

震度算出(支承設計) (部分係数法・H29道示対応) Ver.8

Operation Guidance 操作ガイダンス

本書のご使用にあたって

本操作ガイダンスは、主に初めて本製品を利用する方を対象に操作の流れに沿って、操作、入力、処理方法を説明したものです。

ご利用にあたって

ご使用製品のバージョンは、製品「ヘルプ」のバージョン情報よりご確認ください。

本書は、表紙に掲載のバージョンにより、ご説明しています。

最新バージョンでない場合もございます。ご了承ください。

本製品及び本書のご使用による貴社の金銭上の損害及び逸失利益または、第三者からのいかなる請求についても、弊社は、その責任を一切負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品のご使用については、「使用権許諾契約書」が設けられています。

※掲載されている各社名、各社製品名は一般に各社の登録商標または商標です。

目次

5 第1章 製品概要

5 1 プログラム概要

8 2 フローチャート

9 第2章 操作ガイダンス

9 1 モデルを作成する

10 1-1 設計条件

11 1-2 構造物形状の登録

38 1-3 橋梁モデルの解析

47 1-4 永続・変動作用時の解析

48 1-5 下部構造の水平方向の剛性

49 1-6 任意骨組解析

50 2 計算

50 2-1 結果確認

56 3 保存

57 第3章 Q&A

57 1 適用範囲、適用基準

59 2 解析関連

61 3 出力及び表示

61 4 連動

61 5 UC-win/Frames(3D)データエクスポート

62 6 その他

第1章 製品概要

1 プログラム概要

概要

本プログラムは、V耐震設計編に基づき、固有周期、上部工分担重量、設計震度をレベル1地震動およびレベル2地震動（タイプI、タイプII）にて算出します。

また、付加機能として、「支承の設計」および「免震支承の等価剛性算出」「下部構造の水平方向剛性算出」「任意骨組解析」機能をサポートしています。

1. 機能

（1）固有周期、上部工分担重量、設計震度の算出

耐震設計編においては、設計振動単位という考え方が取り入れられており、設計振動単位が、

①1基の下部構造とそれが支持している上部構造部分からなる場合

②複数の下部構造とそれが支持している上部構造部分からなる場合

の2通りあるとして、①と見なすか②と見なすかは、支承の固定条件に応じて決定することになっています。

本プログラムは、①②の場合の震度算出を行うもので、一般に耐震設計編に基づき下部構造を設計する場合に必要となります。

本プログラムでは、以下の値を算出します。

①地盤種別の判定および基礎バネの算出

②1基下部構造の場合

- ・下部構造躯体の曲げ変形の算出
- ・基礎の変位の算出
- ・上部構造慣性力作用位置における変位の算出と、固有周期の算出
- ・設計水平震度 k_h の算出

③複数下部構造の場合

- ・橋軸方向・直角方向各変位量の算出
- ・設計水平震度 k_h の算出
- ・橋軸方向・直角方向地震時の各下部構造に作用する作用力の算出

※レベル2地震動の場合、橋脚の剛性は降伏剛性を用い、原則として基礎の変形を考慮して固有周期を算出します。

※レベル1地震動およびレベル2地震動で、それぞれ振動単位系を判定し、下部工に作用する慣性力を算出します。

（2）支承の設計

支承の設計機能では、道路橋支承便覧に基づき、支承の照査を行います。また、反力分散支承であれば、支承形状より支承のバネ値を算出します。

（3）免震支承の等価剛性算出

免震支承の等価剛性算出機能では、耐震設計編に基づき、支承の形状および支承の設計変位から、支承の等価剛性を繰り返し計算により算出します。

高減衰積層ゴム支承／鉛プラグ入り積層ゴム支承をサポートしております。

（4）下部構造の水平方向の剛性算出

弾性荷重法を用いて、以下の剛性を算出します。

下部構造の水平方向の剛性（基礎を含む）

躯体の水平剛性

基礎の水平バネ

基礎の回転バネ

(5) 任意骨組解析

任意骨組入力モデルのFRAME解析を行い、以下の値を算出します。

固有周期

設計水平震度の標準値

登録された上部構造、下部構造の形状を利用することが可能です。

橋梁モデルの解析データを任意骨組入力データとして取込、編集する事ができます。

2. 特長

(1) 下部構造形状を入力し、入力された形状から重量及び断面2次モーメントを自動算出する事が出来ます。用意した形状と異なる場合には、骨組を直接入力する事も出来ます。また、橋脚については降伏剛性の算出も行えます。

下部構造データの入力形式としては以下の9種類をサポートします。

- ① 定型骨組直接入力
- ② 簡易式で算出する場合
- ③ 逆T式橋台
- ④ 重力式橋台
- ⑤ 橋脚 梁幅 \geq 柱幅
- ⑥ 橋脚 柱幅 $>$ 梁幅
- ⑦ ラーメン橋脚
- ⑧ 任意 (ラーメン橋脚)
- ⑨ 任意 (ラーメン橋脚)

(2) 下部工については、「RC下部工の設計計算」、「橋脚の設計」および「橋台の設計」で作成する事が可能です。

(3) 基礎地盤のバネ定数は、地盤データから自動算出する事ができる他、基礎バネを直接入力する事ができます。地盤条件を入力すれば、地盤種別、基礎のバネ定数を決定するので、直ちに設計震度を得る事が出来ます。

基礎形式としては以下の4種類をサポートします。

- ① 地盤の変形を無視
- ② 直接基礎
- ③ 杭基礎
- ④ 基礎バネ直接入力
- ⑤ ケーソン基礎

(4) 設計振動単位が複数下部構造となる場合は、面内ラーメン 面外ラーメン共、骨組データを自動作成し、各点の変位を算出し固有周期を算出します。また各下部構造の震度を算出し、地震時の各下部構造に作用する作用力を算出します。

制限事項

【静的フレーム法の適用範囲】

- ・静的フレーム法が適用できるのは、
 - ・地震時の挙動が複雑でない橋
 - ・塑性化やエネルギー吸収を複数個所に考慮する橋又はエネルギー一定即の適用性が十分に検討されていない構造の橋
- の耐震性能 1の照査
の場合のみです。
上記以外の場合は、適用できません。

適用基準・参考文献

本プログラムは、以下の基準類を参考に開発されています。

<参考文献>

- (1) 公益社団法人 日本道路協会 発行
道路橋示方書・同解説 I 共通編 (平成29年11月)
道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編 (平成29年11月)
道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編 (平成29年11月)
- (2) 社団法人 日本道路協会 発行
道路橋の耐震設計に関する資料 (平成9年3月)
- (3) 社団法人 日本道路協会 発行
道路橋示方書・同解説 S I 単位系移行に関する参考資料 (平成10年7月)
- (4) 社団法人 日本道路協会 発行
道路橋支承便覧 (平成30年12月)

【Ver.8.0.0 機能追加・改善】

(1) レベル1地震時の計算において、雪荷重を考慮した計算に対応しました

【制限事項】※下記機能においては雪荷重を考慮したモデルの計算はできません。

- ・隣接上部構造重量の設定
- ・固有値解析
- ・下部構造プロダクト連携時の比較表および結果の取込
- ・免震橋の等価剛性

(2) 桁かかり長の計算において、斜橋・曲線橋の計算に対応しました。

(3) 「永続・変動作用時の解析結果」画面において、基礎ばね(EQなし)値の表示に対応しました。

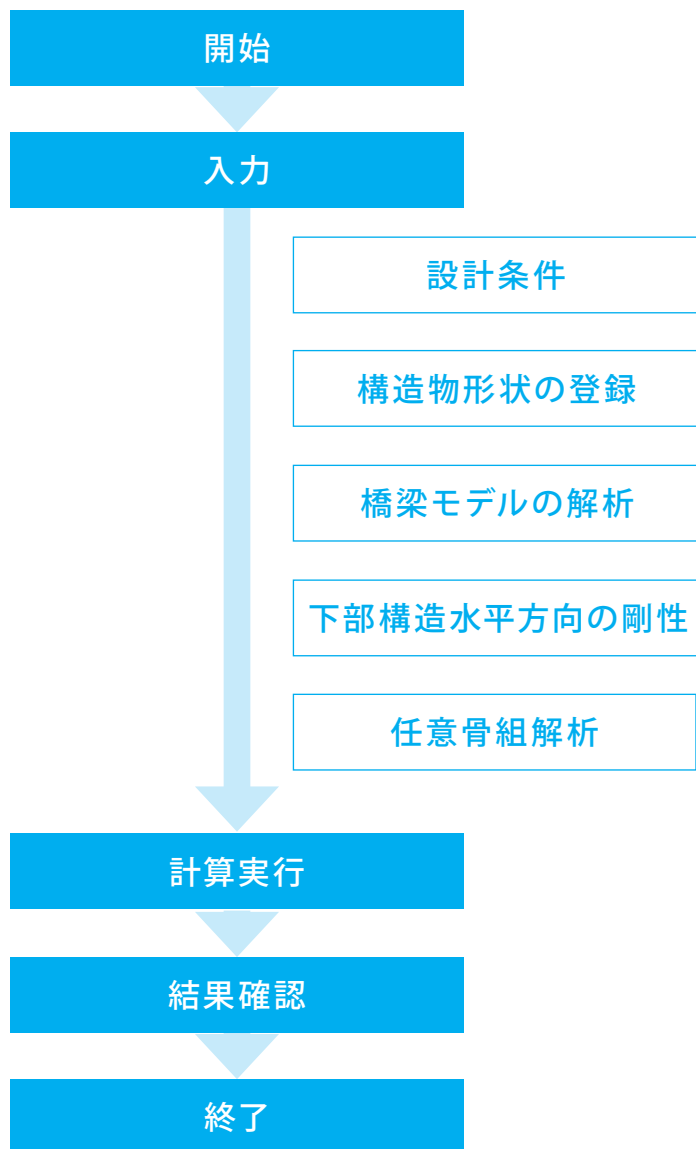
(4) 一部画面サイズの調整を行いました。

(5) 下部構造登録画面において、一部形状のガイド図を調整しました。

(6) 計算書において以下の対応を行いました。

- ・免震支承の等価剛性算出において、設計地震力の出力
- ・上部構造形状図における寸法線の出力を調整
- ・基本条件の出力内容を追加

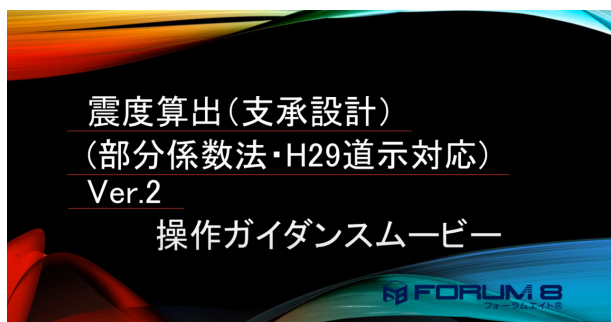
2 フローチャート



第2章 操作ガイダンス

各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。

本製品では、原則として部分係数を考慮しない値（特性値）を入力します。部分係数は、計算時に考慮されます。
※画面に部分係数を考慮した値を入力するように案内がある場合は、部分係数を考慮した値をご入力下さい。



操作ガイダンスムービー

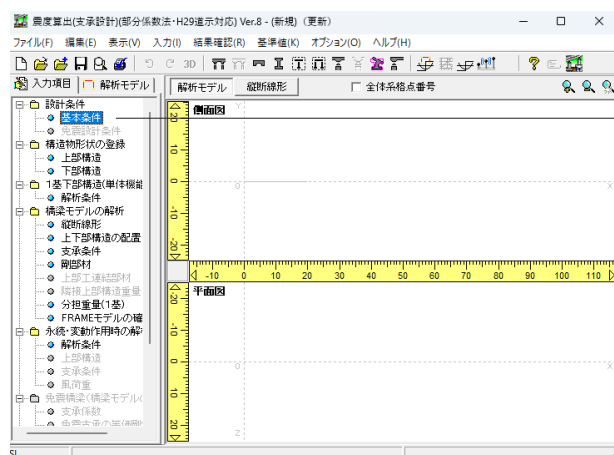
Youtubeへ操作手順を掲載しております。
震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応)
操作ガイダンスムービー(10:29)



1 モデルを作成する

使用サンプルデータ・・・Sample05.PFU

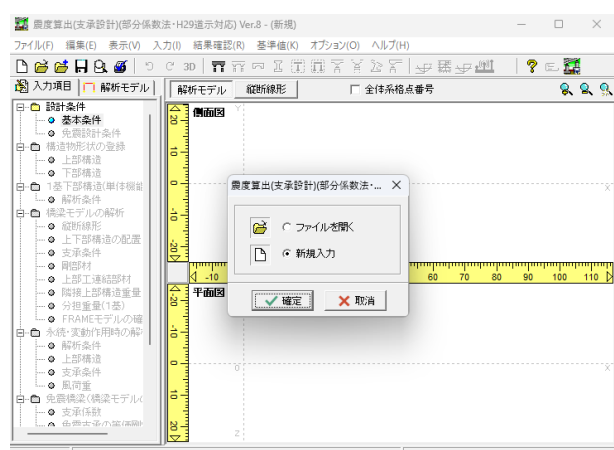
ここでは、製品添付の「Sample05.PFU」を新規に作成することを目的とし、説明を進めます。



項目ツリーアイテム

上から順に入力してください。

新規入力を行います。



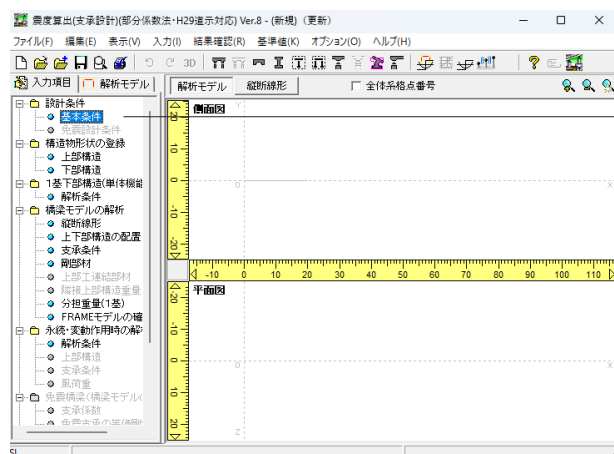
震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応)を起動します。

新規入力

新規入力をチェックして、確定ボタンを押します。

1-1 設計条件

基本条件



設計条件

基本条件

橋梁モデルの全般に係るデータを設定または変更します。

「基本条件」の入力画面が展開されます。
次ページの画面を参考に入力を行います。



一般事項：橋梁名称（必須）

メイン画面左の「解析モデル」ツリービューに橋梁モデルの最上位の名称として表示されている橋梁名称を入力します。
→「sample」と入力

1基下部構造の計算（単体機能）

上部構造の登録／配置の情報が未入力場合でも、下部構造の登録と本画面の入力データのみで「1基下部構造計算」を行うことができます。

「橋梁モデルの解析」とは、関係なく単体機能として独自に計算を行いますので注意してください。
→「計算しない」を選択

橋梁モデルの解析

橋梁モデルを作成し、解析を行うか否かの設定を行います。解析を行う場合は、計算方法を選択します。
→「計算する」を選択

分担重量の算定方法

分担重量Wuを慣性力から逆算するとした場合は、「Wu = 慣性力 ÷ 設計水平震度」として算出します。

逆算しないとした場合は、複数下部構造計算時、Wuは骨組解析結果により算定される断面力となります。

1基下部構造計算時、固有周期算定に用いる上部構造重量となります。

→「慣性力から逆算する」をチェックします。

ブロック単位固有周期の算定方法

→「下部構造の重量を断面力比により按分する」のチェックを外す

複数の上部構造が配置されている場合、また隣接上部構造重量が設定されている橋梁モデルについては、上部構造毎に設計振動単位を分離したブロック単位の固有周期が算定されます。

このブロック単位の固有周期を算定する場合に複数の上部構造で共有される下部構造の重量を

- ①そのまま集計する
 - ②静的フレームの解析結果より得られる断面力比によって按分する（推奨）
- のいずれかを選択します。

支承モデル（2重端点）の位置

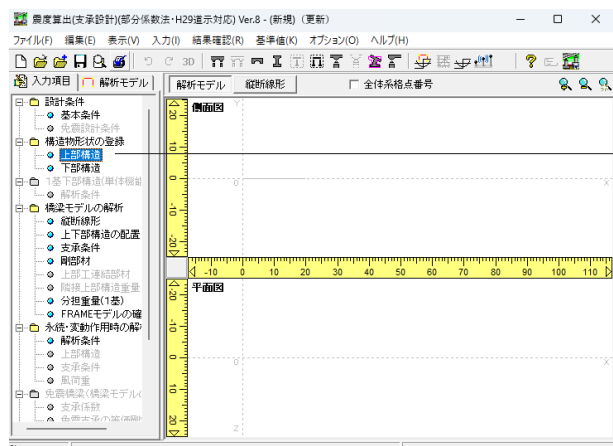
→「下部構造天端位置とする」のチェックを外す

この場合、支承条件画面の「支承モデル位置 (ho)」で入力された位置にモデル化します。

入力後、確定ボタンを押します。

1-2 構造物形状の登録

上部構造



構造物形状の登録

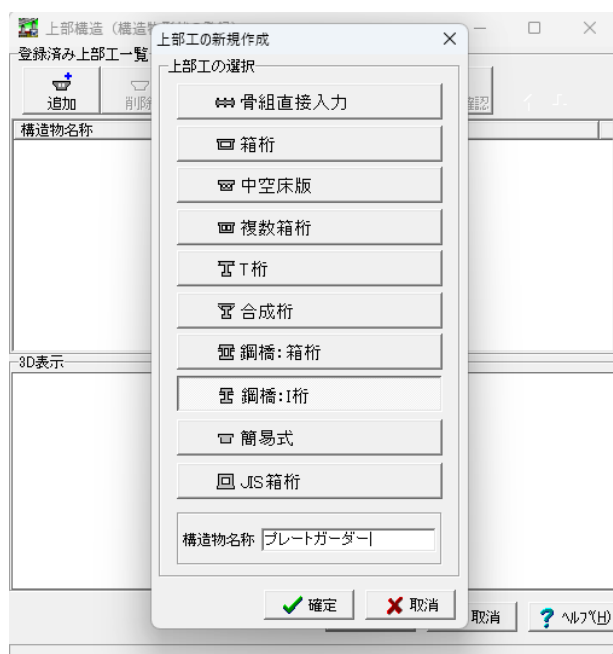
上部構造

「構造物形状」－「上部構造」をクリックします。
すると「上部構造 (構造物形状の登録)」－「上部工の新規作成」画面が展開されます。

構造物形状の登録

上部構造

橋梁モデルで使用する上部構造の追加・削除・編集を行います。



上部工の新規作成

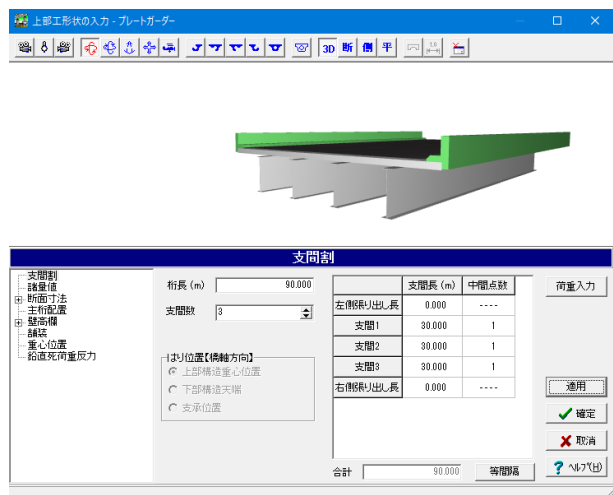
上部工を選択します。

→「鋼橋：I桁」

構造物名称を入力します。

→「プレートガーダー」

入力後、確定ボタンを押します。



「上部工形状の入力-プレートガーダー」画面が展開されます。
「支間割」の入力画面になっていることを確認します。

支間割
桁長 (m)

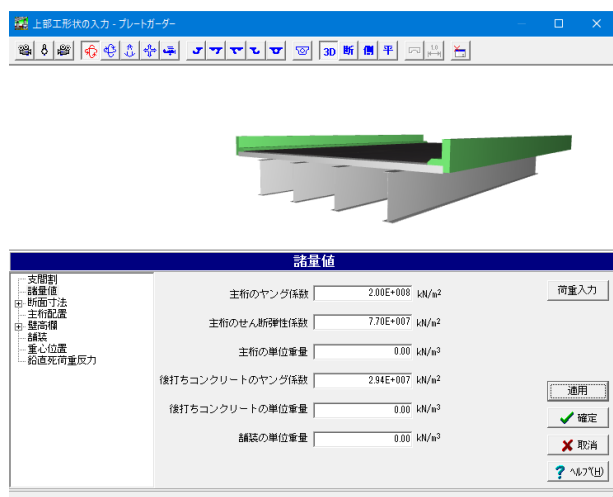
→「90.000m」

支間数
→「3」

支間長 (m)

→下記内容で設定します。

	支間長 (m)	中間点数
左側張り出し長	0.000	----
支間1	30.000	1
支間2	30.000	1
支間3	30.000	1
右側張り出し長	0.000	----



諸量値

諸量値

→下記内容で設定します。

主桁のヤング係数 : 2.00E+008 kN/m²

主桁のせん断弾性係数 : 7.70E+007 kN/m²

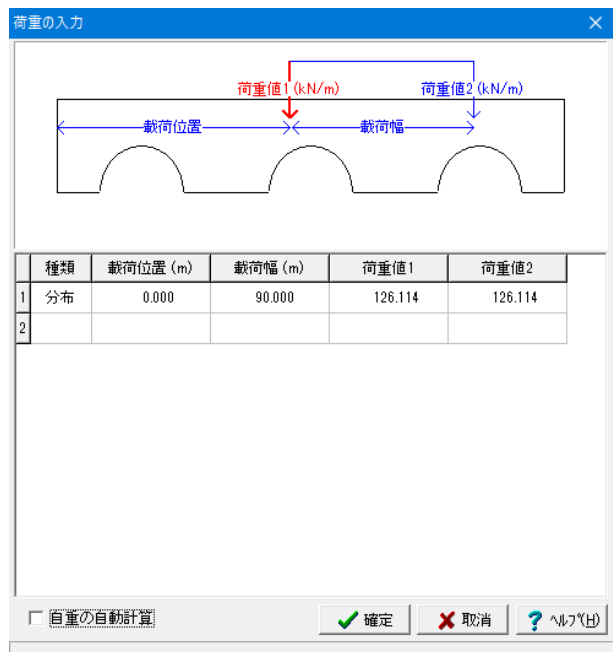
主桁の単位重量 : 0.00 kN/m³

後打ちコンクリートのヤング係数 : 2.94E+007 kN/m²

後打ちコンクリートの単位重量 : 0.00 kN/m³

舗装の単位重量 : 0.00 kN/m³

「荷重入力」をクリックします。



荷重入力

荷重入力

→下記内容で設定します。

種類 : 分布

載荷位置 (m) : 0.000

載荷幅 (m) : 90.000

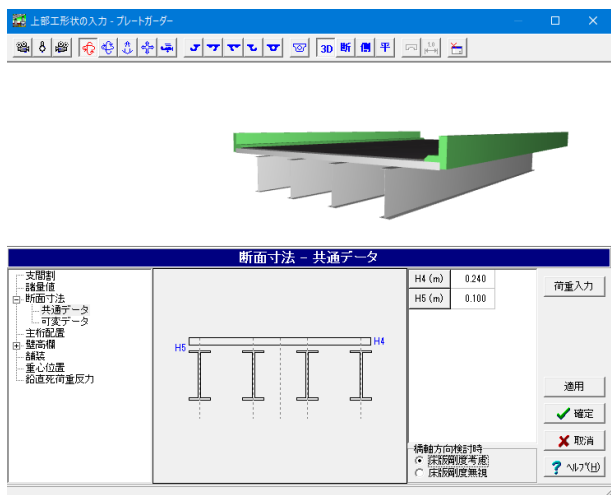
荷重値1 : 126.114

荷重値2 : 126.114

自重の自動計算

→チェックを外します。

入力後、「確定」をクリックします。

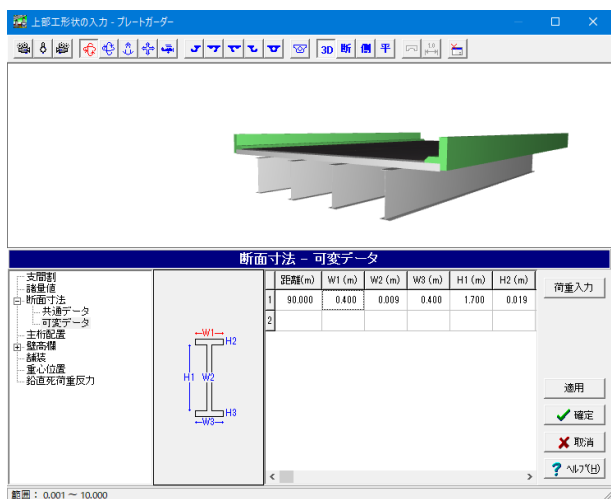


断面寸法－共通データ

断面寸法：共通データ

橋軸方向検討時

橋軸直角方向については床版剛度は必ず考慮されます。
→「床版剛度考慮」にチェック



断面寸法－可変データ

断面寸法：可変データ

→下記内容で設定します。

距離(m)：90.000

W1(m)：0.400

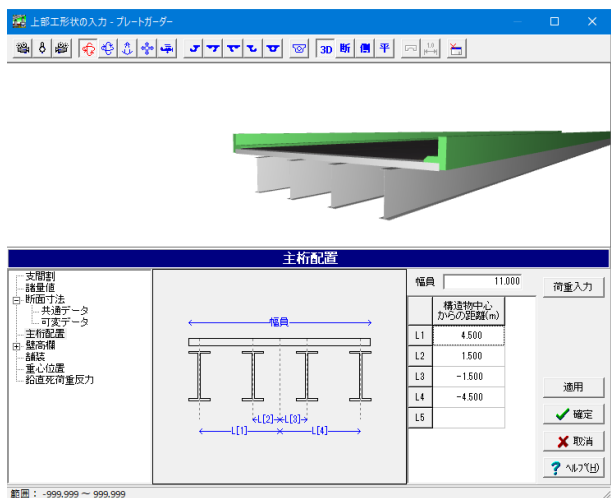
W2(m)：0.009

W3(m)：0.400

H1(m)：1.700

H2(m)：0.019

H3(m)：0.019



主桁配置

主桁配置

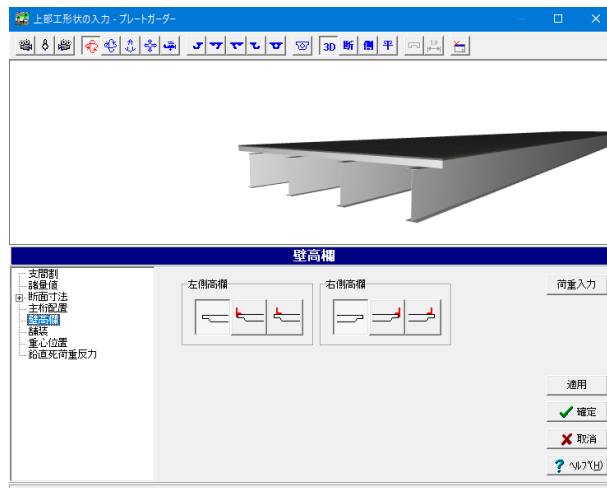
幅員

通常は全幅員を入力してください。(断面の剛性を評価する上で有効となる幅を入力)

L[1]～L[n]

→下記内容で設定します。

	構造物中心からの距離 (m)
L1	4.500
L2	1.500
L3	-1.500
L4	-4.500
L5	



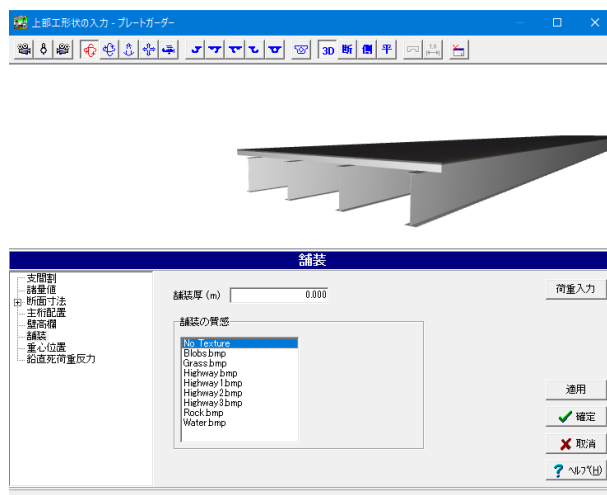
壁高欄

左側高欄

→一番左を選択します。

右側高欄

→一番左を選択します。



舗装

舗装

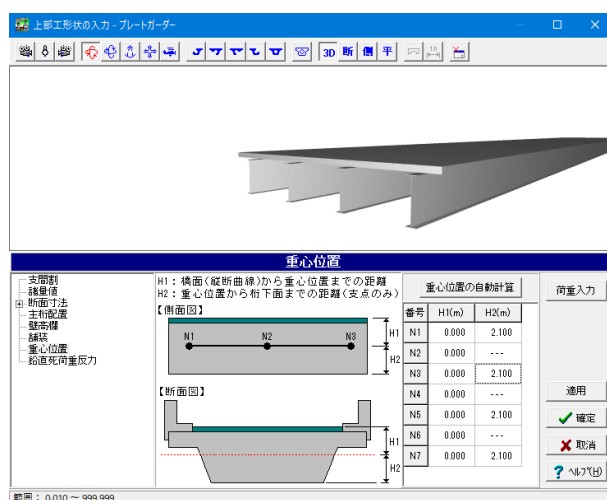
舗装の厚さの入力と3D図形で表示する路面の質感を選択します。

舗装の質感

→「No Texture」を選択

舗装厚 (m)

→「0.000」を入力



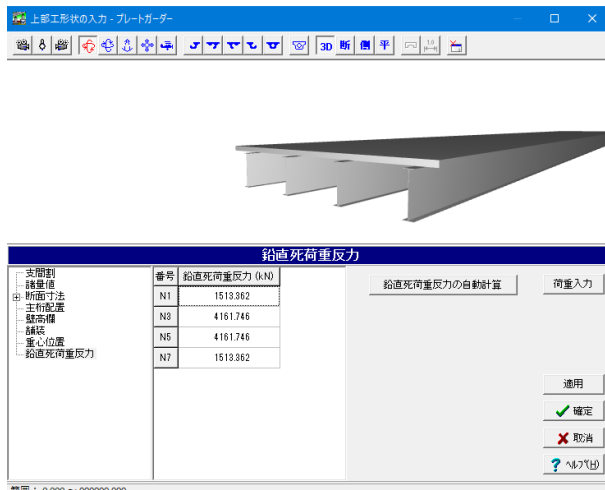
重心位置

重心位置

上部工の重心位置を入力します。

→下記内容で設定します。

番号	H1(m)	H2(m)
N1	0.000	2.100
N2	0.000	----
N3	0.000	2.100
N4	0.000	----
N5	0.000	2.100
N6	0.000	----
N7	0.000	2.100



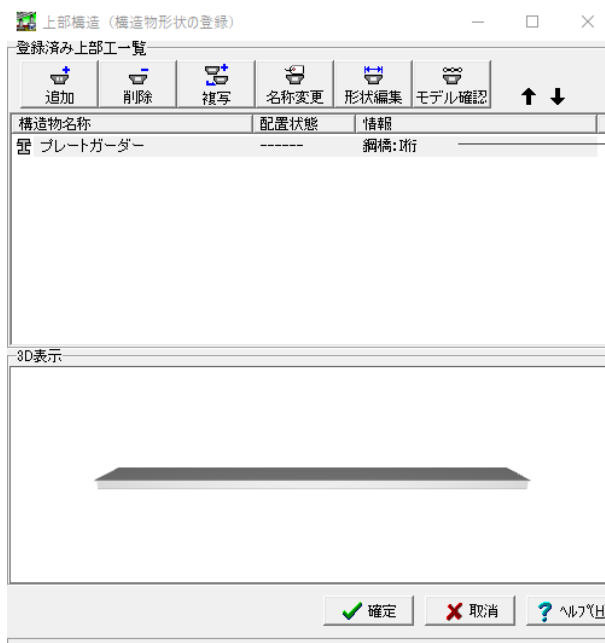
鉛直死荷重反力

鉛直死荷重反力

上部工の鉛直死荷重反力を入力します。
→下記内容で設定します。

番号	鉛直死荷重反力(kN)
N1	1513.362
N3	4161.746
N5	4161.746
N7	1513.362

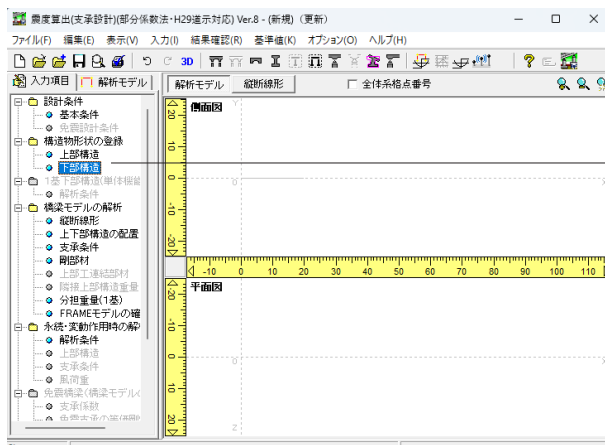
入力後、確定ボタンを押します。



「上部構造 (構造物形状の登録)」画面に戻ります。
先ほど入力した「プレートガーダー」が入力されていることが確認できます。

確定ボタンをクリックし、画面を閉じます。

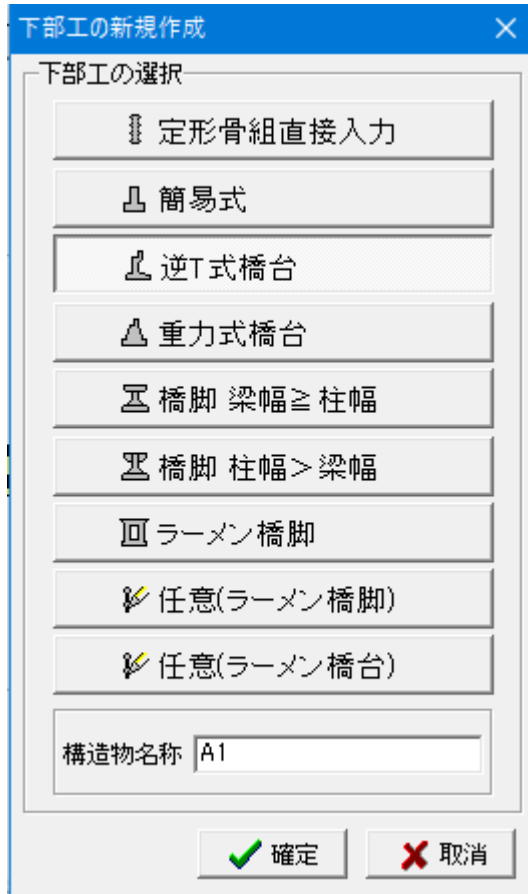
下部構造



構造物形状の登録

下部構造

「構造物形状」－「下部構造」をクリックします。
すると「下部構造 (構造物形状の登録)」－「下部工の新規作成」画面が展開されます。



下部工の新規作成

下部工を選択します。
→「逆T式橋台」

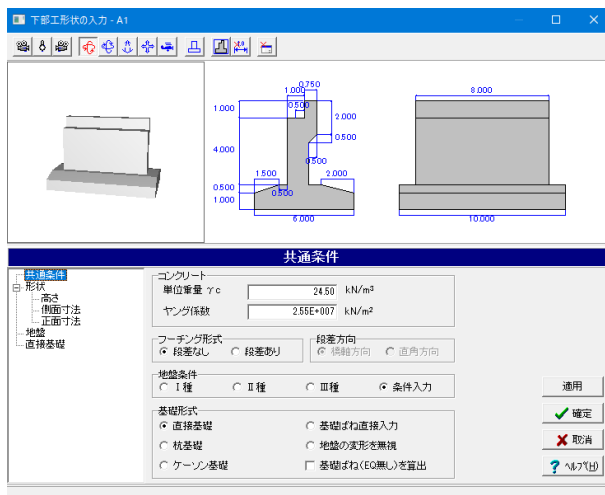
構造物名称を入力します。
→「A1」

入力後、確定ボタンを押します。

構造物形状の登録

下部構造

橋梁モデルで使用する下部構造の追加・削除・編集を行います。



「下部工形状の入力-A1」が展開されます。
「共通条件」の入力画面になっていることを確認します。

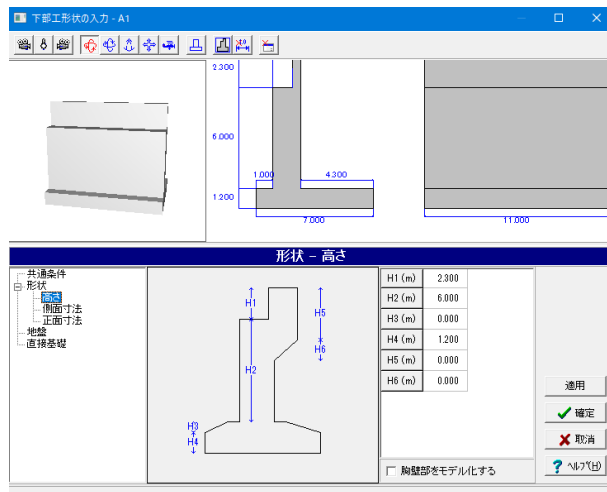
共通条件

コンクリート:ヤング係数

→「2.55E+007」

基礎形式

→「直接基礎」

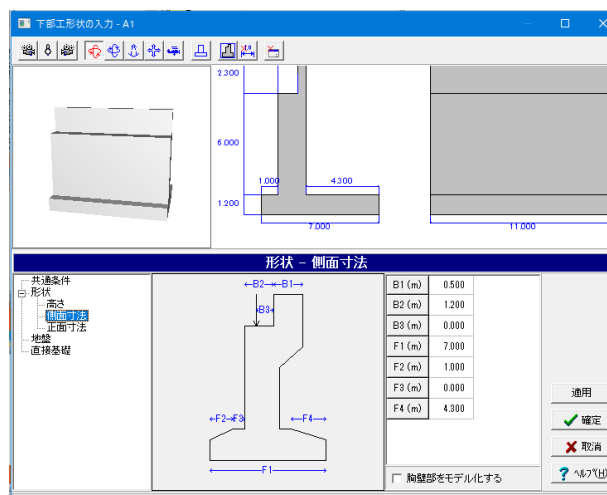


形状－高さ

形状－高さ

構造物の高さに関する入力を行います。
→下記内容で設定します。

H1(m)	2.300
H2(m)	6.000
H3(m)	0.000
H4(m)	1.200
H5(m)	0.000
H6(m)	0.000

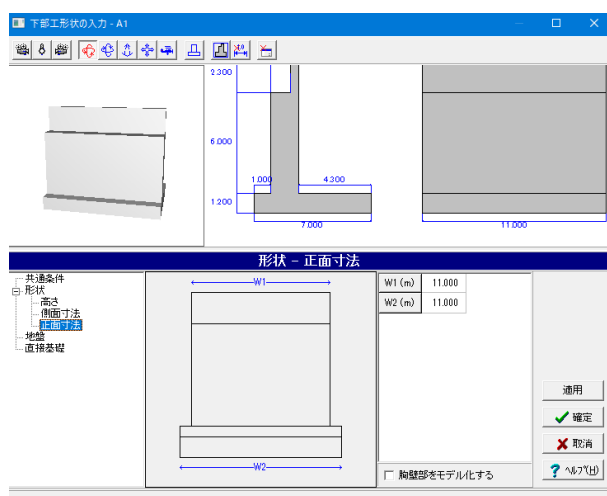


形状－側面寸法

形状－側面寸法

構造物の側面に関する寸法を入力します。
→下記内容で設定します。

B1(m)	0.500
B2(m)	1.200
B3(m)	0.000
F1(m)	7.000
F2(m)	1.000
F3(m)	0.000
F4(m)	4.300

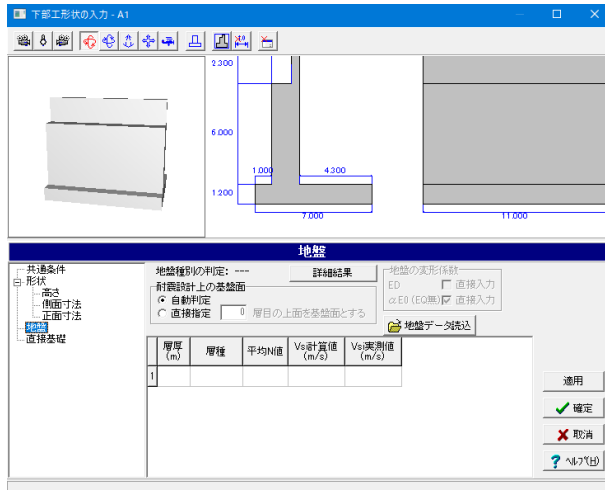


形状－正面寸法

形状－正面寸法

構造物の正面に関する寸法を入力します。
→下記内容で設定します。

W1(m) : 11.000
W2(m) : 11.000



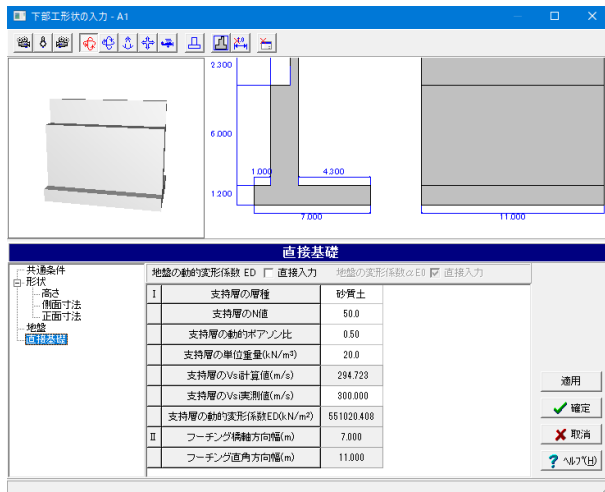
地盤

地盤

共通条件において、地盤条件に「条件入力」を、または基礎形式に「杭基礎」を選択した場合に、地盤条件を入力します。今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

地盤種別の判定確認

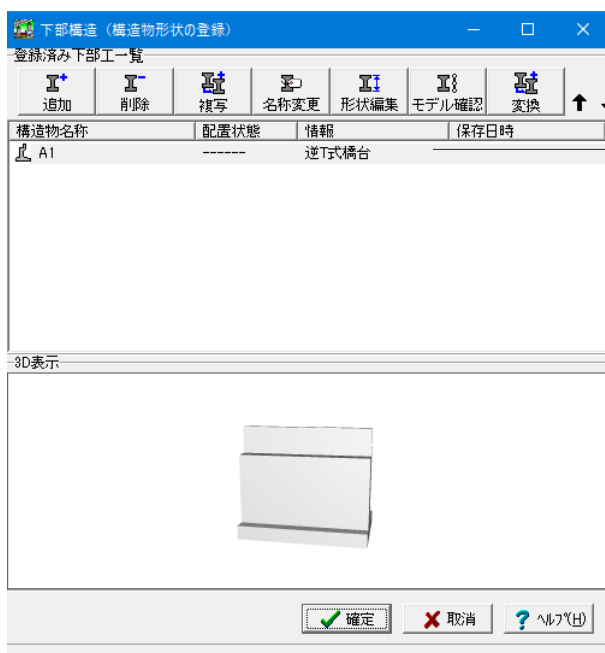
現在入力している地層データの地盤種別が確認できます。「適用」または「詳細結果」をクリックしてください。すると「地盤種別の判定:」に「I種地盤」と表示されます。



直接基礎

今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

入力を確認後、確定ボタンを押します。



「下部構造 (構造物形状の登録)」画面に戻ります。先ほど入力した「A1」が入力されていることが確認できます。

続いて「P1」を入力します。「追加」をクリックします。

下部工の新規作成

下部工の選択

構造物名称


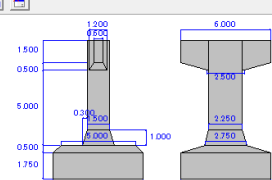
下部工の新規作成

下部工を選択します。
→「橋脚 柱幅>梁幅」

構造物名称を入力します。
→「P1」

入力後、確定ボタンを押します。

下部工形状の入力 - P1

共通条件

☒ 共通条件
☐ 橋脚条件
☐ 形式
☐ 高さ
☐ 断面寸法
☐ 正面寸法
☐ 側面寸法
☐ 側面寸法(作用位置)
☐ 地盤
☐ 杭基礎
☐ 杭基礎
☐ 杭基礎(詳細入力)

コンクリート
 単位重量 γ_c kN/m³
 ヤング係数 kN/m²

フーチング形式
☒ 給差なし ☐ 給差あり ☐ 給差方向 ☐ 直角方向

地盤条件
☐ I種 ☐ II種 ☐ III種 ☒ 条件入力

基礎形式
☐ 直接基礎 ☐ 基礎ばね直接入力
☒ 杭基礎 ☐ 地盤の変形を無視
☐ ケーソン基礎 ☐ 基礎ばね(EQ無し)を算出

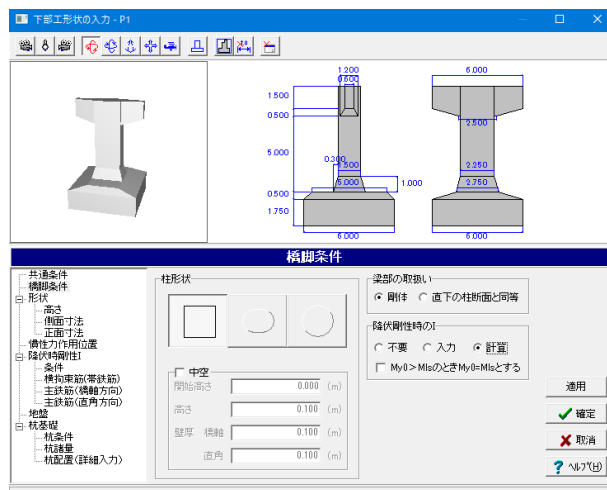
下部工形状の入力-P1が展開されます。
「共通条件」の入力画面になっていることを確認します。

コンクリート:ヤング係数

→「2.50E+007」

基礎形式

→「杭基礎」



橋脚条件

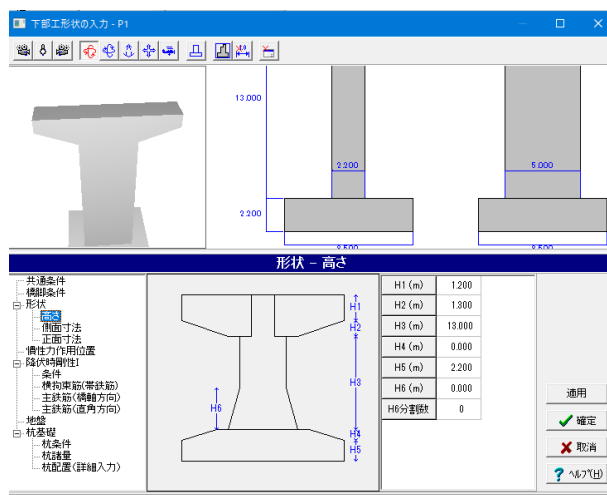
橋脚条件

橋脚の柱形状および降伏時剛性の入力方法を選択します。

降伏剛性時のI

レベル2地震動の解析に用いる柱の断面2次モーメントの設定方法を指定します。

→「計算」



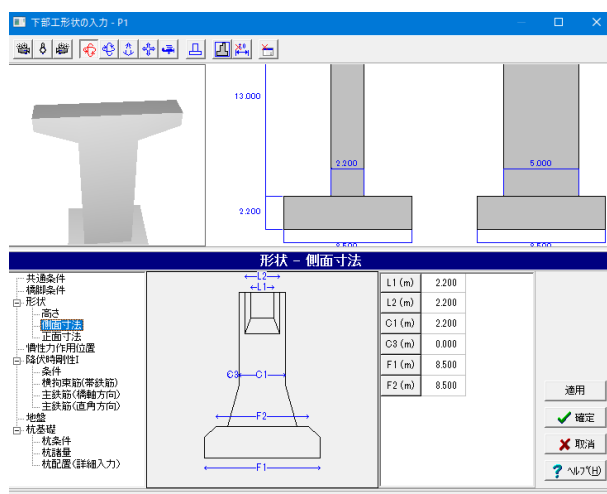
高さ

高さ

構造物の高さに関する入力を行います。

→下記内容で設定します。

H1(m)	1.200
H2(m)	1.300
H3(m)	13.000
H4(m)	0.000
H5(m)	2.200
H6(m)	0.000
H6分割数	0



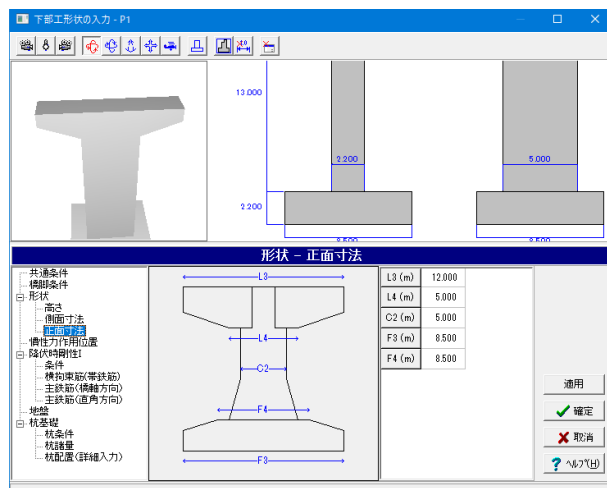
形状－側面寸法

形状－側面寸法

構造物の側面に関する寸法を入力します。

→下記内容で設定します。

L1(m)	2.200
L2(m)	2.200
C1(m)	2.200
C3(m)	0.000
F1(m)	8.500
F2(m)	8.500

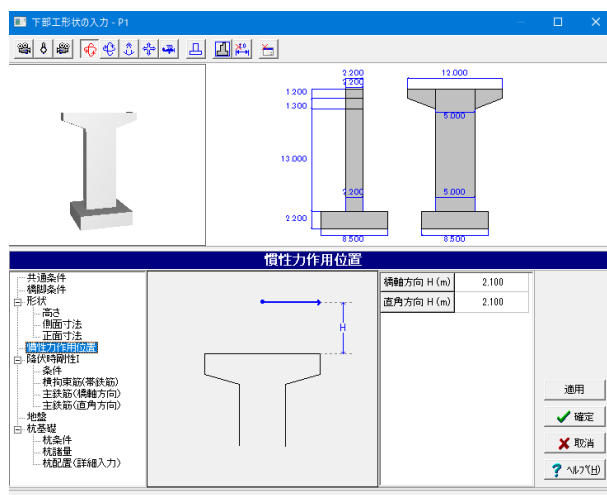


形状-正面寸法

形状-正面寸法

構造物の正面に関する寸法を入力します。
→下記内容で設定します。

L3(m)	12.000
L4(m)	5.000
C2(m)	5.000
F3(m)	8.500
F4(m)	8.500

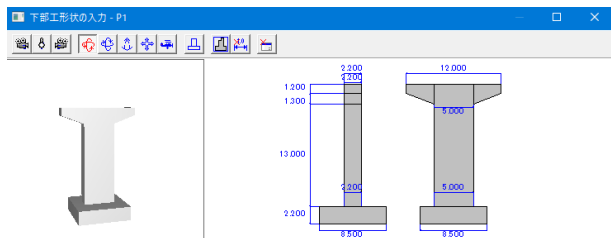


慣性力作用位置

慣性力作用位置

→下記内容で設定します。
橋軸方向 H(m) : 2.100
直角方向 H(m) : 2.100

下部工形状の入力 - P1



降伏時剛性I - 条件

共通条件	上部工死荷重反力(kN)	4161.746
形状	コンクリートの設計基準強度(N/mm ²)	21.00
高さ	鉄筋の材質	SD345
断面寸法	鉄筋のヤング係数(kN/m ²)	2.000E+008
止面寸法	柱区間高さ方向分割数	40
貴性力作用位置		
降伏時剛性I		
条件		
横拘束筋(帯鉄筋)		
主鉄筋(橋軸方向)		
主鉄筋(直角方向)		
地盤		
杭基礎		
杭条件		
杭数量		
杭配置(詳細入力)		

適用
確定
取消
ヘルプ

範囲: 10.00 ~ 50.00

降伏時剛性I - 条件

降伏時条件I - 条件

→下記内容で設定します。

上部工死荷重反力(kN) : 4161.746

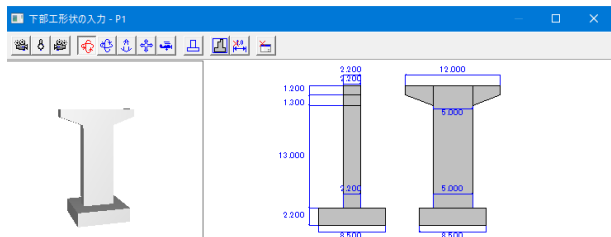
コンクリートの設計基準強度(N/mm²) : 21.00

鉄筋の材質 : SD345

鉄筋のヤング係数(kN/m²) : 2.000E+008

柱区間高さ方向分割数 : 40

下部工形状の入力 - P1



降伏時剛性I - 横拘束筋(帯鉄筋)

σ_{sy} (N/mm²) 345.00 帯鉄筋径 D16

☒ 限界圧縮ひずみ ϵ_{coll} 以下降ひずみ配筋を考慮する

	H (m)	Ah (cm ²)	s (cm)	dl (cm)	dt (cm)	d' (cm)	dt' (cm)	nsI (本)	nst (本)
1	0.000	1.986	15.0	95.200	98.000	95.200	98.000	15	15
2									

適用
確定
取消
ヘルプ

範囲: 0.1 ~ 999.9

降伏時剛性I - 横拘束筋(帯鉄筋)

降伏時条件I - 横拘束筋(帯鉄筋)

→下記内容で設定します。

H(m) : 0.000

Ah(cm²) : 1.986

s(cm) : 15.0

dl(cm) : 95.200

dt(cm) : 98.00

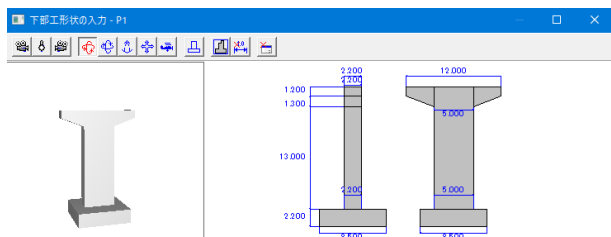
d'(cm) : 95.200

dt'(cm) : 98.00

nsI(本) : 15

nst(本) : 15

下部工形状の入力 - P1



降伏時剛性I - 主鉄筋(橋軸方向)

左側側Al 右側側Ar

鉄筋本数合計
起点側+終点側
As+Ae(本)

	かぶり KJ (cm)	側面かぶり SJ (cm)	鉄筋径	鉄筋本数合計 起点側+終点側 As+Ae(本)
1段目	12.0	25.0	32	78
2段目	0.0	0.0	32	0

適用
確定
取消
ヘルプ

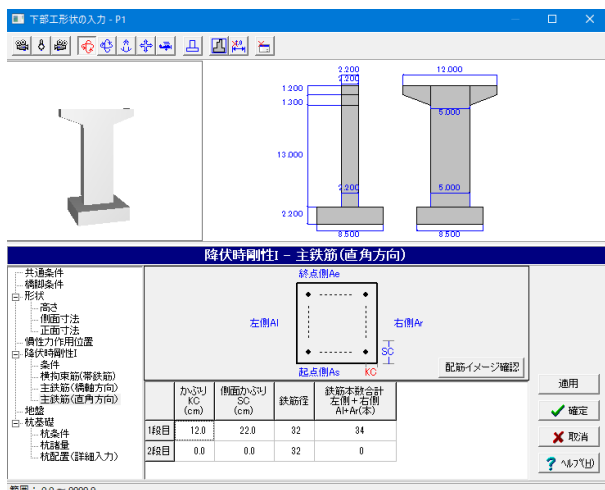
範囲: 0.0 ~ 9999.9

降伏時剛性I - 主鉄筋(橋軸方向)

降伏時条件I - 主鉄筋(橋軸方向)

→下記内容で設定します。

	かぶり KJ(cm)	側面かぶり SJ(cm)	鉄筋径	鉄筋本数合計 起点側+終点側 As+Ae(本)
1段目	12.0	25.0	32	78
2段目	0.0	0.0	32	0



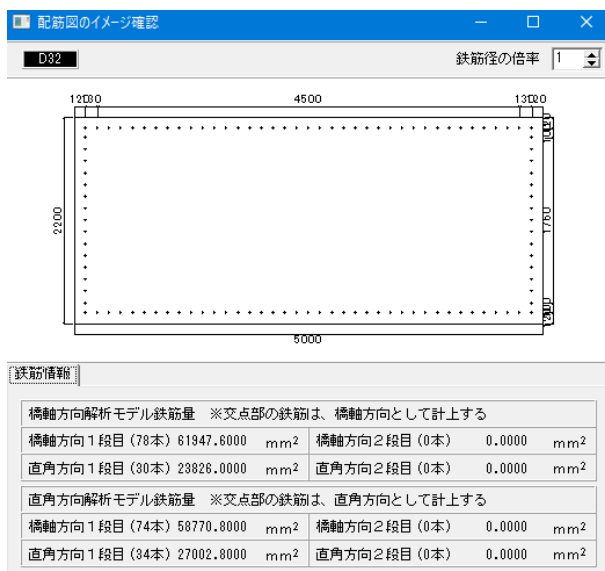
降伏時剛性I - 主鉄筋 (直角方向)

降伏時条件I - 主鉄筋 (直角方向)

→下記内容で設定します。

	かぶり KC(cm)	側面かぶり SC(cm)	鉄筋径	鉄筋本数合計 起点側+終点側 AI+Ar(本)
1段目	12.0	22.0	32	34
2段目	0.0	0.0	32	0

「配筋イメージ確認」をクリックします。

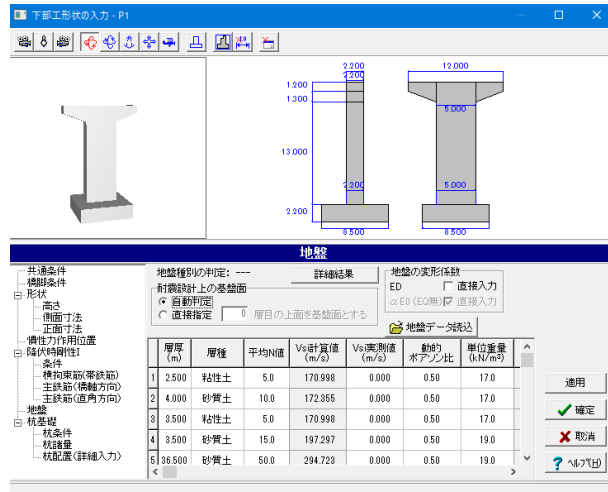


配筋イメージ確認

配筋図の状態を視覚的に確認する事ができます。鉄筋の配筋間隔は等間隔で表示されます。

鉄筋情報

鉄筋量 (面積) を表示します。



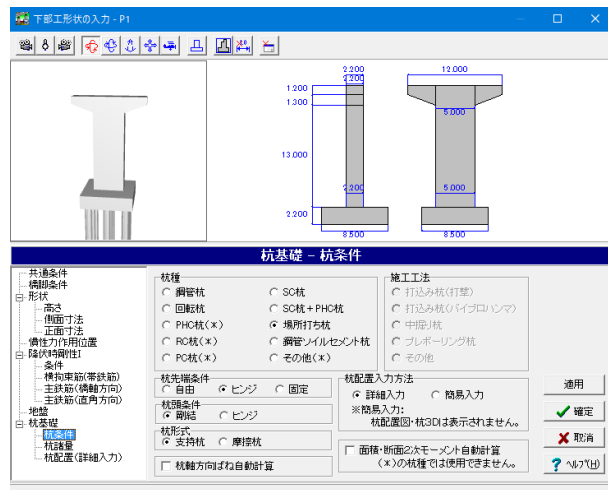
地盤

地盤

→下記内容で設定します。

入力後、「適用」または「詳細結果」をクリックしてください。
すると「地盤種別の判定」に「II種地盤」と表示されます。

	層厚 (m)	層種	平均N値	Vs計算値 (m/s)	Vs実測値 (m/s)	動的 ポアソン比	単位重量 (kN/m ³)	動的変形係数 ED(kN/m ²)
1	2.500	粘性土	5.0	170.998	0.000	0.50	17.0	97387.693
2	4.000	砂質土	10.0	172.355	0.000	0.50	17.0	98939.729
3	3.500	粘性土	5.0	170.998	0.000	0.50	17.0	97387.693
4	3.500	砂質土	15.0	197.297	0.000	0.50	19.0	144900.394
5	36.500	砂質土	50.0	294.723	0.000	0.50	19.0	323336.995



杭基礎－杭条件

杭先端条件

→「ヒンジ」を選択

面積・断面2次モーメント自動計算

→チェックを外す

下部工形状の入力 - P1

項目	値
地表面～フーチング下面までの深さ(m)	0.000
フーチング下面～設計地盤面までの深さ(m)	0.000
杭径(m)	1.2000
杭長(m)	14.900
杭の断面積(m ²)	1.13097000
杭のヤング係数(kN/m ²)	2.500E+007
杭の断面2次モーメント(m ⁴)	0.10178762
杭軸方向ばね定数 Kv(kN/m)	552039.00

適用 確定 取消 ヘルプ

杭基礎－杭諸量

杭諸量

→下記内容で設定します。

地表面～フーチング下面までの深さ(m)： 0.000

フーチング下面～設計地盤面までの深さ(m)： 0.000

杭径(m)： 1.2000

杭長(m)： 14.900

杭の断面積(m²)： 1.13097000

杭のヤング係数(kN/m²)： 2.500E+007

杭の断面2次モーメント(m⁴)： 0.10178762

杭軸方向ばね定数 Kv(kN/m)： 552039.00

下部工形状の入力 - P1

項目	値
杭径(m)	1.2000
杭長(m)	14.900
杭の断面積(m ²)	1.13097000
杭のヤング係数(kN/m ²)	2.500E+007
杭の断面2次モーメント(m ⁴)	0.10178762
杭軸方向ばね定数 Kv(kN/m)	552039.00

適用 確定 取消 ヘルプ

杭基礎－杭配置 (詳細入力)

「杭配置編集」をクリックします。

杭配置 (詳細入力)

杭軸方向 → 本数: 9 (本)

配置タイプ: 矩形 千島1 千島2

項目	値
杭縁端距離(m)	1.200
フーチング幅(m)	8.500
杭列数	3

杭の再配置

杭先端位置を揃える (杭頭と段差がある場合)

適用 確定 取消 ヘルプ

杭配置編集－初期配置

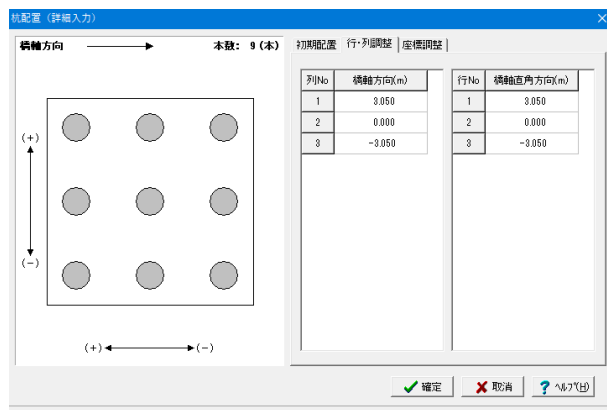
杭配置編集

初期配置、行・列調整、座標調整タブを順に確認します。

初期配置

→下記内容で設定します。

杭縁端距離(m)	橋軸方向	1.200
	直角方向	1.200
フーチング幅(m)	橋軸方向	8.500
	直角方向	8.500
杭列数	橋軸方向	3
	直角方向	3

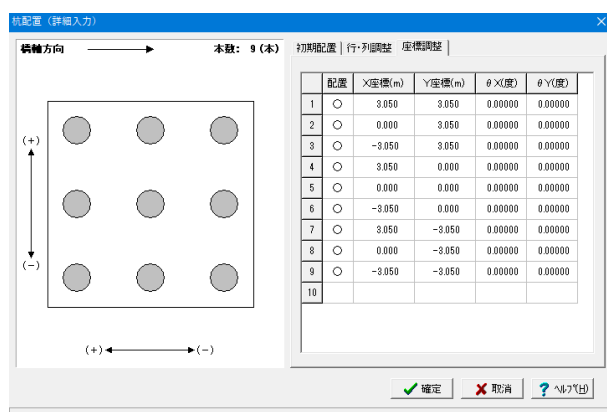


杭配置編集－行・列調整

行・列調整

今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

各列・行を選択すると、該当する軸が赤く表示されます。

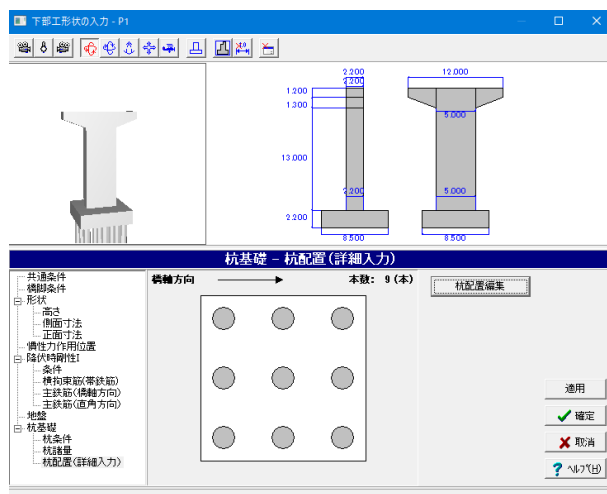


杭配置編集－座標調整

座標調整

今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

各座標を選択すると、該当する軸が赤く表示されます。
確認後、確定ボタンを押します。



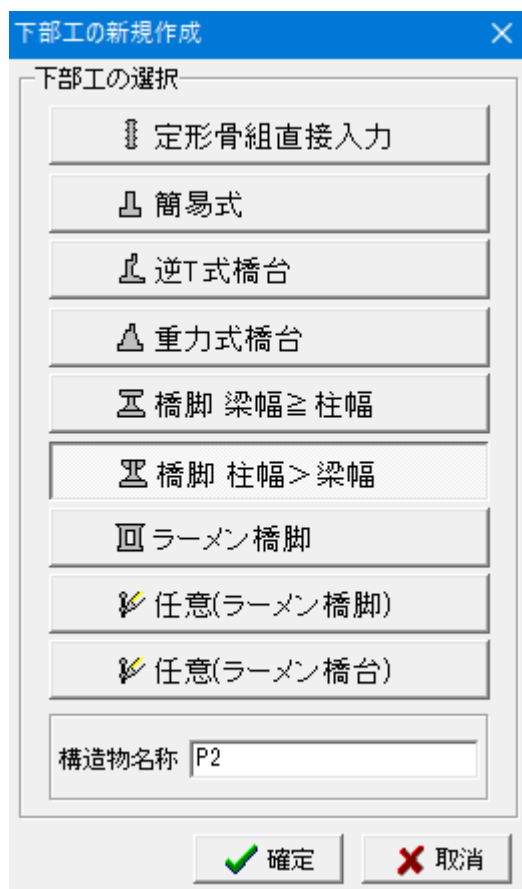
「杭基礎－杭配置 (詳細入力)」の画面に戻ります。

確定ボタンを押します。



「下部構造 (構造物形状の登録)」画面に戻ります。
先ほど入力した「P1」が入力されていることが確認できます。

続いて「P2」を入力します。
「追加」をクリックします。

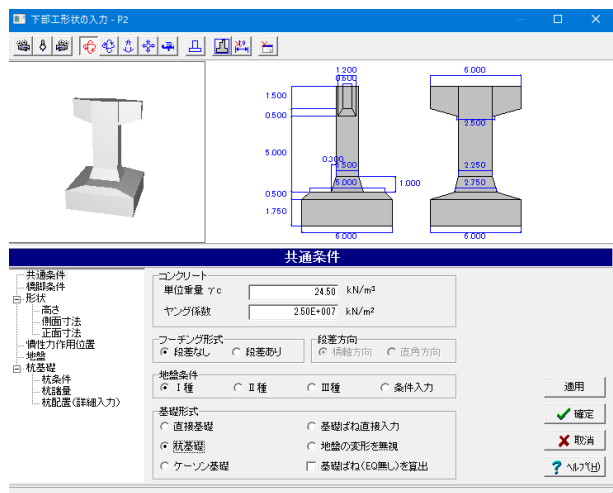


下部工の新規作成

下部工を選択します。
→「橋脚 柱幅 > 梁幅」

構造物名称を入力します。
→「P2」

入力後、確定ボタンを押します。



下部工形状の入力-P2が展開されます。
「共通条件」の入力画面になっていることを確認します。

コンクリート:ヤング係数

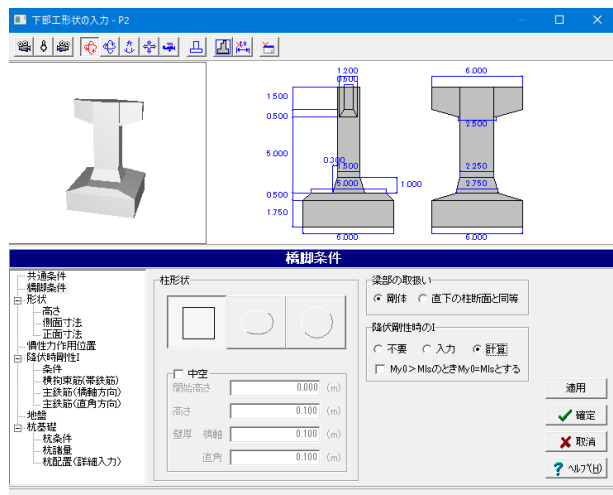
→ 「2.50E+007」

地盤条件

→「1種」

基礎形式

→「杭基礎」



橋脚条件

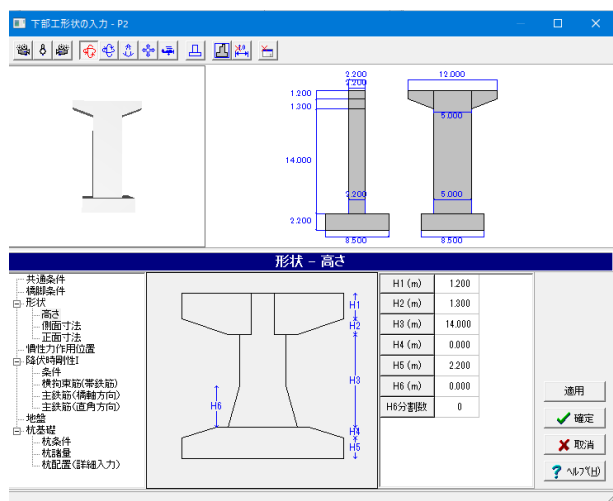
橋脚条件

橋脚の柱形状および降伏剛性の入力方法を選択します。

降伏剛性時のI

レベル2地震動の解析に用いる柱の断面2次モーメントの設定方法を指定します。

→「計算」を選択



形状—高さ

高さ

構造物の高さに関する入力を行います。

→下記内容で設定します。

H1(m)	1.200
H2(m)	1.300
H3(m)	14.000
H4(m)	0.000
H5(m)	2.200
H6(m)	0.000
H6分割数	0

下部工形状の入力 - P2

形状 - 側面寸法

L1 (m)	2200
L2 (m)	2200
C1 (m)	2200
C3 (m)	0000
F1 (m)	8500
F2 (m)	8500

適用
確定
取消
ヘルプ

形状-側面寸法

側面寸法

構造物の側面に関する寸法を入力します。
→下記内容で設定します。

L1(m)	2.200
L2(m)	2.200
C1(m)	2.200
C3(m)	0.000
F1(m)	8.500
F2(m)	8.500

下部工形状の入力 - P2

形状 - 正面寸法

L3 (m)	12000
L4 (m)	5000
C2 (m)	5000
F3 (m)	8500
F4 (m)	8500

適用
確定
取消
ヘルプ

形状-正面寸法

正面寸法

構造物の正面に関する寸法を入力します。
→下記内容で設定します。

L3(m)	12.000
L4(m)	5.000
C2(m)	5.000
F3(m)	8.500
F4(m)	8.500

下部工形状の入力 - P2

慣性力作用位置

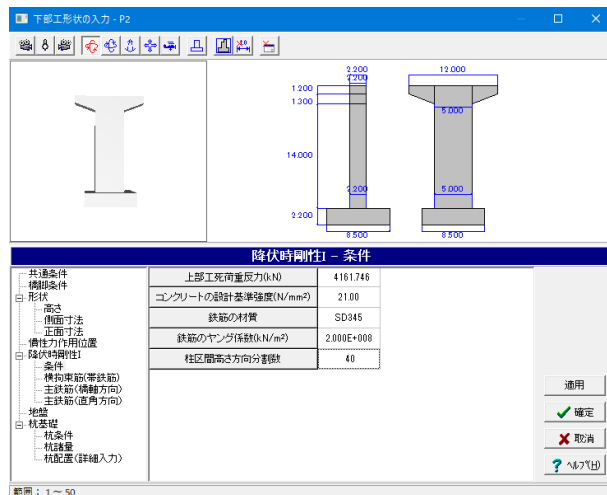
橋軸方向 H (m)	2.100
直角方向 H (m)	2.100

適用
確定
取消
ヘルプ

慣性力作用位置

慣性力作用位置

→下図内容で設定します。
橋軸方向 H(m) : 2.100
直角方向 H(m) : 2.100



降伏時剛性Iー条件

降伏時剛性Iー条件

→下記内容で設定します。

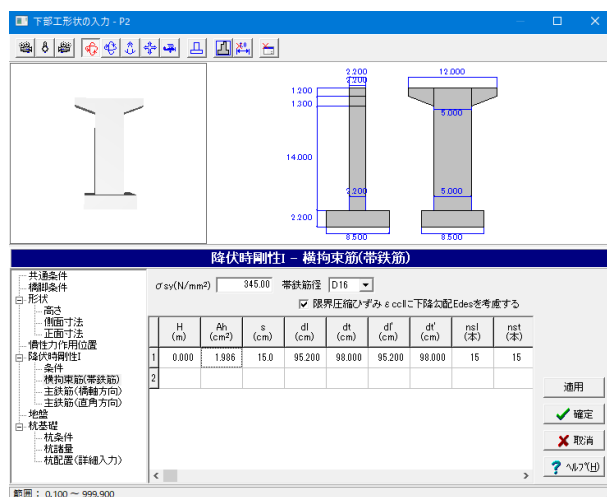
上部工死荷重反力(kN) : 4161.746

コンクリートの設計基準強度(N/mm²) : 21.00

鉄筋の材質 : SD345

鉄筋のヤング係数(kN/m²) : 2.000E+008

柱区間高さ方向分割数 : 40



降伏時剛性Iー横拘束筋(帯鉄筋)

降伏時剛性Iー横拘束筋(帯鉄筋)

→下記内容で設定します。

H(m) : 0.000

Ah(cm²) : 1.986

s(cm) : 15.0

dl(cm) : 95.200

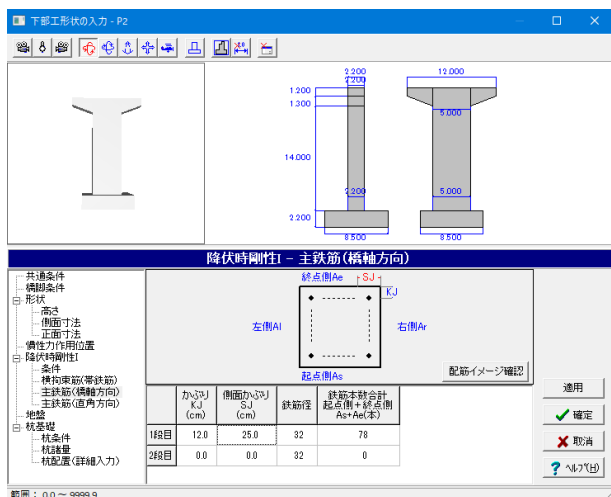
dt(cm) : 98.000

dl'(cm) : 95.200

dt'(cm) : 98.000

nsl(本) : 15

nst(本) : 15

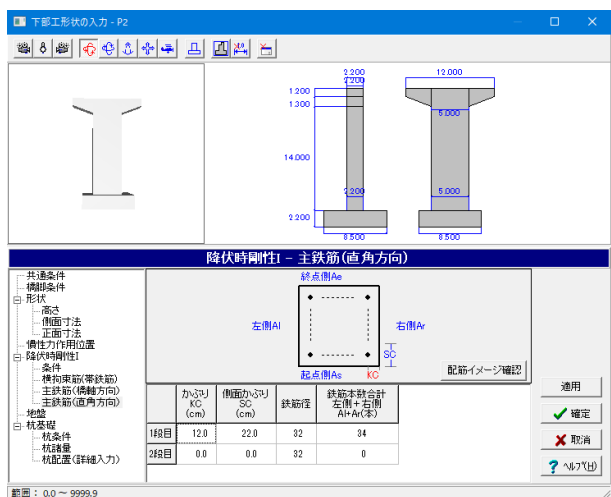


降伏時剛性Iー主鉄筋(橋軸方向)

降伏時剛性Iー主鉄筋(橋軸方向)

→下記内容で設定します。

	かぶり KJ (cm)	側面かぶり SJ (cm)	鉄筋径	鉄筋本数合計 起点側+終点側 As+Ae(本)
1段目	12.0	25.0	32	78
2段目	0.0	0.0	32	0



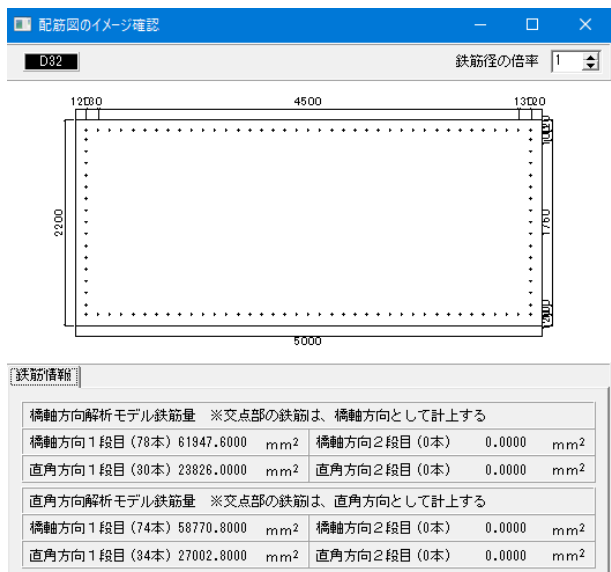
降伏時剛性Iー主鉄筋(直角方向)

降伏時剛性Iー主鉄筋(直角方向)

→下記内容で設定します。

	かぶり KC (cm)	側面かぶり SC (cm)	鉄筋径	鉄筋本数合計 起点側+終点側 Al+Ar(本)
1段目	12.0	22.0	32	34
2段目	0.0	0.0	32	0

「配筋イメージ確認」をクリックします。



配筋イメージ確認

配筋図の状態を視覚的に確認する事ができます。鉄筋の配筋間隔は等間隔で表示されます。

鉄筋情報

鉄筋量(面積)を表示します。

層号	層厚 (m)	層種	平均N値	Vs計算値 (m/s)	Vs実測値 (m/s)	動的ポアソン比	単位重量 (kN/m³)	動的変形係数 ED(kN/m²)
1	2.500	粘性土	5.0	170.998	0.000	0.50	17.0	97387.693
2	4.000	砂質土	10.0	172.355	0.000	0.50	17.0	98939.729
3	3.500	粘性土	5.0	170.998	0.000	0.50	17.0	97387.693
4	3.500	砂質土	15.0	197.297	0.000	0.50	19.0	144900.394
5	36.500	砂質土	50.0	294.723	0.000	0.50	19.0	323336.995

地盤

地盤

→下記内容で設定します。

入力後、「適用」または「詳細結果」をクリックしてください。
すると「地盤種別の判定:」に「II種地盤」と表示されます。

	層厚 (m)	層種	平均N値	Vsi計算値 (m/s)	Vsi実測値 (m/s)	動的ポアソン比	単位重量 (kN/m3)	動的変形係数 ED(kN/m ²)
1	2.500	粘性土	5.0	170.998	0.000	0.50	17.0	97387.693
2	4.000	砂質土	10.0	172.355	0.000	0.50	17.0	98939.729
3	3.500	粘性土	5.0	170.998	0.000	0.50	17.0	97387.693
4	3.500	砂質土	15.0	197.297	0.000	0.50	19.0	144900.394
5	36.500	砂質土	50.0	294.723	0.000	0.50	19.0	323336.995

杭基礎—杭条件

杭先端条件

→「ヒンジ」を選択

面積・断面2次モーメント自動計算

→チェックを外す

下部工形状の入力 - P2

杭基礎 - 杭諸量		
共通条件	地表面～フーチング下面までの深さ(m)	0.000
構築条件	フーチング下面～設計地盤面までの深さ(m)	0.000
形状	杭径(m)	1.2000
高さ	杭長(m)	14.900
断面寸法	杭の断面積(m ²)	1.13097000
正面寸法	杭のヤング係数(kN/m ²)	2.500E+007
慣性力作用位置	杭の断面2次モーメント(m ⁴)	0.10178762
降伏特性値	杭軸方向ばね定数 Kv(kN/m)	552039.00
条件		
橋梁部材(等鉄筋)		
主鉄筋(橋軸方向)		
主鉄筋(直角方向)		
地盤		
杭基礎		
杭条件		
杭諸量		
杭配置(詳細入力)		

範囲: 0.000 ~ 100.000

杭基礎－杭諸量

杭諸量

→下記内容で設定します。

地表面～フーチング下面までの深さ(m) : 0.000

フーチング下面～設計地盤面までの深さ(m) : 0.000

杭径(m) : 1.2000

杭長(m) : 14.900

杭の断面積(m²) : 1.13097000

杭のヤング係数(kN/m²) : 2.500E+007

杭の断面2次モーメント(m⁴) : 0.10178762

杭軸方向ばね定数 Kv(kN/m) : 552039.00

下部工形状の入力 - P2

杭基礎 - 杭配置(詳細入力)		
共通条件	橋軸方向	本数: 0 (本)
構築条件		
形状		
高さ		
断面寸法		
正面寸法		
慣性力作用位置		
降伏特性値		
条件		
橋梁部材(等鉄筋)		
主鉄筋(橋軸方向)		
主鉄筋(直角方向)		
地盤		
杭基礎		
杭条件		
杭諸量		
杭配置(詳細入力)		

範囲: 0.000 ~ 100.000

杭基礎－杭配置(詳細入力)

「杭配置編集」をクリックします。

杭配置 (詳細入力)

橋軸方向 → 本数: 9 (本)

初期配置 | 行・列調整 | 座標調整

配置タイプ

型形 (選択済み) | 千鳥1 | 千鳥2

杭縁端距離(m)	橋軸方向	1200
フーチング幅(m)	橋軸方向	8500
	直角方向	8500
杭列数	橋軸方向	3
	直角方向	3

杭の再配置

□ 杭先端位置を揃える(杭頭に段差がある場合)

確定 取消 ヘルプ

杭配置編集－初期配置

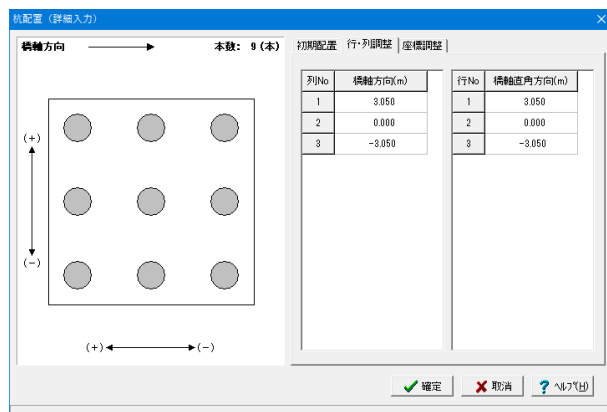
杭配置編集

初期配置、行・列調整、座標調整タブを順に確認します。

初期配置

→下図内容で設定します。

杭縁端距離(m)	橋軸方向	1.200
	直角方向	1.200
フーチング幅(m)	橋軸方向	8.500
	直角方向	8.500
杭列数	橋軸方向	3
	直角方向	3

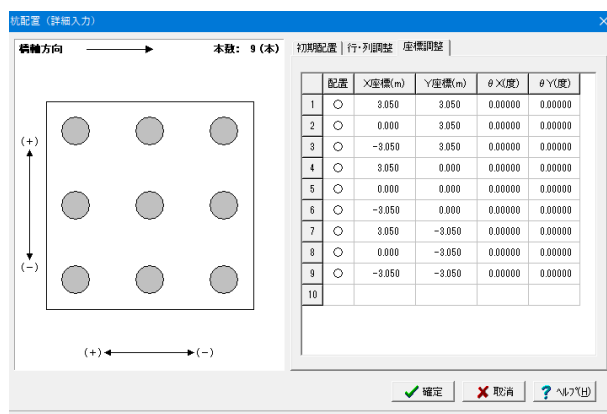


杭配置編集－行・列調整

行・列調整

今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

各列・行を選択すると、該当する軸が赤く表示されます。

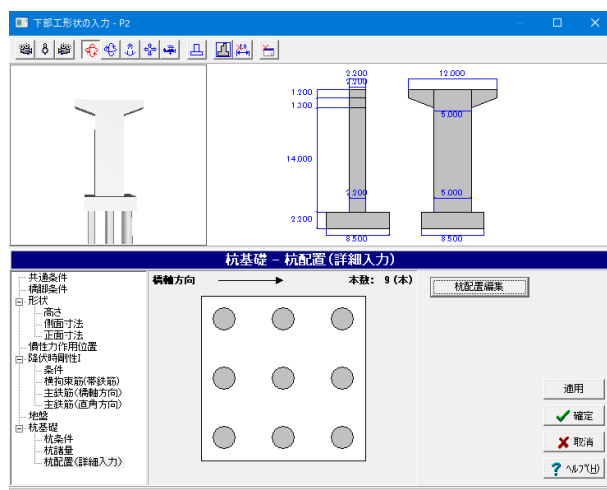


杭配置編集－座標調整

座標調整

今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

各座標を選択すると、該当する軸が赤く表示されます。
確認後、確定ボタンを押します。



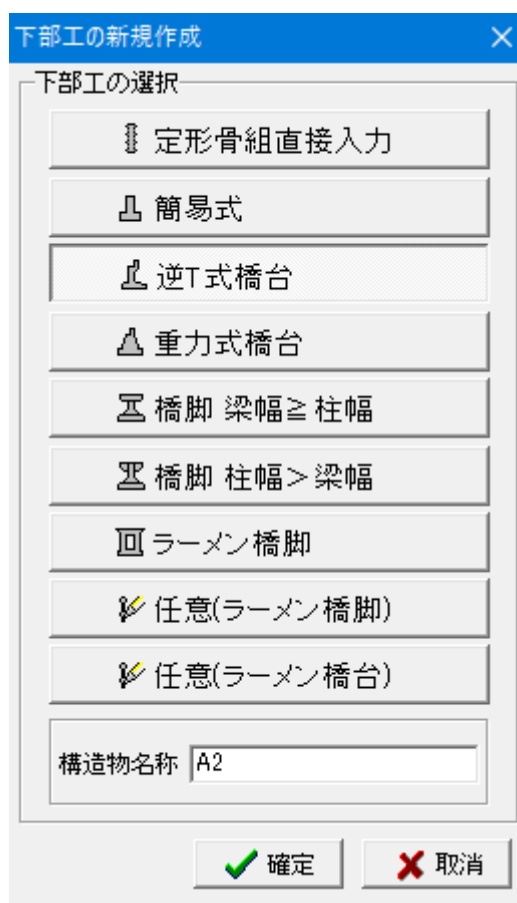
「杭基礎－杭配置 (詳細入力)」の画面に戻ります。

確定ボタンを押します。



「下部構造 (構造物形状の登録)」画面に戻ります。
先ほど入力した「P2」が入力されていることが確認できます。

続いて「A2」を入力します。
「追加」をクリックします。

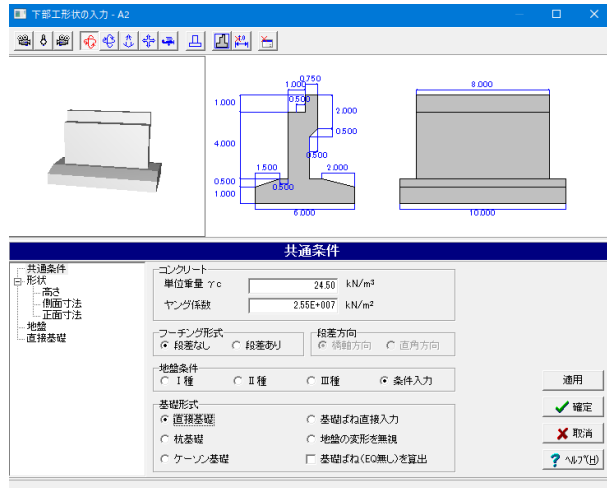


下部工の新規作成

下部工を選択します。
→「逆T式橋台」

構造物名称を入力します。
→「A2」

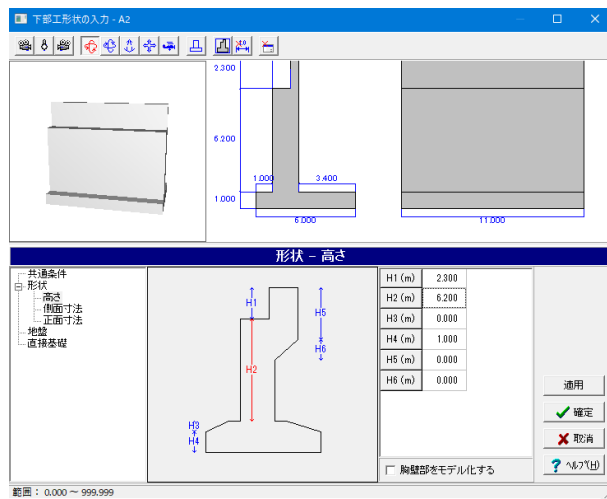
入力後、確定ボタンを押します。



下部工形状の入力-A2が展開されます。
「共通条件」の入力画面になっていることを確認します。

コンクリート:ヤング係数
→「2.55E+007」

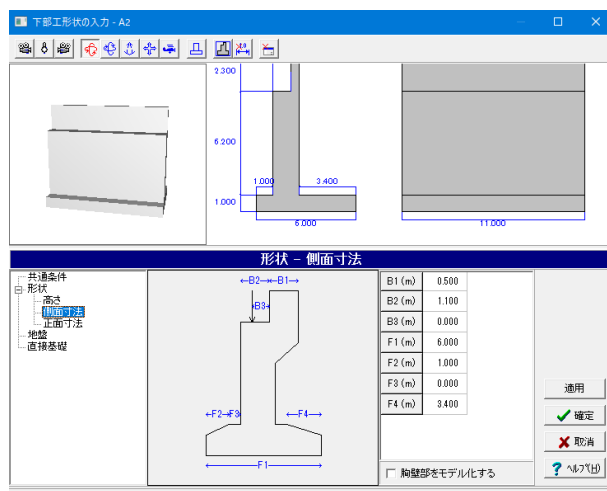
基礎形式
→「直接基礎」



形状-高さ

形状-高さ
構造物の高さに関する入力を行います。
→下記内容で設定します。

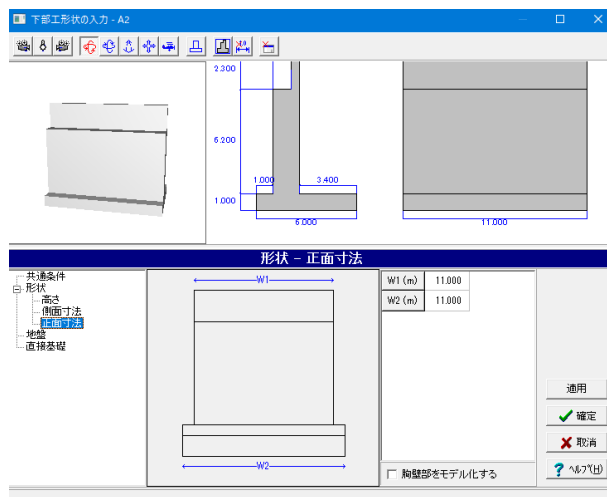
H1(m)	2.300
H2(m)	6.200
H3(m)	0.000
H4(m)	1.000
H5(m)	0.000
H6(m)	0.000



形状-側面寸法

形状-側面寸法
構造物の側面に関する寸法を入力します。
→下図内容で設定します。

B1(m)	0.500
B2(m)	1.100
B3(m)	0.000
F1(m)	6.000
F2(m)	1.000
F3(m)	0.000
F4(m)	3.4000



形状-正面寸法

形状-正面寸法

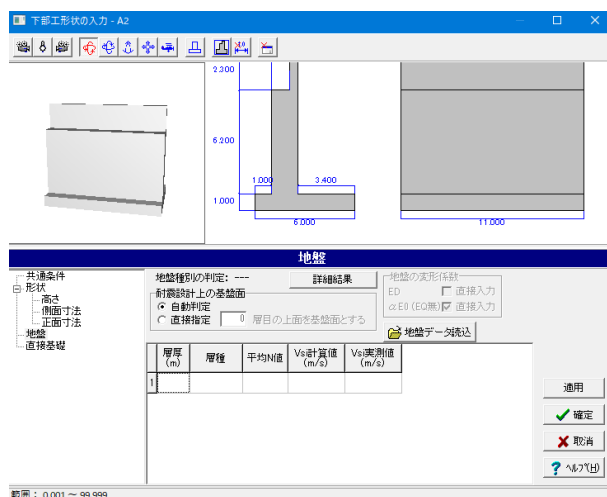
構造物の正面に関する寸法を入力します。

→下記内容で設定します。

W1(m) : 11.000

W2(m) : 11.000

入力後、「適用」をクリックし3D画面に反映させます。



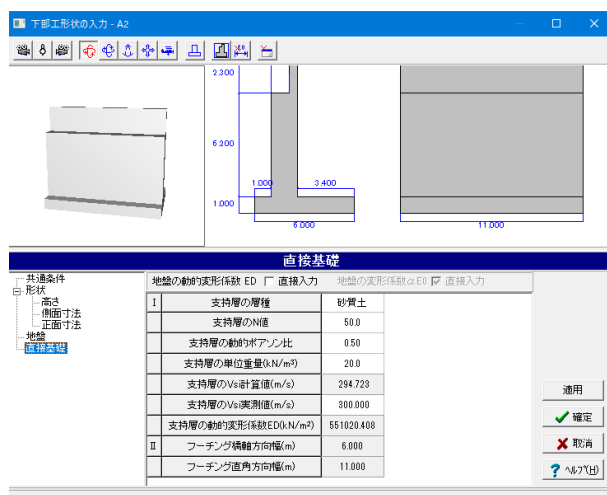
地盤

地盤

共通条件において、地盤条件に「条件入力」を、または基礎形式に「杭基礎」を選択した場合に、地盤条件を入力します。今回は入力の変更はありませんので入力を確認します。

地盤種別の判定確認

現在入力している地層データの地盤種別が確認できます。「適用」または「詳細結果」をクリックしてください。すると「地盤種別の判定」に「I 種地盤」と表示されます。



直接基礎

今回は入力の変更はありませんので、入力を確認します。

入力を確認後、確定ボタンを押します。



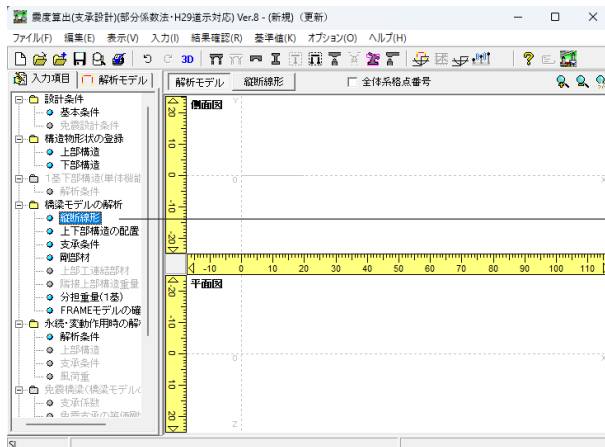
下部構造 (構造物形状の登録) 画面に戻ります。

これまでに設定した下部工が全て入力されていることが確認できます。

確定ボタンを押します。

1-3 橋梁モデルの解析

縦断線形



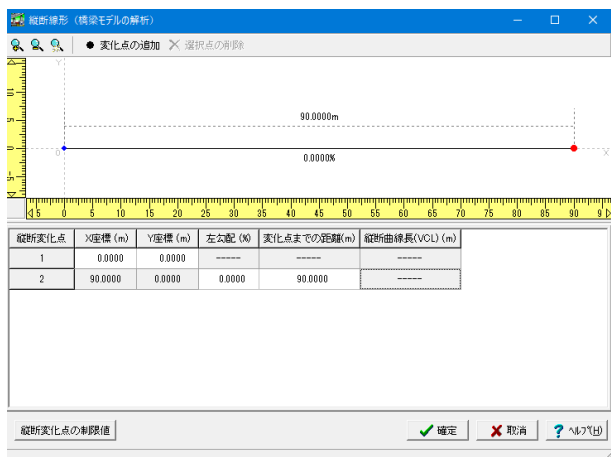
橋梁モデルの解析

縦断線形

「橋梁モデルの解析」-「縦断線形」をクリックします。すると「縦断線形 (橋梁モデルの解析)」画面が展開されます。

橋梁モデルの解析

上部構造と下部構造の組合せにより、橋梁モデルを作成し、その解析を行います。



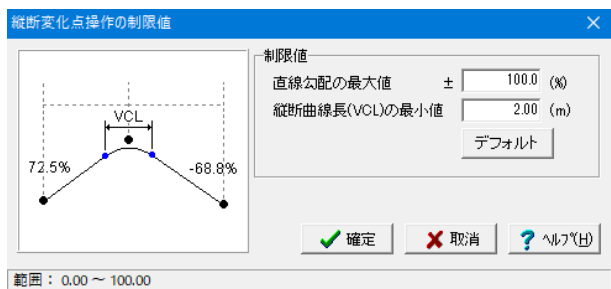
縦断線形

縦断線形の定義を行います。線形の変化が無い（高低差が無い）場合には、特に入力する必要はありません。デフォルトのままです。

→下図内容で設定します。

「縦断変化点の制限値」をクリックします。

縦断変化点	X座標(m)	Y座標(m)	左勾配(%)	変化点までの距離(m)	縦断局線長(VCL) (m)
1	0.0000	0.0000	-----	-----	-----
2	90.0000	0.0000	0.0000	90.0000	-----



構造物形状の登録 縦断変化点の制限値

「縦断変化点の制限値」では、以下のような設定が可能です。

制限値

直線勾配の最大値 ± : 100.0(%)

縦断局線長(VCL)の最小値 : 2.00(m)

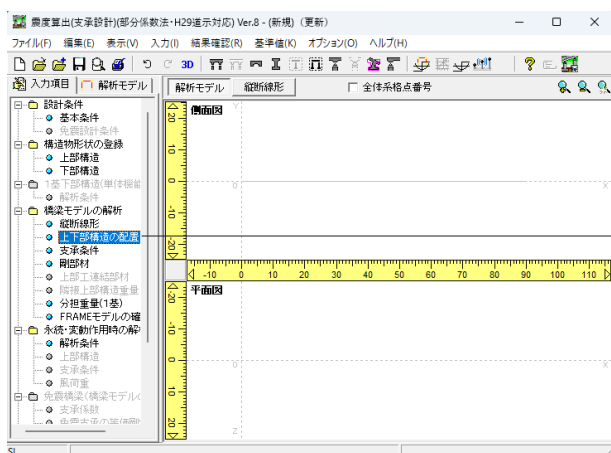
縦断変化点の制限値

縦断線形の直線勾配および緩和区間の制限値を指定します。

縦断局線長 (VCL) の最小値

緩和曲線の水平距離の最小値を設定します。

上下部構造の配置

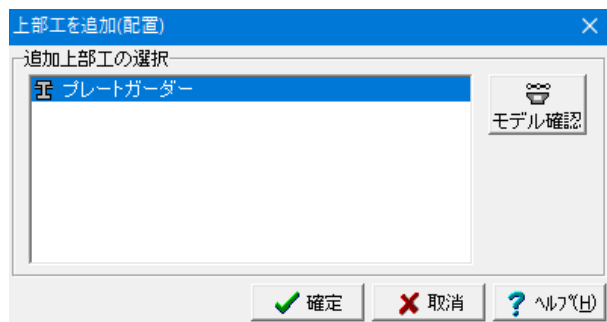


橋梁モデルの解析

上下部構造の配置

「橋梁モデルの解析」－「上下部構造の配置」をクリックします。

すると「上部工を追加（配置）」画面が表示されます。

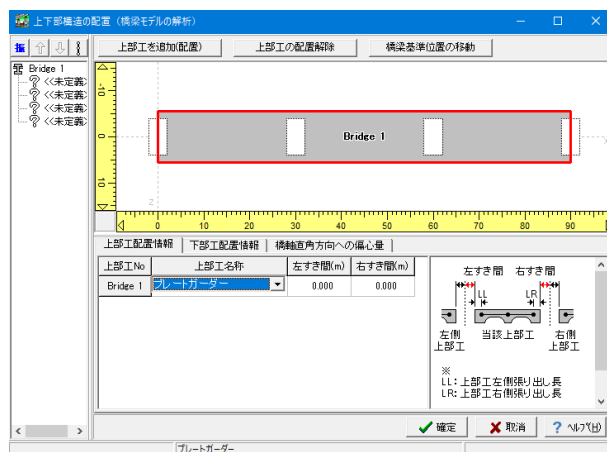


上部工を追加 (配置)

追加上部工に「プレートガーダー」が選択されていることを確認し、確定ボタンをクリックします。

上下部構造の配置

橋梁モデルの配置を行います。



上下部構造の配置

上部工配置情報

「上下部構造の配置 (橋梁モデルの解析)」画面が展開されます。

Bridge1が選択されていることを確認し、上部工配置情報、下部工配置情報、橋軸直角方向への偏心量を入力していきます。

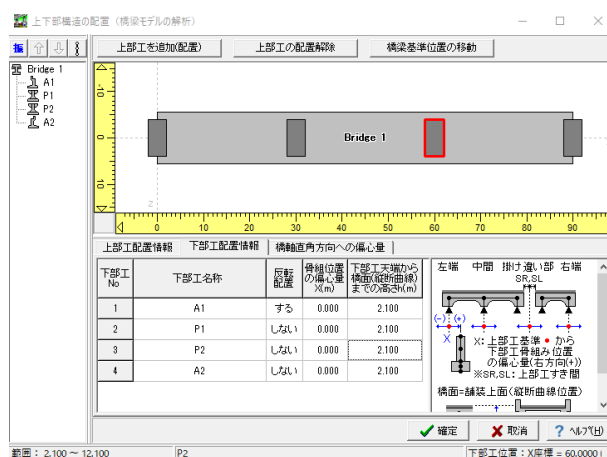
Bridge1

→下図内容をご確認ください。

上部工No	上部工名称	左すき間(m)	右すき間(m)
Bridge 1	プレートガーダー	0.000	0.000

上部工配置情報

配置する上部工情報を設定します。表で上部工を選択すると、図面上でその上部工が選択色で表示されます。



上下部構造の配置

下部工配置情報

配置する下部工情報を設定します。表で下部工を選択すると、図面上でその下部工が選択色で表示されます。

下部工名称

登録済みの下部工から配置する下部工を決定します。同一下部工を複数箇所に設置することはできませんので、配置に必要な数だけ下部工を作成しておく必要があります。

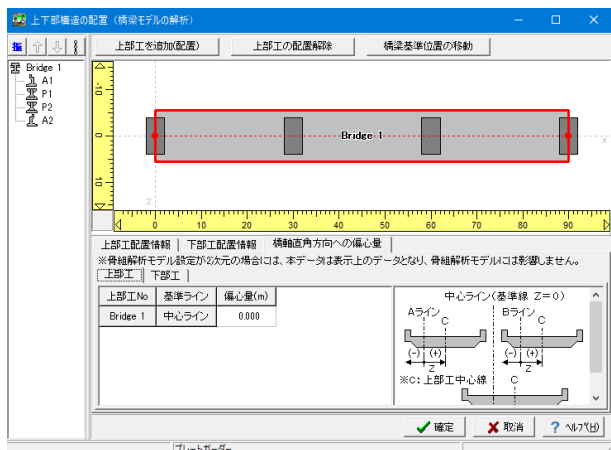
以下の拡大図を参考にドロップダウンリストからそれぞれ下部工を選択します。

すると左上のBridge1下部工の名称が反映されることがわかります。

反転配置

→「する」または「しない」を選択します。

上部工No	上部工名称	反転配置	骨組位置の偏心量 X(m)	下部工天端から橋面(縦断曲線)までの高さh(m)
1	A1	する	0.000	2.100
2	P1	しない	0.000	2.100
3	P2	しない	0.000	2.100
4	A2	しない	0.000	2.100

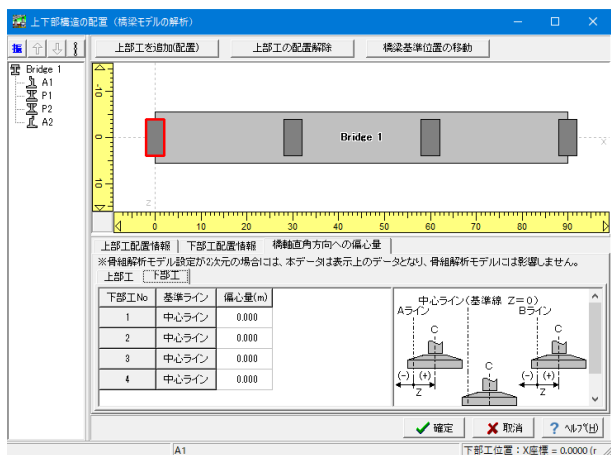


上下部構造の配置 橋軸直角方向への偏心量

上部工

配置構造物の偏心量を入力します。
→下図内容をご確認ください。

上部工No	基準ライン	偏心量(m)
Bridge 1	中心ライン	0.000



上下部構造の配置 橋軸直角方向への偏心量

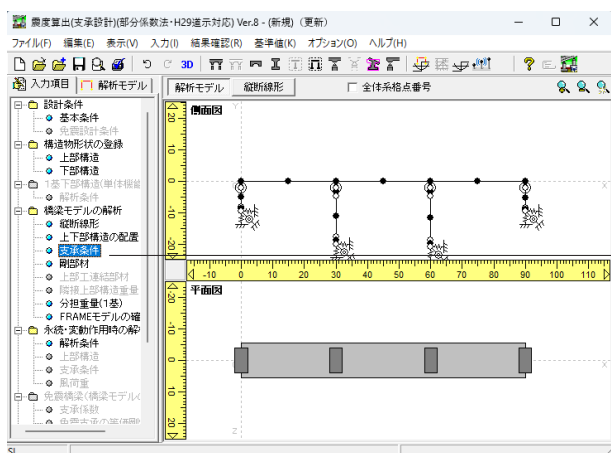
下部工

配置構造物の偏心量を入力します。
→下図内容をご確認ください。

下部工No	基準ライン	偏心量(m)
1	中心ライン	0.000
2	中心ライン	0.000
3	中心ライン	0.000
4	中心ライン	0.000

確認後、確定ボタンを押します。

支承条件



橋梁モデルの解析 支承条件

「橋梁モデルの解析」－「支承条件」をクリックします。

支承条件

上部工の各支点の支承条件を入力します。



支承条件

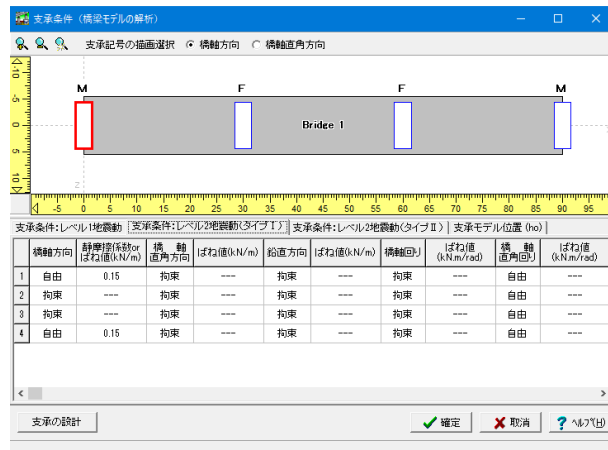
支承条件：レベル1地震動

→下図内容で設定します。

橋軸方向

「拘束」、「自由」、「ばね」から選択します。入力を変更する際は、該当する橋軸方向の上でクリックし変更します。

	橋軸方向	静摩擦係数or ばね値(kN/m)	橋軸 直角方向	ばね値 (kN/m)	鉛直方向	ばね値 (kN/m)	橋軸回り	ばね値 (kN/m)	橋軸 直角回り	ばね値 (kN/m)
1	自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
2	拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
3	拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
4	自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---



支承条件

支承条件：レベル2地震動（タイプI）

→下記内容で設定します。

	橋軸方向	静摩擦係数or ばね値(kN/m)	橋軸 直角方向	ばね値 (kN/m)	鉛直方向	ばね値 (kN/m)	橋軸回り	ばね値 (kN/m)	橋軸 直角回り	ばね値 (kN/m)
1	自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
2	拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
3	拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
4	自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---

支保条件 (橋梁モデルの解析)

支保記号の描画選択 ☒ 橋軸方向 ☐ 橋軸直角方向

支保条件: レベル1地震動 | 支保条件: レベル2地震動(タイプⅠ) | 支保条件: レベル2地震動(タイプⅡ) | 支保モデル位置 (h0)

橋軸方向	静摩擦係数orばね値(kN/m)	橋軸直角方向	ばね値(kN/m)	鉛直方向	ばね値(kN/m)	橋軸回り	ばね値(kN/m/rad)	橋軸直角回り	ばね値(kN/m/rad)
1 自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
2 拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
3 拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
4 自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---

支保の設計 確定 取消 ヘルプ

支保条件
 支保条件: レベル2地震動 (タイプⅡ)
 →下図内容で設定します。

	橋軸方向	静摩擦係数orばね値(kN/m)	橋軸直角方向	ばね値(kN/m)	鉛直方向	ばね値(kN/m)	橋軸回り	ばね値(kN/m)	橋軸直角回り	ばね値(kN/m)
1	自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
2	拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
3	拘束	---	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---
4	自由	0.15	拘束	---	拘束	---	拘束	---	自由	---

支保条件 (橋梁モデルの解析)

支保記号の描画選択 ☒ 橋軸方向 ☐ 橋軸直角方向

支保条件: レベル1地震動 | 支保条件: レベル2地震動(タイプⅠ) | 支保条件: レベル2地震動(タイプⅡ) | 支保モデル位置 (h0)

支保位置(二重格点) H1: 上部構造重心位置から橋面までの高さ

支保モデル位置 (h0)

(h0)鉛直方向位置(m)
1 0.000
2 0.000
3 0.000
4 0.000

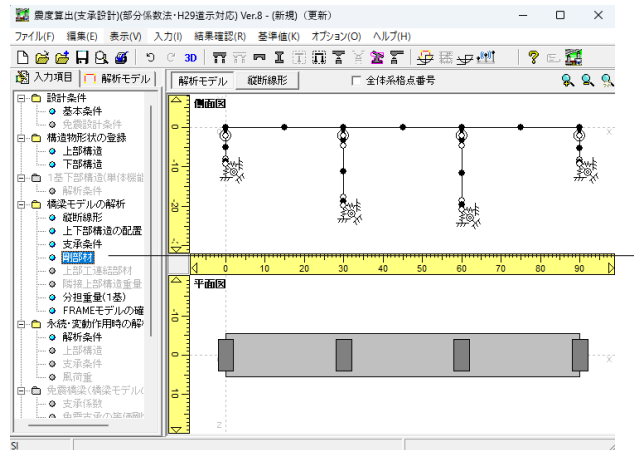
支保の設計 確定 取消 ヘルプ

範囲: 0.000 ~ 9.999

支保条件
 支保モデル位置 (h0)
 (h0) 鉛直方向位置
 骨組みモデルにモデル化するときの支保位置を入力します。上部構造下面位置を基準とした距離を指定します。入力に変更はありません。

確認後、確定ボタンを押します。

剛素材



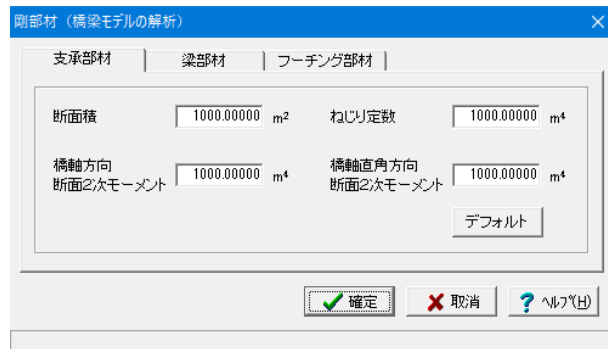
橋梁モデルの解析

剛部材

「橋梁モデルの解析」－「剛部材」をクリックします。

剛部材

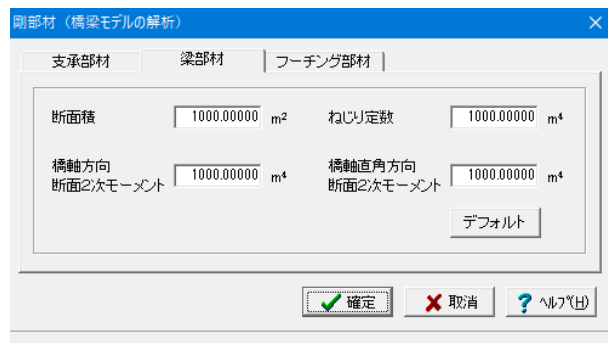
道路橋示方書Ⅴ耐震設計編において、剛性＝∞と示される部材についての設定を行います。プログラムでは、この部材を完全剛体として扱う事ができません。その為、ここで設定された断面諸値を剛部材として適用します。



剛部材

支承部材

下部工天端～上部工質点までの部材
入力に変更はありません。数値を確認します。



剛部材

梁部材

橋脚形状梁部材

入力に変更はありません。数値を確認します。

剛部材 (橋梁モデルの解析)

支承部材 | 梁部材 | フーチング部材

断面積 m² ねじり定数 m⁴

橋軸方向
断面2次モーメント m⁴ 橋軸直角方向
断面2次モーメント m⁴

デフォルト

確定 取消 ヘルプ(H)

剛部材

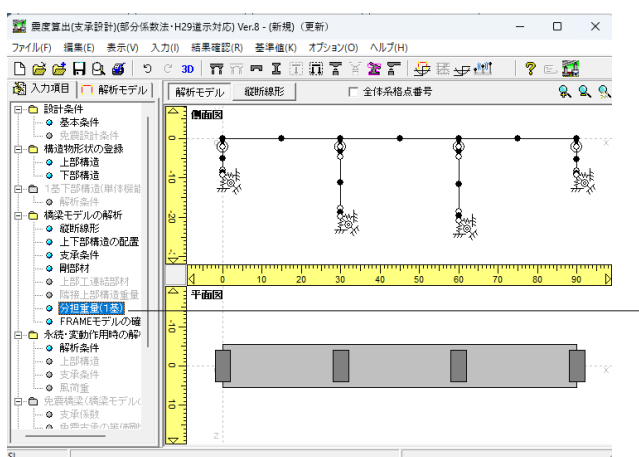
フーチング部材

下部工フーチング部材

入力に変更はありません。数値を確認します。

確認後、確定ボタンを押します。

分担重量 (1基)



橋梁モデルの解析

分担重量 (1基)

「橋梁モデルの解析」-「分担重量 (1基)」をクリックします。

分担重量 (1基)

任意分担重量 W(kN) を設定する箇所

橋軸方向(L)		直角方向(T)	
Lv1	計算	Lv2	計算
Lv2TypeI	計算	Lv2TypeII	計算

隣接上部構造の直角方向分担重量

☒ 鉛直圧縮反力

☐ 隣接上部構造重量

変位条件	Lv1(L)	変位条件	Lv1(T)	変位条件	Lv2 Type I (L)	変位条件	Lv2 Type I (T)	変位条件	Lv2 Type II (L)	変位条件	Lv2 Type II (T)
1 自由	-1.000	1 拘束	-1.000	1 自由	-1.000	1 拘束	-1.000	1 自由	-1.000	1 拘束	-1.000
2 拘束	-1.000	2 拘束	-1.000	2 拘束	-1.000	2 拘束	-1.000	2 拘束	-1.000	2 拘束	-1.000
3 拘束	-1.000	3 拘束	-1.000	3 拘束	-1.000	3 拘束	-1.000	3 拘束	-1.000	3 拘束	-1.000
4 自由	-1.000	4 拘束	-1.000	4 自由	-1.000	4 拘束	-1.000	4 自由	-1.000	4 拘束	-1.000

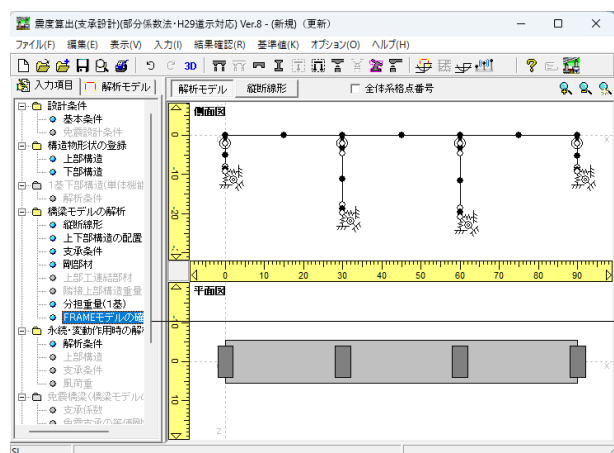
確定 取消 ヘルプ(H)

分担重量

「設計振動単位の自動判定」により、1基下部構造とそれが支持する上部構造からなる設計振動単位と判定された振動単位系の固有周期算定に用いる上部構造重量を指定します。このツリー項目は「設計条件 | 基本条件 | 橋梁モデルの解析 | 設計振動単位の自動判定による総合計算」が選択されている場合のみ有効となります。

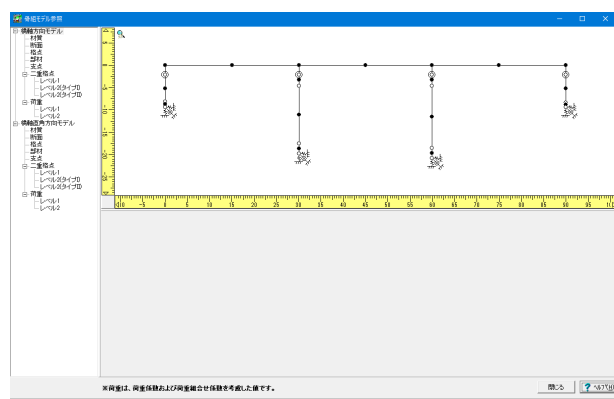
確認後、確定ボタンを押します。

FRAMEモデルの確認



橋梁モデルの解析 FRAMEモデルの確認

「橋梁モデルの解析」－「FRAMEモデルの確認」をクリックします。



FRAMEモデルの解析確認

橋梁モデルとして作成された解析用骨組モデルを確認する機能です。

※この画面で、データの修正を行うことはできません。

各モデルの確認を行うことができます。

データの表示

画面左側のツリーで選択された項目のデータを、画面右下のリストに表示します。

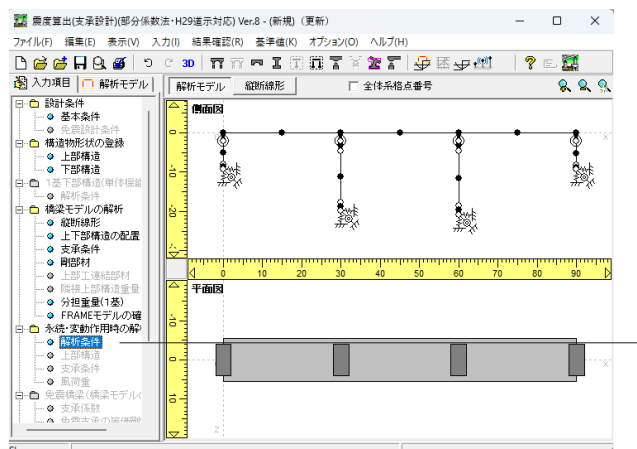
図面の移動、拡大、縮小

図面上で右クリックすると、図面表示に関するメニューが表示されます。

確認後、閉じるを押します。

1-4 永続・変動作用時の解析

解析条件



永続・変動作用時の解析 解析条件

「永続・変動作用時の解析」－「解析条件」をクリックします。

解析条件（永続・変動作用時の解析）

×

永続・変動作用時の解析

☐ 橋軸方向の支点移動量を算出する

上部構造の伸縮による移動量 算定方法

☒ 道路橋支保(便覧(平成16年)準拠)
 ☐ 静的骨組解析

上部構造を表すより位置【橋軸方向】

☒ 上部構造重心位置
 ☐ 下部構造天端(下部構造位置を保持)
 ☐ 下部構造天端(上部構造位置を保持)
 ☐ 支承位置

☐ 風時の支点移動量を算出する
 ☐ 風時の上部工重心位置に作用する水平力を算出する

水平力算定用解析モデル

☒ 下部構造を含めない(上部構造単位の解析)
 ☐ 下部構造を含める(全体系の解析)

風荷重ケース名称

☒ ケース1 活荷重に作用
 ☒ ケース2 橋桁に作用
 ☐ ケース3 橋桁+活荷重に作用

支承設計に風時反力を取り込む場合は
 ケース1:活荷重に作用する風荷重(WL)
 ケース2:橋桁に作用する風荷重(WS)
 ケース3:橋桁+活荷重に作用する風荷重(WS+WL)
 として反映します。

風荷重の入力単位

☐ 長さあたり(kN/m)
 ☒ 面積あたり(kN/m²)

本機能は、特性値による解析を行います。
入力および結果に部分係数は考慮されません。

確定
 取消
 ヘルプ(H)

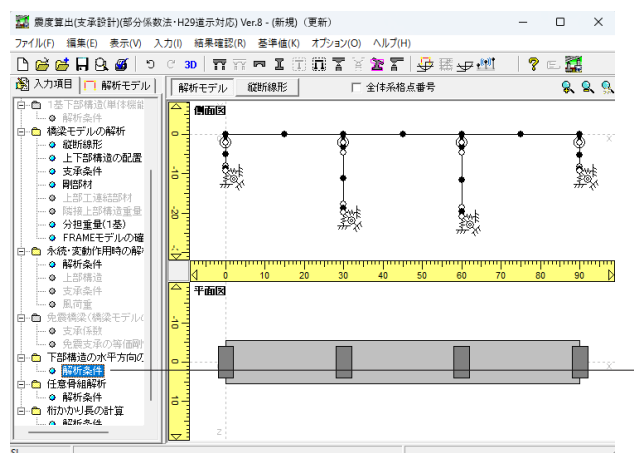
解析条件

確認後、確定ボタンを押します。

47

1-5 下部構造の水平方向の剛性

解析条件



下部構造の水平方向の剛性

解析条件

「下部構造の水平方向の剛性」－「解析条件」をクリックします。



解析条件

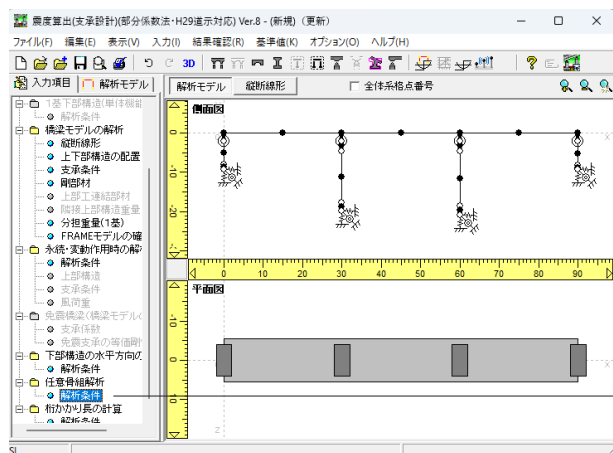
下部構造の水平方向の剛性計算を単体機能としてサポートします。弾性荷重法を用いて、下部構造の水平方向の剛性を算出します。

計算対象の下部構造を選択します。

確認後、確定ボタンを押します。

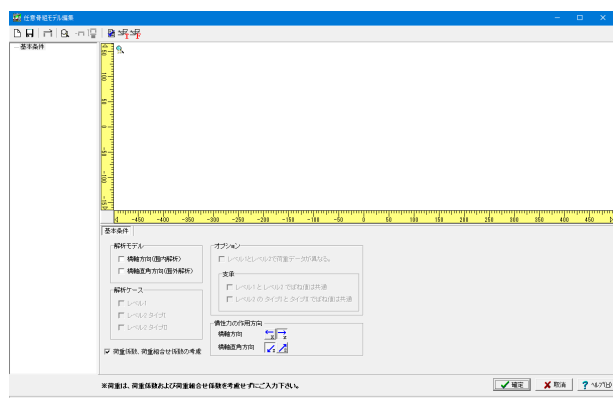
1-6 任意骨組解析

解析条件



任意骨組解析 解析条件

「任意骨組解析」－「解析条件」をクリックします。



基本条件

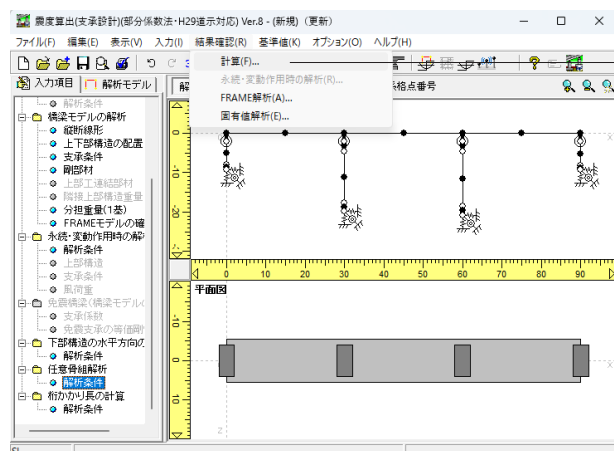
任意解析モデルの基本条件を設定します。
今回は特に設定の必要はありません。

確定ボタンを押します。

2 計算

2-1 結果確認

震度算出（支承設計）解析結果



計算

計算確認

「結果確認 (R)」－「計算 (F)」をクリックし計算を行います。

計算

橋梁モデルの解析、および1基株構造の解析（単体機能）を実行し、固有周期、上部工分担重量、設計水平震度等を算出します。

計算実行後は、結果確認のための画面が表示されます。

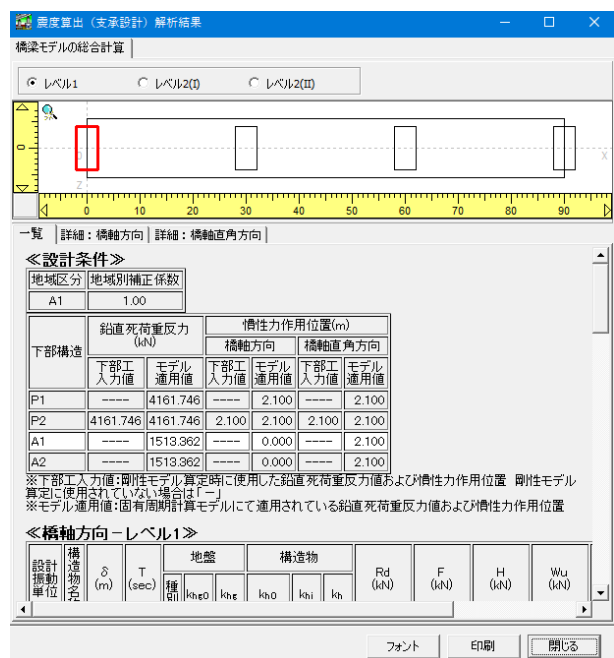
震度算出（支承設計）解析結果

一覧

震度算出（支承設計）解析結果が表示されます。

「一覧」タブを選択します。

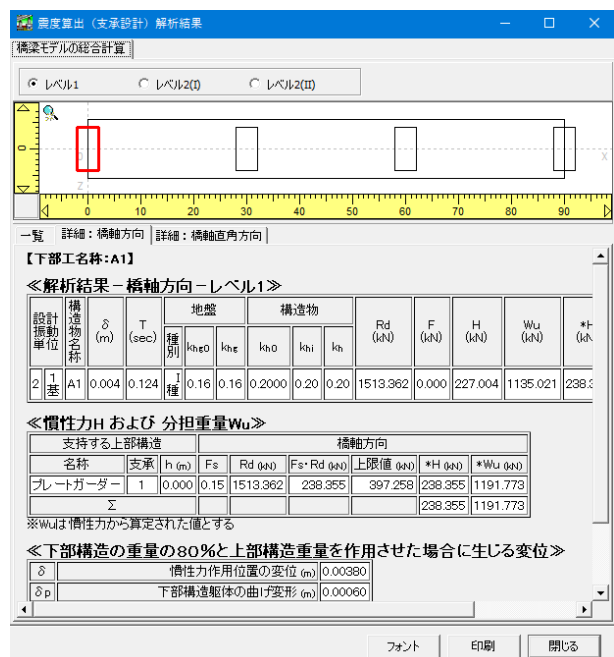
選択するレベルを変えることで、結果を切り替えることが出来ます。

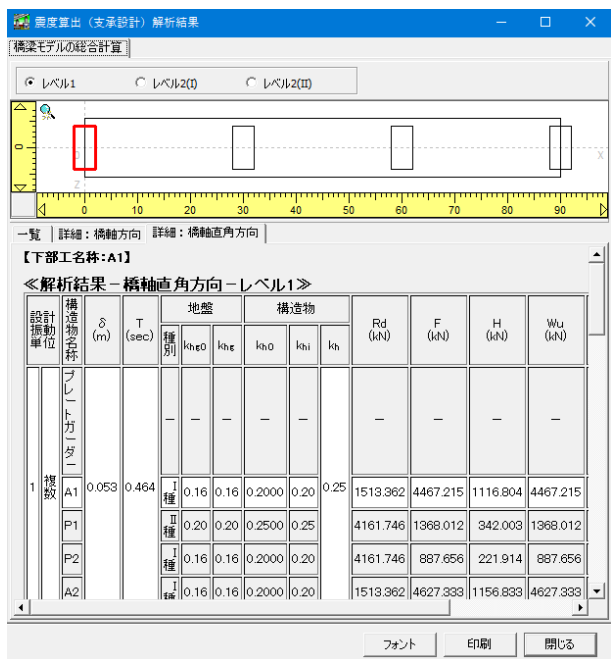


震度算出（支承設計）解析結果

詳細：橋軸方向

「詳細：橋軸方向」タブも同様に、選択するレベルを変えることで、結果を切り替えることが出来ます。





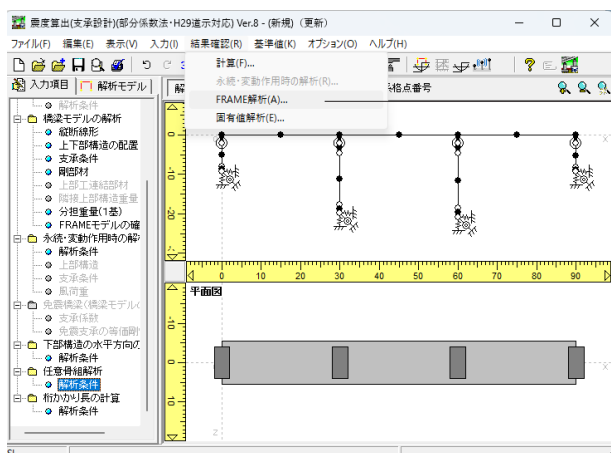
震度算出 (支承設計) 解析結果

詳細：橋軸直角方向

「詳細：橋軸直角方向」タブも同様に、選択するレベルを変えることで、結果を切り替えることができます。

確認後、閉じるをクリックします。

FRAME解析 (A)



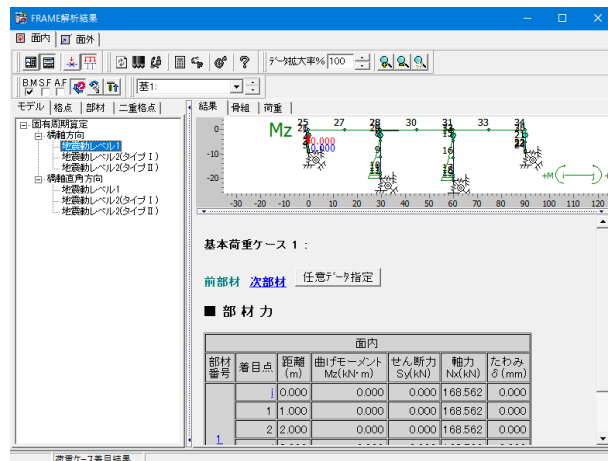
結果確認

FRAME解析 (A)

「結果確認 (R)」－「FRAME解析 (A)」をクリックし解析を行います。

FRAME解析

FRAME解析を行い、結果を表示します。本メニューは、「基本条件 | 橋梁モデルの解析」で「計算する」が選択されている場合のみ有効となります。

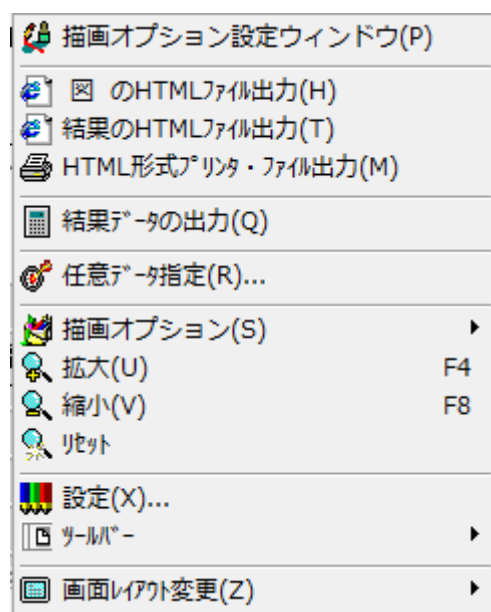


FRAME解析結果

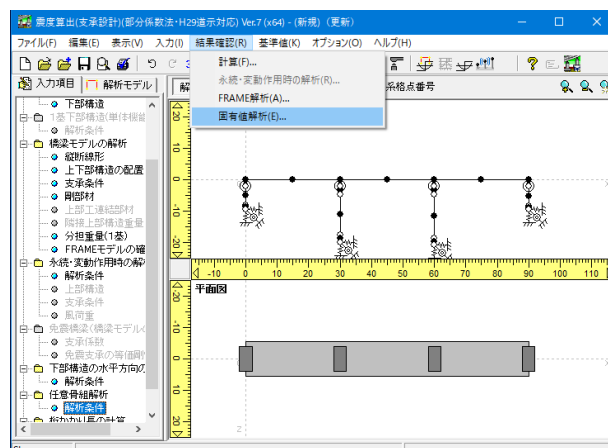
表示する結果は、それぞれツリー項目の選択で切り替えます。

※画面上で、右クリックをすると下記のポップアップメニューが表示されます。画面上部とツールボタンの操作をポップアップメニューから実行することができます。(下記図参照)

結果を確認しましたら、画面を閉じます。



固有値解析 (F)



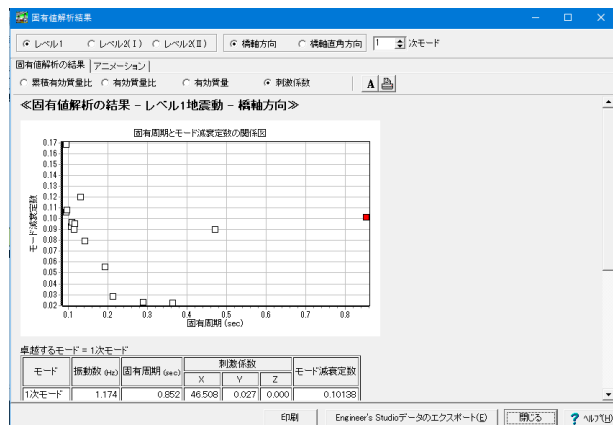
結果確認

固有値解析 (E)

「結果確認 (R)」―「固有値解析 (E)」をクリックし解析を行います。

固有値解析

固有値解析を実行します。本メニューは、橋梁モデルの解析を行う場合のみ有効となります。

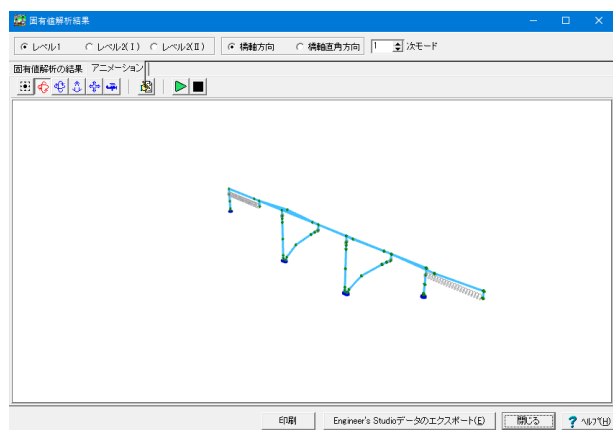


固有値解析の結果

固有値解析の結果が表示されます。

モード

右上のモードを変更すると、連動する真ん中の表中の該当する座標が赤く表示されます。また下に表示される表で詳しいデータを確認できます。



アニメーション

表示設定

「表示設定」をクリックし、モデルの表示設定を行います。

設定後、閉じるをクリックし、固有値解析画面も閉じます。

表示設定

☒ オリジナルモデルの表示

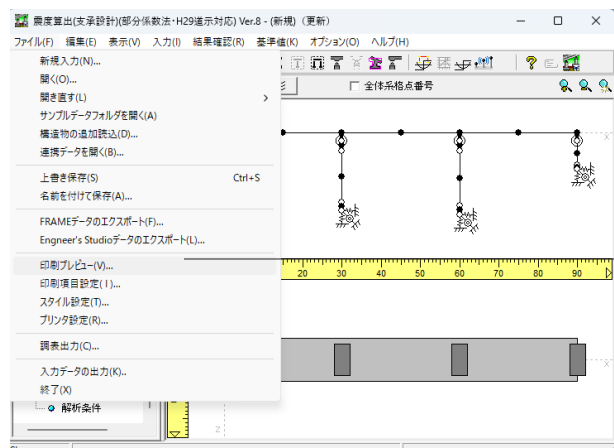
	表示	サイズ(ポイント)
節点	<input checked="" type="checkbox"/>	2
支点	<input checked="" type="checkbox"/>	4
フレーム要素	<input checked="" type="checkbox"/>	
ばね要素	<input checked="" type="checkbox"/>	5

モード形状スケール
1000

デフォルト

閉じる

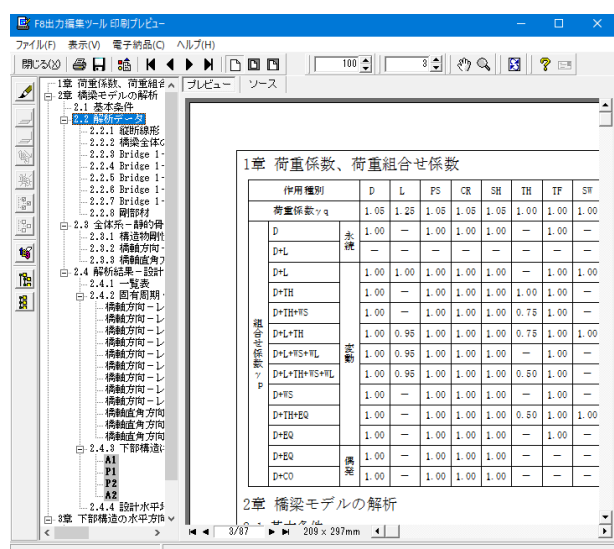
第2章 操作ガイダンス



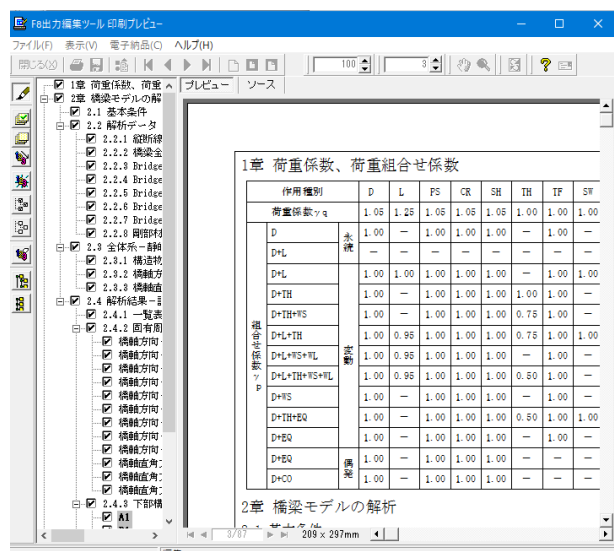
印刷プレビュー

「ファイル」－「印刷プレビュー」をクリックします。

入力データ及び計算結果をF8出力編集ツールを用いて印刷プレビューを行います。出力はプレビュー画面より行います。



印刷プレビュー画面が表示されます。



見出しの編集

画面左端の各ボタンを押下することで、見出しの編集を行うことが可能です。

ツリー左にある編集ボタンをクリックした後、章番号に対する下記の編集が可能となります。

■出力項目を選択

プレビューに出力する：ツリーの「全選択ボタン」、プレビューに出力しない：ツリーの「全解除ボタン」をクリック

■章番号を全て振り直す

ツリーの「章番号の振り直しボタン」をクリック

■章番号を入れ替える

見出しを入れ替えたい場所へドラッグして移動させる

■章番号と見出しの文字列を編集する

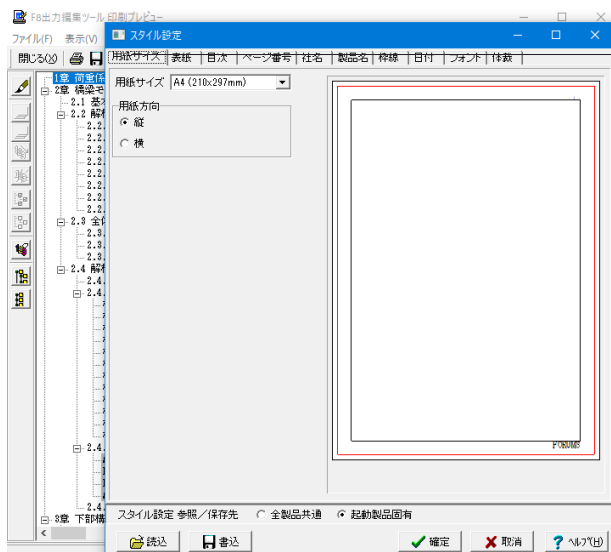
見出しをダブルクリック

■前章の章番号表示／非表示を切り替える

ツリーの「前章の章番号表示／非表示切り替えボタン」をクリック

■章の追加／削除をする

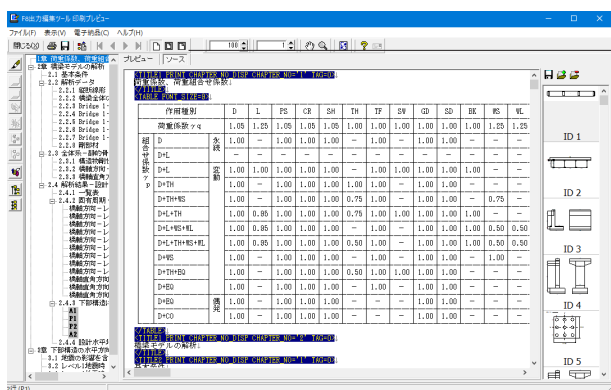
対象となる見出し番号を右クリック



スタイル設定

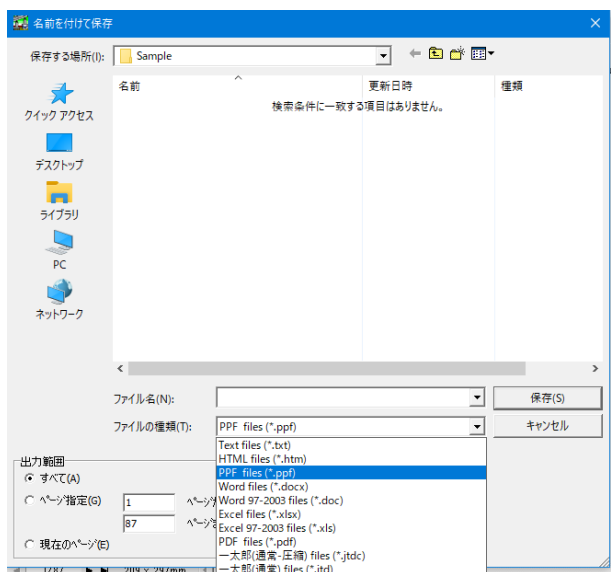
ファイル-スタイル設定を押下することで、

- 表示
- 目次の追加
- ページ情報の設定
- 文書全体の体裁を設定など行うことが可能です。



ソースの編集

画面上部の「ソース」を押下することで、ソースの編集が可能です。



保存

下記の形式で保存が可能です。

ご確認ください。

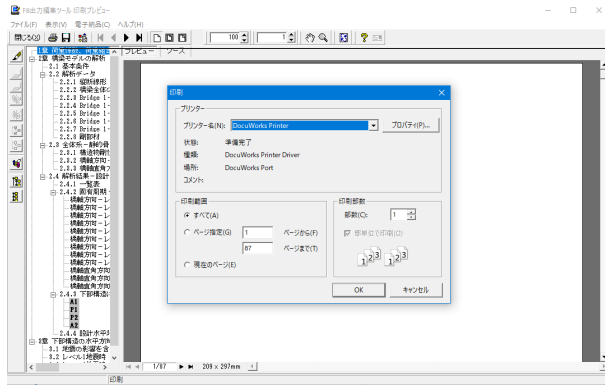
- テキスト形式 (TXT)
- HTML形式 (HTM、HTML)
- PPF形式 (PPF)
- WORD形式 (DOC)

WORD形式 (DOC) に出力する際にはMicrosoft(R)Word97以降がインストールされている必要があります。

※推奨はMicrosoft(R) Word2000以降

※Microsoft(R)Word97では、出力時にエラーとなる可能性があります。

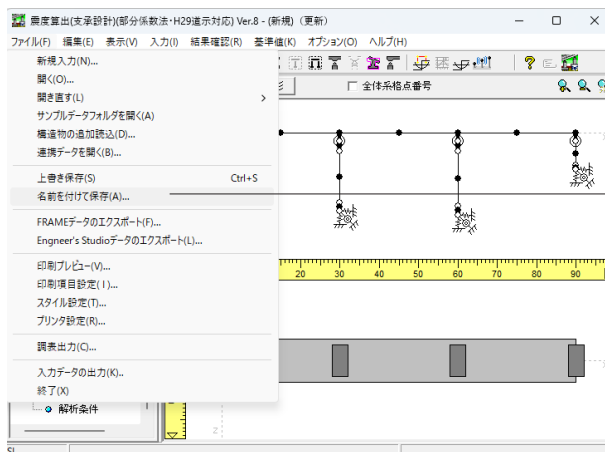
第2章 操作ガイドンス



印刷

現在表示している文書の印刷が可能です。

3 保存



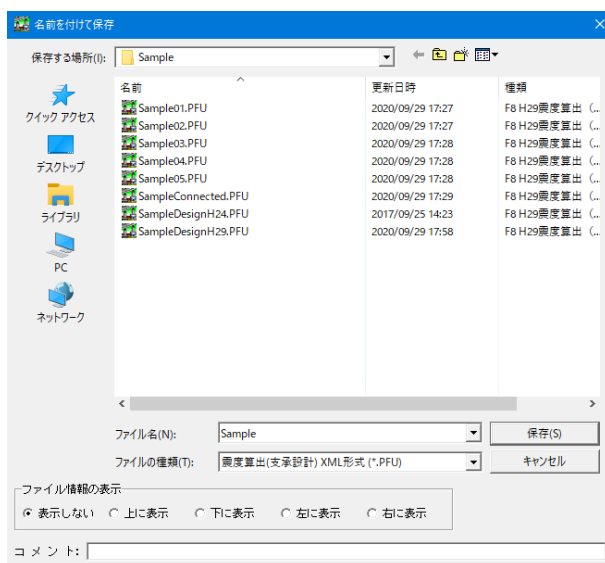
保存

ファイルの保存について説明します。

「ファイル」－「名前を付けて保存」またはツールバーより、「上書き保存」をクリックします。
ファイル名に名前を入力し、「保存」をクリックします。

保存

編集中のデータに新しい名前を付けて保存します。



第3章 Q&A

1 適用範囲、適用基準

Q1-1 H24版のデータを読み込んで計算を行う事ができるか。

A1-1 読込は可能ですが、下部構造製品と連動している場合はそのまま計算することは出来ません。それぞれの下部構造製品のH29対応版で保存し直す必要があります。

震度算出で下部構造を入力している場合は、計算が可能です。
ただし、H29版では杭基礎の基礎ばね算定において、Kvを自動で計算することが出来ません。
杭基礎をご利用の場合は、別途算定したKvを直接指定していただきますようお願い致します。

Q1-2 震度計算で、加震方向を→、←の2方向で計算することができるか。

A1-2 加力方向の変更しての検討は可能ですが、2方向(→、←)同時には解析出来ません。
加力方向は、「基本条件」慣性力の作用方向にて設定します。
同時に計算が出来ませんので、切り替えて計算頂くか、加力方向の異なる別ファイルとして頂きますようお願い致します。

Q1-3 上部構造の中間に支承をモデル化し、その位置に上部構造のはりを設定したい。

A1-3 Ver.4.1.0～は、橋軸方向の上部構造はり位置として「支承位置」を選択することが出来ます。

Q1-4 「支承条件」画面に「支承モデル位置(ho)」の入力箇所が表示されません。どうやって指定すれば良いのでしょうか。

A1-4 「基本条件」画面で「支承モデル(2重格点)位置」の設定で「☐下部構造天端位置とする」がチェックされている場合は自動で下部構造天端位置に支承をモデル化するので位置の入力は表示されません。
直接指定したい場合は、このチェックを外して下さい。

Q1-5 下部構造の入力に地下水位の設定が無いが影響は考慮されないのか。

A1-5 地盤種別の判定には、影響しません。
基礎ばねを算定する際に地盤の動的ポアソン比を使用しますが、こちらが地下水位で浅、以深で値が変わります。
層毎の設定になりますので、地下水位で分割してご入力下さい。
基礎ばね算定における単位体積重量は、水位によらず γ_t :湿潤重量を適用する為、地下水位の影響はありません。

Q1-6 Bridge番号を起点側から振り直すことができますか？

A1-6 可能です。
ツリーメニューを「解析モデル」に切り替えて、メニュー「編集」または解析モデルのツリー上で右クリックをすると上部工番号の入れ替えおよび振り直しのメニューが表示されます。
この機能は、位置関係を変えずに定義の順番のみ変更するものです。
定義の順を入れ替えて、番号の振り直しを実施すると上から順にBridge1～Nへ振り直しをします。

Q1-7 上部構造の質点重量の合計値が想定と合いません。上部構造重量を任意で指定する方法がありますか。

A1-7 上部構造編集画面の「荷重入力」ボタンより、任意荷重の設定が可能です。
画面左下の「☐自重の自動計算」がチェックされている場合は、「自重の自動計算値+任意荷重」が考慮されます。
全ての荷重を任意で設定する場合は、「☐自重の自動計算」のチェックを外してご入力下さい。

- Q1-8** 鋼橋の荷重入力で「自重の自動計算」にチェックを入れた場合、計算されるのは鋼重のみでしょうか。
- A1-8 自重の自動計算においては、舗装、高欄、桁（鋼材）の重量が考慮されます。
ヘルプ「入力データ | 構造物形状の登録 | 上部構造 | 上部工データ | 支間割・諸量値・荷重・壁高欄・舗装 | 重心位置」をご参照下さい。
※上部構造形状入力「重心位置」画面からヘルプボタンを押下すると表示されます。
- Q1-9** 震度算出内の下部構造成入力で杭基礎の軸方向ばねを算定する方法はないのでしょうか。
- A1-9 Ver.6.0.0にて、杭軸方向ばねの自動計算に対応しました。
- Q1-10** ヘルプに「基本的には床版が桁と一体となって挙動すると考える場合には床版の剛性を考慮することになります。」とありますが、非合成箱桁橋でも床版が桁と一体となって挙動すると考えればよろしいのでしょうか？
- A1-10 「設計要領第二集 橋梁建設編（平成28年8月）」のP3-34に下記の記述がございます。
2)上部構造の剛性は、床版を含めて全断面有効として算出してよい。
地震時においては床版は桁と一体となって挙動することから、床版は合成桁、非合成桁に関わらず全断面有効として上部構造剛性を算出してよい。
上記より、「非合成箱桁橋でも床版が桁と一体となって挙動する」と考えるのがよろしいかと存じます。
- Q1-11** 上部構造重量を分布荷重で入力すると質点重量の値に端数が生じますが、これを丸めて指定する方法はありませんか。
- A1-11 端数を丸めるような設定はございません。
分布荷重で算定された値を集中荷重として入力し直すと端数を丸めて入力できます。
その他の方法としては、骨組み直接入力へ変換して重量を調整する方法があります。
- Q1-12** 上必要桁かかり長の計算はできませんか。
- A1-12 Ver.7.0.0で対応しました。
可動支承における支承の最大応答変位の算定には、平成14年版の道示に記載された式を適用しています。
- Q1-13** 変化点の追加方法、線形の設定方法を教えてください。
- A1-13 変化点は、「変化点の追加」ボタン押下後に図中の追加したい大体の場所をクリックすると追加されます。
正確な位置修正は、下部の表で行ってください。
縦断線形の長さおよび勾配の変更は図でも可能ですが、数値の調整は下部の表にて行ってください。
縦断線形を設定する場合は、橋梁をすべてカバーできるように設定します。
橋梁の前後にはみ出る分には問題はありません。
- Q1-14** 橋軸方向の上部構造のはり位置を上部構造毎に設定することはできませんか。
- A1-14 Ver.7.0.0で、はり位置の個別設定に対応しています。
基本条件の設定で、「上部構造単位で指定(下部構造位置を保持)」を選択し、上部構造編集画面で上部構造毎にはり位置を選択します。
- Q1-15** 連結桁の設定方法を教えてください。
- A1-15 下記の手順で設定できます。
・基本条件画面で「上部構造の連結を慮する」をチェックします。
・上部構造を二つ以上同じライン上に配置します。
・連結部材の設定をします。
詳細は、ヘルプ「操作方法 | 連結桁モデルの作成方法」をご参照下さい。

- Q1-16 雪荷重を考慮した計算ができますか？
- A1-16 Ver.8にて、雪荷重の考慮に対応しました。雪荷重を考慮した下記の値が算定できます。
固有周期
設計水平震度
雪荷重の分担重量
雪荷重の慣性力
雪荷重の分担重量
雪荷重の慣性力
※道示Ⅰ共通編 ⑨D+TH+EQで示される荷重組み合わせ係数を考慮します。

2 解析関連

- Q2-1 道示V耐震設計編P261に記載される橋台支承部に作用する水平力（0.45倍震度による慣性力）を算定することができますか。
- A2-1 Ver.3.0.0にて算定に対応しました。
また、その結果は「橋台の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)」(Ver.2.2.2以降)で入力値への取り込みが可能です。
- Q2-2 H24版の結果と比較するとレベル2の設計水平震度の値がかなり大きくなる。正常か。
- A2-2 H24版では、Cs（構造物特性補正係数）を考慮し、許容塑性率の値により設計水平震度が低減されていました。
 $k_{hc} = C_s \cdot C_{Iz} \cdot k_{hc0}$ $C_s = 1/\sqrt{(2\mu-1)}$
例) 許容塑性率=2.5の場合にCs=0.5となりますので、設計水平震度は半分の値に低減されます。
H29版では、Csの考慮が無くなりました。
 $k_{lh} = C_{Iz} \cdot k_{lh0}$
その為、許容塑性率=1以外の場合は、設計水平震度の値は大きくなります。
- Q2-3 上部構造データとして入力する鉛直死荷重反力は、どの計算に使用されるのでしょうか？
- A2-3 下記の計算に使用されます。
・支承条件が「可動」である場合の慣性力算定
・橋梁モデルの解析にて、1基下部構造と判定された設計振動単位の分担重量の自動算定
※全体系Frame解析時の荷重としては、使用されませんのでご注意ください。
- Q2-4 直接基礎の基礎ばね算定方法はどの基準書に記載があるのでしょうか。
- A2-4 平成14年版の耐震設計編 P60に記載に記載がございます。
平成24年版からは基礎ばねの算定方法の記述は削除され、「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編に関する参考資料 (平成27年3月)」のP64に記載されています。
- Q2-5 橋梁モデルの解析結果で表示される慣性力の作用位置が、下記式で出した値と合いません。
慣性力作用位置=(h) - H1
H1:橋面～上部構造重心位置までの距離
(h): 橋面～下部構造天端までの距離
- A2-5 隣接橋を含めて、複数の上部構造を支持している場合は、一番高い位置の値が表示されます。
当該橋だけでなく、隣接上部構造の慣性力作用位置もご確認ください。
検討結果の「詳細」画面では、それぞれの上部構造の慣性力作用位置をご確認いただけます。
- Q2-6 分担重量や水平力は、隣接荷重も含めた結果でしょうか？
- A2-6 隣接荷重も考慮された結果です。
結果確認画面で隣接橋を支持する下部構造を選択して詳細表示を行うとそれぞれの上部構造からの分担重量および水平力の詳細を確認することができます。

Q2-7 ある下部構造の分担重量がマイナスになる原因は何が考えられるか。

A2-7 分担重量が負になる原因として、例えば当該下部構造だけが他の下部構造と比較して高い構造物である場合や基礎バネ値が小さい場合などに上部構造の変位よりも下部構造自身の変位が大きくなり、下部構造が上部構造に引き戻される状態となり、その結果、分担重量が負で発生してしまうことが考えられます。

詳細は、下記でご確認下さい。

<http://www.forum8.co.jp/topic/up106-support-topics-uc1-2.htm>

Q2-8 「振動単位」と「ブロック単位」の違いは？

A2-8 架け違いを有する橋梁において、桁が弾性支承または固定支承により連結されている場合に設計振動単位としては全体系としてみなすことができます。しかし、架け違い橋脚で分けられる各区間の橋梁規模、橋脚の剛性、バネ支承のバネ定数が大きく異なる場合は、「それぞれの桁を支持するブロック毎の振動特性を十分に耐震設計に反映させる事が重要である。」との考え方により、上部工単位での集計を行い固有周期を算出しています。これは、「平成8年道路橋示方書・同解説に関する質問・回答集(3)」(平成11年3月 建設省土木研究所)に準拠したものです。

ブロック単位の固有周期は、ブロック単位の分割された設計振動単位を構成する構造物の変位 U_i 節点重量 W_i より算定されます。但し、変位および断面力につきましては、全体系で計算を行います。ブロック単位に分割されたモデルによるフレーム計算を行うものではありません。

ブロック単位と設計振動単位のどちらを採用すべきかにつきましては、設計者のご判断が必要であると考えます。

詳細はヘルプの

「計算論理および照査の方法 | 複数下部構造 | ブロック単位固有周期の算出方法」
をご参照ください。

Q2-9 レベル1とレベル2で異なる固有周期となるのはなぜでしょうか。

A2-9 橋脚の柱剛性がレベル1、レベル2で異なります。
・レベル1コンクリートの全断面有効の剛性 (鋼材を考慮しない)
・レベル2降伏剛性

また、支承条件についてもレベル1／レベル2タイプⅠ／レベル2タイプⅡそれぞれに異なる入力が可能です。
条件が異なる場合は、固有周期に影響します。

Q2-10 橋梁モデルの解析で単純桁の橋軸直角方向の分担重量が、剛性差があるのに同じ値で算定されます。なぜでしょうか。

A2-10 橋軸直角方向のFrame解析において、下記条件における単純桁では、端部に発生するせん断力(分担重量)は、基礎を含む下部工剛性および支承の剛性によらず常に左右対称で算出されます。

- (1)鉛直軸回り(θ_y)の支承条件が『自由』
- (2)上部工の荷重状態が上部工の中心を基準に完全な左右対称

(1)の条件により、下部工のねじり剛性による影響を受けず、モデルとしては、上部工を両端バネ支点の単純桁モデルに置き換えたモデルに等しい状態での計算と考えられますので、単純に両下部工に等しい分担重量が発生する結果となります。

鉛直軸回り(θ_y)の支承条件を『固定』にすると、下部工のねじりが影響してくることになりますので、橋軸直角方向の分担重量も変化します。

Q2-11 Lv.1地震動に対する耐震性能照査では、なぜ鉄筋を無視した剛性を使用するのでしょうか。

A2-11 道路橋示方書V耐震設計編 H29版P87に下記の記述がございます。

「ここで、橋脚の全断面を有効とみなして算出される剛性とは、鉄筋コンクリート橋脚の場合はコンクリートの全断面を有効とし、鋼材を無視して算出した剛性である」
固有周期算定においては、上記記述に準じて鋼材は考慮致しません。

Q2-12 慣性力の作用方向を変更すると固有周期に影響しますか？

A2-12 同じモデルであれば、荷重の作用方向を変えても水平変位の絶対値は変わらないので固有周期に影響はありません。
作用方向によって、下部構造剛性や基礎バネ値が異なる場合は、影響します。

3 出力及び表示

Q3-1 「橋脚の設計」側で結果の取り込みを行った場合、橋脚側の比較表の分担重量が相違なしとなりますが、「震度算出」側では赤表示となる場合があるのはなぜでしょうか。

A3-1 ご指摘は、取り扱い桁数の違いによる相違です。
・橋脚の設計 入力値 小数点以下二桁
・震度算出 計算値 実数 (小数点数以下の値も有効)
橋脚側の比較表では、この誤差を表示しないよう小数点以下2桁で表示を行っています。

「震度算出 | オプション | 表示桁数・丸めの設定」画面にて、分担重量の丸めおよび有効桁数の指定ができます。こちらで、小数点以下2桁で丸めるように設定すると両者の桁数の取り扱いが同じとなり誤差が生じなくなります。

4 連動

Q4-1 「下部構造プロダクトと連動した場合、上部構造慣性力作用位置や鉛直死荷重反力値は、下部構造側の設定値が使用されるのか。

A4-1 上部構造慣性力作用位置および鉛直死荷重反力値は、震度側の設定値が反映されるので、震度側の計算に下部構造プロダクトの入力値は使用されません。
これらの値は、比較表に双方の設定値が表示されますので、入力との整合が取れているかをご確認下さい。

5 UC-win/FRAME(3D)データエクスポート

Q5-1 「Engineer's StudioR」データのエクスポートは可能か。

A5-1 Ver.3.0.0にて「Engineer's StudioR」データのエクスポートに対応しました。
現バージョンでは、震度算出内で作成した下部構造を動的非線形モデルでエクスポートすることが出来ません。
動的非線形モデルとしてエクスポートする場合は、下部構造プロダクトと連動している必要があります。

Q5-2 可動支承の摩擦力を動解のモデルで考慮できるようなエクスポートは可能か。

A5-2 支承条件に応じた分担重量をモデル化するようなエクスポートには対応しておりません。
エクスポートされるモデルは、全体系のフレーム解析モデルとお考え下さい。
隣接上部構造重量については、地震動ごとの分担重量が設定できますので、こちらに支承条件に応じた分担重量を設定いただくと質点重量としてエクスポートされます。

Q5-3 震度算出(H29道示対応)にて作成したフレームモデルを、エクスポートしてESで取り込んだ場合に、荷重係数は自動で考慮されるようになっているのでしょうか。

A5-3 自動で考慮されます。震度算出からエクスポート時には、解析設定「質量と自動荷重用の係数 | 死荷重、固有値解析、動解用」に「1.05(死荷重時荷重係数)」がセットされ、ESの解析時に考慮されます。

Q5-4 震度算出(支承の設計)からEngineer's Studioへのエクスポートを行ったとき、橋台部のフーチング部のモデル化がV字型となりうまくいきません。

A5-4 ヘルプ [「Engineer's Studio」へのエクスポート | FRAME(3D)・Engineer's Studioデータファイル] をご参照下さい。
ご指摘のモデルは、橋台の基礎バネ位置によるもので問題はありません。
骨組モデル作成位置(橋台の場合:鉛直力作用位置)と基礎バネ算定位置(フーチング中心)に相違がある場合は、V字型にモデル化されます。
基礎バネ算定位置にばねを設けるためのものです。

6 その他

Q6-1 単体製品と下部エプロダクトSuite版の連携は可能ですか。

A6-1 可能です。
震度と下部エプロダクトの連携においては、Suite版、単体製品の制限はありません。

Q&Aはホームページ（<http://www.forum8.co.jp/faq/win/sindotwu-h29-qa.htm>）にも掲載しております。

震度算出(支承設計) (部分係数法・H29道示対応) Ver.8 操作ガイダンス

2024年 5月 第1版

発行元 株式会社フォーラムエイト
〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F
TEL 03-6894-1888

禁複製

お問い合わせについて

本製品及び本書について、ご不明な点がございましたら、弊社、「サポート窓口」へお問い合わせ下さい。

なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応) Ver.8

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

