港湾設計業務シリーズ

鋼管式・矢板式上部工2

Ver 2.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

2025.05

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「鋼管式・矢板式上部工2 Ver2.X.X」といいますが、本書内では便宜上「鋼管式・矢板式上部工2」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

・　「鋼管式・矢板式上部工2」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。

・　「鋼管式・矢板式上部工2」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。

ー 目 次 ー

１．お使いになる前に.....1
１－１．はじめに.....1
１－２．その他.....1

２．鋼管式・矢板式上部工2のセットアップ.....2
２－１．鋼管式・矢板式上部工2のインストール.....2
２－３．ユーザー登録.....3
２－４．鋼管式・矢板式上部工2のアンインストール.....5

３．検討処理を始める前に.....6
３－１．基本画面の説明.....6
３－２．装備している機能の一覧.....7
３－３．処理の流れ.....8
３－４．データの作成／保存.....10
３－５．データのインポート.....11
３－６．よくあるご質問.....12
３－７．ライセンス認証ユーザーページ.....13
３－８．更新履歴の確認.....14
３－９．最新バージョンのチェックを行う.....15
３－10．起動時に最新バージョンの自動チェックを行う.....16

４．データの入力・修正.....17
４－１．基本条件.....17
第１タブ（条件その１）.....17
第２タブ（条件その２）.....20
第３タブ（条件その３）.....21
４－２．組合せ.....22
第１タブ（法線直角方向－水平）.....22
第２タブ（法線直角方向－鉛直）.....24
第３タブ（法線平行方向－水平）.....26
第４タブ（法線平行方向－鉛直）.....28
４－３．法直方向、法平方向.....30
第１タブ（上部工諸元）.....30
第２タブ（荷重－水平方向）.....34
第３タブ（荷重－鉛直方向）.....36
第４タブ（作用力－水平）.....38
第５タブ（作用力－鉛直）.....40
４－４．計算条件.....42
第１タブ（計算条件）.....42
第２タブ（その他）.....44
４－５．限界状態.....45
第１タブ（荷重係数）.....45
第２タブ（部分係数・使用性/部分係数・使用限界）.....46
第３タブ（疲労破壊/疲労限界）.....48
第４タブ（疲労破壊/疲労限界－作用力）.....49
第５タブ（疲労破壊/疲労限界－永久荷重）.....50

５．計算・報告書作成.....51
５－１．計算の流れ.....51
５－２．エラーメッセージ.....53

ー 目 次 ー

６．データのインポート....64
６－１．鋼管式防波堤4の場合....64
６－２．棚式係船岸5の場合....67
６－３．胸壁防潮堤3の場合....69

７．帳票印刷....71
７－１．基本画面の説明....71
７－２．WORD/EXCEL文書にコンバート....72
７－３．帳票出力結果について....73
入力データチェックリスト....73
基本条件....73
各検討方向での検討....73
各種諸元....73
上部工　断面力....73
設計部材力....74
安全性（断面破壊）....74
使用性....74
計算結果一覧....74

８．計算概要の説明....75
８－１．港湾構造物設計事例集　平成30年６章（上部工）の事例（入力画面）....76
構造物諸元....76
作用荷重の組合せ....77
作用力....78
永続状態主働土圧....78
偶発状態（レベル２地震動）主働土圧....79
永続状態受働土圧....79
レベル２地震動に関する偶発状態慣性力....80
船舶衝撃力（接岸力）....80
船舶牽引力....81
配筋諸元....82
照査方法....83
８－２．港湾構造物設計事例集　平成30年６章（上部工）の事例（帳票）....84
各種諸元....84
設計部材力....85
曲げ圧縮に対する検討....86
８－３．「鋼管式防波堤」との外力の整合性の確認....87
荷重の組合せ....87
法線直角方向－水平....87
法線直角方向－鉛直....88
法線平行方向－水平....88
法線平行方向－鉛直....89
法線直角方向－荷重－水平方向....90
波力・波の山....90
波力・波の谷....91
動水圧....92
地震力....93
法線直角方向－荷重－鉛直方向....94
自重....94
浮力....95
作用力－鉛直....96
法線平行方向－荷重－水平方向....98

波圧・動水圧 98
地震力 99
法線平行方向－荷重－鉛直方向 100
自重 100
浮力 101
８－４．「棚式係船岸」との外力の整合性の確認 102
荷重の組合せ 102
法線直角方向－水平 102
法線直角方向－鉛直 103
法線平行方向－水平 103
法線平行方向－鉛直 104
法線直角方向－荷重－水平方向 105
残留水圧 105
地震力 106
土圧 107
その他外力 108
法線直角方向－荷重－鉛直方向 110
浮力 112
上載荷重 114
土圧(鉛直力) 115
その他外力 116
法線平行方向－荷重－水平方向 117
残留水圧 117
地震力 118
土圧 119
その他外力 120
法線平行方向－荷重－鉛直方向 122
自重 122
浮力 123
上載荷重 124
土圧 125
その他外力 126
８－５．「胸壁防潮堤」との外力の整合性の確認 127
荷重の組合せ 127
法線直角方向－水平 127
法線直角方向－鉛直 128
法線平行方向－水平 128
法線平行方向－鉛直 129
法線直角方向－荷重－水平方向 130
波力・波の山 130
波力・波の谷 130
動水圧 131
静水圧 132
地震力 133
主働土圧 134
受働土圧 136
法線直角方向－荷重－鉛直方向 138
自重 138
浮力 139
作用力－鉛直 141

ー 目 次 ー

法線平行方向ー荷重ー水平方向.....143
波圧・動水圧.....143
地震力.....144
主働土圧・受働土圧.....145
法線平行方向ー荷重ー鉛直方向.....146
自重.....146
浮力.....147

１．お使いになる前に

１－１．はじめに

この操作説明書では、「鋼管式・矢板式上部工2」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」をご覧下さい。

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」を見ることにより、いつでも参照できます。

２．鋼管式・矢板式上部工2のセットアップ

２－１．鋼管式・矢板式上部工2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。

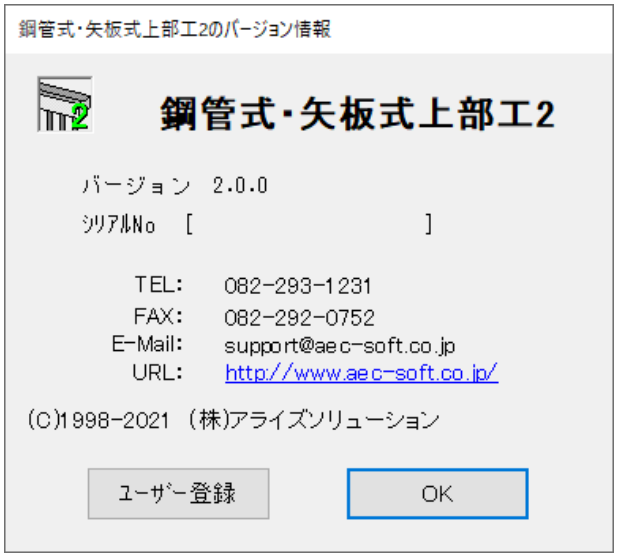
２－３．ユーザー登録

「鋼管式・矢板式上部工2」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。以下の手順でユーザー登録を行って下さい。

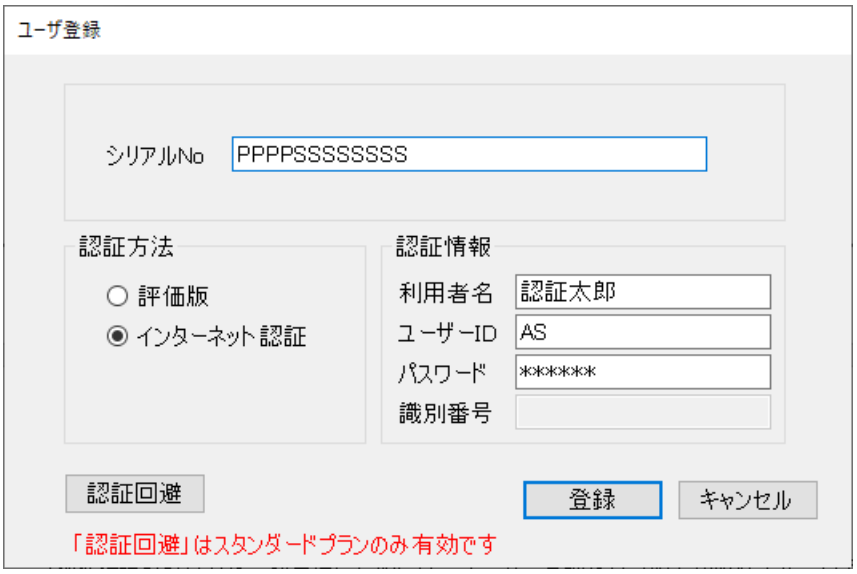
※　事前に弊社からお知らせしている製品のシリアルNoと、仮ユーザーID・仮パスワード（変更済であれば、変更後のユーザーID・パスワード）をご用意下さい。

(1)　［スタート］－［AEC アプリケーション］－［鋼管式・矢板式上部工2］をクリックし「鋼管式・矢板式上部工2」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て確認してください。

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て確認してください。

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。

２－４．鋼管式・矢板式上部工2のアンインストール

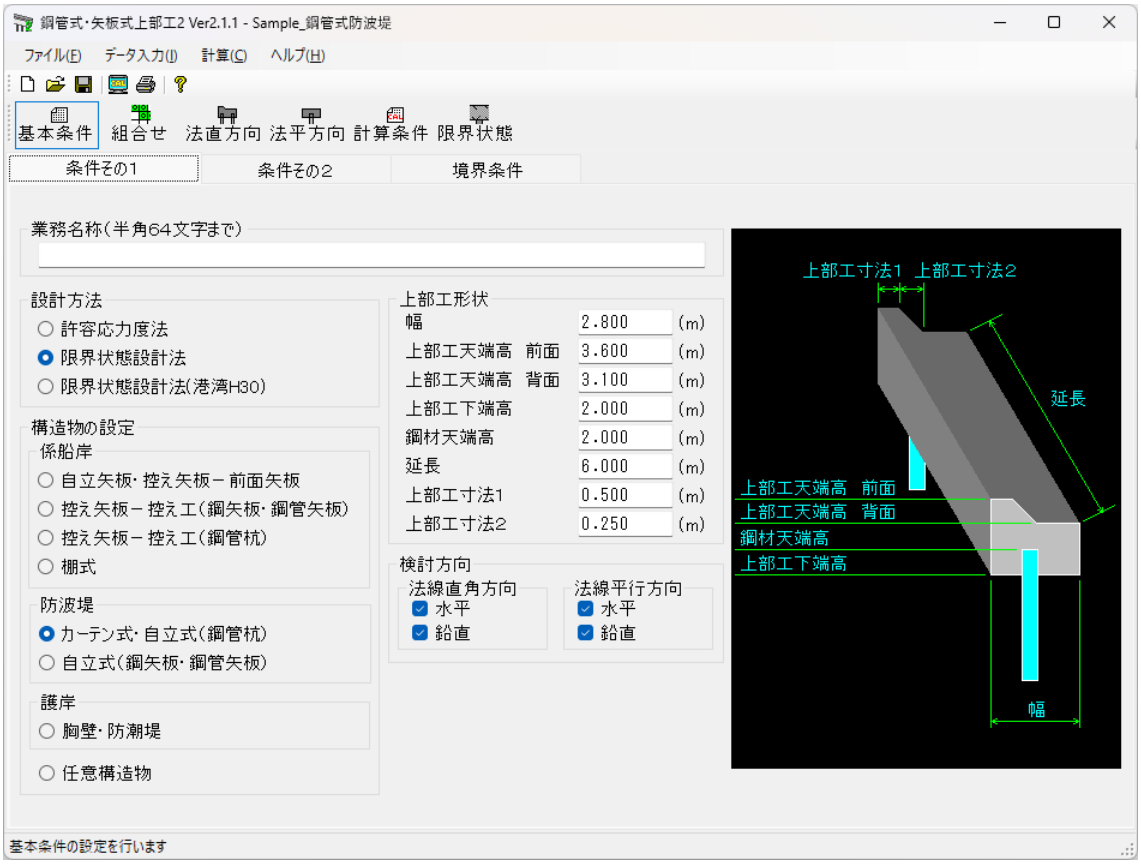
(1) Windowsを起動します。
(2) [スタート]-[Windowsシステムツール]-[コントロールパネル]より[アプリケーションの追加と削除]を起動してください。ご使用の環境によっては[プログラムの追加/削除]となっている場合があります。
(3) インストールされているプログラムの一覧表が表示されますので、「鋼管式・矢板式上部工設2」を選択してください。
(4) 「鋼管式・矢板式上部工2」の下に[変更と削除]ボタンが表示されますので、このボタンを選択してください。自動的にアンインストールプログラムが起動します。
(5)アンインストールプログラムの指示に従ってアンインストールを実行してください。
(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[鋼管式・矢板式上部工2]フォルダを削除してください。

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】

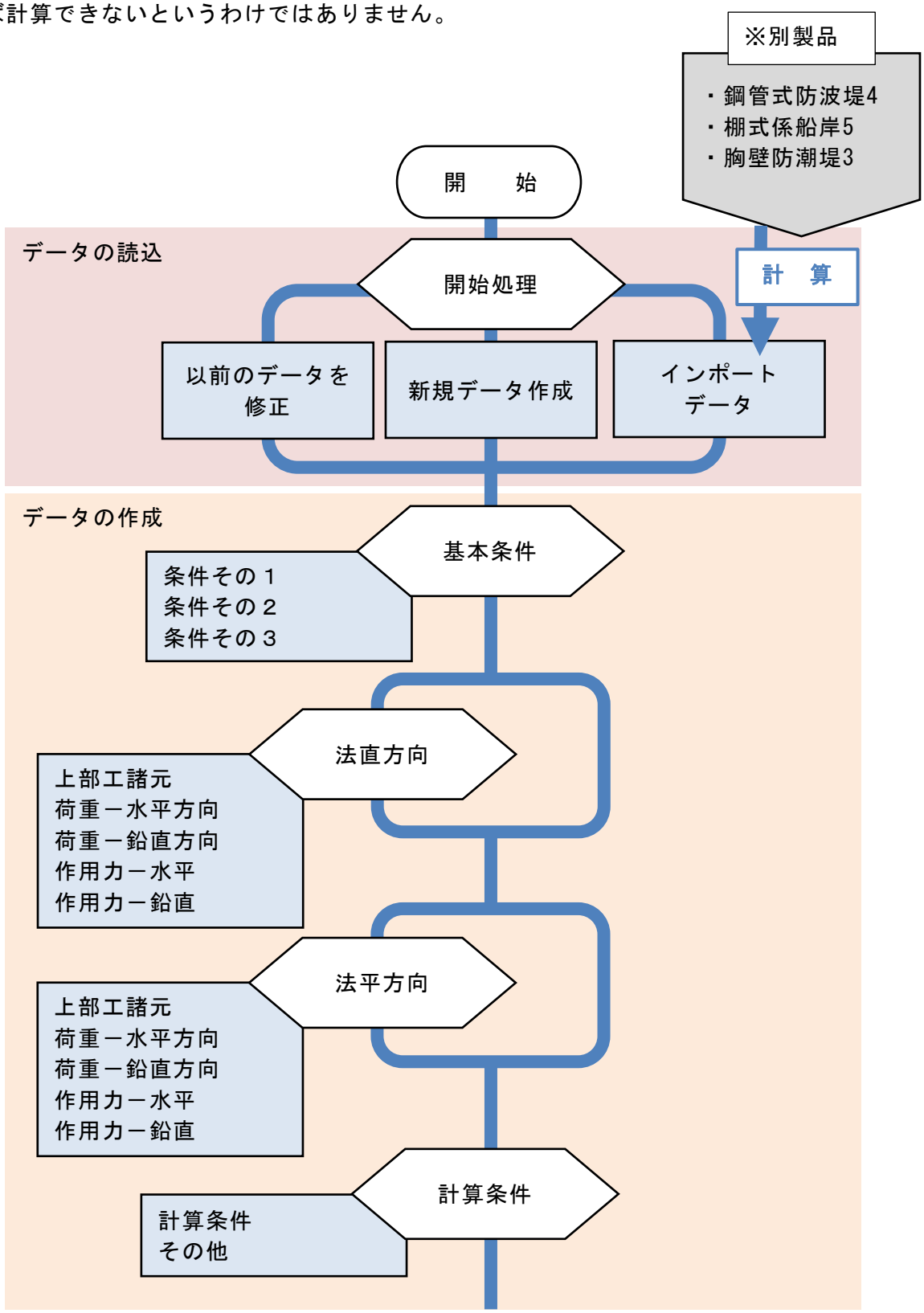
〔ファイル(F)〕　データファイルの作成／保存、帳票印刷を行います。
〔データ入力(I)〕　検討に必要な各種データを入力します。
〔計算(C)〕　設計条件により計算を行い、報告書を作成します。
〔ヘルプ(H)〕　システムのヘルプ・更新、バージョン情報を表示します。

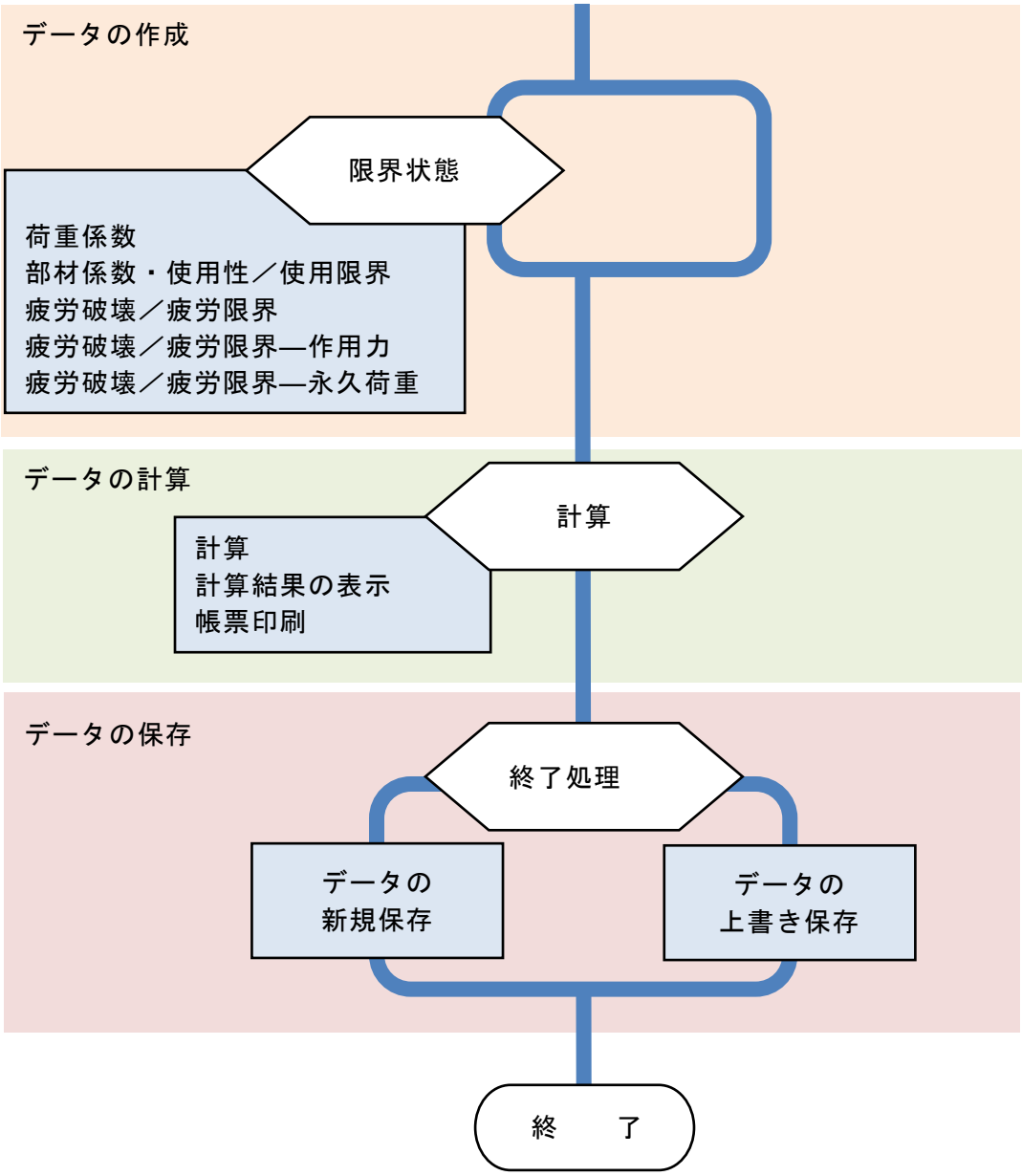
３－２．装備している機能の一覧

┌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
│　├インポート	IYKデータをインポートします
│　├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
│　├組合せ	各検討方向での荷重の組合せを設定します
│　├法直方向	法線直角方向に関するデータを設定します
│　├法平方向	法線平行方向に関するデータを設定します
│　├計算条件	解析、各部材の照査での条件を設定します
│　└限界状態	限界状態設計法での各条件を設定します
├計算	
│　├実行	計算を実行します
│　└結果表示	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	HPよりFAQ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
└最新バージョンのチェック	起動時に最新Verを確認するか指定します

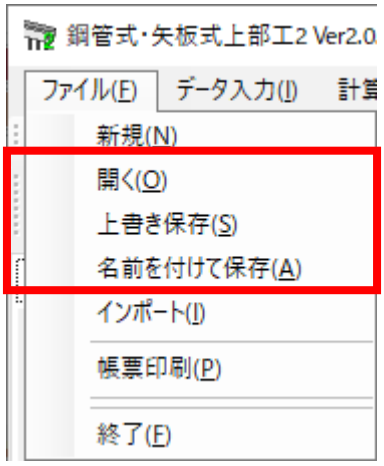
３－３．処理の流れ

「鋼管式・矢板式上部工2」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。



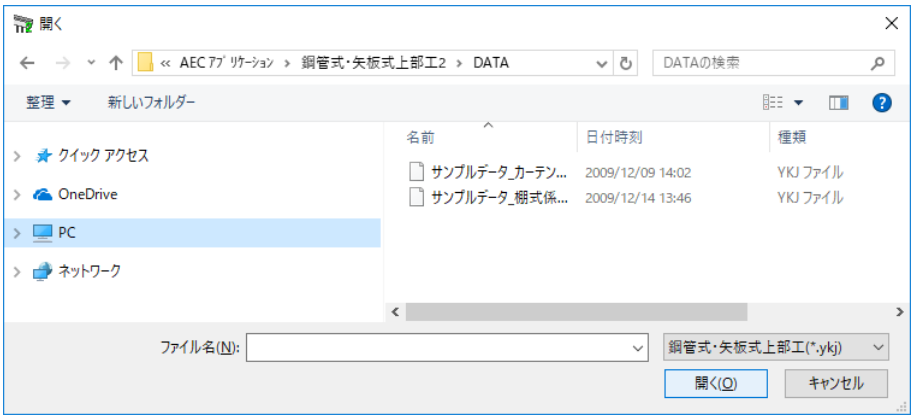

データの作成
限界状態
荷重係数
部材係数・使用性／使用限界
疲労破壊／疲労限界
疲労破壊／疲労限界—作用力
疲労破壊／疲労限界—永久荷重
データの計算
計算
計算
計算結果の表示
帳票印刷
データの保存
終了処理
データの
新規保存
データの
上書き保存
終　了

３－４．データの作成／保存



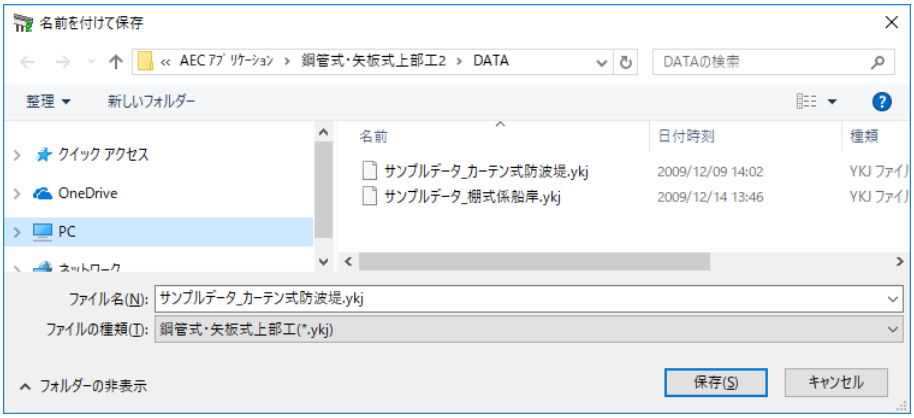
【新規作成(N)】　新規データを作成します。ファイル名は「無題」となります。

【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。

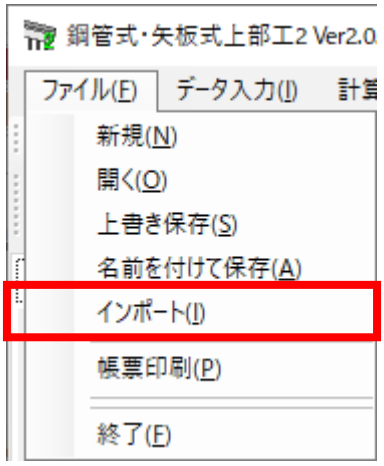


【上書き保存(S)】　現在編集中のデータを保存します。

【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。

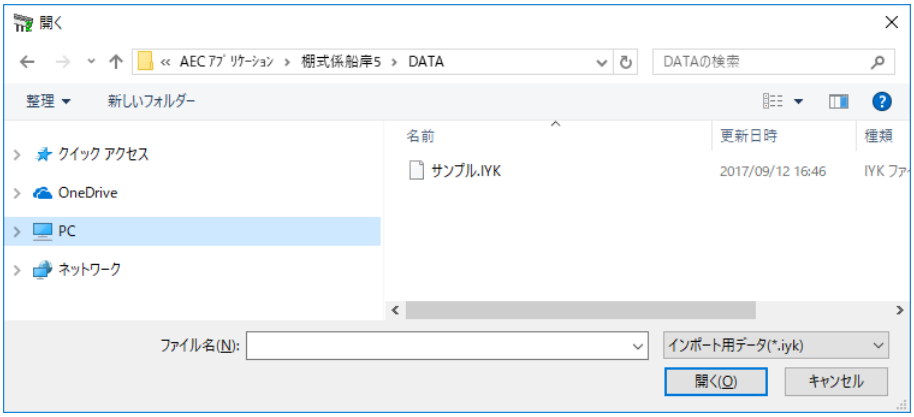


３－５．データのインポート



【インポート(I)】
本システムでは「鋼管式防波堤4」「棚式係船岸5」「胸壁防潮堤3」から上部工と上部工に作用する荷重などのデータをインポートする事が出来ます。

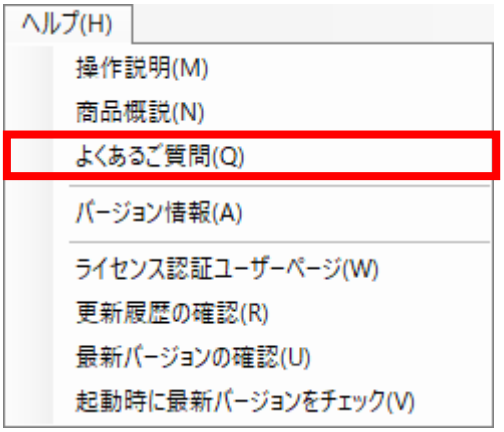
下図の「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、対象ファイルを選択し「開く」ボタンをクリックします。



インポートファイルは「鋼管式防波堤4」「棚式係船岸5」「胸壁防潮堤3」がファイルを計算させた際に、計算したファイルと同じ場所に生成されます。
インポートのデータに関する仕様については「商品概説書」をご覧下さい。

３－６．よくあるご質問

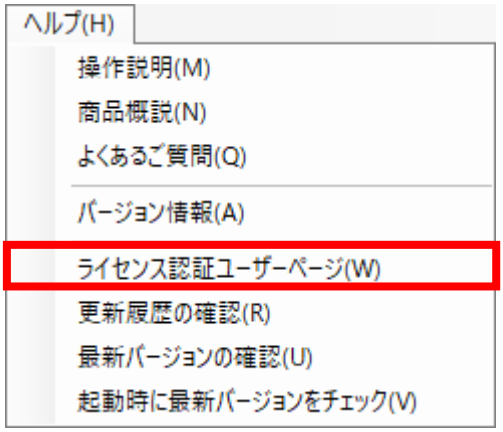
インターネットに接続されている環境であれば、次のメニューを選択することにより、最新バージョンのチェックを行うことができるようになっています。「ヘルプ」－「よくあるご質問(Q)」を選択して下さい。



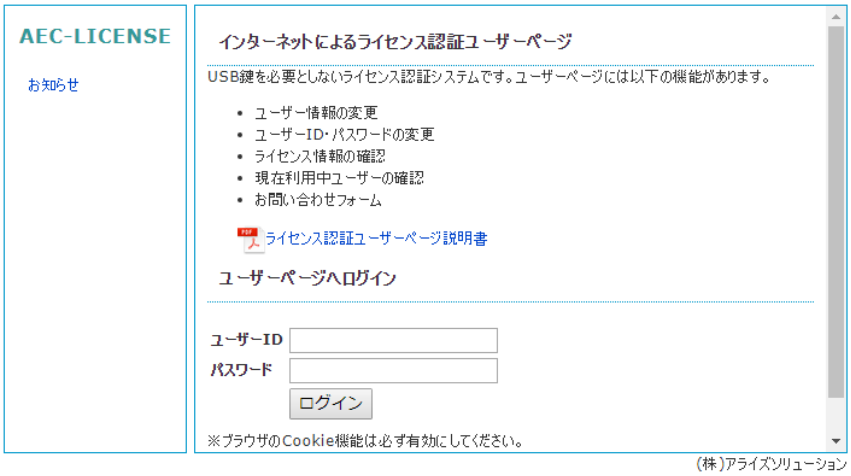
Webブラウザを起動し、よくあるご質問(FAQ)が表示されます。

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(W)」を選択してください。

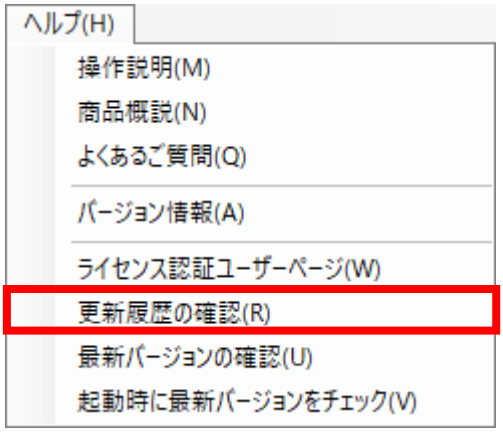


ライセンス超過の際、ライセンスを確保している利用者の情報を知ることができます。詳しくはライセンス認証ユーザーページ説明書をご覧下さい。

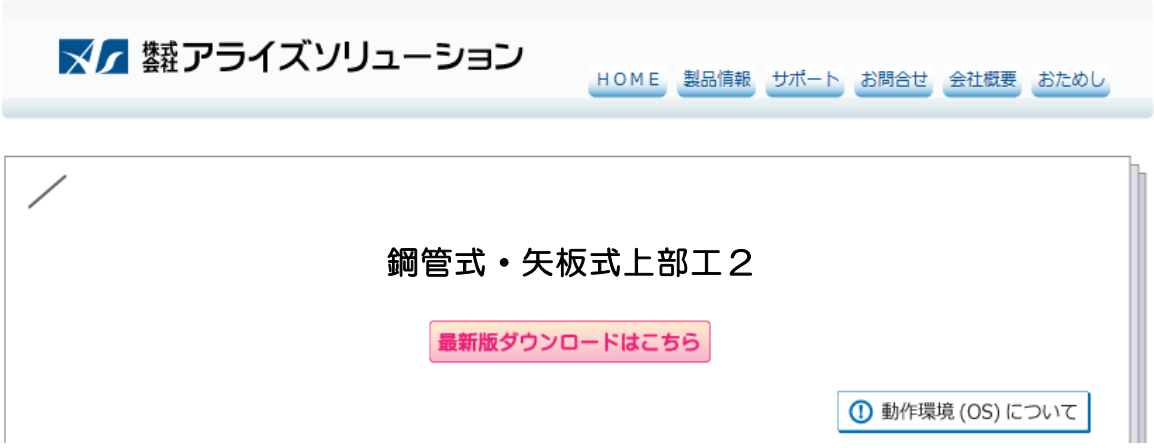


３－８．更新履歴の確認

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(R)」を選択して下さい。

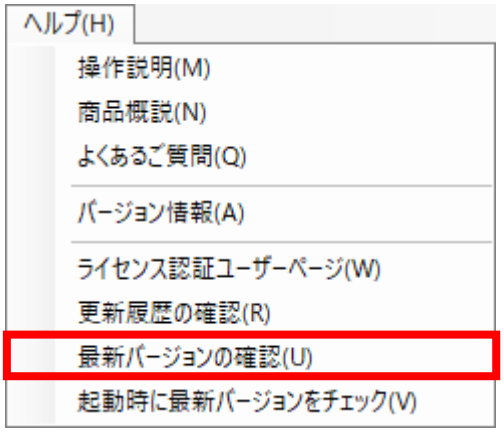


Webブラウザを起動し、更新履歴及び最新版ダウンロードリンクが表示されます。



３－９．最新バージョンのチェックを行う

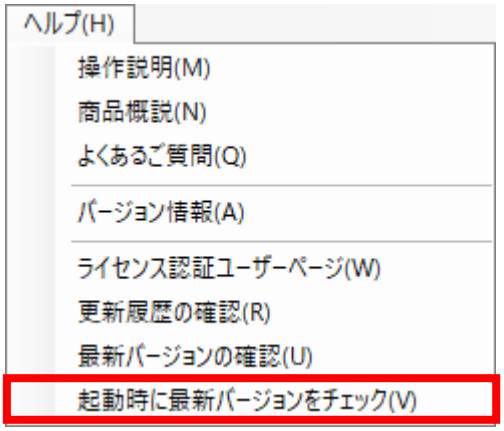
インターネットに接続されている環境であれば、次のメニューを選択することにより、最新バージョンのチェックを行うことができるようになっています。「ヘルプ」－「最新バージョンの確認(U)」を選択して下さい。



リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し、更新履歴を確認するダイアログが表示されます。「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(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。



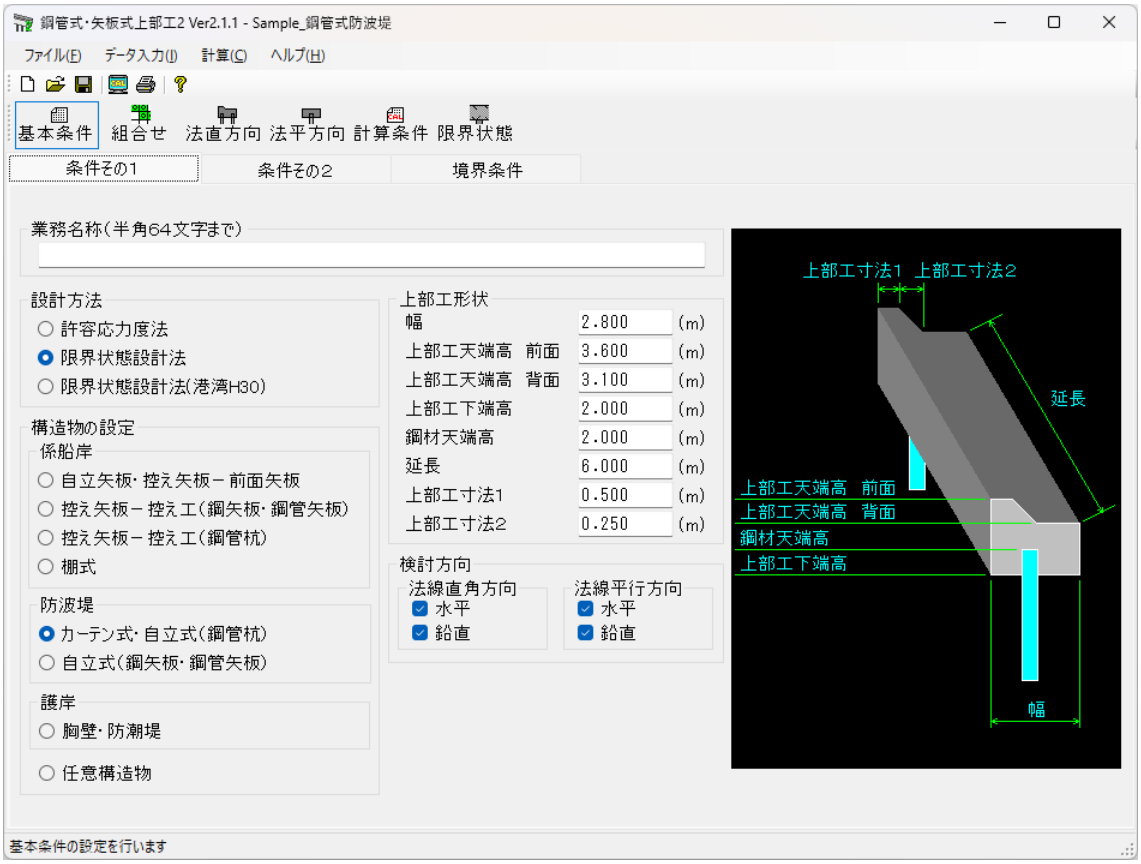
チェック機能を有効とした場合、未更新プログラムの有無に関わらず更新履歴を確認するダイアログを表示します。チェックが無い場合は未更新のプログラムがある場合に限り「お知らせダイアログ」を表示します。「自動更新」はセットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。「手動更新」はWebブラウザを起動し、セットアッププログラムのダウンロードサイトに遷移します。ダウンロード～実行／更新の処理を手動で行ってください。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。

４．データの入力・修正

４－１．基本条件

業務名称、設計基準、検討条件度等を指定します。
基本条件の設定画面は２タブ（画面）の構成となります。
画面の切り替えはタブ（条件その１、条件その２）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。

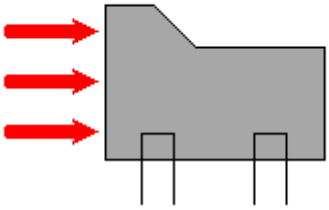
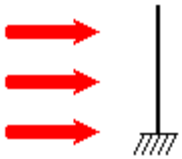
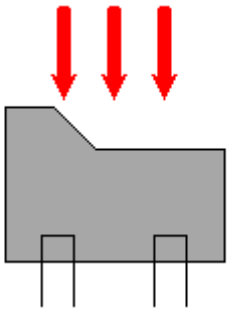
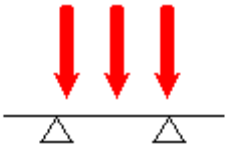
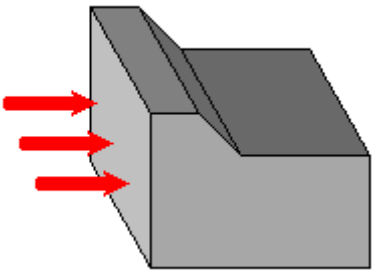
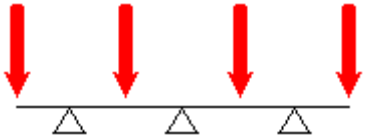
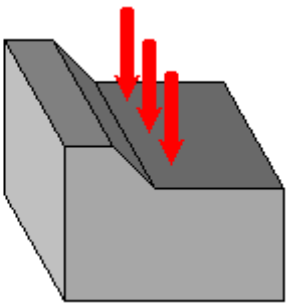
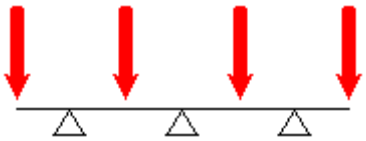
[設計方法]

設計方法を「許容応力度法」「限界状態設計法」「限界状態設計法(港湾H30)」から選択します。

[構造物の設定]

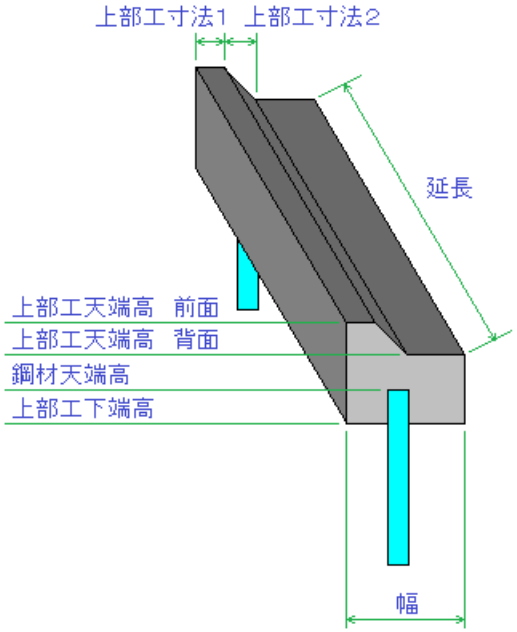
検討する構造物の形状を
「自立矢板・控え矢板－前面矢板」
「控え矢板－控え工（鋼矢板・鋼管矢板）」「控え矢板－控え工（鋼管杭）」
「棚式」
「カーテン式・自立式（鋼管杭）」「自立式（鋼矢板・鋼管矢板）」
「胸壁・防潮堤」
「任意構造物」から選択します。
この設定により、上部工で検討する箇所や組合せを行う荷重の種類が異なります。
構造物毎に上部工での**[検討方向]**は次のようになります。

構造物 ＼ 検討方向	法線直角方向		法線平行方向	
	水平	鉛直	水平	鉛直
自立矢板・控え矢板－前面矢板	○	×	×	×
控え矢板－控え工（鋼矢板・鋼管矢板）	○	×	×	×
控え矢板－控え工（鋼管杭）	○	×	○	○
棚式	○	○	○	○
カーテン式・自立式（鋼管杭）	○	○	○	○
自立式（鋼矢板・鋼管矢板）	○	×	×	×
胸壁・防潮堤	○	○	○	○
任意構造物	○	○	○	○

	上部工と荷重の考え方	モデルとしての考え方
法線直角方向・水平		 鋼材天端高を固定とする片持ち梁
法線直角方向・鉛直		 杭設置位置をピンとする梁
法線平行方向・水平		水平力  杭設置位置をピンとする梁
法線平行方向・鉛直		鉛直力  杭設置位置をピンとする梁

[上部工形状]

上部工の形状を入力します。
[幅]
[上部工天端高　前面]
[上部工天端高　背面]
[上部工下端高]
[鋼材天端高]
[延長]
[上部工　寸法１]
[上部工　寸法２]
を入力します。



[検討方向]

上部工の計算を行う検討方向を法線直角方向での「水平」「鉛直」、法線平行方向での「水平」「鉛直」から選択します。
この項目は**[構造物の設定]**で設定出来る箇所が変わります。

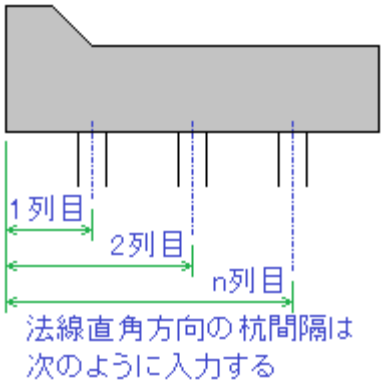
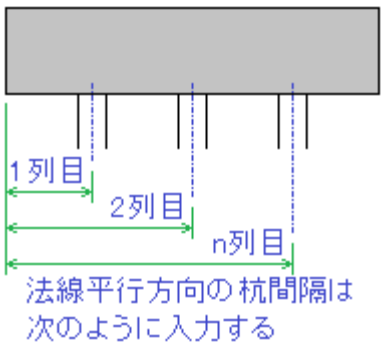
第２タブ（条件その２）

[上部工コンクリート諸元]

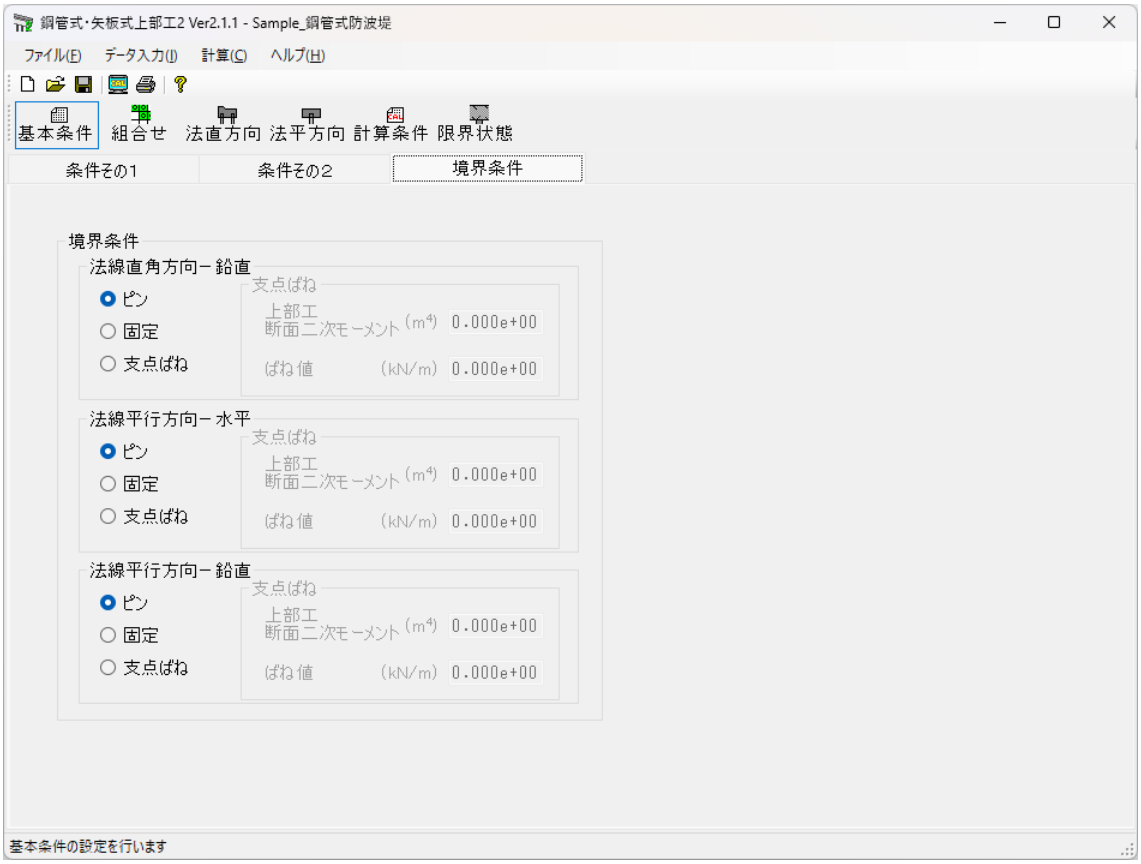
コンクリート（受梁・桁）の設計基準強度、コンクリート（受梁）のヤング係数、鉄筋のヤング係数、鉄筋の引張降伏強度、鉄筋の引張強度を入力します。

[鋼材の設定]

法線直角方向、法線平行方向の鋼材の本数とその鋼材の配置位置を入力します。

法線直角方向	法線平行方向
	

第３タブ（境界条件）



[境界条件]

法線直角方向－鉛直、法線平行方向－水平、法線平行方向－鉛直での境界条件を「ピン」「固定」「支点ばね」から選択します。

「支点ばね」を選択した場合、上部工の断面二次モーメント、ばね値を設定します。

４－２．組合せ

各検討方向での荷重の組み合わせを設定します。
設定画面は４タブ（画面）の構成となります。
画面の切り替えはタブ（法線直角方向－水平、法線直角方向－鉛直、法線水平方向－水平、法線水平方向－鉛直）をクリックします。

第１タブ（法線直角方向－水平）

入力の設定及び荷重の項目は[**構造物の設定**]で設定した構造物の形状により、
次のようになります。

●「任意構造物」

波圧	動水圧	タイ材反力		地震力	土圧		受働土圧	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
		永続	地震		永続	地震				No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、タイ材反力（永続・地震）、地震力、土圧（永続・地震）、受働土圧、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「自立矢板・控え矢板－前面矢板」

地震力	土圧		受働土圧	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
	永続	地震				No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

地震力、土圧（永続・地震）、受働土圧、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「控え矢板－控え工（鋼矢板・鋼管矢板）」

タイ材反力		地震力	土圧		受働土圧	その他外力				作用力			
永続	地震		永続	地震		No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

タイ材反力（永続・地震）、地震力、土圧（永続・地震）、受働土圧、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「控え矢板－控え工（鋼管杭）」

タイ材反力		地震力	土圧		受働土圧	その他外力				作用力			
永続	地震		永続	地震		No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

タイ材反力（永続・地震）、地震力、土圧（永続・地震）、受動土圧、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「棚式」

残留水圧	動水圧	地震力	土圧		受働土圧	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
			永続	地震				No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

残留水圧、動水圧、地震力、土圧（永続・地震）、受働土圧、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「カーテン式・自立式（鋼管杭）」

波圧	動水圧	地震力	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
					No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、地震力、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「自立式（鋼矢板・鋼管矢板）」

波圧	動水圧	地震力	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
					No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、地震力、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「胸壁・防潮堤」

波圧	動水圧	静水圧		地震力	主働土圧		受働土圧		その他外力				作用力			
		永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、静水圧（永続・地震）、地震力、主働土圧（永続・地震）、受働土圧（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

「現在の組合せを保存」は現在表示している各検討方向での組合せをデータとして保存する事が出来ます。
「組合せデータの読込」は「現在の組合せを保存」によって保存したデータを読み込み、データに設定している組合せを表示します。

第２タブ（法線直角方向ー鉛直）

荷重の項目は[**構造物の設定**]で設定した構造物の形状により、
次のようになります。

●「任意構造物」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、土圧（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「棚式」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「カーテン式・自立式（鋼管杭）」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「胸壁・防潮堤」

自重	浮力		主働土圧		受働土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震	永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

「現在の組合せを保存」は現在表示している各検討方向での組合せをデータとして保存する事が出来ます。
「組合せデータの読込」は「現在の組合せを保存」によって保存したデータを読み込み、データに設定している組合せを表示します。

第３タブ（法線平行方向－水平）

荷重の項目は[**構造物の設定**]で設定した構造物の形状により、
次のようになります。

●「任意構造物」

波圧	動水圧	タイ材反力		地震力	土圧		受働土圧	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
		永続	地震		永続	地震				No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、タイ材反力（永続・地震）、地震力、土圧（永続・地震）、受働土圧、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「控え矢板－控え工（鋼管杭）」

タイ材反力		地震力	土圧		受働土圧	その他外力				作用力			
永続	地震		永続	地震		No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

タイ材反力（永続・地震）、地震力、土圧（永続・地震）、受動土圧、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「棚式」

残留水圧	動水圧	地震力	土圧		受働土圧	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
			永続	地震				No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

残留水圧、動水圧、地震力、土圧（永続・地震）、受働土圧、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「カーテン式・自立式（鋼管杭）」

波圧	動水圧	地震力	接岸力	牽引力	その他外力				作用力			
					No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、地震力、接岸力、牽引力、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「胸壁・防潮堤」

波圧	動水圧	静水圧		地震力	主働土圧		受働土圧		その他外力				作用力			
		永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

波力、動水圧、静水圧（永続・地震）、地震力、主働土圧（永続・地震）、受働土圧（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

「現在の組合せを保存」は現在表示している各検討方向での組合せをデータとして保存する事が出来ます。
「組合せデータの読込」は「現在の組合せを保存」によって保存したデータを読み込み、データに設定している組合せを表示します。

第４タブ（法線平行方向ー鉛直）

荷重の項目は[**構造物の設定**]で設定した構造物の形状により、
次のようになります。

●「任意構造物」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「控え矢板ー控え工（鋼管杭）」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続、地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「棚式」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「カーテン式・自立式（鋼管杭）」

自重	浮力		揚圧力	上載荷重		その他外力				作用力			
	永続	地震		永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

●「胸壁・防潮堤」

自重	浮力		主働土圧		受働土圧		その他外力				作用力			
	永続	地震	永続	地震	永続	地震	No.01	No.02	No.03	No.04	No.01	No.02	No.03	No.04

自重、浮力（永続・地震）、揚圧力、上載荷重（永続・地震）、その他外力（No.01・No.02・No.03・No.04）、作用力（No.01・No.02・No.03・No.04）

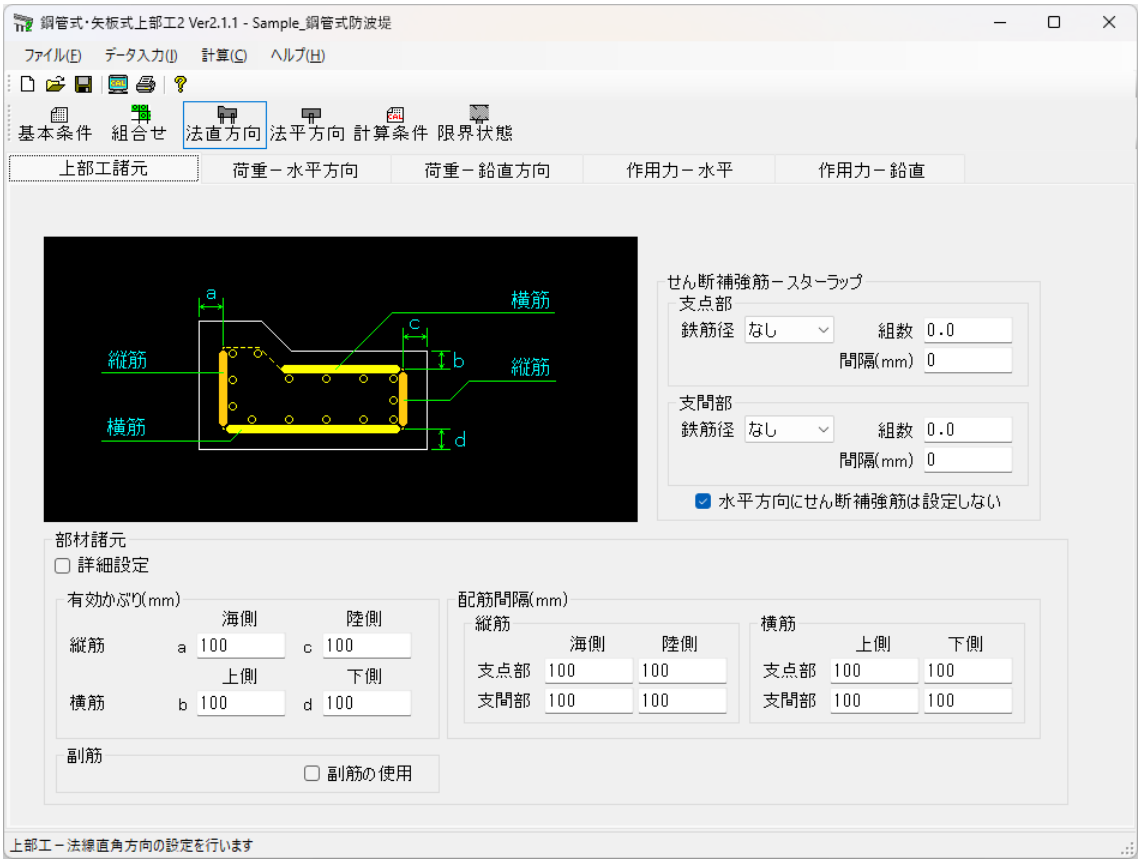
「現在の組合せを保存」は現在表示している各検討方向での組合せをデータとして保存する事が出来ます。
「組合せデータの読込」は「現在の組合せを保存」によって保存したデータを読み込み、データに設定している組合せを表示します。

４－３．法直方向、法平方向

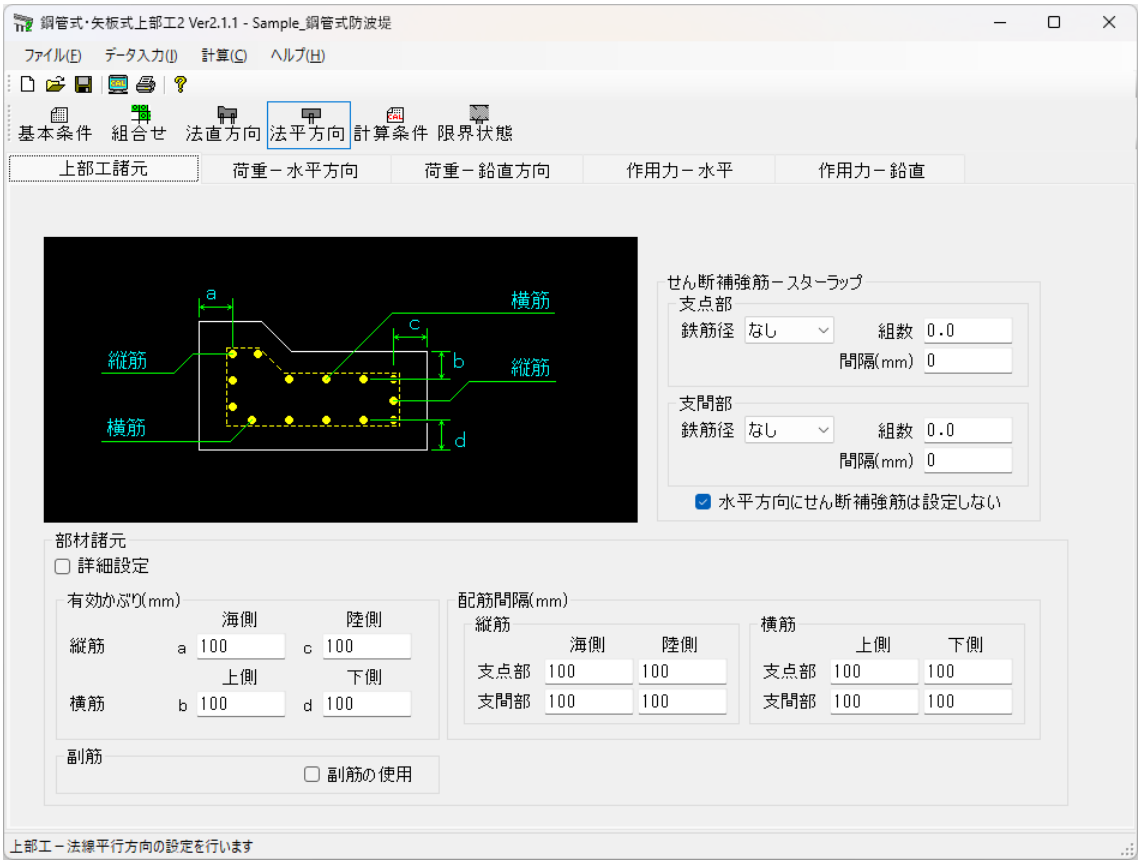
上部工の諸元、及び上部工に作用する外力を設定します。
設定画面は５タブの構成となります。
画面の切り替えはタブ(上部工諸元、荷重－水平方向、荷重－鉛直方向、作用力－水平、作用力－鉛直)をクリックします。

第１タブ（上部工諸元）

法直方向の場合



法平方向の場合



[詳細設定]

部材の配筋諸元について、詳細設定の切り替えを行います。

[有効かぶり(mm)]

水平方向鉄筋、鉛直方向鉄筋の上側・下側の鉄筋の有効かぶりを入力します。

[副筋]

副筋の設定を行うかどうか設定します。

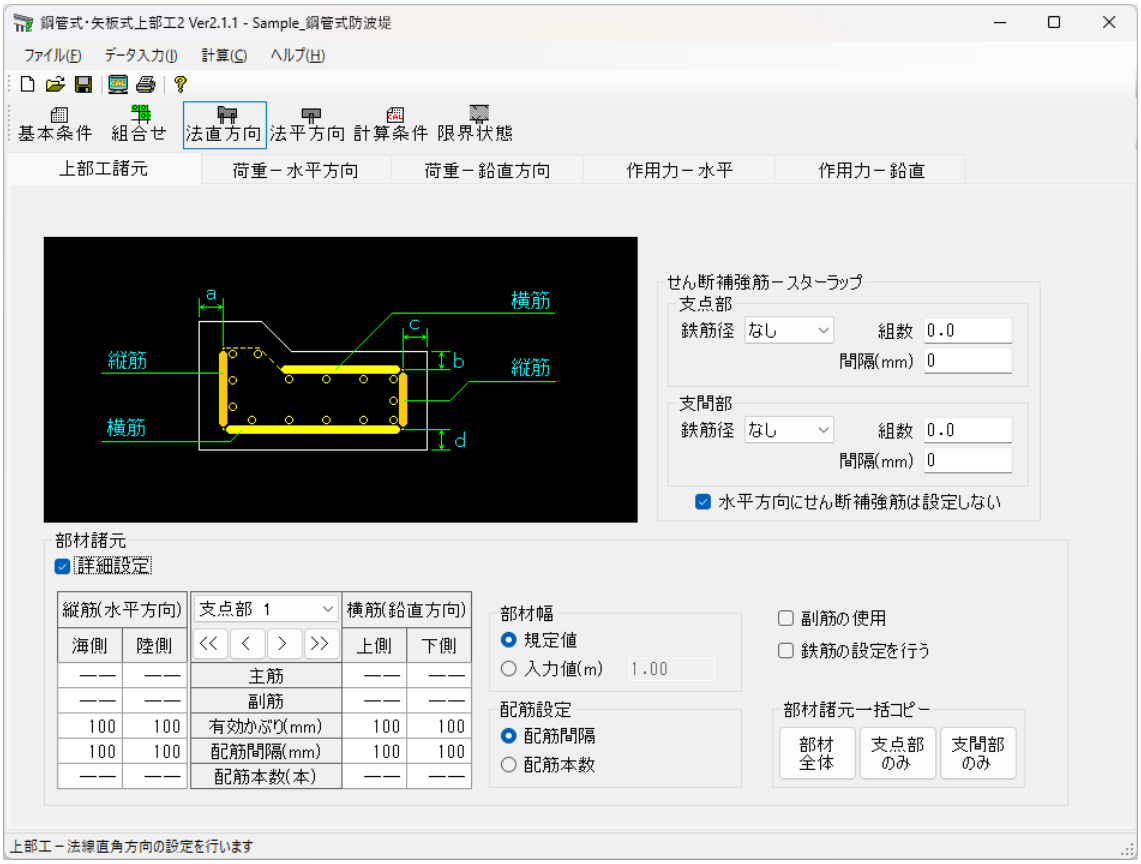
[せん断補強筋－スターラップ]

支点部・支間部でのせん断補強筋の鉄筋径、組数、間隔を入力します。
「水平方向にせん断補強筋は設定しない」を選択すると、水平方向はせん断補強筋が作用しない状態で計算が行われます。

[配筋間隔(mm)]

支点部、支間部の各法線直角方向、法線平行方向の上側・下側の鉄筋の配筋間隔を入力します。

「詳細設定」を選択した場合、部材諸元の設定は次のようになります。



[主筋]

現在表示している支点部・支間部の各側での主筋径を指定します。この設定は「鉄筋の設定を行う」を考慮した際に有効になります。

[副筋]

現在表示している支点部・支間部の各側での副筋径を指定します。この設定は「副筋の使用」及び「鉄筋の設定を行う」を考慮した際に有効になります。

[有効かぶり]

現在表示している支点部・支間部の各側での有効かぶりを入力します。

[配筋間隔]

現在表示している支点部・支間部の各側での鉄筋の配筋間隔を入力します。この設定は、「配筋設定」で「配筋間隔」を選択した場合に有効になります。

[配筋本数]

現在表示している支点部・支間部の各側での鉄筋の配筋本数を入力します。この設定は、「配筋設定」で「配筋本数」を選択した場合に有効になります。

[部材幅]

部材幅を「規定値」「入力値(m)」から選択します。
「規定値」を選択した場合、部材幅は「1.000(m)」になります。
「入力値(m)」を選択した場合、入力した値が部材幅として反映されます。
この場合、部材の検討で使用する断面力も入力した値で係数倍されます。

[配筋設定]

部材にある鉄筋本数を「配筋間隔」「配筋本数」から選択します。
「配筋間隔」を選択した場合、部材幅から換算した値を鉄筋本数として鉄筋量の計算を行います。副筋についても同様です。
「配筋本数」を選択した場合、入力した鉄筋本数で鉄筋量の計算を行います。
副筋の場合、入力した鉄筋本数－１で鉄筋量の計算を行います。

[副筋]

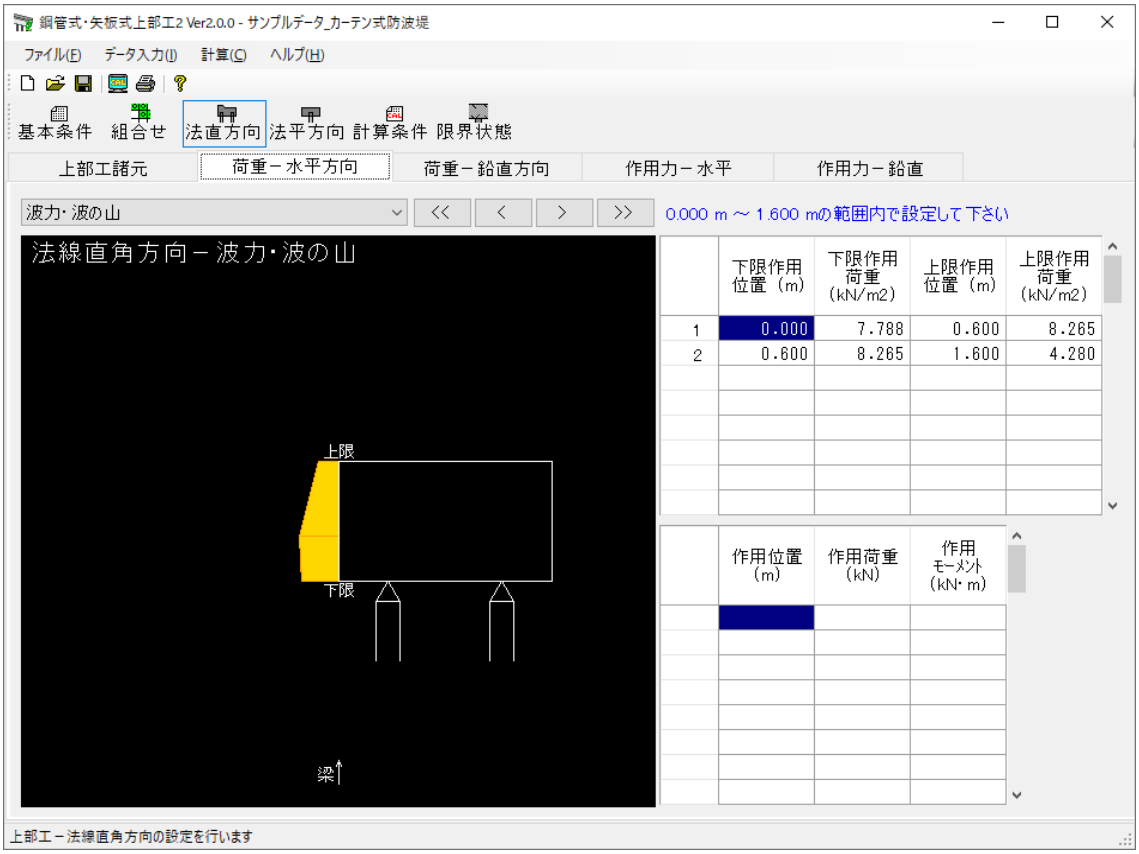
副筋の設定を行うかどうか設定します。これにより、検討する部材での副筋が考慮されます。また「鉄筋の設定を行う」が設定された場合、副筋径を設定できるようになります。

[鉄筋の設定を行う]

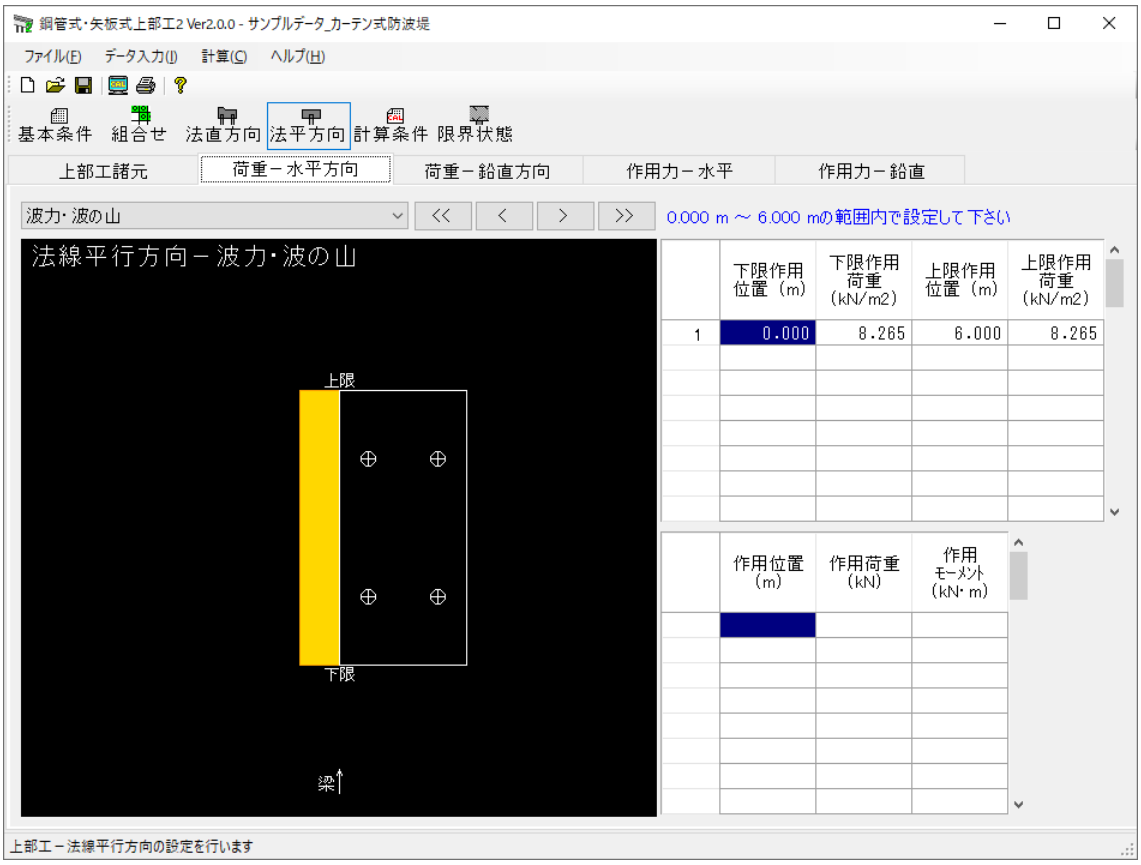
検討する部材での鉄筋の設定の有無を指定します。この設定をしない場合、鉄筋径は 自動計算に、この設定を行った場合、設定した鉄筋径で計算を行います。

第２タブ（荷重－水平方向）

法直方向の場合



法平方向の場合

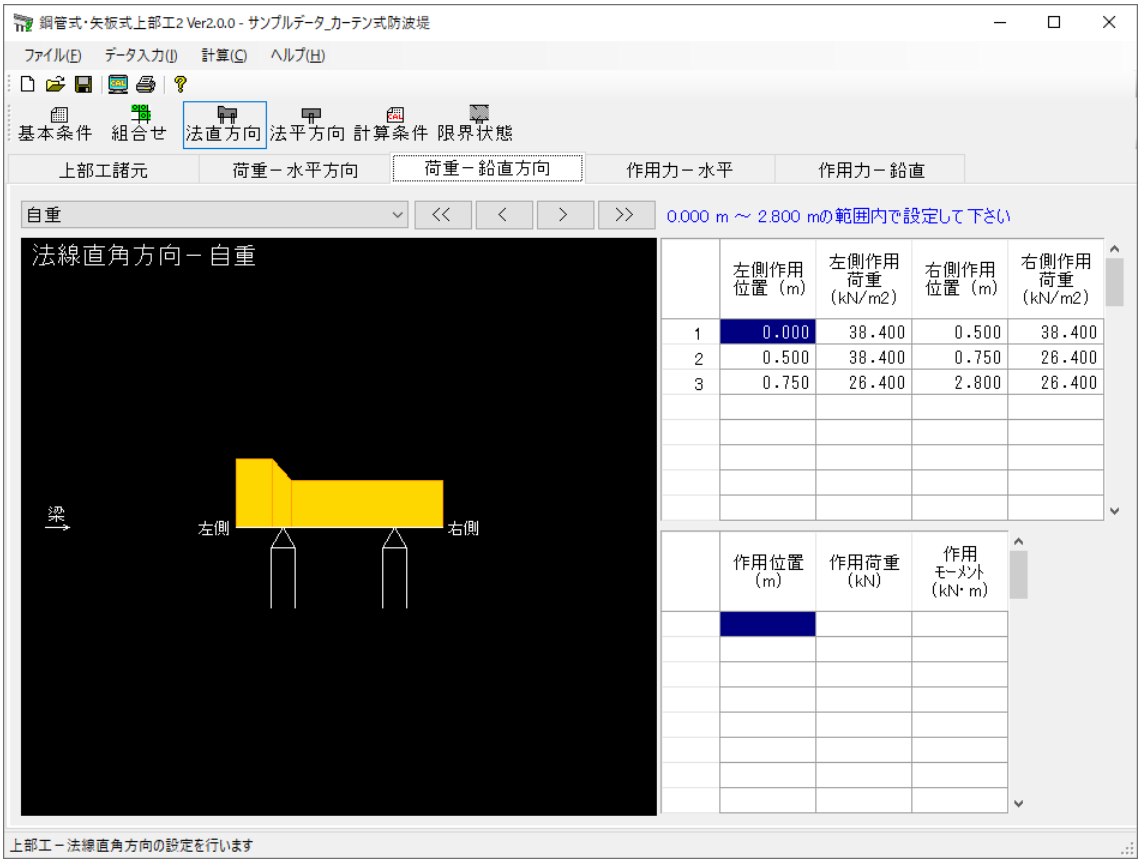


［荷重－水平方向］

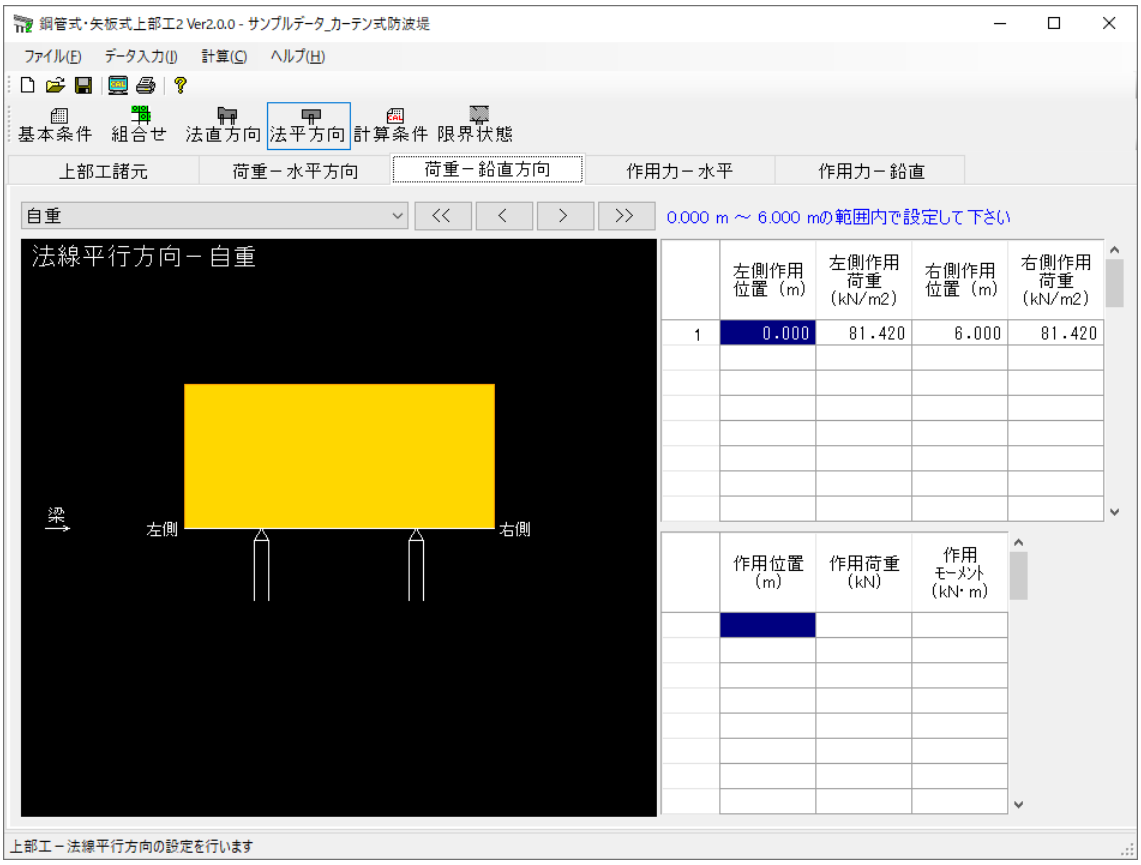
組合せで設定した荷重項目での等変分布荷重、集中荷重、モーメントとその作用位置を入力します。入力する荷重の作用範囲は
法直方向の場合：０～上部工天端高－鋼材天端高
法平方向の場合：０～上部工の延長
となります。
また、奥行は１．０ｍになっておりますので
作用荷重及び作用モーメントは１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

第３タブ（荷重－鉛直方向）

法線直角方向の場合



法線平行方向の場合

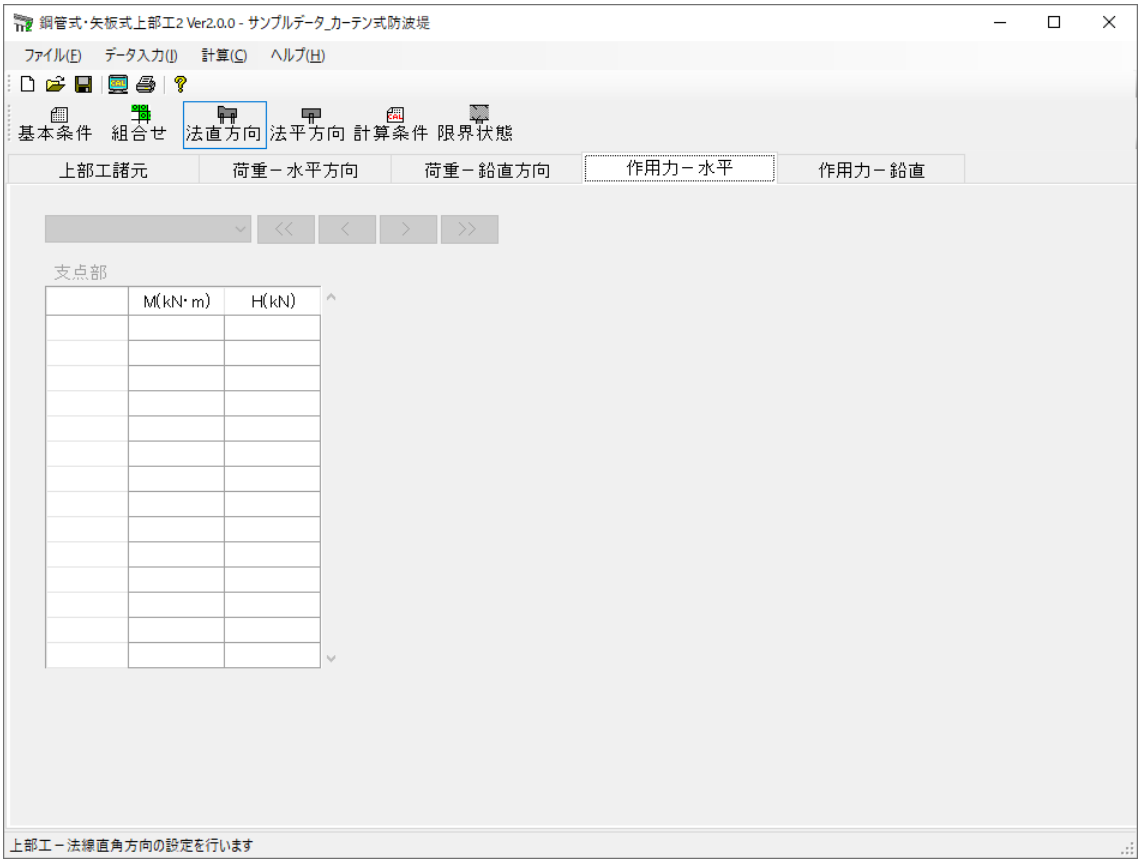


［荷重－鉛直方向］

組合せで設定した荷重項目での等変分布荷重、集中荷重、モーメントとその作用位置を入力します。入力する荷重の作用範囲は
法直方向の場合：０～上部工の幅
法平方向の場合：０～上部工の延長
となります。
また、奥行は１．０ｍになっておりますので
作用荷重及び作用モーメントは１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

第４タブ（作用力ー水平）

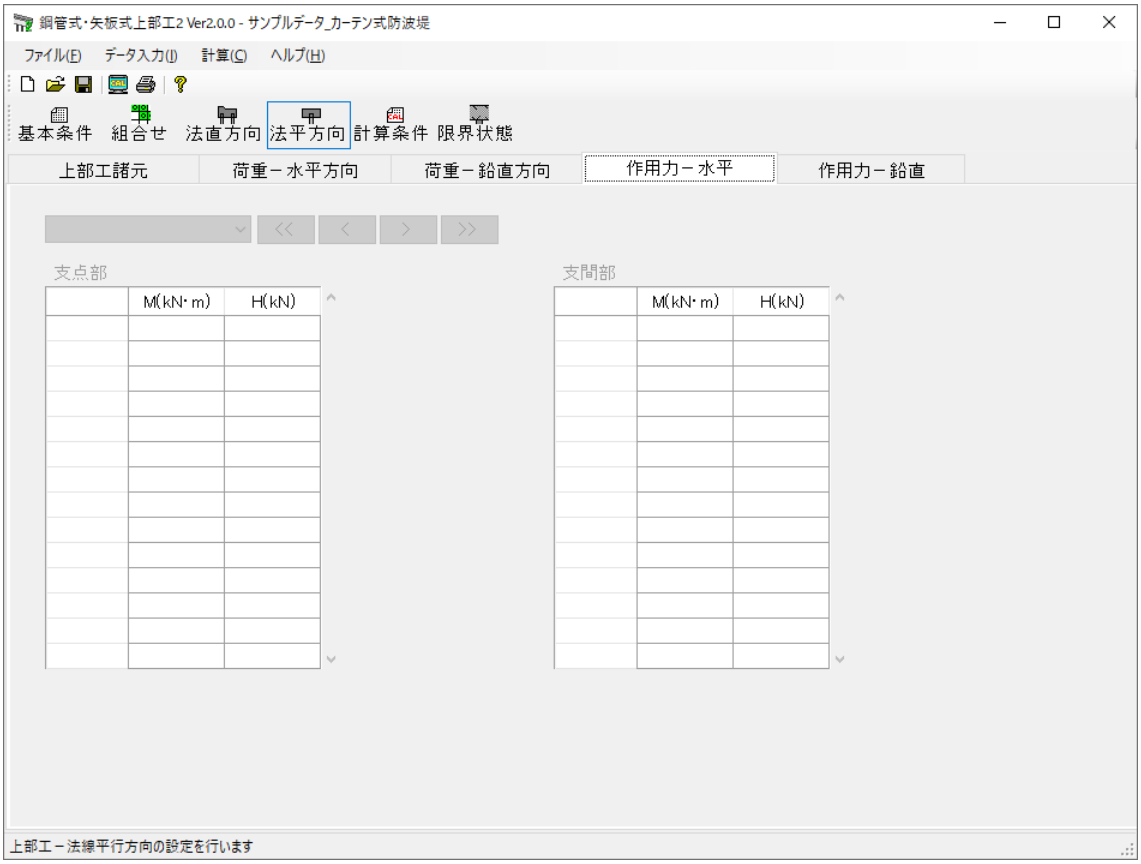
法線直角方向の場合



［作用力ー水平］

法線直角方向ー水平での荷重の組合せで、作用力を設定した場合に支点部、支間部に作用するモーメントと水平力を入力します。
奥行は１．０ｍになっておりますので
モーメント及び水平力は１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

法線平行方向の場合

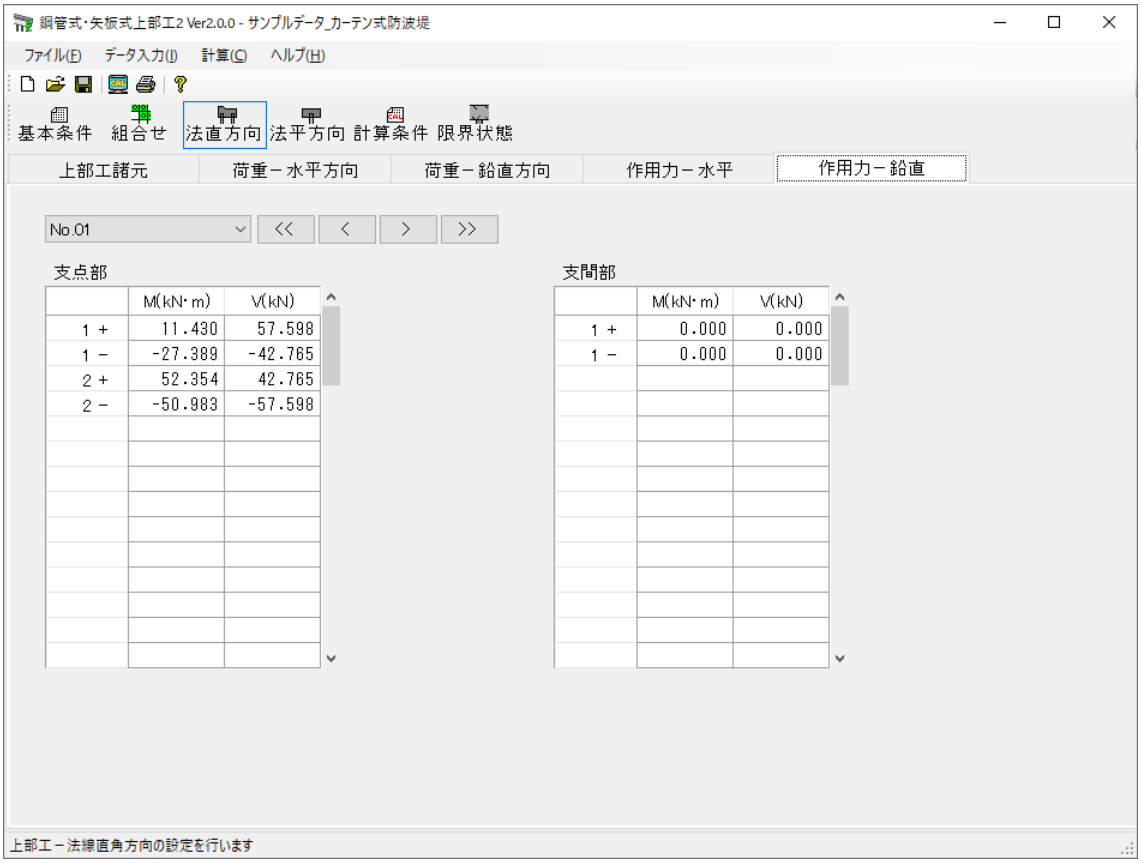


[作用力－水平]

法線平行方向－水平での荷重の組合せで、作用力を設定した場合に支点部、支間部に作用するモーメントと水平力を入力します。
奥行は１．０ｍになっておりますので
モーメント及び水平力は１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

第５タブ（作用力ー鉛直）

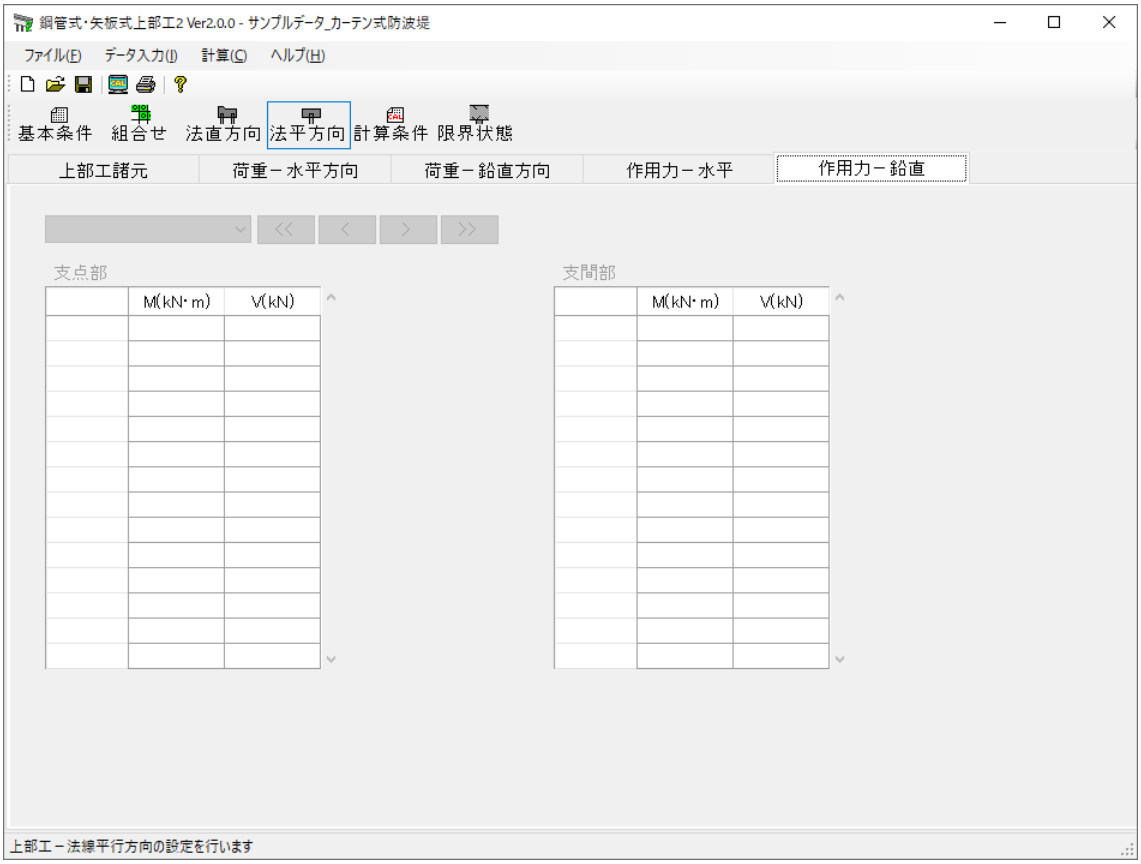
法線直角方向の場合



［作用力ー鉛直］

法線直角方向ー水平での荷重の組合せで、作用力を設定した場合に支点部、支間部に作用するモーメントと水平力を入力します。
奥行は１．０ｍになっておりますので
モーメント及び水平力は１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

法線平行方向



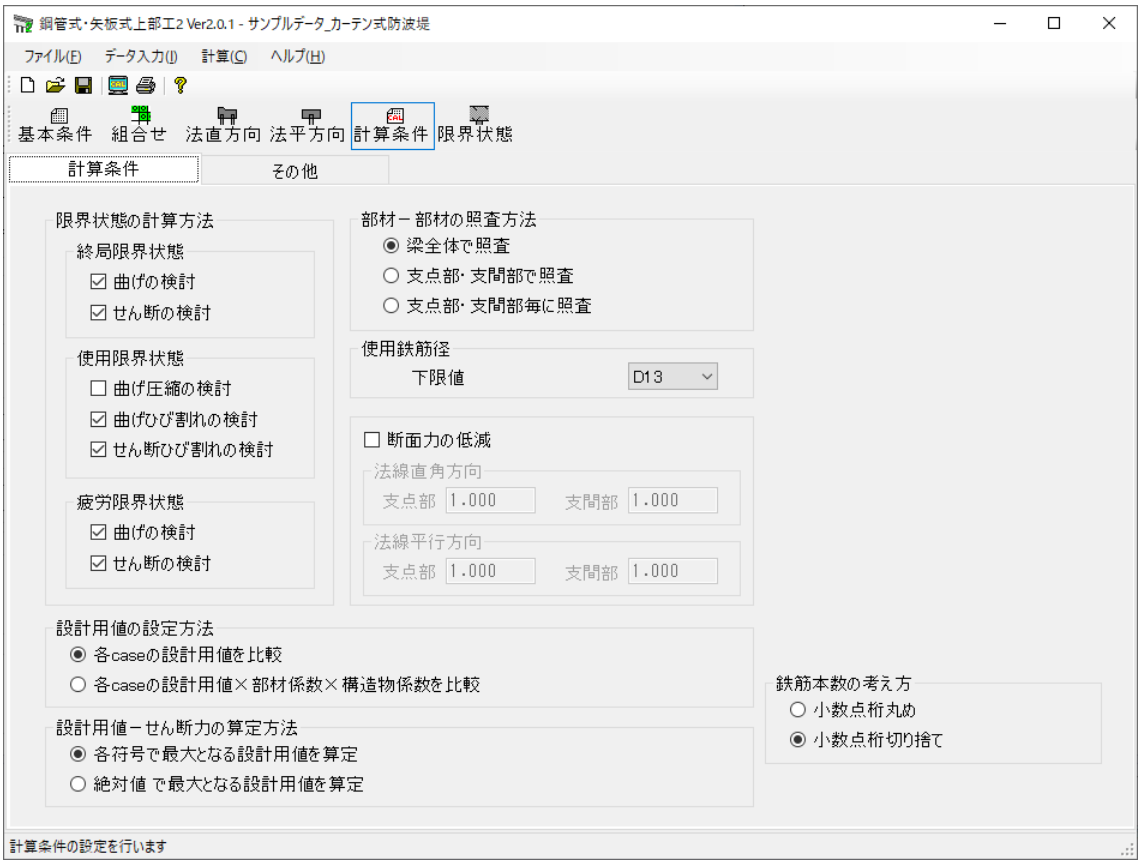
［作用力－鉛直］

法線平行方向－水平での荷重の組合せで、作用力を設定した場合に支点部、支間部に作用するモーメントと水平力を入力します。
奥行は１．０ｍになっておりますので
モーメント及び水平力は１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

４－４．計算条件

計算条件を設定します。
設定画面は２タブの構成となります。
画面の切り替えはタブ(計算条件、その他)をクリックします。

第１タブ（計算条件）



[限界状態の計算方法]

基本条件で限界状態を設定した場合に限界状態での照査方法を「曲げの検討（終局）」「せん断の検討（終局）」「曲げ圧縮の検討」「曲げひび割れの検討」「せん断ひび割れの検討」「曲げの検討（疲労）」「せん断の検討（疲労）」から選択します。

[使用鉄筋経]

部材の照査に使用する鉄筋径の下限値を指定します。

[断面力の低減]

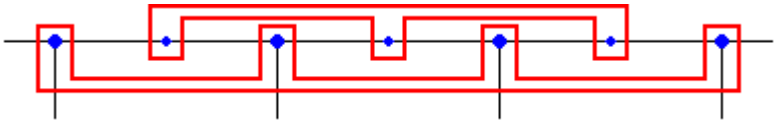
「杭・フラットスラブによる低減」を選択する事で、法線直角方向、法線平行方向の支点部・支間部の低減係数を設定する事が出来ます。
この値によって支点部・支間部の曲げモーメントが低減されます。

[梁－部材の照査方法]

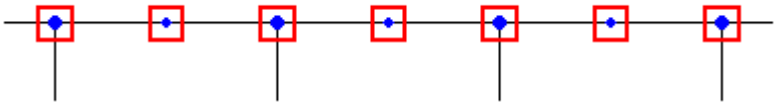
梁－部材の照査方法を「梁全体で照査」「支点部・支間部で照査」「支点部・支間部毎に照査」から指定します。

「梁全体で照査」（支点部、支間部を全て同じ鉄筋径で照査）

「支点部・支間部で照査」（支点部と支間部をそれぞれ同じ鉄筋径で照査）



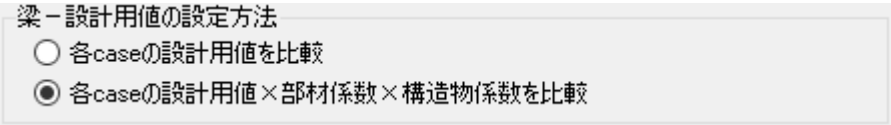
「支点部・支間部毎に照査」（各支点部、各支間部での鉄筋径で照査）



[断面力の設定方法／設計用値の設定方法]

許容応力度法の場合

限界状態設計法の場合



照査を行う断面力／設計用値の設定方法を選択します。

「各caseの断面力を比較」「各caseの設計用値を比較」を選択した場合、各caseの組合せの中で最大となる断面力／設計用値を照査に用います。

「地震時の断面力は1.5で割った値で比較」（許容応力度法の場合）を選択した場合、各caseで、その断面力が地震時に相当する場合には断面力を1.5で割った値を用いて、組合せの中で最大となる断面力を照査に用います。

「各caseの設計用値×部材係数×構造物係数を比較」（限界状態設計法の場合）を選択した場合、各caseで相当する状態での部材係数、構造物係数を設計用値にかけ合わせた値を用いて、組合せの中で最大となる設計用値を照査に用います。

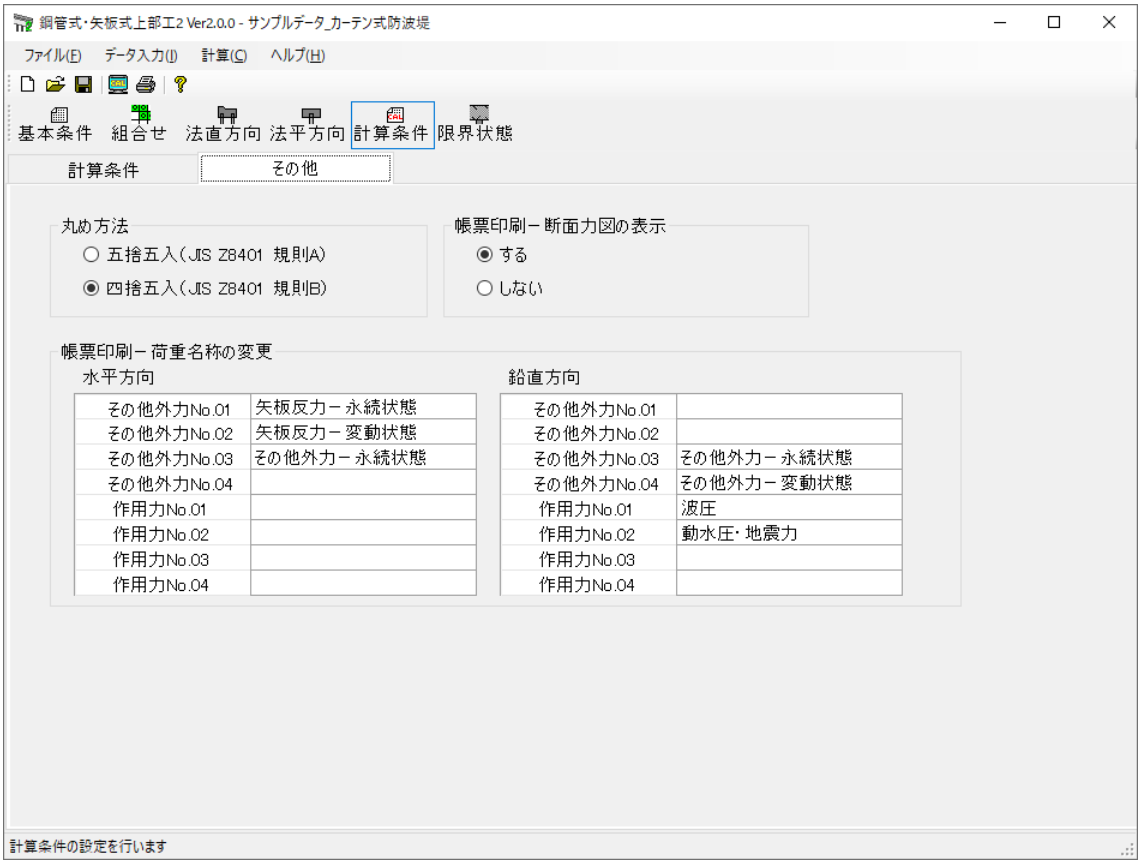
[設計用値－せん断力の算定方法]

設計用値－せん断力の算定方法を「各符号で最大となる設計用値を算定」「絶対値で最大となる設計用値を算定」から選択します。

「各符号で最大となる設計用値を算定」を選択した場合、＋・－で最大となる値を下側・上側の配筋に対する設計用値として採用します。

「絶対値で最大となる設計用値を算定」を選択した場合、せん断力の絶対値で最大となる値を下側・上側の配筋に対する設計用値として採用します。

第２タブ（その他）



[丸め方法]

桁丸めの方法を指定します。
「四捨五入(JIS Z8401規則 A)」「五捨五入(JIS Z8401規則 B)」のどちらかを選択して下さい。

[帳票印刷－断面力図の表示]

帳票を出力する際に断面力図を帳票に表示するかどうかを「する」「しない」から選択します。

[帳票印刷－荷重名称の変更]

帳票を出力する際に各その他外力・作用力の名称を変更します。

４－５．限界状態

限界状態の検討条件等を指定します。
設定画面は５タブの構成となります。
画面の切り替えはタブ（荷重係数、部分係数・使用性/部分係数・使用限界、疲労破壊/疲労限界、疲労破壊/疲労限界－作用力、疲労破壊/疲労限界－永久荷重）をクリックします。

第１タブ（荷重係数）

[荷重係数]

水平方向、鉛直方向での荷重項目毎に各限界状態の荷重係数を入力します。断面破壊/終局限界状態では入力された荷重係数の２つのうち、構造物に危険となる方の荷重係数を計算内部で採用します。

第２タブ（部分係数・使用性/部分係数・使用限界）

[部材係数]

部材係数を入力します。

[構造物係数]

構造物係数を入力します。

[材料係数]

コンクリート及び鉄筋の材料係数を入力します。

[かぶり]

純かぶりを｢最小かぶりを使用｣｢入力値を使用｣から指定します。

「最小かぶりを使用」を選択した場合、基準で定められている標準値を設定します。

本システムでは上側を50（mm）、下側を70（mm）として設定しています。

「入力値を使用」を選択した場合、設定した有効かぶりから設計計算の際に設定する鉄筋径を換算して差し引いた値を純かぶりとして使用します。

この時、有効かぶりから差し引く換算した鉄筋径とは鉄筋の公称半径をミリ単位で切り上げしたものです。例えば、有効かぶりが80mmで使用する鉄筋径がD22の場合の純かぶりを考えます。D22の公称直径は22.2mmですので半径は11.1mmとなります。

これをミリ単位で切り上げると20.0mmになり、有効かぶりからこの値を引きます。

80.0－20.0＝60.0（mm）

このようにして算定された60.0（mm）を純かぶりとして用います。

※日本港湾協会，港湾の施設上の基準・同解説（平成19年7月　P490）

[鉄筋応力度の増加量の制限値]

せん断補強筋の応力度の増加量の制限値を入力します。

[変動荷重の頻度の影響を考慮する係数 k_2]

変動荷重の頻度の影響を考慮する係数 k_2を入力します。安全性(疲労破壊)/疲労限界状態の検討でも使用します。

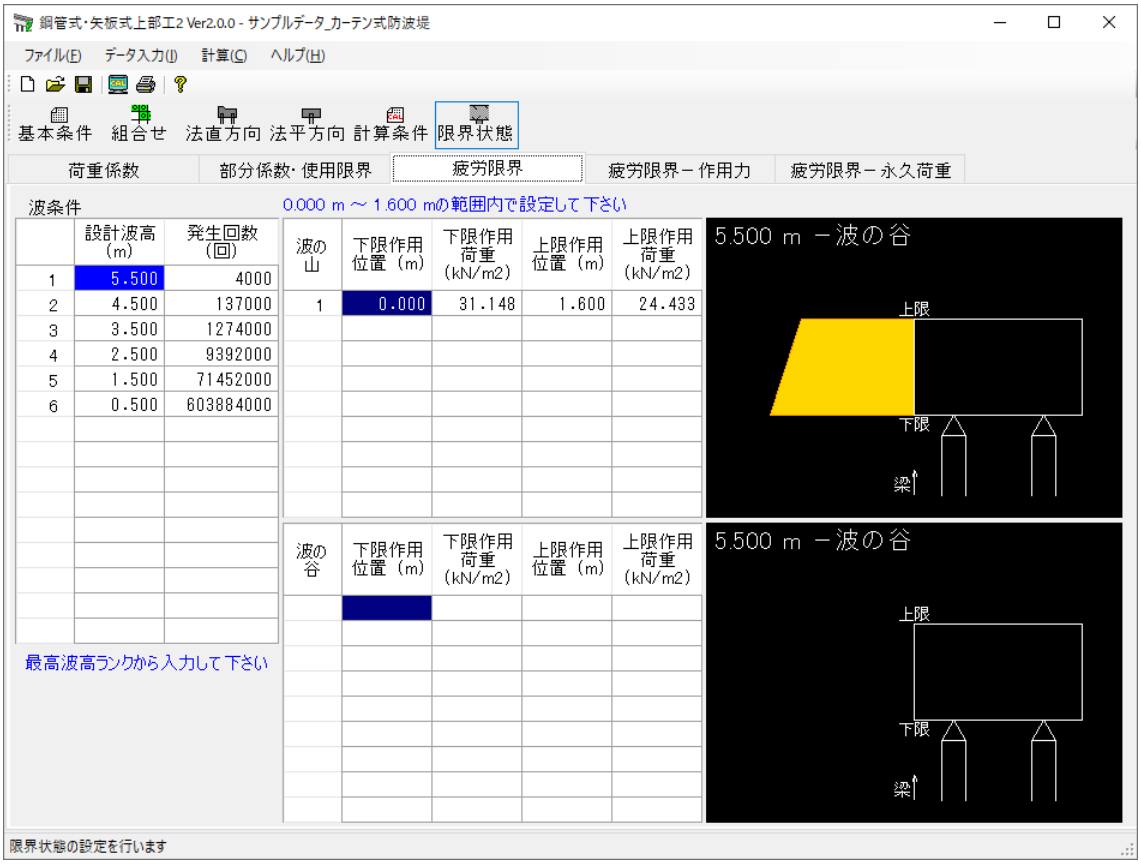
[コンクリートの乾燥収縮及びクリープによるひび割れを考慮するための数値]

コンクリートの乾燥収縮及びクリープによるひび割れを考慮するための数値を入力します。

[最大純かぶり（100mm）の制限を行う]

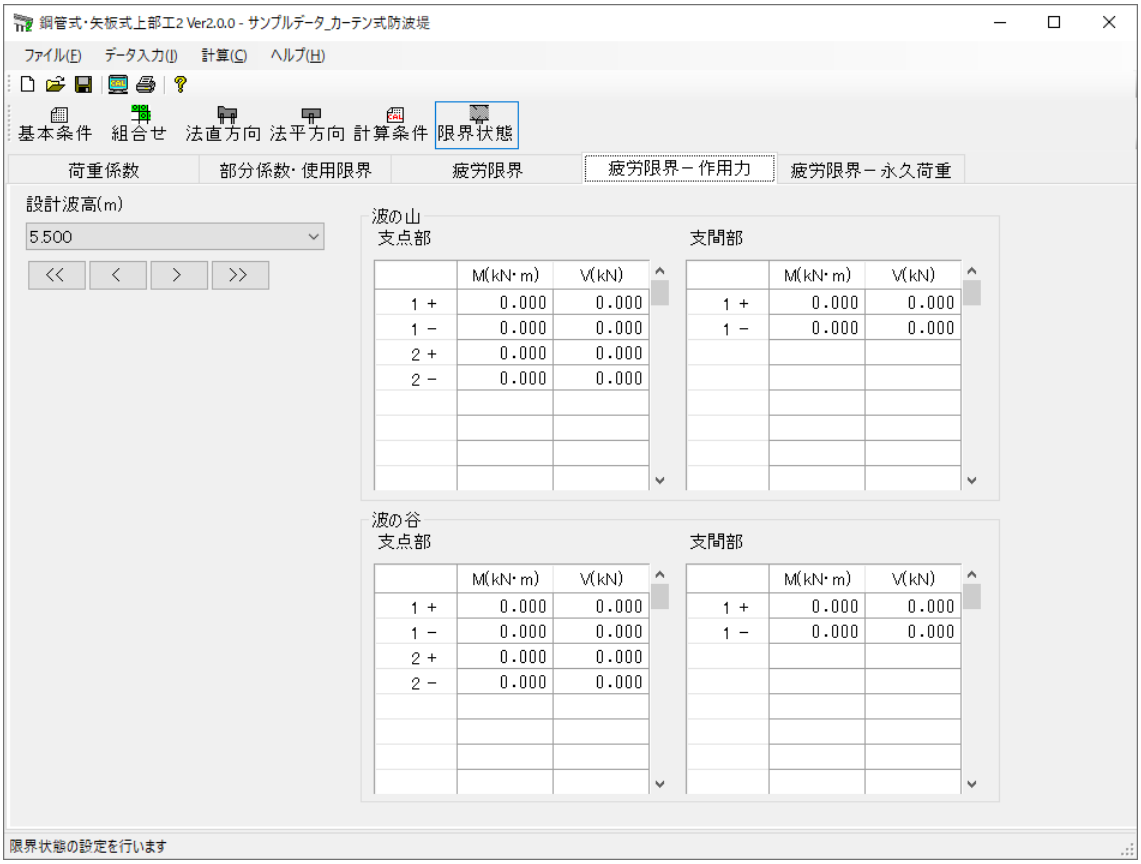
この項目を選択すると純かぶりが100mmよりも大きい値の場合には100mmにして計算を行うようになります。

第３タブ（疲労破壊/疲労限界）



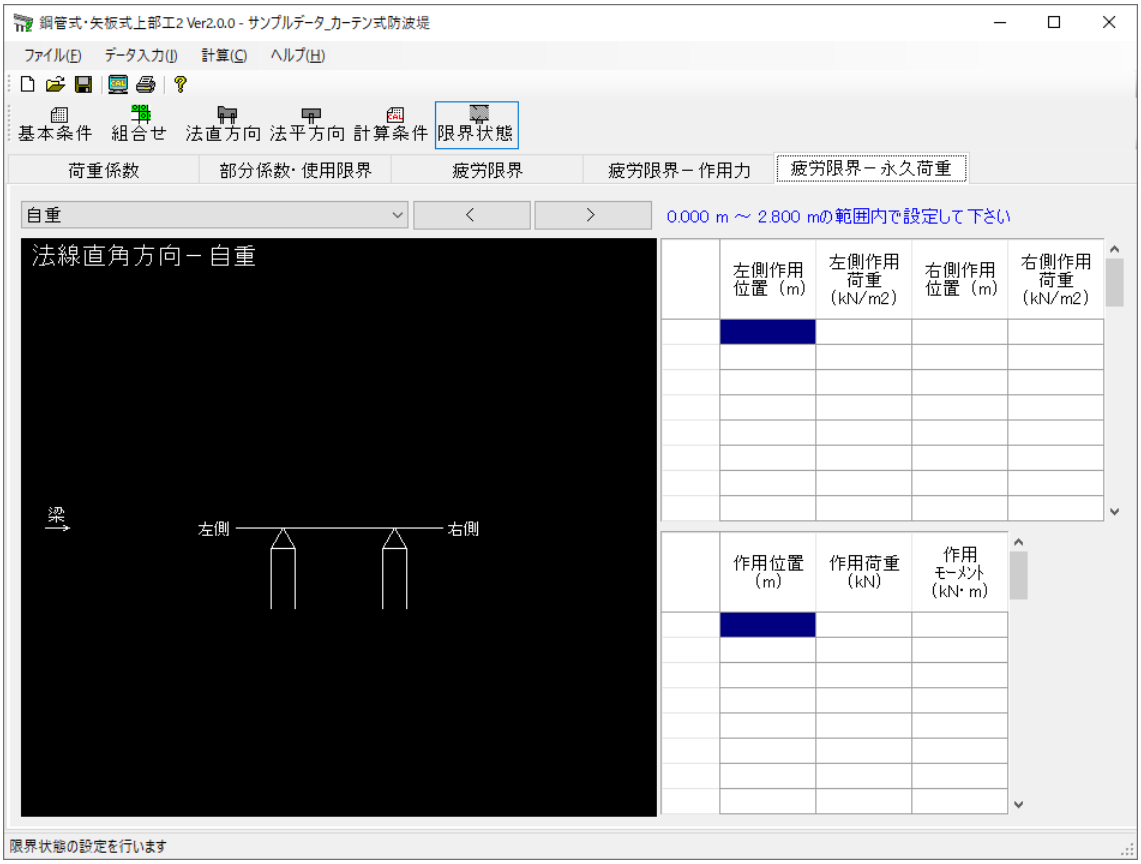
安全性(疲労破壊)/疲労限界における設計波高とその発生回数および、設計波高時での波の山、波の谷で上部工に作用する外力を入力します。
　また、奥行は１．０ｍになっておりますので
　作用荷重は１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

第４タブ（疲労破壊/疲労限界ー作用力）



安全性(疲労破壊)/疲労限界ー法線直角方向の検討で各設計波高での上部工の支点部、支間部に作用する鉛直力（せん断力）と曲げモーメントを入力します。
　また、奥行は１．０ｍになっておりますので
　鉛直力及び曲げモーメントは１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

第５タブ（疲労破壊/疲労限界－永久荷重）



安全性(疲労破壊)/疲労限界状態で用いる永久荷重（自重・浮力）での等変分布荷重、集中荷重、モーメントとその作用位置を入力します。
入力する荷重の作用範囲は　０～上部工の幅　となります。
また、奥行は１．０ｍになっておりますので
作用荷重及び作用モーメントは１．０ｍ当たりの値に換算して下さい。

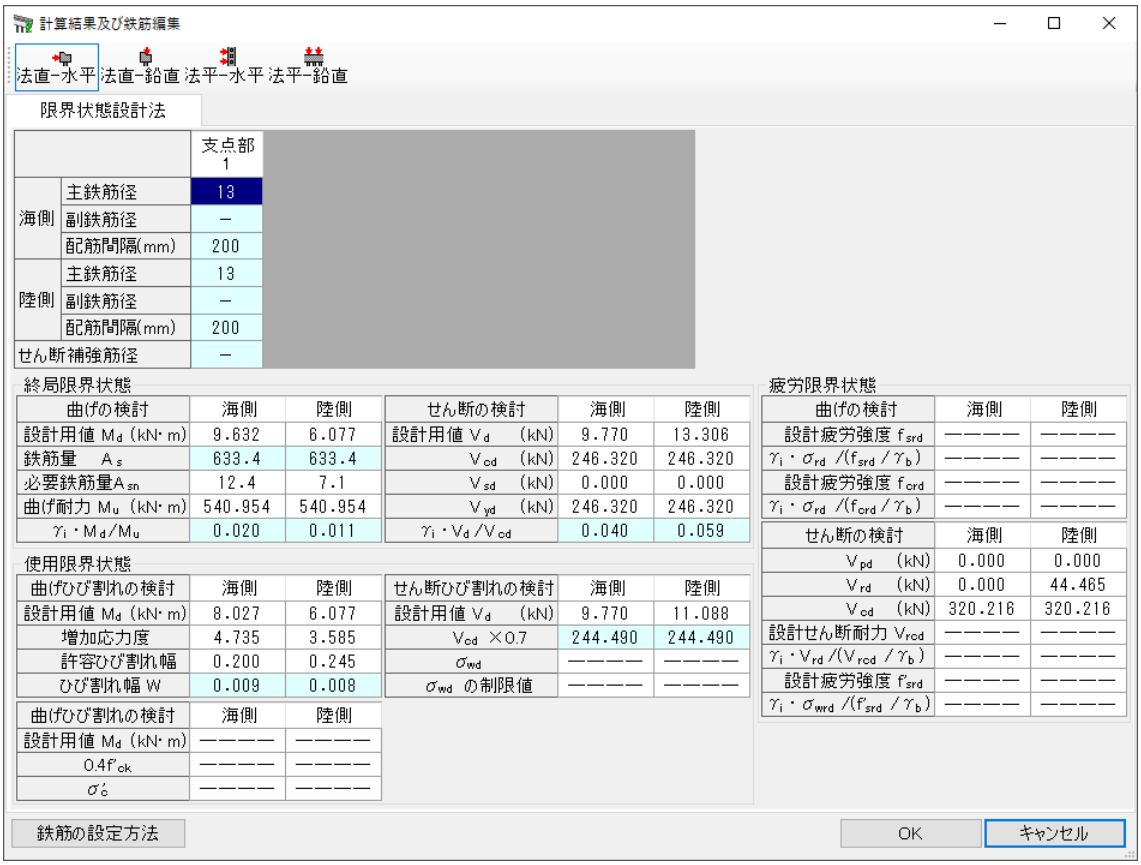
５．計算・報告書作成

５－１．計算の流れ

メニューより「**計算(C)/実行(S)**」をクリックして下さい。

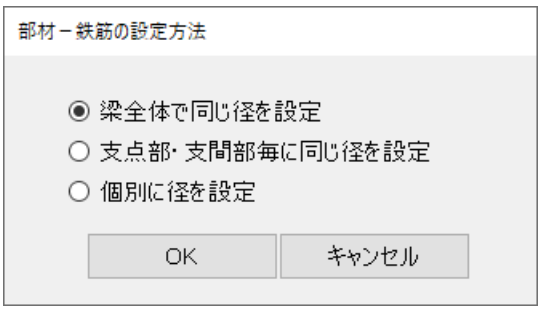
不正なデータがある場合は、エラーメッセージを表示し計算を中止します。
データを修正し、再度計算を実行して下さい。

計算が正しく終了すると計算結果を画面で確認できます。



鉄筋径、配筋間隔を編集することも出来ます。

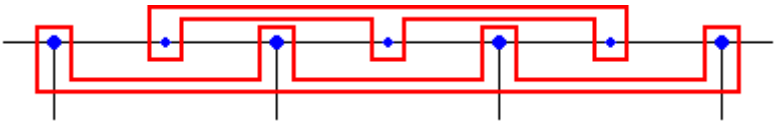
鉄筋の編集については「編集設定」により鉄筋径の編集方法を選択する事が出来ます。



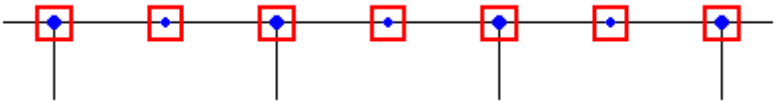
選択項目に応じて以下の赤枠で囲んだ箇所の鉄筋を編集します。

「梁全体で同じ径を設定」（支点部、支間部を全て同じ鉄筋径で照査）

「支点部・支間部で径を設定」（支点部と支間部をそれぞれ同じ鉄筋径で照査）



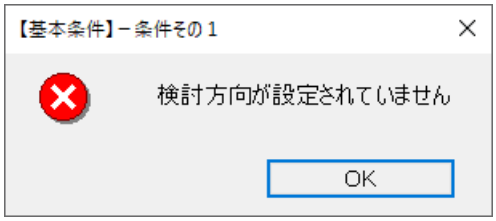
「個別に径を設定」（各支点部、各支間部での鉄筋径で照査）



５－２．エラーメッセージ

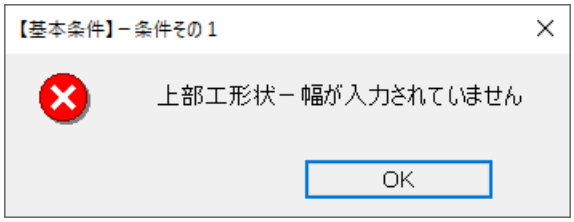
計算時に表示されるエラーメッセージとその改善方法です。

検討方向が設定されていません



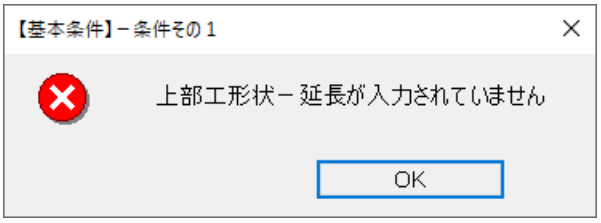
原因	検討方向が１つも設定されていない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その１で検討方向を選択して下さい。

上部工形状－幅が入力されていません



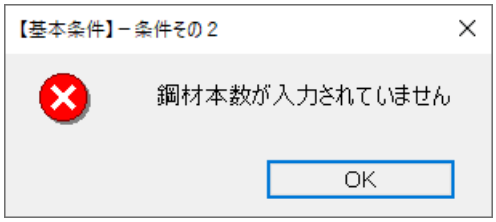
原因	上部工形状の幅が入力されていない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その１で上部工諸元の幅の値を入力して下さい。

上部工形状－延長が入力されていません



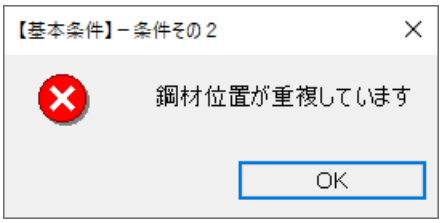
原因	上部工形状の延長が入力されていない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その１で、上部工諸元の延長の値を入力して下さい。

鋼材本数が入力されていません



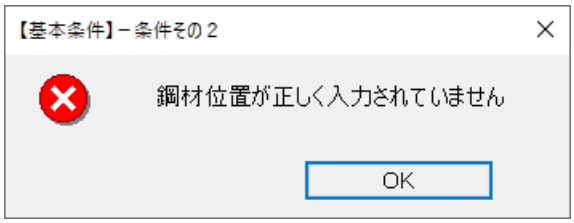
原因	鋼材本数が入力されていない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２で、鋼材本数に適切な値を入力して下さい。

鋼材位置が重複しています



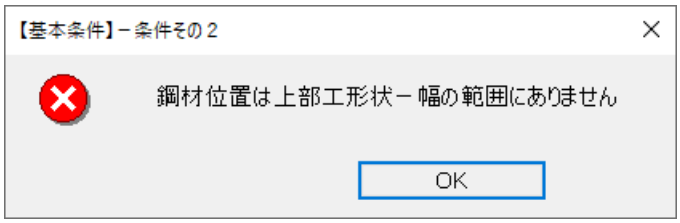
原因	鋼材の設定で鋼材の列位置が重複している場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２で、鋼材の列位置が重複しない値を入力して下さい。

鋼材位置が正しく入力されていません



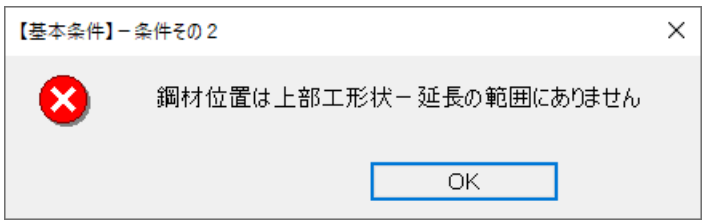
原因	前列に入力した鋼材の列位置が後列に入力した鋼材の列位置よりも値が大きい場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２で鋼材の列位置に適切な値を入力して下さい。

鋼材位置は上部工形状－幅の範囲にありません



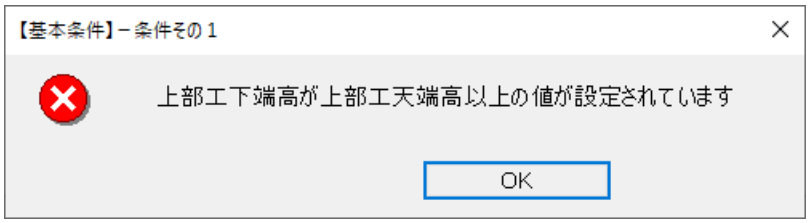
原因	法線直角方向での鋼材の列位置の値がマイナス、もしくは上部工形状の幅よりも大きい場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２で鋼材の列位置に適切な値を入力して下さい。

鋼材位置は上部工形状－延長の範囲にありません



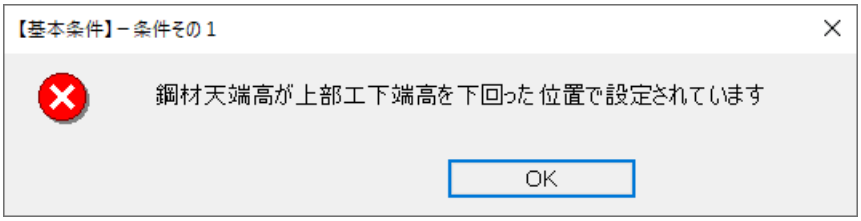
原因	法線平行方向での鋼材の列位置の値がマイナス、もしくは上部工形状の延長よりも大きい場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２で鋼材の列位置に適切な値を入力して下さい。

上部工下端高が上部工天端高以上の値が設定されています



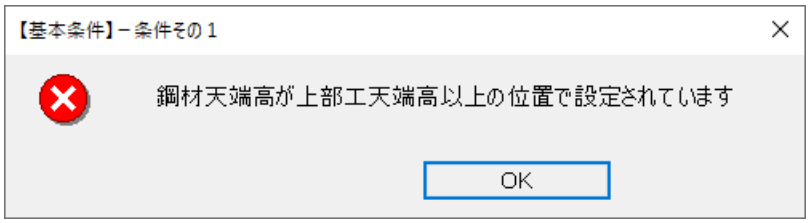
原因	上部工下端高が上部工天端高以上の値が設定された場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その１で上部工下端高に適切な値を入力して下さい。

鋼材天端高が上部工下端高を下回った位置で設定されています



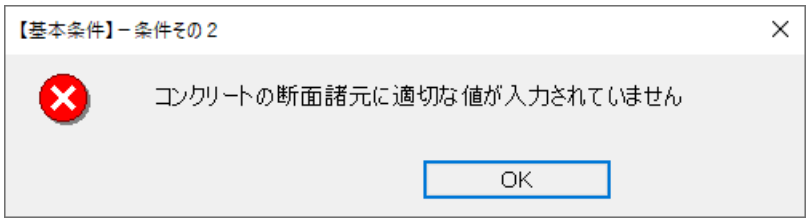
原因	鋼材天端高が上部工下端高よりも値が小さい場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その１で鋼材天端高に適切な値を入力して下さい。

鋼材天端高が上部工天端高以上の位置で設定されています



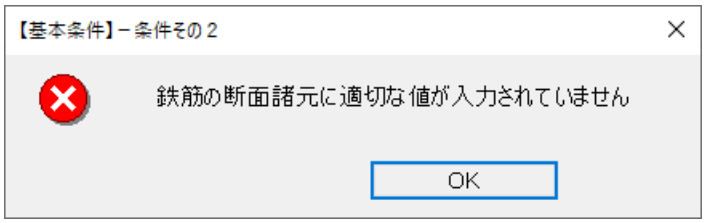
原因	鋼材天端高が上部工天端高以上の値が入力された場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その１で鋼材天端高に適切な値を入力して下さい。

コンクリートの断面諸元に適切な値が入力されていません



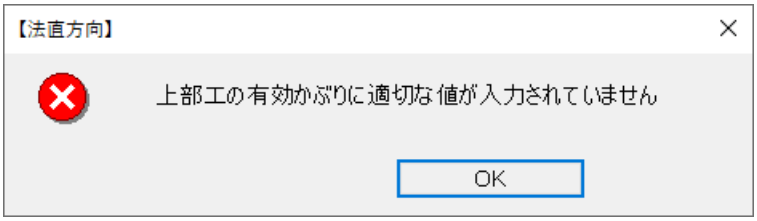
原因	コンクリートの断面諸元の入力が正しくない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２でコンクリートの断面諸元に適切な値を入力して下さい。

鉄筋の断面諸元に適切な値が入力されていません



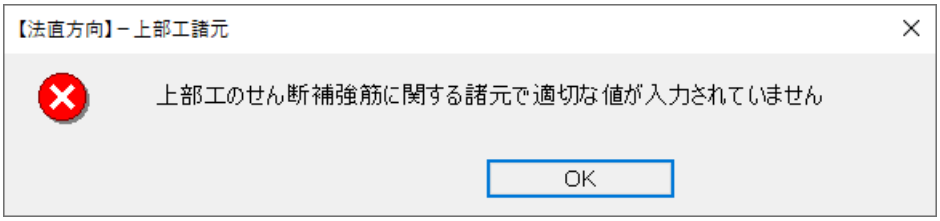
原因	鉄筋の断面諸元の入力が正しくない場合に表示されます。
対処法	【基本条件】－条件その２で鉄筋の断面諸元に適切な値を入力して下さい。

上部工の有効かぶりに適切な値が入力されていません



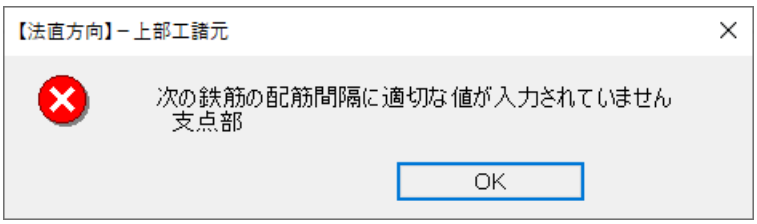
原因	上部工の有効かぶりの入力が正しくない場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、上部工諸元で有効かぶりに適切な値を入力して下さい。

上部工のせん断補強筋に関する諸元で適切な値が入力されていません



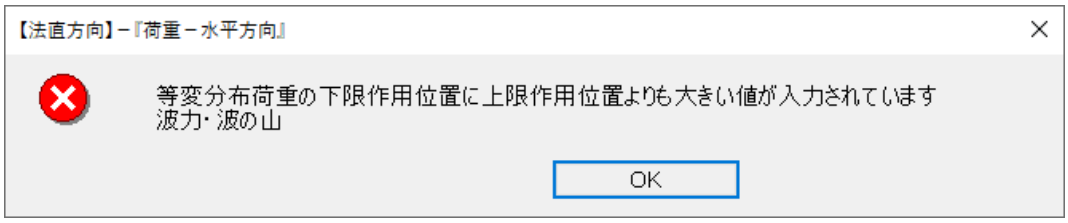
原因	上部工のせん断補強筋が入力されている状態でせん断補強筋に関する諸元が入力されていない場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、上部工諸元でせん断補強筋に関する諸元に適切な値を入力して下さい。

次の鉄筋の配筋間隔に適切な値が入力されていません



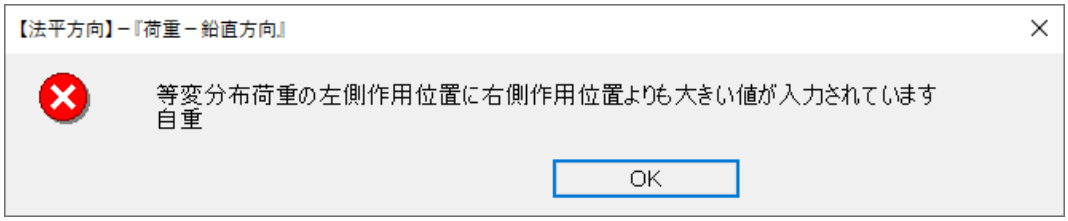
原因	上部工の配筋間隔が入力されていない場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、上部工諸元で配筋間隔に適切な値を入力して下さい。

等変分布荷重の下限作用位置に上限作用位置よりも大きい値が入力されています



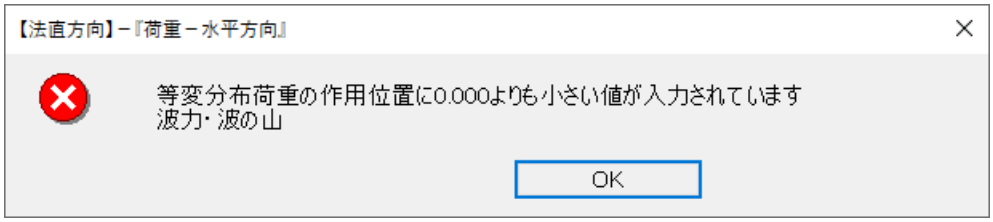
原因	等変分布荷重の下限作用位置が上限作用位置よりも大きい値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、等変分布荷重の下限作用位置、もしくは上限作用位置に適切な値を入力して下さい。

等変分布荷重の左側作用位置に右側作用位置よりも大きい値が入力されています



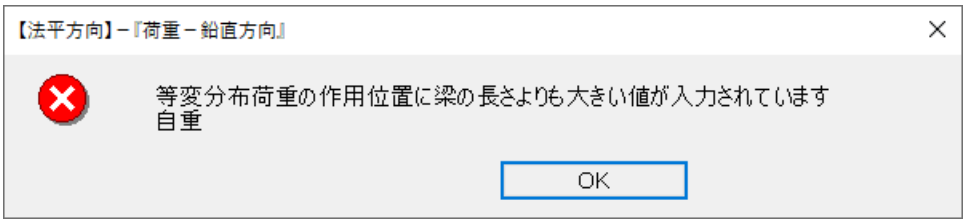
原因	等変分布荷重の左限作用位置が右限作用位置よりも大きい値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、等変分布荷重の、右限作用位置、もしくは左限作用位置に適切な値を入力して下さい。

等変分布荷重の作用位置に0.000よりも小さい値が入力されています



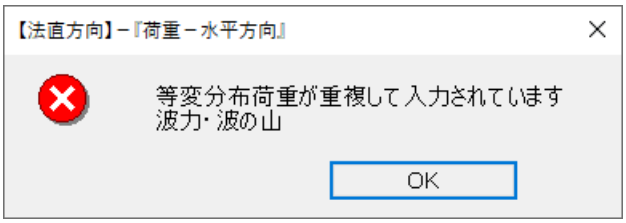
原因	等変分布荷重の作用位置が0.000よりも小さい値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、等変分布荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

等変分布荷重の作用位置に梁の長さよりも大きい値が入力されています



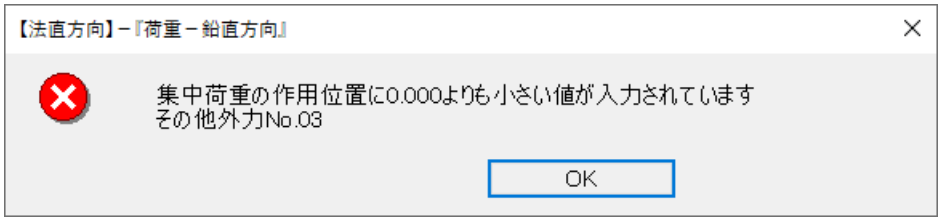
原因	等変分布荷重の作用位置が梁の長さより大きい値の場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、等変分布荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

等変分布荷重が重複して入力されています



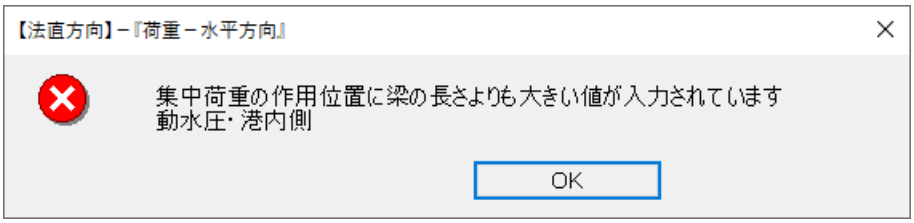
原因	等変分布荷重の作用位置が次のように他の等変分布荷重と重複して入力している場合に表示されます。 0.000 m ～ 1.600 mの範囲内で設定して下さい 下限作用位置（m）／下限作用荷重（kN/m2）／上限作用位置（m）／上限作用荷重（kN/m2） 1　0.000　7.914　0.400　8.233 2　0.200　8.233　1.600　3.469 作用位置の区間で重複している箇所がある 1.600　0.400　0.200　0.000　重複区間
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、等変分布荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

集中荷重の作用位置に0.000よりも小さい値が入力されています



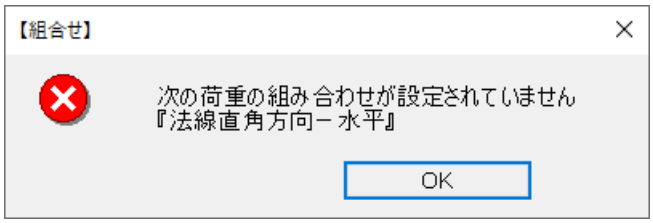
原因	集中荷重の作用位置が0.000よりも小さい場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、集中荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

集中荷重の作用位置に梁の長さよりも大きい値が入力されています



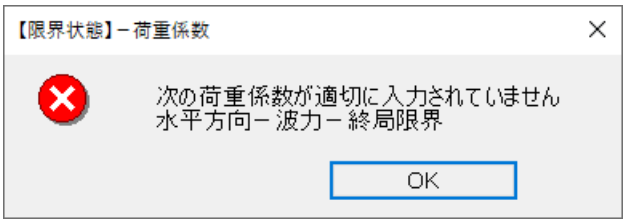
原因	集中荷重の作用位置が作用範囲の最大値より大きい場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、集中荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

次の荷重の組み合わせが設定されていません



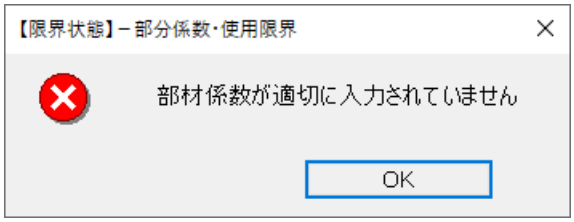
原因	それぞれの検討方向において荷重の組合せが全く設定されていない場合に表示されます。
対処法	エラーメッセージのタイトルに該当するタブにて、荷重の組合せを設定して下さい。

次の荷重係数が適切に入力されていません



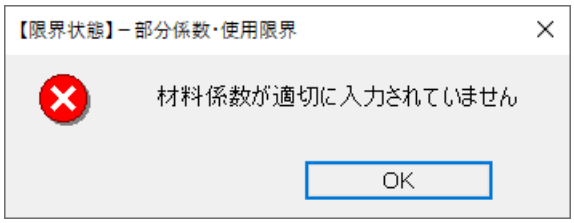
原因	荷重係数が０もしくはマイナスで入力されている場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－荷重係数でダイアログが示す項目での荷重係数に適切な値を入力して下さい。

部材係数が適切に入力されていません



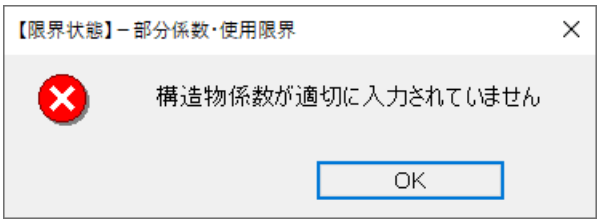
原因	部材係数が０もしくはマイナスで入力されている場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－部分係数・使用限界／使用性で部材係数に適切な値を入力して下さい。

材料係数が適切に入力されていません



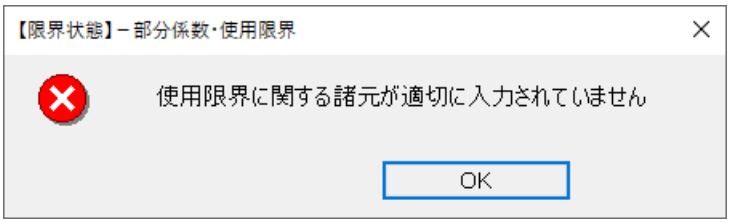
原因	材料係数が０もしくはマイナスで入力されている場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－部分係数・使用限界／使用性で材料係数に適切な値を入力して下さい。

構造物係数が適切に入力されていません



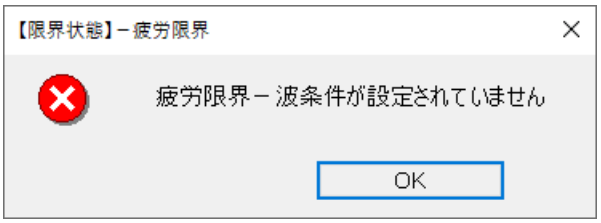
原因	構造物係数が０もしくはマイナスで入力されている場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－部分係数・使用限界／使用性で構造物係数に適切な値を入力して下さい。

使用性/使用限界に関する諸元が入力されていません



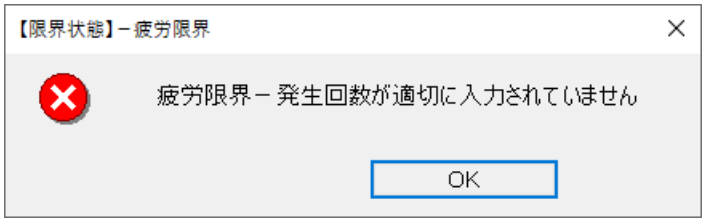
原因	使用性/使用限界で許容ひび割れ幅の係数、鉄筋応力度増加量の制限値、変動係数の頻度の影響を考慮する係数、コンクリートの乾燥収縮及びクリープによるひび割れを考慮するための数値のいずれかが入力されてない、もしくはマイナスになっている場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－部分係数・使用限界／使用性で上記の項目に適切な値を入力して下さい。

疲労破壊/疲労限界－波条件が設定されていません



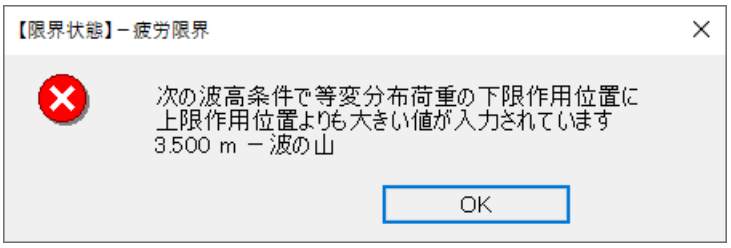
原因	計算条件で疲労破壊/疲労限界の検討にチェックを入れていて限界状態－疲労破壊/疲労限界で波条件が設定されていない場合に表示されます。
対処法	疲労限界／疲労破壊を行わない場合は【計算条件】－計算条件で疲労破壊/疲労限界状態の検討のチェックを外して下さい。 疲労破壊/疲労限界を行う場合は、【限界状態】－疲労限界／疲労破壊で波条件を入力して下さい。

疲労破壊/疲労限界－発生回数が適切に入力されていません



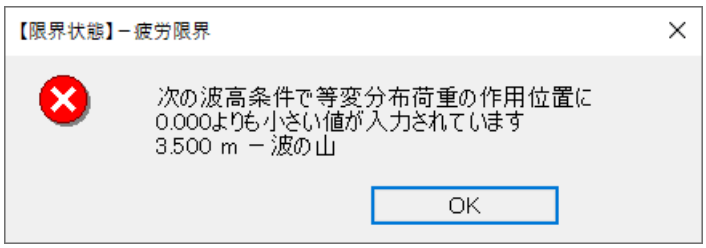
原因	限界状態－疲労破壊/疲労限界での設計波高における発生回数が０もしくはマイナスになっている場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊での設計波高を入力して下さい。

次の波高条件で等変分布荷重の下限作用位置に上限作用位置よりも大きい値が入力されています



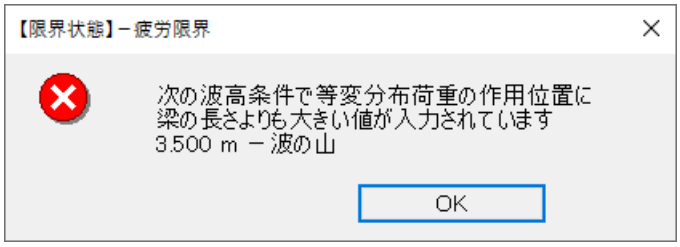
原因	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊で等変分布荷重の下限作用位置が上限作用位置よりも大きい値の場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊でダイアログが示す項目での等変分布荷重の下限作用位置、もしくは上限作用位置に適切な値を入力して下さい。

次の波高条件で等変分布荷重の作用位置に0.000よりも小さい値が入力されています



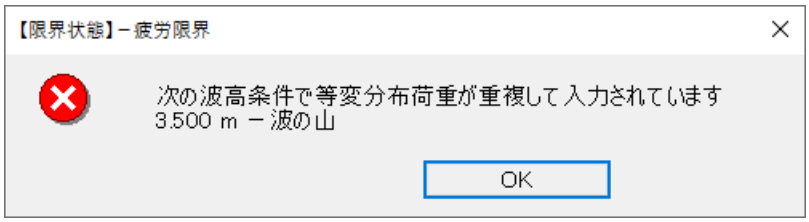
原因	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊で等変分布荷重の作用位置が0.000よりも小さい値の場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊でダイアログが示す項目での等変分布荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

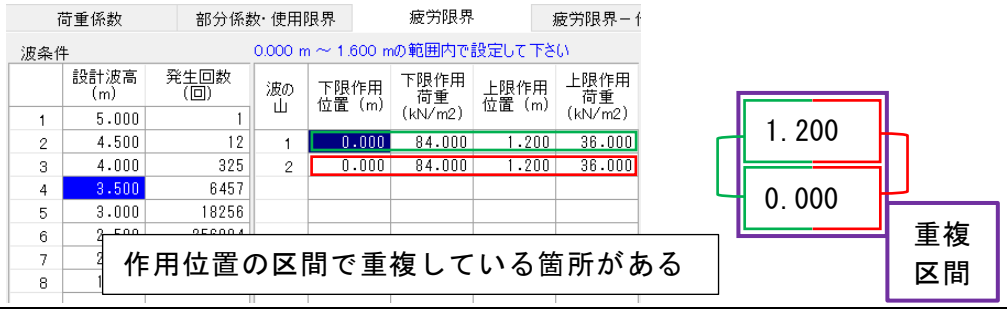
次の波高条件で等変分布荷重の作用位置に梁の長さよりも大きい値が入力されています



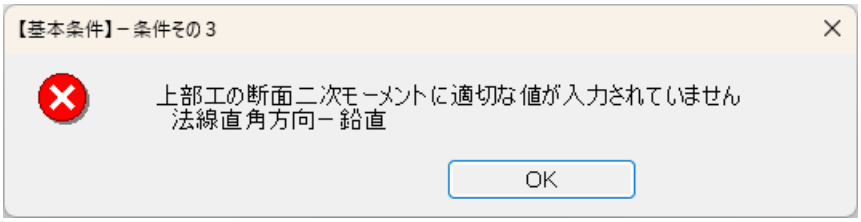
原因	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊で等変分布荷重の作用位置が梁の長さより大きい値の場合に表示されます。
対処法	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊でダイアログが示す項目での等変分布荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

次の波高条件で等変分布荷重が重複して入力されています



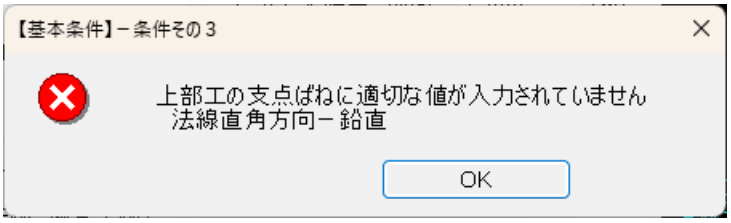
原因	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊での等変分布荷重の作用位置が次のように他の等変分布荷重と重複して入力している場合に表示されます。 
対処法	【限界状態】－疲労限界／疲労破壊で、ダイアログが示す項目での等変分布荷重の作用位置に適切な値を入力して下さい。

上部工の断面二次モーメントに適切な値が入力されていません



原因	【基本条件】－条件その３で検討を行う箇所での境界条件で「個別設定」が選択されていて、上部工の断面二次モーメントに値が設定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３で検討を行う箇所での断面二次モーメントに適切な値を入力して下さい。

上部工の支点ばねに適切な値が入力されていません



原因	【基本条件】－条件その３で検討を行う箇所での境界条件で「個別設定」が選択されていて、上部工の支点条件が「ばね」で設定している箇所で、ばね値が設定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３で検討を行う箇所での支点条件が「ばね」となっている箇所でのばね値に適切な値を入力して下さい。

次の鉄筋の配筋間隔に適切な値が入力されていません

原因	上部工の配筋本数が入力され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、上部工諸元で配筋本数に適切な値を入力して下さい。

６．データのインポート

本システムでは「棚式係船岸5」「鋼管式防波堤4」「胸壁防潮堤3」から上部工に関するデータをインポートする事が出来ます。

６－１．鋼管式防波堤4の場合

※■：鋼管式防波堤4の入力項目

●基本条件

構造物の設定
基本条件－条件その１－設計構造物で
「カーテン式防波堤」を選択していた場合には「カーテン式・自立式（鋼管杭）」
「自立鋼管式防波堤」を選択していた場合には「自立式（鋼矢板・鋼管矢板）」が設定されます。

設計方法
「限界状態設計法」が設定されます。

検討方向
法線直角方向「水平」「鉛直」、法線平行方向「水平」「鉛直」が選択されます。

幅
上部工－構成点座標を基に算定されます。

上部工天端高　前面
基本条件－形状高さ(m)－上部工天端の値が設定されます。

上部工天端高　背面
上部工－構成点座標を基に算定されます。

上部工下端高
基本条件－形状高さ(m)－上部工下端の値が設定されます。

鋼材天端高
基本条件－形状高さ(m)－上部工下端の値が設定されます。

延長
杭寸法－杭縦断方向間隔を２倍した値が設定されます。

法線直角方向の鋼材本数
基本条件－鋼管本数より設定されます。

鋼材列－列位置
杭寸法－杭間隔(m)より設定されます。

●組合せ

法線直角方向－水平・法線平行方向－水平

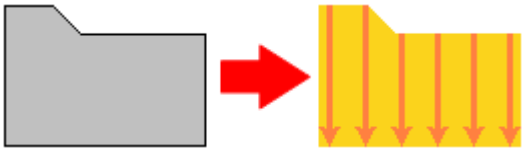
Case-1では「波力」「その他外力」のいずれかが設定されます。
Case-2では基本条件－条件その１－検討潮位で検討パターンに「波圧時＋地震時」を設定した場合に「動水圧」「地震力」「その他外力」のいずれかが設定されます。

法線直角方向－鉛直・法線平行方向－鉛直

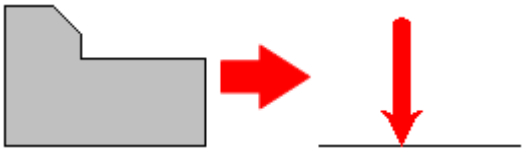
Case-1では「自重」「浮力－永続」「その他外力」「作用力」のいずれが設定されます。
Case-2では基本条件－条件その１－検討潮位で検討パターンに「波圧時＋地震時」を設定した場合に「自重」「浮力－地震」「その他外力」「作用力」のいずれかが設定されます。
Case-3は波条件で揚圧力を考慮している場合に「自重」「揚圧力」が設定されます。
尚、「作用力」は法線直角方向－鉛直でのみ作用されます。

●法直方向

荷重－水平方向－「波力」は**基本条件－条件その１－検討潮位**で設定した潮位の検討パターンの中で波の山・波の谷毎に上部工に作用する最大となる場合の波力の分布形状が設定されます。
「地震力」は上部工の全自重に設計震度をかけ合わせた値が設定されます。
「自重」は上部工の構成点の座標により次のような場合には等変分布荷重として上部工に作用します。



上部工の形状が上記のようなタイプでない場合には、上部工構成点で構成された面積の重心に上部工の全重量が集中荷重として載荷されます。

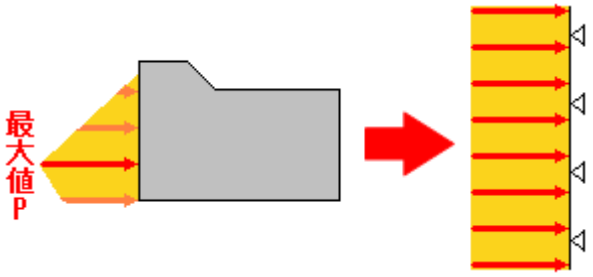


「浮力」は**基本条件－条件その１－検討潮位**で設定した潮位の検討パターンの中で波の山・波の谷毎に上部工に作用する最大となる場合の波力における浮力が設定されます。
「その他外力」はその他外力－波圧時、地震時で入力した鉛直力が設定されます。
「作用力」は**法線直角方向－鉛直**の場合のみ作用し、**基本条件－条件その１－検討潮位**で設定した潮位の検討パターンの中で波の山・波の谷毎に上部工に作用する最大となる場合の波力や地震力、その他外力などの水平力によって支点部（杭頭部）が受ける断面力が設定されます。
「揚圧力」は各潮位で計算された揚圧力の中での最大値が設定されます。

※これらの断面力は全て幅1.000m当たりでの値になります。

●法平方向

荷重－水平方向－「波力」は基本条件－条件その１－検討潮位で設定した潮位の検討パターンの中で波の山・波の谷毎に上部工に作用する最大となる場合の波力の分布形状の中で最大となる等変分布荷重が設定されます。



「地震力」は上部工の全自重に設計震度をかけ合わせた値が設定されます。
「自重」は上部工に作用する全荷重を上部工の幅で割った値が等分布荷重として作用されます。
「浮力」は基本条件－条件その１－検討潮位で設定した潮位の検討パターンの中で波の山・波の谷毎に上部工に作用する最大となる場合の波力における浮力を上部工の幅で割った値が設定されます。
「揚圧力」は各潮位で計算された揚圧力の中での最大値が設定されます。

※これらの断面力は全て幅1.000m当たりでの値になります。

●計算条件

限界状態の計算方法で「曲げの検討（終局）」「せん断の検討（終局）」「曲げひび割れの検討」「せん断ひび割れの検討」「曲げの検討（疲労）」「せん断の検討（疲労）」が選択されます。

その他外力－他外力に名称を入力した場合、帳票印刷－荷重名称の変更で「その他外力」と「作用力」に名称が設定されます。
また、波力を受けた際の作用力は「波圧」、動水圧・地震力を受けた際の作用力は「動水圧・地震力」に名称が設定されます。

●限界状態

カーテン版－波条件〔限界状態用〕－波条件〔疲労限界用〕で入力した波高と発生回数及び、波条件を計算して、上部工に作用する波の山・波の谷での波力を設定します。

６－２．棚式係船岸5の場合

※■：棚式係船岸5の入力項目

●基本条件

構造物の設定
「棚式」が設定されます。

設計方法
「限界状態設計法」が設定されます。
棚式係船岸２の場合、**基本条件－条件その１－結合計算設計方法**によって「許容応力度法」「限界状態設計法」が設定されます。

検討方向
法線直角方向「水平」「鉛直」、法線平行方向「水平」「鉛直」が選択されます。

幅
基本条件－条件その１－形状高さ－棚底版幅(m)の値が設定されます。

上部工天端高　前面
基本条件－条件その１－形状高さ－地表面天端高(m)の値が設定されます。

上部工天端高　背面
上部工－形状入力での座標を基に算定されます。

上部工下端高
基本条件－条件その１－形状高さ－棚底面高(m)の値が設定されます。

鋼材天端高
基本条件－条件その１－形状高さ－矢板の天端高(m)の値が設定されます。

延長
杭条件－計算条件－杭の縦方向の間隔(m)を２倍した値が設定されます。

法線直角方向の鋼材本数
杭条件－鋼管杭指定より設定されます。

鋼材列－列位置
杭条件－鋼管杭指定－距離(m)より設定されます。

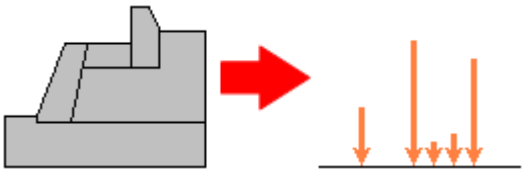
●組合せ

法線直角方向－水平・法線平行方向－水平
Case-1では「残留水圧」「土圧－永続」「その他外力」のいずれかが設定されます。
Case-2では**基本条件－条件その１－検討ケース**で「永続状態・レベル１地震動共に検討」を設定した場合に、「残留水圧」「動水圧」「土圧－地震」「その他外力」のいずれかが設定されます。

法線直角方向ー鉛直・法線平行方向ー鉛直
Case-1では「自重」「浮力ー永続」「上載荷重ー永続」「土圧ー永続」「その他外力」「作用力」のいずれかが設定されます。
Case-2では**基本条件ー条件その１ー検討ケース**で「永続状態・レベル１地震動共に検討」を設定した場合に、「自重」「浮力ー地震」「上載荷重ー地震」「土圧ー地震」「その他外力」「作用力」のいずれかが設定されます。
尚、「作用力」は法線直角方向ー鉛直でのみ作用されます。

●**法直方向**

「残留水圧」「土圧」「自重」「動水圧」「上載荷重」「その他外力」については帳票印刷の『外力及び棚重量の計算』での出力結果を基にしております。
「自重」は上部工ー形状入力で設定した各ブロックの重量が各ブロックの重心位置で設定されます。



「その他外力」には基本条件ーその他外力で設定した外力が設定されますが、水平方向の場合には「その他外力」に矢板反力が設定されます。
「作用力」は**法線直角方向ー鉛直**の場合のみ作用し、土圧・残留水圧・矢板反力、その他外力などの水平力によって支点部（杭頭部）が受ける断面力が設定されます。

※これらの断面力は全て幅1.000m当たりでの値になります。

●**法平方向**

「地震力」は上部工の全自重に設計震度をかけ合わせた値が設定されます。
「自重」は上部工に作用する全荷重を上部工の幅で割った値が等分布荷重として作用されます。
「浮力」は上部工に作用する浮力を上部工の幅で割った値が設定されます。
「上載荷重」は**基本条件ー条件その２ー上載荷重**で入力した値がそのまま設定されます。

●**計算条件**

限界状態の計算方法で「曲げの検討（終局）」「せん断の検討（終局）」「曲げひび割れの検討」「せん断ひび割れの検討」が選択されます。

帳票印刷ー荷重名称の変更では「作用力」と「その他外力」に名称が設定されます。

６－３．胸壁防潮堤3の場合

●基本条件

構造物の設定
「胸壁防潮堤」が設定されます。

設計方法
基本条件－共通－検討方法によって「許容応力度法」「限界状態設計法」「限界状態設計法（港湾H30）」が設定されます。

検討方向
基本条件－共通－堤体の支持形式で「杭式」が設定されていた場合、法線直角方向「水平」「鉛直」、法線平行方向「水平」「鉛直」が選択されます。
「矢板式」が設定されていた場合、法線直角方向「水平」が選択されます。

幅
壁体構成－形状寸法より海側検討点のX座標－陸側検討点のX座標が設定されます。

上部工天端高　前面
壁体構成－形状寸法より天端の値が設定されます。

上部工天端高　背面
壁体構成－形状寸法より天端の値が算定されます。

上部工下端高
壁体構成－形状寸法より設置の値が設定されます。

鋼材天端高
壁体構成－形状寸法より設置の値が設定されます。

延長
杭条件－杭寸法－縦断方向間隔(m)を２倍した値が設定されます。

法線直角方向の鋼材本数
基本条件－共通－堤体の支持形式で「杭式」が設定されていた場合、設計条件－杭式－杭列数より設定されます。
「矢板式」が設定されていた場合、設計条件－矢板式－杭列数より設定されます。

鋼材列－列位置
基本条件－共通－堤体の支持形式で「杭式」が設定されていた場合、杭条件－杭寸法－杭間隔より設定されます。
「矢板式」が設定されていた場合、矢板条件－矢板条件－堤体海側端からの距離より設定されます。

●組合せ

検討ケースの最大10ケースから、常時および異常時の最も変位が大きいケースをCase-1に、地震時の最も変位が大きいケースをCase-2に反映します。

法線直角方向ー水平・法線平行方向ー水平

検討ケースにて選択した項目が反映されます。ただし、他外力については反映されません。

法線直角方向ー鉛直・法線平行方向ー鉛直

検討ケースにて選択した項目が反映されます。ただし、他外力については反映されません。

●法直方向

「波圧」「動水圧」「静水圧」「地震力」「主働土圧」「受働土圧」「自重」「浮力」「作用力」については帳票印刷での出力結果を基にしております。

※これらの断面力は全て幅1.000m当たりでの値になります。

●法平方向

「地震力」は上部工の全自重に設計震度をかけ合わせた値が設定されます。
「自重」は上部工に作用する全荷重を上部工の幅で割った値が等分布荷重として作用されます。
「浮力」は上部工に作用する浮力を上部工の幅で割った値が設定されます。
「波圧」「動水圧」「静水圧」「主働土圧」「受働土圧」「作用力」については帳票印刷での出力結果を基にしております。

※これらの断面力は全て幅1.000m当たりでの値になります。

●計算条件

限界状態の計算方法で「曲げの検討（終局）」「せん断の検討（終局）」「曲げ圧縮の検討」「曲げひび割れの検討」「せん断ひび割れの検討」が選択されます。

帳票印刷ー荷重名称の変更では「作用力」と「その他外力」に名称が設定されます。

７．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。

７－１．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。

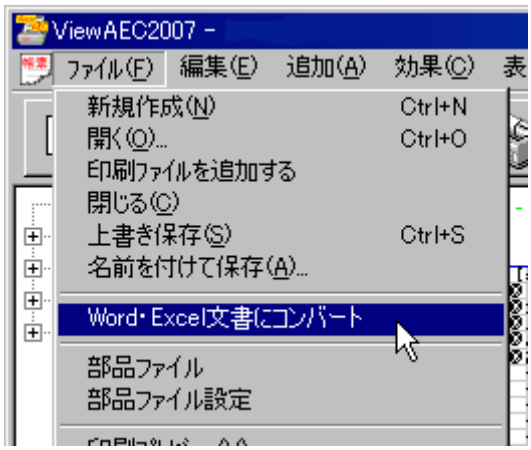
（３）メニュー部
　　各種の設定・操作を行います。

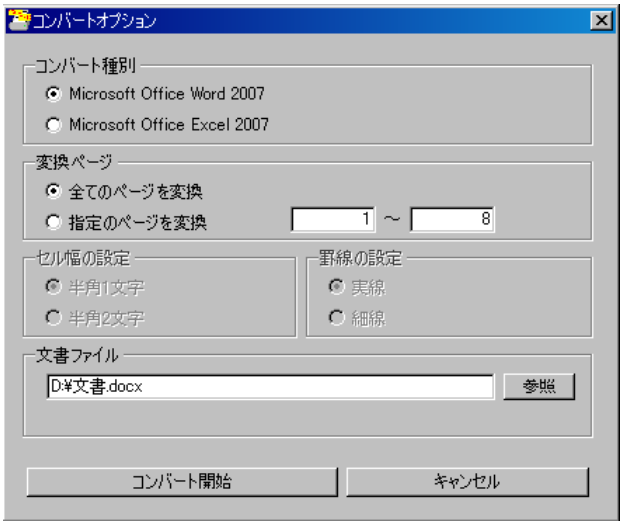
（４）スピードボタン部
　　よく使う設定・操作の一部が割り当てられたボタンです。

７－２．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。

７－３．帳票出力結果について

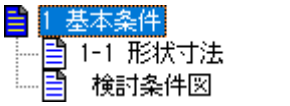
入力データチェックリスト

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。

※右に表記されているのは「Sample_矢板式係船岸」で計算したものになります。

基本条件

計算を行う構造物（上部工）の形状を表示します。



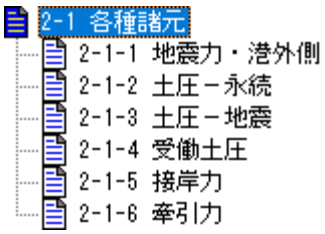
各検討方向での検討

各検討方向での検討内容を表示します。構造物の形式によっては
最大で
法線直角方向－水平
法線直角方向－鉛直
法線平行方向－水平
法線平行方向－鉛直
計　４ケースが表示されます。

※右に表記されているのは「Sample_矢板式係船岸」で計算したものになります。

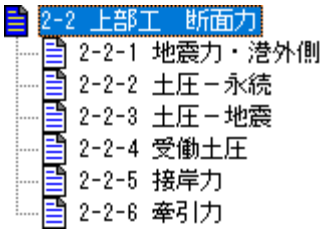
各種諸元

上部工の断面計算に用いる上部工計算モデルでの節点座標、結合条件、部材諸元、各検討条件で上部工モデルに作用する外力を表示します。



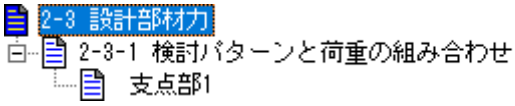
上部工　断面力

上部工に作用する各検討条件での断面力を表示します。



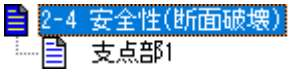
設計部材力

上部工に作用する断面力を基に算出した設計部材力を表示します。



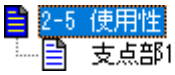
安全性（断面破壊）

安全性（断面破壊）の照査概要とその結果を表示します。



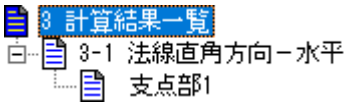
使用性

使用性の照査概要とその結果を表示します。



計算結果一覧

上部工の照査結果を表示します。



８．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30年６章に掲載されている矢板式係船岸　矢板式係船岸上部工の配筋設計を基にした「Sample_矢板式係船岸」

鋼管式防波堤４（Ver2.0.1）
ファイル「H11港湾事例集_第６章_鋼管式防波堤(カーテン式)」を計算時に作成されるデータを基にインポートして作成した「Sample_鋼管式防波堤」

棚式係船岸５（Ver2.0.0）
ファイル「サンプルデータ_H30」を計算時に作成されるデータを基にインポートして作成した「Sample_棚式係船岸」があります。

胸壁防潮堤３（Ver2.0.9）
ファイル「Sample鋼管式・矢板式インポート」を計算時に作成されるデータを基にインポートして作成した「Sample_胸壁防潮堤」があります。

８－１．では
「Sample_矢板式係船岸」での事例を再現する際の入力画面の設定を説明しています。

８－２．では
「Sample_矢板式係船岸」での計算を行った帳票を基に、計算概要を説明しています。

８－３．では
「Sample_鋼管式防波堤」での法線直角方向、法線平行方向での上部工に作用する外力と鋼管式防波堤４で構造物に作用する外力との整合性の確認方法について説明しています。

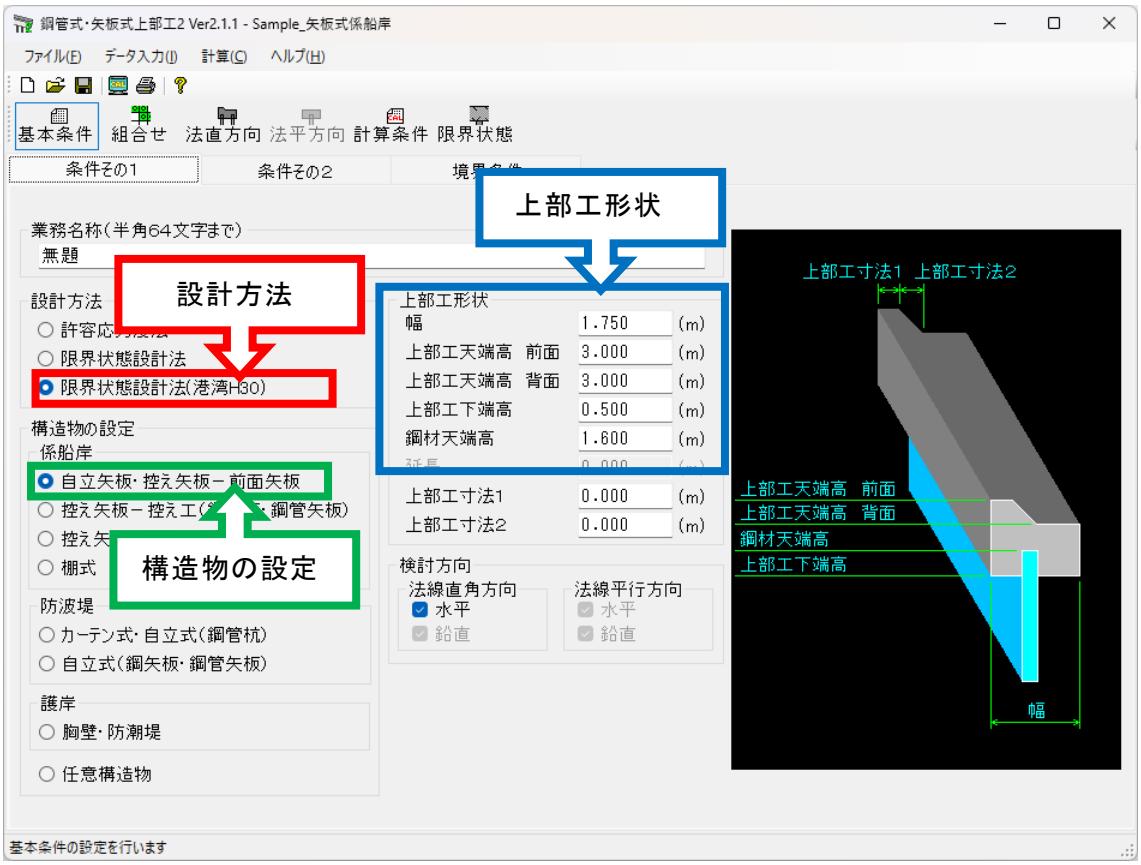
８－４．では
「Sample_棚式係船岸」での法線直角方向、法線平行方向での上部工に作用する外力と棚式係船岸５で構造物に作用する外力との整合性の確認方法について説明しています。

８－５．では
「Sample_胸壁防潮堤」での法線直角方向、法線平行方向での上部工に作用する外力と胸壁防潮堤で構造物に作用する外力との整合性の確認方法について説明しています。

８－１．港湾構造物設計事例集　平成30年６章（上部工）の事例（入力画面）

構造物諸元

検討する構造物の諸元を設定します。
設計方法は「限界状態設計法（港湾H30）」を選択します。
構造物の設定は「自立矢板・控え矢板－前面矢板」を選択します。
上部工形状は6-59　図-6.46　上部工形状を参考にして設定しています。



作用荷重の組合せ

作用荷重の組合せは、「組合せ」で設定します。
前述の「構造物の設定」で『任意構造物』以外を選択した場合、自動的に設定されます。
「自立矢板・控え矢板－前面矢板」での荷重の組合せは以下のようになります。

主働土圧（永続）
主働土圧（地震）＋地震時慣性力
受働土圧＋接岸力
主働土圧（永続）＋牽引力

この組み合わせは、6-62　表-6.77　作用のまとめ―各作用の組合せと同じ内容となっています。

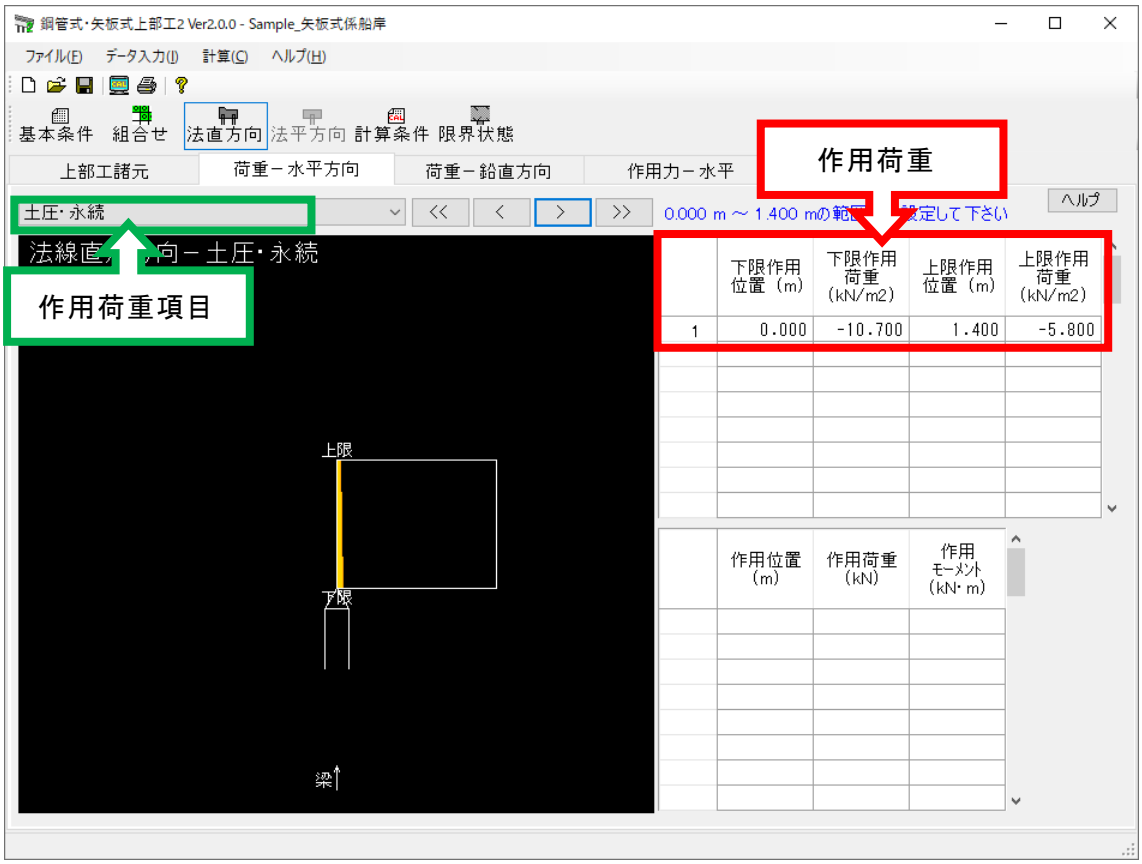
作用力

矢板上部工に作用する外力の設定を行います。

※　本システムでは
　海側から作用する荷重の符号を（＋）
　陸側から作用する荷重の符号を（－）として考えていますが
　港湾事例集では土圧－陸側から作用する荷重の符号を（＋）としています。
　このサンプルでは、事例集と検討方向を合わせる形で、入力していますので、事例集と比較して、符号は反転して設定されています。。

永続状態主働土圧

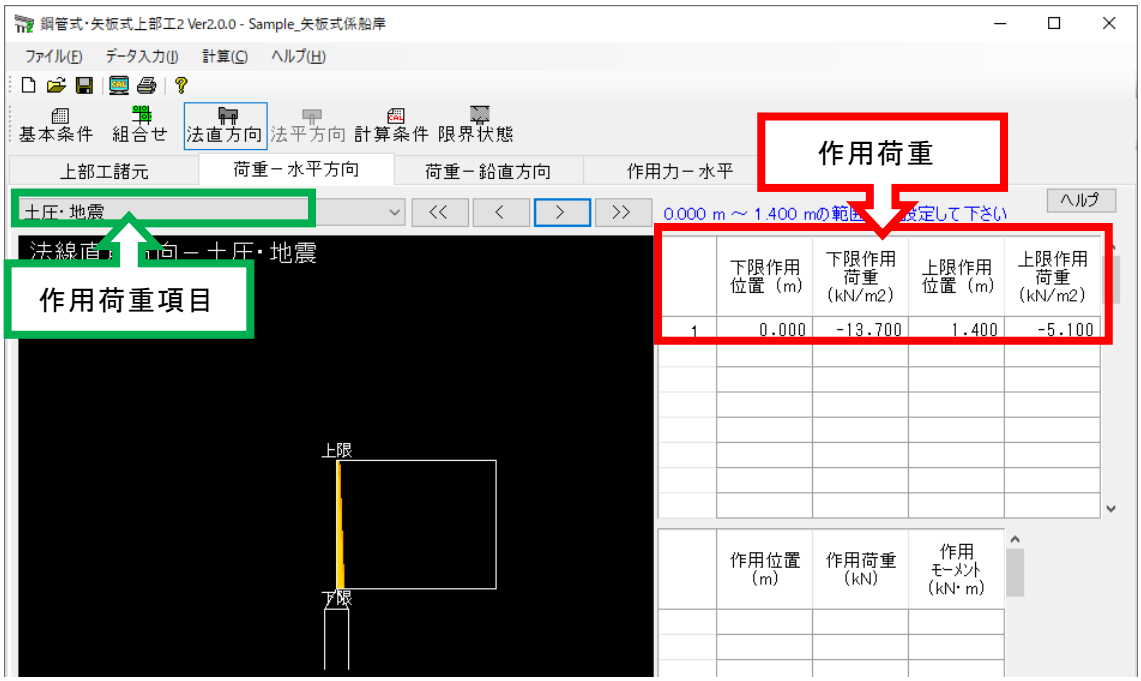
作用荷重項目で「土圧・永続」を選択します。
作用荷重では6-59　図-6.47に掲載されている等辺分布荷重を次のように入力する事で再現できます。



偶発状態（レベル２地震動）主働土圧

作用荷重項目で「土圧・地震」を選択します。

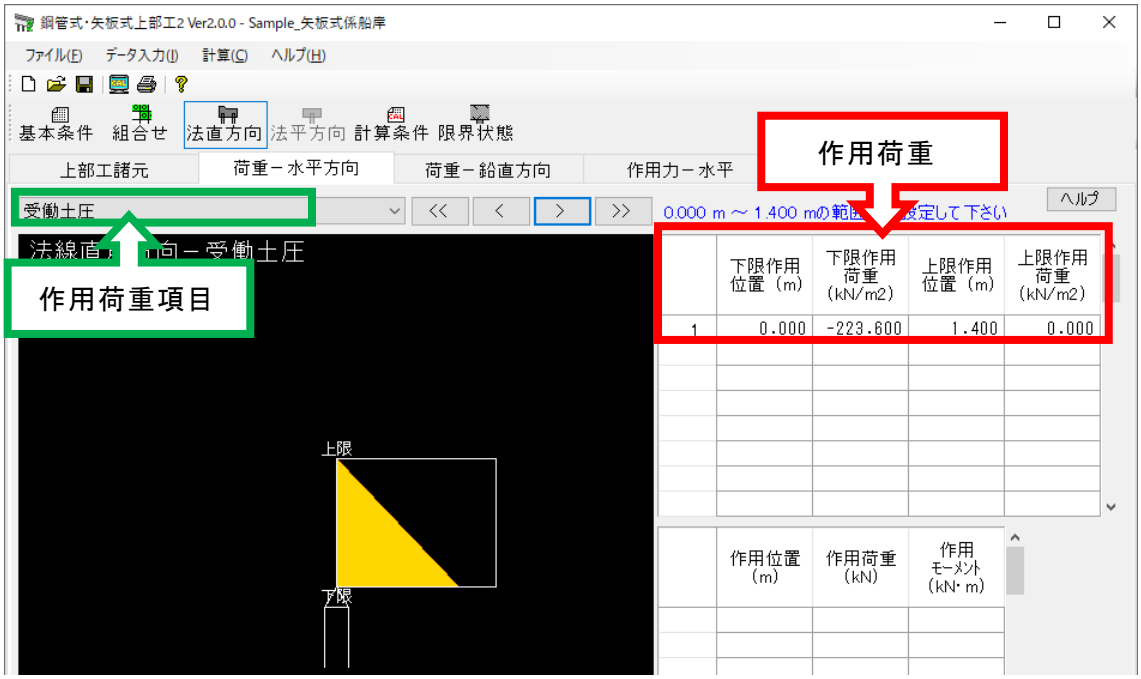
作用荷重では6-60　図-6.48に掲載されている等辺分布荷重を次のように入力する事で再現できます。



永続状態受働土圧

作用荷重項目で「受働土圧」を選択します。

作用荷重では6-61　図-6.49に掲載されている等辺分布荷重を次のように入力する事で再現できます。



レベル２地震動に関する偶発状態慣性力

本システムでは、地震力は港外側／港内側の二方向が設定可能です。
この事例では土圧と同じ向きの地震力１方向のみが対象ですので
作用荷重項目で「地震力・港外側」を選択します。
作用荷重では6-61　図-6.50に掲載されている集中荷重を次のように入力する事で再現できます。

船舶衝撃力（接岸力）

作用荷重項目で「接岸力」を選択します。
作用荷重では6-61　図-6.51に掲載されている集中荷重を次のように入力する事で再現できます。接岸力は土圧と作用する向き（＋）が反対なので符号を（－）としています。

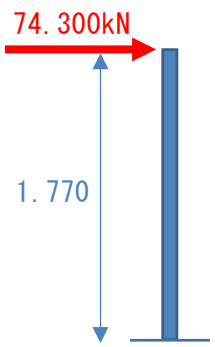
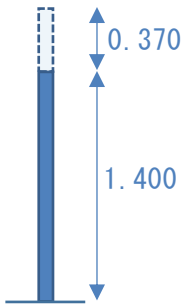
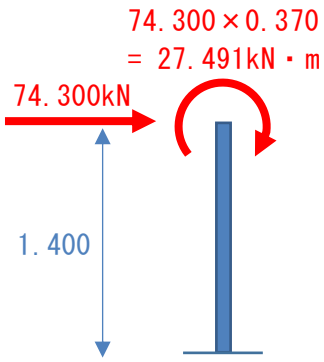
船舶牽引力

作用荷重項目で「接岸力」を選択します。

作用荷重では6-61　図-6.52に掲載されている集中荷重、曲げモーメントを次のように入力する事で再現できます。

この事例では、矢板天端位置から1.770m位置に牽引力が作用していますが、本システムでは、上部工天端位置である1.400mよりも超えた作用位置で計算はできない仕様となっています。

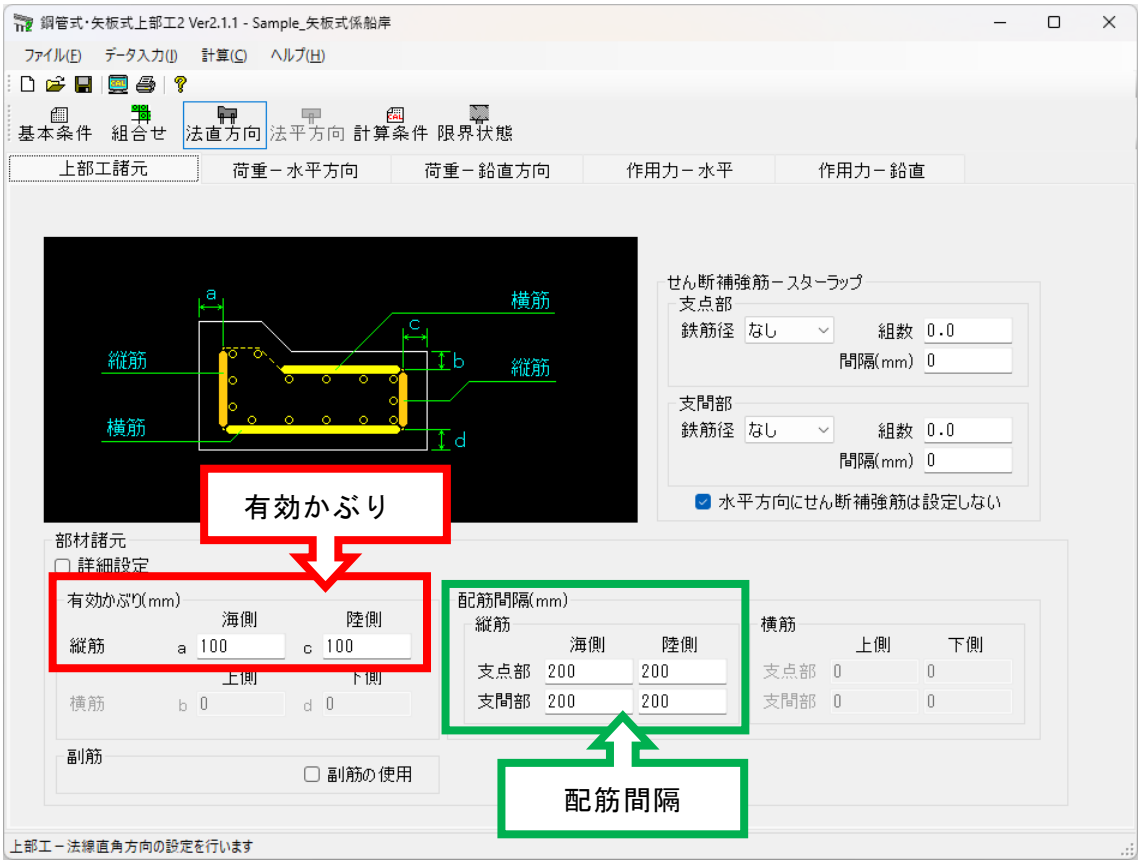
この場合には、矢板天端位置から超えた分の長さの曲げモーメントを矢板天端位置に作用させる事で、計算される断面力は検討したいモデルでの外力作用と同値になります。

		
①検討したいモデルの外力作用（1.770m位置に作用）	②本システムでのモデルの外力作用上限位置（1.400mまで）	③本システムでの①での外力作用に合わせた設定（モーメントで付加）

④検討の向きを合わせるために、作用荷重・作用モーメントの符号を反転させます。

配筋諸元

鉄筋の有効かぶりは6-63　図-6.53上部工配筋図を参考に設定しています。
配筋間隔は6-62　配筋量を参考に設定しています。

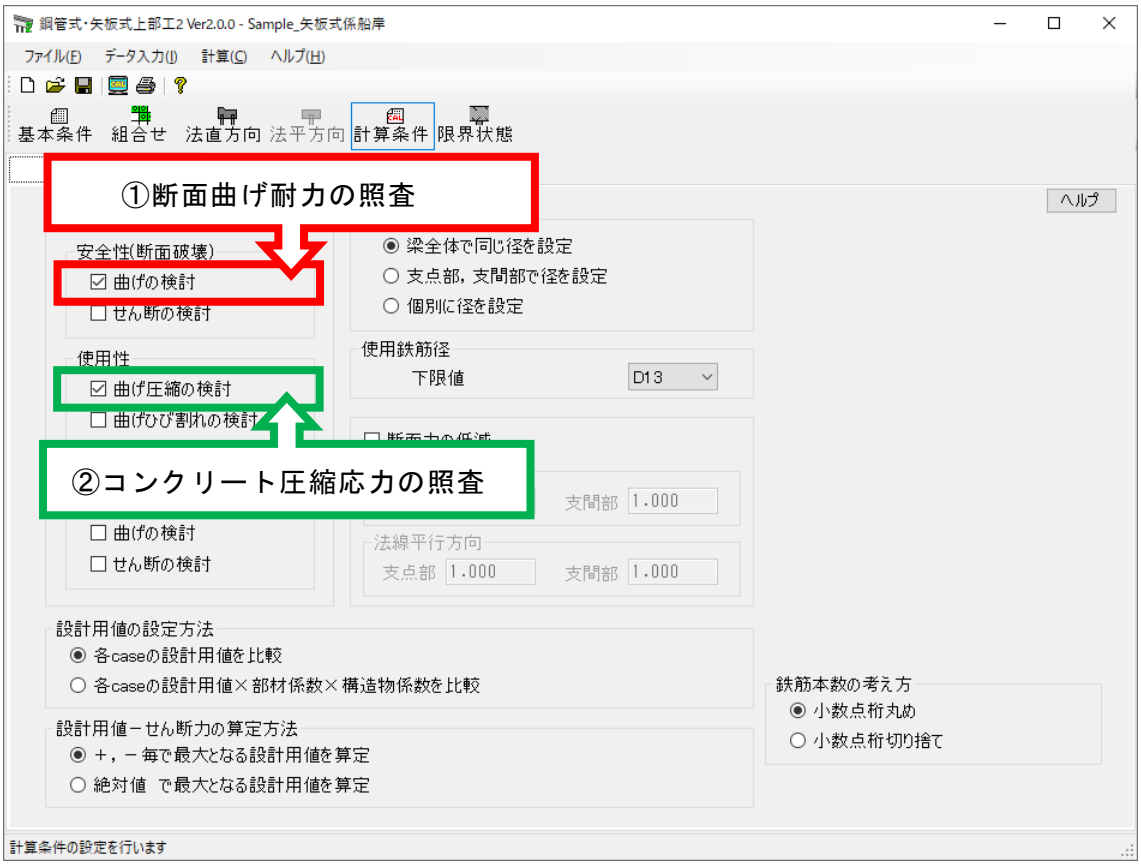


配筋に関して、事例では6-62に「SD295A」を使用するとの記述がある事から、基本条件－条件その２－上部工コンクリート諸元にある、鉄筋－引張降伏強度には「295.0」を入力します。

本システムでの配筋計算は、自動的に鉄筋径を増加させて照査を全て満たすまで、計算を繰り返しますが、計算を開始する際の鉄筋径の下限値を設定することができます。
鉄筋径の下限値は、計算条件－計算条件で設定します。

照査方法

事例では①断面曲げ耐力の照査、②コンクリート圧縮応力の照査を行っております。
本システムで再現する場合には、計算条件－計算条件で、次の箇所を選択します。



各種諸元

上部工の計算モデルと、各検討条件での上部工に作用する外力を表示します。
法線直角方向－水平の検討での断面力算定のモデルは構造物の形状に関わらず、常に矢板天端位置を固定端とし、上部工天端位置をまでを長さとする片持ち梁になります。
尚、本システムでは、上部工断面力の計算は骨組構造解析を用いているので、上部工の断面諸元も使用していますが、上部工断面諸元が一律である場合、断面諸元がどのような値であっても、上部工断面力の計算結果は変わらないため、帳票では表記していません。

2 法線直角方向－水平

2-1 各種諸元

2-1-1 地震力・港外側

節点諸元

番号	節点座標		番号	節点座標	
	x 座標	y 座標		x 座標	y 座標
1	0.000	0.000	2	1.400	0.000
3	0.700	0.000			

結合諸元

番号	結 合 条 件
1	固定

部材諸元

部材番号	節　点	
	i	j
1	1	3
2	3	2

荷重リスト

集中荷重

節点番号	水平力 (kN)	モーメント (kN・m)
3	-14.700	0.000

設計部材力

各検討条件での断面力を基に安全性（断面破壊）、使用性で照査に用いる設計部材力の算出結果を表示します。

各case番号の下に「*max」と記載されている場合、（＋）側で最大となる設計用値として、以降の照査にこの値を採用しています。

「*min」と記載されている場合、（－）側で絶対値で最大となる設計用値として、以降の照査にこの値を採用しています。

安全性（断面破壊）で、設計用値に括弧書きでの記載に関して、設計用値が最大であっても、照査に使用する部材係数と構造物係数によっては耐力照査比が最大とならない場合があるため、この事例では、その点を考慮して、設計用値に構造物係数と部材係数を考慮した値で、最大となる設計用値を設定しています。

2-3 設計部材力

2-3-1 検討パターンと荷重の組み合わせ

支点部1

曲げモーメントの特性値		+	-
[1]地震力	港外側	10.290	0.000
	港内側	0.000	0.000
土圧	[2]永続	7.285	0.000
	[3]地震	7.807	0.000
	[4]受働土圧	73.043	0.000
	[5]接岸力	0.000	-176.000
	[6]牽引力	131.511	0.000

安全性(断面破壊)

		荷 重 の 組 合 せ						M (kN・m)
case-1		[2]						
永続	+	1.10						(9.696)
		7.285						8.013
case-2		[1]	[3]					
地震	+	1.00	1.00					(19.907)
		10.290	7.807					18.097
case-3		[4]	[5]					
接岸	+	1.10	1.20					(88.382)
		73.043	0.000					80.347
	-	0.90	1.20					(-160.008)
* min		73.043	-176.000					-145.462
case-4		[2]	[6]					
牽引	+	1.10	1.20					(182.409)
* max		7.285	131.511					165.826

※ 各条件での構造物係数と部材係数を断面力にかけた値で比較を行っています

永続 γ_b = 1.10 , γ_i = 1.10
地震 γ_b = 1.10 , γ_i = 1.00
接岸 γ_b = 1.10 , γ_i = 1.00
牽引 γ_b = 1.10 , γ_i = 1.00

使用性

		荷 重 の 組 合 せ						M (kN・m)
case-1		[2]						
	+	1.00						
		7.285						7.285
case-2		[1]	[3]					
	+	1.00	1.00					
		10.290	7.807					18.097
case-3		[4]	[5]					
	-	1.00	1.00					
* min		73.043	-176.000					-102.957
case-4		[2]	[6]					
	+	1.00	1.00					
* max		7.285	131.511					138.796

曲げ圧縮に対する検討

本システムでは、曲げ圧縮に対する検討は**使用性**として扱っていますので、曲げ圧縮の照査で用いる部材係数、材料係数等の部分係数は全て**使用性**の値になります。
2017年制定コンクリート標準示方書【設計編】P87　10.2応力度の制限【解説】の記載内容を参考にしています。

2-5 使用性

曲げ圧縮に対する検討

コンクリートに生じる圧縮応力度が
コンクリートの圧縮強度の特性値以下であることを確かめる

$\sigma_c \leqq 0.4 f'_{ck}$

σ_c ： コンクリートに生じる圧縮応力度(N/mm²)
f'_{ck} ： コンクリートの圧縮強度の特性値(N/mm²)

支点部1

曲げ圧縮に対する検討	海　側	陸　側
部 材 幅　b　(mm)	1000	1000
有効高さ　d　(mm)	1650	1650
断面力の設計用値　M_d (kN・m)	102.957	138.796
使用鉄筋量　A_s　(mm²)	633.4	633.4
配筋（鉄筋径と間隔）	D13　200 mm	D13　200 mm
鉄 筋 比　pw	0.000384	0.000384
中立軸比　k	0.075372	0.075372
j = 1 - k / 3	0.974876	0.974876
曲げ圧縮応力度　σ_c (N/mm²)	1.0	1.4
設計基準強度　f'_{cd} (N/mm²)	24.0	24.0
検討結果の照査	O.K.	O.K.

８－３．「鋼管式防波堤」との外力の整合性の確認

荷重の組合せ

インポートしたデータは「波圧作用時」と「地震時」の検討を行っていましたので、本システムでは

Case-1：波圧作用時
Case-2：地震時

以上の２ケースの検討で各照査に用いる設計部材力を算定します。

組合せの概要は次のようになります。

法線直角方向－水平

法線直角方向－鉛直

法線平行方向－水平

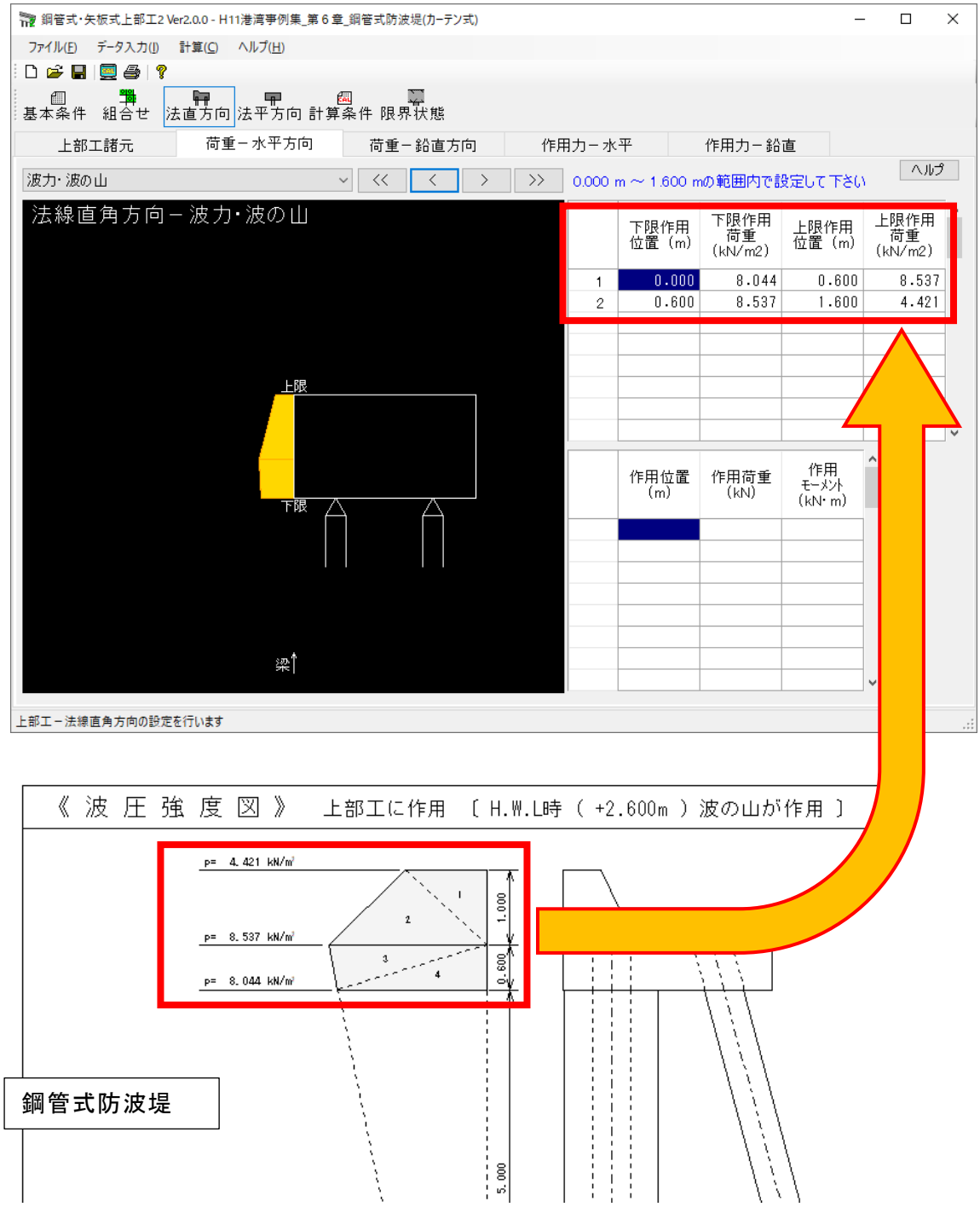
法線平行方向－鉛直

鋼管式・矢板式上部工2 Ver2.0.0 - Sample_鋼管式防波堤
ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)
基本条件 組合せ 法直方向 法平方向 計算条件 限界状態
法線直角方向－水平 法線直角方向－鉛直 法線平行方向－水平 法線平行方向－鉛直
ヘルプ
終局限界
自重 浮力 揚圧力 上載荷重 その他外力 作用力
永続 地震 永続 地震 No.01 No.02 No.03 No.04 No.01 No.02 No.03 No.04
Case-1
Case-2
Case-3
Case-4
Case-5
Case-6
Case-7
使用限界
自重 浮力 上載荷重 その他外力 作用力
永続 地震 永続 地震 No.01 No.02 No.03 No.04 No.01 No.02 No.03 No.04
Case-1
Case-2
Case-3
Case-4
組合せデータの読込
現在の組合せを保存
上部工に作用する荷重の組合せの設定を行います

法線直角方向－荷重－水平方向

波力・波の山

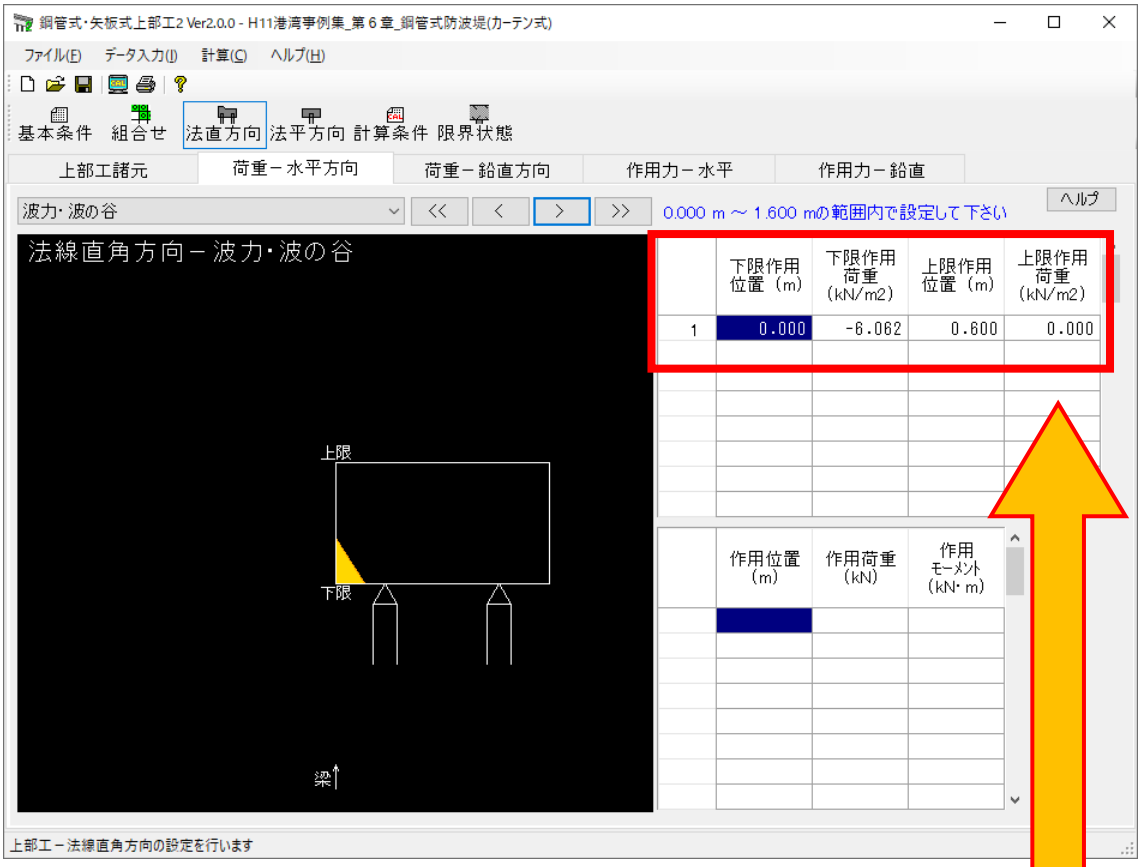
この事例で、最大となる波圧はH.W.L時（+2.600m）になります。
鋼管式防波堤－帳票－外力の算定－波圧の算定－波圧強度図より確認が可能です。

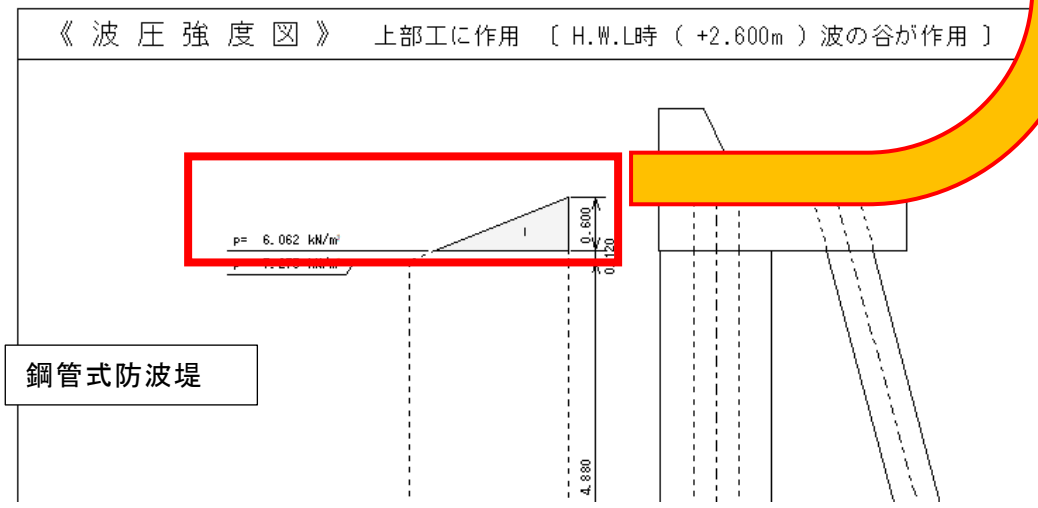


波力・波の谷

この事例で、最大となる波圧はH.W.L時（+2.600m）になります。

鋼管式防波堤－帳票－外力の算定－波圧の算定－波圧強度図より確認が可能です。

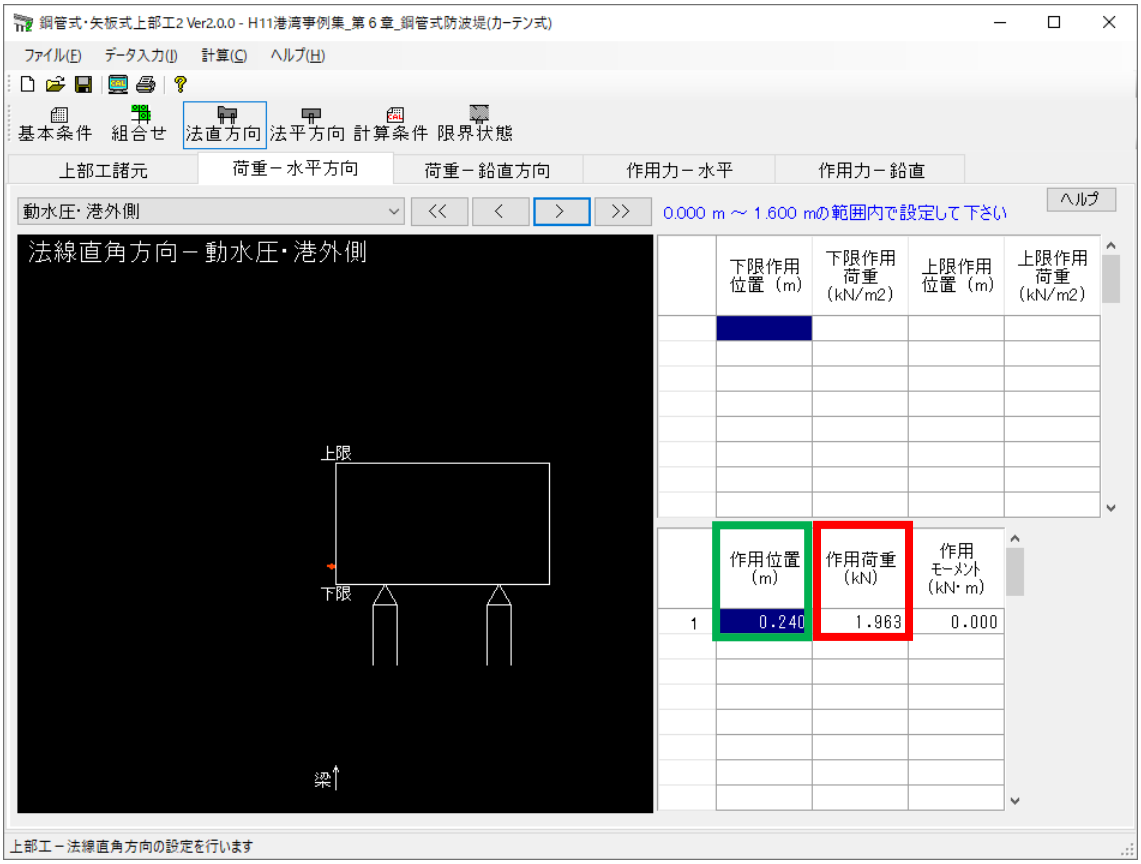




動水圧

本システムでは、動水圧のような二次曲線の荷重分布形状は設定できませんので、集中荷重に換算して設定しています。

換算した作用荷重及び作用値は、鋼管式防波堤－帳票－動水圧の算定で確認が可能です。



2-2 動水圧の算定

2-2-1 H.W.L時 (+2.600m)

(1) 動水圧・動水圧の合力及び作用点

$$p_{dw} = 2 \cdot \frac{7}{8} \cdot k \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{H \cdot y} \qquad h_{dw} = \frac{3}{5} \cdot y$$

$$P_{dw} = 2 \cdot \frac{7}{12} \cdot k \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{H} \cdot y^{3/2}$$

鋼管式防波堤

ここに

p_{dw}	： 動水圧		(kN/m²)
k	： 設計震度	0.130	
ω_0	： 海水の単位体積重量	10.100	(kN/m³)
H	： 直立壁前面における水深	7.600	(m)
y	： 静水面から動水圧を求める点までの深さ		(m)
P_{dw}	： 動水圧の合力		(kN/m)
h_{dw}	： 静水面から動水圧の合力の作用点までの距離		(m)
M_{dw}	： 合力を求めた深さを中心とするモーメント		(kN・m/m)

<作用範囲上限高(2.600m)～作用範囲下限高(2.000m)> 堤体に作用する動水圧

$$p_{dw} = 2 \times \frac{7}{8} \times 0.130 \times 10.100 \times \sqrt{7.600 \times 0.600} = 4.907 \ (\mathrm{kN/m^2})$$

$$P_{dw} = 2 \times \frac{7}{12} \times 0.130 \times 10.100 \times \sqrt{7.600} \times 0.600^{3/2} = 1.963 \ (\mathrm{kN/m})$$

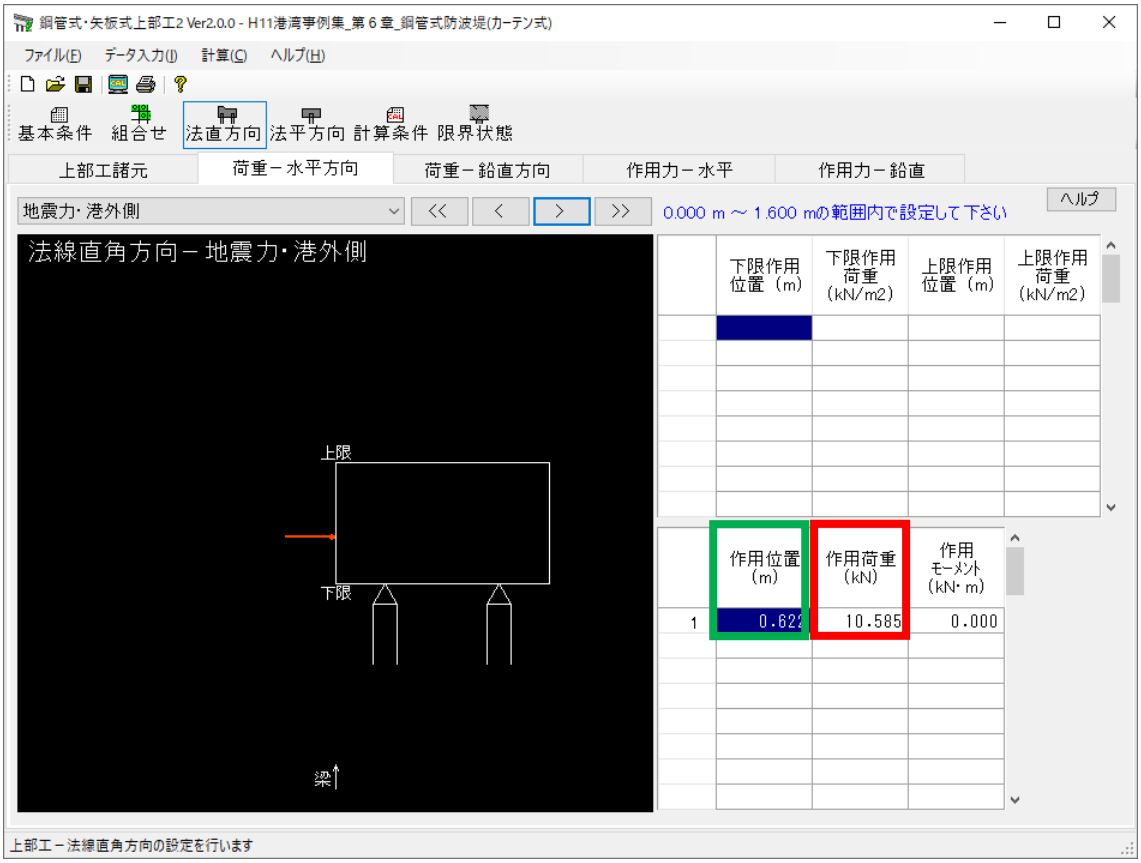
$$h_{dw} = \frac{3}{5} \times 0.600 = 0.360 \ (\mathrm{m})$$

作用長さ = 0.600 - 0.360 = 0.240 (m)

$$M_{dw} = 1.963 \times 0.240 = 0.471 \ (\mathrm{kN \cdot m/m})$$

地震力

地震力及び作用位置は、鋼管式防波堤－帳票－上部工水平力及びモーメントで確認が可能です。



2-3-2 上部工水平力及びモーメント

鋼管式防波堤

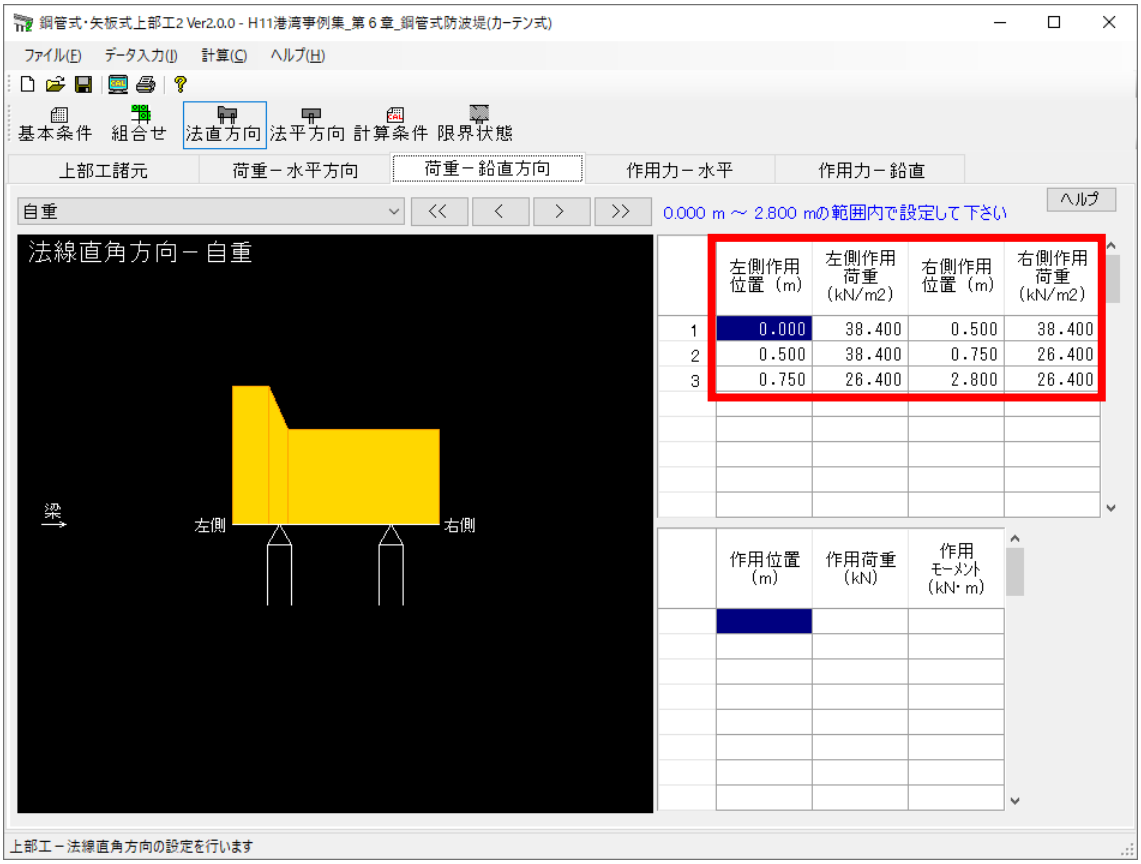
No	W (kN/m)	Kh	水平力 Wh(kN/m)	作用長さ y (m)	Wh・y (kN・m/m)
1	6.000×	0.130	0.780	1.350	1.053
2	1.500×	0.130	0.195	1.267	0.247
3	73.920×	0.130	9.610	0.550	5.286
計			10.585		6.586

6.586÷10.585＝0.622(m)

法線直角方向－荷重－鉛直方向

自重

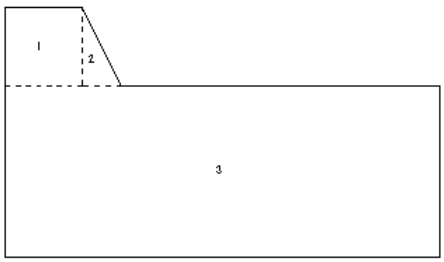
鋼管式防波堤－帳票－上部工鉛直力及びモーメントより確認が可能です。



2-3 堤体重量・浮力の算定

2-3-1 上部工鉛直力及びモーメント

No	底辺 × 高さ × γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	W・x (kN・m/m)
1	0.500× 0.500× 24.000	6.000	0.250	1.500
2	1/2 × 0.250× 0.500× 24.000	1.500	0.583	0.875
3	2.800× 1.100× 24.000	73.920	1.400	103.488
計		81.420		105.863

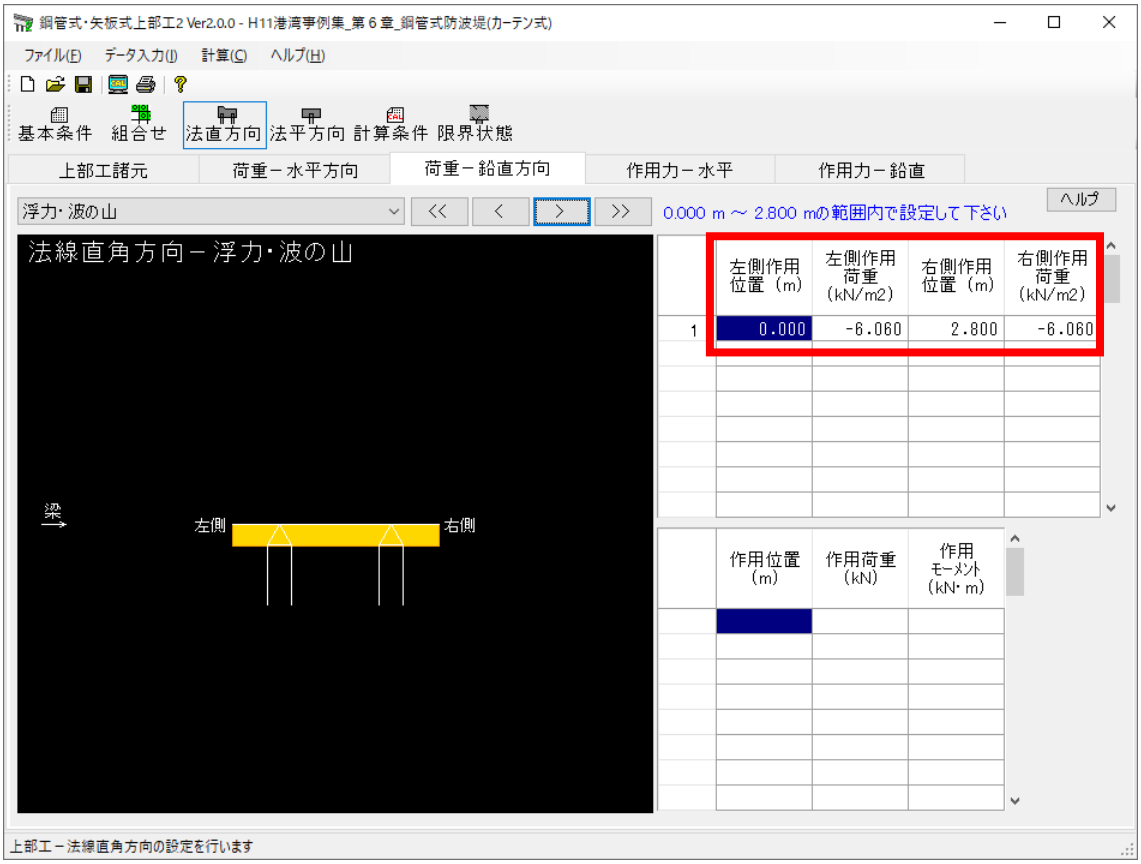


鋼管式防波堤

0.000～0.500m区間　24.000×(1.100+0.500)＝38.400(kN/m²)
0.750～2.800m区間　24.000×1.100　＝26.400(kN/m²)

浮力

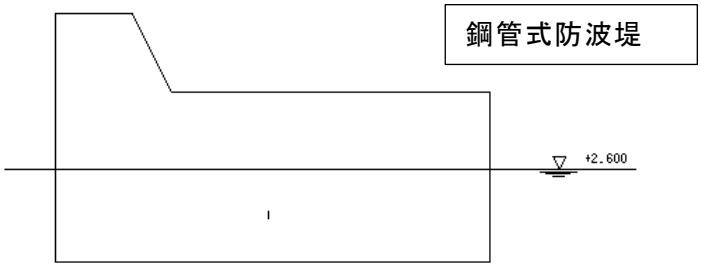
鋼管式防波堤－帳票－浮力及びモーメントより確認が可能です。



2-3-3 浮力及びモーメント

(1) H.W.L時 (+2.600m)

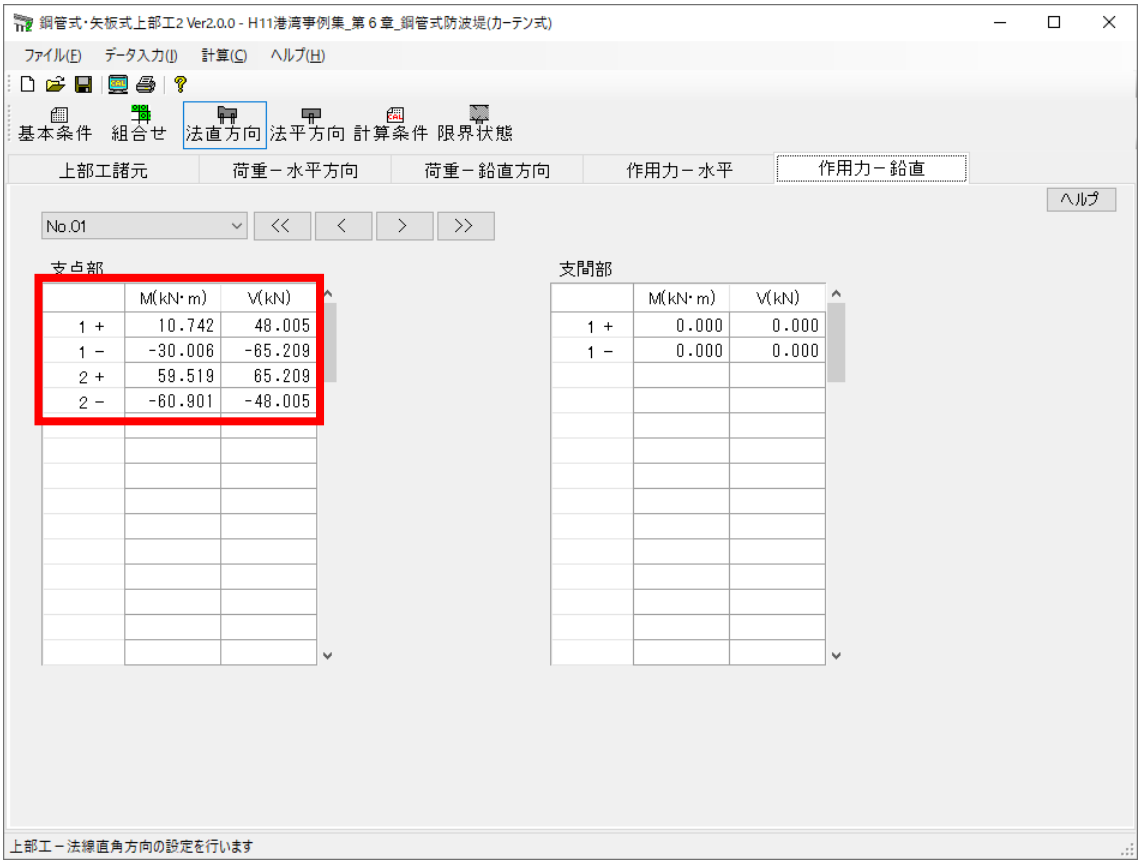
No	底辺 × 高さ × γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	W・x (kN・m/m)
1	2.800× 0.600× 10.100	16.968	1.400	23.755
計		16.968		23.755

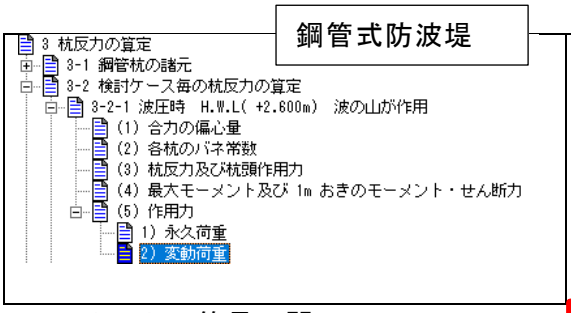


0.000～2.800m区間　10.100×0.600＝6.060(kN/m²)

作用力－鉛直

支点部にある断面力は波圧時H.W.L(+2.600m)での変動荷重作用時の値になります。
波の山が作用した場合を例にすると、杭１列目、２列目で掲載されているモーメント、鉛直力を1.000mに換算した値になっている事が確認できます。





杭頭変位及び作用力

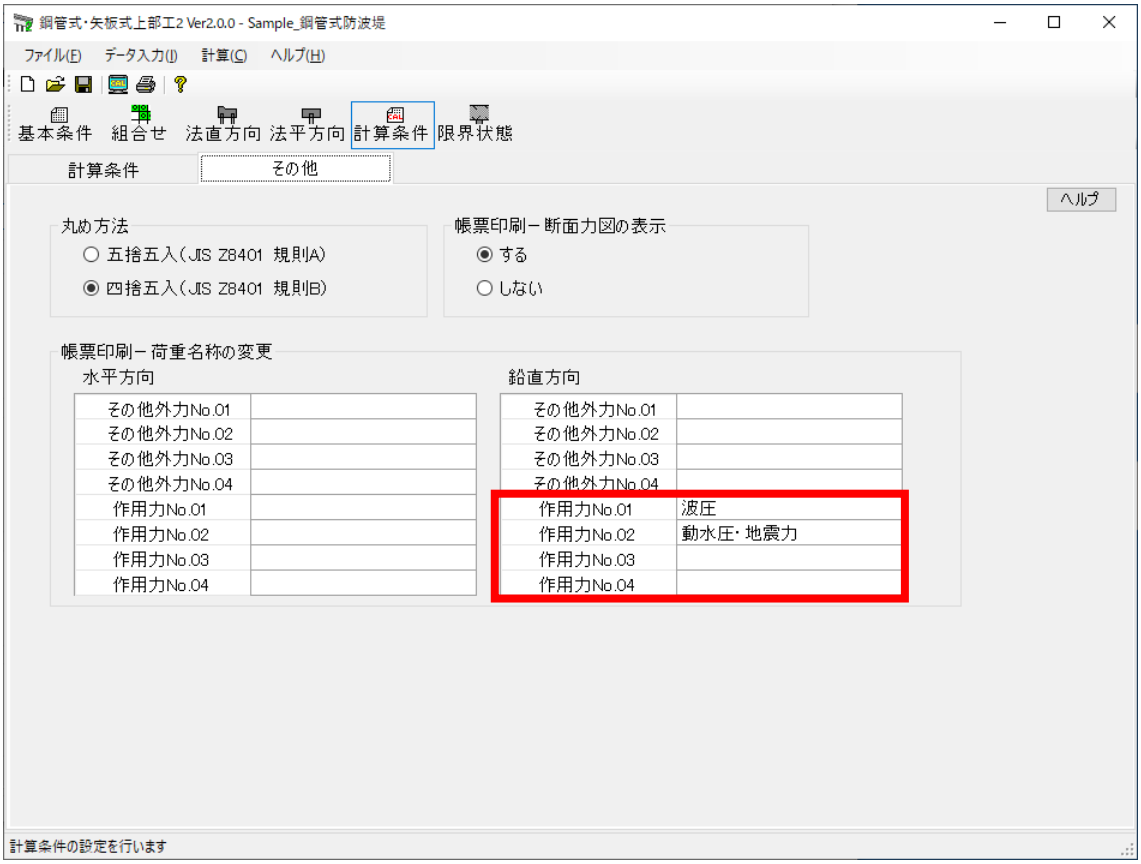
		杭 1列目	杭 2列目
水平変位	(cm)	-2.887	-2.887
鉛直変位	(cm)	-0.151	-0.601
水 平 力	(kN)	46.169	-80.525
鉛 直 力	(kN)	-195.627	195.627
モーメント	(kN・m)	90.017	178.557
水平方向力	(kN)	46.169	-27.149
軸方向力	(kN)	-195.627	209.803
杭頭モーメント	(kN・m)	90.017	178.557

モーメントの符号に関して
鋼管式防波堤で掲載しているモーメントは杭部材の値ですので、上部工部材との曲げモーメントの釣り合いが０になるように、符号を反転させた値となっています。

１列目
M： 90.017÷3.000＝ 30.006(kN・m)
V：-195.627÷3.000＝-65.209(kN)
２列目
M： 178.557÷3.000＝ 59.519(kN・m)
V： 195.627÷3.000＝ 65.209(kN)

波の谷に関しても、波の山と同様に確認することが可能です。
もし、波の山・波の谷で同符号の断面力が算出されていた場合には、断面力の絶対値が最大となる値を採用します。

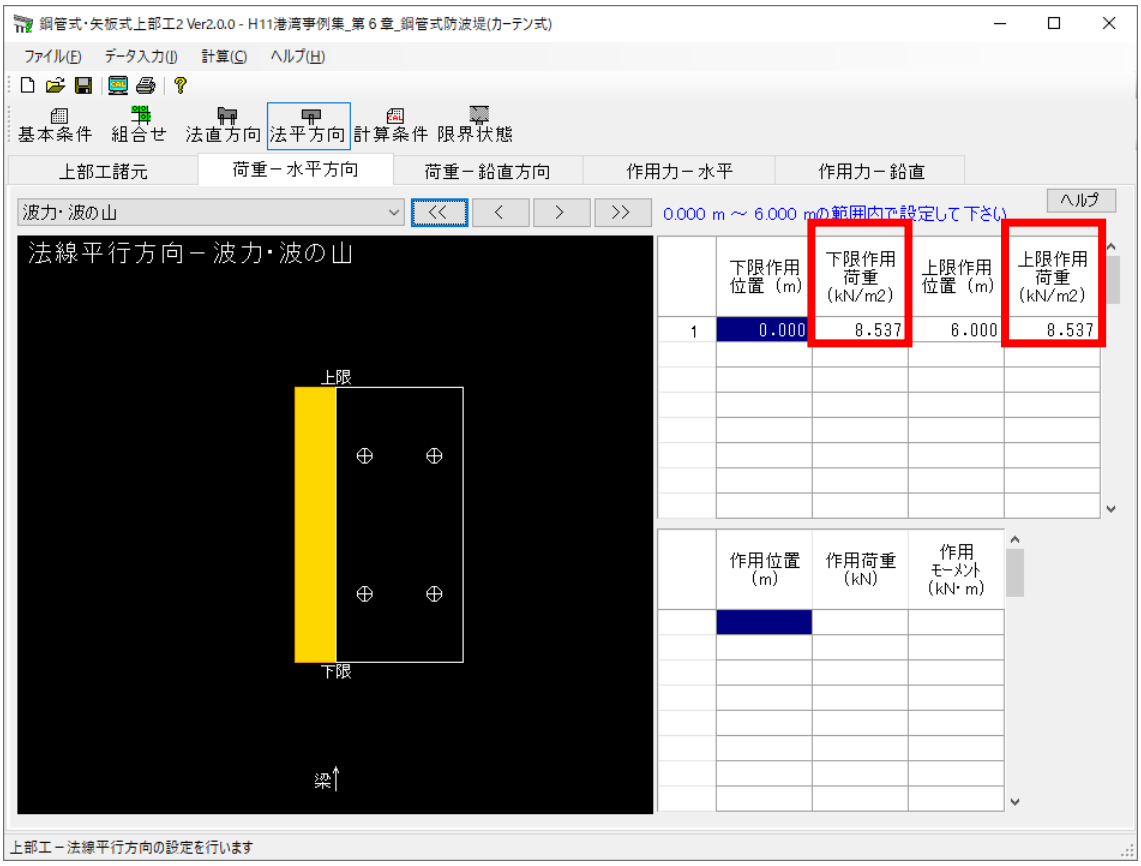
尚、作用力にはNo.01に「波圧」、No.02に「動水圧・地震力」と記載されています。
こちらは計算条件－その他－「帳票印刷－荷重名称の変更」で設定されています。

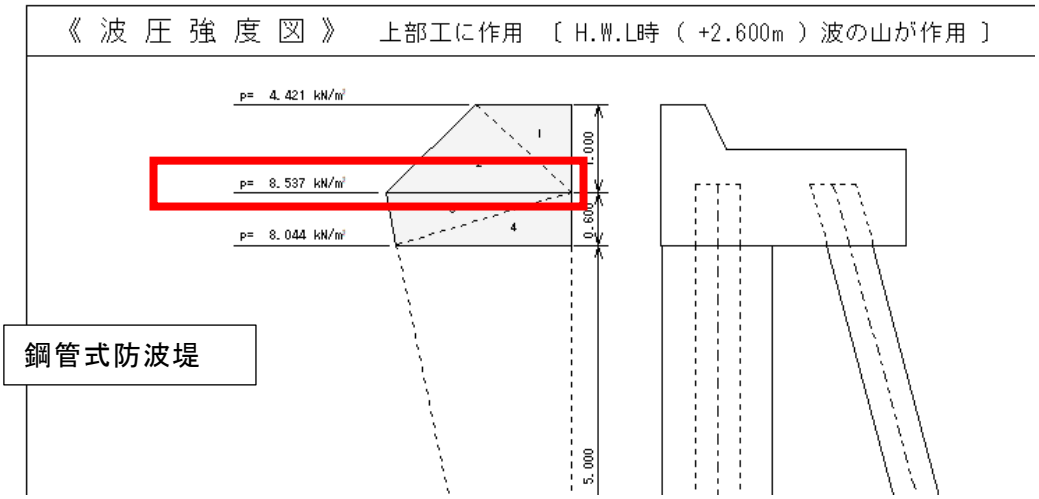


法線平行方向－荷重－水平方向

波圧・動水圧

採用される波圧の検討条件は法線直角方向で採用された検討条件と同じになります。
鋼管式防波堤－帳票－外力の算定－波圧の算定－波圧強度図より確認が可能です。
採用する外力に関しては、波圧の作用分布から最大となる値を採用しています。



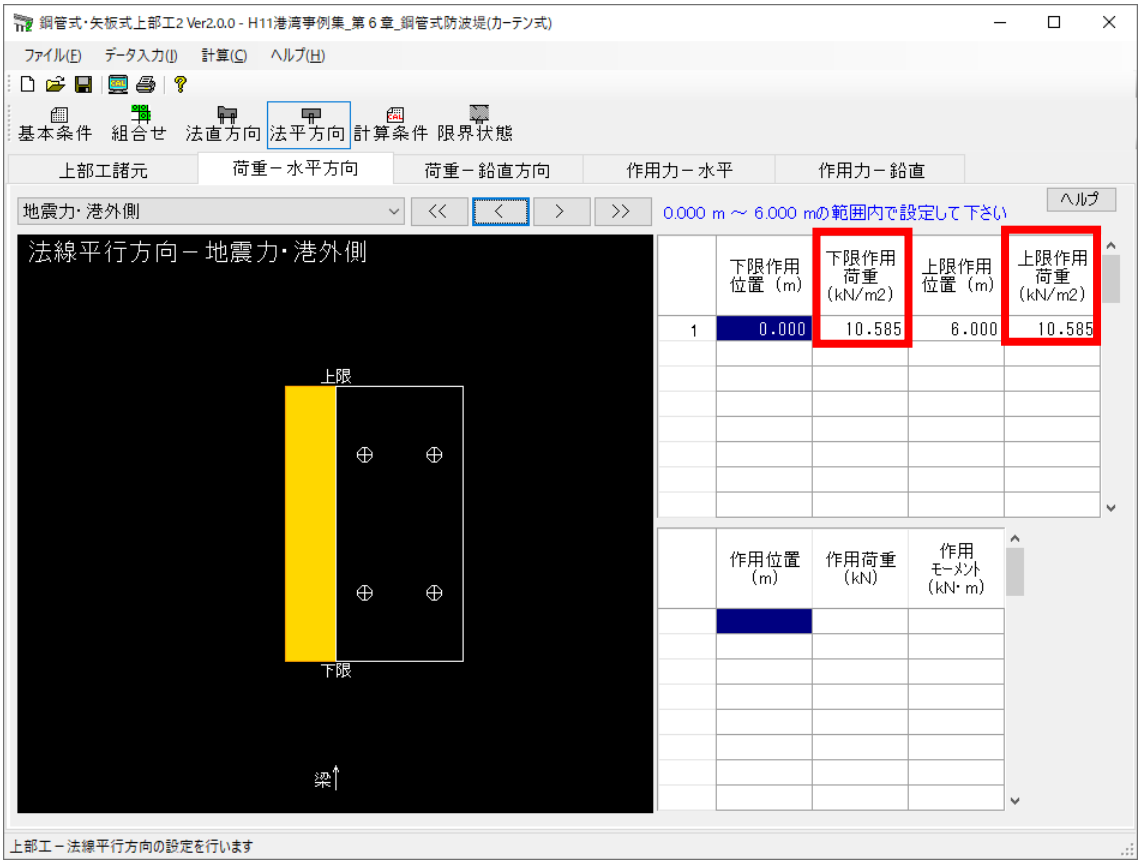


波の谷、動水圧に関しても上記と同様の考え方で設定されています。

地震力

地震力及び作用位置は、鋼管式防波堤－帳票－上部工水平力及びモーメントで確認が可能です。

法線直角方向と同じ荷重を作用させています。



2-3-2 上部工水平力及びモーメント

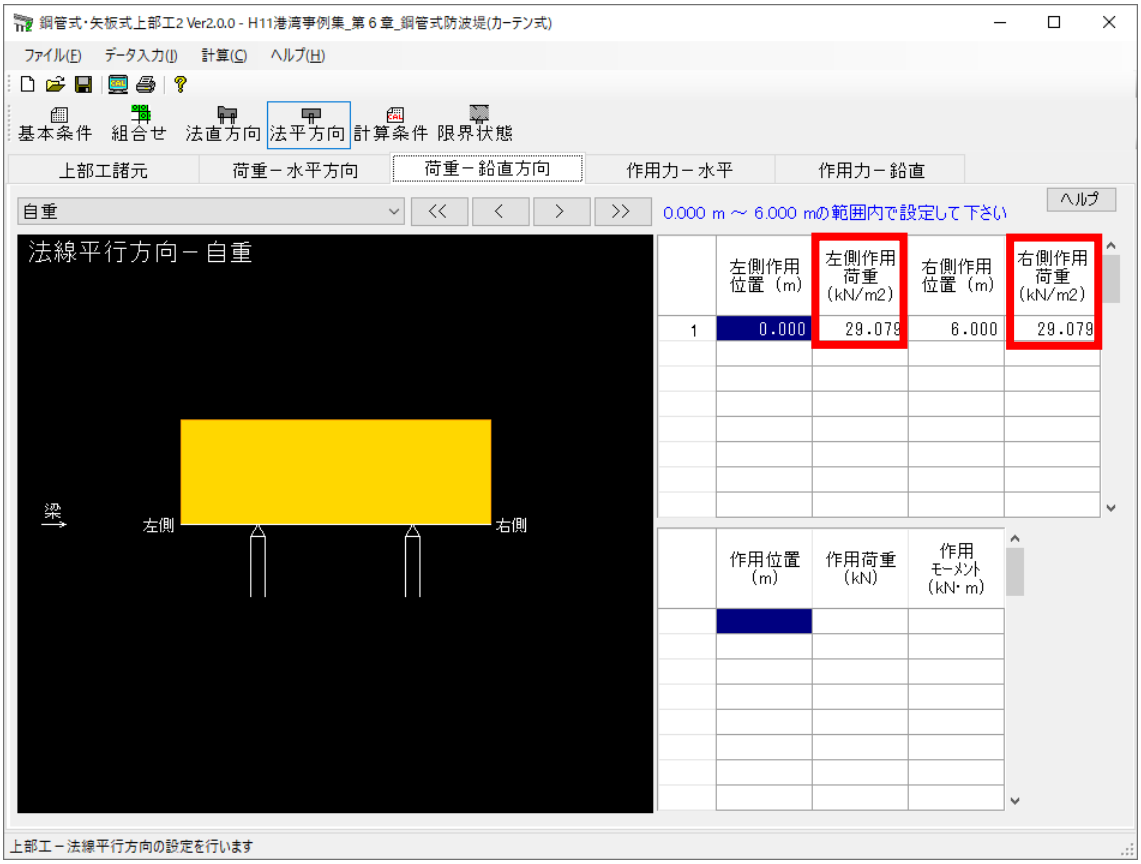
鋼管式防波堤

No	W (kN/m)	Kh	水平力 Wh(kN/m)	作用長さ y (m)	Wh・y (kN・m/m)
1	6.000×	0.130	0.780	1.350	1.053
2	1.500×	0.130	0.195	1.267	0.247
3	73.920×	0.130	9.610	0.550	5.286
計			10.585		6.586

法線平行方向－荷重－鉛直方向

自重

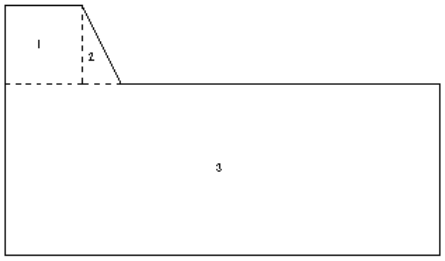
自重全重量を幅でm当たりに換算した値を設定しています。
鋼管式防波堤－帳票－上部工鉛直力及びモーメントより確認が可能です。



2-3 堤体重量・浮力の算定

2-3-1 上部工鉛直力及びモーメント

No	底辺 × 高さ × γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	W・x (kN・m/m)
1	0.500× 0.500× 24.000	6.000	0.250	1.500
2	1/2 × 0.250× 0.500× 24.000	1.500	0.583	0.875
3	2.800× 1.100× 24.000	73.920	1.400	103.488
計		81.420		105.863

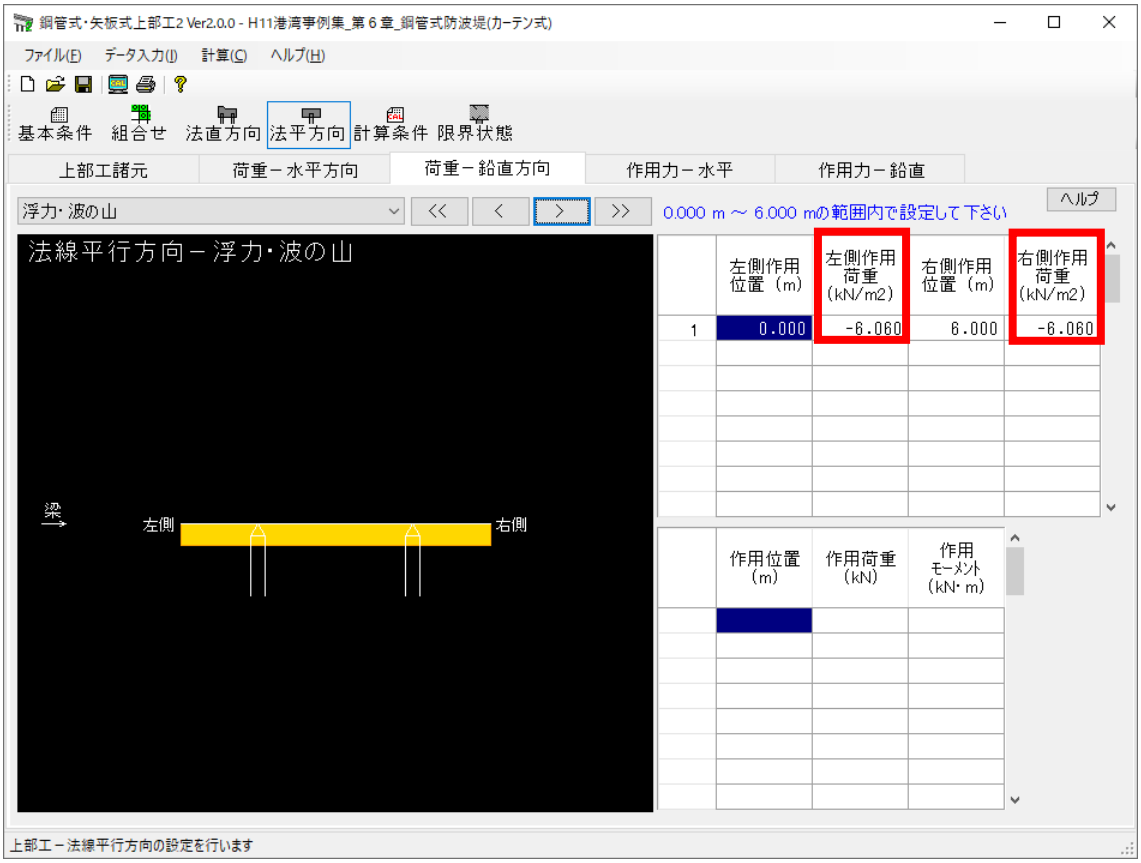


鋼管式防波堤

81.420÷2.800＝29.078 (kN/m²)

浮力

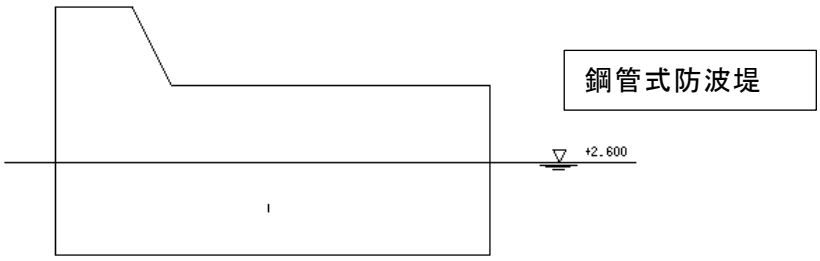
浮力を幅でm当たりに換算した値を設定しています。
鋼管式防波堤－帳票－浮力及びモーメントより確認が可能です。



2-3-3 浮力及びモーメント

(1) H.W.L時 (+2.600m)

No	底辺 × 高さ × γ_w	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	W・x (kN・m/m)
1	2.800× 0.600× 10.100	16.968	1.400	23.755
計		16.968		23.755



16.968÷2.800＝6.060(kN/m²)

８－４．「棚式係船岸」との外力の整合性の確認

荷重の組合せ

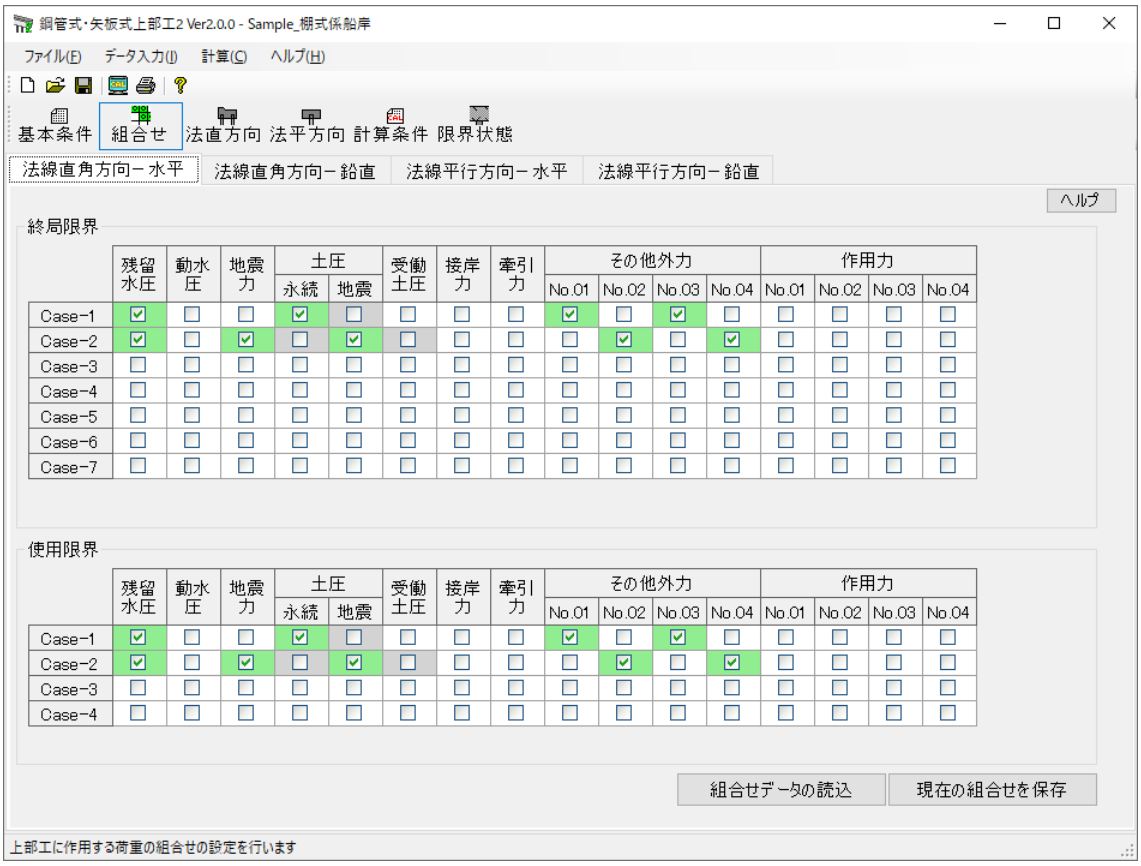
インポートしたデータは「永続状態」と「L1地震動」の検討を行っていましたので、本システムでは

Case-1：永続状態
Case-2：L1地震動

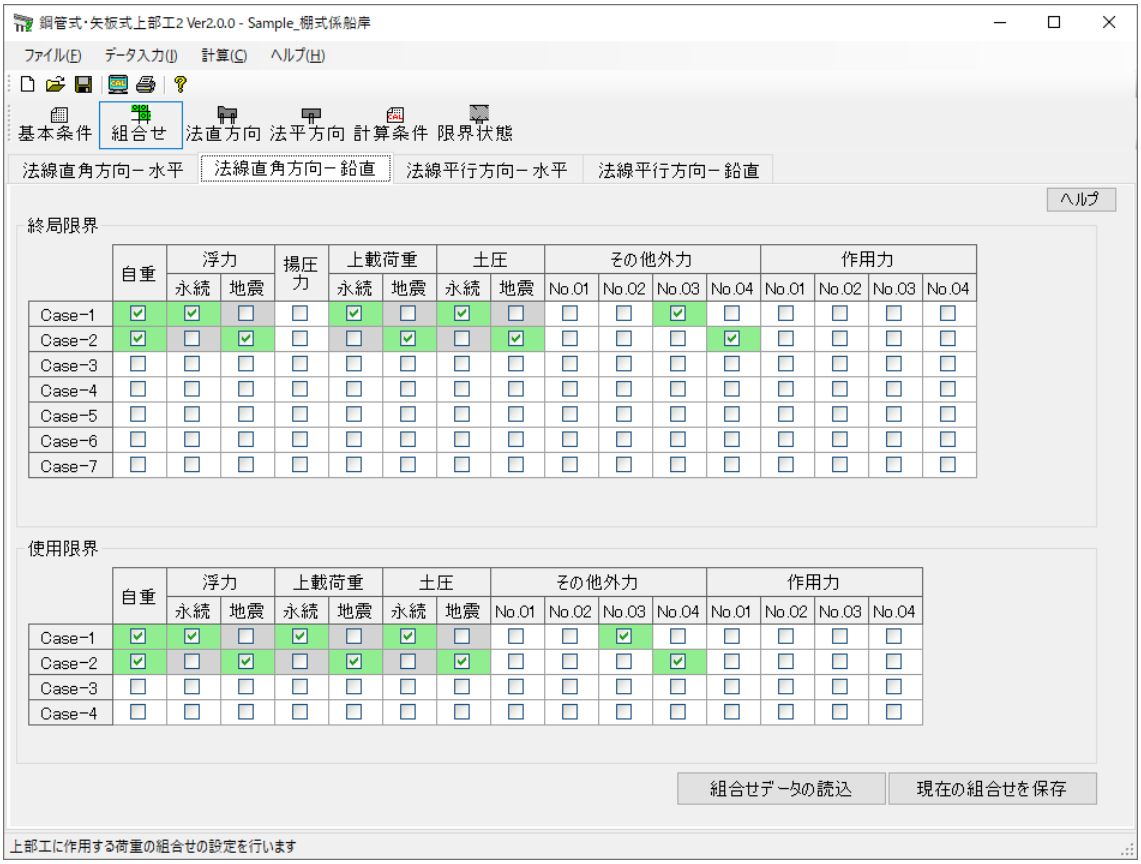
以上の２ケースの検討で各照査に用いる設計部材力を算定します。

組合せの概要は次のようになります。

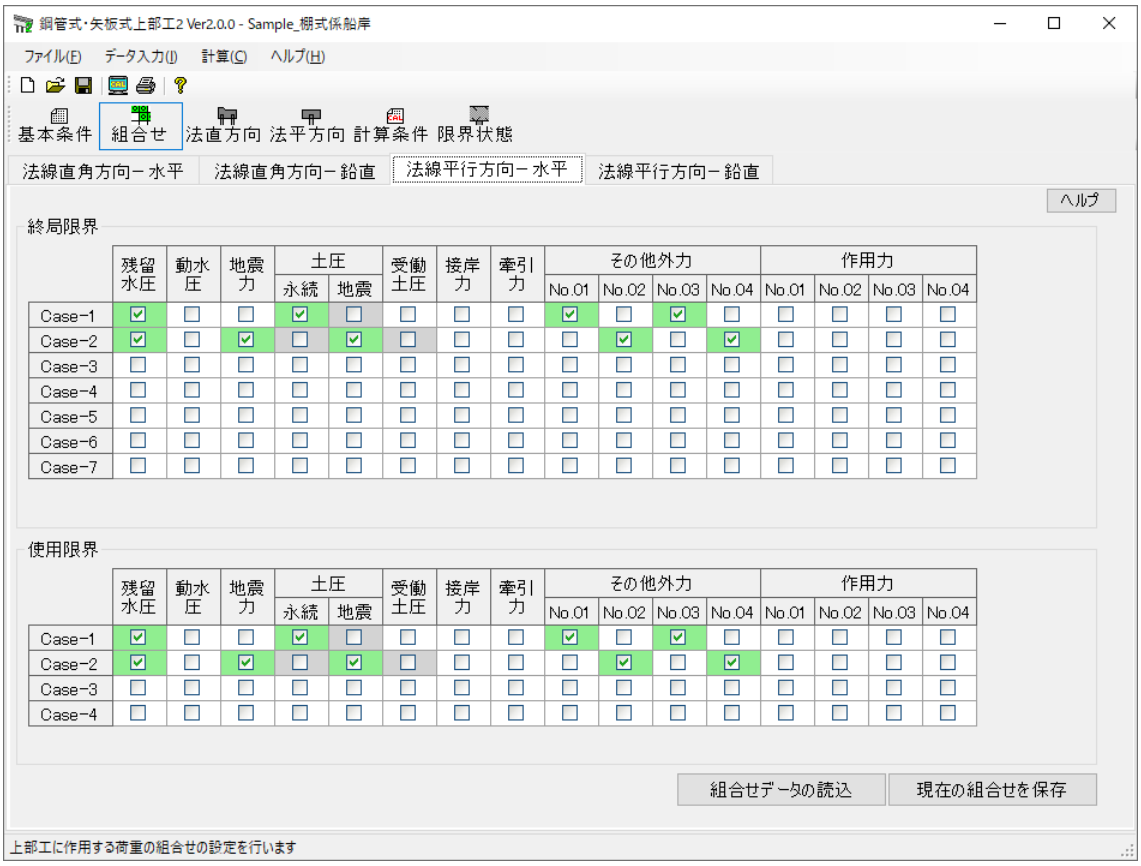
法線直角方向－水平



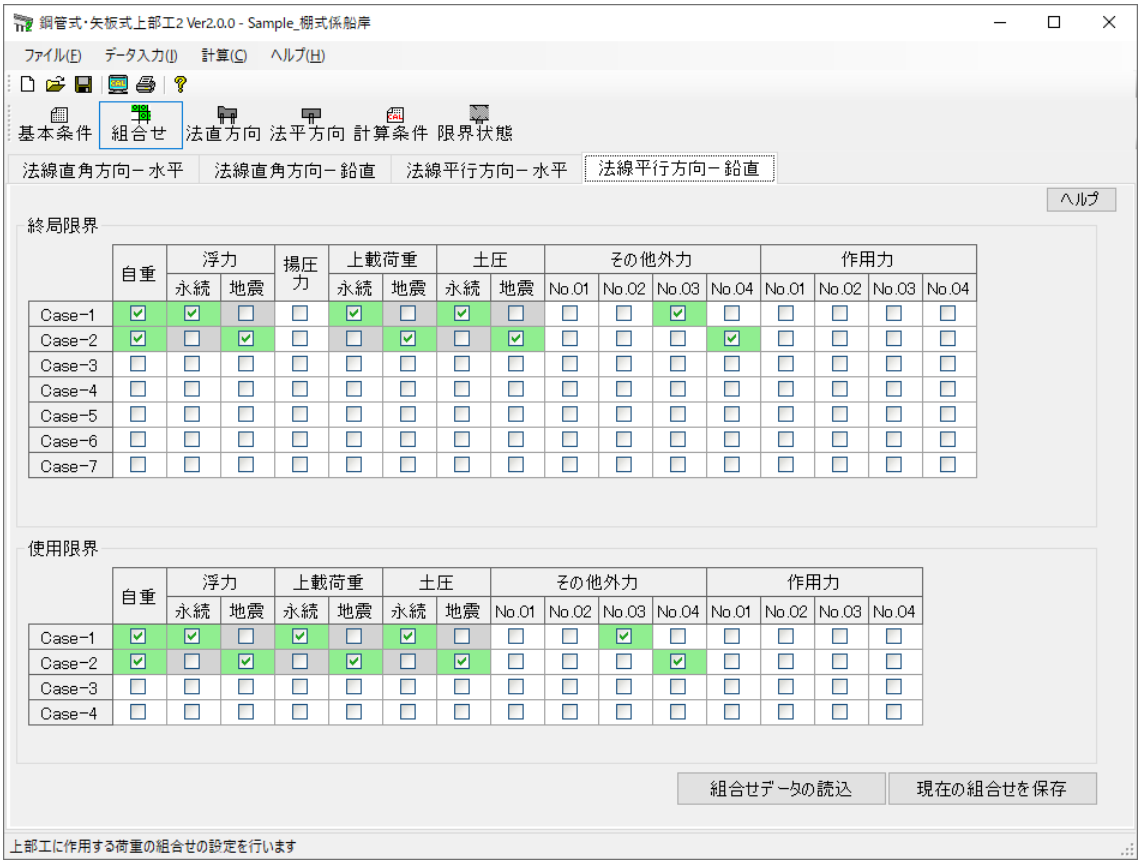
法線直角方向－鉛直



法線平行方向－水平



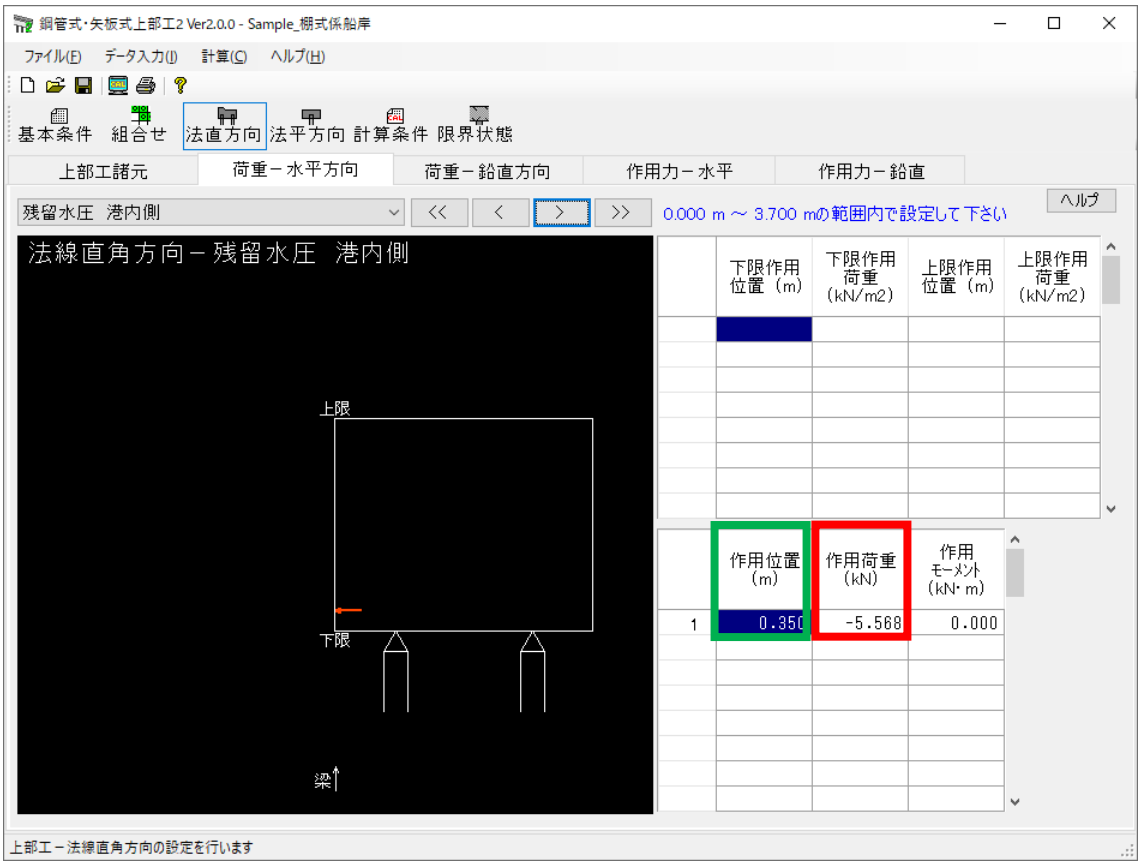
法線平行方向－鉛直

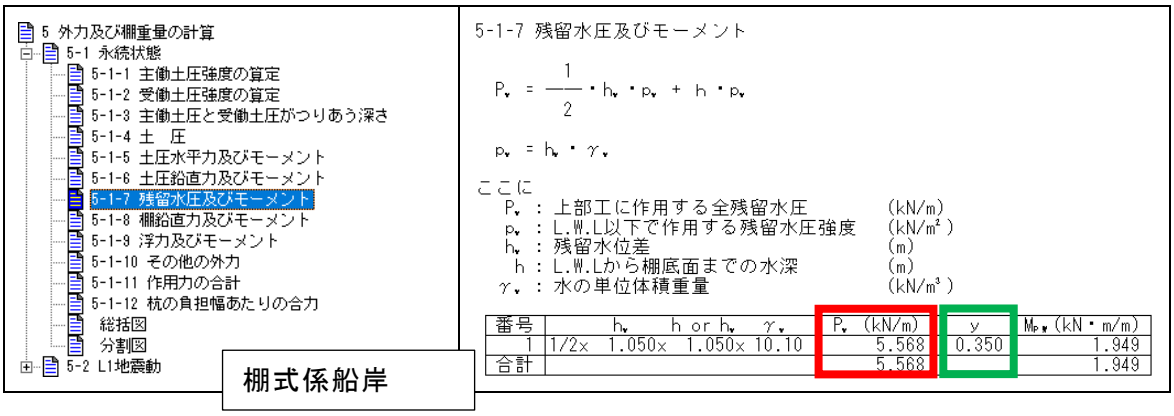

鋼管式・矢板式上部工2 Ver2.0.0 - Sample_棚式係船岸
ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)
基本条件 組合せ 法直方向 法平方向 計算条件 限界状態
法線直角方向－水平 法線直角方向－鉛直 法線平行方向－水平 法線平行方向－鉛直
ヘルプ
終局限界
自重 浮力 揚圧力 上載荷重 土圧 その他外力 作用力
永続 地震 永続 地震 永続 地震 No.01 No.02 No.03 No.04 No.01 No.02 No.03 No.04
Case-1
Case-2
Case-3
Case-4
Case-5
Case-6
Case-7
使用限界
自重 浮力 上載荷重 土圧 その他外力 作用力
永続 地震 永続 地震 永続 地震 No.01 No.02 No.03 No.04 No.01 No.02 No.03 No.04
Case-1
Case-2
Case-3
Case-4
組合せデータの読込
現在の組合せを保存
上部工に作用する荷重の組合せの設定を行います

法線直角方向－荷重－水平方向

残留水圧

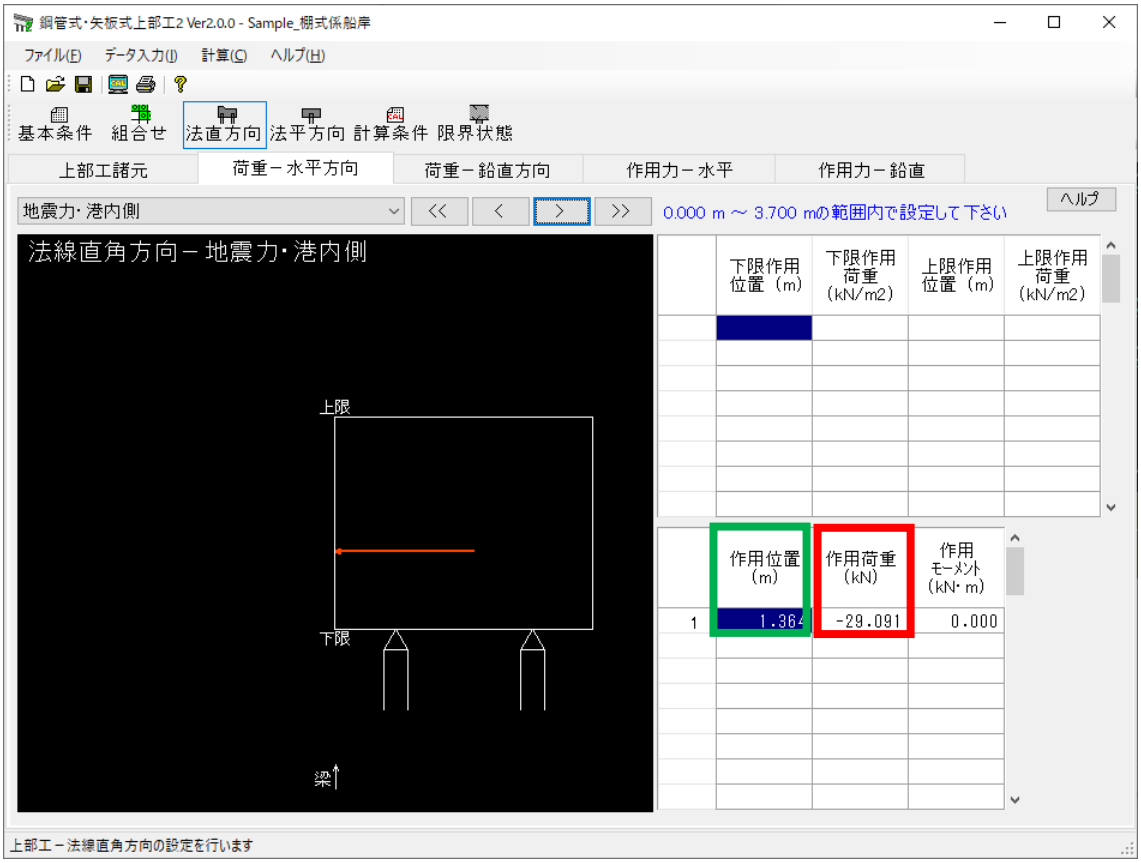
本システムでは、インポート時に港内側にのみ作用しています。
棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－残留水圧及びモーメントより確認が可能です。

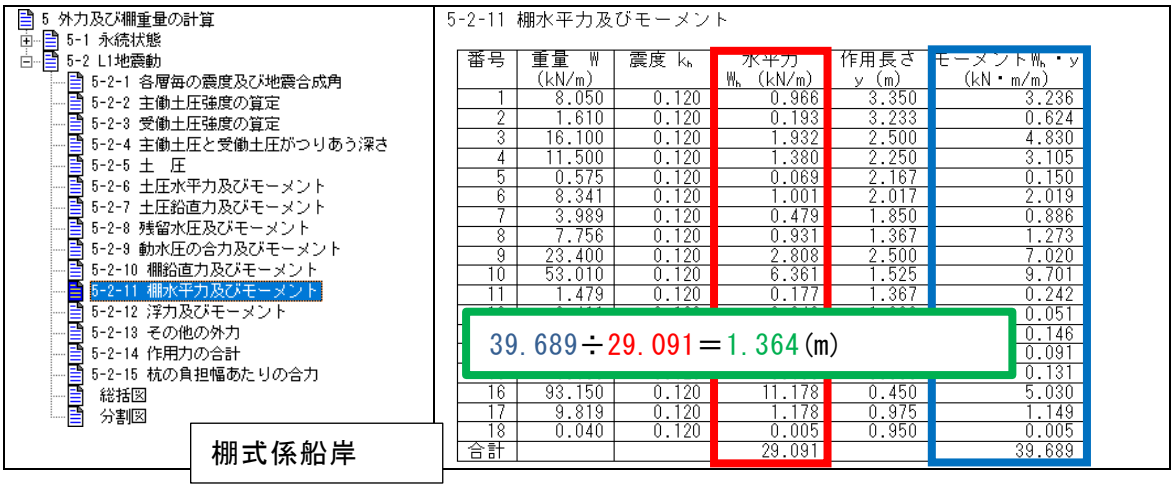




地震力

地震力及び作用位置は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－L1地震動－棚水平力及びモーメントより確認が可能です。

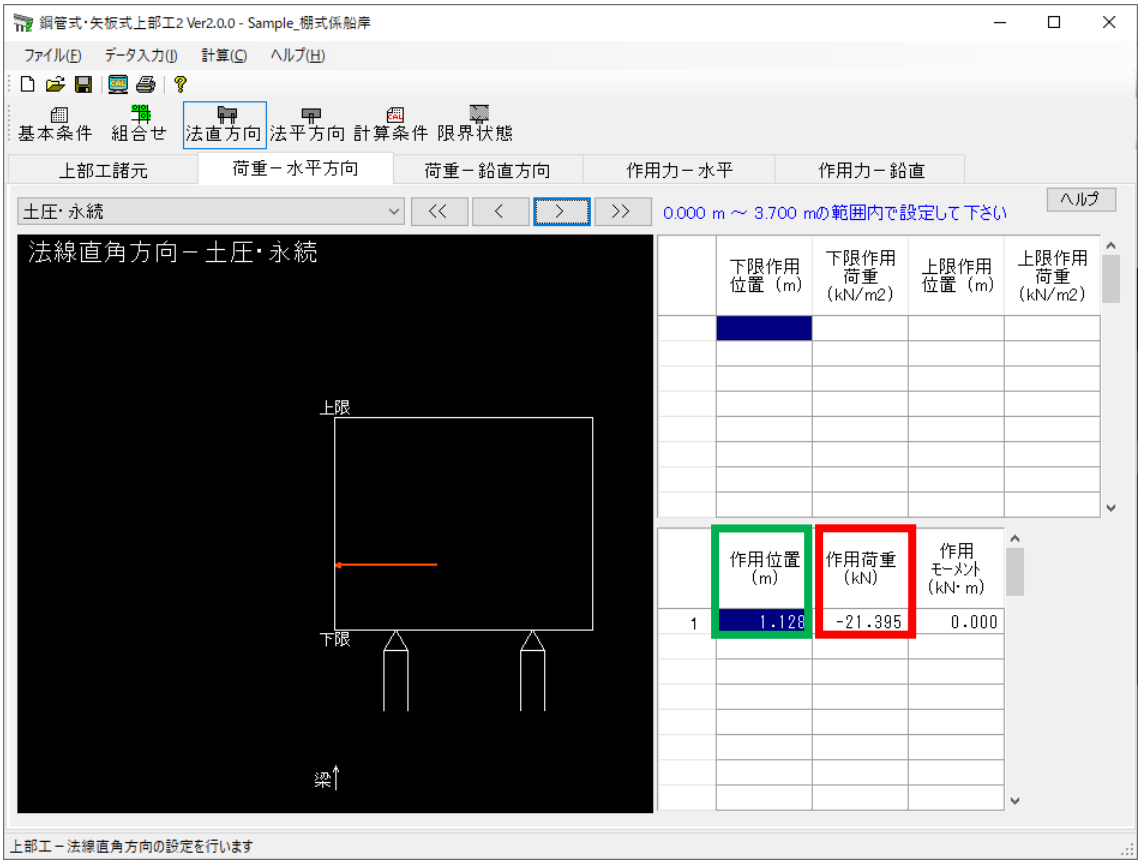


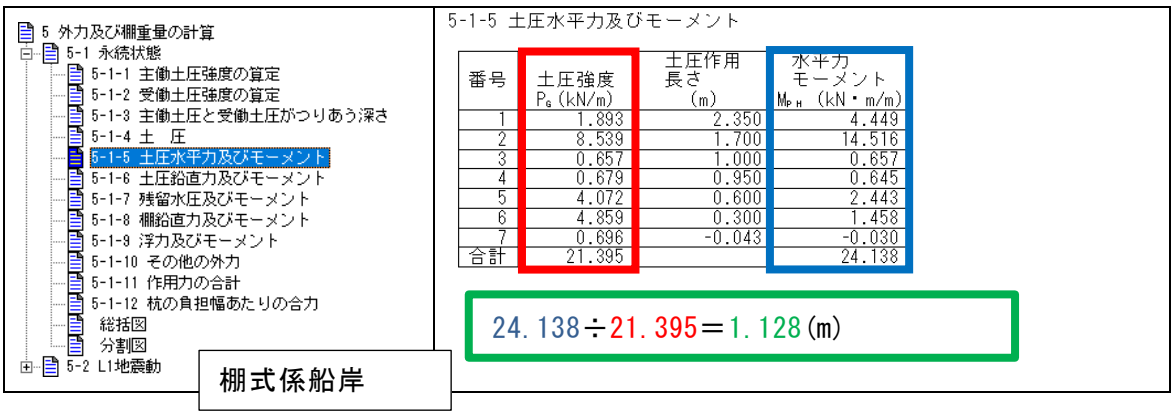


番号	重量 W (kN/m)	震度 k_h	水平力 W_h (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント W_h・y (kN・m/m)
1	8.050	0.120	0.966	3.350	3.236
2	1.610	0.120	0.193	3.233	0.624
3	16.100	0.120	1.932	2.500	4.830
4	11.500	0.120	1.380	2.250	3.105
5	0.575	0.120	0.069	2.167	0.150
6	8.341	0.120	1.001	2.017	2.019
7	3.989	0.120	0.479	1.850	0.886
8	7.756	0.120	0.931	1.367	1.273
9	23.400	0.120	2.808	2.500	7.020
10	53.010	0.120	6.361	1.525	9.701
11	1.479	0.120	0.177	1.367	0.242
					0.051
					0.146
					0.091
					0.131
16	93.150	0.120	11.178	0.450	5.030
17	9.819	0.120	1.178	0.975	1.149
18	0.040	0.120	0.005	0.950	0.005
合計			29.091		39.689

土圧

土圧は集中荷重に換算されて設定しています。
土圧及び作用位置は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－土圧水平力及びモーメントより確認が可能です。





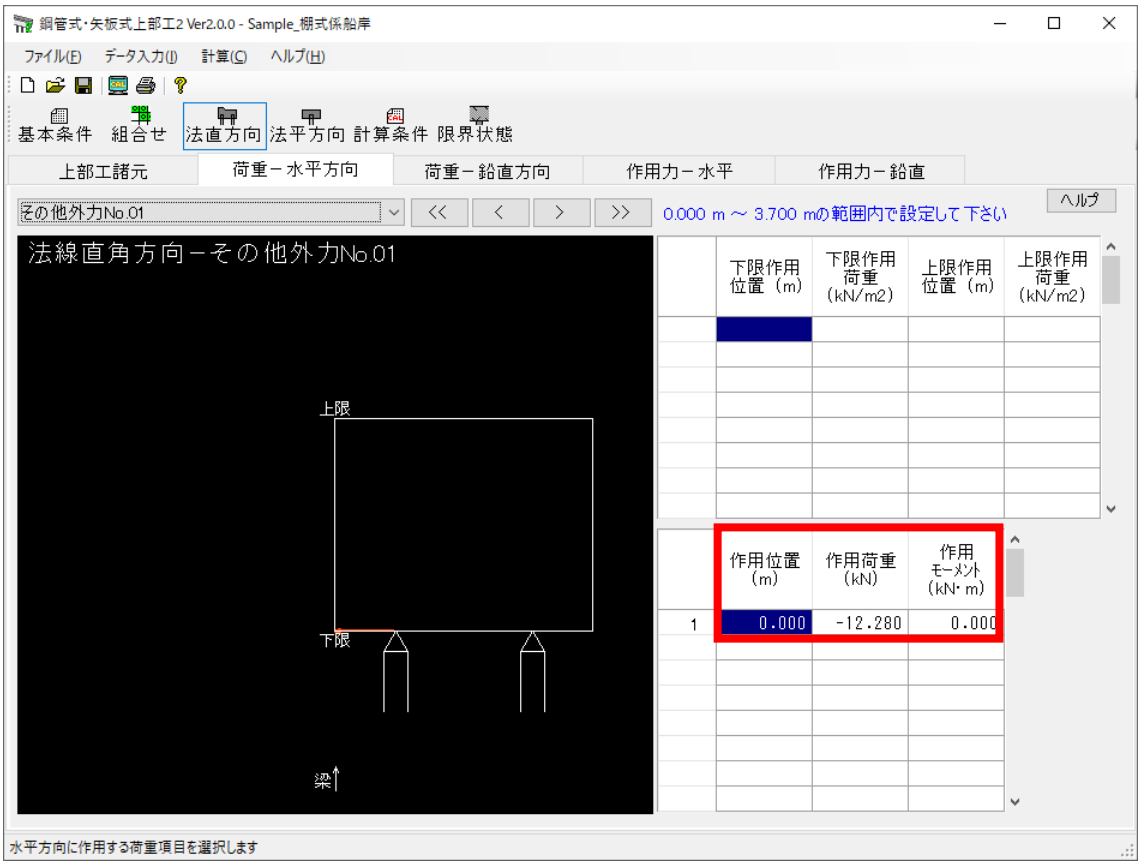
番号	土圧強度 P_G (kN/m)	土圧作用長さ (m)	水平力モーメント M_{PH} (kN・m/m)
1	1.893	2.350	4.449
2	8.539	1.700	14.516
3	0.657	1.000	0.657
4	0.679	0.950	0.645
5	4.072	0.600	2.443
6	4.859	0.300	1.458
7	0.696	-0.043	-0.030
合計	21.395		24.138

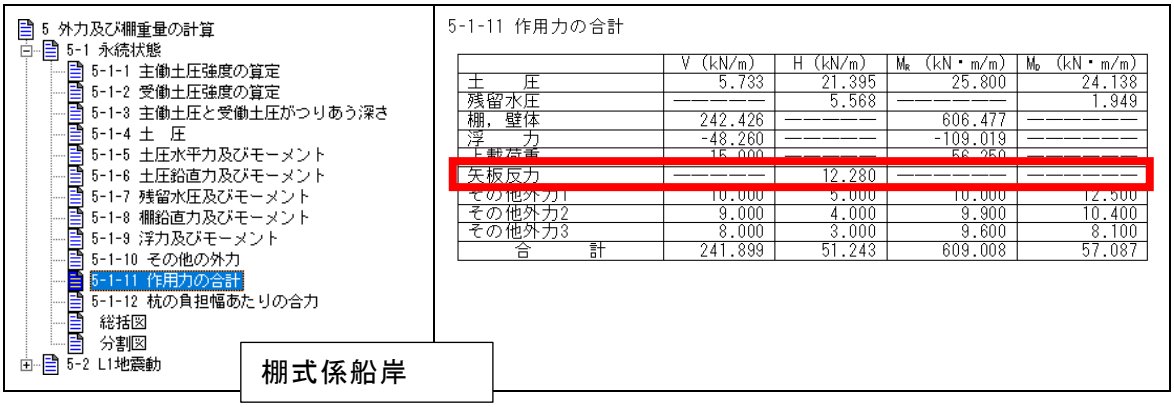
24.138÷21.395＝1.128(m)

その他外力

本システムでは
その他外力No.01は「矢板反力ー永続状態」
その他外力No.02は「矢板反力ーL1地震動」
その他外力No.03,04は「他外力」で設定した集中荷重になります。

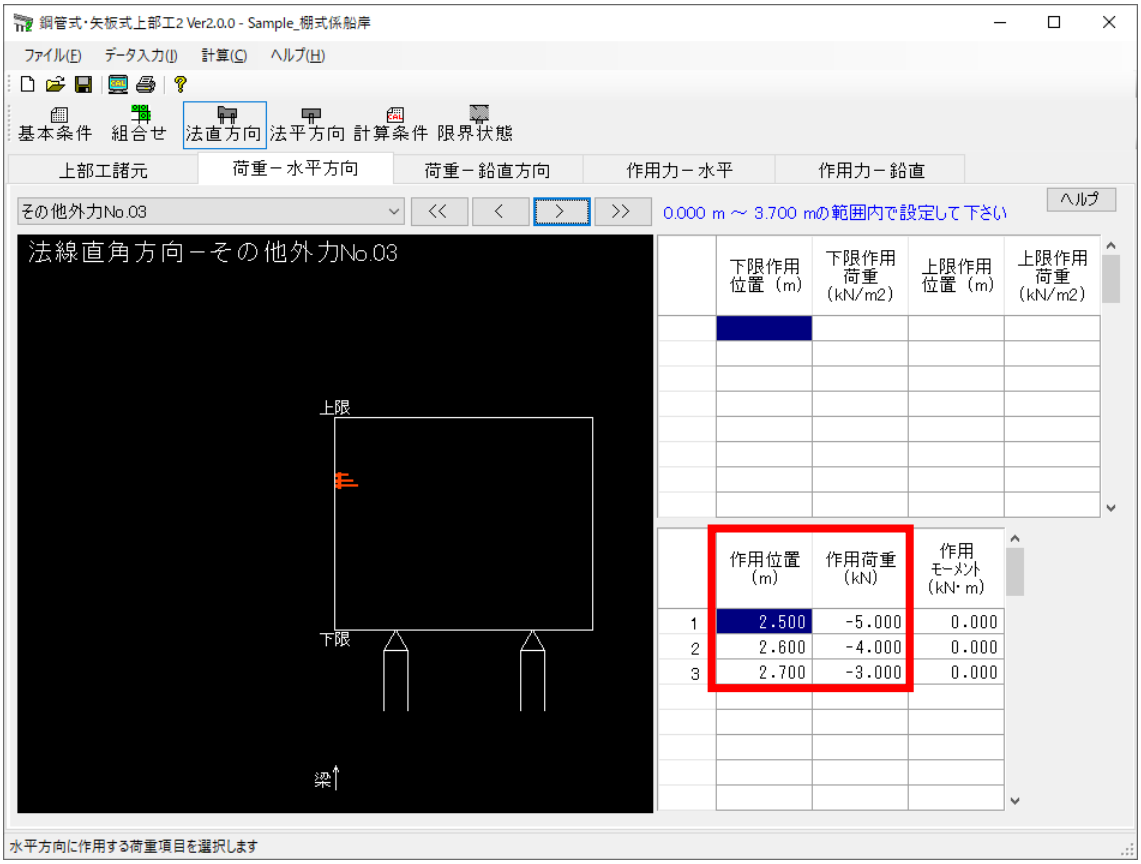
その他外力No01,No02は、棚式係船岸ー帳票ー外力及び棚重量の計算ー永続状態／L1地震動ー作用力の合計より確認が可能です。

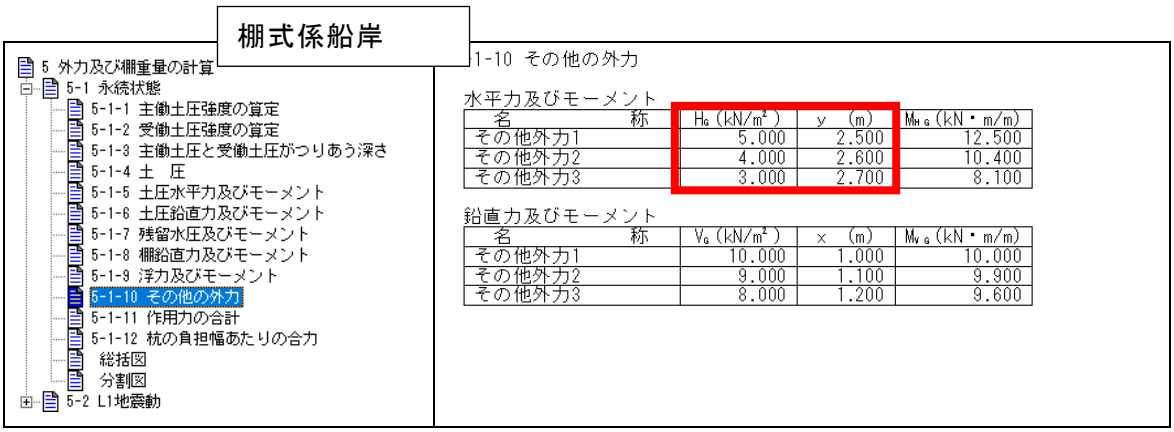




	V (kN/m)	H (kN/m)	M_R (kN・m/m)	M_D (kN・m/m)
土 圧	5.733	21.395	25.800	24.138
残留水圧	―――――	5.568	―――――	1.949
棚，壁体	242.426	―――――	606.477	―――――
浮 力	-48.260	―――――	-109.019	―――――
上載荷重	15.000	―――――	56.250	―――――
矢板反力	―――――	12.280	―――――	―――――
その他外力1	10.000	5.000	10.000	12.500
その他外力2	9.000	4.000	9.900	10.400
その他外力3	8.000	3.000	9.600	8.100
合 計	241.899	51.243	609.008	57.087

その他外力No03, No04は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－その他の外力より確認が可能です。

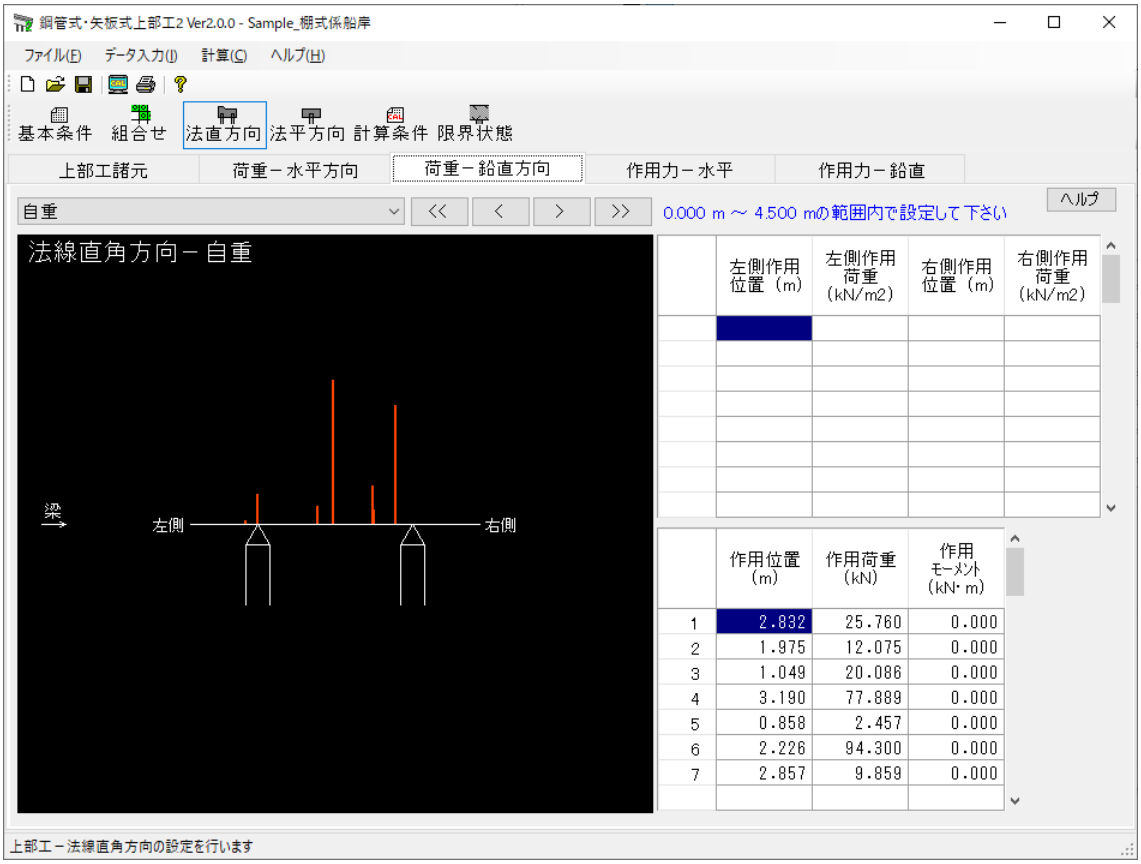




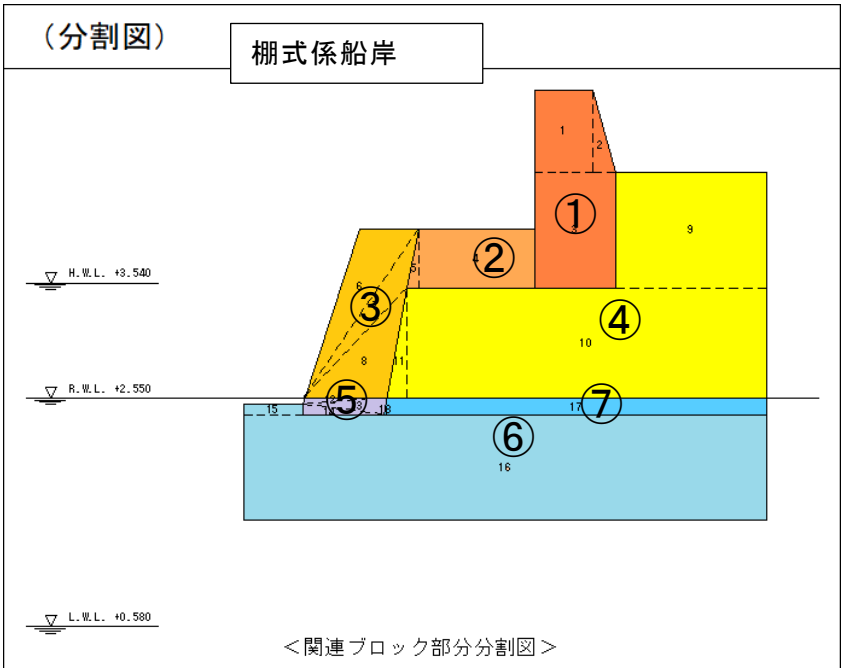
法線直角方向－荷重－鉛直方向

自重

自重及び作用位置は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－棚鉛直力及びモーメントより確認が可能です。



この事例では自重を７つの集中荷重に換算しております。
これは上部工ブロック単位で分割されております。R.W.Lをブロックが横断している場合には、水中部と水上部でブロックを分割しています。
棚式係船岸－帳票－分割図より、以下のように集中荷重と作用位置を換算しています。



関連ブロック部分分割図より、作用荷重①は、１，２，３の図形で構成されているのがわかります。
この場合、棚鉛直力及びモーメントより番号１，２，３の重量とモーメントから、作用荷重及び作用位置が算出できます。

5-1-8 棚鉛直力及びモーメント　棚式係船岸

番号	底辺 × 高さ × γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	モーメント W・x (kN・m/m)
1	0.500× 0.700×23.000	8.050	2.750	22.138
2	1/2× 0.200× 0.700×23.000	1.610	3.067	4.938
3	0.700× 1.000×23.000	16.100	2.850	45.885
4	1.000× 0.500×23.000	11.500	2.000	23.000
5	1/2× 0.100× 0.500×23.000	0.575	1.467	0.844
6	1/2× 1.752× 0.414×23.000	8.341	1.006	8.391
7	1/2× 1.752× 0.198×23.000	3.989	1.139	4.543
8	1/2× 1.297× 0.520×	[illegible]	[illegible]	[illegible]128
9	1.300× 1.000×	[illegible]	[illegible]	[illegible]090
10	3.100× 0.950×	[illegible]	[illegible]	[illegible]380
11	1/2× 0.173× 0.950×18.000	1.479	1.342	1.985
12	1/2× 0.729× 0.049×	[illegible]	[illegible]	[illegible]307
13	1/2× 0.729× 0.148×	[illegible]	[illegible]	[illegible]211
14	1/2× 0.700× 0.100×23.000	0.805	0.733	0.590
15	0.500× 0.100×	[illegible]	[illegible]	[illegible]288
16	4.500× 0.900×	[illegible]	[illegible]	[illegible]588
17	3.273× 0.150×20.000	9.819	2.864	28.122
18	1/2× 0.027× 0.150×20.000	0.040	1.218	0.049
合計		242.426		606.477

8.050+1.610+16.100＝25.760(kN)

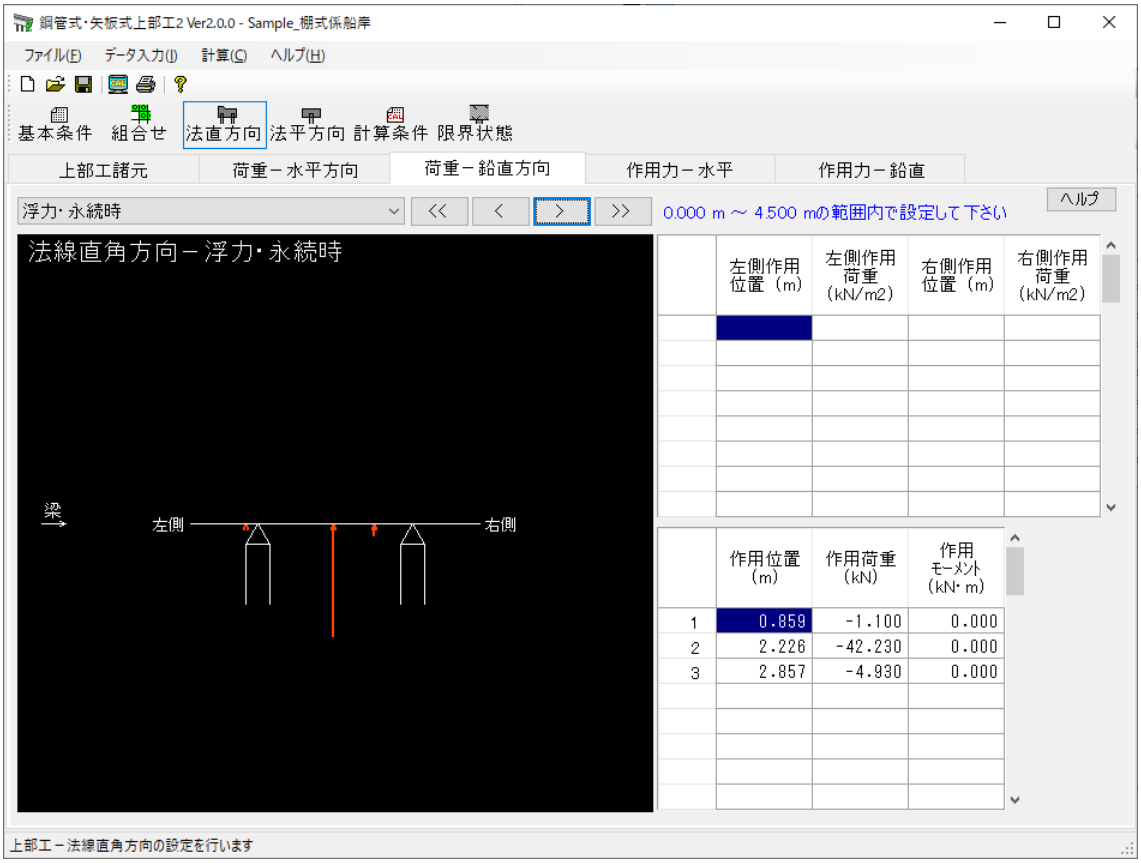
22.138+4.938+45.885＝72.961(kN・m)

72.961÷25.760＝2.832(m)

以降、②～⑦の集中荷重及び作用位置を、①と同様の手順で計算を行っております。

浮力

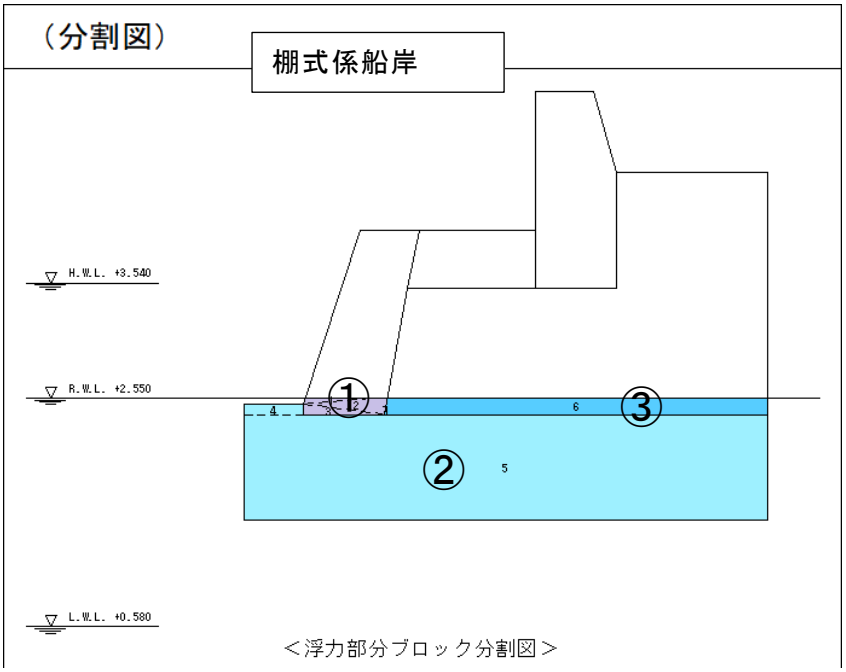
自重及び作用位置は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－浮力及びモーメントより確認が可能です。



この事例では浮力を３つの集中荷重に換算しております。

これは上部工ブロック単位で分割されております。さらに浮力はR.W.L以下で分割しています。

棚式係船岸－帳票－分割図より、以下のように集中荷重と作用位置を換算しています。



＜浮力部分ブロック分割図＞

関連ブロック部分分割図より、作用荷重①は、１，２，３の図形で構成されているのがわかります。
この場合、浮力及びモーメントより番号１，２，３の重量とモーメントから、作用荷重及び作用位置が算出できます。

5-1-9 浮力及びモーメント　棚式係船岸

番号	底辺 × 高さ × γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	モーメント W・x (kN・m/m)
1	1/2× 0.729× 0.049×10.300	0.184	0.748	0.138
2	1/2× 0.729× 0.148×10.300	0.556	0.976	0.543
3	1/2× 0.700× 0.100×10.300	0.360	0.733	0.264
4	0.500× 0.100×10.3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	4.500× 0.900×10.3			
6	3.273× 0.150×10.0			
7	1/2× 0.027× 0.150×10.0			
合計				

0.184+0.556+0.360＝1.100(kN)

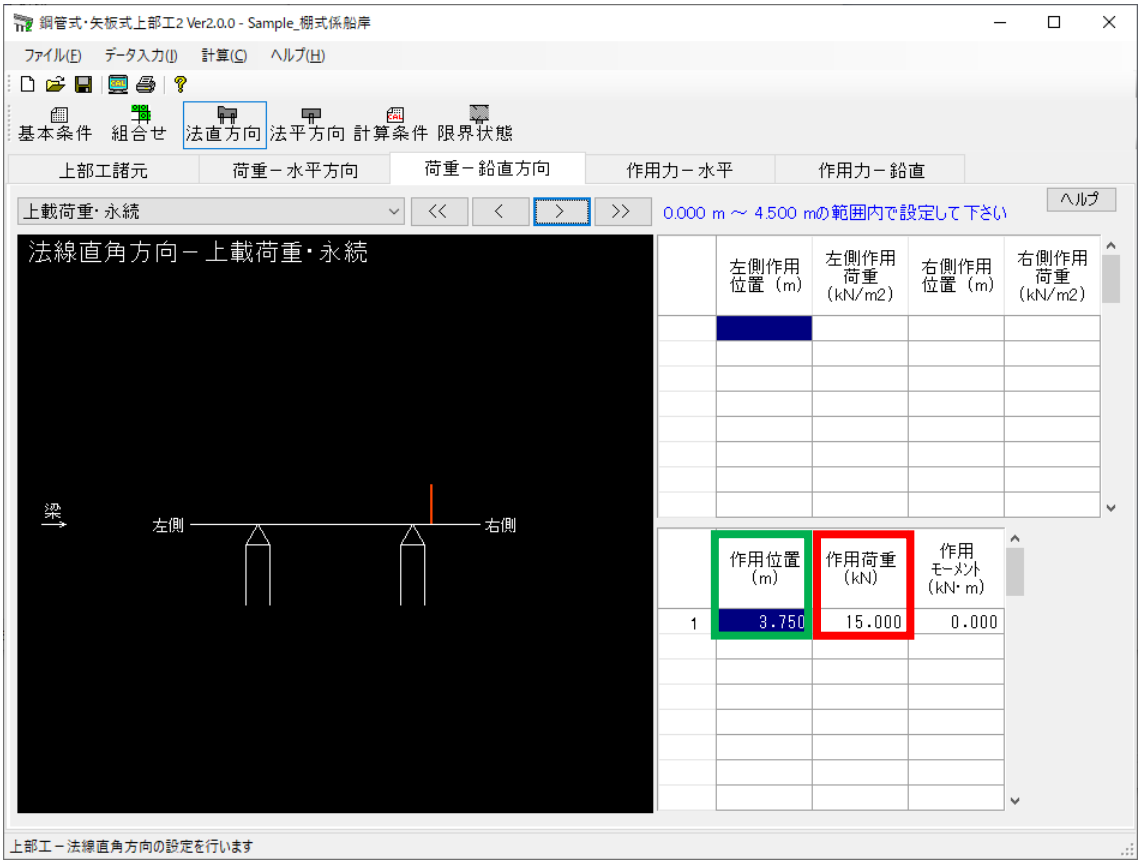
0.138+0.543+0.264＝0.945(kN・m)

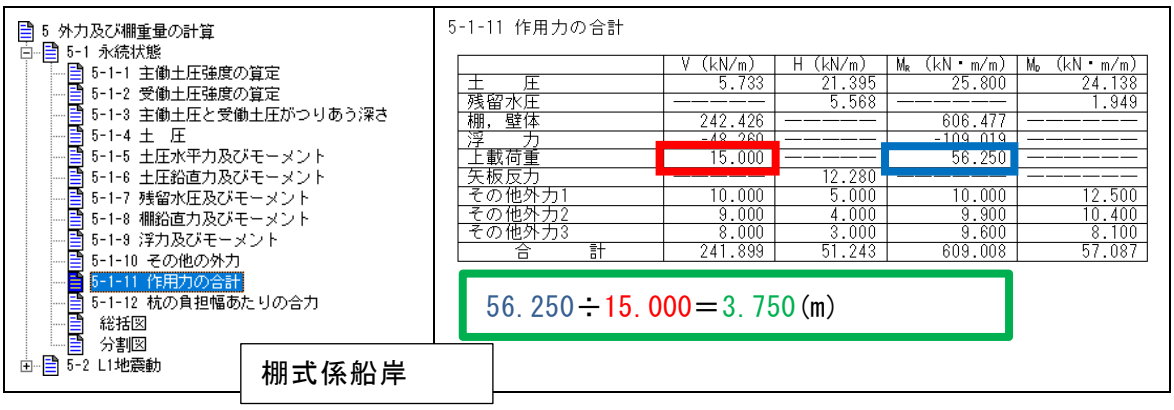
0.945÷1.100＝0.859(m)

以降、②～③の集中荷重及び作用位置を、①と同様の手順で計算を行っております。

上載荷重

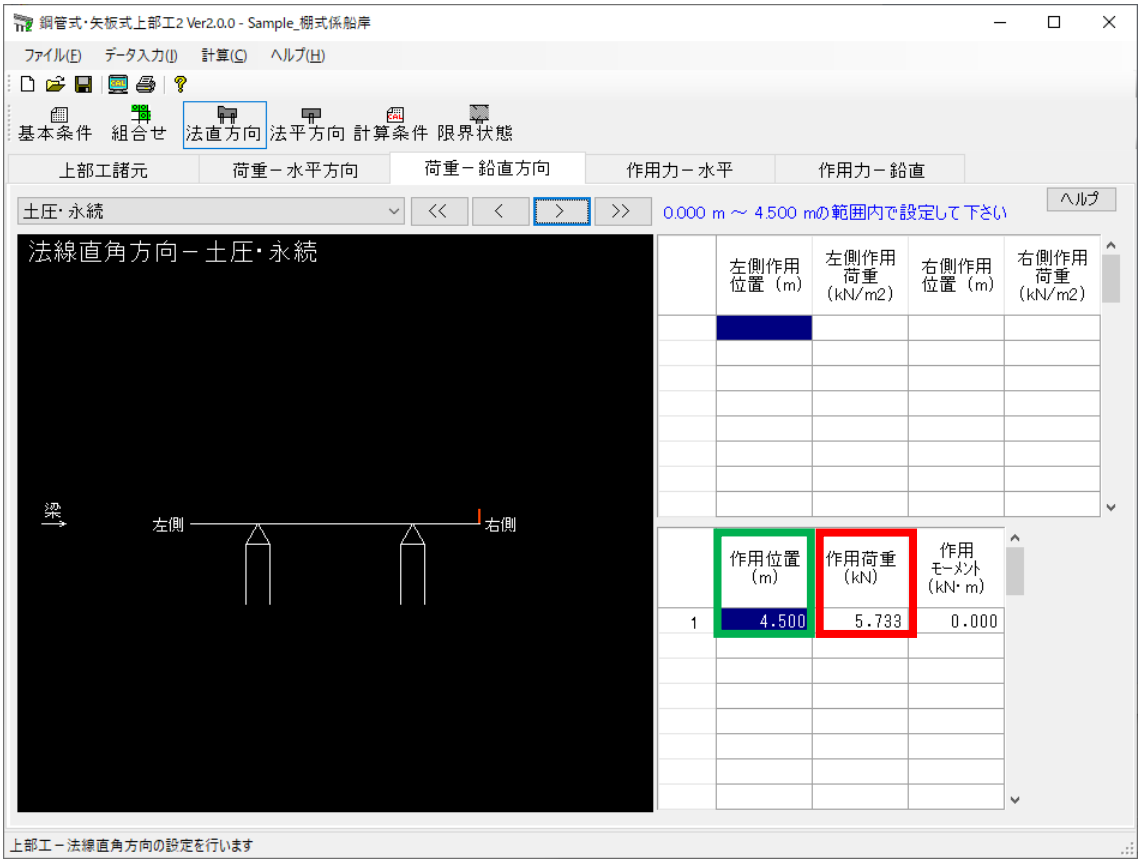
本システムでは、上載荷重は集中荷重に換算しています。
上載荷重及び作用位置は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－作用力の合計より確認が可能です。

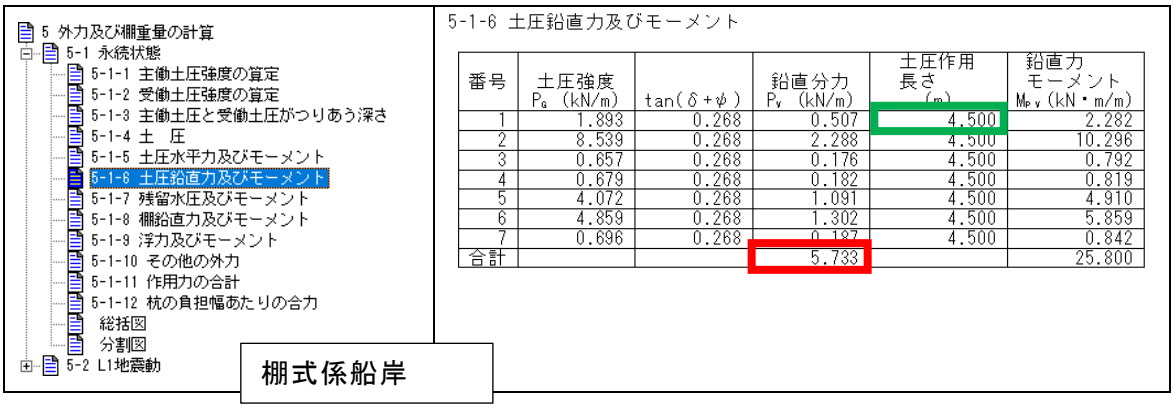




土圧（鉛直力）

鉛直方向に作用する土圧は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－土圧鉛直力及びモーメントより確認が可能です。

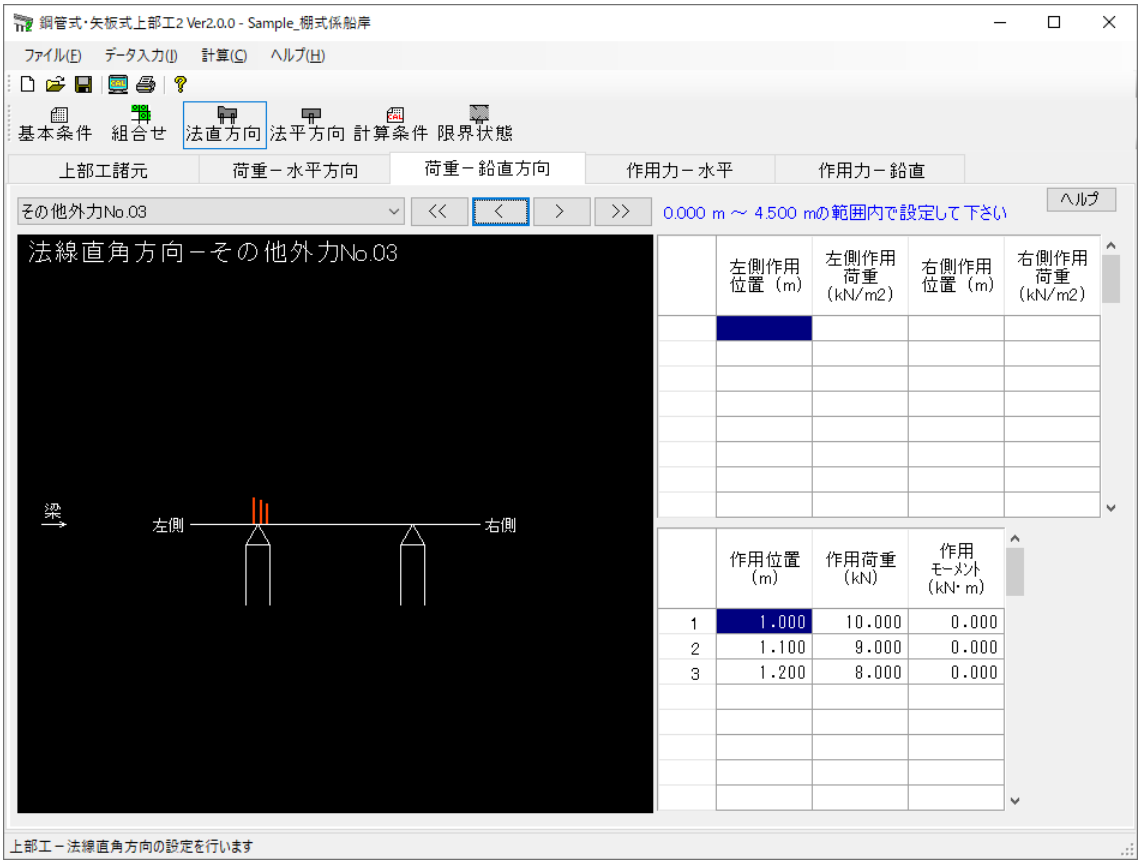


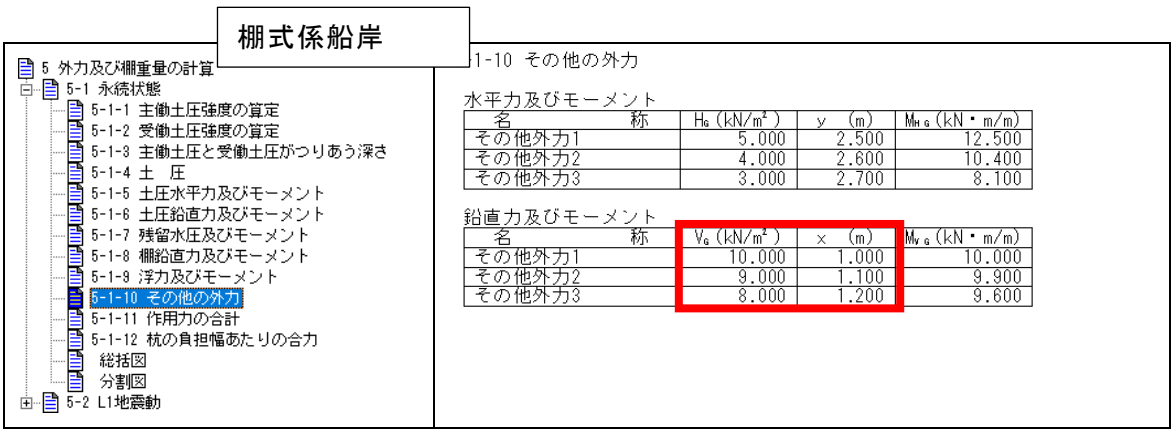


番号	土圧強度 P_a (kN/m)	tan(δ+ψ)	鉛直分力 P_v (kN/m)	土圧作用長さ (m)	鉛直力モーメント M_{Pv} (kN・m/m)
1	1.893	0.268	0.507	4.500	2.282
2	8.539	0.268	2.288	4.500	10.296
3	0.657	0.268	0.176	4.500	0.792
4	0.679	0.268	0.182	4.500	0.819
5	4.072	0.268	1.091	4.500	4.910
6	4.859	0.268	1.302	4.500	5.859
7	0.696	0.268	0.187	4.500	0.842
合計			5.733		25.800

その他外力

その他外力No.03,04は「他外力」で設定した集中荷重になります。
その他外力No03,No04は、棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－その他の外力より確認が可能です。

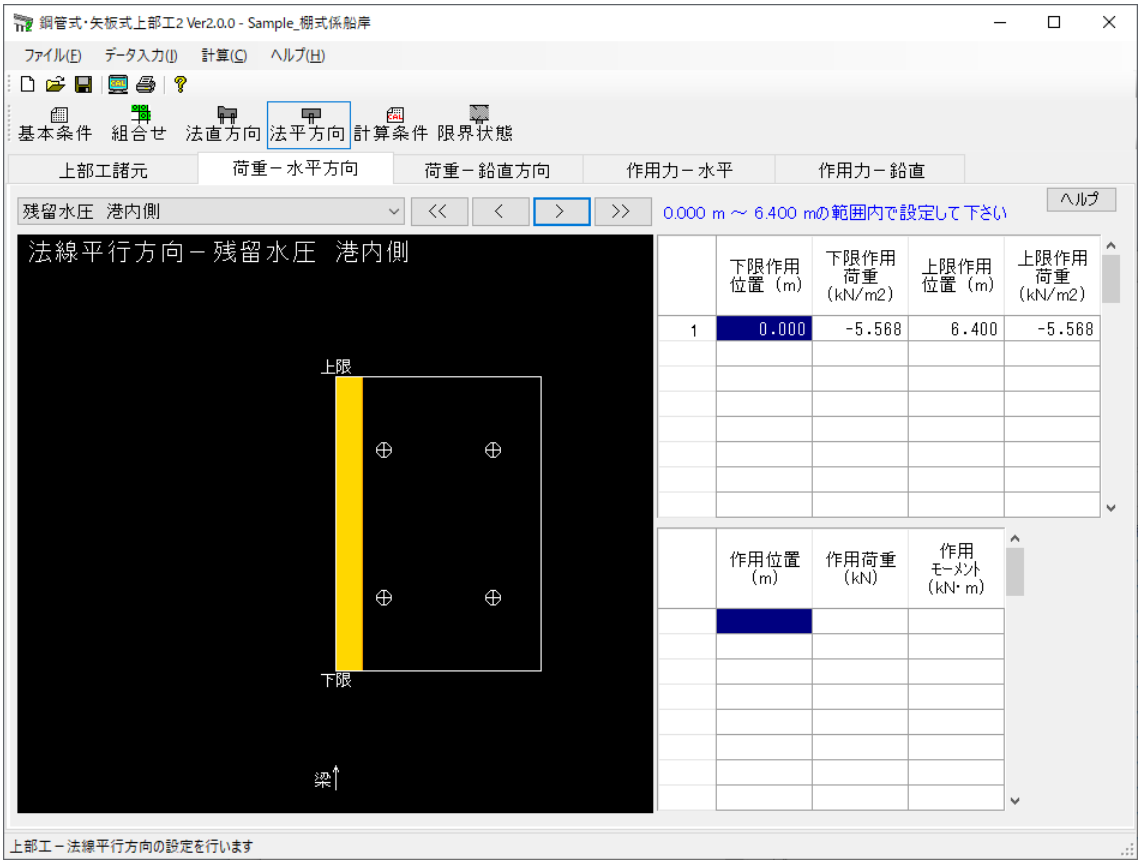




法線平行方向－荷重－水平方向

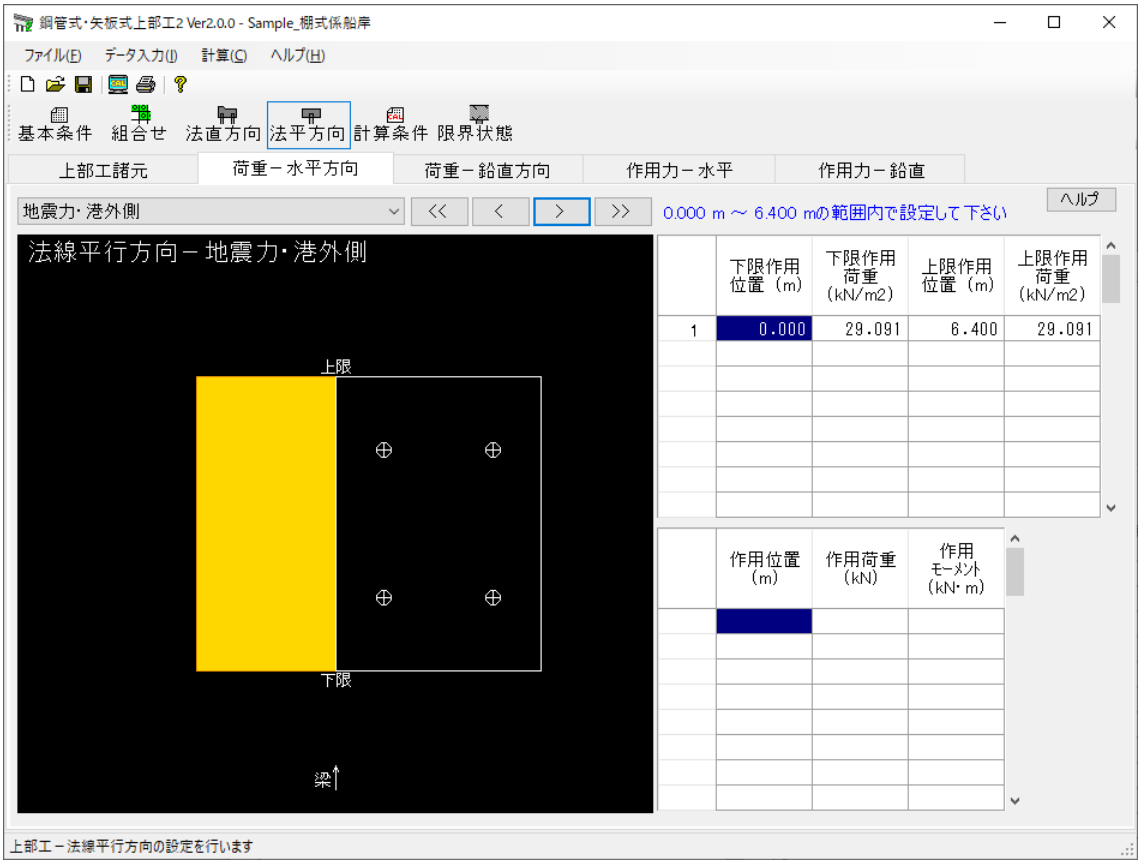
残留水圧

法線直角方向で作用させた残留水圧－集中荷重を等分布荷重として作用しています。



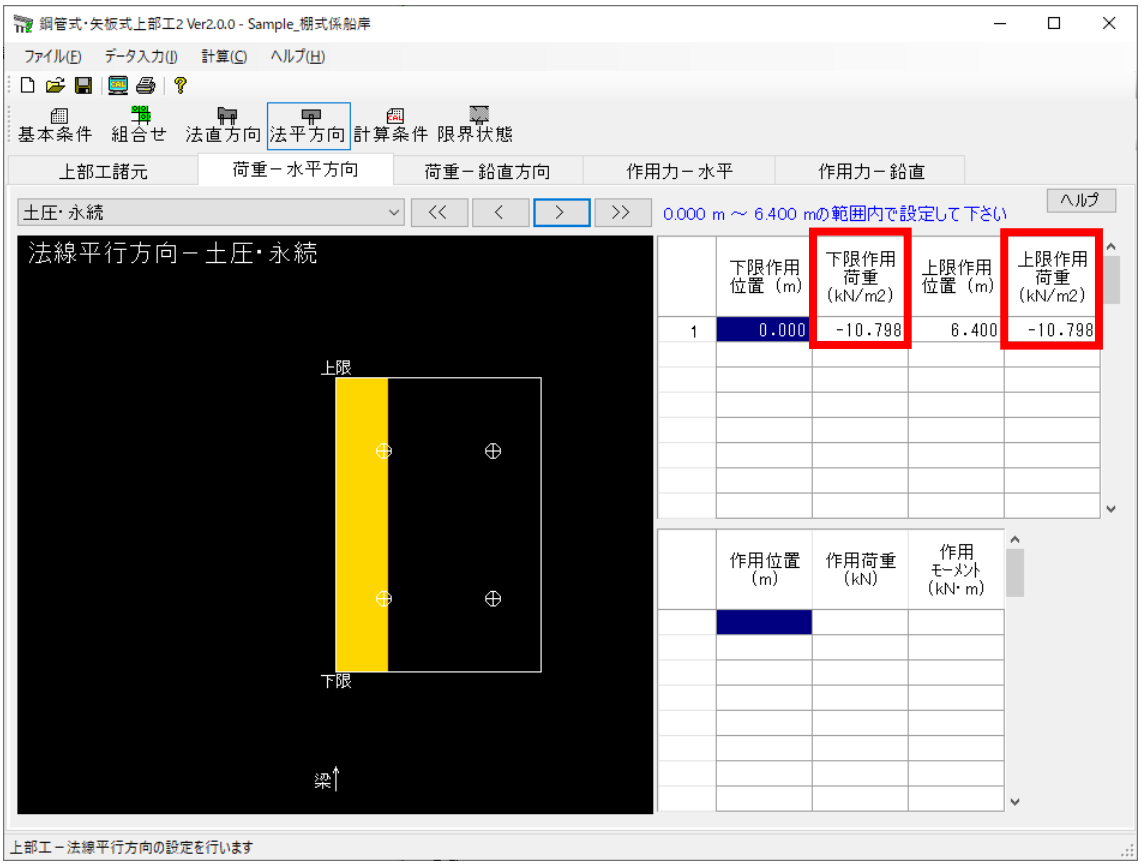
地震力

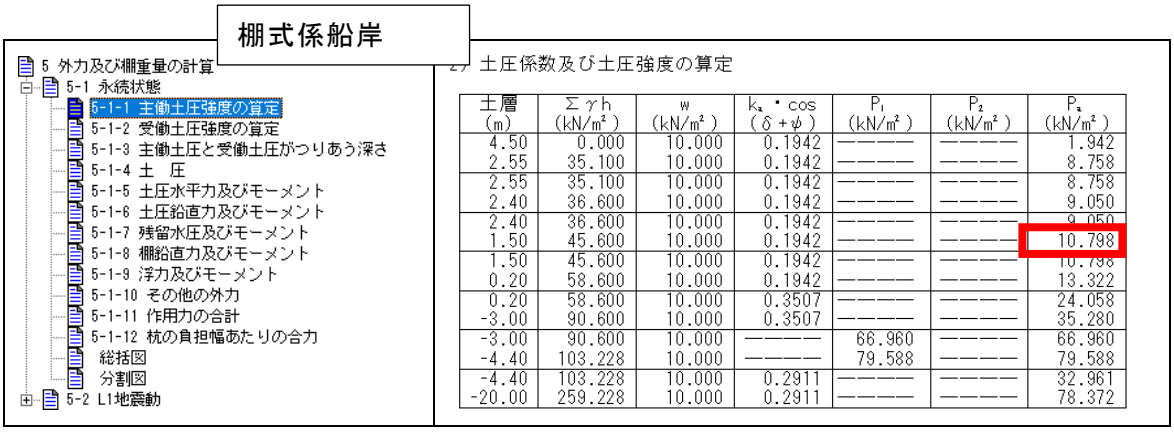
法線直角方向で作用させた地震力―集中荷重を等分布荷重として作用しています。



土圧

棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－主働土圧強度の算定－土圧係数及び土圧強度の算定より確認が可能です。
採用する外力に関しては、土圧の作用分布から最大となる値を採用しています。
このデータでは上部工下端高＝1.500(m)ですので、4.50～1.50(m)の範囲内で最大となる値を採用しています。

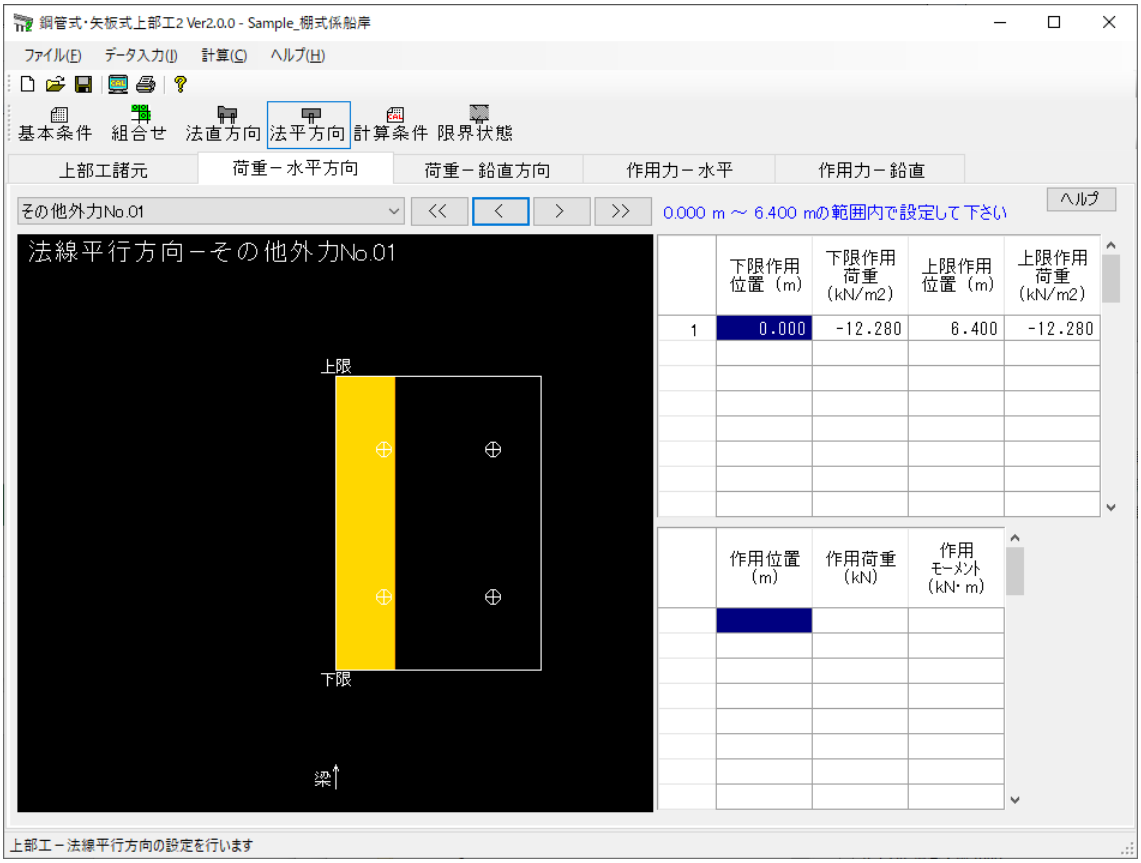




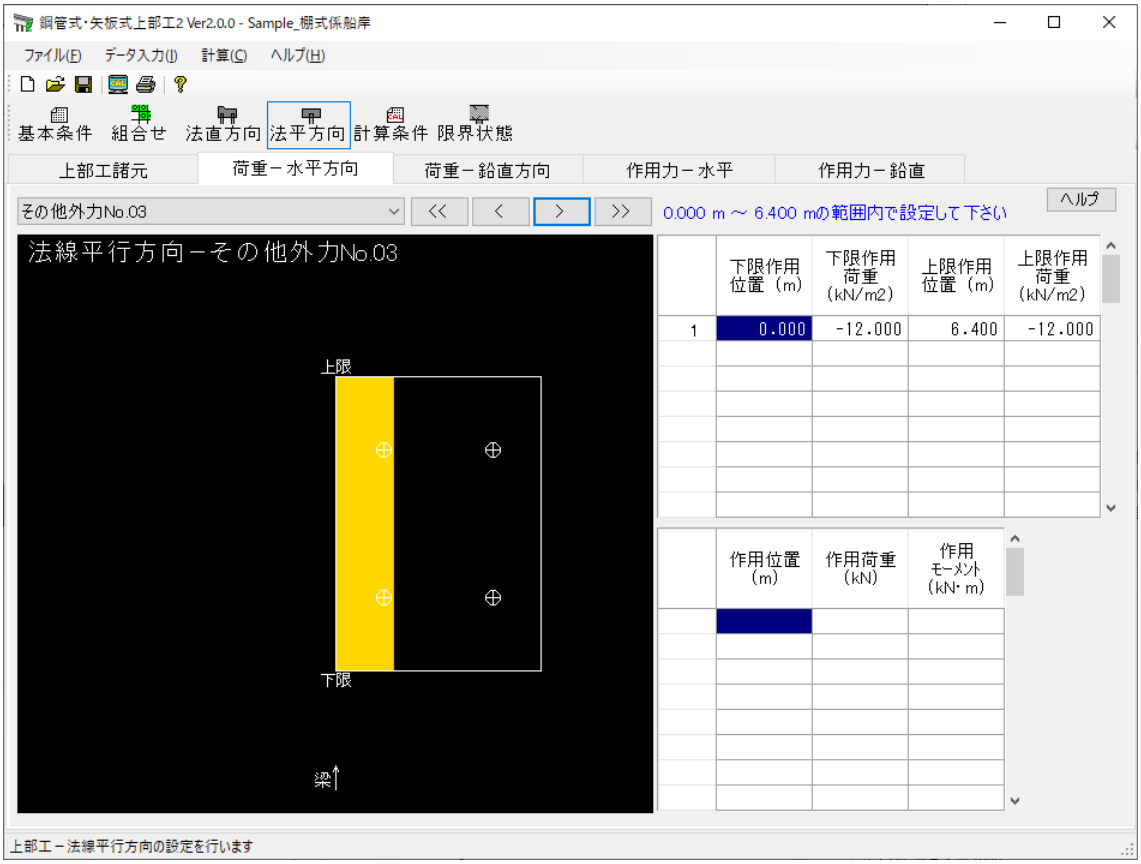
土層 (m)	Σγh (kN/m²)	w (kN/m²)	$k_a \cdot \cos(\delta+\psi)$	P_1 (kN/m²)	P_2 (kN/m²)	P_a (kN/m²)
4.50	0.000	10.000	0.1942	―――	―――	1.942
2.55	35.100	10.000	0.1942	―――	―――	8.758
2.55	35.100	10.000	0.1942	―――	―――	8.758
2.40	36.600	10.000	0.1942	―――	―――	9.050
2.40	36.600	10.000	0.1942	―――	―――	9.050
1.50	45.600	10.000	0.1942	―――	―――	10.798
1.50	45.600	10.000	0.1942	―――	―――	10.798
0.20	58.600	10.000	0.1942	―――	―――	13.322
0.20	58.600	10.000	0.3507	―――	―――	24.058
-3.00	90.600	10.000	0.3507	―――	―――	35.280
-3.00	90.600	10.000	―――	66.960	―――	66.960
-4.40	103.228	10.000	―――	79.588	―――	79.588
-4.40	103.228	10.000	0.2911	―――	―――	32.961
-20.00	259.228	10.000	0.2911	―――	―――	78.372

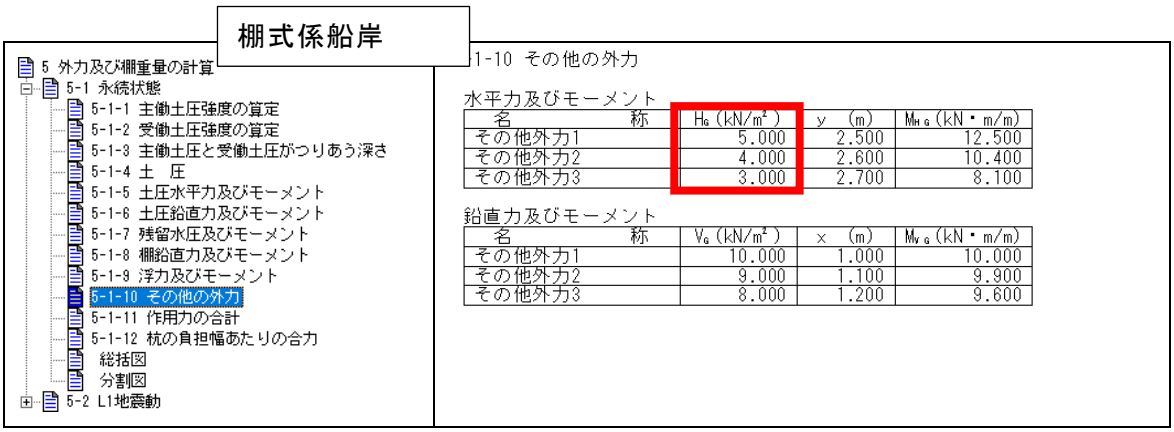
その他外力

その他外力No01,No02は、法線直角方向で作用させた集中荷重を等分布荷重として作用しています。



その他外力No03, No04は、法線直角方向で作用させた集中荷重の合計値を等分布荷重として作用しています。

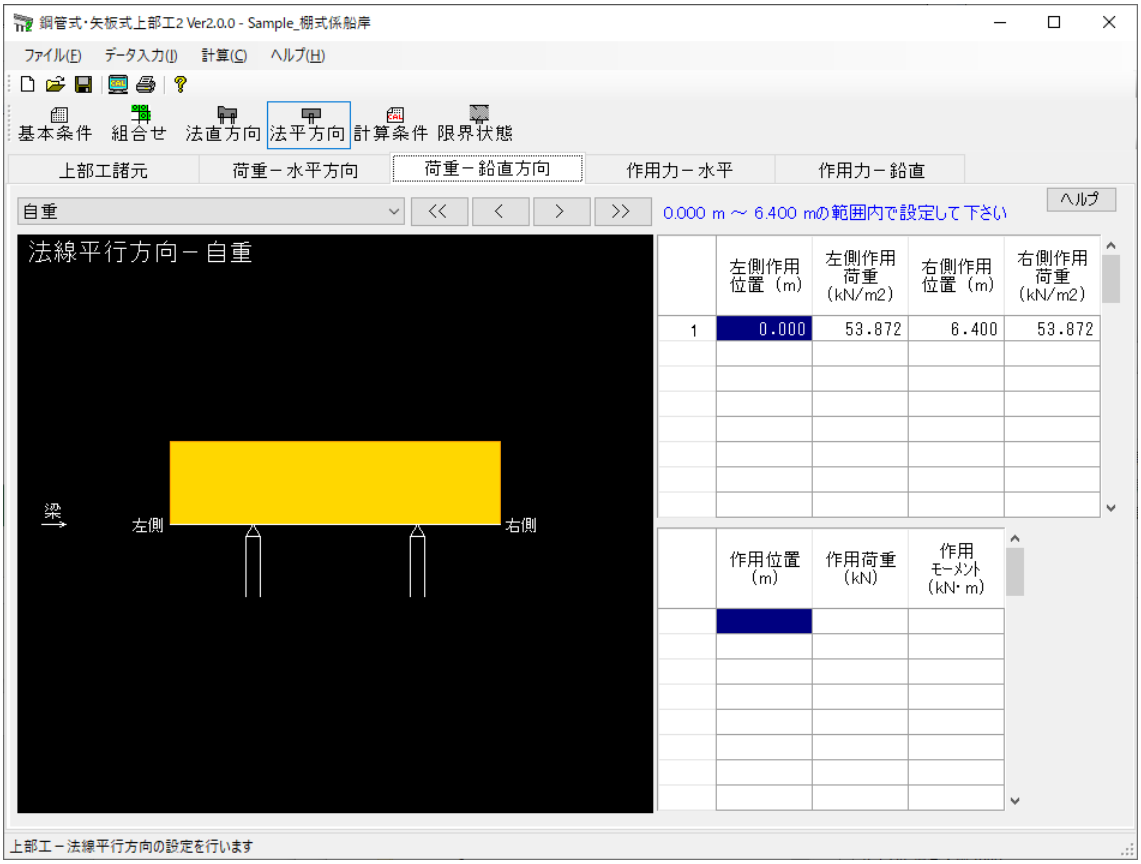




法線平行方向－荷重－鉛直方向

自重

棚の全重量をm当たりに換算した値を等分布荷重として作用しています。



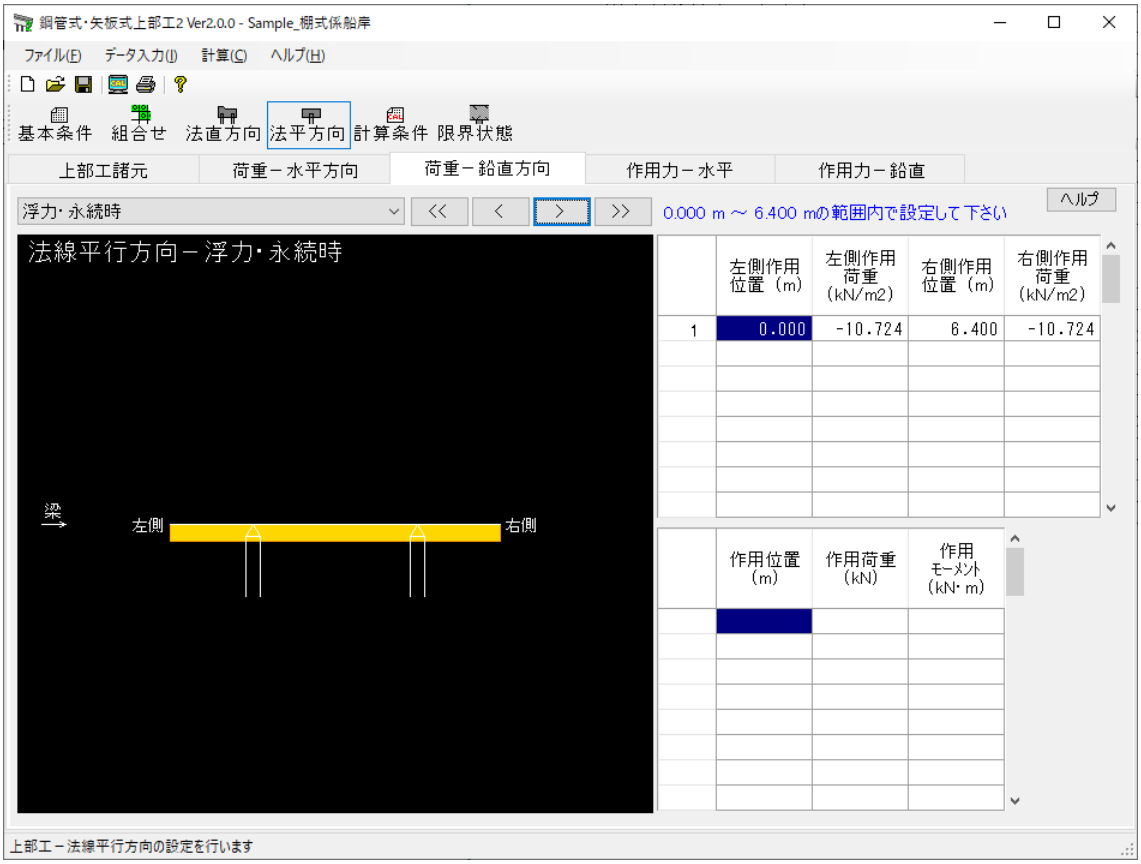
5-1-8 棚鉛直力及びモーメント　　棚式係船岸

番号	底辺 x 高さ x γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	モーメントW・x (kN・m/m)
1	0.500x 0.700x23.000	8.050	2.750	22.138
2	1/2x 0.200x 0.700x23.000	1.610	3.067	4.938
3	0.700x 1.000x23.000	16.100	2.850	45.885
4	1.000x 0.500x23.000	11.500	2.000	23.000
5	1/2x 0.100x 0.500x23.000	0.575	1.467	0.844
6	1/2x 1.752x 0.414x23.000	8.341	1.006	8.391
7	1/2x 1.752x 0.198x23.000	3.989	1.139	4.543
8	1/2x 1.297x 0.520x23.000	7.756	1.048	8.128
9	1.300x 1.0			90.090
10	3.100x 0.9			156.380
11	1/2x 0.173x 0.9			1.985
12	1/2x 0.729x 0.049x23.000	0.411	0.748	0.307
13	1/2x 0.729x 0.148x23.000	1.241	0.976	1.211
14	1/2x 0.700x 0.100x23.000	0.805	0.733	0.590
15	0.500x 0.100x23.000	1.150	0.250	0.288
16	4.500x 0.900x23.000	93.150	2.250	209.588
17	3.273x 0.150x20.000	9.819	2.864	28.122
18	1/2x 0.027x 0.150x20.000	0.040	1.218	0.049
合計		242.426		606.477

242.426÷4.500＝53.872(kN/m²)

浮力

浮力の全重量をm当たりに換算した値を等分布荷重として作用しています。



5-1-9 浮力及びモーメント

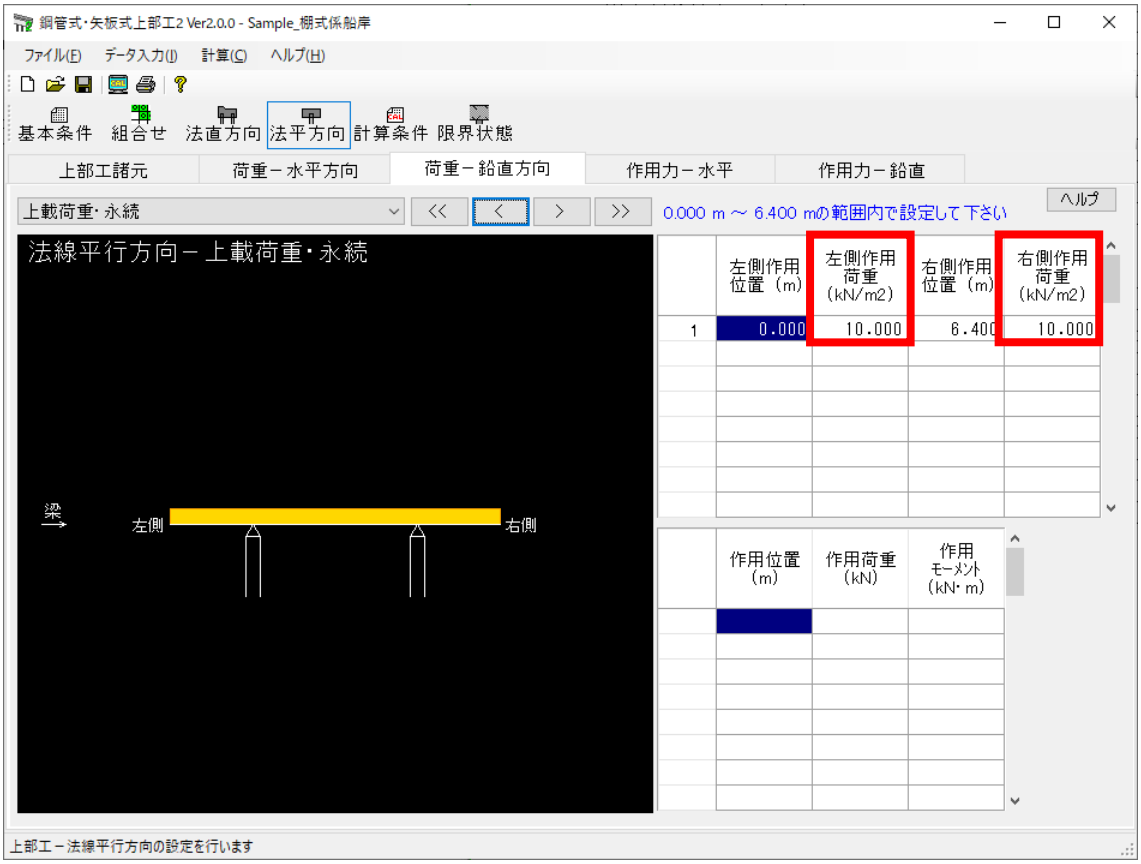
棚式係船岸

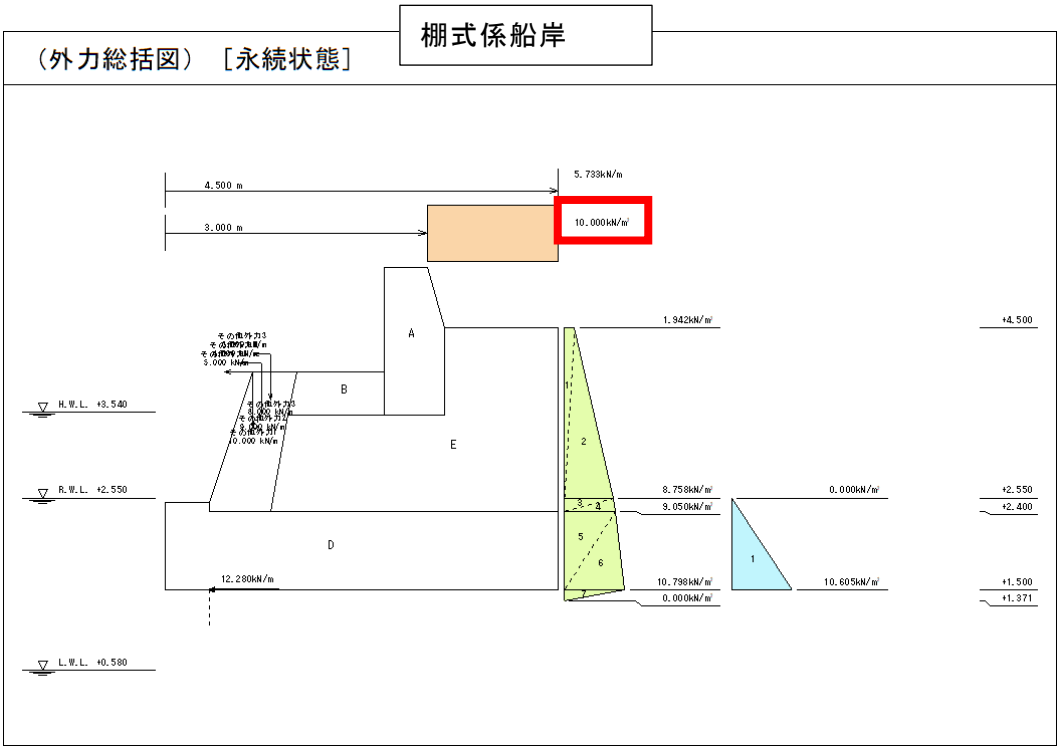
番号	底辺 × 高さ × γ	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	モーメント W・x (kN・m/m)
1	1/2× 0.729× 0.049×10.300	0.184	0.748	0.138
2	1/2× 0.729× 0.148×10.300	0.556	0.976	0.543
3	1/2× 0.700×			0.264
4	0.500×			0.129
5	4.500× 0.900×10.300	41.715	2.250	93.859
6	3.273× 0.150×10.000	4.910	2.864	14.062
7	1/2× 0.027× 0.150×10.000	0.020	1.218	0.024
合計		48.260		109.019

48.260÷4.500＝10.724 (kN/m²)

上載荷重

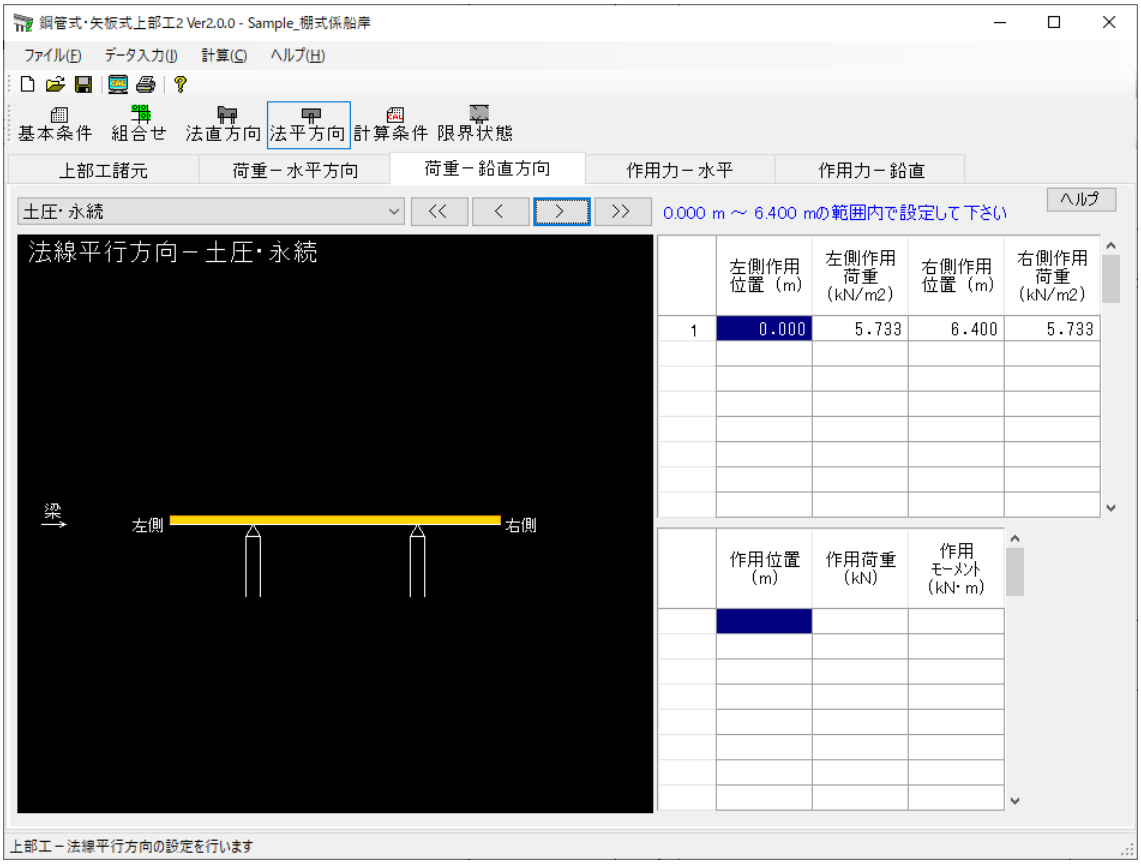
上載荷重はm当たりでの等分布荷重を作用させています。
棚式係船岸－帳票－外力及び棚重量の計算－永続状態／L1地震動－総括図より確認することが可能です。





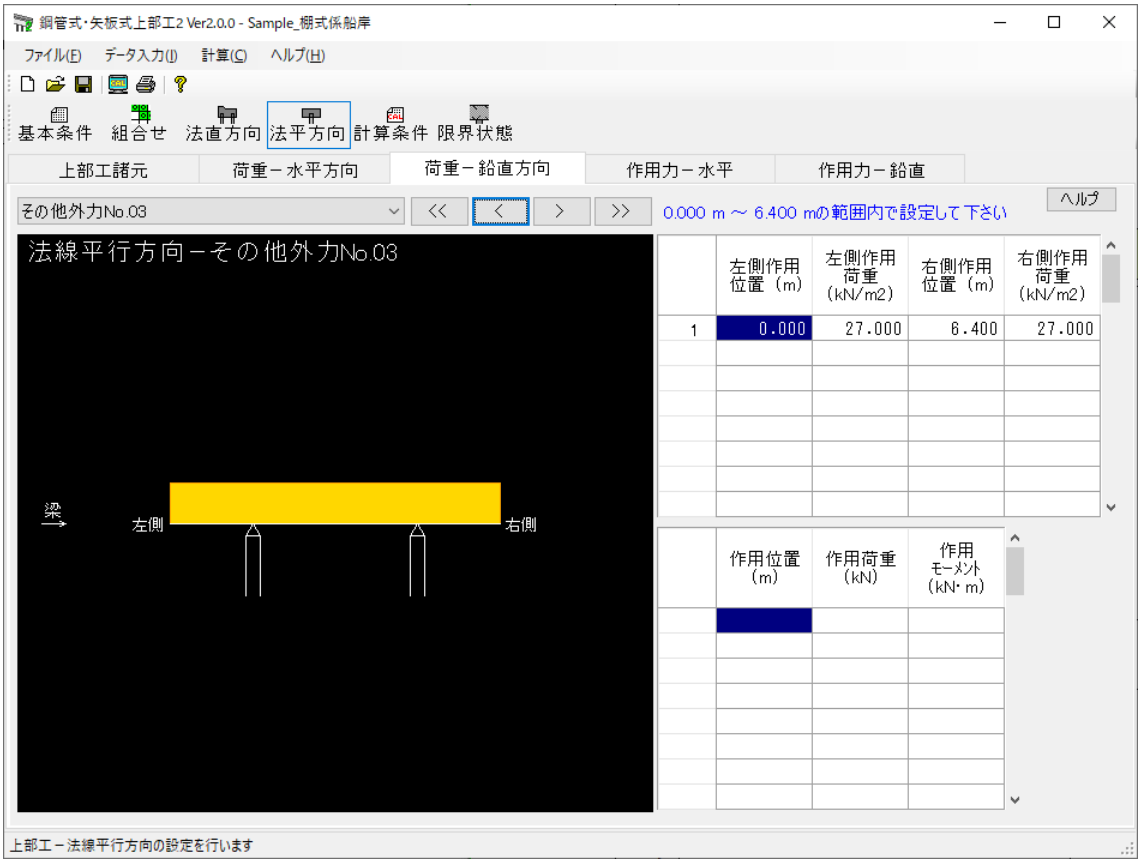
土圧

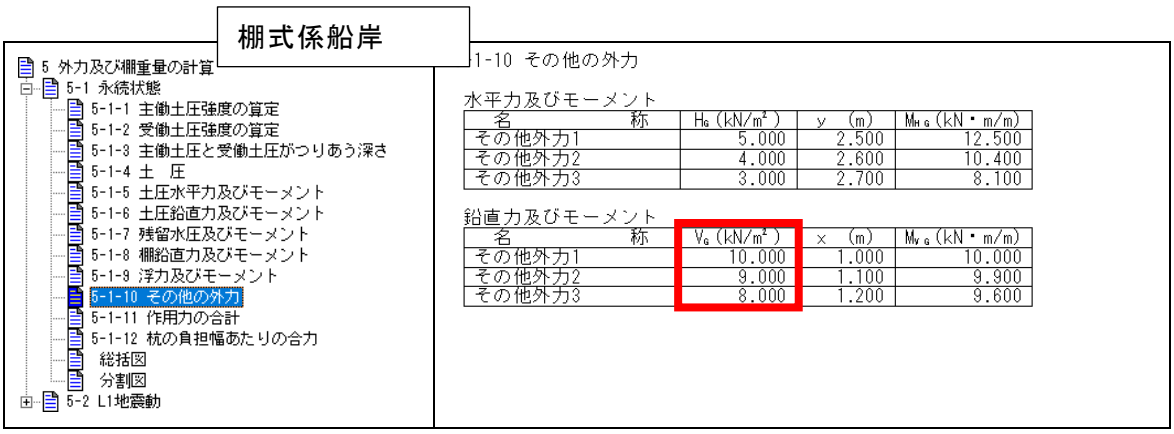
法線直角方向で作用させた土圧ー集中荷重を等分布荷重として作用しています。



その他外力

その他外力No03,No04は、法線直角方向で作用させた集中荷重の合計値を等分布荷重として作用しています。





８－５．「胸壁防潮堤」との外力の整合性の確認

荷重の組合せ

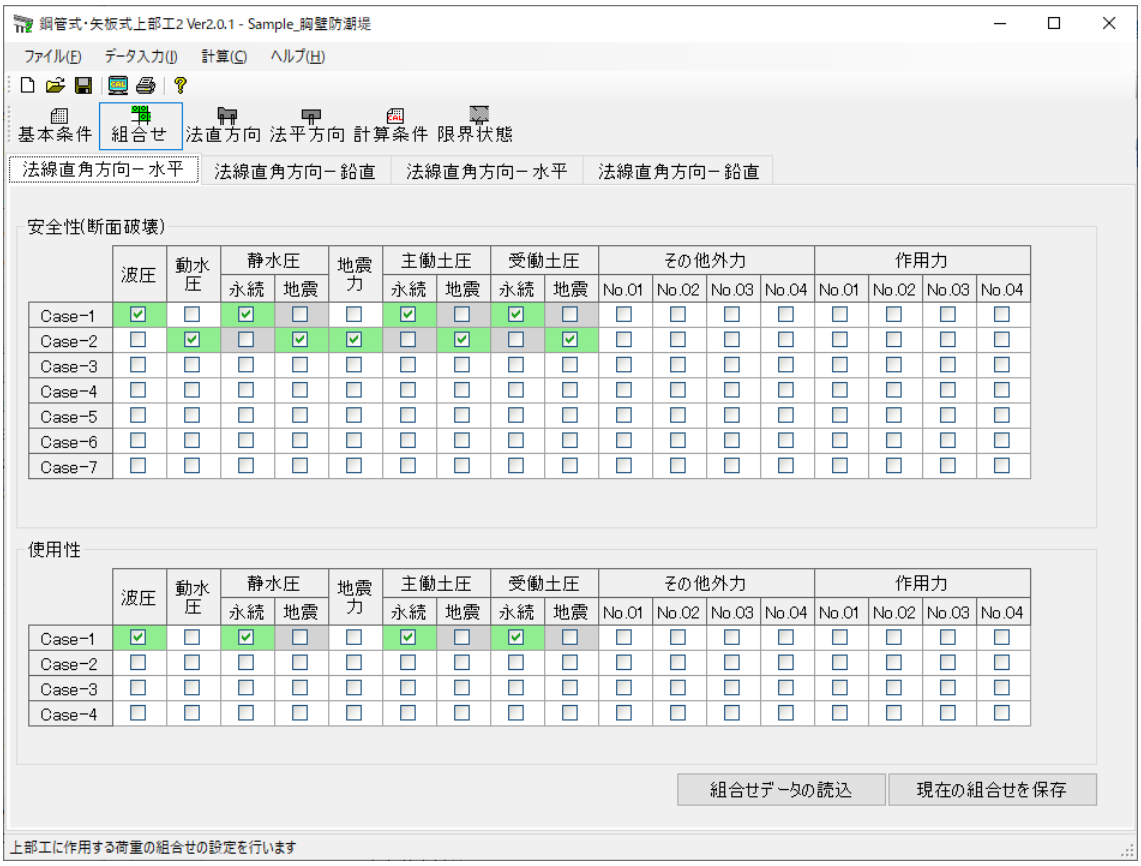
インポートしたデータは「Case-1：受働土圧考慮」と「Case-2：地震時」の検討を行っていましたので、本システムでは

Case-1：受働土圧考慮
Case-2：地震時

以上の２ケースの検討で各照査に用いる設計部材力を算定します。

組合せの概要は次のようになります。

法線直角方向－水平



法線直角方向－鉛直

法線平行方向－水平

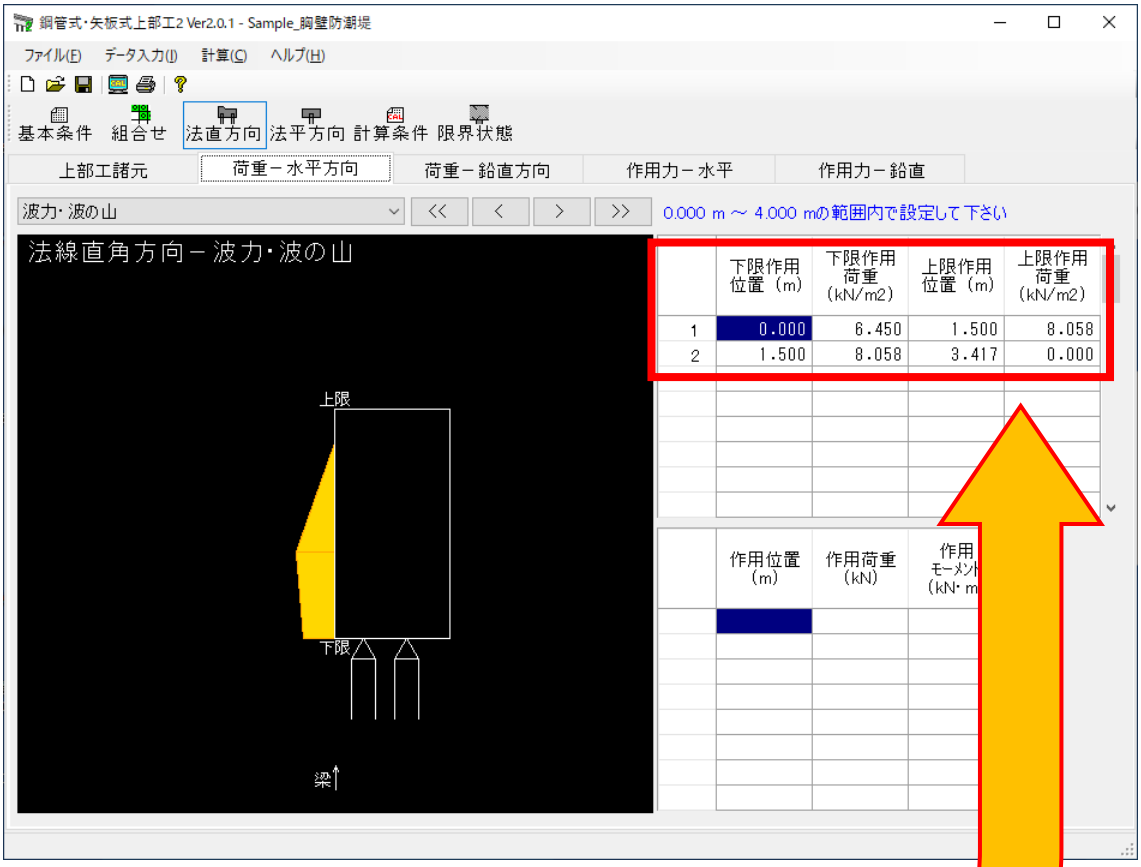
法線平行方向－鉛直

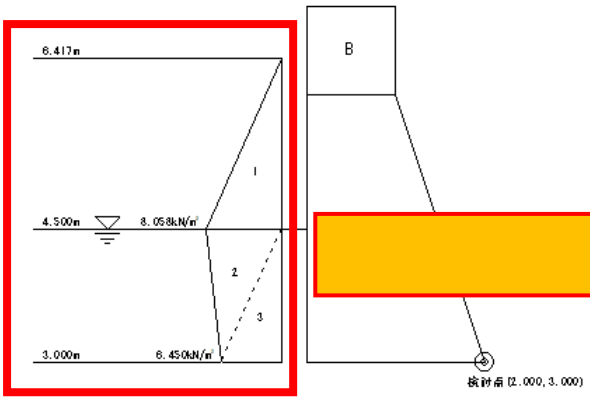
鋼管式・矢板式上部工2 Ver2.0.1 - Sample_胸壁防潮堤
ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)
基本条件 組合せ 法直方向 法平方向 計算条件 限界状態
法線直角方向－水平 法線直角方向－鉛直 法線直角方向－水平 法線直角方向－鉛直
安全性(断面破壊)
自重 浮力 主働土圧 受働土圧 その他外力 作用力
永続 地震 永続 地震 永続 地震 No.01 No.02 No.03 No.04 No.01 No.02 No.03 No.04
Case-1
Case-2
Case-3
Case-4
Case-5
Case-6
Case-7
使用性
自重 浮力 主働土圧 受働土圧 その他外力 作用力
永続 地震 永続 地震 永続 地震 No.01 No.02 No.03 No.04 No.01 No.02 No.03 No.04
Case-1
Case-2
Case-3
Case-4
組合せデータの読込
現在の組合せを保存
上部工に作用する荷重の組合せの設定を行います

法線直角方向－荷重－水平方向

波力・波の山

この事例で、最大となる波圧は受働土圧考慮になります。
胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」－波圧の算定より確認が可能です。





（2）波圧水平力及びモーメント

胸壁防潮堤

No.	算　式	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
	N/m²) h(m)			
	058 × 1.917	7.724	2.139	16.522
2	1/2 × 8.058 × 1.500	6.044	1.000	6.044
3	1/2 × 6.450 × 1.500	4.838	0.500	2.419
計		18.606		24.985

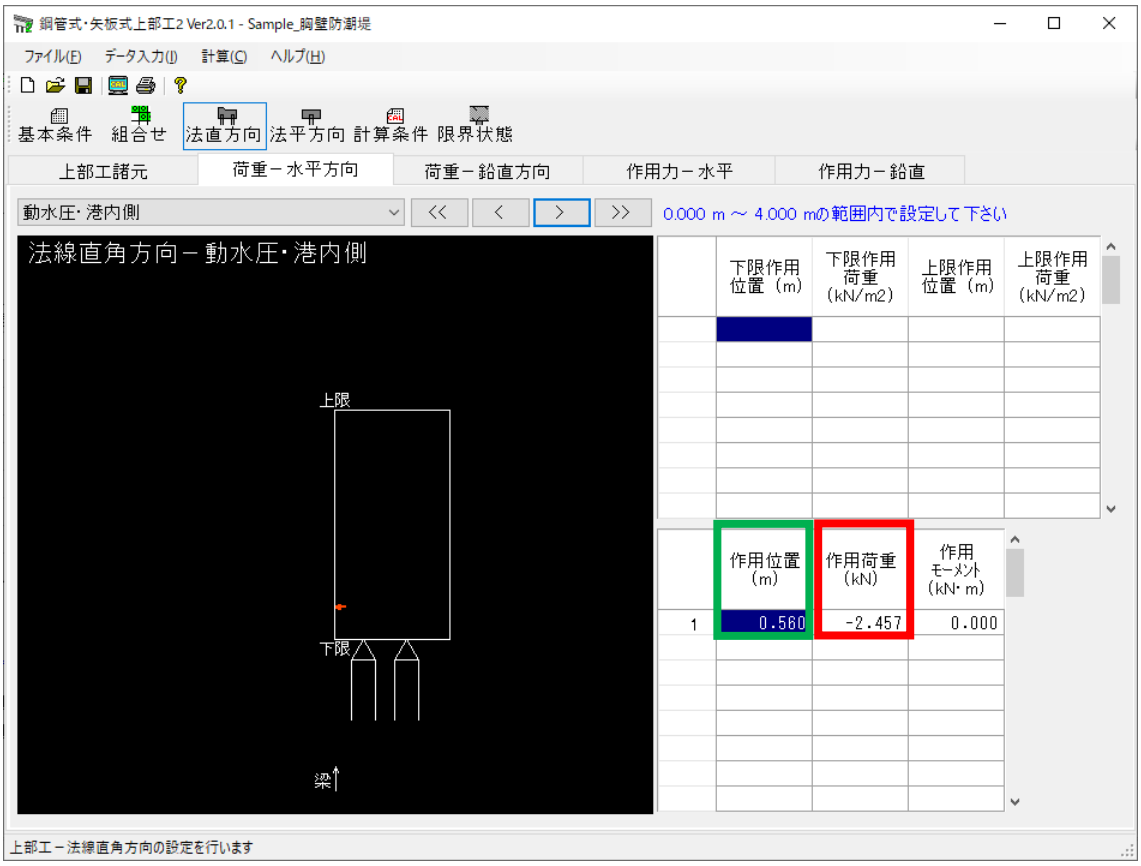
波力・波の谷

各検討条件で、最大変位となるケースでの波力が波の山として、作用され、波力・波の谷は作用しません。

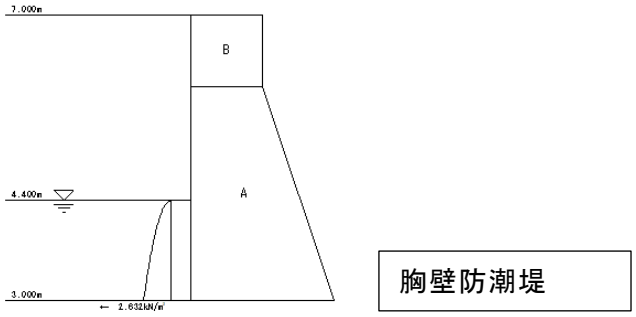
動水圧

本システムでは、動水圧のような二次曲線の荷重分布形状は設定できませんので、集中荷重に換算して設定しています。

換算した作用荷重及び作用値は、胸壁防潮堤－帳票－外力の算定［地震時］－動水圧の算定で確認が可能です。今回の事例では、地震時は「←陸」となっておりますので、動水圧はマイナスの値で作用しています。



（1）動水圧強度及びモーメント



<静水面(4.400m)～作用範囲下限高(3.000m)>

$$pdw = \frac{7}{8} \times 0.12 \times 10.100 \times \sqrt{4.400 \times 1.400} = 2.632\ (kN/m^2)$$

$$Pdw = \frac{7}{12} \times 0.12 \times 10.100 \times \sqrt{4.400} \times 1.400^{3/2} = 2.457\ (kN/m)$$

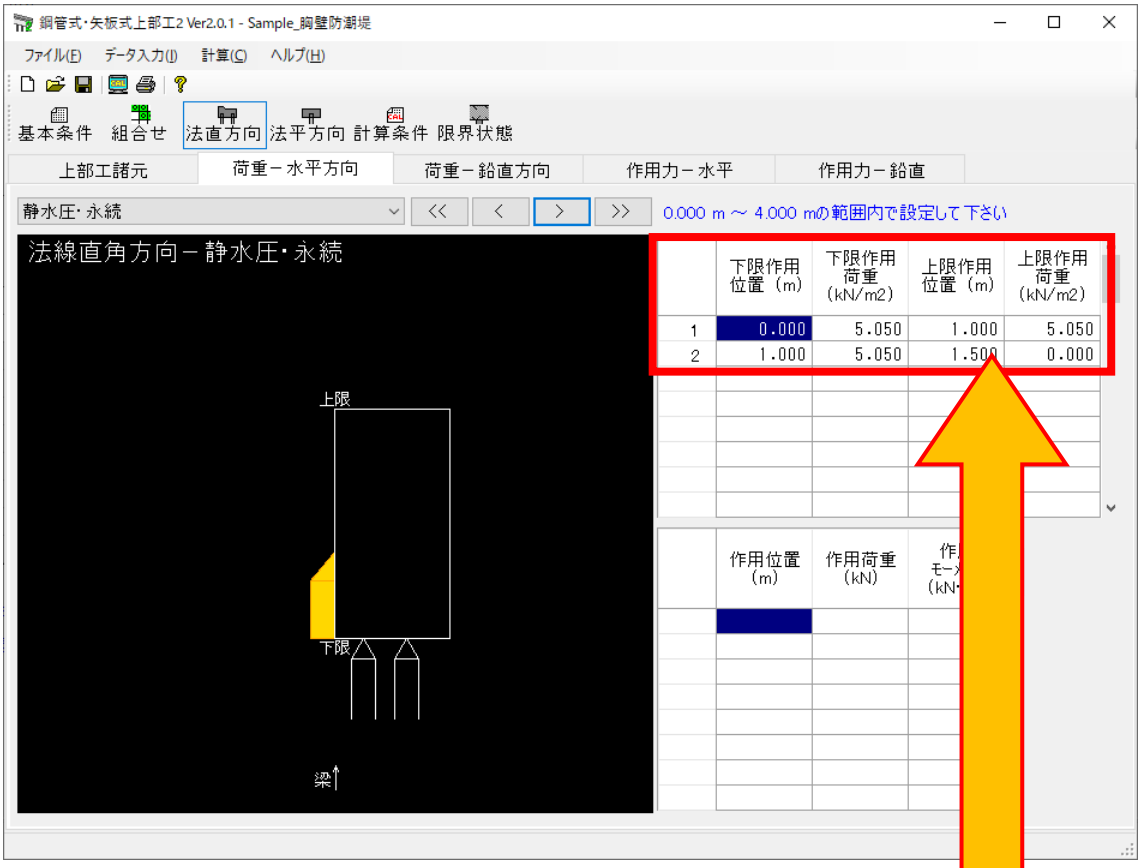
$$hdw = \frac{3}{5} \times 1.400 = 0.840\ (m)$$

作用長さ = 1.400-0.840 = 0.560 (m)

Mdw = 2.457×0.560 = 1.376 (kN・m/m)

静水圧

胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」－静水圧の算定より確認が可能です。

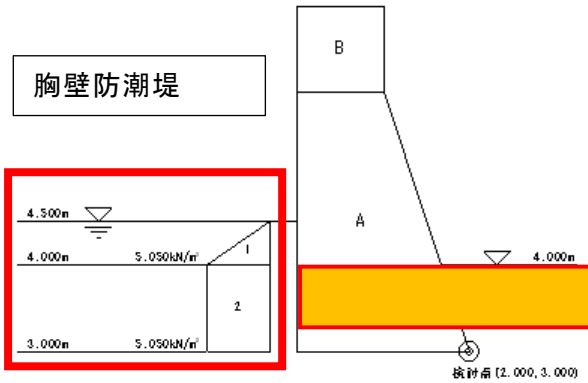


1-6 静水圧の算定

主働側と受働側の水位差の静水圧を作用力とする
ただし、水位が検討点以下の場合は検討点までの水位差とする

（1）静水圧強度及びモーメント

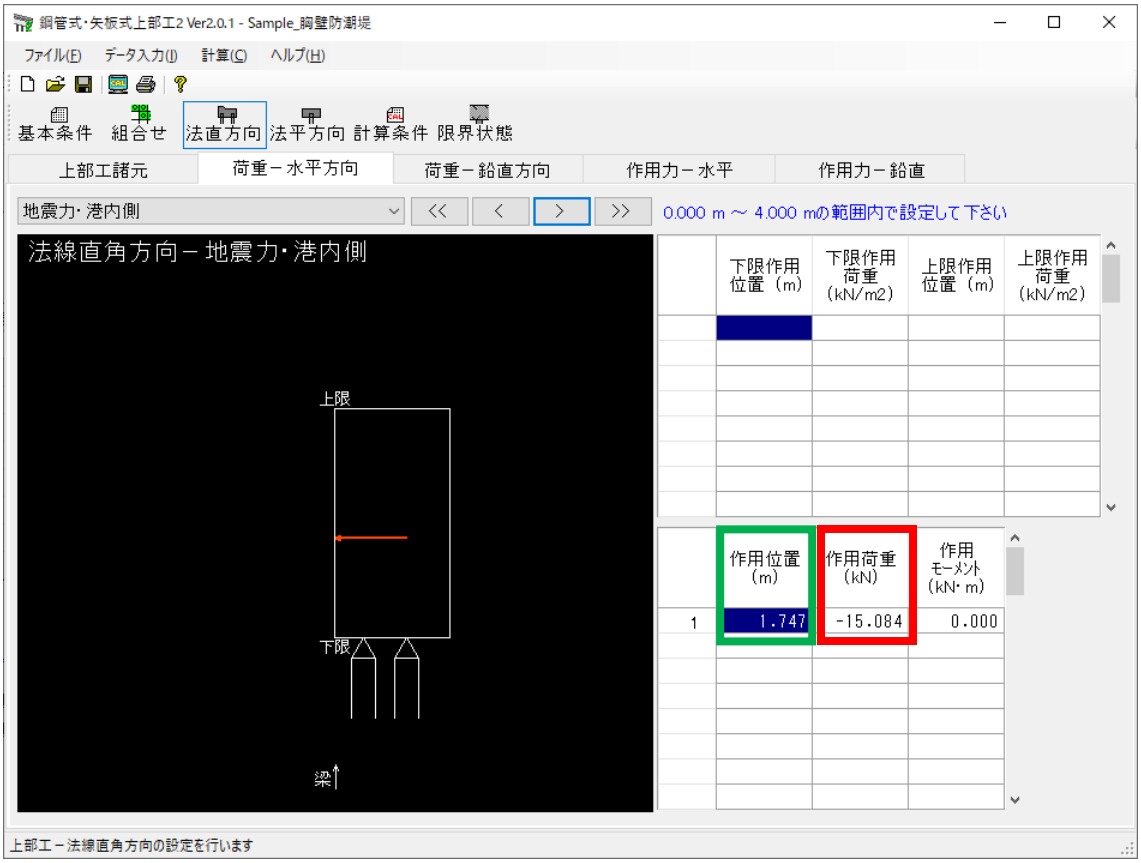
水位差 ＝ 4.500-4.000 ＝ 0.500 (m)
静水圧強度 ＝ 0.500×10.100 ＝ 5.050 (kN/m²)



No	算　式 Pw(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 5.050 ×	0.500	1.263	1.167	1.474
2	5.050 ×	1.000	5.050	0.500	2.525
計			6.313		3.999

地震力

地震力及び作用位置は、胸壁防潮堤ー帳票ー外力の算定「地震時」ー胸壁の自重及び浮力ー慣性力の算定で確認が可能です。



（3）慣性力の算定

胸壁防潮堤

慣性力とモーメントの集計

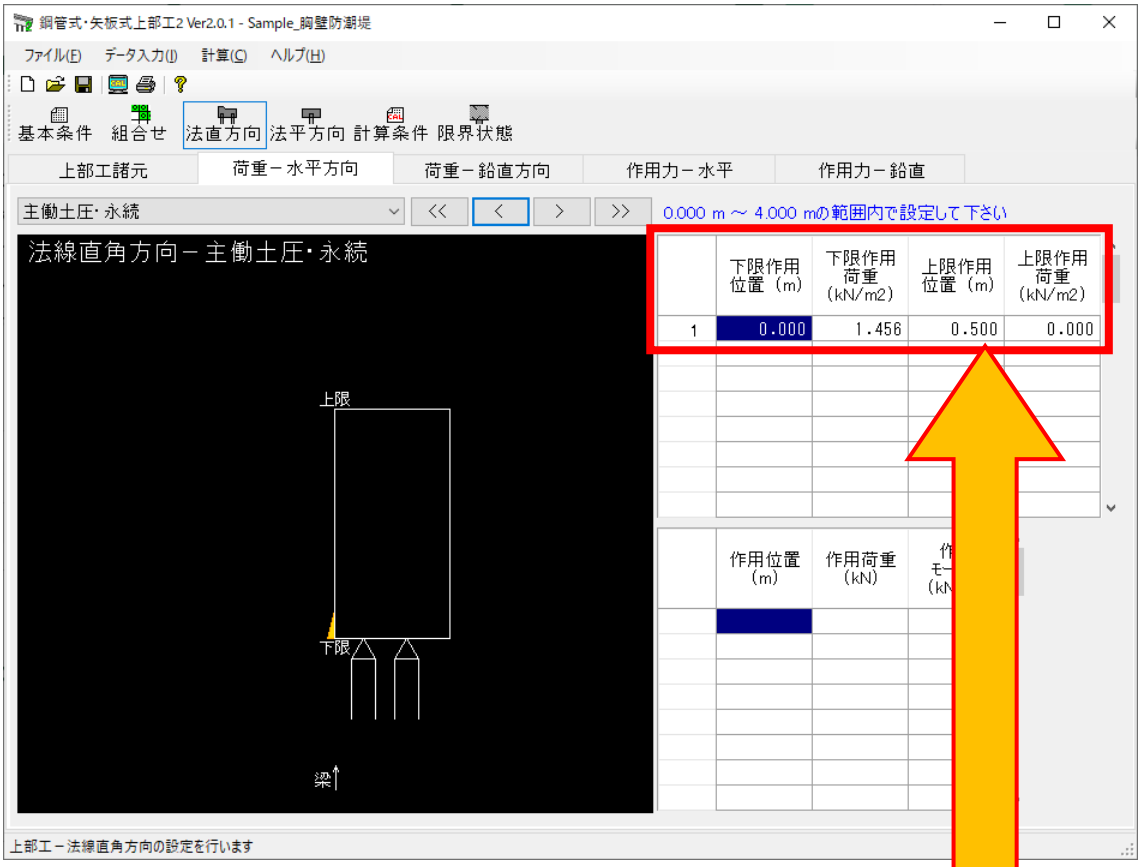
No	名 称	自 重 W_v × Kh (KN/m)	慣性力 (KN/m)	作用長さ y(m)	モーメント (kN・m/m)
A	壁体1	101.700×0.12	12.204	1.333	16.268
B		24.000×0.12	2.880	3.500	10.080
計			15.084		26.348

26.348÷15.084＝1.747(m)

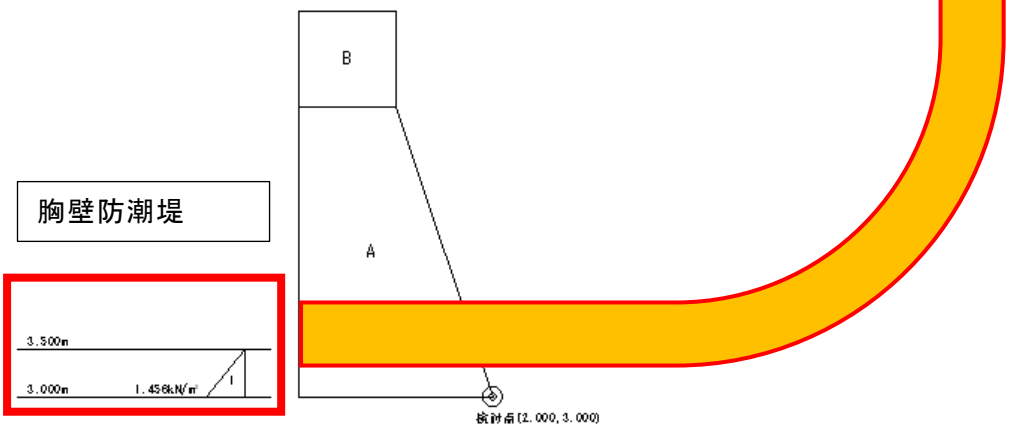
主働土圧

永続は胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」－主働土圧の算定より
地震は胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「地震時」－主働土圧の算定より確認が可能です。

永続



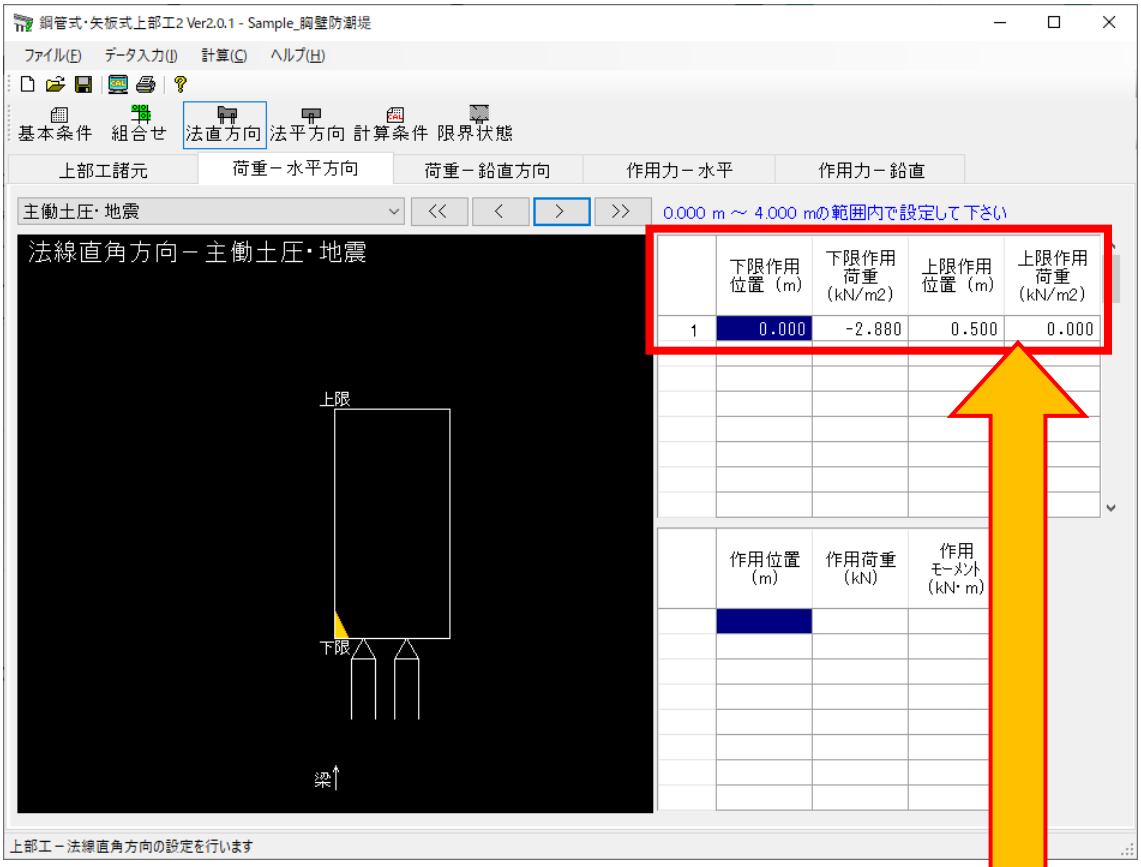
土圧作用 Level(m)	γ (kN/m³)	Σγh (kN/m²)	ψ (度)	ω・cosψ / cos(ψ－β)	Ka・cos(ψ＋δ)	
3.500	10.000	0.000	0.0	0.000	0.2911	00
3.000	10.000	5.000	0.0	0.000	0.2911	56



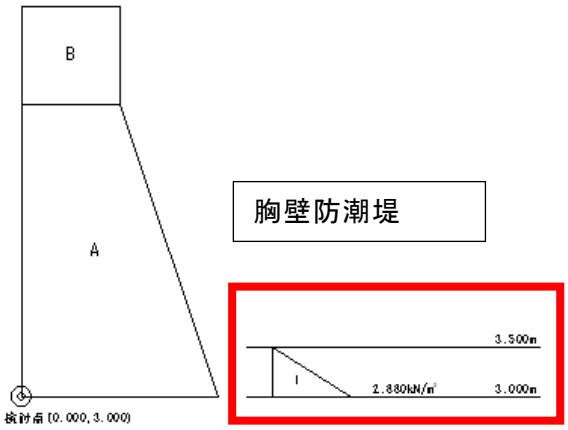
(3) 土圧水平力及びモーメント

No	算　式 Pa(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 1.456 ×	0.500	0.364	0.167	0.061
計			0.364		0.061

地震



土圧作用 Level(m)	γ (kN/m³)	Σγh (kN/m²)	ψ (度)	ω・cosψ / cos(ψ－β)	Ka・cos(ψ＋δ)	(k
3.500	10.000	0.000	18.5	0.000	0.5759	0
3.000	10.000	5.000	18.5	0.000	0.5759	0



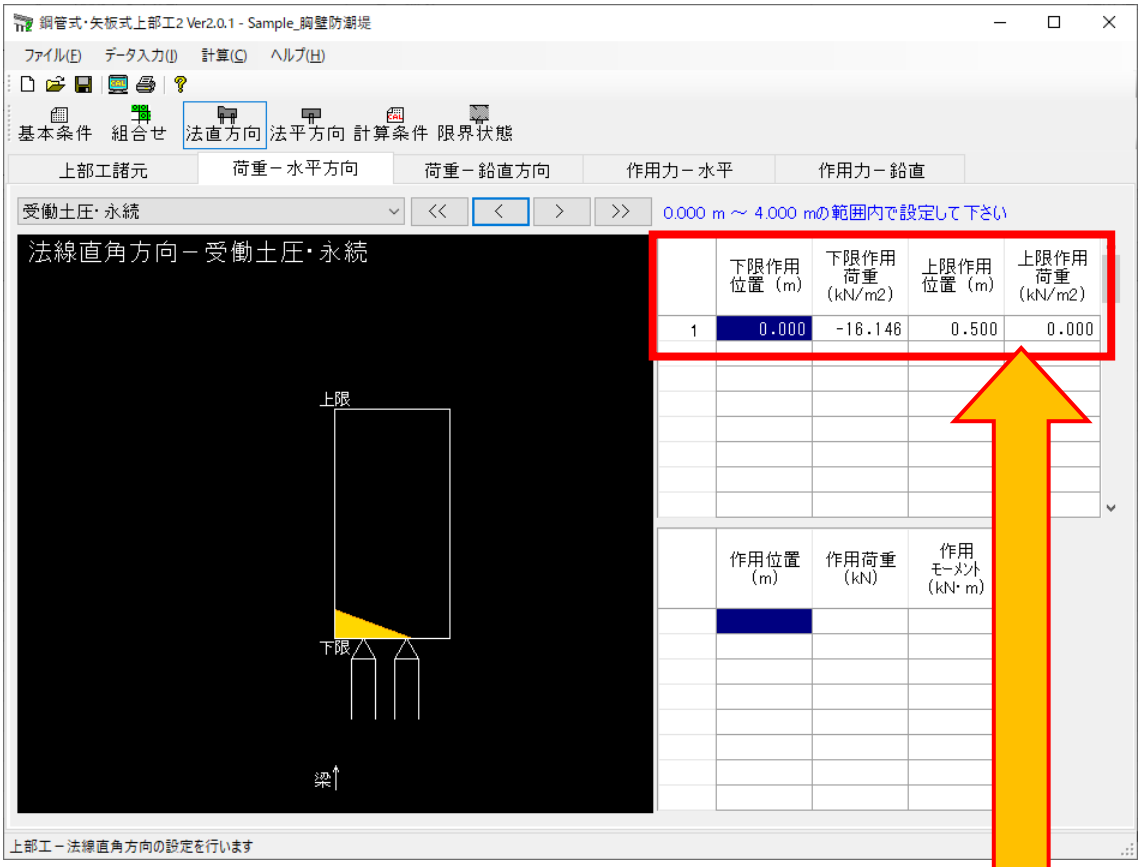
(4) 土圧水平力及びモーメント

No	算　式 Pa(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 2.880 ×	0.500	0.720	0.167	0.120
計			0.720		0.120

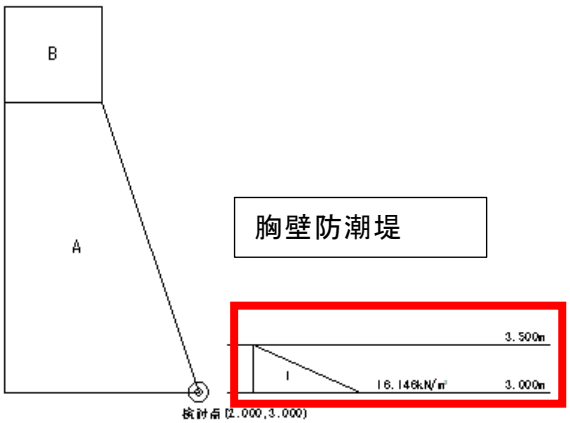
受働土圧

永続は胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」－受働土圧の算定より
地震は胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「地震時」－受働土圧の算定より確認が可能です。

永続



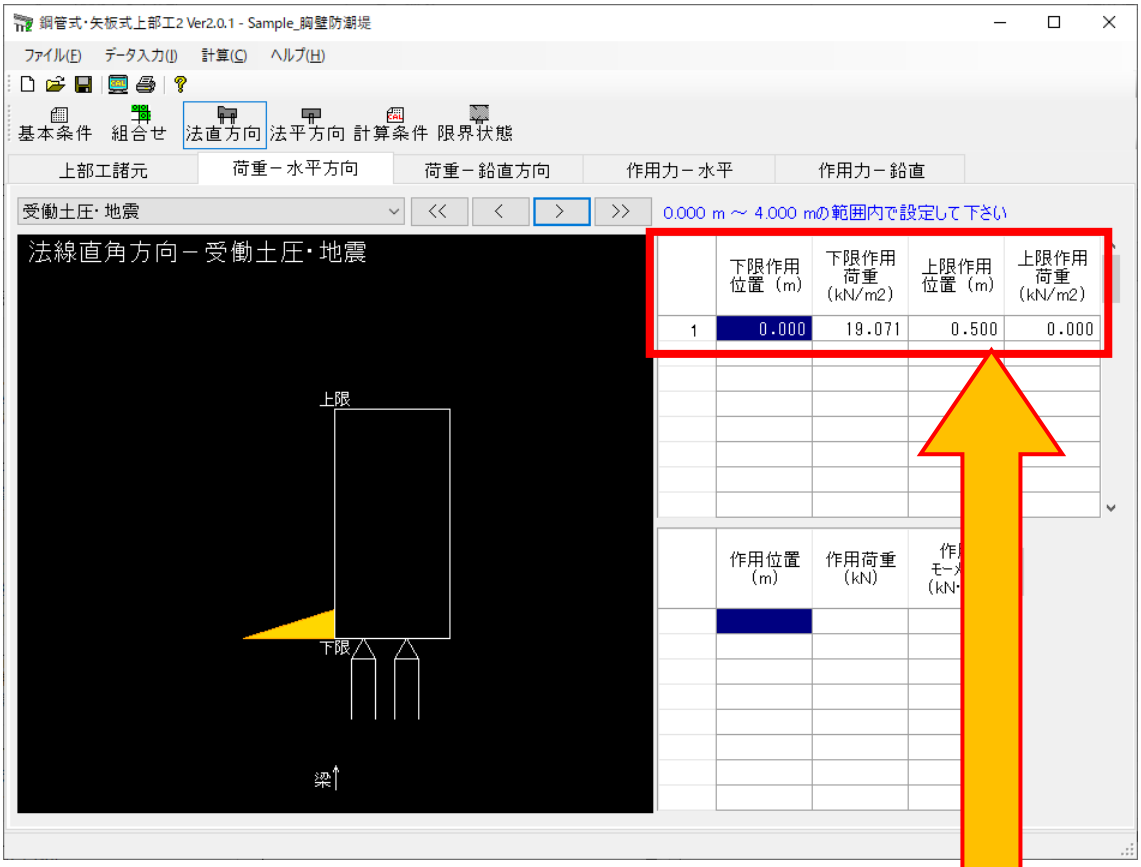
土圧作用 Level(m)	γ (kN/m³)	Σγh (kN/m²)	ψ (度)	ω・cosψ / cos(ψ－β)	Kp・cos(ψ＋δ)	Pp (kN/
3.500	10.000	0.000	18.5	0.000	3.2291	0.
3.000	10.000	5.000	18.5	0.000	3.2291	16.



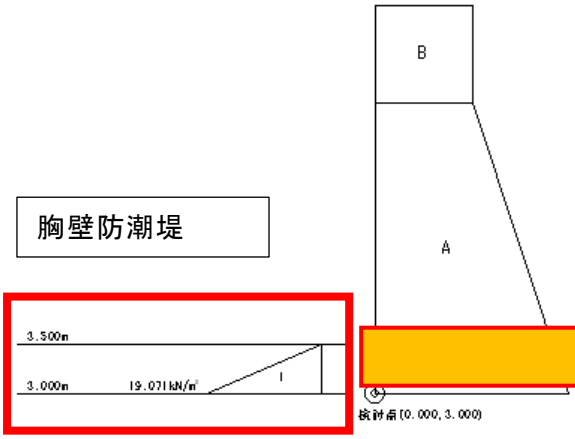
(3) 土圧水平力及びモーメント

No	算　式 Pp(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 16.146 ×	0.500	4.037	0.167	0.674
計			4.037		0.674

地震



土圧作用 Level(m)	γ (kN/m³)	Σγh (kN/m²)	ψ (度)	ω・cosψ / cos(ψ－β)	Kp・cos(ψ＋δ)	(k
3.500	10.000	0.000	0.0	0.000	3.8142	0
3.000	10.000	5.000	0.0	0.000	3.8142	1



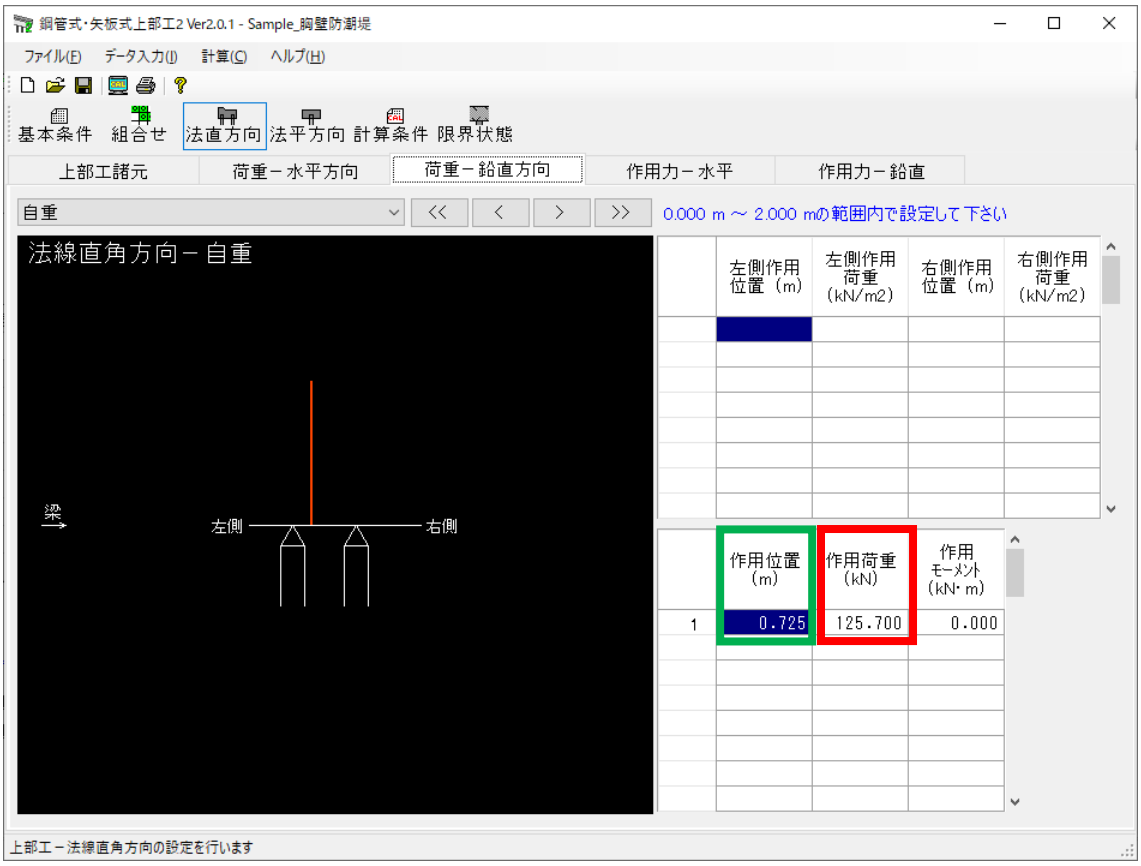
(4) 土圧水平力及びモーメント

No	算　式 Pp(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 19.071 ×	0.500	4.768	0.167	0.796
計			4.768		0.796

法線直角方向－荷重－鉛直方向

自重

自重全重量を幅でm当たりに換算した値を設定しています。
胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」－胸壁の自重及び浮力－自重の算定より確認が可能です。



《A:壁体1》

No	底辺 × 高さ × γ = W (m) (m) (kN/m³) (kN/m)	胸壁防潮堤		W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1	1.000× 3.000×22.600 = 67.800	0.500	4.500	33.900	305.100
2	1/2× 1.000× 3.000×22.600 = 33.900	1.333	4.000	45.189	135.600
計	101.700	0.778	4.333	79.089	440.700

《B:》

No	底辺 × 高さ × γ = W (m) (m) (kN/m³) (kN/m)	重心座標 x (m)	重心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1	1.000× 1.000×24.000 = 24.000	0.500	6.500	12.000	156.000
計	24.000	0.500	6.500	12.000	156.000

自重とモーメントの集計

No	名 称	自 重 W_v (KN/m)	作用長さ x(m)	モーメント M_{Wv} (kN・m/m)
A	壁体1	101.700	-1.222	-124.277
B		24.000	-1.500	-36.000
計		125.700		-160.277

160.277÷125.700＝1.275(m)
(幅)2.000－1.275＝0.725(m)

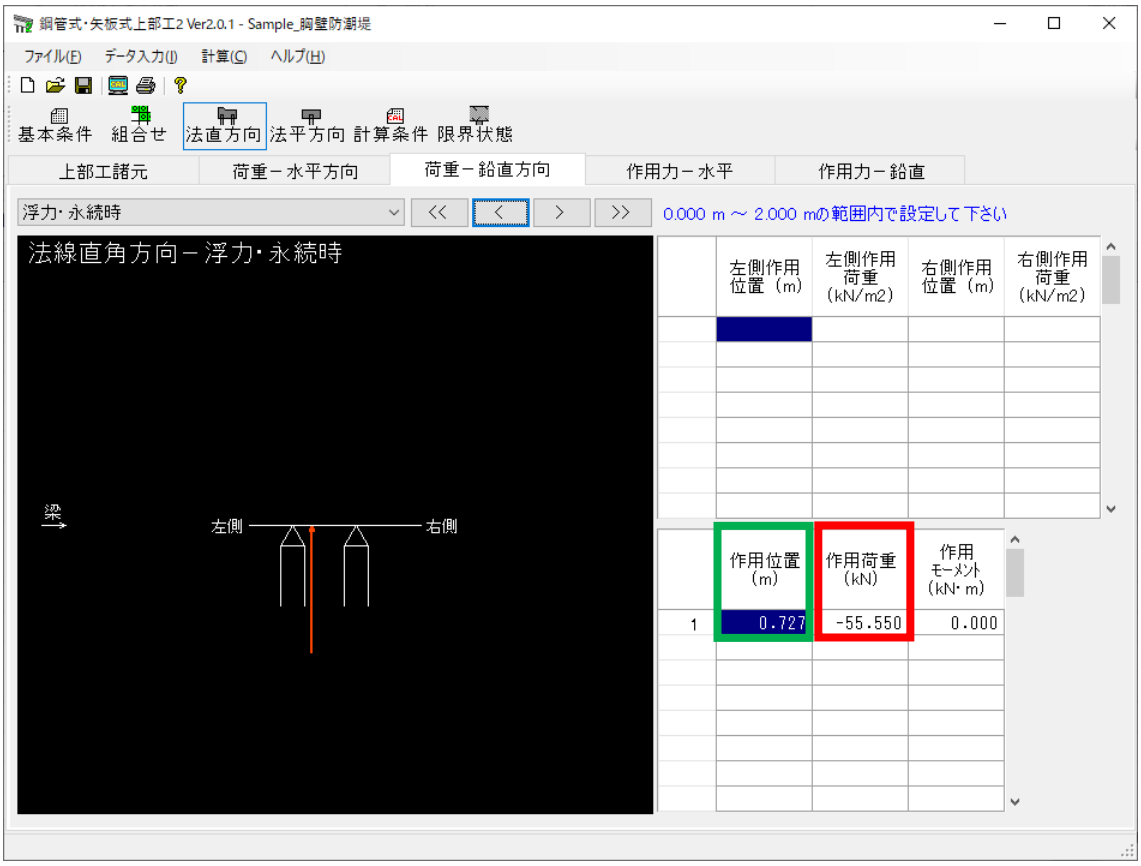
浮力

永続は胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」－胸壁の自重及び浮力－浮力の算定より

地震は胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「地震時」－胸壁の自重及び浮力－浮力の算定より

確認が可能です。

永続



《A:壁体1》

胸壁防潮堤

No	底辺 × 高さ × γ-γ'= (m) (m) (kN/m³)	W (kN/m)	x (m)	y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1	1.000× 3.000×10.100 =	30.300	0.500	4.500	15.150	136.350
2	1/2× 1.000× 3.000×10.100 =	15.150	1.333	4.000	20.195	60.600
計		45.450	0.778	4.333	35.345	196.950

《B:》

No	底辺 × 高さ × γ-γ'= (m) (m) (kN/m³)	W (kN/m)	浮心座標 x (m)	浮心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1	1.000× 1.000×10.100 =	10.100	0.500	6.500	5.050	65.650
計		10.100	0.500	6.500	5.050	65.650

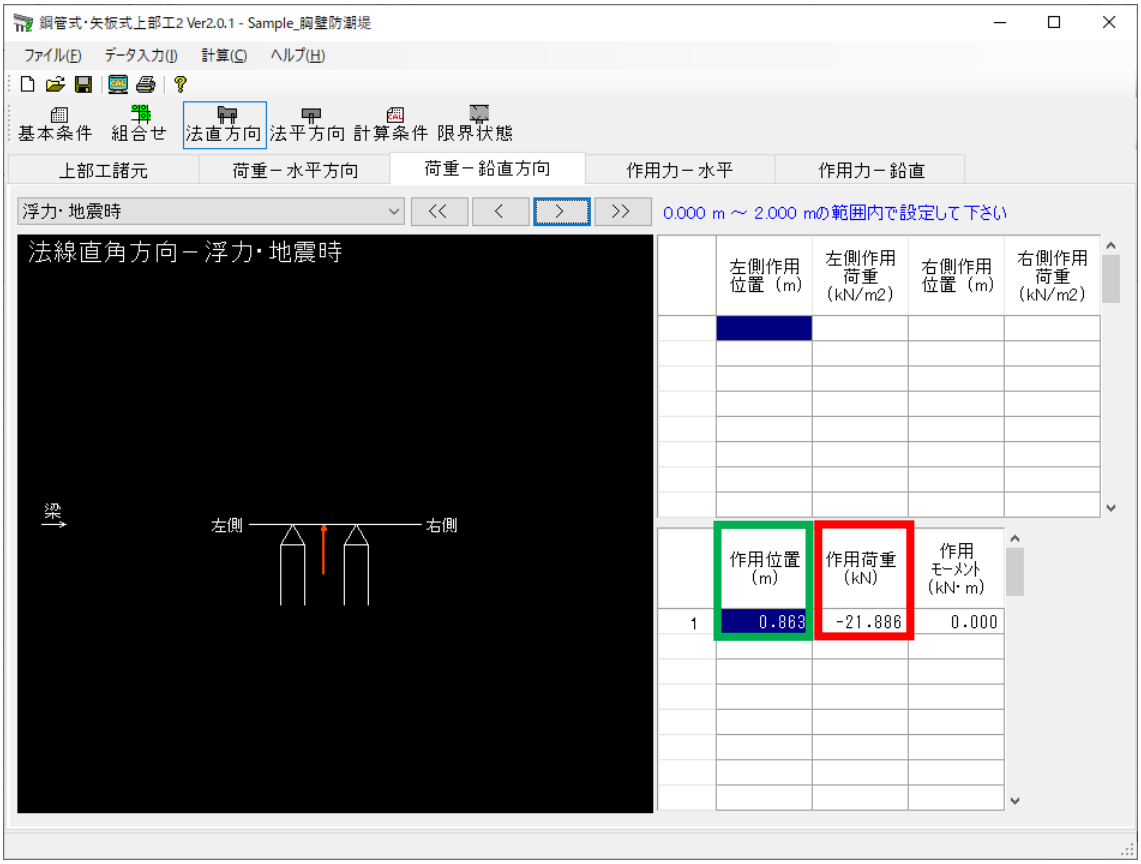
浮力とモーメントの集計

No	名 称	浮 力 W_v (KN/m)	作用長さ x(m)	モーメント M_{wv} (kN・m/m)
A	壁体1	45.450	-1.222	-55.540
B		10.100	-1.500	-15.150
計		55.550		-70.690

70.690÷ 55.550＝1.273(m)

(幅)2.000－1.273＝0.727(m)

地震



《A:壁体1》

No		底辺 × 高さ × γ-γ'= (m) (m) (kN/m³)	W (kN/m)	浮心座標 x (m)	浮心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1	1/2×	1.667× 0.400×10.100 =	3.367	0.556	4.133	1.872	13.916
2		1.667× 1.000×10.100 =	16.837	0.833	3.500	14.025	58.930
3	1/2×	0.333× 1.000×10.100 =	1.682	1.778	3.333	2.991	5.606
計			21.886	0.863	3.585	18.888	78.452

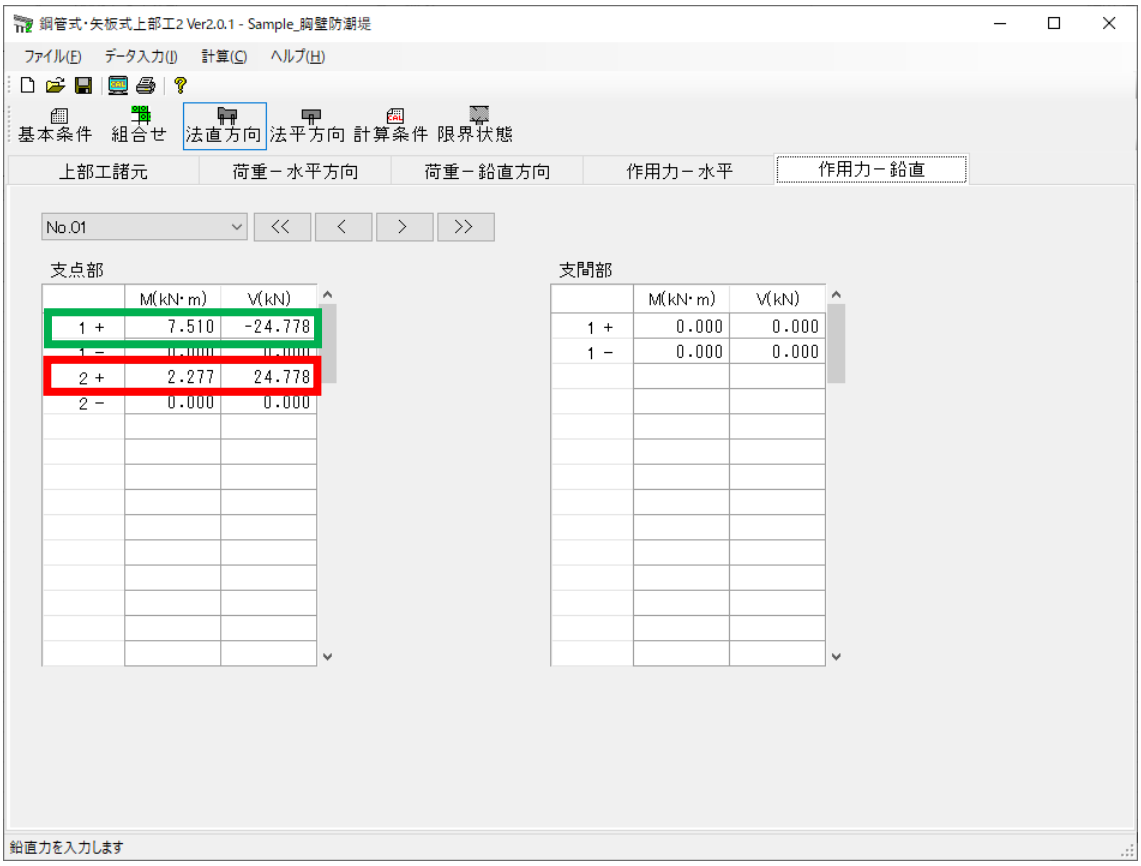
《B:》浮力は作用しない

浮力とモーメントの集計

No	名 称	浮 力 W_v (KN/m)	作用長さ x(m)	モーメント M_{wv} (kN・m/m)
A	壁体1	21.886	0.863	18.888
計		21.886		18.888

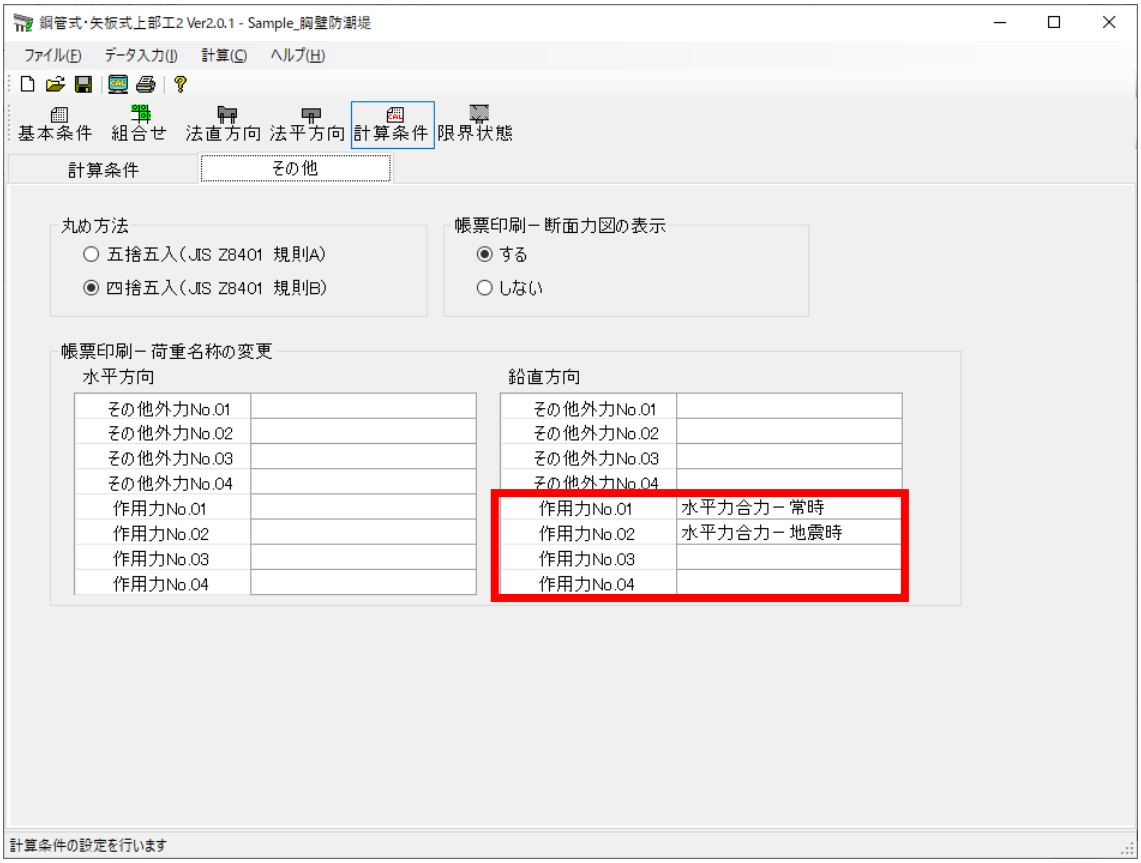
作用力ー鉛直

支点部にある断面力は「受働土圧考慮」「地震時」での変動荷重作用時の値になります。
「胸壁防潮堤」では、計算時にインポートデータファイルと同じ場所に、CSVファイルにて、作用力と、その計算の内訳が出力されます。
「受働土圧考慮」を例にすると、杭１列目、２列目で掲載されているモーメント、鉛直力を1.000mに換算した値になっている事が確認できます。



	A	B	C	D
1	▼検討ケースNo1【受働土圧考慮】			
2	断面力1列目			
3	項目	M(kN・m)	V(kN)	
4	主働土圧	-0.214	-1.009	
5	受働土圧	2.376	11.187	
6	波圧	33.164	-108.863	
7	静水圧	2.223	-25.207	
8	合計(5mあたり)	37.549	-123.892	
9	合計(mあたり)	7.51	-24.778	
10	断面力2列目			
11	項目	M(kN・m)	V(kN)	
12	主働土圧	-0.238	1.009	
13	受働土圧	2.644	-11.187	
14	波圧	10.114	108.863	
15	静水圧	-1.133	25.207	
16	合計(5mあたり)	11.387	123.892	
17	合計(mあたり)	2.277	24.778	
18	▼検討ケースNo2【地震時】			

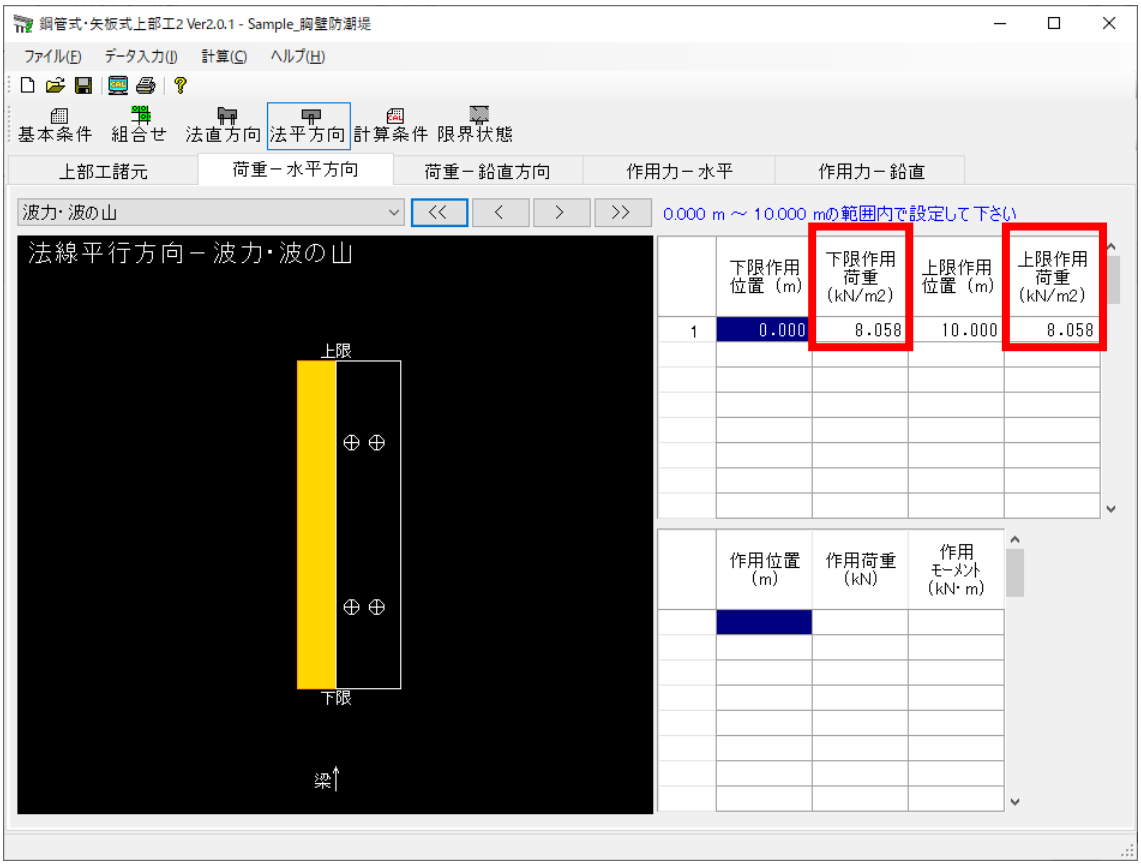
尚、作用力にはNo.01に「水平力合力－常時」、No.02に「水平力合力－地震時」と記載されています。こちらは計算条件－その他－「帳票印刷－荷重名称の変更」で設定されています。

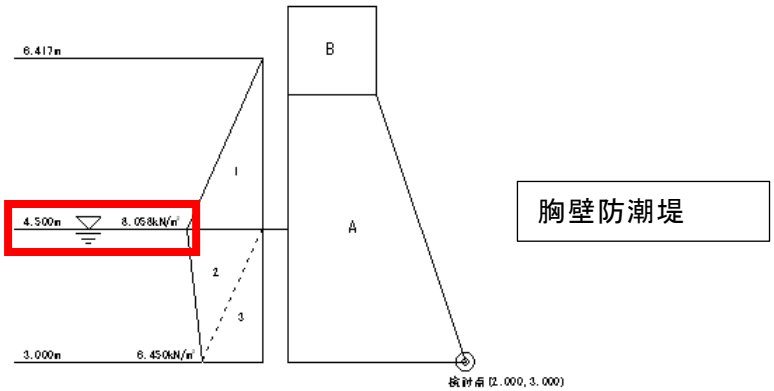


法線平行方向ー荷重ー水平方向

波圧・動水圧

採用される波圧の検討条件は法線直角方向で採用された検討条件と同じになります。
波力・波の山は胸壁防潮堤ー帳票ー外力の算定「受働土圧考慮」ー波圧の算定ー波力水配力及びモーメントより確認が可能です。
採用する外力に関しては、波圧の作用分布から最大となる値を採用しています。





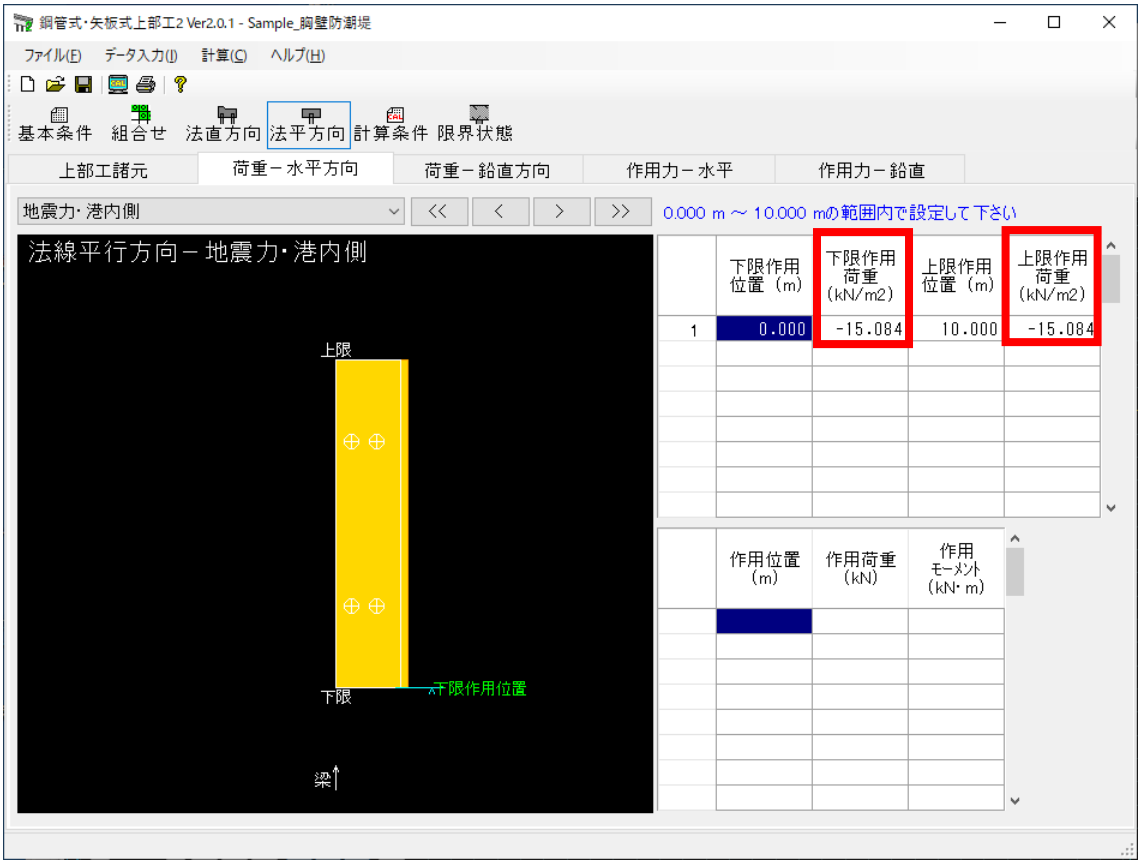
（2）波圧水平力及びモーメント

No	算　式 Ph(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 8.058 ×	1.917	7.724	2.139	16.522
2	1/2 × 8.058 ×	1.500	6.044	1.000	6.044
3	1/2 × 6.450 ×	1.500	4.838	0.500	2.419
計			18.606		24.985

地震力

地震力及び作用位置は、胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「地震時」－胸壁の自重及び浮力－慣性力の算定で確認が可能です。

法線直角方向と同じ荷重を作用させています。



（3）慣性力の算定

慣性力とモーメントの集計

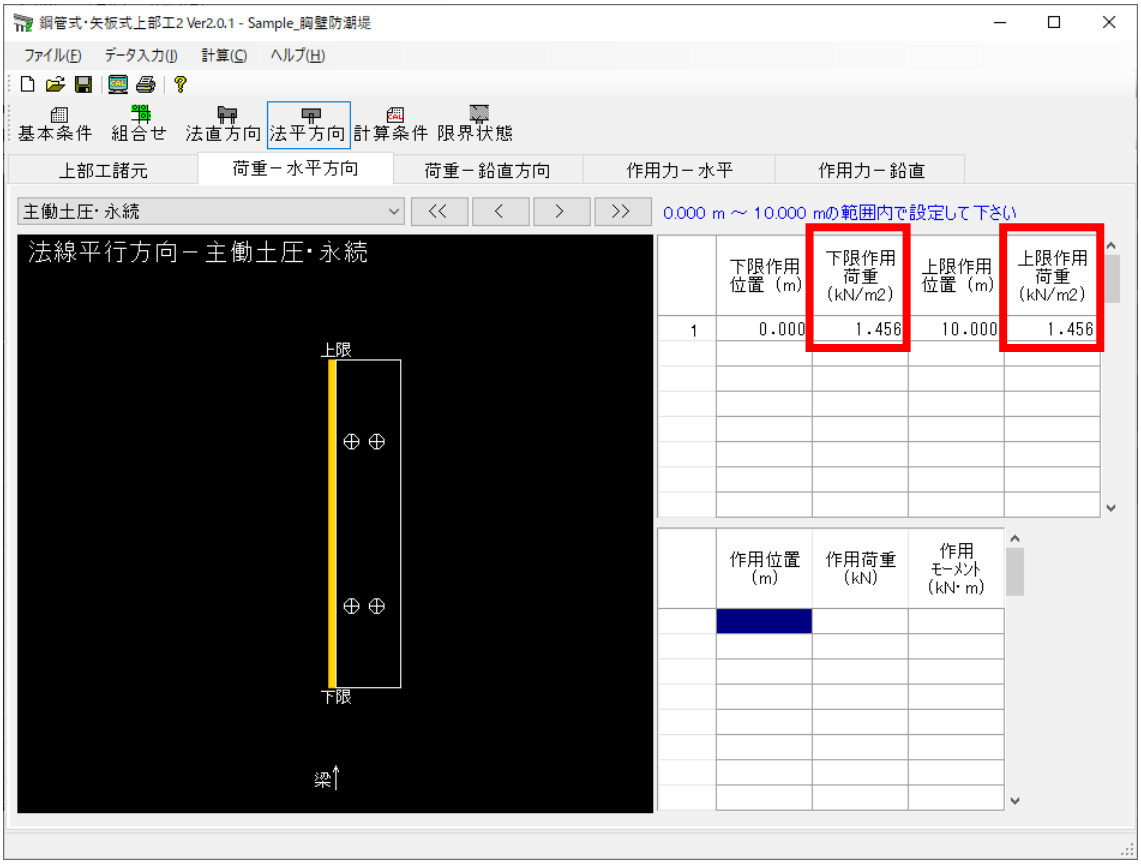
No	名 称	自 重 W_v × Kh (KN/m)	慣性力 (KN/m)	作用長さ y(m)	モーメント (kN・m/m)
A	壁体1	101.700×0.12	12.204	1.333	16.268
B		24.000×0.12	2.880	3.500	10.080
計			15.084		26.348

胸壁防潮堤

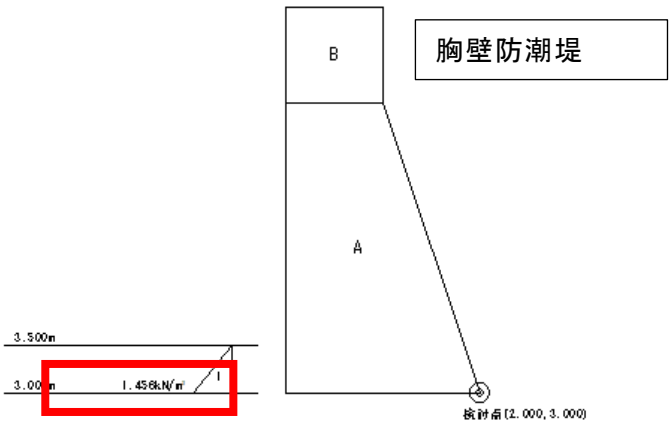
主働土圧・受働土圧

胸壁防潮堤－帳票－外力の算定「受働土圧考慮」／「地震時」－主働土圧の算定／受働土圧の算定より確認が可能です。

採用する外力に関しては、主働土圧／受働土圧の作用分布から最大となる値を採用しています。



土圧作用 Level(m)	γ (kN/m³)	Σγh (kN/m²)	ψ (度)	ω・cosψ / cos(ψ－β)	Ka・cos(ψ＋δ)	Pa (kN/m²)
3.500	10.000	0.000	0.0	0.000	0.2911	0.000
3.000	10.000	5.000	0.0	0.000	0.2911	1.456



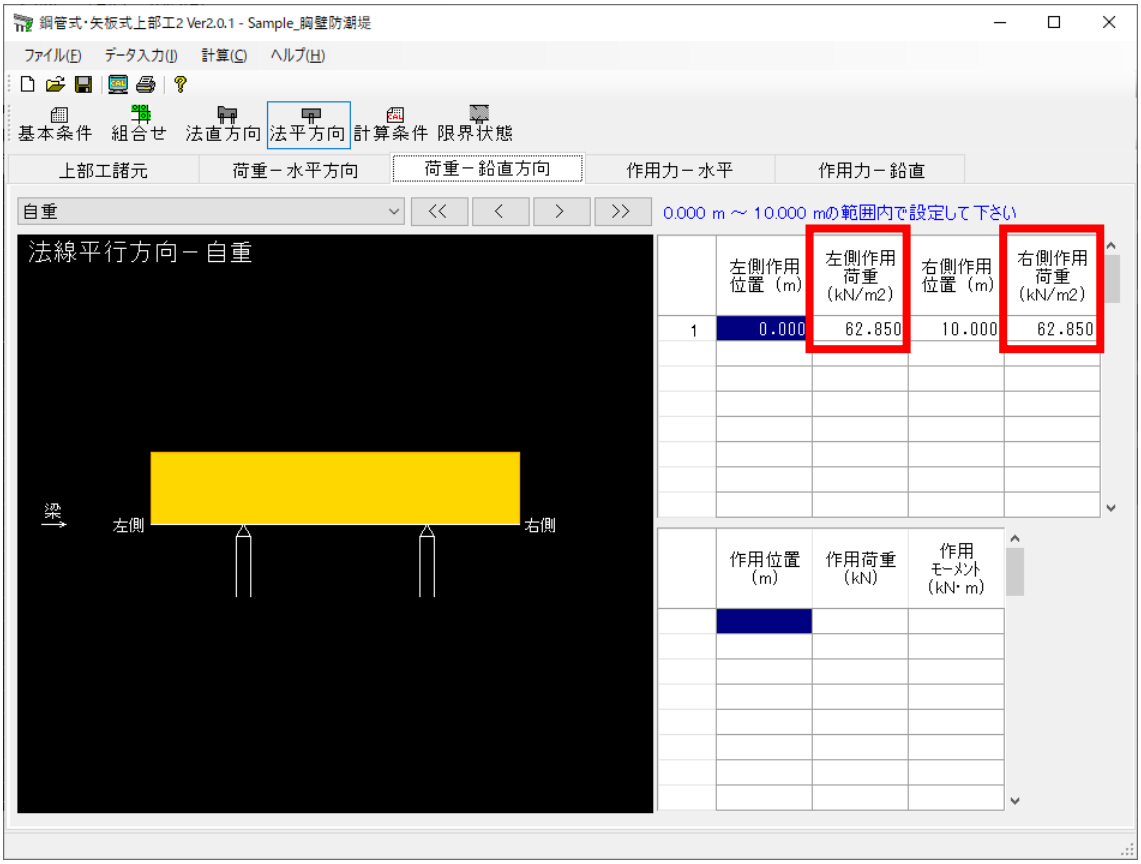
(3) 土圧水平力及びモーメント

No	算　式 Pa(kN/m²)	h(m)	水平力 (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント (kN・m/m)
1	1/2 × 1.456 ×	0.500	0.364	0.167	0.061
計			0.364		0.061

法線平行方向－荷重－鉛直方向

自重

胸壁防潮堤の全重量をm当たりに換算した値を等分布荷重として作用しています。



《A:壁体1》 胸壁防潮堤

No					=	W (kN/m)	重心座標 x (m)	重心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
		(m)	(m)	(kN/m³)						
1		1.000×	3.000×	22.600	=	67.800	0.500	4.500	33.900	305.100
2	1/2×	1.000×	3.000×	22.600	=	33.900	1.333	4.000	45.189	135.600
計						101.700	0.778	4.333	79.089	440.700

《B:》

No	底辺 (m)	×	高さ (m)	× γ (kN/m³)	=	W (kN/m)	重心座標 x (m)	重心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1	1.000×		1.000×	24.000	=	24.000	0.500	6.500	12.000	156.000
計						24.000	0.500	6.500	12.000	156.000

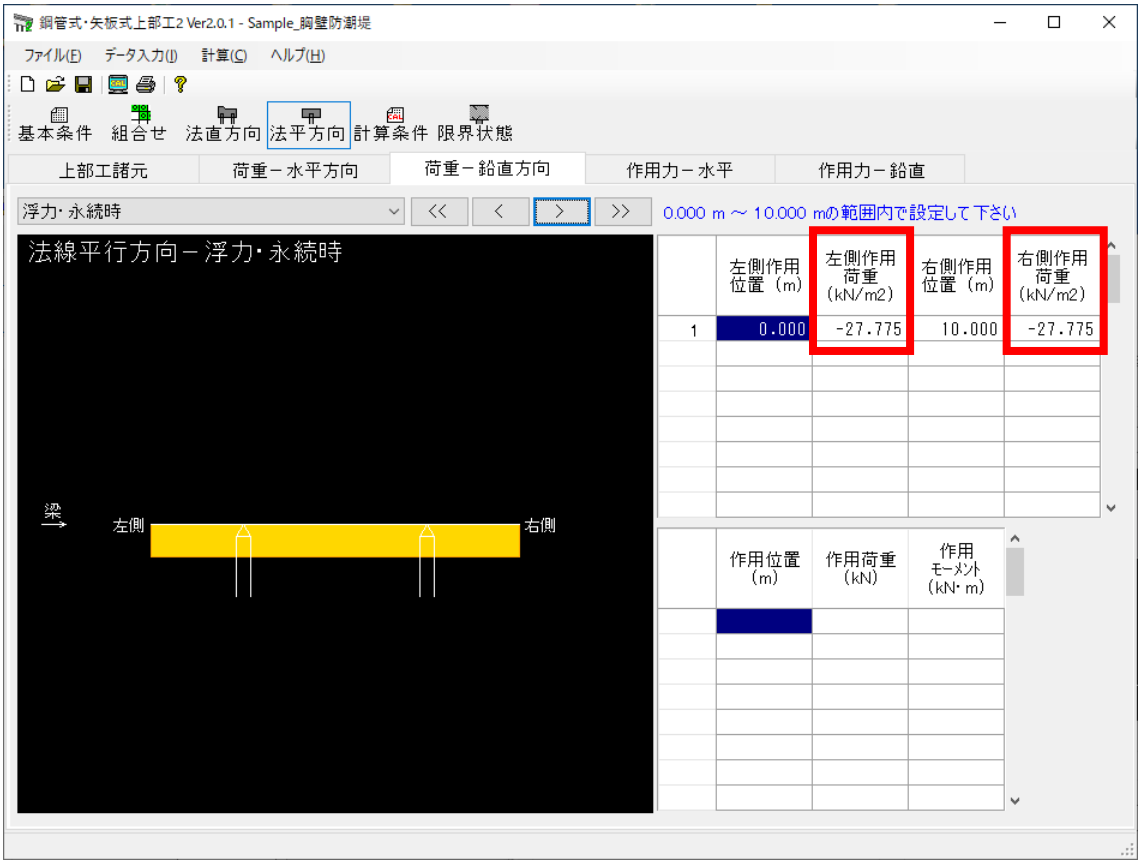
自重とモーメントの集計

125.700÷2.000＝62.850(kN/m²)

No	名称			モーメント (kN・m/m)
A	壁体1	101.700	-1.222	-124.277
B		24.000	-1.500	-36.000
計		125.700		-160.277

浮力

浮力の全重量をm当たりに換算した値を等分布荷重として作用しています。



《A:壁体1》

胸壁防潮堤

No		底 (m)		(m)	(kN/m³)	=	W (kN/m)	浮心座標 x (m)	浮心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1		1.000 ×		3.000 ×	10.100	=	30.300	0.500	4.500	15.150	136.350
2	1/2 ×	1.000 ×		3.000 ×	10.100	=	15.150	1.333	4.000	20.195	60.600
計							45.450	0.778	4.333	35.345	196.950

《B:》

No		底辺 (m)	×	高さ (m)	×	γ-γ' (kN/m³)	=	W (kN/m)	浮心座標 x (m)	浮心座標 y (m)	W・x (kN・m/m)	W・y (kN・m/m)
1		1.000 ×		1.000 ×		10.100	=	10.100	0.500	6.500	5.050	65.650
計								10.100	0.500	6.500	5.050	65.650

浮力とモーメントの集計

55.550÷2.000＝27.775(kN/m²)

No	名 称			モーメント (kN・m/m)
A	壁体1	45.450	-1.222	-55.540
B		10.100	-1.500	-15.150
計		55.550		-70.690