

RC下部工の設計計算 (R7/H29道示対応) Ver.4 ラーメン橋脚の設計計算 (R7/H29道示対応) Ver.5

Operation Guidance 操作ガイダンス

本書のご使用にあたって

本本操作ガイドスは、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 「RC下部工の設計計算（R7/H29道示対応）」プログラム概要
- 8 2 「ラーメン橋脚の設計計算（R7/H29道示対応）」プログラム概要
- 10 3 フローチャート

11 第2章 操作ガイダンス

- 11 1 モデルを作成する
- 12 1-1 基本条件
- 13 1-2 橋脚形状
- 15 1-3 橋脚鉄筋
- 26 1-4 上部工／支承
- 27 1-5 地層
- 30 1-6 杭形状
- 32 1-7 杭配置
- 34 1-8 永続/変動照査
- 42 1-9 レベル2地震動照査
- 48 1-10 基準値
- 49 2 結果確認
- 49 2-1 永続/変動照査
- 53 2-2 レベル2地震動照査
- 55 2-3 震度算出（支承設計）連動
- 56 3 計算書作成
- 56 3-1 計算書作成（詳細）
- 57 3-2 計算書作成（一覧）
- 58 4 保存
- 59 5 F8-AI UCサポート機能

60 第3章 Q&A

- 60 1 適用範囲および適用基準
- 60 2 入力
- 62 3 計算（橋脚の永続/変動照査）
- 64 4 計算(橋脚のレベル2地震動照査)
- 67 5 計算(基礎のレベル2地震動照査)
- 67 6 ファイル

第1章 製品概要

1 「RC下部工の設計計算（R7/H29道示対応）」プログラム概要

RC下部工の設計計算（R7/H29道示対応）」はラーメン式橋脚、単柱式橋脚（張り出し式・壁式）、逆T式・重力式橋台、2連・1連BOX、逆T式・L型擁壁の直接基礎、杭基礎をサポートしています。

ラーメン式橋脚については、「ラーメン橋脚の設計計算（R7/H29道示対応）」と同機能を有します。

ラーメン式橋脚、単柱式橋脚、橋台は令和7年版、平成29年版の道路橋示方書に準拠し、ラーメン式橋脚以外の出力はHTML形式となります。

機能及び特長

【機能】

各構造物の対応範囲

		ラーメン式橋脚	単柱式橋脚	橋台	BOXカルバート	擁壁
		R7/H29道示				
安定計算		○		○	○	○
部材設計	EQ無	○		○	○	○
	EQ有	○		○	-	○
耐震照査	躯体	○		○	-	-
	杭	○		○	-	-
補強設計	-	-		-	-	-

なお、設計水平震度を決定するために必要となる対象構造物の固有周期は、本製品では計算していません。

別途算出しておくか、あるいは設計水平震度を直接指定することが必要です。

【特長】

- ①プロジェクト（Project）、ストラクチャ（Structure）、コンポーネント（Component）単位で設計データベース管理を行う。
- ②構造物の3面図及び透視図の表示、拡大、縮小、移動。配筋状態も同時表示。透視図の回転表示。表示色の任意指定。
- ③各構造物の荷重及び荷重の組合せ対応表

	橋台	BOXカルバート	橋脚	擁壁
躯体自重	○	○	○	○
土砂重量	○	-	○	○
土圧	○	○	-	○
静水圧	○	○	○	○
流水圧	-	-	○	-
風荷重	-	-	○	-
地震時慣性力	○	-	○	○
地震時動水圧	-	-	○	-
輪荷重	-	○	-	-
上部工反力	○	○	○	-
温度変化	-	○	-	-
上載荷重	○	○	-	○

④震度算出(支承設計)の連動機能に対応。

⑤UC-1FRAME連動ファイル作成、UC-win/Road 3DSファイル作成に対応。

適用範囲

本製品が設計対象としている構造物は以下に示す鉄筋コンクリート造りの道路構造物です。

これらの構造物に対して、直接基礎または杭基礎の安定計算、躯体・杭体の自動配筋を含む断面設計、耐震性能照査（橋脚、同杭基礎）をサポートしています。

【ラーメン橋脚】

「ラーメン橋脚の設計計算（R7/H29道示対応）」と同機能を有します。

【単柱橋脚】

単柱橋脚を設計対象としています。

張り出しはりあるいは柱の断面形状は、矩形だけでなく景観を考慮した形（円弧面を含む形）を使用できます。

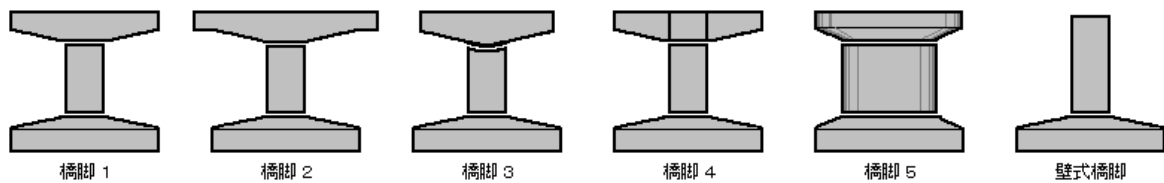
入力可能な張り出しはりあるいは柱の断面形状の詳細については、次ページの表をご覧ください。

柱の断面形状（形状別）

	矩形	矩形面取り	円形	正八角形	小判形
					
橋脚1	○	○	○	○	○
橋脚2	○	○	○	○	○
橋脚3	○	○	○	○	○
橋脚4	○	○	○	×	×
橋脚5	×	×	×	×	○
壁式橋脚	○	○	×	×	○

張り出し梁の断面形状（形状別）

	矩形
	
橋脚1	○
橋脚2	○
橋脚3	○
橋脚4	○
橋脚5	×
壁式橋脚	-



【橋台】

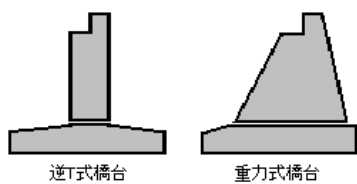
逆T式橋台、重力式橋台を設計対象としています。

橋座面の橋軸直角方向の勾配を片勾配あるいは拝み勾配（□頂点(折れ点)追加）で考慮できます。

フーチング上面の勾配（テーパ）は1方向または2方向で考慮できます。

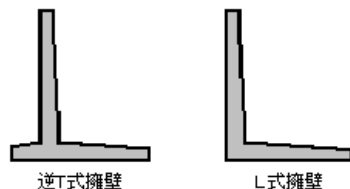
逆T式橋台のたて壁厚は上下端で一定とします。重力式橋台本体の設計（配筋、応力度照査）は行っていません。

また付属物は本体設計でその自重を考慮します。



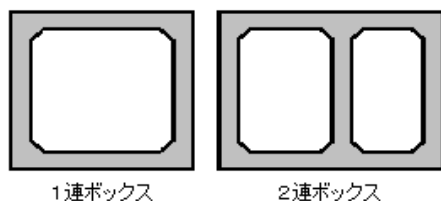
【擁壁】

逆T式擁壁、L式擁壁を設計対象としています。もたれ形状の擁壁は含まれません。
設計計算に際しては壁面に沿う単位幅当たりについて照査を行います。



【ボックスカルバート】

2連ボックスまでを設計対象としています。
頂版厚、底版厚はそれぞれ断面内で一定とします。設計計算に際してはボックスカルバート軸線方向の単位幅当たりについて照査を行います。
なおボックスカルバート軸線方向の設計検討は行っていない。



適用基準及び参考文献

橋台、橋脚

(公社) 日本道路協会	道路橋示方書・同解説Ⅰ 共通編 令和7年10月
	道路橋示方書・同解説Ⅲ コンクリート部材・コンクリート上部構造編 令和7年10月
	道路橋示方書・同解説Ⅳ 下部構造編 令和7年10月
	道路橋示方書・同解説Ⅴ 上下部接続部編 令和7年10月
	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Ⅲ コンクリート橋・コンクリート部材編 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
	杭基礎設計便覧 令和2年9月

BOX、擁壁

(公社) 日本道路協会	道路橋示方書・同解説Ⅰ 共通編 平成14年3月
	道路橋示方書・同解説Ⅲ コンクリート橋編 平成14年3月
	道路橋示方書・同解説Ⅳ 下部構造編 平成14年3月
	道路橋示方書・同解説Ⅴ 耐震設計編 平成14年3月
	道路橋示方書・同解説ⅤⅠ 単位系移行に関する参考資料 平成10年7月
	道路土工 擁壁工指針, カルバート工指針 平成11年3月
	杭基礎設計便覧 平成4年10月
	杭基礎設計便覧 平成19年1月
(公社) 全日本建設技術協会	建設省制定 土木構造物標準設計第1巻解説書(側こう類・暗きょ類) 昭和61年2月
	建設省制定 土木構造物標準設計第2巻手引き(擁壁類) 昭和62年7月
日本道路公団	設計要領第2集 橋梁・擁壁・カルバート 平成12年1月

2 「ラーメン橋脚の設計計算（R7/H29道示対応）」プログラム概要

「ラーメン橋脚の設計計算（R7/H29道示対応）」は、令和7年10月、平成29年11月に公益社団法人 日本道路協会より発行された、道路橋示方書・同解説を参考にラーメン式鉄筋コンクリート橋脚の静的照査法による設計に対応した製品です。

機能および特徴

- ・はり、柱、フーチングの永続/変動作用が支配的な状況に対する照査が可能
- ・はり、柱の偶発（レベル2地震動）作用が支配的な状況に対する照査の検討が可能
 ※はり、柱の保耐法面内(橋軸直角方向)照査
 ※柱の保耐法面外(橋軸方向)照査、はり（張出部）の保耐法面外(橋軸方向)照査
- ・直接基礎の安定計算が可能
- ・杭基礎の安定計算、部材照査が可能
- ・フーチングの剛体照査（2柱式ラーメン橋脚のみ）
- ・震度算出(支承設計)と連動することが可能（フーチングを持たない梁柱モデルを除く）
- ・\$O1ファイル出力が可能（弊社「FRAMEマネージャ」で読込可能）
- ・3DSファイル出力が可能（弊社「UC-win/Road」で読込可能）

適用範囲

本プログラムでは、1層の門形ラーメン橋脚（2～4柱式）を設計対象としています。

基礎を含めたラーメン橋脚全体の断面設計と耐震設計をサポートしています。

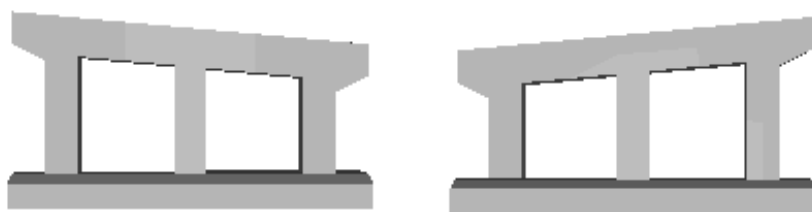
適用範囲は以下のとおりとなっています。

【はり形状】

両側張り出し、左側張り出し、右側張り出し、張り出し無し

※ハンチ無しの形状にも対応しています。

※柱高の変化による梁天端の直角方向勾配を設定する事が可能です。（但し、柱基部は全柱同じ位置に制限されます。）

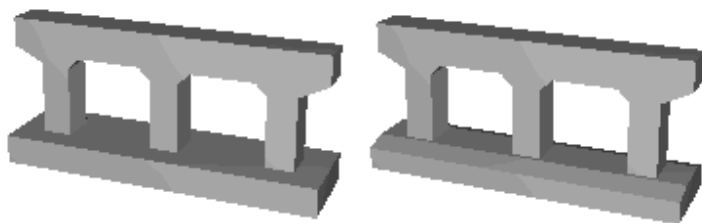


※梁の掛け違い段差部分の荷重は、基本荷重ケース画面－任意死荷重において、梁：分布荷重で考慮する事は可能です。

【柱形状】

矩形	矩形面取り	円形	正八角形

【フーチング形状】



▲テーパ無し

▲テーパ有り (橋軸方向)

※テーパ有り (直角方向) には対応していません。

※橋軸方向において、フーチング中心位置と柱の中心位置は常に同じ位置とします。

【基礎形式】

直接基礎、杭基礎、なし (梁柱モデル)

適用基準及び参考文献

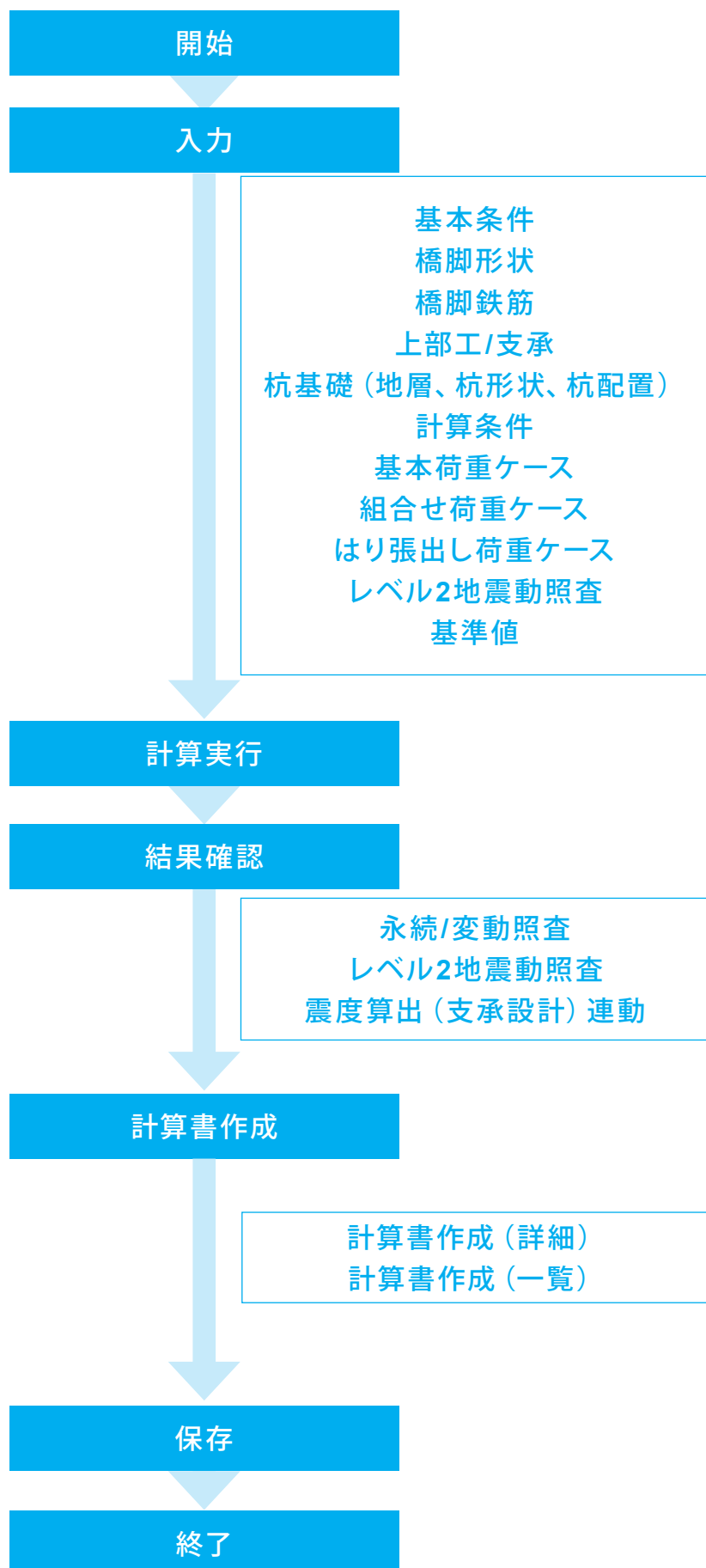
【適用基準】

道路橋示方書・同解説 I 共通編 令和7年10月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 III コンクリート部材・コンクリート上部構造編 令和7年10月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編 令和7年10月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 V 上下部接続部編 令和7年10月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 I 共通編 平成29年11月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 III コンクリート橋・コンクリート部材編 平成29年11月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編 平成29年11月 (公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編 平成29年11月 (公社) 日本道路協会
杭基礎設計便覧 令和2年9月 (公社) 日本道路協会

【参考文献】

道路橋の耐震設計に関する資料 平成9年3月 (公社) 日本道路協会
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 (公社) 日本道路協会

3 フローチャート



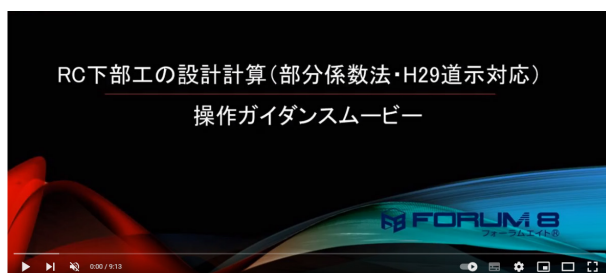
第2章 操作ガイダンス

1 モデルを作成する

使用サンプルデータ・・・Rahmen_1.PFY

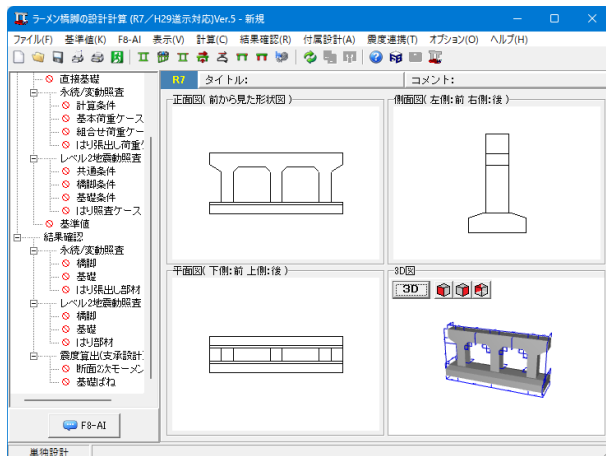
2柱式ラーメン橋脚：はりが左右に張り出した形状

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。



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。
RC下部工の設計計算(部分係数法・H29道示対応)
操作ガイダンスムービー(9:13)
<https://www.youtube.com/watch?v=0Mf7C8LHMPA>

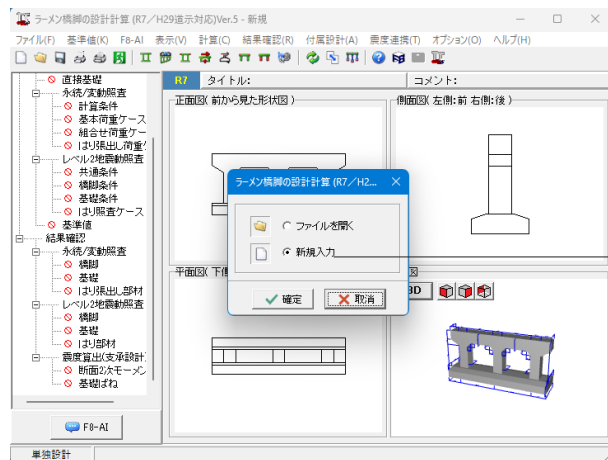


項目ツリーアイテム

上から順に入力してください。

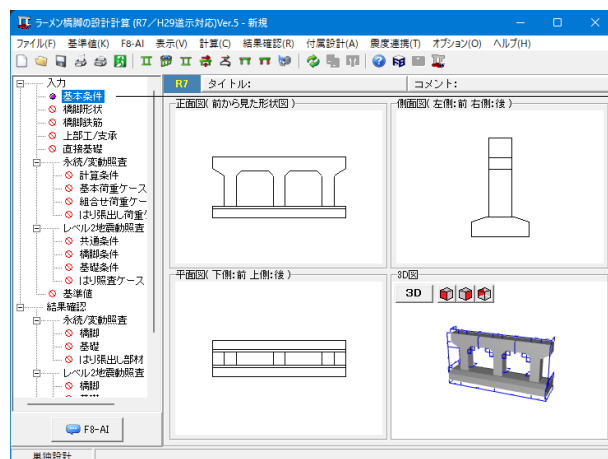
入力画面や結果確認画面は、メイン画面のツリー項目にマウスカーソルを合わせてダブルクリックします。

1-1 基本条件



新規入力

製品起動時に表示される選択画面で「新規入力」をチェックして、確定ボタンを押します。
初期入力を行います。



入力

「基本条件」をクリックします。
基本条件画面が展開されます。

基本条件

一般事項
タイトル、コメント、その他:

準拠基準
☒ R7道示 ☐ H29道示

基礎形式
☐ 直接基礎 ☒ 杭基礎 ☐ なし(梁柱モデル)

地域区分

地盤種別

鉄筋コンクリートの単位重量 kN/m³

水の単位重量 γ_w kN/m³

コンクリートの設計基準強度

	σ_{ck} (N/mm ²)
はり	21
柱	21
フーチング	21

鉄筋材質

	主鉄筋材料	帯鉄筋材料
はり	SD345	SD345
柱	SD345	SD345
フーチング	SD345	SD345

基本条件

準拠基準

→「R7道示」

※「R7道示」に設定した場合、入力画面「杭形状」のタブ「杭条件①」の「杭基礎設計便覧(令和2年9月)」は自動的にチェックした状態になります。

基礎形式

「杭基礎」を選択

地域区分

→A1

地盤種別

→II種

耐震設計上の地盤種別を選択します。

コンクリートの設計基準強度

	σ_{ck} (N/mm ²)
はり	21
柱	21
フーチング	21

予め初期値として道示記載の基準値を設定していますので、必要に応じて変更してください。

鉄筋部材

	主鉄筋材料	主鉄筋材料
はり	SD345	SD345
柱	SD345	SD345
フーチング	SD345	SD345

1-2 橋脚形状

ラーメン橋脚の設計計算 (R7/H29道示対応) Ver.5 - 新規(更新)

ファイル(F) 基準値(K) F8-AI 表示(V) 計算(C) 結果確認(R) 付属設計(A) 標準連携(T) オプション(O) ヘルプ(H)

入力

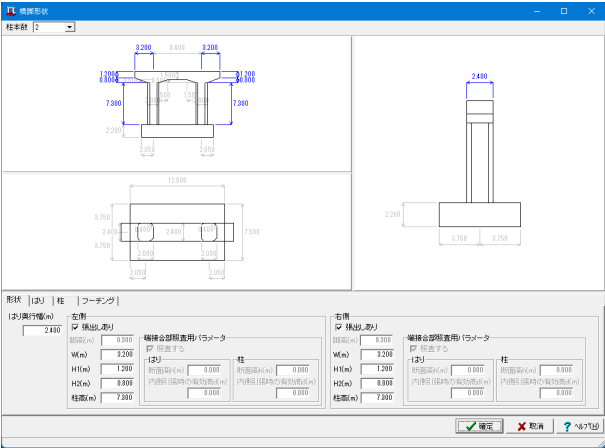
- 基本条件
- 橋脚形状**
 - 上部工/支承
 - 直接基礎
 - 連続/変動照査
 - 計算条件
 - 基本荷重ケース
 - 組合せ荷重ケー
 - はり/梁出し/荷重/
 - レベル/2次元照査
 - 共通条件
 - 橋脚条件
 - 基礎条件
 - はり/照査ケース
 - 基準値
- 結果確認
 - 連続/変動照査
 - 橋脚
 - 基礎
 - はり/梁出し/部材
 - レベル/2次元照査
 - 橋脚

橋脚形状

正面図(前から見た形状図) 側面図(左側前 右側後)

平面図(下側前 上側後) 3D図

「橋脚形状」をクリックします。
形状、はり、柱、フーチングタブを順に開き入力を行います。



形状

形状の基本設定を行います。
入力部分とガイド図が連動しているので、ガイドに合わせて検討したい寸法 (m) に変更してください。

柱数

→2

はり奥行幅 (m)

→2.400

	左側	右側
張り出し	あり	あり
W (m)	3.200	3.200
H1 (m)	1.200	1.200
H2 (m)	0.800	0.800
柱高 (m)	7.300	7.300

<参考MEMO>

【端接合部照査用パラメータ】

張り出しのないはりの隅角部に対してのみ照査します。

・照査する

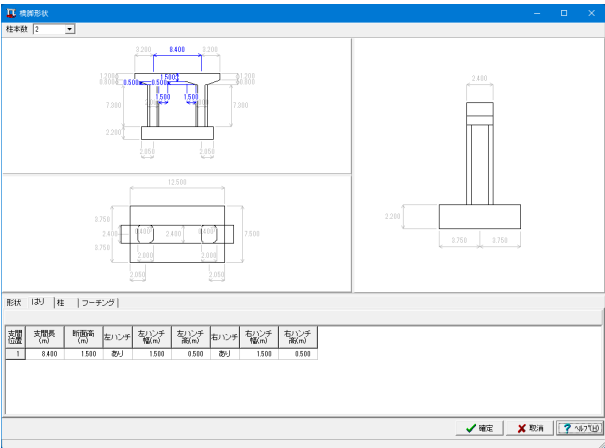
チェックを外すと、照査を省略します。

・断面高h(m)

内側引張になった場合に計算に必要な部材高さhを指定して下さい。

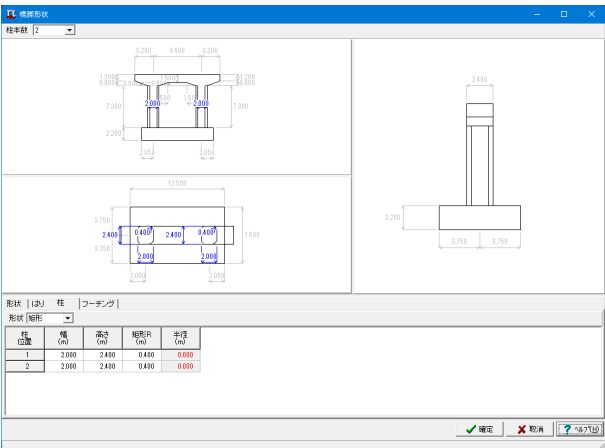
・内側引張時の有効高d(m)

内側引張になった場合に計算に必要な断面の有効高dを指定して下さい。



はり

支間長(m)	8.400
断面高(m)	1.500
左ハンチ	あり
左ハンチ幅(m)	1.500
左ハンチ高(m)	0.500
右ハンチ	あり
右ハンチ幅(m)	1.500
右ハンチ高(m)	0.500

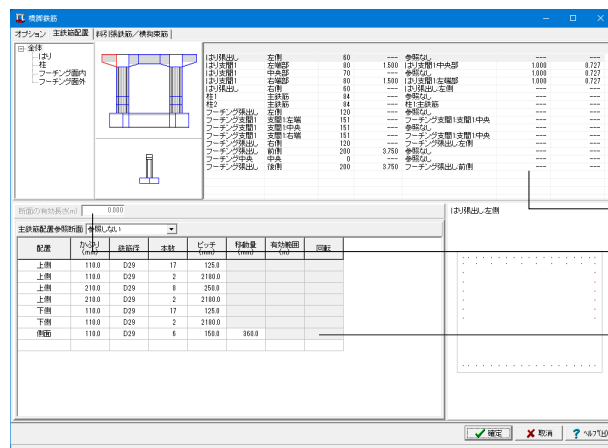


柱

形状

→矩形

柱位置	幅 (m)	高さ (m)	矩形R (m)
1	2.000	2.400	0.400
2	2.000	2.400	0.400



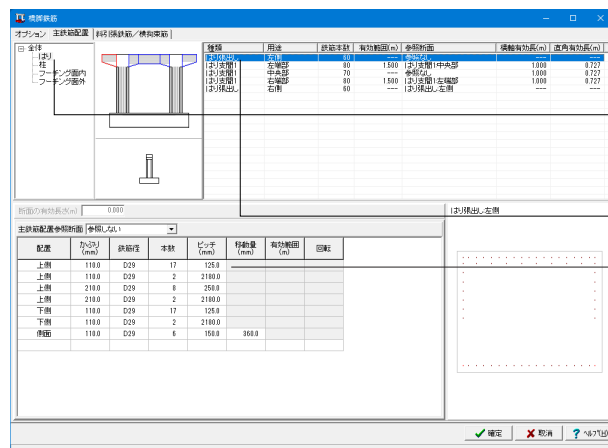
主鉄筋配置

はり、柱、フーチング面内、フーチング面外より入力する種類を選択します。
※今回はそれぞれ種類ごとに入力を行っていますが、「全体」を選択し入力を行っても構いません。

定義範囲のリストになります。部位ごとに設定を行います。

支間の左右側、柱の帯鉄筋範囲などの場合、断面の定義範囲の長さを指定します。

右上のリストで選択した部位の主鉄筋配置を定義します。



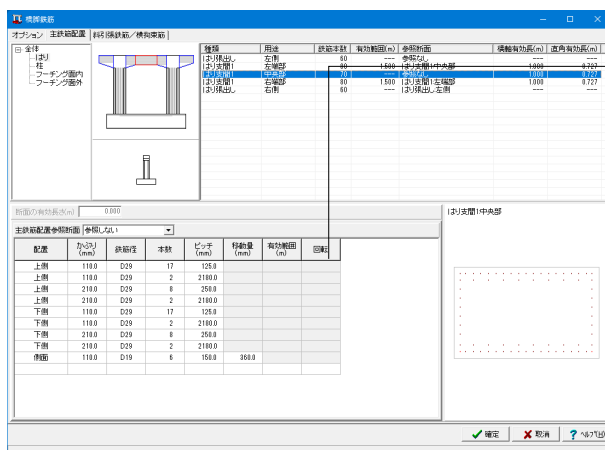
主鉄筋配置「はり
はり張出し-左側

「はり」を選択します。

「はり張出し-左側」を選択します。

主鉄筋を配置します。
上から順に以下の拡大図の数値を入力します。

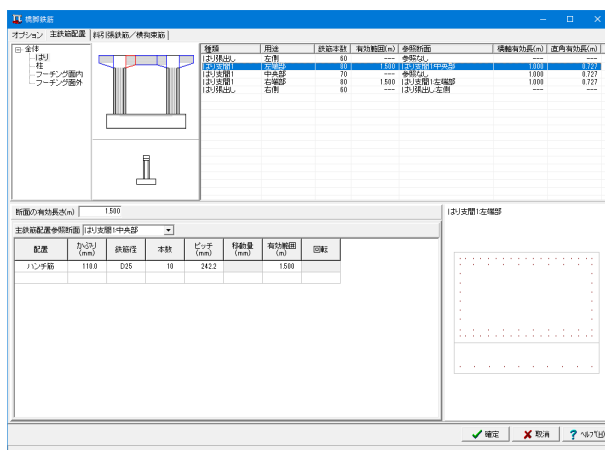
配置	かぶり (mm)	鉄筋径	本数	ピッチ (mm)	移動量 (mm)
上側	110.0	D29	17	125.0	-
上側	110.0	D29	2	2180.0	-
上側	210.0	D29	8	250.0	-
上側	210.0	D29	2	2180.0	-
下側	110.0	D29	17	125.0	-
下側	110.0	D29	2	2180.0	-
側面	110.0	D29	6	150.0	360.0



(はり支間1—中央部)

主鉄筋を配置します。

配置	かぶり (mm)	鉄筋径	本数	ピッチ (mm)	移動量 (mm)
上側	110.0	D29	17	125.0	-
上側	110.0	D29	2	2180.0	-
上側	210.0	D29	8	250.0	-
上側	210.0	D29	2	2180.0	-
下側	110.0	D29	17	125.0	-
下側	110.0	D29	2	2180.0	-
下側	210.0	D29	8	250.0	-
下側	210.0	D29	2	2180.0	-
側面	110.0	D19	6	150.0	360.0



(はり支間1—左端部)

はり支間1—左端部を選択し、下記数値を入力します。

断面の有効長さ： 1.500 m

主鉄筋配置参照断面：「はり支間1：中央部」を選択

数値を入力し、主鉄筋を配置します。

主鉄筋配置参照機能

「主鉄筋配置参照断面」機能により、他の定義範囲で定義した主鉄筋配置を参照することが可能です。

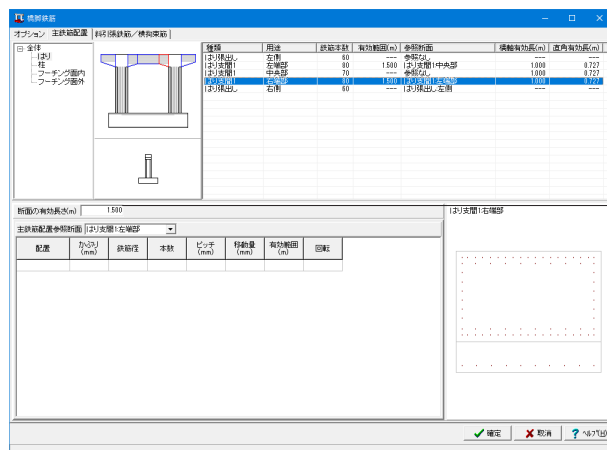
参照元の断面の主鉄筋配置が修正されると、参照先の主鉄筋配置も変更されます。

(Q2-8参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm#q2-8>

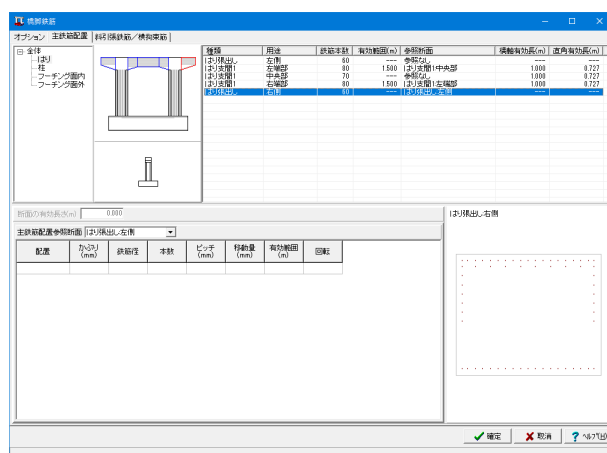
配置	かぶり (mm)	鉄筋径	本数	ピッチ (mm)	有効範囲 (m)
ハンチ筋	110.0	D25	10	242.2	1.500

第2章 操作ガイドンス



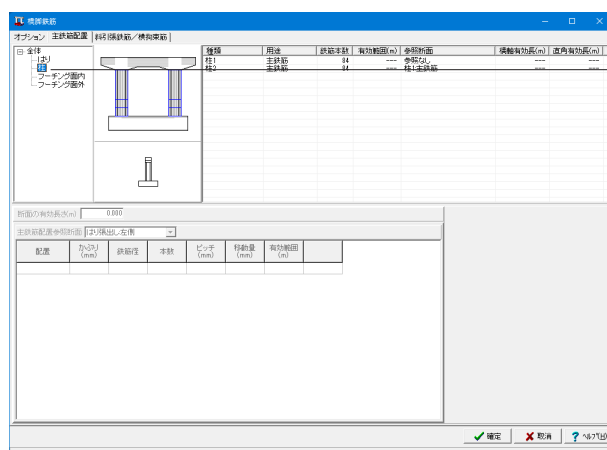
(はり支間1-右端部)
はり支間1-右端部を選択し、下記の設定を行います。

断面の有効長さ：1.500 m
主鉄筋配置参照断面：「はり支間1：左端部」



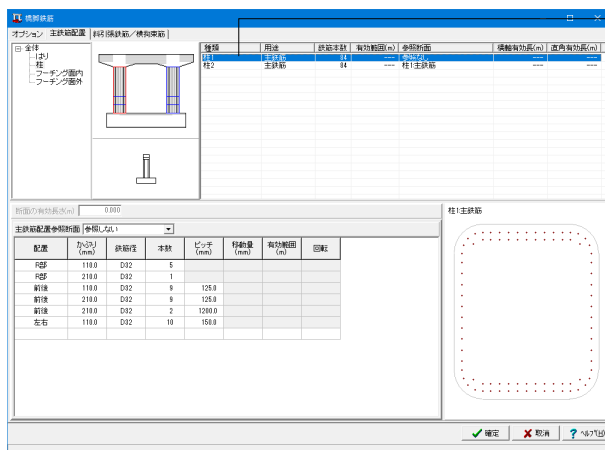
(はり張出しー右側)
はり張出しー右側を選択し、下記の設定を行います。

主鉄筋配置参照断面：「はり張出し：左側」



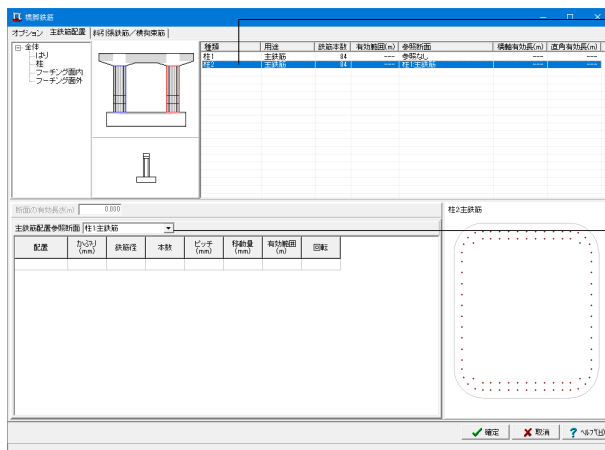
主鉄筋配置 柱

「柱」を選択します。
「柱1」
「柱2」の順に数値を入力します。



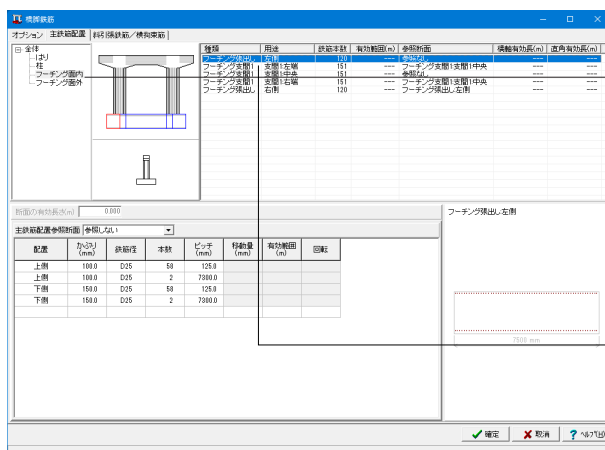
「柱1」を選択し主鉄筋を配置します。

配置	かぶり (mm)	鉄筋径	本数	ピッチ (mm)
R部	110.0	D32	5	
R部	210.0	D32	1	
前後	110.0	D32	9	125.0
前後	210.0	D32	9	125.0
前後	210.0	D32	2	1200.0
左右	110.0	D32	10	150.0



「柱2」

主鉄筋配置参照断面: 「柱1: 主鉄筋」を選択します。
「主鉄筋配置参照断面」機能により、他の定義範囲で定義した主鉄筋配置を参照することが可能です。



主鉄筋配置_フーチング面内

「フーチング面内」を選択します。

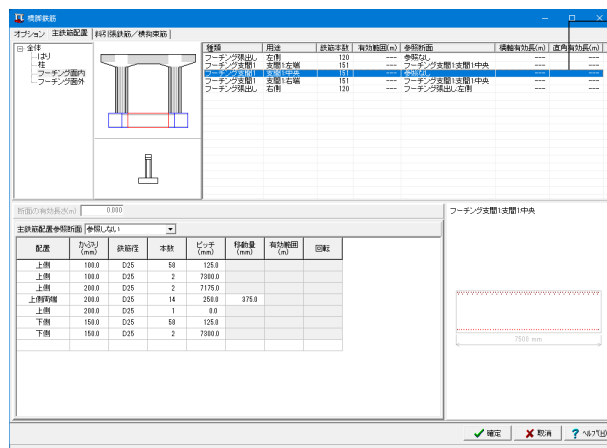
「フーチング張出し-左側」、「フーチング支間1-支間1: 中央」、「フーチング支間1-支間1: 左端」、「フーチング支間1-支間1: 右端」、「フーチング張出し-右側」の順に数値を入力します。

フーチング

フーチングの鉄筋配置は、直角方向、橋軸方向のそれぞれについて定義します。

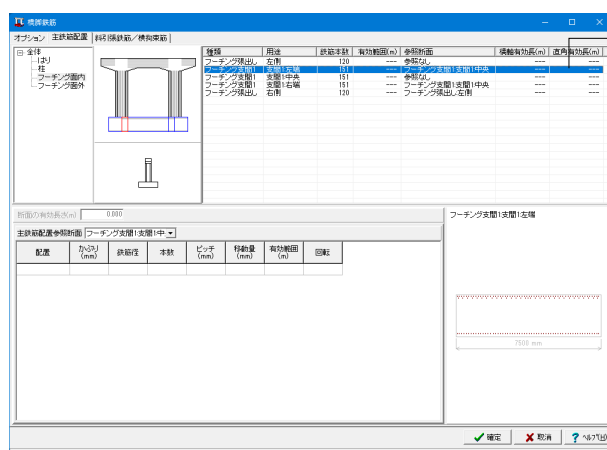
(フーチング張出し-左側)

配置	かぶり (mm)	鉄筋径	本数	ピッチ (mm)
上側	100.0	D25	58	125.0
上側	100.0	D25	2	7300.0
下側	150.0	D25	58	125.0
下側	150.0	D25	2	7300.0



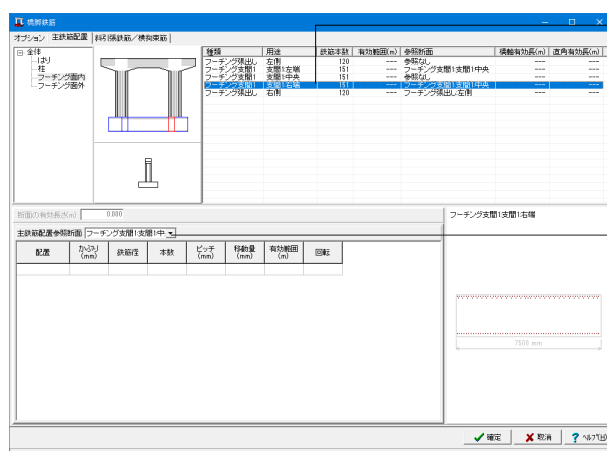
(フーチング支間1-支間1:中央)

配置	かぶり (mm)	鉄筋径	本数	ピッチ (mm)	移動量 (mm)
上側	100.0	D25	58	125.0	
上側	100.0	D25	2	7300.0	
上側	200.0	D25	2	7175.0	
上側両端	200.0	D25	14	250.0	375.0
上側	200.0	D25	1	0.0	
下側	150.0	D25	58	125.0	
下側	150.0	D25	2	7300.0	



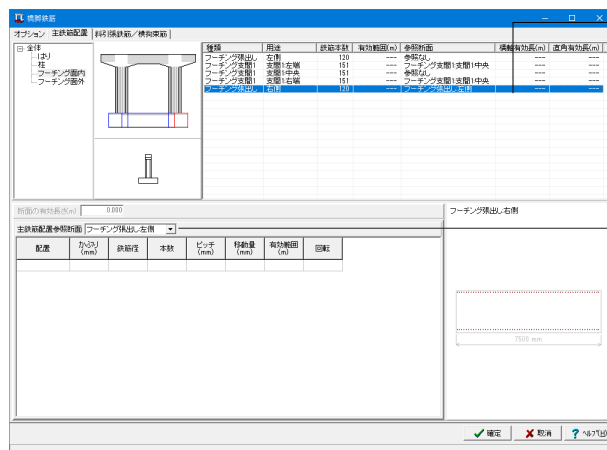
(フーチング支間1-支間1:左端)

主鉄筋配置参照断面:「フーチング支間1:支間1:中央」を選択します。



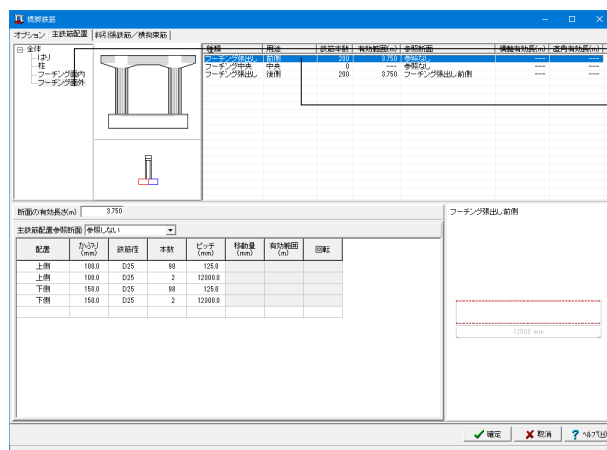
(フーチング支間1-支間1:右端)

主鉄筋配置参照断面:「フーチング支間1:支間1:中央」を選択します。



(フーチング張出し-右側)

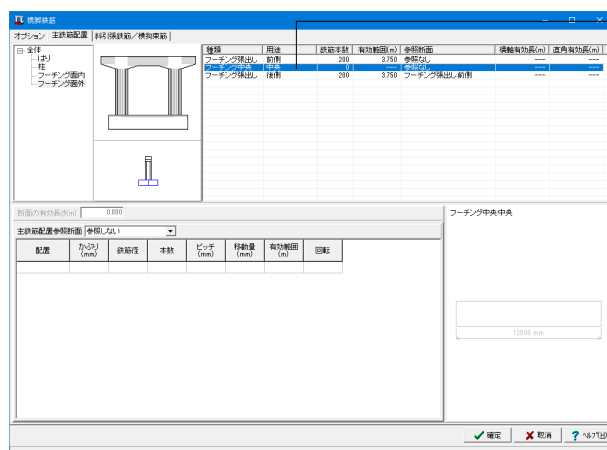
主鉄筋配置参照断面:「フーチング張出し:左側」を選択します。



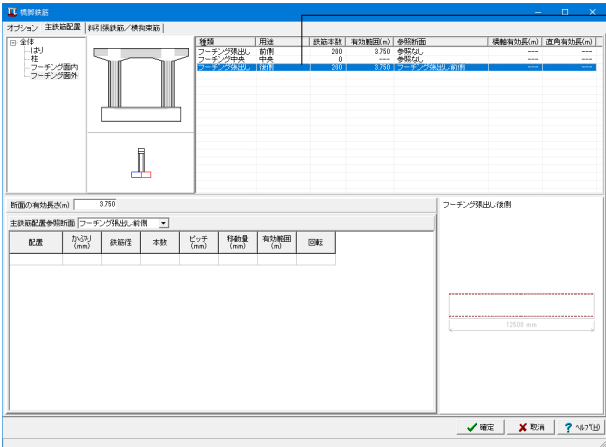
フーチング面外
「フーチング面外」を選択します。

(フーチング張出し-前側)
断面の有効長さ(m): 3.750

配置	かぶり (mm)	鉄筋径 (mm)	本数	ピッチ (mm)
上側	100.0	D25	98	125.0
上側	100.0	D25	2	12300.0
下側	150.0	D25	98	125.0
下側	150.0	D25	2	12300.0



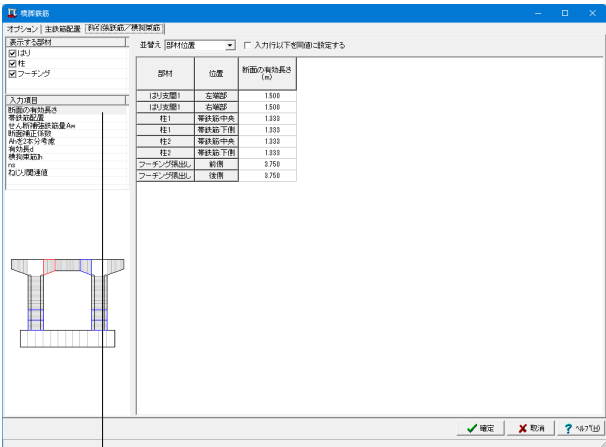
(フーチング中央-中央)
今回、入力はありません。



(フーチング張出し-後側)

断面の有効長さ: 3.750m

主鉄筋配置参照断面: 「フーチング張出し: 前側」



斜引張鉄筋/横拘束筋

斜引張鉄筋/横拘束筋に関連する数値を表形式で入力します。

表示する部材

すべての部材にチェックが入っていることを確認してください。
はり、柱、フーチングから、チェック (レ) のついた部材を右側の入力シートに追加します。

<参考MEMO>

【並び替え】

画面右側の表を、指定した優先順に並び替えます。

「部材位置」では、はり、フーチング面内部材は張出部も含めて左から右の順番に、柱部材は上から順番に、フーチング面外部材は前から順番に並び替えます。

「部材名-種類」では、はり張出し、はり支間、柱、フーチング面内、フーチング面外の順に並び替えます。

「種類-部材名」は、入力表に列「種類」が表示されている場合は「種類」を優先して並び替えを行います。「種類」が表示されていない場合は部材順に並び替えます。

【入力行以下を同値に設定する】

チェック (レ) している場合、入力した行から下は全て同じ値を設定します。

(断面の有効長さ)

「断面の有効長さ」を選択します。

ここでは、はりのハンチ断面等で指定する「断面の有効長さ」を設定します。

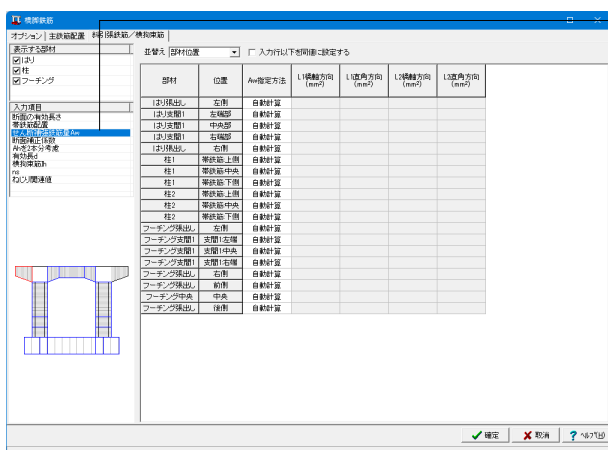
部材	位置	断面の有効長さ (m)
はり支間1	左端部	1.500
はり支間2	右端部	1.500
柱1	帯鉄筋中央	1.333
柱1	帯鉄筋下側	1.333
柱2	帯鉄筋中央	1.333
柱2	帯鉄筋下側	1.333
フーチング張出し	前側	3.750
フーチング張出し	後側	3.750

[illegible]

一 (帶鉄筋配置)

帯鉄筋、中間帯鉄筋の鉄筋径、本数、間隔を設定します。

部材	位置	種類	鉄筋径	本数 (橋軸)	本数 (直角)	間隔s (mm)
はり帳出し	左側	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり帳出し	左側	スターラップ	D22	1	2	150.0
はり支間1	左端部	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり支間1	左端部	中間帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり支間1	中央部	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり支間1	中央部	中間帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり支間1	右端部	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり支間1	右端部	中間帯鉄筋	D22	2	2	150.0
はり帳出し	右側	右側	D22	2	2	150.0
はり帳出し	右側	スターラップ	D22	2	2	150.0
柱1	帯鉄筋:上側	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱1	帯鉄筋:上側	中間帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱1	帯鉄筋:中央	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱1	帯鉄筋:中央	中間帯鉄筋	D22	1	2	150.0
柱1	帯鉄筋:下側	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱1	帯鉄筋:下側	中間帯鉄筋	D22	1	2	150.0
柱2	帯鉄筋:上側	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱2	帯鉄筋:上側	中間帯鉄筋	D22	1	2	150.0
柱2	帯鉄筋:中央	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱2	帯鉄筋:中央	中間帯鉄筋	D22	1	2	150.0
柱2	帯鉄筋:下側	帯鉄筋	D22	2	2	150.0
柱2	帯鉄筋:下側	中間帯鉄筋	D22	1	2	150.0
フーチング張出し	左側	スターラップ	D22	-	24	969.2
フーチング支間1	支間1:左端	スターラップ	D22	-	24	969.2
フーチング支間1	支間1:中央	スターラップ	D22	-	24	969.2
フーチング支間1	支間1:右端	スターラップ	D22	-	24	969.2
フーチング張出し	右側	スターラップ	D22	-	24	969.2
フーチング張出し	前側	スターラップ	D22	24	-	300.0
フーチング中央	中央	スターラップ	D22	24	-	300.0
フーチング張出し	後側	スターラップ	D22	24	-	300.0



(せん断補強鉄筋量 A_w)

斜引張鉄筋 A_w の自動計算／直接指定の選択と、 A_w の直接指定値の設定を行います。

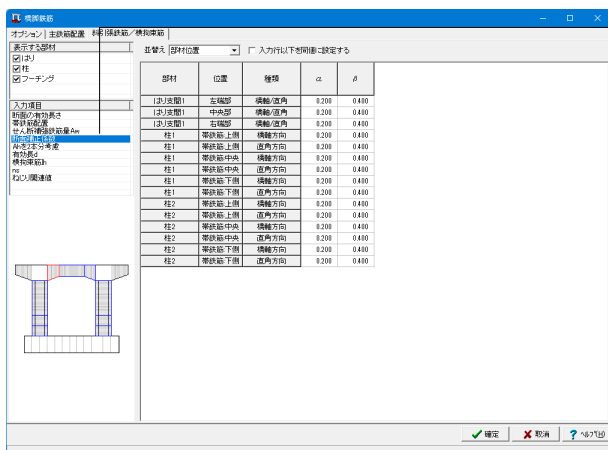
直接指定する場合：鉄筋径、鉄筋本数で指定した斜引張鉄筋は無視され、直接指定された値が使用されます。

このとき、帯鉄筋間隔は以下の値が使用されます。

- ① フーチング以外の場合：「既設|帯鉄筋」で指定した「間隔 s 」の値
- ② フーチングの場合：「既設|スターラップ」で指定した「間隔 s 」の値

直接指定しない場合：帯鉄筋、中間帯鉄筋、スターラップの鉄筋径、鉄筋本数から計算されます。

今回入力に変更はありません。



(断面補正係数)

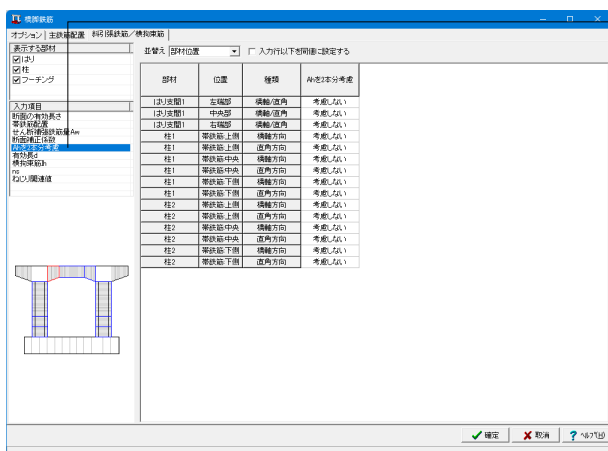
H29道示V 6.2.3およびR7道示III 5.3.4 コンクリートの応力度－ひずみ曲線で使用する断面補正係数を指定します。

矩形は $(\alpha, \beta) = (0.2, 0.4)$

円形は $(\alpha, \beta) = (1.0, 1.0)$

とすることが記述されています。

今回入力に変更はありません。

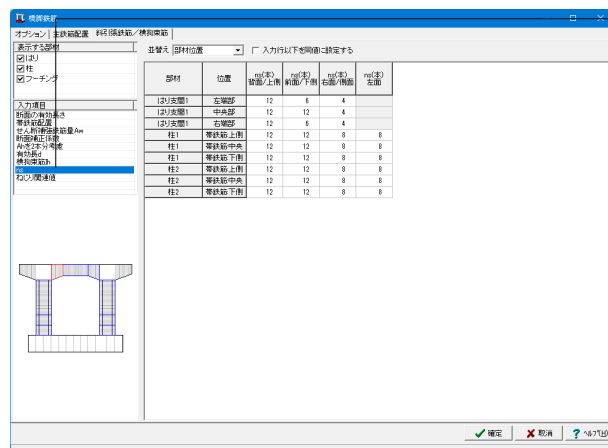


(A_h を2本分考慮)

考慮する場合は、 A_h の算出に、帯鉄筋の断面積を2本分考慮します。考慮しない場合は、1本分考慮します。

※3本以上を考慮することはできません。

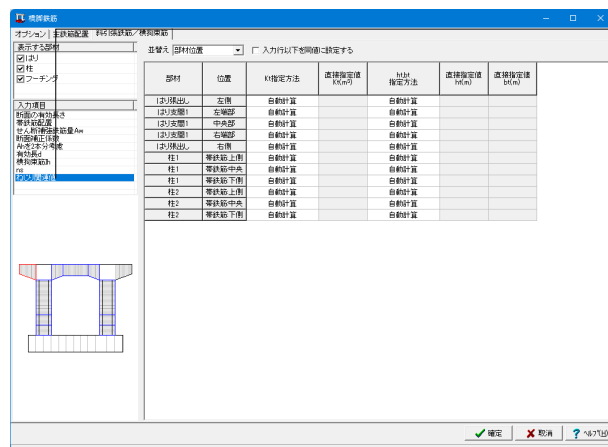
今回入力に変更はありません。



(ns)

H29道示V 8.5およびR7道示IV 9.4.7 塑性ヒンジ長を算出するための横拘束鉄筋の有効長 d' が最も大きいコンクリート部分に配置される圧縮側軸方向鉄筋の本数 ns を設定します。

部材	位置	ns (本) 背面/上側	ns (本) 前面/下側	ns (本) 右面/側面	ns (本) 左面
はり支間1	左端部	12	6	4	-
はり支間1	中央部	12	12	4	-
はり支間1	右端部	12	6	4	-
柱1	帯鉄筋:上側	12	12	8	8
柱1	帯鉄筋:中央	12	12	8	8
柱1	帯鉄筋:下側	12	12	8	8
柱2	帯鉄筋:上側	12	12	8	8
柱2	帯鉄筋:中央	12	12	8	8
柱2	帯鉄筋:下側	12	12	8	8



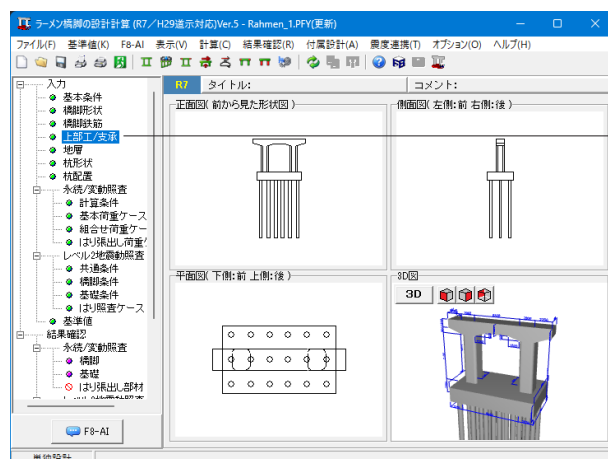
(ねじり関連値)

Kt: H29道示III 5.7.3およびR7道示III 5.9.6 ウェブ又はフランジコンクリートの圧壊に対するねじり耐力の特性値 M_{tuc} 算出時のねじりモーメントによるせん断応力度に関する係数 K_t を指定します。

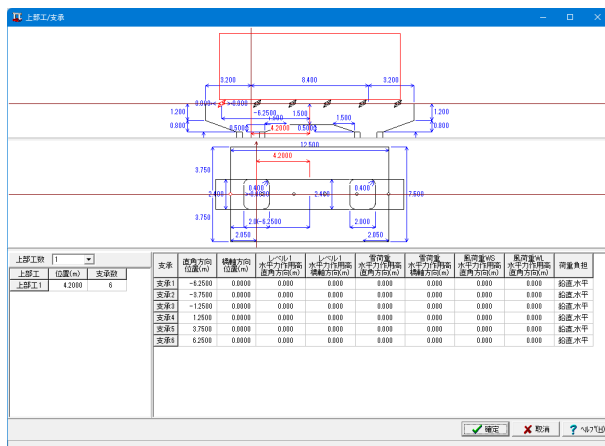
bt, ht: H29道示III 5.4.1およびR7道示III 5.6.1 ねじりモーメントを受ける鉄筋コンクリート構造の部材において、横方向鉄筋又は軸方向鉄筋に生じる応力度算出、およびH29道示III 5.7.3およびR7道示III 5.9.6 部材の斜引張破壊に関するねじり耐力の特性値 M_{tus} 算出時のbt, htを指定します。

今回入力に変更はありません。
確定ボタンを押します。

1-4 上部工/支承



「上部工/支承」をクリックします。



上部工数

ラーメン橋脚上に配置される上部工の個数を指定します。
→1

上部工1

位置：各上部工の基準位置を左柱の中心から指定します。
支承数：各上部工ごとの支承個数を指定します。

上部工	位置(m)	支承数
上部工1	4.200	6

支承

支承1～支承6までを下の拡大図の数値を参考に输入します。
入力後、確定ボタンを押します。

<参考MEMO>

【直角方向位置】

位置で指定された指定位置を原点として、右側をプラス、左側をマイナスで入力します。

【橋軸方向位置】

はり中心位置を原点として、上側をプラス、下側をマイナスで入力します。

【レベル1水平力作用高（直角方向）】

はり天端から水平力の作用位置までの距離を指定します。

【レベル1水平力作用高（橋軸方向）】

はり天端から水平力の作用位置までの距離を指定します。

【風荷重WS水平力作用高（直角方向）】

はり天端から風荷重WSの橋軸直角方向水平力の作用位置までの距離を指定します。

【風荷重WL水平力作用高（直角方向）】

はり天端から風荷重WLの橋軸直角方向水平力の作用位置までの距離を指定します。

【荷重負担】

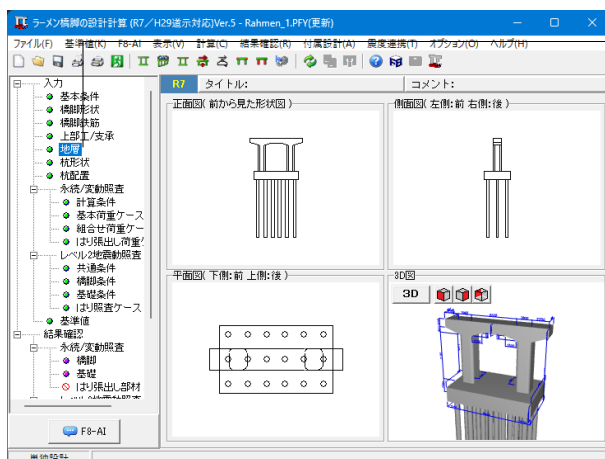
支承が負担する荷重の方向を指定します。

この設定は、

- ・保耐法面内照査の計算
- ・固有算定（震度連携）用の橋軸直角方向の断面2次モーメント算出に影響します。

支保	直角方向 位置 (m)	橋軸方向 位置 (m)	レベル1 水平力作用高 直角方向(m)	レベル1 水平力作用高 橋軸方向(m)	雪荷重 水平力作用高 直角方向(m)	雪荷重 水平力作用高 橋軸方向(m)	風荷重WS 水平力作用高 直角方向(m)	風荷重WL 水平力作用高 直角方向(m)	荷重負担
支保1	-6.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	鉛直,水平
支保2	-3.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	鉛直,水平
支保3	-1.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	鉛直,水平
支保4	1.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	鉛直,水平
支保5	3.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	鉛直,水平
支保6	6.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	鉛直,水平

1-5 地層



「地層」をクリックします。

地層、設計地盤面、土質、液状化、基礎バネ（震度連携）タブを順に開きます。

地層、設計地盤面

地層入力方法

→層厚

支持層

→6

層厚

	層厚1(m)
1	3.000
2	4.000
3	3.000
4	2.500
5	4.500
6	3.000

土質

αE0の推定方法

→2800N(EQ無),5600N(EQ有)

αE0(EQ無)には平均N値の2800倍した値を設定します。
平均N値を変更したタイミングでこの値も自動的に計算されます。

平均せん断弾性波速度

→計算

平均N値から平均せん断弾性波速度を計算します。

最大周面摩擦力度f

→打込み杭

地盤種別の判定

この機能は、地層から地盤種別を判定するツールの機能です。
設計計算では、「基本条件」画面で設定した地盤種別を用います。

→自動判定

基盤面を内部で自動算出し、基盤面よりも上面の地層のみを用いて地盤種別を判定します。

入力されている地層データに基盤面と判定される地層が存在しない場合は、全ての地層を用いて地盤種別を判定します。

最大周辺摩擦力度の推定方法

→N値

平均N値<5の層では0.0とします。

各地層データ

下記に従ってデータを入力します。

	土質	N値	γ_{sat} (kN/m^3)	γ_t (kN/m^3)	粘着力 C (kN/m^2)	ϕ ($^\circ$)	せん断抵抗力 τ (kN/m^2)
1	砂質土	6.0	19.00	18.00	0.00	24.00	0.00
2	粘性土	5.0	17.00	16.00	50.00	0.00	0.00
3	砂質土	15.0	19.00	18.00	0.00	30.00	0.00
4	粘性土	6.0	18.00	17.00	60.00	0.00	0.00
5	砂質土	20.0	19.00	18.00	0.00	32.00	0.00
6	砂質土	40.0	20.00	19.00	0.00	39.00	0.00

地震 地層設計地盤面 | 土質 | 液状化 | 基礎 | 中 (震度運動) |

液状化の利用
☐ する ☐ しない
 水源地との距離 D1(m) 0.000
 液状化利用の計算

低減係数DE
☐ 計算値 ☐ 入力値
 水源地からの距離 D2(m) 0.000
 水出深さ H(m) 3.000

☒ 1000 m以下の層計低減なし 液状化が地盤中の地盤土層上の軸圧の差(σ_v-σ_h) (kN/m²) 0.000 ※σ_hの入力はタブ「土質」へ移動しました

層	σ _v (kN/m ²)	σ _h (kN/m ²)	D50 (mm)	D10 (mm)	FC (%)	Ip	DE	DE1	DE2	DE3
1	0	0.00000	0.00000	10.00	0.0	...	...	...	...	...
2	0	100.00	0.00000	0.00000	0.00	0.0	...	...	...	...
3	0	0.00	0.00000	0.00000	10.00	0.0	...	...	...	...
4	0	100.00	0.00000	0.00000	0.00	0.0	...	...	...	...
5	0	0.00	0.00000	1.20000	10.00	0.0	...	...	...	...
6	0	0.00	0.00000	2.00000	10.00	0.0	...	...	...	...

地層データの読み込み 確定 取消 ? ヘルプ

液状化

液状化の判定

→する

低減係数DE

→計算値

内部的に計算した低減係数DEを用いて計算します。

水位深さ H1(m)

→3.000

各地層データ

下記に従ってデータを入力します。

	SW	σN (kN/m ²)	D50 (mm)	D10 (mm)	FC (%)	Ip
1	0	0.00	0.00000	0.00000	10.00	0.0
2	0	100.00	0.00000	0.00000	0.00	0.0
3	0	0.00	0.00000	0.00000	10.00	0.0
4	0	100.00	0.00000	0.00000	0.00	0.0
5	0	0.00	0.00000	1.20000	10.00	0.0
6	0	0.00	0.00000	2.00000	10.00	0.0

地震 地層設計地盤面 | 土質 | 液状化 | 基礎 | 中 (震度運動) |

平均地盤強度は地盤層
☐ 計算 ☐ 入力値 設計地盤面(m) 1.000 ※設計地盤面はフーチング底面からの深さで設定してください

☐ 動的実形係数E0の直接指定 固有値精度設定用(真空)に対する地盤層の鉛直方向地盤応力係数の取得(1) 地盤が動的実形係数E0

土質	N値 (kN/m ²)	γ ₁₀ (kN/m ³)	γ ₅₀ (kN/m ³)	μ ₀	動的実形係数 E0 (kN/m ²)
1 砂質土	6.0	18.0	145.378	0.500	
2 砂質土	6.0	18.0	178.998	0.500	
3 砂質土	15.0	18.0	189.287	0.500	
4 砂質土	6.0	17.0	181.712	0.500	
5 砂質土	20.0	18.0	217.153	0.500	
6 砂質土	40.0	19.0	229.696	0.500	

地層データの読み込み 確定 取消 ? ヘルプ

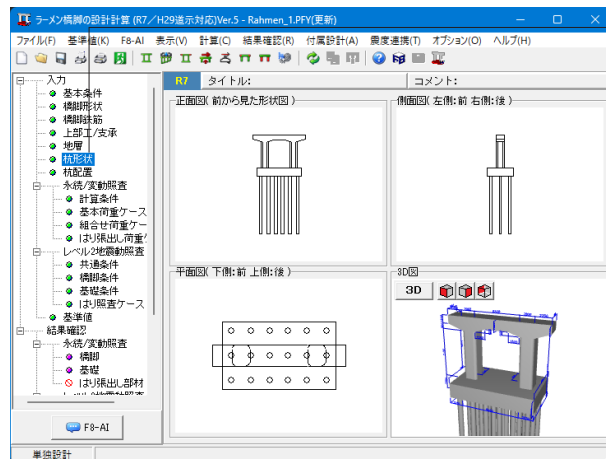
基礎バネ (震度運動)

震度連携を行う場合のみ設定します。

今回、入力に変更はありません。

すべて入力後、確定ボタンを押します。

1-6 杭形状



「杭形状」をクリックします。



杭条件①

「杭基礎設計便覧(令和2年9月)」にチェック
(Q1-5参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm#q1-5>

単柱橋脚、および橋台は、入力画面「杭の入力」のタブ「杭種」のチェックボックス「杭基礎設計便覧(令和2年9月)」にチェックを入れてください。

※入力画面「基本条件」で「準拠基準」を「R7道示」に設定した場合は、自動的にチェックされ変更できません。

杭種：鋼管杭
施工工法：打込み(打撃)

断面の変化

→断面変化なし(1断面)

杭データ

杭径：「800」mm
鋼管厚(第1断面)：「10」mm
外側錆代：「1」mm

形状

杭条件① 杭条件② 支持力/引拔力 負の周面摩擦力 杭とフーチングの接合部

杭長(m) 16.400 永続/変動計算ピッチ(m) 0.100

地盤の変形係数の推定方法

杭先端条件

☒ 固定 ☐ ヒンジ ☐ 自由 ☐ 浮き

せん断 Ks 1000 kN/m

回転 K_θ 1000 kN·m/rad

水平地盤反力係数kHの低減係数(μ)

橋軸方向 1.000

直角方向 1.000

杭のヤング係数比(SC杭、SC杭+PHC杭)

応力度照査に用いるヤング係数比 5.000

杭の軸方向ばね定数 K_v

☒ 計算値 ☐ 入力値

K_v(固相間隔) 1000 kN/m

地盤の変形係数の推定方法

☐ 杭の水平断面試験

☐ 標準貫入試験に加えて面内抵抗試験又は孔内水平断面試験

☐ 標準貫入試験のみで、N値が4以上の砂質土

☐ 標準貫入試験のみで、N値が5以上の粘性土

☐ 標準貫入試験のみで、N値が5未満

杭頭水平力PH=0時の正曲げ、負曲げの扱い

☒ 杭頭曲げモーメントMと同じ向き(符号)を正曲げ

☐ 杭頭曲げモーメントMと同じ向き(符号)を負曲げ

確定 取消 ヘルプ

杭条件②

杭長

→16.400(m)

フーチング内の埋込み長を除いたフーチング下面からの設計上の杭長を指定してください。

永続/変動計算ピッチ

→0.10(m)

ピッチを大きくすることで、永続/変動照査の計算時間を短縮することができます。

(Q3-6参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm#q3-6>

水平方向地盤反力係数kHの低減係数(μ)

→ 橋軸方向 1.000 直角方向 1.000

低減を考慮しない場合には、 $\mu=1.0$ とします。

地盤の変形係数の推定方法

杭の水平変位の制限値 δ d算出時の調査・解析係数 ξ 1を決定する条件 (H29道示Ⅳ 表-10.5.5(b) p255およびR7道示Ⅳ 表-15.4.5(b) p425)、および、鋼管に生じる応力度の制限値 σ d算出時の調査・解析係数 ξ 1を決定する条件 (H29道示Ⅳ 表-10.8.2(b) p273およびR7道示Ⅳ 表-15.5.1(b) p429)として使用します。

杭頭水平力PH=0時の正曲げ、負曲げの扱い

H29道示Ⅳ 図-解10.8.1およびR7道示Ⅳ 図-解15.5.1より、杭頭に作用する水平力の方向に応じて「正曲げ」、「負曲げ」を自動的に判断しますが、水平力=0kNの場合はここで指定した方法に従います。

支持力/引拔力

杭先端の極限支持力度の特性値qd

→「先端地盤のN値を指定」を選択

→N値:「40.0」

押込力の杭の有効重量

→「無視」

無視: $W=0.0$ 、 $W_s>0$ で計算します。

引拔力の杭の有効重量

→「無視」

無視: $W=0.0$ で計算します。

形状

杭条件① 杭条件② 支持力/引拔力 負の周面摩擦力 杭とフーチングの接合部

使用杭

☒ 支持杭 ☐ 摩擦杭

杭先端の極限支持力度の特性値qd

☒ 先端地盤のN値を指定 N値 40.0

☐ qdを直接指定 qd 0.0 kN/m²

押込力の杭の有効重量

☒ 無視 ☐ $W = W_0 = 0$ ☐ 有効重量(W 、 W_0)を考慮する

引拔力の杭の有効重量

☒ 無視 ☐ 有効重量(W)を考慮する

押込み支持力の周面摩擦力の剥離範囲(回転杭を除く)

☐ 直接指定 杭先端から 0.000 (m)

支持力の周面摩擦力の剥離範囲(ブローリング工法の場合のみ)

杭頭から ☐ 1/δ ☐ 入力 0.000 (m)

確定 取消 ヘルプ

負の周面摩擦力

今回入力に変更はありません。

形状

杭条件① 杭条件② 支持力/引拔力 負の周面摩擦力 杭とフーチングの接合部

負の周面摩擦力

☒ 検討しない ☐ 検討する

群杭としての負の周面摩擦力

☐ 適用しない ☐ 適用する

杭の有効重量

☒ 考慮しない ☐ 考慮する

コンクリート杭の鋼材軸方向力(※1)

☐ 考慮しない ☐ 考慮する

PHC杭の杭頂応力度

☐ σ_{cc} を考慮しない ☐ σ_{cc} を考慮する

杭の臨状応力度

σ_y 0.00 N/mm²

σ_{cy} 0.00 N/mm²

σ_{sy} 0.00 N/mm²

検討する荷重ケース

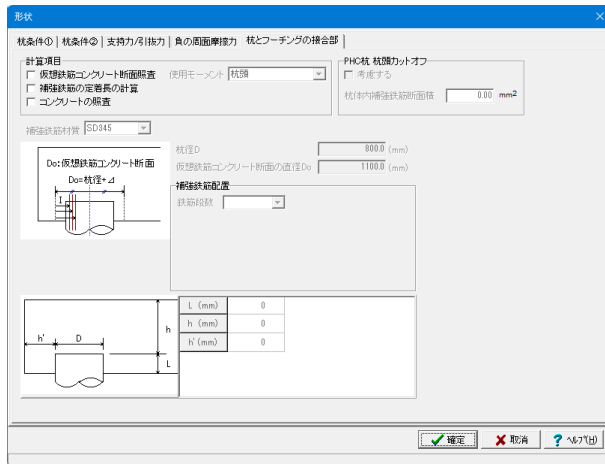
☒ 死荷重

※「組合せ荷重ケース」を設定後、選択可能です。

※負の周面摩擦力の検討は、通常、死荷重時を計算します。

方向	荷重状況	荷重ケース名	水位	温度
☒ 垂直	永続	死+SHU	考慮	無視
☒ 傾軸	永続	死+SHU	考慮	---
☐ 垂直	永続	1.00DE+活+SHU-L	考慮	無視
☐ 垂直	変動	死+活+SHU	考慮	無視
☐ 垂直	変動	死+SHU+TH	考慮	上昇
☐ 垂直	変動	死+SHU+TH	考慮	下降
☐ 垂直	変動	死+活+SHU+TH	考慮	上昇
☐ 垂直	変動	死+活+SHU+TH	考慮	下降
☐ 傾軸	永続	1.00DE+活+SHU-L	考慮	---
☐ 傾軸	変動	死+活+SHU	考慮	---

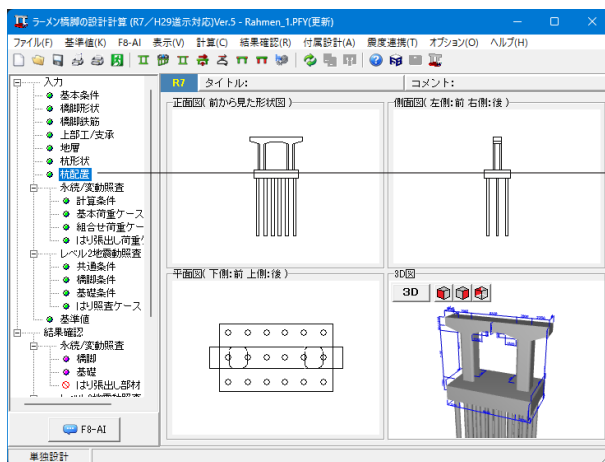
確定 取消 ヘルプ



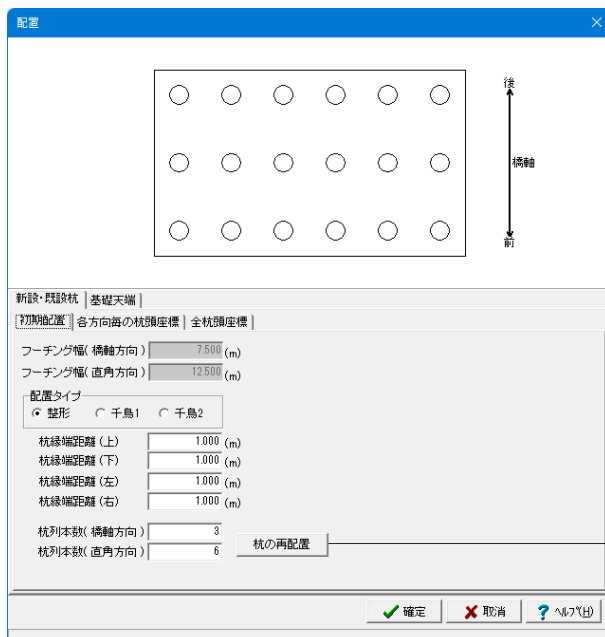
杭とフーチングの接合部

今回入力に変更はありません。

1-7 杭配置



「杭配置」をクリックします。



新設・既設杭_初期配置

はじめに配置タイプと杭縁端距離と杭列本数を指定した後、「杭の再配置」ボタンを押下します。

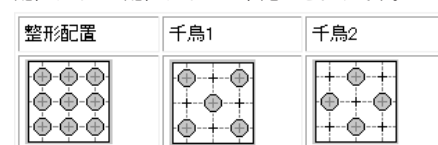
今回入力の変更はありませんので、そのまま「杭の再配置」ボタンをクリックします。

<参考MEMO>

参考値として、以下を表示しています。

- ・フーチング幅（橋軸方向）：側面図からみたフーチング底面幅
- ・フーチング幅（直角方向）：正面図からみたフーチング底面幅

配置タイプ：配置タイプは下記のとおりです。



配置

新設・既設杭 | 基礎先端 |

初期配置 | 各方向毎の杭頭座標 | 全杭頭座標 |

橋軸方向(m)		直角方向(m)	
1	2.750	1	-5.250
2	0.000	2	-3.150
3	-2.750	3	-1.050
		4	1.050
		5	3.150
		6	5.250

確定 取消 ヘルプ

新設・既設杭_各方向毎の杭頭座標

今回入力に変更はありません。

配置

新設・既設杭 | 基礎先端 |

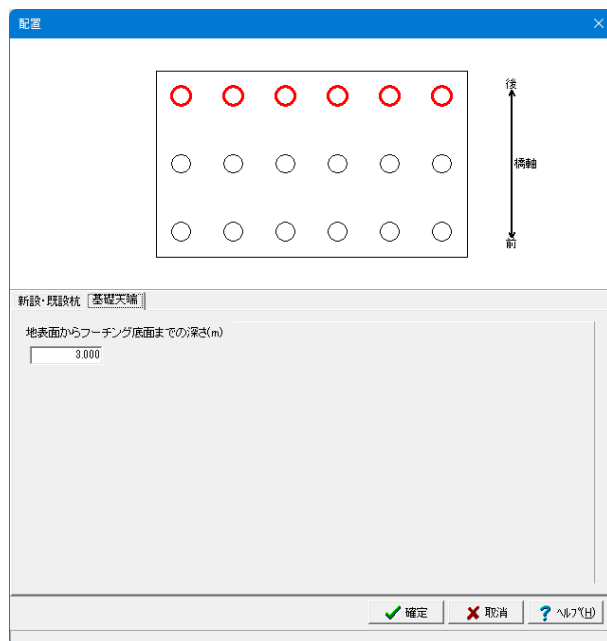
初期配置 | 各方向毎の杭頭座標 | 全杭頭座標 |

	有無	X座標 (m)	Y座標 (m)
1	1	-5.250	2.750
2	1	-3.150	2.750
3	1	-1.050	2.750
4	1	1.050	2.750
5	1	3.150	2.750
6	1	5.250	2.750
7	1	-5.250	0.000
8	1	-3.150	0.000
9	1	-1.050	0.000
10	1	1.050	0.000
11	1	3.150	0.000
12	1	5.250	0.000
13	1	-5.250	-2.750
14	1	-3.150	-2.750
15	1	-1.050	-2.750
16	1	1.050	-2.750
17	1	3.150	-2.750

確定 取消 ヘルプ

新設・既設杭_全杭頭座標

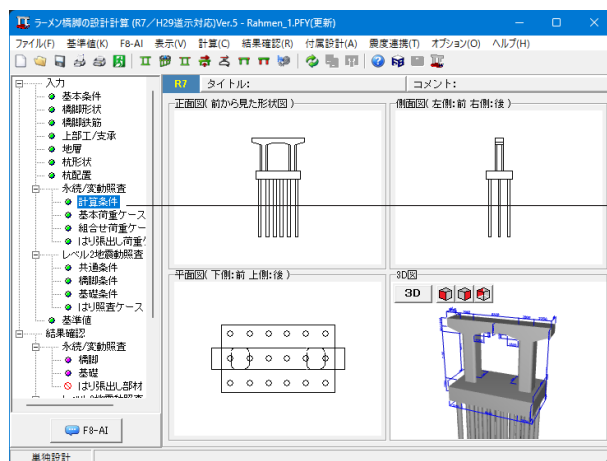
座標を確認します。



基礎天端

地表面からフーチング底面までの深さ(m)
→「3.000」

1-8 永続/変動照査



計算条件

「計算条件」をクリックします。

計算条件

荷重条件 | 骨組解析条件 | 断面照査条件 | フォーダング制振限度 |

レベル1地震時慣性力

設計水平震度 (kh) 国産規格 (α)

橋軸方向 直角方向

設計水平震度 (khg) 地域別地震動 (α=1.00) 地震種別 (I, II, III)

温度荷重 (°C)

上昇 下降

乾燥収縮 (mm)

風荷重

風荷重 = $C_w \cdot V^2 / 1600$ (kN/m²)

設計基準風速 (m/s)

活荷重載荷時

活荷重無載荷時

風荷重係数 C_w

☒ 自動設定

場所	活荷重 載荷時	活荷重 無載荷時
1次1次フォダング	0.000	0.000
短桁	0.000	0.000
中桁	0.000	0.000
1次2次	1.500	1.500
八角形柱	0.000	0.000

断面: 0.00 ~ 1.00

確定 取消 ヘルプ

荷重条件

レベル1地震時慣性力

設計水平震度 (kh)

橋軸方向: 「0.25」 直角方向: 「0.25」

設計水平震度 (khg): 「0.20」

温度荷重 (°C)

上昇: 「10.0」 下降: 「10.0」

上載土砂/水位

単位重量

土の水中重量 $\gamma w'$ = 飽和重量 (γsat) - 水の単位重量 (γw) により算出しています。

埋戻し土 (湿潤) γ (kN/m ³)	18.0
埋戻し土 (飽和) γsat (kN/m ³)	19.0

レベル

上載土高さ (m): 「3.000」

水位ケース数: 「1ケース」

水位 (m): 「2.000」

風荷重

直角方向の荷重ケースで橋桁に作用する風荷重の基本荷重ケース (WS) を含む荷重ケースで考慮し、載荷する方向は上部工の風荷重作用方向と一致させています。

設計基準風速 (m/s)

活荷重載荷時	40.000
活荷重無載荷時	40.000

H29道示 8.17(4)およびR7道示 8.17.3より、初期値を40m/sとしています。

計算条件

荷重条件 | 骨組解析条件 | 断面照査条件 | フォーダング制振限度 |

骨組解析条件

☐ 1次1次フォダングの制振質量はコンクリート面を考慮する

☐ 柱部材の制振質量はコンクリート面を考慮する

基礎反力の取り扱い

橋軸方向

直角方向

断面: 0.00 ~ 1.00

確定 取消 ヘルプ

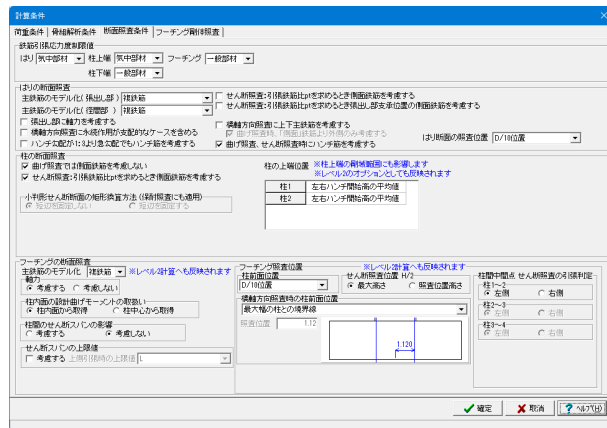
骨組解析条件

基礎反力の取り扱い

橋軸方向: 「鉛直反力Vのみ考慮する」

直角方向: 「鉛直反力V、水平反力H、モーメントMを考慮する」

この設定は永続/変動照査のみに影響します。



断面照査条件

鉄筋引張応力度制限値

はり	気中部材
柱上端	気中部材
柱下端	一般部材
フーチング	一般部材

「気中部材」は、H29道示Ⅲ6.2.2およびR7道示Ⅲ14.2.2の制限値を使って腐食の照査を行います。

「気中部材」と「一般部材」は、H29道示Ⅲ6.3.2およびR7道示Ⅲ14.3.2の制限値を使って、疲労の照査を行います。

「水中部材」は、H29道示Ⅳ6.3およびR7道示Ⅳ22.3の制限値を使って、疲労の照査を行います。

(Q2-3参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm#q2-3>

はりの断面照査

主鉄筋のモデル化 (張出し部) : 「複鉄筋」

「橋軸方向照査に永続作用が支配的なケースを含める」チェックをはずします。

「曲げ照査、せん断照査時にハンチ筋に考慮する」にチェックします。

柱の断面照査

「曲げ照査では側面鉄筋を考慮しない」

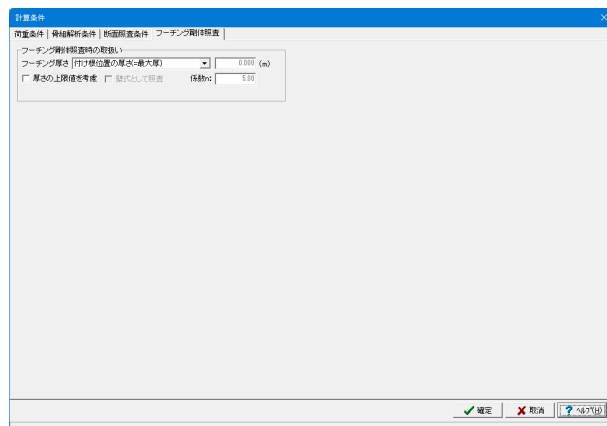
「船団照査: 引張鉄筋比ptを求めるとき側面鉄筋を考慮する」にチェックします。

フーチングの断面照査

軸力: 「考慮する」

フーチング照査位置

せん断照査位置H/2: 「最大高さ」

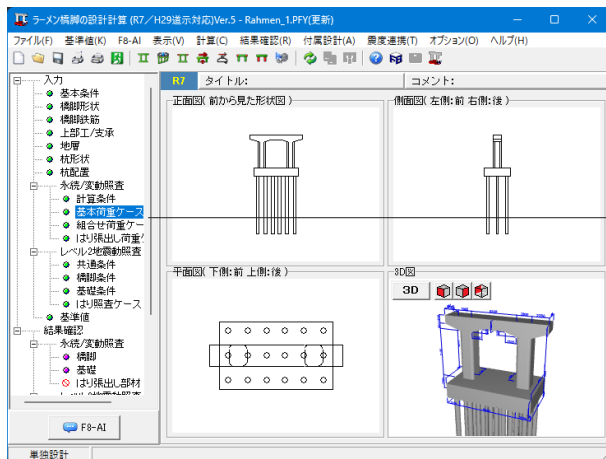


フーチング剛体照査

フーチング剛体照査時の取扱い

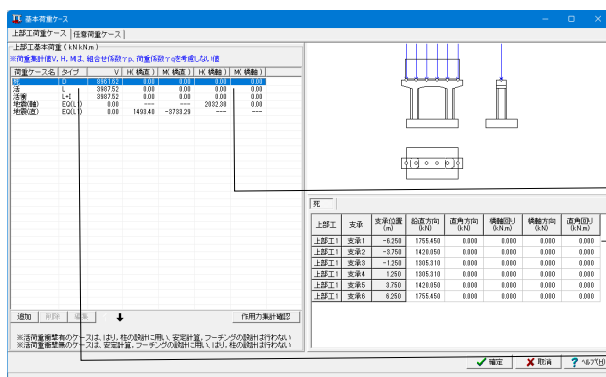
フーチングの厚さ: 「付け根位置の厚さ (=最大厚)」

フーチングにテーパが付く場合等において、お考えのフーチング厚さを計算に反映することができます。



基本荷重ケース

「基本荷重ケース」をクリックします。



上部工荷重ケース

上部工基本荷重ケースの追加、削除、編集を行います。
上部工基本荷重では、支承ごとにその荷重値を定義します。

上部工基本荷重ケースの追加、削除、編集

上部工荷重ケースを選択し、追加、削除、編集の何れかを行います。
選択中の上部工荷重ケースについて、各支承の荷重値を編集します。

「荷重ケース名：D」をダブルクリックして編集画面を開きます。



荷重ケース名：死

名称を「死」と入力し、
荷重属性が「死荷重(D)」
が選択されていることを確認します。
確定ボタンを押します。

死荷重値の上部工荷重を下表に従って設定します。

上部工	支承	支承位置(m)	鉛直方向(kN)	直角方向(kN)	橋軸回り(kN.m)	橋軸方向(kN)	直角回り(kN.m)
上部工1	支承1	-6.250	1755.450	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承2	-3.750	1420.050	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承3	-1.250	1305.310	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承4	1.250	1305.310	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承5	3.750	1420.050	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承6	6.250	1755.450	0.000	0.000	0.000	0.000

第2章 操作ガイドンス

上部工基本荷重の追加をクリックします。
名称:「活」
荷重属性:「活荷重(衝撃無)(L)」
を入力、選択し、確定ボタンを押します。

基本荷重ケース名の編集

名称

荷重属性

☐ 死荷重 (D)	☐ 雪荷重 (SW)
☒ 活荷重(衝撃無) (L)	☐ 雪荷重慣性力 (SWEQ) / 橋軸方向
☐ 活荷重(衝撃有) (L+I)	☐ 雪荷重慣性力 (SWEQ) / 直角方向
☐ プレストレス力 (PS)	☐ 橋桁に作用する風荷重 (WS)
☐ コンクリートのクリープの影響 (CR)	☐ 活荷重に対する風荷重 (WL)
☐ コンクリートの乾燥収縮の影響 (SH)	☐ 地震の影響(レベルⅠ) (EQ(L1)) / 橋軸方向
☐ 温度変化の影響 (TH)	☐ 地震の影響(レベルⅠ) (EQ(L1)) / 直角方向
☐ 温度差の影響 (TF)	

上部工	支承	支承位置(m)	鉛直方向(kN)	直角方向(kN)	橋軸回り(kN.m)	橋軸方向(kN)	直角回り(kN.m)
上部工1	支承1	-6.250	545.270	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承2	-3.750	660.010	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承3	-1.250	788.480	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承4	1.250	788.480	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承5	3.750	660.010	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承6	6.250	545.270	0.000	0.000	0.000	0.000

同様に、活荷重衝撃有りのケースを追加します。
名称:「活衝」
荷重属性:「活荷重(衝撃有)(L+I)」

上部工	支承	支承位置(m)	鉛直方向(kN)	直角方向(kN)	橋軸回り(kN.m)	橋軸方向(kN)	直角回り(kN.m)
上部工1	支承1	-6.250	545.270	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承2	-3.750	660.010	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承3	-1.250	788.480	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承4	1.250	788.480	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承5	3.750	660.010	0.000	0.000	0.000	0.000
上部工1	支承6	6.250	545.270	0.000	0.000	0.000	0.000

上部工荷重ケース (任意荷重ケース)

※荷重集計値に H, Hc, 組合せ係数 γ, 荷重係数 γ の考慮はなし

荷重ケース名	タイプ	V	H	橋脚	H	橋脚	H	橋脚
恒	0	8981.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
活	1	3987.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地震	EQ(L1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地震時	EQ(L1)	0.00	1493.40	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図 1-3-3 (P.3-21) に記述されている方法で次のように設定しています。

※活荷重集計値のケースは、(より、他の設計に用い、安全設計、ワーキングの設計に付けない。
※地震時集計値のケースは、安全設計、ワーキングの設計に用い、(より、他の設計に付けない。

確定 取消 ヘルプ

上部工	支承	支承位置(m)	鉛直方向(kN)	直角方向(kN)	橋軸回り(kN.m)	橋軸方向(kN)	直角回り(kN.m)
上部工1	支承1	-6.250	0.000	-	-	338.730	0.000
上部工1	支承2	-3.750	0.000	-	-	338.730	0.000
上部工1	支承3	-1.250	0.000	-	-	338.730	0.000
上部工1	支承4	1.250	0.000	-	-	338.730	0.000
上部工1	支承5	3.750	0.000	-	-	338.730	0.000
上部工1	支承6	6.250	0.000	-	-	338.730	0.000

上部工荷重ケース (任意荷重ケース)

※荷重集計値に H, Hc, 組合せ係数 γ, 荷重係数 γ の考慮はなし

荷重ケース名	タイプ	V	H	橋脚	H	橋脚	H	橋脚
恒	0	8981.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
活	1	3987.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地震	EQ(L1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地震時	EQ(L1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図 1-3-3 (P.3-21) に記述されている方法で次のように設定しています。

※活荷重集計値のケースは、(より、他の設計に用い、安全設計、ワーキングの設計に付けない。
※地震時集計値のケースは、安全設計、ワーキングの設計に用い、(より、他の設計に付けない。

確定 取消 ヘルプ

続いて、橋軸方向の地震時ケースを追加します。

名称:「地震(軸)」

荷重属性:「地震の影響(レベル1)(EQ(L1)/橋軸方向)」

続いて、橋軸方向の地震時ケースを追加します。

名称:「地震(直)」

荷重属性:「地震の影響(レベル1)(EQ(L1)/直角方向)」

<参考MEMO>

このサンプルでは、橋軸直角方向の上部工基本荷重を「道路橋の耐震設計に関する資料(H.9.3)社団法人日本道路協会」図-3.3.3(P.3-21)に記述されている方法で次のように設定しています。

・梁天端から上部構造慣性力作用位置までの高さ=2.50m

・梁軸線から梁天端までの高さ=0.75m

・梁軸線におけるモーメント

$$M = \Sigma H \cdot (2.50 + 0.75) = 1493.40 \times 3.25 = 4853.55(\text{kN.m})$$

・鉛直反力

$$R_i = M / (\Sigma x_i^2) \cdot x_i$$

$x_1 = -6.25, x_2 = -3.75, x_3 = -1.25, x_4 = 1.25, x_5 = 3.75, x_6 = 6.25(\text{m})$

・水平反力

$$\Sigma H \div \text{支承数} = 1493.40 \div 6 = 248.9(\text{kN})$$

・回転反力

梁天端で入力した水平力による梁軸線におけるモーメント

$$M' = H \cdot 0.75 = 248.90 \times 0.75 = 186.73(\text{kN.m})$$

を相殺するために、M'を荷重データとして反対方向に載荷しています。

上部工	支承	支承位置(m)	鉛直方向(kN)	直角方向(kN)	橋軸回り(kN.m)	橋軸方向(kN)	直角回り(kN.m)
上部工1	支承1	-6.250	-277.340	248.900	186.730	-	-
上部工1	支承2	-3.750	-166.420	248.900	186.730	-	-
上部工1	支承3	-1.250	-55.510	248.900	186.730	-	-
上部工1	支承4	1.250	55.510	248.900	186.730	-	-
上部工1	支承5	3.750	166.420	248.900	186.730	-	-
上部工1	支承6	6.250	277.340	248.900	186.730	-	-

上部工荷重ケース (任意荷重ケース)

任意死荷重

場所	柱番号	荷重係数	荷重位置(m)	荷重係数	荷重位置(m)	荷重係数	荷重位置(m)	荷重係数	荷重位置(m)	荷重係数	荷重位置(m)	荷重係数	
柱	1	1.0	0.00	1.0	0.00	1.0	0.00	1.0	0.00	1.0	0.00	1.0	0.00

確定 取消 ヘルプ

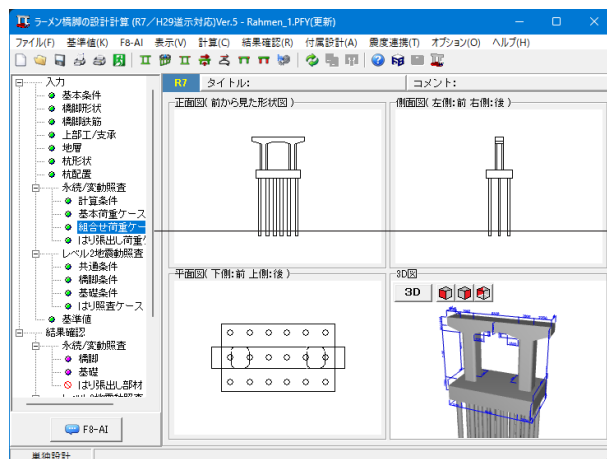
任意荷重ケース

今回入力に変更はありません。

任意荷重を定義します。ここで定義された荷重は、任意死荷重として載荷されます。ここで定義した荷重は、レベル2地震動照査時の死荷重にも考慮されます。

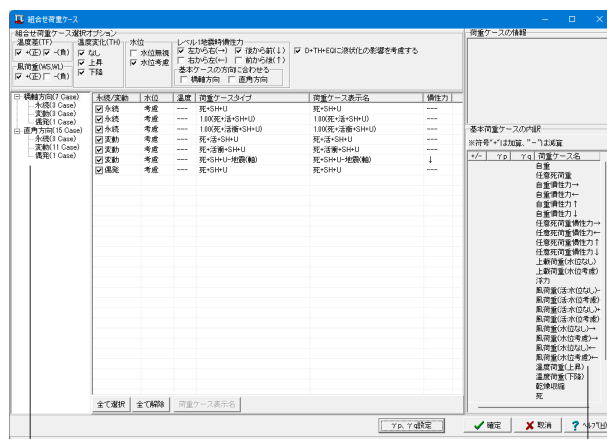
(Q4-4参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm#q4-4>



組合せ荷重ケース

「組合せ荷重ケース」をクリックします。



温度変化、風荷重、温度差、水位、レベル1地震時慣性力

表示されている組合せケースのうち、照査を行うケースにチェックを付けます。チェックした条件に該当する組合せケースが、選択可能となります。

風荷重：

「負」のチェックをはずす

水位：

「水位無視」のチェックをはずす

レベル1地震時慣性力：

「右から左(←)」のチェックをはずす

「前から後(↑)」のチェックをはずす

今回、その他に変更はありませんので、確定ボタンを押します。

<参考MEMO>

リスト表示

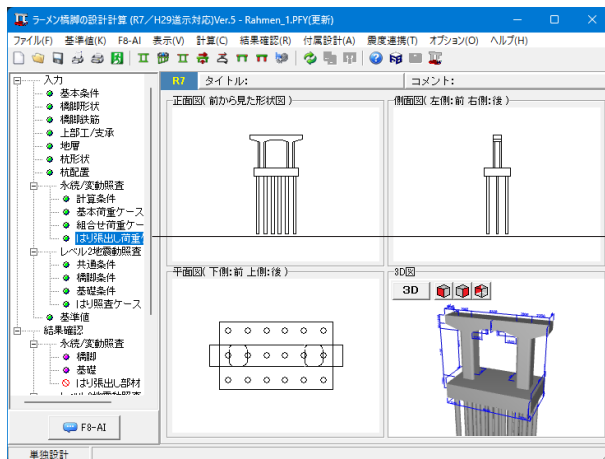
のツリーで選択したケースを画面中央にリスト表示します。

荷重の内訳表示

中央に表示されたリストで選択した組合せケースの情報、内訳、各基本荷重の γ_p 、 γ_q を表示します。

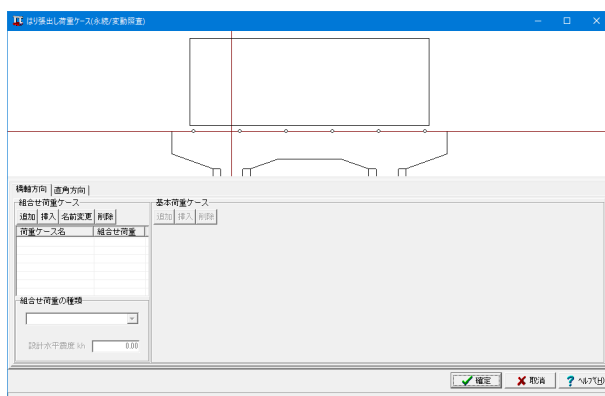
荷重ケース名指定

組合せ荷重ケース名を指定することが可能です。
ケースを選択し、「荷重ケース表示名」をクリックするか、ケースをダブルクリックします。



はり張出し荷重ケース

「はり張出し荷重ケース」をクリックします。



はりの張り出し部分の永続/変動照査を行います。

<参考MEMO>

この計算は骨組解析を行いません。計算上、橋脚躯体の骨組解析で得られる曲げモーメントが一致しない場合があります、理由は製品ヘルプ「はり張出し照査と橋脚躯体骨組解析の相違点について」をご覧ください。

はり張出し部の計算では、軸力は無視しています (N = 0.0kN)。

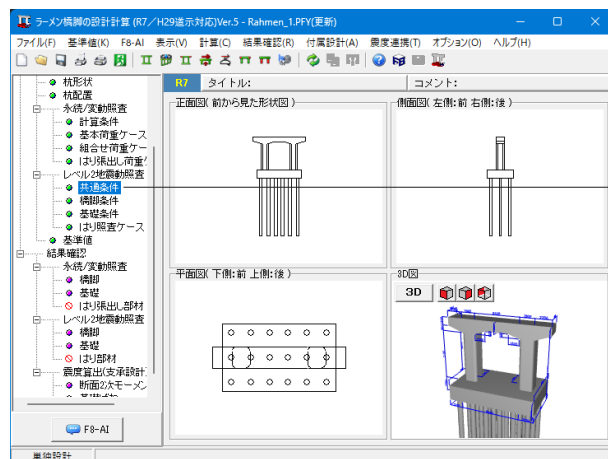
躯体自重、任意死荷重 (入力画面「基本荷重ケース」のタブ「任意荷重ケース」で定義した荷重) の取扱いは下記の通りです。

		橋軸方向	直角方向
躯体	自重	---	自動載荷
	慣性力	自動載荷	無視
任意死荷重	死荷重	---	自動載荷
	慣性力	自動載荷	無視

本サンプルでは、はりの張出し荷重ケースの照査は行いません。

変更はありませんので、確定ボタンを押します。

1-9 レベル2地震動照査



「共通条件」をクリックします。

共通条件

地震動タイプ選択
☒ 地震動タイプI
☐ 地震動タイプII
☐ 地震動タイプ(I・II)

死荷重時の荷重ケース
 橋軸ケース[死+SH+U]水有
☒ 計算 ☒ 計算(水位無)
☐ 計算 ☐ 計算(水位有)

設計水平震度
 地域区分 A1(Cz=1.20, CII=1.00) 地盤種別(Ⅱ種)

	Cz・kho	khmin	khcmin	khg	固有周期(s)
タイプI 橋軸方向	1.4520	0.00		0.54	1.000
タイプI 直角方向	1.4520	0.00		0.54	1.000
タイプII 橋軸方向					1.000
タイプII 直角方向					1.000

 ←計算

部材の塑性化

部材	方向	液状化	タイプI	タイプII
橋脚	橋軸	---	期待する	
	直角	---	期待する	
基礎	橋軸	無	期待しない	
	直角	有	期待する	

 照査方法
☒ 静的解析
☐ 動的解析(非免震構)
☐ 動的解析(免震構)
☐ 動的解析(非免震構)
☐ 動的解析(免震構)
 ※動的解析が選択された場合はPa ≥ 0.4c2・W照査のみ

基礎の設計
 設計水平震度khp算出時の偏心モーメント(橋軸方向)
☒ 検討方向と同じ方向に作用するとき無視する
☐ 検討方向と同じ方向に作用するとき考慮する
 柱の耐力に大きな余裕があるかの判定に用いる水平震度
☒ khc ☐ khcmin ☐ khc(khminで算定)
 設計水平震度khp算出時の補正係数
 補正係数: CdF 1.1

確定 取消 ヘルプ(H)

共通条件

地震動タイプ選択

「地震動タイプI」

死荷重時の荷重ケース

本設定は地震時保有耐力法の計算を行う際に参照するケース(死荷重時)を指定します。

「橋軸ケース | 死+SH+U | 温無 | 水有」を選択

「フーチング・基礎」の「計算(水位有)」のチェックを外す

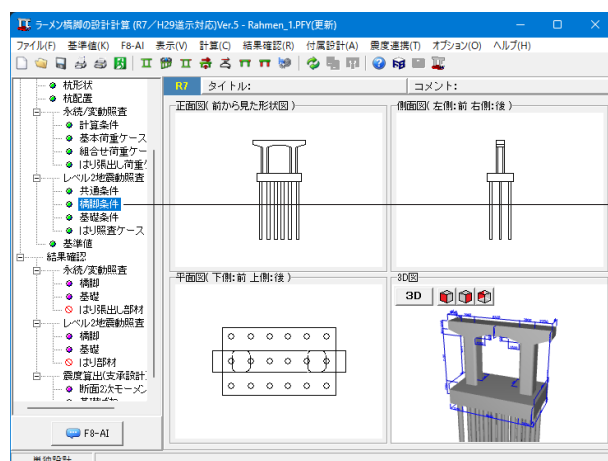
設計水平震度

		Cz・kho	khmin	khcmin	khg
タイプI	橋軸方向	1.4520	0.00	-	0.54
	直角方向	1.4520	0.00	-	0.54

部材の塑性化

部材	方向	液状化	タイプI
橋脚	橋軸	-	期待する
	直角	-	期待する
基礎	橋軸	無	期待しない
		有	期待しない
	直角	無	期待する
		有	期待する

基礎/直角/無と有のタイプIを「期待する」に変更します。



橋脚条件

「橋脚条件」をクリックします。

荷重条件、計算条件、柱基部断面力算定タブを順に開きます。

橋脚条件

荷重条件 | 計算条件 | 柱基部断力の算定 |

可変

タイプ

	橋軸方向 Wu(kN)	橋軸方向 h(m)	直角方向 Wu(kN)	直角方向 h(m)
上部工1	8002.510	0.000	5972.460	2.500

タイプ

	橋軸方向 Wu(kN)	橋軸方向 h(m)	直角方向 Wu(kN)	直角方向 h(m)
上部工1				

同量図

確定 取消 ヘルプ

荷重条件

(荷重)

地震動タイプ別、各上部ごとに慣性力作用位置と上部構造部分の重量をそれぞれ下記の数値を設定します。上部工の設定は、ツリー「入力-上部工/支承」で設定された上部工数分だけ表示されます。

タイプI (上部工1)

橋軸方向 Wu(kN)	橋軸方向 h(m)	直角方向 Wu(kN)	直角方向 h(m)
8002.510	0.000	5972.460	2.500

計算条件

橋の重要度区分

構造物の重要区分を選択します。

→「B種」

B種を選択した場合は、H29道示I2.3、およびR7道示I2.3より耐荷性能2とし、H29道示I5.1、およびR7道示I5.1より限界状態2を超えないことを評価します。

ただし、入力画面「レベル2地震動照査 | 共通条件」で「塑性化を期待する部材」を「期待しない」とした場合は、限界状態1を超えないことを照査します。

破壊形態判定時に死荷重によるせん断力を考慮する

終局水平耐力 P_u に死荷重に作用する柱基部のせん断力 S_o を慣性力の作用方向に応じて加味して破壊形態判定を行います。死荷重時に作用する柱基部のせん断力が0の場合には、この設定を考慮するとしても結果に影響はありません。

橋脚条件

荷重条件 | 計算条件 | 柱基部断力の算定 |

橋の重要度区分

☒ A種 ☐ B種

(参考) 橋の重要度区分に付する限界状態

橋の重要度区分	耐荷性能	限界状態
A種	耐荷性能1	限界状態1
B種	耐荷性能2	限界状態2

橋軸方向、直角方向共通項目

柱上横断面(レベル1のオプションとしても取付)

柱1 左右シンガ側断面の平均値

柱2 左右シンガ側断面の平均値

小断面せん断断面の断面算定方法(レベル4のオプションとしても取付)

☒ 定数指定しない ☐ 定数指定する

橋軸方向断力設定

☒ M_u と M_{u0} の関係を指定時

☐ 最も不利な状態とする ☐ $M_u > M_{u0}$ のとき M_u とする

☒ 破壊形態判定時に応力によるせん断力を考慮する

柱材	せん断力	せん断力
柱1	50	する
柱2	50	する

各柱のせん断力

☒ 内断力計算 ☐ 直接指定

柱材	せん断力
柱1	50
柱2	50

柱基部のせん断力(せん断力)を考慮する

柱上横断面(レベル1のオプションとしても取付)

☒ M_u と M_{u0} の関係を指定時

☐ 最も不利な状態とする ☐ $M_u > M_{u0}$ のとき M_u とする

☒ 破壊形態判定時に応力によるせん断力を考慮する

最終Stepの $\tan \theta$ = 値によるせん断力出力エラー

エラーとして処理する

$\tan \theta$ = 0.0100

図面算定用断面(断面)とモーメントを求めた断面に使用する断面

柱上横断面

☒ 平均値 73000 mm ☐ 断面の中心位置の最大距離 93000 mm

☒ 最大値 73000 mm ☐ 直接指定 0.000

☒ 最小値 73000 mm ☐ 直接指定 0.000

※柱基部から柱上端までの距離

参考図

確定 取消 ヘルプ

柱基部断力算定

本設定は、「基礎の設計・3D配筋 (R7/H29道示対応)」のラーメン橋脚(2,3柱)のフーチング柱間照査に使用する柱基部断力方を算定するツール機能です。利用しない場合は「計算しない」としてください。

今回は「計算しない」が選択されていることを確認し、確定ボタンを押します。

橋脚条件

荷重条件 | 計算条件 | 柱基部断力の算定 |

※本設定は、算定「基礎の設計・3D配筋(R7/H29道示対応)」の多柱式橋脚のフーチング柱間照査に使用する柱基部断力を算定するツール機能です。利用しない場合は「計算しない」として設定してください。

※「結果確認-レベル2地震動照査-橋脚-直角方向-詳細-柱基部断力」で結果を確認する事ができます。

柱基部断力の

☒ 計算しない ☐ 計算する

水平断面が M_u の場合(柱基部断力の算出方法)

☒ せん断力によるせん断断面の算出方法

☐ せん断力によるせん断断面の算出方法(せん断力の平均値で分類させる)

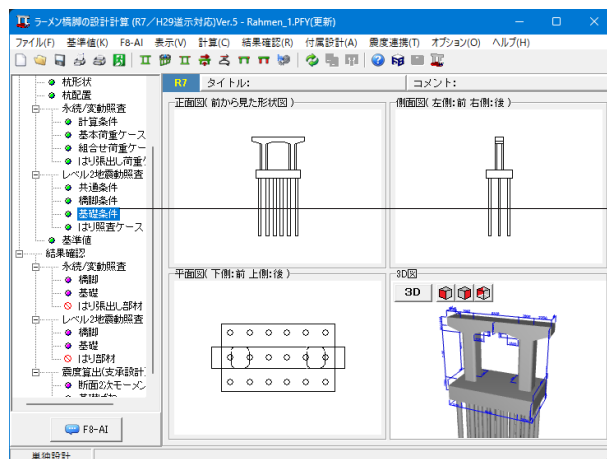
水平断面が M_u 未満の場合のせん断力の出力特性

☒ せん断力の出力特性

☐ せん断力の出力特性

状況	地震動	水位	せん断力の平均値
算定	タイプ1	低	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000
算定	タイプ1	高	0.000

確定 取消 ヘルプ



基礎条件

「基礎条件」をクリックします。



(条件①)

計算条件

→液状化を無視

全層 低減係数DE2=1.0として計算を行います。

作用力と照査方向

慣性力の向き (橋軸方向): 「前から後 (↑)」

慣性力の向き (直角方向): 「右から左 (←)」

着目点ピッチ(m)

上: 「0.10」 中間: 「0.20」

杭頭から杭の特性長 ($1/\beta$) と $1/\beta$ から先端までを2分した合計3区間 (上/中/下) に分けて部材長ごとにピッチを設定します。部材ごとに地盤の弾塑性判定、抗体の曲げ剛性設定を行いますので、ピッチが小さいほど精度が高くなります。ただし、その分演算時間も要することになります。

なお、このピッチは、地層ごとに設定しています。

(Q5-1参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm#q5-1>

M-φ算出用軸力の取扱い

平均反力

死荷重時の作用鉛直力を杭本数で除した値を軸力として全杭同一のM-φ関係としています。

(条件②)

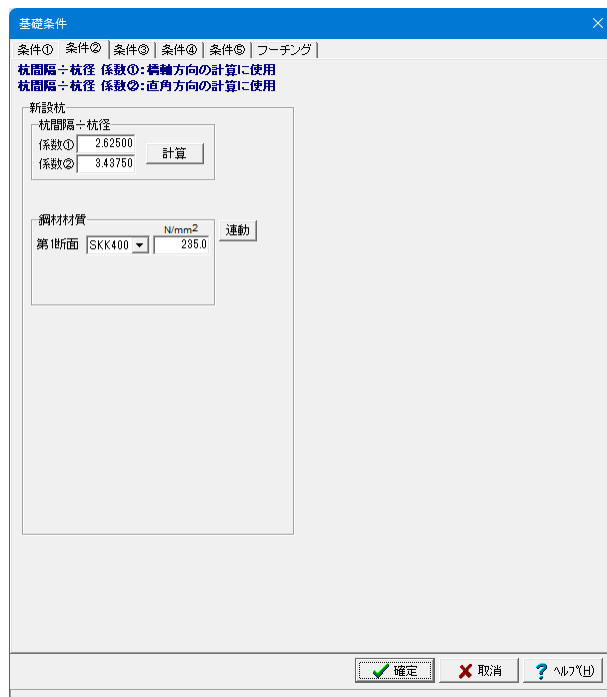
新設・既設杭及び増し杭ごとに設定します。

杭間隔÷杭径

砂質地盤の $\eta p \cdot ap$ 値を意味しています。杭間隔は荷重載荷直角方向の杭中心間隔をさします。

「計算」をクリックします。

今回、入力に変更はありません。



基礎条件

条件① | 条件② | 条件③ | 条件④ | 条件⑤ | フォーミング |

基礎に主たる塑性化を考慮する場合の設計
基礎に主たる塑性化を考慮するか(基礎が降伏したとき、応答塑性率照査を行うか否か)を指定します。

☐ 橋脚に主たる塑性化が生じるとき、基礎に主たる塑性化を考慮しない
主たる塑性化が生じる部材の判定 ☒ khp ☐ khN
主たる塑性化が生じる部材は、次のように判断します。
khyF ≥ khp・・・橋脚基部に主たる塑性化が生じる
khyF < khp・・・基礎～地盤系に主たる塑性化が生じる

橋脚の終局水平耐力に十分大きな余裕があるかの指定

☒ 内部判定 ☐ 直接指定

橋脚の応答塑性率条件(橋脚方向)
☐ 十分大きな終局水平耐力がない
☒ 十分大きな終局水平耐力がある

検討方向	慣性力	地震動	余裕(0:無 1:有)
橋脚方向			
前から後(↑)	I		0
後から前(↓)	II		0
前から後(↓)	I		0
後から前(↑)	II		0
直角方向			
左から右(→)	I		0
右から左(←)	II		0
左から右(←)	I		0
右から左(→)	II		0

(条件③)

入力に変更はありません。

<参考MEMO>

【基礎に主たる塑性化を考慮する場合の設計】

橋脚に主たる塑性化が生じるとき、基礎に主たる塑性化を考慮しない：

H29道示V10.2解説(P.235)、およびR7道示IV13.5解説(P.292)では、「基礎の降伏耐力が橋脚の終局水平耐力又は橋脚躯体基部に生じる断面力を上回らないことも確認する必要がある。」と記述されています。

本確認を行う場合チェックしてください。チェックした場合、基礎の降伏耐力が橋脚の終局水平耐力あるいは橋脚躯体基部に生じる断面力を上回っているとき、橋脚基部に主たる塑性化が生じていると判断し、基礎に主たる塑性化は考慮しません。

なお、本プログラムでは、橋脚基部に主たる塑性化が生じているか否かを、

$khyF \geq khp$ ・・・橋脚基部に主たる塑性化が生じる

$khyF < khp$ ・・・基礎～地盤系に主たる塑性化が生じる

ここに、

$khyF$ ：基礎が降伏に達するときの水平震度

khp ：地震時保有水平耐力法による橋脚基礎の照査に用いる設計水平震度として判定します。

基礎条件

条件① | 条件② | 条件③ | 条件④ | 条件⑤ | フォーミング |

降伏判定用：枕頭仮想鉄筋コンクリート断面の降伏曲げモーメント M_y 算出用の軸力の取扱い

☐ 死荷重反力 ☒ 軸力=0 ☐ 押込み側：死荷重反力、引抜き側：軸力=0

※枕頭部(深度=0)の枕の降伏判定は、 $\min(\text{枕体}M_y, \text{枕頭仮想RC断面}M_y)$ を用いています。
この「枕頭仮想RC断面 M_y 」算出に用いる軸力を選択してください。

枕頭仮想鉄筋コンクリート断面の照査

照査方法 ☒ 1列(本)ごとに照査 ☐ 全1列(枕)で照査

照査判定用：枕頭仮想鉄筋コンクリート断面の降伏曲げモーメント M_y 算出用の軸力の取扱い

基礎に主たる塑性化を考慮するとき 【枕体の降伏曲げモーメント ≤ 仮想RC断面の降伏曲げモーメント】

☐ 死荷重反力 ☒ 軸力=0 ☐ 押込み側：死荷重反力、引抜き側：軸力=0

基礎に主たる塑性化を考慮しないとき 【枕頭発生曲げモーメント ≤ 仮想RC断面の降伏曲げモーメント】

☐ 死荷重反力 ☒ 軸力=0 ☐ 押込み側：死荷重反力、引抜き側：軸力=0

(条件④)

今回入力に変更はありません。

基礎条件

条件① | 条件② | 条件③ | 条件④ | 条件⑤ | フーチング

耐震設計上の地盤面 ☐ A ☐ B ☒ C

※液状化考慮時の設計地盤面の取扱いを指定してください。
設計地盤面より上に慣性力を作用させます。

※液状化考慮時の設計地盤面は、『設計地盤面(「条件①」画面)』を
対象として、低減係数及び上記設定(A/B)を参照し、自動で設定し
ます。

※C選択時は、Bと同じ設計地盤面を設定し、設計地盤面以上の低減係
数DEを0.0に設定します。

確定

取消

ヘルプ(H)

条件⑤

入力に変更はありません。

<参考MEMO>

【耐震設計上の地盤面】

液状化考慮時における耐震設計上の地盤面の取扱いを設定してください。耐震設計上の地盤面より上に慣性力を作用させます。

A: 液状化考慮時において、耐震設計上の地盤面は条件①「設計地盤面(H1)」で設定した箇所を設定されます。

B: 液状化考慮時において、耐震設計上の地盤面は条件①「設計地盤面(H1)」以深で、地盤反力が期待できる層厚が3m以上連続する範囲の上端に設定します。

(H29道示V 図一解3.5.3およびR7道示I 図一解8.19.3)

C:上記Bと同じ位置に耐震設計上の地盤面を設定し、それ以浅の低減係数DEを0.0(地盤反力を無効)として計算を行います。

基礎条件																							
条件① 条件② 条件③ 条件④ 条件⑤ フーチング																							
枕中心位置の曲げ照査 ☒ 照査しない ☐ 照査する																							
せん断照査(版)のせん断力Vの算出方法 ☒ 柱前面から最外縁の枕中心位置までの距離 ☐ 柱前面に生じる曲げモーメントとせん断力Qとの比 せん断照査(版)の枕中心が照査断面範囲内にいる場合 ☒ 照査しない ☐ 照査する																							
せん断照査(版)の S_s 算出のスタートアップ																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>鉄筋径</th> <th>本数</th> <th>降伏点(σ_{sy})</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>照査区間左</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>295.0</td> </tr> <tr> <td>照査区間右</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>295.0</td> </tr> <tr> <td>照査区間前</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>295.0</td> </tr> <tr> <td>照査区間後</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>295.0</td> </tr> </tbody> </table>					鉄筋径	本数	降伏点(σ_{sy})	照査区間左	13	0	295.0	照査区間右	13	0	295.0	照査区間前	13	0	295.0	照査区間後	13	0	295.0
	鉄筋径	本数	降伏点(σ_{sy})																				
照査区間左	13	0	295.0																				
照査区間右	13	0	295.0																				
照査区間前	13	0	295.0																				
照査区間後	13	0	295.0																				
柱間照査 ☒ 照査しない ☐ 照査する																							
水平震度 k_h の場合(柱基部断面力の算出方法)																							
☒ 慣性力による全ての断面力を計算する ☐ 慣性力による曲げ引おそれのみとし、曲げの増分は鉛直力で分担させる																							
水平震度 k_h 未満の場合の構部部材の曲げ剛性																							
☒ 初端伏時の剛性 ☐ 全断面有効の剛性																							
水平方向を押抜かせせん断照査																							
☐ 照査する 有効幅が重なる場合 ☒ 重なりを無視する ☐ 重なりを考慮する 端部枕の有効幅の広がり ☒ 0.5Dとする ☐ 端部端より1.0Dとする 照査対象枕範囲 ☒ 端部に最も近い枕のみ ☐ 底版端部からの距離指定 橋脚方向 1.000 直角方向 1.000 考慮する底版下面鉄筋範囲 フーチング下面から 0.100 (m) 以内																							

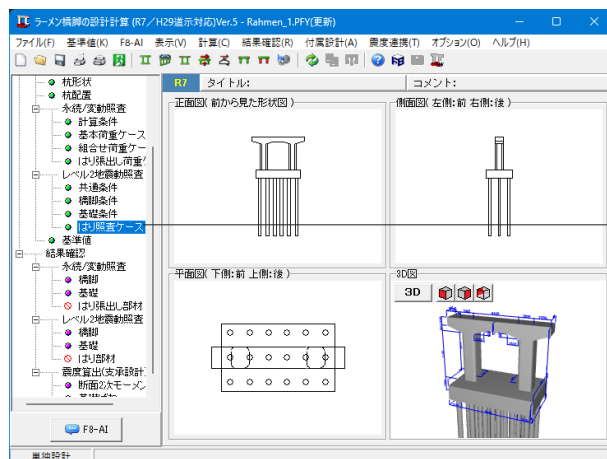
✓ 確定

✗ 取消

? ヘルプ(H)

(フーチング)

入力に変更はありません。



はり照査ケース

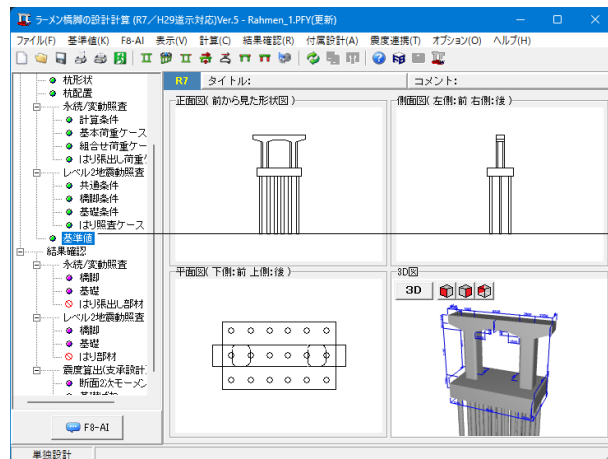
「はり照査ケース」をクリックします。



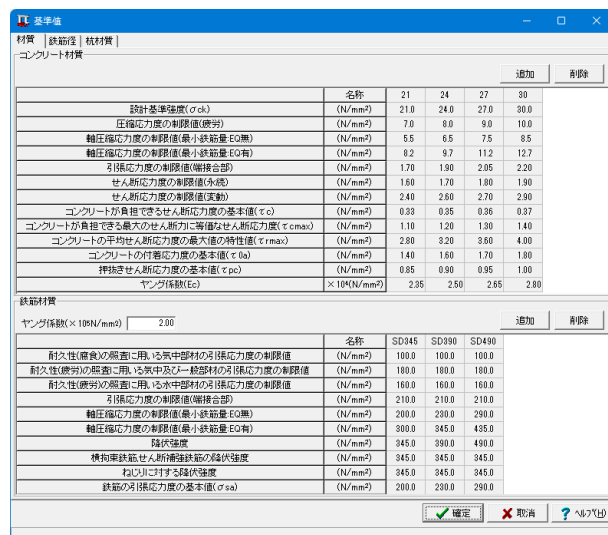
計算条件

本サンプルでは、はり照査ケースは設定しません。
変更はありませんので、確定ボタンを押します。

1-10 基準値

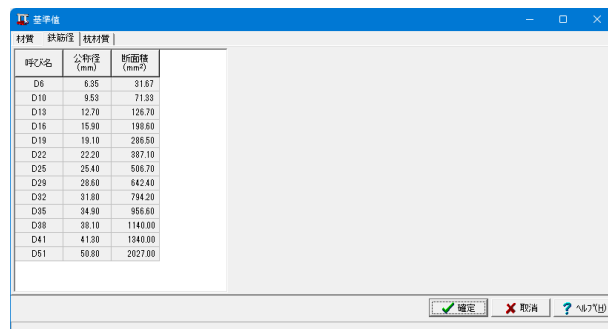


「基準値」をクリックします。
材質、鉄筋径、杭材質タブを順に開きます。

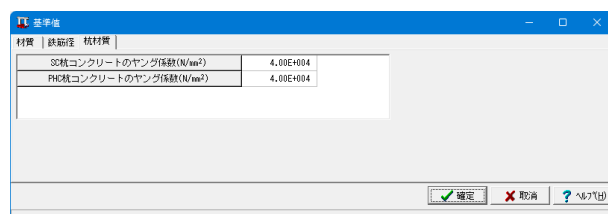


材質

コンクリート材質、鉄筋材質を設定をします。



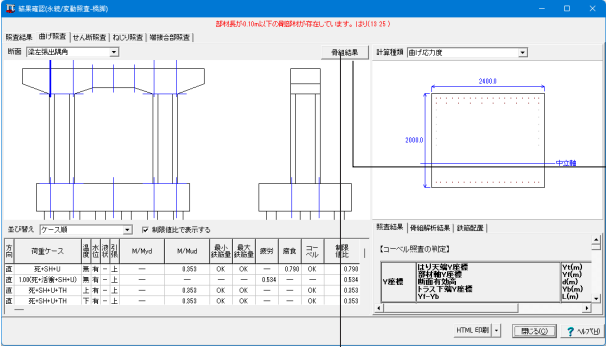
鉄筋径



杭材質

今回入力に変更はありません。

確定ボタンを押します。



曲げ照査

断面

ドロップダウンリストより確認したい断面を選択できます。

骨組結果

断面力算出に使用した骨組解析に関する情報を表示します。

- 骨組解析
- 梁の隅角部幅算出
- 剛域長算出

制限値比

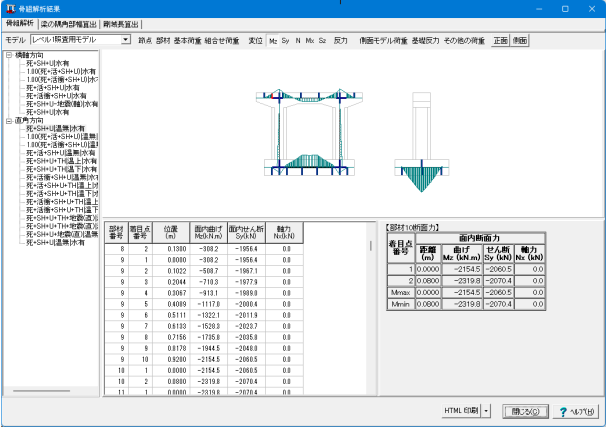
表示中の全ての照査項目のうち、計算値÷制限値が最大となる値を表示します。

詳細、鉄筋配置

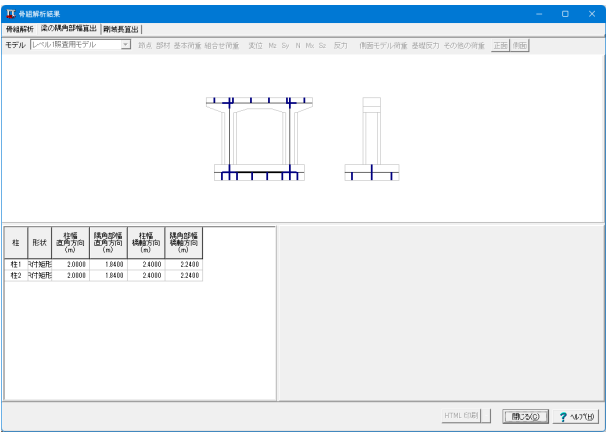
断面計算で考慮した鉄筋の断面積などを、位置ごとに表示します。

照査結果、骨組解析結果、鉄筋配置

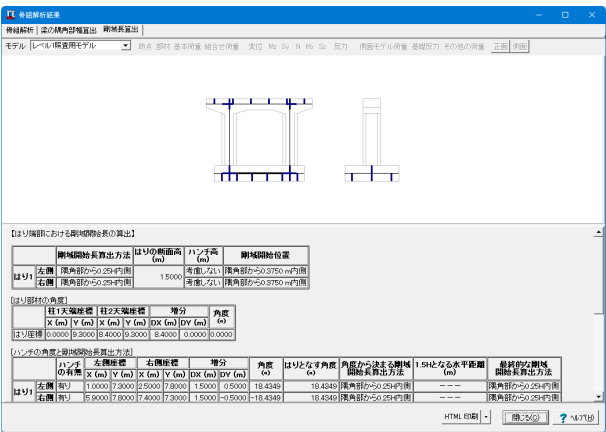
左下の「結果リスト」で選択されている照査に使用された断面図を表示します。



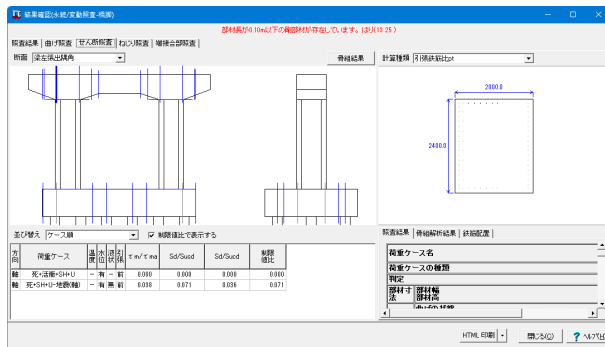
骨組結果-骨組み解析



骨組結果-梁の隅角部幅算出

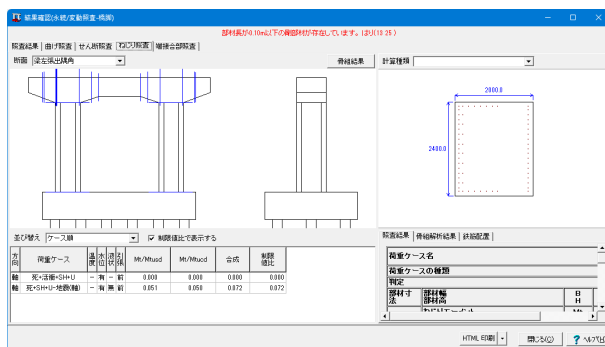


骨組結果-剛域長算出



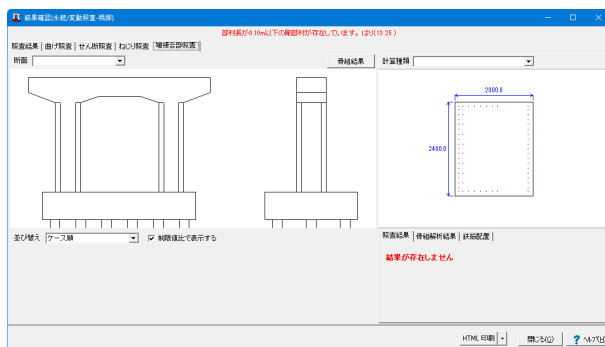
せん断照査

曲げ照査と同様に、結果の確認を行います。



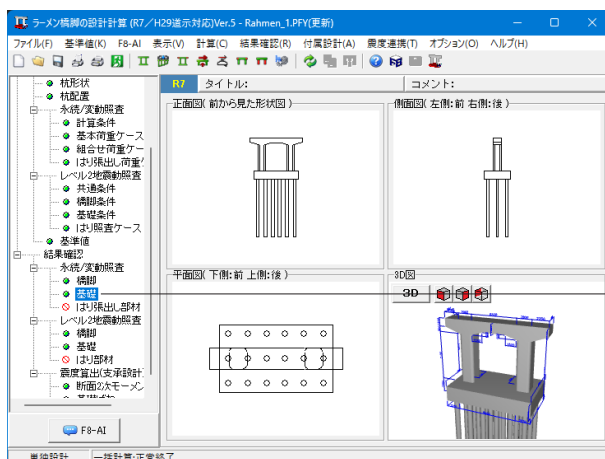
ねじり照査

曲げ照査、せん断照査と同様に、結果の確認を行います。



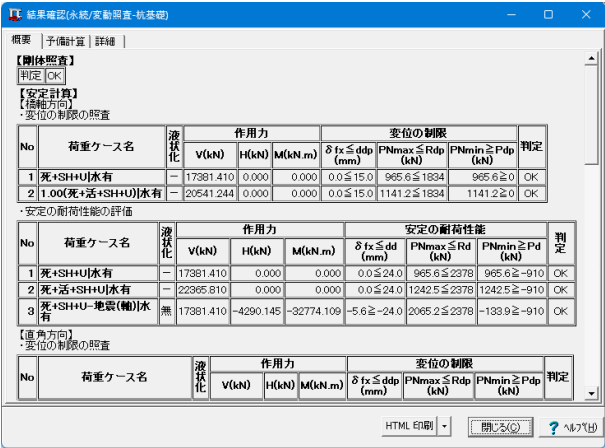
端接合部照査

端接合部（張出しのない隅角部）が存在しないため照査は行われません。



基礎

「基礎」をクリックします。



概要

結果概要を表示します。



予備計算

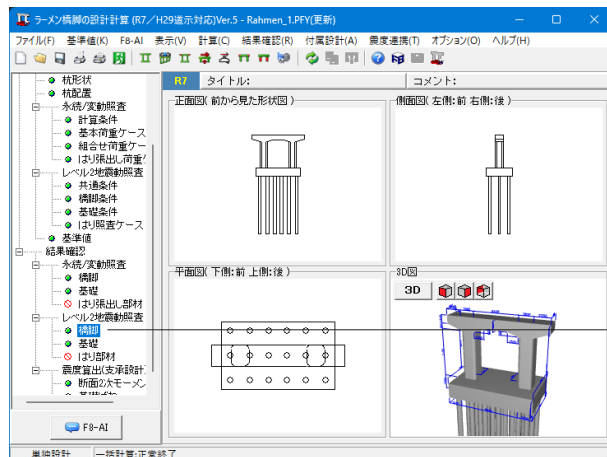
支持力、Kv、kH、水平変位の制限値、杭断面のそれぞれの項目タブをきりかえて確認します。



詳細

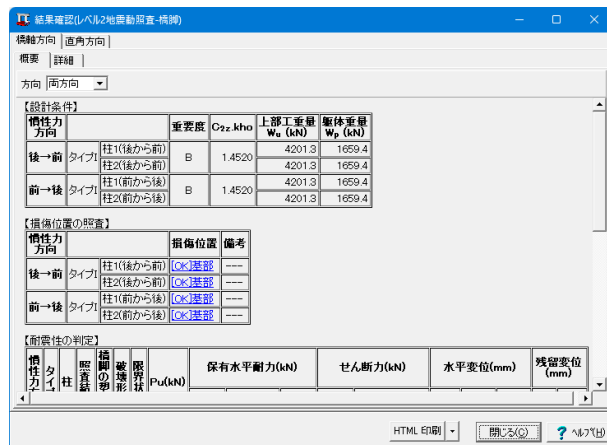
安定計算、杭体等、それぞれの項目タブをきりかえて確認します。

2-2 レベル2地震動照査



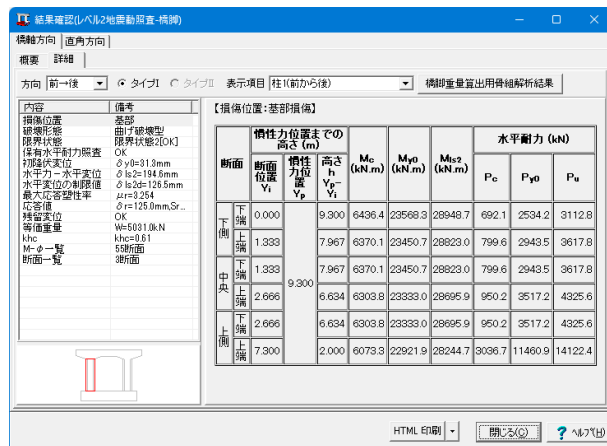
橋脚

「橋脚」をクリックします。
「橋軸方向」、「直角方向」タブを開き、結果を確認します。



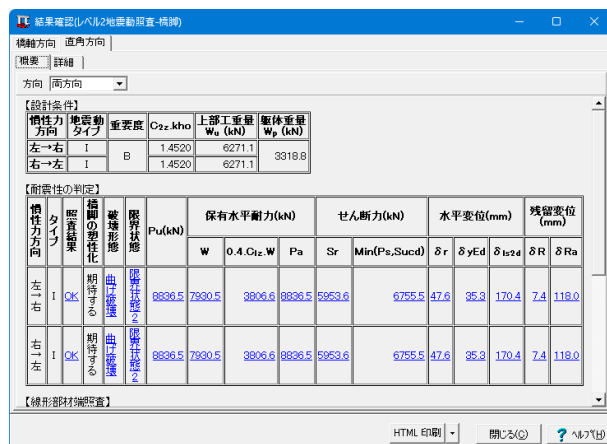
橋軸方向-概要

慣性力作用方向別に、結果を一覧表示します。



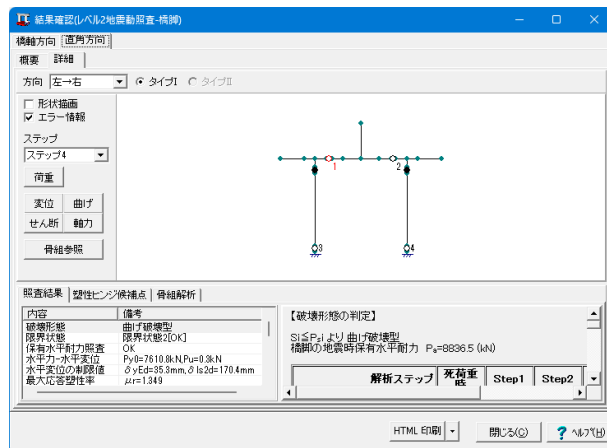
橋軸方向-詳細

「方向」、「タイプ」、「表示項目」を選択することで、各項目の詳細結果を確認することができます。



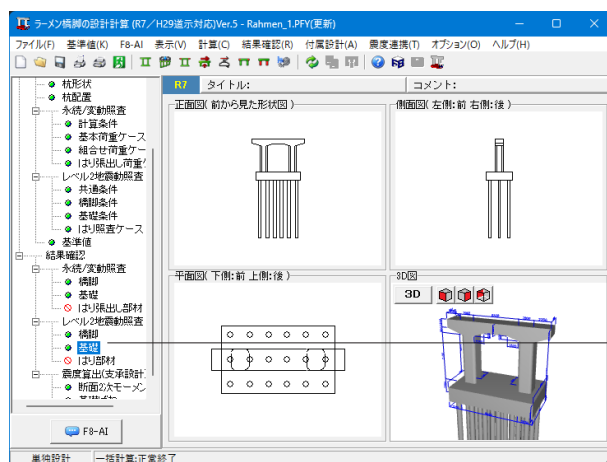
直角方向-概要

慣性力作用方向別に、結果を一覧表示します。



直角方向-詳細

詳細画面は、上側のモデル図表示部と、下側の結果表示部から構成されています。
モデル図の左側の「ステップ」で選択された解析ステップは、結果表示部とも連動しています。



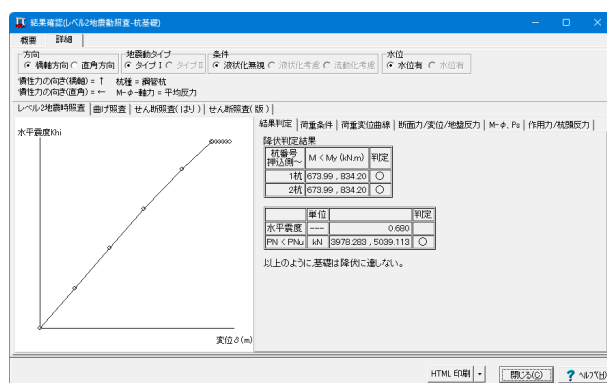
基礎

「基礎」をクリックします。



概要

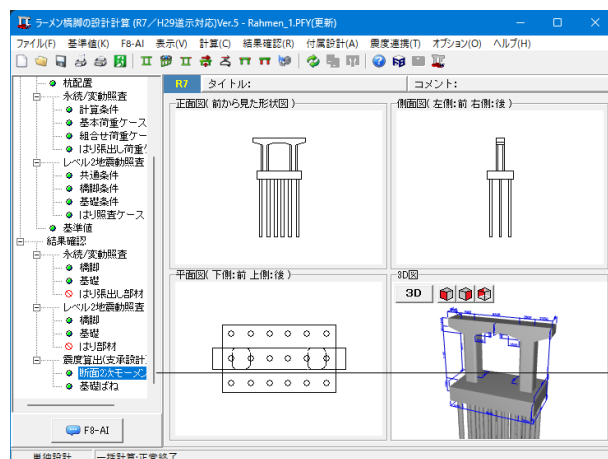
基礎が降伏したか否かの大まかな判定結果を確認することができます。



詳細

「方向」、「地震動タイプ」、「条件」、「水位」を選択することで、各項目の詳細結果を確認することができます。

2-3 震度算出（支承設計）連動



断面2次モーメント

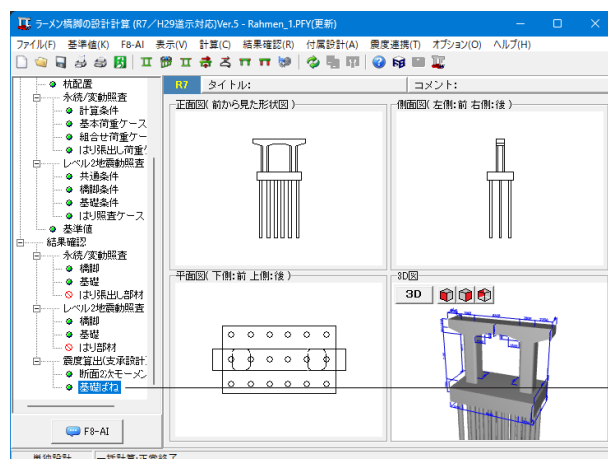
「断面2次モーメント」をクリックします。

地震動レベル	タイプ	方向
レベル1	---	橋軸
レベル1	---	直角
レベル2	1	橋軸-後→前
レベル2	1	橋軸-前→後
レベル2	1	直角-左→右
レベル2	1	直角-右→左

柱	柱の断面2次 Iy (m ⁴)
柱1	2.13381
柱2	2.13381
合計	4.26761

断面2次モーメント

震度算出（支承設計）連動における橋脚の断面2次モーメントの結果を表示します。



基礎ばね

「基礎ばね」をクリックします。

	橋軸方向	直角方向
Ass (kN/m)	3.074100E+006	3.074100E+006
Asr (kN/rad)	-3.208732E+006	-3.208732E+006
ArS (kN/m)	-3.208732E+006	-3.208732E+006
Att (kN/m/rad)	4.484088E+007	1.038827E+008
Asv (kN/m)	0	0
Arv (kN/m)	0	0
AvS (kN/m)	0	0
Avr (kN/rad)	0	0
Avv (kN/m)	7.562088E+006	7.562088E+006

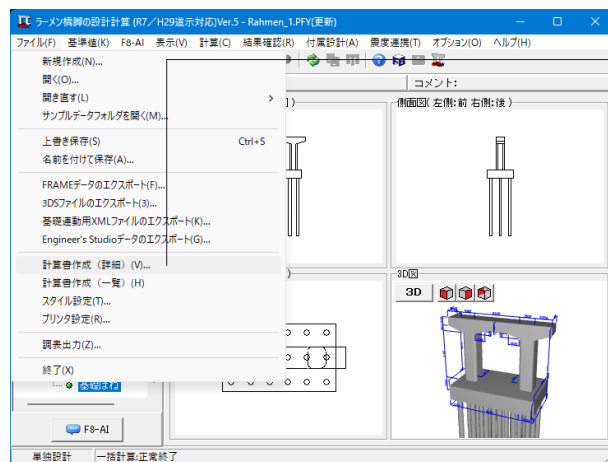
	橋軸方向	直角方向
Ass (kN/m)	6.965019E+005	6.965019E+005
Asr (kN/rad)	-1.267838E+006	-1.267838E+006
ArS (kN/m)	-1.267838E+006	-1.267838E+006
Att (kN/m/rad)	3.426965E+007	8.064248E+007
Asv (kN/m)	0	0
Arv (kN/m)	0	0
AvS (kN/m)	0	0
Avr (kN/rad)	0	0
Avv (kN/m)	5.929398E+006	5.929398E+006

基礎ばね

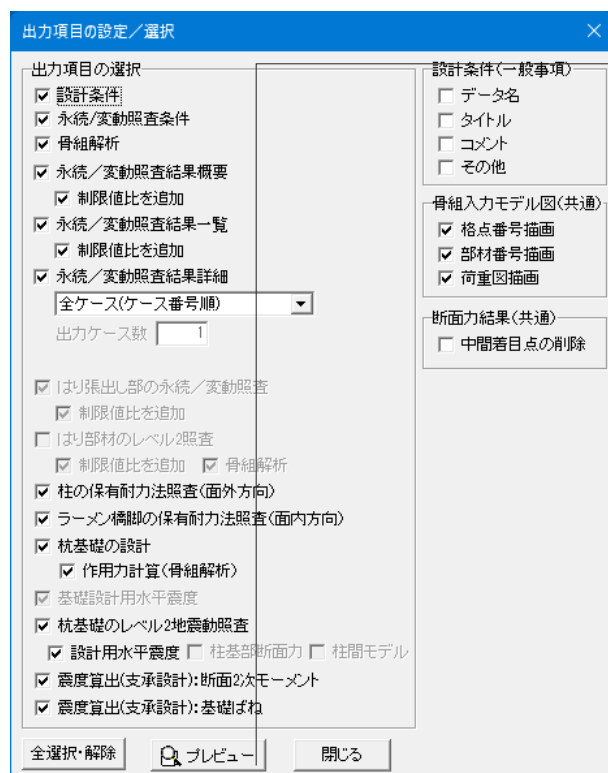
震度算出（支承設計）連動における
 ・固有周期算定用の基礎ばね
 ・EQ無時の基礎ばね
 の結果を参照できます。

3 計算書作成

3-1 計算書作成（詳細）

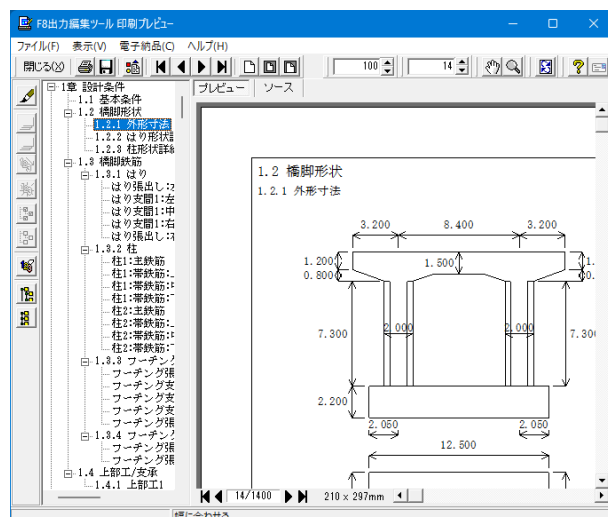


ファイルメニューから
「計算書作成 (詳細)」をクリックします。



出力項目の設定/選択

出力したい項目に☑を入れて「プレビュー」ボタンをクリックします。

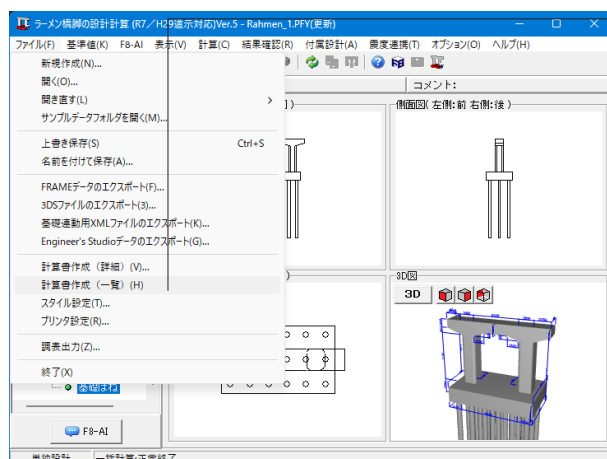


F8 出力編集ツールが起動し、印刷プレビュー画面が表示されます。
他のファイル形式への保存、ソースの編集を行うことで文章を修正することが可能です。
続けて、実際に印刷を行う場合は、「印刷」ボタンをクリックしてください。

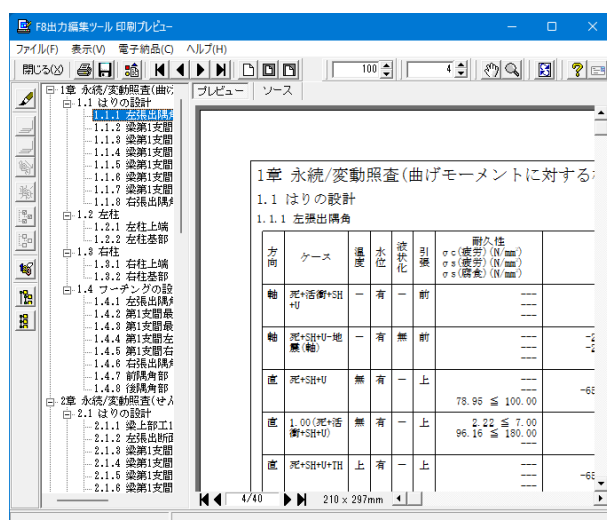
以下の操作が可能です。

- 見出しの編集
- スタイル設定
- ソースの編集
- 保存
- 印刷

3-2 計算書作成（一覧）

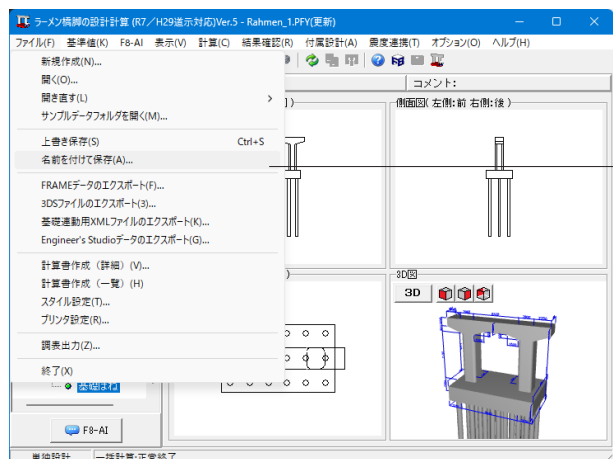


ファイルメニューから
「計算書作成（一覧）」をクリックします。



全計算結果を一覧形式の書式で計算書に出力します。

4 保存



ファイルメニューから、「名前を付けて保存」を選択し、必要に応じてデータ保存が可能です。
また、既存データを「上書き保存」にて書きかえることも可能です。

<参考MEMO>

その他エクスポートについては下記ご確認ください。

【FRAMEデータのエクスポート】

永続/変動照査に使用するFRAMEモデル（荷重ケースを含む）をFrameマネージャ連動ファイル(\$O1)の形式で出力します。

Frame連動データのファイル名は

- ・正面図の面内モデル：***In.\$O1
- ・正面図の面外モデル：***Out.\$O1
- ・側面図の面内モデル：***Side.\$O1

としています。***は指定した入力されたファイル名称です。

【3DSファイルのエクスポート】

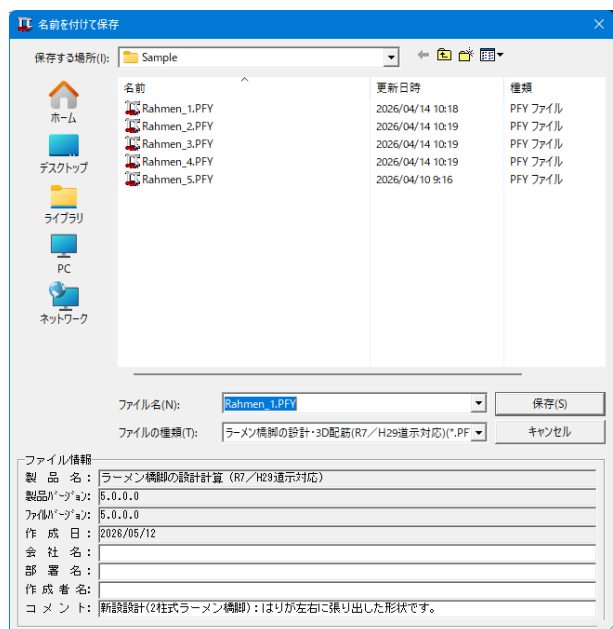
UC-win/Road連動用(3D図)のデータを出力します。当社製品「UC-win/Road」での読み込みはメニュー「ファイル→3Dモデルの読み込み」から行う事が可能です。

【基礎連動用XMLファイルのエクスポート】

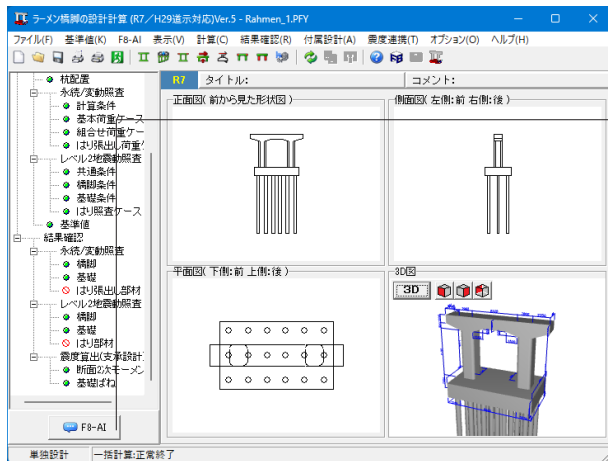
2～3柱式の、フーチングを有するラーメン橋脚を対象として、本プログラムで作成した形状（柱、フーチング形状）及び柱基部の断面力をXML形式ファイル(*.xpr)にエクスポートします。
弊社製品「基礎の設計・3D配筋（R7/H29道示対応）」で読み込むことが可能です。

【Engineer's Studioデータのエクスポート】

「Engineer's Studio」の入力データファイル (*.ES) をエクスポートします。「RC下部工の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）」ではラーメン橋脚のみ対応しています。



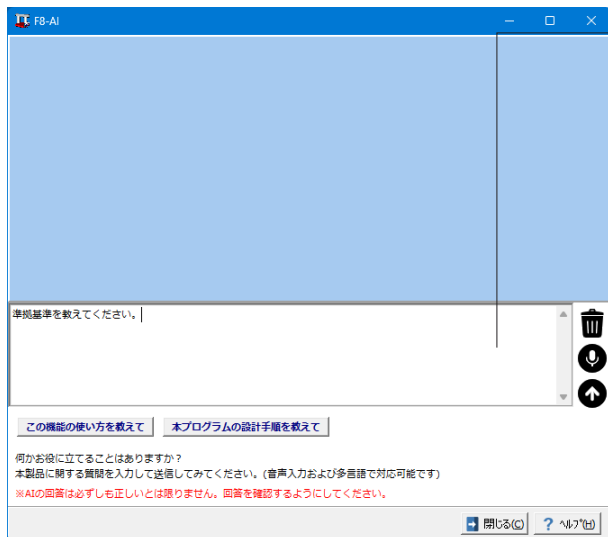
5 F8-AI UCサポート機能



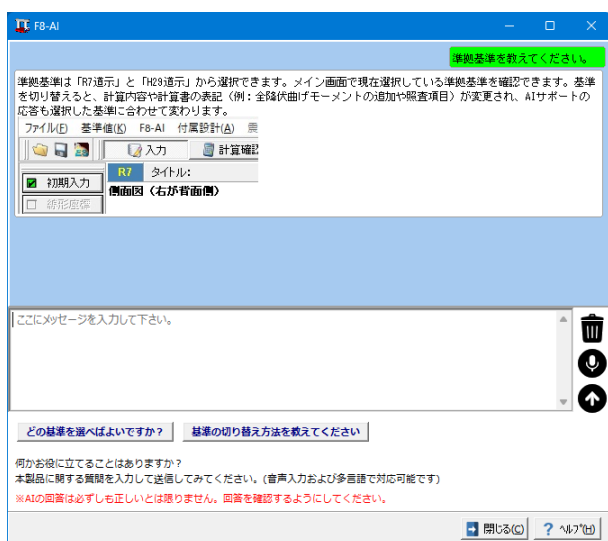
F8-AI

入力操作や計算理論の解説など、サポート窓口へお問合せいただくことなく製品内で解決可能な手段をご提供します。多言語、音声入力に対応しております。

「F8-AI」を押します。



質問内容を記入し、を押します



質問と、回答が上部に表示されます

第3章 Q&A

1 適用範囲および適用基準

Q1-1 既設検討・補強設計に対応しているか

A1-1 現在は対応しておりません。
R7/H29道示を適用した既設検討・補強設計に関する参考資料や基準類の発刊後に対応を検討する予定です。

Q1-2 旧データの読込は可能か

A1-2 Ver.10以降の、拡張子が「*.F4U」、または「*.F3W」のファイルの読込が可能です。
ただし、H24道示から計算手法が大幅に変更されているため、形状及び配筋以外は全ての項目の再設定が必要です。

Q1-3 柱が橋軸方向に並び、橋軸方向に伸びるはりの上面が道路となる構造は対応できるか

A1-3 申し訳ございませんが、対応しておりません。
本製品では、上部工が橋脚上に支承を介して配置される構造物としており、必ず定義する必要があります。
上部工がはりと一体となったり、ラーメン橋脚の面内方向が上部工の軸方向となる構造物は、モデル化することができません。

Q1-4 ラーメン橋脚で梁を無視した構造物の計算を行いたい。

A1-4 本製品はラーメン構造の橋脚として計算しますので、梁を無視した構造物の計算はできません。
弊社製品「二柱式橋脚の設計計算(R7/H29道示対応)」をご検討ください。

Q1-5 杭基礎設計便覧(令和2年9月)に対応しているか。

A1-5 Ver.4で対応しました。
入力画面「杭形状」のタブ「杭条件①」のチェックボックス「杭基礎設計便覧(令和2年9月)」にチェックを入れてください。

Q1-6 製品名の「設計計算」と、「設計・3D配筋」の違いは何か

A1-6 「設計・3D配筋」は、図面作成機能が追加されています。

2 入力

Q2-1 荷重として入力する値は、荷重係数 γ_q 、組合せ係数 γ_p を考慮しない値でよいか

A2-1 上部工基本荷重、任意死荷重、温度荷重等、本製品で入力する荷重値は γ_q 、 γ_p を考慮しない値を入力してください。
プログラムで自動的に γ_p 、 γ_q を乗じます。

Q2-2 入力画面「レベル2地震動照査|共通条件」の「死荷重時の荷重ケース」が選択できない

A2-2 「死荷重時の荷重ケース」は、入力画面「永続/変動照査|組合せ荷重ケース」の画面で選択した「偶発」のケースが選択候補になります。
入力画面「永続/変動照査|組合せ荷重ケース」の画面で「偶発」のケースを選択してください。

Q2-3	入力画面「永続/変動照査 計算条件」のタブ「断面照査条件」の「鉄筋引張応力度制限値」で選択する「一般部材」、「気中部材」、「水中部材」は、計算にどう影響するか
A2-3	「気中部材」は、R7道示Ⅲ14.2.2またはH29道示Ⅲ6.2.2の制限値を使って腐食の照査を行います。 「気中部材」と「一般部材」は、R7道示Ⅲ14.3.2またはH29道示Ⅲ6.3.2の制限値を使って、疲労の照査を行います。 「水中部材」は、R7道示Ⅳ22.3またはH29道示Ⅳ6.3の制限値を使って、疲労の照査を行います。
Q2-4	入力画面「橋脚鉄筋」のタブ「斜引張鉄筋／横拘束筋」の「ns」として入力する圧縮側軸方向鉄筋本数nsは、鉄筋径が異なる場合どのように換算すればよいか
A2-4	R7道示Ⅳp202の解説またはH29道示Ⅴ p195の解説に「nsとして計上される軸方向鉄筋において直径の異なる軸方向鉄筋が含まれる場合には、小さい方の直径を式(9.4.16)（H29道示Ⅴは式(8.5.4)）における軸方向鉄筋の直径ϕとする。」と記載されています。 これより、鉄筋径の違いに関わらず、鉄筋本数を指定するものと考えます。 ϕは、プログラム側で自動的に小さい鉄筋径を抽出します。 具体的には、側面鉄筋よりも内側の範囲で断面中心から圧縮側にある鉄筋のうち鉄筋径の最も小さい値を採用します。
Q2-5	ラーメン橋脚のはりの入力において、ハンチ幅 $\geq$ ハンチ高の形状が入力できない理由は何か。
A2-5	「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」の図-8.25に示される「ハンチ幅$\geq$ハンチ高さ」の場合の塑性ヒンジ位置の考え方に対応していないためです。 ご了承ください。
Q2-6	ラーメン橋脚のレベル2地震動照査において、フーチングの柱間照査が初期状態で「照査しない」となっているのはなぜか。
A2-6	連続フーチングの柱間照査を行うには柱から伝えられる断面力が必要ですが、レベル2地震時においてこの断面力をどのように考えて求めるか基準類に明示されていません。 本製品ではヘルプ「計算理論及び照査の方法 杭基礎 レベル2地震動照査 フーチング橋軸直角方向レベル2地震動照査」に示した考え方で照査を行っておりますが、基準等に沿ったものではないため、初期値を「照査しない」としています。
Q2-7	杭基礎モデルの入力画面「地層」に入力する γ_t 、 γ_{sat} の重量は、どのような値を入力すればよいか。
A2-7	水位より上の単位重量を湿潤重量γ_tとしてご入力ください。 水位以下は水中重量として（飽和重量－水の単位重量）を用いていますので、飽和重量γ_{sat}には水中重量に水の単位重量を加えた値を入力してください。
Q2-8	主鉄筋の入力箇所が多い。簡単に入力できないか。
A2-8	入力画面「橋脚鉄筋」のタブ「主鉄筋配置」に、「主鉄筋配置参照断面」の選択を設けています。 ここで断面を選択すると、その断面で定義した鉄筋配置を参照します。 ただし、参照可能な断面には制限があります。 詳細は、ヘルプ「入力 橋脚鉄筋 鉄筋配置」の「主鉄筋配置：(1)主鉄筋配置参照機能」をご覧ください。
Q2-9	柱の断面サイズが異なるラーメン橋脚をモデル化可能か。
A2-9	可能です。「橋脚形状」－「柱」にて柱毎に寸法値を入力いただけます。 ただし、柱の断面形状の種類は矩形、円形、小判形、八角形から選択し、これは全柱共通です。 柱ごとに異なる断面形状を設定することができないことをご了承ください。
Q2-10	入力画面「橋脚鉄筋」確定時に、警告「最大/最小の応力度照査ではハンチ筋を無視します。」が表示される。
A2-10	「はり支間X 左端部（または右端部）」で定義した「ハンチ筋」の「有効範囲」がハンチ幅以上のときに表示されます。 ハンチ幅の範囲以外の区間ではハンチ筋は無視されるため、警告を表示しています。 警告ですので、計算は可能です。

- Q2-11** 入力画面「レベル2地震動照査 | 共通条件」の「死荷重時の荷重ケース」で、選択したい水位条件の荷重ケースが選択できない。
- A2-11** 入力画面「永続/変動照査 | 組合せ荷重ケース」で、対象となる荷重ケースにチェックが付いているかをご確認ください。
「死荷重時の荷重ケース」は、入力画面「永続/変動照査 | 組合せ荷重ケース」でチェックした死荷重時の組合せ荷重のみ選択可能です。
- Q2-12** 入力画面「基本条件」の「地盤種別」の入力値と、入力画面「地層」のタブ「土質」の「地盤種別の判定」で決定した地盤種別が異なる場合、計算ではどちらが使用されるか。
- A2-12** 計算は、入力画面「基本条件」の「地盤種別」を使用します。
入力画面「地層」のタブ「土質」の「地盤種別の判定」は地盤種別を判定するツールの機能で、計算では使用しません。
- Q2-13** 入力画面「レベル2地震動 | 橋脚条件」のタブ「柱基部断面力算定」で「水平震度がkhp未満の場合の橋脚部材の曲げ剛性」の選択項目のそれぞれの違いは何か。
- A2-13** この項目は柱基部断面力算出時の橋脚の剛性を選択します。
「初降伏時の剛性」は、「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」図一参8.23(P.218)に示されている降伏限界の曲げ剛性を使用します。
「全断面有効の剛性」は、全断面を有効として断面二次モーメントを算出したもので、許容応力度法と同じ剛性です。

柱基部断面力を求める際の橋脚部材の剛度についての基準等での規定が確認できていないため、選択する仕様としています。
どちらを選択すべきかについては、設計者様のご判断となりますことをご了承ください。
- Q2-14** 雪荷重を考慮するにはどうすればよいか。
- A2-14** 入力画面「永続/変動照査 | 基本荷重ケース」のタブ「上部工荷重ケース」で「追加」ボタンを押して、「雪荷重(SW)」を選択すると、雪荷重を考慮した計算が可能です。
また、雪荷重の組合せ荷重ケースはR7道示Ⅰ(P91)表一3.3.1およびH29道示Ⅰ(P49)表一3.3.1より、「D+L」、「D+L+TH」、「D+TH+EQ」の3ケースです。

3 計算（橋脚の永続/変動照査）

- Q3-1** R7道示Ⅲの図一8.2.3 (P280) またはH29道示Ⅲの図一15.8.2 (P333) のハンチの有効部分の扱いが、H24道示対応版と異なっているのはなぜか
- A3-1** H24道示Ⅲ P294では、「(5) 節点部の応力度を照査する場合のハンチの有効部分は…」と記述されています。
このため、ハンチのコンクリートに応力が生じる下側圧縮時に適用する仕様としていました。

しかし、R7道示ⅢおよびH29道示Ⅲ では、「(3) 設計曲げモーメントの評価におけるハンチの有効部分は…」と記述されています。
R7/H29道示では、応力度ではなく曲げモーメントの照査となり下側圧縮時に限定する根拠がなくなったため、常に有効範囲を適用する仕様に変更しました。
- Q3-2** 限界状態Ⅰの照査で使用する降伏曲げモーメントの特性値Mycと最大鉄筋量照査で使用する降伏曲げモーメントの値が異なる場合があるのはなぜか
- A3-2** 限界状態Ⅰの照査で使用する降伏曲げモーメントの特性値Mycは、R7道示Ⅲ P160またはH29道示Ⅲ P126の解説より、圧縮応力度が設計基準強度の2/3に達する状態が先行する場合はこのときの抵抗曲げモーメントを採用します。
一方、最大鉄筋量照査はR7道示Ⅳ P99の(2) 2) i)またはH29道示Ⅳ P70の(2) 2) i)の解説の通り、鉄筋の降伏よりもコンクリートの破壊が先行しないかを照査しますので、降伏曲げモーメントは設計基準強度の2/3に達するか否かを考慮しません。
このため、限界状態Ⅰの照査で使用する降伏曲げモーメントの特性値Mycが設計基準強度の2/3に達する状態で決定された場合は、最大鉄筋量照査で使用する降伏曲げモーメントの値と異なります。

- Q3-3** 矩形断面の圧壊に対するねじり耐力の特性値 M_{tuc} の算出で使用する係数 K_t を自動計算にした場合、どのように設定しているか
- A3-3 R7道示Ⅲの表一解5.7.1またはH29道示Ⅲの表一解5.7.1の長方形の式から算出します。
この表に η_1 が示されていますが、これは「構造力学公式集 土木学会」（平成15年3月31日発行）のP46表2.2(b)「長方形断面のねじり剛性と最大せん断応力を求める係数」の $1/k_1$ の値です。
 η_1 の線形補間値と、 $1/k_1$ の値の差が無視できないため、本製品の計算では $1/k_1$ を使用しています。

詳細は、ヘルプ「計算理論及び照査の方法 | 橋脚躯体の部材照査 | ねじりモーメントに対する照査」の「・圧壊に対するねじりモーメントの制限値 M_{tusd} 」をご覧ください。
- Q3-4** 上部工荷重が橋軸方向に偏心しているため橋軸方向に変位が生じるが、はりの面外方向の曲げモーメントが0kN.mになる
- A3-4 ラーメン橋脚躯体形状が左右対称で、荷重条件も左右対称の場合、左柱と右柱の橋軸方向の変位量は同じになります。
この場合、はりは橋軸方向に変形せず、曲げモーメントは0.0kN.mになります。
- Q3-5** 橋座の設計は可能か
- A3-5 可能です。Ver.3.1.0で橋座の設計機能を追加しました。
- Q3-6** 杭基礎モデルの計算時間を短縮したい。
- A3-6 入力画面「杭形状」のタブ「杭条件②」の「永続/変動計算ピッチ」（初期値0.100m）を大きくすることで計算時間を短縮することができます。
杭基礎の計算時間には、荷重ケース数、杭列数、杭の計算ピッチ、杭長が大きく影響します。
- Q3-7** 3柱式ラーメン橋脚の死荷重時の軸力が、中柱に集中する。
- A3-7 乾燥収縮の影響が考えられます。
乾燥収縮は、はり柱の全部材に設定します。
これにより、3柱式ラーメン橋脚の場合は、左右の柱に引張力、中央の柱に圧縮力が生じる傾向になります。
本製品のヘルプ「計算理論及び照査の方法 | 2柱式と3柱式ラーメン橋脚の乾燥収縮による影響」もご参考ください。
- Q3-8** 永続/変動照査の橋軸方向の骨組解析モデルの支点が柱基部に設定されているのはなぜか。
- A3-8 橋軸方向の梁、柱の断面力を算出するために、面外方向の骨組解析を行っています。
フーチングの影響を剛とした断面力を計算する必要がありますが、面外方向の解析では剛部材を定義することができないため、柱基部を完全拘束することで、梁、柱の断面力を計算しています。
- Q3-9** 張出し部のせん断照査にせん断補強鉄筋が考慮されない。
- A3-9 張出し部がコーベルと判定された場合はR7道示IVP108またはH29道示IVP81の解説ii)「下部構造を構成する部材等をコーベルとして設計する場合は、…コンクリートが負担できるせん断力のみを考慮することが基本となる。」より、せん断補強鉄筋を考慮しない仕様としています。
詳細はヘルプ「計算理論及び照査の方法 | 橋脚躯体の部材照査 | コーベル」の「■コーベルのせん断力に対する照査」をご覧ください。
- Q3-10** 照査結果に、制限値に対する厳しい度合いを表示してほしい。
- A3-10 Ver.4の改訂で、永続/変動照査結果画面に制限値比を表示する機能を追加しました。
計算書の永続/変動照査の結果概要、結果一覧表に出力することも可能です。
照査結果画面では、はり、柱、部材ごと、および荷重ケースごとに、応答値÷制限値の値を制限値比として表示します。
制限値比が1.000を超えた場合に場合は判定がNGになります。
なお、最小鉄筋量照査など構造細目の照査の制限値比は判定がNGの場合のみ考慮しますので、照査を満たしている場合は耐久性、耐荷性の照査が表示されます。

- Q3-11** コーベルのCdc算出時のせん断スパンaは、どのように算出しているか
- A3-11 Cdc算出時のせん断スパンaは以下の式から算出します。

$$a = M / S$$
ここに、
M：照査断面とその外側の支承鉛直反力による柱前面でのモーメント(kN.m)
S：照査断面とその外側の市場鉛直反力による柱前面でのせん断力(kN)
支承が配置されないとき、せん断スパンa=0.0mとなります。
- Q3-12** 永続/変動照査のはりの橋軸方向照査時に、上下主鉄筋を考慮したい。
- A3-12 入力画面「永続/変動照査」計算条件」のタブ「断面照査条件」の「はりの断面照査」橋軸方向照査に上下主鉄筋を考慮する」にチェックを入れてください。
チェックを入れた場合、入力画面「橋脚鉄筋」のタブ「主鉄筋配置」で、はり部材の「上側両端」、「下側両端」、「ハンチ両端」として定義された鉄筋を橋軸方向照査時の曲げ照査に考慮します。
なお、「はりの断面照査」曲げ照査時、「側面」鉄筋より外側のみ考慮する」にチェックを入れると、「上側両端」、「下側両端」、「ハンチ両端」のうち、側面鉄筋より外側の鉄筋のみ考慮します。
- Q3-13** 橋軸・直角方向検討用荷重ケースの一覧表において、はり・柱の照査を行わない箇所があるがなぜか？
- A3-13 荷重種別「1.00(D+L)」は、基礎の設計のみ照査します。
これは、R7道示IVP.268またはH29道示IVP.167の「1.00(D+L+PS+CR+SH+E+HP+(U))」の組合せケースです。
タイプ「D+L」のうち衝撃を含まないケースは、安定計算、フーチングの設計に用い、はり、柱の照査は行いません。
タイプ「D+L」の衝撃を含むケースのみ、はり、柱の照査を行います。
これは、R7道示IVP.227またはH29道示IVP.106の解説(5)「ラーメン橋脚のように衝撃による曲げ応力の影響が無視できない構造形式・・・では、活荷重による衝撃の影響を考慮する」によるものです。
また、荷重種別「D+EQ(L2)」はレベル2地震動照査時の死荷重時の断面力、作用力を計算するためのものなので、永続/変動照査は行いません。
- Q3-14** 柱部材の剛域長設定において、ハンチ傾斜45°であるのに、1.5Dとなる点を端部として設定しないのはなぜか。
- A3-14 1.5×部材厚さDの位置と柱付け根位置の断面高の値をご確認ください。
1.5D>断面高となった場合、1.5Dの位置が存在しないため、0.25Dとしています。
- Q3-15** はりに大きな引張軸力が発生する。
- A3-15 乾燥収縮の影響が考えられます。
はり部材では、部際の収縮により引張軸力が発生します。
はりの断面積が大きい場合、または柱高が低かったり剛度が大きい等、柱が変形しない場合は、特に大きな軸力になります。

4 計算(橋脚のレベル2地震動照査)

- Q4-1** 形状、荷重条件とも左右対称で、配筋も右側部材の配筋を左側部材から参照して定義したラーメン橋脚モデルだが、レベル2地震動照査の面内解析では右→左方向と左→右方向の結果が異なっている
- A4-1 入力画面「橋脚鉄筋」のタブ「主鉄筋配置」で、柱の配筋を参照している場合、参照先の鉄筋配置が反転されないことにご注意ください。
例えば、左柱の配筋が左側12本、右側10本で左右対称でない場合、これを右柱で参照すると、右柱も左側12本、右側10本の配筋になります。
左右対称となるためには、右柱は左側10本、右側12本とする必要がありますが、参照機能ではそのようになりません。
この場合は、参照機能を使用せず、それぞれの配筋を定義する必要があります。
- Q4-2** ラーメン橋脚の設計の面内方向のレベル2地震動照査で、エラーメッセージ【終局ステップ:MIs算出で軸力が適用範囲外になりました】が表示された。このエラーは、どのような状態で発生するのか？
- A4-2 限界状態2、または限界状態3に対応する水平変位の特性値 δ_{ls2} 、 δ_{ls3} を算出するときに、「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P222(7)の解説より、「終局水平耐力Puに達した時に各塑性ヒンジ位置に生じる軸力を見込んで」、MI_s、 ϕ_{ls} を算出します。
軸力と限界状態曲げモーメントMI_sの関係は、同資料の図-参8.26 (P220) のように楕円状になりますが、終局時の軸力がこの楕円より下側、または上側になると、MI_s、 ϕ_{ls} を求めることができません。
エラーメッセージは、この状態を指しています。

- Q4-3 入力画面「レベル2地震動照査 | 橋脚条件」のタブ「荷重条件」でWuを全て0.1倍にして結果を比較したところ、水平耐力Pa(kN)は変化しなかった。なぜか。
- A4-3 慣性力は「道路橋の耐震設計に関する資料 平成9年3月」の図-3.3.3 (P3-21) のように、上部工重量Wuのみ考慮します。
この慣性力を徐々に大きくして、2柱式橋脚の場合は4つ目の塑性ヒンジ点が発生したときの水平変位、水平力、断面力が終局状態です。
支承位置や上部工慣性力作用位置等の条件が同じであれば、4つ目の塑性ヒンジ点が発生したときの水平変位、水平力、断面力は同じになります。
- Q4-4 レベル2地震動照査で任意の死荷重を考慮したい。
- A4-4 入力画面「永続/変動照査 | 基本荷重ケース」のタブ「任意荷重ケース」で定義した任意死荷重は、レベル2地震動照査時の死荷重として考慮されます。
- Q4-5 結果画面「レベル2地震動照査 | 橋脚」のタブ「直角方向 | 詳細 | 照査結果」の「破壊形態」でせん断力が赤色で表示されるが問題ないか。
- A4-5 せん断力Sがせん断耐力Ps、Ps0を超えた場合に青、赤文字で表示しています。
この文字色は、照査結果のOK、NGを表すものではありません。
- 赤文字のせん断力が1つ以上あれば、せん断破壊型です。
赤文字がなく青文字のせん断力が1つ以上あれば、曲げ損傷からせん断破壊型です。
赤文字も青文字もない場合は、曲げ破壊型です。
- 詳細は、ヘルプ「結果確認 | レベル2地震動照査－橋脚」の「(2)直角方向 | 2)詳細 | ・照査結果 | 一破壊形態」をご覧ください。
- Q4-6 橋軸直角方向のレベル2地震動照査時に「 $M_c \leq M_y0 \leq M_{ls}$ の関係が成立しません」のエラーが表示されて計算が中断される。
- A4-6 H29道示V図-6.2.1(P.137)のように、M- ϕ 特性の曲げモーメントは $M_c \leq M_y0 \leq M_{ls}$ の関係にあることが一般的には求められます。
この関係にならない場合は計算が中断しますが、以下の計算スイッチで回避することも可能です。
- ・ $M_c > M_y0$ になる場合
Mcは、ラーメン橋脚の橋軸直角方向の照査に使用しません。
Mcを無視して計算する場合は、入力画面「レベル2地震動照査 | 橋脚条件」のタブ「計算条件」の「直角方向解析設定 | ひび割れ(Mc、 ϕ_c)を計算する」のチェックを外してください。
 - ・ $M_y0 > M_{ls}$ になる場合
「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」の図-参8.24 (P218) のように降伏剛性を部材剛性とする必要がありますが、
 $M_y0 > M_{ls}$ の場合は、降伏剛性を適切に計算することができないため、エラーとして計算を中断しています。
このエラーは、入力画面「レベル2地震動照査 | 橋脚条件」のタブ「計算条件」の「直角方向解析設定 | $M_y0 > M_{ls}$ のとき $M_y0 = M_{ls}$ とする」にチェックを入れることで回避することができます。
この機能の詳細は、ヘルプ「入力 | レベル2地震動－橋脚条件」の【計算条件－ $M_c \leq M_y0 \leq M_{ls}$ の関係逆転時】の「・ $M_y0 > M_{ls}$ のとき $M_y0 = M_{ls}$ とする」をご参考ください。

- Q4-7** 入力画面「レベル2地震動照査 | 共通条件」の「部材の塑性化」で橋脚の塑性化を「期待する」を選択しているが、計算書出力時には「塑性化しない」になっているのはなぜか。
- A4-7** 橋脚の塑性化の設定は、橋脚躯体の照査判定方法に影響します。
橋脚の塑性化を制御する設定ではありません。
- 「期待する/しない」の設定は、橋脚の破壊形態が曲げ破壊型にならなかった場合の判定に影響します。
「期待する」の場合
曲げ破壊型以外の場合に耐震性の照査をNGとします。
「期待しない」の場合
曲げ破壊型にならなくても塑性化しなければOKとしています。
詳しくは、ヘルプ「入力 | レベル2地震動 - 共通条件」の【部材の塑性化】の「・橋脚」をご確認ください。
- Q4-8** L2地震動照査のフーチングの柱間の照査は可能か。
- A4-8** 可能です。
入力画面「レベル2地震動照査 | 橋脚条件」のタブ「柱基部断面力算定」で「柱基部断面力」を「計算する」に設定してください。
連続フーチングの柱間照査を行うには柱から伝えられる断面力が必要ですが、レベル2地震時においてこの断面力をどのように考えて求めるか基準類に明示されていません。
本製品では、ヘルプ「計算理論及び照査の方法 | 直接基礎 | レベル2地震動照査（杭基礎） | フーチング橋軸直角方向レベル2地震時照査」に示す方法で照査を行います。
- Q4-9** 3柱式ラーメン橋脚の保有水平耐力の照査において、第6ステップが終局ステップとなっているが、問題ないか。
- A4-9** 通常、3柱式ラーメン構造の場合、7個の塑性ヒンジが発生した時点で、ラーメン橋脚は構造として不安定になりますが、塑性ヒンジの発生個所や形状によっては、7個の塑性ヒンジが発生する前に構造として不安定になる場合があります。
その場合、その不安定となる直前を終局ステップとして終了するようにしています。
構造系が不安定になる直前の結果を採用していることには相違はありませんので、この結果を採用いただいても問題ないと考えますが、最終的な適用につきましては、設計者様のご判断となりますことをご了承ください。
- Q4-10** 入力画面「レベル2地震動照査 | 基礎条件」のタブ「条件①」の「作用力はkhpを上限にせず $k2h(Cz \cdot kho)$ まで考慮する」にチェックを入れているが、基礎の照査でkhpの計算より計算されるのはなぜか。
- A4-10** 入力画面「レベル2地震動照査 | 共通条件」の「部材の塑性化」で、基礎の塑性化が「期待する」に設定されているかご確認ください。
基礎の塑性化を「期待しない」とした場合、最終震度 $k2h(Cz \cdot kho)$ まで計算するためには $k2h(Cz \cdot kho) \leq khN$ である必要があります。
本スイッチは、橋脚基礎の塑性化を期待する場合のみ、「杭基礎設計便覧(令和2年9月)」P.336の図-III.6.2にあるkhpを上限にせずに計算するために設けた機能です。
このスイッチは、「杭基礎設計便覧(令和2年9月)」P.336の記載「橋脚基礎の塑性化を期待する設計を行う場合、前述の橋脚の設計に静的解析を用いる場合と同じように、上部構造及び橋脚躯体の慣性力はレベル2地震動の設計水平震度 $k2h$ を、フーチングの慣性力はレベル2地震動の地盤面における設計水平震度 $k2hg$ を用いて算出する」にユーザ様から対応してほしいという要望を頂き、本スイッチを設けて対応した経緯があります。
- Q4-11** ラーメン橋脚でフーチングを剛体として照査を行っているのはなぜか。
- A4-11** R7道示Ⅳ P.316またはH29道示Ⅳ P.126「フーチングの厚さ」の通り、基礎の安定計算の前提として剛体と仮定する必要があるためです。
- Q4-12** 橋軸直角方向のレベル2地震動照査時に「支承の鉛直荷重算出に失敗しました」のエラーメッセージが表示されるのはなぜか。
- A4-12** このエラーメッセージは、入力画面「上部工/支承」にて、支承を1個しか定義していない場合に表示されます。
支承は上部工位置の左右にそれぞれ1個以上ある必要があります。
エラーを解消するためには、支承数を「2」個以上としてください。
上部工荷重は「道路橋の耐震設計に関する資料 平成9年3月」P3-21の図-3.3.3に従って各支承位置の集中荷重に換算されます。
支承数が1個のとき、偶力となる鉛直荷重(Ri)を換算できないため計算エラーとして処理しています。

5 計算(基礎のレベル2地震動照査)

- Q5-1 杭基礎モデルの入力画面「レベル2地震動照査|基礎条件」のタブ「条件①」の「着目点ピッチ」で指定したピッチに分割されない。
- A5-1 分割ピッチは、地層ごとに設定しています。
層下端が、杭頭～ $1/\beta$ の範囲内の場合、「上」の設定値が適用されます。
層下端が、 $1/\beta \sim (1/\beta + \text{杭先端の中点})$ の範囲内の場合、「中間」の設定値が適用されます。
層下端が、 $(1/\beta + \text{杭先端の中点}) \sim \text{杭先端}$ の範囲内の場合、「下」の設定値が適用されます。

6 ファイル

- Q6-1 「震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応)」がインストールされていないPCで、震度連携ファイル(*.PFU)での保存、読み込みは可能か
- A6-1 可能です。
- Q6-2 R7/H29道示対応版の「ラーメン橋脚の設計・3D配筋」、「ラーメン橋脚の設計計算」、「RC下部工の設計・3D配筋」、「RC下部工の設計計算」、およびSuite版の各製品のファイル拡張子は同じだが、製品間で読込可能なバージョンはどのように判断すればよいか。
- A6-2 ファイルバージョンが同じか、それ以前のバージョンで作成されたものであれば読込可能です。
使用中の製品のファイルバージョンは、メニュー「ヘルプ|バージョン情報」のタブ「主要モジュールのバージョン一覧」の実行exeファイル名の「バージョン」列に表示されます。
- Q6-3 「震度算出(支承設計)」ファイルの保存に時間がかかる。
- A6-3 非線形動的解析用データや、設計計算書データを付加して保存した場合は、保存に時間がかかる場合があります。
このデータが不要な場合はメニュー「オプション|動作環境の設定」の「非線形動的解析用データを付加する」、「設計計算書データを付加する」のチェックを外すことで保存時間の短縮やデータ量の削減を行うことができます。
- Q6-4 骨組解析モデルの出力方法を教えてほしい。
- A6-4 出力方法はモデルにより、異なります。
それぞれの出力方法についてご紹介します。
・永続/変動照査モデル
メニュー「ファイル|FRAMEデータのエクスポート」より、\$O1形式のファイルを出力することができます。
以下の3つのファイルが出力されます
ー正面図の面内モデル:***In.\$O1
ー正面図の面外モデル:***Out.\$O1
ー側面図の面内モデル:***Side.\$O1

・レベル2地震動照査モデル
橋軸直角方向の骨組解析モデルを出力することができます。
ただし、レベル2地震動照査はプッシュオーバー非線形解析を行いますので、出力する解析モデルは、プッシュオーバー解析で使った、指定したステップの骨組モデルを出力します。
手順は以下の通りです。
結果確認画面「レベル2地震動照査|橋脚」のタブ「直角方向|詳細」を表示します。
出力する方向、地震動タイプを選択し、プッシュオーバー解析で使ったステップから出力する解析ステップを選びます。
ボタン「骨組参照」をクリックし、骨組み解析結果画面を開きます。
ボタン「フレーム形式で保存」をクリックすることで、\$O1形式のファイルを出力することができます。
- Q6-5 R7基礎製品(基礎の設計)との連動は可能か。
- A6-5 R7基礎製品と直接連動する機能は設けていませんが、メニュー「ファイル|基礎連動用XMLファイルのエクスポート」機能により、連動することが可能です。
詳しい操作方法は、ヘルプ「操作方法|基礎連動用XMLファイルのエクスポート」をご確認ください。

Q&Aはホームページ

(RC下部工の設計計算 (R7/H29道示対応) <http://www.forum8.co.jp/faq/win/rc-h29.htm>)

(ラーメン橋脚の設計計算 (R7/H29道示対応) <http://www.forum8.co.jp/faq/win/rahmen-h29.htm>)

にも掲載しております。

RC下部工の設計計算（R7/H29道示対応） Ver.4／ ラーメン橋脚の設計計算（R7/H29道示対応） Ver.5 操作ガイドンス

2026年 7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

RC下部工の設計計算 (R7/H29道示対応) Ver.4
ラーメン橋脚の設計計算 (R7/H29道示対応) Ver.5
操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

