

RC断面計算・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応)

Operation Guidance 操作ガイダンス

本書のご使用にあたって

本操作ガイドは、おも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

6 第1章 製品概要

- 6 1 プログラム概要
- 6 1-1 機能及び特長
- 7 1-2 適用範囲
- 8 1-3 座標系と符号
- 9 1-4 参考文献
- 9 1-5 バージョン及び改良点
- 10 2 フローチャート

11 第2章 操作ガイダンス「部分係数法」

- 11 1 断面モデル作成
- 11 2 形状
- 12 3 寸法
- 13 4 材料
- 15 5 主鉄筋
- 16 6 横方向鉄筋
- 16 7 セン断補強鉄筋
- 17 8 照査設定
- 17 8-1 基本設定
- 17 8-2 断面力
- 18 8-3 係数一覧
- 18 8-4 最小鉄筋量
- 19 8-5 曲げ関係
- 20 8-6 セン断関係
- 21 9 計算実行
- 21 10 結果の確認
- 21 10-1 断面諸量
- 22 10-2 応力結果
- 23 11 部分係数の確認
- 23 11-1 耐荷性能結果
- 24 11-2 耐久性能結果
- 24 11-3 防護柵への衝突結果
- 24 12 計算書出力
- 24 13 図面生成
- 24 14 データ保存

25 第3章 操作ガイダンス「限界状態設計法」

- 25 1 断面モデル作成
- 25 2 形状
- 26 3 寸法
- 26 4 材料
- 28 5 主鉄筋
- 28 6 横方向鉄筋
- 29 7 セン断補強鉄筋

30	8 照査設定
30	8-1 基本設定
30	8-2 断面力
32	8-3 係数一覧
32	8-4 耐力
33	8-5 ひび割れ
34	8-6 疲労
35	9 計算実行
35	10 結果の確認
35	10-1 断面諸量
36	10-2 応力結果
37	11 限界状態の確認
37	11-1 性能照査
38	12 計算書出力
41	13 図面作成
41	13-1 図面設定
42	13-2 図面作図条件
52	13-3 図面生成
53	13-4 3D配筋生成
54	14 データ保存

55 第4章 Q&A

55	1 適用範囲、適用基準
55	2 入力
61	3 計算
70	4 出力
71	5 その他

第1章 製品概要

1 プログラム概要

1-1 機能及び特長

本製品は、RC断面（鉄筋コンクリート断面）の応力度、 $M-\phi$ 、耐力計算を用いて、部分係数法による耐荷性能・耐久性能照査、および限界状態設計法による性能照査を行うプログラムです。適用断面は、定形パターンとして矩形、円形、小判（横）、小判（縦）、BLOCK入力、I桁、T桁、WT桁、箱桁、円孔ホロー桁、任意形パターンとして、任意二軸、矩形二軸、小判二軸の計13断面のパターンを用意しています。但し、限界状態設計法で使用する断面は定形パターンのみに限定されます。

本製品は以下のような機能と特長を持っています。

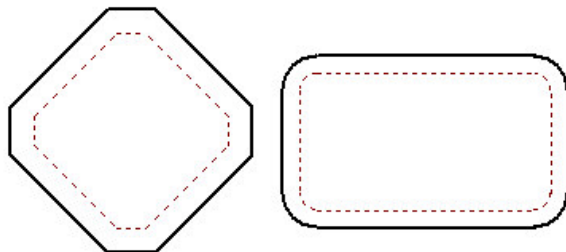
■異なる断面パターンを取り混ぜて同時に処理できます。鉄筋は各断面で100段まで入力できます。

■サークルハンチを持つ断面形をサポートしています。

箱桁、円孔ホロー桁、ダブルI桁では下床版の両端、張り出し床版の付け根にサークル状のハンチを設置できます。



また、矩形では、ハンチの設置の仕方により下図のような断面を取り扱えます。



■鋼材種類として鉄筋、PC鋼材、鋼板を混在させて使用できます。

PC鋼材が入力された場合、入力された断面力 N 、 M を以下のように補正して M' 、 N' を各計算に使用します。（ただし破壊曲げモーメント、降伏モーメントの計算は入力値を使用します。）

$$M' = M + P_e \times e_p$$

$$N' = N + P_e$$

$$P_e = \sigma_{pe} \times \sum A_{pi}$$

ここに、

P_e : プレストレス力

σ_{pe} : 有効鋼材応力度

$\sum A_{pi}$: PC鋼材断面積

e_p : PC鋼材図心の偏心量

（コンクリート断面図心から上へプラス）

■3Dモデル生成・図面作成に対応しています。

断面に部材長（奥行き幅）を設定することで、3Dモデル生成、図面作成を行うことができます。

※制限事項

- ・対応している断面形状は「矩形、円形、小判（横）、小判（縦）、I桁、T桁、WT桁、箱桁、円孔ホロー桁」です。
- ・ただし、「矩形、円形、小判（横）、小判（縦）」で中空部がある形状はサポートしておりません。
- ・対応している鋼材は「鉄筋」のみです。

1-2 適用範囲

適用断面と照査項目は次のとおりです。

■部分係数法

・鉄筋コンクリート断面

断面パターン	限界状態1				限界状態3			適用範囲
	曲げ	せん断	ねじり	応力度	曲げ	せん断	ねじり	
矩形	○	○	○	—	○	○	○	—
円形	○	○	○	—	○	○	○	—
小判（横）	○	○	○	—	○	○	○	—
小判（縦）	○	○	○	—	○	○	○	—
BLOCK入力	○	○	○	—	○	○	○	—
I桁	○	○	○	—	○	○	○	—
T桁	○	○	○	—	○	○	○	—
ダブルT桁	○	○	○	—	○	○	○	—
箱桁	○	○	○	—	○	○	○	—
円孔ホロー桁	○	○	○	—	○	○	○	—

・プレストレストコンクリート断面

断面パターン	限界状態1				限界状態3			適用範囲
	曲げ	せん断	ねじり	応力度	曲げ	せん断	ねじり	
矩形	—	—	—	○	○	○	○	○
円形	—	—	—	○	○	○	○	○
小判（横）	—	—	—	○	○	○	○	○
小判（縦）	—	—	—	○	○	○	○	○
BLOCK入力	—	—	—	○	○	○	○	○
I桁	—	—	—	○	○	○	○	○
T桁	—	—	—	○	○	○	○	○
ダブルT桁	—	—	—	○	○	○	○	○
箱桁	—	—	—	○	○	○	○	○
円孔ホロー桁	—	—	—	○	○	○	○	○

■限界状態設計法

断面パターン	耐久性、使用性			安全性				
				断面破壊			疲労破壊	
	曲げ ひび割れ	せん断 ひび割れ	ねじり ひび割れ	曲げ耐力	せん断耐力	ねじり耐力	曲げ疲労	せん断疲労
矩形	○	○	○	○	○	○	○	○
円形	○	○	○	○	○	○	○	○
小判(横)	○	—	—	○	—	—	—	—
小判(縦)	○	—	—	○	—	—	—	—
BLOCK入力	○	—	—	○	—	—	—	—
I桁	○	○	○	○	○	○	○	○
T桁	○	○	○	○	○	○	○	○
WT桁	○	—	—	○	—	—	—	—
箱桁	○	○	○	○	○	○	○	○
円孔ホロー桁	○	—	—	○	—	—	—	—

全パターンで、断面諸量として、断面積、断面二次モーメント、図心位置、ねじり定数・ねじり係数、型枠面積（断面周長 m/m ）を計算します。※BLOCK入力については、ねじり係数を入力する必要があります。

矩形から円孔ホロー桁までの各パターンは左右対称な断面に水平軸回りの曲げモーメントと軸方向力が作用するとき利用できます。

なお、中空部のある小判形、箱形（中空部のある矩形）はそれぞれ上表の小判形、矩形でサポートしています。

※二軸断面については、曲げ応力度計算のみのサポートとなります。部分係数法、限界状態設計法に基づいた照査を行うことは出来ません。

1-3 座標系と符号

本製品では物理量の符号を以下のように使用しています。

1) 断面力

曲げモーメント	断面の下縁が引張となるモーメントのときプラス
軸力	圧縮力のときプラス（軸力は断面の図心に作用すると考えます）

2) 応力度

コンクリート	圧縮応力度のときプラス
鉄筋	引張応力度のときプラス
PC鋼材・外ケーブル	引張応力度のときプラス
鋼板	引張応力度のときプラス

3) その他

配筋高さ	断面上縁から下へ測った高さ、マイナスのとき上（断面外）
鉄筋のかぶり	断面表面から内へ測った深さ、マイナスのとき外（断面外）
中立軸の位置	圧縮縁からの距離、マイナスのとき全引張状態

1-4 参考文献

本製品の開発に際しては以下の文献を参考にしています。

- 1)道路橋示方書 I 共通編 平成29年7月 (社) 日本道路協会
- 2)道路橋示方書 IIIコンクリート橋・コンクリート部材編 平成29年7月 (社) 日本道路協会
- 3)道路橋示方書 IV下部構造編 平成29年7月 (社) 日本道路協会
- 4)道路橋示方書 V耐震設計編 平成29年7月 (社) 日本道路協会
- 5)コンクリート標準示方書[2017年制定] 設計編 土木学会
- 6)コンクリート標準示方書[2022年制定] 設計編 土木学会

1-5 バージョン及び改良点

●Ver1.0.0 (2024.1)の主な改訂内容

■機能追加

- (1)3Dモデルの生成に対応しました。
- (2)図面作成に対応しました。
- (3)コーベルとしての耐荷性能、耐久性能の照査に対応しました。
- (4)橋梁防護柵に作用する衝突荷重に対する照査に対応しました。
- (5)道示Vに準拠したM-φ計算において、鉄筋のひずみ硬化の考慮に対応しました。
- (6)2022年制定 コンクリート標準示方書に対応しました。

■機能拡張

- (1)断面ケースを他のプロジェクトにコピーできるよう対応しました。
- (2)概要出力および一覧出力にて、曲げ応力度、判定結果の出力に対応しました。

■機能改善

- (1)部材の種類として、「一般部材」と「気中部材」の使い分けに対応しました。
 - ー「照査設定」ー「基本設定」で「一般部材」を選択した場合は、耐久性能の内部鋼材の防食の照査を省略します。
 - ー旧版で保存したデータで気中部材を「一般の部材」としてモデル化していた場合は、「気中部材」に変更してください。
- (2)詳細出力にて、耐久性能照査の平均せん断応力度算出時の補正係数を出力するよう対応しました。

■不具合修正

- (1)特定の環境で製品を起動できない場合がある不具合を修正しました。

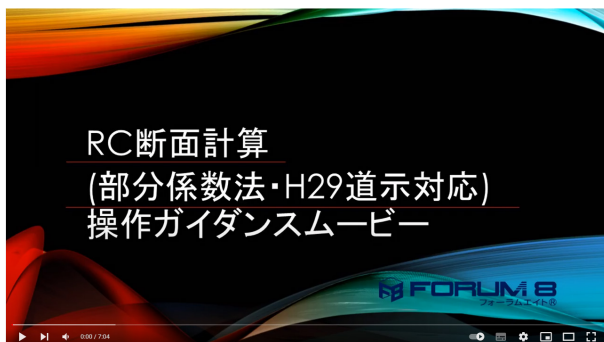
2 フローチャート



第2章 操作ガイドンス「部分係数法」

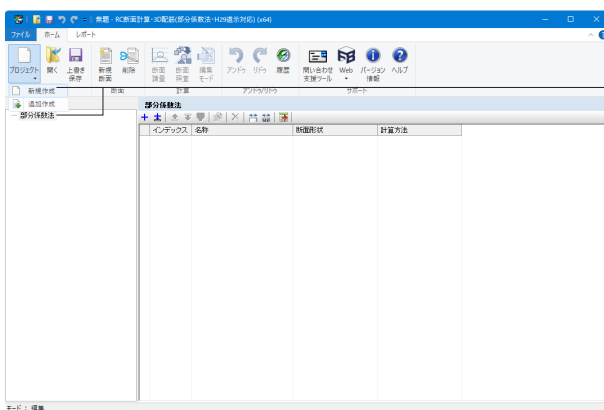
1 断面モデル作成

各入力項目の照査については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



操作ガイダンスムービー

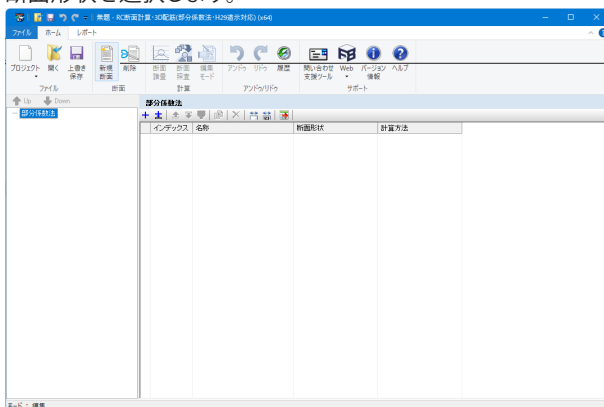
Youtubeへ操作手順を掲載しております。
RC断面計算（部分係数法・H29道示対応）
操作ガイダンスムービー(7:04)
<https://www.youtube.com/watch?v=0MbX6f9GDBU&feature=youtu.be>



「リボンメニュー－ホーム－プロジェクト－新規作成」を選択します。
プロジェクト名を「Project1」から「部分係数法」へ変更します。

2 形状

断面形状を選択します。



「リボンメニュー－ホーム－新規断面」を押します。

**断面名称**

「断面名称」に任意のケース名称を入力します。
ここでは、「矩形断面」を入力することになります。

計算方法

「部分係数法」を選択します。

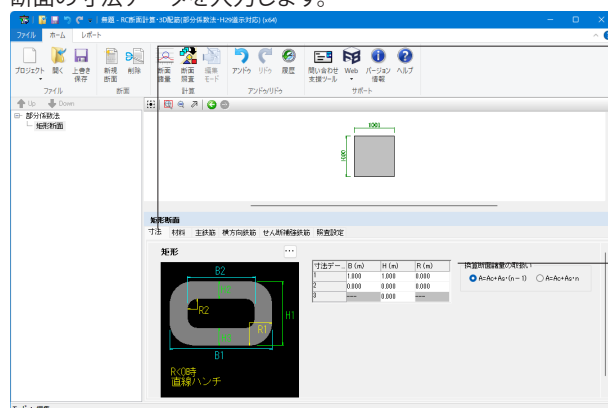
断面形状

選択可能な形状には、矩形、円形、小判（横）、小判（縦）、BLOCK入力、I 桁、T 桁、ダブルT 桁、箱桁、円孔ホロー桁、任意二軸、矩形二軸、小判二軸、登録断面 があります。
ここでは、「矩形」を選択します。

入力後「OK」を押します。

3 寸法

断面の寸法データを入力します。



寸法タブ

以下の数値を入力します。

寸法データ	B(m)	H(m)	R(m)
1	1.000	1.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	---	0.000	---

換算断面諸量の取扱い
<A=Ac+As(n-1)>

画面に表示されている説明図を見ながら各部寸法を入力します。ダブルT桁、箱桁、円孔ホロー桁の説明図は断面の左半分だけが描かれています。

… ボタン 断面の形状を選択できます。詳細は断面形状選択にあります。

J算出方法

0: 中空部を1つと考えます 1: 中空部を入力した個数分考えます 2: 中空部を無視します (箱桁、円孔ホロー桁のみ)
0: 楕円式 1: 長辺/短辺の比が1.24以上の場合は等積矩形に換算する (1.24未満は楕円式を用いる) (小判形のみ)

ウェブ数 ウェブ数 (2~10) を指定します。 (箱桁のみ)

入力切替 入力表と入力ガイドのBitmap図が切り替わりハンチの入力が可能な状態となります。 (ダブルT桁のみ)

ねじり係数 ねじりモーメントに対する検討に用いる値を設定します。 (BLOCK入力のみ)

回転角度 プラス入力時(右方向)、マイナス入力時(左方向)に回転します。又、鉄筋情報も同時に回転します。 (任意二軸のみ)

追加/控除 入力するBlockが充実部か中空部が選択します。 (任意二軸のみ)

断面諸量の取扱い 換算断面諸量の計算で鉄筋断面積分のコンクリートを控除するか指定します。

「A=Ac+As・(n-1)」: コンクリートを控除する、「A=Ac+As・n」: コンクリートを控除しない

任意二軸断面の入力

任意二軸断面では、断面形状を折れ線で表現し、任意の座標系を用いて折れ点の格点座標を入力することにより任意の断面を作成できます。この任意形状だけは、左右対称でない断面を作成することが可能となります。入力するBlockが充実部か中空部かは、「追加/控除」にて設定します。

また、Blockを追加する場合には、1つ以上の座標を入力後、下記ボタンを押します。

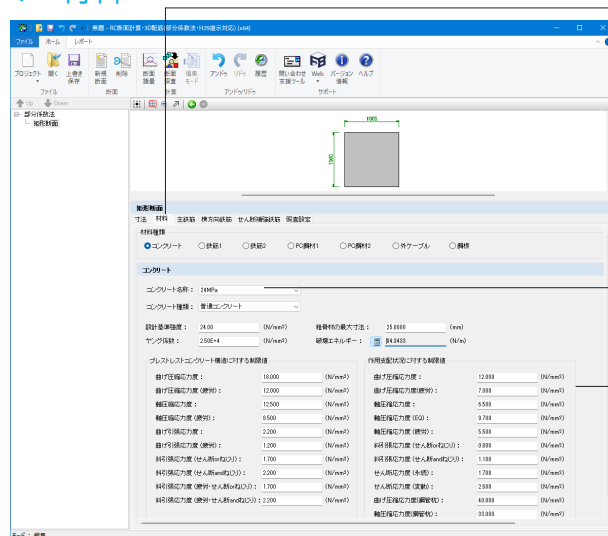


※任意二軸断面では回転機能をサポートしています。回転角度に値を入力し回転させることが可能です。

※充実部の場合は「追加」、中空部の場合は「控除」とします。座標入力後でも「追加/控除」の変更は可能です。

(Q1-4参照)<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q1-4>

4 材料



材料タブに切り替えます。

コンクリート設計基準強度、鉄筋規格、PC鋼材・鋼板 など使用する材料の選択など行います。

材料種類のボタンを変更することで、画面が更新されて材料毎の設定可能な基準値が表示されます。

コンクリート名称等を変更した際は、「オプション-材料基準値」で登録された値が初期値として表示されます。

(Q2-1参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q2-1>

材料種類 **コンクリート**

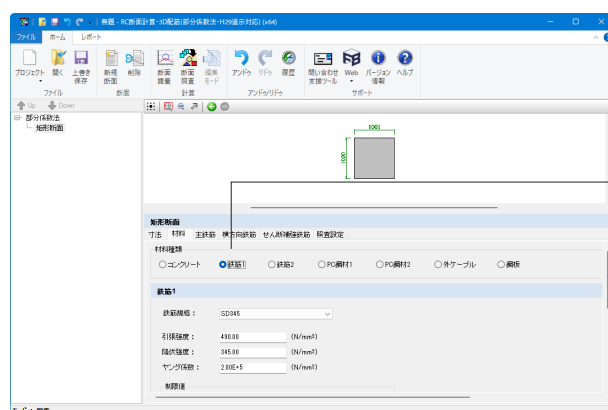
<コンクリート名称:24MPa>

作用支配状況に対する制限値

下記に修正します。

<曲げ圧縮応力度(疲労):7.00>

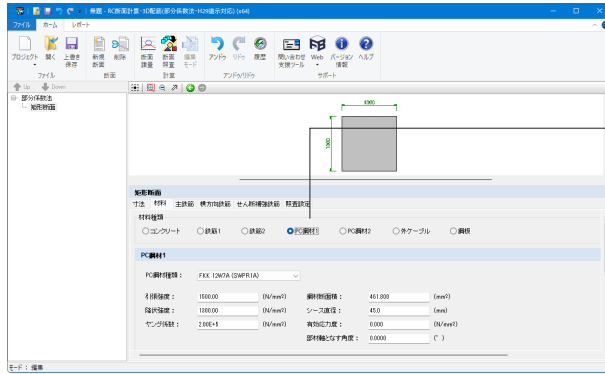
<軸圧縮応力度(疲労):5.500>



鉄筋1/鉄筋2

変更する点はありません。

第2章 操作ガイダンス



PC鋼材1/PC鋼材2

どちらも下記に修正します。

<引張強度:1500.00>

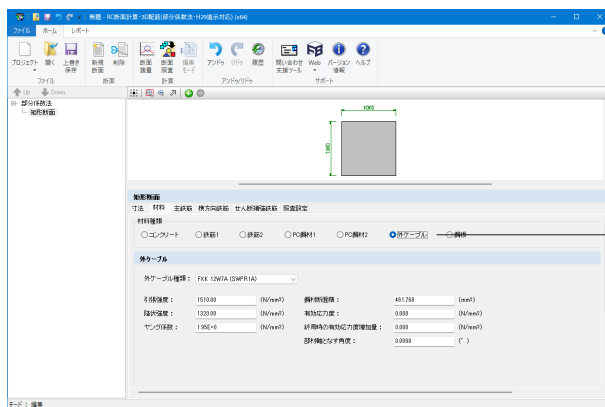
<降伏強度:1300.00>

<鋼材断面積:461.800>

プレストレスの入力はこちらで行います。

(Q2-2参照)

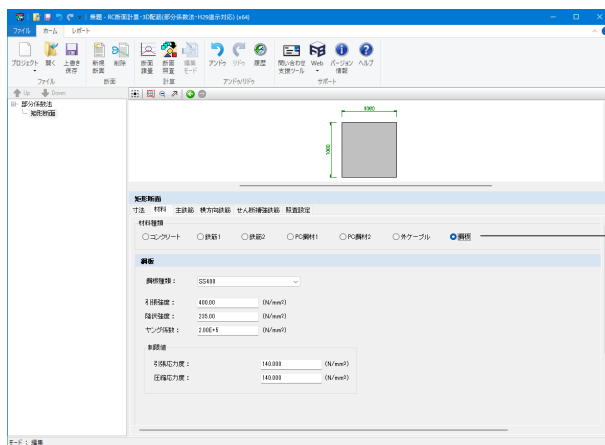
<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q2-2>



外ケーブル

下記に修正します。

<ヤング係数:1.95E+0>

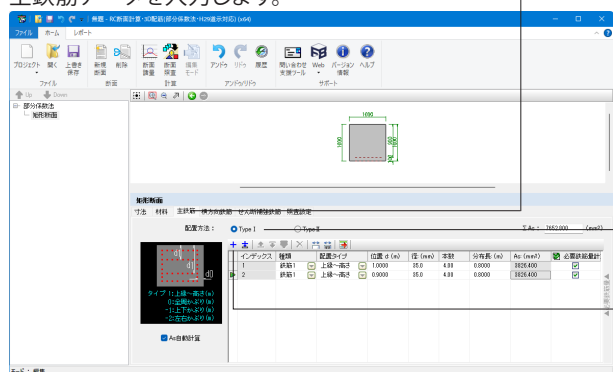


鋼板

変更する点はありません。

5 主鉄筋

主鉄筋データを入力します。



主鉄筋タブに切り替えます。

配置方法

主鉄筋データの入力には以下の2つから選択可能。

- ・Type I : 段状配置するパターン
- ・Type II : 段配置、分布配置、周状配置の入力が指定できます。

<Type I を選択します。>

(Q2-18参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q2-18>

新規追加

鉄筋を追加する場合は、**+** ボタンを押して下さい。
ここでは、2段配筋とするため、ボタンを2回押して下さい。
下表に従い数値を入力します。

	種類	配置タイプ	位置d : (m)	径 : (mm)	本数	分布長	As : (mm ²)
1	鉄筋1	上縁～高さ	0.1000	35.0	4.00	0.8000	3826.400
2	鉄筋1	上縁～高さ	0.9000	35.0	4.00	0.8000	3826.400

①種類: 鉄筋1、鉄筋2、PC鋼材1、PC鋼材2、外ケーブル、鋼板から選択します。(限界状態設計法では鋼板の選択は出来ません)

②配置タイプ: 以下の項目から指定します。

・上縁～高さ: 1段ごとに鉄筋量を入力したいときに選択します。

・全周かぶり: 全周にわたって均一に配筋したいときに選択します。(矩形、小判形のみ)

・上下かぶり: 上下の2段に均一に配筋したいときに選択します。(矩形のみ)

・左右かぶり: 左右の2列に均一に配筋したいときに選択します。(矩形のみ)

・直線部かぶり: 小判型の直線部に均一に配筋したいときに選択します。(小判型のみ)

・円弧部かぶり: 小判型の円弧部に均一に配筋したいときに選択します。(小判型のみ)

③位置d: 配置タイプにより入力値が異なります。

・上縁～高さ: 上縁から配置位置までの高さ(下へプラス)

・全周かぶり、上下かぶり、左右かぶり: 鉄筋芯までのかぶり(コンクリート内側へプラス)(矩形のみ)

・全周かぶり、直線部かぶり、円弧部かぶり: 鉄筋芯までのかぶり(コンクリート内側へプラス)(小判型のみ)

④径: 種類が鉄筋の場合に使用し、その位置の鉄筋径を指定します。

⑤本数: その位置の鉄筋もしくはPC鋼材の本数を指定します。

⑥分布長: その位置の主鉄筋の分布長を指定します。

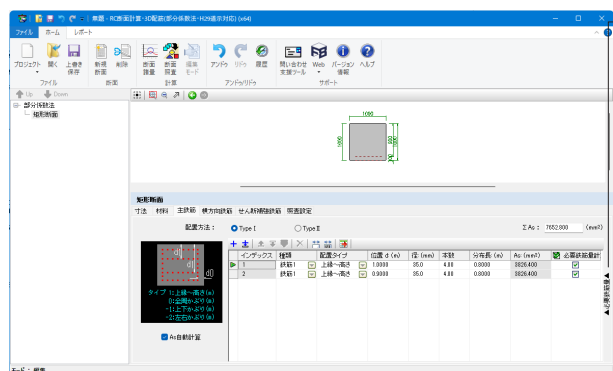
(Q2-5参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q2-5>

⑦As: その位置の鉄筋量が表示されます。As自動計算のチェックが外れている場合は修正が可能です。

(Q2-4参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q2-4>



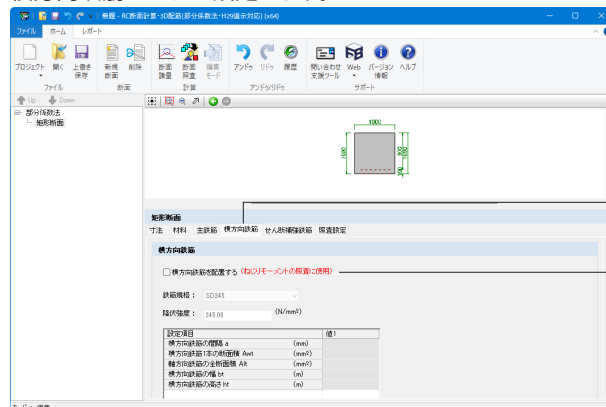
必要鉄筋量の追加に伴い、画面右の「▲必要鉄筋量▲」より追加が可能です。以下のようなテーブルが追加されます。

【照査設定一断面力】を入力することにより自動計算します。



6 横方向鉄筋

横方向鉄筋データを設定します。



横方向鉄筋タブに切り替えます。

横方向鉄筋を配置する

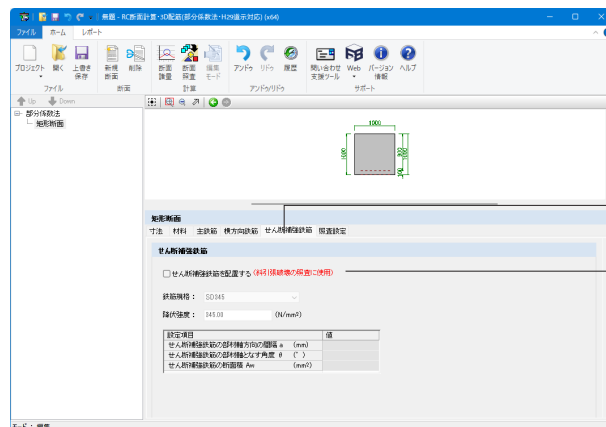
ねじりモーメントに対する照査で使用します。

横方向鉄筋を配置する場合にチェックを入れます。チェックを入れると、横方向鉄筋の材質や配筋情報の入力設定が有効となります。

ここでは、チェックを外し設定は行いません。

7 せん断補強鉄筋

せん断補強鉄筋データを設定します。



せん断補強鉄筋タブに切り替えます。

せん断補強鉄筋を配置する

斜引張破壊に対する照査で使用します。

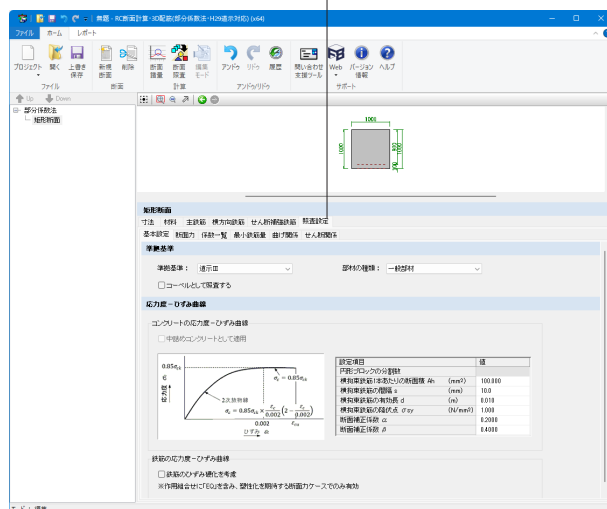
せん断補強鉄筋を配置する場合にチェックを入れます。チェックを入れると、せん断補強鉄筋の材質や配筋情報の入力設定が有効となります。

ここでは、チェックを外し設定は行いません。

8 照査設定

8-1 基本設定

基本設定データを入力します。



照査設定タブに切り替えます。

準拠基準

部分係数法の照査を「道示Ⅲ」、「道示Ⅳ」のいずれかに従うかを指定します。

＜「道示Ⅲ」が選択されていることを確認します。＞

部材の種類

「一般部材」「気中部材」「床板を兼用するフランジ」「水中又は地下水位以下（※道示Ⅳ選択時のみ選択可能）」の選択を行います。耐久性能照査の制限値に影響します。

＜「一般部材」が選択されていることを確認します。＞

横拘束鉄筋1本あたりの断面積 A_h 、間隔 s 、有効長 d 、降伏点 σ_{sy}

耐震設計編のコンクリートの応力度－ひずみ曲線を定義するデータです。

横拘束鉄筋を無視する場合には、 $A_h=0.0$ を入力します。

＜横拘束鉄筋1本あたりの断面積 A_h : 100.000＞

＜横拘束鉄筋の間隔 s : 10.0＞

＜横拘束鉄筋の有効長 d : 0.010＞

＜横拘束鉄筋の降伏点 σ_{sy} : 1.000＞

断面補正係数 α 、 β

耐震設計編のコンクリートの応力度－ひずみ曲線を定義するデータです。

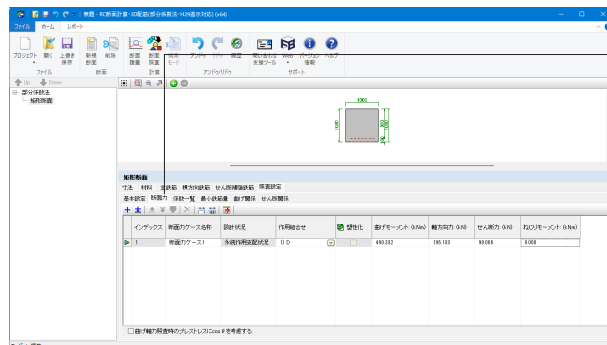
円形断面の場合には、 $\alpha=1.0$ 、 $\beta=1.0$ 、矩形断面及び中空断面では、 $\alpha=0.2$ 、 $\beta=0.4$ と規定されています。

ここでは、下記のように入力します。

＜断面補正係数 α : 0.2＞

＜断面補正係数 β : 0.4＞

8-2 断面力



断面力タブに切り替えます。

新規作成

検討ケースを追加する場合は、このボタンを押して下さい。

ここでは、**+** ボタンを1回押してケースを1つ作成します。

各項目に値を入力します。

①断面力ケース名称: 任意のケース名称を指定します。

②設計状況: 作用組合わせを選択することで設計状況を自動で設定します。

③作用組合せ: 「作用の組み合わせ」で選択する内容により、「設計状況」が変更され、照査する限界状態が異なります。

④塑性化: チェックを付けると塑性化を期待します。道示Ⅴに準拠した照査を行います。

⑤曲げモーメント: 入力された曲げモーメント（上側圧縮のときプラス）を設計曲げモーメント M_d とし、曲げ耐力と比較します。

⑥軸方向力: 圧縮力をプラスとして入力します。

⑦せん断力: 入力されたせん断力を設計せん断力 S_d とし、せん断耐力と比較します。

⑧ねじりモーメント: 入力されたねじりモーメントを設計ねじりモーメント M_{td} とし、ねじり耐力と比較します。

※「荷重組み合わせ係数」「荷重係数」を考慮した値を直接で入力ください。

(Q2-19参照)

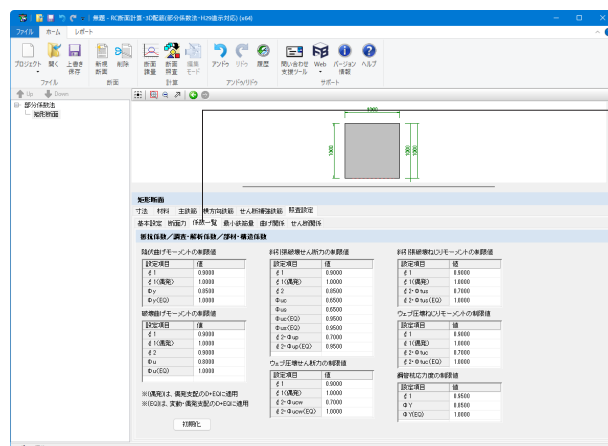
<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q2-19>

下表に従い入力します。

	断面力ケース名称	設計状況	作用組合せ	塑性化	曲げモーメント (kNm)	軸方向力 (kN)	せん断力 (kN)	ねじりモーメント (kNm)
1	断面力ケース1	永続作用支配状況	1) D	<input type="checkbox"/>	490.332	196.133	98.066	0.000

8-3 係数一覧

部分係数法に用いる各種係数データを入力します。

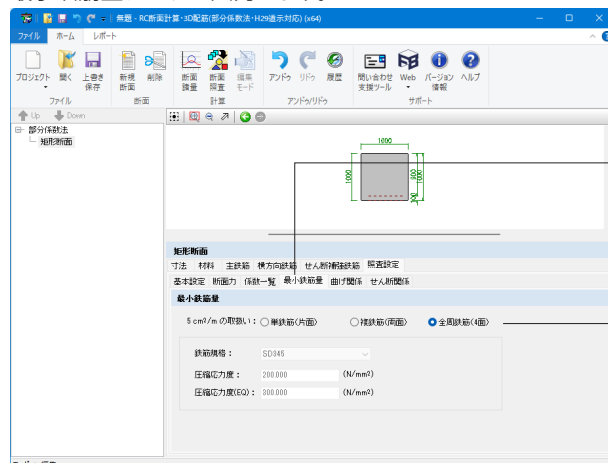


係数一覧タブに切り替えます。
ここでは、変更はありません。

レジストリに登録されている基準値を初期値としてセットしております。計算に先立ち確認し、必要ならば表示されている入力データを修正して下さい。

8-4 最小鉄筋量

最小鉄筋量データを入力します。



最小鉄筋量タブに切り替えます。

5cm²/mの取扱い

断面形状を「矩形」とした場合、表面に沿った長さとは「単鉄筋（片面）」、「複鉄筋（両面）」、「全周鉄筋（4面）」のどれかを指定します。

ここでは、「全周鉄筋（4面）」を選択します。

鉄筋規格

レジストリに登録されている基準値データから選択します。

圧縮応力度

選択した基準値データから自動で値がセットされます。表示されている入力データの修正も可能です。
道示IVに準拠した計算を行う場合、計算上必要なコンクリート断面積を算出するために使用します。

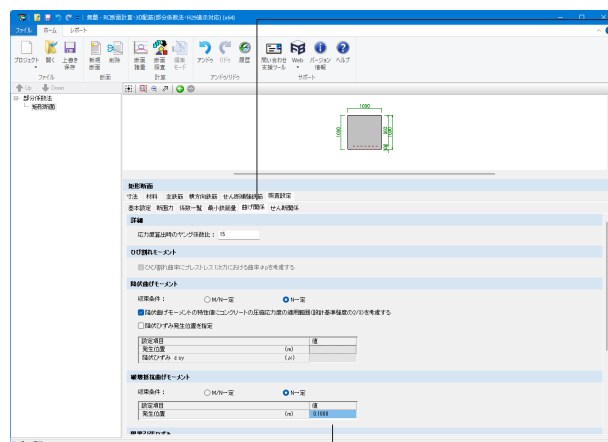
最小鉄筋量は、構造細目などで決定される鉄筋量なので、作用断面力に関係なく初期ひび割れ防止などのために配筋されます。

(Q3-13参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q3-13>

8-5 曲げ関係

曲げ関係データを入力します。



曲げ関係タブに切り替えます。

詳細-応力度算出時のヤング係数比

曲げ応力度算出時に用いるコンクリートと鉄筋のヤング係数比を指定します。ゼロを入力すると、材料データとして入力されたヤング係数を用いて内部計算 ($=E_s/E_c$) します。ここでは、「15」を入力します。

降伏曲げモーメント-収束条件

「N一定」、「M/N一定」のどちらかを指定して下さい。ここでは、「N一定」を選択します。

降伏曲げモーメント-降伏曲げモーメントの特性値にコンクリートの圧縮応力度の適用範囲 (設計基準強度の2/3) を考慮するここでは、チェックを入れます。

降伏曲げモーメント-降伏ひずみ発生位置を指定

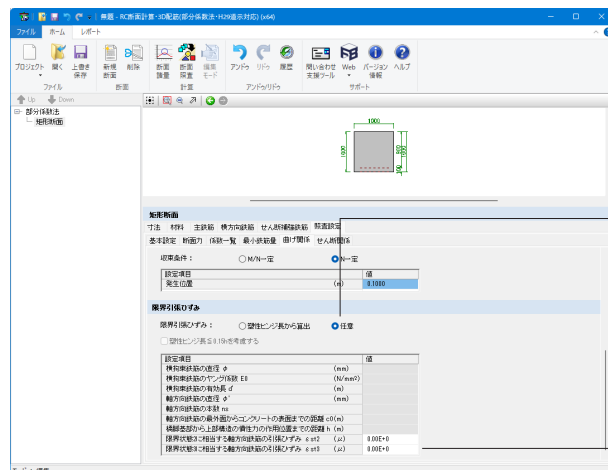
降伏曲げモーメント計算時の降伏ひずみの発生する位置する位置を指定する場合にチェックを入れます。チェックを外した場合は、引張縁鋼材の位置でその鋼材の降伏ひずみが生じるとします。ここでは、チェックを外してください。

破壊曲げモーメント-収束条件

破壊抵抗曲げモーメント算出時の収束条件を指定します。「N一定」、「M/N一定」のどちらかを指定して下さい。ここでは、「N一定」を選択します。

破壊曲げモーメント-発生位置 (破壊抵抗曲げモーメント)

破壊抵抗曲げモーメント計算時にコンクリートの終局ひずみが発生する位置 (断面圧縮縁から最圧縮縁の軸方向鉄筋位置までの距離) を指定します。道示IV、Vに準拠したコンクリートの応力度-ひずみ曲線を用いるときに使用します。ここでは「0.1」と入力します。



限界引張りひずみ

限界状態2、3に相当する軸方向鉄筋の引張りひずみ ϵ_{st2} 、 ϵ_{st3} をの設定方法を指定します。「塑性ヒンジ長から算出」、「任意」のどちらかを指定して下さい。断面力に地震の影響を考慮するケースが存在する場合、この設定が影響します。ここでは、「任意」を選択して下さい。

塑性ヒンジ長 $\leq 0.15h$ を考慮する

限界引張りひずみを塑性ヒンジ長より算出する場合に指定可能となります。

限界状態2、3に相当する軸方向鉄筋の引張りひずみ ϵ_{st2} 、 ϵ_{st3}

限界引張りひずみに任意の値を用いる場合のみ指定可能となります。ここでは「0.0」を入力します。

8-6 セン断関係

せん断関係データを入力します。

せん断関係タブに切り替えます。

詳細-有効プレストレスによる軸方向圧縮応力度

部材高 $h/2$ の位置における有効高プレストレスによる軸方向応力度を指定します。
ここでは、「0.000」としてください。

詳細-円、小判の平均せん断応力度算出式

平均せん断応力度を「 $\tau_m = S/bd$ 」、「 $\tau_m = S/A$ 」のどちらで計算するか指定します。ここで b 、 d は矩形換算して求めた値です。

詳細-コンクリートが負担できるせん断耐力に軸方向力による効果を考慮する断面力ケース

コンクリートが負担できるせん断耐力に軸方向力による効果を期待する断面力ケースのタイプを指定します。
ここでは考慮しますので、「全断面力ケース」とします。

詳細-コンクリートが負担できるせん断耐力に $\tau_{cmax} \cdot bw \cdot d$ の上限を考慮する

ここでは考慮しますので、チェックを入れてください。

(Q3-28参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q3-28>

有効高-有効高の算出方法

有効高 d の内部計算方法を以下の3つから選択します。

- $d = (\sum A_s \cdot \sigma \cdot d) / (\sum A_s \cdot \sigma)$ ・・・曲げ応力度を計算し、その応力勾配を加味して決定
 - 断面図心より下の鉄筋図心位置・・・圧縮縁から引張鋼材図心までの距離
 - 任意:任意の値を指定します。
- ここでは「引張鉄筋の図心位置」を選びます。

有効高-引張鉄筋範囲

有効高を任意以外の方法で算出する場合や、引張鉄筋量の算出時に用いる引張鉄筋の条件を選択します。
ここでは「中立軸より引張側」、「断面内全鉄筋」を選びます。

有効高-有効高 d

有効高の算出方法を任意とした場合、その値を指定します。

部材圧縮縁が部材軸となす角度 β

引張鋼材が部材軸となす角度 γ

部材の有効高変化の影響を考慮したせん断耐力を算出するときに使用します。

ここでは、「0.0000」としてください。

係数一覧-せん断スパン a_s

割増係数 C_{dc} 、低減係数 C_{ds} を内部計算により算出する場合に使用します。

ここでは、「0.000」としてください。

係数一覧-コンクリートの負担するせん断耐力の割増係数 C_{dc}

コンクリートの負担するせん断耐力の割増係数 C_{dc} を指定します。せん断スパンを用いて内部計算する場合は、四角のチェックを外して下さい。

ここでは、チェックし「1.0000」としてください。

係数一覧-せん断補強鉄筋の負担するせん断耐力の低減係数 C_{ds}

せん断補強鉄筋の負担するせん断耐力の低減係数 C_{ds} を指定します。せん断スパンを用いて内部計算する場合は、四角のチェックを外して下さい。

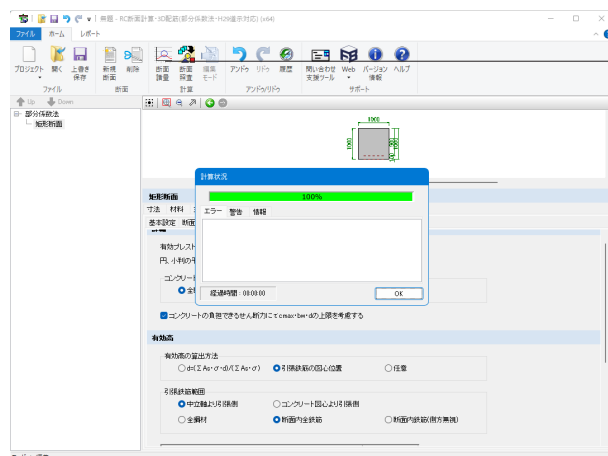
ここでは、チェックし「1.0000」としてください。

係数一覧-荷重の正負交番繰返し作用の影響に関する補正係数 C_c

荷重の正負交番繰返し作用の影響に関する補正係数 C_c を指定します。塑性化を考慮しない部材では1.0を標準とすると規定されています。

ここでは、「1.0000」としてください。

9 計算実行



データ入力後、「リボンメニュー－ホーム」から「断面諸量」、「断面照査」の各ボタンから計算が実行されます。「断面諸量」ボタンを押します。

10 結果の確認

計算が終了するとタブが表示されます。「リボンメニュー－結果」にて結果を確認することが出来ます。

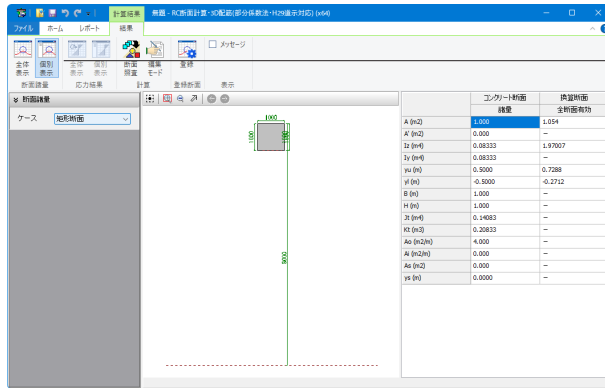
ケース名称	形状	A(m ²)	B(m)	H(m)	Iz(m ⁴)	Iy(m ⁴)	yz(m ⁴)	yz(m ⁴)	Iz(m ⁴)	Iy(m ⁴)
断面照査	矩形	1.000	1.000	1.000	0.08333	0.08333	0.5000	-0.5000	0.14083	0.20833

10-1 断面諸量

ケース名称	形状	A(m ²)	B(m)	H(m)	Iz(m ⁴)	Iy(m ⁴)	yz(m ⁴)	yz(m ⁴)	Iz(m ⁴)	Iy(m ⁴)
断面照査	矩形	1.000	1.000	1.000	0.08333	0.08333	0.5000	-0.5000	0.14083	0.20833

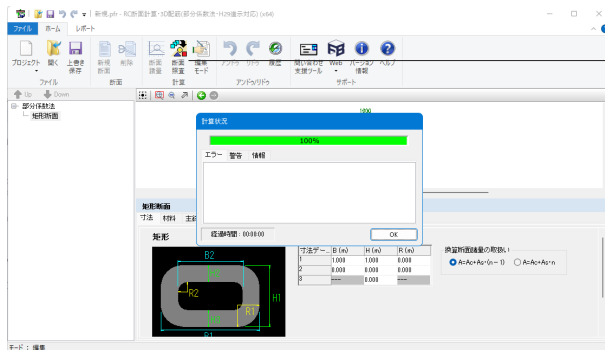
全体表示
断面諸量結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。

第2章 操作ガイダンス

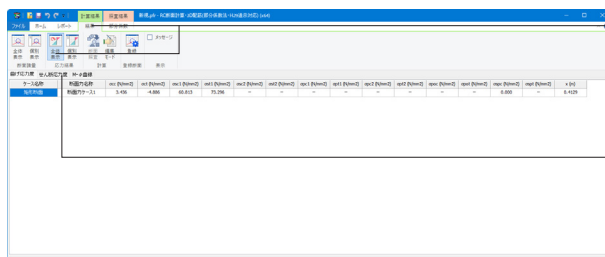


個別表示
断面諸量を表示します。計算ケース毎に表示します。

10-2 応力結果

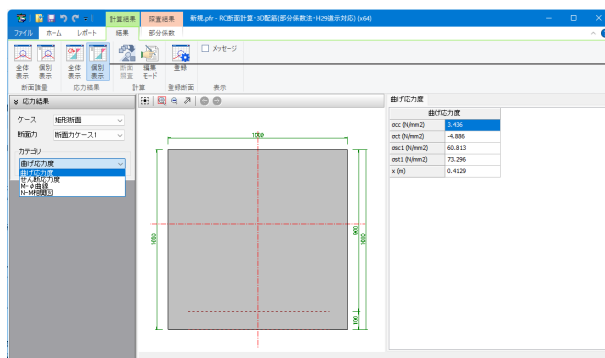


続けて断面照査を行います。
「断面照査」ボタンを押します。



計算完了後、「リボンメニュー - 結果」タブに切り替え、応力結果の「全体表示」ボタンを押します。

応力計算結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。
タブの切り替えで、「曲げ応力度」「せん断応力度」「M-φ曲線」の各結果が確認できます。



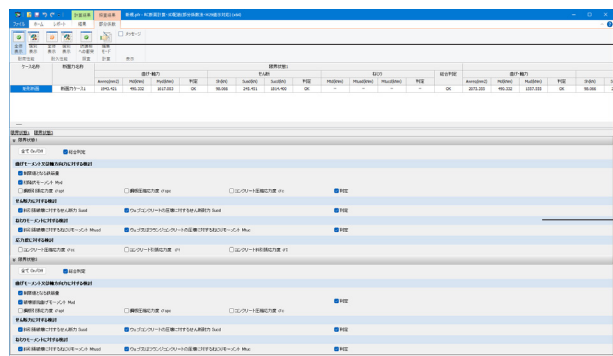
個別表示
応力計算結果を表示します。計算ケース毎に表示します。

11 部分係数の確認

「リボンメニュー - 部分係数」にて結果を確認することが出来ます。



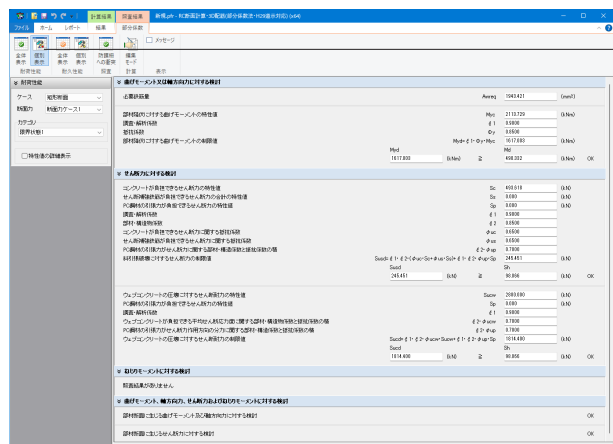
11-1 耐荷性能結果



全体表示
耐荷性能結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。

表示スイッチ
各項目にチェックを入れると該当する値が一覧に表示されます。

※「照査設定-断面力-作用組合せ」として「13)1.00(D+L)」が選択されている場合、「耐久性能照査-コンクリート部材の疲労」についての照査のみ行います。
(Q3-1参照)
<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q3-1>



個別表示
耐荷性能結果を表示します。計算ケース毎に表示します。

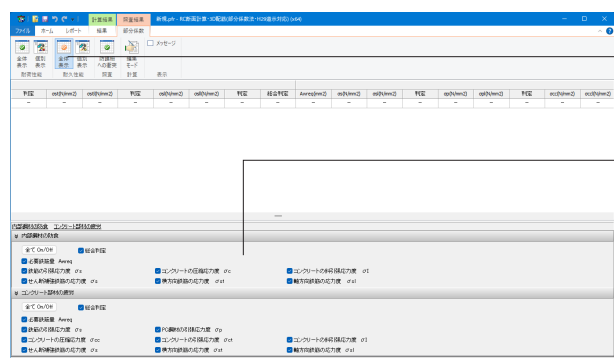
ケース
結果データを表示させる計算ケースを指定します。

断面力
結果データを表示させる断面力ケースを指定します。

カテゴリ
表示する限界状態を指定します。

特性値の詳細表示
照査に用いる特性値を表示します。

11-2 耐久性能結果



全体表示
耐久性能結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。

表示スイッチ

各項目にチェックを入れると該当する値が一覧に表示されます。不要と思われる項目を表示しない場合にご利用下さい。

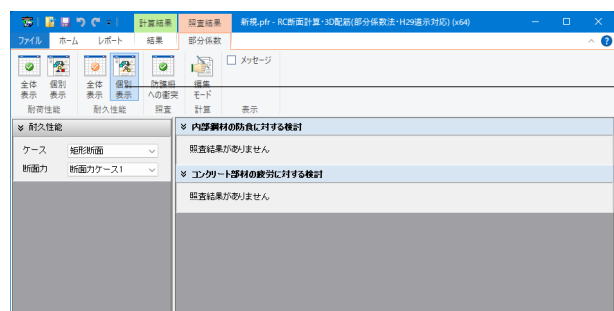
※「内部鋼材の防食」は「作用組合せ(1)」でのみ結果があります、「コンクリート部材の疲労」は「作用組合せ(13)」でのみ結果があります。

(Q3-5参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/rcdan-h29.htm#q3-5>

(Q3-6参照)

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



個別表示
耐久性能結果を表示します。計算ケース毎に表示します。

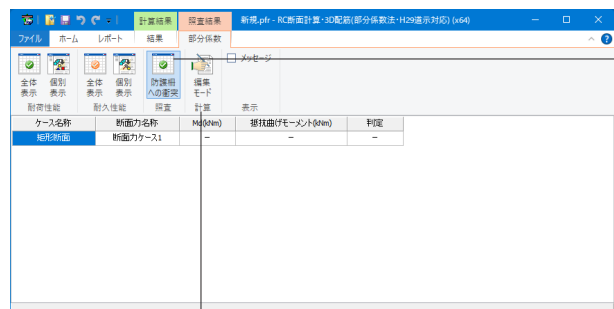
ケース

結果データを表示させる計算ケースを指定します。

断面力

結果データを表示させる断面力ケースを指定します。

11-3 防護柵への衝突結果



防護柵への衝突
照査結果を表示します。計算ケース毎に表示します。
※「防護柵への衝突」は作用組合せ「14」1.0(D+L+CO)」でのみ結果があります。

Md

「断面力」タブ-「曲げモーメント」で設定した値。

抵抗曲げモーメント

道示Ⅲ 9.6「橋梁防護柵に作用する衝突荷重に対する照査」の抵抗曲げモーメント。

編集モードボタンを押すと、結果確認モードから編集モードに切り替わります。

12 計算書出力

第3章 「限界状態設計法」と同様のためP38 **計算書出力** をご覧ください。

13 図面生成

第3章 「限界状態設計法」と同様のためP41 **図面作成** をご覧ください。

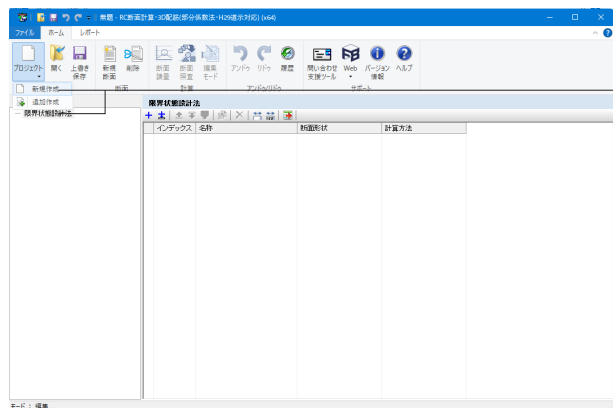
14 データ保存

第3章 「限界状態設計法」と同様のためP54 **データ保存** をご覧ください。

第3章 操作ガイダンス「限界状態設計法」

1 断面モデル作成

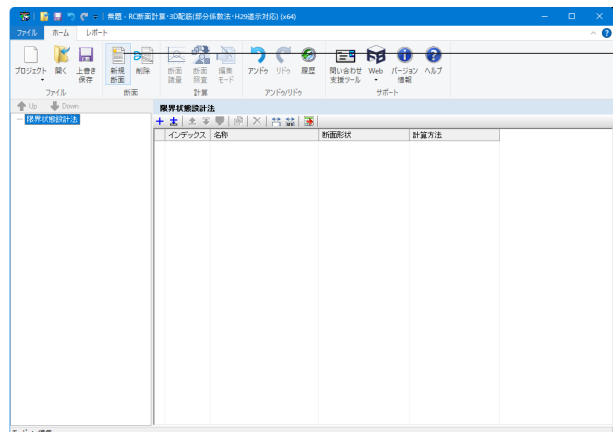
各入力項目の照査については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



「リボンメニュー－ホーム－プロジェクト－新規作成」を選択します。
名称を「Project1」から「限界状態設計法」へ変更します。

2 形状

断面形状を選択します。



「リボンメニュー－ホーム－新規断面」を押します。



断面名称

「断面名称」に任意のケース名称を入力します。
ここでは、「矩形断面(限界)」と入力します。

計算方法

「限界状態設計法」を選択します。

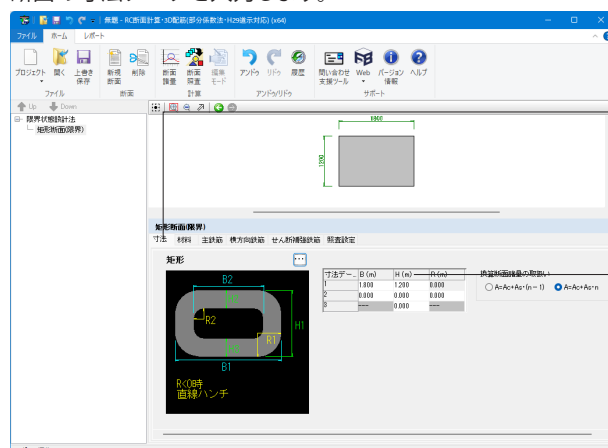
断面形状

選択可能な形状には、矩形、円形、小判（横）、小判（縦）、BLOCK入力、I 桁、T 桁、ダブルT 桁、箱桁、円孔ホロー桁、登録断面があります。
ここでは、「矩形」を選択します。

入力後「OK」を押します。

3 寸法

断面の寸法データを入力します。



寸法タブ

以下の数値を入力します。

寸法データ	B(m)	H(m)	R(m)
1	1.800	1.200	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	---	0.000	---

換算断面諸量の取扱い

<A=Ac+As・n>

画面に表示されている説明図を見ながら各部寸法を入力します。ダブルT桁、箱桁、円孔ホロー桁の説明図は断面の左半分だけが描かれています。

ボタン 断面の形状を選択できます。詳細は断面形状選択にあります。

J算出方法

0: 中空部を1つと考えます 1: 中空部を入力した個数分考えます 2: 中空部を無視します(箱桁、円孔ホロー桁のみ)

0: 楕円式 1: 長辺/短辺の比が1.24以上の場合は等積矩形に換算する(1.24未満は楕円式を用いる)(小判形のみ)

ウェブ数 ウェブ数(2~10)を指定します。(箱桁のみ)

入力切替 入力表と入力ガイドのBitmap図が切り替わりハンチの入力が可能な状態となります。(ダブルT桁のみ)

ねじり係数 ねじりモーメントに対する検討に用いる値を設定します。(BLOCK入力のみ)

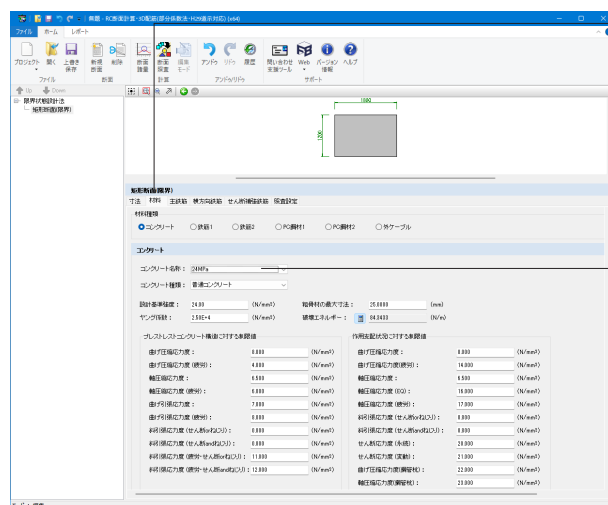
回転角度 プラス入力時(右方向)、マイナス入力時(左方向)に回転します。又、鉄筋情報も同時に回転します。(任意二軸のみ)

追加/控除 入力するBlockが充実部か中空部が選択します。(任意二軸のみ)

断面諸量の取扱い 換算断面諸量の計算で鉄筋断面積分のコンクリートを控除するか指定します。

「A=Ac+As・(n-1)」: コンクリートを控除する、「A=Ac+As・n」: コンクリートを控除しない

4 材料



材料タブに切り替えます。

コンクリート設計基準強度、鉄筋規格、PC鋼材・鋼板 など使用する材料の選択など行います。
材料種類のボタンを変更することで、画面が更新されて材料毎の設定可能な基準値が表示されます。
コンクリート名称等を変更した際は、「オプションー材料基準値」で登録された値が初期値として表示されます。

コンクリート

<コンクリート名称24MPa>

下記に修正します。

プレストレストコンクリート構造に対する制限値

<曲げ圧縮応力度: 8.000>

<曲げ圧縮応力度(疲労): 4.000>

<軸圧縮応力度: 6.500>

<軸圧縮応力度(疲労): 6.000>

<曲げ引張応力度: 7.000>

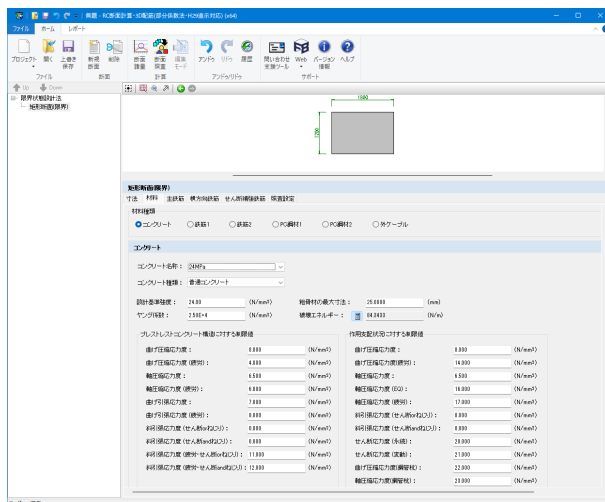
<曲げ引張応力度(疲労): 8.000>

<斜引張応力度(せん断orねじり): 0.800>

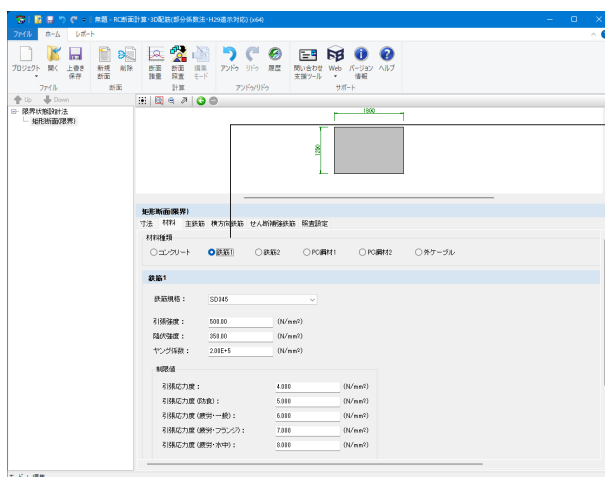
<斜引張応力度(せん断andねじり): 0.800>

<斜引張応力度(疲労・せん断orねじり): 11.000>

<斜引張応力度(疲労・せん断andねじり): 12.000>

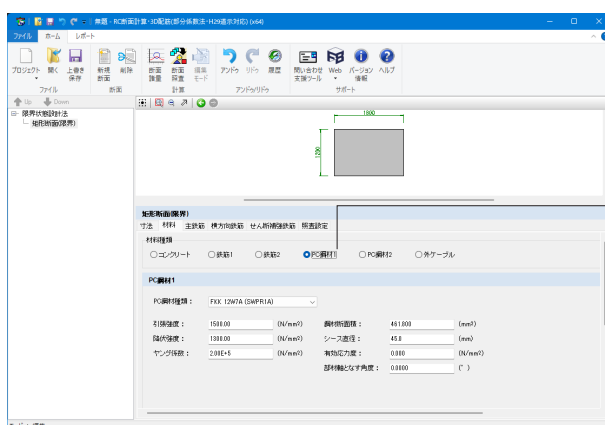


下記に修正します。
 作用支配状況に対する制限値
 <曲げ圧縮応力度: 8.000>
 <曲げ圧縮応力度(疲労): 14.000>
 <軸圧縮応力度: 6.500>
 <軸圧縮応力度(EQ): 16.000>
 <軸圧縮応力度(疲労): 17.000>
 <斜引張応力度(せん断orねじり): 0.800>
 <斜引張応力度(せん断andねじり): 0.800>
 <せん断応力度(永続): 20.000>
 <せん断応力度(変動): 21.000>
 <曲げ圧縮応力度(鋼管杭): 22.000>
 <軸圧縮応力度(鋼管杭): 23.000>

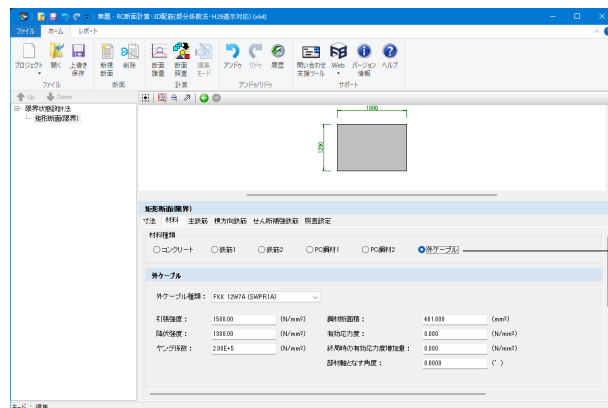


鉄筋1/鉄筋2
 どちらも下記に修正します。
 <引張強度: 500.00>
 <降伏強度: 350.00>
 <ヤング係数: 2.00E+5>

制限値
 <引張応力度: 4.00>
 <引張応力度 (防食): 5.00>
 <引張応力度 (疲労・一般): 6.00>
 <引張応力度 (疲労・フランジ): 7.00>
 <引張応力度 (疲労・水中): 8.00>



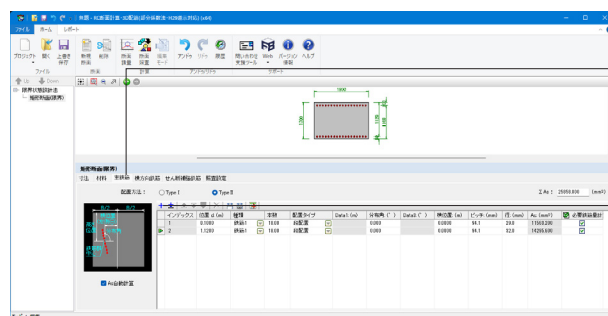
PC鋼材1/PC鋼材2
 どちらも下記に修正します。
 <引張強度: 1500.00>
 <降伏強度: 1300.00>
 <ヤング係数: 2.00E+5>
 <鋼材断面積: 461.800>
 <シース直径: 45.0>



外ケーブル
下記に修正します。
<引張強度:1500.00>
<降伏強度:1300.00>
<ヤング係数:2.00E+5>
<鋼材断面積:461.800>

5 主鉄筋

主鉄筋データを入力します。



主鉄筋タブに切り替えます。

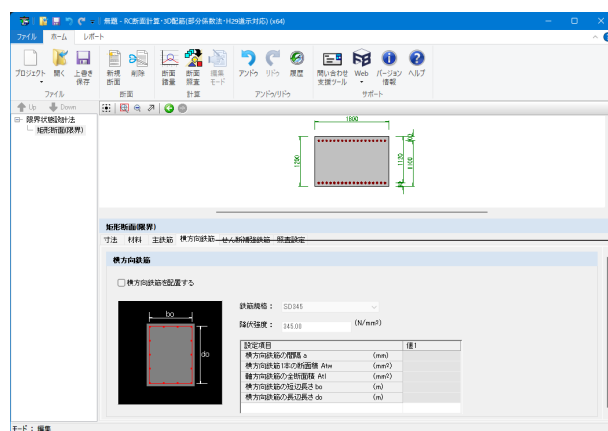
配置方法
<Type II>を選択します。>

新規追加
鉄筋を追加する場合は、**+** ボタンを押して下さい。
ここでは、2段配筋とするため、ボタンを2回押して下さい。
下表に従い、数値を入力します。

	位置	種類	本数	配置タイプ	分布角	横位置	ピッチ	径	As
1	0.1000	鉄筋1	18	段配置	0.000	0.0000	94.1	29.0	11563.200
2	1.1200	鉄筋1	18	段配置	0.000	0.0000	94.1	32.0	14295.600

6 横方向鉄筋

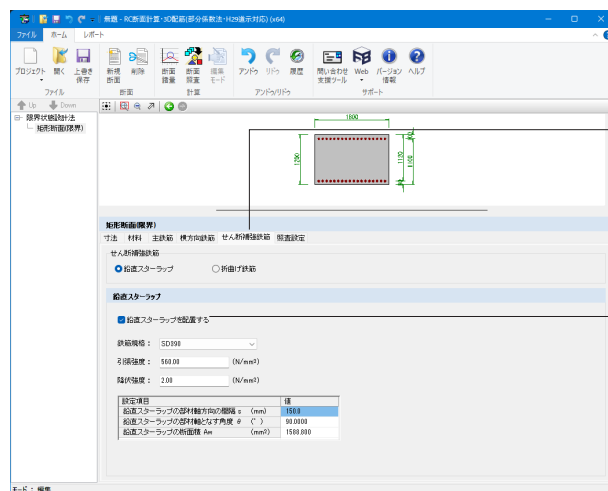
横方向鉄筋データを設定します。



横方向鉄筋タブに切り替えます。
ここでの変更はありません。

7 セン断補強鉄筋

セン断補強鉄筋データを設定します。



せん断補強鉄筋タブに切り替えます。

せん断補強鉄筋

せん断力に対する照査で使します。
<鉛直スタースラップ>を選びます。

<鉛直スタースラップを配置する>にチェックを入れ
下記項目を入力します。

鉄筋規格

レジストリに登録されている基準値データから選択します。
<SD390>

引張強度

選択した基準値データから自動で値がセットされます。表示さ
れている入力データの修正も可能です。
<560.00>

降伏強度

選択した基準値データから自動で値がセットされます。表示さ
れている入力データの修正も可能です。

鉛直スタースラップの部材軸方向の間隔 s

鉛直スタースラップの部材軸方向の配置ピッチを指定します。
<150.0>

鉛直スタースラップの部材軸となす角度 θ

鉛直スタースラップが部材軸となす角度を指定します。
<90.0000>を入力します。

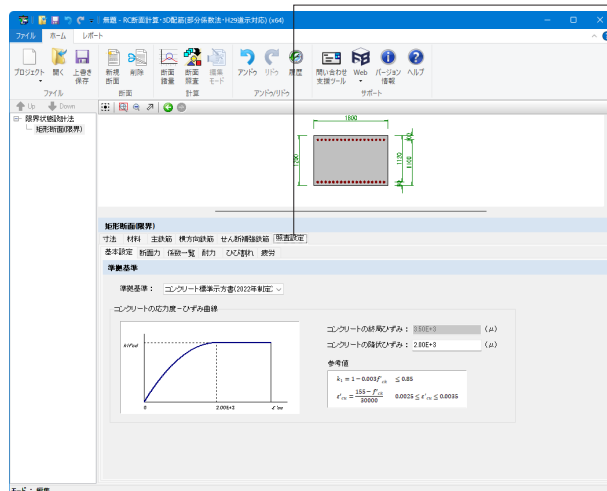
鉛直スタースラップの断面積 A_w

間隔 a および角度 θ で配筋される鉛直スタースラップの断面積を
指定します。
<1588.800>を入力します。

8 照査設定

8-1 基本設定

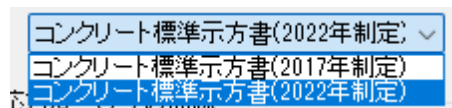
基本設定データを入力します。



- 照査設定タブに切り替えます。

準拠基準

準拠する基準書(2017年/2022年)を指定します。
 <コンクリート標準示方書(2022年制定)>を選択します。



コンクリートの終局ひずみ

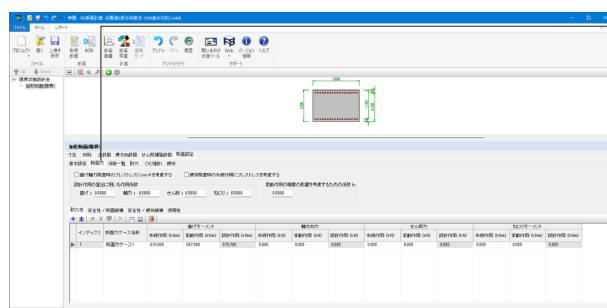
参考値記載の式に従い内部で計算したコンクリートの終局ひずみを表示します。
任意に変更することは出来ません。

コンクリートの降伏ひずみ

コンクリートの降伏ひずみを設定します。応力度-ひずみ曲線に影響します。

8-2 断面力

断面力データを入力します。



- 断面力タブに切り替えます。

■設定項目

曲げ軸力照査時のプレストレスに $\cos\theta$ を考慮する

チェックを付けると、「材料」タブのPC鋼材1(及び2)で設定した「部材軸となす角度」の値が θ となって、曲げ軸力の照査時に考慮されます。

ここでは、チェックを外し設定は行いません。

疲労照査時の永続作用にプレストレスを考慮する

チェックを付けると、安全性/疲労破壊照査時の永続作用にプレストレスが考慮されます。

ここでは、チェックを外し設定は行いません。

設計作用の算出に用いる作用係数

「曲げ」、「軸力」、「せん断」、「ねじり」それぞれの設計作用を算出する際に、変動作用にかける係数を設定します。

<曲げ:0.5000>
 <軸力:0.5000>
 <せん断:0.5000>
 <ねじり:0.5000>

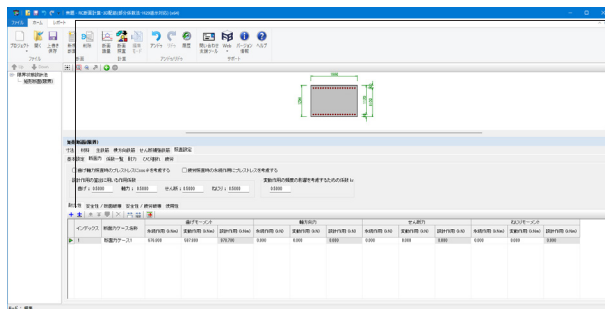
変動作用の頻度の影響を考慮するための係数 k_r

安全性/疲労破壊の照査に用いる「変動作用の頻度の影響を考慮するための係数 k_r 」を設定します。

$<0.5000>$

「耐久性」「安全性/断面破壊」「安全性/疲労破壊」「使用性」
タブ

それぞれの性能ごとに断面力を設定します。



新規作成

+ ボタンを1回押してケースを1つ作成します。

曲げモーメント

曲げモーメントを上側圧縮のときプラスとして入力します。
永続作用と変動作用に値を入力してください。

「設計作用＝永続作用＋作用係数×変動作用」で自動計算されます。※「安全性/断面破壊」の場合は設計作用を直接入力してください。

軸方向力

軸方向力を圧縮をプラスとして入力します。

永続作用と変動作用に値を入力してください。

「設計作用＝永続作用＋作用係数×変動作用」で自動計算されます。※「安全性/断面破壊」の場合は設計作用を直接入力してください。

せん断力

せん断力を入力します。

永続作用と変動作用に値を入力してください。

「設計作用＝永続作用＋作用係数×変動作用」で自動計算されます。※「安全性/断面破壊」の場合は設計作用を直接入力してください。

ねじりモーメント

ねじりモーメントを入力します。

永続作用と変動作用に値を入力してください。

「設計作用＝永続作用＋作用係数×変動作用」で自動計算されます。※「安全性/断面破壊」の場合は設計作用を直接入力してください。

下表に従い、各タブの入力を行います。

耐久性タブ

	荷重ケース名称	曲げモーメント			軸方向力		
		永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
1	断面力ケース1	676.800	587.800	970.700	0.000	0.000	0.000

せん断力			ねじりモーメント		
永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

安全性/断面破壊タブ

	荷重ケース名称	曲げモーメント			軸方向力		
		永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
1	断面力ケース1			3774.200			0.000

せん断力			ねじりモーメント		
永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
		2660.000			0.000

安全性/疲労破壊タブ

	荷重ケース名称	曲げモーメント			軸方向力		
		永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
1	断面力ケース1	676.800	587.800	970.700	0.000	0.000	0.0000

せん断力			ねじりモーメント		
永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
0.000	0.000	0.000			

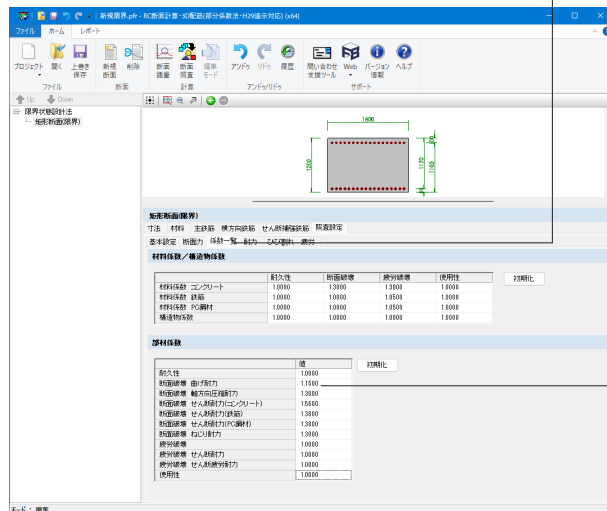
使用性タブ

	荷重ケース名称	曲げモーメント			軸方向力		
		永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
1	断面力ケース1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

せん断力			ねじりモーメント		
永続作用	変動作用	設計作用	永続作用	変動作用	設計作用
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

8-3 係数一覧

係数一覧データを入力します。



係数一覧タブに切り替えます。

レジストリに登録されている基準値を初期値としてセットしております。計算に先立ち確認し、必要ならば表示されている入力データを修正して下さい。

部分係数

耐久性	1.0000
断面破壊 曲げ耐力	1.1500
断面破壊 軸方向圧縮耐力	1.3000
断面破壊 せん断耐力(コンクリート)	1.5600
断面破壊 せん断耐力(鉄筋)	1.3800
断面破壊 せん断耐力(PC鋼材)	1.3800
断面破壊 ねじり耐力	1.3000
疲労破壊	1.0000
疲労破壊 せん断耐力	1.0000
疲労破壊 せん断疲労耐力	1.0000
使用性	1.0000

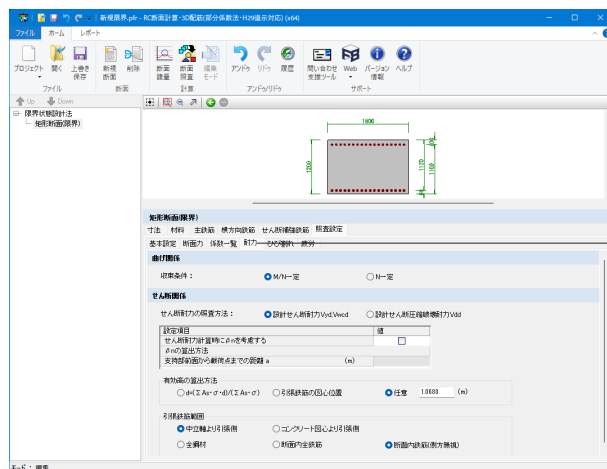
【補足】

ファイル>オプション>システムオプション>限界状態設計法
材料係数、構造物係数、部材係数の設定を行います。
設定はレジストリに保存されます。



8-4 耐力

耐力データを入力します。



耐力タブに切り替えます。

曲げ関係 収束条件

- ・N一定：設計断面力の軸力と積分結果の軸力が一致するように収束計算を行います。
 - ・M/N一定：Mu、Nuの比 (=Mu/Nu) が与えられたMd、Ndの比に等しくなるように中立軸を移動させ収束計算を行います。
- <M/N一定>を選びます。

せん断関係

せん断耐力の照査方法

- ・設計せん断耐力Vyd,Vwcd：設計せん断耐力VydおよびVwcdの各々について安全性の照査を行います。
 - ・設計せん断圧縮破壊耐力Vdd：設計せん断圧縮破壊耐力Vddについて安全性の照査を行います。
- <設計せん断耐力Vyd,Vwcd>を選びます。

せん断耐力算出時に βn を考慮する

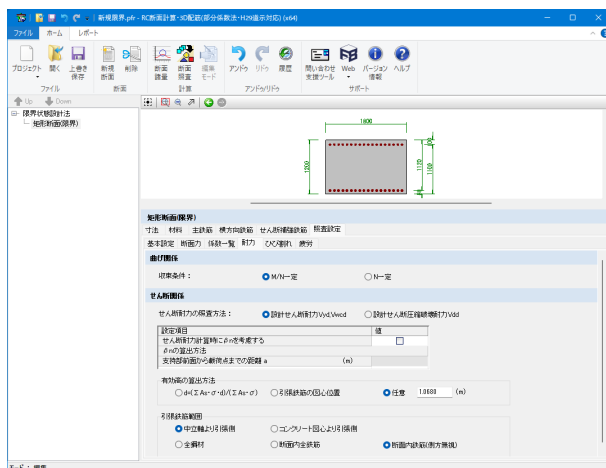
軸方向の影響を考慮するための係数 βn を考慮する場合はチェックを入れます。

βn の算出方法

- ・Mud=2Md：曲げモーメントMd(入力値)が純曲げ耐力Mudの1/2より大きい場合、Mud=2Mdとします。
- ・Mud=Mud：曲げモーメントMd(入力値)が純曲げ耐力Mudの1/2より大きい場合でも、そのままMudを用います。

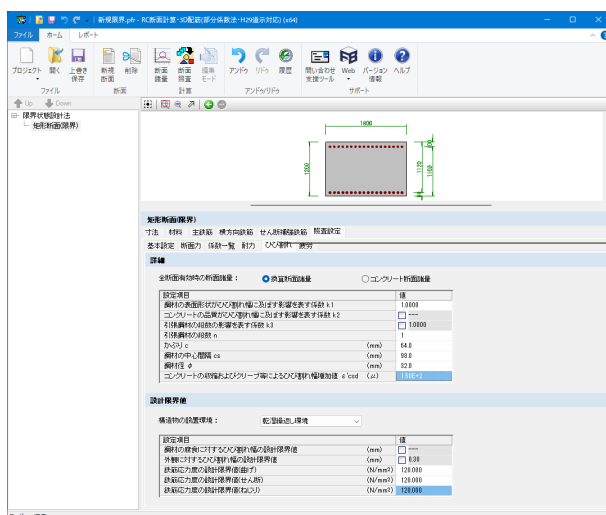
支持部前面から載荷点までの距離 a

せん断耐力の照査を設計せん断圧縮破壊耐力Vddで行う場合
支持部前面から載荷点までの距離を指定します。



8-5 ひび割れ

ひび割れデータを入力します。



有効高の算出方法

- $d = (\sum A_s \cdot \sigma \cdot d) / (\sum A_s \cdot \sigma)$: 曲げ応力度を計算し、その応力勾配を加味して決定します。
 - 引張鉄筋の図心位置: 圧縮縁から引張鋼材図心までの距離とします。
 - 任意: 任意の値を指定します。
- <任意>にチェックを入れます。
- <任意: 1.0680(m)>

引張鉄筋範囲

- 有効高を任意以外の方法で算出する場合や、引張鉄筋量の算出時に用いる引張鉄筋の条件を選択します。
- 中立軸より引張側: 中立軸位置より引張側にある鋼材を引張鋼材とします。
 - コンクリート図心より引張側: コンクリート図心より引張側にある鋼材を引張鋼材とします。
 - 全鋼材: 断面に配置された全ての鋼材を引張鋼材とします。
 - 断面内全鉄筋: 断面に配置された鉄筋のみを引張鋼材とします。(※PC鋼材は配置されていても考慮されません)
 - 断面内鉄筋(側方無視): 断面内の側方鉄筋以外の鉄筋のみを引張鋼材とします。(※PC鋼材は配置されていても考慮されません)
- <中立軸より引張側>、<断面内鉄筋(側方無視)>を選びます。

ひび割れタブに切り替えます。

全断面有効時の断面諸量

全断面有効時の応力度計算に用いる断面諸量を換算断面・コンクリート断面から選択します。※使用性の照査に影響します。

<換算断面諸量>を選びます。

鋼材の表面形状がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数 k1

曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するための鋼材の表面形状がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数を指定します。

<1.00000>を入力します。

コンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数 k2

曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するためのコンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数を指定します。

引張鋼材の段数の影響を表す係数 k3

曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するための引張鋼材の段数の影響を表す係数を指定します。

引張鋼材の段数 n

引張鋼材の段数の影響を表す係数を内部計算する場合指定します。

<1>を入力します。

かぶり c

曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するためのコンクリート断面表面から鋼材までのかぶりを指定します。

<64.0>を入力します。

鋼材の中心間隔 cs

曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するための鋼材の中心間隔を指定します。

<98.0>を入力します。

鋼材径 φ

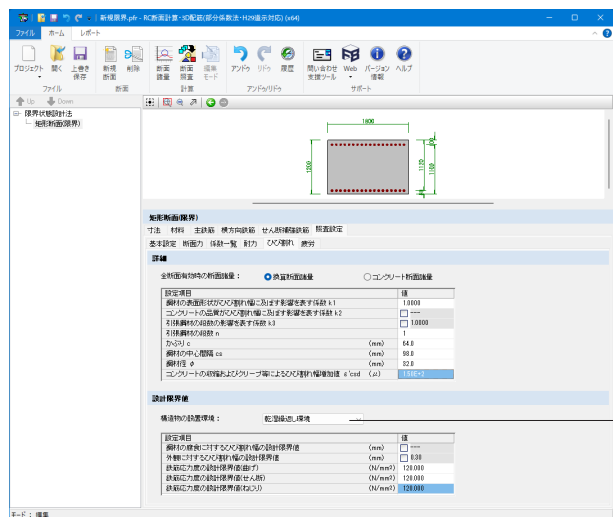
曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するための鋼材径を指定します。

<32.0>を入力します。

コンクリートの収縮およびクリープ等によるひび割れ幅増加値 ε'csd

曲げひび割れ幅の設計応答値を計算するためのコンクリートの収縮およびクリープ等によるひび割れ幅の増加値を指定します。

<150>を入力します。



設計限界値

構造物の設置環境

それぞれの環境により、鉄筋応力度の設計限界値としてコンクリート標準示方書に記載されている値が初期設定されます。
 <乾湿繰返し環境>を選びます。

鋼材の腐食に対するひび割れ幅の設計限界値

耐久性の照査に用いる鋼材の腐食に対する曲げひび割れ幅の設計限界値を指定します。

外観に対するひび割れ幅の設計限界値

使用性の照査に用いる外観に対する曲げひび割れ幅の設計限界値を指定します。

鉄筋応力度の設計限界値(曲げ)

鉄筋の曲げ応力度に対する応力度の設計限界値を指定します。
 <120.000>を入力します。

鉄筋応力度の設計限界値(せん断)

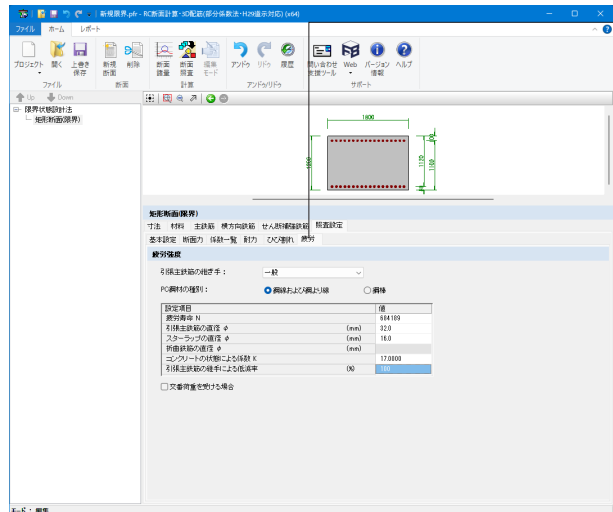
せん断補強鉄筋の応力度に対する応力度の設計限界値を指定します。
 <120.000>を入力します。

鉄筋応力度の設計限界値(ねじり)

ねじり補強鉄筋の応力度に対する応力度の設計限界値を指定します。
 <120.000>を入力します。

8-6 疲労

疲労データを入力します。



疲労タブに切り替えます。

引張主鉄筋の継ぎ手

<一般>を選びます。

PC鋼材の種別

PC鋼材の疲労強度を算出式の係数を指定します。
 <鋼線および鋼より線>にチェックを入れます。

疲労寿命 N

疲労寿命(繰返し回数)を指定します。
 <684189>を入力します。

引張主鉄筋の直径 φ

鉄筋の疲労強度算出に用いる引張主鉄筋の直径を指定します。
 <32.0>を入力します。

スターラップの直径 φ

スターラップ(帯鉄筋)の疲労強度算出に用いるスターラップ(帯鉄筋)の直径を指定します。
 ※スターラップ(帯鉄筋)を配置している場合のみ有効
 <16.0>を入力します。

折曲鉄筋の直径 φ

折曲げ鉄筋(らせん鉄筋)の疲労強度算出に用いる折曲げ鉄筋(らせん鉄筋)の直径を指定します。※折曲げ鉄筋(らせん鉄筋)を配置している場合のみ有効

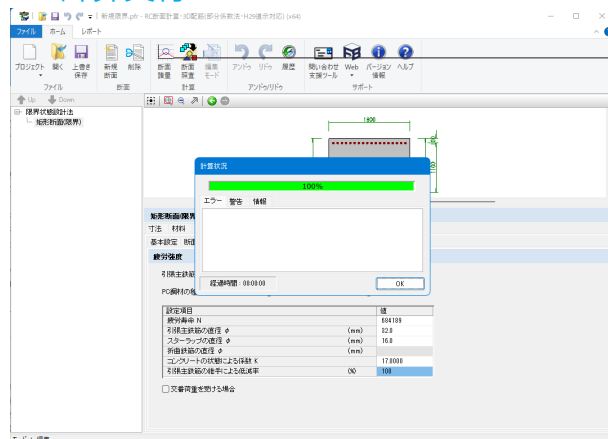
コンクリートの状態による係数 K

コンクリートの疲労強度算出に用いるコンクリートの状態による係数を指定します。
 <17.0000>を入力します。

引張主鉄筋の継手による低減率

引張主鉄筋の継手による低減率を指定します。
 ※初期値は引張主鉄筋の継ぎ手の種類により設定されます。
 <100>を入力します。

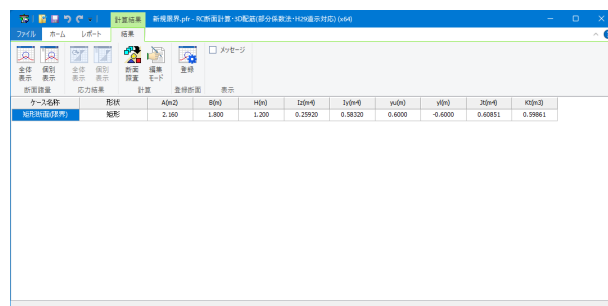
9 計算実行



データ入力後、「リボンメニュー－ホーム」から「断面諸量」、「断面照査」の各ボタンから計算が実行されます。「断面諸量」ボタンを押します。

10 結果の確認

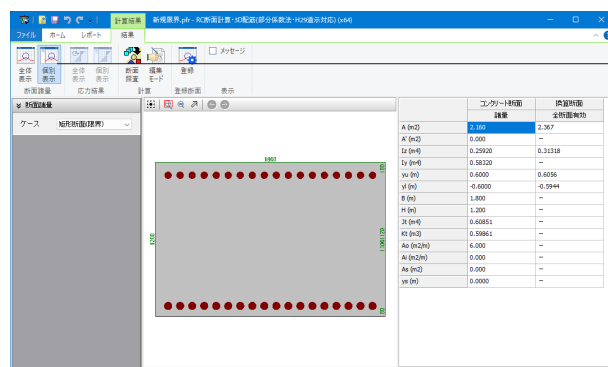
計算を実行すると、「リボンメニュー－結果」にて結果を確認することが出来ます。



10-1 断面諸量

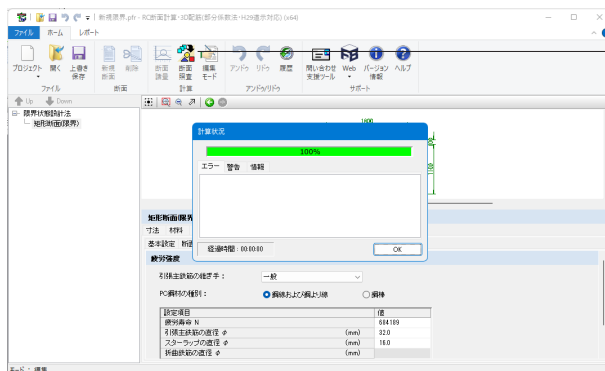


全体表示
断面諸量結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。

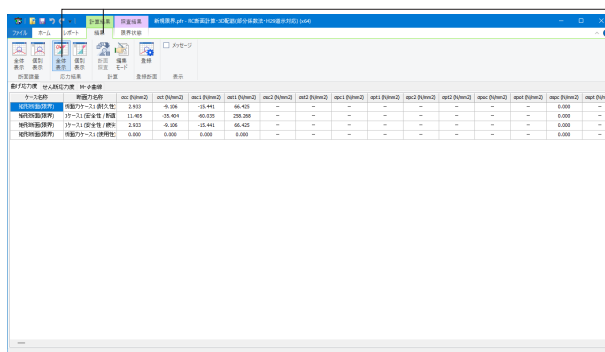


個別表示
断面諸量を表示します。計算ケース毎に表示します。

10-2 応力結果

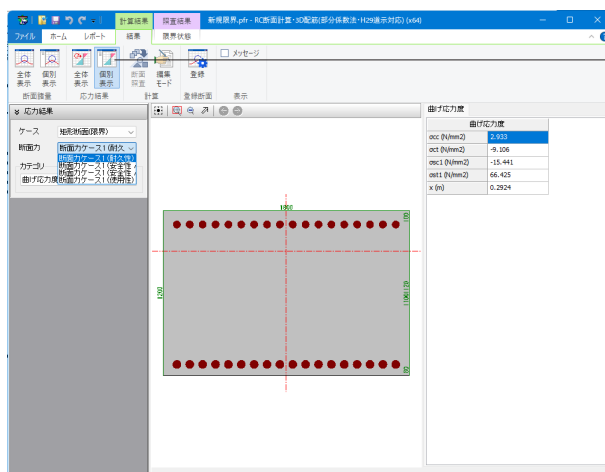


続けて断面照査を行います。
「断面照査」ボタンを押します。



計算完了後、「リボンメニュー－結果」タブに切り替え、応力結果の「全体表示」ボタンを押します。

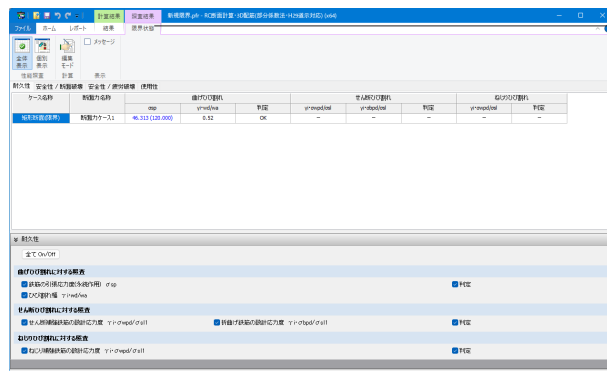
全体表示
応力計算結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。



個別表示
応力計算結果を表示します。計算ケース毎に表示します。

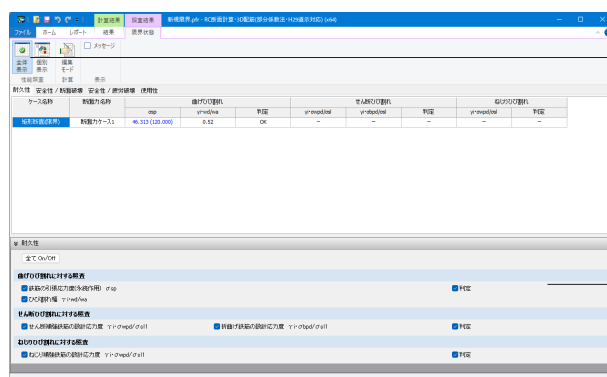
11 限界状態の確認

「リボンメニュー — 限界状態」にて結果を確認することが出来ます。



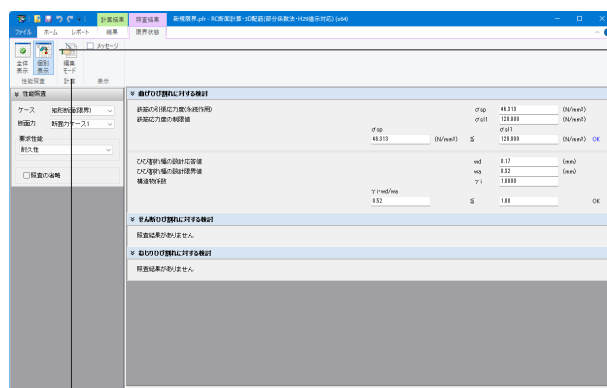
「断面照査」の計算が完了すると「限界状態」タブが表示されます。リボンの限界状態タブには、以下の機能があります。

11-1 性能照査



全体表示
性能照査結果を表示します。プロジェクト内の全計算ケースを一覧表示します。
※表示される文字の色については、下記となります。
・照査を省略するための判定項目は、省略可能な場合には青色で表示
・判定がNGとなる場合には赤色で表示

表示スイッチ
各項目にチェックを入れると該当する値が一覧に表示されます。



個別表示
性能照査結果を表示します。計算ケース毎に表示します。

ケース
結果データを表示させる計算ケースを指定します。

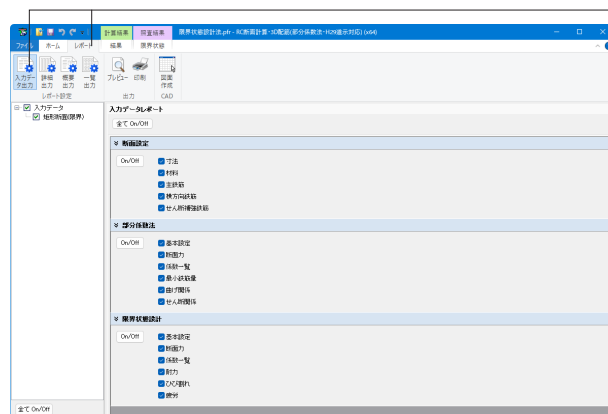
断面力
結果データを表示させる断面力ケースを指定します。

要求性能
表示する「耐久性」「安全性/断面破壊」「安全性/疲労破壊」「使用性」を選択します。

照査の省略
照査を省略可能な場合、省略可能な照査結果を非表示にします。

編集モードボタン
「編集モード」へ戻ります。計算後は「結果モード」になっています。モデルの再編集を行う場合はこのボタンを押して「編集モード」へ切り替えてください。

12 計算書出力

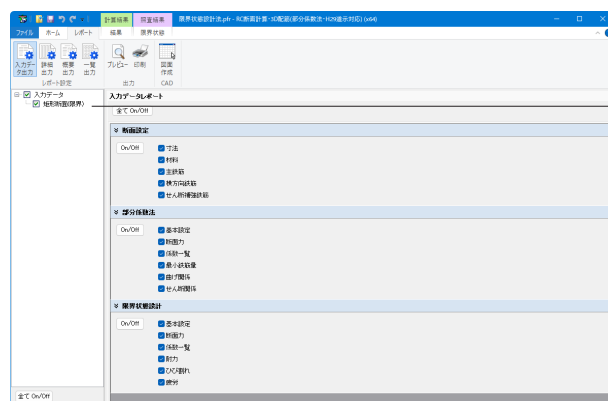


「リボンメニュー－レポート」タブに切り替えます。

断面照査を実行すると、「詳細出力」「概要出力」「一覧出力」のボタンが有効となります。

※「入力データ出力」については断面形状を選択した場合に有効となります。

入力データ出力



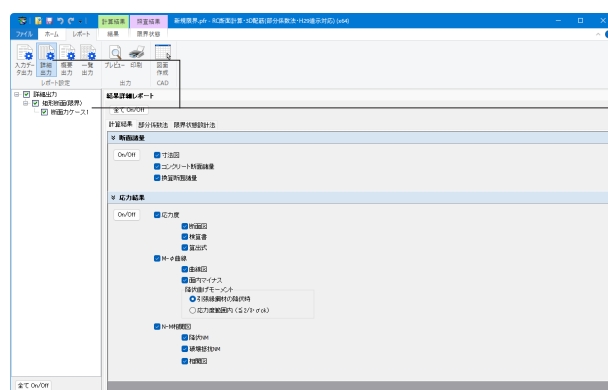
入力データの出力内容を設定します。

左側ツリーには出力可能なケース一覧が表示されます。ツリーの項目名の前にある四角にチェックをいれると、その項目がレポート出力の対象となります。

「全てOn/Off」ボタンを押すことで、ツリー全ての項目に対して出力の切り替えが可能です。

「寸法」―「照査設定」の各タブで入力した値の出力が可能です。チェックボックスにて出力する入力データの選択が可能です。

詳細出力

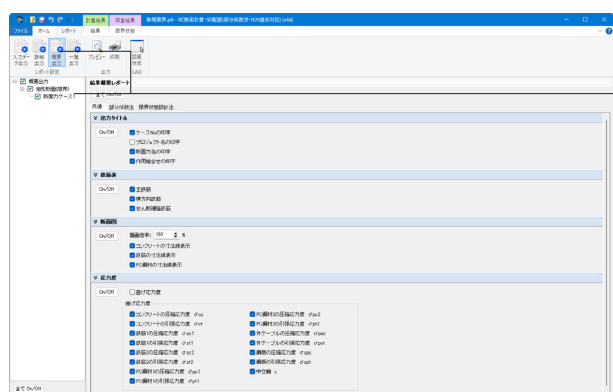


詳細出力の出力内容を設定します。

左側ツリーには出力可能なケース一覧が表示されます。ツリーの項目名の前にある四角にチェックをいれると、その項目がレポート出力の対象となります。

「全てOn/Off」ボタンを押すことで、ツリー全ての項目に対して出力の切り替えが可能です。

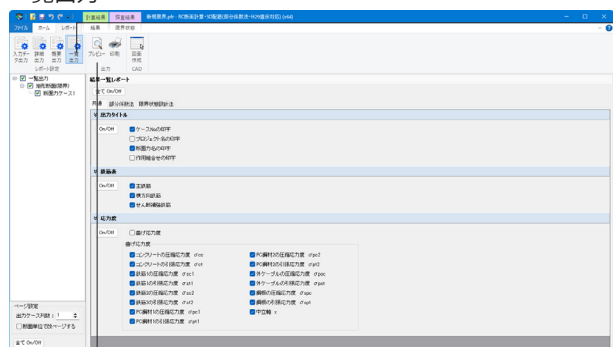
概要出力



概要レポートの出力内容を設定します。

左側ツリーには出力可能なケース一覧が表示されます。ツリーの項目名の前にある四角にチェックをいれると、その項目がレポート出力の対象となります。
「全てOn/Off」ボタンを押すことで、ツリー全ての項目に対して出力の切り替えが可能です。

一覧出力



一覧レポートの出力内容を設定します。左側ツリーには出力可能なケース一覧が表示されます。ツリーの項目名の前にある四角にチェックを入れたら、その項目がレポート出力の対象となります。
「全てOn/Off」ボタンを押すことで、ツリー全ての項目に対して出力の切り替えが可能です。

ページ設定

出力ケース列数：一覧表で横方向に出力するケース数を指定します。

断面単位で改ページする：出力ケース列数を複数とした場合に、断面形状が異なる場合は改ページするか指定します。

プレビュー

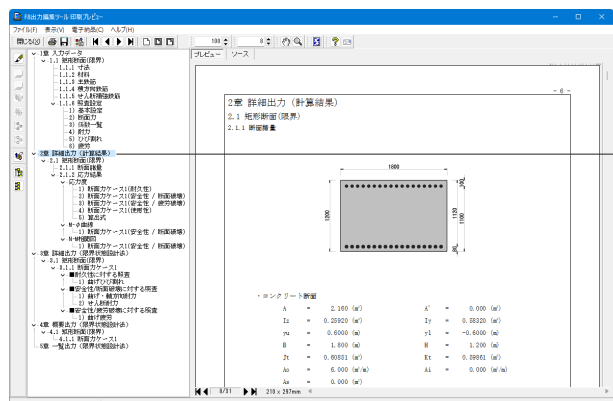
選択されている出力項目の報告書プレビューが表示されます。



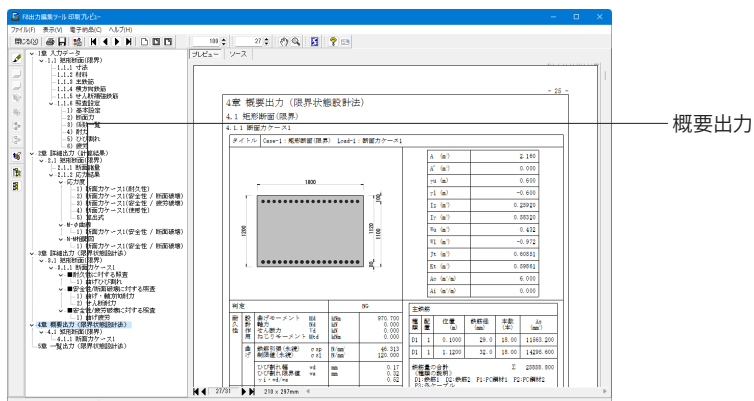
プレビューボタンをクリックすると「F8出力編集ツール」が起動し、印刷プレビュー画面が表示されます。

入力データ出力

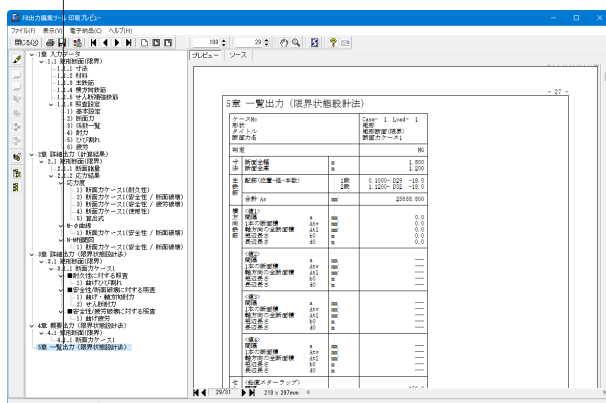
※「F8出力編集ツール」は本製品とは別のプログラムで、FORUM8の各製品に共通の部品です。



詳細出力




一覧出力
プレビュー後、スタイル設定、保存、印刷等が可能です。

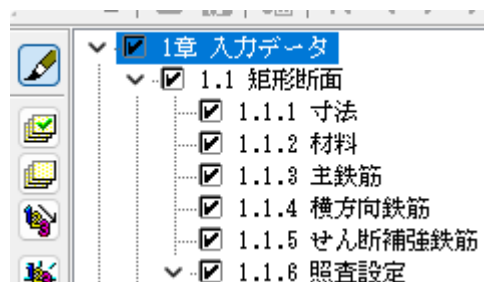


スタイル設定

表紙、目次の追加、ページ情報の設定、文書全体の体裁を設定できます。

見出しの編集

ツリー表示の左にある編集ボタン  をクリックしてください。編集ボタンをクリックした後、章番号に対する編集が可能になります。

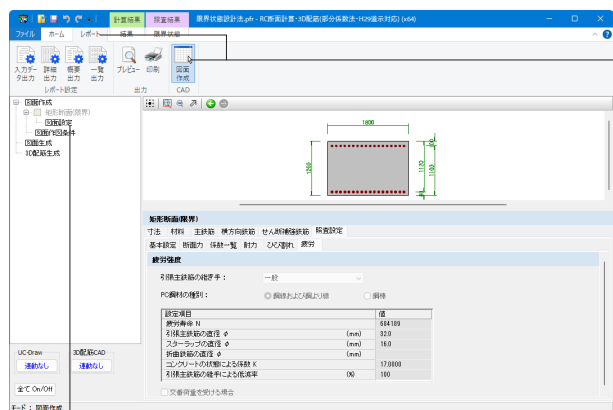


印刷、他のファイル形式への保存

「F8出力編集ツール」からプリンタや以下のファイル形式に保存することができます。

- テキスト形式 (*.txt)
- HTML形式 (*.htm, *.html)
- F8 出力編集ツールの保存形式 (*.ppf)
- Microsoft Word 97以降の保存形式 (*.doc)
- Microsoft Excel 97-2003 の保存形式 (*.xls)
- Microsoft Excel 2007 の保存形式 (*.xlsx)

13 図面作成



「レポート-CAD」－「図面作成」より、図面作成モードを開始します。

断面に部材長（奥行き幅）を設定することで、3Dモデル生成、図面作成を行うことができます。

詳細は各入力画面の「ヘルプ」をご参照ください。

※制限事項

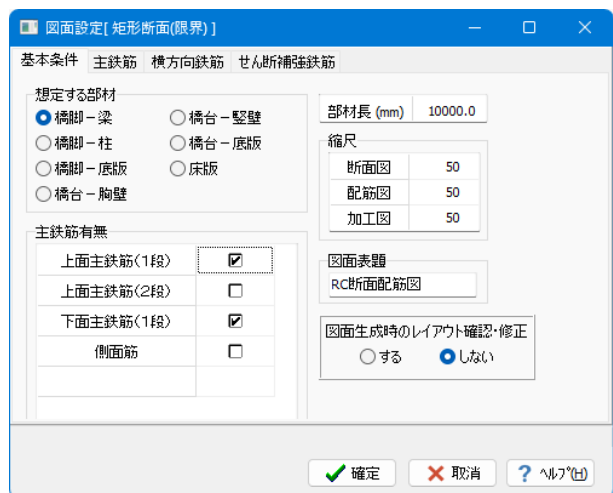
- ・対応している断面形状は「矩形、円形、小判（横）、小判（縦）、I桁、T桁、WT桁、箱桁、円孔ホロー桁」です。
 - ・ただし、「矩形、円形、小判（横）、小判（縦）」で中空部がある形状はサポートしておりません。
 - ・対応している鋼材は「鉄筋」のみです。
- 生成した図面の加筆・編集を「3D配筋CAD」で行います。

図面設定

各作図対象における図面情報の設定を行います。諸条件の確認・修正を行ってください。

左ツリーの「図面設定」をクリックします。

13-1 図面設定



図面作成に用いる条件や鉄筋等の設定を行います。以下のダイアログが表示されていますので、各処理を行ってください。

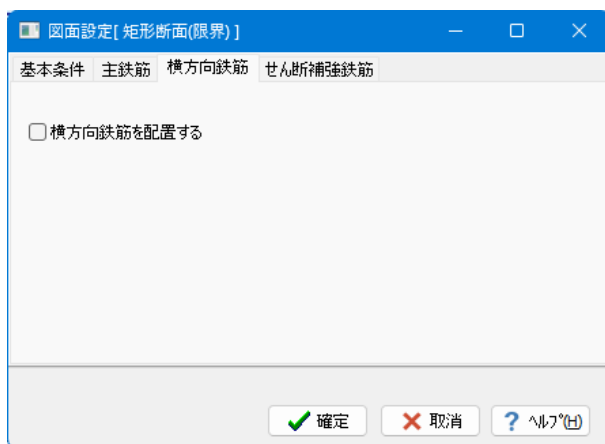
基本条件タブ

- 想定する部材
各断面において、想定する部材の選択・確認を行ってください。
- 主鉄筋有無
各図形において、主鉄筋の作図有無を選択します。各作図対象において、表示の鉄筋を作図するかしないかを指定し、作図する際は、該当鉄筋のチェックボックスにチェックを入れてください。
- 部材長
各部材の部材長を指定します。
- 縮尺
各図形の作図縮尺を指定します。
- 図面表題
図面に表記する「図面表題（図面タイトル）」を指定します。
- 図面生成時のレイアウト確認・修正
図面生成段階で、図面レイアウトの確認・修正を行うか行わないかの指定をします。「する」を選択した場合は、図面生成実行中に、「レイアウト確認・修正」画面が表示され、必要に応じ図形の配置図面の変更や作図位置の変更などの図面レイアウトの調整を行うことが可能です。



主鉄筋タブ

主鉄筋に関する設定を行います。鉄筋記号、及び「基本条件－主鉄筋有無」でチェックボックスにチェックを入れた鉄筋の情報に関し、確認・調整を行ってください。



横方向鉄筋タブ

横方向鉄筋を配置するかしないかを指定し、配置する場合はチェックボックスにチェックを入れてください。

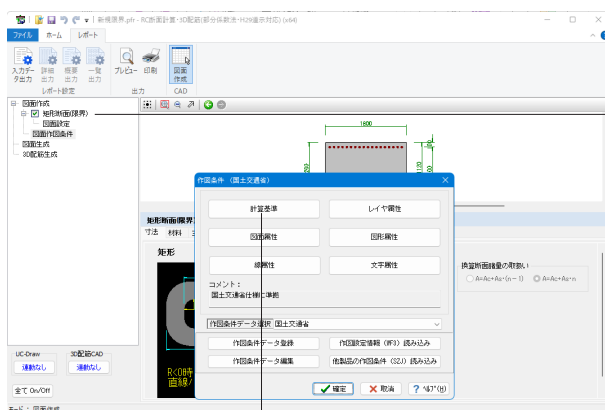


せん断補強鉄筋タブ

せん断補強鉄筋を配置するかしないかを指定し、配置する場合はチェックボックスにチェックを入れてください。

確認後、「確定」をクリックします。

13-2 図面作図条件



図面設定が完了すると、左側ツリーの断面のチェックボックスが選択可能になりますので、チェックを入れます。

図面作図条件

図面生成に使用する基準値や書式などの「作図条件」設定を行います。「図面作成」メニュー内の「図面作図条件」をクリックし、諸条件の確認・修正を行ってください。

「計算基準」、「レイヤ属性」、「図面属性」、「図形属性」、「線属性」、「文字属性」ボタンを選択し、画面を開いて各作図条件を確認・修正します。

※「コメント」には、作図条件データ登録時に書き込んだコメントの内容を表示します。

「計算基準」をクリックします。

計算基準

鉄筋基準値 止め・まるめ 加工図表記

基準値1 基準値2 AAA Label12 鉄筋材質 SD345

径	単位質量	継ぎ手長	定着長	鉄筋最大長
D 6	0.249	190.0	190.0	12000.0
D10	0.560	320.0	320.0	12000.0
D13	0.995	410.0	410.0	12000.0
D16	1.560	500.0	500.0	12000.0
D19	2.250	600.0	600.0	12000.0
D22	3.040	690.0	690.0	12000.0
D25	3.980	790.0	790.0	12000.0
D29	5.040	910.0	910.0	12000.0
D32	6.230	1000.0	1000.0	12000.0
D35	7.510	1100.0	1100.0	12000.0
D38	8.950	1190.0	1190.0	12000.0
D41	10.500	1290.0	1290.0	12000.0
D51	15.900	1800.0	1800.0	12000.0

フラットバー

単位質量 2.360
鉄筋厚 6.0
鉄筋幅 50.0

幅

確定 取消 ? ヘルプ(H)

計算基準

鉄筋基準値、数値の止め・まるめの方法、加工図の表記方法を各タブで設定します。

鉄筋基準値タブ

材料計算を行う際に使用する以下の鉄筋基準値を鉄筋径ごとに設定します。また、フラットバーの1m当たり質量と断面の厚・幅を指定します。

- ・単位質量：鉄筋の1m当たりの質量を指定します。
- ・継ぎ手長：継ぎ手を自動発生する際の継ぎ手長を指定します。
- ・定着長：主鉄筋の定着長を指定します。
- ・鉄筋最大長：継ぎ手を自動発生する際の鉄筋最大長を指定します。
- ・主鉄筋 曲げ半径1：組立筋以外の鉄筋で曲げ角度が $\theta \leq 90^\circ$ の鉄筋の曲げ半径を指定します。
- ・主鉄筋 曲げ半径2：組立筋以外の鉄筋で曲げ角度が $\theta > 90^\circ$ の鉄筋の曲げ半径を指定します。
- ・主鉄筋 曲げ長：主鉄筋の曲げ長を指定します。
- ・組立筋 曲げ半径：組立筋の曲げ半径を指定します。
- ・組立筋 曲げ長：組立筋の曲げ長を指定します。

※「単位質量」以外の項目の名称欄をマウスで左クリックすると設定値を一括変更するための画面が表示されます。「鉄筋最大長」以外の場合、倍率を入力して「確定」することにより各鉄筋径の値が「鉄筋径×倍率」の値に一括変更され、「鉄筋最大長」の場合、各鉄筋径の値が入力した値に一括変更されます。

計算基準

鉄筋基準値 止め・まるめ 加工図表記

外形寸法

止め mm止め

まるめ 四捨五入

鉄筋実長

止め 10mm止め

まるめ 切り上げ

合計質量

止め kg止め

まるめ 四捨五入

角度表記

☒ 度(°)表記

☐ 度分秒表記

ピッチ寸法

止め 小数点1位止め

まるめ 四捨五入

1本当り質量

止め 小数点3位止め

まるめ 四捨五入

数値区切り

☒ 1000 (区切りなし)

☐ 1 000 (スペース挿入)

☐ 1,000 (コンマ挿入)

確定 取消 ? ヘルプ(H)

止め・まるめタブ

寸法値および質量値の表記書式（止め・まるめ・数値区切り）を設定します。

- ①外形寸法・・・各配筋図に作図される外形寸法の表記書式を指定します。
- ②ピッチ寸法・・・各配筋図に作図される鉄筋のピッチ寸法の表記書式を指定します。
- ③鉄筋実長・・・加工図・鉄筋表・寸法表・変化表に作図される鉄筋実長の表記書式を指定します。
- ④1本当り質量・・・鉄筋表の1本当り質量の表記書式を指定します。
- ⑤合計質量・・・鉄筋表の各鉄筋の質量・径別合計質量・総合計質量の表記書式を指定します。
- ⑥数値区切り・・・寸法値や質量値の3桁目と4桁目の間の表記方法を指定します。
- ⑦角度表記・・・角度の表記方法を指定します。

計算基準 鉄筋基準値 止め・まるめ 加工図表記

加工図の作図方法

径	曲げ作図	減長計算
D6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

鉄筋の曲げ加工寸法表示
☒ 鉄筋の中心寸法で表示 (従来の仕様)
☐ 鉄筋の外形寸法で表示 (土木製図基準[平成15年小改訂版]仕様)

曲げ作図あり 曲げ作図なし

曲げ作図すべてあり 減長計算すべてあり
 曲げ作図すべてなし 減長計算すべてなし

鉄筋記号の自動割付け
☒ タイプ1 ... 1ずつ増 (A1 → A1, A2, A3 ...)
☐ タイプ2 ... 10倍して1ずつ増 (A1 → A11, A12, A13 ...)
☐ タイプ3 ... "ー" を付けて1ずつ増 (A1 → A1-1, A1-2, A1-3 ...)

曲げ角度表記
☐ 行う
☒ 行わない

曲げ作図を行う場合にチェックしてください

確定 取消 ? ヘルプ(H)

加工図表記タブ

①加工図の作図方法

鉄筋の計算方法や加工図の作図方法を鉄筋径ごとに設定します。

<曲げ作図>

加工図を作図する際に、曲げ加工を考慮して作図するか未考慮で作図するかを指定します。

曲げ加工を考慮して作図する鉄筋径のチェックボックスを左クリックでチェックしてください。

<減長計算>

鉄筋長を算出する際に、減長計算を行うか行わないかを指定します。

減長計算する鉄筋径のチェックボックスを左クリックでチェックしてください。

※「曲げ作図すべてあり」・「曲げ作図すべてなし」・「減長計算すべてあり」・「減長計算すべてなし」ボタンを左クリックするとすべての鉄筋径のチェックを一括変更します。

②鉄筋の曲げ加工寸法表示

加工図の鉄筋線および寸法線の作図方法を指定します。

<鉄筋の中心寸法で表示>・・・従来の仕様

- ・鉄筋線は1本の実線で表記します。
- ・寸法線は鉄筋中心での寸法を表記します。
- ・円弧部の曲げ半径は鉄筋中心での半径を表記します。

<鉄筋の外形寸法で表示>・・・土木製図基準[平成15年小改訂版]仕様

- ・鉄筋線は2本の平行な実線で表記します。
- ・寸法線は鉄筋外形での寸法を表記します。
- ・円弧部の曲げ半径は鉄筋の内径を表記します。
- ・設計基準書で定められた最小曲げ半径(2Φ、2.5Φ、5Φ)を円弧部の曲げ半径に用いる場合には、曲げ半径を表記せず、それ以外の曲げ半径を用いる場合には、曲げ半径を表記します。

なお、「基準値」－「図面生成条件」の「加工図表記」で、『鉄筋加工表』が指定されている場合は、それぞれ以下の内容の鉄筋加工表を作図します。

<鉄筋の中心寸法で表示>・・・従来の仕様

種別、形式、径、本数、長さ、寸法(L)

<鉄筋の外形寸法で表示>・・・土木製図基準[平成15年小改訂版]仕様

部材、鉄筋番号、鋼材材質、鉄筋公称径、鉄筋長、部材数、各部材の鉄筋本数、鉄筋総数、総延長、形状番号、曲げ寸法

【メモ】

※鉄筋線の2本の線の間隔には、鉄筋径をそのまま使用します。

※鉄筋長は、いずれの場合も鉄筋中心に沿った長さを表記します。

③鉄筋記号の自動割付け

鉄筋形状が変化(例えば、継ぎ手なしから継ぎ手ありへ変化)する鉄筋の鉄筋記号の自動割付けルールを指定します。

④曲げ角度表記

加工図に曲げ角度を作図するかしないかを指定します。なお、90°・180°の部分の曲げ角度は作図されません。

確認後、「確定」で閉じ、作図条件の「レイヤ属性」をクリックします。

作図条件 (国土交通省)

計算基準 レイヤ属性

図面属性 図形属性

線属性 文字属性

コメント:
国土交通省仕様に準拠

作図条件データ選択 国土交通省

作図条件データ登録 作図設定情報(WF3)読み込み
 作図条件データ編集 他製品の作図条件(SZJ)読み込み

確定 取消 ? ヘルプ(H)

レイヤ属性

レイヤタイプ
CAD製図基準(案) 平成20年 5月版 国土交通省

責任主体区分
D-設計 (レイヤ名称の先頭文字)

【レイヤー一覧表】

レイヤ分類	レイヤ名称	線種	線色	線幅
外枠	D-TTL	実線	黄色	1.40
タイトル枠、凡例図枠	D-TTL-FRAM	実線	黄色	0.25
区切り線、野線	D-TTL-LINE	実線		0.25
文字列	D-TTL-TXT	実線		0.25
既設構造物等(駆体外形線)	D-BGD	実線		0.25
ボーリング柱状図	D-BGD-BRG	実線		0.25
寸法線、寸法値	D-BGD-DIM	実線		0.25
文字列	D-BGD-TXT	実線		0.25
旗上げ	D-BGD-HTXT	実線		0.25
構造物基準線(中心線)	D-BMK	一点鎖線	黄色	0.25
主構造物外形線	D-STR	実線	赤色	0.50

☒ 各要素にレイヤ値を設定
☐ 各要素に以下のフォントを設定
 フォント: MS ゴシック

確定 取消 ? ヘルプ(H)

レイヤ属性

生成する図面に使用するレイヤの属性を各タブで設定します。

レイヤタイプ

生成する図面のレイヤを以下から指定します。

- ・UC-Draw
- ・CAD製図基準(案) 平成20年5月版 国土交通省
- ・CADによる図面作成要領(案) 平成13年10月版 日本道路公団
- ・調査等業務の電子納品要領(案) 平成17年4月版 日本道路公団

なお、選択後、選択されたレイヤタイプに応じたレイヤ属性一覧が表示されます。各レイヤタイプの特長は、以下の通りです。

<UC-Draw>

- ①レイヤ分類に表示される「UC-Drawタイプ」の名称を、生成する図面のレイヤ名称に使用します。
- ②図面に作図する「主鉄筋」・「配力筋」・「スターラップ(組立筋)」の各鉄筋線のレイヤ名称を、「鉄筋線」・「鉄筋線1」・「鉄筋線2」・「鉄筋線3」から選択できます。
- ③各レイヤ別に「線幅」を指定できます(「線色」・「線種」は変更できません)。

<CAD製図基準(案) 平成20年5月版 国土交通省>

- ①レイヤ名称に表示される「CAD製図基準(案)」の名称を、生成する図面のレイヤ名称に使用します。
- ②「責任主体区分」を指定できます。「責任主体区分」の指定によりレイヤ名称の先頭文字を自動決定します。
- ③各レイヤ別に「線幅」を指定できます(「線色」・「線種」は変更できません)。

<CADによる図面作成要領(案) 平成13年10月版 日本道路公団>

- ①レイヤ名称に表示される「CADによる図面作成要領(案)」の名称を、生成する図面のレイヤ名称に使用します。
- ②「責任主体区分」を指定できます。「責任主体区分」の指定によりレイヤ名称の先頭文字を自動決定します。
- ③各レイヤ別に「線幅」を指定できます(「線色」・「線種」は変更できません)。

<調査等業務の電子納品要領(案) 平成17年4月版 日本道路公団>

- ①レイヤ名称に表示される「調査等業務の電子納品要領(案)」の名称を、生成する図面のレイヤ名称に使用します。
- ②「責任主体区分」を指定できます。「責任主体区分」の指定によりレイヤ名称の先頭文字を自動決定します。
- ③各レイヤ別に「線幅」を指定できます(「線色」・「線種」は変更できません)。

確認

各要素にレイヤ値を設定します。
よろしいですか?

はい(Y) いいえ(N)

確認後、「確定」をクリックし、左のダイアログで「はい」を選択します。

作図条件 (国土交通省)

計算基準 レイヤ属性

図面属性 図形属性

線属性 文字属性

コメント:
国土交通省仕様準拠

作図条件データ選択 国土交通省

作図条件データ登録 作図設定情報(WF3)読み込み

作図条件データ編集 他製品の作図条件(SZ)読み込み

確定 取消 ? ヘルプ(H)

作図条件の「図面属性」をクリックします。

図面属性

図面サイズ
JIS(=ISO) A1
Xサイズ: 841.0 mm
Yサイズ: 594.0 mm

図面枠線
☒ あり ☐ なし
マージン
左端: 30 右端: 12
上端: 16 下端: 12
線色: レイヤ値 ... 線幅: レイヤ値 [1.40]

タイトル版
ファイル名称: C:\...\CadI_RC-DANMEN_64\10000\UC-CAD.HDF 参照
タイトル名称: 国土地交通省: CAD製図基準 (平成16年6月) 仕様 タイトル版
文字色: レイヤ値 ...
線色: レイヤ値 ...
線幅: レイヤ値 [0.25]
作成者
作成者名: unknown
作成者所属: unknown
縮尺表記
☐ 1 / *** ☒ 1 : ***
縮尺記号
☐ 縮尺 ☒ S=
切出位置図形名称
☐ 矢視図 ☒ 位置図

作図位置
右端: 2 下端: 2
作図位置の入力は、図面枠線右下 (枠線なしの場合は図面右下) とタイトル版右下の離れとなります。右端・下端とも「0」の場合、タイトル版図は作図されません。

確定 取消 ? ヘルプ(H)

図面属性

生成する図面の属性を設定します。

図面サイズ

作図する図面のサイズを指定します。

図面枠線

図面に枠線を作図するかしないか、作図する場合の枠線のサイズ・線色・線幅を指定します。

※枠線のサイズは、用紙の左端・右端・上端・下端からの離れで指定します。

※作図すると設定されていても、左端・右端・上端・下端のいずれかに「0」が設定されていた場合、作図は行いません。

※色・線幅で「レイヤ値」が設定された場合、レイヤの色・線幅で作図します。なお、レイヤの色・線幅の指定は、「レイヤ属性」で行います。

タイトル版

作図するタイトル版の名称・文字色・線色・線幅、および、作図位置を指定します。

※作図位置は、枠線 (枠線がない場合は用紙) の右下からタイトル版の右下までの離れで指定します。

※タイトル版名称が指定されていても、作図位置の右端・下端の両方が「0」の場合、タイトル版の作図は行いません。

※タイトル版には以下の形式のファイルに保存された図形データを使用しますので、それらのファイルの図形を変更したり、新たな図形を追加することでオリジナルのタイトル版の作図が行えます。

①シンボルデータファイル (SDF, DSDF) UC-Drawの部品登録で追加可能

②表シンボルデータファイル (HDF, DHDF) UC-Drawの表シンボル生成機能で編集・追加可能

なお、デフォルトのタイトル版データファイルとして、「UC-CAD.DSDF」・「UC-CAD.DHDF」を標準で添付してあります。

※タイトル版は、「参照」ボタンでタイトル版が登録されているファイルを選択した後、「タイトル版名称」で指定します。

※色・線幅で「レイヤ値」が設定された場合、レイヤの色・線幅で作図します。なお、レイヤの色・線幅の指定は、「レイヤ属性」で行います。

作成者

図面の作成者名と作成者所属を入力します。

縮尺表記

図形縮尺の表記方法を指定します。

縮尺記号

縮尺記号の種類を指定します。

切出位置図形名称

配筋図の切り出し位置を示す図形の名称を指定します。

確認後、「確定」をクリックし、作図条件の「図形属性」をクリックします。

作図条件 (国土地交通省)

計算基準 レイヤ属性
図面属性 **図形属性**
線属性 文字属性

コメント:
国土地交通省仕様に準拠

作図条件データ選択 国土地交通省

作図条件データ登録 作図設定情報 (WF3) 読み込み
作図条件データ編集 他製品の作図条件 (SZJ) 読み込み

確定 取消 ? ヘルプ(H)

図形属性

鉄筋表 寸法表 実化表 数量表 合成図形

寸法情報

15.0	15.0	25.0	15.0	25.0	25.0	25.0	27.0
A	B	C	D	E	F	G	H

7.0 W

記号	径	長さ	本数	単位質量	一本質量	質量	摘要
A 1	D13	8 000	12	0.985	7.96	98.5	

1.0 L

3.0 4.0 3.0 3.0 12.0 12.0 7.5 0.0

線・文字情報

線色: [レイト] 数値・記号文字

線幅: [レイト] [0.25] 項目漢字

単位記号の表記

☐ 行わない ☒ 行う

省略記号での作図

☒ 行わない ☐ 行う

径別合計質量

☒ 径の大きい順 ☐ 径の小さい順

ソート順指定

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

ソート順反転

確定 取消 ? ヘルプ(H)

図形属性

鉄筋表 寸法表 実化表 数量表 合成図形

寸法情報

17.0	15.0	15.0	20.0	55.0
A	B	C	D	E

7.0 W

番号	径	本数	a	b	L
A 1	D13	12	250	450~550 (500)	750

1.0 L

5.0 4.0 4.0 4.0 2.0

線・文字情報

線色: [レイト] 数値・記号文字

線幅: [レイト] [0.25] 項目漢字

確定 取消 ? ヘルプ(H)

図形属性

鉄筋表 寸法表 実化表 数量表 合成図形

寸法情報

20.0	15.0	15.0	25.0
A	B	C	D

7.0 W

番号	径	本数	a	b	L
A 1	D13	12	300	500	800

1.0 L

1.8 2.0 2.0 2.0

線・文字情報

線色: [レイト] 数値・記号文字

線幅: [レイト] [0.25] 項目漢字

実化表作図有無

☐ 作図する ☒ 作図しない

確定 取消 ? ヘルプ(H)

図形属性

鉄筋表・寸法表・変化表・数量表・合成図形の属性を指定します。

鉄筋表タブ

①寸法情報

作図する鉄筋表の枠線情報（行間隔・列間隔・各文字の※カラー内の作図位置）を指定します。

②線・文字情報

枠線の線色・線幅を指定します。また、「数値・記号文字」および「項目漢字」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで、各文字の属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。

③径別合計質量

鉄筋表の径別合計質量の表記順番を指定します。

④ソート順指定

鉄筋表に作図する鉄筋の表記順番をアルファベットの並びで指定します。鉄筋表は指定されたアルファベットの順番に従って作図されます。なお、アルファベットの順番が「ZABC………WXY」の場合、ソート処理を省略し、鉄筋の生成順番で表記します。

⑤単位記号の表記

項目行への単位記号の表記有無を指定します。

⑥省略記号での作図

省略記号での作図有無を指定します。

寸法表タブ

①寸法情報

作図する寸法表の枠線情報（行間隔・列間隔・各文字の※カラー内の作図位置）を指定します。

②線・文字情報

枠線の線色・線幅を指定します。また、「数値・記号文字」および「項目漢字」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで、各文字の属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。

変化表タブ

①寸法情報

作図する変化表の枠線情報（行間隔・列間隔・各文字の※カラー内の作図位置）を指定します。

②線・文字情報

枠線の線色・線幅を指定します。また、「数値・記号文字」および「項目漢字」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで、各文字の属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。

③変化表作図有無

変化表の作図有無を指定します。

※カラー

表内の1項目のこと。表を構成する最小単位。

数量表タブ

①寸法情報

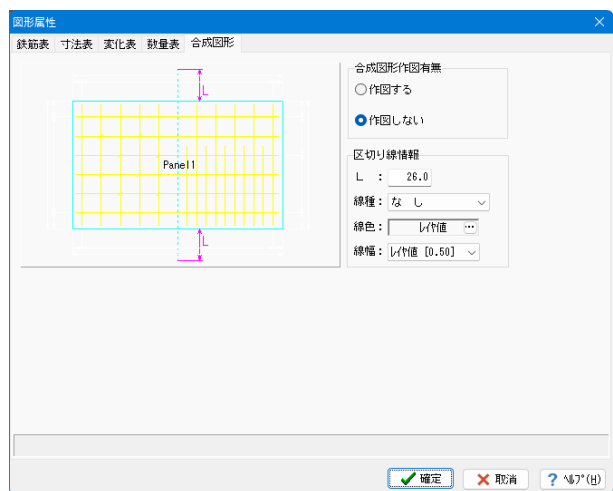
作図する数量表の枠線情報（行間隔・列間隔・各文字の※**カラー**内の作図位置）を指定します。

②線・文字情報

枠線の線色・線幅を指定します。また、「数値・記号文字」および「項目漢字」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで、各文字の属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。

※カラー

表内の1項目のこと。表を構成する最小単位。



合成図形タブ

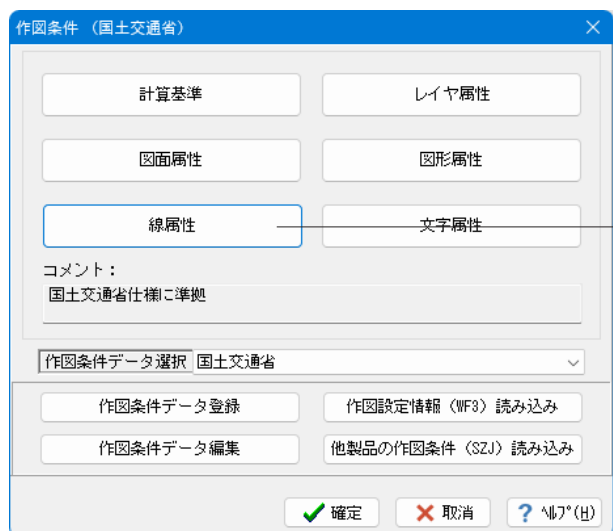
①合成図形作成有無

合成図形で作図するかしないかを指定します。

②区切り線情報

合成図形を作図した際の区切り線の属性（躯体からの寸法・線種・線色・線幅）を指定します。

確認後、「確定」をクリックします。



作図条件の「線属性」をクリックします。



線属性

外形線・鉄筋線・寸法線・引出線・省略線・組立筋の線属性を指定します。

外形線・鉄筋線タブ

① 躯体外形線

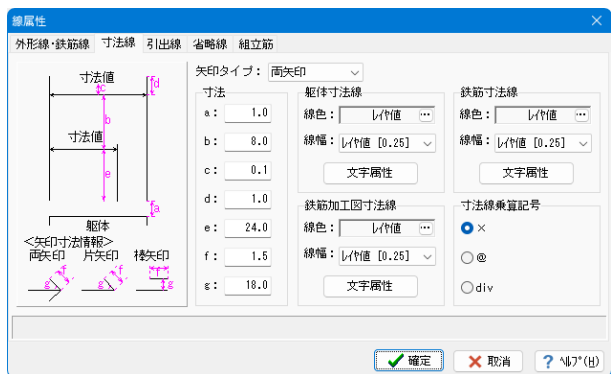
躯体外形線の属性（線色・線幅）を指定します。

② 鉄筋線

鉄筋線の属性（線色・線幅）を設定します。

③ 鉄筋点

断面図に作図する鉄筋点（ポチ筋）の属性（線色・線幅・半径）を指定します。



寸法線タブ

① 矢印タイプ

寸法線の矢印タイプを指定します。

② 寸法

寸法線の外形からの離れ・寸法線間の間隔や文字の作図位置などを指定します。

③ 躯体寸法線

躯体寸法線の線色・線幅・文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。なお、文字属性の指定は、「文字属性」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで行います。

④ 鉄筋寸法線

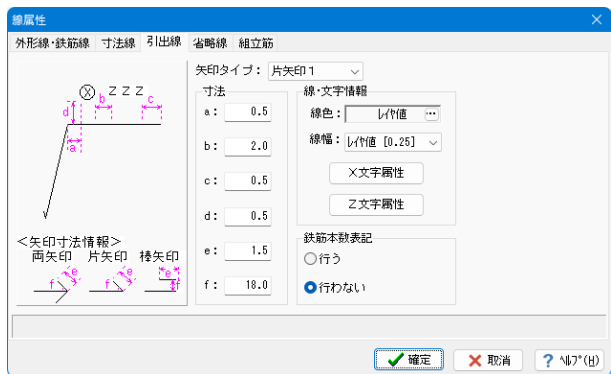
鉄筋寸法線の線色・線幅・文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。なお、文字属性の指定は、「文字属性」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで行います。

⑤ 鉄筋加工図寸法線

鉄筋加工図寸法線の線色・線幅・文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。なお、文字属性の指定は、「文字属性」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで行います。

⑥ 寸法線乗算記号

鉄筋のピッチ寸法の表記方法を指定します。



引出線タブ

① 矢印タイプ

引出線の矢印タイプを指定します。

② 寸法

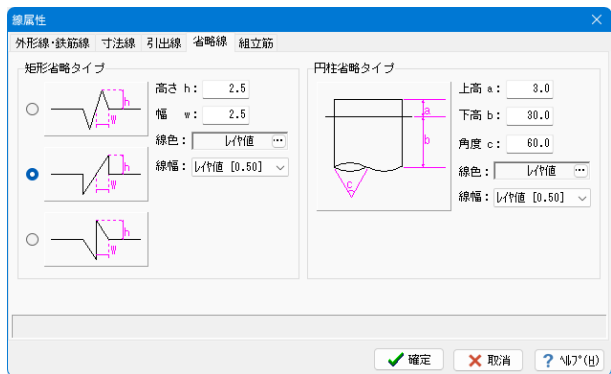
引出線の矢印寸法や文字の作図位置を指定します。

③ 線・文字情報

引出線の線色・線幅・文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。なお、文字属性の指定は、「X文字属性」ボタン・「Z文字属性」ボタンをクリックすることで表示される「文字情報」ダイアログボックスで行います。

④ 鉄筋本数表記

引出線に鉄筋本数を作図するかしないかを指定します。



省略線タブ

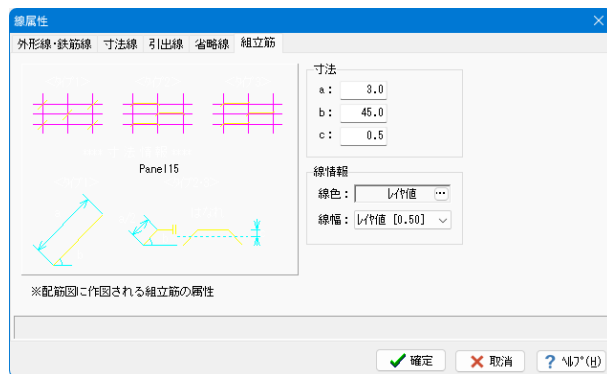
① 矩形省略タイプ

かぶり詳細図などの破断線に使用する省略線の属性（高さ・幅・線色・線幅）を指定します。

② 円柱省略タイプ

杭略図に使用する省略線の属性（高さ・角度・線色・線幅）を指定します。

※色・線幅で「レイヤ値」が設定された場合、レイヤの色・線幅で作図します。なお、レイヤの色・線幅の指定は、「レイヤ属性」で行います。

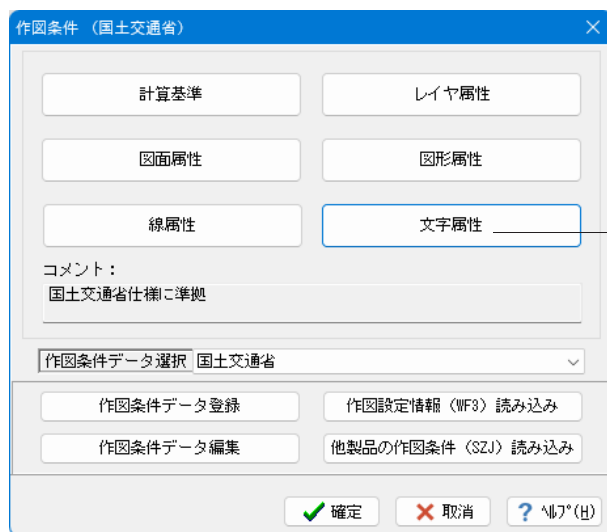


組立筋タブ

組立筋の属性（配筋図への作図寸法・線色・線幅）を指定します。

※色・線幅で「レイヤ値」が設定された場合、レイヤの色・線幅で作図します。なお、レイヤの色・線幅の指定は、「レイヤ属性」で行います。

確認後、「確定」をクリックします。



作図条件の「文字属性」をクリックします。

文字属性

図面に作図する文字の属性を各タブで設定します。

半角文字タブ

半角文字の文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅・文字体）を指定します。

図面タイトルタブ

図面タイトルの文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅）を指定します。

図面No.タブ

図面番号の文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅）を指定します。

注釈文字タブ

注釈文字の文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅）を指定します。

図面縮尺タブ

図面縮尺の文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅）を指定します。

図形タイトルタブ

図形タイトルの文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅）を指定します。

矢視記号文字タブ

矢視図（位置図）に作図する記号の文字属性（フォント名称・高さ・幅・間隔・色・線幅）を指定します。

※色・線幅で「レイヤ値」が設定された場合、レイヤの色・線幅で作図します。なお、レイヤの色・線幅の指定は、「レイヤ属性」で行います。



作図条件データ選択

すでに登録されている作図条件の中から図面生成時に使用する作図条件を選択します。

「▼」を左クリックすると登録されている作図条件データ名称が一覧表示されますので使用する作図条件データ名称を左クリックで指定してください。

作図条件データ登録

図面生成時に使用している現在の作図条件を登録します。「作図条件データ登録」ボタンを左クリックすると「作図条件データ登録」ダイアログボックスが表示されますので、作図条件データ名称とコメントを指定して「確定」ボタンを左クリックしてください。

※作図条件データ名称に、すでに登録されている名称が指定された場合は上書き登録に、登録されていない名称が指定された場合は追加登録になります。

※作図条件は、作図条件データファイル (UC_SAKUZU.SZJ) に保存されます。

作図条件データ編集

すでに登録されている作図条件の編集を行います。「作図条件データ編集」ボタンをクリックすると「作図条件データ編集」ダイアログボックスが表示されますので、必要に応じ登録されている作図条件の名称変更、コメント変更、削除などの編集を行ってください。

作図設定情報 (WF3)読み込み

従来の配筋図製品で図面生成時に使用していた「作図設定情報」を作図条件として読み込みます。「作図設定情報(WF3)読み込み」ボタンをクリックすると「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、ファイル名を指定して作図設定情報を読み込んでください。

※作図設定情報が保存されているファイルの拡張子は、「WF3」です。

他製品の作図条件 (SZJ)読み込み

他の製品で図面生成時に使用していた「作図条件情報」を読み込みます。「他製品の作図条件 (SZJ) 読み込み」ボタンをクリックすると「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、ファイル名を指定して下さい。ファイル名を選択すると「作図条件データ選択」ダイアログボックスが表示されますので作図条件データを選択して下さい。

確定

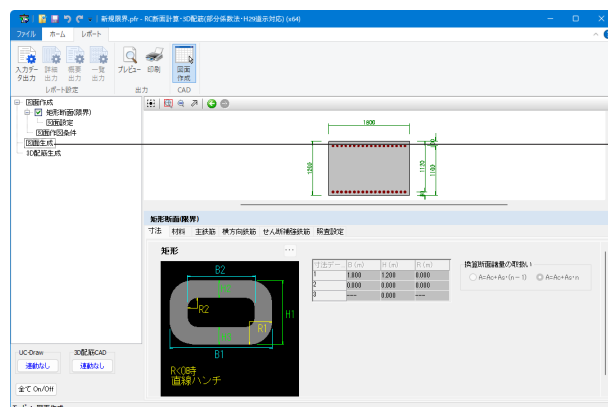
「確定」終了した場合、終了時点の作図条件が図面生成時に使用されます。

取消

「取消」終了した場合は、本画面を開く前の作図条件が図面生成時に使用されます。

全て確認後、「確定」をクリックし、作図条件データダイアログを「確定」で上書きし閉じます。

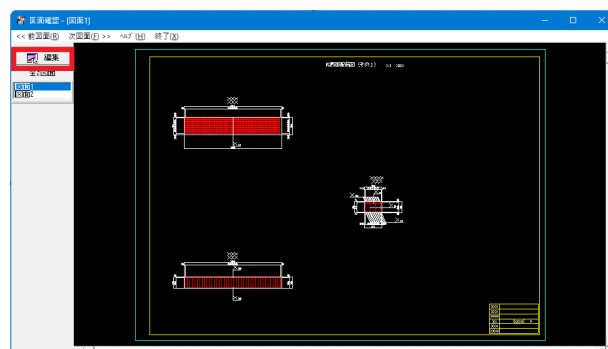
13-3 図面生成



図面生成

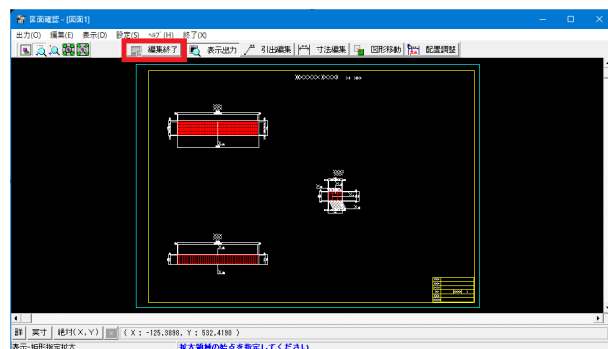
図面生成を実行し、「図面確認」画面を起動します。断面名称
左側のチェックボックスにチェックが入っている断面について、
2次元図面を生成します。

左側ツリーの「図面生成」をクリックします。



図面生成が完了すると図面画面が開きます。画面左の図面を
選択することで表示図面が切り替わります。

画面左の「編集」ボタンをクリックします。



表示機能

図面の全体表示や拡大表示が行えます。

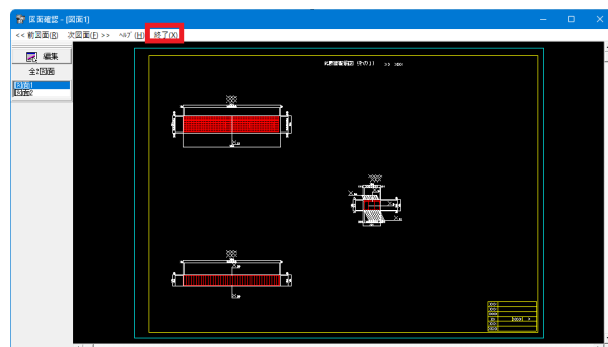
編集機能

図形・寸法線・引出線の移動が行えます。

出力機能

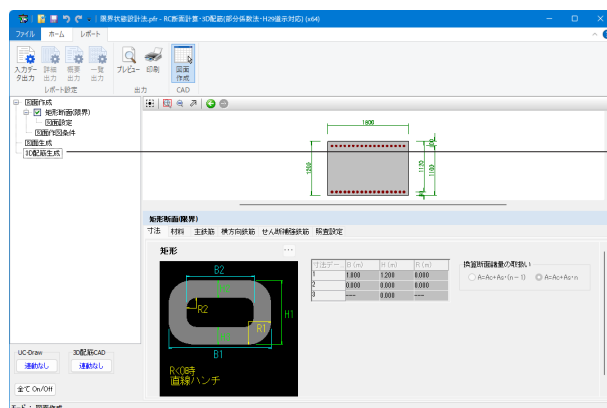
SXFファイル・DWGファイル・DXFファイル・JWWファイル・
JWCファイルへの出力、及びプリンタやプロッタへの印刷が行
えます。

確認・修正後、画面上部の「編集終了」ボタンをクリックしま
す。



画面上部の「終了」で図面確認画面を閉じます。

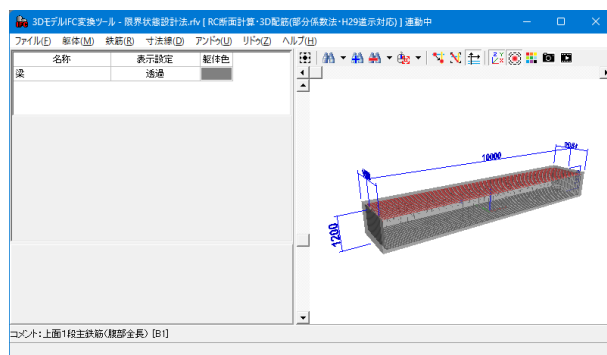
13-4 3D配筋生成



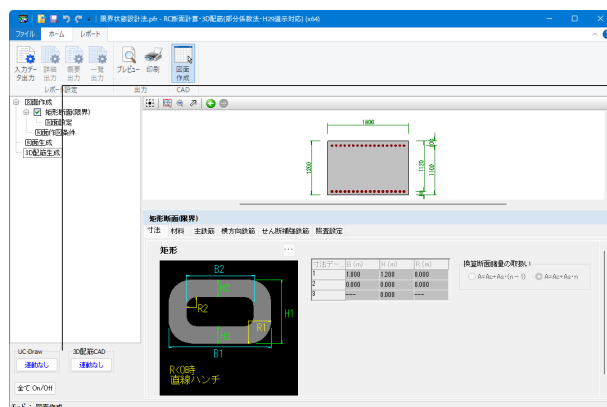
3D配筋生成

3次元の配筋生成を実行し、3DモデルIFC変換ツールによる表示を行います。断面名称左側のチェックボックスにチェックが入っている断面について、3次元モデルを生成します。

左側ツリーの「3D配筋生成」をクリックします。



3DモデルIFC変換ツールが起動し、3D配筋図が作成されます。



図面生成UC-Draw連動

本プログラムで生成した図面の確認と編集を「図面確認」機能で行うか、「UC-Draw（弊社が提供している土木専用の2次元汎用CADソフト）」で行うかを選択する画面(UC-Draw連動設定画面)が開きます。

※「UC-Draw」連動設定画面では、UC-Draw(Ver. 4.1.4以降)のインストール状況により、選択項目が以下のように異なります。

<インストールされている場合>

- ・UC-Drawへの連動を行う
生成した図面の加筆・編集を「UC-Draw」で行います。
- ・UC-Drawへの連動を行わない
生成した図面の加筆・編集を「図面確認」機能で行います。

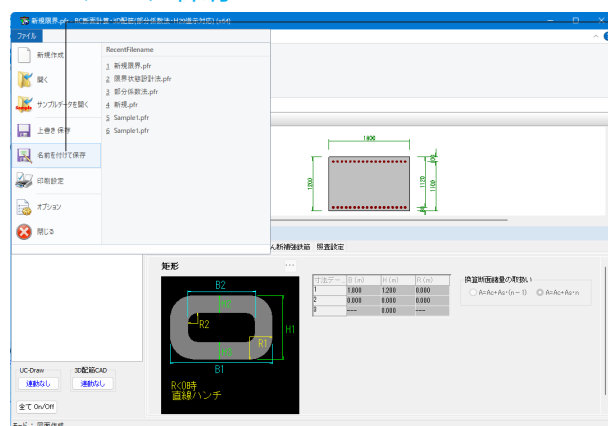
<インストールされていない場合>

- ・弊社ホームページ(UC-Drawページ)を開く
弊社ホームページのUC-Drawに関するページを開きます。
 - ・UC-Drawへの連動を行わない
生成した図面の加筆・編集を「図面確認」機能で行います。
- ※本プログラムで生成した図面を「UC-Drawへ連動」することにより、確認及び編集のほか「図面確認」機能にない「UC-Draw」の編集機能(加筆・属性変更など)を使用して、目的とする図面を効率よく作成することが可能です。

3D配筋CAD連動

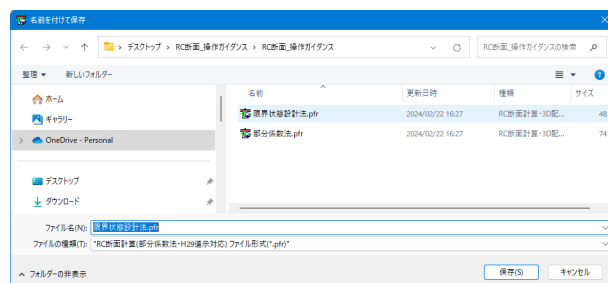
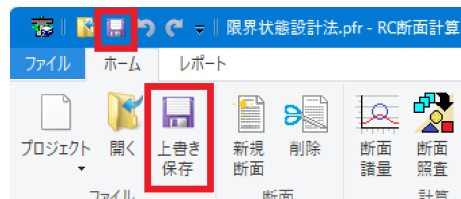
本プログラムで生成した3D配筋状態の確認と編集を「3DモデルIFC変換ツール」機能で行うか、「3D配筋CAD（弊社が提供している土木専用の3次元汎用CADプログラム）」で行うかを選択する画面(3D配筋CAD連動設定画面)が開きます。

14 データ保存

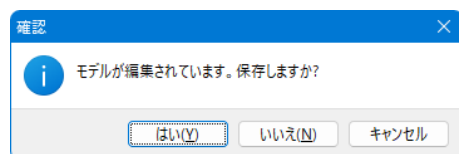


「アプリケーションメニュー ファイル」名前を付けて保存」からデータを保存します。既存のデータに上書きする場合には「上書き保存」を選択します。

また、「リボンメニュー - ホーム」タブ「上書き保存」からでも保存が可能です。



任意のフォルダを選択し、ファイル名を付けて保存します。



※保存を行わずにプログラムを終了させようとした場合、このような確認メッセージが表示されます。保存する場合は「はい」を選択し、保存場所・ファイル名を指定し保存します。「いいえ」を選択するとデータは保存されずに終了しますのでご注意ください。

第4章 Q&A

1 適用範囲、適用基準

Q1-1 RC断面計算Ver.8のデータ読み込みは可能か？

- A1-1 RC断面計算Ver.8のデータファイル (*.rc8) を、読み込むことが可能です。
旧版データであるRC断面計算Ver.8のデータファイル(*.rc8)を読み込む際には、次のデータの確認および修正が必要な場合があります。
- [材料]
- ・旧版で追加された材料やH29道示に記載のない材料は削除されます。
- [照査設定]
- ・許容応力度法及び両計算で作成されたデータは部分係数法として読み込みます。
 - ・部分係数法として読み込む場合、断面力は全て永続作用支配としてセットします。
- ※本製品で非対応の断面形状(登録断面)の読み込みには対応しておりません。
但し、RC断面計算(部分係数法・H29道示対応)のデータファイル(.prf)をRC断面計算Ver.8で読み込むことは出来ません。

Q1-2 平成24年以前の道路橋示方書に準拠した照査は可能か？

- A1-2 RC断面計算(部分係数法・H29道示対応)は、道路橋示方書(H29年)に準拠した計算を行うアプリケーションとなります。
道路橋示方書(H24年)以前の許容応力度計算を行っていただくことはできません。
ご了承ください。

Q1-3 鋼板及び炭素繊維シートを用いた照査は可能か？

- A1-3 本製品は、平成29年道路橋示方書の記載に沿ったプログラム内容となります。
そのため、示方書での記載を確認できない「鋼板」「炭素繊維」につきましては、弊社でも取り扱いが不明のため、対応できない状態となっております。
ご了承ください。

Q1-4 斜角のある橋脚(小判形)の計算は可能か？

- A1-4 本製品では、基本的に左右対称断面について断面計算を行っております。
斜角のある小判形のように左右非対称の断面形状を作成する場合は、任意二軸をご利用ください。
- ただし、任意二軸は曲げ応力度計算のみサポートしております。
部分係数法、限界状態設計法に基づいた照査を行うことはできません。
また、任意二軸は入力した座標値を直線で結んで形状を作成するため、円弧部は分割して入力する必要があります。

2 入力

Q2-1 材料基準値に新規の材料を追加しても反映されない

- A2-1 材料基準値にてデータ追加を行っていただいた後、RC断面計算を一度終了していただくことで登録が完了となります。
再度、立ち上げていただいた際には、材料の選択項目から追加した材料を選択できる仕様となります。

Q2-2 プレストレスはどのように入力したらよいのか？

- A2-2 「材料タブ-材料種類」で配置するPC鋼材1(PC鋼材2)を選択し、有効応力度を0以上で入力してください。

Q2-3 PC鋼材入力項目中の「シース径」は、何の計算において使用されるのか？

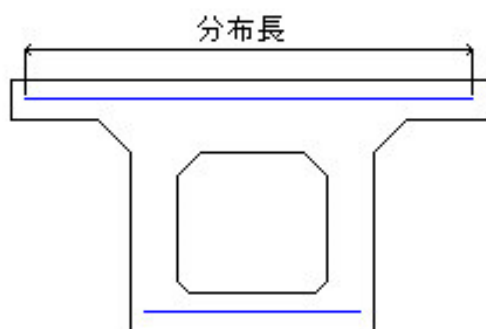
- A2-3 断面諸量についての計算結果の換算断面を算出するときに使用しています。

Q2-4 鉄筋径と本数を入力したが、 A_s の値が計算されない

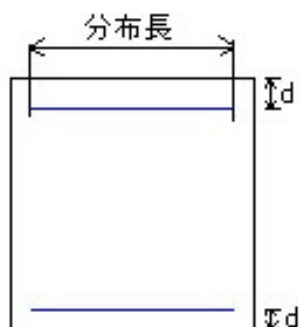
A2-4 鉄筋径と本数の入力時のCR(確定)キーにて計算を行っています。
主鉄筋入力画面に A_s 自動計算を行うかのチェックボタンを設けています。このチェックボタンがチェックされているか調べてください。

Q2-5 分布長の入力はどうに考えるのか？

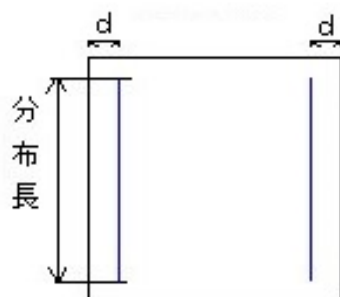
A2-5 分布長(幅)は、指定された材料(鉄筋、PC鋼材)を描画する場合の鉄筋の長さとして入力して下さい。この分布長が0.0時には、配筋された鉄筋は正しく描画されません。
配置タイプに従って以下のように分布長を入力下さい。
上縁～高さ



上下かぶり



左右かぶり



尚、矩形断面の左右かぶり配筋時のみ分布長を計算に使用します。

Q2-6 円弧部と直線部の交点にある鉄筋は直線部または曲線部どちらに含めて考えればよいか？

A2-6 小判型断面の鉄筋配置は、直線部として入力された鉄筋面積は直線上に一様分布しているとして、また円弧部に入力された鉄筋面積は円弧上に一様分布しているとして取り扱っています。
従って、交差部で鉄筋を重複して扱うことはありませんが、実配筋で交差部に鉄筋が配筋されている場合には、直線部に含めて入力されることをお勧めします。

Q2-7 BLOCK入力の際のウェブ厚とはなにをさすか？

A2-7 ウェブ厚とは、平均せん断応力度を計算するために必要なもので、矩形の際には有効幅になります。
ブロック入力などの際には、せん断に有効な幅がどの断面における幅となるか特定できませんので、設計者による入力としております。形状など考慮の上指定下さい。
また、併せてhelpの「平均せん断応力度」を併せてご確認ください。
平均せん断応力度は、以下の式で計算します。

$$\tau_m = \frac{Sh - Sp}{b \cdot d}$$

ここに、

τ_m : 部材断面に生じるコンクリートの平均せん断応力度
 Sh : 部材の有効高の変化の影響を考慮した部材断面に生じるせん断力
 Sp : PC鋼材によるプレストレスのせん断力作用方向の分力
 b : 部材断面幅
 d : 部材断面の有効高

従って、ブロック形状（台形断面など）では、寸法入力画面のウェブ厚を入力されていないと**b**が与えられていないことになり、せん断計算が出来ませんのでご注意ください。

Q2-8 BLOCK入力の際のねじり係数とはなにをさすか？

A2-8 ねじりモーメントに対する検討に用いる値、ねじりモーメントによるせん断応力度に関する係数を設定します。
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は以下の式で算出します。

$$M_{tuc} = \tau_{max} \cdot K_t$$

ここに、

τ_{max} : コンクリートの平均せん断応力度の最大値の特性値
 K_t : ねじりモーメントによるせん断応力度に関する係数

BLOCK入力では、「ねじりモーメントによるせん断応力度に関する係数」を内部計算では求められないため直接入力していただく必要がございます。

Q2-9 有効高の算出方法の違いは？

A2-9 「照査設定-せん断関係-有効高-有効高の算出方法」のスイッチに従いそれぞれ、以下のように計算いたします。
・ $d=(\sum As \cdot \sigma \cdot d)/(\sum As \cdot \sigma)$: 曲げ応力度を計算し、その応力勾配を加味して決定します。
・引張鉄筋の図心位置: 圧縮縁から引張鋼材図心までの距離とします。
・任意: 任意の値を指定します。

Q2-10 せん断力を算出する際、 Sh :部材の有効高の変化の影響を考慮したせん断力照査の設計はどうすれば良いか？

A2-10 本プログラムでは、照査設定タグ(せん断関係タグ)に入力の際「部材圧縮が部材軸となす角度 β 」及び「引張鋼材が部材軸となす角度 γ 」の入力が可能です。
道示III P.163図5.8.3に従い、考慮される際には、照査設定タグ(せん断関係タグ)に「部材圧縮が部材軸となす角度 β 」及び「引張鋼材が部材軸となす角度 γ 」の値を入力して下さい。

$$S_h = S_d - \frac{M_d}{d} (\tan\beta + \tan\gamma)$$

Q2-11 PC鋼材が配置されている時の作用断面力について教えて欲しい

A2-11 本製品では、PC鋼材が入力されていると、PRC断面として曲げ応力度の算出、あるいはひび割れモーメントの算出で、以下のように補正した断面力M'、N'が作用しているものとして考えて処理しています。

$$M' = M + P_e \cdot e_p$$

$$N' = N + P_e$$

ここに、

M：曲げモーメント(入力値)

N：軸力(入力値)

P_e：PC鋼材による有効圧縮力

e_p：PC鋼材図心の偏心量

一方、降伏曲げモーメントM_{yc}、破壊抵抗曲げモーメントM_{uc}の算出では、PC鋼材有効応力度σ_{pe}(入力値)から計算される鋼材初期ひずみを考慮しているため、上記の補正した断面力ではなく入力された設計断面力を用いています。初期ひずみと補正断面力を同時に考慮することは出来ません。

M_{yc}、M_{uc}算出でこのように処理している理由は、PC鋼材の応力ひずみ曲線が直線でないために、中立軸を仮定するたびに正確なひずみ値を計算しなければならないからです。一方、応力度算出では、応力ひずみ曲線が曲線のためにひずみは必ずしも必要でなく、そのためにプレストレス分を他の荷重による断面力と同等に扱い処理を単純化しています。

Q2-12 M-φ曲線においてプレストレス1次力による曲率φ_p計算スイッチの状態でどのように結果が異なるか？

A2-12 M-φ曲線においてプレストレス1次力による曲率φ_p計算スイッチは、プレストレス1次力における曲率φ_pをひび割れ曲率に「考慮する」か、「考慮しない」かを指定することができます。

なお、この入力スイッチは、「1次力による曲率φ_pを考慮する」の状態が、より現実的なM-φ曲線を作成することができ、このスイッチの初期値は「考慮する」に指定しています。

以下に「考慮する」場合について解説致します。

作用断面力N_d、M_dによるPC断面（プレストレスN_p、M_p）の応力度は、

$$\sigma_c = \frac{N_d + M_d}{A} + \frac{M_p + M_d}{W}$$

逆算してひび割れモーメントは、

$$M_c = W \cdot \left(\sigma_{bt} - \sigma_{ce} - \frac{N_d}{A} \right) \sigma_{ce}$$

$$= \frac{N_p}{A} + \frac{M_p}{W}$$

M_d=M_c時の断面の曲率は、

$$\varphi_c = \frac{M}{EI}$$

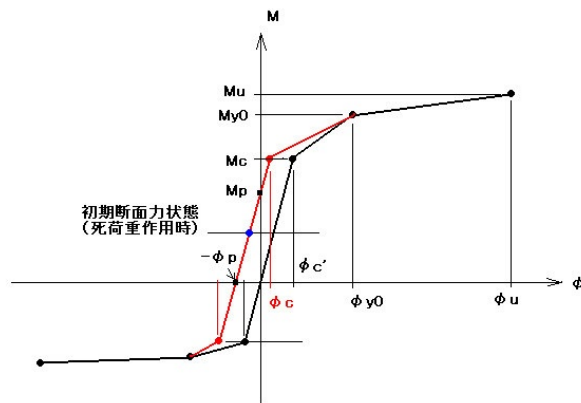
$$= \frac{M_p + M_c}{EI}$$

$$= \frac{M_p}{EI} + \frac{M_c}{EI}$$

$$= \varphi_p + \varphi_c'$$

考慮しない場合には、このφ_pは考慮されません。

上式のφ_pによって、現行のM-φ曲線を初期曲率分だけ平行移動させることになります(下図の赤線)。



Q2-13 ひずみ曲線に関する横拘束筋 $A_h=0$ の場合のEdesの扱いは？

A2-13 本製品の計算では、 $A_h=0$ 時には、Edesの値を無限大の値として算出しております。即ち、「横拘束筋を考慮しない」モデルと同じように取り扱われます。

Q2-14 箱形の形状で、隔壁が入ったものでも設計できるか？

A2-14 箱形の形状で隔壁が入ったものの計算を行いたい場合は、「ブロック入力」を使用すれば計算できます。ただし、すべての計算が可能です。断面図の描画がうまくできません。

Q2-15 計算実行後、入力データの編集が行えない

A2-15 計算実行後は、結果確認モードとなっております。編集モードに変更していただかないと再編集を行っていただくことが出来ません。ホームタブを選択し、画面の一番下に「モード：断面照査結果」と表示されている場合、結果確認モードとなります。ホームタブのリボンメニューより編集モードを選択いただき、編集モードに変更してください。

Q2-16 入力する値の単位や最大値の制限を変更したい

A2-16 「ファイル」-「オプション」-「入出力フォーマット」にて各入出力値の桁数や単位を変更することが可能です。最大値の変更も行えますので、ご活用ください。

Q2-17 引張鉄筋範囲で「断面内鉄筋（側方無視）」を指定した場合の側方鉄筋はどのように判定されているか？

A2-17 「せん断関係-引張鉄筋範囲」にて「断面内鉄筋（側方無視）」を指定した場合は、断面内の側方鉄筋以外の鉄筋のみを引張鋼材とします。本製品では以下の方法で入力した鉄筋が「側方鉄筋」として判断されます。
 ・配置方法：Type1のとき
 データ入力表の横項目の「配置タイプ」で「左右かぶり」を選択した鉄筋。
 ・配置方法：Type2のとき
 データ入力表の横項目の「分布角」で0度以外の値を入力した鉄筋。

Q2-18 主鉄筋の入力で、左右かぶりを別々に設定することは可能か？

A2-18 「主鉄筋」タブの配置方法をTypeIIとすることで設定可能です。TypeIIでは配置する鉄筋群の中心位置（＝分布長の中心位置）を指定します。以下の手順で、左右の鋼材のかぶりをそれぞれ入力してください。

- (1) 左右の鋼材を別々に追加する。
- (2) 分布角を90度とする。（鉛直方向に配置されます）
- (3) 位置dに断面上縁からの距離、横位置に断面中心からの距離（左側をマイナス、右側をプラス）を入力する。

Q2-19 断面力に入力する値は、荷重係数を考慮する前と後どちらの値か？

A2-19 「荷重組み合わせ係数」「荷重係数」を考慮した値を直接ご入力ください。
本製品では、入力された断面力の値をそのまま用いて照査を行います。

Q2-20 主鉄筋に丸鋼を使用するにはどうすればよいか？

A2-20 本製品では、「ファイル」－「オプション」－「材料基準値」にて、任意の材料を追加・編集することが可能です。（材料の追加は、同画面 材料種類下の青い「+」ボタンを押してください。）
材料基準値にて追加した材料は、材料タブで選択可能となります。
また、材料タブにて直接値を変更することも可能です。

ただし、本製品の材料登録では異形鉄筋と丸鋼の区別は行っておりません。
そのため、「主鉄筋」タブにて「As自動計算」にチェックが入っている場合は、径の入力値に応じて以下のように鉄筋量Asを算出しております。

・径＝呼び径：異形鉄筋として計算

鉄筋量As＝公称断面積×本数

・径＝呼び径以外：丸鋼として計算

鉄筋量As＝ $1/4 \times \pi \times \text{径}^2 \times \text{本数}$

※呼び径＝（6、10、13、16、19、22、25、29、32、35、38、41、51）

上記により算出される鉄筋量と異なる値を直接入力する場合は、「As自動計算」のチェックを外していただきますようお願いいたします。

Q2-21 セン断補強鉄筋の鉄筋量Awの入力値はどのように計算すればよいか

A2-21 配筋されるセン断補強鉄筋の断面積の合計をご入力ください。
主鉄筋の周囲を1組で配筋する（1周回っている）場合、鉛直方向の鉄筋は左右2本となるため、鉄筋量Awは2本分の断面積となります。

Q2-22 釣合い鉄筋量を算出するにはどのように入力すればよいか

A2-22 釣合い鉄筋量の算出に際し、特別な入力はありません。
「断面照査」を実行し、「耐荷性能 | 個別表示」にてカテゴリを「適用範囲」としてください。
最大鉄筋量の項目として、釣合い鉄筋量の計算結果が表示されます。

ただし、複鉄筋断面の場合は、段毎に入力された鉄筋量の比率を保持したまま鉄筋量を少しずつ変化させ、降伏と終局が一致する鉄筋量を求めます。

入力された鉄筋量の比率によっては、降伏と終局がちょうど一致する鉄筋量が存在しない場合があります。

そのようなケースでは計算結果は表示されません。ご了承ください。

Q2-23 準拠基準として道示Ⅲ、道示Ⅳを選択できるようになっているが、道示Ⅴの応力度－ひずみ曲線を使用するにはどうすればよいか

A2-23 照査に使用する応力度－ひずみ曲線は、「照査設定」－「基本設定」にて選択された準拠基準と、「中詰めコンクリートとして適用」スイッチのチェック状態により決まります。
ただし、作用組合せにEQ（地震時の影響）を含み、「塑性化」にチェックがある断面力ケースでは、選択された準拠基準に関わらず、道示Ⅴに準拠した照査を行います。

各設定条件で使用する応力度－ひずみ曲線は以下の通りです。

・道示Ⅲ

道示Ⅲ P.124記載の曲線を使用

・道示Ⅳ + 中詰めコンクリートとして適用しない

道示Ⅲ P.124記載の曲線を使用

・道示Ⅳ + 中詰めコンクリートとして適用する

道示Ⅳ P.301記載の曲線を使用

・EQ考慮&塑性化を期待する

道示Ⅴ P.139記載の曲線を使用

Q2-24 部材の種類(一般部材/気中部材/水中部材)の設定は可能か

- A2-24 「照査設定」－「基本設定」の「部材の種類」で設定可能です。
本製品では、「一般の部材」「床板を兼用するフランジ」「水中又は地下水位以下（※道示Ⅳ選択時のみ選択可能）」から選択を行います。
上記の設定に応じて、疲労照査の制限値に「材料」タブの以下の値を使用します。
・一般の部材：引張応力度（疲労・一般）
・床版を兼用するフランジ：引張応力度（疲労・フランジ）
・水中又は地下水位以下：引張応力度（疲労・水中）
- なお、耐久性能照査では、「一般の部材」「床板を兼用するフランジ」は気中部材とみなし防食の照査を行います。
「水中又は地下水位以下」では防食の照査を省略いたします。
- ※RC断面計算(部分係数法・H29道示対応) Ver.4以前は「一般の部材」「床板を兼用するフランジ」「水中又は地下水位以下」から選択を行います。
耐久性能照査では、「一般の部材」「床板を兼用するフランジ」は気中部材とみなし防食の照査を行います。
「水中又は地下水位以下」では防食の照査を省略いたします。

Q2-25 「主鉄筋」の入力時に必要鉄筋量を確認することはできるか

- A2-25 入力画面右の「▲必要鉄筋量▲」を押下することでご確認いただけます。
「必要鉄筋量計算」にチェックがある各鉄筋段について、必要鉄筋量を表示しております。
ただし、限界状態設計法では必要鉄筋量の計算はサポートしておりません。

Q2-26 円形断面の主鉄筋を全周ではなく引張側と圧縮側だけに配筋することは可能か

- A2-26 「主鉄筋」タブにて配置方法を「Type2」、配置タイプを「周状配置」としてください。
「半径」「開始角」「終了角」を入力することで、開始角から終了角までの範囲に均等に配筋されます。
引張側と圧縮側をそれぞれご入力ください。

3 計算

Q3-1 耐力性能照査の照査が行われない

- A3-1 下記条件が設定されている場合、耐力性能の照査を行いません。
「照査設定-断面力-作用組合せ」として「13)1.00(D+L)」が選択されている。
※作用組合せ「13)1.00(D+L)」を選択されている場合、「耐久性能照査-コンクリート部材の疲労」についての照査のみ行います。

Q3-2 「降伏曲げモーメント計算 軸力Nが適用範囲外です。」というメッセージがでる

- A3-2 降伏曲げモーメントを算出する際において、入力されている軸力Nが適用範囲外のために正しく計算できない状態です。
この状態は、最引張縁の鉄筋位置（または ϵ_{sy} 発生位置として入力した位置）で ϵ_{sy} が発生するとして計算を進めますが、そのときコンクリート圧縮縁は ϵ_{cu} （ $=0.0035$ ）を超えないことを条件にしています。超えてしまうとコンクリート破壊になるからです。この条件から計算可能な軸力の範囲が自動的に決まります。この範囲を超えているとメッセージを出して $My0$ の計算を中断します。
- 1.入力されている引張鉄筋が多すぎると、それに応じて入力軸力も大きな引張力（ $N < 0.0$ ）になっていないと計算できません。つまり、この配筋状態で、たとえば $N=0.0$ あるいは圧縮力が作用していると、鉄筋が降伏する前にコンクリートが圧縮破壊してしまい、 $My0$ は数値が存在しません。
 - 2.上記1.の配筋で $My0$ を算出したい場合は、圧縮鉄筋、側面鉄筋も入力して（実断面では配筋されているはず）、中立軸から圧縮側の領域に鉄筋が存在するようにすると良いでしょう。

Q3-3 「破壊曲げモーメント計算 軸力Nが適用範囲外です。」というメッセージがでる

- A3-3 破壊曲げモーメントを算出する際において、入力されている軸力Nが適用範囲外のために正しく計算できない状態です。道示Vの応力ひずみ曲線を使用するとき、終局ひずみ ϵ_{cu} の発生位置（かぶりで入力）が大きすぎるとこのエラーが生じます。その場合は側面鉄筋も考慮して計算してみてください。
配筋状態を再度確認して下さい（鉄筋量が少ない場合にも発生致します）。
また、以下の場合も考えられますので、ご確認ください。
道示Vの応力ひずみ曲線を使用するとき、「照査設定-曲げ関係-限界引張ひずみ」にて、「限界引張ひずみ：塑性ヒンジ長から算出」が選択されている。
その場合、下記の値を用いて軸方向鉄筋の引張ひずみを内部計算いたします。
設定項目：
・横拘束鉄筋の直径 ϕ
・横拘束鉄筋のヤング係数 $E0$
・横拘束鉄筋の有効長 d'
・軸方向鉄筋の直径 ϕ'
・軸方向鉄筋の本数 ns
・軸方向鉄筋の最外面からコンクリートの表面までの距離 $c0$
設定項目の値が適切でない場合もこのエラーメッセージが表示されることがございます。
設定項目の値をご確認ください。

Q3-4 「降伏曲げモーメント計算 コンクリートの圧縮応力度が設計基準強度の2/3を超えています。」というメッセージがでる

- A3-4 コンクリートの応力度-曲げ曲線において、設計基準強度の2/3の範囲を超えた圧縮応力度となりました。
「降伏曲げモーメントの特性値にコンクリートの圧縮応力度の適用範囲（設計基準強度の2/3）を考慮する」にチェックを入れている場合は、設計基準強度の2/3となる圧縮応力度に達するときの抵抗曲げモーメントを降伏曲げモーメントとして計算しています。
※道示III P.126-5.5.1「曲げモーメント又は軸方向力を受ける部材」(3)の解説「コンクリートの圧縮応力度が設計基準強度の2/3を超えると〜中略〜コンクリートの圧縮応力度が設計基準強度の2/3に達するときの抵抗曲げモーメントを、降伏曲げモーメントの特性値とすることができる。」

Q3-5 耐久性能照査の照査が行われない

- A3-5 耐久性能照査「内部鋼材の防食」、「コンクリート部材の疲労」を行う場合にはそれぞれ下記の設定を行っていただく必要があります。
・「内部鋼材の腐食」：「照査設定-断面力タブ」において「作用組合せ」を「1)D」としてください。
・「コンクリート部材の疲労」：「照査設定-断面力タブ」において「作用組合せ」を「13)1.00(D+L)」としてください。

Q3-6 耐久性能照査-内部鋼材の防食-「せん断力」「ねじりモーメント」に対する照査が行われない

- A3-6 「せん断力」「ねじりモーメント」の照査を行うためには、下記の設定を行っていただく必要があります。
・「内部鋼材の腐食」：「照査設定-断面力タブ」において「作用組合せ」を「1)D」としてください。
・断面力として「せん断力」「ねじりモーメント」の値を入力してください。
・せん断力に対する照査を行う場合には「せん断補強鉄筋タブ」にて「せん断補強鉄筋を配置する」にチェックをいれ設定項目に値を入力してください。
・ねじりモーメントに対する照査を行う場合には「横方向鉄筋」にて「横方向鉄筋を配置する」にチェックを入れ設定項目に値を入力してください。

Q3-7

軸方向鉄筋を考慮した断面諸量の計算式はどのように行っているのか？

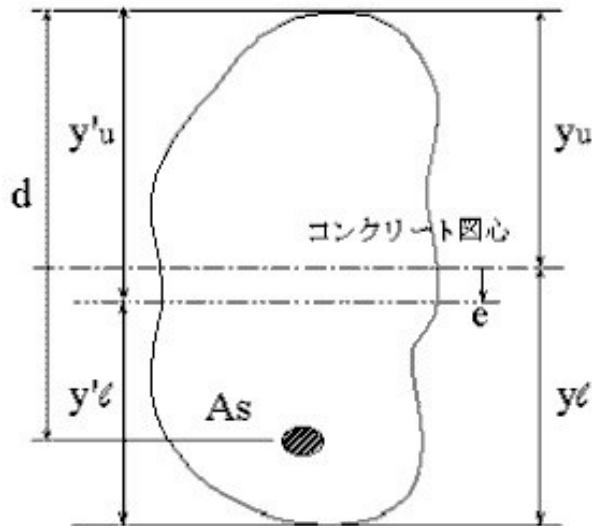
A3-7

RC断面の断面諸量を

A_o = 断面積 I_o = 図心軸周りの断面 2 次モーメント

y_u = 図心～上縁距離

y_l = 図心～下縁距離



$A' = A_o + n \cdot A_s$ = 換算断面積

$e = \frac{n \cdot A_s \cdot (d - y_u)}{A'}$ = 図心のずれ

$I' = n \cdot A_s (d - y_u)^2 - A' \cdot e^2$ = 換算断面 2 次モーメント

$y'_u = y_u + e$ = 換算断面図心～上縁距離

$y'_l = y_l - e$ = 換算断面図心～下縁距離

$W'_u = \frac{I'}{y'_u}$ = 上縁断面係数

$W'_l = \frac{I'}{y'_l}$ = 下縁断面係数

上式で、 n は鉄筋コンクリートのヤング係数比で、製品では n の代わりに $(n-1)$ を使用可能です。

Q3-8 小判形での断面諸量のねじり定数をどのように計算しているのか？

A3-8 小判形のねじり定数Jですが、公式集に記載されている楕円の式にて近似的に計算しています。

$$J = \frac{\pi \cdot a^3 \cdot b^3}{a^2 + b^2}$$

ここに、

2a=B

2b=H (B>H)

入力画面(寸法タグ)に「J算出法」スイッチに従い以下のように算出します。

0 : 楕円式で算出します。

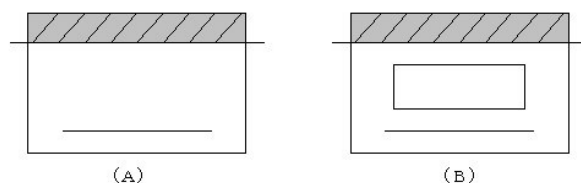
1 : 長辺/短辺の比が1.24以上の場合は等積矩形に換算して算出します。

注記)

- ・「J算出法」スイッチは、充実断面時のみ有効です。
- ・等積矩形の換算方法は、短辺の高さ(長さ)を一致させ、長辺の長さで調節します。
- ・1.24未満の場合は、楕円式で算出します。

Q3-9 矩形断面 (充実) と矩形断面 (中空) の計算結果がほぼ同一となったが、なぜか？

A3-9



中空の矩形の場合でも中立軸が中空部にかからなければ、中実の断面と同じになります。(引張側のコンクリートは無視されるため)

Q3-10 複鉄筋にて鉄筋を配置する場合、鉄筋の応力は最外縁の応力を表示しているか？

A3-10 複数段の鉄筋モデル時も、最外縁に位置する鉄筋の応力度を算出しています。

σsc1,2: 鉄筋1,2の圧縮応力度 (引張がプラス)

σst1,2: 鉄筋1,2の引張応力度 (引張がプラス)

σpc1,2: PC鋼材1,2の圧縮応力度 (引張がプラス)

σpt1,2: PC鋼材1,2の引張応力度 (引張がプラス)

となっています。

「結果確認 | 耐荷照査結果 | 個別表示 | 詳細表示 | 応力度」にてご確認ください。

なお、鉄筋種類毎の最外縁の応力度を算出していますので、応力度を確認したい鉄筋段のみ「鉄筋2」を使用することで、最外縁でなくても応力度を確認することが可能です。

また、本製品の詳細出力では、応力度の検算用として鉄筋段数毎の応力度の詳細な値を出力しております。

ただし、検算書で確認できる主鉄筋の配筋タイプは上縁からの距離のみです。

Q3-11 ヤング係数比の取り扱いはどのようにしているのでしょうか？

A3-11

本製品のヤング係数比は、「照査設定タグ | 曲げ関係タグ」の「応力度計算出力時のヤング係数比」の入力値にて決定されます。この値の初期値は15ですので、もし材料の値(実ヤング係数比)を使用したい場合は、この値を0に指定して下さい。

「応力度計算出力時のヤング係数比」が0の場合は、各材料のヤング係数を使用して内部計算を行います。0以外の場合は、入力された「応力度計算出力時のヤング係数比」が他の材質にも考慮されます。(応力度計算出力時のヤング係数比)×PC鋼材(他の鋼材)ヤング係数/鉄筋1のヤング係数と内部計算されます。

Q3-12

応力度の結果にて中立軸に「R」表記(単鉄筋でかつ断面力を反転しただけなのに有効高さが反転し応力度が極端に大きくなる現象)されているのですが結果は正しいのでしょうか？

A3-12

本製品の中立軸に「R」が表記されると、断面を反転(天地逆転)して応力度を算出しています(天地を逆にした状態で上から測った距離になっていることが確認できます)。

主に断面の下縁側しか配筋されていない状態で大きな引張力と曲げモーメントが作用しているモデルに発生致します。このようなモデル(力の釣り合いから求める中立軸位置が想定外の位置となるモデル)では、断面の上縁側に実際に鉄筋が配筋されていないのであればこの単鉄筋モデルの解析結果で正解値ですが、もし配筋されていればそれを入力してください。そうすれば断面上縁側が圧縮となる結果になります。引張力が大きいときは、断面のすべての鉄筋を計算に考慮しないと正しい結果は得られません。この点にご注意ください。

■中立軸の表記説明

- 1)中立軸は、コンクリート圧縮縁からの距離です。
- 2)中立軸の符号は、中立軸が圧縮縁より下側にあるときは正值、逆は負値と表記されます。
- 3)断面の下側がコンクリート圧縮縁となる場合に「R」を表記します。

Q3-13

最小鉄筋量は、必要鉄筋量がこれを包括できなければならないものなのか？

A3-13

最小鉄筋量は、構造細目などで決定される鉄筋量なので、作用断面力に関係なく初期ひび割れ防止などのために配筋されます。

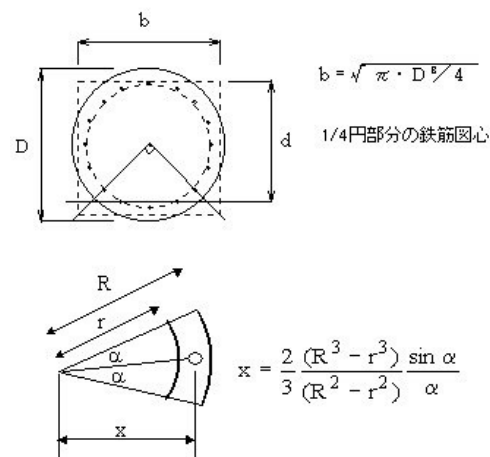
一方、必要鉄筋量は応力度が制限値以内になるように決められる値で、作用断面力が小さければ値も小さくなります。このように、算出の考え方がまったく異なりますので、どちらか大きい方の量を配筋すれば両者の設計条件を満足できる断面になります。

以上のようにお考えいただき、配筋設計をされるようお奨めいたします。

Q3-14

円形状の有効高dの内部計算方法はどのように計算しているのか？

A3-14



例を用いてご説明いたしますと、以下のような考え方で有効高さを算出し内部設定します。

■条件

直径 D 1.5m 鉄筋径 D22($A_w=3.871\text{cm}^2$)
かぶり 0.14m 鉄筋本数 $n=36$ 本

■有効高さの算出

矩形換算後の正方形一辺の長さ b は、

$$b = \sqrt{\left(\frac{\pi \times 1.5^2}{4}\right)} = 1.3293\text{m}$$

鉄筋を帯状換算した場合の厚さ t は、断面流心から鉄筋中心位置までの距離を r とすると

$$\pi(r' + t)^2 - \pi(r' - t)^2 = n \cdot A_w$$

より

$$\begin{aligned}
 t &= n \cdot \frac{Aw}{4 \cdot r' \cdot \pi} \\
 &= 36 \cdot \frac{3.871}{4 \cdot 61.0 \cdot \pi} \\
 &= 0.1818 \\
 (\because r' &= 75\text{cm} - 14\text{cm} = 16\text{cm})
 \end{aligned}$$

断面中心位置から1/4円部分の重心位置xは、上図公式を参照して

$$\begin{aligned}
 R &= 61\text{cm} + 0.182\text{cm} = 61.2\text{cm} \\
 r &= 61\text{cm} - 0.182\text{cm} = 60.8\text{cm}
 \end{aligned}$$

よって

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{2 \cdot (61.2^3 - 60.8^3) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)}{3 \cdot (61.2^2 - 60.8^2) \cdot \frac{\pi}{4}} \\
 &= 54.91\text{cm} = 0.5491\text{m}
 \end{aligned}$$

有効高さdは、

$$d = \frac{b}{2} + x = \frac{1.3293}{2} + 0.5491 = 1.214\text{m}$$

Q3-15 RC断面で、鉄筋またはPC鋼材のどちらかが先に降伏したかをアウトプットとして知ることができないか？

A3-15 本製品では、最も引張縁に近い（中立軸から引張側へ遠い）鋼材が降伏したときのモーメントを初降伏モーメントとして算出します。このとき鋼材としては、鉄筋であってもPC鋼材であってもそれに見合った処理をしています。したがって「鉄筋またはPC鋼材のどちらかが先に降伏した値」ではありません。このため算出される中立軸の位置を用いて、より内側の鋼材の発生ひずみを手計算で確認することが必要です。
一般的に、PC鋼材は鉄筋より内側に配置されているため、 σ_{pe} がPC鋼材の降伏点 σ_{py} よりかなり余裕があれば、鉄筋が降伏するまでひずみが増加したとしてもPC鋼材はまだ降伏点に達していない可能性が高いと考えられます。その確認として、上記の手計算が必要です。もしPC鋼材が降伏に達していることがわかれば、その計算結果は採用できません。本製品を用いた次の対応策としては、鉄筋量を減らして再計算する以外に方法はありません。

Q3-16 RC構造物の初降伏モーメントを計算する際、上縁と下縁のそれぞれについて計算を行いたい、プレストレスによる軸力と曲げを外力で考えている場合の留意点はありますか？

A3-16 入力されるモーメントの方向（符号）により上縁下縁の初降伏モーメントを計算できます。
桁上縁側の鉄筋が降伏するときの曲げモーメント（マイナス値）を求めるときは、設計曲げモーメントにマイナス値を、逆に桁下縁の鉄筋が降伏するときの曲げモーメント（プラス値）を求めるときは設計曲げモーメントにプラス値を入力してください。
PC断面でプレストレスを考慮するときは、有効鋼材応力度を入力するだけで良いのですが、この値を入力し、なおかつ軸力と曲げを外力として考慮すれば、ダブルカウントになりますのでご注意ください。

Q3-17 断面力に得られている初降伏モーメントを入力すると、鉄筋、鋼材、コンクリートの応力度のいずれかが降伏応力になると思いますが、実際はそうなら無いのはなぜか？

A3-17 初降伏モーメントは、鉄筋、鋼材、コンクリートのいずれかが降伏するモーメントですが、その降伏モーメントを与えて応力度を計算しても鉄筋などは降伏応力度にはなりません。これは以下の理由によります。
初降伏モーメントは、「照査設定 | 曲げ関係 | 降伏曲げモーメント | 発生位置」で指定した位置のひずみが ε_{sy} になる曲げモーメントと定義され、計算されます。このとき用いられる応力ひずみ曲線は道路橋示方書に示されている非線形のものであり、応力度計算で仮定している弾性のものではありません。この計算上の仮定が2つの計算（Myc算出と σ 算出）で異なるため結果として異なる応力度になります。

- Q3-18 降伏モーメントとして、最外縁の鉄筋でなく、PC鋼材が降伏した場合を算出したいのですが？**
- A3-18 もし、鉄筋とPC鋼材が混在していてかつ、最外縁の材料がPC鋼材の場合には、「照査設定 | 曲げ関係 | 降伏曲げモーメント | 発生位置」に0.0を入力します。(ε_{sy}が0.0以外の場合には断面引張縁からはかった位置(鋼材の有無に関係なく)最引張縁位置に配置された材質の降伏ひずみが生じます)
又、鉄筋が最外縁となるモデルで、PC鋼材を照査したい場合には、以下のように入力して下さい。
1. 「照査設定 | 曲げ関係 | 降伏曲げモーメント | 発生位置」に断面引張縁からPC鋼材配置位置までの距離を入力します。
2. 「照査設定 | 曲げ関係 | 降伏曲げモーメント | 降伏ひずみ ε_{sy}」に降伏ひずみの値(0.84*PC鋼材の引張強度/PC鋼材のヤング係数)を入力します。
注意)
PC鋼材1or2を使用しσ_{pe}(有効鋼材応力度)を入力してPC1or2の降伏ひずみを指定する場合には上記で算出された降伏ひずみから(σ_{pe}有効鋼材応力度/PC鋼材ヤング係数)の値を減算しなければいけません。
- Q3-19 初降伏モーメントは、PC鋼材のみを入力した場合はPC鋼材降伏時のモーメントか？**
- A3-19 PC鋼材が、最引張縁に配置されている場合には、PC鋼材降伏時の初降伏モーメントを算出しています。
複数のPC鋼材を配筋されている場合には、最引張縁PC鋼材の位置でその鋼材の降伏ひずみが生じるとします。
なお、「照査設定 | 曲げ関係 | 降伏曲げモーメント | 発生位置」の値は、0.0(初期値)指定しているか確認して下さい。
- Q3-20 初降伏曲げモーメント算出で「厳密に積分」とあるが具体的にどのように計算しているか？**
- A3-20 2次曲線(=2次の多項式)で表される応力曲面と断面で囲まれる体積を離散的に近似することなく被積分関数を直接求め、それをプログラムで使用している」という意味です。
また、コンクリート圧縮合力の作用点位置は
- $$e = \frac{M}{N}$$
- ただし、
M：中立軸から圧縮側の応力曲面について、微小体積と距離を乗じて解析的に積分した関数より算出
N：中立軸から圧縮側の応力曲面について、微小体積を解析的に積分した関数より算出
としています。
なお、具体的な資料等については体系的に整理したものがございませんので提供することができません。
- Q3-21 RC断面計算結果の「破壊抵抗、初降伏モーメント」の2つの状態がどのような状態か、教えてもらいたい**
- A3-21 それぞれ以下のような状態です。
1)コンクリートの圧縮縁が終局ひずみに達するときの曲げモーメント
2)引張鉄筋が降伏に達するときの曲げモーメント
尚、コントロールするひずみの発生位置を明確にするため、断面力のMは必ず符号付きで入力して下さい。
- Q3-22 PC箱桁の断面計算で正、負、それぞれの破壊抵抗モーメント、初降伏モーメントを求める事は可能か？**
- A3-22 正曲げ、負曲げ共に求めることは可能です。
常に参考値として負曲げの計算を行っております。
「結果確認 | 耐荷性能照査 | 個別表示 | 詳細表示 | 曲げモーメント・軸力」にチェックを入れ、「曲げモーメント・軸力タブ」にてご確認ください。
- Q3-23 矩形断面で鉄筋が同量であればM-φに方向性は在りませんが、断面において変形な形状もしくは鉄筋量の違う断面においてはM-φに方向性がありこの場合どの方向のM-φを求めているのか？**
- A3-23 M-φ曲線は、断面の鉛直軸回り、水平軸回りの2軸についてそれぞれ正負の方向(計4方向)で計算することがありますが、本製品の場合、水平軸回りの正方向(断面下縁が引っ張りとなる向き)または負方向(断面上縁が引っ張りとなる向き)の1方向だけについて計算しています。
正、負のどちらの向きを計算するかは、入力された設計曲げモーメントMの符号を見て判断しています。すなわち、Mが0.0以上の時は正方向の値を計算します。

Q3-24 PC断面のM-Φ曲線を求める際のプレストレスの取り扱いはどうにしているのでしょうか？

A3-24 以下のように取り扱われています。

1) 各状態の定義

①ひび割れ時

コンクリートの引張縁が曲げ引張強度 σ_{bta} に達した状態

コンクリートの応力度はひずみに比例するものとする。

②降伏時

引張り側のPC鋼材が降伏ひずみ ε_{psy} に達した状態

③終局時

コンクリートの圧縮縁が終局ひずみ ε_u に達した状態

2) 検討に際しての仮定

①有効プレストレスによるコンクリートの初期ひずみは無視する。

②有効プレストレスによる鋼材の初期ひずみ ε_{p0} は考慮する。

③簡単のため初期状態における外力は軸方向力、曲げモーメントとも0とする。

④断面の高さをH、上端から鋼材までの距離をdとする。

3) 各状態におけるひずみと応力度の状態

下側引張りとする。

①ひび割れ時

コンクリート下端のひずみを ε_t 、下端から中立軸までの距離を X' とする。

コンクリート下端の応力度

$$\sigma_{bta} = E_c \cdot \varepsilon_t$$

コンクリート上端のひずみ

$$\varepsilon_c = \varepsilon_t \cdot \frac{H - X'}{X'}$$

コンクリート上端の応力度

$$\sigma_c = \sigma_{bta} \cdot \frac{H - X'}{X'}$$

鋼材のひずみ

$$\varepsilon_p = \varepsilon_t \cdot \frac{X' - H + d}{X'} + \varepsilon_{p0}$$

鋼材の応力度

$$\sigma_p = E_s \cdot \varepsilon_p$$

※プレストレスを考慮しない場合との違い

プレストレスを考慮する場合：鋼材応力度は初期ひずみを考慮した値となる。

プレストレスがない場合：鋼材応力度はひび割れ時のひずみから算出した値となる。

②鋼材降伏時

鋼材のひずみを ε_{psy} とし、上端から中立軸までの距離を X とする。
初期ひずみを考慮すると、鋼材位置でのコンクリートのひずみは $(\varepsilon_{psy} - \varepsilon_{p0})$ となる。
コンクリート上端のひずみ

$$\varepsilon_c = (\varepsilon_{psy} - \varepsilon_{p0}) \cdot \frac{X}{d - X}$$

※プレストレスを考慮しない場合との違い

プレストレスを考慮する場合：コンクリートのひずみは鋼材の初期ひずみを考慮して算出する。

プレストレスがない場合：コンクリートのひずみは鋼材の降伏ひずみから算出した値をそのまま使用する。

注記1)「照査設定|曲げ関係|降伏曲げモーメント|発生位置」の入力項目を準備していますが、この入力値により以下のように算出されます。

0.0のとき：最引張縁鋼材の位置でその鋼材の降伏ひずみが生じるとします。

プラス値のとき：断面引張縁から測った位置（鉄筋の有無に無関係）に最引張縁位置に配置された材質の降伏ひずみが生じるとします。

注記2)上記の発生位置での降伏ひずみ ε_{sy} の入力項目を準備しています。この入力値は、上記の「照査設定|曲げ関係|降伏曲げモーメント|発生位置」≠0時のみに使用されます(PC鋼材の場合は、 $0.84 \times \text{PC鋼材の引張強度} / \text{PC鋼材のヤング係数}$ を指定して下さい)。

③終局時

コンクリート上端の終局ひずみを ε_u とし、上端から中立軸までの距離を X とする。

鋼材のひずみ

$$\varepsilon_p = \varepsilon_u \cdot \frac{d - X}{X} + \varepsilon_{p0}$$

※プレストレスを考慮しない場合との違い

プレストレスを考慮する場合：鋼材応力度は初期ひずみを考慮した値となる。

プレストレスがない場合：鋼材応力度はひび割れ時のひずみから算出した値となる。

以上は、鋼材が引張側にのみある場合について記述しているが、圧縮側に配置される鋼材についても初期ひずみを考慮すればよい。

注記)「照査設定|曲げ関係|破壊抵抗曲げモーメント|発生位置」(断面上縁から最圧縮縁の軸方向鉄筋位置までの距離)の入力項目を準備していますが、この入力値により以下のように算出されます。発生位置を入力した場合は、求められる中立軸位置は、コンクリート上縁からの距離ではなく、発生位置からの距離としています。

Q3-25 部分係数法の計算にて必要鉄筋量の計算がありNGとなるのですが、限界状態1・3は共に制限値に対して余裕がありません。鉄筋量を増やす必要があるのでしょうか？

A3-25 「RC断面計算(部分係数法・H29道示対応)」では、「道路橋示方書Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材編」P.114に記載されている引張応力度の上限(210(N/mm²))を満たす鉄筋量を必要鉄筋量として算出しております。部分係数法で求める限界状態1,3を満たしている鉄筋量を配置している場合でも、必要鉄筋量はそれ以上となる場合がございます。照査項目として必要かのご判断は設計者様にて行っていただきますようお願いいたします。

Q3-26 応力度計算に用いるヤング係数比について、限界状態設計法では実ヤング係数比を使用しているのはなぜか？

A3-26 昭和62年、当社において「限界状態設計法に基づく断面照査プログラム」が開発されまして、その当時の計算処理が現時点の「RC断面計算」にも反映されてきております。
昭和61年土木学会コンクリート標準示方書(設計編) p.74にて、
「」
7.2応力度の算定
使用限界状態における部材断面に生ずるコンクリートおよび鋼材の応力度の算定は、次の(i)～(iv)の仮定に基づくものとする。
(i)維ひずみは断面中立軸からの距離に比例するものとする。
(ii)コンクリートおよび鋼材は弾性体とする。
(iii)コンクリートの引張応力を無視する。
(iv)コンクリートおよび鋼材のヤング係数は、それぞれ3章(材料の設計用値)によるものとする。
「」
と示されており、当社プログラムでは、上記の記載に基づき限界状態設計法での応力度計算には実ヤング係数比を用いることとしました。

Q3-27 コンクリートが負担できるせん断応力度の基本値 τ_c はどのように算出されているか？

A3-27 平成29年道路橋示方書のⅢ編P.160 表-5.8.5に記載の値を使用しております。
コンクリート設計基準強度が規定される範囲内で記載のない値の場合、表に示されるせん断応力度より線形補間して算出します。
また、範囲外の値の場合は、表に示されるせん断応力度の最小値または最大値を使用しております。

設計基準強度	21	24	27	30	40	50	60	70	80
コンクリートが負担できる平均せん断応力度	0.33	0.35	0.36	0.37	0.41	0.44	0.47	0.47	0.47

Q3-28 コンクリートが負担できるせん断耐力に τ_{cmax} の上限値を考慮せず計算することは可能か？

A3-28 可能です。
「照査設定」－「せん断関係」タブにて、『コンクリートの負担できるせん断耐力に $\tau_{cmax} \cdot b_w \cdot d$ の上限を考慮する』のチェックを外してください。

Q3-29 限界状態設計法にて、せん断耐力計算の β_n 算出に用いる純曲げ耐力 M_{ud} はどのように算出されているか

A3-29 純曲げ耐力 M_{ud} は、軸力=0として曲げのみ作用した場合の曲げ耐力です。
ただし、純曲げ耐力 M_{ud} の算出時は部材係数 γ_b を考慮せずに計算いたします。
曲げ耐力の計算につきましては、下記ヘルプをご参照ください。
・「計算理論及び照査方法」－「断面照査」－「限界状態設計法」－「曲げ・軸方向耐力」
・「計算理論及び照査方法」－「曲げ軸力による応力度」

ヘルプに記載の通り収束計算を行っているため、算出過程や計算式等をご案内することはできません。

Q3-30 軸方向鉄筋を鋼板のみ、準拠基準を道示Vとしたデータで「終局モーメント計算 軸力Nが適用範囲外です」というエラーが発生する。

A3-30 「照査設定」－「曲げ関係」－「限界引張ひずみ」にて『任意』を選択し、限界引張ひずみ ε_{st2} 、 ε_{st3} に直接値をご入力いただけますようお願いいたします。
軸方向鉄筋の限界引張ひずみを考慮せず、コンクリート破壊のみで終局モーメントを計算したい場合は、 ε_{st2} 、 ε_{st3} に大きい値を設定することでご対応ください。

準拠基準を『道示V』とした場合、耐震性能の限界引張ひずみが必要になります。
塑性ヒンジ長から算出する場合、「主鉄筋」タブに入力された最引張縁にある鉄筋の鉄筋径を計算に使用するため、鋼板のみの断面では計算することができずエラーとなります。

4 出力

Q4-1 プリントイメージをワード等のワープロ文書に張り付ける方法

A4-1 プレビュー画面の「ファイル出力」ボタンをマウスで選択すると「テキスト形式」、「HTML形式」、「PPF形式」、「Word形式」のいずれかの形式で保存できます。
注意)
・「PPF形式」のファイルは、同プレビュー画面にて再度読み込み後にプレビュー確認及び出力が可能となります。
・「Word形式」のファイルは、Microsoft(R) Word97以降がインストールされている必要があります。

Q4-2 限界状態1の結果のみを出力することは可能か？

A4-2 可能です。
出力項目は「レポート」タブにて設定いただけます。
「入力データ出力」「詳細出力」「概要出力」「一覧出力」のそれぞれにつきまして、必要な項目にチェックを入れていただきますようお願いいたします。

5 その他

Q5-1 FRAMEからの連動ファイルを利用する方法は？

A5-1 ■「RC断面計算」に連動させる手順について

FRAME側で連動ファイルを作成することにより、FRAME側で解析した断面力の情報を受け渡すことができます。

- (1) FRAMEの計算を実行して結果画面を表示
- (2) アイコン (RC連動) を押下し、RC断面計算連動設定画面を開く

設定画面では、連動する荷重ケース・部材等を指定し、連動ファイルを作成することができます。作成した連動ファイルをRC断面計算側で読み込んでください。

■注意点

FRAMEと本製品では、軸力の符号が逆になります(連動ファイルでは自動的に符号を逆転しています)。

まとめますと

M：断面上側が圧縮になるような曲げを正

S：特になし

N：圧縮を正

となります。

Q5-2 登録断面を利用する方法は？

A5-2 本製品では、FRAME(面内)/マネージャ及びUC-BRIDGE、PC単純桁で作成された登録断面を読み込むことができます。登録断面ファイル (*.srw) は新規の断面ケースを入力するときのターゲットファイルとしてご利用いただけます。

- ① 断面形状選択画面の「登録断面」ボタンをクリック選択すると「ファイルを開く」画面が表示されます。
- ② 登録断面ファイルを選択し「開く」ボタンを押すと「登録断面」画面が表示されます。
- ③ 「登録断面」画面で、入力に利用する断面データをリストより選択し、「確定」ボタンを押します(複数選択可)。

ただし、PC単純桁、UC-BRIDGEで作成された登録断面「矩形(C2)、T桁(S)、横桁用断面1、2、スラブ桁、I桁コンポ」は、RC断面計算では使用できません。

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

RC断面計算・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) 操作ガイドンス

2024年 3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。

<https://www.forum8.co.jp/faq/qa-index.htm>

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断面計算・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

