

港湾設計業務シリーズ

# RC横棧橋上部工3

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「RC横棧橋上部工3 Ver2.X.X」といいますが、本書内では便宜上「RC横棧橋上部工3」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

- ・ 「RC横棧橋上部工3」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せんが、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。
- ・ 「RC横棧橋上部工3」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下さい。大きいフォントでは画面が正しく表示されない場合があります。



## - 目 次 -

1. お使いになる前に.....	1
1-1. はじめに.....	1
1-2. その他.....	1
2. RC横棧橋上部工3のセットアップ.....	2
2-1. RC横棧橋上部工3のインストール.....	2
2-2. ユーザー登録.....	3
2-4. RC横棧橋上部工3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. オプション.....	11
杭配置位置の表示.....	11
検討模式図の表示.....	11
3-6. よくあるご質問.....	13
3-7. ライセンス認証ユーザーページ.....	14
3-8. 更新履歴の確認.....	15
3-9. 最新バージョンのチェックを行う.....	16
3-10. 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う.....	17
4. データの入力・修正.....	18
4-1. 基本条件.....	18
第1タブ（条件その1）.....	18
第2タブ（条件その2）.....	20
第3タブ（条件その3）.....	21
4-2. 杭寸法.....	23
第1タブ（杭寸法）.....	23
第2タブ（補強）.....	27
第3タブ（腐食）.....	29
4-3. 格点式ST.....	31
第1タブ（ストラット部）.....	31
第2タブ（腐食（補剛部））.....	34
4-4. 上部工.....	35
第1タブ（上部工諸元）.....	35
第2タブ（床版の設定）.....	38
第3タブ（床版諸元）.....	40
4-5. 梁.....	42
第1タブ（梁諸元）.....	42
第2～5タブ（法線平行方向1／法線平行方向2／法線直角方向1／法線直角方向2）.....	45
4-6. 土質条件.....	48
4-7. 他外力.....	51
第1タブ（他外力）.....	51
第2～5タブ（作用力－法平1／法平2／法直1／法直2）.....	62
4-8. 組合せ.....	64
第1タブ（床版）.....	64
第2～5タブ（梁－法線平行方向1／法線平行方向2／法線直角方向1／法線直角方向2）.....	65
4-9. 計算条件.....	66
第1タブ（計算条件1）.....	66
第2タブ（計算条件2）.....	68
第3タブ（その他）.....	72

## - 目 次 -

4-10. 影響線.....	73
4-11. 限界状態.....	75
第1タブ（部分係数）.....	75
第2タブ（限界状態の検討）.....	76
第3タブ（使用性・耐久性/使用限界・中性化）.....	77
第4タブ（塩化物イオン濃度）.....	79
第5タブ（疲労破壊/疲労限界）.....	82
5. 設計計算・報告書作成.....	83
5-1. エラーメッセージ.....	85
6. 帳票印刷.....	106
6-1. 基本画面の説明.....	106
6-2. WORD/EXCEL文書にコンバート.....	107
6-3. 帳票出力結果について.....	108
入力データチェックリスト.....	108
床版の設計条件.....	108
床版に作用する断面力.....	108
床版の設計部材力.....	109
床版の検討.....	109
梁の検討.....	109
梁の設計条件.....	109
各種諸元.....	109
移動荷重の算定.....	110
梁 断面力.....	110
移動荷重による曲げモーメント.....	110
移動荷重によるせん断力.....	111
梁の設計部材力.....	111
梁の検討.....	111
【参考】影響線.....	111
計算結果一覧.....	112
7. 計算概要の説明.....	113
7-1. 床版の検討（港湾構造物設計事例集 平成19年3章の事例）.....	114
床版の構造概要.....	114
床版に作用する等分布荷重及び断面力.....	117
集中荷重による断面力.....	118
床版の設計部材力.....	119
床版の検討.....	120
7-2. 梁の検討（港湾構造物設計事例集 平成30年4章の事例）.....	121
断面力の計算.....	121
鉛直荷重が作用する際の作用荷重の考え方.....	123
地震時慣性力が作用する際の作用荷重の考え方（フレーム解析）.....	125
梁の構造概要.....	127
梁 断面力.....	129
載荷重による断面力の算定.....	129
移動荷重による曲げモーメント/せん断力.....	130
トラック・トレーラー・フォークリフト（自動計算）.....	131
トラック×2、トラック×4（直接入力）.....	135
影響線.....	137
杭頭断面力（連続梁）.....	138
接岸力及び杭頭断面力（フレーム解析）.....	139

## - 目 次 -

法線直角方向 1 - 梁の設計部材力 (連続梁) .....	140
法線直角方向 2 - 梁の設計部材力 (フレーム解析) .....	141
安全性 (断面破壊) - 設計用値の選定方法 .....	142
梁の検討 .....	143
梁 - 安全性 (断面破壊) .....	143
梁 - 使用性 .....	144
梁 - 耐久性 .....	145
7-3. 格点式ストラット工法の事例 .....	148
解析モデル .....	148
ストラット部 .....	148
7-4. その他 .....	150
使用性 - 曲げ圧縮の検討 .....	150

## 1. お使いになる前に

### 1-1. はじめに

この操作説明書では、「RC横栈橋上部工3」のインストールから起動までのセットアップ方法及びプログラムの基本操作について記述してあります。

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

### 1-2. その他

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

## 2. RC横棧橋上部工3のセットアップ

### 2-1. RC横棧橋上部工3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」 (<https://www.aec-soft.co.jp/public/seihin.htm>)にて、ご希望のソフトウェア名をクリックします。
- (3) 「最新版ダウンロード・更新履歴」をクリックします。
- (4) 「最新版ダウンロードはこちら」をクリックして、ダウンロードします。
- (5) ダウンロードしたSETUP.EXEを実行し、インストールを実行します。

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

## 2-2. ユーザー登録

「RC横棧橋上部工3」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] - [RC横棧橋上部工3] をクリックし「RC横棧橋上部工3」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確認してください。

パスワード：システムを動作させるためのパスワードを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせ確認してください。

以上が入力し終わったら [登録] ボタンをクリックします。入力に間違いがあればエラー表示されます。

- (6) [バージョン情報] に戻りますので [OK] ボタンでメニューに戻ります。使用不可だったメニューが使用可能の状態になります。

## 2-4. RC横栈橋上部工3のアンインストール

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

※ 管理者権限のあるユーザーでログインして下さい。

※ エクスプローラで、[C:¥Program Files¥AEC アプリケーション]の下にある[RC横栈橋上部工3]フォルダを削除して下さい。

### 3. 検討処理を始める前に

#### 3-1. 基本画面の説明

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



#### 【メニュー構成】

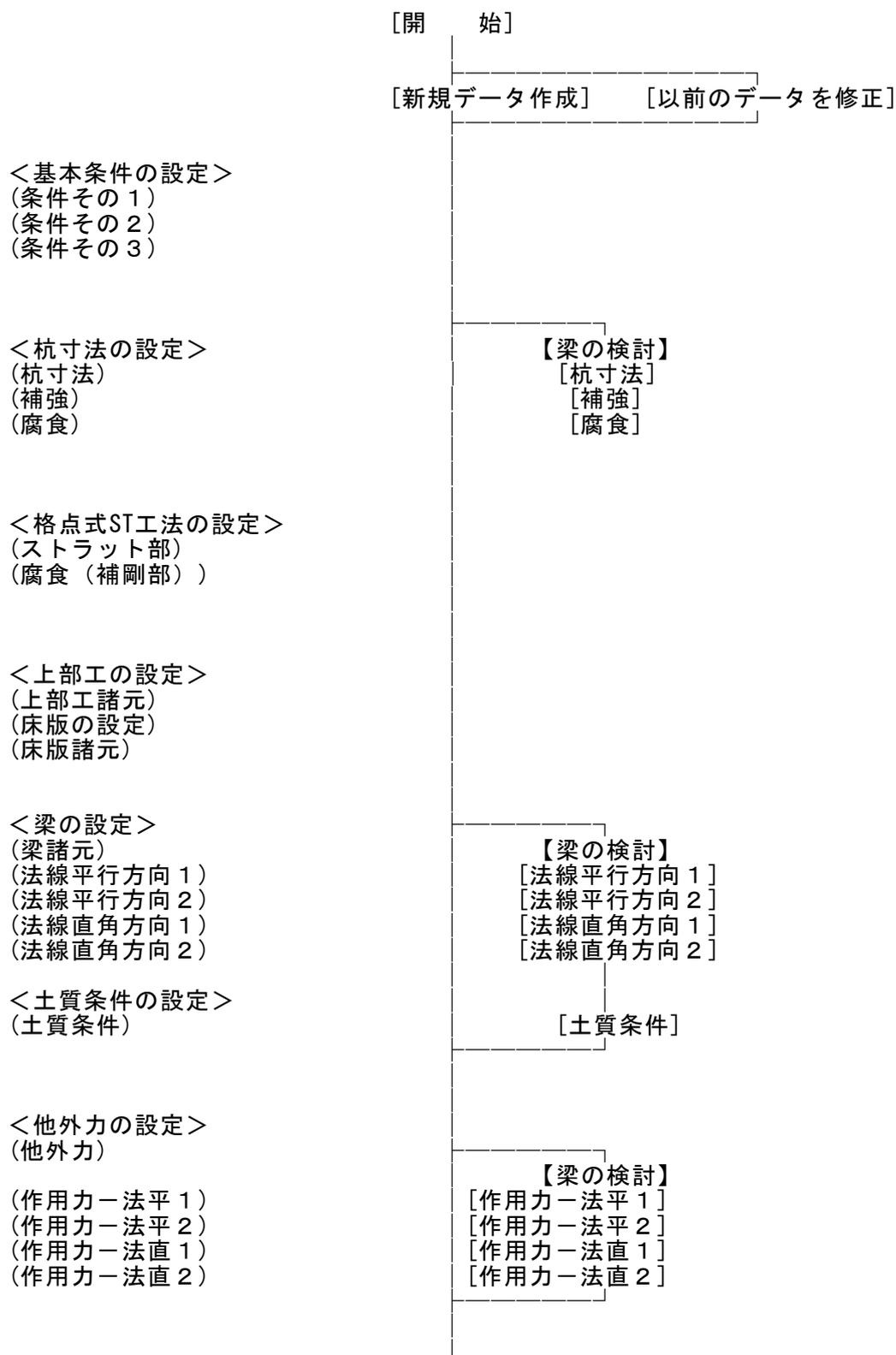
- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| 〔ファイル(F)〕  | データファイルの作成／保存、帳票印刷を行います。   |
| 〔データ入力(I)〕 | 検討に必要な各種データを入力します。         |
| 〔計算(C)〕    | 設計条件により計算を行い、報告書を作成します。    |
| 〔ヘルプ(H)〕   | システムのヘルプ・更新、バージョン情報を表示します。 |

### 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
栈橋データのインポート	栈橋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
杭寸法	杭に関するデータを設定します
格点式ST	格点式ストラット工法の設定をします
上部工	上部工に関するデータを設定します
梁	梁に関するデータを設定します
土層	土層に関するデータを設定します
他外力	その他の外力を設定します
組合せ	床版、梁の荷重の組合せを設定します
計算条件	解析、各部材の照査での条件を設定します
影響線	影響線での条件設定、計算結果を表示します
限界状態	限界状態設計法での各条件を設定します
杭配置位置の表示	杭配置位置を別画面にて表示します
検討模式図の表示	検討模式図を別画面にて表示します
計算	
実行	設計計算の実行します
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

「RC横棧橋上部工3」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。



<組合せの設定>

(床版)  
(梁－法線平行方向 1)  
(梁－法線平行方向 2)  
(梁－法線直角方向 1)  
(梁－法線直角方向 2)

【梁の検討】  
[法線平行方向 1]  
[法線平行方向 2]  
[法線直角方向 1]  
[法線直角方向 2]

<計算条件の設定>

(計算条件 1)  
(計算条件 2)  
(その他)

<影響線の設定>

(計算条件)

【梁の検討】  
[計算条件]

<限界状態の設定>

(部分係数)  
(限界状態の検討)  
(使用性/使用限界)  
(耐久性/性能の経時変化)  
(疲労破壊/疲労限界)

【限界状態設計法】  
[部分係数]  
【限界状態の検討】  
[使用性/使用限界]  
[耐久性/性能の経時変化]  
[疲労破壊/疲労限界]

<計算>

(計算)

(計算結果の表示)

(帳票印刷)

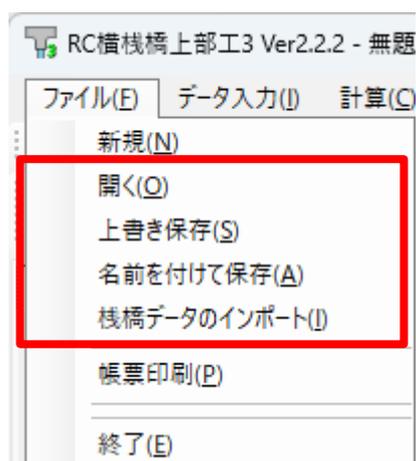
<終了処理>

(データの保存)

[データの上書き保存] [データの新規保存]

[終了]

### 3-4. データの作成／保存

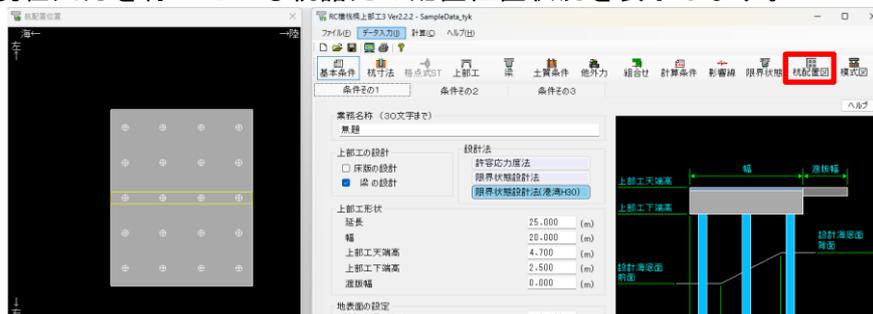


- 【新規作成】 新規データを作成します。ファイル名は「無題」となります。
- 【開く】 既存のデータを開きます。下図の「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、対象ファイル（拡張子：rcz）を選択し「開く」ボタンをクリックします。以前のバージョンのファイル（拡張子：pj3, pj2, pjr）を読み込む場合は、ファイルの種類を変更します。
- 【上書き保存】 現在編集中的数据を保存します。
- 【名前を付けて保存】 新規作成したデータを初めて保存する場合に使用します。下図の「ファイル名を付けて保存」ダイアログボックスが表示されますので、ファイル名を入力し「保存」ボタンをクリックします。
- 【栈橋データのインポート】 別システム「横栈橋設計計算」で作成したデータを読み込みます。主に基本条件、杭条件、土質条件が設定されます。

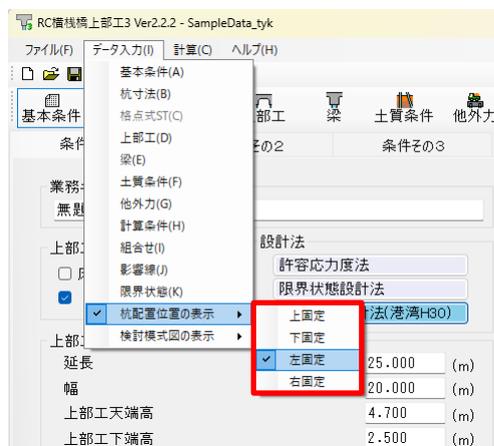
### 3-5. オプション

#### 杭配置位置の表示

現在入力を行っている杭諸元の配置位置状況を表示します。

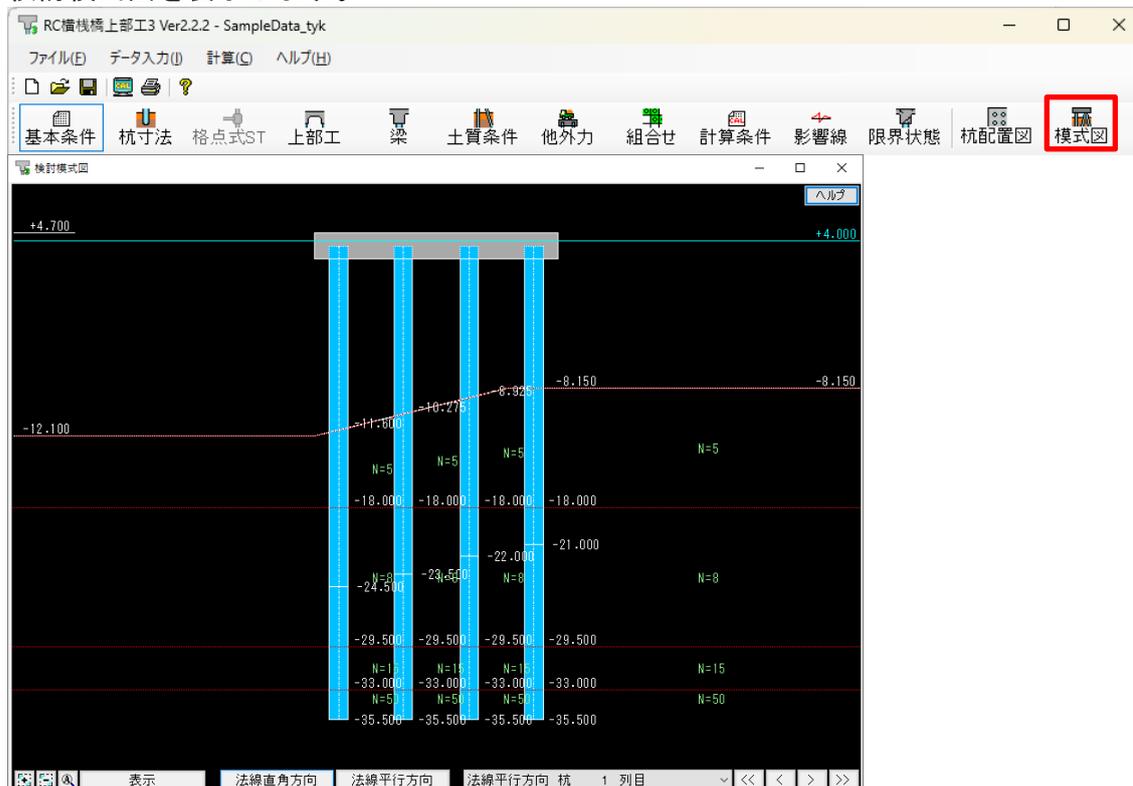


表示位置の変更はデータ入力ー杭配置位置の表示にて表示される「上固定」「下固定」「左固定」「右固定」で行えます。上記項目を選択すると、選択マークが表示され、以降表示画面が入力画面に選択した位置を追尾ようになります。選択項目を外すと、杭配置位置の表示画面は追尾しなくなります。

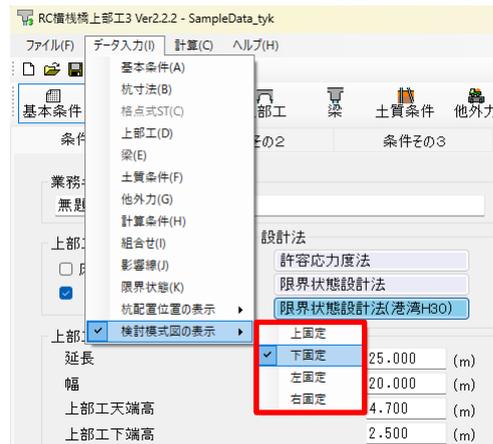


#### 検討模式図の表示

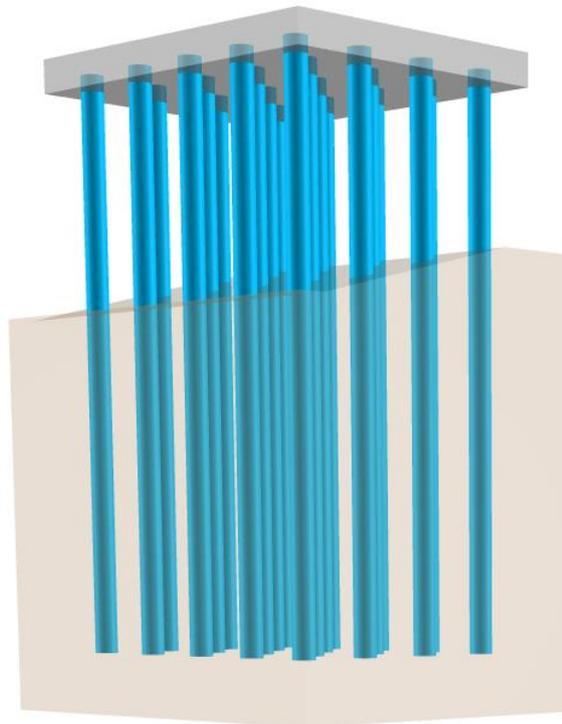
検討模式図を表示します。



表示位置の変更はデータ入力-検討模式図の表示にて表示される「上固定」「下固定」「左固定」「右固定」で行えます。上記項目を選択すると、選択マークが表示され、以降表示画面が入力画面に選択した位置を追尾するようになります。選択項目を外すと、検討模式図の表示画面は追尾しなくなります。

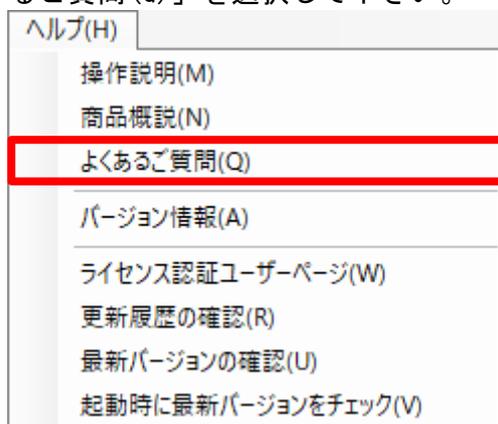


「表示」ボタンをクリックすると、Webブラウザが起動し、3次元形式での解析モデルが表示されます。

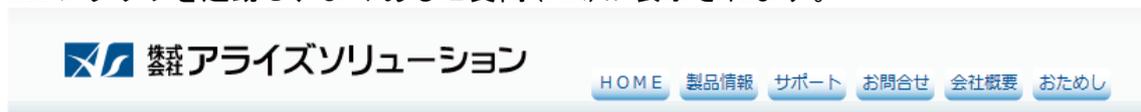


### 3-6. よくあるご質問

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。

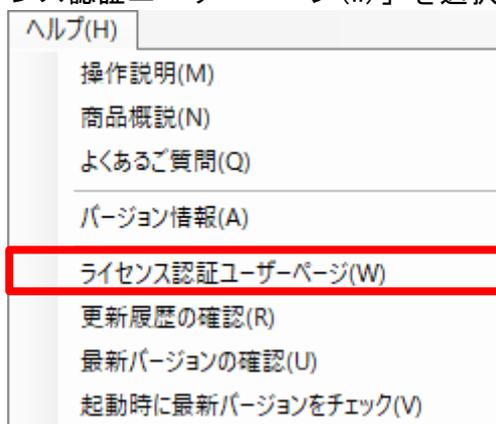


RC横棧橋上部工3

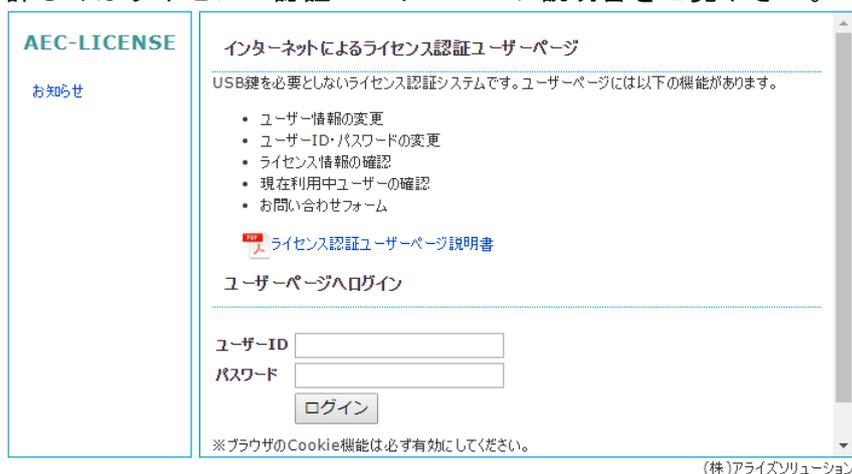
---

### 3-7. ライセンス認証ユーザーページ

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

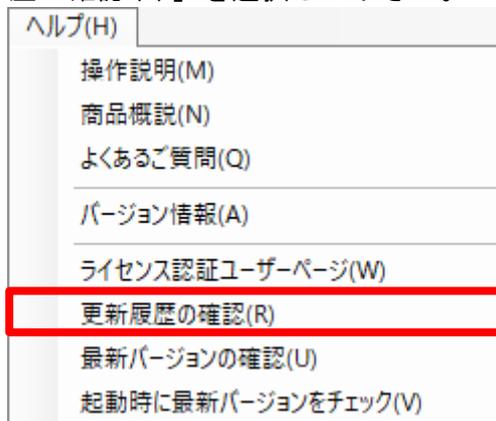


ライセンス超過の際、ライセンスを確保している利用者の情報を知ることができます。詳しくはライセンス認証ユーザーページ説明書をご覧ください。



### 3-8. 更新履歴の確認

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きます。「ヘルプ」-「更新履歴の確認(R)」を選択して下さい。

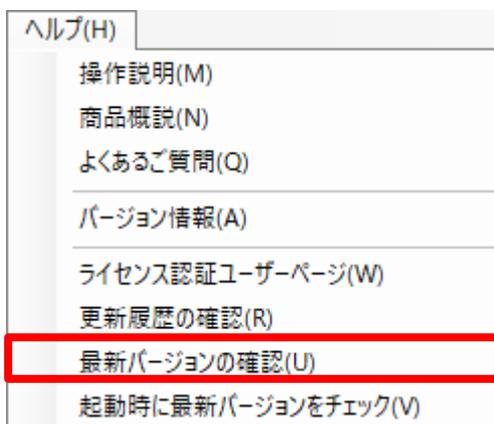


Webブラウザを起動し、更新履歴及び最新版ダウンロードリンクが表示されます。



### 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。

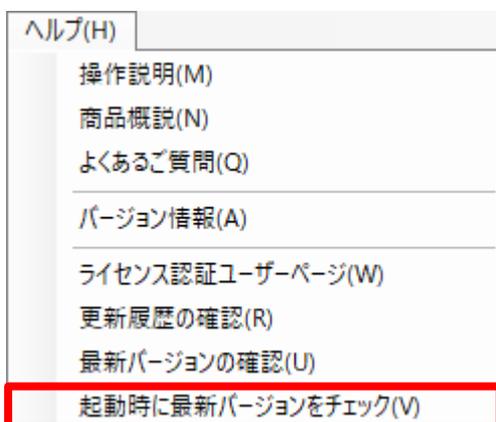


リビジョンアップ/バージョンアップの有無を確認し、更新履歴を確認するダイアログが表示されます。「自動更新」はセットアッププログラムのダウンロード～実行/更新までを自動的に行います。「手動更新」はWebブラウザを起動し、セットアッププログラムのダウンロードサイトに遷移します。ダウンロード～実行/更新までを手動で行って下さい。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。



### 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、地盤標高、設計震度等を指定します。  
基本条件の設定画面は3タブ（画面）の構成となります。  
画面の切替はタブ（条件その1、条件その2、条件その3）をクリックします。

#### 第1タブ（条件その1）

項目	値	単位
業務名称	無題	
上部工の設計	<input type="checkbox"/> 床版の設計 <input checked="" type="checkbox"/> 梁の設計	
設計法	<input type="radio"/> 許容応力度法 <input type="radio"/> 限界状態設計法 <input checked="" type="radio"/> 限界状態設計法(港湾H30)	
上部工形状		
延長	25.000	(m)
幅	20.000	(m)
上部工天端高	4.700	(m)
上部工下端高	2.500	(m)
渡版幅	0.000	(m)
地表面の設定		
設計水深 前面	-12.100	(m)
設計水深 背面	-4.200	(m)
法勾配開始位置	0.000	(m)
法勾配終点位置	15.800	(m)
設計潮位	4.000	(m)

#### [業務名称]

業務名称を入力します。

#### [上部工の設計]

上部工の検討を「床版の設計」「梁の設計」から指定します。  
選択しない場合は計算されませんのでご注意ください。

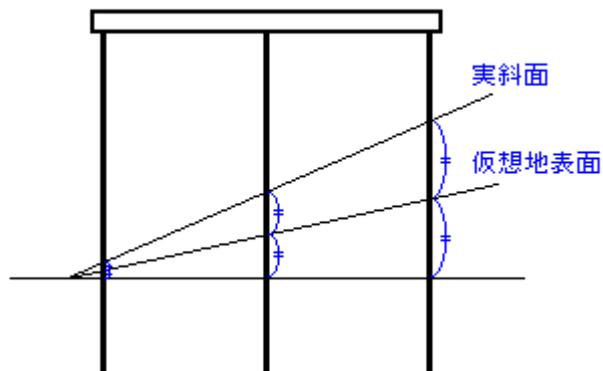
#### [設計法]

RC横栈橋上部工の設計法を「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。

#### [上部工形状]

上部工の形状を入力します。[延長]、[幅]、[上部工天端高]、[上部工下端高]、[渡版幅]を入力します。渡版がない場合、もしくは渡版を考慮しない場合は0を入力して下さい。

### [地表面の設定]



地表面の形状を指定します。  
「設計水深 前面」「設計水深 背面」  
「法勾配開始位置」「法勾配終点位置」を入力して下さい。  
地表面に勾配がない場合は「設計水深 前面」と「設計水深 背面」に同じ値を入力して下さい。  
本システムでは仮想地表面は「設計水深 前面」と実斜面との1/2の高さのところとしています。

※日本港湾協会，港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成30年5月 P1203）

### [設計潮位]

設計潮位を入力します。梁に作用する浮力の計算で使用します。

## 第2タブ (条件その2)

RC橋機橋上部工3 Ver2.2.1 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

条件その1 条件その2 条件その3

杭配置位置

法線平行方向の杭の列数(本) 5

法線直角方向の杭の列数(本) 4

法線平行方向

	杭間隔
1列目	2.500
2列目	5.000
3列目	5.000
4列目	5.000
5列目	5.000

法線直角方向

	杭間隔
1列目	2.000
2列目	5.300
3列目	5.400
4列目	5.300

海 ← → 陸

左 ↑ ↓ 右

法線直角方向 20.000

法線方向

25.000

2.500 5.000 5.000 5.000 2.500

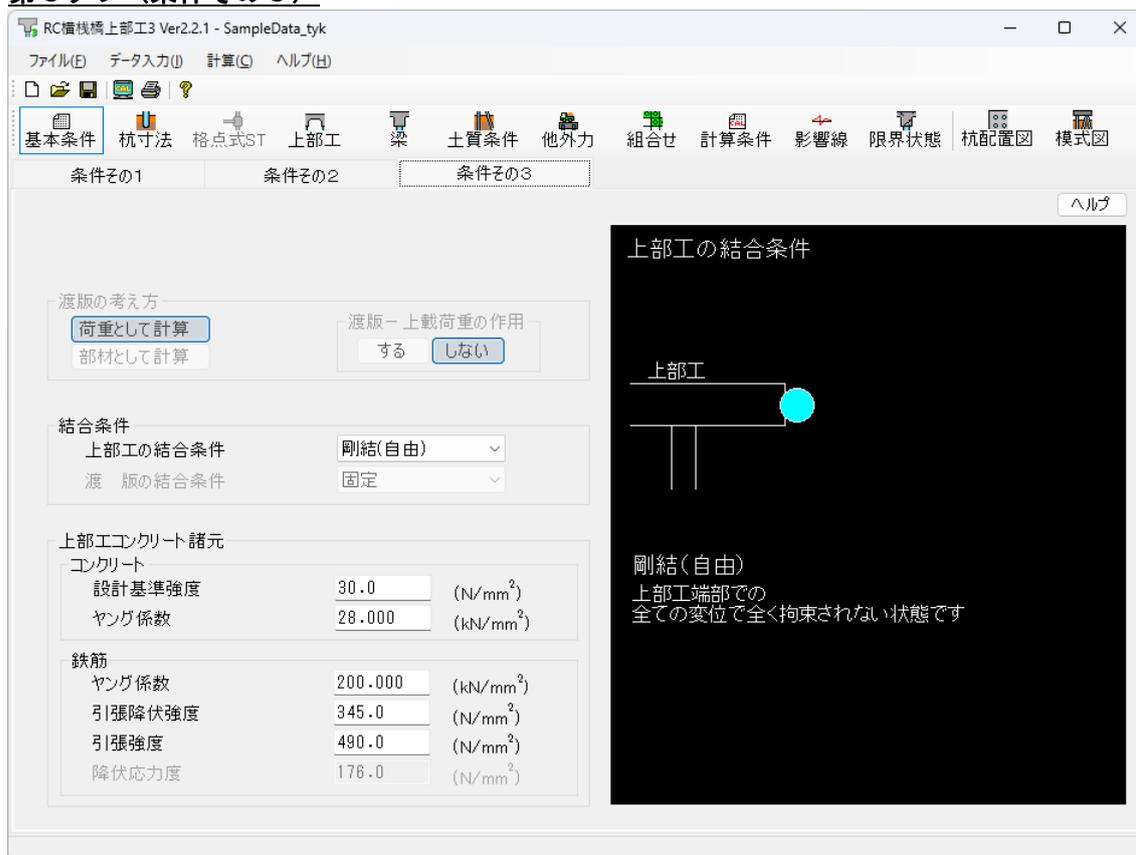
2.000 5.300 5.400 5.300 2.000

### [杭配置位置]

横機橋の各方向に設置する杭の本数及び各杭の設置間隔を入力します。  
画面に表示される記号は次の通りです。

杭設置位置が重複していない	杭設置位置が重複している

### 第3タブ (条件その3)



#### [渡版の考え方]

法線直角方向での計算を行う上で渡版をどう取り扱うか指定します。  
本システムでは「荷重として計算」でのみの設定が可能になります。  
「荷重として計算」を選択した場合、渡版を集中荷重として考えます。  
法線平行方向での検討の場合は検討位置が渡版と接する場合のみ渡版全体の荷重を1/2にしたものを等分布荷重として作用させています。

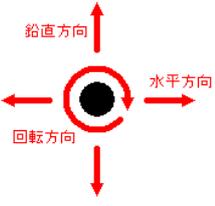
#### [渡版 - 上載荷重の作用]

渡版に作用する上載荷重を法線直角方向では集中荷重として、法線平行方向では等分布荷重として栈橋に作用させるかどうか選択します。  
「作用しない」を選択した場合、渡版の幅の1/2の長さの自重を作用させます。  
「作用する」を選択した場合、栈橋には渡版の幅の1/2の長さの自重と渡版の幅の1/2の長さに作用する上載荷重を作用させます。

#### [結合条件]

上部工の結合条件と渡版を部材として検討した場合の渡版の結合条件を選択します。結合条件は「剛結(自由)」「固定」「ピン」「水平ローラー」「鉛直ローラー」から選択する事ができます。

結合条件については次のようになります。

	<p><b>剛結</b> 鉛直方向、水平方向、回転方向に変位する状態です。</p>
	<p><b>固定</b> 鉛直方向、水平方向、回転方向の変位が拘束された状態です。そのため、固定にされた場合、全ての変位は0となります。</p>
	<p><b>ピン</b> 鉛直方向、水平方向の変位が拘束された状態です。そのため、鉛直方向、水平方向の変位は0となります。</p>
	<p><b>水平ローラー</b> 鉛直方向の変位が拘束された状態です。そのため、鉛直方向の変位は0となります。</p>
	<p><b>鉛直ローラー</b> 水平方向の変位が拘束された状態です。そのため、水平方向の変位は0となります。</p>

**[上部エコンクリート諸元]**

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

## 4-2. 杭寸法

各杭の寸法を入力します。

設定画面は3タブ構成となります。

画面の切替はタブ（杭寸法、補強、腐食）をクリックします。

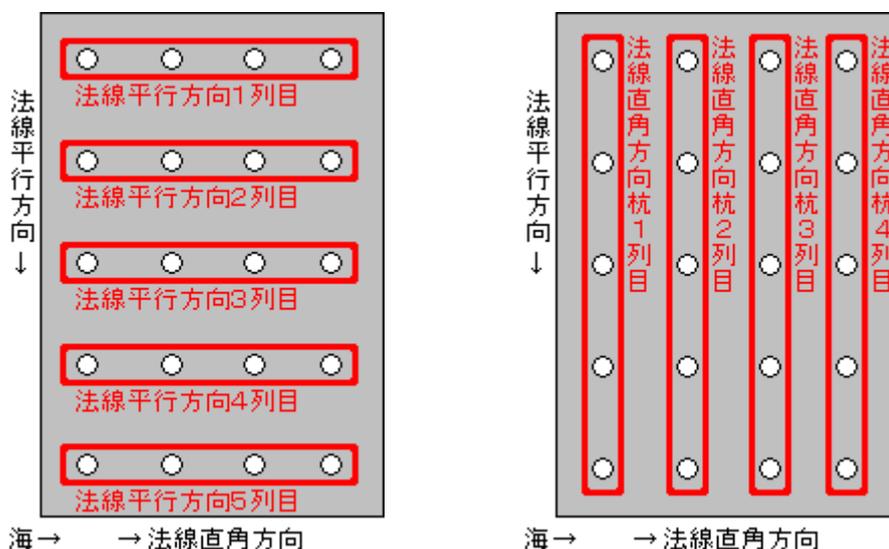
### 第1タブ（杭寸法）

法線直角方向	1列目	2列目	3列目	4列目
杭長 (m)	38.000	38.000	38.000	38.000
傾斜角 (度)	0.000	0.000	0.000	0.000
杭径 (mm)	1500.000	1500.000	1500.000	1500.000
杭厚さ1 (mm)	19.000	19.000	19.000	19.000
継杭-上杭長さ (m)	27.000	26.000	24.500	23.500
杭厚さ2 (mm)	15.000	15.000	15.000	15.000
杭自重の計算方法	自動計算	自動計算	自動計算	自動計算
杭の単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	0.000	0.000	0.000
ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	200.000	200.000	200.000	200.000
中空部に充填材を注入	充填無	充填無	充填無	充填無
カタログ値	-----	-----	-----	-----

法線直角方向に設置されている杭の諸元を入力します。

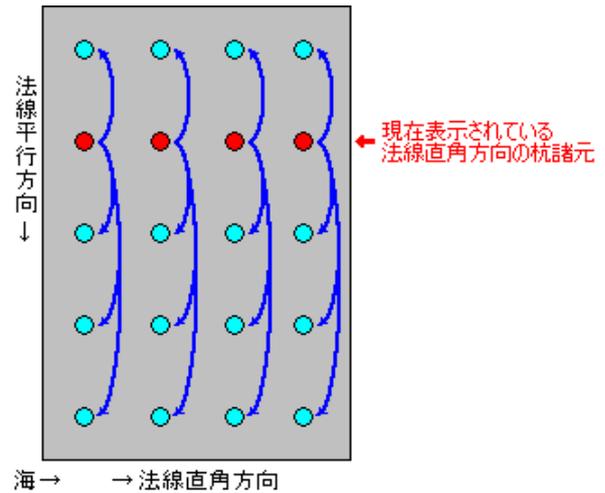
法線平行方向杭列毎に杭寸法諸元を設定するには[法線平行方向毎に設定]を選択します。

例えば、法線平行方向の杭を5本、法線直角方向に杭を4本設置した場合、栈橋の杭寸法の設定は次のようになります。



**[法線平行方向一括コピー]**

法線平行方向での杭列毎の寸法を同じにしたい場合、「法線平行方向一括コピー」ボタンをクリックします。これにより画面に表示されている法線直角方向の杭列の杭寸法諸元でコピーします。  
**[法線平行方向毎に設定]**が選択されている場合に設定が可能です。

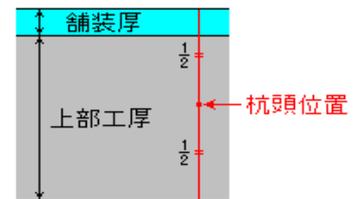


**[杭頭部の設定]**

杭頭部の設定方法を「上部工厚の1/2の高さ」「上部工下端」から指定します。「上部工下端」を選択した場合、[杭長の設定方法]は無効となります

**[杭長の設定方法]**

杭長の設定方法を「上部工下端～杭先端までの長さ」「上部工厚の1/2の高さ～杭先端までの長さ」から選択します。  
 「上部工下端～杭先端までの長さ」を選択した場合、上部工下端から杭先端までの杭長を入力します。計算時には入力した杭長に上部工厚の1/2の高さから上部工か端までの長さを付加した値を使用します。  
 「上部工厚の1/2の高さ～杭先端までの長さ」を選択した場合、上部工厚の1/2の高さから杭先端までの杭長を入力します。計算時にはこのままの杭長が使用されず。各栈橋での上部工厚の1/2の高さは次のようになります。



上部工厚の1/2の高さ		上部工下端
上部工厚の1/2の高さ～杭先端までの長さ	上部工下端～杭先端までの長さ	上部工下端

**[杭の補強]**

杭の補強を行うかどうかを「しない」「する」から選択します。

杭寸法に関する諸元をダブルクリックすると杭寸法を入力する画面が表示されます。

杭寸法諸元 - 法線直角方向1列目

形状寸法  カタログ値を用いる

杭長 (m)	38.000
傾斜角 (度)	0.000
杭径 (mm)	1500.000
杭厚さ1 (mm)	19.000

杭のヤング係数(kN/mm<sup>2</sup>) 200.000  
 杭の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>) 0.000  
 杭自重の計算方法  
  0.000

充填材  
 ヤング係数(kN/mm<sup>2</sup>) 200.000  
 単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>) 77.000

	上限位置 (m)	充填の有無

継手の設定

杭厚さ2 (mm)	15.000
継杭-上杭長さ (m)	27.000

コピー先 法線直角方向 杭 2列目 << < > >>

**[カタログ値を用いる]**

「鋼管杭協会」に掲載してある“鋼管杭断面性能一覧表”より杭径、杭厚さの寸法を入力値から指定するように設定できます。これにより“鋼管杭断面性能一覧表”に掲載してある杭の諸元(断面積・断面二次モーメント)を使用します。ただし、杭の腐食速度を設定している場合は杭の諸元はプログラム内部で自動計算されます。

**[杭長]**

【杭長の設定方法】の設定に応じて杭頭から杭先端位置までの杭の長さ、もしくは上部工下端から杭先端位置までの杭の長さを入力します。

**[傾斜角]**

法線直角方向に対して鉛直下方向より右回りを(-)とした角度を入力します。

**[杭径]**

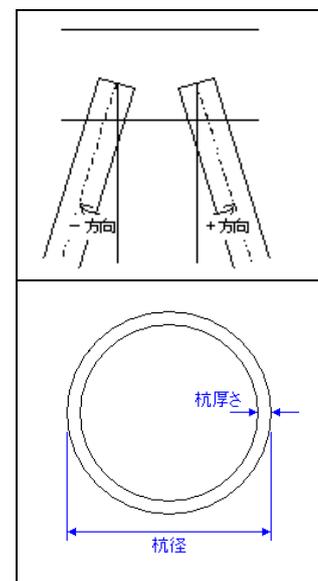
杭径(mm)を入力します。

**[杭厚さ1]**

杭厚さを入力します。

**[継杭-上杭長さ]**

杭頭部から継手位置までの距離を入力します。(継手がなければ0を入力)



**[杭のヤング係数 (kN/mm<sup>2</sup>)]**

鋼管杭のヤング係数 (kN/mm<sup>2</sup>) を入力します。  
ゼロを入力した場合には200.000 (kN/mm<sup>2</sup>) が設定されます。

**[杭の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)]**

鋼管杭の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>) を入力します。  
ゼロを入力した場合には77.000 (kN/m<sup>3</sup>) が設定されます。

**[充填材のヤング係数 (kN/mm<sup>2</sup>)]**

充填材のヤング係数 (kN/mm<sup>2</sup>) を入力します。

**[充填材の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)]**

充填材の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>) を入力します。

**[杭自重の計算方法]**

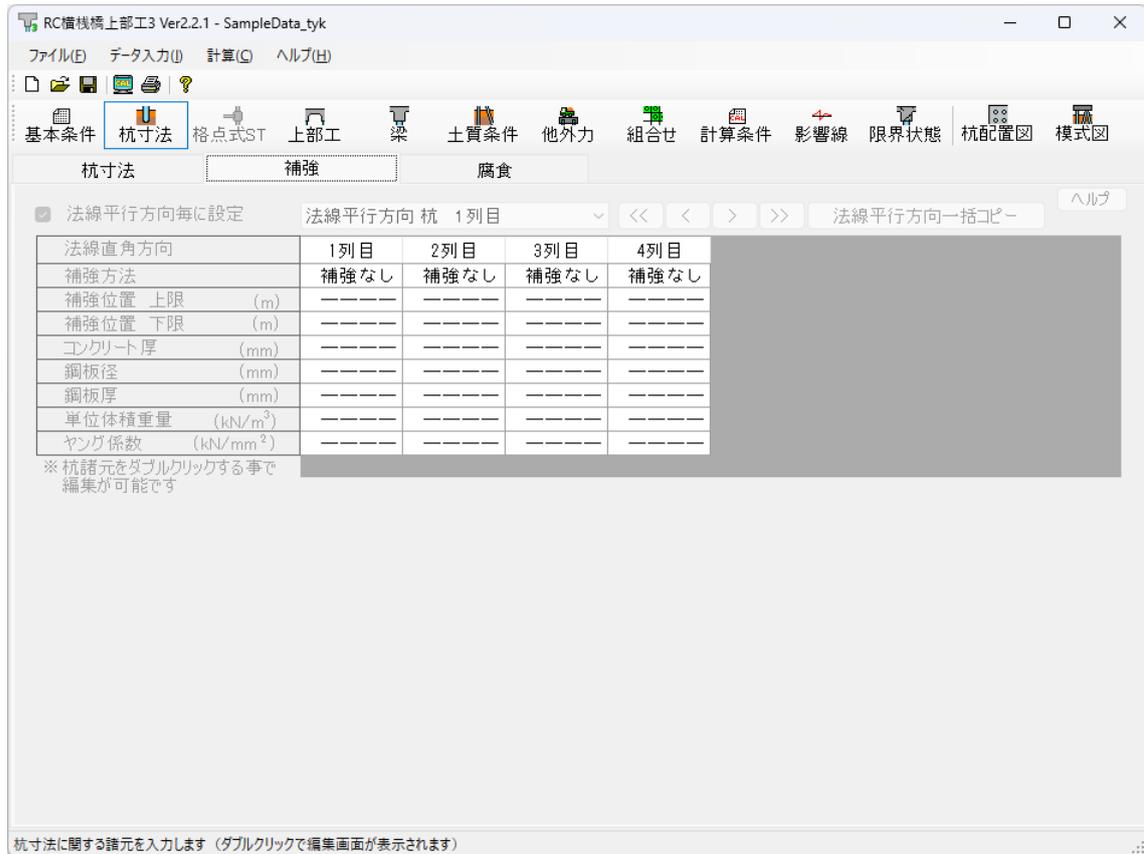
杭自重の計算方法を「自動計算」「直接入力」から指定します。  
「自動計算」を選択した場合は鋼管の単位体積重量と鋼管杭の断面積をかけ合わせた値を使用し、「直接入力」を選択した場合は入力した値をそのまま杭の自重として使用します。この場合、杭自重を考慮しない場合での支持力の算定は腐食前の杭自重は常に「自動計算」となり、腐食後は「自動計算」「直接入力」での値が反映されます。

**[充填材]**

充填材の各杭の諸元を入力します。  
各杭で鋼管杭中空部に充填材を注入した場合の充填材のヤング係数と単位体積重量及び充填材を入力します。上限位置と充填の有無により、充填材を設定することができます。

## 第2タブ (補強)

杭寸法で補強・補修の検討を「する」にした場合に設定する事ができます。杭の補強・補修に関する諸元を入力します

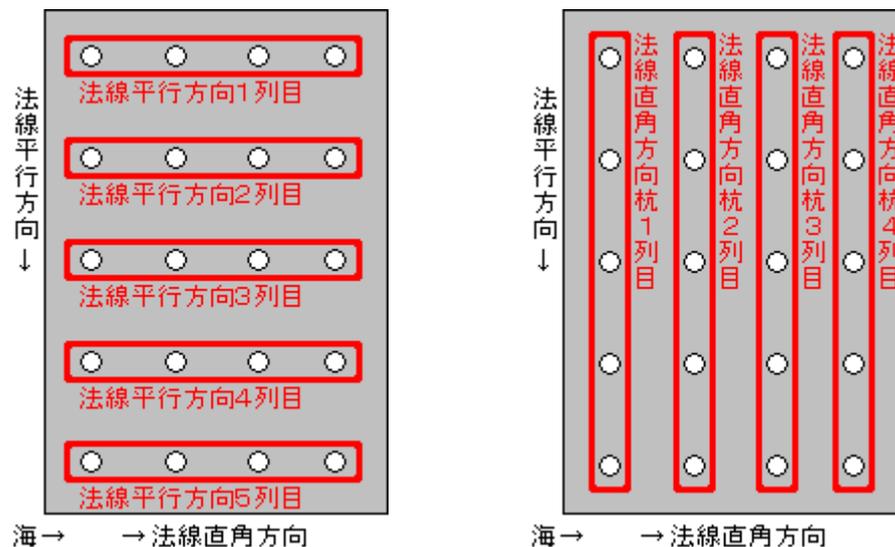


### [補強]

各杭の補強・補修諸元を入力します。

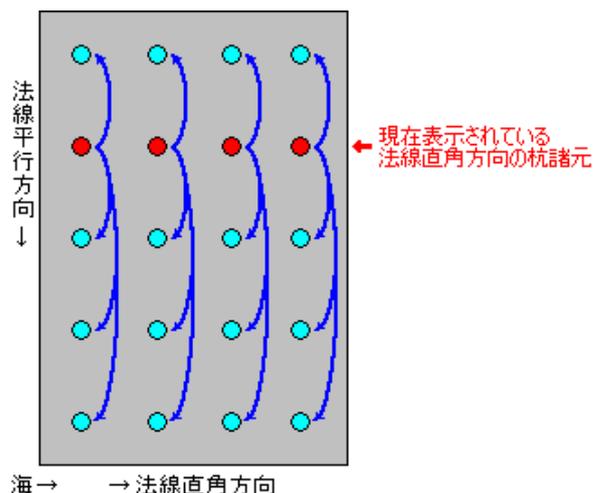
法線平行方向杭列毎に支持力に関する諸元を設定するには[法線平行方向毎に設定]を選択します。

例えば、法線平行方向の杭を5本、法線直角方向に杭を4本設置した場合、栈橋の杭の補強・補修諸元の設定は次のようになります。



### [法線平行方向一括コピー]

法線平行方向での杭列毎の補強・補修に関する諸元を同じにしたい場合、「法線平行方向一括コピー」ボタンをクリックします。これにより画面に表示されている法線直角方向の杭列の補強・補修に関する諸元でコピーします。  
**法線平行方向毎に設定]**が選択されている場合に設定が可能です。



杭補強に関する諸元をダブルクリックすると杭寸法を入力する画面が表示されます。

### [補強方法]

杭の補強方法を  
「補強なし」  
「コンクリート被覆」  
「鉄板被覆」から  
設定します。

### [補強位置]

#### 上限／補強位置 下限]

補強を行う上限位置と下限位置を入力します。

杭補強諸元 - 法線直角方向1列目

杭補強  
補強方法  
 補強なし  
 コンクリート被覆  
 鉄板被覆

補強・補修位置 上限 (m) 0.000  
補強・補修位置 下限 (m) 0.000  
コンクリート厚 (mm) (mm) 0  
鋼板径  自動計算  
直接入力(mm) 0.0  
鉄板厚 0  
補強材のヤング係数(kN/mm<sup>2</sup>) 0.000  
補強材の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>) 0.000

コピー先 法線直角方向 杭 2列目 << < > >>  
一括コピー コピー

OK キャンセル

### [コンクリート厚／鉄板厚]

補強方法で「コンクリート被覆」を選択した場合には「コンクリート厚」を、「鉄板被覆」を選択した場合には鉄板厚を入力します。

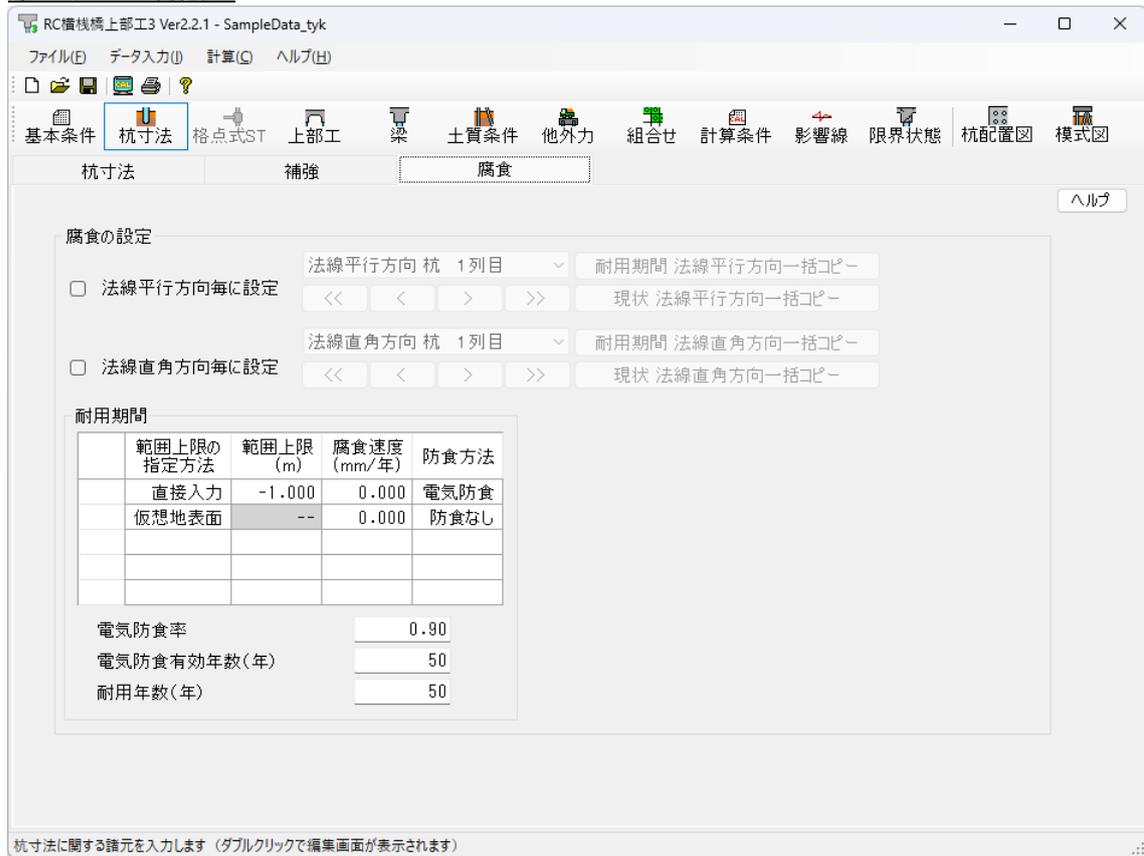
### [補強材のヤング係数 (kN/mm<sup>2</sup>)]

補強材のヤング係数 (kN/mm<sup>2</sup>) を入力します。

### [補強材の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)]

補強材の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>) を入力します。

### 第3タブ (腐食)



#### [腐食]

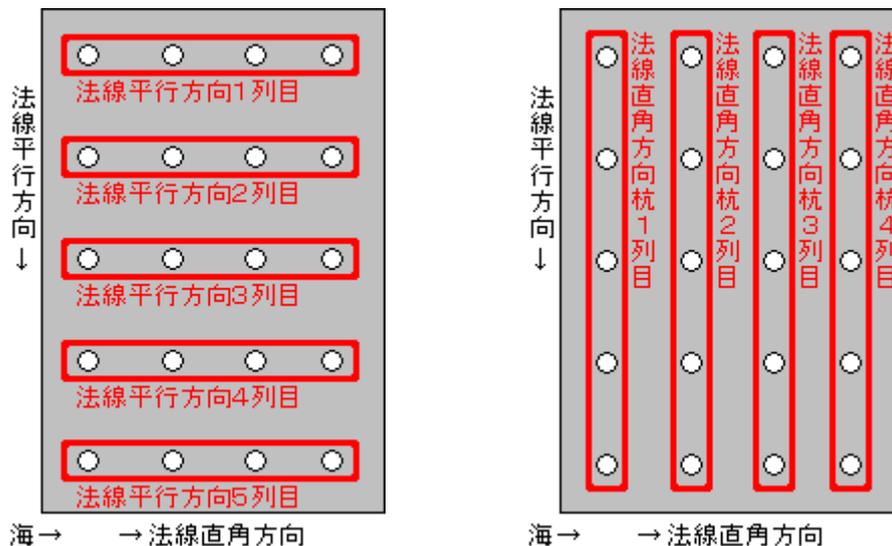
腐食速度、防食方法を指定します。任意範囲での入力が可能です。

範囲上限の指定方法、範囲上限の標高、腐食速度、防食方法を入力及び選択します。最終設定値は杭先端までの範囲となります。

法線平行方向杭列毎に腐食を設定するには[法線平行方向毎に設定]を

法線直角方向杭列毎に腐食を設定するには[法線直角方向毎に設定]を選択します。

例えば、法線平行方向の杭を5本、法線直角方向に杭を4本設置した場合、栈橋の腐食の設定は次の通りです。



法線直角方向上の杭での耐用期間の腐食条件を同じにしたい場合は「耐用期間 法線直角方向一括コピー」ボタンを、法線平行方向での杭列毎の耐用期間の腐食条件を同じにしたい場合は「耐用期間 法線平行方向一括コピー」ボタンを押して下さい。

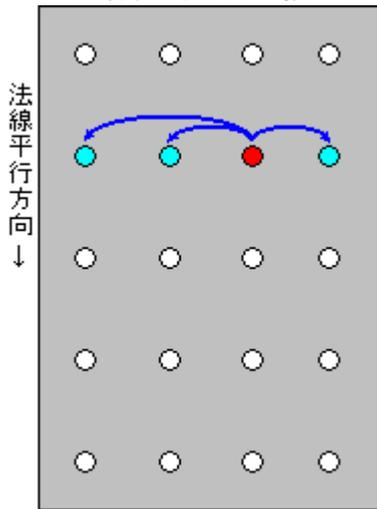
現状についても同様です。

※現状については杭補強が有効になっている場合に設定が可能です。

「耐用期間 法線平行方向一括コピー」「現状 法線平行方向一括コピー」は[法線平行方向毎に設定]が選択されている場合に設定が可能です。

「耐用期間 法線直角方向一括コピー」「現状 法線直角方向一括コピー」は[法線直角方向毎に設定]が選択されているある場合に設定が可能です。

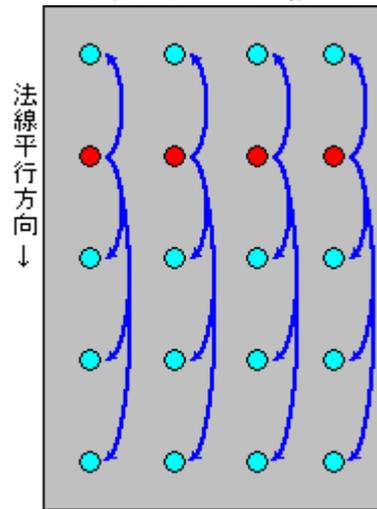
「耐用期間 法線直角方向一括コピー」  
「現状 法線直角方向一括コピー」



海→ →法線直角方向

画面に表示されている杭の腐食諸元を法線直角方向上の杭の腐食諸元でコピーします。

「耐用期間 法線平行方向一括コピー」  
「現状 法線平行方向一括コピー」



海→ →法線直角方向

画面に表示されている法線直角方向の杭列の腐食諸元を法線平行方向の杭列の腐食諸元でコピーします。

### [電気防食効率]

防食方法を「電気防食」に指定した場合、電気防食効率を入力します。

### [電気防食率有効年数]

防食方法を「電気防食」に指定した場合、電気防食有効年数を入力します。

### [耐用年数]

腐食による耐用年数を入力します。

本システムでは腐食代を次式により算定します。

- ・電気防食を使用していない場合

$$\text{腐食代} = \text{耐用年数} \times \text{腐食速度}$$

- ・電気防食を使用している場合

$$\text{腐食代} = \{ \text{電気防食有効年数} \times (1 - \text{電気防食効率}) + \text{耐用年数} - \text{電気防食有効年数} \} \times \text{腐食速度}$$



## 格点式ストラット

格点式ストラット

カタログ値を用いる

補剛部

格点設定1 杭1列目

格点設定2 杭1列目

格点設定1 標高 (m) 0.000

格点設定2 標高 (m) 0.000

外径 (mm) 0.0

肉厚 (mm) 0.0

接合条件1 剛接

接合条件2 剛接

鞘管部

格点設定1

設置位置 上限 (m) 0.000

設置位置 下限 (m) 0.000

外径 (mm) 0.0

肉厚 (mm) 0.0

充填材

格点設定2

設置位置 上限 (m) 0.000

設置位置 下限 (m) 0.000

外径 (mm) 0.0

肉厚 (mm) 0.0

充填材

ヤング係数(kN/mm<sup>2</sup>)

補剛部 0.000

鞘管部 0.000

充填材 0.000

単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)

補剛部 0.000

鞘管部 0.000

充填材 0.000

OK キャンセル

### [カタログ値を用いる]

「鋼管杭協会」に掲載してある“鋼管杭断面性能一覧表”より補剛部の外径、肉厚の寸法を入力値から指定するように設定できます。これにより“鋼管杭断面性能一覧表”に掲載してある杭の諸元(断面積・断面二次モーメント)を使用します。ただし、補剛部の腐食速度を設定している場合は杭の諸元はプログラム内部で自動計算されます。

### [格点設定1・格点設定2]

補剛部を接合する杭列位置を格点設定1、格点設定2でそれぞれ指定します。

### [格点設定1 標高・格点設定2 標高]

補剛部を杭と接合する際の設置位置を格点設定1標高、格点設定2標高でそれぞれ入力します。

### [補剛部－外径]

補剛部の外径を入力します。

### [補剛部－肉厚]

補剛部の肉厚を入力します。

**[結合条件 1・結合条件 2]**

補剛部と杭との接合条件を接合条件 1, 接合条件 2 で「剛接」「ピン」から指定します。

**[設置位置 1・設置位置 2]**

格点設定 1、格点設定 2 でそれぞれ鞘管部の有無を「なし」「あり」から指定します。「なし」を選択した場合、以降の鞘管部の項目は計算に反映されません。

**[設置位置 上限・設置位置 下限]**

鞘管部の設定する際に、鞘管部の設置箇所を設置位置 上限、設置位置 下限と標高で入力します。

**[鞘管部－外径]**

格点設定 1、格点設定 2 での鞘管部の外径を入力します。

**[鞘管部－肉厚]**

格点設定 1、格点設定 2 での鞘管部の肉厚を入力します。

**[鞘管部－充填材]**

格点設定 1、格点設定 2 での鋼管杭～鞘管部間の中空部に充填材を設定するかどうかを「なし」「あり」で指定します。

**[ヤング係数]**

補剛部、鞘管部、充填材のヤング係数を入力します。

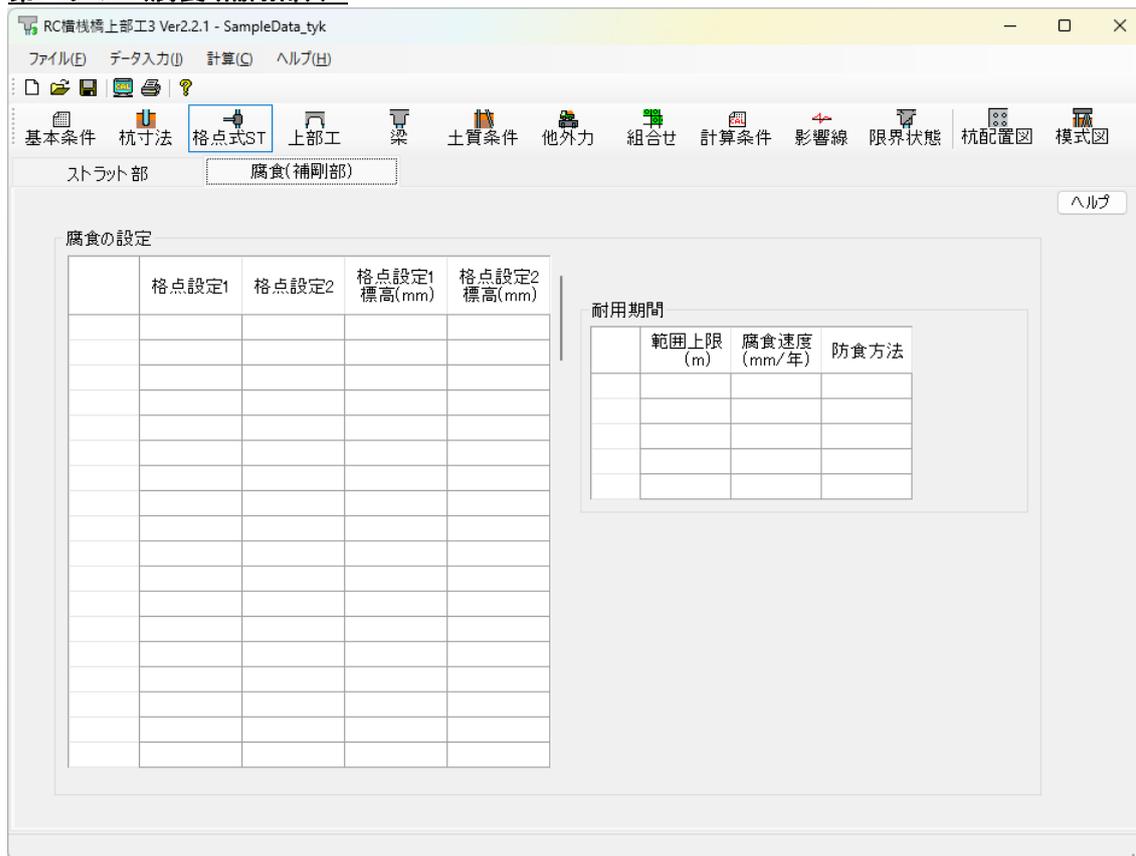
補剛部のみ、「0.000」を入力した場合は鋼管のヤング係数が設定されます。

**[単位体積重量]**

補剛部、鞘管部、充填材の単位体積重量を入力します。

補剛部のみ、「0.000」を入力した場合は鋼管の単位体積重量が設定されます。

## 第2タブ（腐食(補剛部)）



### 【腐食】

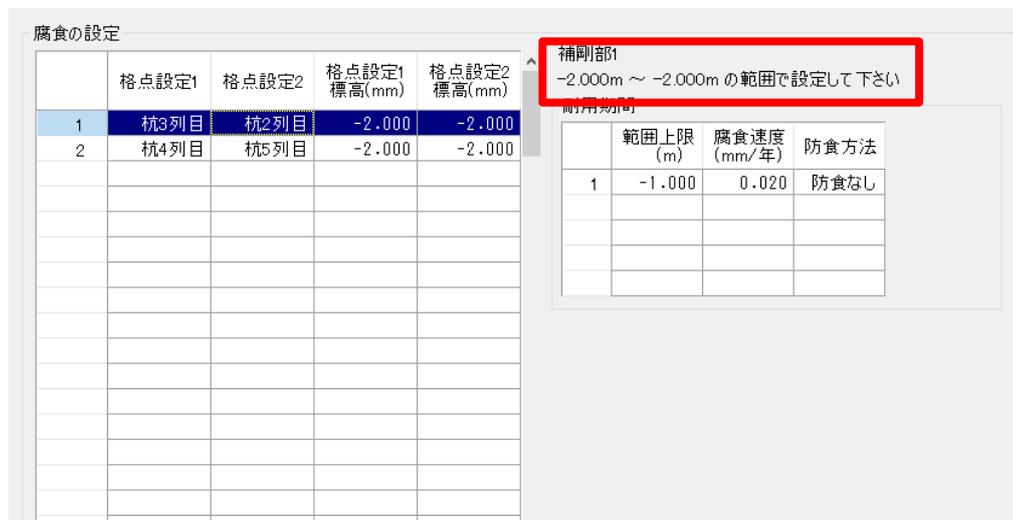
ストラット部にて、設定されている場合に入力が可能です。

格点ストラット部が設定されている場合、対象の項目を選択すると、赤枠に囲んだように対象箇所の項目と腐食の範囲上限の入力範囲が表示されます。

腐食速度、防食方法を指定します。任意範囲での入力が可能です。

範囲上限の標高、腐食速度、防食方法を入力及び選択します。

電気防食率、電気防食有効年数、耐用期間については杭寸法—腐食にて設定を行います。



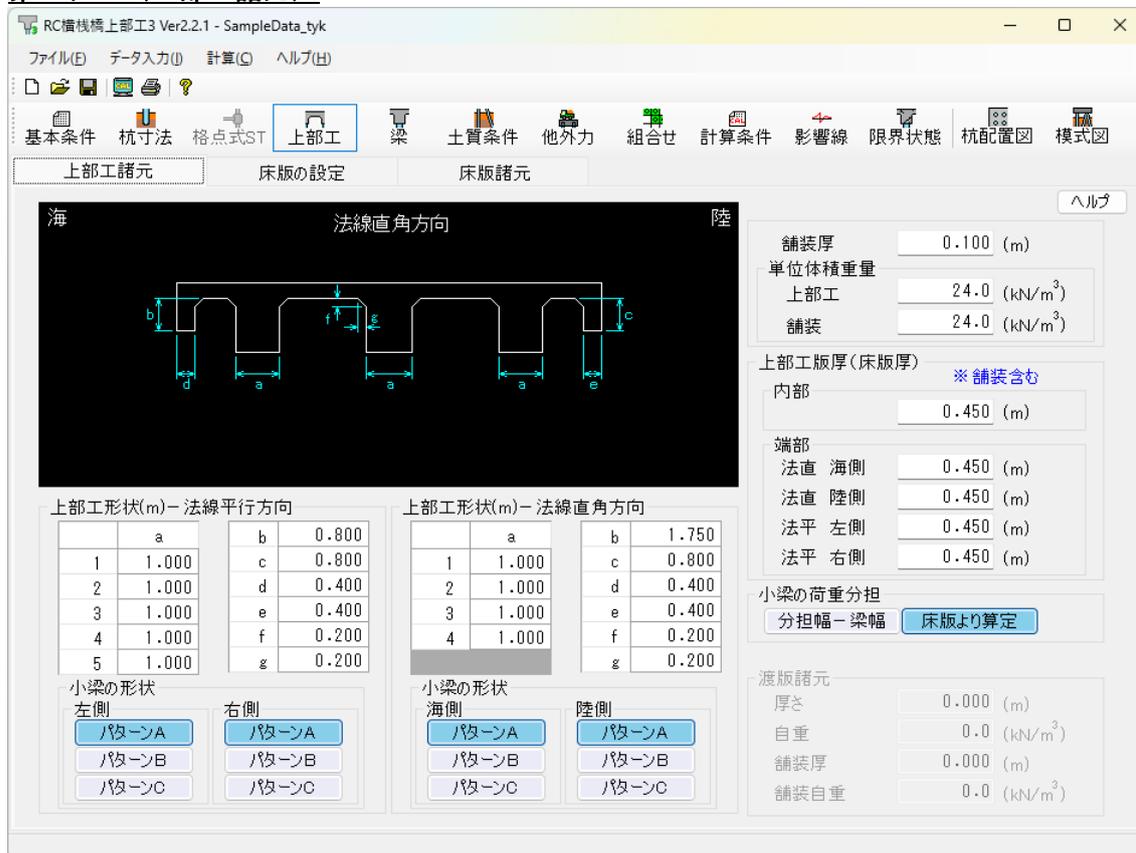
## 4-4. 上部工

上部工を指定します。

上部工の設定画面は3タブ（画面）の構成となります。

画面の切替はタブ（上部工諸元、床版の設定、床版諸元）をクリックします。

### 第1タブ（上部工諸元）



#### [上部工形状]

入力画面に表示されている上部工ブロックの形状に従って各寸法を入力します。

#### [梁の形状]

梁の形状を法線平行方向、法線直角方向で次の3つから指定します。  
片側のみの設定も可能です。

パターンA 小梁があるタイプ	
パターンB 小梁と杭端部の梁が一体化しているタイプ	
パターンC 小梁がないタイプ	

この設定により上部工に作用する床版の荷重分担領域や上部工端部での小梁の作用が変わります。

上部工端部での小梁・上部工分担領域の作用

	小梁の作用	上部工分担領域の作用
パターンA	する	する
パターンB	する	しない
パターンC	しない	しない

パターンAを指定した場合、梁の検討で小梁の検討を行うことができます。

[舗装厚]

上部工の舗装厚を入力します。

[単位体積重量]

床版、舗装の単位体積重量を入力します。

[上部工版厚(床版厚)]

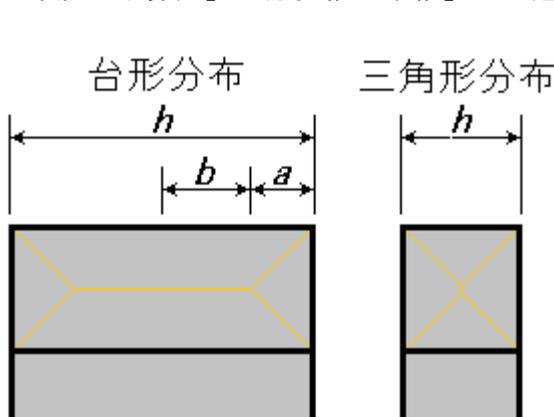
栈橋端部・内部の床版厚(下図の色のついた床版の箇所)を設定します。

内部	端部			
	法直 海側	法直 陸側	法平 左側	法平 右側

[小梁の荷重分担]

小梁の荷重分担の方法を

「床版より算定」「分担幅－梁幅」から選択します。



パターンA

隣り合う床版の分布形状が両方とも台形の場合

小梁の荷重分担長さは $h_i, b_i, h_{i+1}, b_{i+1}$ の中で最も長い辺と最も短い辺との和を用いる

隣り合う床版の分布形状が両方とも三角形の場合

小梁の荷重分担長さ $= h_i + h_{i+1}$

隣り合う床版の分布形状が異なる場合

小梁の荷重分担長さ $= h_i + a_{i+1}$

または $a_i + h_{i+1}$

分担幅－梁幅

隣り合う床版の辺の和から梁幅を差し引く

小梁の荷重分担長さ $= h_i + h_{i+1} - \text{梁幅}$

**[渡版諸元]**

※以下の項目は渡版を0より大きい値を入力した場合に入力ができます。

**[渡版厚さ]**

渡版の厚さを入力します。

**[渡版自重]**

渡版の自重を入力します。

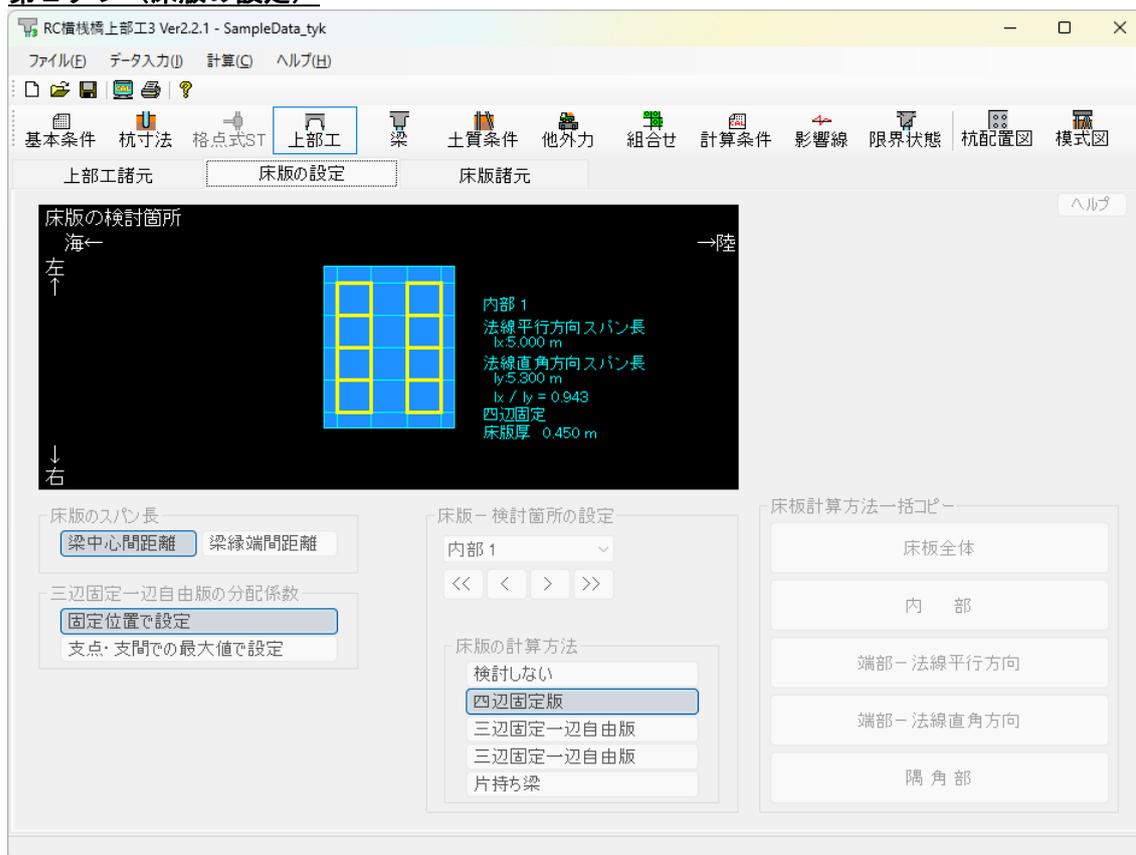
**[渡版舗装厚]**

渡版の舗装厚を入力します。

**[舗装自重]**

渡版の舗装の自重を入力します。

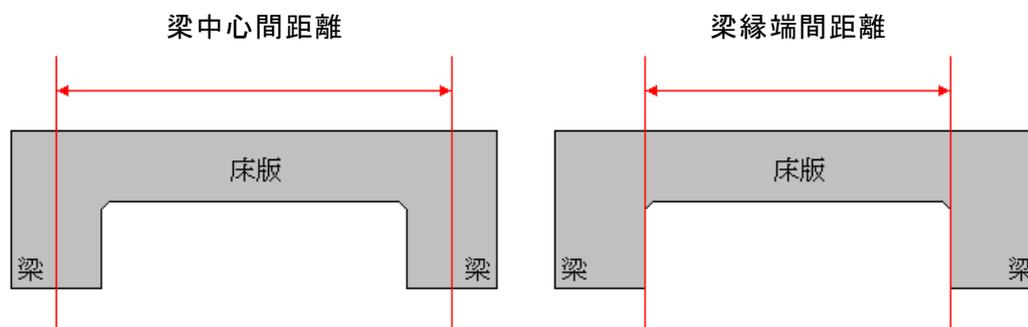
## 第2タブ（床版の設定）



### [床版のスパン長]

栈橋上部工の床版のスパン長の設定方法を指定します。

以下の2パターンが指定できます。



### [三辺固定一辺自由版の分配係数]

三辺固定一辺自由版の分配係数を「固定位置」「支点・支間での最大値で設定」から指定します。

### [床版－検討箇所の設定]

床版の検討箇所の計算方法を設定します

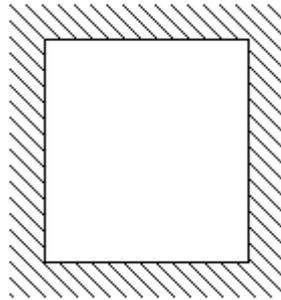
床版が内部の場合には「検討しない」「四辺固定版」

床版が端部の場合には「検討しない」「四辺固定版」「三辺固定一辺自由版」

床版が隅角部の場合には「検討しない」「四辺固定版」「三辺固定一辺自由版(法平)」「三辺固定一辺自由版(法直)」から選択します。

各種一括コピーボタンは現在表示されている計算方法を各床版にコピーさせます。

### 四辺固定版



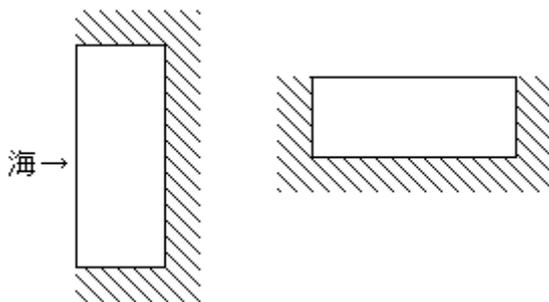
四辺が梁で拘束されている場合には、この方法で床版の計算を行います。

床版内部では四辺固定版で計算されます。

床版端部、隅角部では小梁で拘束されている場合には四辺固定版で計算されます。

隅角部で四辺固定版を選択した場合、辺長比 $\lambda$ は反転された値( $1 \div \lambda$ )で計算されます。

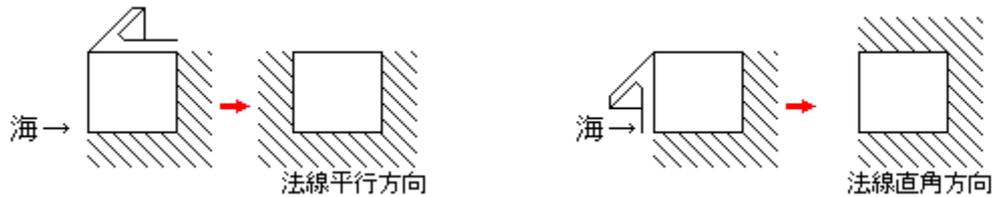
### 三辺固定一辺自由版



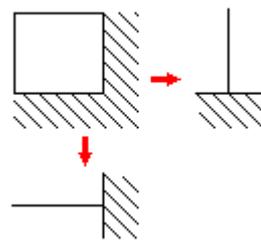
床版端部で小梁がない場合、また隅角部で2辺のうち、1辺のみ小梁がある場合にこの方法で計算を行います。

床版端部では自由辺（拘束されていない辺）が分かっていますので、自由辺は自動的に設定されます。

隅角部では小梁が法線平行方向側にある場合は三辺固定一辺自由版（法平）を法線直角方向側にある場合には三辺固定一辺自由版（法直）を指定します。



### 片持ち梁

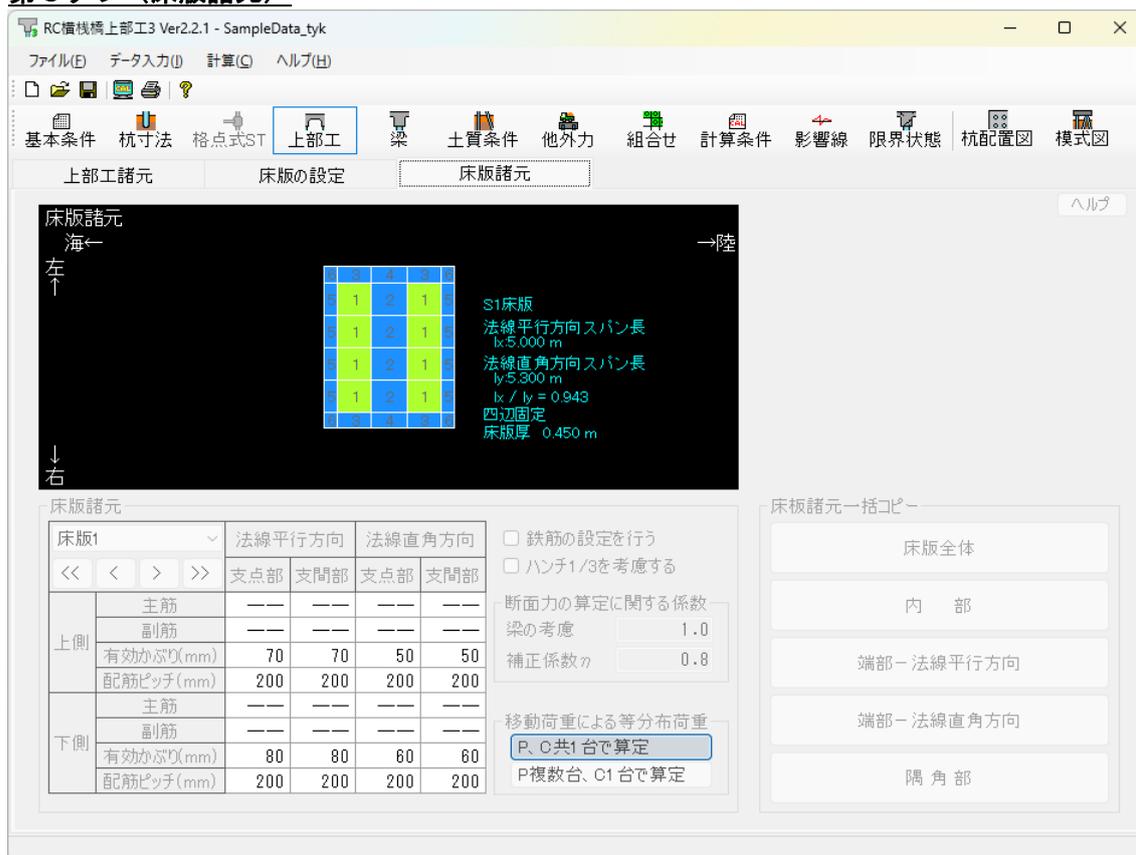


隅角部で2辺とも小梁がない場合などに、この方法で計算を行います。床版の辺の長さを梁とする片持ち梁として、それぞれの方向で計算が行われます。

これらの床版での計算方法は次のようになります

	四辺固定版	三辺固定一辺自由版	片持ち梁
等分布荷重による計算 (曲げモーメント)	四辺固定版計算数表	三辺固定 一辺自由版計算数表	片持ち梁での算定
等分布荷重による計算 (せん断力)	四辺固定版計算数表	三辺固定 一辺自由版計算数表	片持ち梁での算定
部分等分布荷重による 計算	四辺固定による部分 等分布荷重の計算	四辺固定による部分 等分布荷重の計算	片持ち梁での算定

### 第3タブ（床版諸元）



#### 【床版諸元】

床版の設定より、検討を行う各床版の諸元を表示します。

#### 【主筋／副筋】

現在表示している床版の主筋／副筋の設定を行います。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。

#### 【有効かぶり】

現在表示している床版の法線直角方向、法線平行方向の上側・下側の鉄筋の有効かぶりを入力します。

#### 【配筋ピッチ】

現在表示している床版の支点部、支間部の各法線直角方向、法線平行方向の上側・下側の鉄筋の配筋ピッチを入力します。

#### 【鉄筋の設定を行う】

現在表示している床版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。

#### 【ハンチ1/3を考慮する】

現在表示している床版の支点部の有効かぶりにハンチ1/3を考慮するか指定します。  
※沿岸技術研究センター，港湾構造物設計事例集（平成19年3月 第2編 3-66）

#### 【梁の考慮】

現在表示している床版の支点部に作用する梁の影響による係数を入力します。この値は床版の支点部に作用する断面力に作用します。

**[補正係数  $\eta$ ]**

床版で部分等分布荷重での断面力を算定する際に用いる係数を入力します。

※沿岸技術研究センター，港湾構造物設計事例集（平成19年3月 第2編 3-63）

**[移動荷重による等分布荷重]**

現在表示している床版の断面力での車両の等分布荷重の計算方法を指定します。

床版の断面力での車両の等分布荷重の計算方法を指定します。

床版の長スパンを $l_1$ 、短スパンを $l_2$ 、床版に作用する移動荷重の1車線の幅を $C$ 、輪荷重を $P$ とした場合、床版に作用する車両の等分布荷重は次のようになります。

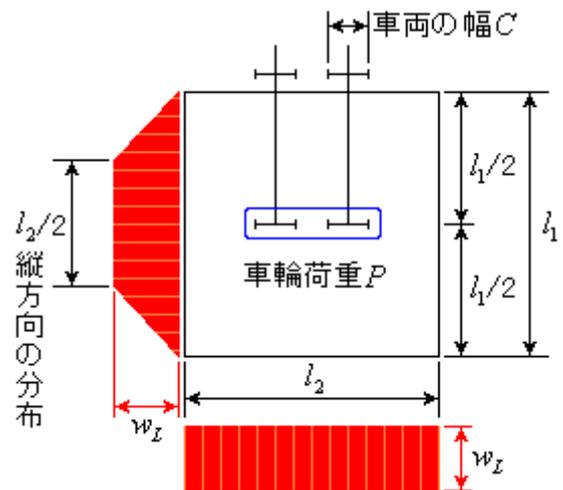
$$P = \frac{1}{2}(0.5l_2 + l_1) \times w_L \times C \quad \therefore w_L = \frac{P}{(0.25l_2 + 0.5l_1) \times C}$$

この時の $C$ 、 $P$ の値の取り方が以下のように変わります

輪荷重複数台、車両幅1台当たりで計算」を選択した場合

『港湾構造物事例集』では

「二方向版が車両荷重を受けるとき、短手スパン( $l_2$ )方向に車両を並べられるだけ並べ、その輪荷重を長手スパン( $l_1$ )方向に載荷するようにし、最も危険な荷重状態を考慮した次式によるものとする」との記述より、等分布荷重の計算では、 $P$ には床版に作用する車輪荷重の合計値が、 $C$ には1台当たりの車両の幅が用いられます。

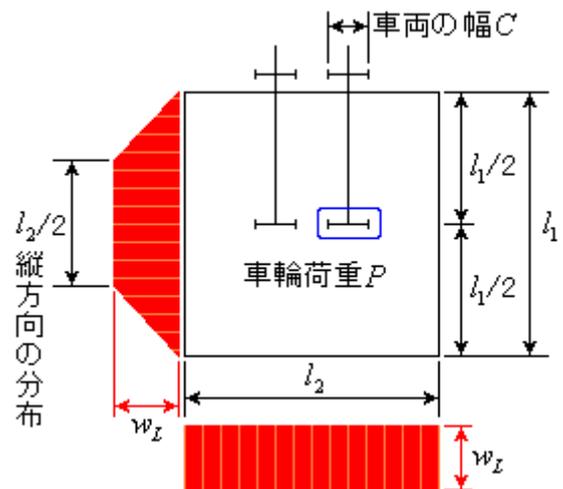


※沿岸技術研究センター，港湾構造物設計事例集(上巻)（平成19年3月 3-61）

「輪荷重、車両幅共1台当たりで計算」を選択した場合

『鉄筋コンクリート設計方法』では

「二方向版が車両荷重を受ける場合、自動車の後輪による $1\text{m}^2$ 当たりの等分布荷重 $w_L$ は近似的に次式①で計算して実用上差し支えない。この $1\text{m}^2$ 当たりの等分布荷重は二方向板に満載するものと仮定してもよい」との記述により、 $w_L$ は $1\text{m}^2$ 当たりの等分布荷重として考えれば、 $P$ には床版に作用する1台当たりの車輪荷重の合計値が、 $C$ には1台当たりの車両の幅が用いられます。ただし、車両荷重が床版に半分しか載荷しない場合、 $C$ には車両幅の半分の値が用いられます。



※養賢堂版，鉄筋コンクリート設計方法（昭和33年 P652）

各種一括コピーボタンは現在表示されている床版の各種諸元を各床版にコピーさせるものです。

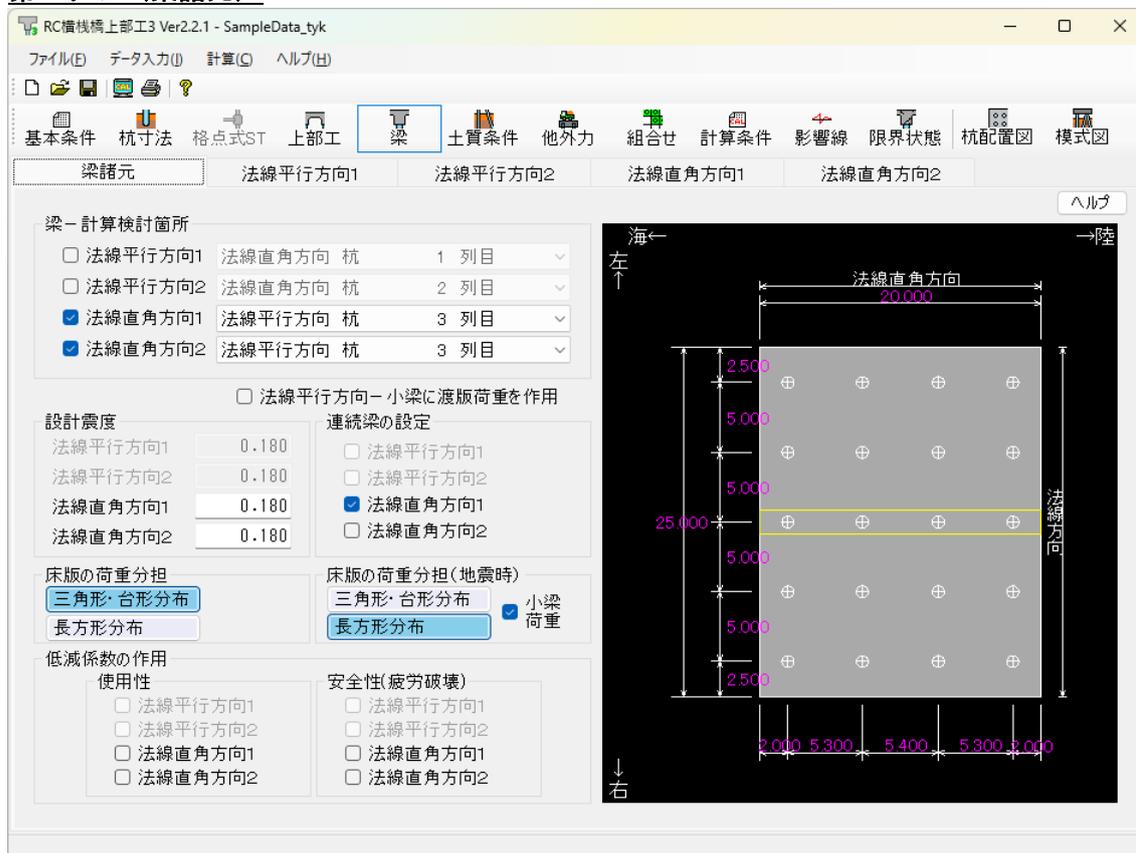
## 4-5. 梁

梁を指定します。

梁の設定画面は5タブ(画面)の構成となります。

画面の切替はタブ(梁諸元、法線平行方向1、法線平行方向2、法線直角方向1、法線直角方向2)をクリックします。

### 第1タブ(梁諸元)



#### [梁-計算検討箇所]

法線平行方向1、法線平行方向2、法線直角方向1、法線直角方向2での梁の検討の設定及び検討箇所を指定します。上部工-上部工諸元-上部工形状で小梁の形状を『パターンA』にした場合には小梁も検討できるようになります。

小梁は支点部をピンとして計算されるようになります。そのため、水平力の作用による断面力(地震力、接岸力、牽引力、風荷重)は発生しません。また、影響線においては常に沈下が考慮されない状態になります。

#### [法線平行方向-小梁に渡版荷重を作用]

法線平行方向の梁で、検討項目に陸側の小梁がある場合(パターンA)、渡版を考慮するか選択ができます。

選択した場合、小梁に渡版荷重が作用し、陸側端部の梁に渡版荷重は作用しません。選択を外した場合、陸側端部の梁に渡版荷重が作用し、小梁に渡版荷重は作用しなくなります。

#### [設計震度]

法線平行方向1、法線平行方向2、法線直角方向1、法線直角方向2での設計震度を入力します。

**[低減係数の作用]**

法線平行方向 1、法線平行方向 2、法線直角方向 1、法線直角方向 2 での梁で指定した低減係数を使用性/使用限界状態、疲労破壊/疲労限界状態の設計用値で作用させるかどうかを指定します。

**[連続梁の設定]**

法線平行方向 1、法線平行方向 2、法線直角方向 1、法線直角方向 2 での梁を連続梁と見立てて計算するかどうかを選択します。連続梁として計算する場合には水平力での断面力は算出できませんので、別途該当する項目でモーメント外力を設定する必要があります。

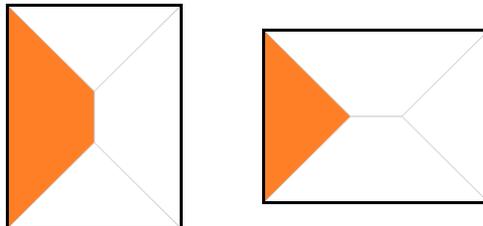
**[床版の荷重分担／床版の荷重分担（地震時）]**

永続時／地震時での床版の荷重分担を「三角形・台形分布」「長方形分布」から選択します。

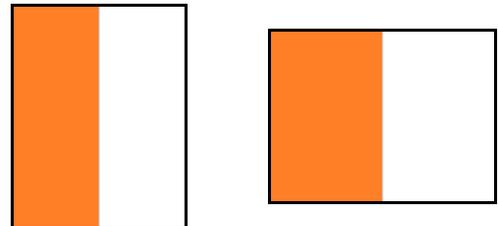
床版に対してそれぞれの荷重分担は次のようになります

地震時では選択した荷重分担をもとにして地震時慣性力を算出します

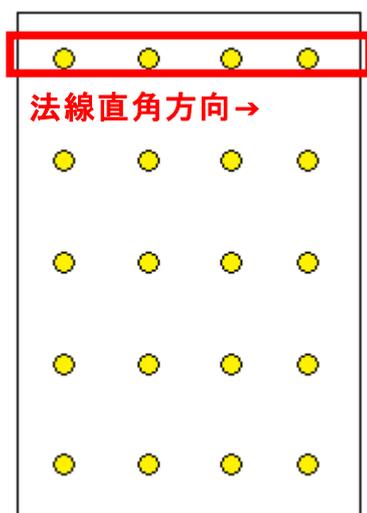
三角形・台形分布



長方形分布



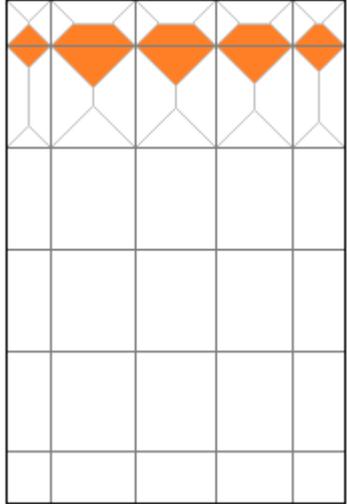
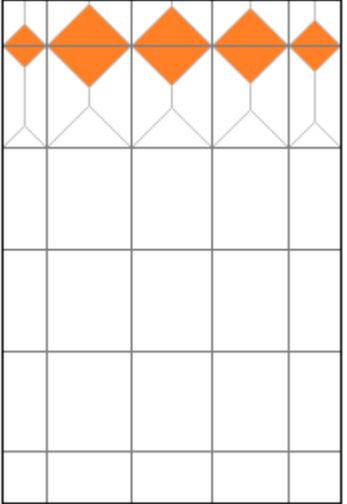
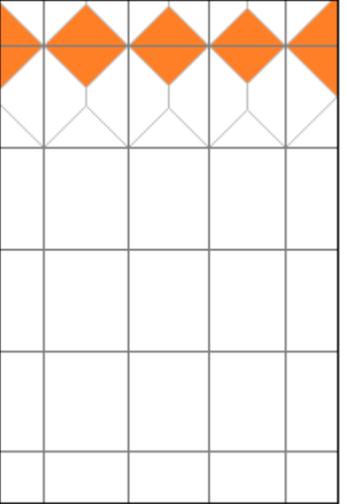
次のような栈橋で、赤枠で囲んだ箇所での法線直角方向の梁の検討を考える場合



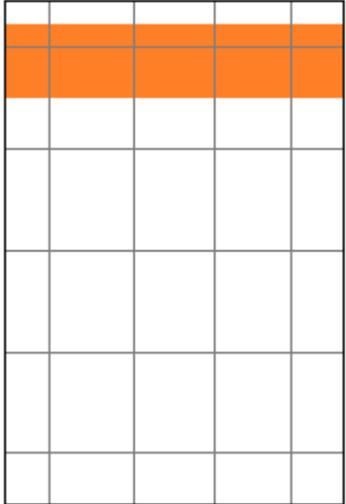
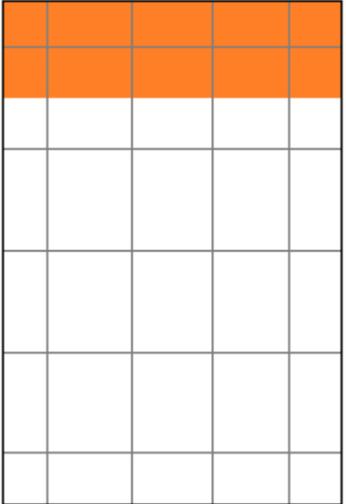
上部工で設定した上部工形状での小梁の形状による、床版分布の事例は次のようになります。

パターンA 小梁があるタイプ	
パターンB 小梁と杭端部の梁が一体化しているタイプ	
パターンC 小梁がないタイプ	

### 三角形・台形分割

法線平行方向	法線平行方向	法線平行方向
パターンA（左側）	パターンBまたはC（左側）	パターンBまたはC（左側）
法線直角方向	法線直角方向	法線直角方向
パターンA（海側）	パターンA（海側）	パターンBまたはC（海側）
パターンA（陸側）	パターンA（陸側）	パターンBまたはC（陸側）
		

### 四角形分割

法線平行方向	法線平行方向
パターンA（左側）	パターンBまたはC（左側）
	

床版の荷重分担（地震時）

三角形・台形分布

長方形分布

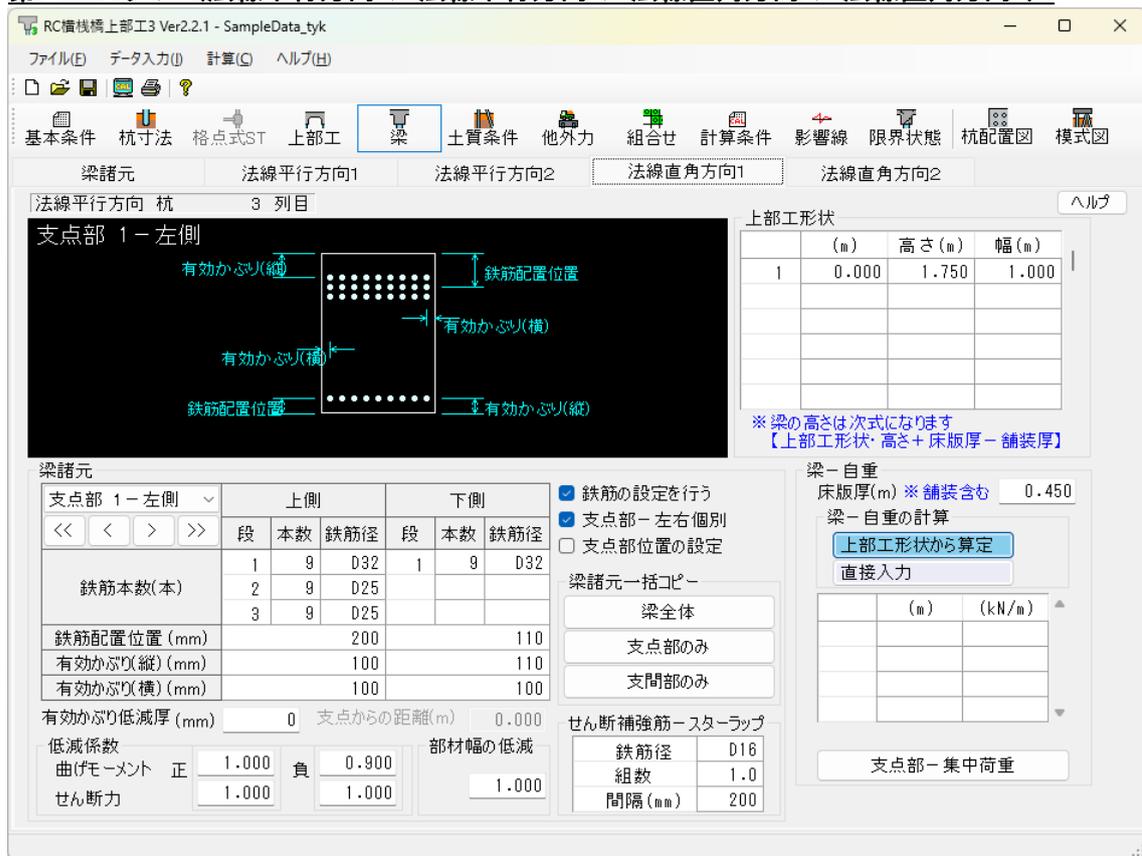
小梁荷重

床版の荷重分担（地震時）で「小梁荷重」を選択した場合、小梁の形状がパターンAであっても、パターンB, Cと同じような荷重分担で、地震時慣性力を計算します。

この場合、小梁の荷重も地震時慣性力に含まれます。

また、渡版があり、法線平行方向で、陸側端部の梁を検討する場合には、この設定によって地震時慣性力に渡版荷重も含まれます。

## 第2～5タブ（法線平行方向1／法線平行方向2／法線直角方向1／法線直角方向2）



### [梁諸元]

検討を行う梁の各支点部・支間部の諸元を表示します。

### [鉄筋の設定を行う]

検討する梁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。

### [支点部－左右個別]

支点部の左右で配筋設定を個別に行う場合に選択します。選択の有無によって、梁諸元の設定項目は次のようになります。

選択していない場合

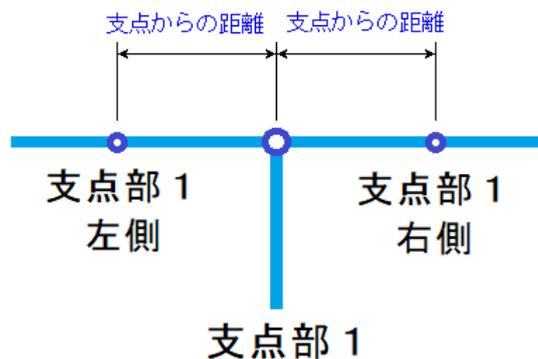
選択した場合

梁諸元	上側			下側		
支点部 1	段	本数	鉄筋径	段	本数	鉄筋径
支点部 1	1	9	D32	1	9	D32
支点部 2	2	9	D25			
支点部 3	3	9	D25			
支間部 1						110
支間部 2						110
支間部 3						100
有効かぶり(縦)(mm)			100			110
有効かぶり(横)(mm)			100			100
有効かぶり低減厚(mm)	0			0.000		
低減係数						
曲げモーメント	正	1.000		負	0.900	
せん断力		1.000			1.000	

梁諸元	上側			下側		
支点部 1-左側	段	本数	鉄筋径	段	本数	鉄筋径
支点部 1-左側	1	9	D32	1	9	D32
支点部 1-右側	2	9	D25			
支点部 2-左側	3	9	D25			
支点部 2-右側						110
支点部 3-左側						110
支点部 3-右側						100
支点部 4-左側						100
支点部 4-右側						100
支間部 1						100
支間部 2						100
支間部 3						100
有効かぶり低減厚(mm)	0			0.000		
低減係数						
曲げモーメント	正	1.000		負	0.900	
せん断力		1.000			1.000	

### [支点部位置の設定／支点からの距離]

支点部の検討箇所を支点部位置からの距離を指定する事で設定が可能です。



支点からの距離を設定する事で、例えば支点部 1 の場合、支点部 1 の左側と右側の支点部は次の箇所を設定されます。

支点部 1 - 左側、支点部 1 - 右側の設計用値はこの位置で算出された断面力を基に算出されます。

この項目は[支点部 - 左右個別に設定]を選択した場合に設定が可能です。

### [鉄筋本数]

現在表示している支点部・支間部の各側での鉄筋の使用本数を入力します。

### [鉄筋径]

現在表示している支点部・支間部の各側での鉄筋径の設定を行います。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。

### [鉄筋配置位置]

現在表示している支点部・支間部の各側での鉄筋の配置位置を入力します。各段での鉄筋配置位置は次のようになります

鉄筋段数 - 1 段		
1 段目の鉄筋径の中心位置	鉄筋配置位置 ↓	
鉄筋段数 - 2 段		
各鉄筋径の設置位置の中心位置	鉄筋配置位置 ↓	
鉄筋段数 - 3 段		
2 段目の鉄筋径の中心位置	鉄筋配置位置 ↓	

### [有効かぶり(縦)／(横)]

現在表示している支点部・支間部の各側での縦／横方向の有効かぶりを入力します。

### [低減係数]

現在表示している支点部・支間部の正／負の曲げモーメント／せん断力における低減係数を入力します。

※土木学会，コンクリート標準示方書[設計編] (2017年制定 P113)

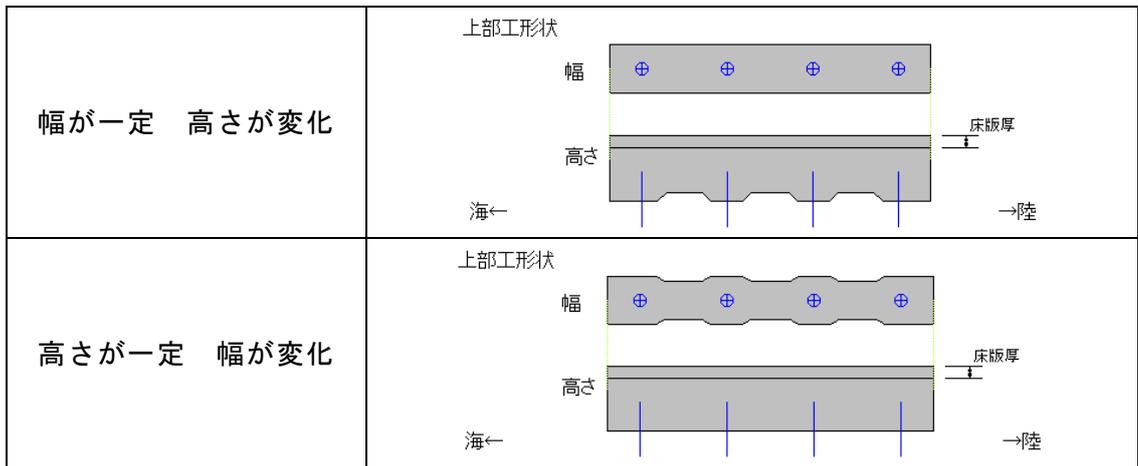
### [部材幅の低減]

現在表示している支点部・支間部の部材幅における低減を入力します。この低減は照査に用いる部材幅のみに有効で、断面力の算定に用いる部材幅には影響しません。

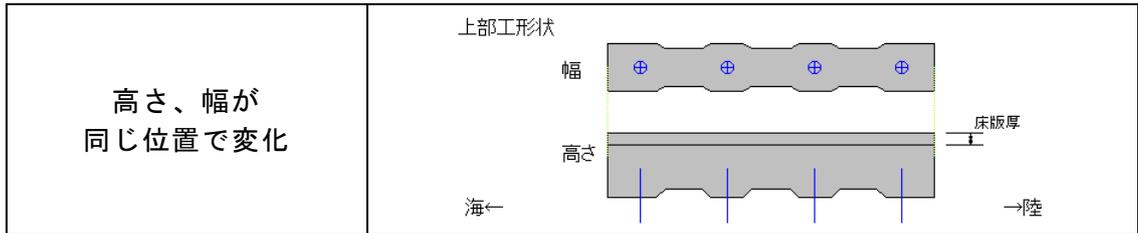
※土木学会，コンクリート標準示方書[設計編] (2017年制定 P382)

### [上部工形状]

上部工断面の幅、高さを入力します。これにより次のような任意の形状の入力を行うことができます。



ただし、次のような形状の入力を行うことが出来ません。



### [床版厚 (m)]

梁を構成する上部工－床版厚を入力します。

### [梁－自重の計算]

梁－自重の計算方法を指定します。

「上部工形状から算定」を選択した場合、[上部工形状]で設定した上部工の断面形状を基にして、上部工の単位体積重量をかけた値を梁自重とします。

「直接入力」を選択した場合、梁自重を任意に入力します。

### [支点部－集中荷重]

ボタンをクリックすると次のような画面が表示されます。

この画面より、支点部及び上部工端部に作用する集中荷重を入力します。この荷重は自重として作用します。

荷重の作用で「地震力」を選択した場合、設定した集中荷重をもとにして算出した地震時慣性力のみが作用します

支点部－集中荷重	
法線直角方向1	
	(kN)
1	239.200
2	172.000
3	172.000
4	239.200
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

荷重の作用

永久荷重

地震力

端部 海側

端部 陸側

OK キャンセル

## 4-6. 土質条件

各杭の土質条件を設定します。(最大20層)

The screenshot shows the 'Soil Conditions' (土質条件) dialog box. It includes a menu bar, a toolbar, and a main area with a table and several input fields.

**土質条件**

地表面計算

法線平行方向毎に設定 法線平行方向 杭 1列目 << < > >> 法線平行方向一括コピー ヘルプ

法線直角方向毎に設定 法線直角方向 杭 1列目 << < > >> 法線直角方向一括コピー

	層上限の標高(m)	粘着力 Co	粘着勾配 K	粘着力基準高	周面摩擦	Kh値の計算方法	N値(回)	地盤反力係数 Kh	変形係数 EO
1	-11.800	0.000	0.000	0.000	○	2	5.0	--	--
2	-19.000	0.000	0.000	0.000	○	2	8.0	--	--
3	-29.500	0.000	0.000	0.000	○	2	15.0	--	--
4	-33.000	0.000	0.000	0.000	○	2	50.0	--	--

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

地盤反力係数の推定に用いる係数 $\alpha$

N値→Kh値

EO値→Kh値

Kh値の計算方法

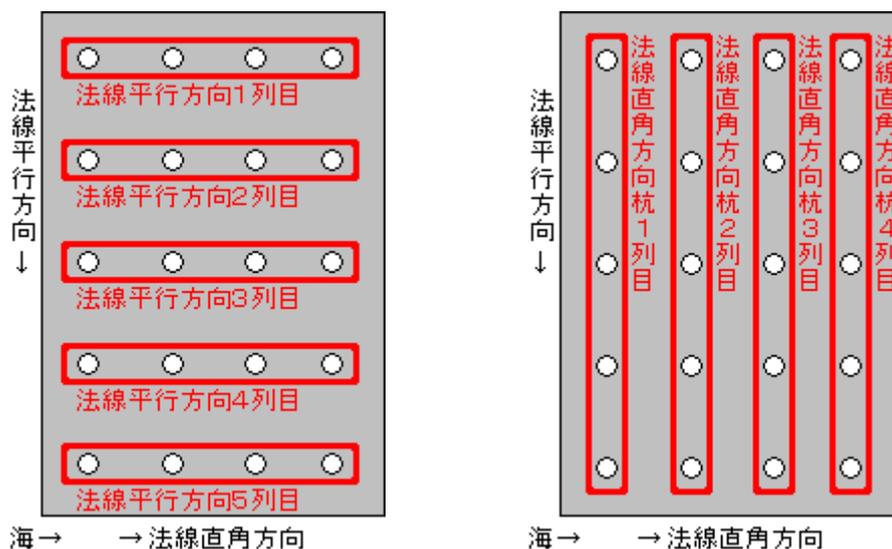
- 1: Kh値直接入力
- 2:  $Kh = 1500 \cdot N$
- 3: N値→Kh値 (横山の図)
- 4: N値→Kh値 (道路橋示方書)
- 5: EO値→Kh値 (道路橋示方書)
- 6: 相関式  $Kh = 3910N^{0.733}$

各杭の土層を入力します。

法線平行方向杭列毎に土層を設定するには[法線平行方向毎に設定]を

法線直角方向杭列毎に土層を設定するには[法線直角方向毎に設定]を選択します。

例えば、法線平行方向の杭を5本、法線直角方向に杭を4本設置した場合、栈橋の土質条件の設定は次のようになります。

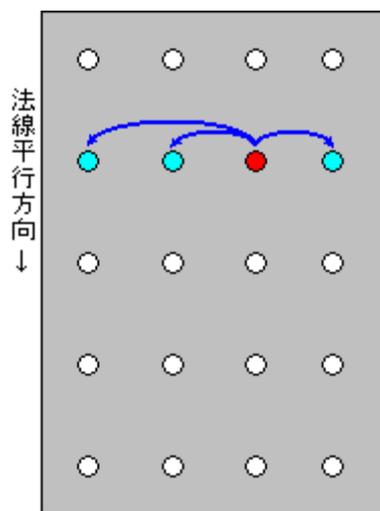


法線直角方向上の杭での土質条件を同じにしたい場合は「法線直角方向一括コピー」ボタンを、法線平行方向での杭列毎の土質条件を同じにしたい場合は「法線平行方向一括コピー」ボタンを押して下さい。

「法線平行方向一括コピー」は[法線平行方向毎に設定]が選択されている場合に設定が可能です。

「法線直角方向一括コピー」は[法線直角方向毎に設定]が選択されている場合に設定が可能です。

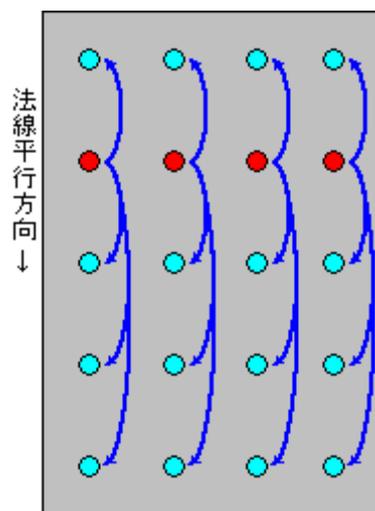
#### 「法線直角方向一括コピー」



海→ → 法線直角方向

画面に表示されている杭の土層諸元を法線直角方向上の杭の土層諸元でコピーします。  
※土層最上限標高はコピーされません。

#### 「法線平行方向一括コピー」



海→ → 法線直角方向

画面に表示されている法線直角方向の杭列の土層諸元を法線平行方向の杭列の土層諸元でコピーします。

#### [地表面計算]

基本条件、杭寸法で「地表面の設定」「杭長」が設定されている場合にこのボタンを押すと地表面との高さを自動的に計算します。地表面に勾配が設定されている場合には仮想地表面での標高を計算します。

#### [層上限の標高]

各土層の上限の高さを入力します。

#### [粘着力]

土層の粘着力 ( $C_0$ :  $\text{kN/m}^2$ ) と粘着勾配 ( $k$ )、粘着基準線 (DL) を入力します。入力値より土層の粘着力を計算します。

#### [周面摩擦]

極限支持力の算定で土層に作用する周面摩擦の有無を「○」「×」から指定します。

- ・ ○ : 周面摩擦は作用する
- ・ × : 周面摩擦は作用しない

### [K値の計算方法]

水平方向地盤反力係数K値(kN/m<sup>3</sup>)の計算方法を以下の6種類から指定します。

- 1) K値直接入力
- 2)  $K = 1500 \cdot N$
- 3) 横山の図
- 4) 道路橋N値→K値
- 5) 道路橋E<sub>0</sub>値→K値
- 6) 相関式  $K = 3910 \cdot N^{0.733}$

※ 4, 5を選択した場合、本システムでは杭毎に算定された1/βの範囲内での平均特性値と地盤反力係数を用いて地盤反力係数を計算しています。

尚、粘性土でN値がない場合は粘着力よりN値を算出します。

$$N = 2 \cdot X \cdot C$$

ここに

X: 一軸圧縮強度 $q_u$ (N/mm<sup>2</sup>)=N/Xの分母の値

C: 土層の粘着力(N/mm<sup>2</sup>)

### [N値(回)]

[K値の計算方法]で2, 3, 4, 6を選択した場合にN値を入力します。

### [地盤反力係数K]

[K値の計算方法]で1を選択した場合にK値を入力します。

### [変形係数E<sub>0</sub>]

[K値の計算方法]で5を選択した場合にE<sub>0</sub>値を入力します。

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

粘性土のN値を粘着力から計算する場合の式、 $q_u$ (N/mm<sup>2</sup>)=N/Xで使用する分母の値を入力します。通常40.0~80.0を入力します。

※鋼管杭協会, 鋼矢板 設計から施工まで(2000年 改定新版 P26)

### [地盤反力係数の推定に用いる係数α(道路橋示方書)]

[K値の計算方法]で4, 5を選択した場合に用いる係数αを入力します。

(α=0.0の場合は道路橋示方書の値に従う)

※日本港湾協会, 港湾の施設の技術上の基準・同解説(平成19年7月 P628, P1112)

※日本道路協会, 道路橋示方書・同解説IV下部構造編(平成14年3月 P254)

※鋼管杭協会, 鋼矢板 設計から施工まで(2000年 改定新版 P26)

※第41回地盤工学研究発表会, 杭軸直角方向地盤反力係数の推定方法に関する一提案

## 4-7. 他外力

移動荷重、作用力、各検討条件での外力の設定を指定します。

他外力の設定画面は5タブ（画面）の構成となります。

画面の切替はタブ（他外力、作用力-法平1、作用力-法平2、作用力-法直1、作用力-法直2）をクリックします。

### 第1タブ（他外力）

#### [上載荷重]

床版、梁での常時・地震時（限界状態の場合、永続・変動）の上載荷重を設定します。

#### [揚圧力の計算式]

揚圧力の計算方法を選択します。

任意指定（梁）は梁の検討に用い、各スパンで揚圧力係数kを直接入力します。

#### [ $\gamma w$ ]

海水の単位体積重量を入力します。揚圧力、浮力の計算に用います。

#### [入射波高H]

入射波高を入力します。揚圧力の計算に用います。

### **[移動荷重一覧]**

移動荷重を作成します。作成した移動荷重は床版、梁（法線平行方向 1、法線平行方向 2、法線直角方向 1、法線直角方向 2）の検討で使用するかどうかを指定します。新規に登録する場合は「移動荷重追加登録」ボタンをクリックするか移動荷重一覧を右クリックで「追加」をクリックします。

移動荷重の編集は右クリックで「編集」をクリックするか、編集する対象の移動荷重をダブルクリックします。

## 荷重データ-床版]

本システムでは 1. 車両の左半分、2. 車両の右半分、3. 車両全体の 3 パターンを計算して床版に最大に作用する断面力を選択します。

移動荷重データ

床版 梁



No	x方向位置(m)	y方向位置(m)	x方向幅(m)	y方向幅(m)	作用荷重(kN)
1	1.000	0.875	0.200	0.500	25.000
2	1.000	-0.875	0.200	0.500	25.000
3	5.000	0.875	0.200	1.000	100.000
4	5.000	-0.875	0.200	1.000	100.000

名称 トラック  
系列 トラック・トレーラー  
移動荷重の載荷方法 全幅(m) 2.750  
パターン1 パターン2 全長(m) 7.000  
定格荷重(kN) 125.000

※ 定格荷重=全重量-移動荷重の自重  
全重量は床版で設定した作用荷重の合計値になります  
定格荷重は全重量よりも小さい値を入力して下さい

荷重データ読込 荷重データ書込 OK キャンセル

床版に作用する移動荷重では車両と床版が設置する面積の位置、面積の x 方向の幅、y 方向の幅、作用荷重を入力します。

### [名称]

移動荷重の名称を入力します。

### [系列]

移動荷重の系列を「トラック・トレーラー」「フォークリフト」「トラッククレーン」「ガントリークレーン」から指定します。床版の場合、系列によって疲労限界状態での検討方法が変わります。梁の場合はこれに荷重の組合せの種類の変化が加わります。「トラック・トレーラー」「フォークリフト」「トラッククレーン」は『車両荷重』に「ガントリークレーン」は『クレーン荷重』になります。

### [全幅・全長]

移動荷重の全幅・全長を入力します。

### [定格荷重]

移動荷重の定格荷重を入力します。定格荷重とは移動荷重の載荷重量で、移動荷重の作用荷重の合計値から、移動荷重の自重を差し引いた値を設定します。疲労限界状態の検討でこの値を使用する場合があります。

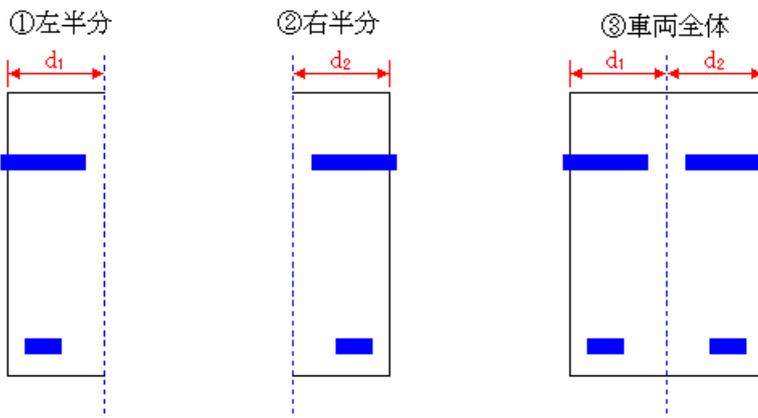
### [荷重データ保存/荷重データ読込]

現在表示されている移動荷重データの保存/読込を行います。

本システムでは床版に移動荷重を次のように載荷させます。

1. 等分布荷重の場合

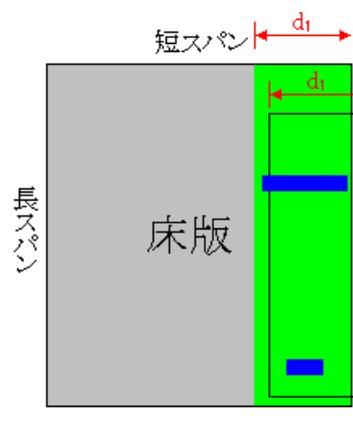
移動荷重を次の3タイプに分けます。



まず①左半分の移動荷重を床版の水色の面積の範囲で動かして載荷する荷重が最大となる箇所を検索します。

②右半分、③車両全体についても同様です。

この時、上図で短スパンの部分で  $d_1$  となっている箇所はそれぞれ  $d_2$ 、 $d_1 + d_2$  となります。そうして算定した荷重に床版に水色の面積の枚数分（小数部分は切捨て）を、かけます。そして、①左半分、②右半分、③車両全体の中で最大となる荷重を床版の部材力の計算に使用します。



**[移動荷重の載荷方法]**

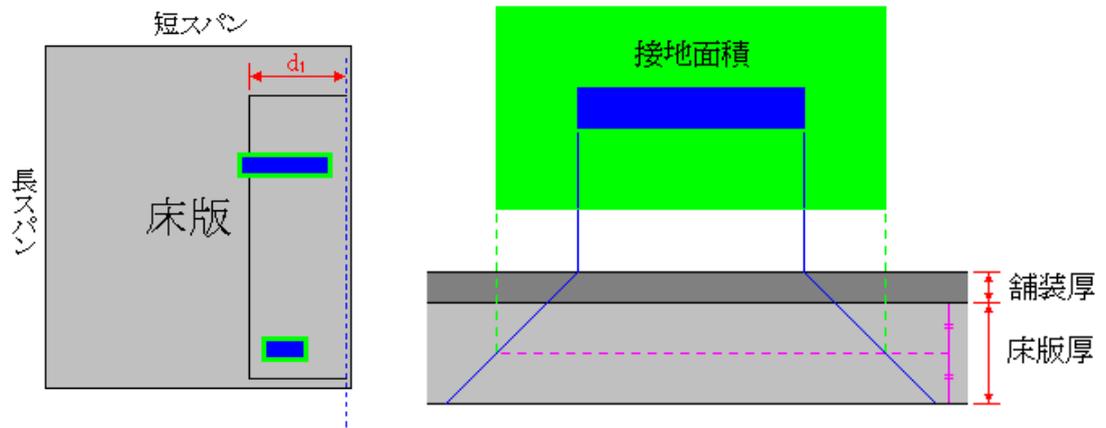
等分布荷重において床版に載荷する移動荷重の載荷方法を指定します。載荷方法は次のようになります。

パターン1	パターン2
<p>床版全体に載荷する移動荷重を考える</p>	<p>床版の長スパンの <math>1/2</math> の範囲に載荷する移動荷重を考える</p>

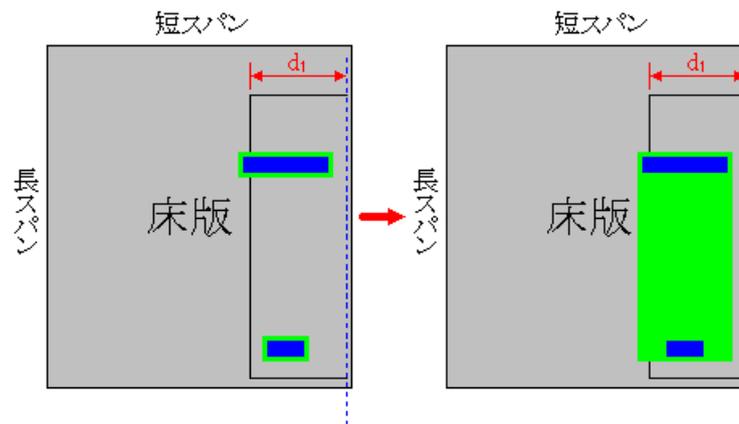
## 2. 部分等分布荷重

移動荷重を等分布荷重の時と同じ3タイプに分けます。

まず①左半分の荷重について床版の範囲内で動かして接地面積を含めて載荷する荷重が最大となる箇所を検索します。緑と青の部分が移動荷重の接地面積になります。青の部分は入力した値です。緑の部分は舗装厚と床版厚から計算します。



また、床版に複数の接地面積が含まれる場合は次のようになります。



②右半分、③車両全体についても同様です。

そして各ケースで床版に作用する最大荷重とその接地面積を用いて床版の部材力の計算に使用します。

## [移動荷重データ - 梁]

[梁に作用する移動荷重] - 「自動計算」を選択している場合

移動荷重データ

床版 梁

移動荷重 - 前面

移動荷重 - 側面

梁に作用する移動荷重

自動計算の設定

荷重台数

全幅方向(台)

全長方向(台)

移動荷重の荷重方法

影響線の使用方法

No	作用位置 (m)	作用荷重 (kN)
1	0.500	25.000
2	2.250	100.000

名称

系列

検討条件

全幅(m)

全長(m)

定格荷重(kN)

荷重台数 全幅方向(台)

荷重台数 全長方向(台)

※ 定格荷重=全重量-移動荷重の自重  
全重量は床版で設定した作用荷重の合計値になります  
定格荷重は全重量よりも小さい値を入力して下さい

[梁に作用する移動荷重] - 「直接入力」を選択している場合

移動荷重データ

床版 梁

移動荷重 - 前面

移動荷重 - 側面

梁に作用する移動荷重

直接入力の設定

荷重方向

全幅方向

No	作用位置 (m)	作用荷重 (kN)
1	0.500	125.000
2	2.250	125.000

名称

系列

検討条件

全幅(m)

全長(m)

定格荷重(kN)

荷重台数 全幅方向(台)

荷重台数 全長方向(台)

※ 定格荷重=全重量-移動荷重の自重  
全重量は床版で設定した作用荷重の合計値になります  
定格荷重は全重量よりも小さい値を入力して下さい

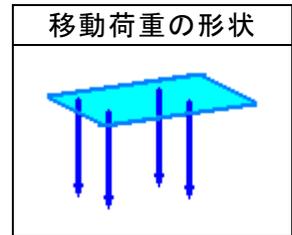
### [梁に作用する移動荷重]

梁に作用する移動荷重の入力方法を指定します。

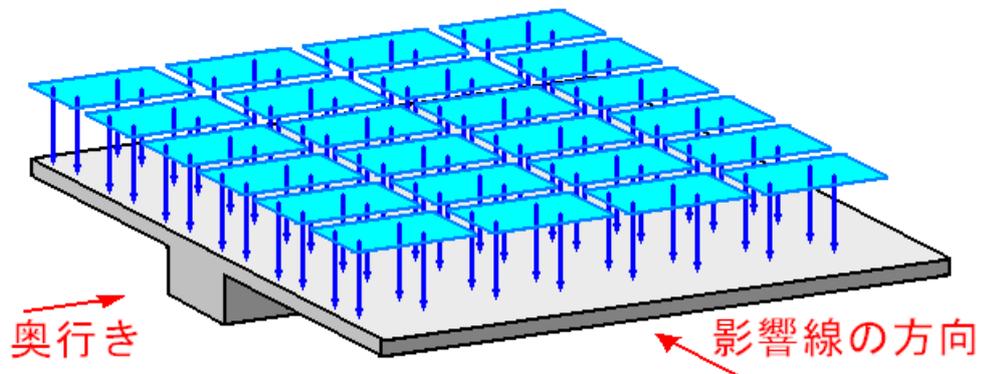
「自動計算」を選択した場合、全幅方向の作用位置と全長方向の作用位置、作用荷重を設定することで全幅方向、全長方向に作用する移動荷重の載荷状態を、影響線を用いて自動計算します。

例えば、移動荷重を次のような $2 \times 2$ の荷重が作用する形状に見立てて梁に作用させる場合を考えます。

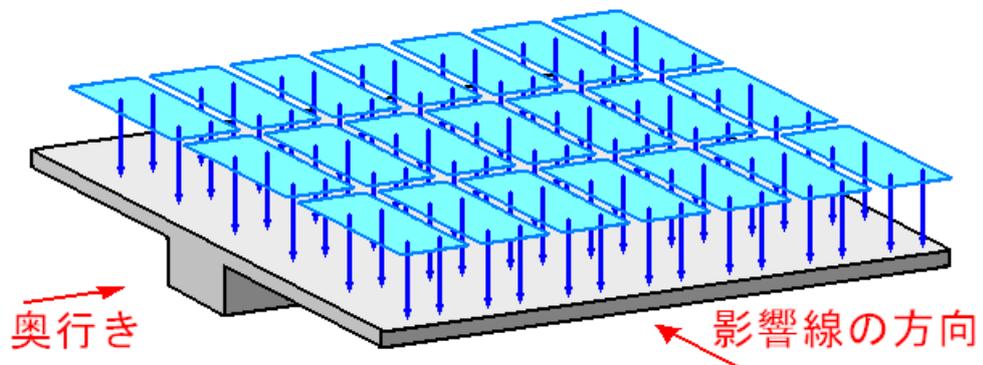
梁にはこのように奥行きがありますのでそれぞれの載荷方向で奥行きに移動荷重が複数台作用する事になります。



梁に対して平行方向に移動荷重を載荷

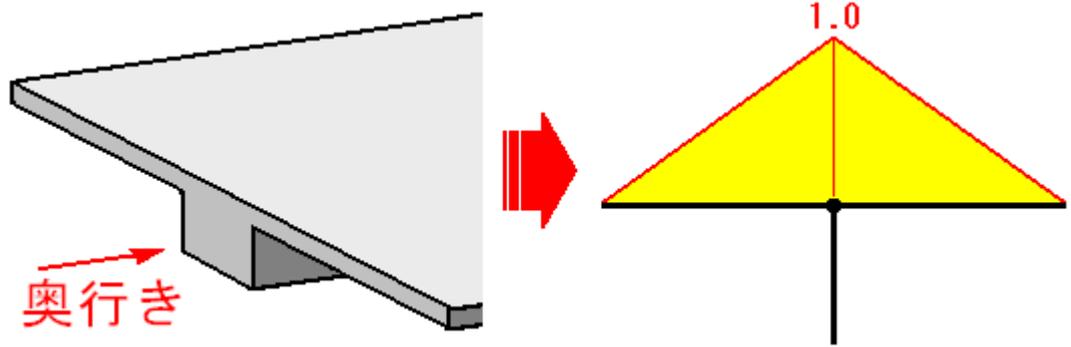


梁に対して直角方向に移動荷重を載荷

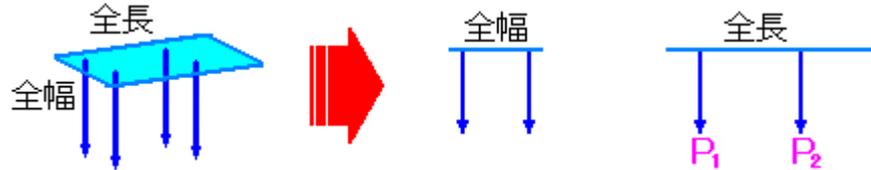


本システムでは移動荷重の作用荷重の入力に際して、奥行きにある複数台の荷重を考慮した作用荷重を計算する事が出来ます。

奥行きから見た版をモデルにして梁位置が1.0となる影響線を作成し、この影響線に最大となるように移動荷重を配置して梁に作用する移動荷重の作用荷重を計算します。

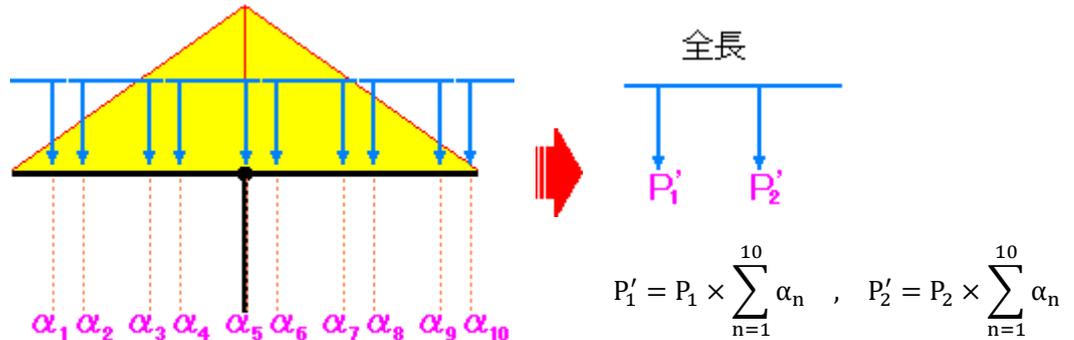


先程、例としてあげた移動荷重を次のようにモデル化して

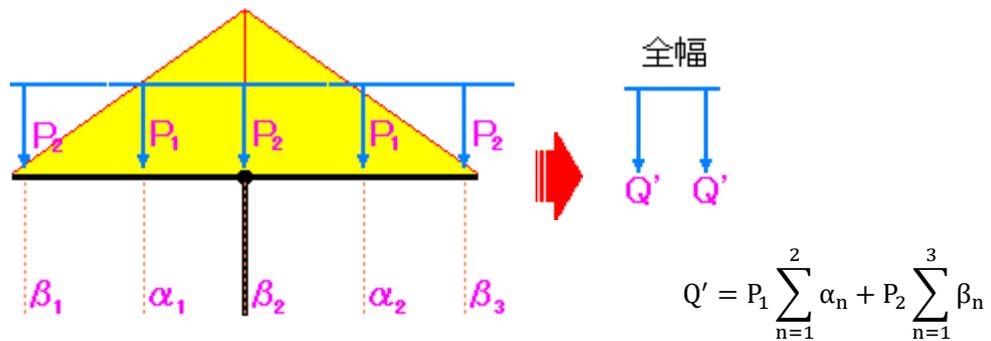


梁の各方向に荷重させた場合、梁に作用する移動荷重は次のようになります。

梁に対して平行方向に移動荷重を荷重



梁に対して直角方向に移動荷重を荷重



本システムでは前面にR個、側面にS個の作用位置がある移動荷重に関して受梁に作用する荷重は次のように算定されます

全長方向

$$P'_m = P_m \times \sum_{n=1}^{T_m} \alpha_{mn} \quad (1 \leq m \leq S)$$

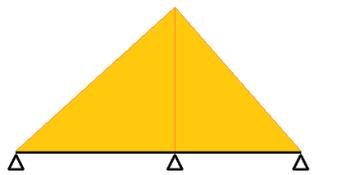
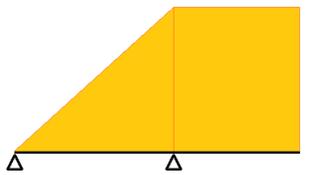
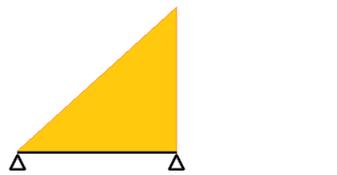
全幅方向

$$Q' = \sum_{m=1}^S \sum_{n=1}^{T_m} P_m \alpha_{mn} \quad (1 \leq m \leq S) \quad (1 \leq n \leq T_m)$$

ここに

- $P'_m$  : 移動荷重が梁に作用する全長での荷重
- $P_m$  : 移動荷重 1 台当たりでの作用荷重
- $\alpha_{mn}$  : 移動荷重が梁に作用させた場合に  $P_m$  が梁から受ける分配係数
- $T_m$  :  $\alpha_n$  の総数
- $Q'$  : 移動荷重が梁に作用する全幅の荷重
- $S$  : 移動荷重に作用する荷重  $P_m$  の総数

尚、移動荷重の算定に用いる影響線に関しては、検討箇所や上部工形状によって、次のようになります。

一般的な梁の場合	検討する梁が上部工端部で、上部工端部での小梁の形状が「パターンB」または「パターンC」の場合	検討する梁が小梁の場合
		

「直接入力」を選択した場合、全幅方向、全長方向に作用する移動荷重の載荷状態を直接入力します。

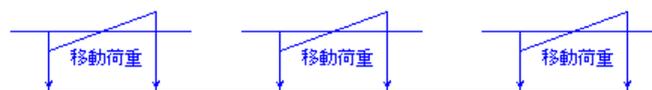
#### [移動荷重の載荷方向]

梁に作用する移動荷重を影響線に作用させる載荷方法を指定します。

[梁に作用する移動荷重]で「自動計算」を選択した場合に設定できます。

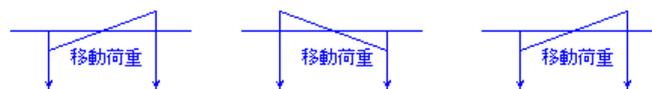
載荷方法は次の通りです。

##### 移動荷重の設置方法－パターン1



荷重を常に一定の向きに載荷させる

##### 移動荷重の設置方法－パターン2



荷重を向きに限らず載荷させる

### [影響線の使用法]

梁に作用する移動荷重を影響線に載荷させる際に移動荷重の移動範囲を指定します。[梁に作用する移動荷重]で「自動計算」を選択した場合に設定できます。移動範囲は次の通りです。

影響線の使用法-パターン1



影響線の使用法-パターン2



影響線の使用法-パターン3



影響線の使用法-パターン4



### [荷重方向]

梁に作用する移動荷重を「全幅方向」「全長方向」でそれぞれ指定します。  
[梁に作用する移動荷重]で「直接入力」を選択した場合に設定できます。

### [左右反転]

移動荷重の作用位置、作用荷重を反転させます。  
[梁に作用する移動荷重]で「直接入力」を選択した場合に設定できます。

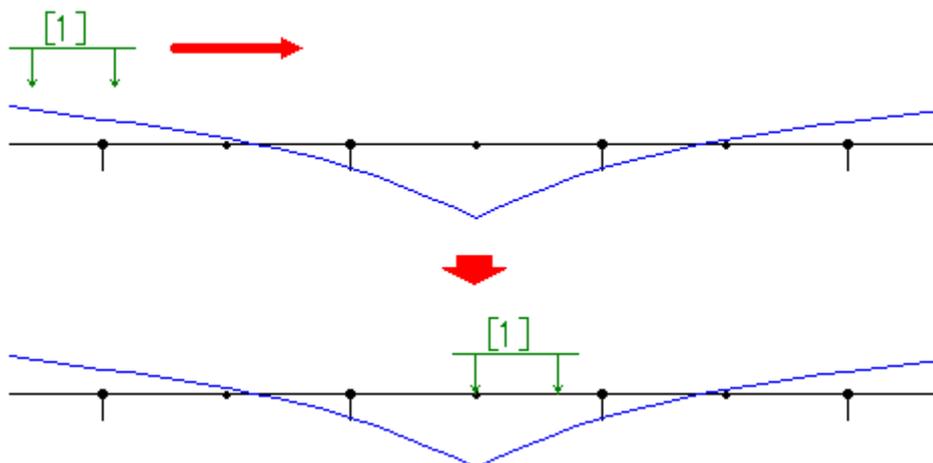
### [検討条件]

系列で「ガントリークレーン」を指定した場合、「永続状態（常時）」と「変動状態（地震時）」のどちらに作用させるかを指定します。

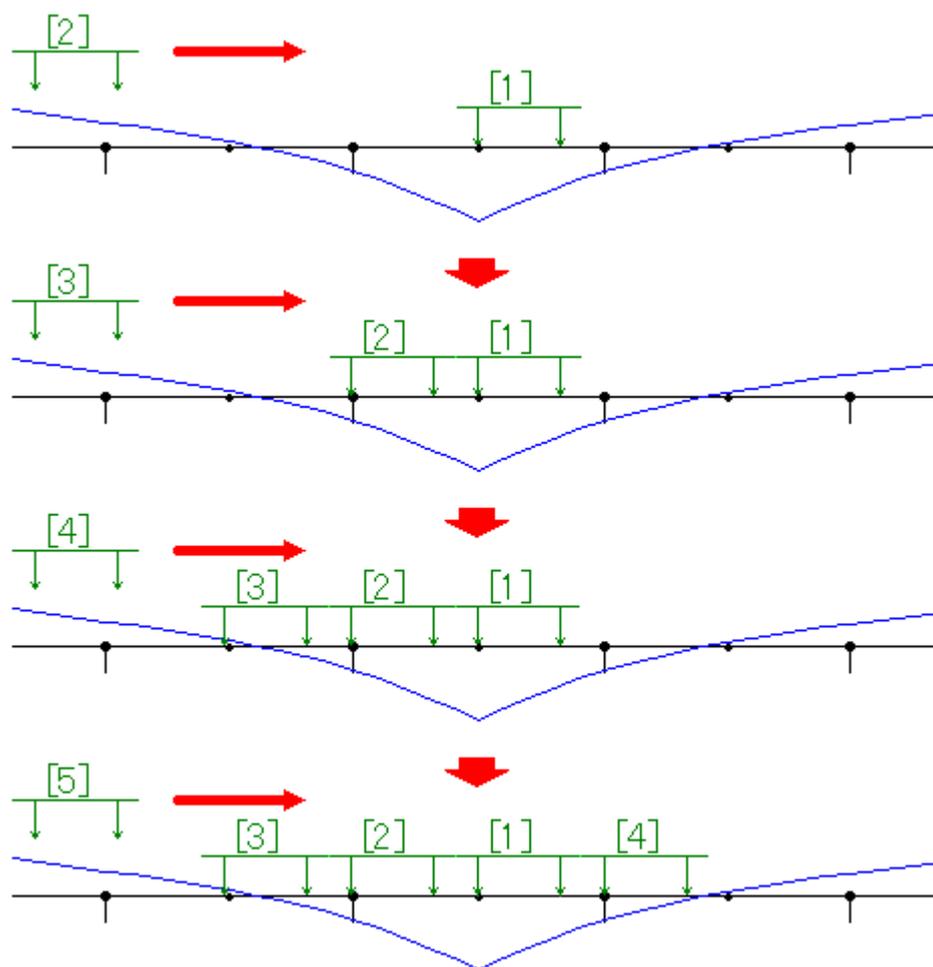
### [載荷台数]

影響線に移動荷重を載荷する台数を全幅方向、全長方向でそれぞれ入力します。  
「0」を入力した場合には影響線に載荷できる限りの移動荷重が載荷されます。

本システムでは影響線への移動荷重の荷重は次のようになります。  
 下図のような曲げモーメントの影響線で移動荷重を正の値で最大となるように荷重させる場合、移動荷重を移動させて正の値が最大となる位置に設定します。



以下同様に正の値が最大となる位置に設定していきます。  
 そして荷重させた際の曲げモーメントの正の値が変化しない、もしくは減少する場合にこの処理を終了して曲げモーメントの正の値の最大値を設定します。



せん断力の影響線でも負の値でも以下同様です。

## 第2～5タブ(作用力-法平1/法平2/法直1/法直2)

RC橋機橋上部工3 Ver2.2.2 - SampleData\_tk

ファイル(F) データ入力(D) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

他外力 作用力-法平1 作用力-法平2 作用力-法直1 作用力-法直2

法線平行方向 杭 3 列目

作用力名称

No.01 常時  
No.02 常時  
No.03 接岸時  
No.04 レベル2地震動

作用力

モーメント外力

任意荷重

外力(kN/列)

風荷重(海→陸)  
海側 0.000  
陸側 0.000

風荷重(陸→海)  
海側 0.000  
陸側 0.000

接岸力 0.000  
牽引力 0.000

任意荷重の使用  
 No.01  No.03  
 No.02  No.04

	No.01		No.02		No.03		No.04	
	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)
1L+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1L-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1R+	1450.600	155.400	1450.600	155.400	1377.000	413.000	2410.600	-763.900
1R-	-417.400	-407.600	-417.400	-407.600	0.000	0.000	-9059.500	2599.700
2L+	406.200	155.400	406.200	155.400	0.000	413.000	4718.900	-763.900
2L-	-709.600	-407.600	-709.600	-407.600	-812.100	0.000	-1638.200	2599.700
2R+	993.400	293.000	993.400	293.000	1136.900	448.300	2293.400	-886.200
2R-	-568.700	-317.500	-568.700	-317.500	0.000	0.000	-6606.400	2492.300

	No.01		No.02		No.03		No.04	
	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)
1+	370.500	155.400	370.500	155.400	0.000	413.000	386.200	-763.900
1-	-5.600	-407.600	-5.600	-407.600	0.000	0.000	-2170.300	2599.700
2+	222.400	293.000	222.400	293.000	0.000	448.300	122.900	-886.200
2-	136.100	-317.500	136.100	-317.500	-73.400	0.000	-99.500	2492.300
3+	472.500	451.500	472.500	451.500	0.000	525.000	1776.000	-1009.400
3-	-133.100	-244.600	-133.100	-244.600	-474.300	0.000	-894.800	2517.100

### [作用力の名称]

作用力の名称を入力します。

### [風荷重・接岸力・牽引力]

梁に作用する接岸力、牽引力、風荷重を入力します。

各荷重は次のように作用します。

接岸力（法線直角方向 1, 2 - 1 方向）



牽引力（法線直角方向 1, 2 - 1 方向）



風荷重（2方向）



## 【作用力】

支点部・支間部に作用する符号毎に4種類の条件項目での曲げモーメント、せん断力を入力します。作用力の使用についてはどのような条件下でどのような荷重を用いるのか考慮した上でお使い下さい。

梁諸元で、連続梁で計算を選択している場合にはモーメント外力と作用力を入力画面を切り替えて設定を行います。

RC横棧橋上部工3 Ver2.2.2 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

他外力 作用力-法平1 作用力-法平2 作用力-法直1 作用力-法直2

法線平行方向 杭 3 列目

作用力名称

No.01 常時

No.02 常時

No.03 接岸時

No.04 レベル2地震動

作用力

モーメント外力

任意荷重

外力(kN/列)

風荷重(海→陸)

海側 0.000

陸側 0.000

風荷重(陸→海)

海側 0.000

陸側 0.000

接岸力 0.000

牽引力 0.000

任意荷重の使用

No.01  No.03

No.02  No.04

No.	接岸力		牽引力		風荷重		地震力	
	M(kN・m)		M(kN・m)		M(kN・m)	M(kN・m)	M(kN・m)	M(kN・m)
1	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000

「任意荷重の使用」より、選択したNoでの分布荷重、集中荷重の入力による断面力の計算が可能になります。分布荷重、集中荷重の設定は、入力画面を切り替えて設定を行います。

RC横棧橋上部工3 Ver2.2.2 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

他外力 作用力-法平1 作用力-法平2 作用力-法直1 作用力-法直2

法線平行方向 杭 3 列目

作用力名称

No.01 常時

No.02 常時

No.03 接岸時

No.04 レベル2地震動

作用力

モーメント外力

任意荷重

外力(kN/列)

風荷重(海→陸)

海側 0.000

陸側 0.000

風荷重(陸→海)

海側 0.000

陸側 0.000

接岸力 660.000

牽引力 0.000

任意荷重の使用

No.01  No.03

No.02  No.04

No.	作用位置(m)		作用荷重(kN/m)		作用位置(m)	鉛直力(kN)	水平力(kN)
	海側	陸側	海側	陸側			
1	0.000	20.000	40.000	40.000	5.000	50.000	0.000
2					10.000	50.000	0.000
3					15.000	50.000	0.000

梁

2,000 5,300 5,400 5,300 2,000 20,000

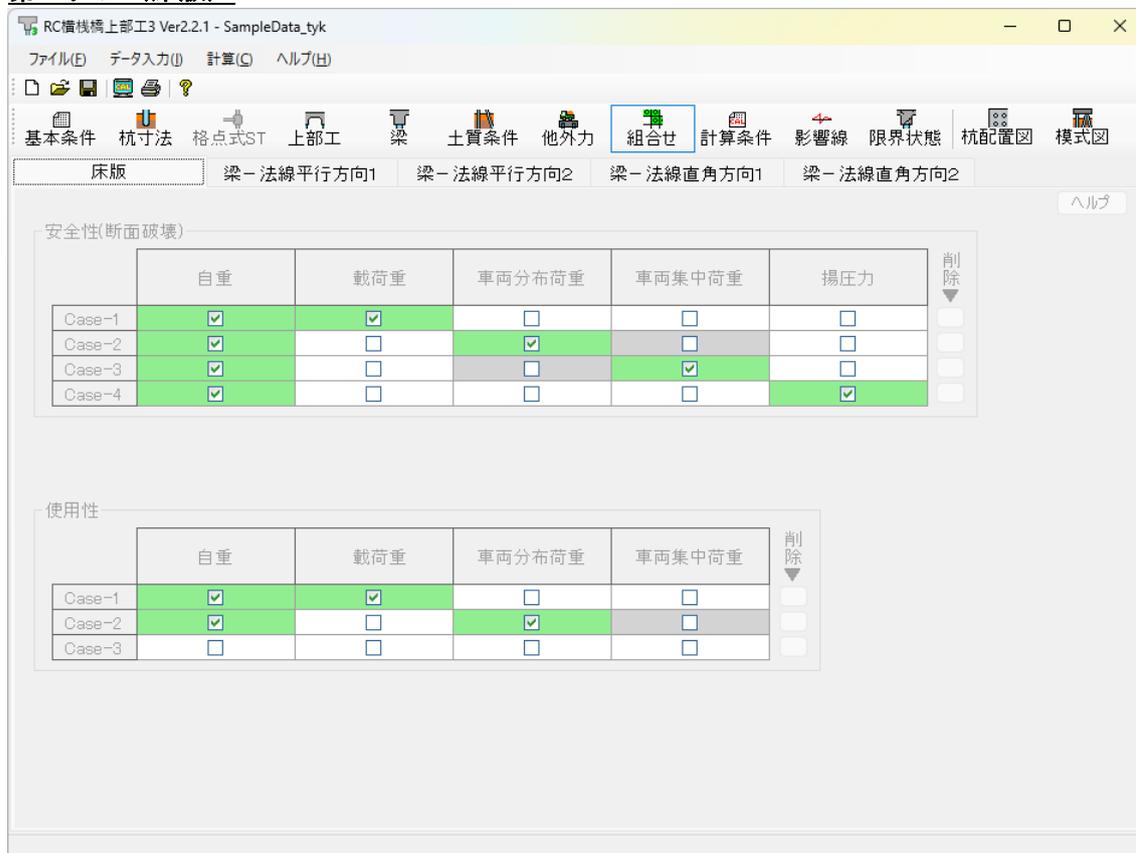
## 4-8. 組合せ

床版、梁の荷重の組合せを設定します。

組合せの設定画面は5タブ（画面）の構成となります。

画面の切替はタブ（床版、梁-法線平行方向1、梁-法線平行方向2、梁-法線直角方向1、梁-法線直角方向2）をクリックします。

### 第1タブ（床版）



床版を検討する場合の荷重の組合せを設定します（画面は限界状態を選択した場合）

## 第2～5タブ（梁－法線平行方向1／法線平行方向2／法線直角方向1／法線直角方向2）

RC橋機橋上部工3 Ver2.2.1 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(D) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

床版 梁－法線平行方向1 梁－法線平行方向2 梁－法線直角方向1 梁－法線直角方向2

法線平行方向 杭 3 列目 ヘルプ

安全性(断面破壊)

	自重	浮力	載荷重		揚圧力	牽引力	接岸力	風荷重	地震力	車両荷重	クレーン荷重		作用力				削除
			永続	変動							永続	変動	No.01	No.02	No.03	No.04	
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Case-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

使用性

	自重	浮力	載荷重		牽引力	接岸力	風荷重	地震力	車両荷重	クレーン荷重		作用力				削除
			永続	変動						永続	変動	No.01	No.02	No.03	No.04	
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Case-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

作用力名称

No.01 常時      No.02 常時      No.03 接岸時      No.04 レベル2地震動

梁を検討する場合の荷重の組合せを設定します（画面は限界状態を選択した場合）  
法線直角方向、法線平行方向、または梁の形状によって組合せは異なりますので設定の際には注意が必要です。

また、本システムでは荷重の組合せに応じて検討状態が変わります

載荷重－変動または地震力を選択した場合→地震時

載荷重－永続 と 接岸力を選択した場合→接岸時

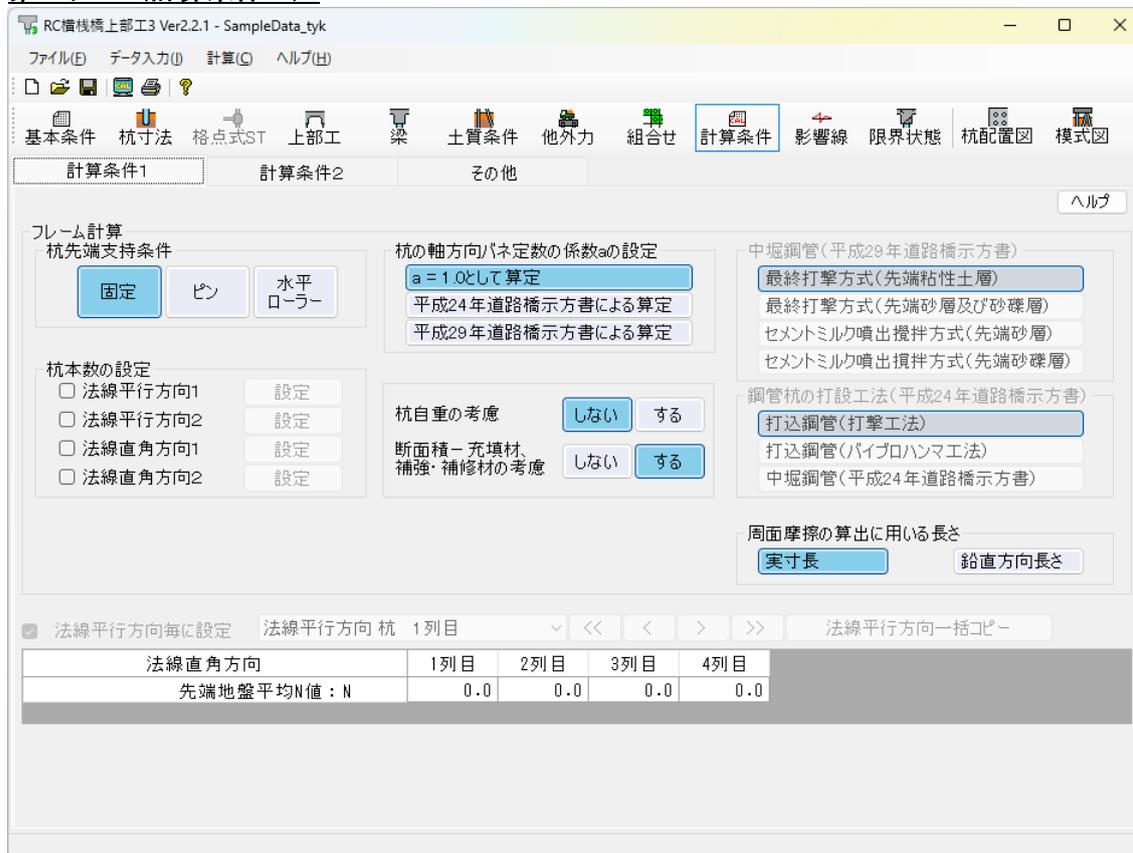
載荷重－永続 と 牽引力を選択した場合→牽引時

それ以外の 項目を選択した場合→永続状態 となります

## 4-9. 計算条件

フレーム解析、床版・梁の検討、荷重の組合せ等々各種条件の設定を指定します。  
計算条件の設定画面は3タブ（画面）の構成となります。  
画面の切替はタブ（計算条件1、計算条件2、その他）をクリックします。

### 第1タブ（計算条件1）



#### [杭本数の設定]

各検討位置での杭数を設定します。  
検討位置を選択すると「設定」が選択できるようになります。  
「杭本数の設定」画面で各列での杭の本数を入力します。  
この設定を行うと杭の断面諸元（断面二次モーメント、断面積、杭自重）は指定した本数分での断面諸元になります。

#### [杭先端支持条件]

杭先端の支持条件を「固定」「ピン」「水平ローラー」から選択します。  
「固定」は杭先端の軸方向、軸直角方向、回転方向の変位が拘束され  
「ピン」は杭先端の軸方向、軸直角方向の変位が拘束され  
「水平ローラー」は杭先端の軸方向の変位が拘束されます。



#### [杭の軸方向バネ定数の係数 a の設定]

杭の軸方向バネ定数の係数 a を「a=1.0として算定」「平成24年道路橋示方書による算定」「平成29年道路橋示方書による算定」から指定します。  
この設定はフレーム計算（梁の断面力の計算）に反映されます。

#### **[杭自重の考慮]**

杭の自重を「しない」「する」から選択します。

この設定はフレーム計算（梁の断面力の計算）に反映されます。

#### **[断面積－充填材、補強・補修材]**

杭に充填材または補強・補修材がある場合に、充填材・補強・補修材の断面積を「しない」「する」を選択します。

#### **[中掘鋼管（平成29年道路橋示方書）]**

杭の軸方向バネ定数の係数  $a$  を「平成29年道路橋示方書による算定」とした場合に選択が可能です。各杭で先端地盤平均  $N$  値を入力します。

この設定はフレーム計算での杭の軸方向バネ定数に反映されます。

#### **[鋼管杭の打設工法（平成24年道路橋示方書）]**

鋼管杭の打設工法を「打込鋼管(打撃工法)」「打込鋼管(バイブロハンマ工法)」「中掘鋼管(道路橋示方書)」から選択します。

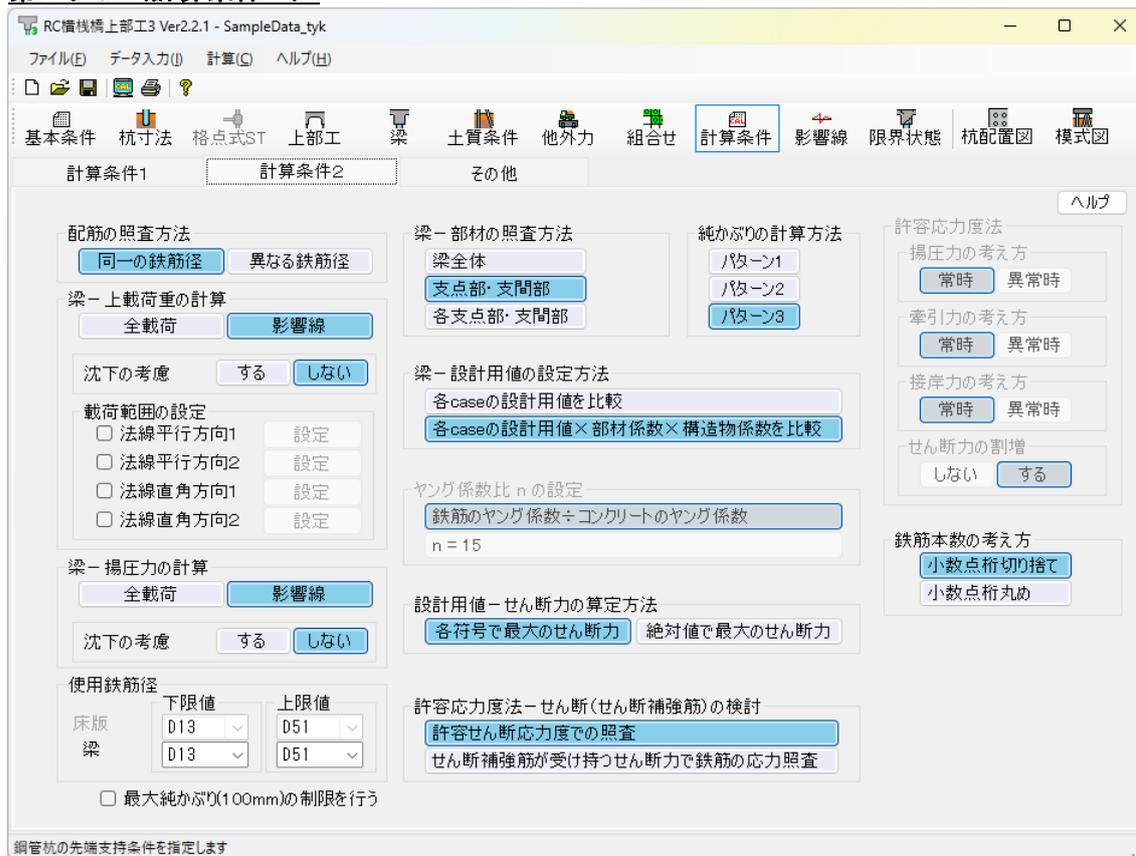
杭の軸方向バネ定数の係数  $a$  を「平成24年道路橋示方書による算定」とした場合に選択が可能です。

この設定はフレーム計算での杭の軸方向バネ定数に反映されます。

#### **[周面摩擦の算出に用いる長さ]**

負の周面摩擦の検討に用いる杭の長さを「実寸長」「鉛直方向長さ」から選択します。この設定は、斜杭の場合に適用されます。

## 第2タブ（計算条件2）

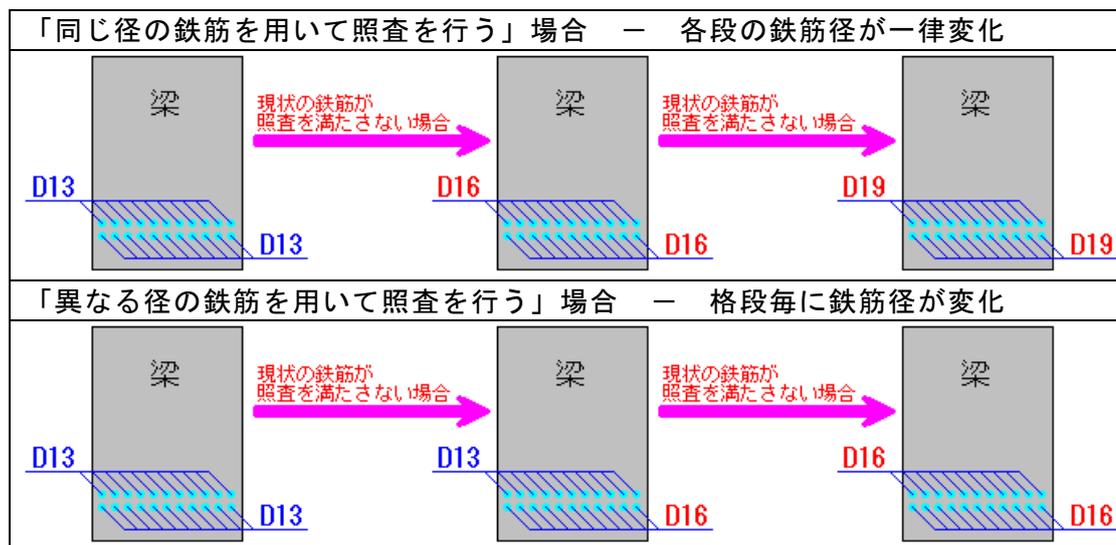


### 【配筋の照査方法】

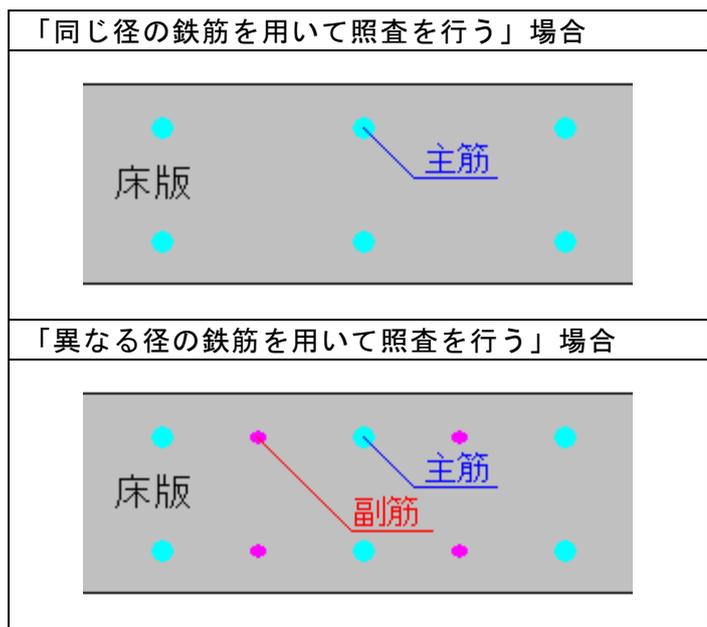
部材を照査する際の鉄筋の設定を「同一の鉄筋径」「異なる鉄筋径」から指定します。

梁の場合では鉄筋の段数が2段で照査を行う場合では「同一の鉄筋径」を指定した場合、各照査結果を満たすまでどの鉄筋段位置においてもD6、D9、D13、D16・・・と鉄筋の径の大きさに比例して照査を行います。

「異なる鉄筋径」を指定した場合は1段目はD6、2段目はD9と各鉄筋段位置で鉄筋の径が変わります。この径の変化は梁に用いる鉄筋径の断面積の合計値に比例して照査を行います。



床版の場合、「異なる径の鉄筋を用いて照査を行う」を選択すると副筋も考慮して照査をするようになります。



梁一部材力の計算方法について、永久荷重(自重)、上載荷重(全載荷)、揚圧力(全載荷)、接岸力、牽引力で+もしくは-のどちらか一方の荷重しか算定されていない場合は+-双方にその荷重を使用します。支点部に揚圧力が作用する場合は+側には-方向の荷重を、-側には+方向の荷重を作用させます。

**[梁—上載荷重の計算方法]**

梁に作用する上載荷重の計算方法を「全載荷」「影響線」から指定します。  
「全載荷」ではフレーム解析でもって上部工に一律に上載荷重を作用させて、断面力を計算します。  
「影響線」では栈橋の影響線から上載荷重が+側一側で最大となる断面力を計算します。また、この場合、影響線の種類では沈下の考慮を「しない」「する」から選択する事が出来ます。

**[梁—揚圧力の計算方法]**

梁に作用する揚圧力の計算方法を「全載荷」「影響線」から指定します。  
「全載荷」ではフレーム解析でもって上部工に一律に揚圧力を作用させて、断面力を計算します。  
「影響線」では栈橋の影響線から揚圧力が+側一側で最大となる断面力を計算します。また、この場合、影響線の種類では沈下の考慮を「しない」「する」から選択する事が出来ます。

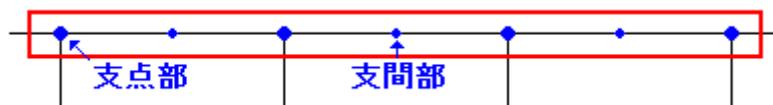
**[使用鉄筋径]**

床版、梁の照査に使用する鉄筋径の下限値と上限値を指定します。

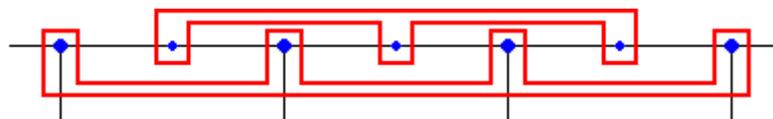
### [梁一部材の照査方法]

梁一部材の照査方法を「梁全体」「支点部・支間部」「各支点部・支間部」から指定します。

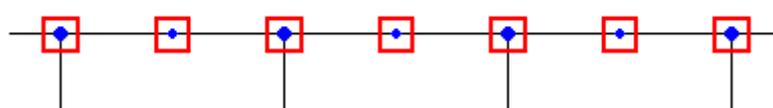
「梁全体」（支点部、支間部を全て同じ鉄筋径で照査）



「支点部・支間部」（支点部と支間部をそれぞれ同じ鉄筋径で照査）



「各支点部・支間部」（各支点部、各支間部での鉄筋径で照査）



### [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。

※日本港湾協会，港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月 P485）

### [純かぶりの計算方法]

純かぶりの計算方法を「パターン1」「パターン2」「パターン3」から指定します。  
この機能は限界状態－使用限界－かぶりの設定で「入力値を使用」を選択した場合に反映されます。

パターン1では鉄筋径の半径をセンチ単位で切り上げて

パターン2では鉄筋径の直径をセンチ単位で切り上げて

パターン3では鉄筋径の半径をミリ単位で切り上げて

それぞれ純かぶりを算定します

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22.0mmですので半径は11.0mmとなります。

パターン1：センチ単位で半径を切り上げ 11.0mm → 20.0mm

$80.0 - 20.0 = 60.0$  (mm)

パターン2：センチ単位で直径を切り上げ 22.0mm → 30.0mm → 15.0mm

$80.0 - 15.0 = 65.0$  (mm)

パターン3：ミリ単位で半径を切り上げ 11.0mm → 11.0mm

$80.0 - 11.0 = 69.0$  (mm)

パターンによってこのような純かぶりの値になります。

### [許容応力度法－揚圧力/牽引力/接岸力の考え方]

許容応力度法で検討する荷重の組合せに揚圧力/牽引力/接岸力があつた場合に「常時」「異常時」で扱うかどうかを選択します

「異常時」を選択した場合、異常時での許容応力度は1.5割増されます

### [許容応力度法－せん断力の割増]

許容応力度法でせん断力の検討で異常時の場合に1.5割増について「しない」「する」を選択します「する」を選択した場合、異常時での許容応力度は1.5割増されます

## [梁－設計用値の設定方法]

許容応力度法の場合

梁－設計用値の設定方法

各caseの断面力を比較

異常時の断面力は1.5で割った値で比較

限界状態設計法の場合

梁－設計用値の設定方法

各caseの設計用値を比較

各caseの設計用値×部材係数×構造物係数を比較

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。

## [ヤング係数比 n の設定]

ヤング係数比 n の設定方法を「鉄筋のヤング係数÷コンクリートのヤング係数として算定」「n = 15として算定」から選択します。

「鉄筋のヤング係数÷コンクリートのヤング係数として算定」を選択した場合基本条件－条件その3にある鉄筋のヤング係数、コンクリートのヤング係数を用いて算定されます。

「n = 15として算定」を選択した場合、ヤング係数比は15という値が設定されます。一般的に「n = 15として算定」は許容応力度の検討で、「鉄筋のヤング係数÷コンクリートのヤング係数として算定」は限界状態の検討で用いられます。

## [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「各符号で最大のせん断力」「絶対値で最大のせん断力」から選択します。

「各符号で最大のせん断力」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。

「絶対値で最大のせん断力」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。

## [鉄筋本数の考え方]

1.0mあたりの鉄筋量を算定する際に配筋ピッチにおける鉄筋本数の小数点の考え方を「小数点桁切り捨て」「小数点桁丸め」で選択します

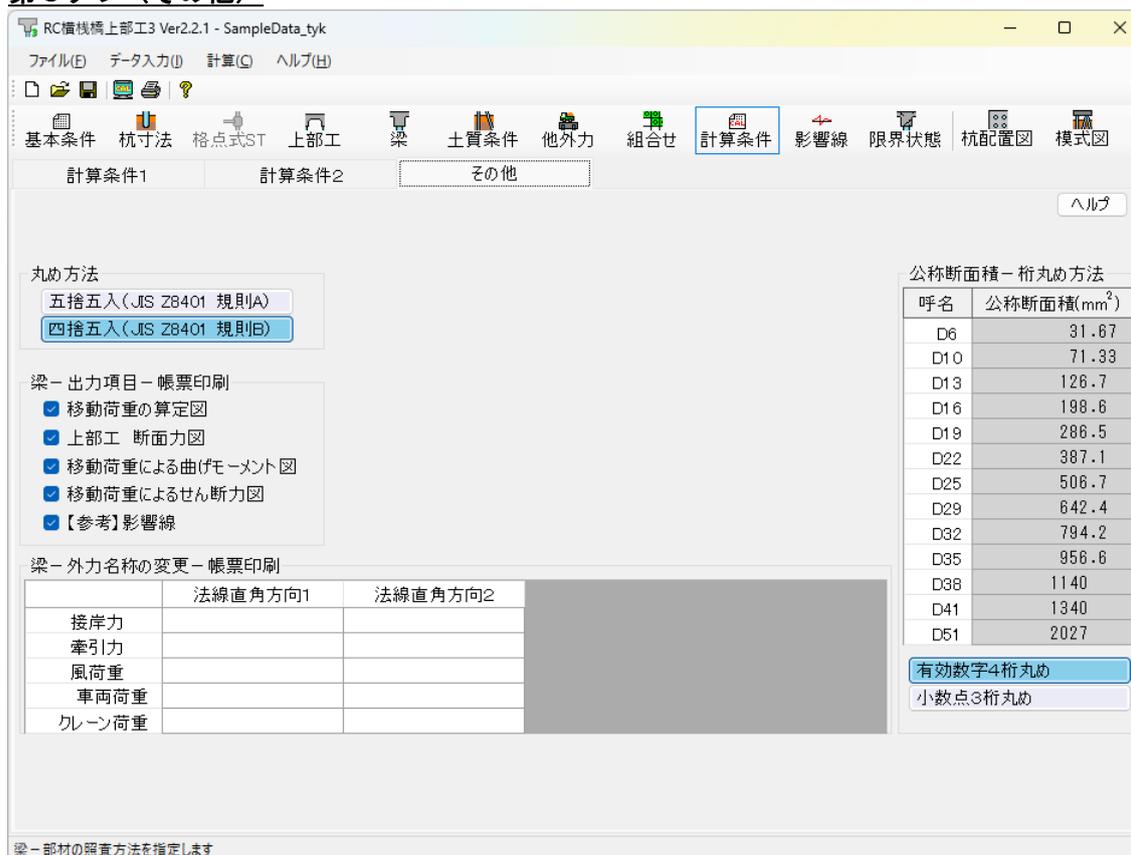
例えば、配筋ピッチが0.3mの場合

「小数点桁切り捨て」  $1.0 \div 0.3 = 3.333\cdots$  → 鉄筋本数は「3」で算定を行う

「小数点桁丸め」  $1.0 \div 0.3 = 3.333\cdots$  → 鉄筋本数は「3.333」で算定を行う

この設定は床版での鉄筋量、許容応力度法での梁のせん断補強筋の鉄筋量の算定に反映されます

### 第3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。

#### [梁-出力項目-帳票印刷]

帳票印刷時に出力する項目を選択します。

#### [外力の名称の変更 (梁)]

梁に作用する外力の名称を変更します。名称変更を指定して、各外力に対する変更したい名称を入力します。

#### [公称断面積-桁丸め方法]

配筋計算に用いる鉄筋径の交渉断面積の桁丸め方法を「有効数字4桁丸め」「小数点3桁丸め」から選択します。

呼名	公称断面積(mm <sup>2</sup> )
D6	31.67
D10	71.33
D13	126.7
D16	198.6
D19	286.5
D22	387.1
D25	506.7
D29	642.4
D32	794.2
D35	956.6
D38	1140
D41	1340
D51	2027

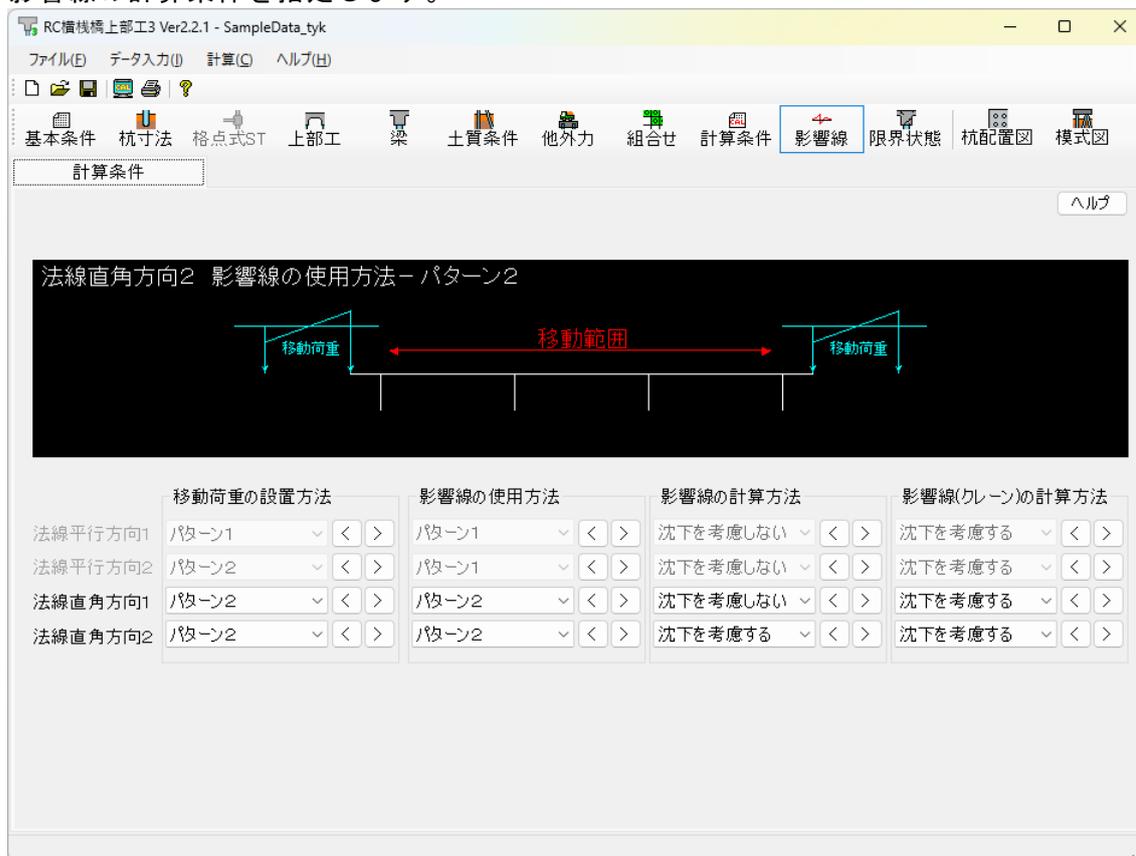
有効数字4桁丸め  
小数点3桁丸め

呼名	公称断面積(mm <sup>2</sup> )
D6	31.669
D10	71.331
D13	126.677
D16	198.557
D19	286.521
D22	387.076
D25	506.707
D29	642.424
D32	794.226
D35	956.623
D38	1140.092
D41	1339.646
D51	2026.830

有効数字4桁丸め  
小数点3桁丸め

## 4-10. 影響線

影響線の計算条件を指定します。



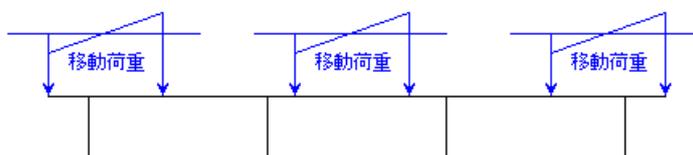
各検討方向での影響線の計算条件を設定することができます。

### [移動荷重の設置方法]

影響線に作用させる移動荷重の載荷方法を指定します。載荷方法は以下の通りです。

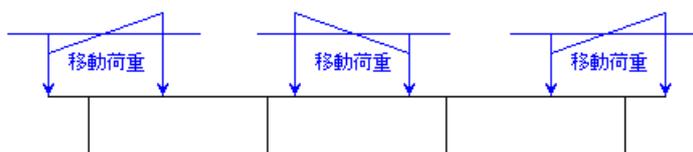
#### パターン1

荷重を常に一定の向きに載荷させる



#### パターン2

荷重を向きに限らずに載荷させる



### [影響線の使用方法]

影響線に作用させる移動荷重の移動範囲を指定します。移動範囲は以下の通りです。

#### パターン 1

影響線の使用方法-パターン1



#### パターン 2

影響線の使用方法-パターン2



#### パターン 3

影響線の使用方法-パターン3



#### パターン 4

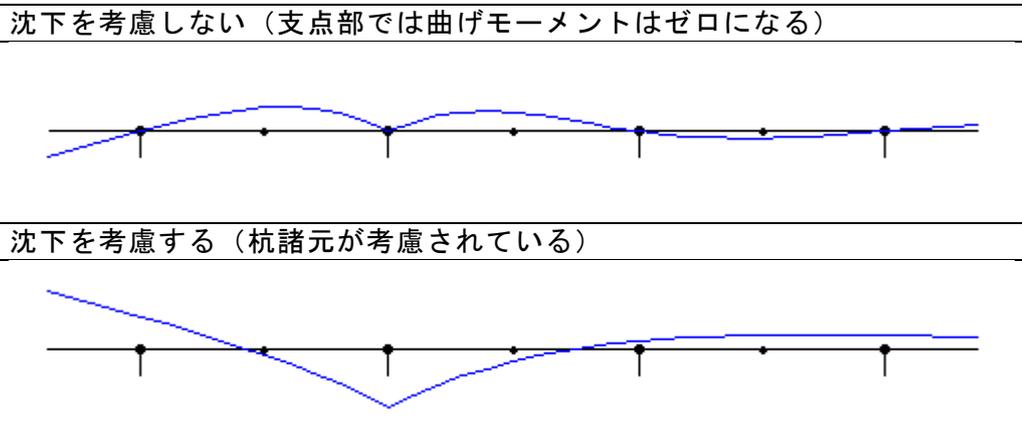
影響線の使用方法-パターン4



### [影響線の計算方法]

影響線の計算方法を使用します。通常の移動荷重に対して沈下をしない（連続梁での）影響線を使用するか、杭諸元を考慮した影響線を使用するかを指定することができます。ただし、移動荷重が「ガントリークレーン」の場合は常に杭諸元を考慮した影響線を使用しています。

例えば支点部の曲げモーメントの影響線では次のようになります。



## 4-11. 限界状態

限界状態での検討条件等を指定します。

設定画面は5タブ構成となります。

画面の切替はタブ（部分係数、限界状態の検討、使用性・耐久性/使用限界・中性化、塩化物イオン濃度、疲労破壊）をクリックします。

### 第1タブ（部分係数）

The screenshot shows the '限界状態' (Limit State) tab in the software. It contains several tables for inputting coefficients:

荷重係数				
	断面破壊		使用性	疲労破壊
自重・浮力	1.10	0.90	1.00	1.00
永続 積載	1.20	0.80	0.50	1.00
変動 積載	1.00	1.00	0.50	1.00
地震力	1.00	1.00	1.00	1.00
永続 クレーン	1.20	0.80	0.50	1.00
変動 クレーン	1.00	1.00	1.00	1.00
接岸力	1.20	0.80	0.50	1.00
牽引力	1.20	0.80	0.50	1.00
風荷重	1.20	0.80	0.50	1.00
揚圧力	1.00	1.00	1.00	1.00
断面力 No.01	1.20	0.80	0.50	1.00
断面力 No.02	1.00	1.00	1.00	1.00
断面力 No.03	1.00	1.00	0.50	1.00
断面力 No.04	1.00	1.00	0.50	1.00

材料係数				
	断面破壊	使用性	疲労破壊	
コンクリート	1.30	1.00	1.30	
鉄筋	1.00	1.00	1.00	

構造物係数				
床版-断面破壊				
	1.20			
梁-断面破壊				
永続状態	1.10	牽引時	1.00	
変動状態	1.00	接岸時	1.00	
使用性	1.00	疲労破壊	1.00	

部材係数				
	永続状態	変動状態	使用性	疲労破壊
曲げ耐力	1.10	1.10	1.00	1.00
せん断耐力	1.30	1.30	1.00	1.00
軸方向耐力	1.10	1.10	1.00	1.00

#### 【荷重係数】

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。

#### 【部材係数】

部材係数を入力します。床版の検討、梁の検討で使用します。

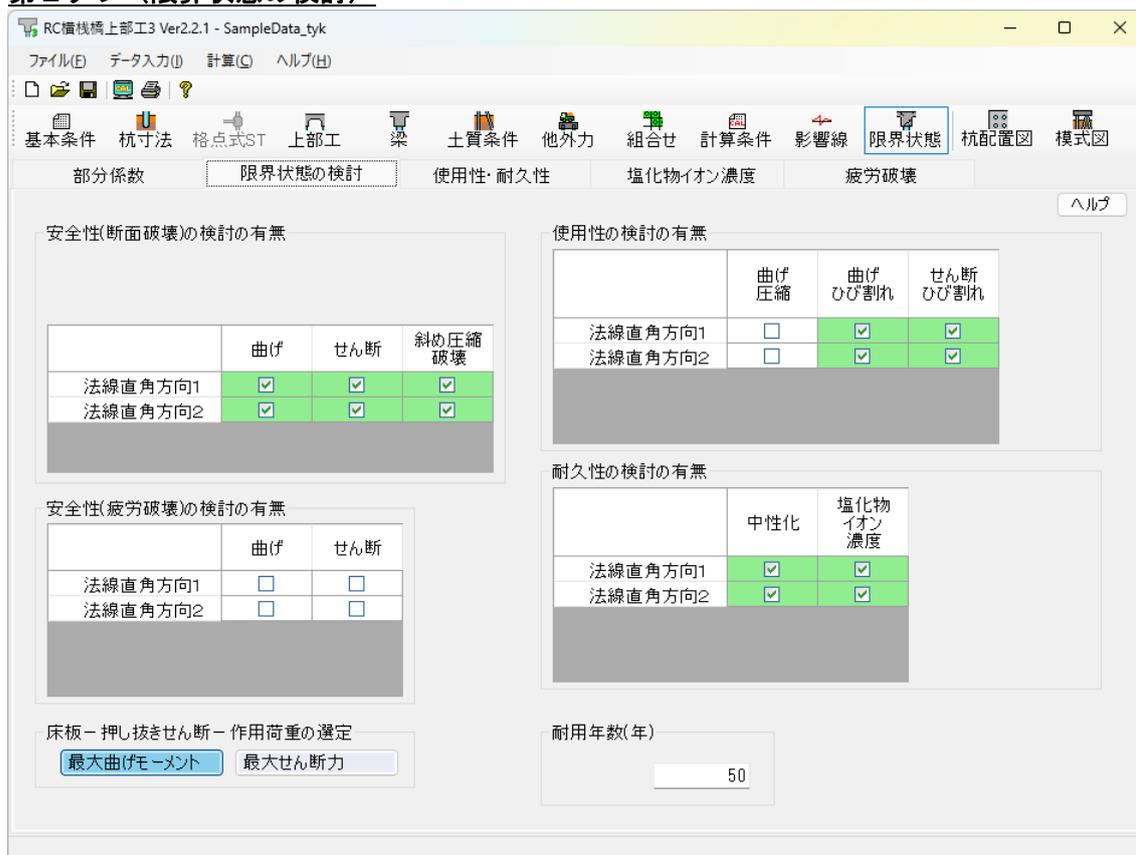
#### 【材料係数】

コンクリート及び鉄筋の材料係数を入力します。

#### 【構造物係数】

構造物係数を入力します。床版の検討、梁の検討で使用します。

## 第2タブ（限界状態の検討）



床版、梁の断面破壊/終局限界状態、使用性/使用限界状態・耐久性/性能の経時変化の検討、疲労破壊/疲労限界状態の検討での検討方法の有無を設定します。

### 【床板－押し抜きせん断－作用荷重の選定】

床板－押し抜きせん断で使用する作用荷重について、「最大曲げモーメント」「最大せん断力」から指定します。本システムでは選択した断面力で使用している作用荷重を設置面積で除した際に最大となる値を使用します。

### 【耐用年数(年)】

耐用年数を入力します。  
杭－腐食の設定にある耐用年数と同じ値で、この値を変更すると、杭－腐食の耐用年数も変更されます。

限界状態においては  
疲労限界状態でガントリークレーンの作用反復回数の算定や  
塩化物イオン濃度の検討－経過年数の関係のグラフ化する際に使用します。

### 第3タブ（使用性・耐久性/使用限界・中性化）

RC橋機橋上部工3 Ver2.2.1 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(D) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 境界状態 杭配置図 模式図

部分係数 境界状態の検討 使用性・耐久性 塩化物イオン濃度 疲労破壊

ヘルプ

使用性の検討

かぶり

最小かぶり  
入力値

純かぶりの設定方法－梁  
縦方向、横方向と比較して用いる  
縦方向を用いる

許容ひび割れ幅の係数

	床版	梁
上側	0.0050	0.0050
下側	0.0035	0.0035

変動荷重の頻度の影響を考慮する係数 0.50

曲げひび割れの検討－係数の桁丸め  
コンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表わす係数  $k_2$ : 0桁  
引張鋼材の段数の影響を表わす係数  $k_3$ : 0桁

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係数  
床版 0.0000000 梁 0.0001000

鉄筋応力度増加量の制限値 (N/mm<sup>2</sup>) 120.0

性能の経時変化

	床版	梁
かぶり (mm)	70	70
かぶりの施工誤差 (mm)	0	0
中性化による鉄筋腐食		
有効水結合材比(%)	50	50
$\gamma_{cb}$ : 中性化深さの設計用値のばらつきを考慮した部分係数	1.15	1.15
$\beta_e$ : 環境作用の程度を表す係数	1.00	1.00
$\gamma_p$ : コンクリートの中性化速度係数の予測値の精度に関する安全係数(中性化残り)	1.00	1.00
	25	25

#### 【かぶり】

純かぶりを「最小かぶり」「入力値」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用いています。

純かぶりの算定方法については計算条件－計算条件2－純かぶりの計算方法を参照下さい。

#### 【純かぶりの設定方法－梁】

梁の純かぶりの算定方法を「縦方向、横方向と比較して用いる」「縦方向を用いる」から指定します。

「縦方向、横方向と比較して用いる」では縦の純かぶりと横の純かぶりを比較して、短い値を梁の純かぶりとして採用します。

「縦方向を用いる」では縦の純かぶりを梁の純かぶりとして採用します。

#### 【許容ひび割れ幅の係数】

床版、梁での許容ひび割れ幅の係数を入力します。

#### 【曲げひび割れの検討－係数の桁丸め】

曲げひび割れの検討で使用する $k_2$ （コンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表わす係数）、 $k_3$ （引張鋼材の段数の影響を表わす係数）の桁丸めを0～6桁で設定します。

#### 【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】

床版、梁での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。使用限界状態、塩化物イオン濃度の検討で使用します。

**[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。  
せん断補強筋を使用している場合、疲労限界状態の検討でも使用します。

**[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。疲労限界状態の検討でも使用します。

**[かぶり]**

床版、梁のかぶりを入力します。

**[かぶりの施工誤差]**

床版、梁のかぶりの施工誤差を入力します。

**[有効水結合材比]**

床版、梁の有効水結合材比を入力します。

**[中性化深さの設計用値のばらつきを考慮した部分係数]**

中性化深さの設計用値のばらつきを考慮した部分係数  $\gamma_{ob}$ を床版・梁で入力します。

**[環境作用の程度を表す係数]**

環境作用の程度を表す係数  $\beta_e$ を床版・梁で入力します。

**[コンクリートの中性化速度係数の予測値の精度に関する安全係数]**

コンクリートの中性化速度係数の予測値の精度に関する安全係数  $\gamma_p$ を床版・梁で入力します。

**[中性化残り]**

床版、梁の中性化残りを入力します。

## 第4タブ（塩化物イオン濃度）

「限界状態設計法（港湾H30）」を選択した場合

RC橋機橋上部工3 Ver2.2.1 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

部分係数 限界状態の検討 使用性・耐久性 塩化物イオン濃度 疲労破壊

ヘルプ

耐久性の検討  
照査方法  
経時変化の検討を行う  
経過年数の関係を計算

塩化物イオンの設計拡散係数Dd  
ひび割れ幅を用いて算定  
Dd=Dk・γc・βcl

γc: 鋼材位置における塩化物イオン濃度の設計用値のばらつきを考慮した安全係数 1.30

塩化物イオン濃度 - 補修

床版  
 エポキシ樹脂塗装鉄筋  
 ポリマー含浸コンクリート埋設型枠

梁  
 エポキシ樹脂塗装鉄筋  
 ポリマー含浸コンクリート埋設型枠

使用するコンクリート

床版  
普通ポルトランドセメント  
高炉セメント・シリカフェーム

梁  
普通ポルトランドセメント  
高炉セメント・シリカフェーム

水セメント比(%)  
床版 梁  
50 50

Clim: 鉄筋腐食発生限界濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.000	2.000
Co: 表面塩化物イオン濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	14.260	14.260
Ci: 初期塩化物イオン濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	0.300	0.300
Do: コンクリート中の塩化物イオンの移動に及ぼすひび割れの影響を表す定数 (cm <sup>2</sup> /y)	0.0	0.0

コンクリートの塩化物イオンに対する拡散係数の特性値Dk

直接入力 (cm <sup>2</sup> /y)	0.100	0.100
水セメント比のみで算定 a: 換算係数	1.00	1.00
γp: コンクリートの拡散係数の予測値の精度に関する安全係数	1.00	1.00

エポキシ樹脂塗装鉄筋  
cep: エポキシ樹脂塗膜の厚さ (mm) 0.000 0.000

Depd: エポキシ樹脂塗膜内への塩化物イオンの侵入を拡散現象とみなした場合の拡散係数 (cm<sup>2</sup>/y) 0.000002 0.000002

ポリマー含浸コンクリート埋設型枠  
cF: 埋設型枠の厚さ (mm) 0 0

DFd: 埋設型枠内への塩化物イオンの侵入を拡散現象とみなした場合の拡散係数 (cm<sup>2</sup>/y) 0.020000 0.020000

塩化物イオン濃度の侵入による鉄筋腐食の照査は基本条件—設計法で設定項目が次のようになります。

「限界状態設計法」を選択した場合

RC橋機橋上部工3 Ver2.2.1 - SampleData\_tyk

ファイル(F) データ入力(I) 計算(C) ヘルプ(H)

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

部分係数 限界状態の検討 使用限界・中性化 塩化物イオン濃度 疲労限界

ヘルプ

性能の経時変化に対する検討  
照査方法  
経時変化の検討を行う  
経過年数の関係を計算

塩化物イオンの設計拡散係数Dd  
ひび割れ幅を用いて算定  
水セメント比のみで算定

γc: 鋼材位置における塩化物イオン濃度の設計用値のばらつきを考慮した安全係数 1.30

塩化物イオン濃度 - 補修

床版  
 エポキシ樹脂塗装鉄筋  
 ポリマー含浸コンクリート埋設型枠

梁  
 エポキシ樹脂塗装鉄筋  
 ポリマー含浸コンクリート埋設型枠

使用するコンクリート

床版  
普通ポルトランドセメント  
高炉セメント・シリカフェーム

梁  
普通ポルトランドセメント  
高炉セメント・シリカフェーム

水セメント比(%)  
床版 梁  
50 50

Clim: 鉄筋腐食発生限界濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.000	2.000
Co: 表面塩化物イオン濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	14.260	14.260
Ci: 初期塩化物イオン濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	0.300	0.300
Do: コンクリート中の塩化物イオンの移動に及ぼすひび割れの影響を表す定数 (cm <sup>2</sup> /y)	0.0	0.0

コンクリートの塩化物イオンに対する拡散係数の特性値Dk

直接入力 (cm <sup>2</sup> /y)	0.100	0.100
係数により計算 a: 換算係数	1.00	1.00
γp: コンクリートの拡散係数の予測値の精度に関する安全係数	1.00	1.00

エポキシ樹脂塗装鉄筋  
cep: エポキシ樹脂塗膜の厚さ (mm) 0.000 0.000

Depd: エポキシ樹脂塗膜内への塩化物イオンの侵入を拡散現象とみなした場合の拡散係数 (cm<sup>2</sup>/y) 0.000002 0.000002

ポリマー含浸コンクリート埋設型枠  
cF: 埋設型枠の厚さ (mm) 0 0

DFd: 埋設型枠内への塩化物イオンの侵入を拡散現象とみなした場合の拡散係数 (cm<sup>2</sup>/y) 0.020000 0.020000

#### [照査方法]

塩化物イオン濃度の侵入による鉄筋腐食の計算方法を「経時変化の検討を行う」「経過年数の関係を計算」から指定します。

「経時変化の検討を行う」を指定した場合、耐用年数の期間で塩化物イオン濃度の侵入が耐えられるかどうかの検討を行います。

「経過年数の関係を計算」を指定した場合、耐用年数の機関で塩化物イオン濃度の限界となる年数がいつになるのか、その関係をグラフ化する計算を行います。

#### [使用するコンクリート]

計算に用いるコンクリートの種類を「普通ポルトランドセメント」「高炉セメント・シリカフェーム」から指定します。

#### [水セメント比]

水セメント比を入力します。

#### [塩化物イオンの設計拡散係数Dd]

塩化物イオンの設計拡散係数Ddの計算方法を指定します。

限界状態設計法の場合

「ひび割れ幅を用いて算定」「水セメント比のみで算定」から指定します。

限界状態設計法(港湾H30)の場合

「ひび割れ幅を用いて算定」「 $Dd = Dk \cdot \gamma_c \cdot \beta_{cl}$ 」から指定します。

#### [鉄筋腐食発生限界濃度]

鉄筋腐食発生限界濃度 $C_{lim}$ を入力します。

#### [表面塩化物イオン濃度]

表面塩化物イオン濃度 $C_0$ を入力します。

#### [初期塩化物イオン濃度]

初期塩化物イオン濃度 $C_i$ を入力します。

#### [コンクリート中の塩化物イオンの移動に及ぼすひび割れの影響を表わす定数]

コンクリート中の塩化物イオンの移動に及ぼすひび割れの影響を表わす定数 $D_0$ を入力します。

#### [コンクリートの塩化物イオンに対する拡散係数の特性値Dk]

コンクリートの塩化物イオンに対する拡散係数の特性値Dkの算定方法を指定します。

限界状態設計法の場合

「直接入力」「係数により計算」から指定します。

「直接入力」を指定した場合、コンクリートの塩化物イオンに対する拡散係数の特性値を入力します。

「係数により計算」を指定した場合は換算係数、コンクリートの拡散係数の予測値の精度に関する安全係数を入力します。

限界状態設計法(港湾H30)の場合

「直接入力」「水セメント比のみで算定」から指定します。

**[鋼材位置における塩化物イオン濃度の設計地のばらつきを考慮した安全係数]**

塩化物イオン濃度による検討を行うための安全係数を入力します。

**[塩化物イオン濃度－補修]**

塩化物イオン濃度による検討での床版、梁での補修方法を「エポキシ樹脂塗装鉄筋」「ポリマー含浸コンクリート埋設型枠」から選択します

**[エポキシ樹脂塗装鉄筋]**

エポキシ樹脂塗装鉄筋を選択した場合、エポキシ樹脂塗膜の厚さ、エポキシ樹脂塗膜内への塩化物イオンの侵入を拡散現象とみなした場合の拡散係数を入力します。

**[ポリマー含浸コンクリート埋設型枠]**

ポリマー含浸コンクリート埋設型枠を選択した場合、埋設型枠の厚さ、埋設型枠内への塩化物イオン濃度の侵入を拡散現象とみなした場合の拡散係数を入力します。

## 第5タブ（疲労破壊/疲労限界）



### 【取扱総貨物量】

取扱総貨物量を入力します。

### 【総取扱コンテナ数】

総取扱コンテナ数を入力します。

### 【クレーン移動】

クレーンの移動方法を「横行」「走行」から指定します。床版、梁の各検討方向で指定することが出来ます。

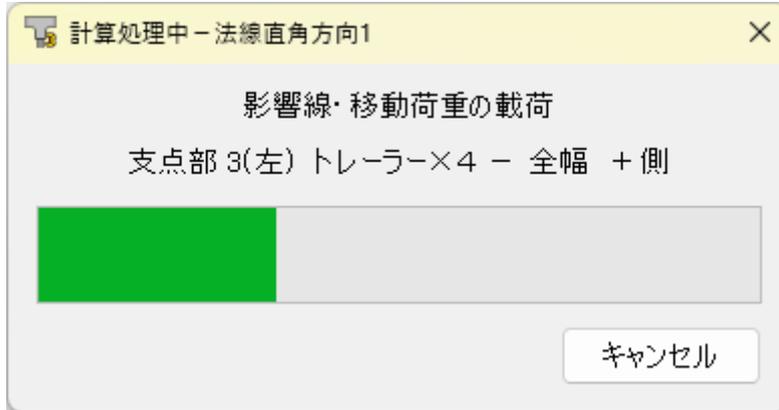
### 【鉄筋径の採用方法】

鉄筋の設計疲労強度の算定の際に使用する鉄筋径の採用方法を「最大鉄筋径」「最小鉄筋径」から指定します。床版の場合は各検討箇所での鉄筋径の中から、梁の場合は上側・下側での鉄筋径の中から採用します。

## 5. 設計計算・報告書作成

メニューより「計算(C)/実行(S)」を実行して下さい。  
設計計算を行い、帳票を作成します。

梁の検討を行い、かつ移動荷重が設定されている場合には次のような形式の処理中のメッセージが表示されます。



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

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。

### 計算結果－床版

**床版**

S1 床版		法線平行方向		法線直角方向	
		支点部	支間部	支点部	支間部
上側	主筋 (mm)	16	13	16	13
	副筋 (mm)				
	配筋間隔 (mm)	200	200	200	200
下側	主筋 (mm)	13	13	13	13
	副筋 (mm)				
	配筋間隔 (mm)	200	200	200	200

使用性の検討	
曲げ圧縮の検討	
曲げ圧縮応力度	----
$0.4 \times f_{ck}$	----
曲げひび割れの検討	
許容ひび割れ幅	0.310
ひび割れ幅 W	0.213
せん断ひび割れの検討	
設計用値 $V_d$ (kN)	48.755
$V_d / V_{cd}$	0.288

安全性(疲労破壊)の検討	
曲げの検討	
設計疲労強度 $f_{srd}$	0.000
$\gamma_i \cdot \sigma_{rd} / (f_{srd} / \gamma_b)$	0.000
設計疲労強度 $f_{ord}$	11.601
$\gamma_i \cdot \sigma_{rd} / (f_{ord} / \gamma_b)$	0.000
せん断の検討	
$V_d$ (kN)	----
$V_{pcd}$ (kN)	----
$\gamma_i \cdot V_{rd} / V_{rpd}$	----

安全性(断面破壊)の検討	
曲げの検討	
設計用値 $M_d$ (kN·m)	-46.016
鉄筋量 $A_s$	993.0
必要鉄筋量 $A_{sn}$	641.7
曲げ耐力 $M_u$ (kN·m)	84.484
$\gamma_i \cdot M_d / M_u$	0.654
押し抜きせん断の検討	
$V_d$ (kN)	----
$V_{pcd}$ (kN)	----
せん断の検討	
設計用値 $V_d$ (kN)	84.103
$V_{cd}$ (kN)	119.306
$\gamma_i \cdot V_d / V_{cd}$	0.846

耐久性の検討	
中性化の検討	
$y_d$	7.563
$y_{lim}$	45.000
$y_d / y_{lim}$	0.168
塩化物イオンの検討	
$C_d$	----
$C_{lim}$	----
$C_d / C_{lim}$	----

梁の編集 支点部・支間部 < > 一覧表示 OK キャンセル

鉄筋径、配筋間隔を編集することも可能です。

計算結果の一覧は「一覧表示」をクリックすることで確認できます。

検討結果一覧

梁-法線直角方向1 梁-法線直角方向2

	断面破壊			使用性			耐久性		疲労破壊	
	曲げ	せん断	斜め圧縮破壊	曲げ圧縮	曲げひび割れ	せん断	中性化	塩化物イオン	曲げ	せん断
支点部1 左側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部1 右側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部2 左側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部2 右側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部3 左側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部3 右側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部4 左側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支点部4 右側	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支間部1	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支間部2	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—
支間部3	○	○	○	—	○	○	○	○	—	—

OK

### 計算結果 - 梁

計算結果一覧

床版 梁

梁-法線直角方向1 梁-法線直角方向2

支点部1 左側

	上側	下側
有効高さ (mm)	1900	1990
鉄筋径1 (mm)	32	32
鉄筋本数1 (本)	9	9
鉄筋径2 (mm)	25	
鉄筋本数2 (本)	9	
鉄筋径3 (mm)	25	
鉄筋本数3 (本)	9	
せん断補強鉄筋径(mm)		16

使用性の検討

曲げ圧縮の検討	上側	下側
曲げ圧縮応力度	---	---
$0.4 \times f_{ck}$	---	---
曲げひび割れの検討	上側	下側
許容ひび割れ幅	0.420	0.329
ひび割れ幅 W	0.100	0.047
せん断ひび割れの検討	上側	下側
$\sigma_{wd}$ の照査省略	可	可
$\sigma_{wd}$	---	---
$\sigma_{wd}$ の制限値	---	---

安全性(疲労破壊)の検討

曲げの検討	上側	下側
設計疲労強度 $f_{srd}$	---	---
$\gamma_i \cdot \sigma_{rd} / (f_{srd} / \gamma_b)$	---	---
設計疲労強度 $f_{ord}$	---	---
$\gamma_i \cdot \sigma_{rd} / (f_{ord} / \gamma_b)$	---	---
せん断の検討	上側	下側
設計せん断耐力 $V_{rod}$	---	---
$\gamma_i \cdot V_{rd} / (V_{rod} / \gamma_b)$	---	---
設計疲労強度 $f_{srd}$	---	---
$\gamma_i \cdot \sigma_{wrd} / (f_{srd} / \gamma_b)$	---	---

安全性(断面破壊)の検討

曲げの検討	上側	下側
設計用値 $M_d$ (kN·m)	1252.371	0.000
鉄筋量 $A_s$	16268.4	7147.8
必要鉄筋量 $A_{sn}$	2337.1	0.0
曲げ耐力 $M_u$ (kN·m)	8964.514	0.000
$\gamma_i \cdot M_d / M_u$	0.154	0.000
せん断の検討	上側	下側
設計用値 $V_d$ (kN)	917.439	0.000
$V_{cd}$ (kN)	673.109	0.000
$V_{sd}$ (kN)	1029.109	0.000
$V_{yd}$ (kN)	1702.218	0.000
$\gamma_i \cdot V_d / V_{cd}$	0.593	0.000
$V_{wcd}$ (kN)	8776.538	0.000
$\gamma_i \cdot V_d / V_{wcd}$	0.115	0.000

耐久性の検討

中性化の検討	値
$y_d$	7.563
$y_{lim}$	45.000
$y_d / y_{lim}$	0.168
塩化物イオンの検討	
$C_d$	2.302
$C_{lim}$	2.000
$C_d / C_{lim}$	1.151

鉄筋の腐食限界濃度発生時期: 45.5年後

塩化物イオン濃度 (kg/m<sup>3</sup>)

経過年数(年)

梁の編集 支点部・支間部

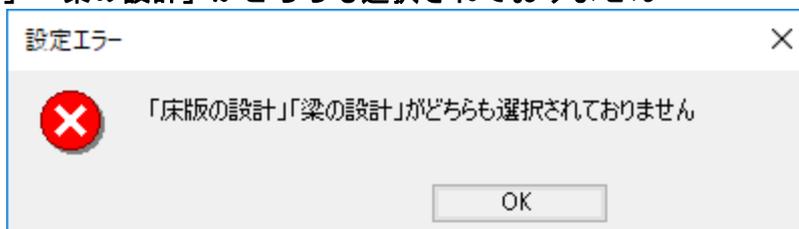
一覧表示 OK キャンセル

梁での鉄筋編集では「梁の編集」により鉄筋径の編集方法を選択することができます。

## 5-1. エラーメッセージ

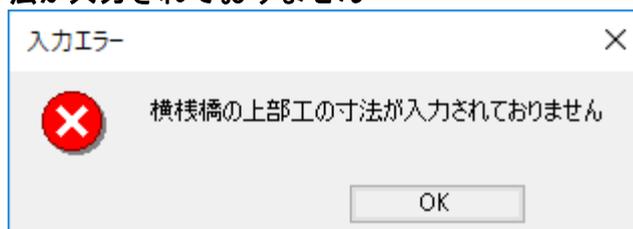
計算時に表示される場合があるエラーメッセージとその対処方法です。  
ここに掲載されていないメッセージ等に対する対処方法は弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### 「床版の設計」「梁の設計」がどちらも選択されておられません



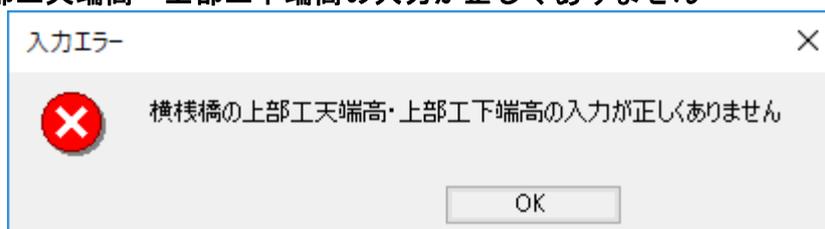
原因	上部工の設計の「床版の設計」「梁の設計」がどちらも選択されていない場合に 表示されます。
対処法	基本条件一条件その1で「床版の設計」「梁の設計」の少なくともどちらか1 つを選択して下さい。

### 横棧橋の上部工の寸法が入力されておられません



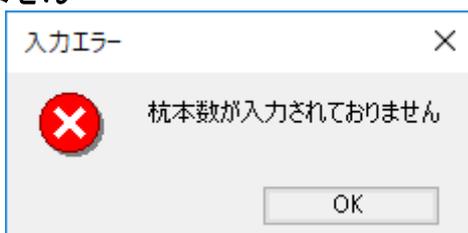
原因	棧橋の延長または幅が入力されていない場合に 表示されます。
対処法	基本条件一条件その1で上部工諸元の延長と幅の値を入力して下さい。

### 横棧橋の上部工天端高・上部工下端高の入力が正しくありません



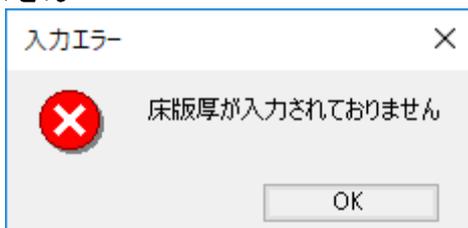
原因	棧橋の上部工下端高が上部工天端高以上の値が設定されている場合に 表示されます。
対処法	基本条件一条件その1で上部工下端高は上部工天端高よりも小さい値を入 力して下さい。

#### 杭本数が入力されていません



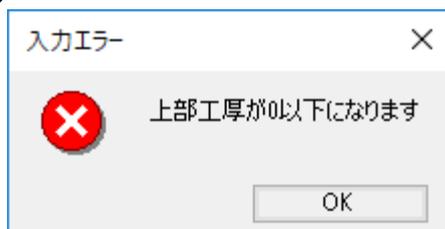
原因	杭の本数が入力されていない場合に表示されます。
対処法	基本条件－条件その2で杭の本数を入力して下さい。

#### 床版厚が入力されていません



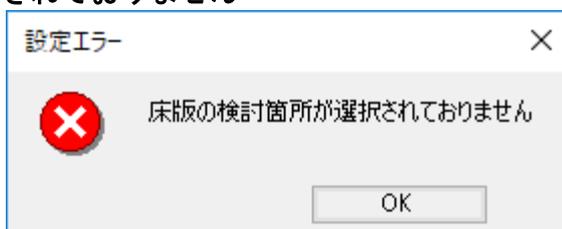
原因	上部工版厚（床版厚）の値が入力されていない場合に表示されます。
対処法	上部工－上部工諸元で上部工版厚（床版厚）の値を入力して下さい。

#### 上部工厚が0以下になります



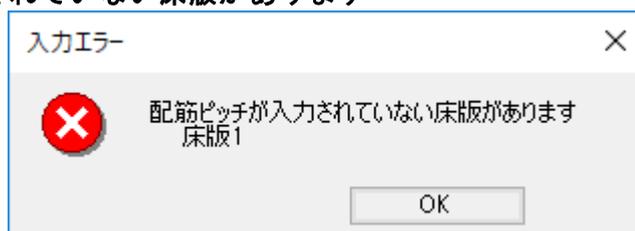
原因	上部工から上部工舗装厚を差し引いた値が0以下の場合に表示されます。
対処法	上部工－上部工諸元で上部工版厚（床版厚）と上部工舗装厚に適切な値を入力して下さい。

#### 床版の検討箇所が選択されていません



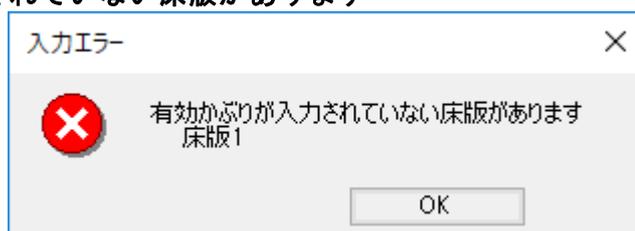
原因	検討を行う床版が選択されていない場合に表示されます。
対処法	上部工－床版の設定で検討を行う床版を選択して下さい。

### 配筋ピッチが入力されていない床版があります



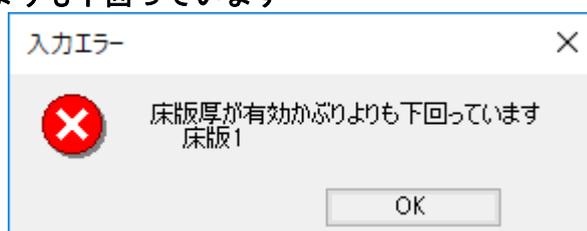
原因	床版の配筋ピッチが入力されていない場合に表示されます。
対処法	上部工－床版諸元で表記されている箇所での床版の配筋ピッチを入力して下さい。

### 有効かぶりが入力されていない床版があります



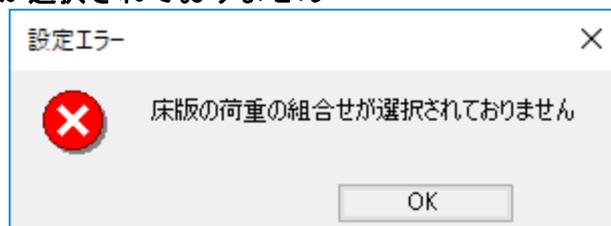
原因	床版の有効かぶりが入力されていない場合に表示されます。
対処法	上部工－床版諸元で表記されている箇所での床版の有効かぶりを入力して下さい。

### 床版厚が有効かぶりよりも下回っています



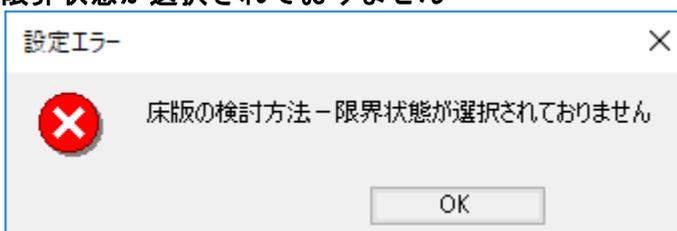
原因	上部工版厚（床版厚）から上部工舗装厚を差し引いた値が有効かぶりの値よりも小さい場合に表示されます。
対処法	上部工－床版諸元で表記されている箇所での床版の有効かぶりの値が上部工版厚（床版厚）から上部工舗装厚を差し引いた値よりも大きくなるように入力して下さい。

### 床版の荷重の組合せが選択されておられません



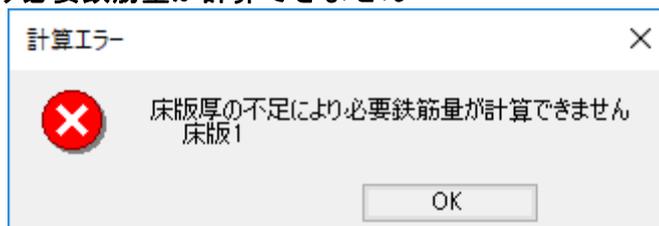
原因	床版の荷重の組合せが選択されていない場合に表示されます。
対処法	組合せ－床版の設定で床版の荷重の組合せを選択して下さい。

### 床版の検討方法－限界状態が選択されていません



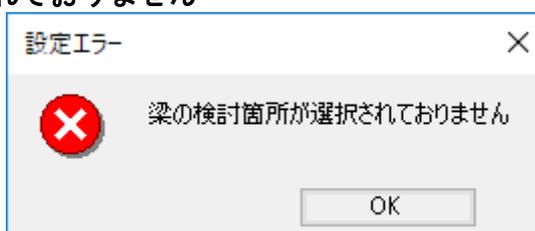
原因	限界状態設計法で床版の検討方法が選択されていない場合に表示されます。
対処法	限界状態－限界状態の検討で床版の検討方法を選択して下さい。

### 床版厚の不足により必要鉄筋量が計算できません



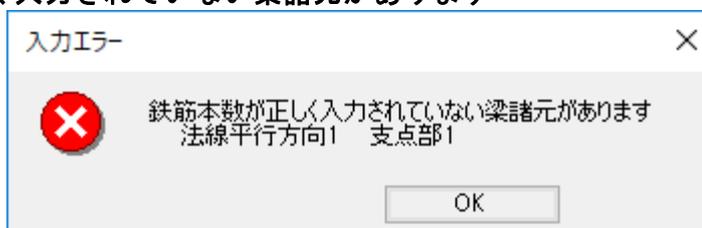
原因	限界状態での床版の必要鉄筋量の算定式の $\sqrt{\quad}$ の値が負になる場合に表示されます。
対処法	床版厚が小さいことが原因のひとつとして考えられます。まずは表記されている箇所での床版厚に適切な値を入力して下さい。

### 梁の検討箇所が選択されていません



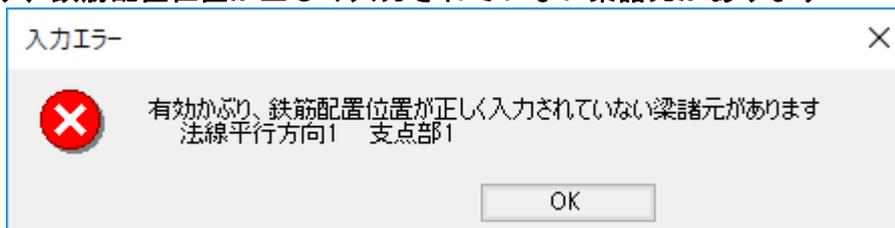
原因	検討を行う梁が選択されていない場合に表示されます。
対処法	梁－梁諸元の設定で検討を行う梁を選択して下さい。

### 鉄筋本数が正しく入力されていない梁諸元があります



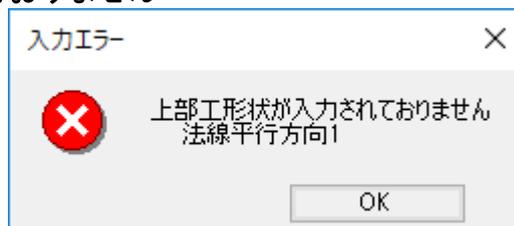
原因	梁諸元で鉄筋本数が正しく設定されていない場合に表示されます。
対処法	梁で表記されている箇所での梁諸元の鉄筋本数を適切に入力して下さい。

有効かぶり、鉄筋配置位置が正しく入力されていない梁諸元があります



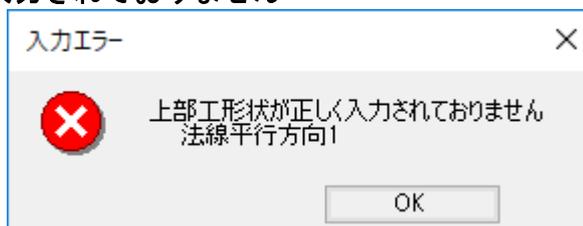
原因	梁諸元で有効かぶり、鉄筋配置位置のいずれかが正しく設定されていない場合に表示されます。
対処法	梁で表記されている箇所での梁諸元の有効かぶり、鉄筋配置位置のいずれかを適切に入力して下さい。

上部工形状が入力されておられません



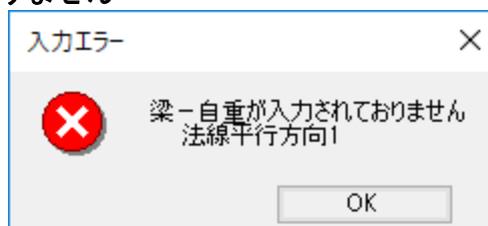
原因	梁の上部工形状が入力されていない場合に表示されます。
対処法	梁で表記されている箇所の上部工形状を入力して下さい。

上部工形状が正しく入力されておられません



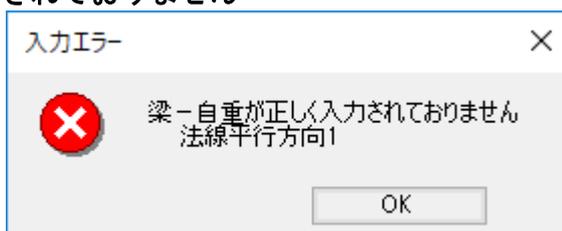
原因	梁の上部工形状が正しく入力されていない場合に表示されます。
対処法	梁で表記されている箇所の上部工形状を適切に入力して下さい。

梁－自重が入力されておられません



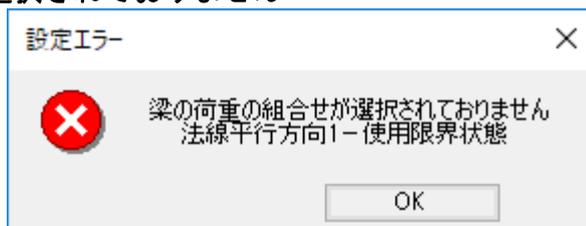
原因	梁－自重が入力されていない場合に表示されます。
対処法	梁で表記されている箇所の上部工形状を入力して下さい。

### 梁－自重が正しく入力されておられません



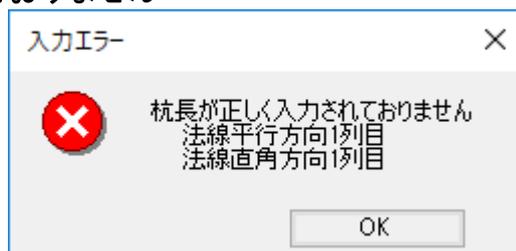
原因	梁－自重が正しく入力されていない場合に表示されます。
対処法	梁で表記されている箇所の梁－自重を適切に入力して下さい。

### 梁の荷重の組合せが選択されておられません



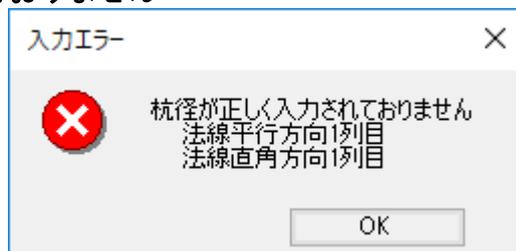
原因	検討を行う梁の荷重の組合せが選択されていない場合に表示されます。
対処法	組合せで表記されている箇所での梁の荷重の組合せを選択して下さい。

### 杭長が正しく入力されておられません



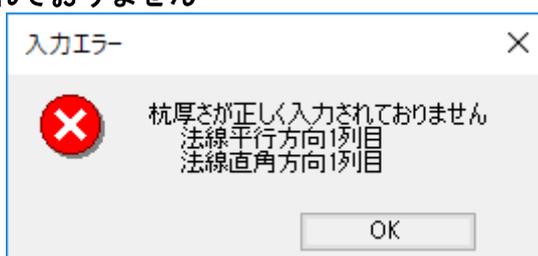
原因	杭長が0になっている杭位置がある場合に表示されます。
対処法	杭寸法－杭寸法で表記されている杭位置の杭長を入力して下さい。

### 杭径が正しく入力されておられません



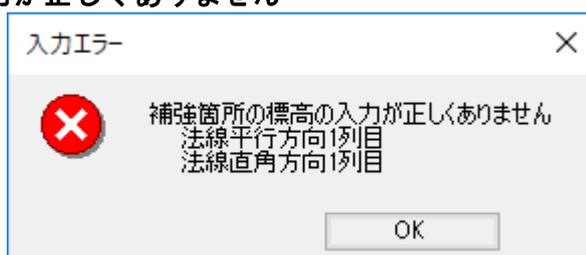
原因	杭径が0になっている杭位置がある場合に表示されます。
対処法	杭寸法－杭寸法で表記されている杭位置の杭径を入力して下さい

### 杭厚さが正しく入力されておられません



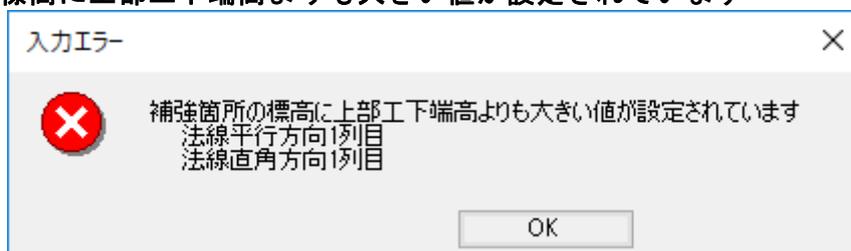
原因	杭の厚さが0になっている杭位置がある場合に表示されます。
対処法	杭寸法—杭寸法で表記されている杭位置の杭厚さを入力して下さい。

### 補強箇所の標高の入力が正しくありません



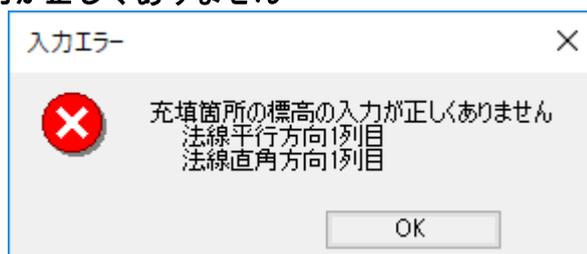
原因	杭寸法—補強での補強位置上限と補強位置下限の入力が適切ではない場合に 表示されます。
対処法	杭寸法—補強の設定で表記されている杭位置の補強位置上限と補強位置下 限に適切な値を入力して下さい。

### 補強箇所の標高に上部工下端高よりも大きい値が設定されています



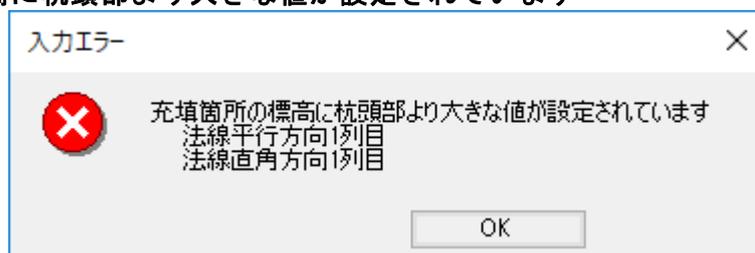
原因	杭—補強で補強位置に上部工下端高よりも大きい値が設定されている場合 に表示されます。
対処法	杭寸法—補強の設定で表記されている杭位置の補強位置に適切な値を入力 して下さい。

### 充填箇所の標高の入力が正しくありません



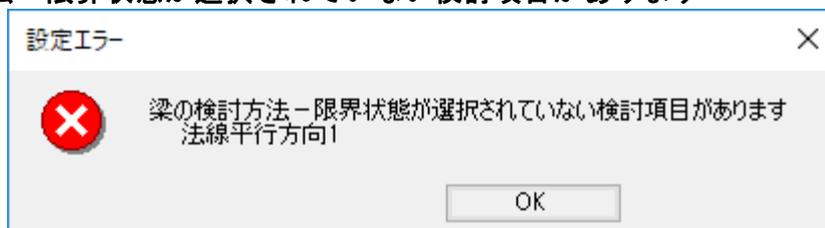
原因	杭寸法－杭寸法で充填箇所の標高が正しく入力していない場合に表示されます。
対処法	杭寸法－杭寸法の設定で表記されている杭位置の充填箇所の標高に適切な値を入力して下さい。

### 充填箇所の標高に杭頭部より大きな値が設定されています



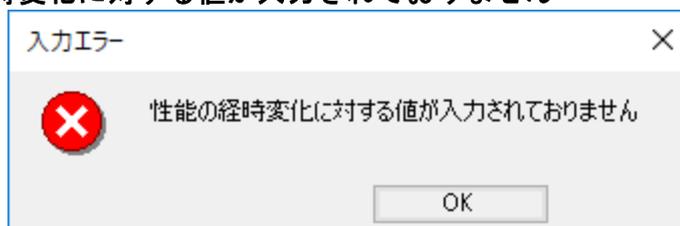
原因	杭寸法－杭寸法で充填箇所の標高が杭頭部位置よりも大きい値が入力されている場合に表示されます。
対処法	杭寸法－杭寸法の設定で表記されている杭位置の充填箇所の標高に適切な値を入力して下さい。

### 梁の検討方法－限界状態が選択されていない検討項目があります



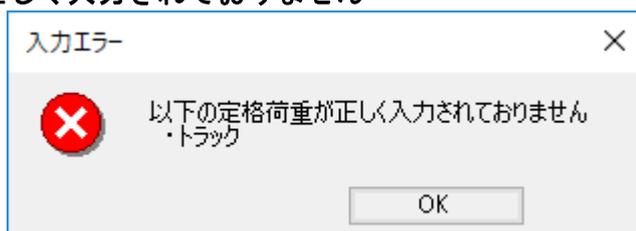
原因	限界状態設計法で、梁の検討方法が選択していない場合に表示されます。
対処法	限界状態－限界状態の検討で表記のある梁の検討方法を選択して下さい。

### 耐久性/性能の経時変化に対する値が入力されていません



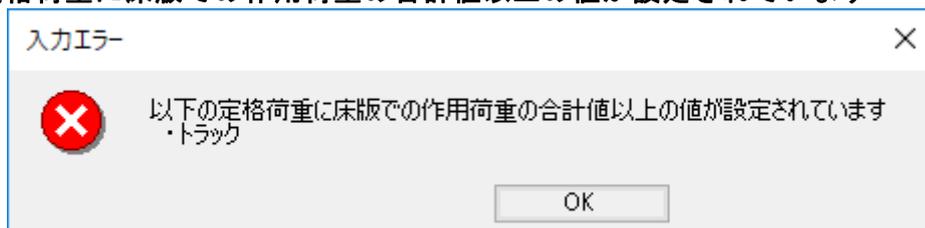
原因	耐久性/性能の経時変化に対する検討（中性化、塩化物イオン濃度）での諸元に入力されていない箇所がある場合に表示されます。
対処法	限界状態－耐久性/性能の経時変化で性能の経時変化に対する値を入力して下さい。

以下の定格荷重が正しく入力されていません



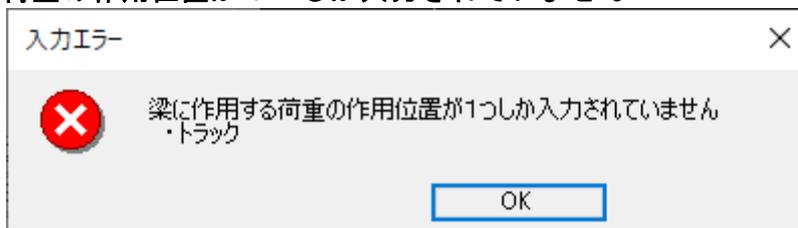
原因	移動荷重で定格荷重が正しく設定されていない場合に表示されます。
対処法	他外力－他外力で表記されている移動荷重の定格荷重に適切な値を入力して下さい。

以下の定格荷重に床版での作用荷重の合計値以上の値が設定されています



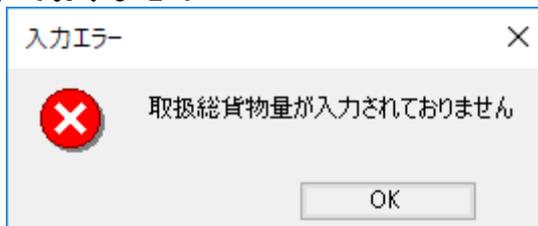
原因	移動荷重で定格荷重が床版で設定した作用荷重の合計値以上の値の場合に表示されます。
対処法	他外力－他外力で表記されている移動荷重の定格荷重は床版で設定した作用荷重の合計値よりも小さい値を入力して下さい。

梁に作用する荷重の作用位置が1つしか入力されていません



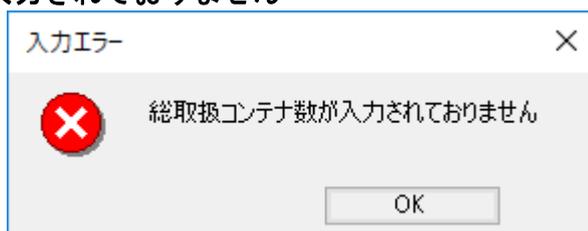
原因	梁に作用する移動荷重の作用位置が1つしか入力されていない場合に表示されます。
対処法	他外力－他外力で表記されている梁における移動荷重の作用位置を2つ以上入力して下さい。

取扱総貨物量が入力されていません



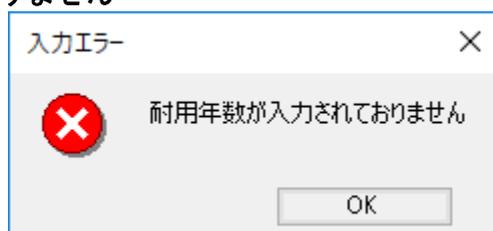
原因	疲労破壊/疲労限界状態の検討が設定されていて取扱総貨物量が入力されていない場合に表示されます。
対処法	限界状態－疲労破壊/疲労限界で取扱総貨物量を入力して下さい。

### 総取扱コンテナ数が入力されておられません



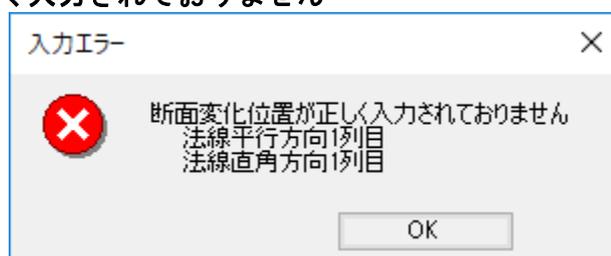
原因	疲労破壊/疲労限界状態の検討が設定されていて総取扱コンテナ数が入力されていない場合に表示されます。
対処法	限界状態－疲労破壊/疲労限界で総取扱コンテナ数を入力して下さい。

### 耐用年数が入力されておられません



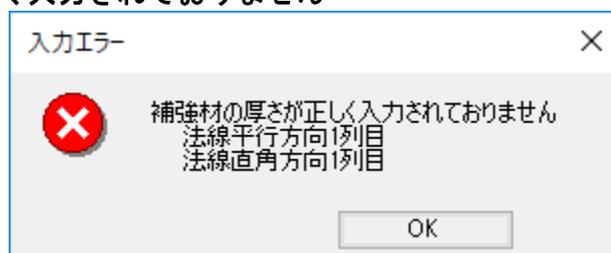
原因	限界状態設計法が設定されていて、かつ耐用年数が0となっている場合に表示されます。
対処法	杭寸法－腐食で耐用年数を入力して下さい。

### 断面変化位置が正しく入力されておられません



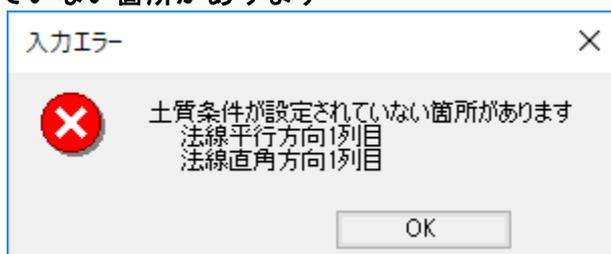
原因	杭寸法－杭寸法で継杭－上杭長さが正しく入力されていない場合に表示されます。
対処法	杭寸法－杭寸法で表記されている杭位置の継杭－上杭長さに適切な値を入力して下さい。

### 補強材の厚さが正しく入力されておられません



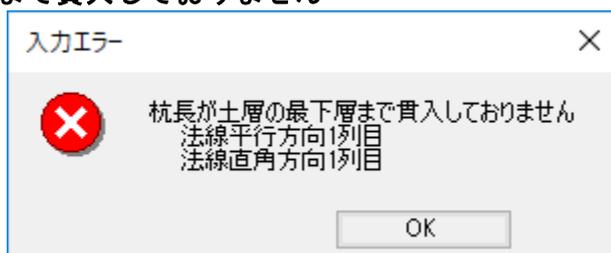
原因	杭寸法－補強で補強材厚が正しく入力していない場合に表示されます。
対処法	杭寸法－補強で表記されている杭位置のコンクリート厚または鉄板厚に適切な値を入力して下さい。

### 土質条件が設定されていない箇所があります



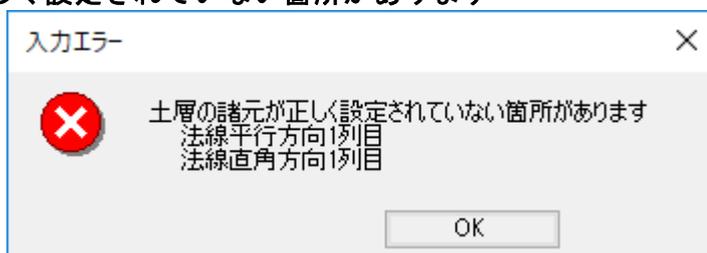
原因	土質条件が全く入力されていない場合に表示されます。
対処法	土質条件で表記されている杭位置に土質条件を入力して下さい。

### 杭長が土層の最下層まで貫入していません



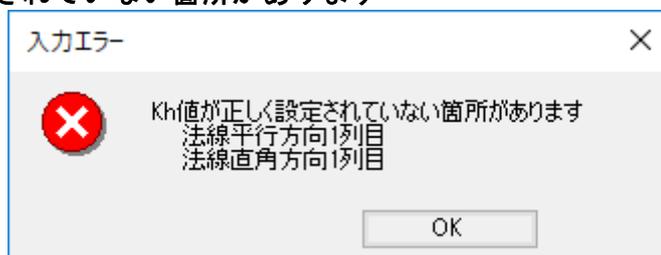
原因	杭先端位置が土層最下層まで貫入していない場合に表示されます。
対処法	杭寸法—杭寸法で表記されている杭位置の杭長は土質条件の土層最下層まで貫入するように入力して下さい。

### 土層の諸元が正しく設定されていない箇所があります



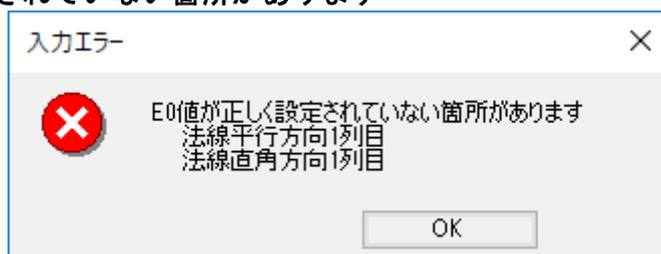
原因	土質条件のN値もしくは粘着力 $C_0$ のどちらも0の場合に表示されます。
対処法	土質条件で表記されている杭位置のN値もしくは粘着力 $C_0$ のどちらかを入力して下さい。

### Kh値が正しく設定されていない箇所があります



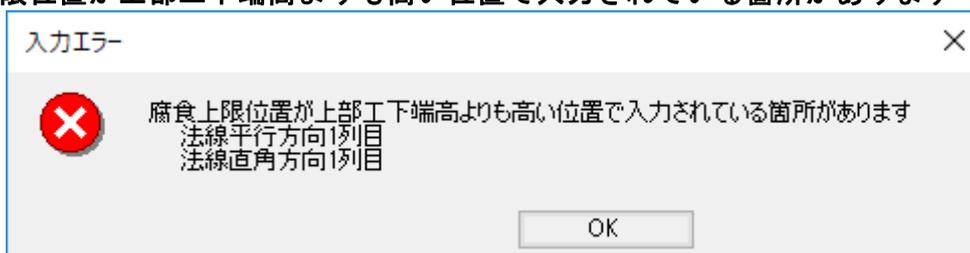
原因	土質条件のKh値が0の場合に表示されます。
対処法	土質条件で表記されている杭位置のKh値を入力して下さい。

### E0値が正しく設定されていない箇所があります



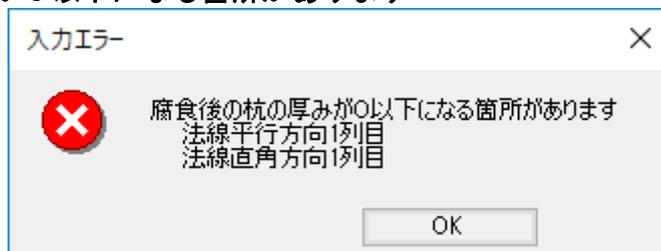
原因	土質条件のE0値が0の場合に表示されます。
対処法	土質条件で表記されている杭位置のE0値を入力して下さい。

### 腐食上限位置が上部工下端高よりも高い位置で入力されている箇所があります



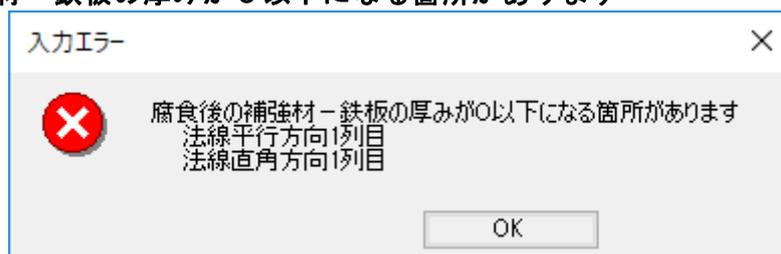
原因	腐食上限位置が上部工下端高よりも大きな値が設定されている場合に表示されます。
対処法	杭寸法—腐食で表記されている杭位置での腐食範囲上限は基本条件—条件その1の上部工下端高を超えない値を入力して下さい。

### 腐食後の杭の厚みが0以下になる箇所があります



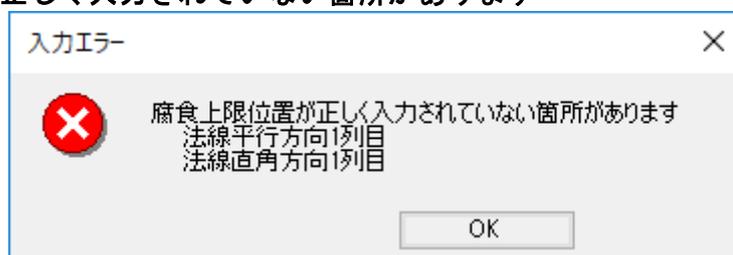
原因	腐食しろが杭の厚さ以上の値になっている場合に表示されます。
対処法	表記されている杭位置での杭寸法—杭寸法での杭の厚さ、杭寸法—腐食での腐食速度等の値を変更して腐食しろが杭の厚さを超えないように設定して下さい。

### 腐食後の補強材－鉄板の厚みが0以下になる箇所があります



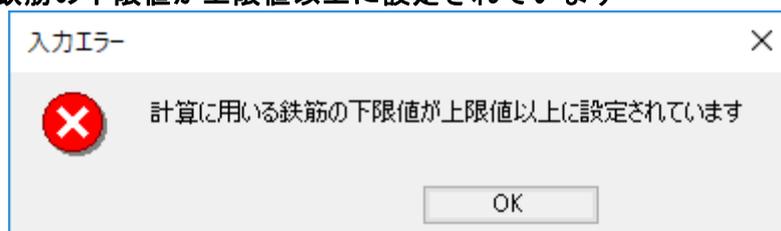
原因	鉄板の補強を行っている場合、腐食しろが鉄板厚以上の値になっている場合に表示されます。
対処法	表記されている杭位置の杭寸法－補強での鉄板厚、杭寸法－腐食での腐食速度や耐用年数、電気防食有効年数等の値を変更して腐食しろが鉄板厚を超えないように設定して下さい。

### 腐食上限位置が正しく入力されていない箇所があります



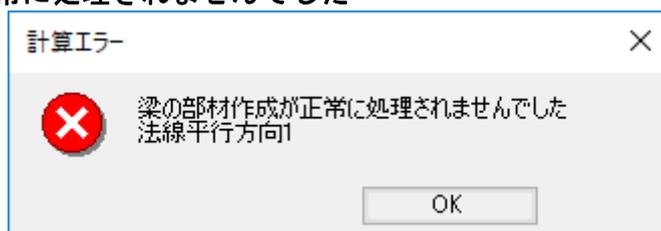
原因	腐食上限位置が降順になっていない場合等に表示されます。
対処法	杭寸法－腐食（補強・補修を行っている場合には補強・補修－腐食しろや格点式ST－腐食（補剛部）も確認）で問題となっている箇所での腐食上限位置に適切な値を入力して下さい。また、腐食上限位置が「仮想地表面」となっている場合には土質条件の土層最上限の値も確認して修正を行って下さい。

### 計算に用いる鉄筋の下限値が上限値以上に設定されています



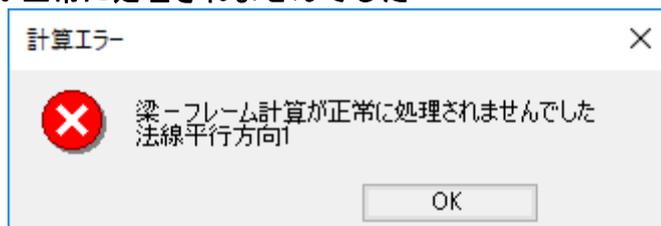
原因	使用鉄筋径での鉄筋の下限値が上限値よりも大きい場合に表示されます。
対処法	計算条件－計算条件2で使用鉄筋径の鉄筋の上限値と下限値に適切な値を設定して下さい。

### 梁一部材作成が正常に処理されませんでした



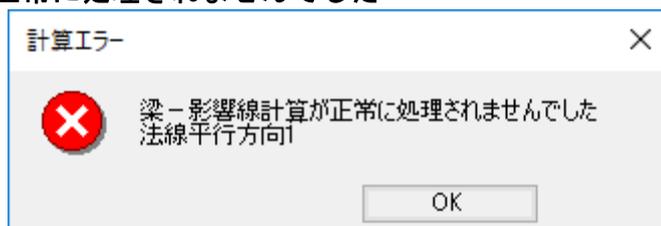
原因	梁の断面力計算で何かしらの問題が発生した場合に表示されます。
対処法	弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### 梁フレーム計算が正常に処理されませんでした



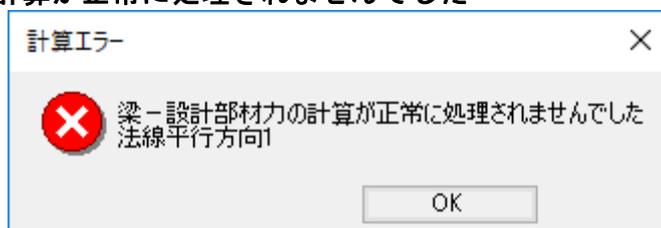
原因	梁の断面力計算で何かしらの問題が発生した場合に表示されます。
対処法	弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### 梁影響線計算が正常に処理されませんでした



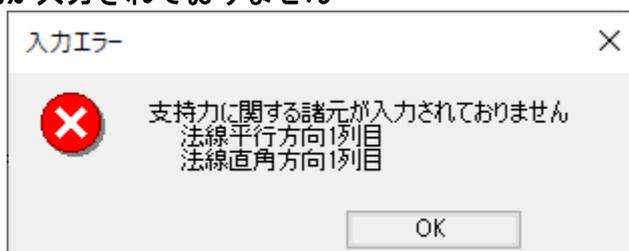
原因	影響線の計算を途中でキャンセルした場合等に表示されます。
対処法	影響線の計算の際にキャンセルをクリックした場合には問題ありません。影響線の計算をキャンセルしないで、このメッセージが出た場合には弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### 梁設計部材力の計算が正常に処理されませんでした



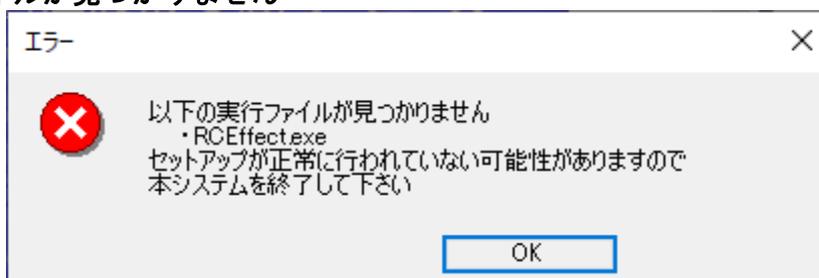
原因	梁の設計部材力計算で何かしらの問題が発生した場合に表示されます。
対処法	弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

### 支持力に関する諸元が入力されていません



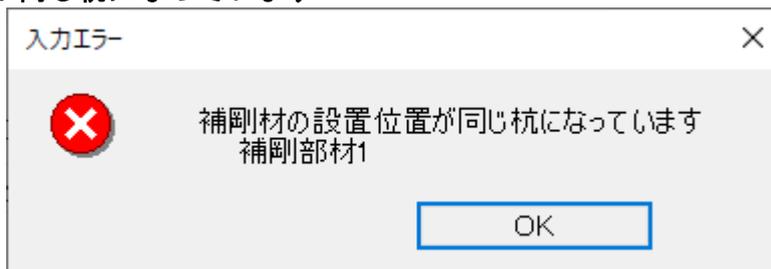
原因	杭の軸方向バネ定数の係数aの設定で、「平成29年道路橋示方書による算定」を選択していて、支持力に関する諸元が0の場合に表示されます。
対処法	計算条件－支持力で問題となっている箇所での支持力の諸元を入力して下さい。

### 以下の実行ファイルが見つかりません



原因	システムがインストールされているフォルダ内に計算・帳票印刷等に要するexeファイルが存在しない場合に表示されます。
対処法	セットアップファイル実行時に、実行ファイルが正常にインストールされていない場合の他、PCで使用しているウイルス対策ソフトによって実行ファイルが隔離または削除されている場合が考えられます。ウイルス対策ソフトを使用している場合には、ウイルス対策ソフトを確認して頂き、実行ファイルが隔離または削除されている場合にはウイルス対策ソフト販売会社にお問い合わせ下さい。そうでない場合には弊社サポートまでお問い合わせ下さい。

補剛材の設置位置が同じ杭になっています



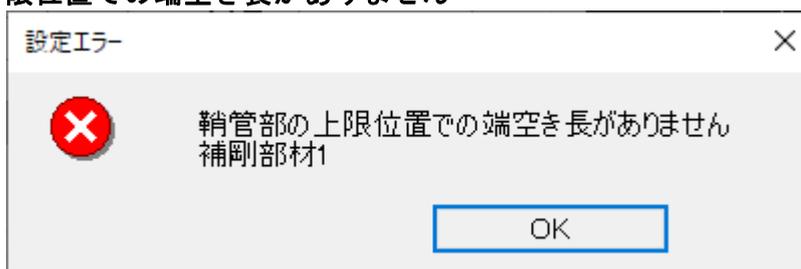
原因	<p>補剛部の格点設定が同じ杭の場合に表示されます。</p> <p>補剛部の格点設定が全て同じ杭で設定されている場合</p>	
対処法	<p>格点式ST—ストラット部で問題となっている箇所での格点設定1と格点設定2の杭列が同じ項目にならないように設定して下さい。</p>	

鞅管部の標高の入力が正しくありません



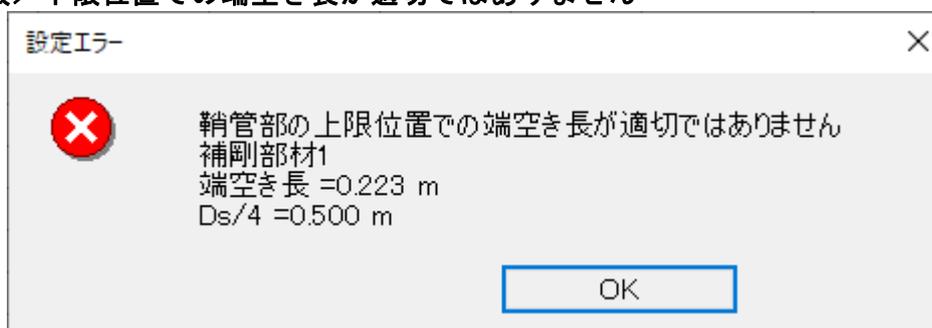
原因	<p>鞅管部での設置位置 下限の値が設置位置上限以上の値になっている場合に表示されます。</p> <p>例：鞅管部の上限位置が下限位置以下の値が設定されている</p>	
対処法	<p>格点式ST—ストラット部で問題となっている箇所での鞅管部の設置位置 上限／下限に適切な値を入力して下さい。</p>	

### 鞅管部の上限／下限位置での端空き長がありません



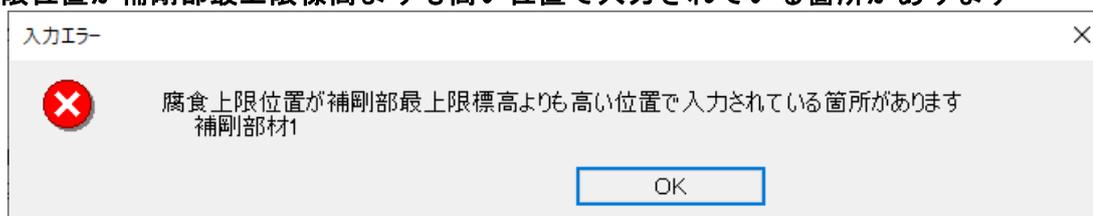
	補剛部に鞅管部を設定する場合、補剛部外端から鞅管部設置端部にかけて、端空き長が必須なのですが、上側、下側のいずれかで端空き長が存在しない場合に表示されます。	
原因	正しい入力例	誤った入力例
	<p>端空き長が上側・下側に存在する</p>	<p>上側の端空き長が存在していない</p>
対処法	格点式ST-ストラット部で問題となっている箇所での鞅管部の設置位置 上限／下限に適切な値を入力するか、補剛部 格点設定 標高1, 2に適切な値を入力して下さい。	

### 鞅管部の上限／下限位置での端空き長が適切ではありません



	端空き長は305mm以上かつ、鞅管部の外径Ds/4以上の値を確保する必要があります。これらの条件を満たさない場合に表示されます。	
原因	<p>端空き長は以下の条件を満たすように設定する</p> <p><b>端空き長 <math>\geq 305</math> (mm)</b> かつ <b>端空き長 <math>\geq D_s/4</math></b></p>	
	対処法	格点式ST-ストラット部で問題となっている箇所での鞅管部の設置位置 上限／下限に適切な値を入力するか、補剛部 格点設定 標高1, 2に適切な値を入力して下さい。

### 腐食上限位置が補剛部最上限標高よりも高い位置で入力されている箇所があります



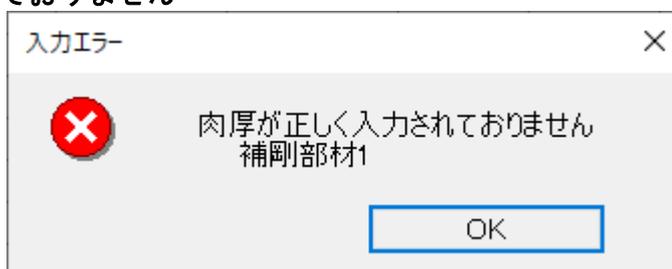
原因	腐食上限位置が補剛部最上限標高よりも大きな値が設定されている場合に 表示されます。
対処法	格点式ST-腐食(補剛部)で問題となっている箇所での腐食範囲上限は入力 画面に記載されている「***m~***mの範囲で設定して下さい」に従 って適切な値を入力して下さい。

### 外径が正しく入力されておられません



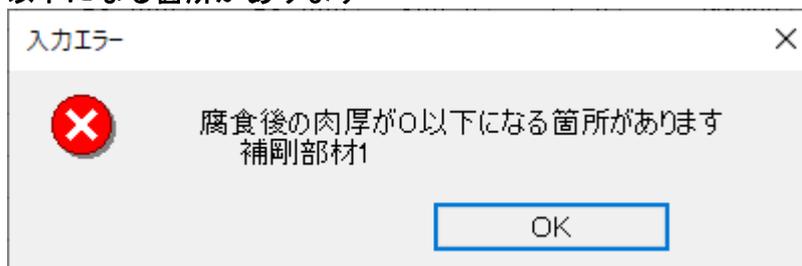
原因	補剛部の外径が0になっている場合に 表示されます。
対処法	格点式ST-ストラット部で問題となる補剛部材での外径を入力して下 さい。

### 肉厚が正しく入力されておられません



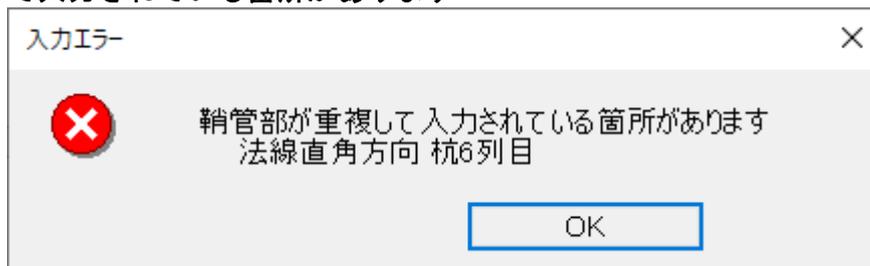
原因	補剛部の肉厚が0になっている場合に 表示されます。
対処法	杭寸法-杭寸法で問題となる杭位置での杭の厚さを入力して下さい。

### 腐食後の肉厚が0以下になる箇所があります



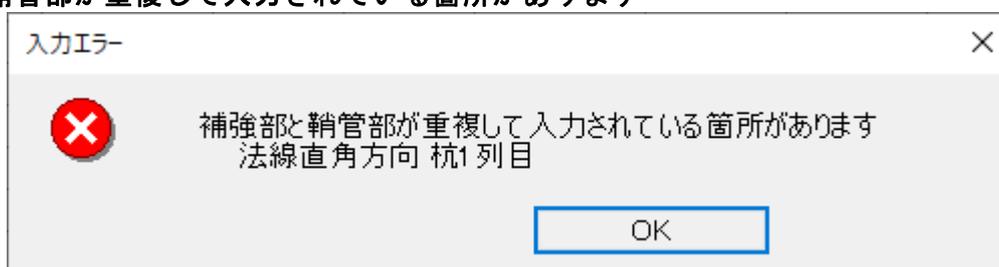
原因	腐食しろが補剛部-肉厚以上の値になっている場合に 表示されます
対処法	格点式ST-ストラット部で問題となっている補剛部での肉厚、格点式ST- 腐食(補剛部)での腐食速度等の値を変更して腐食しろが補剛部の肉厚を 超えないように設定して下さい。

### 鞅管部が重複して入力されている箇所があります



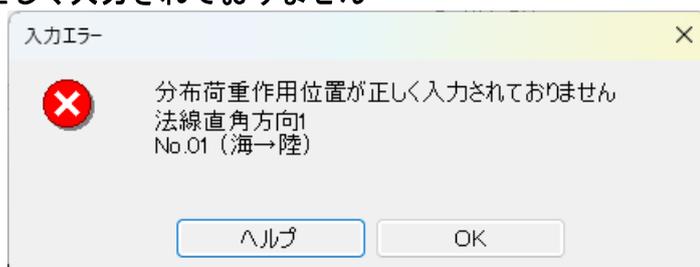
原因	鞅管部の設定区間に、別の鞅管部の設定区間が重複している場合に表示されます。
対処法	格点式ST-ストラットで問題となる鞅管部が、他の鞅管部と重複する区間を作らないように設置位置 上限・下限を入力して下さい。

### 補強部と鞅管部が重複して入力されている箇所があります



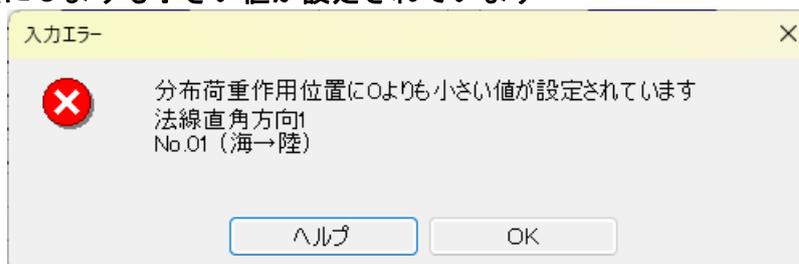
原因	鞅管部の設定区間に、補強部の設定区間が重複している場合に表示されます。
対処法	格点式ST-ストラットで問題となる鞅管部が、補強部と重複する区間を作らないように設置位置 上限・下限を入力して下さい。 もしくは杭寸法-補強で問題となる補強部が、鞅管部と重複する区間を作らないように補強位置 上限・下限を入力して下さい。

### 分布荷重作用位置が正しく入力されていません



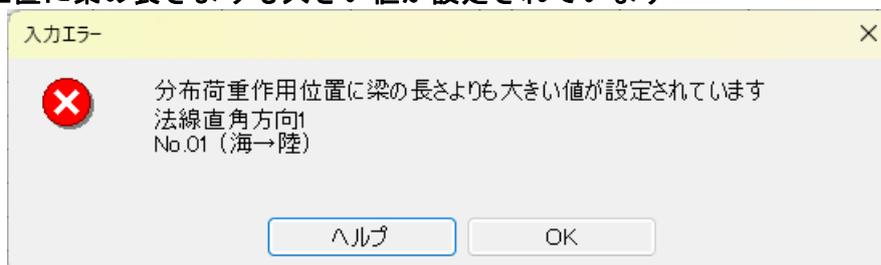
原因	分布荷重作用位置（左側／海側）の値が（右側／陸側）の値以上の場合、または作用位置（右側／陸側）が次の作用位置（左側／海側）と一致していない場合に表示されます。				
		作用位置(m)		作用荷重(kN/m)	
		海側	陸側	海側	陸側
	1	0.000	1.000	10.000	10.000
	2	2.000	7.300	20.000	20.000
3	7.300	12.700	25.000	25.000	
4	12.700	18.000	20.000	20.000	
対処法	入力画面「他外力」で該当する検討箇所、Noでの分布荷重作用位置を適切に入力して下さい。				

### 分布荷重作用位置に0よりも小さい値が設定されています



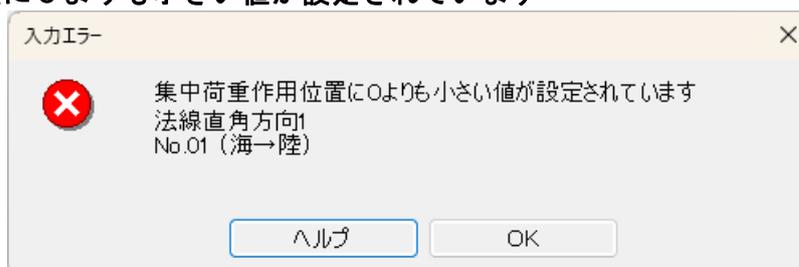
原因	分布荷重作用位置に0未満の値が設定されている場合に表示されます。
対処法	入力画面「他外力」で該当する検討箇所、Noでの分布荷重作用位置を適切に入力して下さい。

### 分布荷重作用位置に梁の長さよりも大きい値が設定されています



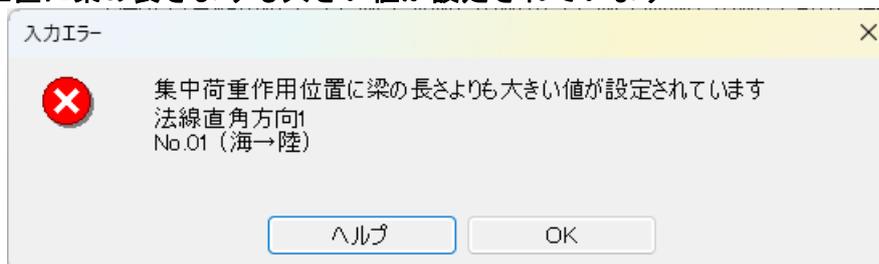
原因	分布荷重作用位置に梁の長さよりも大きい値が設定されている場合に表示されます。
対処法	入力画面「他外力」で該当する検討箇所、Noでの分布荷重作用位置を適切に入力して下さい。

### 集中荷重作用位置に0よりも小さい値が設定されています



原因	集中荷重作用位置に0未満の値が設定されている場合に表示されます。
対処法	入力画面「他外力」で該当する検討箇所、Noでの集中荷重作用位置を適切に入力して下さい。

### 集中荷重作用位置に梁の長さよりも大きい値が設定されています



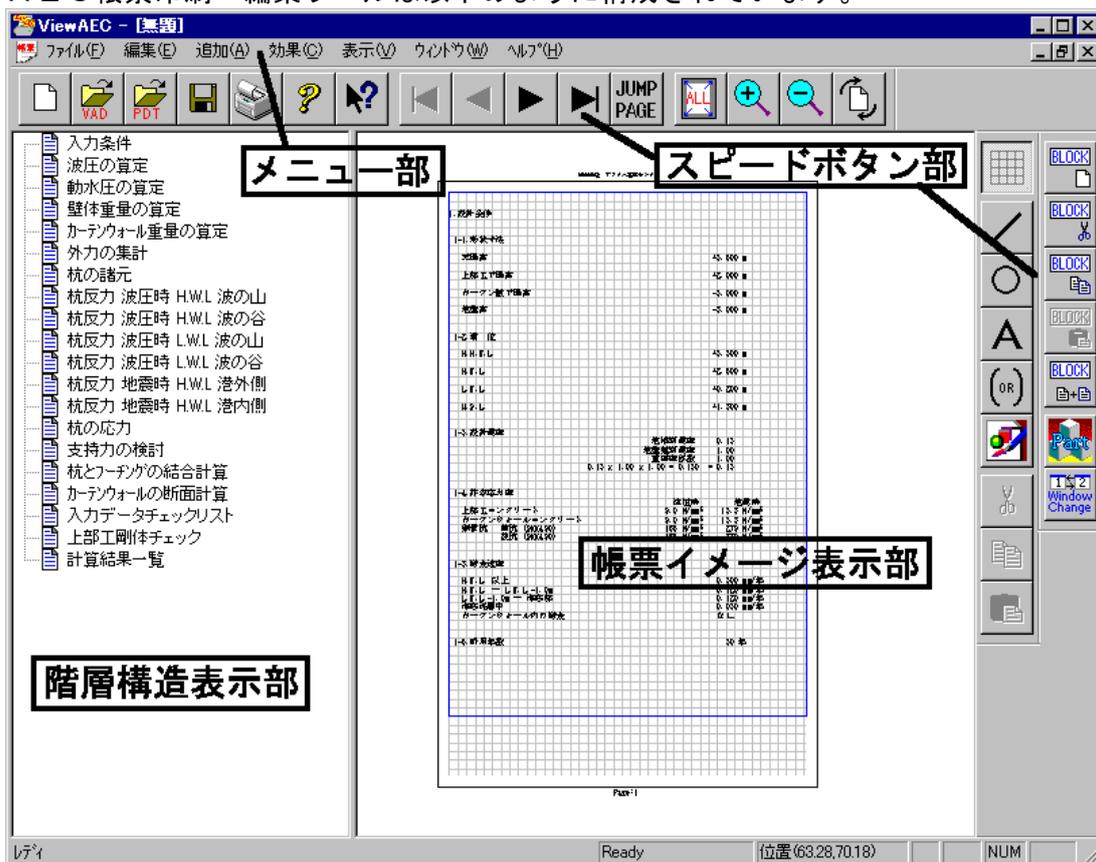
原因	集中荷重作用位置に梁の長さよりも大きい値が設定されている場合に表示されます。
対処法	入力画面「他外力」で該当する検討箇所、Noでの集中荷重作用位置を適切に入力して下さい。

## 6. 帳票印刷

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

### 6-1. 基本画面の説明

AEC帳票印刷・編集ツールは以下のように構成されています。

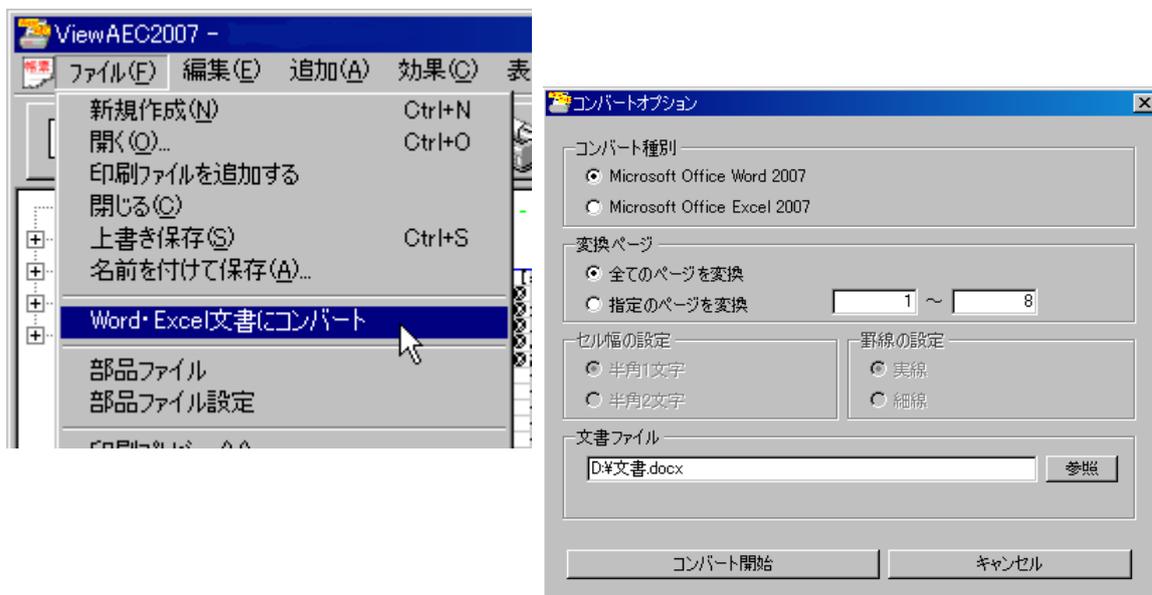


- (1) 階層構造表示部  
エクスプローラのように、帳票の章が表示されています。マウスで選択することで自由にジャンプできます。
- (2) 帳票イメージ表示部  
帳票の印刷イメージが常に表示されています。帳票の編集もここで行います。
- (3) メニュー一部  
各種の設定・操作を行います。
- (4) スピードボタン部  
よく使う設定・操作の一部が割り当てられたボタンです。

## 6-2. Word/Excel文書にコンバート

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

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



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

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

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

## 6-3. 帳票出力結果について

### 入力データチェックリスト

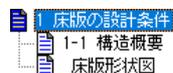
計算時にシステムに入力したデータを各項目で表示しています。

※右に表記されているのは「Sample\_RC\_tyk」で計算したのものになります。



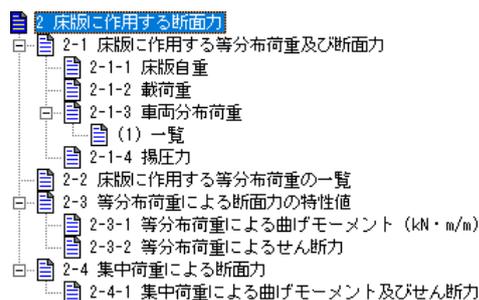
### 床版の設計条件

床版の設計条件及び床板の形状図を表示します。



### 床版に作用する断面力

床版に作用する自重、上載荷重、車両荷重等から床板に作用する断面力（曲げモーメント・せん断力）の算出過程を表示します。



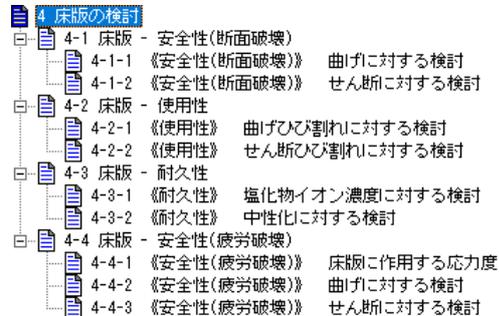
## 床版の設計部材力

床版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。

### 4 床版の設計部材力

## 床版の検討

床版の各種照査の概要とその結果を表示します。



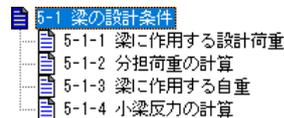
## 梁の検討

各検討方向での梁の検討内容を表示します。本システムでは  
最大で  
法線平行方向×2ケース  
法線直角方向×2ケース  
計 4 ケースが表示されます。

### 5 梁 - 法線直角方向(法線平行方向 杭 4 列目)

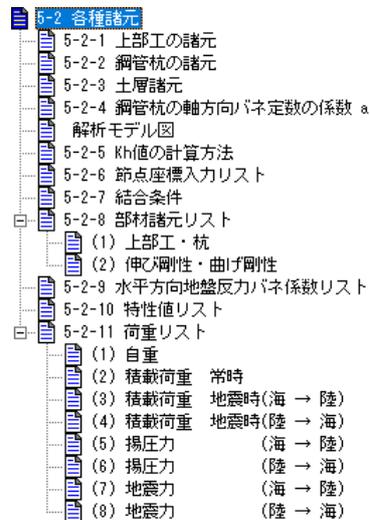
## 梁の設計条件

床版の設計条件及び床版の形状図を表示します。



## 各種諸元

横棧橋の断面力の計算（フレーム解析）で用いる上部工と杭の断面諸元、水平方向の地盤反力係数、特性値、フレーム解析モデルでの節点座標、結合条件、部材諸元、照査に用いる各杭の平均特性値、各検討条件でフレーム解析モデルに作用する外力を表示します。



## 移動荷重の算定

梁に作用する移動荷重の計算結果を表示します。

「他外力」一検討を行う梁に作用させる移動荷重データにて、「梁に作用する移動荷重」を「自動計算」と選択した場合に、帳票に表示されます。

- 5-3 移動荷重の算定
  - 5-3-1 トレーラー
  - 5-3-2 フォークリフト

## 梁 断面力

梁に作用する各種荷重での断面力を表示します。

「載荷重による断面力の算定」は「計算条件」で、上載荷重・揚圧力の計算を「影響線により計算」を選択していた場合に、帳票に表示されます。

- 5-4 梁 断面力
  - 5-4-1 梁 断面力 自重
  - 5-4-2 梁 断面力 積載荷重 常時
  - 5-4-3 梁 断面力 積載荷重 地震時(海 → 陸)
  - 5-4-4 梁 断面力 積載荷重 地震時(陸 → 海)
  - 5-4-5 梁 断面力 揚圧力 (海 → 陸)
  - 5-4-6 梁 断面力 揚圧力 (陸 → 海)
  - 5-4-7 梁 断面力 地震力 (海 → 陸)
  - 5-4-8 梁 断面力 地震力 (陸 → 海)
  - 5-4-9 載荷重による断面力の算定
    - 上載荷重(永続状態) - 曲げモーメント
      - 支分部 1 - 左
      - 支分部 1 - 右
      - 支分部 2 - 左
      - 支分部 2 - 右
      - 支分部 3 - 左
      - 支分部 3 - 右
      - 支分部 4 - 左
      - 支分部 4 - 右
      - 支間部 1
      - 支間部 2
      - 支間部 3
    - 上載荷重(永続状態) - せん断力
    - 上載荷重(変動状態) - 曲げモーメント
    - 上載荷重(変動状態) - せん断力
  - 5-4-10 揚圧力による断面力の算定
    - 揚圧力 - 曲げモーメント
    - 揚圧力 - せん断力

## 移動荷重による曲げモーメント

移動荷重が梁に作用した際の各支分部・支間部での曲げモーメントと影響線による算定過程を表示します。

一覧では、各支分部・支間部で最大となる曲げモーメントを、どの移動荷重から選定されたかを表示しています。

- 5-5 移動荷重による曲げモーメント
  - トラック - 曲げモーメント
  - トレーラー - 曲げモーメント
  - フォークリフト - 曲げモーメント
  - トラック×2 - 曲げモーメント
  - トラック×4 - 曲げモーメント
  - トレーラー×2 - 曲げモーメント
  - トレーラー×4 - 曲げモーメント
  - 5-5-1 一覧
    - 支分部 1
    - 支分部 2
    - 支分部 3
    - 支分部 4
    - 支間部 1
    - 支間部 2
    - 支間部 3

### 移動荷重によるせん断力

移動荷重が梁に作用した際の各支点部・支間部でのせん断力と影響線による算定過程を表示します。

一覧では、各支点部・支間部で最大となるせん断力を、どの移動荷重から選定されたかを表示しています。



### 梁の設計部材力

梁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。



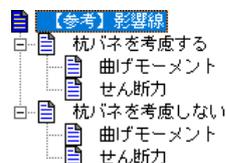
### 梁の検討

梁の各種照査の概要とその結果を表示します。



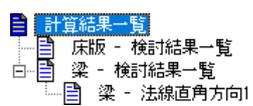
### 【参考】影響線

載荷重・揚圧力・移動荷重の載荷による断面力の算定に用いる曲げモーメント・せん断力の影響線を各支点部、支間部で表示します。



## 計算結果一覧

床版、梁の照査結果を表示します。



## 7. 計算概要の説明

本システムにはサンプルデータとして  
床版の検討については  
港湾構造物設計事例集 平成19年3章に掲載されている斜組杭式横棧橋を基にした  
「Sample\_RC\_syk」

梁については  
港湾構造物設計事例集 平成30年4章に掲載されている直杭式横棧橋を基にした  
「Sample\_RC\_tyk」

Re-Pier工法を基にした  
「Sample\_RC\_tyk\_RePier」がございます。

7-1では

「Sample\_RC\_syk」での床版の計算を行った事例を基に、本システムの計算概要および事例集の計算内容の再現に関する設定方法を説明しています。

7-2では

「Sample\_RC\_tyk」での梁の計算を行った事例を基に、本システムの計算概要および事例集の計算内容の再現に関する設定方法を説明しています。

7-3では

「Sample\_RC\_tyk\_RePier」での格点式ストラット工法に関する設定方法を説明しています。

7-4では

その他として、リビジョンアップの際に追加した計算内容に関する仕様について説明しています。

## 7-1. 床版の検討（港湾構造物設計事例集 平成19年3章の事例）

### 床版の構造概要

この事例では5m×5mの床版のみを検討対象とし、上部工端部の床版は検討を行っておりません。

また、この5m×5mの床版は四辺固定版として計算を行います。

システムでは、上部工—床版の設定にて、内部1を「四辺固定版」と設定し、端部の床版は全て「検討しない」を選択します。

また、床版は杭間隔の寸法をそのまま採用している事から床版のスパン長は「梁中心間距離」になります。

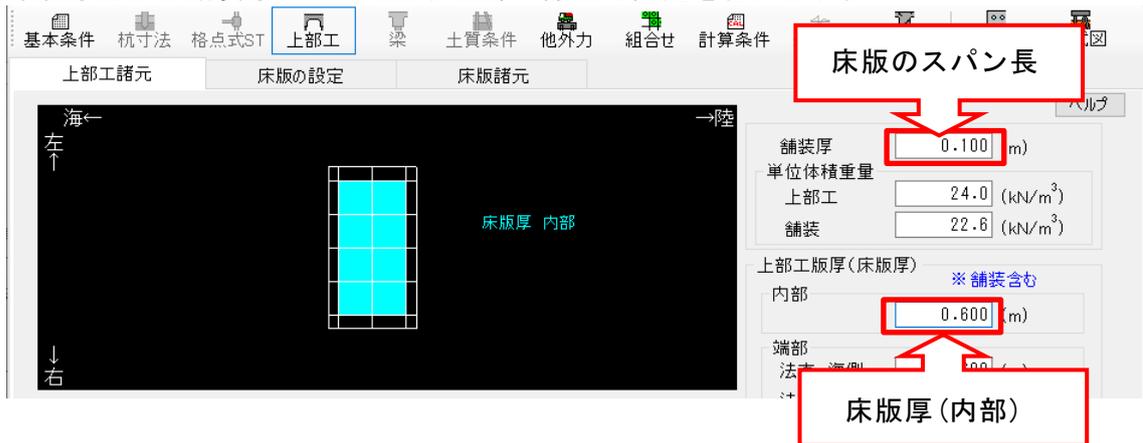
床版（内部）

床版のスパン長

四辺固定版

床版（端部）：検討しない

床版厚および舗装厚については、上部工諸元で設定を行います。



配筋に用いる鉄筋径の設定を行う場合には「鉄筋の設定を行う」を選択します。また、この事例では支点部にハンチの1/3の長さが考慮されています。この場合、「ハンチ1/3を考慮する」を選択します。



断面力の算定に関する係数として、事例集では、梁による支点部での断面力の低減はありませんので、梁の考慮では、「1.0」を設定しています。

基本条件 杭寸法 格点式ST **上部工** 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条

上部工諸元 床版の設定 床版諸元

床版諸元  
海← →陸  
左 ↑ ↓ 右

S1床版  
法線平行方向スパン長  
 $lx=5.000\text{ m}$   
法線直角方向スパン長  
 $ly=5.000\text{ m}$   
 $lx/ly=1.000$   
四辺固定  
床版厚  $0.600\text{ m}$

床版1

		法線平行方向		法線直角方向	
		支点部	支間部	支点部	支間部
上側	主筋	D16	D16	D16	D16
	副筋	なし	なし	なし	なし
	有効かぶり(mm)	60	60	80	80
	配筋ピッチ(mm)	200	200	200	200
下側	主筋	D16	D16	D16	D16
	副筋	なし	なし	なし	なし
	有効かぶり(mm)	80	80	100	100
	配筋ピッチ(mm)	200	200	200	200

断面力の算定に関する係数  
梁の考慮 **1.0**  
補正係数  $\gamma$  0.8

移動荷重による等分布荷重  
P、C共1台で算定  
P複数台、C1台で算定

梁の考慮 (支点部断面力の低減)

## 床版に作用する等分布荷重及び断面力

移動荷重による等分布荷重については「P、C共1台で算定」を選択します。

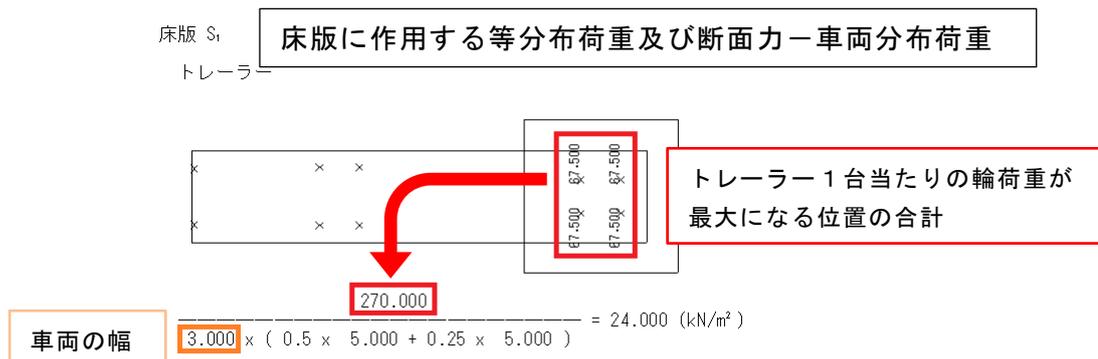
床版諸元

S1床版  
 法線平行方向スパン長  
 $lx: 5.000\text{ m}$   
 法線直角方向スパン長  
 $ly: 5.000\text{ m}$   
 $lx / ly = 1.000$   
 四辺固定  
 床版厚 0.600 m

床版1		法線平行方向		法線直角方向	
		支点部	支間部	支点部	支間部
上側	主筋	D16	D16	D16	D16
	副筋	なし	なし	なし	なし
	有効かぶり(mm)	60	60	80	80
		配筋ピッチ(mm)	200	200	200
下側	主筋	D16	D16	D16	D16
	副筋	なし	なし	なし	なし
	有効かぶり(mm)	80	80	100	100
		配筋ピッチ(mm)	200	200	200

移動荷重による等分布荷重の算定方法  
 P、C共1台で算定  
 P複数台、C1台で算定

例えば、トレーラーでは床版に作用する1台当たりの輪荷重が最大となる場合の輪荷重の合計値を用いて車両の等分布荷重を計算します。



詳細については、床版諸元をご参照下さい。

## 集中荷重による断面力

補正係数  $\eta$  については、「0.8」を設定しています。

詳細については、「港湾技術研究所報告、栈橋上部工の荷役機械荷重を考慮した疲労限界状態設計」（1998年 Vol.37 No.2）P195をご参照下さい。

床版諸元

S1床版  
 法線平行方向スパン長  $l_x=5.000\text{ m}$   
 法線直角方向スパン長  $l_y=5.000\text{ m}$   
 $l_x / l_y = 1.000$   
 四辺固定  
 床版厚  $0.600\text{ m}$

床版1		法線平行方向		法線直角方向	
		支点部	支間部	支点部	支間部
上側	主筋	D16	D16	D16	D16
	副筋	なし	なし	なし	なし
	有効かぶり(mm)	80	80	80	80
	配筋ピッチ(mm)	200	200	200	200
下側	主筋	D16	D16	D16	D16
	副筋	なし	なし	なし	なし
	有効かぶり(mm)	80	80	100	100
	配筋ピッチ(mm)	200	200	200	200

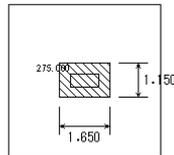
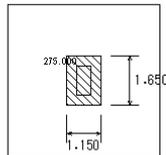
補正係数  
 (移動荷重の部分等分布荷重)  
 補正係数  $\eta$  0.8

移動荷重による等分布荷重

曲げモーメントにおける部分等分布荷重の計算については、土木学会、構造力学公式集P328での長方形板の計算の結果とピジョウの計算図表とほぼ一致しておりましたので、構造力学公式集に掲載されている長方形板の計算を用いています。

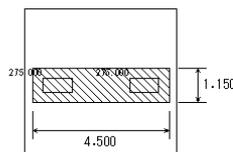
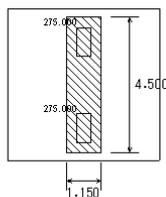
事例集ではフォークリフトの輪荷重は1輪のみ(275.0kN)となっていますが、本システムでは1輪(275.0kN)と2輪(550.0kN)が載荷した場合を検討しています。これは、床版に2輪でも、十分に載荷できる大きさのためです。

フォークリフト



集中荷重による曲げモーメント及びせん断力

1輪載荷



2輪載荷

## 床版の設計部材力

床版の設計部材力を表示します。

終局限界状態、使用限界状態での設計用値を算出する荷重の組み合わせは「組合せ」で設定します。疲労限界状態は自重+車両分布荷重、自重+車両集中荷重の2ケースが掲載されていますが、実際に用いるのは自重と車両集中荷重になります。荷重係数は、限界状態-部分係数-荷重係数から採用しています。

### 3 床版の設計部材力

S <sub>1</sub> 床版の設計部材力	床版の設計部材力				せん断力 (kN)	
	曲げモーメント (kN・m)				法線平行方向	法線直角方向
	支点部	支間部	支点部	支間部	法線平行方向	法線直角方向
自重 (D)	-18.288	7.344	-18.288	7.344	31.329	31.329
載荷重 (S)	-25.650	10.300	-25.650	10.300	43.940	43.940
車両分布荷重 (M <sub>1</sub> )	-49.499	19.877	-49.499	19.877	84.795	84.795
集中荷重 (M <sub>2</sub> )	-45.277	45.277	-45.277	45.277	61.798	61.798
終局限界状態						
1.1(D)+1.2(S)	-50.897	20.438	-50.897	20.438	87.190	87.190
1.1(D)+1.2(M <sub>1</sub> )	*-79.516	31.931	*-79.516	31.931	*136.216	*136.216
1.1(D)+1.2(M <sub>2</sub> )	-74.449	*62.411	-74.449	*62.411	108.619	108.619
使用限界状態						
1.0(D)+0.5(S)	-31.113	12.494	-31.113	12.494	53.299	53.299
1.0(D)+0.5(M <sub>1</sub> )	*-43.038	17.283	*-43.038	17.283	*73.727	*73.727
1.0(D)+0.5(M <sub>2</sub> )	-40.927	*29.983	-40.927	*29.983	62.228	62.228
疲労限界状態						
1.0(D) + 1.0(M <sub>1</sub> )	-67.787	27.221	-67.787	27.221	116.124	116.124
1.0(D) + 1.0(M <sub>2</sub> )	-63.565	52.621	-63.565	52.621	93.127	93.127

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭

床版 梁-法線平行方向1 梁-法線平行方向2 梁-法線直角方向1 梁-法線直角方向2

終局限界状態

	自重	載荷重	車両分布荷重	車両集中荷重	揚圧力	削除
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設計用値計算の組み合わせ-終局限界

使用限界状態

	自重	載荷重	車両分布荷重	車両集中荷重	削除
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設計用値計算の組み合わせ-使用限界

### 荷重係数-終局限界

部分係数 限界状態の検討 使用限界・中性化 塩化物イオン濃度 疲労限界

荷重係数	終局限界		使用限界		疲労限界
自重・浮力	1.10	0.90	1.00	1.00	1.00
永続積載	1.20	0.80	0.50	1.00	1.00
変動積載	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00
地震力	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
永続クレーン	1.20	0.80	0.50	1.00	1.00
変動クレーン	1.20	0.80	1.00	1.00	1.00
接岸力	1.20	0.80	0.50	1.00	1.00
牽引力	1.20	0.80	0.50	1.00	1.00
風荷重	1.20	0.80	0.50	1.00	1.00
揚圧力	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

鉄筋 1.00 1.00 1.00

構造物係数

床版-終局限界 1.20

梁-終局限界

永続状態 1.10 牽引時 1.00

変動状態 1.00 接岸時 1.00

使用限界 1.00 疲労限界 1.00

### 荷重係数-使用限界

## 床版の検討

床版の検討を行います。

床版の検討項目は

終局限界－押し抜きせん断に対する検討

疲労限界－せん断に対する検討

この検討で、用いる車両の荷重の選定方法に明確な記述はありませんが、本システムでは床版に作用した車両集中荷重で、最大曲げモーメントとなる場合での車両荷重を用いています。

部分係数 限界状態の検討 使用限界・中性化 塩化物イオン濃度 疲労限界 ヘルプ

終局限界状態の検討の有無			
	曲げ	押し抜きせん断	せん断
床版	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

使用限界の検討の有無			
	曲げ圧縮	曲げひび割れ	せん断ひび割れ
床版	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

疲労限界の検討の有無		
	曲げ	せん断
床版	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

性能の経時変化の検討の有無		
	中性化	塩化物イオン濃度
床版	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

床版－押し抜きせん断－作用荷重の選定

最大曲げモーメント  最大せん断力

耐用年数(年)

床版の検討項目の設定

押し抜きせん断で用いる作用荷重の選定

## 7-2. 梁の検討（港湾構造物設計事例集 平成30年4章の事例）

### 断面力の計算

#### 連続梁（杭ピン支点）

上部工の断面力を計算する際に杭位置をピン支点とした連続梁として計算する手法です。自重や載荷重を考慮して、杭頭部位置での沈下がほぼない場合に用いられます。ただし、このモデルで計算できるのは鉛直荷重のみで、水平力の作用は、この計算手法では解くことができません。事例集では、基本設計で水平力を作用させた際の断面力を採用しています。

本システムでは、水平力による支点部・支間部の断面力を全て直接入力で設定します。

#### フレーム解析（杭部材考慮）

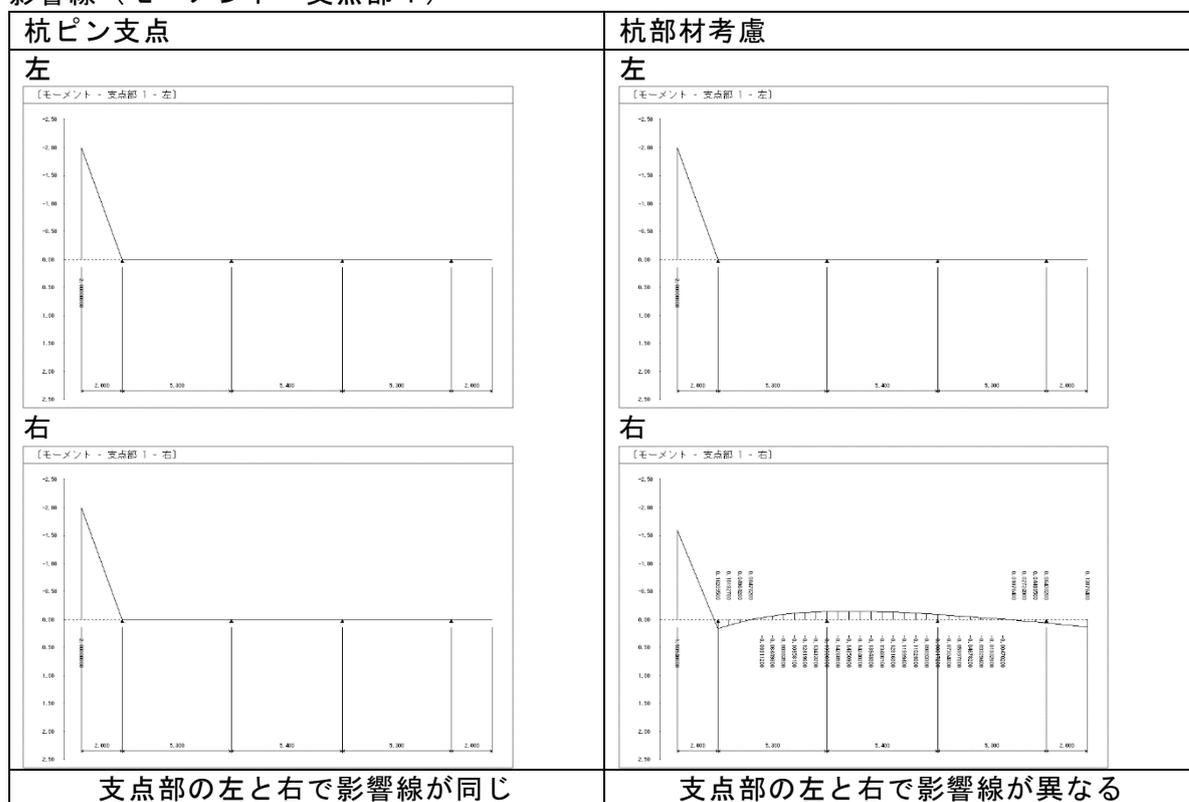
杭部材を考慮した骨組構造解析で計算をする手法です。鉛直力も、水平力も同じ解析モデルで解くことができます。

#### 計算適用範囲

	連続梁	フレーム解析
鉛直力（自重・載荷重等）	○	○
水平力（地震・接岸等々）		○

連続梁（杭ピン支点）とフレーム解析（杭部材考慮）の大きな違いとして特徴的なのは支点部になります。例えば、支点部1-曲げモーメントでの影響線を見た場合、ピン支点（沈下を考慮しない）では支点部の左側と右側での影響線は全く同じですが、杭部材を考慮した（沈下を考慮する）影響線は形状が異なります。

#### 影響線（モーメント-支点部1）



本システムでは、法線直角方向 1、法線直角方向 2 で同じ梁を検討していますが、計算手法は以下の方法で行っております。

法線直角方向 1：連続梁での梁断面力の計算

法線直角方向 2：フレーム解析での梁断面力の計算

法線直角方向 1 の検討は港湾事例集の結果に近くなるように設定しています。

法線直角方向 2 の検討は梁の断面力を全て「杭部材を考慮」して、計算としての整合性を保持するように設定しています。

設定に関しては「梁」にて、計算検討箇所で、法線直角方向 1、法線直角方向 2 を選択して、同じ検討箇所を選択します。

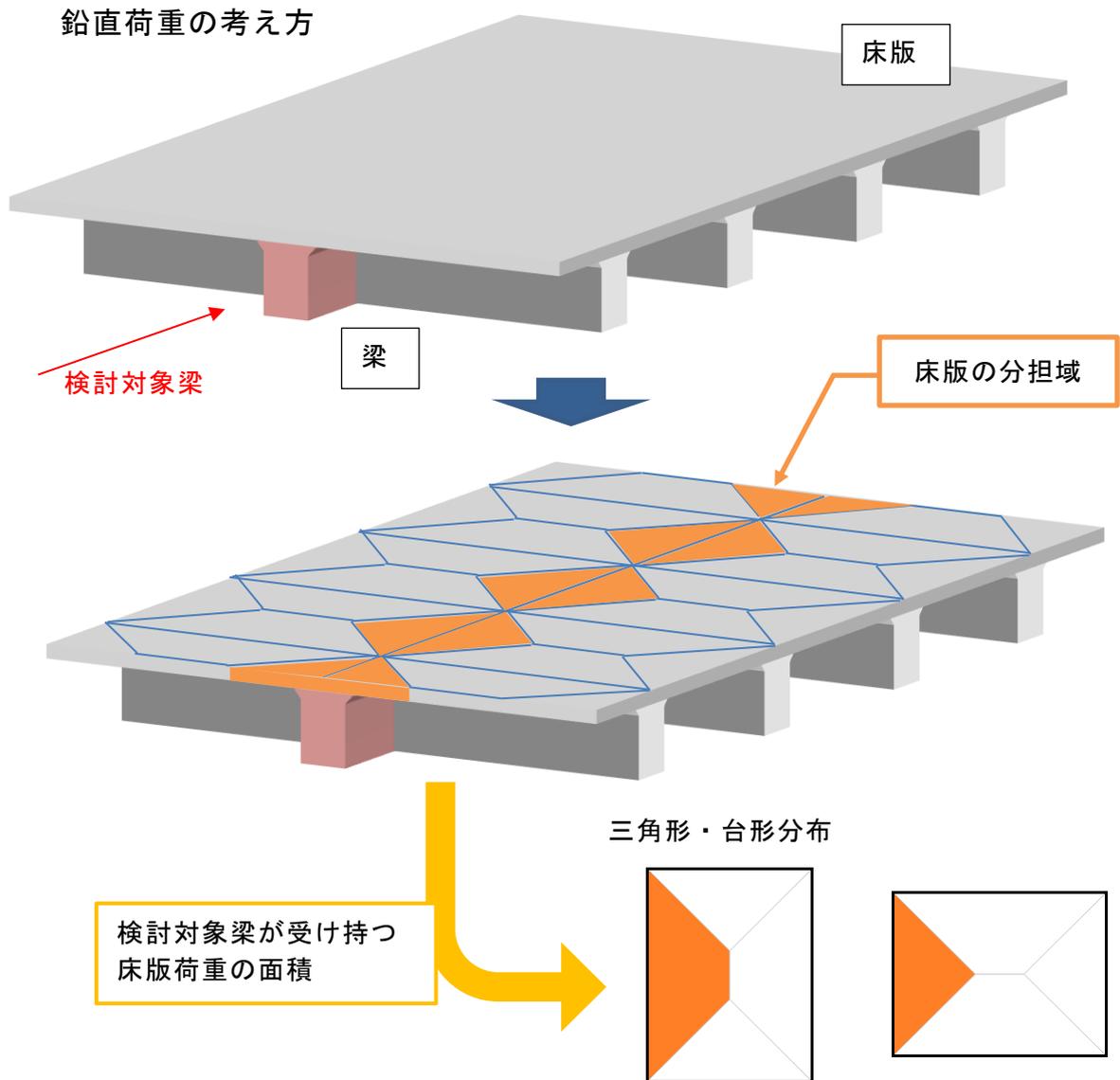
この設定により、このサンプルデータでの検討対象梁に作用させる外力の計算手法は以下のようになります。

#### 解析モデル

	法線直角方向 1	法線直角方向 2
自重	連続梁（杭ピン支点）	フレーム解析（杭部材考慮）
載荷重	連続梁（杭ピン支点）	影響線（杭部材考慮）
移動荷重	影響線（杭ピン支点）	影響線（杭部材考慮）
接岸力	杭頭断面力（直接入力）	フレーム解析（杭部材考慮）
地震慣性力	杭頭断面力（直接入力）	フレーム解析（杭部材考慮）

## 鉛直荷重が作用する際の作用荷重の考え方

床版と梁の部材厚が異なる場合、床版は亀甲のように分割して、形状に応じて三角形・台形分布に梁に作用する床版の分担域を設定します。



本システムでは、「梁」－床版の荷重分担で「三角形・台形分布」を選択します。

The screenshot shows a software interface for configuring beam-slab load distribution. The main menu includes '基本条件', '杭寸法', '格点式ST', '上部工', '梁', '土質条件', and '他外力'. The '梁' (Beam) menu is active, showing options for '梁諸元', '法線平行方向1', and '法線平行方向2'. The '梁-計算検討箇所' (Beam Calculation Points) section lists four items with checkboxes and dropdown menus. The '法線直角方向1' and '法線直角方向2' items are checked. A red box highlights the '床版の荷重分担' (Slab Load Distribution) section, where '三角形・台形分布' (Triangular/Trapezoidal Distribution) is selected. Another red box highlights the '法線直角方向' (Normal Perpendicular Direction) options, which are checked for both directions. The '床版の荷重分担(地震時)' (Slab Load Distribution (Earthquake)) section also shows '三角形・台形分布' selected. The '低減係数の作用' (Reduction Coefficient Action) section includes '使用性' (Usability) and '安全性(疲労破壊)' (Safety (Fatigue Fracture)) sub-sections, each with checkboxes for the four directions.

梁-計算検討箇所	法線直角方向	杭	列目
<input type="checkbox"/> 法線平行方向1	法線直角方向	杭	1 列目
<input type="checkbox"/> 法線平行方向2	法線直角方向	杭	2 列目
<input checked="" type="checkbox"/> 法線直角方向1	法線平行方向	杭	3 列目
<input checked="" type="checkbox"/> 法線直角方向2	法線平行方向	杭	3 列目

床版の荷重分担  
三角形・台形分布

床版の荷重分担  
三角形・台形分布  
長方形分布

床版の荷重分担(地震時)  
三角形・台形分布  
長方形分布

低減係数の作用

使用性

- 法線平行方向1
- 法線平行方向2
- 法線直角方向1
- 法線直角方向2

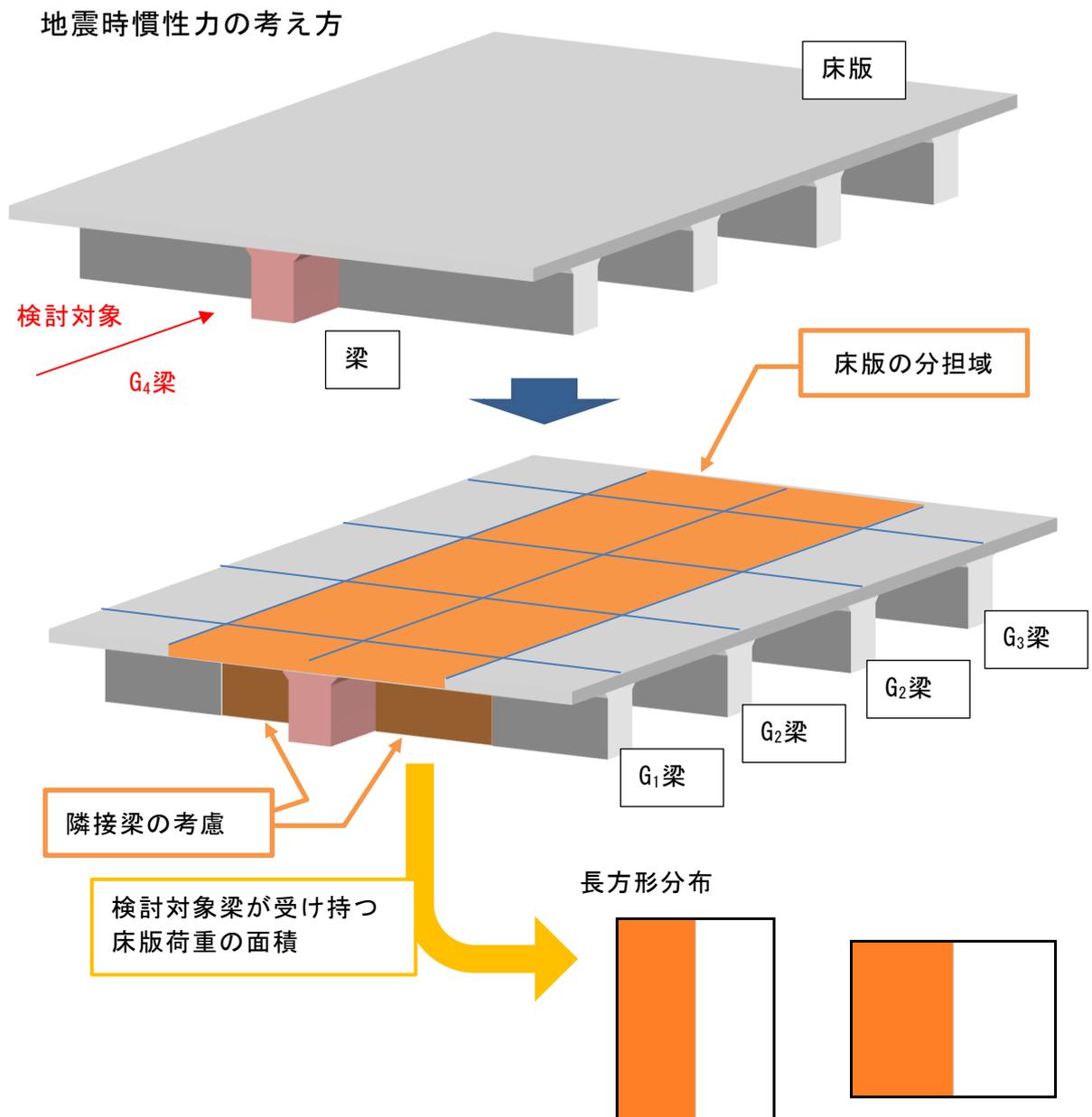
安全性(疲労破壊)

- 法線平行方向1
- 法線平行方向2
- 法線直角方向1
- 法線直角方向2

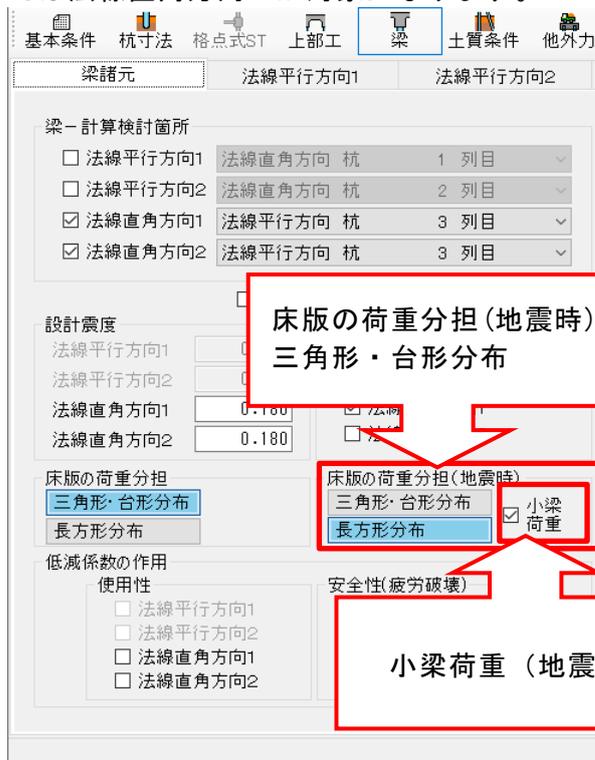
## 地震時慣性力が作用する際の作用荷重の考え方（フレーム解析）

地震時の慣性力は、一様に梁に作用するため、床版の荷重分担域は長方形分布となります。また、検討対象梁に隣接する梁や小梁も、検討対象梁に地震時慣性力として作用すると考える事ができます。

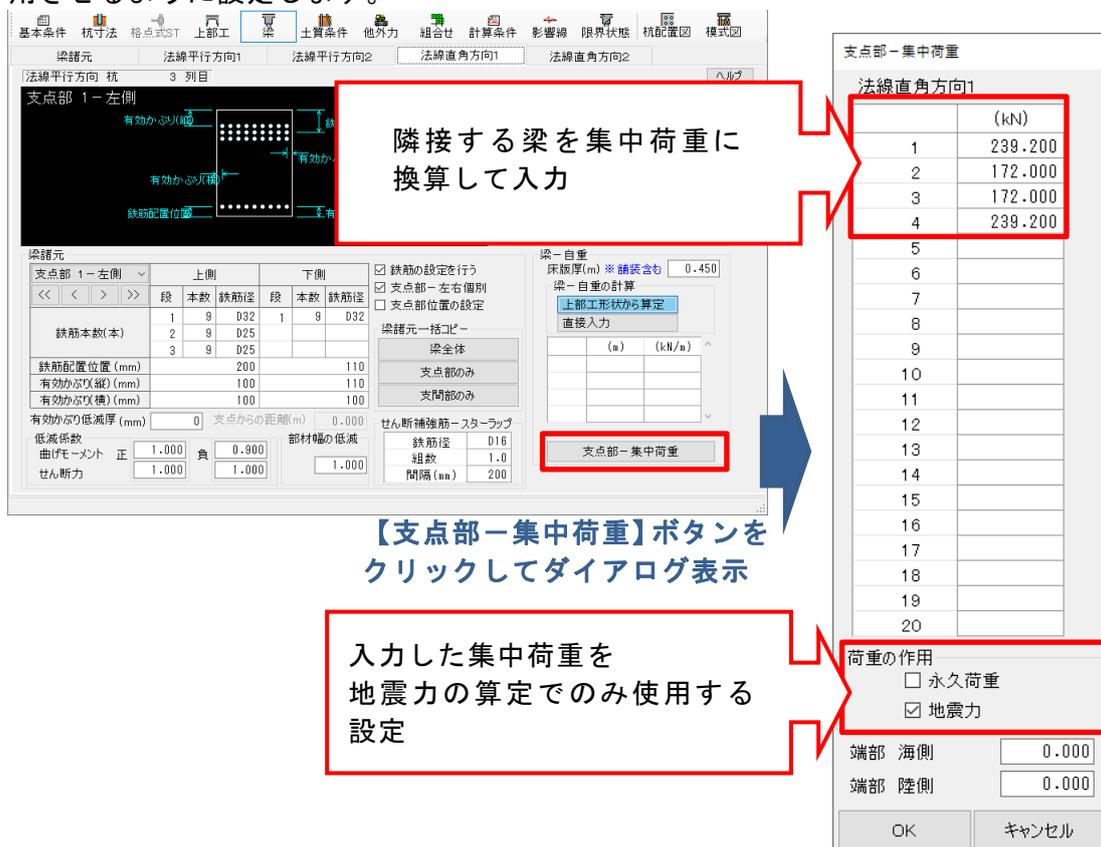
例えば、港湾事例集では 図4-55 栈橋部材名称図より、 $G_4$ 梁の検討を行う場合、 $G_4$ 梁に隣接する $G_1\sim_3$ 梁を地震時慣性力に含められると考えられます。



本システムでは、「梁」－床版の荷重分担（地震時）で「長方形分布」を選択します。また、小梁荷重を地震時慣性力として考慮する場合には「小梁荷重」を選択します。ただし、この設定が有効なのはフレーム解析（杭部材考慮）、即ち、このサンプルデータでは法線直角方向2が対象になります。



隣接梁を地震時慣性力の計算に考慮する場合、本システムでは、「支点部－集中荷重」で法線平行方向の梁を集中荷重に換算して、入力し、この値を地震時慣性力の算定でのみ作用させるように設定します。



## 梁の構造概要

本システムでの梁の高さは

床版厚－舗装厚＋上部工形状・高さ で算出されます。

舗装厚は「上部工」－上部工諸元で

床版厚、上部工形状・高さは「梁」－検討対象（サンプルデータでは法線直角方向1，法線直角方向2）で、設定します。



事例集では、上部工端部の支点部で左側と右側で配筋が異なります。  
 この場合、「支点部－左右個別」を選択して、支点部の左側と右側でそれぞれ配筋を設定できるようにします。



本システムでは、梁の照査を満たすまで鉄筋径を自動に変更して計算を行う事もできますが、事例集では既に鉄筋径が設定されていますので、「鉄筋の設定を行う」を選択すると、各支点部・支間部の上側・下側の鉄筋径が選択できますので、事例集の内容に沿って、鉄筋径を設定します。



## 梁 断面力

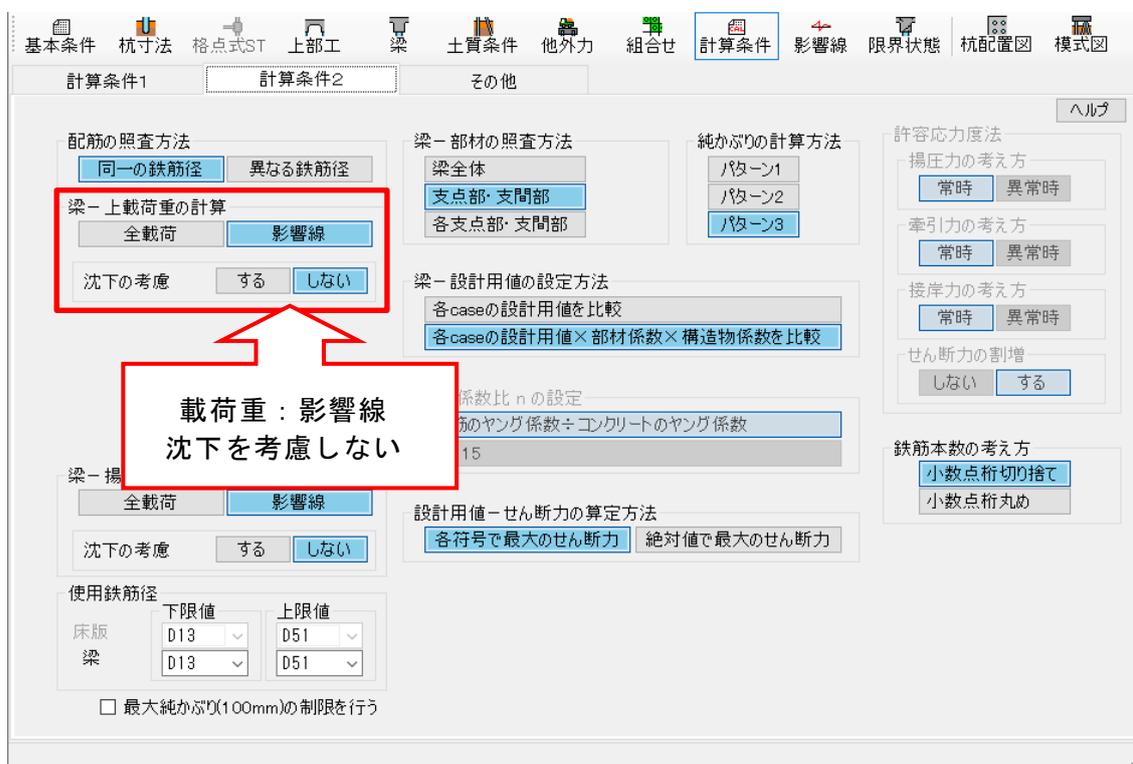
梁に作用する自重・載荷重・接岸力等々の各特性値を連続梁／フレーム解析で

### 載荷重による断面力の算定

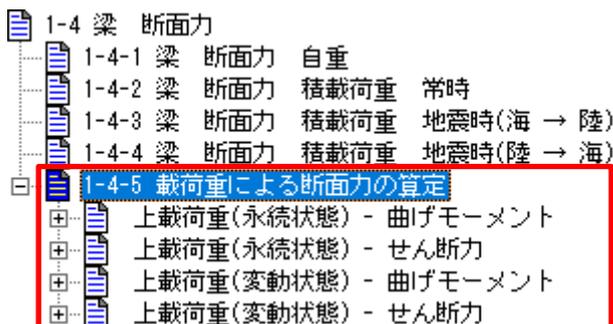
このサンプルデータでは、梁に作用する上載荷重の計算方法について、「影響線により計算」を選択しています。これにより、上載荷重で、各支点部、支間部で最大となる値が計算されます。

「沈下を考慮しない」は、杭部材を考慮しない＝杭頭ピン支点での計算になります。

このサンプルデータでは、法線直角方向1：連続梁（ピン支点）、法線直角方向2：フレーム解析（杭部材考慮）で計算していますが、システムの仕様上、上載荷重の計算で影響線を用いた場合の影響線は各検討方向で沈下を考慮する／しないができませんので、現状では法線直角方向1／2共に「沈下を考慮しない」で計算を行います。



この設定を行うと、帳票にて、梁 断面力に「載荷重による断面力の算定」が追加され、載荷重を影響線で計算した各支点部・支間部での断面力と、影響線での載荷重の作用状態が表示されます。

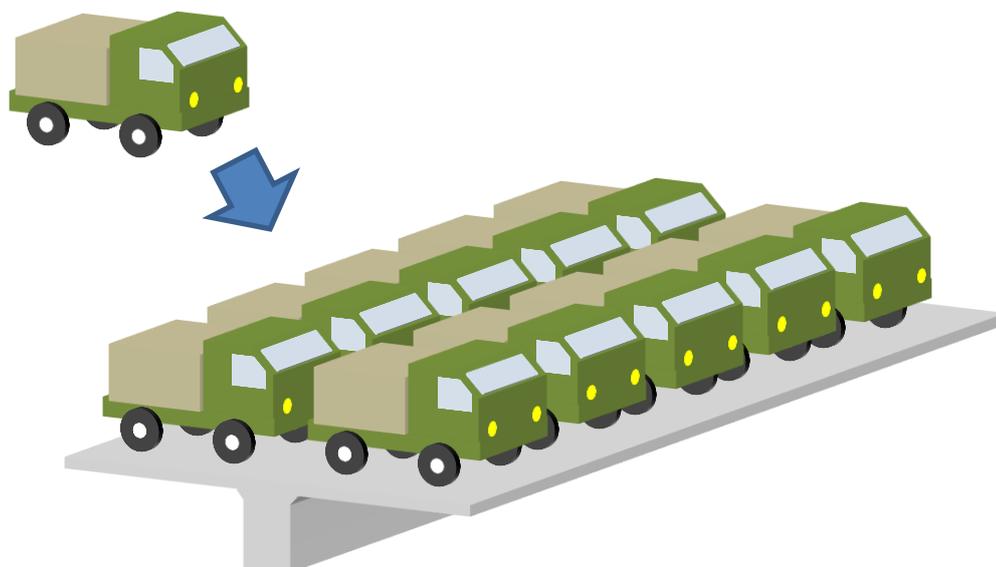




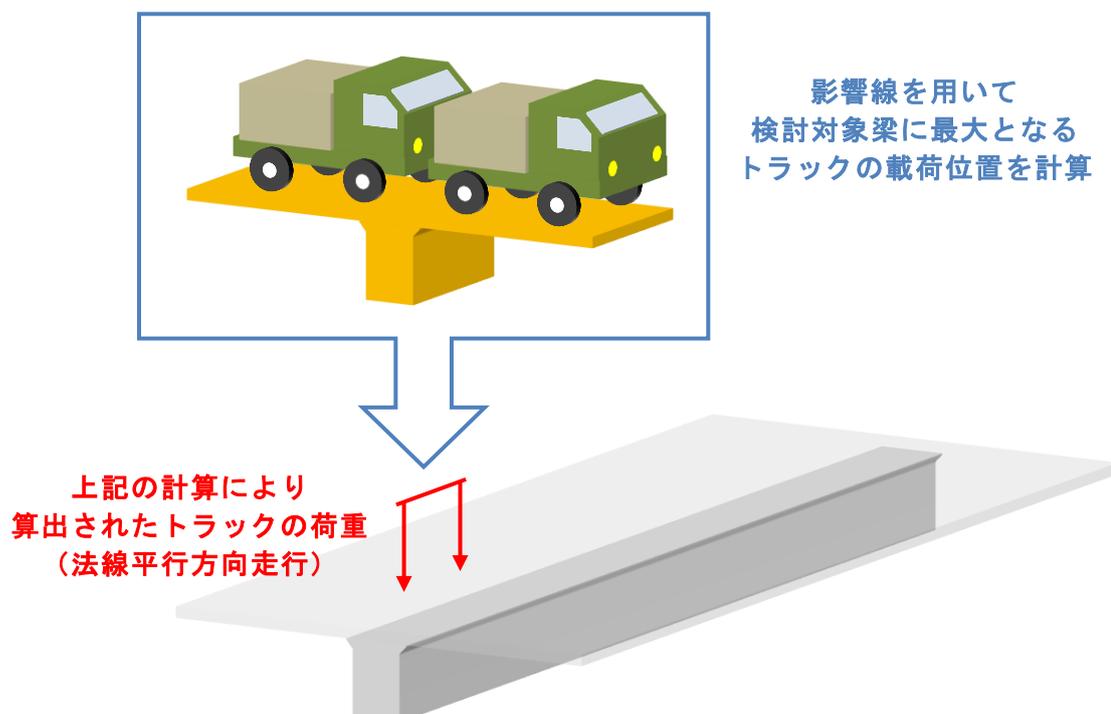
## トラック・トレーラー・フォークリフト（自動計算）

平成30年港湾事例集では、4-53に掲載されている移動荷重データを基に検討する梁に隣接する床版を梁と見立てて、影響線により、床版に載荷させて、検討する梁に最大の作用となる移動荷重を計算しています。

例えば、トラックを検討対象梁（法線直角方向）に対して、法線平行方向へ走行する向きに載荷させる場合、検討する梁に対して奥行きに2台載荷するようになります。



そこで、梁と奥行部分の床版の影響線を作成し、梁に最大となる移動荷重の反力となるように計算を行います。この計算過程を事例集では4-59に、計算結果の一覧を4-60 表 - 4.39に掲載しています。



本システムでは、これを再現するために、「梁に作用する移動荷重」を「自動計算」とします。

次に載荷する台数は並べるだけ並べるので、全幅・全長方向共に「0」台で設定します。これにより、自動計算での載荷台数に制限なく、計算が行われます。

トラックの作用位置及び作用荷重については、4-53を基に設定を行います。定格荷重に関しては、今回の事例では使用しませんが、入力の仕様上、何らかの値を設定する必要がありますので、トラックの片側の前輪と後輪を足し合わせた125.000kNを設定しています。

移動荷重データ

床版 梁

移動荷重 - 前面

移動荷重 - 側面

梁に作用する移動荷重  
「自動計算」

トラックの  
作用位置・作用荷重

トラックの  
全幅・全長

No	作用位置 (m)	No	作用位置 (m)	作用荷重 (kN)
1	0.500	1	1.000	25.000
2	2.250	2	5.000	100.000

梁に作用する移動荷重

自動計算の設定

載荷台数

全幅方向(台)

全長方向(台)

移動荷重の載荷方法

影響線の使用方法

自動計算での載荷台数  
0台 = 台数制限なし

自動計算での載荷方法・影響線の使用方法

名称: トラック

系列: トラック・トレーラー

検討条件

全幅(m)

全長(m)

定格荷重(kN)

載荷台数 全幅方向(台)

載荷台数 全長方向(台)

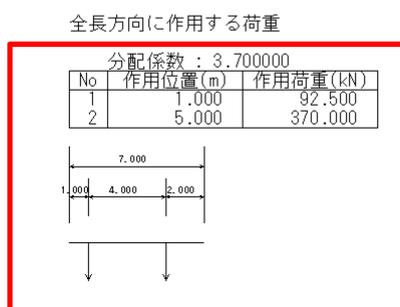
※ 定格荷重=全重量-移動荷重の自重  
全重量は床版で設定した作用荷重の合計値になります  
定格荷重は全重量よりも小さい値を入力して下さい

自動計算に関しては、移動荷重の算定で表示されます。

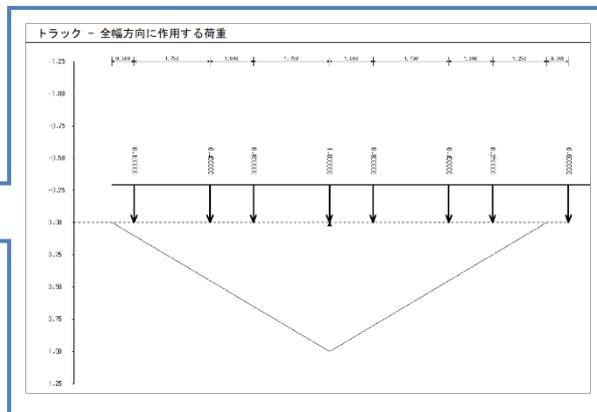
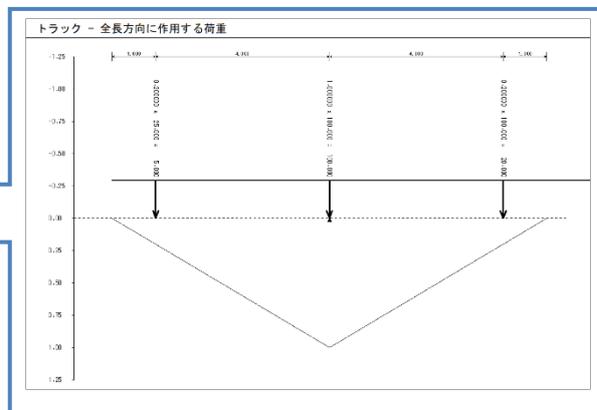
移動荷重の算定では平成30年港湾事例集 表-4.39にある各移動荷重と、4-59の影響線の載荷状態を掲載しています。

1-3 移動荷重の算定

1-3-1 トラック



検討対象梁に  
作用する移動荷重



影響線を用いて  
検討対象梁に最大となる  
トラックの載荷位置を計算

トレーラー、フォークリフトもトラックと同様に設定を行いますが、フォークリフトの場合は法線平行方向に1台のみ載荷で計算しているのが4-60で確認できますので、本システムで、再現するにあたって、自動計算の設定で全幅方向・全長方向を共に「1」台で設定しています。

移動荷重データ

床版 梁

移動荷重 - 前面

移動荷重 - 側面

梁に作用する移動荷重

自動計算の設定

載荷台数

全幅方向(台)

全長方向(台)

移動荷重の載荷方法

影響線の使用方法

No	作用位置 (m)	No	作用位置 (m)	作用荷重 (kN)
1	0.475	1	3.600	275.000
2	3.325	2	8.100	32.000

名称 フォークリフト

系列 フォークリフト

検討条件

全幅(m) 3.800

全長(m) 9.300

定格荷重(kN) 125.000

載荷台数 全幅方向(台) 0

載荷台数 全長方向(台) 0

※ 定格荷重=全重量-移動荷重の自重  
全重量は床版で設定した作用荷重の合計値になります  
定格荷重は全重量よりも小さい値を入力して下さい

自動計算での載荷台数  
1台

## トラック×2、トラック×4（直接入力）

このサンプルデータでは、トラック×2、トラック×4、トレーラー×2、トレーラー×4という名称の移動荷重を設定しています。

移動荷重一覧	床版	梁			
		法平1	法平2	法直1	法直2
トラック	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
トレーラー	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
フォークリフト	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
トラック×2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
トラック×4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
トレーラー×2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
トレーラー×4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

このうち、トラック×2の項目を開くと、梁に作用する移動荷重は「直接入力」で、全幅方向に関して、トラックが2台並んだ際の全幅と作用位置が設定されています。

移動荷重データ

床版 梁

移動荷重-前面

全幅

トラック全幅2台分の作用位置・作用荷重  
(作用荷重は自動計算で算出した値を直接入力)

梁に作用する移動荷重「直接入力」

梁に作用する移動荷重  
自動計算 直接入力

直接入力の設定  
荷重方向  
全幅方向

全幅方向のみ設定

No	作用位置 (m)	作用荷重 (kN)
1	0.500	125.000
2	2.250	125.000
3	3.250	125.000
4	5.000	125.000

名称 トラック×2  
系列 トラック・トレーラー  
検査条件 全幅(m) 5.500  
全長(m) 7.000  
定格荷重(kN) 125.000  
載荷台数 全幅方向(台) 0  
載荷台数 全長方向(台) 0

※ 定格荷重=全重量-移動荷重の自重  
全重量は床版で設定した作用荷重の合計値になり  
定格荷重は全重量よりも小さい値を入力して下さい

荷重データ読込 荷重データ書込 OK キャンセル

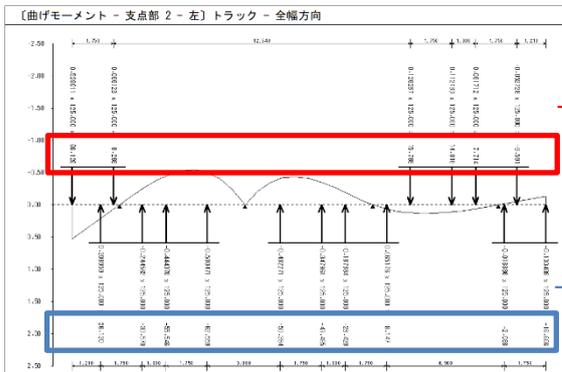
このような設定を行う理由は、事例集で計算している影響線による移動荷重の載荷（4-66～75）の再現を行うためです。

本システムでの影響線による移動荷重の載荷は、移動荷重を1台ずつ載荷させて最大となる位置が決まった場合に載荷した位置をのぞいて、次の移動荷重を、前述と同じように計算して載荷していきます。

ただ、その場合だと2台並列に並んで載荷した場合に最大となる位置を、前述の手法では網羅できない場合があります。

それを網羅するためにトラック×2（2台並列）、トラック×4（4台並列）での移動荷重で曲げモーメントの影響線による載荷を行っています。

以下に法線直角方向1-支点部2（左側）での曲げモーメントの影響線で、トラック荷重を1台ずつ載荷させた場合、2台ずつ載荷させた場合、4台ずつ載荷させた場合、合計3ケースでの計算結果を以下に表示しています。



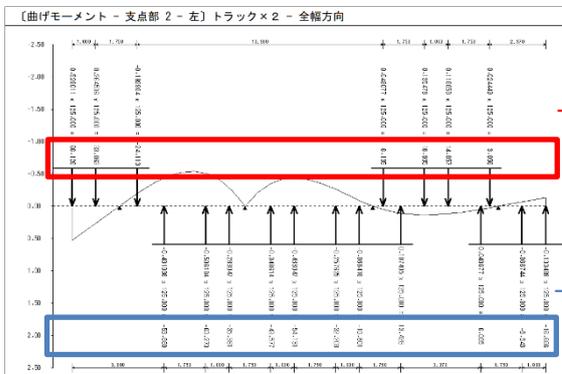
トラック（1台ずつ載荷）

+: 曲げモーメント

105.317

—: 曲げモーメント

-250.380



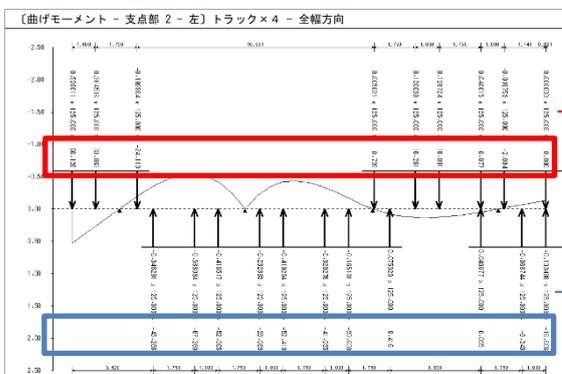
トラック×2（2台ずつ載荷）

+: 曲げモーメント

116.059

—: 曲げモーメント

-298.765



トラック×4（4台ずつ載荷）

+: 曲げモーメント

112.139

—: 曲げモーメント

-315.306

## 影響線

本システムでは、移動荷重を影響線に作用させる場合、各検討方向で移動荷重の設置方向、影響線の使用方法、および影響線の計算方法を選択する事ができます。

このサンプルデータでは影響線の計算方法について  
法線直角方向 1：沈下を考慮しない＝杭頭ピン  
法線直角方向 2：沈下を考慮する＝杭部材考慮  
として設定しています。

	移動荷重の設置方法	影響線の使用方法	影響線の計算方法	影響線(クレーン)の計算方法
法線平行方向1	パターン1	パターン1	沈下を考慮しない	沈下を考慮する
法線平行方向2	パターン2	パターン1	沈下を考慮しない	沈下を考慮する
法線直角方向1	パターン2	パターン2	沈下を考慮しない	沈下を考慮する
法線直角方向2	パターン2	パターン2	沈下を考慮する	沈下を考慮する

## 杭頭断面力（連続梁）

連続梁では、ピン支点で計算を行うため、杭の効果ならびに上部工に作用した際の断面力の計算はできません。

本システムでは、港湾事例集 4-87 表-4.51、4-88 表-4.52に掲載している杭頭断面力を作用力として直接入力します。

支間部

	No.01		No.02		No.03		No.04	
	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)
1L+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1L-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1R+	1450.600	155.400	1450.600	155.400	1377.000	413.000	2410.600	-763.900
1R-	-417.400	-407.600	-417.400	-407.600	0.000	0.000	-9059.500	2599.700
2L+	406.200	155.400	406.200	155.400	0.000	413.000	4718.900	-763.900
2L-	-709.600	-407.600	-709.600	-407.600	-812.100	0.000	-1638.200	2599.700
2R+	993.400	293.000	993.400	293.000	1136.900	448.300	2293.400	-886.200
2R-	-568.700	-317.500	-568.700	-317.500	0.000	0.000	-6606.400	2492.300

支間部

	No.01		No.02		No.03		No.04	
	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)
1+	370.500	155.400	370.500	155.400	0.000	413.000	386.200	-763.900
1-	-5.600	-407.600	-5.600	-407.600	0.000	0.000	-2170.300	2599.700
2+	222.400	293.000	222.400	293.000	0.000	448.300	122.900	-886.200
2-	136.100	-317.500	136.100	-317.500	-73.400	0.000	-99.500	2492.300
3+	472.500	451.500	472.500	451.500	0.000	525.000	1776.000	-1009.400
3-	-133.100	-244.600	-133.100	-244.600	-474.300	0.000	-894.800	2517.100

梁に作用する断面力を入力します

常時      常時      接岸時      レベル2地震動作用時

## 接岸力及び杭頭断面力（フレーム解析）

フレーム解析では、杭部材を考慮するので、地震時慣性力や接岸力の作用も計算する事が可能です。

一般的には、作用力を使用する必要はありませんが、事例ではレベル2地震動作用時での断面力はFLIPでの解析結果である事から、レベル2地震動作用時での杭頭断面力のみ直接入力し、接岸時には、接岸力を入力します。

作用力名称  
No.04 レベル2地震動

接岸力 660.000

レベル2地震動作用時

	No.01		No.02		No.03		No.04	
	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)
1L+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1L-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1R+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2410.600	-763.900
1R-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9059.500	2599.700
2L+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4718.900	-763.900
2L-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1638.200	2599.700
2R+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2293.400	-886.200
2R-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6606.400	2492.300

	No.01		No.02		No.03		No.04	
	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)	M(kN·m)	S(kN)
1+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	386.200	-763.900
1-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2170.300	2599.700
2+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	122.900	-886.200
2-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-99.500	2492.300
3+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1776.000	-1009.400
3-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-894.800	2517.100

## 法線直角方向1-梁の設計部材力(連続梁)

港湾事例集 4-87, 4-88に掲載している各支点部・支間部の設計用値を算定する際に用いる荷重の組合せを、本システムで断面力の計算手法に関して再現する場合には次のようになります。

支点部1-右

曲げモーメントの特性値		+	-
載荷重	[1]自重	0.000	-319.816
	[3]永続状態	0.000	-213.360
	[4]地震時	0.000	-106.680
	[10]車両荷重	0.000	-848.510
作用力	[13]常時	1450.600	-417.400
	[14]常時	1450.600	-417.400
	[15]接岸時	1377.000	0.000
	[16]レベル2地震動	2410.600	-9059.500

※ 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  $\gamma_b = 1.10$ ,  $\gamma_i = 1.10$   
 地震  $\gamma_b = 1.10$ ,  $\gamma_i = 1.00$

支点部1-右 「モーメント-断面破壊」

荷重の組合せ				設計用値 (kN・m)	
case-1	[1]	[3]	[13]	永続	
	+ 0.90	1.20	1.20	1452.886	(1757.992)
case-2	[1]	[10]	[14]	永続	
	+ 0.90	1.20	1.00	1162.766	(1406.947)
case-3	[1]	[3]	[15]	永続	
	+ 0.90	1.20	1.00	1089.166	(1317.891)
case-4	[1]	[4]	[16]	地震	
	+ 0.90	1.00	1.00	2122.766	(2335.043)
* max	- 1.10	1.00	1.00	-9517.978	(-10469.776)
* min	- 1.10	1.00	1.00		

支点部1-右 「モーメント-使用性」

荷重の組合せ				設計用値 (kN・m)	
case-1	[1]	[3]	[13]	永続	
	+ 1.00	0.50	0.50	405.484	
case-2	[1]	[10]	[14]	永続	
	+ 1.00	0.50	1.00	1130.784	
* max	- 1.00	0.50	1.00	-1161.471	
* min	- 1.00	0.50	1.00		
case-3	[1]	[3]	[15]	永続	
	+ 1.00	0.50	0.50	368.684	
case-4	[1]	[4]	[16]	地震	
	+ 1.00	0.50	0.50	-426.496	

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

床版 梁-法線平行方向1 梁-法線平行方向2 梁-法線直角方向1 梁-法線直角方向2 ヘルプ

法線平行方向 杭 3 列目

安全性(断面破壊)

	自重	浮力	載荷重		揚圧力	牽引力	接岸力	風荷重	地震力	車両荷重	クレーン荷重		作用力				削除
			永続	変動							永続	変動	No.01	No.02	No.03	No.04	
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Case-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設計用値計算の組み合わせ-終局限界

使用性

	自重	浮力	載荷重		牽引力	接岸力	風荷重	地震力	車両荷重	クレーン荷重		作用力				削除	
			永続	変動						永続	変動	No.01	No.02	No.03	No.04		
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Case-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設計用値計算の組み合わせ-使用限界

作用力名称  
 No.01 常時 No.02 常時 No.03 接岸時 No.04 レベル2地震動

連続梁での計算では、牽引力・接岸力・風荷重・地震力といった水平力に関しては計算できませんので選択する必要はありません。

## 法線直角方向 2-梁の設計部材力（フレーム解析）

港湾事例集 4-87, 4-88に掲載している各支点部・支間部の設計用値を算定する際に用いる荷重の組合せを、本システムでフレーム解析を用いて再現する場合には次のようになります。

支点部 1 - 右			
曲げモーメントの特性値			
		+	-
載荷重	[1]自重		-319.816
	[3]永続状態	0.000	-213.360
	[4]地震時	0.000	-106.680
	[7]接岸力	1292.926	
作用力	[10]車両荷重	117.404	-785.752
	[13]レベル2地震動	2410.600	-9059.500

※ 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  $\gamma_b = 1.10$  ;  $\gamma_i = 1.10$   
 地震  $\gamma_b = 1.10$  ;  $\gamma_i = 1.00$   
 接岸  $\gamma_b = 1.10$  ;  $\gamma_i = 1.00$

支点部 1 - 右 [モーメント - 断面破壊]					
荷重の組合せ					
case-1	[1]	[3]			永続
	-1.10	1.20			-607.830 (-735.474)
case-2	[1]	[10]			永続
	-1.10	1.20			-1294.700 (-1566.587)
case-3	[1]	[3]	[7]		接岸
	+0.90	1.20	1.20		1263.677 (1390.045)
case-4	[1]	[4]	[13]		地震
* max	+0.90	1.00	1.00		2122.766 (2335.043)
* min	-1.10	1.00	1.00		-9517.978 (-10469.776)

支点部 1 - 右 [モーメント - 使用性]					
荷重の組合せ					
case-1	[1]	[3]			
	-1.00	0.50			-426.496
case-2	[1]	[10]			
* min	-1.00	0.50			-712.692
case-3	[1]	[3]	[7]		
* max	+1.00	0.50	0.50		326.647

安全性(断面破壊)

	自重	浮力	載荷重		揚圧力	牽引力	接岸力	風荷重	地震力	車両荷重	クレーン荷重		作用力				削除	
			永続	変動							永続	変動	No.01	No.02	No.03	No.04		
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Case-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設計用値計算の組み合わせ - 終局限界

使用性

	自重	浮力	載荷重		牽引力	接岸力	風荷重	地震力	車両荷重	クレーン荷重		作用力				削除		
			永続	変動						永続	変動	No.01	No.02	No.03	No.04			
Case-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Case-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Case-6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設計用値計算の組み合わせ - 使用限界

作用力名称  
 No.01  No.02  No.03  No.04 レベル2地震動

フレーム解析での計算では、牽引力・接岸力・風荷重・地震力といった水平力に関しては計算可能なので選択する事ができます。

ただし、地震力に関して、今回の事例ではレベル2地震動作用力であり、本システムで計算する地震力はレベル1地震動作用力を想定していますので、本システムでは地震力を選択せず、代わりに前述で説明したレベル2地震動作用力を直接入力した作用力No.4を選択しています。

## 安全性（断面破壊）－設計用値の選定方法

今回の事例では、それほど問題はありますが、荷重の組合せによって計算された設計用値でほぼ同じ大きさが複数ある場合、その設計用値の条件－永続状態や地震時・接岸時で使用する部材係数や構造物係数により、断面破壊の照査による作用耐力比の結果では設計用値の最大値での作用耐力比よりも大きくなる場合があります。

本システムでは、「梁－設計用値の設定方法」で「各caseの設計用地×部材係数×構造物係数を比較」を選択する事で、照査で用いる部材係数、構造物係数を用いて作用耐力比ベースで最大となるような設計用値を選択できます。



帳票に掲載されている設計用値－[case-1]の計算は以下のようになります。  
設計用値の括弧内の値が部材係数・構造物係数を考慮した値になります。

支点部 1 - 右		曲げモーメントの特性値	
		+	-
載荷重	[1] 自重		-319.816
	[3] 永続状態	0.000	-213.360
	[4] 地震時	0.000	-106.680
	[7] 接岸力	1292.926	
作用力	[10] 車両荷重	117.404	-785.752
	[13] レベル2地震動	2410.600	-9059.500

※ 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  $\gamma_b = 1.10, \gamma_i = 1.10$   
地震  $\gamma_b = 1.10, \gamma_i = 1.00$   
接岸  $\gamma_b = 1.10, \gamma_i = 1.00$

支点部 1 - 右 [モーメント - 断面破壊]				設計用値 (kN・m)	
荷重の組合せ				永続	
case-1	[1]	[3]		-607.830	(-735.474)
case-2	[1]	[10]		-1294.700	(-587)

$$1.10 \times [1] + 1.20 \times [3]$$

$$= 1.10 \times (-319.816) + 1.20 \times (-213.360)$$

$$= -607.830$$

このケースは永続なので  
 $\gamma_b = 1.10, \gamma_i = 1.10$

$$-607.830 \times 1.10 \times 1.10$$

$$= -735.474$$

## 梁の検討

### 梁－安全性（断面破壊）

支点部－曲げに対する検討では上側（負の曲げモーメント）に対して設計用値に0.9の低減を行っています。

港湾事例集では、4-89にて低減を行う記載があります。

支点部 1 - 右

曲げに対する検討		上 側	下 側
部材幅	b (mm)	1000	1000
有効高さ	d (mm)	1900	1990
断面力の設計用値	$M_d$ (kN・m)	8566.180	2122.766
必要鉄筋量	$A_{s,n}$ (mm <sup>2</sup> )	15484.8	3453.8
部材係数	$\gamma_b$	1.10	1.10
構造物係数	$\gamma_i$	1.00	1.00
配筋 1 (鉄筋径と本数)		D32 9 本	D32 9 本
配筋 2 (鉄筋径と本数)		D25 9 本	-----
配筋 3 (鉄筋径と本数)		D25 9 本	-----
使用鉄筋量	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )	16268.4	7147.8
鉄筋比	pw	0.008562	0.003592
設計圧縮強度	$f'_{c,d}$ (N/mm <sup>2</sup> )	23.1	23.1
設計引張降伏強度	$f_{y,d}$ (N/mm <sup>2</sup> )	345.0	345.0
断面耐力の設計用値	$M_{u,d}$ (kN・m)	8964.514	4320.285
	$\gamma_i \cdot M_d / M_{u,d}$	0.956	0.491
検討結果の照査		O.K.	O.K.

※ 負の曲げモーメントに対しては0.90 $M_d$ の設計用値を用いる

支点部での負の曲げモーメントの低減は、梁－検討対象箇所での低減係数で設定することができます。

梁諸元

支点部 1 - 左側	上側	下側
<< < > >>	段 本数 鉄筋径	段 本数 鉄筋径
	1 9 D32	1 9 D32

鉄筋本数(本)

鉄筋配置位置	有効かぶり(縦)	有効かぶり(横)

有効かぶり低減厚 (mm)

低減係数

曲げモーメント	正	負	部材幅の低減
	1.000	0.900	1.000

せん断力

せん断補強筋－スターラップ

鉄筋径	組数	間隔 (mm)
D16	1.0	200

梁-自重

床版厚(m) ※ 舗装含む

梁-自重の計算

支点部－集中荷重

## 梁－使用性

曲げひび割れ幅の検討について、事例では

上側の鉄筋の有効かぶりが「100」

下側の鉄筋の有効かぶりが「110」ですので、上側・下側での最大の鉄筋径D32の半径「16」を差し引く事で

上側の鉄筋の純かぶりが「84」

下側の鉄筋の純かぶりが「94」で設定されます。

支分部 1 - 左			上 側	下 側
曲げひび割れに対する検討				
部材幅	b (mm)		1000	1000
有効高さ	d (mm)		1900	1990
断面力の設計用値	$M_d$ (kN・m)		763.629	0.000
使用鉄筋量	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )		16268.4	7147.8
配筋 1	(鉄筋径と本数)		D32 9 本	D32 9 本
配筋 2	(鉄筋径と本数)		D25 9 本	
配筋 3	(鉄筋径と本数)		D25 9 本	
	$k_1$		1.000000	1.000000
	$k_2$		1.000000	1.000000
	$k_3$		1.000000	1.000000
純かぶり	c (mm)		84.000	94.000
	$c_s$ (mm)		100.000	110.000
鉄筋比	$\rho_w$		0.008562	0.003592
中立軸比	k		0.852	0.842
	$j = 1 - k / 3$		0.950	0.711
増加引張応力度	$\sigma_{s,s}$ (kN/mm <sup>2</sup> )		1.000	1.000
ひび割れ幅	W (mm)		0.621	0.621
許容ひび割れ幅	$W_{i,s}$ (mm)			
検討結果の照査				
支分部 1 - 左				
せん断に対する検討				
部材幅	b (mm)		1000	1000
有効高さ	d (mm)		1900	1990
せん断力の設計用値	$V_d$ (kN)		505.254	0.000
使用鉄筋量	$A_s$ (mm <sup>2</sup> )		16268.4	7147.8
鉄筋比	$\rho_w$		0.008562	0.003592
	$\beta_s$		0.852	0.842
	$\beta_p$		0.950	0.711
	$\beta_n$		1.000	1.000
	$f_{v,c,s}$ (N/mm <sup>2</sup> )		0.621	0.621
せん断補強鉄筋径	配置間隔		D16 200 mm	D16 200 mm
せん断補強鉄筋断面積	$A_w$ (mm <sup>2</sup> )		397.2	397.2
部材軸となす角度	$\alpha_s$ (度)		90.0	90.0
コンクリートのせん断耐力	$V_{c,s}$ (kN)		955.011	739.821
	$V_{c,s} \times 70\%$ (kN)		668.508	517.875
永久荷重におけるせん断力	$V_{d,s}$ (kN)		227.054	0.000
変動荷重の頻度を考慮する係数	$k_2$		0.500	0.500
せん断補強筋の応力度	$\sigma_{s,s}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
鉄筋応力度増加量の制限値	(N/mm <sup>2</sup> )			
検討結果の照査				

上側  
84 (mm)

下側  
94 (mm)

本システムで、再現するには純かぶりの計算方法を「パターン3」に選択します。

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 境界状態 杭配置図 模式図

計算条件1 計算条件2 その他

配筋の照査方法  
 同一の鉄筋径  異なる鉄筋径

梁－上載荷重の計算  
 全載荷  影響線

沈下の考慮  する  しない

梁－揚圧力の計算  
 全載荷  影響線

沈下の考慮  する  しない

使用鉄筋径  
 床版 下限値 D13 上限値 D51  
 梁 D13 D51

最大純かぶり(100mm)の制限を行う

梁－部材の照査方法  
 梁全体  支分部・支間部  各支分部・支間部

梁－設計用値の設定方法  
 各caseの設計用値を比較  各caseの設計用値×部材係数×構造物係数を比較

ヤング係数比 n の設定  
 鉄筋のヤング係数÷コンクリートのヤング係数  
 n = 15

設計用値－せん断力の算定方法  
 各符号で最大のせん断力  絶対値で最大のせん断力

純かぶりの計算方法

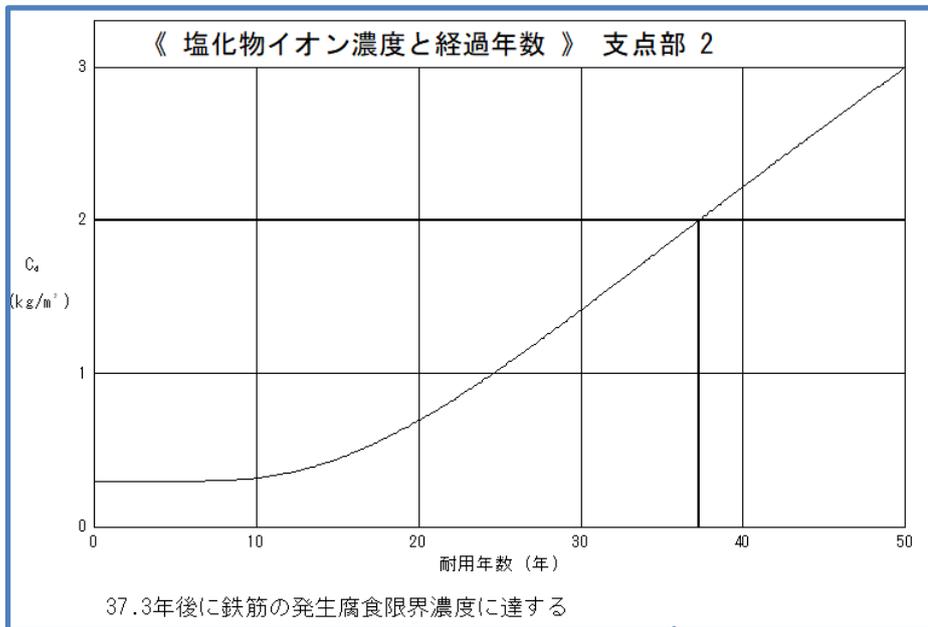
## 梁－耐久性

平成30年港湾事例集 4-100に掲載されているのは「性能の経時変化の検討」となっておりますが、本システムでは2017年コンクリート標準示方書に準拠して、耐久性（中性化の検討・塩化物イオン濃度の検討）に関する記載になります。  
 塩化物イオン濃度に対する検討について、本システムでは塩水の影響を受けやすい梁の各支点部・支間部の下側のみ照査を行っています。

支点部 1 - 右

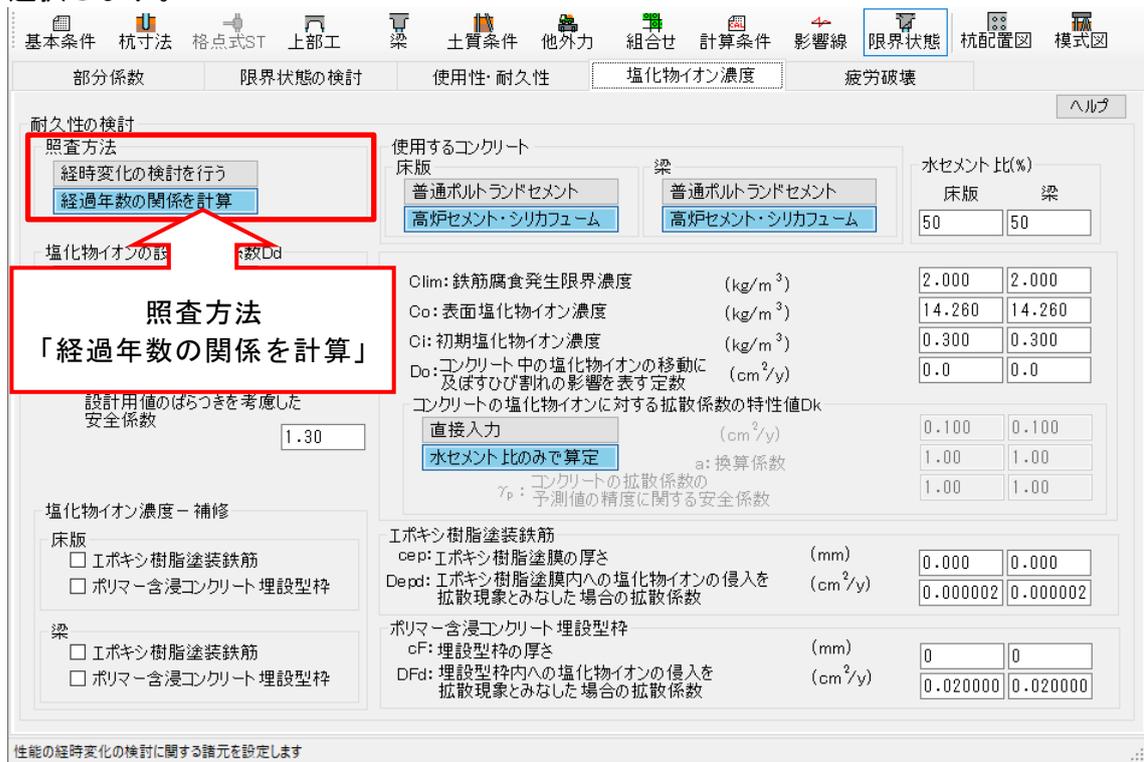
塩化物イオン濃度に対する検討		上 側	下 側
純かぶり	c (mm)		94
増加引張応力度	$\sigma_{sa}$ (kN/mm <sup>2</sup> )		0.000
	w/L		
	D <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> /y)		
	D <sub>k</sub> (cm <sup>2</sup> /y)		
	D <sub>d</sub> (cm <sup>2</sup> /y)		
	C <sub>0</sub> (kg/m <sup>3</sup> )		
	C <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )		2.997
	C <sub>lim</sub> (kg/m <sup>3</sup> )		2.000
	$\gamma_i \cdot C_d / C_{lim}$		1.499

耐用期間50年後の  
照査結果

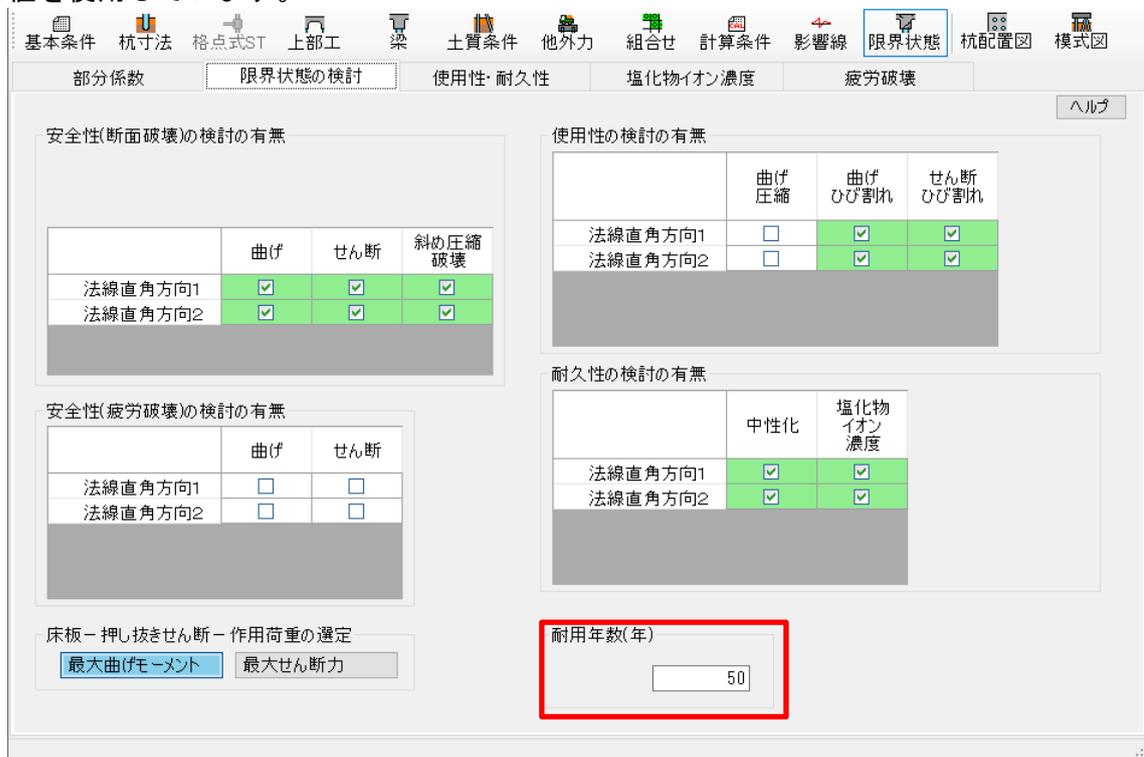


耐用期間内での  
検討部材内の塩化物イオン濃度の状態を  
グラフ化

事例集では、耐用期間内で、鉄筋の発生腐食限界濃度に達するという前提で照査を行っています。  
 本システムで、この設定を行う場合には耐久性－照査方法で「経過年数の関係を計算」を選択します。



塩化物イオン濃度の耐用期間については、限界状態－限界状態の検討にある耐用年数の数値を使用しています。



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係数は「使用性」で設定します。

基本条件 杭寸法 格点式ST 上部工 梁 土質条件 他外力 組合せ 計算条件 影響線 限界状態 杭配置図 模式図

部分係数 限界状態の検討 使用性・耐久性 塩化物イオン濃度 疲労破壊 ヘルプ

使用性の検討  
かぶり

最小かぶり  
入力値

純かぶりの設定方法-梁  
縦方向、横方向と比較して用いる  
縦方向を用いる

許容ひび割れ幅の係数

	床版	梁
上側	0.0050	0.0050
下側	0.0035	0.0035

曲げひび割れの検討-係数の桁丸め  
コンクリートの品質が  
ひび割れ幅に及ぼす影響を表わす係数  $k_2$ : 0桁  
引張鋼材の段数の影響を表わす係数  $k_3$ : 0桁

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係数

	床版	梁
	0.0000000	0.0001000

変動荷重の頻度の影響を考慮する係数 0.50

鉄筋応力度増加量の制限値 (N/mm<sup>2</sup>) 120.0

性

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係数

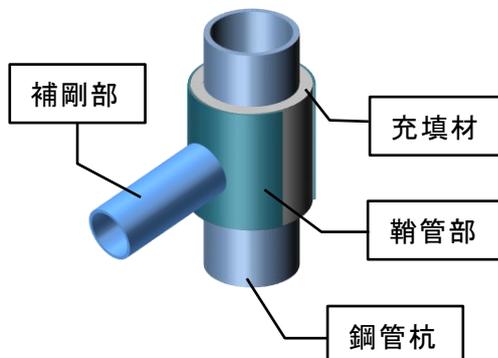
中性化による鉄筋腐食

有効水結合材比(%)	50	50
$\gamma_{cb}$ : 中性化深さの設計用値のばらつきを考慮した部分係数	1.15	1.15
$\beta_e$ : 環境作用の程度を表す係数	1.00	1.00
$\gamma_p$ : コンクリートの中性化速度係数の予測値の精度に関する安全係数	1.00	1.00
中性化残り	25	25

### 7-3. 格点式ストラット工法の事例

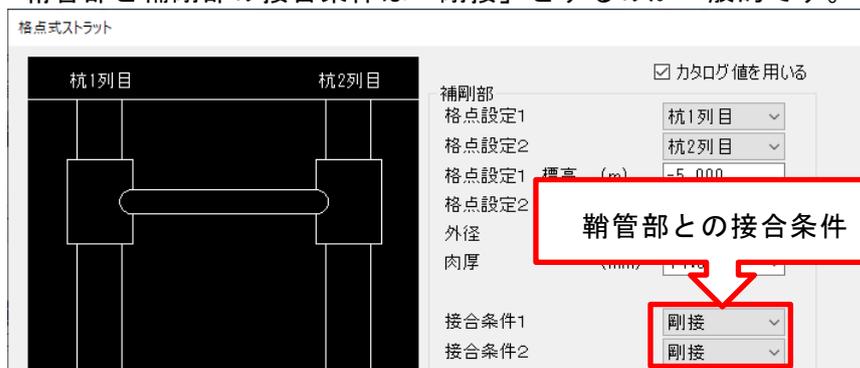
#### 解析モデル

サンプルデータでは、補剛部と鋼管杭の取り付け位置に鞘管部を設け、鋼管杭～鞘管部にグラウト材を充填材として充填したモデルとなっております。

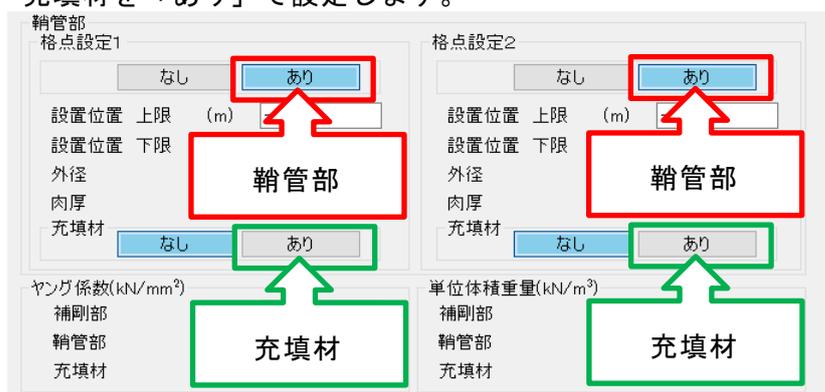


#### ストラット部

補剛部の外径は、設置する杭径よりも小さい値となるように設定します。鞘管部と補剛部の接合条件は「剛接」とするのが一般的です。



この事例では、鞘管部を充填するので、鞘管部を「あり」で設定します。また、鋼管杭～鞘管部にグラウト材を充填するので、充填材を「あり」で設定します。



靴管部の外径は鋼管杭の外径+200~300mmとなるように設定します。  
 解析に際して、靴管部の剛性は考慮しないとされているので、靴管部及び充填材のヤング係数は0.000としています。  
 靴管部及び充填材の重量を解析モデルに考慮させたい場合は靴管部と充填材の単位体積重量を設定します。  
 一般的な充填材の単位体積重量は21kN/m<sup>3</sup>ですが、Re-Pier工法を前提とした計算では、水中不分離モルタルを用いるので、充填材の単位体積重量は23kN/m<sup>3</sup>になります。

靴管部 格点設定1		靴管部 格点設定2	
<input type="checkbox"/> なし	<input checked="" type="checkbox"/> あり	<input type="checkbox"/> なし	<input checked="" type="checkbox"/> あり
設置位置 上限 (m)	-4.175	設置位置 上限 (m)	-4.175
設置位置 下限 (m)	-5.825	設置位置 下限 (m)	-5.825
外径 (mm)	1300.0	外径 (mm)	1300.0
肉厚		肉厚	
充填材	<input type="checkbox"/> なし	充填材	<input type="checkbox"/> なし
ヤング係数(kN/mm <sup>2</sup> )		単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )	
補剛部	0.000	補剛部	0.000
靴管部	0.000	靴管部	77.000
充填材	0.000	充填材	23.000

ヤング係数

単位体積重量

## 7-4. その他

### 使用性-曲げ圧縮の検討

※Ver2.1.2より、使用性-曲げ圧縮の検討に対応しました。

本システムでは

梁の検討で用いる設計部材力は使用時であっても地震時慣性力（地震時）を考慮した値も選定対象になっております。

ただし、使用性-曲げ圧縮に関しては

2022年制定 コンクリート標準示方書「設計編」P92より

コンクリートの曲げ圧縮応力度および軸方向圧縮応力度の制限値は、一般に永続作用時において、 $0.4f_{ck}$ の値としてよい

この一文より、本システムで梁-使用性-曲げ圧縮の検討に用いる曲げモーメントの設計用値は、地震時慣性力（地震時）を含んだ設計部材力を除いて選定を行います。

例えば、使用性での設計部材力で、永続作用時と地震時を選択していて、曲げモーメントの設計用値が地震時のケースを採用した場合、曲げ圧縮の検討に用いる設計部材力、曲げひび割れの検討に用いる設計部材力は次のように表記されます。

5-7 梁の設計部材力

支点部 1 - 左

曲げモーメントの特性値		+	-
載荷重	[ 1 ] 自重	---	-339.374
	[ 3 ] 永続状態	0.000	-213.360
	[ 4 ] 地震時	0.000	-106.680
作用力	[ 9 ] 地震力	0.000	0.000
	[ 10 ] 車両荷重	0.000	-848.510
	[ 13 ] 常時	0.000	0.000
	[ 14 ] 常時	0.000	0.000
	[ 15 ] 接岸時	0.000	0.000
	[ 16 ] レベル2地震動	0.000	0.000

※ 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  $\gamma_s = 1.10$  ,  $\gamma_i = 1.10$

地震  $\gamma_s = 1.10$  ,  $\gamma_i = 1.00$

支点部 1 - 左 [ モーメント - 断面破壊 ]

荷重の組合せ					設計用値 (kN・m)
case-1	[ 1 ]	[ 3 ]	[ 13 ]		永続
	-	1.10	1.20	1.20	-629.343( -761.505)
case-2	[ 1 ]	[ 10 ]	[ 14 ]		永続
* min	-	1.10	1.20	1.00	-1391.523( -1683.743)
case-3	[ 1 ]	[ 3 ]	[ 15 ]		永続
	-	1.10	1.20	1.00	-629.343( -761.505)
case-4	[ 1 ]	[ 4 ]	[ 16 ]		地震
	-	1.10	1.00	1.00	-479.991( -527.990)

支点部 1 - 左 [ モーメント - 使用性 ]

荷重の組合せ					設計用値 (kN・m)
case-1	[ 1 ]	[ 3 ]	[ 13 ]		永続
	-	1.00	0.50	0.50	-446.054
case-2	[ 1 ]	[ 10 ]	[ 14 ]		永続
	-	1.00	0.50	1.00	-763.629 <b>**min</b>
case-3	[ 1 ]	[ 3 ]	[ 15 ]		永続
	-	1.00	0.50	0.50	-446.054
case-4	[ 1 ]	[ 4 ]	[ 9 ]	[ 10 ]	地震
* min	-	1.00	1.00	1.00	-1294.564

\*\*max, \*\*min : 曲げ圧縮の検討で用いる設計用値

\* max, \* min : 曲げひび割れの検討で用いる設計用値