力によって生じるコンクリートの応力度が許容応力度以内であることを確認します。

項目名	単位	説明
せん断力Vd	kN(/m)	断面に生じるせん断力です。
応力度τ／許容せん断応力度τa	-	せん断応力度と許容せん断応力度です。τ／τaが1.0以下であれば安全です。
補強鉄筋量Aws／必要鉄筋量Awsn	-	せん断補強筋を設定した場合、せん断補強筋の鉄筋量と必要量です。Aws／Awsnが1.0以下であれば安全です。

〔限界状態設計法〕

各部位・各方向について、安全性(断面破壊)と使用性の検討結果が、それぞれ別のグループとして表示されます。



安全性(断面破壊)−曲げの検討

安全性(断面破壊)

曲げの検討		前面
設計用値 Md	(kN・m)	429.938
鉄筋量 As	(mm2)	1548.400
必要鉄筋量 Asn	(mm2)	1197.500
曲げ耐力 Mu	(kN・m)	663.391
γi・Md/Mu		0.778

安全性(断面破壊)−せん断の検討

せん断の検討		前面
設計用値 Vd	(kN)	397.588
Vcd	(kN)	158.374
Vsd	(kN)	648.524
Vyd	(kN)	806.898
γi・Vd/Vcd		0.591

使用性

曲げひび割れの検討		前面
設計用値 Md	(kN・m)	429.938
増加応力度σse	(N/mm2)	210.341
許容ひび割れ幅wa	(mm)	0.445
ひび割れ幅 w	(mm)	0.057

使用性−曲げひび割れの検討

せん断ひび割れの検討		前面
設計用値 Vd	(kN)	397.588
0.7×Vcd	(kN)	157.197
σwd	(N/mm2)	66.766
σwdの制限値	(N/mm2)	100.0

使用性−せん断ひび割れの検討

○安全性(断面破壊)-曲げの検討

曲げモーメントによる断面破壊に対して、構造物が安全であることを確認確認します。

項目名	単位	説明
設計用値Md	kN・m(/m)	断面に生じる設計用の曲げモーメントです。
鉄筋量As／必要鉄筋量Asn	mm²(/m)	配筋した鉄筋量と、計算上必要な鉄筋量です。 As が Asn 以上であれば満足します。
曲げ耐力Mu	kN・m(/m)	断面が負担できる曲げ耐力です。
$\gamma_i \cdot M_d/M_u$	-	構造物係数γ_i を考慮した設計用値と曲げ耐力の比です。1.0以下であれば安全です。

○安全性(断面破壊)-せん断の検討

せん断力による断面破壊に対して、構造物が安全であることを確認します。

項目名	単位	説明
設計用値Vd	kN(/m)	断面に生じる設計用のせん断力です。
Vcd	kN(/m)	せん断補強筋を用いない棒部材の、コンクリートが負担する設計せん断耐力です。
Vsd	kN(/m)	せん断補強筋が負担する設計せん断耐力です。
Vyd	kN(/m)	設計せん断圧縮破壊耐力です。
$\gamma_i \cdot V_d/V_{cd}$	-	構造物係数γ_i を考慮した設計用値とコンクリートの負担耐力の比です。1.0以下であれば、せん断補強筋がなくても安全です。

○使用性-曲げひび割れの検討

曲げによるひび割れ幅や鉄筋応力度が制限値以内に収まり、使用上の支障が生じないことを確認します。

項目名	単位	説明
設計用値Md	kN・m(/m)	断面に生じる設計用の曲げモーメントです。
増加応力度σse	N/mm²	設計荷重の作用によって引張鉄筋に生じる引張応力度の増加量です。ひび割れ幅の算定に用います。
許容ひび割れ幅wa	mm	ひび割れ幅の制限値です。
ひび割れ幅w	mm	算定された曲げひび割れ幅です。w が wa 以下であれば安全です。

〇使用性-せん断ひび割れの検討

せん断ひび割れの発生やせん断補強筋の応力度が制限値以内に収まり、使用上の支障が生じないことを確認します。

項目名	単位	説明
設計用値Vd	kN(/m)	断面に生じる設計用のせん断力です。
0.7×Vcd	kN(/m)	コンクリートが負担するせん断耐力 Vcd に 0.7 を乗じた値です。Vd がこの値を超える場合に、せん断補強筋の応力度を検討します。
σwd	N/mm²	設計せん断力により、せん断補強筋に生じる応力度です。
σwdの制限値	N/mm²	鉄筋応力度増加量の制限値です。σwd が制限値以下であれば安全です。

5.結果画面の右隣には、選択中の部位・方向に対応する断面図・配筋図が自動的に表示されます（別画面を明示的に開く操作は不要です）。図には、鉄筋径・間隔などの引出線ラベルのほか、部材全高・有効高さ・かぶり厚等の寸法線が表示されます。戸当りの配筋図には「海側」「陸側」の方向ラベルが表示されます。

> **【補足】**計算結果を印刷・ファイル出力する場合は、本画面を閉じたうえで、６章「帳票印刷」の操作を行って下さい。

５－３．エラーメッセージ

入力データに不整合がある状態で［計算］－［実行］を行うと、計算を中断し『入力エラー』画面が表示されます。



【画面構成】

項目	内容
タイトル	「入力エラー（N件）」（Nは検出されたエラー件数）
案内文	「以下のN件のエラーを修正してから計算を実行して下さい。行をダブルクリックすると該当タブおよびページへ移動します。」
一覧の列	「タブ1」「タブ2」「項目名」「エラー回避条件」「現在の入力値」「エラー内容」
［閉じる］ボタン	画面を閉じます。

> **【補足】**一覧の行をダブルクリックすると、該当するデータ入力タブおよびサブページへ自動的に切り替わります。修正後、再度［計算］－［実行］を行って下さい。

以下に、代表的なエラーメッセージとその原因・対処法を示します。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い合わせ下さい。

配筋計算の対象が1つも選択されていません。

原因	対処法
「４－１．基本条件」の［配筋計算対象］で、戸当り部・底版(開口部)・底版(格納部)のいずれも選択されていません。	配筋計算を行う部位を最低1つ選択して下さい。

18未満の値は入力できません。（コンクリート設計基準強度）

原因	対処法
「４－１．基本条件」の［設計基準強度(f'ck)］に18N/mm²未満の値が設定されています。	18以上の値を入力して下さい。

天端高は下端高より大きい値を設定して下さい。

原因	対処法
「４－２．形状」の戸当りタブで、天端高が下端高以下の値になっています。	天端高が下端高より大きい値となるよう、寸法を修正して下さい。

戸当りの全長(左側)＋全長(右側)が全長を超えています。
寸法を確認して下さい。

原因	対処法
「４－２．形状」で設定した戸当り全長（左側＋右側）の合計が、底版(開口部)の全長を超えています。	戸当り全長または底版(開口部)全長の寸法を確認・修正して下さい。

全長は純径間長以上の値を設定して下さい。

原因	対処法
「４－２．形状」の底版(開口部)タブで、全長が純径間長より小さい値になっています。	全長が純径間長以上となるよう、寸法を修正して下さい。

計算可能な組み合わせが1つも選択されていません。

原因	対処法
「４－３．戸当り」～「４－５．底版格納」の「組み合わせ」タブで、［検討］が有効なケースが1つも設定されていません。	検討ケース一覧にて、最低1ケースの［検討］を有効にして下さい。

常時・異常時がいずれも選択されていません。どちらか一方を選択して下さい。

原因	対処法
「４－３．戸当り」の組み合わせタブで、有効なケースの「常時」「異常時」がどちらも選択されていません。	「常時」「異常時」のいずれか一方を選択して下さい。

外力がいずれも選択されていません。少なくとも1種類の外力を有効にして下さい。

原因	対処法
「４－３．戸当り」～「４－５．底版格納」の組み合わせタブで、有効なケースにおいて外力（静水圧・波圧・自重・他外力等）が1種類も選択されていません。	当該ケースで考慮する外力を最低1種類選択して下さい。

静水位の標高値は上から下に向かって降順である必要があります。

原因	対処法
「４－３．戸当り」の外力タブで、波圧または静水圧の作用位置（標高）が降順に入力されていません。	作用位置（標高）を、上から下へ向かって降順になるよう並び替えて下さい。

他外力（分布荷重）の作用範囲が他の行と重複しています。

原因	対処法
他外力（分布荷重）の複数行で、作用範囲（始点位置～終点位置）が重複しています。	各行の作用範囲が重複しないよう、位置を修正して下さい。

左端・右端の拘束条件を同時に「自由」にすることはできません。

原因	対処法
「４－４．底版開口」～「４－５．底版格納」の「断面力条件」タブで、拘束条件の左端・右端が両方とも「自由」に設定されています。	左端・右端のいずれか一方は「自由」以外の拘束条件に変更して下さい。

支点バネ値は0より大きい値を入力して下さい。

原因	対処法
拘束条件で「支点バネ」を選択しているにもかかわらず、支点バネ値が0以下です。	支点バネ値に0より大きい値を入力して下さい。

Kvを0より大きい値で入力して下さい。（算出方法が「N→K値」の場合は「N値を0より大きい値で入力して下さい。」、「E0→K値」の場合は「変形係数E0を0より大きい値で入力して下さい。」）

原因	対処法
「断面力条件」タブの地盤反力係数で選択した算出方法（直接入力／N→K値／E0→K値）に対応する数値が0以下、または未入力です。	選択した算出方法に対応する数値（Kv・N値・E0のいずれか）を0より大きい値で入力して下さい。

二次コンクリート高さは底版(開口部／格納部)高さより小さい値を入力して下さい。

原因	対処法
「断面力条件」タブで二次コンクリートを「底版に含めない」に設定した際、二次コンクリート高さが底版の高さ以上、または0以下です。	二次コンクリート高さを、0より大きく底版の高さ未満の値に修正して下さい。

負の値は入力できません。（限界状態の各種係数）

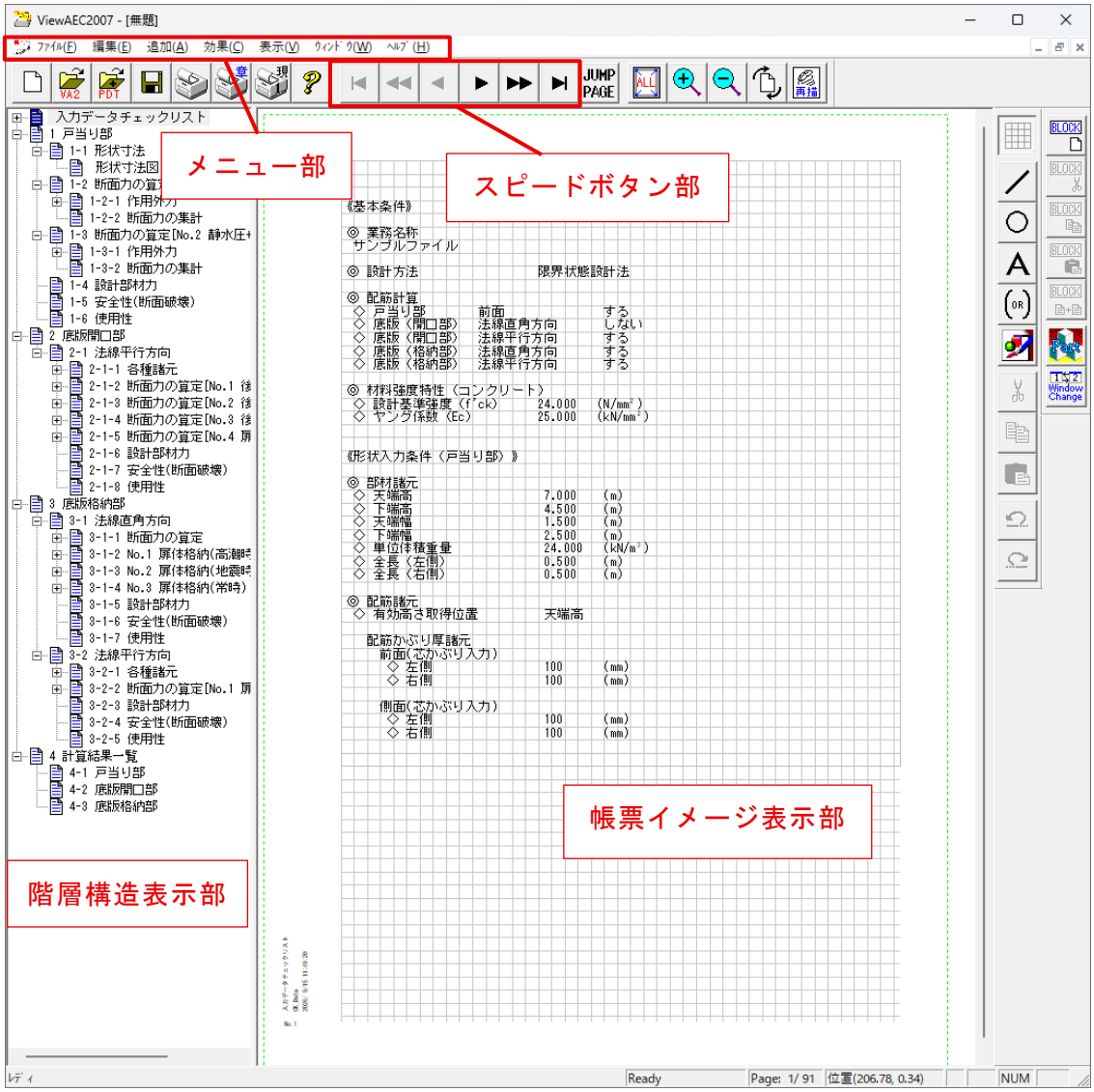
原因	対処法
「４－６．限界状態」で設定した材料係数・部材係数・構造物係数・荷重係数のいずれかに負の値が入力されています。	該当する係数に0以上の値を入力して下さい（0は入力可能です）。

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下さい。詳しくは、ViewAEC2007の操作説明書を参照して下さい。

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。

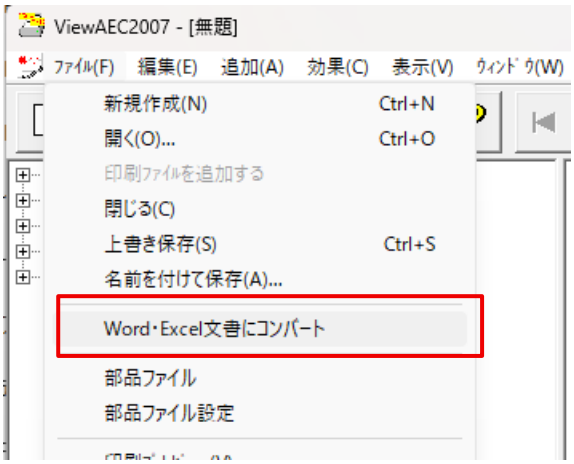
（４）スピードボタン部

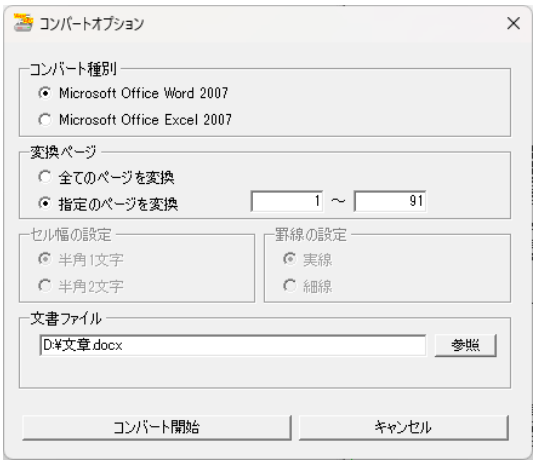
よく使う設定・操作の一部が割り当てられたボタンです。

６－２．Word/Excel文書にコンバート

現在開いている帳票をMicrosoftOfficeWord2007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MicrosoftOffice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下さい。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/PowerPoint2007ファイル形式用MicrosoftOffice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。

７．サンプルデータ

「陸閘細部設計」のインストール先フォルダ内にある「DATA」フォルダに、設計例のサンプルデータ（.rko 形式）を格納しています。新規検討時のひな型や操作の確認用としてご利用下さい。本章では、このうちサンプルデータ**「サンプルファイル(限界状態設計法).rko」**を実際に開いた場合に、一部の入力画面にどのような値が設定されているかを画面単位で解説します。実務で入力作業を行う際の参考としてご利用下さい。

> **注意**：本章の設定値一覧は、サンプルデータファイルに記録されている数値をそのまま転記したものです。実際の設計にあたっては、対象構造物の条件に応じて適切な値を入力し直して下さい。

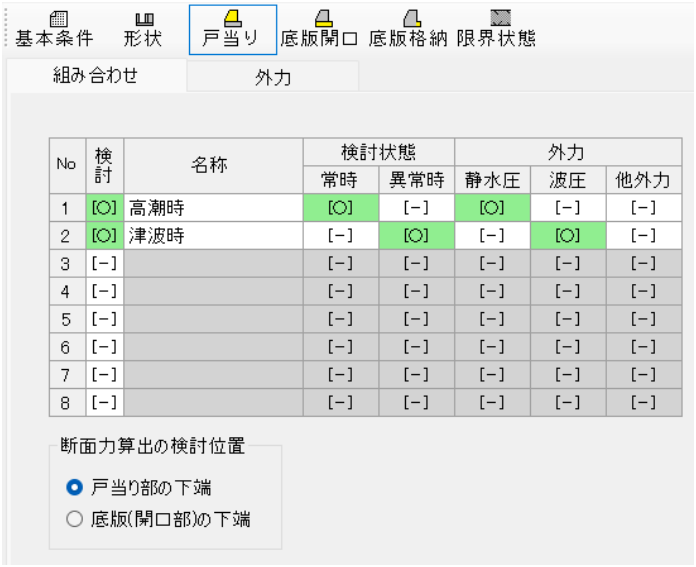
７－１．形状

胸壁防潮堤３のサンプルファイル「Sample3D陸閘細部設計用.kyo」から形状データをインポートした値が設定されています。

７－２．戸当り

戸当り部の検討ケースごとの荷重組み合わせおよび作用外力が設定されています。

第１タブ（組み合わせ）



○No.1「高潮時」
常時の静水圧のみを考慮するケース

○No.2「津波時」
異常時の波圧のみを考慮するケース

[断面力算出の検討位置]
現在は「戸当り部の下端」が選択されており、この位置より上に作用する外力から断面力を算出する設定となっています。

第２タブ（外力）

［静水圧の設定］



静水圧は、静水面（潮位）標高から地表面標高までの水深に応じて直線的に増加するものとして算定しています。

- 戸当り部天端（標高7.000m）：静水面（潮位）標高です。水面での静水圧はゼロとなるため、荷重強度は 0.000 kN/m² です。
- 検討位置（標高4.500m）：ここでの静水圧は、海水の単位重量 γw = 10.1 kN/m³ と、水面から検討位置までの水深（7.000 − 4.500 = 2.500m）を用いて、

$$p = \gamma_w \times h = 10.1 \times 2.500 \fallingdotseq 25.250 \text{ kN/m}^2$$



［波圧の設定］



波圧は、谷本式（津波を対象とした波圧算定式）に基づき、静水面を基準に上下に分布する波圧強度を設定しています。

- **作用位置1（標高7.000m）**：静水面（潮位）標高です。谷本式では静水面での波圧はゼロとするため、荷重強度は **0.000 kN/m²** です。

- **作用位置2（標高5.000m）**：静水面から2.000m下がった位置での波圧強度です。谷本式による津波波圧は、静水面からの深さに応じて三


波圧　[○]

[データセット] [ヘルプ]

	作用位置（標高m）	荷重強度（kN/m2）
▶ 1	7.000	7.410
2	5.000	22.229
3	4.500	22.229

角形分布（もしくは台形分布）で増加するとされ、ここでは

$$p = \rho g \times a^*$$

の考え方に基づき、津波の押し上げ高さ・水深条件等から算定した結果、**22.229 kN/m²** としています。海水の単位重量（10.1 kN/m³程度）と津波高さに関するパラメータを用いて算定した値です。

作用位置3（標高4.500m）：検討位置（地表面）での波圧強度です。谷本式では、ある深さ以深では波圧強度が一定（頭打ち）になる特性があるため、作用位置2と同じ **22.229 kN/m²** としています。

７－３．底版開口

開口部底版の荷重組み合わせ、法直・法線平行方向外力、および断面力算定条件が設定されています。

第１タブ（組み合わせ）



[法線直角方向]

○No.1「後輪荷重」

底版開口部の自重と車荷重のみを考慮するケース

[法線平行方向]

○No.1「後輪荷重（中央寄り）」

自重と、車線内で中央寄りに載荷された場合の車荷重を組み合わせて考慮するケース

○No.2「後輪荷重（端部寄り）」

自重と、車線内で端部寄りに載荷された場合の車荷重を組み合わせて考慮するケース

○No.3「後輪荷重（車線中央）」

自重と、車線中央に載荷された場合の車荷重を組み合わせて考慮するケース

○No.4「扉体閉時」

自重と、扉体が閉鎖している状態で作用する扉荷重を組み合わせて考慮するケース

第２タブ（外力(法直)）

[自動車荷重の設定]





後輪荷重は、衝撃の影響を考慮した設計荷重として、以下の式により算出されています。

$$T = P \times (1 + i)$$

- T：衝撃を考慮した設計荷重（後輪荷重）
- P：衝撃考慮前の後輪荷重（1輪あたり）＝ 100.0 kN
- i：衝撃係数 ＝ 0.33

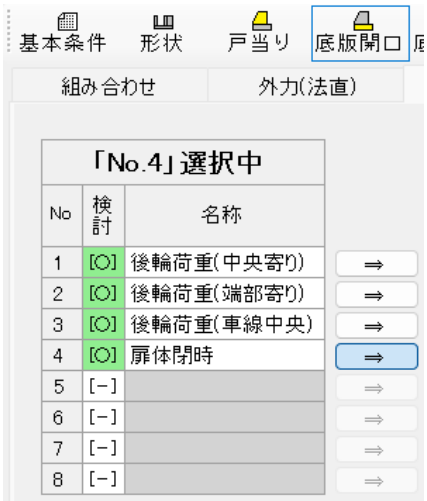
この式に数値を代入すると、

$$T = 100.0 \times (1 + 0.332) = 100.0 \times 1.332 = 133.200 \text{ kN}$$

となり、自動車荷重は133.200kNとしています。

第３タブ（外力(法平)）

[扉荷重の設定]



本構造物はスライドドア式陸閘を想定しています。扉体の下部に車輪が取り付けられており、走行レールの上を転動しながら移動する構造です。車輪の位置及び扉体の重量を入力します。

1. 扉体の総重量20.0kNを車輪数4輪で等分し、W＝20.0÷4＝5.000kNとして荷重強度を算出しています。
2. 扉体の車輪配置間隔（2.5m）に基づき、作用位置を1.500m／4.000m／6.500m／9.000mに設定しています。

扉荷重［○］

	作用位置 (m)	荷重強度 (kN)
▶ 1	1.500	5.000
2	4.000	5.000
3	6.500	5.000
4	9.000	5.000

タブ（断面力条件）

［拘束条件の設定］

拘束条件

		拘束条件	支点バネ (kN/m)
法線直角方向	左端	鉛直ローラー	--
	右端	鉛直ローラー	--
法線平行方向	左端	固定	--
	右端	固定	--

○法線直角方向の梁部材
両端は地盤に支持された構造物であるため、鉛直方向のみを支持する「鉛直ローラー」として設定しています。

○法線平行方向の梁部材
両端は隣接構造物と一体化した剛性の高い構造物であるため、この方向の端部は回転・変位のいずれも拘束される「固定」として設定しています。

［鉛直方向分布バネの設定］

鉛直方向の分布バネ

算出方法	N→K値	
鉛直方向地盤反力係数	0	(kN/m3)
N値	5.0	(回)
変形係数E0	0	(kN/m2)

［鉛直方向の分布バネの設定］
鉛直方向の分布バネの算出方法は「N→K値」が選択されており、地盤調査で得られたN値=5.0回を用いてバネ定数K値を算出しています。

［扉体直下の二次コンクリートの設定］

扉体直下の二次コンクリート

○ 底版に含める　［ヘルプ］
● 底版に含めない

二次コンクリートの高さ(m)
0.200

［扉体直下の二次コンクリートの設定］
二次コンクリートを底版の剛性計算には含めず、荷重としてのみ考慮するという方針を選択し、二次コンクリートの高さ0.200mを入力しています。

［計算モデルの設定］［端部戸当り自重の設定］



［計算モデルの設定］

底版開口部の法線平行方向の計算モデルを全長とし、端部戸当りの自重を作用させるモデルを採用しています。戸当りの自重は自動的に算出する方法で以下の通り内部で算出されます。

７－４．底版格納

扉体格納部底版の荷重組み合わせ、各方向外力、および断面力算定条件が設定されています。

第１タブ（組み合わせ）



No	検討	名称	自重	外力 扉荷重	外力 地反力	外力 水重	外力 他外力
1	[○]	扉体閉時(高潮時)	[○]	[-]	[○]	[○]	[-]
2	[○]	扉体閉時(津波時)	[○]	[-]	[○]	[-]	[-]
3	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
4	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
5	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
6	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
7	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
8	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]

No	検討	名称	自重	外力 扉荷重	外力 水重	外力 他外力
1	[○]	扉体閉時(高潮時)	[○]	[-]	[○]	[-]
2	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]
3	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]
4	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]
5	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]
6	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]
7	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]
8	[-]		[-]	[-]	[-]	[-]

[法線直角方向]

○No.1「扉体閉時(高潮時)」

自重・高潮時の地盤反力に加え、高潮による水位上昇時の水重を組み合わせて考慮するケース

○No.2「扉体閉時(津波時)」

自重・津波時の地盤反力を組み合わせて考慮するケース

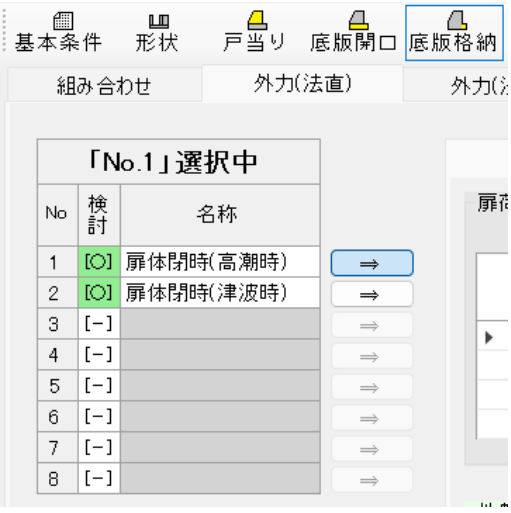
[法線平行方向]

○No.1「扉体閉時(高潮時)」

自重・高潮による水位上昇時の水重を組み合わせて考慮するケース

第２タブ（外力(法直)）

[水重の設定]



No	検討	名称
1	[○]	扉体閉時(高潮時)
2	[○]	扉体閉時(津波時)
3	[-]	
4	[-]	
5	[-]	
6	[-]	
7	[-]	
8	[-]	



	始点位置 (m)	始点荷重 (kN/m2)	終点位置 (m)	終点荷重 (kN/m2)
1	0.000	25.250	1.000	25.250

水重は、水柱の高さ×水の単位体積重量という水圧（静水圧・水重）算定の基本式に基づいて算出されています。

$$q = \gamma_w \times h$$

- q：分布荷重（kN/m²）
- γ_w：海水の単位体積重量（＝10.1 kN/m³）
- h：載荷水位高さ（＝2.5 m）

$$q = 10.1 \times 2.5 = 25.250 \ (\mathrm{kN/m^2})$$

すなわち、載荷されている水位高さ2.5mの水柱による圧力（単位面積あたりの荷重）が25.250 kN/m²として算出され、その値が始点・終点の荷重として入力されています。

［地盤反力の設定］





地盤反力は、底版（格納部）に作用する自重・水重などの合力に対して、地盤（またはマウンド）から受ける支持反力を、陸側から海側にかけて直線的に分布させたものです。

現在設定されているデータは胸壁防潮堤３からインポートしたデータです。以下の手順で設定しています。

設定手順（高潮時）

1. ［データセット］ボタンを押してインポートデータ選択画面を表示
2. インポートデータ選択画面で「No.1：高潮時」を選択し、インポート元の底版格納部データに示された 陸側反力・海側反力・反力幅 を確認
3. 法線直角方向の検討幅（1.000m）に合わせて区間を切り出し、始点（0.000m）・終点（1.000m）における反力強度を確認
4. インポートデータ選択画面の［データセット］ボタンを押して、入力画面の地盤反力表（始点位置・始点反力・終点位置・終点反力）に反映

８．計算内容

８－１．計算適用範囲

［検討対象部位］

・　戸当り、底版（開口部）の法線平行方向・法線直角方向、底版（格納部）の法線平行方向・法線直角方向の計５箇所の配筋を検討対象とします。

［設計法］

・　許容応力度法、限界状態設計法のいずれか一方を選択して計算します。

［限界状態設計法の照査範囲］

・　安全性（断面破壊）及び使用性の照査に対応します。

８－２．断面力算定・配筋照査の基本事項

陸閘細部設計における検討対象部位は、次の５箇所です。それぞれ断面力の算定方法（構造モデル）が異なるため、本章では箇所ごとに節を分けて説明します。

・　戸当り（片持ち梁モデル）
・　底版（開口部）－法線直角方向（骨組構造解析）
・　底版（開口部）－法線平行方向（骨組構造解析）
・　底版（格納部）－法線直角方向（片持ち梁モデル）
・　底版（格納部）－法線平行方向（骨組構造解析）

上記５箇所は、断面力の算定方法（構造モデル）だけでなく、断面幅の考え方、鉄筋の配置方法、二次コンクリートの考慮、安全係数の設定など、計算条件にも箇所ごとの違いがあります。具体的には、「法線直角方向」は単位幅（1.000m）あたりでの照査、「法線平行方向」は実寸長（全長）での照査となる点、二次コンクリートの厚みの考慮は戸当り以外の４箇所が対象となる点、常時・異常時の切り替えは戸当りのみに適用される点などが挙げられます。

以降の各節では、上記５箇所ごとに、①断面力の算定方法、②許容応力度法による配筋照査、③限界状態設計法による配筋照査、の順に説明します。また、各箇所の計算条件の違いについては、「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」にて一覧で比較整理します。

８－３．戸当り

断面力計算（片持ち梁モデル）

参照：「土木学会，構造力学公式集 昭和49年12月」 P128

参照：「日本港湾協会，港湾の施設の技術上の基準・同解説(中巻)平成30年5月」P644

戸当りは片持ち梁としてモデル化し、静水圧・波圧・他外力（分布荷重）をそれぞれ等価集中荷重に変換したうえで、有効幅を考慮して断面力（曲げモーメント・せん断力）を算定します。なお、限界状態設計法を用いる場合は、荷重の種別ごとに定められた荷重係数を乗じます。

$$M = M_{等価} \cdot w_{eff}$$
$$V = Q_{等価} \cdot w_{eff}$$
$$w_{eff} = 0.5 \cdot \mathrm{L} + B_{戸当り} \quad 【静水圧・波圧】$$
$$w_{eff} = B_{戸当り} \quad 【他外力（分布荷重）】$$

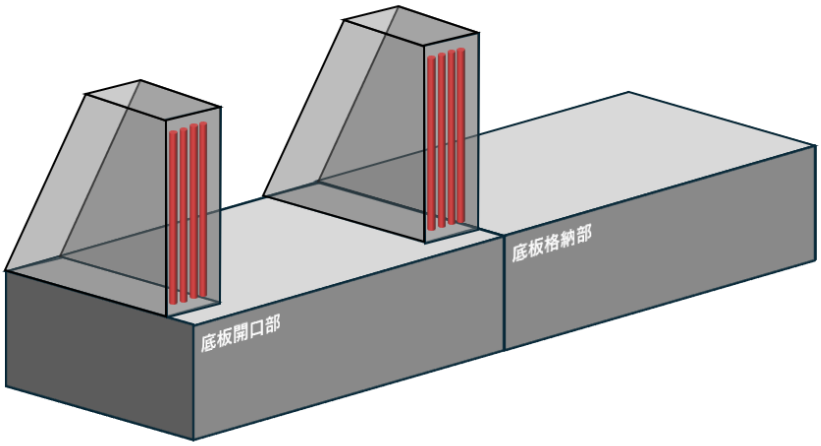
M	：設計モーメント	(kN・m)
V	：設計せん断力	(kN)
w_{eff}	：戸当りの作用幅	(m)
L	：底版(開口部)の純径間長	(m)
$B_{戸当り}$	：戸当りの全長	(m)
$M_{等価}$	：等価集中荷重換算後のモーメント	(kN・m/m)
$Q_{等価}$	：等価集中荷重換算後のせん断力	(kN/m)

分布荷重を等価集中荷重に変換する場合は、台形分布を２つの三角形分布に分割します。そのうえで、各荷重の作用長さ x_j と水平力 P_j の積の総和からモーメントを、水平力の総和からせん断力を求めます。

$$Q_{等価} = \Sigma P_j$$
$$M_{等価} = \Sigma P_j \cdot x_j$$

$M_{等価}$	：等価集中荷重換算後のモーメント	(kN・m/m)
$Q_{等価}$	：等価集中荷重換算後のせん断力	(kN/m)
P_j	：水平力	(kN/m)
x_j	：作用長さ	(m)

配筋計算



許容応力度法

参照：「オーム社，鉄筋コンクリートの設計 改訂２版」 P34～

参照：「2002年制定 コンクリート標準示方書［構造性能照査編］」 P81,240

参照：「全国漁港協会，漁港の防波堤・けい船岸等の設計指針と計算例 平成4年度」 P650

１） 曲げに対する検討

ヤング係数比・鉄筋比・中立軸比・応力中心間距離比は次式により算定します。

$$n = \frac{E_s}{E_c}$$

$$p = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

$$k = \sqrt{2np + (np)^2} - np$$

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

n	：鉄筋とコンクリートのヤング係数比	
E_s	：鉄筋のヤング係数	(N/mm²)
E_c	：コンクリートのヤング係数	(N/mm²)
p	：鉄筋比	
A_s	：部材の使用鉄筋量	(mm²)
b	：部材幅	(mm)
d	：部材の有効高さ	(mm)
k	：中立軸比	
j	：応力中心間距離比	

コンクリート及び鉄筋の曲げ応力度、必要鉄筋量は次式により算定し、各許容値（σ_{ca}・σ_{sa}）以下であることを確認します。

$$\sigma_s = \frac{M}{p \cdot j \cdot b \cdot d^2} \leq \sigma_{sa}$$

$$\sigma_c = \frac{2M}{k \cdot j \cdot b \cdot d^2} \leq \sigma_{ca}$$

$$A_{sn} = \frac{8M}{7\sigma_{sa} \cdot d}$$

σ_s	：鉄筋の曲げ応力度	(N/mm²)
σ_c	：コンクリートの曲げ応力度	(N/mm²)
σ_{sa}	：鉄筋の許容曲げ応力度	(N/mm²)
σ_{ca}	：コンクリートの許容曲げ応力度	(N/mm²)

M　：部材に作用する曲げモーメント　(N・mm)

A_{sn}　：必要鉄筋量　(mm²)

２） せん断に対する検討

せん断応力度は次式により算定し、許容せん断応力度（τ_{a1}：補強筋なし、τ_{a2}：補強筋あり）と比較します。

$$\tau = \frac{V}{b \cdot j \cdot d} \leqq \tau_{a1} \quad \text{——①}$$

せん断補強筋があり、かつ照査式①を満たさない場合

$$\tau = \frac{V}{b \cdot j \cdot d} \leqq \tau_{a2}$$

照査式①を満たす場合

$$A_{wn} = 0.0015b \cdot s \leqq A_w$$

照査式①を満たさない場合

$$A_{wn} = \frac{V_s \cdot s}{\sigma_{sa} jd} \leqq A_w = 2a_{tk} n_t$$

$$V_s = V - V_c \quad , \qquad V_c = \frac{1}{2}\tau_{a1} bjd$$

ここに

τ	：せん断応力度	(N/mm²)
τ_{a1}	：斜め引張鉄筋をしない許容せん断応力度	(N/mm²)
τ_{a2}	：斜め引張鉄筋を行った許容せん断応力度	(N/mm²)
V	：部材に作用するせん断力	(N)
b	：部材幅	(mm)
j	：応力中心間距離比	
d	：部材の有効高さ	(mm)
s	：せん断補強筋の配置間隔	(mm)
V_s	：せん断補強筋に作用するせん断力	(N)
V_c	：せん断補強筋以外に作用するせん断力	(N)
A_w	：せん断補強筋の使用鉄筋量	(mm²)
A_{wn}	：せん断補強筋の必要鉄筋量	(mm²)
σ_{sa}	：鉄筋の許容曲げ応力度	(N/mm²)
a_{tk}	：せん断補強筋の鉄筋1本での断面積	(mm²)
n_t	：せん断補強筋の組数	

限界状態設計法

安全性（断面破壊）

参照：「沿岸技術研究センター，港湾構造物設計事例集 平成19年3月」第１編6-4

１） 曲げに対する検討

断面耐力の設計用値（M_u）が断面力の設計用値（M_d）以上であることを確認します。

$$\gamma_i \cdot \frac{M_d}{M_u} \leq 1.0$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

$$M_u = \frac{A_s \cdot f_{yd} \cdot d\left(1 - \dfrac{p_w \cdot f_{yd}}{1.7 \cdot f_{cd}}\right)}{\gamma_b}$$

M_d	：断面力の設計用値	(N・mm)
M_u	：断面耐力の設計用値	(N・mm)
A_s	：使用鉄筋量	(mm²)
f_{yd}	：引張鉄筋の設計引張降伏強度	(N/mm²)
d	：有効高さ	(mm)
p_w	：鉄筋比	
f_{cd}	：コンクリートの設計圧縮強度	(N/mm²)
γ_b	：部材係数	
γ_i	：構造物係数	
γs	：鉄筋の材料係数	
γc	：コンクリートの材料係数	

照査を満たすために必要な鉄筋量A_{sn}は次式により算定します。

$$A_{sn} = \frac{A_n\left(d - \sqrt{d^2 - \frac{4\gamma_b \cdot \gamma_i \cdot M_d}{A_n}}\right)}{2 \cdot f_{yd}}$$

$$A_n = 1.7bwf'_{cd}$$

A_{sn}	：必要鉄筋量	(㎟)
A_n	：１本あたりの鉄筋量	(㎟)
d	：有効高さ	(㎜)
γ_b	：部材係数	
γ_i	：構造物係数	
M_d	：断面力の設計用値	(N・㎜)
f_{yd}	：引張鉄筋の設計引張降伏強度	(N/㎟)

２） せん断に対する検討

参照：「2022年制定　コンクリート標準示方書［設計編］」 P198～201

参照：「沿岸技術研究センター，港湾構造物設計事例集 平成19年3月」第１編6-4

せん断耐力の設計用値（V_{yd}）がせん断力の設計用値（V_d）以上であることを確認します。

$$\gamma_i \cdot \frac{V_d}{V_{yd}} \leq 1.0$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

$$f_{vcd} = 0.2 \cdot (f_{cd})^{1/3}$$

$$\beta_d = \left(\frac{1000}{d}\right)^{0.25} \leq 1.5$$

$$\beta_p = \left(100 \cdot p_w\right)^{1/3} \leq 1.5$$

$$\beta_n = 1.0$$

$$V_{cd} = \frac{\beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{vcd} \cdot b_w \cdot d}{\gamma_b}$$

$$V_{sd} = \frac{A_w \cdot f_{wyd}(sin\alpha_s + cos\alpha_s)}{S_s} \cdot \frac{Z}{\gamma_{bc}}$$

$$V_{yd} = V_{cd} + V_{sd}$$

V_d	：せん断力の設計用値	（kN）
V_{yd}	：せん断耐力の設計用値	（kN）
γ_i	：構造物係数	
f_{vcd}	：コンクリートの設計せん断強度	（N/mm²）
f_{cd}	：コンクリートの設計圧縮強度	（N/mm²）
β_d	：有効高さによる補正係数（β_d＞1.5の場合、β_d＝1.5）	
d	：部材断面の有効高さ	（mm）
β_p	：鉄筋比による補正係数（β_p＞1.5の場合、β_p＝1.5）	
p_w	：鉄筋比	
β_n	：軸方向力による補正係数	
V_{cd}	：コンクリートが分担するせん断耐力の設計用値	（kN）
b_w	：部材の腹部幅	（mm）
γb	：部材係数	

V_{sd} ：せん断補強筋により受持たれるせん断耐力の設計用値 (kN)

A_w ：区間S_sにおけるせん断補強筋の総断面積 (mm²)

f_{wyd}：せん断補強筋の降伏応力度の設計用値 (N/mm²)

α_s ：せん断補強筋と部材角の成す角度(90°)

S_s ：せん断補強筋の配置間隔 (mm)

Z ：全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面図心までの距離
($d/1.15$としてよい) (mm)

γ_{bc} ：部材係数

A_s ：引張鉄筋の断面積 (mm²)

使用性

１） 曲げひび割れに対する検討

参照：「日本港湾協会，港湾の施設の技術上の基準・同解説(中巻)平成30年5月」P616

参照：「沿岸技術研究センター，港湾構造物設計事例集 平成19年3月」第１編6-5

参照：「土木学会，コンクリート標準示方書 設計編 2022年制定」P242

ひび割れ幅wが許容ひび割れ幅w_a以下であることを確認します。

$$w = 1.1 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \{4C + 0.7(C_s - \varphi)\} \cdot \left(\frac{\sigma_{se}}{Es} + \varepsilon_{csd}\right) \leq w_a$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

$$P_w = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c},\quad k = \sqrt{2nP_w + (nP_w)^2} - nP_w,\quad j = 1 - \frac{k}{3}$$

$$\sigma_{se} = \frac{M_s}{A_s \cdot j \cdot d}$$

$k_1 = 1.0$ (異形鉄筋)

$$k_2 = \frac{15}{f_{cd} + 20} + 0.7$$

$$k_3 = \frac{5(m+2)}{7m+8}$$

w	：ひび割れ幅	(mm)
w_a	：許容ひび割れ幅	(mm)
k_1	：鉄筋の付着性状を表す係数	
k_2	：コンクリートの品質がひび割れ幅に影響を表す係数	
k_3	：引張鋼材の段数の影響を表す係数	
C	：鉄筋のかぶり	(mm)
C_s	：鉄筋の中心間隔	(mm)
	(※)検討箇所によって、C_sの算出方法が異なります。詳しくは「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」を参照してください。	
φ	：鉄筋の最小公称直径	(mm)
σ_{se}	：鉄筋の増加引張応力度	(N/mm²)
E_s	：鉄筋のヤング係数	(N/mm²)

ε_{csd} ：コンクリート収縮及びクリープ等のひび割れ幅の増加を考慮する数値
（※）検討箇所によって、ε_{csd}の算出方法が異なります。詳しくは「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」を参照してください。

P_w ：鉄筋比
A_s ：使用鉄筋量 (mm²)
b ：部材幅 (mm)
d ：有効高さ (mm)
E_c ：コンクリートのヤング係数 (N/mm²)
k ：中立軸比
n ：ヤング係数比
j ：応力中心間距離比
M_s ：使用時設計曲げモーメント (N・mm)
m ：引張鋼材の段数
f_{cd} ：コンクリートの設計圧縮強度 (N/mm²)

許容ひび割れ幅（上限値：0.5mm）

許容ひび割れ幅	最小かぶり
$0.0050C$	50

２） せん断ひび割れに対する検討

せん断力V_dがせん断耐力V_{cd}以下であることを確認します。せん断補強筋を用いない部材として検討する。

$$V_d \leqq 0.7V_{cd} \quad ——①$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

$$f_{vcd} = 0.2 \cdot (f_{cd})^{1/3}$$

$$\beta_d = \left(\frac{1000}{d}\right)^{0.25} \leq 1.5$$

$$\beta_p = \left(100 \cdot p_w\right)^{1/3} \leq 1.5$$

$$\beta_n = 1.0$$

$$V_{cd} = \frac{\beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{vcd} \cdot b_w \cdot d}{\gamma_b}$$

V_{cd}	：せん断補強筋を用いない部材のせん断耐力	(kN)
V_d	：設計せん断力	(kN)
f_{vcd}	：コンクリートの設計せん断強度	(N/mm²)
f_{cd}	：コンクリートの設計圧縮強度	(N/mm²)
β_d	：有効高さによる補正係数 （β_d＞1.5の場合、β_d＝1.5）	
β_p	：鉄筋比による補正係数 （β_p＞1.5の場合、β_p＝1.5）	
βn	：軸方向力による補正係数	
d	：有効高さ	(mm)
p_w	：鉄筋比	
b_w	：部材幅	(mm)
γ_b	：部材係数	

せん断補強筋があり、かつ照査式①を満たさない場合、せん断補強筋の応力度が鉄筋応力度の増加量の制限値より小さいことを確認する。

$$\sigma_{wd} \leqq \sigma_{sp} \quad , \quad \sigma_{wd} = \frac{(V_d - V_{cd}k_2)S_s}{A_w Z(sin\theta + cos\theta)} \times \frac{V_{pd} + V_{cd}}{V_d + V_{cd}}$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

σ_{wd}	：せん断補強筋の応力度	(N/mm²)
σ_{sp}	：鉄筋応力度増加量の制限値	(N/mm²)
V_d	：設計せん断力	(kN)

V_{cd}　：コンクリートが分担するせん断力　(kN)

k_2　：変動荷重の頻度を考慮するための係数

S_s　：せん断補強筋の配置間隔　(mm)

A_w　：1組のせん断補強筋の断面積　(mm²)

Z　：全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面の図心までの距離
($d/1.15$としてよい)　(mm)

θ　：せん断補強筋と部材角のなす角度(90°)

V_{pd}　：永久荷重作用時におけるせん断力　(kN)

d　：部材の有効高さ　(mm)

鉄筋応力度の限界値σ_{sp}　(N/mm²)

常時乾燥環境	乾湿繰返し環境	常時湿潤環境
140	120	140

８－４．底版（開口部）－法線直角方向

断面力計算（骨組構造解析）

参照：「土木学会，構造力学公式集 昭和49年12月」 P73～P93

参照：『杭基礎設計便覧 平成4年10月』(P.196)

参照：「日本道路協会，道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編 平成29年11月」 P187～P188，P223

底版（開口部）の法線直角方向は、骨組構造解析により断面力を算定します。荷重は、自重・自動車荷重・他外力を組み合わせて考慮します。

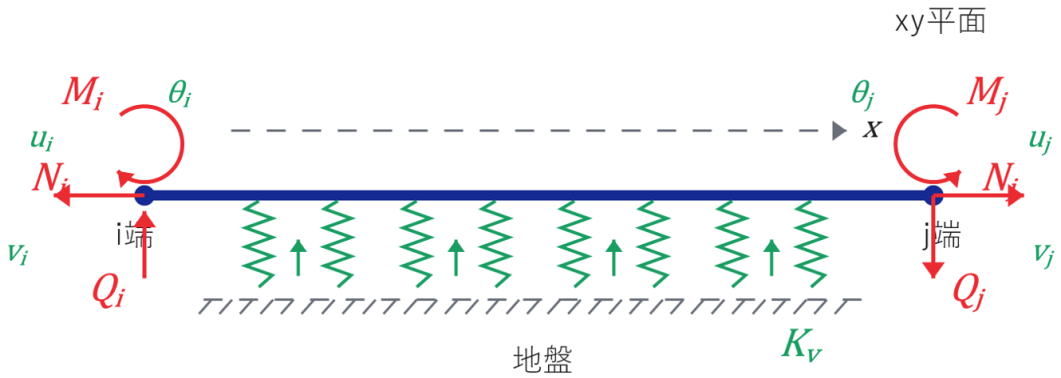
有効幅：単位幅（B＝1000㎜）とします。

鉛直方向地盤反力：地盤反力係数を用いて、弾性支承（バネ）にモデル化します。

１） 骨組構造解析

検討に用いる荷重は、自重（分布荷重）・自動車荷重（集中荷重）、他外力（集中・分布荷重）です。支点条件は、両端の地盤条件に応じてピン・固定・自由・支点バネ・鉛直ローラーのいずれかを設定します。

骨組構造解析では、下式の要素剛性方程式により部材端の力と変位の関係を定式化します。



$$F = K\delta$$

$$F = \left(N_i,\ Q_i,\ M_i,\ N_j,\ Q_j,\ M_j\right)^T$$

$$\delta = \left(u_i,\ v_i,\ \theta_i,\ u_j,\ v_j,\ \theta_j\right)^T$$

$$A_{11} = A_{33} = \frac{4EI\beta^3(\sin\beta l\cos\beta l + \sinh\beta l\cosh\beta l)}{\sinh^2\beta l - \sin^2\beta l}$$

$$A_{12} = A_{21} = \frac{2EI\beta^2(\sinh^2\beta l + \sin^2\beta l)}{\sinh^2\beta l - \sin^2\beta l}$$

$$A_{13} = A_{31}$$

$$= -\frac{4EI\beta^3(\cosh\beta l\sin\beta l + \sinh\beta l\cos\beta l)}{\sinh^2\beta l - \sin^2\beta l}$$

$$K = \begin{bmatrix} \frac{EA}{l} & 0 & 0 & -\frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & A_{11} & A_{12} & 0 & A_{13} & A_{14} \\ 0 & A_{21} & A_{22} & 0 & A_{23} & A_{24} \\ -\frac{EA}{l} & 0 & 0 & \frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & A_{31} & A_{32} & 0 & A_{33} & A_{34} \\ 0 & A_{41} & A_{42} & 0 & A_{43} & A_{44} \end{bmatrix}$$

$$A_{14} = A_{41} = \frac{4EI\beta^2 \sinh\beta l \sin\beta l}{\sinh^2\beta l - \sin^2\beta l}$$

$$A_{23} = A_{32} = -A_{14}$$

$$A_{22} = A_{44} = \frac{2EI\beta(\sinh\beta l \cosh\beta l - \sin\beta l \cos\beta l)}{\sinh^2\beta l - \sin^2\beta l}$$

$$A_{24} = A_{42} = \frac{2EI\beta(\cosh\beta l \sin\beta l - \sinh\beta l \cos\beta l)}{\sinh^2\beta l - \sin^2\beta l}$$

$$A_{34} = A_{43} = -A_{12}$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

F	：部材力
δ	：変位
K	：剛性マトリックス
N_i, N_j	：部材i端, j端に作用する軸力
Q_i, Q_j	：部材i端, j端に作用するせん断力
M_i, M_j	：部材i端, j端に作用する(z軸回りの)モーメント
u_i, u_j	：部材i端, j端のx方向の変位
v_i, v_j	：部材i端, j端のy方向の変位
θ_i, θ_j	：部材i端, j端の(z軸の)回転角
E	：部材のヤング係数
A	：部材の断面積
I	：部材の断面二次モーメント
l	：部材長

２） 鉛直方向地盤反力係数

鉛直方向地盤反力係数 k_v は、以下の3通りの算出方法から選択します。

1）「K値直接入力」 k_v（kN/m³）を直接入力します。
2）「N→K値」　　N値から$E_0 = 2800 \cdot N$、$\alpha = 1.0$ で k_v を算出します。
3）「E0→K値」　　入力した変形係数 E_0 、$\alpha = 4.0$ で k_v を算出します。

「N→K値」「E0→K値」の場合は、次式により k_v を算出します。

$$k_v' = k_v \cdot B$$

$$k_v = k_{v0} \cdot \left(\frac{B_v}{0.3}\right)^{-0.75}$$

$$k_{v0} = \frac{1}{0.3} \cdot \alpha \cdot E_0$$

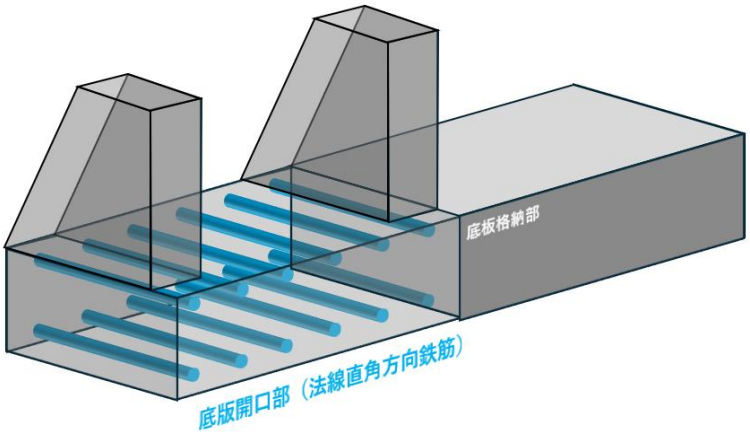
$$B_v = {A_v}^{0.5}$$

$$A_v = (B \times L)$$

ここに、式中の各変数は以下により算出します。

k_v' ：鉛直方向地盤反力係数（部材幅換算後）　（kN/m²）
k_v ：鉛直方向地盤反力係数（単位面積あたり）　（kN/m³）
B ：部材幅　（m）
k_{v0} ：直径0.3mの剛体円版による鉛直方向地盤反力係数（kN/m³）
B_v ：換算載荷幅　（m）
α ：地盤反力係数の換算係数　「N→K値」の場合 $\alpha = 1.0$
　　「E0→K値」の場合 $\alpha = 4.0$
E_0 ：変形係数　「N→K値」の場合 $E_0 = 2800 \cdot N$　（kN/m²）
　　「E0→K値」の場合 は入力値　（kN/m²）
N ：N値　「N→K値」の場合のみ使用します
A_v ：換算載荷面積（部材の底面積）　（m²）
L ：部材長（部材の奥行き長さ）　（m）

配筋計算



「８－３．戸当り」の「配筋計算」における「許容応力度法」及び「限界状態設計法」の各節と同一の算定式を用います。

「限界状態設計法」の場合、ひび割れ幅の照査に用いる鉄筋中心間隔C_s及びひび割れ幅の増加考慮の係数ε_{csd}は、対象箇所ごとに異なるため、「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」を参照してください。

８－５．底版（開口部）－法線平行方向

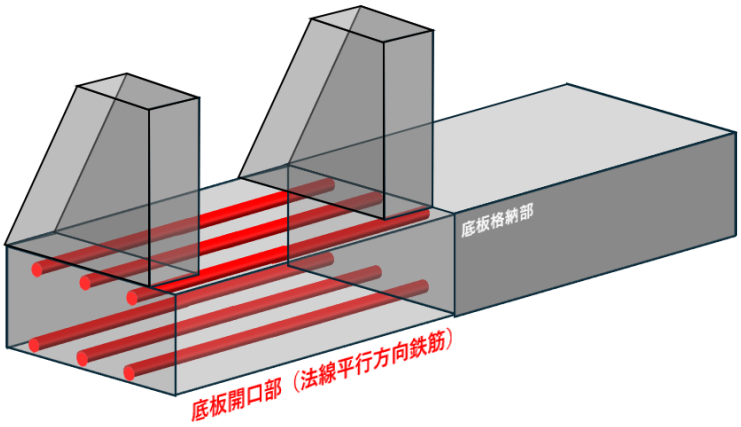
断面力計算（骨組構造解析）

法線平行方向も法線直角方向と同様に、骨組構造解析により断面力を算定します。荷重は、自重・戸当り自重・自動車荷重・他外力を組み合わせて考慮します。

有効幅：実寸長（底版開口部の全長）とします。

鉛直方向地盤反力：算定式は「８－４．底版（開口部）－法線直角方向」と同一です。

配筋計算



「８－３．戸当り」の「配筋計算」における「許容応力度法」及び「限界状態設計法」の各節と同一の算定式を用います。

「限界状態設計法」の場合、ひび割れ幅の照査に用いる鉄筋中心間隔C_s及びひび割れ幅の増加考慮の係数ε_{csd}は、対象箇所ごとに異なるため、「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」を参照してください。

８－６．底版（格納部）ー法線直角方向

断面力計算（片持ち梁モデル）

底版（格納部）の法線直角方向は、他の底版３箇所と異なり、骨組構造解析を行わず、「８－３．戸当り」と同様に片持ち梁モデルで断面力を算定します。

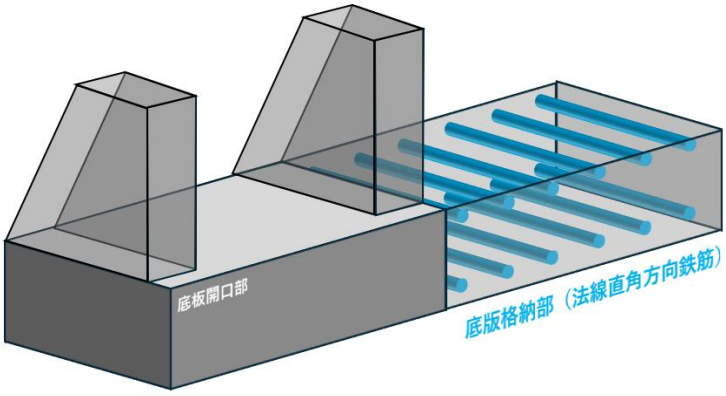
対象荷重：自重・扉体荷重・地盤反力・水重・他外力の５項目です。いずれも等価集中荷重に変換し、片持ち梁として曲げモーメントとせん断力を算定します。

有効幅：単位幅（B＝1000㎜）とします。

断面幅（有効幅）の考え方は、他の箇所との違いを含めて「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」に一覧で示します。

> **【補足】** 底版（格納部）の法線直角方向が片持ち梁モデルである理由は、左端（陸側）がコンクリートブロックに接着しており、拘束条件が「固定」とみなせます。そのため、骨組構造解析を行わなくても、片持ち梁モデルで簡易的に断面力を算出できるためです。

配筋計算



「８－３．戸当り」の「配筋計算」における「許容応力度法」及び「限界状態設計法」の各節と同一の算定式を用います。

「限界状態設計法」の場合、ひび割れ幅の照査に用いる鉄筋中心間隔C_s及びひび割れ幅の増加考慮の係数ε_{csd}は、対象箇所ごとに異なるため、「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」を参照してください。

８－７．底版（格納部）－法線平行方向

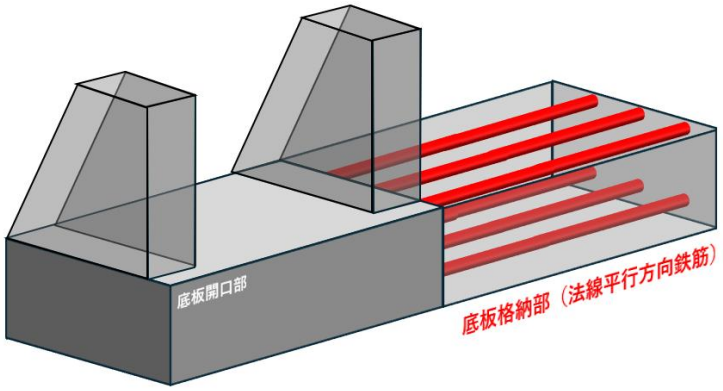
断面力計算（骨組構造解析）

底版（格納部）の法線平行方向は、底版（開口部）の法線平行方向と同様に、骨組構造解析により断面力を算定します。荷重は、自重・扉体荷重・他外力を組み合わせて考慮します。

有効幅：実寸長（底版格納部の全長）とします。

鉛直方向地盤反力：算定式は「８－５．底版（開口部）－法線平行方向」と同一です。

配筋計算



「８－３．戸当り」の「配筋計算」における「許容応力度法」及び「限界状態設計法」の各節と同一の算定式を用います。

「限界状態設計法」の場合、ひび割れ幅の照査に用いる鉄筋中心間隔C_s及びひび割れ幅の増加考慮の係数ε_{csd}は、対象箇所ごとに異なるため、「８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理」を参照してください。

８－８．対象箇所ごとの設計条件の比較整理

対象5箇所ごとの計算条件の違い

対象箇所	断面幅の考え方	断面力の算定方法	鉄筋の配置方法	二次コンクリートの考慮
戸当り	戸当りの全長	片持ち梁	本数入力	×
底版開口部ー法線直角方向	単位幅（1.000m）	骨組構造解析	本数入力	○
底版開口部ー法線平行方向	底版開口部の全長	骨組構造解析	間隔入力	○
底版格納部ー法線直角方向	単位幅（1.000m）	片持ち梁	本数入力	○
底版格納部ー法線平行方向	底版格納部の全長	骨組構造解析	間隔入力	○

- 「法線直角方向」は単位幅（1.000m）あたりでの照査、「法線平行方向」は実寸長（全長）での照査という違いがあります。
- 二次コンクリートの厚みを考慮するかどうかは、戸当りのみ対象外で、それ以外の4箇所は設定に応じて有効高さから差し引かれます。
- 戸当りのみ「常時」「異常時」の判定に応じて割増・安全係数の切り替えが行われ、底版の4箇所は常時の条件で計算します。

限界状態設計法における箇所固有の違い

対象箇所	安全係数の設定	ひび割れ幅の増加考慮の係数ε_{csd}（※）	鉄筋中心間隔C_sの算出方法
戸当り	常時／異常時で切り替わる専用の係数を使用	0.00015	(部材幅 －2×側面芯かぶり厚)÷(鉄筋本数－1)
底版開口部ー法線直角方向	底版共通の係数を使用	0.00010	鉄筋間隔と同値
底版開口部ー法線平行方向			(部材幅 －2×側面芯かぶり厚)÷(鉄筋本数－1)
底版格納部ー法線直角方向			鉄筋間隔と同値
底版格納部ー法線平行方向			(部材幅 － 側面芯かぶり厚)÷(鉄筋本数－1)

（※）参照：「土木学会，コンクリート標準示方書 設計編 2022年制定」P242

９．補足資料

９－１．参考文献

準拠基準及び参考文献は、「断面力計算（片持ち梁／骨組構造解析）」および「配筋計算」に区分すると以下の通りです。

１．断面力計算

（１）片持ち梁モデル

対象部位：戸当り、底版（格納部）－法線直角方向

・ 構造力学公式集 昭和４９年１２月 土木学会
・ 港湾の施設の技術上の基準・同解説(中巻) 平成３０年 ５月 日本港湾協会

（２）骨組構造解析モデル

対象部位：底版（開口部）－法線平行方向、底版（開口部）－法線直角方向、底版（格納部）－法線平行方向

・ 構造力学公式集 昭和４９年１２月 土木学会
・ 杭基礎設計便覧 平成 ４年１０月 日本道路協会
・ 道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編 平成２９年１１月 日本道路協会

２．配筋計算

対象部位：全検討対象部位（５箇所共通）

・ 鉄筋コンクリートの設計 改訂２版 オーム社
・ コンクリート標準示方書［構造性能照査編］ ２００２年制定 土木学会
・ コンクリート標準示方書［設計編］ ２０２２年制定 土木学会
・ 港湾の施設の技術上の基準・同解説(中巻) 平成３０年 ５月 日本港湾協会
・ 港湾構造物設計事例集 平成１９年 ３月 沿岸技術研究センター
・ 漁港の防波堤・けい船岸等の設計指針と計算例 平成 ４年度 全国漁港協会