

港湾設計業務シリーズ

# ケーソン浮遊時安定検討

Ver 2. X. X

## 操 作 説 明 書



## マニュアルの表記

### システム名称について

- ・ 本システムの正式名称は「ケーソン浮遊時安定検討 Ver2.X.X」といいますが、本書内では便宜上「ケーソン浮遊時安定」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

- ・ 「ケーソン浮遊時安定」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。
- ・ 「ケーソン浮遊時安定」は、画面の解像度が 800×600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。

### その他

- ・ マウス操作を基本として解説しています。
- ・ ダイアログボックス内のボタンは  ・  などのように枠で囲みボタンの表記は省略しています。

# 目次

1. お使いになる前に.....	1
1-1. はじめに.....	1
1-2. 使用許諾契約書について.....	1
2. ケーソン浮遊時安定のセットアップ.....	2
2-1. ケーソン浮遊時安定のインストール.....	2
2-2. ユーザー登録.....	2
2-3. システムのアンインストール.....	4
3. 検討処理を始める前に.....	5
3-1. 基本画面の説明.....	5
3-2. 装備している機能の一覧.....	6
3-3. 処理の流れ.....	7
3-4. データの作成/保存.....	8
3-5. 最新バージョンのチェックを行う.....	10
3-6. 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う.....	11
3-7. ライセンス認証ユーザーページ.....	12
4. データの入力・修正.....	13
4-1. 設計条件.....	13
第1タブ（設計条件(1)）.....	13
第2タブ（設計条件(2)）.....	14
第3タブ（バラスト）.....	16
4-2. 寸法.....	17
第1タブ（寸法(1)）.....	17
第2タブ（寸法(2)）.....	19
第3タブ（異形部）.....	20
第4タブ（スリット部）.....	21
第5タブ（前壁傾斜）.....	22
4-3. 模式図.....	23
第1タブ（平面図）.....	23
第2タブ（平面図スリット）.....	23
第3タブ（断面図）.....	24
第4タブ（平面図一座標）.....	24
4-4. 初期バラスト.....	25
4-5. 調整バラスト.....	27
4-6. 安定検討結果図.....	29
4-7. エラーメッセージ.....	30
5. 帳票印刷.....	34
5-1. 基本画面の説明.....	34
5-2. WORD/EXCEL文書にコンバート.....	35
6. 入力手順例.....	36
6-1. 条件の設定.....	36
設計条件(1)タブー施設の設定.....	36
設計条件(2)タブー据付時マウンド水深の設定.....	37
バラストの設定の設定.....	37
6-2. 寸法の設定.....	38
寸法(1)タブの設定.....	38
寸法(2)タブの設定.....	38

## － 目 次 －

異形部タブの設定 .....	39
スリット部タブの設定 .....	39
6－3. 模式図で確認 .....	40
平面図 .....	40
平面図スリット .....	40
断面図 .....	41
6－4. バラストの投入 .....	42
「自動計算」を使ったバラスト計算 .....	42
手動でのバラスト調整 .....	46
7. 計算内容について .....	49
7－1. 安定検討 .....	49
鉛直方向の安定検討 .....	49
平行方向の安定検討 .....	50
据付時余裕高の判定 .....	51
7－2. 体積・重心計算 .....	52
前壁傾斜以外 .....	52
前壁傾斜 .....	52
異形状の水平ハンチ .....	52
7－3. バラスト自動計算 .....	53
鉛直方向の安定がOUTの場合 .....	53
平面方向のずれが、X軸(またはY軸)に平行な場合 .....	53
平面方向のずれが、X軸(またはY軸)に平行でない場合 .....	53

## 1. お使いになる前に

### 1-1. はじめに

この操作説明書では、「ケーソン浮遊時安定」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、計算の考え方について記述してあります。

### 1-2. 使用許諾契約書について

「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. ケーソン浮遊時安定のセットアップ

### 2-1. ケーソン浮遊時安定のインストール

- (1) 管理者権限のあるユーザーでWindowsにログインします。
- (2) 弊社HPの製品情報 (<http://www.aec-soft.co.jp/public/seihin.htm>) からケーソン浮遊時安定検討をクリックします。
- (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、プログラムをダウンロードします。
- (5) ダウンロードしたプログラムを実行します。インストール画面が表示されますので画面の指示に従ってセットアップを行ってください。

※セットアップ終了後Windowsの再起動を促すメッセージが表示された場合はWindowsを再起動してください。

### 2-2. ユーザー登録

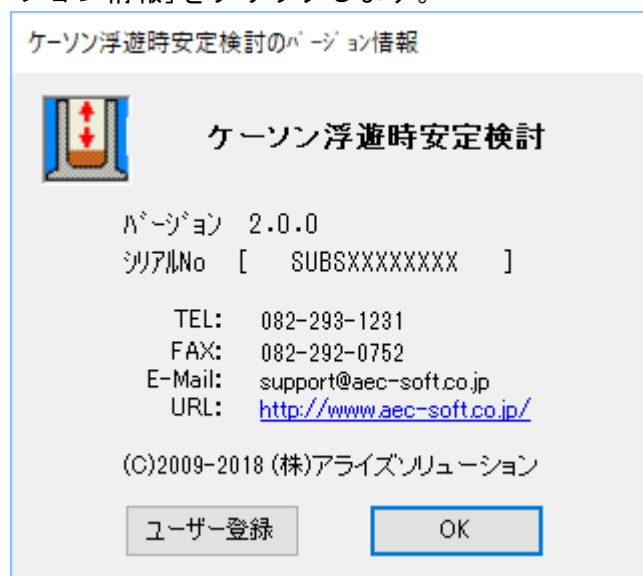
ユーザー登録を行わないと「ケーソン浮遊時安定」のすべての機能を使用することができません。以下の手順でユーザー登録を行ってください。

#### 事前準備

ユーザー登録には、製品のシリアルNo、ユーザーID、パスワードが必要となります。これらは、貴社の弊社アプリケーション管理担当者にE-mailでお知らせしています。まずはこれらをご用意ください。

※ユーザーID、パスワードは管理担当者で変更可能です。最新のものをご用意ください。

- (1) [スタート] - [AEC アプリケーション] - [ケーソン浮遊時安定] をクリックしシステムを起動します。
- (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** をクリックします。

ユーザー登録

シリアルNo SUBSXXXXXXXX

認証方法

評価版

インターネット認証

認証情報

利用者名 アライズ太郎

ユーザーID aec

パスワード \*\*\*\*\*

識別番号 12

認証回避(スタンダードプランのみ) 登録 キャンセル

- (4) 製品のシリアルNo（半角英数12文字）を入力してください。
- (5) 認証情報入力部分が入力可能となりますので、利用者名、ユーザーID、パスワードを入力してください。
- 利用者名： 使用中にユーザー登録ページに表示される名称です。任意の名称を入力できます。
- ユーザーID： アプリケーションを動作させるためのユーザーIDです。
- パスワード： アプリケーションを動作させるためのパスワードです。
- (6) **登録** をクリックします。入力に間違いがなければ [バージョン情報] に戻ります。 **OK** で終了してください。

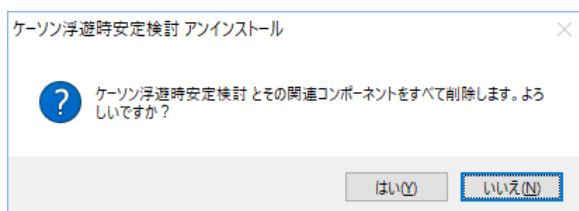
以上でユーザー登録が完了しすべての機能が使用可能となります。



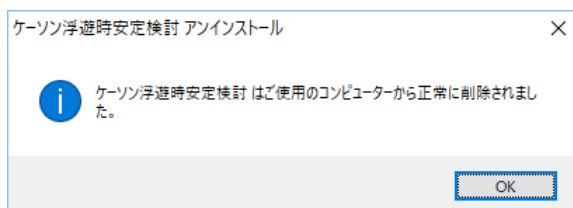
## 2-3. システムのアンインストール

通常のプログラムと同様にアンインストールを行います。

- (1) [コントロールパネル]より[プログラムのアンインストール]を起動します。  
※ Windows10の場合はスタートボタンの横の検索枠でコントロールパネルと打ち込むことでコントロールパネルが表示されます。
- (2) 一覧から、「ケーソン浮遊時安定」をダブルクリックします。
- (3) 下記削除確認画面で「はい」を押します。



- (4) 下記削除確認画面を「OK」で閉じます。以上でアンインストールが完了しました。

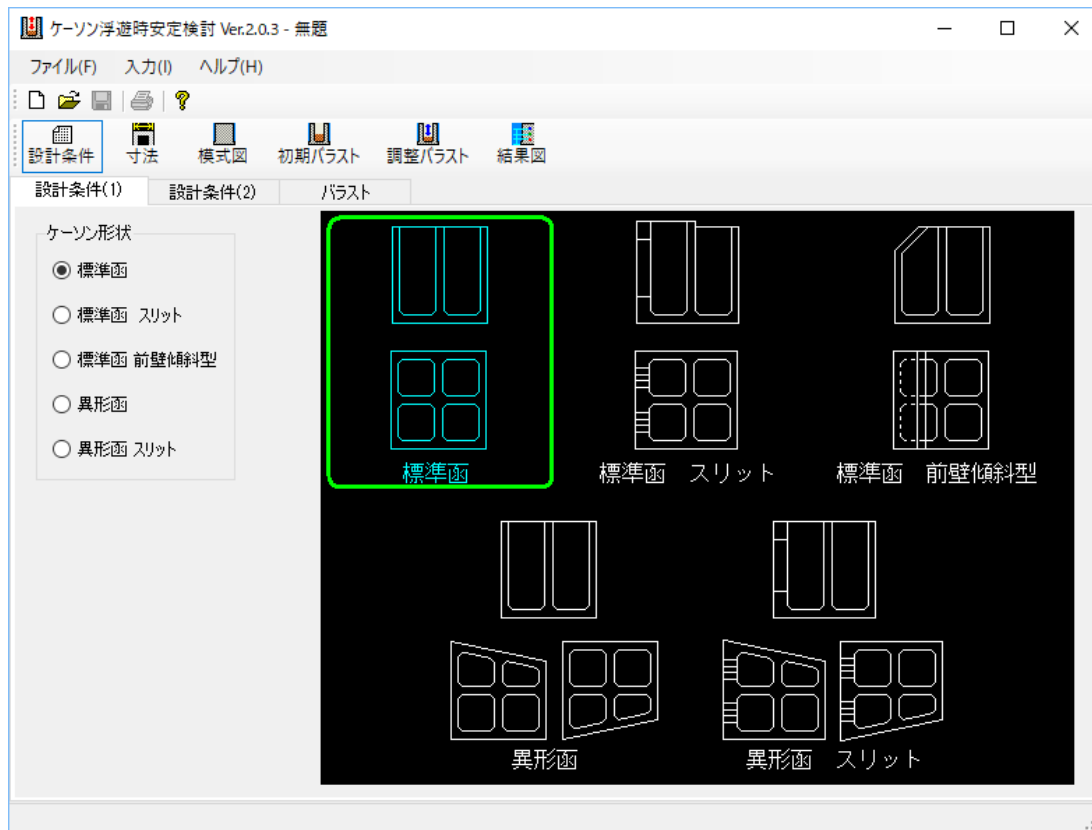


- ※ アンインストールを行っても、インストール後に作成されたファイル等が削除されずに残っている場合があります。  
そのままでも問題ありませんが、完全に削除したい場合は、管理者権限のあるユーザーでログインしエクスプローラで、[C:\¥AEC777 リケーション]の下にある[ケーソン浮遊時]フォルダを削除してください。

### 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。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。   |
| 〔入力(I)〕   | 検討に必要な各種データを入力します。         |
| 〔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。 |

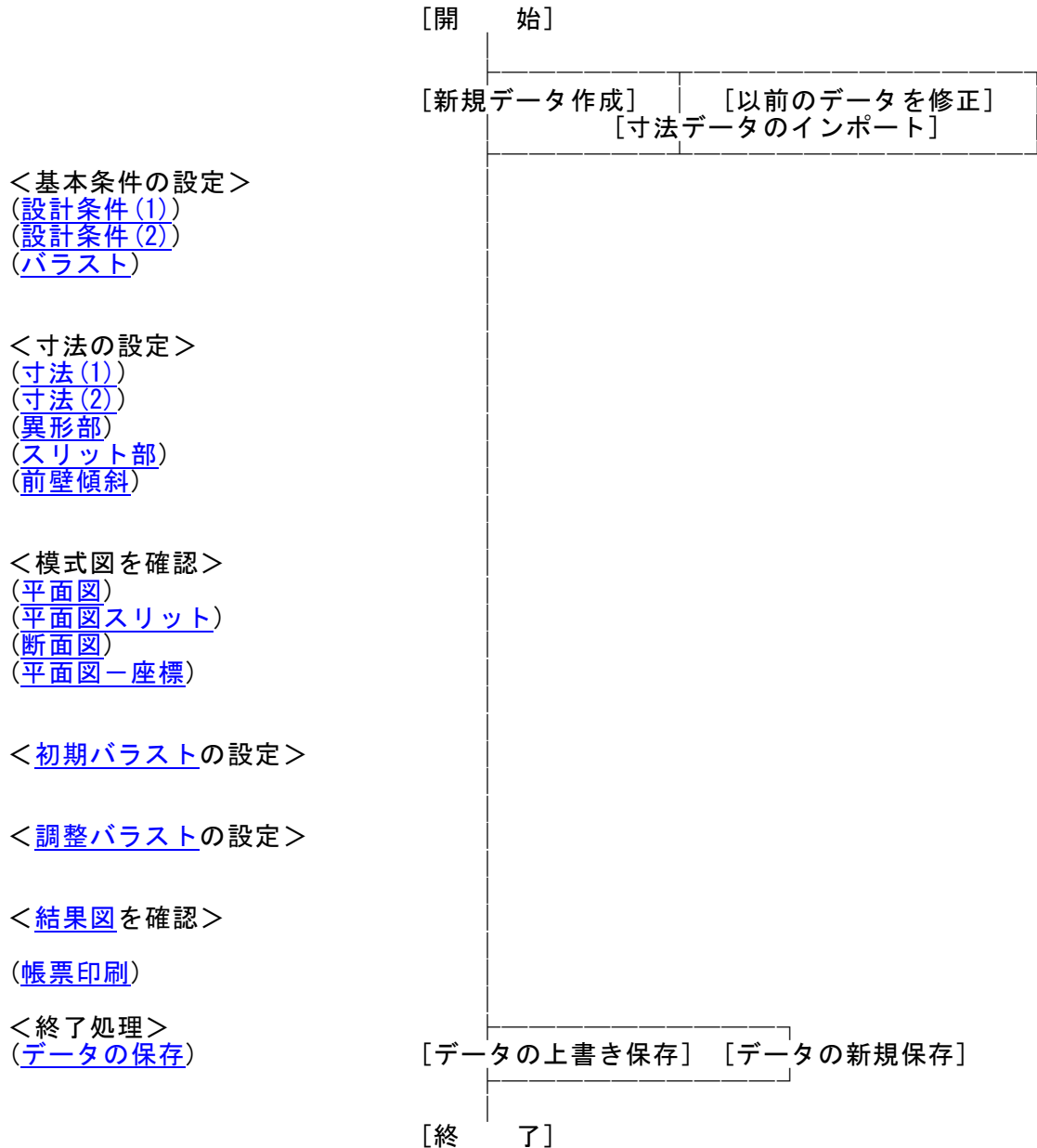
## 3-2. 装備している機能の一覧

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
寸法データのインポート	KSN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
システムの終了	プログラムを終了します
データ入力	
設計条件	安定検討の基本となるデータを設定します
寸法	寸法に関するデータを設定します
模式図	模式図を表示します
初期バラスト	初期バラストを手動で設定します
調整バラスト	調整バラストを手動/自動で設定します
結果図	安定検討結果図を表示します
ヘルプ	
操作説明	操作説明書を表示します
よくある質問	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を表示します
更新履歴の確認	更新履歴を表示します
最新バージョンの確認	最新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

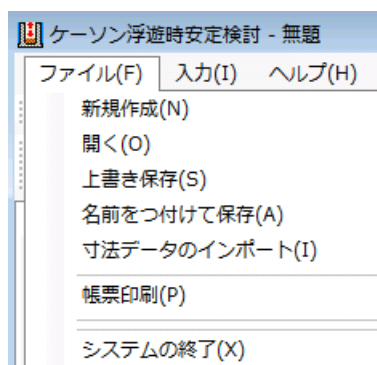
### 3-3. 処理の流れ

「ケーソン浮遊時安定」は、一般的には以下のようなフローで計算を行います。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わけではありません。



### 3-4. データの作成／保存



- 【新規作成 (N)】 新規データを作成します。ファイル名は「無題」となります。
- 【開く (O)】 既存のデータを開きます。図. 開くダイアログが表示されるので、対象ファイルを選択し「開く」ボタンを押してください。
- 【上書き保存 (S)】 現在編集中的数据を保存します。
- 【名前を付けて保存 (A)】 現在編集中的数据を別名で保存します。図. 名前を付けて保存ダイアログが表示されますので、ファイル名を入力し「保存」ボタンを押してください。
- 【データのインポート (I)】 弊社ソフト重力式係船岸/防波堤から寸法データをインポートします。※寸法データをインポートすると現在のデータは初期化されます。図. 寸法データのインポートメッセージが表示されますので続行する場合は「OK」ボタンを、戻る場合は「キャンセル」ボタンを押してください。「OK」ボタンで続行した場合、図. 寸法データのインポートダイアログが表示されますので寸法ファイルを選択し「開く」ボタンを押してください。

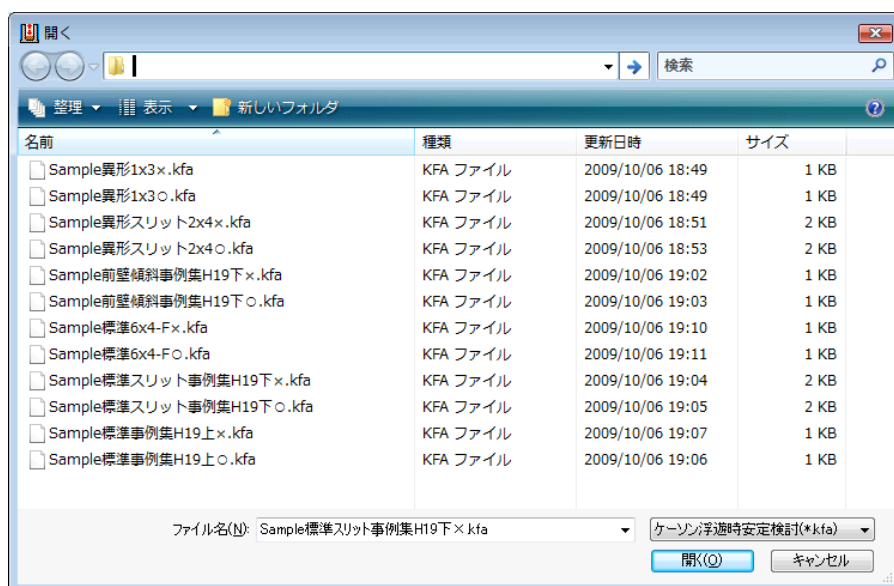


図. 開くダイアログ

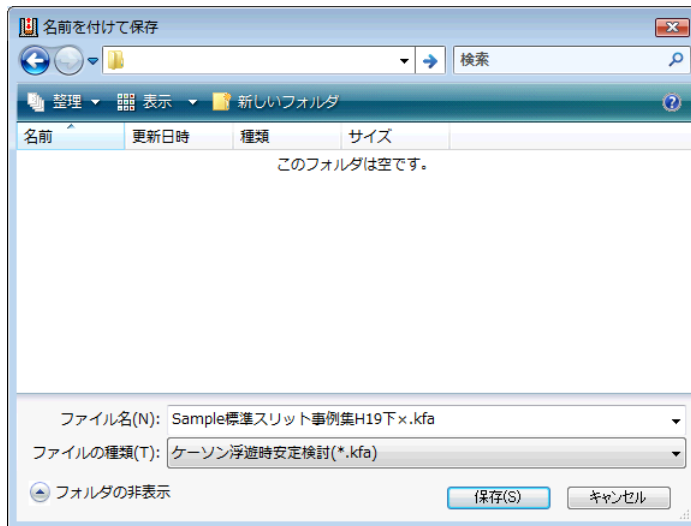


図. 名前を付けて保存ダイアログ

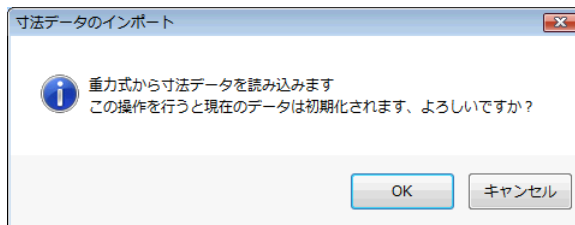


図. 寸法データのインポートメッセージ

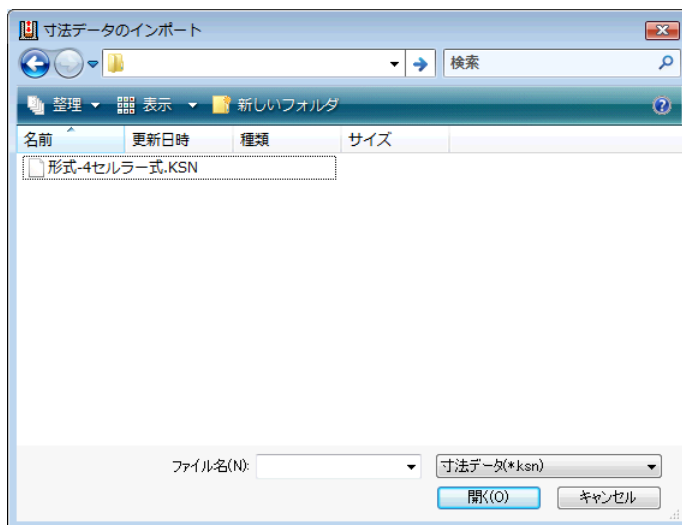
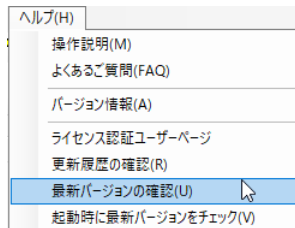


図. 寸法データのインポートダイアログ

### 3-5. 最新バージョンのチェックを行う

インターネットに接続されている環境であれば、「ヘルプ」-「最新バージョンの確認」で表示される「お知らせダイアログ」にて最新バージョンのチェック、更新ができます。



#### ◆お知らせダイアログ



上段に製品の更新履歴と更新状態が表示されます。お使いのシステムより新しいバージョンが存在する場合は、更新列が**未更新**と表示されます。

下段に弊社からのお知らせが表示されます。

次の3つの操作を行うことができます。

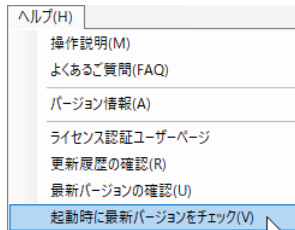
**自動更新**でセットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動で行います。

**手動更新**でシステムを終了し、ダウンロードサイトを表示します。上記作業を手動で行ってください。環境の問題等で自動更新が正常に動作しない場合等にこちらをお使いください。

**閉じる**でお知らせダイアログを閉じシステムに戻ります。

### 3-6. 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う

起動時に、製品の更新履歴、更新状態、弊社からのお知らせを表示する「お知らせダイアログ」を表示するかどうかを設定します。



「ヘルプ」-「起動時に最新バージョンをチェック」にチェックを付けると表示、外すと非表示となります。この変更は次回起動時から有効となります。

※チェックを外した状態でもお使いのシステムより新しいバージョンが存在する場合は「お知らせダイアログ」が表示されます。

#### ◆お知らせダイアログ



上段に製品の更新履歴と更新状態が表示されます。お使いのシステムより新しいバージョンが存在する場合は、更新列が**未更新**と表示されます。

下段に弊社からのお知らせが表示されます。

次の3つの操作を行うことができます。

**自動更新**でセットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動で行います。

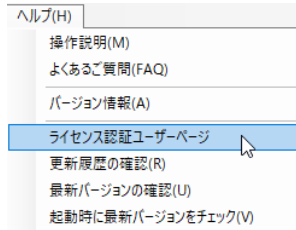
**手動更新**でシステムを終了し、ダウンロードサイトを表示します。上記作業を手動で行ってください。環境の問題等で自動更新が正常に動作しない場合等にこちらをお使いください。

**閉じる**でお知らせダイアログを閉じシステムに戻ります。



### 3-7. ライセンス認証ユーザーページ

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



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

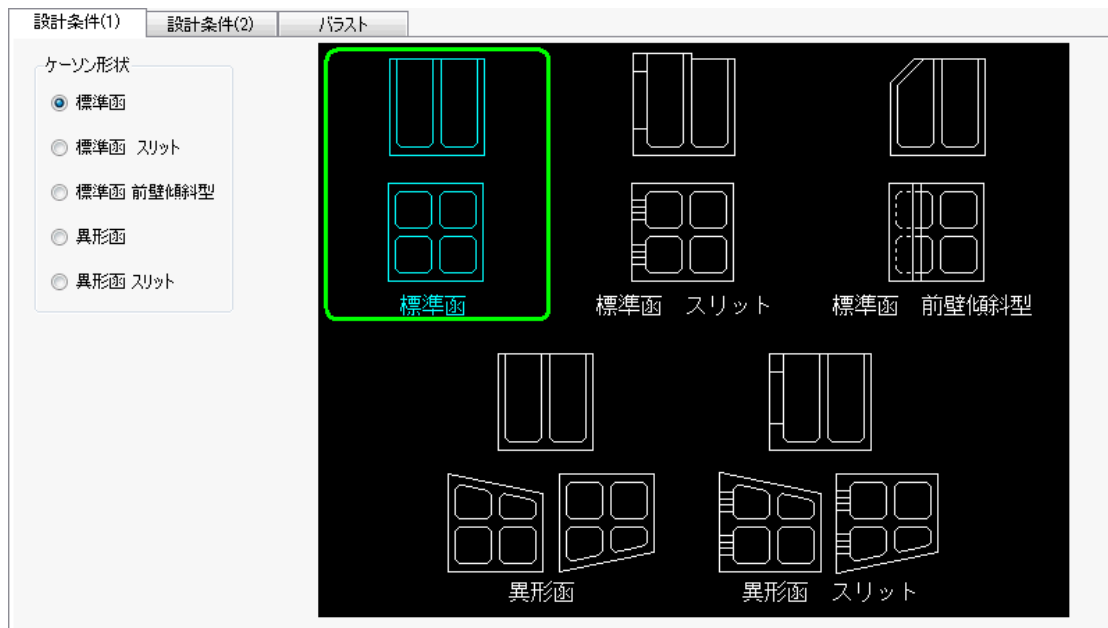
A screenshot of the AEC-LICENSE user page. The page has a header 'AEC-LICENSE' and a sub-header 'インターネットによるライセンス認証ユーザーページ'. Below the header, there is a list of features: ユーザー情報の変更, ユーザーID・パスワードの変更, ライセンス情報の確認, 現在利用中ユーザーの確認, お問い合わせフォーム. There is a link for 'ライセンス認証ユーザーページ説明書'. Below this is a login section titled 'ユーザーページへログイン' with input fields for 'ユーザーID' and 'パスワード', and a 'ログイン' button. At the bottom, there is a note: '※ブラウザのCookie機能は必ず有効にしてください。' and the company name '(株)アライズソリューション'.

## 4. データの入力・修正

### 4-1. 設計条件

ケーソン形状、安定検討条件、単位体積重量、バラスト材等を設定します。  
設計条件の設定画面は3タブ（画面）の構成となります。  
画面の切り替えはタブ（[設計条件\(1\)](#)、[設計条件\(2\)](#)、[バラスト](#)）をクリックします。

#### 第1タブ（設計条件(1)）



#### [ケーソン形状]

安定検討を行うケーソンの形状を設定します。

標準函

標準函 スリット

標準函

異形函

異形函 スリット

から選択してください。

## 第2タブ (設計条件(2))

設計条件(1)	設計条件(2)	バラスト
<b>名称</b> 海側/港外側 <input type="text" value="海側"/> 陸側/港内側 <input type="text" value="陸側"/> <input type="button" value="防波堤で初期化"/> <input type="button" value="係船岸で初期化"/>		
<b>安定検討(m)</b> G(x,y),C(x,y)許容値 0.0050 乾舷高許容値 1.000 据付余裕高許容値 1.000 据付時マウンド水深 0.000 バラスト計算ピッチ 0.010		
<b>単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)</b> 鉄筋コンクリート 24.00 摩擦増大マット 22.60 海水 10.10		
<b>丸めの方法</b> <input checked="" type="radio"/> 四捨五入(JISの丸め規則B) <input type="radio"/> 五捨五入(JISの丸め規則A) <input type="radio"/> 丸めをしない		

### [名称]

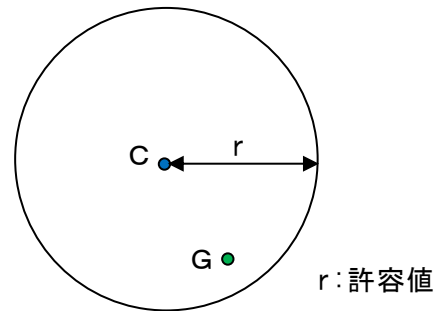
フーチング名称等に使用する名称を設定します。  
 「防波堤で初期化」ボタンで港外側/港内側  
 「係船岸で初期化」ボタンで海側/陸側  
 に切り替わります。直接入力することも可能です。

### [安定検討 (m)]

・  $G(x, y)$ ,  $C(x, y)$  許容値

重心  $G(x, y)$  と浮心  $C(x, y)$  の平面的なずれの許容値を設定します。

$C$  と中心とする半径が許容値の円の、内側に  $G$  が入っていれば平面的な安定検討はOKとなります。



・ 乾舷高許容値

乾舷高の許容値を設定します

・ 据付余裕高許容値

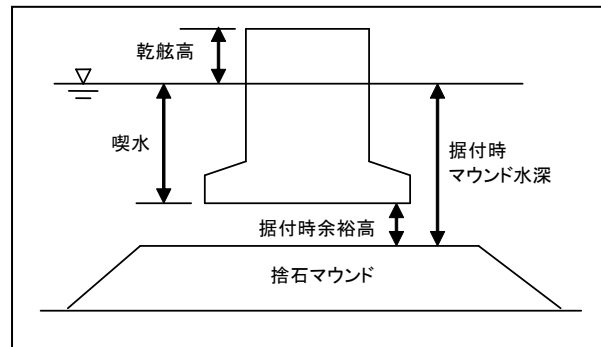
据付時のケーソン下端と捨石マウンドの幅の許容値を設定します。

・ 据付時マウンド水深

捨石マウンドの水深を設定します。

・ バラスト計算ピッチ

バラスト計算で一律に投入するバラストのピッチを設定します。



**[単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)]**

堤体に関する(鉄筋コンクリート、摩擦増大マット、海水)単位体積重量を設定します。

**[丸めの方法]**

丸めの方法を設定します。

五捨五入、四捨五入、丸めをしないから選択してください。

## 第3タブ (バラスト)

設計条件(1) 設計条件(2) バラスト

単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)

初期バラスト

調整バラスト

室を充填する部材

バラストを押さえる部材

バラストを押さえる部材

バラストをコンクリート等で押さえる

バラストを押さえる部材厚(m)

※バラストが存在する室すべてに反映されます

海水バラスト

調整バラストを海水として扱う

※調整バラストの単重を10.1としてください

※初期バラストは入力しないでください

任意重量

No	検討	名称	重量(kN)	重心位置(m)		
				X	Y	Z
1	[-]					
2	[-]					
3	[-]					
4	[-]					
5	[-]					

※ 検討列が○の行を考慮します

※ [○]⇔[-] をクリックで切り替えます

### [単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)]

バラストに関する(初期バラスト、調整バラスト、室を充填する部材、バラストを押さえる部材)の単位体積重量を設定します。

### [バラストを押さえる部材]

「バラストをコンクリート等で押さえる」にチェックをした場合、バラストが投入されている隔壁に「バラストを押さえる部材厚(m)」で指定した厚さで一律に別のバラストを投入します。

### [海水バラスト]

調整バラストを海水として扱う場合にチェックしてください。

#### 注意事項

- ※調整バラストの単重を海水の単重(10.1)としてください。
- ※初期バラストは入力しないでください。

#### 制限事項

- ※異形函で、どちらかが1室(1xNあるいはNx1)の場合は無効となります。
- ※バラストをコンクリート等で押さえると両立できません。

### [任意荷重]

任意の荷重を最大5つまで設定できます。

#### 設定方法

- 検討列を[-]から[○]をクリックで切り替えます。
- 名称、重量(kN)、重心位置(m)(X, Y, Z)を入力します。

## 4-2. 寸法

設定画面は5タブ（画面）の構成となります。

画面の切り替えはタブ（[寸法\(1\)](#)、[寸法\(2\)](#)、[異形部](#)、[スリット部](#)、[前壁傾斜](#)）をクリックします。

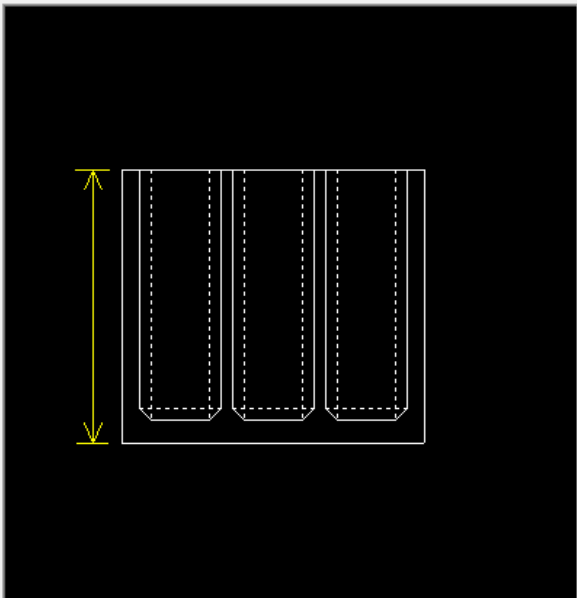
### 第1タブ（寸法(1)）

堤体高さ、厚さ、フーチングの寸法を設定します。

画面右に各入力項目のガイド図が表示されるので参考にしてください。

入力した寸法は模式図で確認することができます。

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜
堤体(m)		フーチング(m)		
ケーソン高さ	15.500	海側	陸側	
遊水部高さ	15.500	幅	0.000	0.000
厚さ(m)		先端高	0.000	0.000
前壁	0.800	付根高	0.000	0.000
後壁	0.800	フーチングハンチ	0.000	0.000
後壁-遊水部	0.700	*フーチングがない場合は幅0を入力		
側壁	0.500	*付根高=先端高なら水平形状		
側壁-異形部	0.000	*フーチングハンチは水平形状のみ有効		
法直隔壁	0.400	任意荷重		
法平隔壁	0.700	<input type="checkbox"/> 任意荷重を有効にする		
隔壁-遊水部	0.400	名称		
ハンチ	0.300	重量(kN)	0.000	
底版	0.700	重心位置(m)	X	0.000
摩擦増大マット	0.000		Y	0.000
			Z	0.000



#### [堤体(m)]

ケーソン高さを設定します。

遊水部高さを設定します（※スリットケーソンのみ）。

#### [厚さ(m)]

各ケーソンの厚さに関する以下の項目を設定します。

前壁、後壁、側壁、法直隔壁、法平隔壁、ハンチ、底版、摩擦増大マット

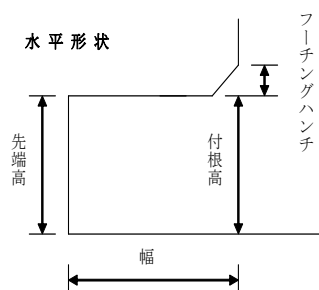
後壁-遊水部（※スリットケーソンのみ）

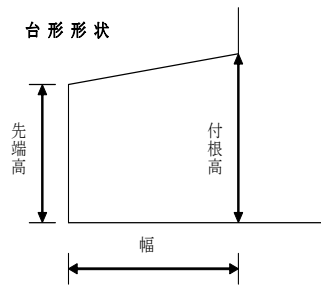
側壁-異形部（※異型ケーソンのみ）

隔壁-遊水部（※スリットケーソンのみ）

#### [フーチング(m)]

フーチングの寸法（幅、先端高、付根高、フーチングハンチ（※水平形状のみ））を設定します。





**[任意荷重]**

任意荷重を考慮する場合に、任意荷重を有効にするにチェックを付け、任意の鉛直方向荷重の重量 (kN)、重心位置 (m) を設定します。

## 第2タブ (寸法(2))

室数、室寸法、異形部の位置を設定します。

画面右に各入力項目のガイド図が表示されますので参考にしてください。

入力した寸法は模式図で確認することができます。

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜
室寸法(m)				
室数		異形部の位置		
法線直角方向	2	<input checked="" type="radio"/> 右図で上側(1室は下から)		
法線平行方向	4	<input type="radio"/> 右図で下側(1室は上から)		
法線直角方向	法線平行方向	法線平行方向-遊水部		
A室 4.800	1室 4.400	1室 4.400		
B室 4.100	2室 4.600	2室 4.600		
C室 0.000	3室 4.600	3室 4.600		
D室 0.000	4室 5.000	4室 5.000		
E室 0.000	5室 0.000	5室 0.000		
F室 0.000	6室 0.000	6室 0.000		
G室 0.000	7室 0.000	7室 0.000		
H室 0.000	8室 0.000	8室 0.000		
底板全幅(m)				
法線直角方向12.400m(フーチング部2.000m)				
法線平行方向20.600m 法線平行方向-遊水部20.600m				
※室寸法は内のり寸法で入力してください				

### [室数]

法線直角方向、法線平行方向の室数(1~8)を設定します。

### [異形部の位置]

異形部の位置(※異型ケーソンのみ)を設定します。

### [法線直角方向]

法線直角方向の室寸法(内のり寸法)を設定します。

### [法線平行方向]

法線平行方向の室寸法(内のり寸法)を設定します。

### [法線平行方向-遊水部]

法線平行方向-遊水部(※スリットケーソンのみ)の室寸法(内のり寸法)を設定します。



### 第3タブ (異形部)

異型ケーソンの寸法を設定します。

画面右に各入力項目のガイド図が表示されますので参考にしてください。

入力した寸法は模式図で確認することができます。

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜
<b>異形部寸法</b>				
<input checked="" type="radio"/> 切り取り角 $\theta$ (度) <input type="text" value="75.011"/>				
<input type="radio"/> 海側/港外側堤体幅L1(m) <input type="text" value="20900"/>				
<input type="radio"/> 陸側/港内側堤体幅L2(m) <input type="text" value="17580"/>				
※入力省略する項目を1つ選択してください				
底板全体幅(m) 法線直角方向12400m(フーチング部2000m) 法線平行方向20600m 法線平行方向-遊水部20600m				

#### [異形部寸法]

異形部の切り角  $\theta$  (度)、海側/港外側堤体幅L1、陸側/港内側堤体幅L2を設定します。上記3項目の内2項目を設定すれば残りの1項目は自動で計算されます。

## 第4タブ (スリット部)

スリットケーソンのスリット部の寸法等を設定します。  
画面右に各入力項目のガイド図が表示されますので参考にしてください。  
入力した寸法は模式図で確認することができます。

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜																																																																						
共通項目(m)		一括指定(室単位)		止水板																																																																						
スリット長さ(縦) 8000	スリット数 3	重量(kN) 188.160	重心位置(m)																																																																							
スリット下端位置 2100	スリット間距離A(m) 0.500	X 7.500 ←法平方向中心位置7.5m	Y 11.600 ←前壁前面位置11.6m																																																																							
※ケーソン下端からの距離	スリット幅(m) 0.400	Z 6.100 ←スリット中心高さ6.1m																																																																								
	スリット間距離B(m) 0.600																																																																									
	<input type="button" value="グリッドに反映"/>		<input type="button" value="参考値"/>																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>スリット詳細</th> <th>1室</th> <th>2室</th> <th>3室</th> <th>4室</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スリット数</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>スリット間距離A(m)</td> <td>0.500</td> <td>0.450</td> <td>0.400</td> <td>0.350</td> </tr> <tr> <td>スリット幅①(m)</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> </tr> <tr> <td>スリット間距離B①～②(m)</td> <td>0.600</td> <td>0.600</td> <td>0.600</td> <td>0.600</td> </tr> <tr> <td>スリット幅②(m)</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> </tr> <tr> <td>スリット間距離B②～③(m)</td> <td>0.600</td> <td>0.600</td> <td>0.600</td> <td>0.600</td> </tr> <tr> <td>スリット幅③(m)</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> </tr> <tr> <td>スリット間距離B③～④(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリット幅④(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリット間距離B④～⑤(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリット幅⑤(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリット間距離B⑤～⑥(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリット幅⑥(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					スリット詳細	1室	2室	3室	4室	スリット数	3	3	3	3	スリット間距離A(m)	0.500	0.450	0.400	0.350	スリット幅①(m)	0.400	0.400	0.400	0.400	スリット間距離B①～②(m)	0.600	0.600	0.600	0.600	スリット幅②(m)	0.400	0.400	0.400	0.400	スリット間距離B②～③(m)	0.600	0.600	0.600	0.600	スリット幅③(m)	0.400	0.400	0.400	0.400	スリット間距離B③～④(m)					スリット幅④(m)					スリット間距離B④～⑤(m)					スリット幅⑤(m)					スリット間距離B⑤～⑥(m)					スリット幅⑥(m)				
スリット詳細	1室	2室	3室	4室																																																																						
スリット数	3	3	3	3																																																																						
スリット間距離A(m)	0.500	0.450	0.400	0.350																																																																						
スリット幅①(m)	0.400	0.400	0.400	0.400																																																																						
スリット間距離B①～②(m)	0.600	0.600	0.600	0.600																																																																						
スリット幅②(m)	0.400	0.400	0.400	0.400																																																																						
スリット間距離B②～③(m)	0.600	0.600	0.600	0.600																																																																						
スリット幅③(m)	0.400	0.400	0.400	0.400																																																																						
スリット間距離B③～④(m)																																																																										
スリット幅④(m)																																																																										
スリット間距離B④～⑤(m)																																																																										
スリット幅⑤(m)																																																																										
スリット間距離B⑤～⑥(m)																																																																										
スリット幅⑥(m)																																																																										

### [共通項目]

すべてのスリットに共通なスリット長さ(縦)、スリット下端位置を設定します。

### [一括指定(室単位)]

スリット数(1～6)、スリット間距離A(m)、スリット幅(m)、スリット間距離B(m)が各隔室で共通の場合に、[スリット詳細]グリッドにまとめて反映させることができます。

それぞれの値を設定後、「グリッドに反映」ボタンを押すことで[スリット詳細]グリッドに反映されます。

※スリット間距離A(m)は隔室の内壁から最初のスリットまでの距離です。

※スリット間距離B(m)はスリットとスリットの間の距離です。

### [スリット詳細]

スリット数(1～6)、スリット間距離A(m)、スリット幅(m)、スリット間距離B(m)を隔室個別に設定します。

### [止水板]

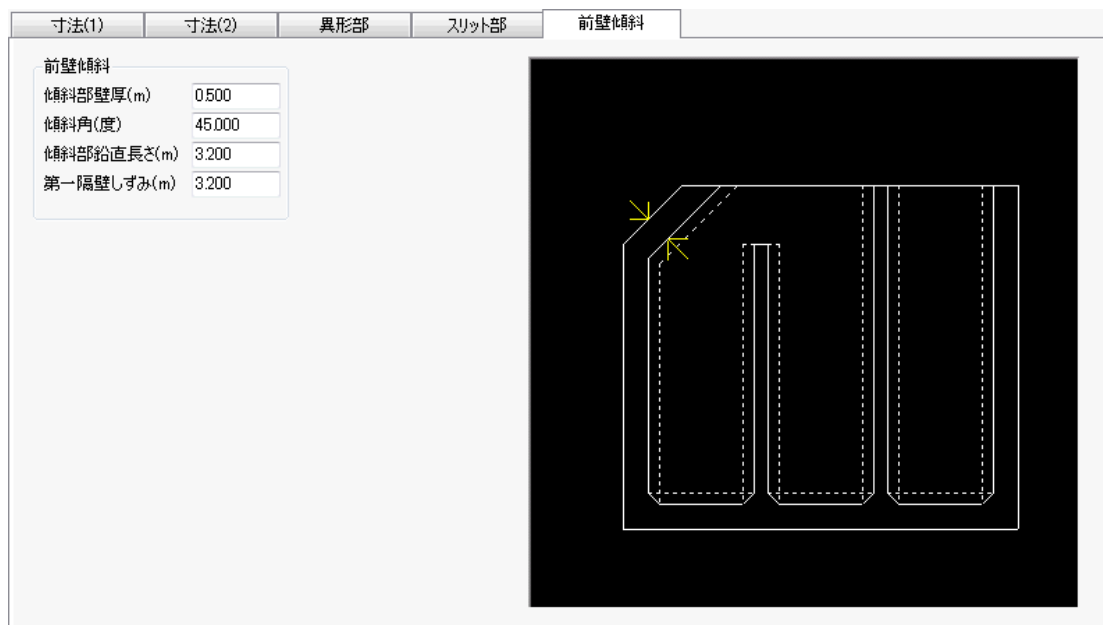
止水板の重量(kN)、重心位置(m)を設定します。[参考値]ボタンを押すと重心位置の参考値を表示します。

## 第5タブ（前壁傾斜）

前壁傾斜部の寸法を設定します。

画面右に各入力項目のガイド図が表示されますので参考にしてください。

入力した寸法は模式図で確認することができます。



### [前壁傾斜]

傾斜部壁厚(m)、傾斜角(度)、傾斜部鉛直長さ(m)、第一隔壁しずみ(m)を設定します。

### 4-3. 模式図

設定した寸法のケーソン形状の模式図(平面図、平面図スリット、断面図、平面図一座標)が確認できます。

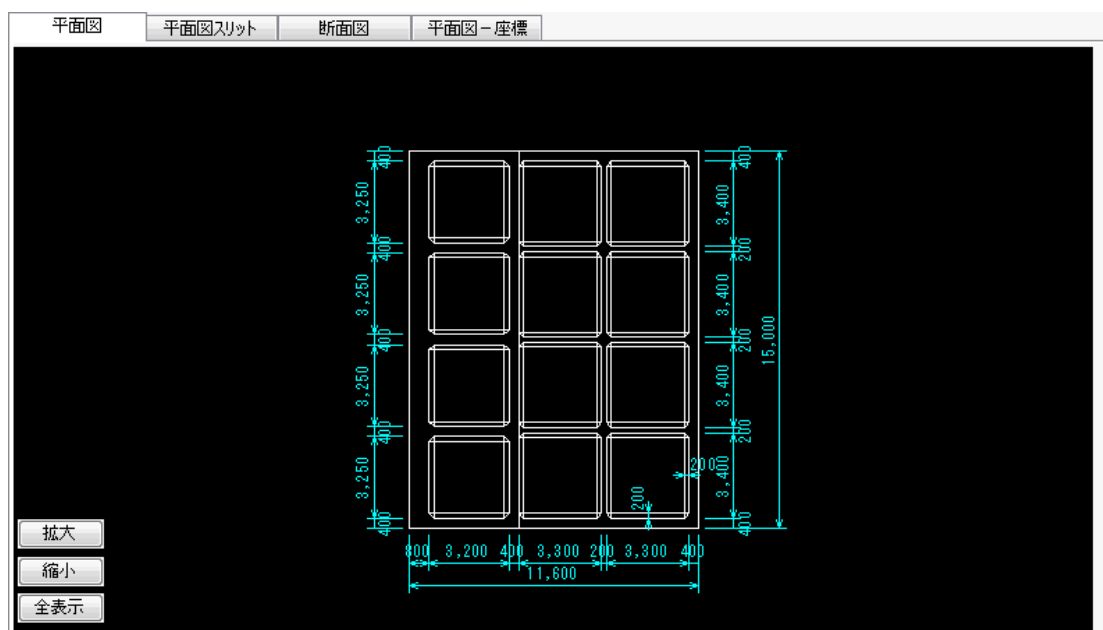
設定画面は4タブの構成となります。

画面の切り替えはタブ(平面図、平面図スリット、断面図、平面図一座標)をクリックします。

画面左のボタンで範囲拡大([拡大]ボタン)、範囲縮小([縮小]ボタン)、全表示([全表示]ボタン)ができます。

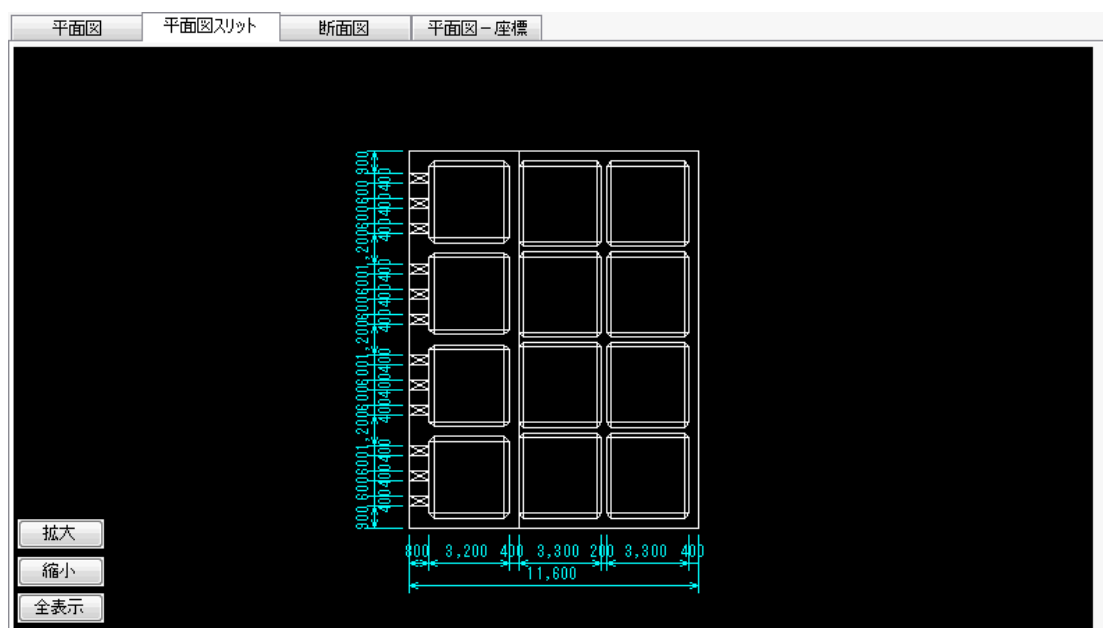
マウスホイールでの拡大、縮小ができます。

#### 第1タブ (平面図)

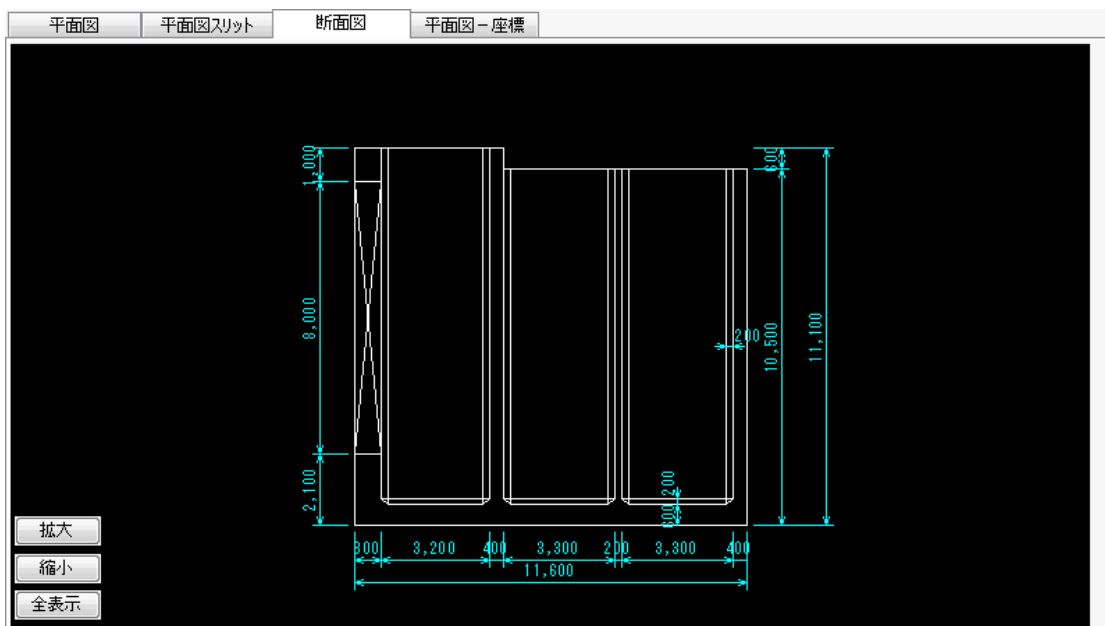


#### 第2タブ (平面図スリット)

※スリットスリットケーソンのみのスリット部の寸法図です

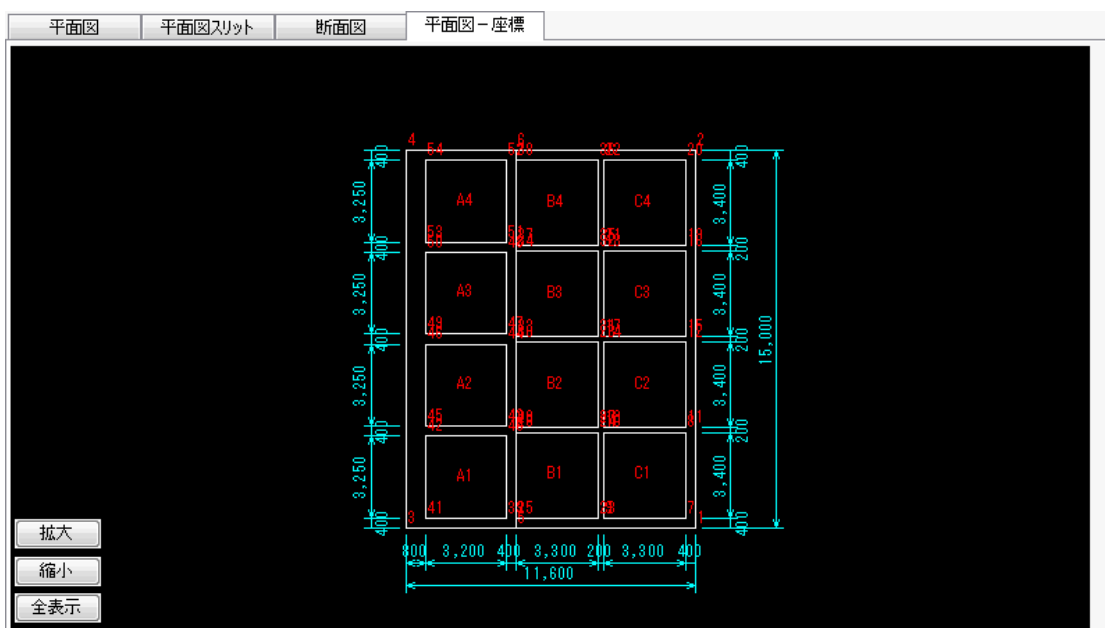


### 第3タブ(断面図)



### 第4タブ(平面図-座標)

※体積・重心計算に使用する座標番号の図です



## 4-4. 初期バラスト

初期バラスト(バラスト計算前にあらかじめ決定しているバラスト)を手動で設定します。

※バラストが単層の場合は、後述の調整バラストでも手動で設定可能なため、特に初期バラストを設定する必要はありません。

模式図と同様に、画面左のボタンで範囲拡大([拡大]ボタン)、範囲縮小([縮小]ボタン)、全表示([全表示]ボタン)ができます。  
マウスホイールで拡大、縮小ができます。

初期バラスト

◆鉛直方向の安定検討( $GM > 0.05 \times d$ )  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	$0.05 \times d(m)$	判定
0.378	$0.05 \times 8.392 = 0.420$	OUT

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	$\Delta GC(m)$	判定
x 9.773 y 8.386	x 9.640 y 8.132	0.2867	OUT

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.608	OK

◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.608	OK

G,Cの倍率 100

結果詳細

### <操作手順>

充填または、初期バラストを設定したい隔室を選択し、選択状態の隔室に対して上図左のボタンで充填または、初期バラストを設定します。

安定検討結果を上図の右側で確認できます。

### 室の選択方法(個別)

矩形で表示された隔室をクリックすると選択状態(黄色表示)になります。

もう一度クリックすると非選択状態になります。

※上図では隔室B1、隔室C1が選択状態になっています。

### 室の選択方法(一括)

上図左の[全選択]ボタンですべての隔室を選択状態にします。

上図左の[全解除]ボタンですべての隔室を非選択状態にします。

### [充填]

充填とは隔室の天端までバラストを投入することです。

選択状態の隔室に対して[充填]ボタンを1度押すと充填状態(グレー表示)になります。もう一度[充填]ボタンを押すと非充填状態となります。

※充填は異型ケーソンのみの機能です。

### [+/-]

選択状態の隔室に対して、

[+]ボタンでバラスト厚を増やします。

[-]ボタンでバラスト厚を減らします。

増減のピッチは[バラストピッチコンボボックス]で設定します。

### [バラストピッチコンボボックス]

バラストピッチ(m)を1、0.1、0.01、0.001から選択します。

直接値を入力することもできます。

### [削除]

選択状態の隔室の初期バラストを削除します。

### [全削除]

すべての隔室の初期バラストを削除します。

### [G、Cの倍率]

G C間の距離の倍率を設定します。

ここで指定した倍率でGとCが平面図上に表示されます。

※Gが固定され、G C間の距離が倍率分誇張されます。

### [結果詳細]

「安定検討結果」ダイアログを表示します。

[OK]ボタンを押すと「安定検討結果」ダイアログを閉じます。

安定検討結果						
◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d) G:重心、M:傾心、d:きつ水						
GM(m)	0.05×d	d(m)	判定			
2.007	0.320	6.406	OK	上段:バラストなし		
2.147	0.333	6.658	OK	中段:初期バラスト投入時		
2.147	0.333	6.658	OK	下段:調整バラスト投入時		
◆平面方向の安定検討(GとCのずれ) 許容値(0.0050m)						
Gx(m)	Gy(m)	Cx(m)	Cy(m)	Δxy(m)	判定	
9.740	8.711	9.640	8.649	0.1177	OUT	
9.734	8.704	9.640	8.648	0.1094	OUT	
9.734	8.704	9.640	8.648	0.1094	OUT	
◆乾舷の判定 許容値(1.000m)			◆据付時余裕高の判定 許容値(1.000m)			
乾舷(m)	判定	据付時余裕高(m)	判定			
3.594	OK	0.000	---			
3.342	OK	0.000	---			
3.342	OK	0.000	---			

## 4-5. 調整バラスト

調整バラストを手動または、自動計算で設定します。

模式図と同様に、画面左のボタンで範囲拡大([拡大]ボタン)、範囲縮小([縮小]ボタン)、全表示([全表示]ボタン)ができます。  
マウスホイールで拡大、縮小ができます。

調整バラスト

自動計算

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
2.056	0.05×6.498 =0.325	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.640 y 8.649	x 9.640 y 8.648	0.0010	OK

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
3.502	OK

◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
0.000	---

結果詳細

G.Cの倍率 100

### <操作手順(自動)>

[自動計算]ボタンを押すと、調整バラストの自動計算を行います。  
計算結果は画面に反映され、安定検討結果を上図左で確認できます。

※偏った形状では[自動計算]でのバラスト計算がうまくいかない(安定検討がOUTになる)場合があります。  
その場合は手動でバラスト量を調整してください。

### <操作手順(手動)>

調整バラストを設定したい隔室を選択し、選択状態の隔室に対して上図左のボタンで調整バラストを設定します。

### 室の選択方法(個別)

矩形で表示された隔室をクリックすると選択状態(黄色表示)になります。  
もう一度クリックすると非選択状態になります。  
※上図では隔室B1、隔室C1が選択状態になっています。

### 室の選択方法(一括)

上図左の[全選択]ボタンですべての隔室を選択状態にします。  
上図左の[全解除]ボタンですべての隔室を非選択状態にします。



### [+/-]

選択状態の隔室に対して、  
[+]ボタンでバラスト厚を増やします。  
[-]ボタンでバラスト厚を減らします。  
増減のピッチは[バラストピッチコンボボックス]で設定します。

### [バラストピッチコンボボックス]

バラストピッチ (m)を1、0.1、0.01、0.001から選択します。  
直接値を入力することもできます。

### [削除]

選択状態の隔室の初期バラストを削除します。

### [全削除]

すべての隔室の初期バラストを削除します。

### [G、Cの倍率]

G C間の距離の倍率を設定します。  
ここで指定して倍率でGとCが平面図上に表示されます。  
※Gが固定され、G C間の距離が倍率分誇張されます。

### [結果詳細]

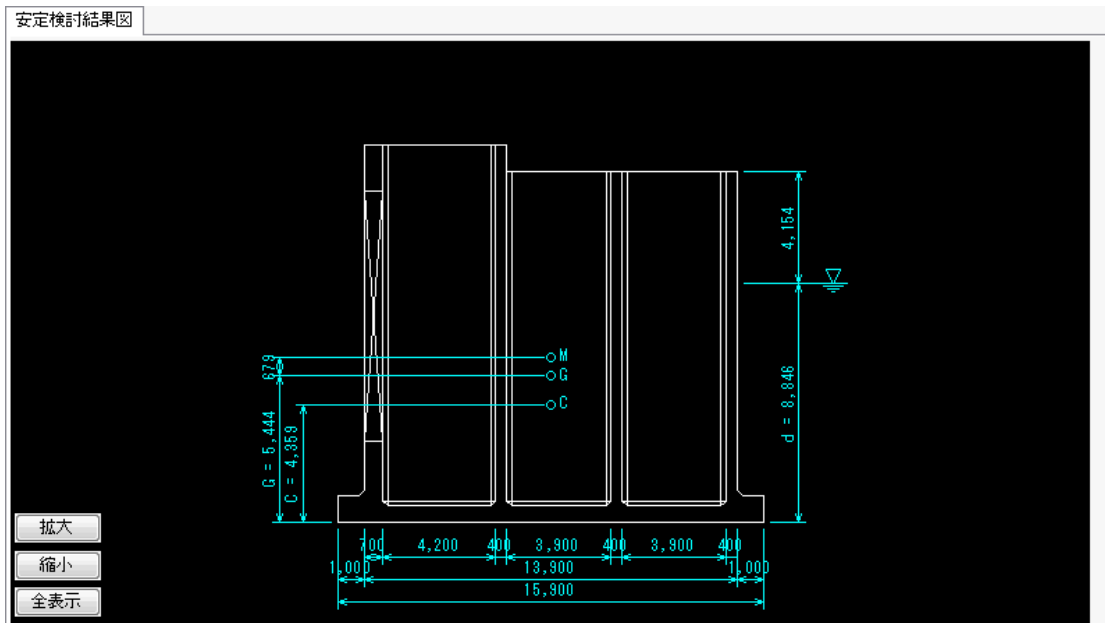
「安定検討結果」ダイアログを表示します。  
[OK]ボタンを押すと「安定検討結果」ダイアログを閉じます。

安定検討結果					
◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d) G:重心、M:傾心、d:きつ水					
GM(m)	0.05×d	d(m)	判定		
2.007	0.320	6.406	OK	上段:バラストなし	
2.007	0.320	6.406	OK	中段:初期バラスト投入時	
2.056	0.325	6.498	OK	下段:調整バラスト投入時	
◆平面方向の安定検討(GとCのずれ) 許容値(0.0050m)					
Gx(m)	Gy(m)	Cx(m)	Cy(m)	Δxy(m)	判定
9.740	8.711	9.640	8.649	0.1177	OUT
9.740	8.711	9.640	8.649	0.1177	OUT
9.640	8.649	9.640	8.648	0.0010	OK
◆乾舷の判定 許容値(1.000m)		◆据付時余裕高の判定 許容値(1.000m)			
乾舷(m)	判定	据付時余裕高(m)	判定		
3.594	OK	0.000	---		
3.594	OK	0.000	---		
3.502	OK	0.000	---		
OK					

#### 4-6. 安定検討結果図

設定したバラストの安定検討結果図が確認できます。

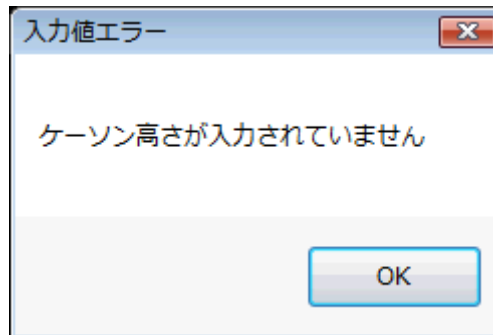
模式図と同様に、画面左のボタンで範囲拡大([拡大]ボタン)、範囲縮小([縮小]ボタン)、全表示([全表示]ボタン)ができます。  
マウスホイールで拡大、縮小ができます。



## 4-7. エラーメッセージ

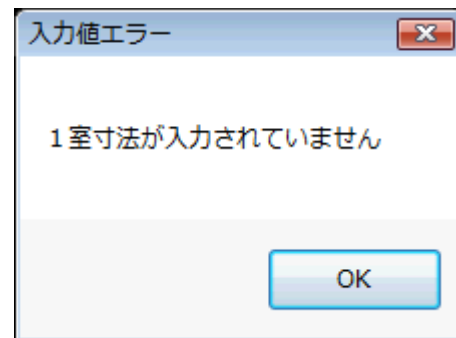
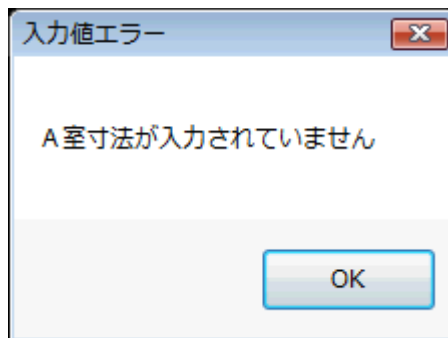
表示されるエラーメッセージと原因と対処法を示します。

### ケーソン高さが入力されていません



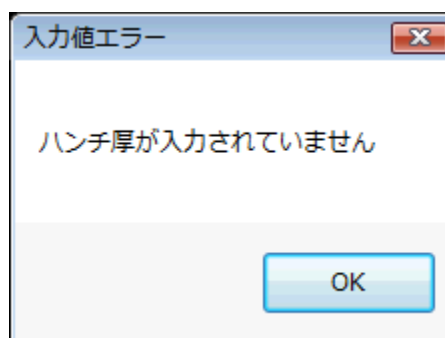
原因	ケーソン高さが未入力。
対処法	寸法-寸法(1)-堤体のケーソン高さを入力して下さい。

### A室(1室)寸法が入力されていません



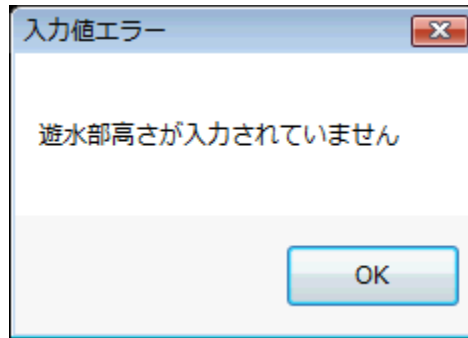
原因	室の内のり寸法が未入力です。
対処法	寸法-寸法(2)-室寸法が未入力です。 入力可能な室(グレー表示でないテキストボックス)には室寸法を入力してください。

### ハンチ厚が入力されていません



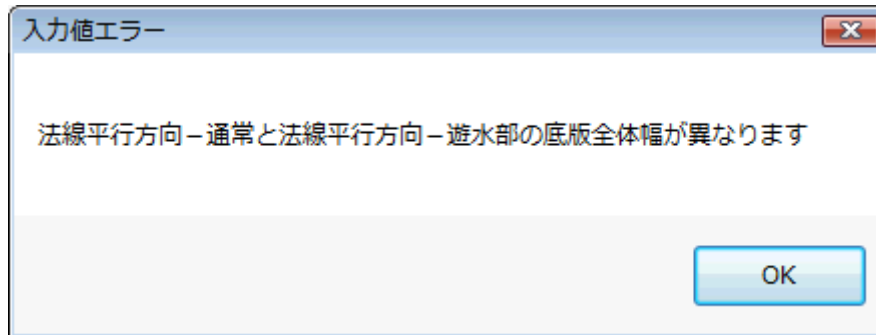
原因	ハンチ厚が未入力です。
対処法	寸法-寸法(1)-厚さ(m)のハンチを入力して下さい。

遊水部高さが入力されていません



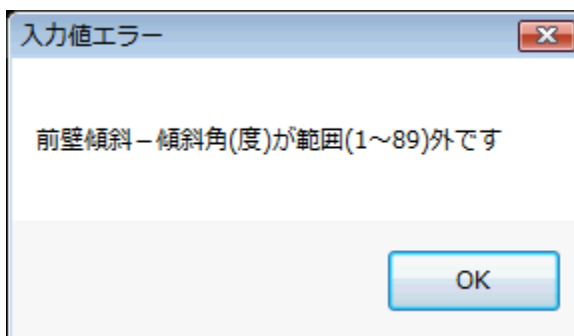
原因	スリットケーソンで遊水部高さが未入力です。
対処法	寸法一寸法(1)－堤体の遊水部高さを入力して下さい。

法線平行方向－通常と法線平行方向－遊水部の底版全体幅が異なります



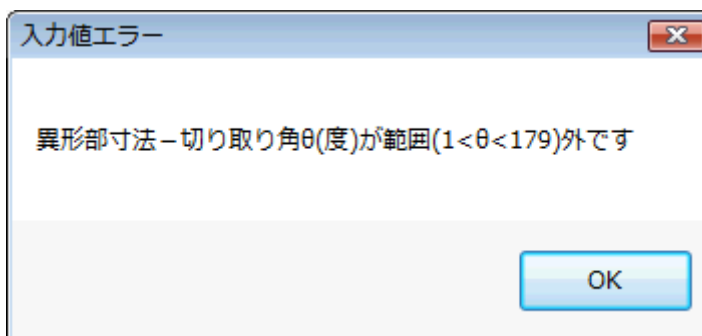
原因	スリットケーソンで、通常部と遊水部で法線平行方向の全体幅が異なる場合に表示されます。																																																						
対処法	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p>室寸法(m)</p> <p>室数</p> <p>法線直角方向 3</p> <p>法線平行方向 4</p> <p>異形部の位置</p> <p><input checked="" type="radio"/> 右図で上側(1室は下から)</p> <p><input type="radio"/> 右図で下側(1室は上から)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">法線直角方向</th> <th colspan="2">法線平行方向</th> <th colspan="2">法線平行方向－遊水部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A室</td><td>3.200</td><td>1室</td><td>3.400</td><td>1室</td><td>3.250</td></tr> <tr><td>B室</td><td>3.300</td><td>2室</td><td>3.400</td><td>2室</td><td>3.250</td></tr> <tr><td>C室</td><td>3.300</td><td>3室</td><td>3.400</td><td>3室</td><td>3.250</td></tr> <tr><td>D室</td><td>0.000</td><td>4室</td><td>3.400</td><td>4室</td><td>3.250</td></tr> <tr><td>E室</td><td>0.000</td><td>5室</td><td>0.000</td><td>5室</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>F室</td><td>0.000</td><td>6室</td><td>0.000</td><td>6室</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>G室</td><td>0.000</td><td>7室</td><td>0.000</td><td>7室</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>H室</td><td>0.000</td><td>8室</td><td>0.000</td><td>8室</td><td>0.000</td></tr> </tbody> </table> <p>底版全体幅(m)</p> <p>法線直角方向11.600m(フーチング部0.000m)</p> <p>法線平行方向15.000m      法線平行方向－遊水部15.000m</p> <p>※室寸法は内のり寸法で入力してください</p> </div> <p>寸法一寸法(2)の下に表示される底版全体幅(m)の法線平行方向と法線平行方向－遊水部の長さ(上図青で囲った部分)が一致するように室寸法を設定してください。</p>	法線直角方向		法線平行方向		法線平行方向－遊水部		A室	3.200	1室	3.400	1室	3.250	B室	3.300	2室	3.400	2室	3.250	C室	3.300	3室	3.400	3室	3.250	D室	0.000	4室	3.400	4室	3.250	E室	0.000	5室	0.000	5室	0.000	F室	0.000	6室	0.000	6室	0.000	G室	0.000	7室	0.000	7室	0.000	H室	0.000	8室	0.000	8室	0.000
法線直角方向		法線平行方向		法線平行方向－遊水部																																																			
A室	3.200	1室	3.400	1室	3.250																																																		
B室	3.300	2室	3.400	2室	3.250																																																		
C室	3.300	3室	3.400	3室	3.250																																																		
D室	0.000	4室	3.400	4室	3.250																																																		
E室	0.000	5室	0.000	5室	0.000																																																		
F室	0.000	6室	0.000	6室	0.000																																																		
G室	0.000	7室	0.000	7室	0.000																																																		
H室	0.000	8室	0.000	8室	0.000																																																		

前壁傾斜－傾斜角(度)が範囲(1～89)外です



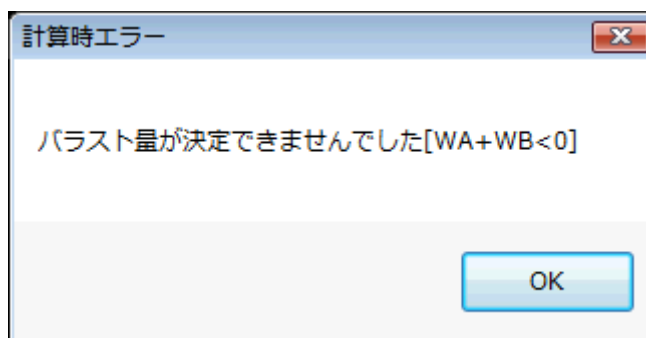
原因	前壁傾斜で傾斜角(度)が範囲(1～89)外の場合に表示されます。
対処法	寸法－前壁傾斜－前壁傾斜の傾斜角を範囲内(1～89)に設定してください。

異形部寸法－切り取り角 $\theta$ (度)が範囲( $1 < \theta < 179$ )外です



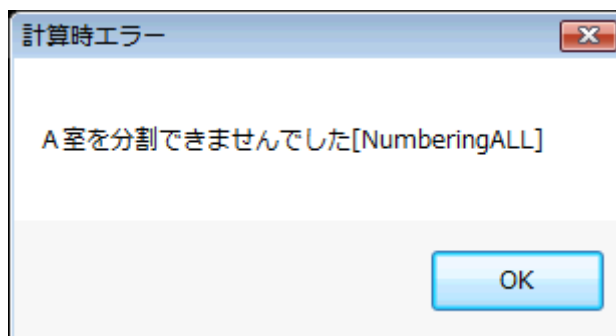
原因	異型ケーソンで切り取り角 $\theta$ (度)の値が範囲( $1 < \theta < 179$ )の場合に表示されます。
対処法	寸法－異形部－異形部寸法の切り取り角 $\theta$ (度)を範囲( $1 < \theta < 179$ )内に設定してください。

バラスト量が決定できませんでした



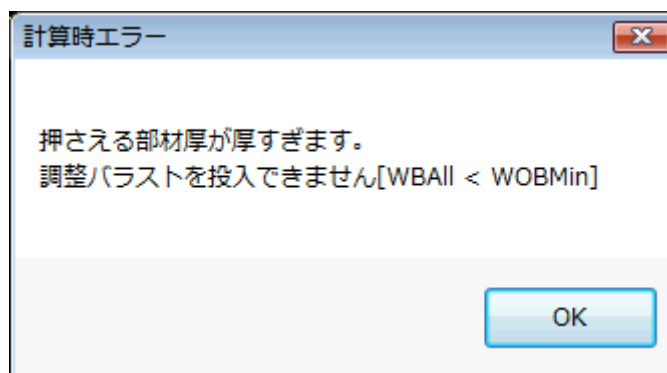
原因	自動計算でのバラスト量が決定できなかった場合に表示されます。
対処法	既存の充填、初期バラスト、調整バラストを削除する。 バラストを押さえる部材の厚さを変更する等して再度計算してください。 それでも表示される場合は、ケーソン形状を確認してください。

### A室を分割できませんでした



原因	異形ケーソンで法直方向室数が1室(A室のみ)の場合に、A室を分割しますが、分割できなかった場合に表示されます。
対処法	異形ケーソンで法直方向室数が1室(A室のみ)の場合は隔室の形状に、三角形、五角形、法線直角方向が上底、下底の台形は計算できません。模式図で隔室形状を確認し上記形状がでないように寸法を修正してください。

### 押さえる部材厚が厚すぎます。調整バラストを投入できません



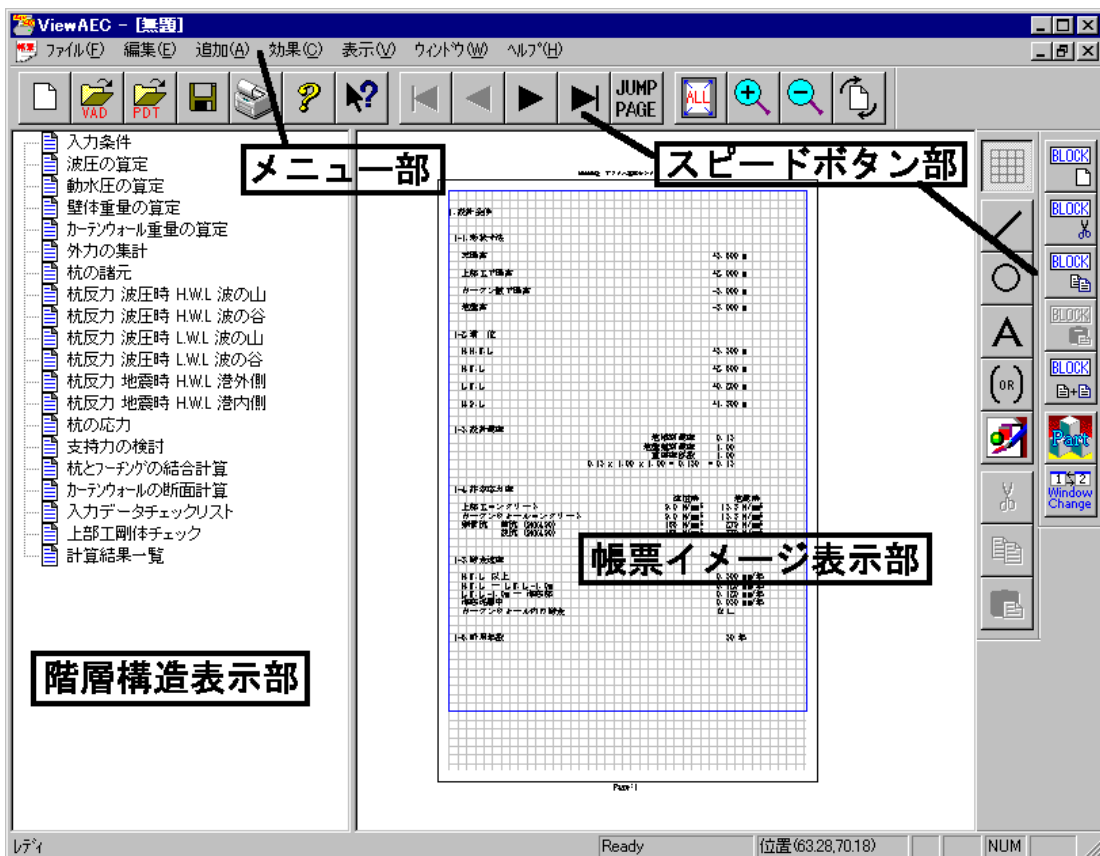
原因	自動計算で計算したバラスト重量<押さえる部材の重量の場合に表示されます。
対処法	設計条件ーバラストーバラストを押さえる部材のバラストを押さえる部材厚を適切な値に修正してください。

## 5. 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。

### 5-1. 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。

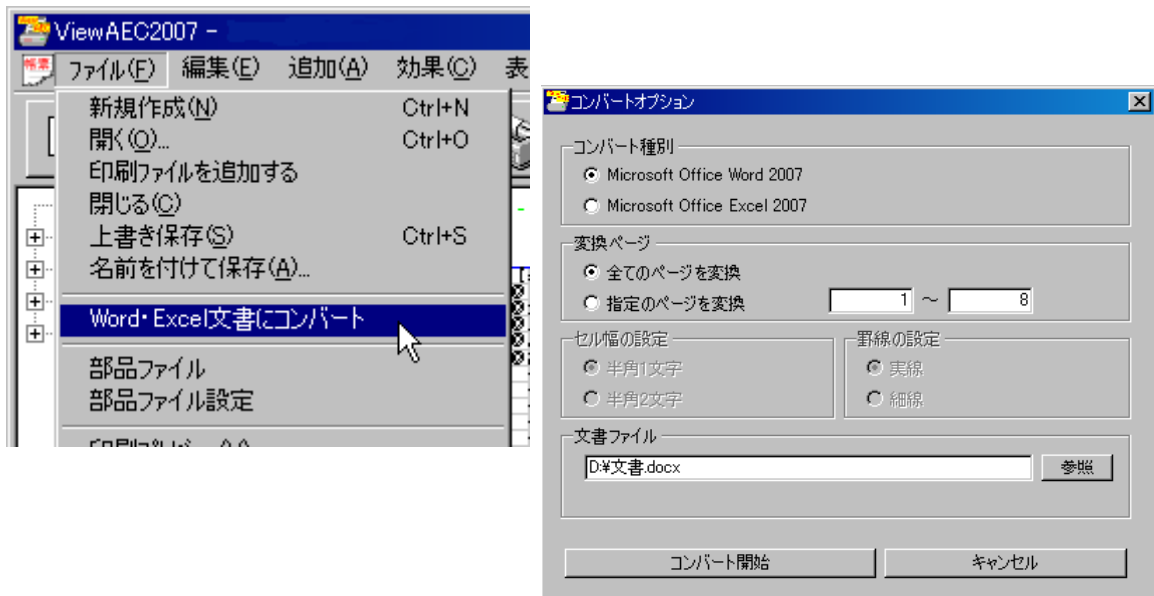
(4) スピードボタン部

よく使う設定・操作の一部が割り当てられたボタンです。

## 5-2. 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。
- ※ Word変換は9, 10, 10.5, 11, 12ポイントの文字サイズに対応しています。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ください。非対応の文字サイズで変換した場合はレイアウトが乱れます。その場合、Word側で文字列全選択をし、文字サイズと段落サイズを変更する事でレイアウトを整えることができます。
- ※ Excel変換は9, 10, 11, 12ポイントの文字サイズに対応しています。



## 6. 入力手順例

「ケーソン浮遊時安定」の入力手順を、異型スリットケーソンを例にして説明します。

※手順を最後まで進めるとバラスト厚以外は

サンプルデータ「Sample異型スリット3x4×.kfa」と同じになります。

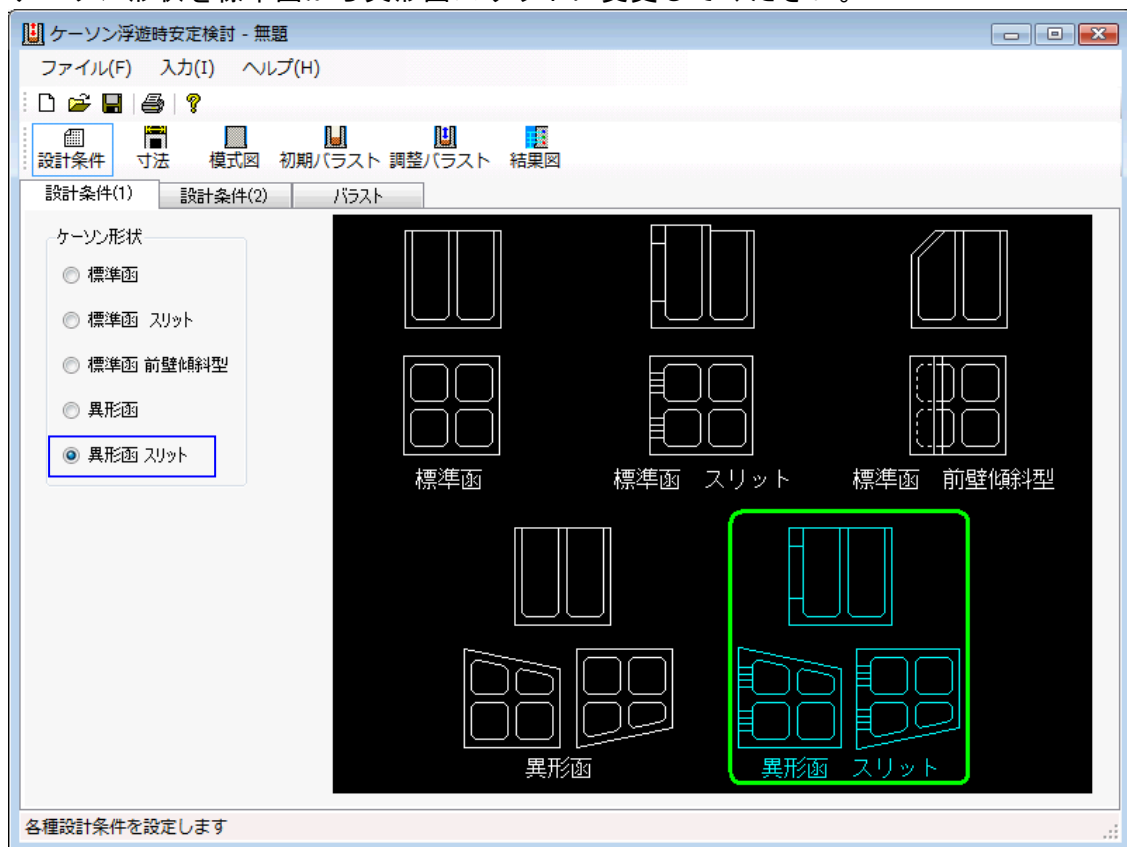
※「ケーソン浮遊時安定」の[インストール](#)、[ユーザー登録](#)は済んでいるものとします。

### 6-1. 条件の設定

#### 設計条件(1)タブー施設の設定

「ケーソン浮遊時安定」を起動し、ケーソンの種類を設定します。

ケーソン形状を標準函から異形函スリットに変更してください。



## 設計条件(2) タブー据付時マウンド水深の設定

[名称]、[安定検討(m)]、[単位体積重量 $\text{kN/m}^3$ ]、[丸めの方法]について設定します。  
据付時マウンド水深を「10.000」にしてください。

設計条件(1)
設計条件(2)
バラスト

名称

海側/港外側  
海側

陸側/港内側  
陸側

防波堤で初期化

係船岸で初期化

安定検討(m)

G(x,y),C(x,y)許容値 0.0050

乾舷高許容値 1.000

据付余裕高許容値 1.000

据付時マウンド水深 10.000

バラスト計算ピッチ 0.010

単位体積重量( $\text{kN/m}^3$ )

鉄筋コンクリート 24.00

摩擦増大マット 22.60

海水 10.10

丸めの方法

四捨五入(JISの丸め規則B)

五捨五入(JISの丸め規則A)

丸めをしない

## バラストの設定の設定

バラストに関する[単位体積重量 $\text{kN/3}$ ]、[バラストを押さえる部材]について設定します。  
初期値のままです。特に変更点はありません。

設計条件(1)
設計条件(2)
バラスト

単位体積重量( $\text{kN/m}^3$ )

初期バラスト 22.60

調整バラスト 18.00

空を充填する部材 24.00

バラストを押さえる部材 22.60

バラストを押さえる部材

バラストをコンクリート等で押さえる

バラストを押さえる部材厚(m) 0.000

※バラストが存在する室すべてに反映されます

海水バラスト

調整バラストを海水として扱う

※調整バラストの単重を10.1としてください

※初期バラストは入力しないでください

任意重量

No	検討	名称	重量(kN)	重心位置(m)		
				X	Y	Z
1	[-]					
2	[-]					
3	[-]					
4	[-]					
5	[-]					

※ 検討列が○の行を考慮します

※ [○]⇔[-]をクリックで切り替えます

## 6-2. 寸法の設定

堤体に関する寸法を設定します。

### 寸法(1)タブの設定

堤体の高さ、厚さ、フーチング寸法について設定します。  
各テキストボックスに下図の値を入力してください

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜															
<b>堤体(m)</b> ケーソン高さ 13.000 遊水部高さ 14.000																			
<b>厚さ(m)</b> 前壁 0.700 後壁 0.400 後壁-遊水部 0.400 側壁 0.400 側壁-異形部 0.400 隔壁 0.400 隔壁-遊水部 0.400 ハンチ 0.200 底板 0.600 摩擦増大マット 0.000																			
<b>フーチング(m)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>海側</th> <th>陸側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>幅</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>先端高</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>付根高</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>フーチングハンチ</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> </tr> </tbody> </table> ※フーチングがない場合は幅0を入力 ※付根高=先端高なら水平形状 ※フーチングハンチは水平形状のみ有効						海側	陸側	幅	1.000	1.000	先端高	1.000	1.000	付根高	1.000	1.000	フーチングハンチ	0.200	0.200
	海側	陸側																	
幅	1.000	1.000																	
先端高	1.000	1.000																	
付根高	1.000	1.000																	
フーチングハンチ	0.200	0.200																	

### 寸法(2)タブの設定

室数を決定し、その後、室寸法を設定します。

- ① 室数のコンボボックスの法線直角方向を3。法線平行方向を4にしてください。
- ② 室寸法に下図の値を入力してください。

底板全体幅 (m) が確認できます (下図緑枠)

※ スリットケーソンの場合、法線平行方向と法線平行方向-遊水部の全体幅が同じかどうか注意してください。

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜																											
<b>室寸法(m)</b> 室数 法線直角方向 3 法線平行方向 4																															
<b>異形部の位置</b> <input checked="" type="radio"/> 右図で上側(1室は下から) <input type="radio"/> 右図で下側(1室は上から)																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>法線直角方向</th> <th>法線平行方向</th> <th>法線平行方向-遊水部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A室 4.200</td> <td>1室 4.400</td> <td>1室 4.400</td> </tr> <tr> <td>B室 3.900</td> <td>2室 4.600</td> <td>2室 4.600</td> </tr> <tr> <td>C室 3.900</td> <td>3室 4.600</td> <td>3室 4.600</td> </tr> <tr> <td>D室 0.000</td> <td>4室 5.000</td> <td>4室 5.000</td> </tr> <tr> <td>E室 0.000</td> <td>5室 0.000</td> <td>5室 0.000</td> </tr> <tr> <td>F室 0.000</td> <td>6室 0.000</td> <td>6室 0.000</td> </tr> <tr> <td>G室 0.000</td> <td>7室 0.000</td> <td>7室 0.000</td> </tr> <tr> <td>H室 0.000</td> <td>8室 0.000</td> <td>8室 0.000</td> </tr> </tbody> </table>					法線直角方向	法線平行方向	法線平行方向-遊水部	A室 4.200	1室 4.400	1室 4.400	B室 3.900	2室 4.600	2室 4.600	C室 3.900	3室 4.600	3室 4.600	D室 0.000	4室 5.000	4室 5.000	E室 0.000	5室 0.000	5室 0.000	F室 0.000	6室 0.000	6室 0.000	G室 0.000	7室 0.000	7室 0.000	H室 0.000	8室 0.000	8室 0.000
法線直角方向	法線平行方向	法線平行方向-遊水部																													
A室 4.200	1室 4.400	1室 4.400																													
B室 3.900	2室 4.600	2室 4.600																													
C室 3.900	3室 4.600	3室 4.600																													
D室 0.000	4室 5.000	4室 5.000																													
E室 0.000	5室 0.000	5室 0.000																													
F室 0.000	6室 0.000	6室 0.000																													
G室 0.000	7室 0.000	7室 0.000																													
H室 0.000	8室 0.000	8室 0.000																													
<b>底板全体幅(m)</b> 法線直角方向15.900m(フーチング部2.000m) 法線平行方向20.600m 法線平行方向-遊水部20.600m ※室寸法は内の寸法で入力してください																															

## 異形部タブの設定

異形部寸法に関する3つの項目から省略する項目を1つ選び、その他の2項目を設定します。

切り取り角(度)を省略し、海側/港外側堤体幅L1(m)、陸側/港内側堤体幅L2(m)に下記の値を入力してください。

寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜
異形部寸法				
<input checked="" type="radio"/> 切り取り角 $\theta$ (度) 78.206 <input type="radio"/> 海側/港外側堤体幅L1(m) 20.900 <input type="radio"/> 陸側/港内側堤体幅L2(m) 17.580 ※入力を省略する項目を1つ選択してください				
底板全体幅(m) 法線直角方向15.900m(フーチング部2.000m) 法線平行方向20.600m 法線平行方向-透水部20.600m				

## スリット部タブの設定

スリットに関する項目を設定します。

スリット長さ、スリット下端位置に下図の値を入力してください。

一括指定(室単位)に下図の項目を入力後、「グリッドに反映」ボタンを押してください。

スリット詳細グリッド(下図緑枠)に値が反映されます。

止水板に下図の値を入力してください。重心位置(m)は「参考値」ボタンを押すことで参考値を表示させることができます。

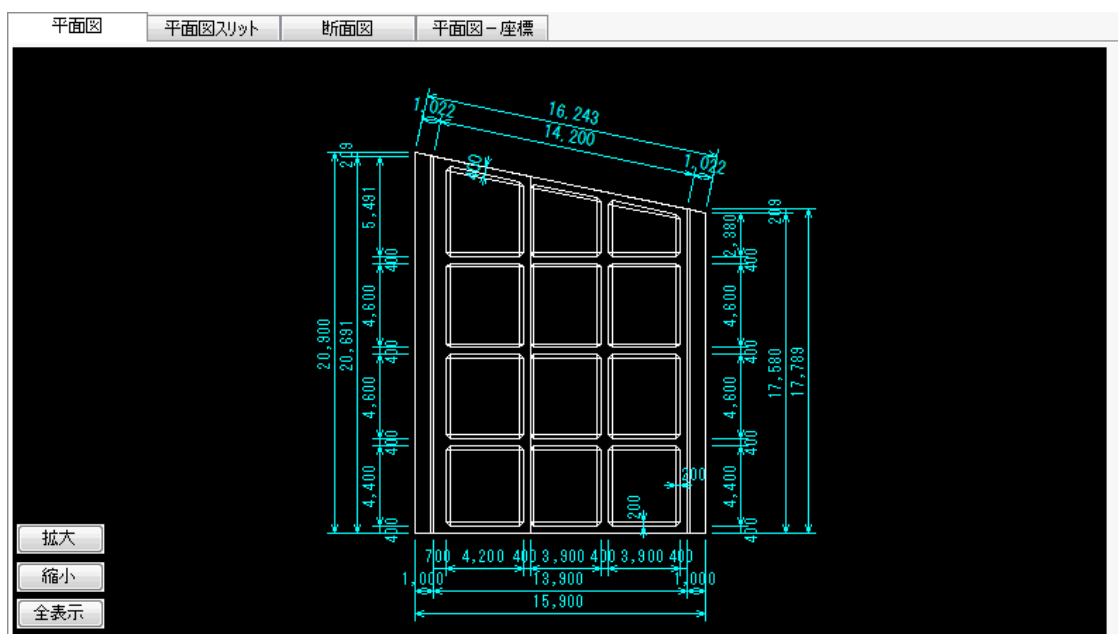
寸法(1)	寸法(2)	異形部	スリット部	前壁傾斜
共通項目(m)				
スリット長さ(縦) 9.300 スリット下端位置 3.000 ※ケーソン下端からの距離				
一括指定(室単位)				
スリット数 3 スリット間距離A(m) 0.650 スリット幅(m) 0.700 スリット間距離B(m) 0.600				
グリッドに反映				
止水板				
重量(kN) 307.500 重心位置(m) X 10.346 ←法平方向中心位置10.346m Y 14.900 ←前壁前面位置14.9m Z 7.650 ←スリット中心高さ7.65m				
参考値				
スリット詳細				
	1室	2室	3室	4室
スリット数	3	3	3	3
スリット間距離A(m)	0.650	0.650	0.650	0.650
スリット幅①(m)	0.700	0.700	0.700	0.700
スリット間距離B①~②(m)	0.600	0.600	0.600	0.600
スリット幅②(m)	0.700	0.700	0.700	0.700
スリット間距離B②~③(m)	0.600	0.600	0.600	0.600
スリット幅③(m)	0.700	0.700	0.700	0.700
スリット間距離B③~④(m)				
スリット幅④(m)				
スリット間距離B④~⑤(m)				
スリット幅⑤(m)				
スリット間距離B⑤~⑥(m)				
スリット幅⑥(m)				

### 6-3. 模式図で確認

入力値が正しいかどうか模式図で確認します。

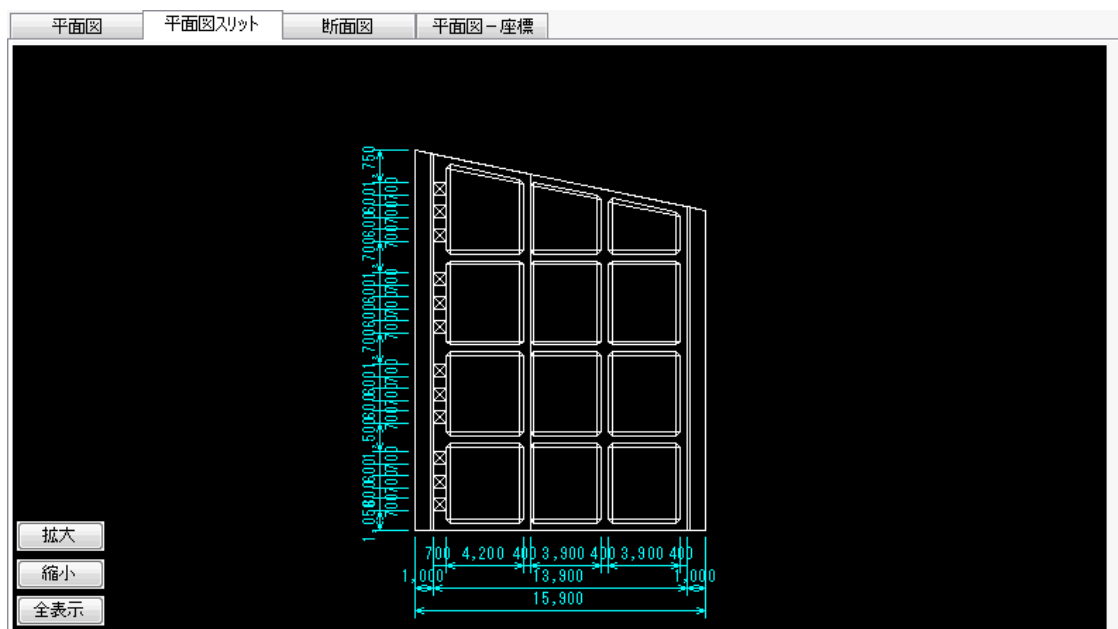
#### 平面図

平面図(スリット除く)を表示します。



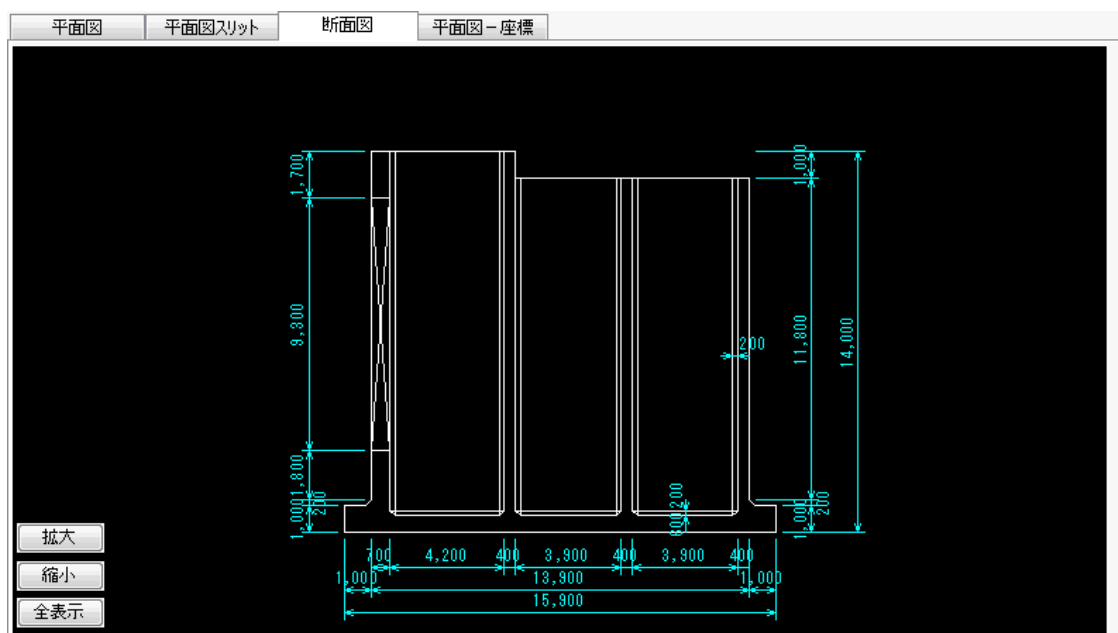
#### 平面図スリット

平面図スリットを表示します



## 断面図

断面図を表示します。



## 6-4. バラストの投入

前述までの入力を使用し「自動計算」ボタンを使った投入方法と手動での投入方法を説明します。

入力を省略する場合は、サンプルデータ「Sample異型スリット3x4×.kfa」を開いてください。

### 「自動計算」を使ったバラスト計算

#### ①「自動計算」ボタンを押す

バラスト未投入状態では、鉛直方向の安定検討 ( $GM > 0.05 \times d$ ) と平面方向の安定検討 (GとCのずれ) がOUTなので、「自動計算」ボタンを押します。

調整バラスト

**自動計算**

◆鉛直方向の安定検討( $GM > 0.05 \times d$ )  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	$0.05 \times d(m)$	判定
0.378	$0.05 \times 8.392 = 0.420$	OUT

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	$\Delta GC(m)$	判定
x 9.773 y 8.386	x 9.640 y 8.132	0.2867	OUT

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.608	OK

◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.608	OK

G,Cの倍率 100

結果詳細

隔室C1に0.314m、隔室C2に3.546mの調整バラストを投入し、鉛直方向の安定検討 ( $GM > 0.05 \times d$ ) と平面方向の安定検討 (GとCのずれ) がOKとなり、すべての項目がOKになりました。

調整バラスト

**自動計算**

◆鉛直方向の安定検討( $GM > 0.05 \times d$ )  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	$0.05 \times d(m)$	判定
0.679	$0.05 \times 8.846 = 0.442$	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	$\Delta GC(m)$	判定
x 9.640 y 8.132	x 9.640 y 8.132	0.0000	OK

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.154	OK

◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.154	OK

G,Cの倍率 100

結果詳細

## ②バラスト厚を手動で増減する

自動計算でバラスト厚が決まりましたが、mm単位と細かすぎるので手動で調整します。

ここではバラストを0.100m単位に変更します。

まず隔室C2を3.546mから3.5mに減らします。

隔室C2内をクリックし隔室C2の囲みとC2の文字を選択状態(黄色表示)にしてください。

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.679	0.05×8.846 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.640	x 9.640	0.0000	OK
y 8.132	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆揚付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.154	OK	1.154	OK

自動計算

+ -

0.100

全選択

全解除

削除

全削除

拡大

縮小

全表示

G,Cの倍率 100

結果詳細

「バラストピッチコンボボックス」を0.01に変更し、「-」ボタンを5回押して隔室C2のバラスト厚を3.496mにします。

調整バラスト

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.677	0.05×8.840 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.641	x 9.640	0.0032	OK
y 8.135	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆揚付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.160	OK	1.160	OK

自動計算

+ -

0.01

全選択

全解除

削除

全削除

拡大

縮小

全表示

G,Cの倍率 100

結果詳細



次に「バラストピッチコンボボックス」を0.001に変更し、「+」ボタンを4回押して隔室C2のバラスト厚を3.500mにします。

自動計算

+ -

0.001

全選択

全解除

削除

全削除

拡大

縮小

全表示

G.Cの倍率 100

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.677	0.05×8.840 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.641	x 9.640	0.0032	OK
y 8.135	y 8.132		

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.160	OK

◆揚付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.160	OK

結果詳細

引き続き、隔室C1を0.314mから0.3mに減らします。

選択状態の隔室C2をクリックし選択状態を解除し、隔室C1を選択状態(黄色表示)にしてください。

自動計算

+ -

0.001

全選択

全解除

削除

全削除

拡大

縮小

全表示

G.Cの倍率 100

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.677	0.05×8.840 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.641	x 9.640	0.0032	OK
y 8.135	y 8.132		

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.160	OK

◆揚付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.160	OK

結果詳細

「バラストピッチコンボボックス」を0.01に変更し、「-」ボタンを1回押して隔室C1のバラスト厚を0.304mにします。

自動計算

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.676	0.05×8.839 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.642	x 9.640	0.0036	OK
y 8.135	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆揚付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.161	OK	1.161	OK

G,Cの倍率 100

結果詳細

「バラストピッチコンボボックス」を0.001に変更し、「-」ボタンを4回押して隔室C1のバラスト厚を0.300mにします。

調整バラスト

自動計算

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.676	0.05×8.839 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.642	x 9.640	0.0036	OK
y 8.135	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆揚付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.161	OK	1.161	OK

G,Cの倍率 100

結果詳細

以上で最終的なバラスト厚は隔室C1が0.300m、隔室C2が3.500mとなり、すべての安定検討項目がOKになりました。

## 手動でのバラスト調整

「自動計算」ボタンを使用せず、手動でバラストを投入する方法を説明します。

### ①バラスト投入室の決定

バラストはバラスト未投入状態のGCの矢印方向に投入します。  
今回は、隔室C1、C2、C3に投入することにします。

調整バラスト

自動計算

+ -

0.100

全選択

全解除

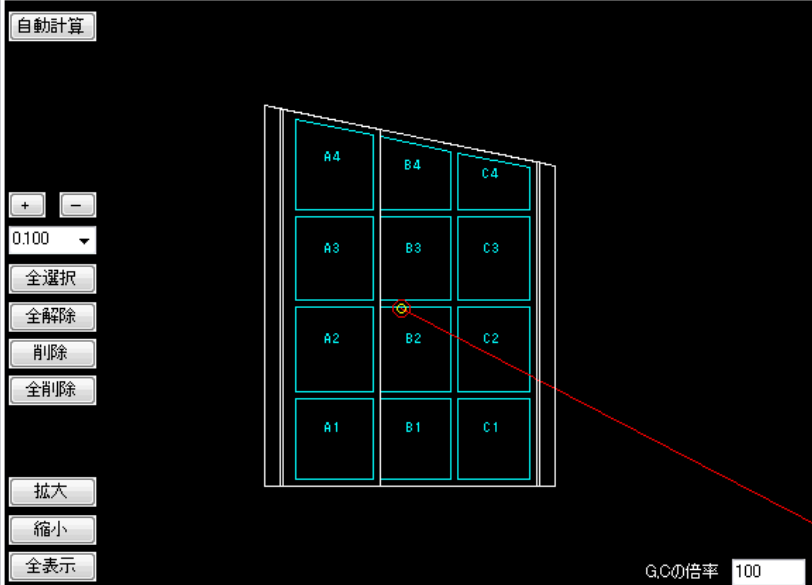
削除

全削除

拡大

縮小

全表示



G.Cの倍率 100

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.378	0.05×8.392 =0.420	OUT

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.773	x 9.640	0.2867	OUT
y 8.386	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.608	OK	1.608	OK

結果詳細

隔室C1, C2, C3をクリックし選択状態(黄色表示)にしてください。

自動計算

+ -

0.001

全選択

全解除

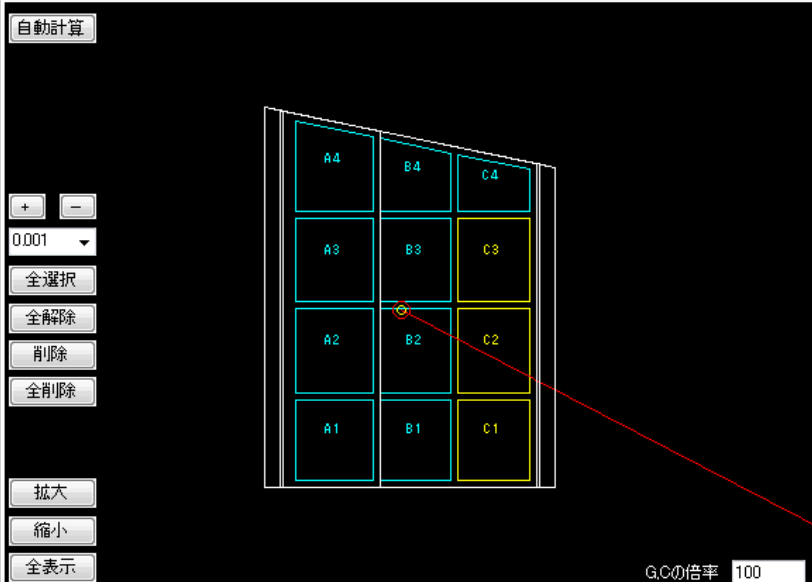
削除

全削除

拡大

縮小

全表示



G.Cの倍率 100

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.378	0.05×8.392 =0.420	OUT

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.773	x 9.640	0.2867	OUT
y 8.386	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.608	OK	1.608	OK

結果詳細

## ②バラストを投入

「バラストピッチコンボボックス」を0.1に変更し、「+」ボタンを10回押して隔室C1, C2, C2のバラスト厚を1.000mにします。

調整バラスト

自動計算

+ -

0.1

全選択

全解除

削除

全削除

拡大

縮小

全表示

G,Cの倍率 100

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きり水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.653	0.05×8.738 =0.437	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.688	x 9.640	0.0753	OUT
y 8.190	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆掲付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.262	OK	1.262	OK

結果詳細

GCの矢印がC1方向にずれてきたので、C1, C2は選択状態のまま、C3をクリックし選択状態を解除し、「+」ボタンを5回押して隔室C1, C2のバラスト厚を1.500mにします。

調整バラスト

自動計算

+ -

0.1

全選択

全解除

削除

全削除

拡大

縮小

全表示

G,Cの倍率 100

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きり水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.734	0.05×8.854 =0.443	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.629	x 9.640	0.0121	OUT
y 8.127	y 8.132		

◆乾舷の判定 ◆掲付時余裕高の判定  
許容値(1.000m) 許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定	余裕高(m)	判定
4.146	OK	1.146	OK

結果詳細

GCの矢印が、逆転し隔室A4側になってしまいました。バラストを入れ過ぎたので、反対方向のC1を減らします。

C1は選択状態のままで、C2をクリックし選択状態を解除し、「-」ボタンを1回押して隔室C1のバラスト厚を1.400mにします。

自動計算

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.727	0.05×8.843 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.638 y 8.133	x 9.640 y 8.132	0.0022	OK

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.157	OK

◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.157	OK

G.Cの倍率 100

結果詳細

以上で最終的なバラスト厚は隔室C1が1.400m、隔室C2が1.500m、隔室C3が1.000mとなり、すべての安定検討項目がOKになりました。

### G, Cの倍率の変更

尚、GCの矢印が短く(あるいは逆に長く)なった場合は、G, Cの倍率を調整することにより、GCの許容値の円とGCの矢印大きさを変更することができます。

下図ではG, Cの倍率を初期値の100倍から1000倍に変更しています。

自動計算

◆鉛直方向の安定検討(GM>0.05×d)  
G:重心、M:傾心、d:きつ水

GM(m)	0.05×d(m)	判定
0.727	0.05×8.843 =0.442	OK

◆平面方向の安定検討(GとCのずれ)  
許容値(0.0050m)

G(m)	C(m)	ΔGC(m)	判定
x 9.638 y 8.133	x 9.640 y 8.132	0.0022	OK

◆乾舷の判定  
許容値(1.000m)

乾舷(m)	判定
4.157	OK

◆据付時余裕高の判定  
許容値(1.000m)

余裕高(m)	判定
1.157	OK

G.Cの倍率 1000

結果詳細

## 7. 計算内容について

### 7-1. 安定検討

#### 鉛直方向の安定検討

ケーソン浮遊時の安定性の照査は次式を満足するものとする。

$$\frac{I}{V} - \overline{CG} = \overline{GM} > 0.05d$$

V: 排水容積 (m<sup>3</sup>)

I: 喫水面に対する最小断面二次モーメント (m<sup>4</sup>)

C: 浮心

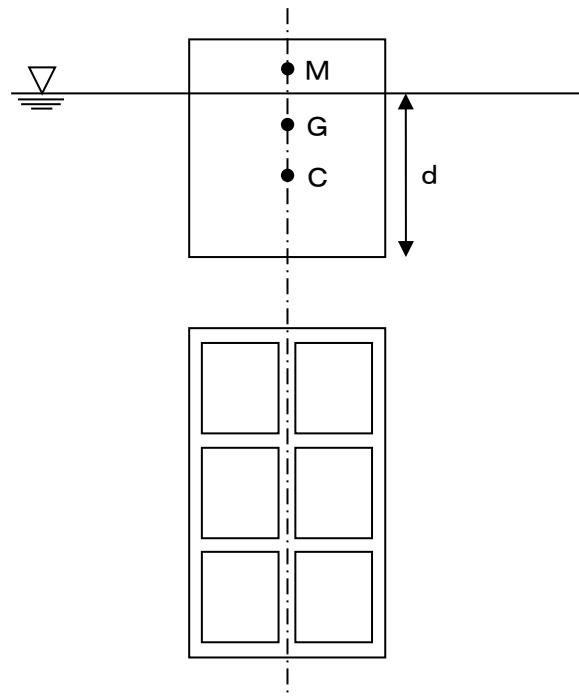
G: 重心

M: 傾心

$\overline{CG}$ : 重心と浮心の距離 (m)

$\overline{GM}$ : 傾心と重心の距離 (m)

d: 喫水高 (m)



カウンターバラストに水を用いるとき

$$\frac{I}{V'} \left( I' - \sum i \right) - \overline{C'G'} = \overline{GM} > 0.05d$$

$I'$  :カウンターバラストを用いた場合の喫水面に対する最小断面二次モーメント ( $m^4$ )

$C'$  :カウンターバラストを用いた場合の浮心

$G'$  :カウンターバラストを用いた場合の重心

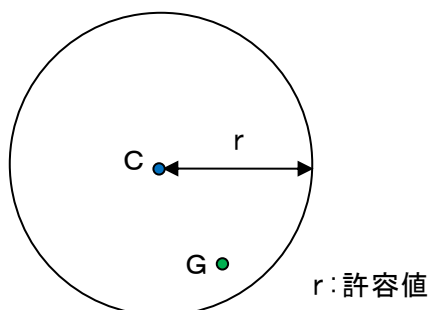
$\overline{C'G'}$  :カウンターバラストを用いた場合の重心と浮心の距離 ( $m$ )

$I$  :各隔室内の水面の、ケーソンの回転軸に平行な中心線に関する断面二次モーメント ( $m^4$ )

参照 : 「港湾の施設の技術上の基準・同解説(中巻) 平成30年5月」 P617~618

### 平行方向の安定検討

重心 $G(x, y)$ と浮心 $C(x, y)$ のずれ(平面的な距離)が許容値以下である。

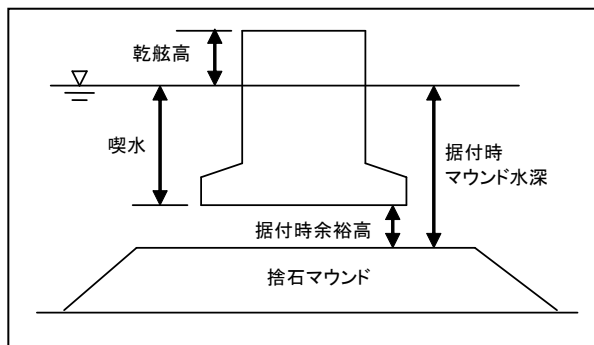


## 乾舷の判定

乾舷高 = ケーソン高さ - 喫水  $\geq$  乾舷高許容値 (入力値)  
の判定を行います。

## 据付時余裕高の判定

据付時余裕高 = 据付時マウンド水深 - 喫水  $\geq$  据付時余裕高許容値 (入力値)  
の判定を行います。





## 7-2. 体積・重心計算

### 前壁傾斜以外

全体体積から隔壁内空体積を差し引く方法で求める

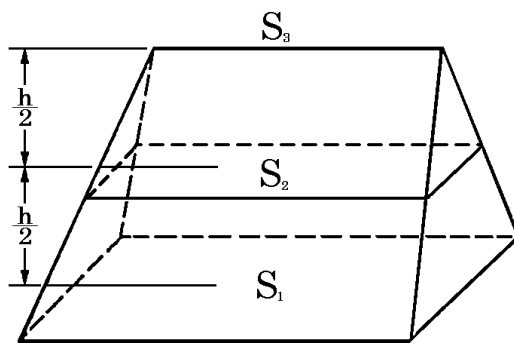


### 前壁傾斜

堤体を構成する各部分を足しこむ方法で求める

### 異形状の水平ハンチ

異形状の水平ハンチはシンプソンの公式を用いる



$$G = \frac{h}{6V} (S_1 G_1 + 4S_2 G_2 + S_3 G_3)$$

$$V = \frac{h}{6} (S_1 + 4S_2 + S_3)$$

$$G = (X, Y, Z)$$

$$G_i = (X_i, Y_i, Z_i)$$

### 7-3. バラスト自動計算

#### 鉛直方向の安定がOUTの場合

鉛直方向の安定検討 ( $GM > 0.05 \cdot d$ ) がOUTの場合、すべての隔室に一律にバラスト投入します。

#### 平面方向のずれが、X軸(またはY軸)に平行な場合

最も有効な隔室1列に一律にバラストを投入します。

#### 平面方向のずれが、X軸(またはY軸)に平行でない場合

投入箇所を2箇所(A箇所、B箇所)とし、以下の連立一次方程式を解くことによりバラスト必要重量を求めます。

$$\Delta X \cdot \Sigma W + X_1 \cdot W_{B a} + X_2 \cdot W_{B b} = 0$$

$$\Delta Y \cdot \Sigma W + Y_1 \cdot W_{B a} + Y_2 \cdot W_{B b} = 0$$

$\Delta X$  : X方向の浮心と重心のずれ

$\Delta Y$  : Y方向の浮心と重心のずれ

$\Sigma W$  : ケーソン総重量

$X_1$  : 浮心とA箇所の重心のX方向のずれ

$Y_1$  : 浮心とA箇所の重心のY方向のずれ

$X_2$  : 浮心とB箇所の重心のX方向のずれ

$Y_2$  : 浮心とB箇所の重心のY方向のずれ

すべての隔室に、上記2箇所の組み合わせでバラスト必要重量を求め、最もバラスト必要重量が少ない組み合わせを計算結果としています。