

# 集水桝の設計

## 「集水桝の設計Ver2」リリース

### はじめに

本システムでは、小規模な集水桝構造を対象とした安定計算と側壁及び底版の部材計算を行います。安定計算では浮上り検討と支持力検討を、部材計算では、3つの計算方法(①長方形スラブによる計算、②フレーム計算による計算、③「設計便覧(近畿地建H12改訂)」による計算)から選択し、側壁及び底版の応力度照査を行うことができます。

本システムの計算機能につきましては、仕様上の制約等により、やむにを得ず一部内容の変更等を行う可能性がある旨、予め、ご了承お願いいたします。

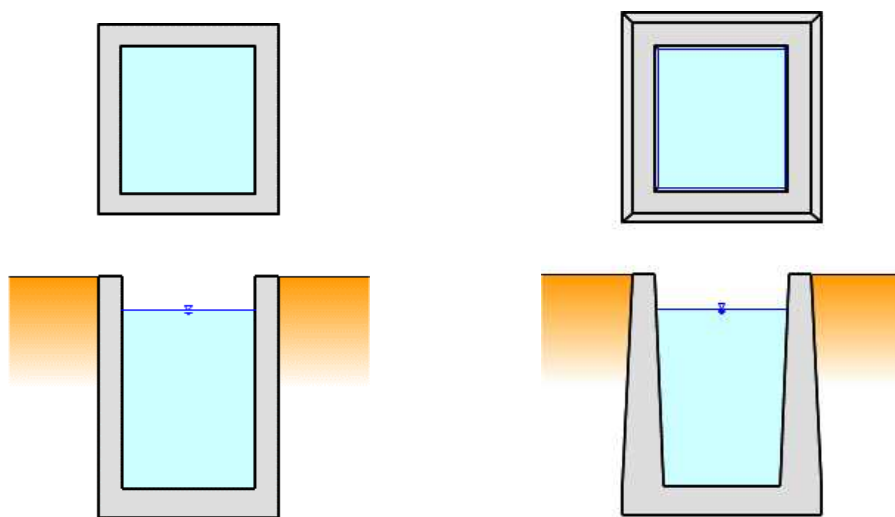
### 本システムの特徴

#### ◆参考文献(※適用基準ではありません。)

- ・土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「水路工」平成26年3月<農林水産省農村振興局>
- ・構造力学公式集 第2版 昭和63年3月<土木学会>
- ・設計便覧(案) 付属資料編 平成12年4月<近畿地方建設局>
- ・土地改良事業標準設計図面集「パイプライン付帯工」利用の手引き 平成8年3月<農林水産省構造改善局>
- ・道路土工擁壁工指針 平成24年7月<日本道路協会>

#### ◆構造形式

「鉄筋コンクリート構造」と「無筋コンクリート構造」の設計が可能です。側壁の形状は、直壁・外側傾斜・内側傾斜・両側傾斜の設定が可能です。



【直壁】

【両側傾斜】

※本システムは小規模な集水桝のみを対象としているため、断面寸法に制限を設けています。

- ・内幅  $\leq 10.0\text{m}$
- ・内高さ  $\leq 5.0\text{m}$
- ・壁厚  $\leq 1.0\text{m}$
- ・底版厚  $\leq 1.0\text{m}$

ただし、壁厚は側壁外側傾斜幅と側壁内側傾斜幅との合計値となります。

### ◆常時・地震時の計算に対応

「常時」と「地震時」の設計が可能です。  
「地震時」は「震度法」による計算となります。

### ◆安定計算

安定計算として、「浮上りの検討」と「支持力(常時・地震時)の検討」を選択することができます。  
検討方法として、「単位幅あたり」と「構造物全体」のいずれかより選択することができます。

#### ①浮上りの検討

常時のみの検討となります。  
作用荷重は、「荷重の組合せ」にて任意に設定することが可能です。  
土圧の鉛直成分については、「土地改良基準(水路工)」に従い、安全側を考慮して50%で計上します。

#### ②支持力(常時・地震時)の検討

常時・地震時において、底版下面に作用する鉛直力と地盤の許容支持力により安定照査を行います。  
作用荷重は、「荷重の組合せ」にて任意に設定することが可能です。

(地盤の許容支持力の計算)

許容支持力の算出は、「テルツァギーの修正支持力公式」を用いて行います。  
諸元入力を許容支持力算出用として分離して設けているため、特異性を配慮した計算が可能となっています。

「テルツァギーの修正支持力公式」

$$q_a = \frac{1}{n} (\alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot \eta \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q)$$

※荷重傾斜は考慮しないものとし、補正係数(i)は全て1とみなします。(式中の記号説明は省略)

### ◆部材計算の計算方法

「側壁(左右面側壁・前背面側壁)」の部材計算では、次の3つの計算方法から選択が可能です。

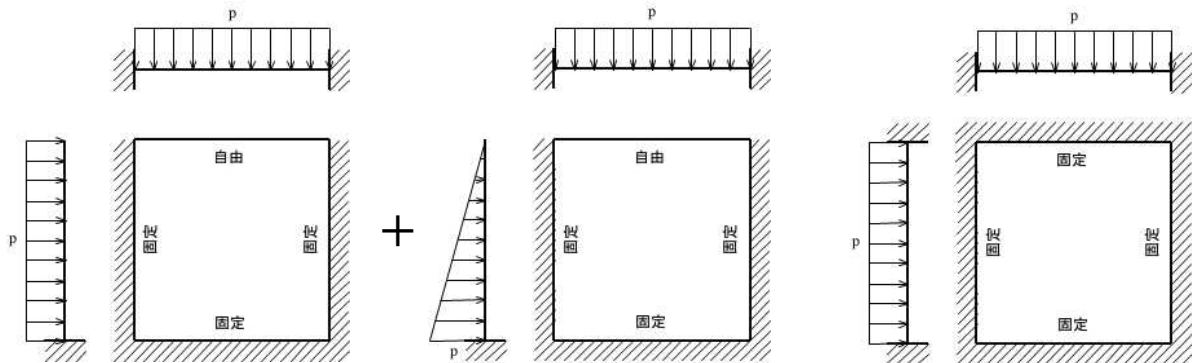
#### ①長方形スラブによる計算

側壁は、「3辺固定1辺自由スラブ」による計算となります。

#### ②フレーム計算による計算

#### ③「設計便覧(近畿地建H12改訂)」による計算

※底版は、「4辺固定スラブ」による計算のみとなります。



【3辺固定1辺自由スラブモデル】

【4辺固定スラブモデル】

### ◆荷重の組合せ設定

「安定計算」(浮上りの検討・支持力の検討)と「部材計算」のそれぞれにおいて、各荷重の組合せ選択が可能となっており、「部材計算」では荷重の組合せが異なるケースを最大10ケースまで設定することができます。

| 安定計算  |                                     |                                     |                                     |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|       | 浮上りの検討                              | 支持力の検討                              |                                     |
|       |                                     | 常時                                  | 地震時                                 |
| 鉛直土圧  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 自動車荷重 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 群集荷重  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 盛土荷重  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 雪荷重   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 蓋荷重   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 内水重   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| その他荷重 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

全チェックを外す

| 部材計算   |                                     |                                     |                                     |                                     |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| No     | 1                                   | 2                                   | 3                                   | 4                                   |
| ケース名称  | ケース1                                | ケース1                                | ケース2                                | ケース2                                |
| 設計項目   | 常時                                  | 地震時                                 | 常時                                  | 地震時                                 |
| 側壁     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| 土圧     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 自動車荷重  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 群集荷重   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 盛土荷重   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 雪荷重    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 外水圧    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 内水圧    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 慣性力    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| その他荷重  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 底板     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| 自重     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 内水重    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 浮力     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 蓋荷重    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 土の鉛直成分 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

全チェックを外す    追加    挿入    削除

部材計算での自重  
 底板自重を含める

### ◆土圧計算

土圧は、次の土圧計算公式から選択ができます。

(常時・地震時対応)

- ・クーロン土圧
- ・試行くさび

(常時のみ対応)

- ・ランキン土圧
- ・内部摩擦角と粘着力を有する場合の土圧(フェレニウス土圧)
- ・内部摩擦角を無視する粘性土の場合の土圧
- ・静止土圧

### ◆地震時の設定

地震時の計算では、「設計水平震度」と「設計鉛直震度」の設定が可能となっています。  
「設計水平震度」は、地域別の補正係数と地盤の特性値(TG)又は沖積層・洪積層の厚さから算定することも

### ◆背面形状

集水桝の背面形状は、次の形状から選択ができます。

- ・地表面水平
- ・地表面傾斜
- ・地表面傾斜後水平(盛土)
- ・任意形(座標入力)

### ◆水位設定

集水桝の内側及び外側にそれぞれ水位の設定をすることができます。  
水位を考慮した計算を行う場合は、「水重」及び「水圧」を「荷重の組合せ」で選択することが可能となります。

### ◆上載荷重

集水桝の背面範囲に次の上載荷重を設定することができます。

- ・自動車荷重
- ・群集荷重
- ・雪荷重
- ・その他荷重

「自動車荷重」と「群集荷重」は同時に作用しないものとし、比較して大きい方を採用します。  
 「雪荷重」と「自動車荷重」を組み合わせる場合は、雪荷重は圧雪荷重(1.0kN/m<sup>2</sup>)として計算します。

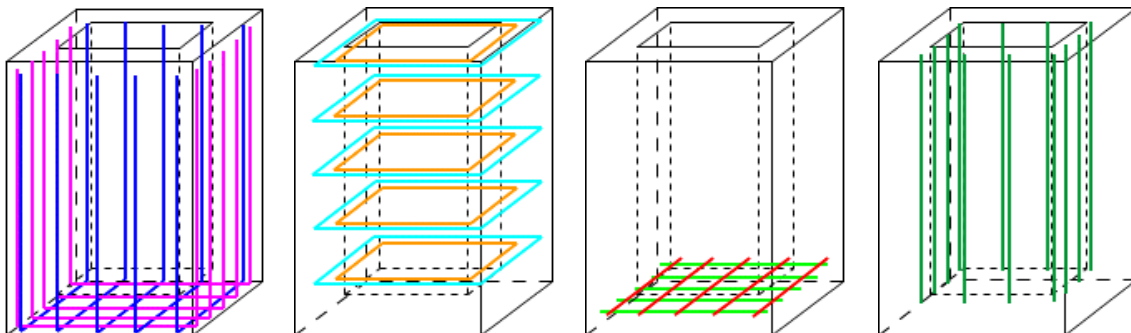
集水桝の上部に「蓋荷重」を設定することができます。

### ◆配筋の設定

配筋は、「シングル配筋」「ダブル配筋」の設定が可能です。  
 鉄筋のかぶり、配筋の外側・内側のそれぞれについて個別設定ができます。  
 側壁と底版のそれぞれの部材について、横鉄筋と縦鉄筋の外側・内側の配置設定ができます。  
 側壁と底版の鉄筋の組合せ設定ができます。

| 側壁  |   | 底版  |   |
|---|---|---|---|
| 配筋<br><input type="radio"/> シングル配筋<br><input checked="" type="radio"/> ダブル配筋              |   | 配筋<br><input type="radio"/> シングル配筋<br><input checked="" type="radio"/> ダブル配筋                |   |
| 配筋方法<br><input checked="" type="radio"/> 横方向鉄筋を外側に配置<br><input type="radio"/> 縦方向鉄筋を外側に配置 |   | 配筋方法<br><input checked="" type="radio"/> 左右方向鉄筋を外側に配置<br><input type="radio"/> 前背方向鉄筋を外側に配置 |   |
| 計算方法<br><input checked="" type="radio"/> 単鉄筋<br><input type="radio"/> 複鉄筋                 |   | 計算方法<br><input checked="" type="radio"/> 単鉄筋<br><input type="radio"/> 複鉄筋                   |   |
| 標準かぶり   |   | 標準かぶり   |   |
| 横方向鉄筋   | 縦方向鉄筋                                   | 左右方向鉄筋  | 前背方向鉄筋                                  |
| 内側 <input type="text" value="50"/> (mm)   | 内側 <input type="text" value="65"/> (mm) | 上側 <input type="text" value="50"/> (mm)   | 上側 <input type="text" value="65"/> (mm) |
| 外側 <input type="text" value="50"/> (mm)   | 外側 <input type="text" value="65"/> (mm) | 下側 <input type="text" value="50"/> (mm)   | 下側 <input type="text" value="65"/> (mm) |
| <input type="checkbox"/> 必要鉄筋量を算定する   |   | <input type="checkbox"/> 必要鉄筋量を算定する   |   |

※標準かぶり: 鉄筋中心からコンクリート縁までの長さ



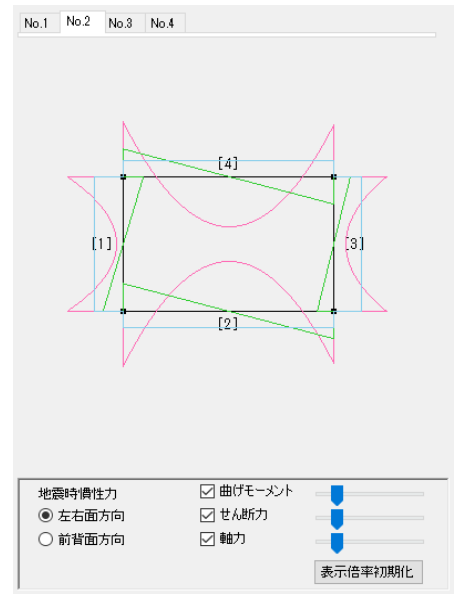
【側壁と底版の鉄筋の組合せ設定】

## ◆断面力・応力度の計算

### (断面力の計算)

スラブ計算においては、左右面側壁、前背面側壁及び底版の部材計算において、部材の外側・内側のそれぞれ2方向(横軸方向、縦軸方向)での断面力計算(曲げモーメント、せん断力)を行います。

また、フレーム計算においては、平面ボックスラーメンモデルにより、断面力計算(曲げモーメント、せん断力、軸力)を行います。計算位置は、側壁と底版の梁の節点位置となります。



### (応力度の計算)

応力度の計算は、「鉄筋コンクリート構造」では「単鉄筋」と「複鉄筋」による計算に対応しています。「土地改良(水路工)」による計算においては、側壁の応力度計算で軸力を考慮した応力度計算が可能です。せん断応力度の計算は、「平均せん断力」「最大せん断力」の選択が可能です。

また、せん断応力度の照査においては、コンクリートのみの負担で「NG」判定となる場合は、斜引張鉄筋量を算出することができます。

### (許容応力度)

「鉄筋コンクリート」「無筋コンクリート」「鉄筋」については、次の設計基準に応じた許容応力度の設定ができます。

- ・土地改良基準(水路工)
- ・道路土工擁壁工指針

安定計算結果 部材計算結果(側壁) 部材計算結果(底版)

応力度計算結果(側壁)

No.1 No.2 No.3 No.4

ケース名称: ケース1  
設計項目: 常時

| 照査部材        | 照査方向と位置 | M (kN・m) | S (kN)  | コンクリート<br>圧縮応力度 $\sigma_c$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 鉄筋<br>引張応力度 $\sigma_s$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | コンクリート<br>せん断応力度 $\tau$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | コンクリート<br>付着応力度 $\tau_0$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 斜引張<br>鉄筋量 $A_w$<br>※1(mm <sup>2</sup> ) |
|-------------|---------|----------|---------|--|--|---|--|--|
| 側壁<br>(左右面) | 縦方向内側   | -6.610   | 51.857  | 1.165 ≤ 9.000                                      | 28.556 ≤ 176.000                               | 0.280 ≤ 0.450                                   | 0.934 ≤ 1.600                                    | —  |
|             | 横方向内側   | -6.610   | 51.857  | 1.023 ≤ 9.000                                      | 26.301 ≤ 176.000                               | 0.259 ≤ 0.450                                   | 0.864 ≤ 1.600                                    | —  |
|             | 縦方向外側   | -38.373  | -51.857 | 6.763 ≤ 9.000                                      | 165.772 ≤ 176.000                              | 0.280 ≤ 0.450                                   | 0.934 ≤ 1.600                                    | —  |
|             | 横方向外側   | -38.373  | -51.857 | 5.937 ≤ 9.000                                      | 152.685 ≤ 176.000                              | 0.259 ≤ 0.450                                   | 0.864 ≤ 1.600                                    | —  |
| 側壁<br>(前背面) | 縦方向内側   | 36.040   | 79.373  | 6.351 ≤ 9.000                                      | 155.695 ≤ 176.000                              | 0.429 ≤ 0.450                                   | 0.934 ≤ 1.600                                    | —  |
|             | 横方向内側   | 36.040   | 79.373  | 5.576 ≤ 9.000                                      | 143.403 ≤ 176.000                              | 0.397 ≤ 0.450                                   | 0.864 ≤ 1.600                                    | —  |
|             | 縦方向外側   | -38.373  | -79.373 | 6.763 ≤ 9.000                                      | 165.772 ≤ 176.000                              | 0.429 ≤ 0.450                                   | 0.934 ≤ 1.600                                    | —  |
|             | 横方向外側   | -38.373  | -79.373 | 5.937 ≤ 9.000                                      | 152.685 ≤ 176.000                              | 0.397 ≤ 0.450                                   | 0.864 ≤ 1.600                                    | —  |

※1: 斜引張鉄筋の必要鉄筋量は、各計算値の中の最大値を決定値とする必要があります。  
※2: 斜引張鉄筋の必要鉄筋量以上で配置した場合の照査(τ ≤ τ<sub>0</sub>)となります。

側壁配筋

| 縦方向 | 径  |     | ピッチ | 横方向 | 径  |     | ピッチ |
|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
|     | 内側 | 外側  |     |     | 内側 | 外側  |     |
| 左右面 | 内側 | D19 | 200 | 左右面 | 内側 | D19 | 200 |
|     | 外側 | D19 | 200 |     | 外側 | D19 | 200 |
| 前背面 | 内側 | D19 | 200 | 前背面 | 内側 | D19 | 200 |
|     | 外側 | D19 | 200 |     | 外側 | D19 | 200 |

断面力図

計算実行

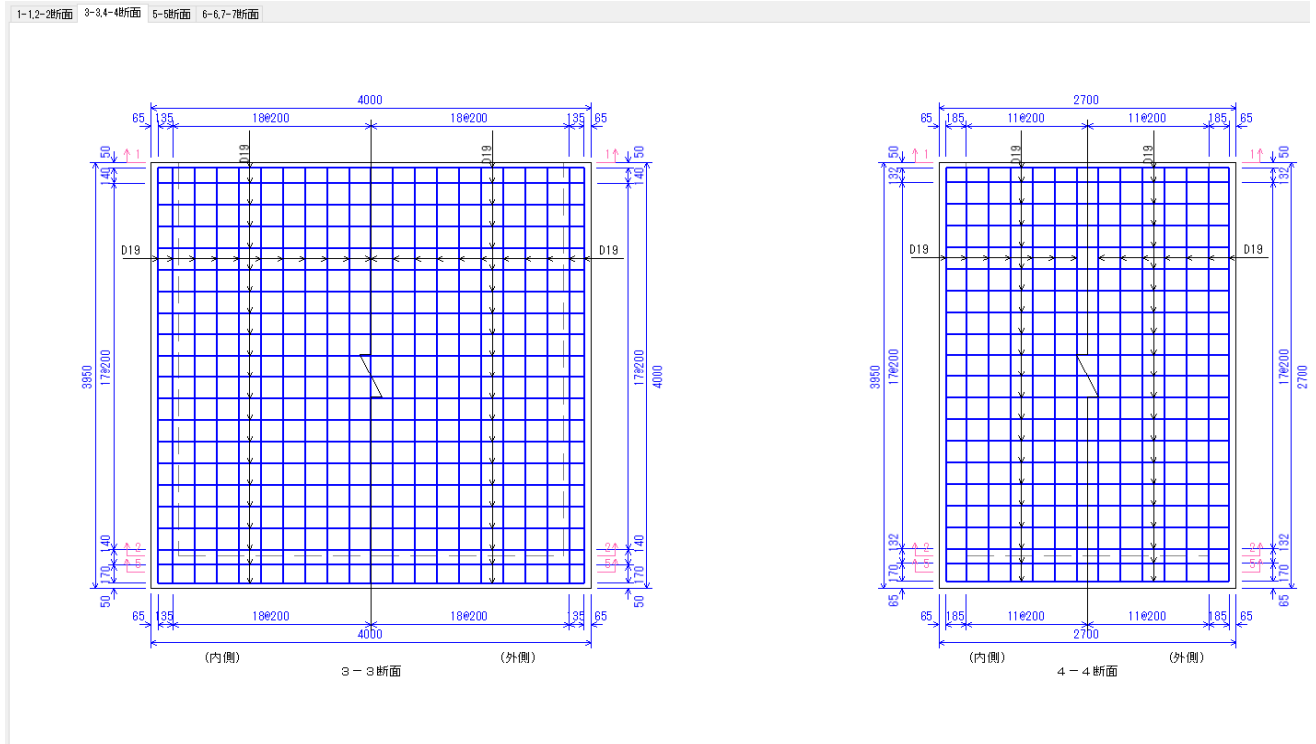
鉄筋組立図 印刷プレビュー 閉じる

◆必要鉄筋量の計算

許容応力度以内で最大となるような応力度を得るときの鉄筋量の計算を行います。

◆配筋組立図の作成

左右面側壁、前背面側壁及び底版の各部材の配筋組立図を作成します。(鉄筋は自動割付されます。)  
鉄筋組立図は、CADデータファイル(SXF形式、DXF形式)に変換することが可能です。



以上



[https://www.sogonet.co.jp/customer/products/detail.php?product\\_id=951](https://www.sogonet.co.jp/customer/products/detail.php?product_id=951)