

水門ゲートの設計計算

Operation Guidance 操作ガイダンス

本書のご使用にあたって

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

ご利用にあたって

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

本書は、表紙に掲載のバージョンにより、ご説明しています。

最新バージョンでない場合もございます。ご了承ください。

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

製品のご使用については、「使用権許諾契約書」が設けられています。

※掲載されている各社名、各社製品名は一般に各社の登録商標または商標です。

目次

5	第1章 製品概要
5	1 プログラム概要
6	2 フローチャート
7	第2章 操作ガイダンス
7	1 入力
7	1-1 基本条件
8	1-2 扉体外形
8	2 荷重
8	2-1 基本荷重
11	2-2 組合せ荷重
11	3 部材
11	3-1 部材配置
13	3-2 部材断面
16	4 スキンプレート
16	5 ローラ
16	5-1 主ローラ
17	5-2 サイドローラ
18	6 戸当り
19	6-1 重構造部
19	6-2 軽構造部
20	7 材質
20	8 計算確認
23	9 計算書出力
24	10 データ保存
25	第3章 Q&A

第1章 製品概要

1 プログラム概要

本製品は、「水門・樋門ゲート設計要領(案) ダム・堰施設技術協会」、「FRP水門設計・施工指針(案) 土木学会」を主たる適用基準としています。

〔設計対象〕

- ・扉体、戸当りの設計を行います。
- ・中・小形ゲートを設計の対象としています。
- ・材質は、鋼製、およびFRP製ゲートに対応しています。(FRP製の場合は、材質の許容値を直接指定します。)
- ・ゲート形式は、ローラゲート、スライドゲートに対応しています。

〔機能〕

- ・扉体の設計では、桁断面の照査、スキンプレートの照査を行います。
- ・ローラゲートは、主ローラ、サイドローラ、戸当り部の照査を行います。
- ・スライドゲートは、戸当り部コンクリートの支圧応力度、せん断応力度照査を行います。
- ・照査結果は、結果画面、計算書で確認することができます。

〔制限事項〕

- ・鋼板の材質は内部で固定されており、追加・編集することができません。
使用可能な材質は、SS400、SM400、SMA400、SM490、SMA490です。
- ・スキンプレートを照査する荷重条件は、片側みの静水圧に制限されます。
- ・スキンプレートの照査は、鋼製ゲート、FRP製ゲートとも参考文献「水門・樋門ゲート設計要領(案)」の3-1-3に準拠して算定します。
- ・ローラゲートの主ローラ数は2個に固定しています。
- ・桁部材の断面形状は、溝形鋼、H形鋼、L形鋼、T形鋼です。
溝形鋼、H形鋼のフランジ厚は両側とも同じ寸法になります。
- ・ローラレール、受桁の断面形状は、H形鋼のみです。

〔参考文献〕

本製品は、以下の基準類を参照して作成いたしました。

参考文献名称	発行年月	発行元
水門・樋門ゲート設計要領(案)	平成13年12月	一般社団法人ダム・堰施設技術協会
FRP水門設計・施工指針(案)	平成26年2月	公益社団法人 土木学会
ダム・堰施設技術基準(案) (基準解説編・設備計画マニュアル編)	平成26年9月	一般社団法人ダム・堰施設技術協会

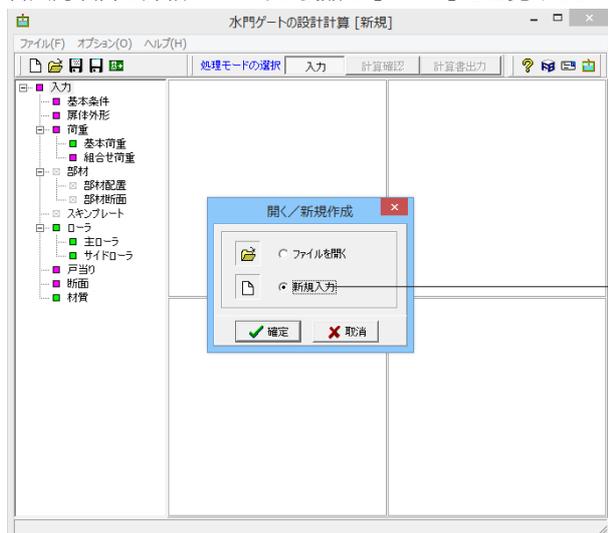
2 フローチャート



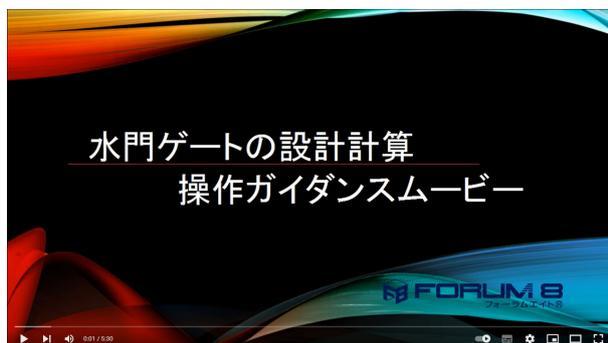
第2章 操作ガイダンス

1 入力

ここでは、製品添付のサンプルデータ「Steel1a.F3T」を新規に作成することを目的とし、説明を進めます。各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



新規入力を選択し、確定を押します。

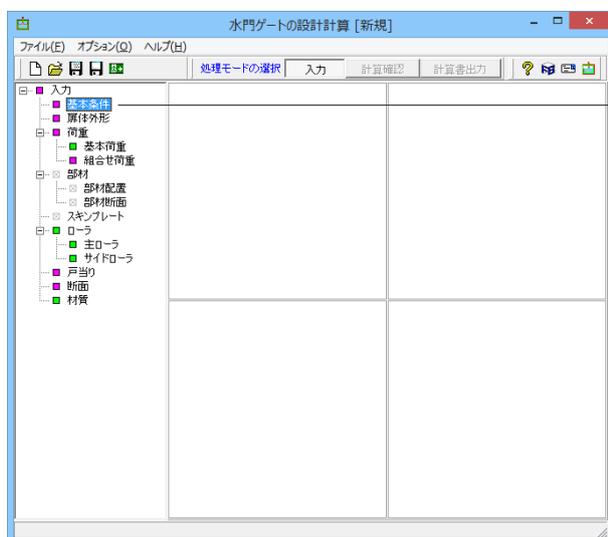


操作ガイダンスムービー

Youtubeへ操作手順を掲載しております。
水門ゲートの設計計算 操作ガイダンスムービー(05:30)
<https://www.youtube.com/watch?v=-Z89snWqE4s>



1-1 基本条件



ツリーの「基本条件」をクリックします。



左の通り入力します。

板厚 余裕厚:「0.5」、最少板厚の箇所:全て「8.0」

桁がスキンプレートで直接固定されている 全てチェックを入れます。

水の単位体積重量 「9.8100」

主桁

分担荷重の計算方法:「張出部の荷重は片側張出梁として計算する」

主桁腹板必要板厚の垂直補鋼材を考慮した検討:「照査する」

主桁腹板必要板厚の垂直補鋼材を考慮した検討:照査するにチェックを入れます。

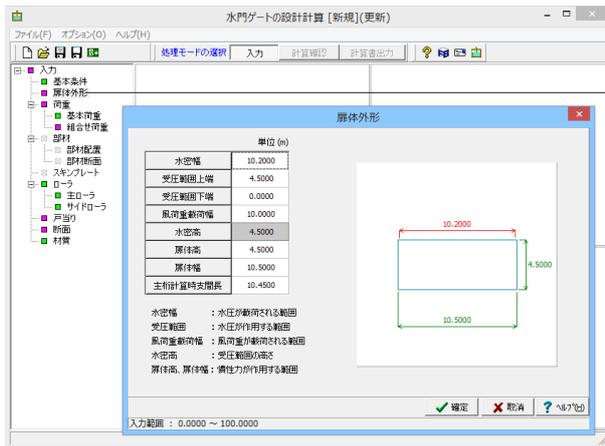
照査位置:「3.6000」

垂直補鋼材の間隔:「3.0000」

※「主桁|設置位置」の「上流側」/「下流側」とは(Q1-42参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-42>

1-2 扉体外形



ツリーの「扉体外形」をクリックします。左の通り入力します。

水密幅:「10.2000」

受圧範囲上端:「4.5000」

風荷重載荷幅:「10.0000」

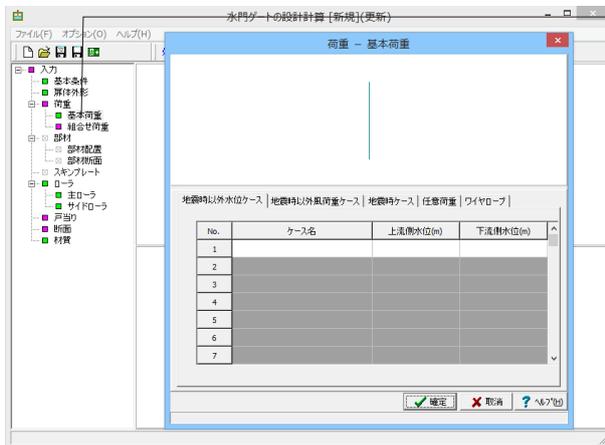
扉体高:「4.5000」

扉体幅:「10.5000」

主桁計算時支間長:「10.4500」

2 荷重

2-1 基本荷重



ツリーの「基本荷重」をクリックします。基本荷重として、下記の種類を設定することができます。

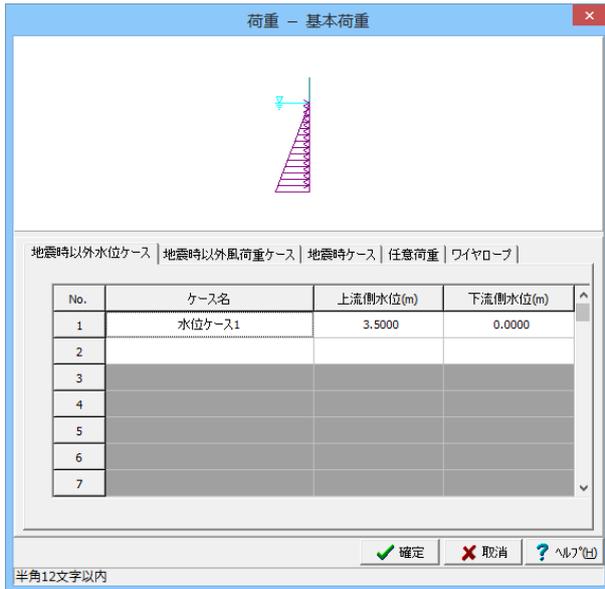
- 地震時以外水位ケース
- 地震時以外風荷重ケース
- 地震時ケース
- 任意荷重
- ワイヤロープ

ここで設定した基本荷重を、「組合せ荷重」で組み合わせて、扉体、スキンプレートの計算に反映します。

※ここで指定した風荷重、地震時荷重の条件は、軽構造部、サイドローラの計算でも使用されます。ただし、全開状態で計算するため地震時で設定した水圧は考慮しません。タブごとに値を入力していきます。

※「ワイヤロープ」入力反映されない場合(Q1-23参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-23>

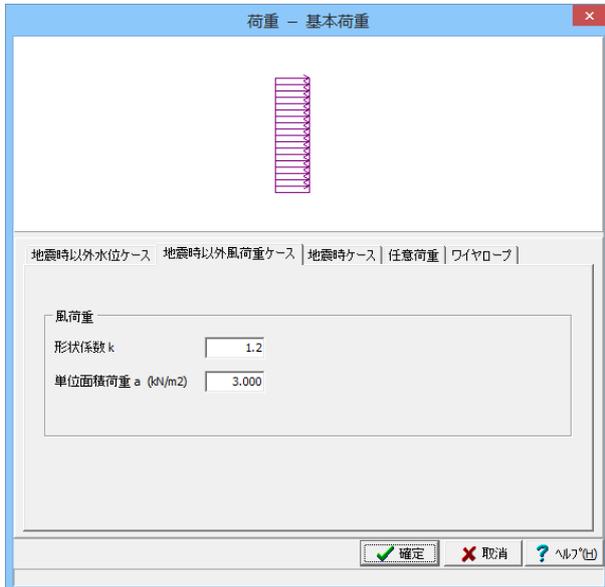


地震時以外水位ケースタブ

ケース名: 「水位ケース1」
 上流側水位(m): 「3.5000」
 下流側水位(m): 「0.0000」

※「地震時以外水位ケース」での表示水位図について
 (Q1-45参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-45>



地震時以外風荷重ケースタブ

値の変更はありません。



地震時ケースタブ

設計震度K: 直接入力を選択
 屏体の自重 W (N) : 「160000」
 動水圧: 動水圧を考慮するにチェック
 載荷方法: 「主桁径間ごとに分割」を選択

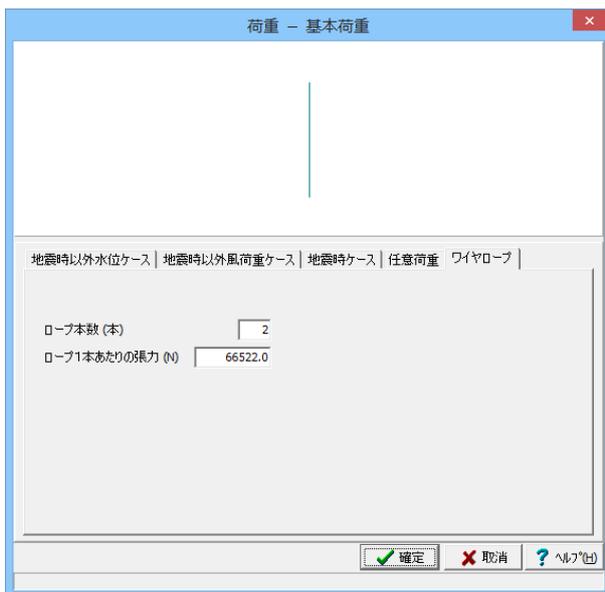


任意荷重タブ

値の変更はありません。

※「任意荷重」で定義する水平方向の載荷幅
(Q1-9参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-9>



ワイヤロープタブ

ロープ本数(本): 「2」

ロープ1本あたりの張力(N): 「66522.0」

2-2 組合せ荷重

扉体、スキンプレートの照査に使用する荷重ケースを作成します。

スライドゲートの場合は、摺動板の支圧応力度照査、戸当りコンクリートの強度照査で、ここで作成した荷重ケースを選択することができます。軽構造部、サイドローラは、「基本荷重」で設定した風荷重、地震時荷重を参照します。定義済みの「基本荷重」を組み合わせて、計算に反映する組合せ荷重を定義します。



ツリーの「組合せ荷重」をクリックします。
左の通り入力します。

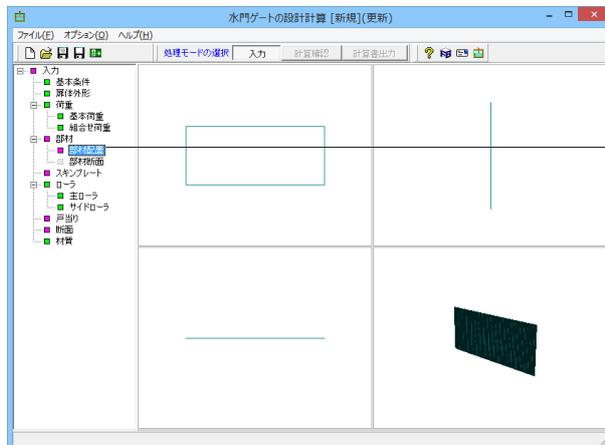
組合せ荷重名称：「水位ケース1」
基本荷重：「水位ケース1」
任意荷重：「なし」
ワイヤロープ：「考慮」
方向：「→」
スキンプレートと主桁の協働：「協働しない」
スキンプレート照査：「する」

※「スキンプレート照査」を選択できない場合
(Q1-1参照)

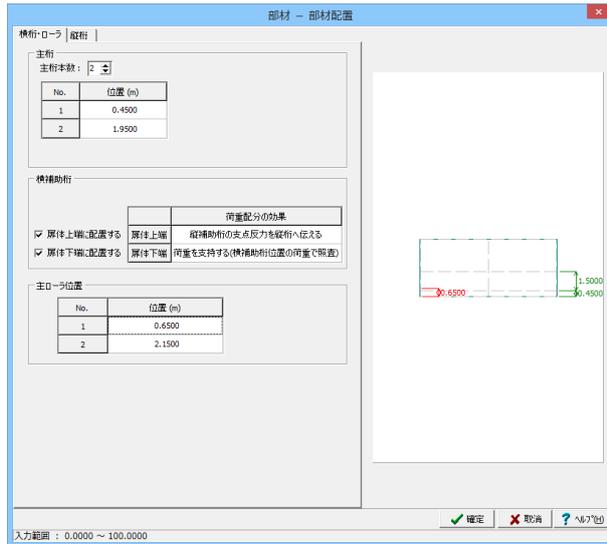
<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-1>

3 部材

3-1 部材配置



ツリーの「部材配置」をクリックします。
タブごとに値を入力していきます。



横桁・ローラタブ

主桁

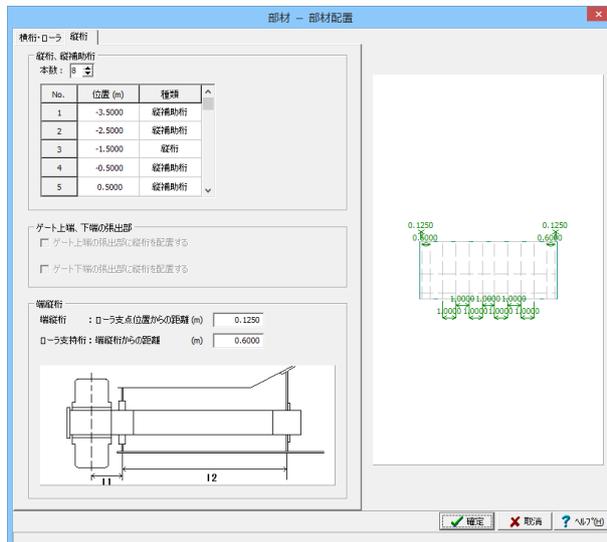
主桁本数: 「2」
No.1: 「0.4500」
No.2: 「1.9500」

横補助桁

扉体上端: 「縦補助桁の支点反力を縦桁へ伝える」
扉体下端: 「荷重を支持する(横補助桁位置の荷重で照査)」

主ローラ位置

No.1: 「0.6500」
No.2: 「2.1500」



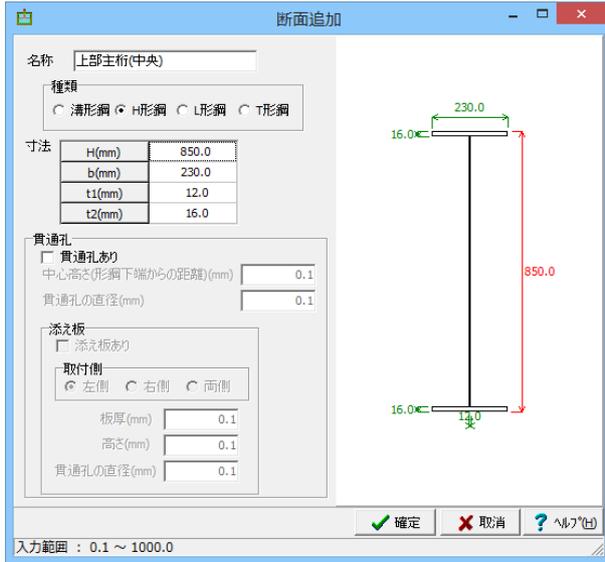
縦桁タブ

縦桁、縦補助桁

本数: 「8」
No.1: 位置「-3.5000」、種類「縦補助桁」
No.2: 位置「-2.5000」、種類「縦補助桁」
No.3: 位置「-1.5000」、種類「縦桁」
No.4: 位置「-0.5000」、種類「縦補助桁」
No.5: 位置「0.5000」、種類「縦補助桁」
No.6: 位置「1.5000」、種類「縦桁」
No.7: 位置「2.5000」、種類「縦補助桁」
No.8: 位置「3.5000」、種類「縦補助桁」

端縦桁

ローラ支点位置からの距離(m): 「0.1250」
端縦桁からの距離(m): 「0.6000」



断面の登録を行います。

名称: 断面の名称を入力します。

種類: 断面の種類を選択します。

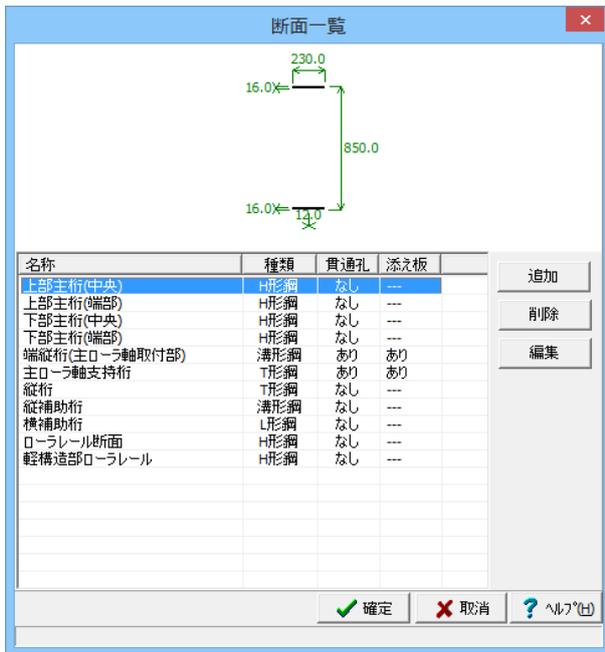
寸法: 断面の寸法を入力します。※この寸法から余裕厚を差し引きます。余裕厚を含んだ寸法を入力してください。

H: 断面全高を入力します。

b: 断面全幅を入力します。

t1: ウェブ板厚を入力します。

t2: フランジ板厚を入力します。



左のように、画面のリストに表示されるようになります。同様に下記リストを左図になるよう完成させていきます。追加→入力→確定を繰り返します。

計11名称となるよう残り名称を「追加」してください。

- ・名称「上部主桁(端部)」、種類「H形鋼」、H「500.0」、b「230.0」、t1「12.0」、t2「16.0」

- ・名称「下部主桁(中央)」、種類「H形鋼」、H「850.0」、b「260.0」、t1「12.0」、t2「16.0」

- ・名称「下部主桁(端部)」、種類「H形鋼」、H「500.0」、b「260.0」、t1「12.0」、t2「16.0」

- ・名称「端縦桁(主ローラ軸取付部)」、種類「溝形鋼」、H「500.0」、b「175.0」、t1「12.0」、t2「16.0」

貫通孔あり…中心高さ「200.0」、貫通孔の直径「141.0」

添え板あり…取付側「両側」、板厚「13.5」、高さ「250.0」、貫通孔の直径「141.0」

- ・名称「主ローラ軸支持桁」、種類「T形鋼」、H「601.0」、b「150.0」、t1「12.0」、t2「16.0」

貫通孔あり…中心高さ「200.0」、貫通孔の直径「141.0」

添え板あり…取付側「右側」、板厚「12.0」、高さ「250.0」、貫通孔の直径「141.0」

- ・名称「縦桁」、種類「T形鋼」、H「850.0」、b「150.0」、t1「12.0」、t2「16.0」

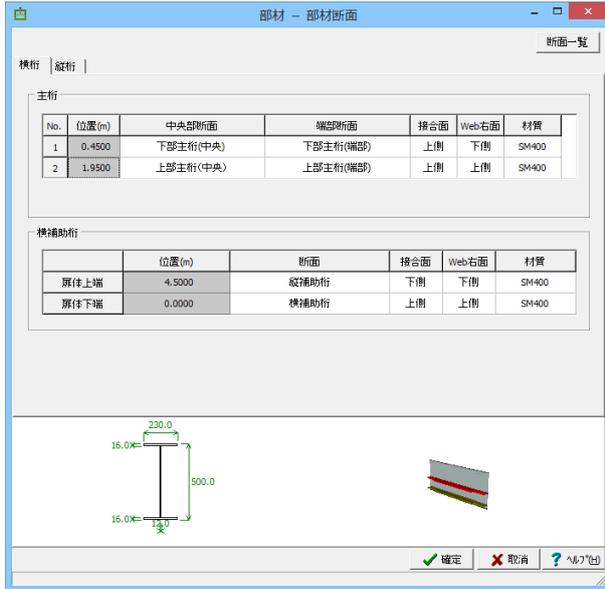
- ・名称「縦補助桁」、種類「溝形鋼」、H「150.0」、b「75.0」、t1「9.0」、t2「12.5」

- ・名称「横補助桁」、種類「L形鋼」、H「150.0」、b「90.0」、t1「12.0」、t2「12.0」

- ・名称「ローラール断面」、種類「H形鋼」、H「200.0」、b「150.0」、t1「19.0」、t2「19.0」

- ・名称「軽構造部ローラール」、種類「H形鋼」、H「200.0」、b「200.0」、t1「8.0」、t2「12.0」

なお、この断面一覧の登録はツリーの「断面」でも同様の作業ができます。



横桁

部材断面の画面に戻り、横桁の入力に移ります。
断面一覧に登録したリストから選択できるようになっています。

主桁

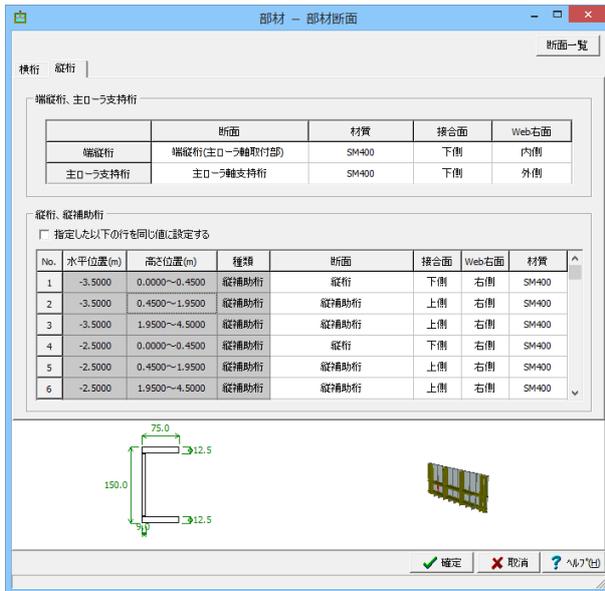
No.1: 中央部断面「下部主桁(中央)」、端部断面「下部主桁(端部)」、接合面「上側」、Web右面「下側」、材質「SM400」

No.2: 中央部断面「上部主桁(中央)」、端部断面「上部主桁(端部)」、接合面「上側」、Web右面「上側」、材質「SM400」

横補助桁

扉体上端: 断面「縦補助桁」、接合面「下側」、Web右面「下側」、材質「SM400」

扉体下端: 断面「横補助桁」、接合面「上側」、Web右面「上側」、材質「SM400」



縦桁

縦桁の入力に移ります。
断面一覧に登録したリストから選択できるようになっています。

端縦桁、主ローラ支持桁

端縦桁: 断面「端縦桁(主ローラ軸取付部)」、材質「SM400」、接合面「下側」、Web右面「内側」

主ローラ支持桁: 断面「主ローラ軸支持桁」、材質「SM400」、接合面「下側」、Web右面「外側」

縦桁、縦補助桁

No.1~24までありますので、下にスクロールしながら入力していきます。

No.1,4,7,8,9,10: 断面「縦桁」、接合面「下側」、Web右面「右側」、材質「SM400」

No.2,3,5,6,11,12: 断面「縦補助桁」、接合面「上側」、Web右面「右側」、材質「SM400」

No.13,16,17,18,19,22: 断面「縦桁」、接合面「下側」、Web右面「左側」、材質「SM400」

No.14,15,20,21,23,24: 断面「縦補助桁」、接合面「上側」、Web右面「左側」、材質「SM400」

4 スキンプレート



ツリーの「スキンプレート」をクリックします。スキンプレートの板厚、材質、照査条件を指定します。左の通り入力します。

板厚：「10.0」、材質「SM400」

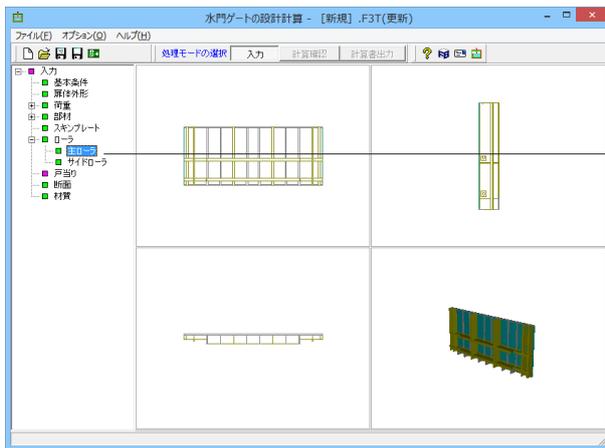
照査条件

フランジ幅Bの取扱い：「最小値」
主桁の値を優先するにチェックを入れる

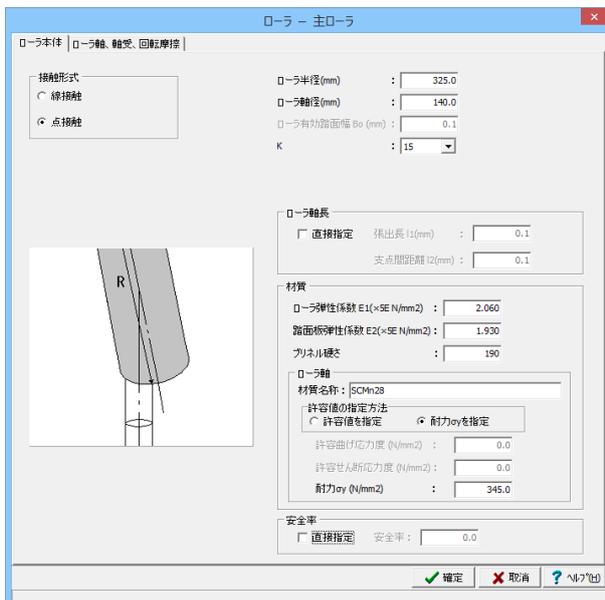
応力度の補正係数を考慮する：チェックを入れる

5 ローラ

5-1 主ローラ



ツリーの「ローラ」-「主ローラ」をクリックします。



ローラ本体

左の通り入力します。

接触形式

線接触 (ローラおよびローラの踏面板に曲率を付けない) か、点接触 (曲率を付ける場合) かを選択します。「点接触」を選択

ローラ半径：「325.0」、ローラ軸径：「140.0」、K：「15」を入力

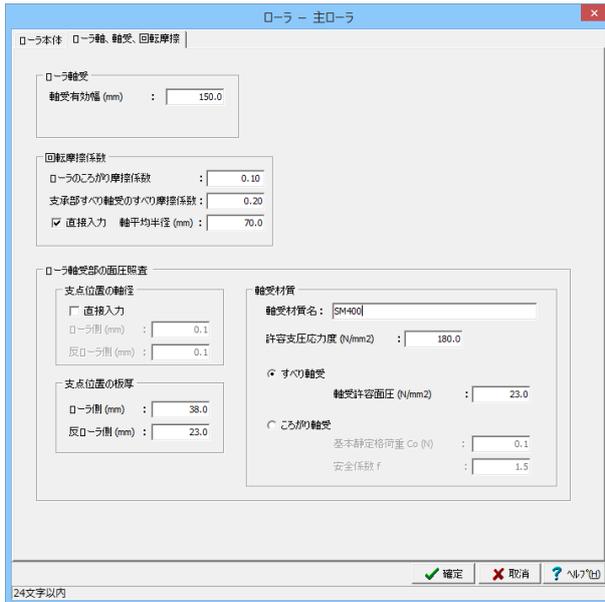
材質

ローラ弾性係数：「2.060」、踏面板弾性係数：「1.930」、ブリスル硬さ：「190」

ローラ軸：材質名称「SCMn2B」を入力
許容値の指定方法：「耐力σyを指定」を選択
耐力σy：「345.0」

※「安全率」を自動計算とした場合の扱い (Q1-36参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-36>



ローラ軸、軸受、回転摩擦

左の通り入力します。

ローラ軸受

軸受有効幅：「150.0」

回転摩擦係数

ローラのごろがり摩擦係数：「0.10」
 支承部すべり軸受のすべり摩擦係数：「0.20」
 軸平均半径：直接入力「70」

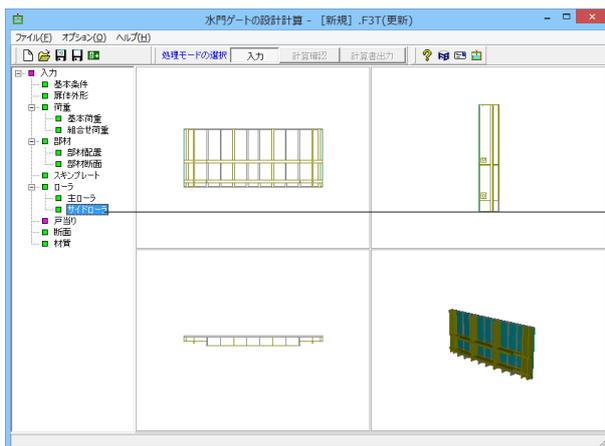
支点位置の板厚

ローラ側：「38.0」
 反ローラ側：「23.0」

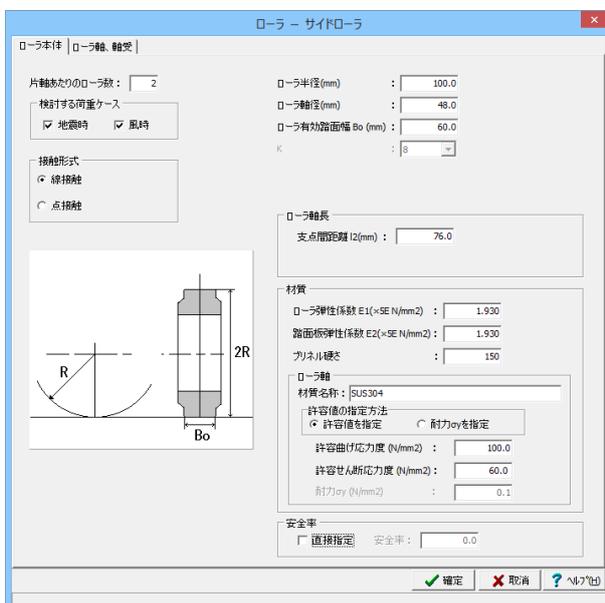
軸受材質

軸受材質名：「SM400」を入力
 許容支圧応力度：「180.0」
 すべり軸受：「23.0」

5-2 サイドローラ



ツリーの「ローラ」-「サイドローラ」をクリックします。



ローラ本体

左の通り入力します。

片軸あたりのローラ数：「2」

検討する荷重ケース

「地震時」「風時」にチェックを入れる

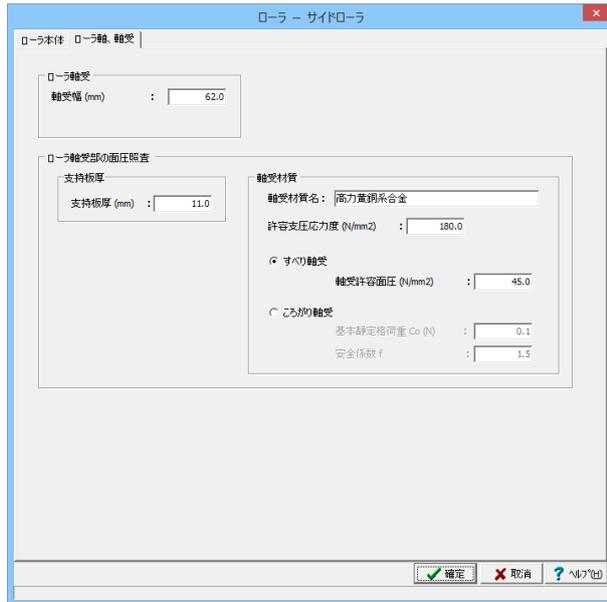
ローラ半径：「100.0」、ローラ軸径：「48.0」、ローラ有効踏面幅：「60.0」

ローラ軸長

支点間距離：「76.0」

材質

ローラ弾性係数：「1.930」、踏面板弾性係数：「1.930」、ブリネル硬さ：「150」
 ローラ軸：材質名称「SUS304」
 許容値の指定方法：「許容値を指定」を選択
 許容曲げ応力度：「100.0」、許容せん断応力度：「60.0」



ローラ軸、軸受

左の通り入力します。

ローラ軸受

軸受幅：「62.0」

ローラ軸受部の面圧照査：支持板厚

支持板厚：「11.0」

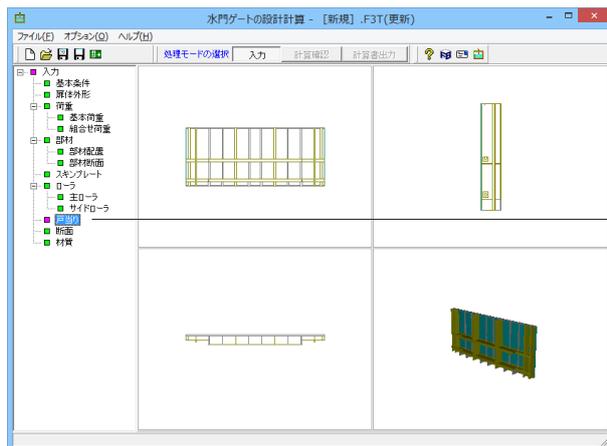
ローラ軸受部の面圧照査：軸受材質

軸受材質名：「高力黄銅系合金」

許容支圧応力度：「180.0」

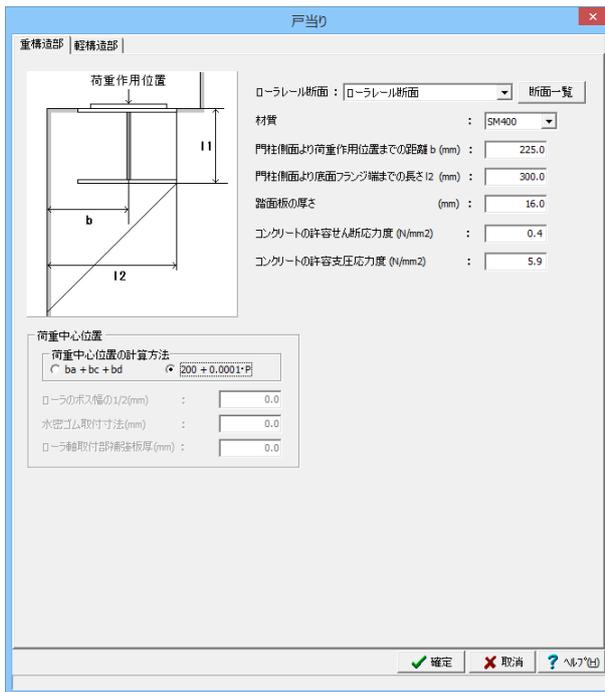
すべり軸受けにチェック、軸受許容面圧：「45.0」

6 戸当り



ツリーの「戸当り」をクリックします。

6-1 重構造部



戸当り

重構造部 | 軽構造部

荷重作用位置

ローラール断面: ローラール断面 断面一覧

材質: SM400

門柱側面より荷重作用位置までの距離 b (mm): 225.0

門柱側面より底面フランジ端までの長さ l2 (mm): 300.0

踏面板の厚さ (mm): 16.0

コンクリートの許容せん断応力度 (N/mm²): 0.4

コンクリートの許容支圧応力度 (N/mm²): 5.9

荷重中心位置

荷重中心位置の計算方法
 $ba + bc + bd$ $200 + 0.0001 \cdot P$

ローラのボス幅の1/2(mm): 0.0

水密ゴム取付寸法(mm): 0.0

ローラ軸取付部耐擦差板厚(mm): 0.0

確定 取消 ヘルプ

重構造部

左の通り入力します。

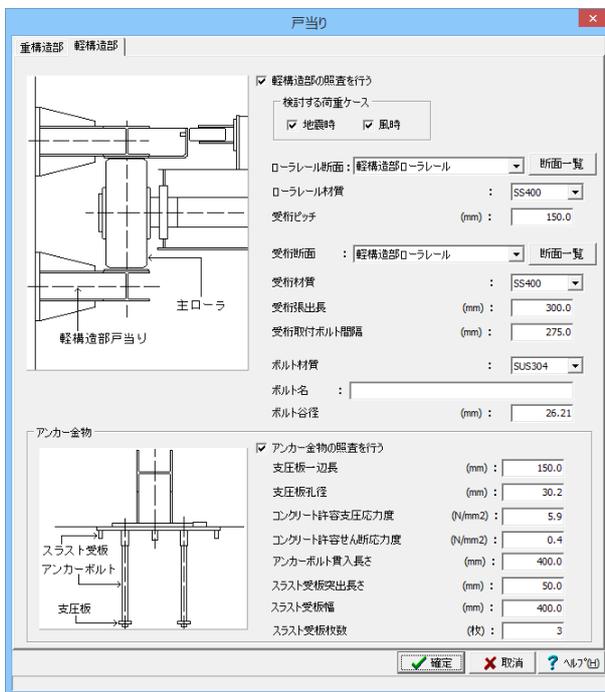
荷重中心位置

荷重中心位置の計算方法: 「 $200+0.0001 \cdot P$ 」を選択

ローラール断面: 「ローラール断面」を選択
 材質: 「SM400」を選択
 門柱側面より荷重作用位置までの距離: 「225.0」
 門柱側面より底面フランジ端までの長さ: 「300.0」
 踏面板の厚さ: 「16.0」
 コンクリートの許容せん断応力度: 「0.4」
 コンクリートの許容支圧応力度: 「5.9」

※ 「ローラール断面」で選択可能な断面がない場合
 (Q1-32参照)
<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watgate.htm#q1-32>

6-2 軽構造部



戸当り

重構造部 | 軽構造部

軽構造部の照査を行う

検討する荷重ケース
 地震時 風時

ローラール断面: 軽構造部ローラール 断面一覧

ローラール材質: SS400

受桁ピッチ (mm): 150.0

受桁断面: 軽構造部ローラール 断面一覧

受桁材質: SS400

受桁張出長 (mm): 300.0

受桁取付ボルト間隔 (mm): 275.0

ボルト材質: SUS304

ボルト名:

ボルト径 (mm): 26.21

アンカー金物

アンカー金物の照査を行う

支圧板一辺長 (mm): 150.0

支圧板孔径 (mm): 30.2

コンクリート許容支圧応力度 (N/mm²): 5.9

コンクリート許容せん断応力度 (N/mm²): 0.4

アンカーボルト貫入長さ (mm): 400.0

スラスト受板突出長さ (mm): 50.0

スラスト受板幅 (mm): 400.0

スラスト受板枚数 (枚): 3

確定 取消 ヘルプ

軽構造部

左の通り入力します。

軽構造部の照査を行うにチェックを入れる

検討する荷重ケース

「地震時」、「風時」にチェックを入れる

ローラール断面: 「軽構造部ローラール」を選択
 ローラール材質: 「SS400」を選択
 受桁ピッチ: 「1500.0」
 受桁断面: 「軽構造部ローラール」を選択
 受桁材質: 「SS400」を選択
 受桁張出長: 「300.0」
 受桁取付ボルト間隔: 「275.0」
 ボルト材質: 「SUS304」を選択
 ボルト径: 「26.21」

アンカー金物

アンカー金物の照査を行うにチェックを入れる

支圧板一辺長: 「150.0」
 支圧板孔径: 「30.2」
 コンクリート許容支圧応力度: 「5.9」
 コンクリート許容せん断応力度: 「0.4」
 アンカーボルト貫入長さ: 「400.0」
 スラスト受板突出長さ: 「50.0」
 スラスト受板幅: 「400.0」
 スラスト受板枚数: 「3」

7 材質

鋼材の材質は、あらかじめSS400、SM400、SMA400、SM490、SMA490が登録されています。

鋼材、ボルトの材質は、追加、変更することができません。

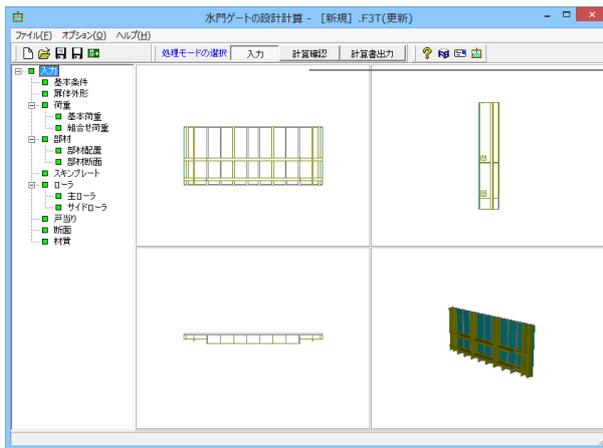
ヤング係数のみ変更可能です。ただし、全材質で共通の値となります。



ツリーの「材質」をクリックします。

この画面での入力はありません。「確定」を押して閉じます。

8 計算確認

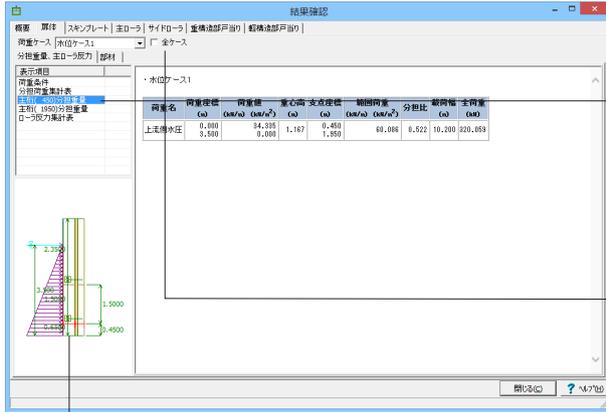


全て入力後、メイン画面の「計算確認」をクリックします。それぞれのタブごとに結果を表示します。



概要

照査結果のOK/NGを表示します。
照査していない項目は「---」を表示します。



扉体

〔分担重量、主ローラ反力〕

選択した荷重ケースについて、表示項目で選択した内容を表示します。

※主桁の分担重量の算出過程

(Q1-24参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-24>

※「全ケース」にチェックを入れると、タブ「分担重量」で各ケースの値を縦に並べて表示が可能

(Q1-44参照)

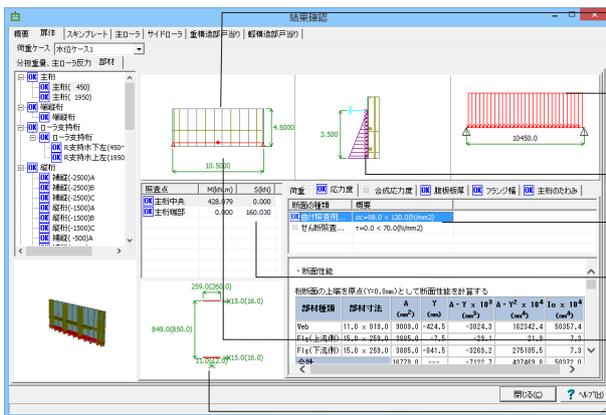
<https://www.forum8.co.jp/faq/win/watergate.htm#q1-44>

荷重ケースを選択した場合、その荷重図を左下の図で表示します。(全ケースの場合は表示されません)

扉体

〔部材〕

選択した荷重ケースについて、ツリービューの部材種類を選択した場合は、右側に照査結果を一覧形式で表示します。



部材の詳細表示画面では、着目部材を赤線でハイライト表示します。三角形の印は支点を表します。

着目部材の計算モデル(単純梁、張出梁)の荷重図を表示します。

モデル全体の荷重図を表示します。

着目部材の照査項目ごとの照査結果などを表示します。

着目部材の照査位置のリストを表示します。

照査位置のリストを表示しますが、ここで選択されている照査位置を赤い丸印で表示します。

選択されている照査位置の断面図で、応力度を表示している場合は照査に使用した部分をハッチング表示します。

スキンプレート

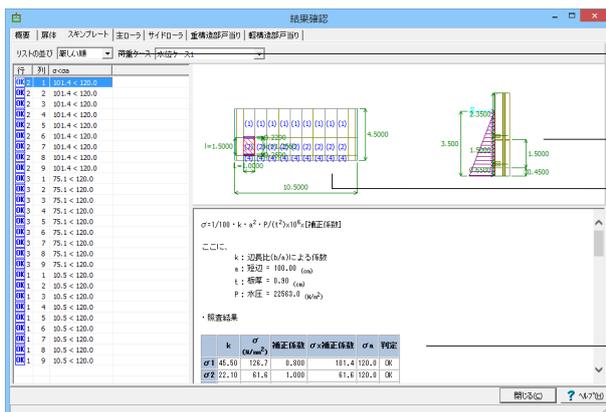
選択した荷重ケースについて表示します。左側に全照査区画のリスト表示します。

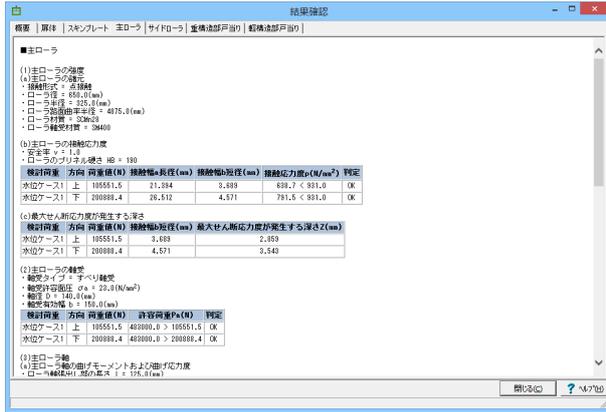
リストの並びでリストの並び替えを行うことができます。厳しい順、区画の配置順を選択できます。

選択した荷重ケースの荷重図を表示します。

リストで選択している区画をハイライト(ハッチング)表示します。図の各区画に「(1)」、「(2)」...と表示される数字は、スキンプレートの計算適用区分です。照査結果がNGの場合は、この数字が赤く表示されます。

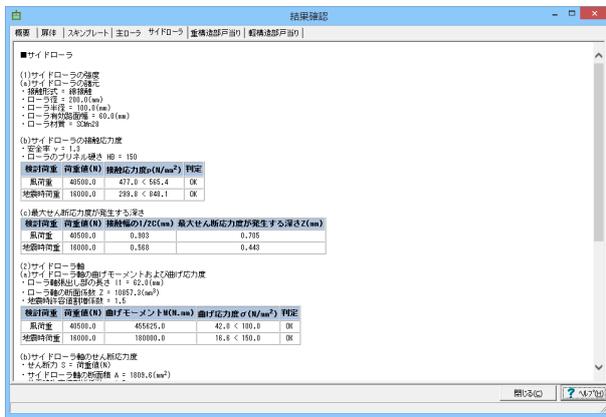
リストで選択した区画についての詳細を表示します。





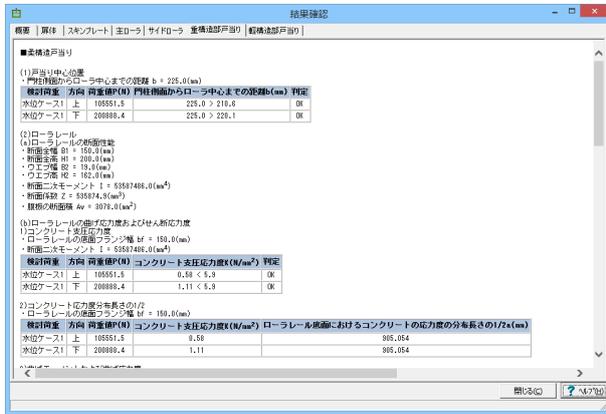
主ローラ

主ローラについて照査結果を表示します。



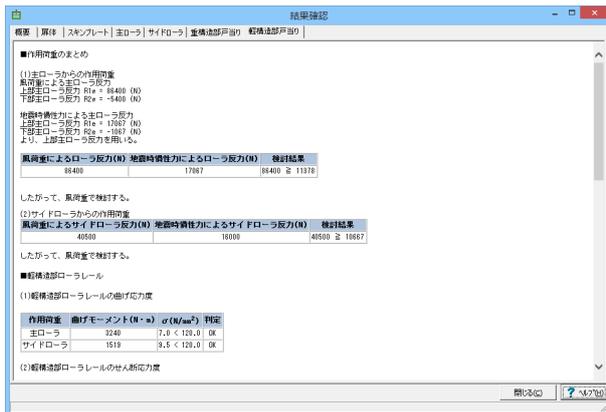
サイドローラ

サイドローラについて照査結果を表示します。



重構造部戸当り

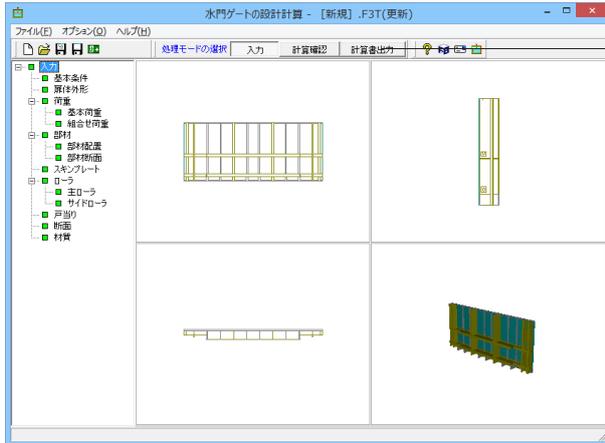
重構造部戸当りについて照査結果を表示します。



軽構造部戸当り

軽構造部戸当りについて照査結果を表示します。

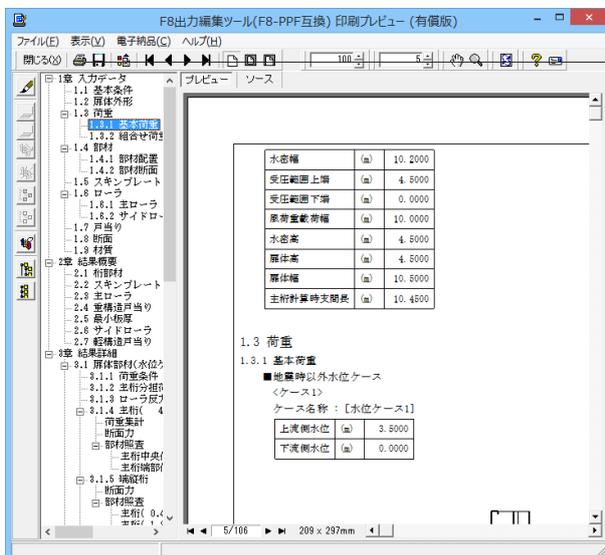
9 計算書出力



メイン画面「計算書出力」をクリックします。

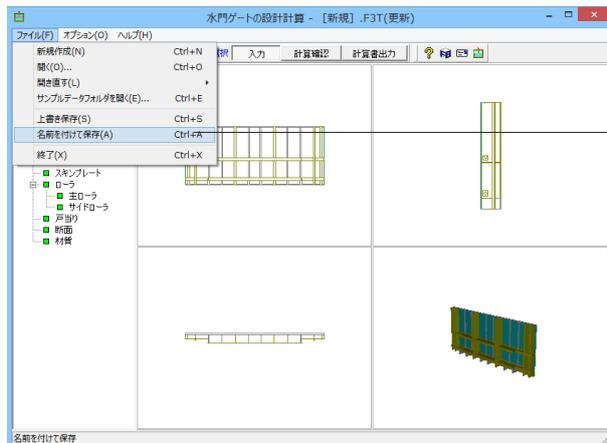


入力データおよび計算結果を計算書形式で出力します。「プレビュー」ボタンで計算書のプレビュー画面を開くことができます。

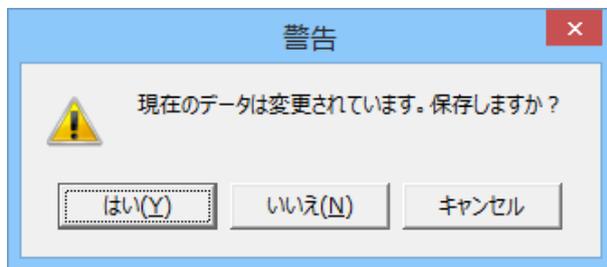


印刷項目を選択します。マークで印刷をすることができます。

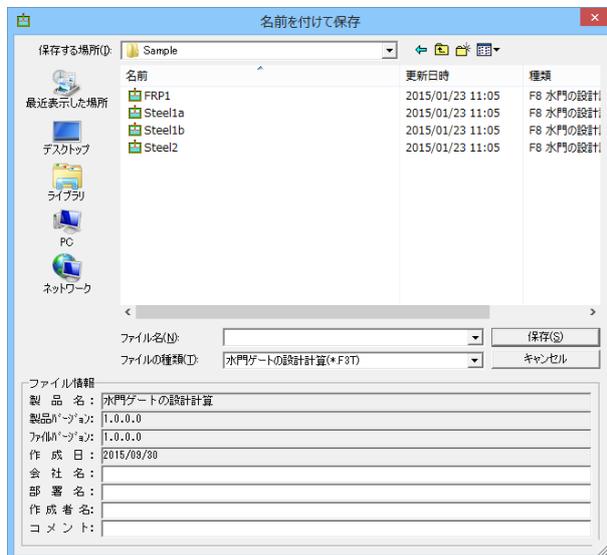
10 データ保存



メイン画面「ファイル」-「名前を付けて保存」をクリックします。



保存を行わずにプログラムを終了させようとした場合、左図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。



「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は「ファイル」-「上書き保存」を選択します。

第3章 Q&A

Q1-1 入力画面「荷重|組合せ荷重」で、「スキンプレート照査」を選択することができない

- A1-1 組合せ荷重で指定する「基本荷重」が、下記の条件となるようにしてください。
- ・入力画面「荷重|基本荷重」のタブ「地震時以外の水位ケース」で作成されていること。
 - ・「上流側水位」または「下流側水位」のどちらかが「0.0000」(m)であること。

関連項目として、Q1-3、Q1-5もご覧ください。

Q1-2 対応しているゲートの構造は?

- A1-2 プレートガーダ形式の、ローラゲート、スライドゲートに対応しています。
ゲートの構造は、1枚のスキンプレートの両側が戸当り(ローラ等)により支えられる形式に制限されます。

Q1-3 スキンプレートの地震時の照査を行いたい

- A1-3 本製品のスキンプレート照査は「水門・樋門ゲート設計要領(案)」を参考としています。
スキンプレートの照査で荷重として考慮する「適用水圧」は、片面のみの静水圧と解釈し、これ以外の荷重載荷は考慮できないように制限しています。このため、地震時の照査を行うことができません。ご了承ください。

Q1-4 横桁、縦桁の断面をL形鋼やT形鋼等、非対称の断面形状にした場合、スキンプレートとの設置面はどのように設定されるか?

- A1-4 入力画面「部材|部材断面」で設定面を設定します。

横桁(主桁、横補助桁)の場合は、下記の2つの条件を指定します。
条件1. 接合面: 定義した断面の上側、下側のどちらをスキンプレートに接合させるか。
条件2. Web右面: 定義した断面のWebの右面が、上側を向くか、下側を向くか。

端縦桁、主ローラ支持桁の場合は、下記の2つの条件を指定します。
条件1. 接合面: 定義した断面の上側、下側のどちらをスキンプレートに接合させるか。
条件2. Web右面: 定義した断面のWebの右面が、扉体の内側を向くか、外側を向くか。(扉体の両側に、左右対称に配置します。)

縦桁、縦補助桁の場合は、下記の2つの条件を指定します。
条件1. 接合面: 定義した断面の上側、下側のどちらをスキンプレートに接合させるか。
条件2. Web右面: 定義した断面のWebの右面が、本体の右方向(Xが正の方向)を向くか、左方向を向くか。

Q1-5 スキンプレートの照査で、前面と後面に水位差が生じるときの照査は可能か

- A1-5 申し訳ございませんが、スキンプレートの照査は片面のみの静水圧に制限しています。
本製品のスキンプレート照査は「水門・樋門ゲート設計要領(案)」を参考としています。
ここで荷重として作用する「適用水圧」は、片面のみの静水圧と解釈し、これ以外の荷重載荷は考慮できないように制限しています。ご了承ください。

Q1-6 結果確認画面のタブ「扉体|応力度」で、断面の種類を選択すると断面図の一部が赤くハッチングされるが、これは何を意味しているか

- A1-6 照査で考慮した断面をハイライト表示(赤のハッチング表示)します。
曲げ照査では全断面を考慮しますが、せん断照査はWebのみ考慮するなど、照査によってこの範囲は変化します。
照査で使用する断面形状の詳細は、ヘルプ「計算理論および照査の方法|扉体|照査|曲げ応力度、せん断応力度」をご参考ください。

Q1-7 入力画面「基本条件」の「主桁 | 分担荷重の計算方法」は、どのように使い分けるのか

A1-7 この計算方法は「水門・樋門ゲート設計要領（案）」の「最上段に主桁を配置しない場合の計算式」を参考としており、
「張出部の荷重は端部主桁のみが負担する」は式（3.1.2-3）（P97）、
「張出部の荷重は片側張出梁として計算する」は式（3.1.2-4）、
を使用します。

この資料で、式（3.1.2-4）は「大形ゲートなどに使用される主桁の分担荷重の計算式」として紹介されています。

Q1-8 対応している材質は？

A1-8 鋼材は、下記を用意しています。
SS400、SM400、SMA400、SM490、SMA490、SUS304、SUS304L
また、これらの材質と同じ照査条件式でパラメータのみ変更したものを追加することが可能です。

FRP材質は、許容値を任意指定します。

ボルトの材質は、SUS304、SUS304TP、SUS304L、SUS316Lを用意しており、追加、変更はできません。

Q1-9 入力画面「荷重 | 基本荷重」のタブ「任意荷重」で定義する任意荷重は単位面積当たりの荷重を入力するが、水平方向の載荷幅はどのように設定するか

A1-9 任意荷重の載荷幅は水密幅に固定しています。

Q1-10 入力画面「基本条件」で「合成応力度照査式」が2種類用意してあるのはなぜか

A1-10 $\sqrt{(\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2)} \leq 1.1\sigma_a$ の式は「ダム・堰施設技術基準（案）（基準解説編・設備計画マニュアル編）」の式（3.1.8-2）です。
 $\sqrt{\{(\sigma/\sigma_a)^2 + (\tau/\tau_a)^2\}} \leq [\text{許容値}]$ の式は、「複合構造シリーズ06 FRP水門設計・施工指針（案）」の計算例を参考として用意したものです。

Q1-11 入力画面「基本条件」の「桁がスキンプレートで直接固定されている」の指定は、計算にどのように影響しているか

A1-11 鋼製ゲートの場合、「水門・樋門ゲート設計要領（案）」の表2.7.1-3「許容曲げ圧縮応力度」（P60）に従って許容圧縮応力度の低減を行いません。
FRPゲートの場合、入力画面「材質」のタブ「FRP」の列「許容圧縮応力度(固定時)」の値を使用します。

Q1-12 計算書出力オプションで「最も厳しい部材」、「最も厳しい区画」を選択したときの抽出基準は何か

A1-12 エラーがある場合は、エラーのある最初のケースを抽出します。
これ以外は、各照査について応答値 / 許容値の比率が最も大きくなる部材、区画を抽出します。
この比率の算出に使用する比率の最小値を、入力画面「結果抽出条件」より照査項目ごとに設定することができます。
設定の詳細はヘルプ「操作方法 | 入力 | 結果抽出条件」をご覧ください。

Q1-13 入力画面「スキンプレート」の照査条件で、「フランジ幅」や「フランジ厚」の選択があるのはなぜか

A1-13 本製品では、横桁のサイズを個々に変更することができます。
スキンプレートを囲む桁のフランジ幅や厚さが異なる場合、計算で使用する値を決定するために用意しています。

Q1-14 桁のせん断応力算出時の断面積Awは、どこの断面積か

A1-14 Awは桁断面の腹板のみ考慮しますが、ローラ位置では入力画面「基本条件」の「貫通孔断面のAwの取扱い」に応じて変化します。詳細はヘルプ「計算理論および照査の方法 | 扉体 | 照査 | せん断応力度」をご参考ください。

Q1-15 水位が扉体高を超えている場合、扉体のない範囲の水圧はどのように処理されるか

A1-15 水圧は扉体範囲のみ考慮し、この範囲外の水圧は扉体の設計では無視しています。

- Q1-16** 入力画面「スキンプレート」の「フランジ幅Bの取扱い」で平均値／最大値／最小値等を選択するが、「主桁の値を優先する」とした場合はどのように処理されるか
- A1-16 フランジ幅とは区画の上下フランジの幅を指します。
上下でフランジ幅が異なる場合、選択に従って、2つのフランジ幅の平均値／最大値／最小値等を適用します。
「主桁の値を優先する」とした場合は、上下フランジのどちらかが主桁の場合に、主桁のフランジ幅を適用します。
(平均値／最大値／最小値等の選択は無視されます。)
どちらも主桁の場合、またはどちらも横補助桁の場合は、平均値／最大値／最小値等の選択により決定します。
- Q1-17** 入力画面「スキンプレート」の「応力度の補正係数を考慮する」は、何の補正係数が
- A1-17 補正係数を考慮する場合、水門・樋門ゲート設計要領(案)平成13年12月の「3-1-3 スキンプレート」のp103の解説「(3)スキンプレートを支持する桁がフランジを有する場合」の補正係数を考慮します。
この補正係数は、p104の表3.1.3-2の「応力の補正係数」を指しています。
- Q1-18** 動水圧の荷重方法で、「全体を一点に集約」と「主桁径間ごとに分割」を選択するが、どのように異なるのか
- A1-18 「水門・樋門ゲート設計要領(案)」の式(2.4-10)、(2.4-11)を適用する場合、「全体を一点に集約」に該当します。
この場合は、荷重位置(全動水圧の重心位置)に最も近い上下の主桁のみが動水圧を負担します。

「主桁径間ごとに分割」を選択した場合は、式(2.4-9)を使って、主桁で区切られた範囲ごとに集計して得られた荷重をその重心位置に荷重します。
この場合は、水位以下の各主桁が同水圧を負担します。
集計した荷重の算出方法、およびその重心位置についてはヘルプ「計算理論および照査の方法 | 扉体 | 荷重 | 動水圧」をご覧ください。
- Q1-19** 計算書の「結果詳細 | スキンプレート」の応力度 σ の算出で表示されている係数kは、どのように算出されているか
- A1-19 水門・樋門ゲート設計要領(案)平成13年12月の表3.1.3-1 (p103)より、 b/a (長辺長÷短辺長)の比に応じた値としています。
 b/a がこの表の中間値となる場合は、線形補間により求めています。
- Q1-20** 結果画面に表示されるHtml画面をファイル出力、または印刷することが可能か
- A1-20 申し訳ございませんが、現時点では対応しておりません。
ご了承ください。
- Q1-21** 入力画面「基本条件」の「貫通孔断面のAwの取扱い」の機能詳細を教えてください
- A1-21 ローラのある位置では、ローラ軸を通すためにウェブに貫通孔があげられます。
せん断応力度照査ではウェブの断面積 A_w のみ考慮しますが、ウェブに貫通孔がある場合にどの部分を A_w として考慮するかを指定します。
「反力方向の腹板・添え板のみ考慮する」とした場合は、貫通孔により分断されたウェブのうち、反力が作用する側のみ考慮します。
「両側の腹板・添え板を考慮する」とした場合は、貫通孔分を除いたウェブ断面積全体を考慮します。
詳細はヘルプ「計算理論および照査の方法 | 扉体 | 照査 | せん断応力度」をご覧ください。
- Q1-22** 水圧が作用する範囲はどのように決定されるか
- A1-22 水平方向の範囲は、入力画面「扉体外形」の「水密幅」で入力した範囲に作用します。
鉛直方向の範囲は、入力画面「扉体外形」の「受圧範囲下端」～「受圧範囲上端」の範囲に作用します。
- Q1-23** 入力画面「荷重 | 基本荷重」のタブ「ワイヤロープ」でワイヤロープの入力を行ったが、計算に反映されない
- A1-23 入力画面「荷重 | 組合せ荷重」で、対象となる組合せ荷重ケースの「ワイヤロープ」が「考慮」になっているかをご確認ください。
- Q1-24** 主桁の分担重量の算出過程が知りたい
- A1-24 メイン画面の「結果確認」画面のタブ「扉体 | 分担重量、主ローラ反力」で、分担重量の計算に使用した数値を主桁ごとにまとめています。

- Q1-25 結果確認画面のタブ「扉体」のツリービューに表示される数字は何か**
- A1-25 その部材の全ての照査項目の中から、最も大きな許容値比と、その照査項目名を表示します。この値が1.000を超えると、照査結果はNGと判定されます。許容値比は、「結果抽出条件」の設定値を考慮して算出した値です。Ver.1.2.4で、この機能を追加しました。
- Q1-26 メイン画面のツリービューのメニュー「結果抽出条件」とは何か**
- A1-26 計算書出力等で、最も厳しい結果を抽出する際の優先度を設定します。この画面で入力する「許容値比の最小値」が大きいくほど、優先度が高くなります。ただし、この設定は照査結果がOKの項目のみ適用されます。
- Q1-27 最も厳しい結果のみ出力した時、Web厚やフランジ突出幅などで決定されてしまう。応力度照査の厳しい結果を抽出することは可能か。**
- A1-27 入力画面「結果抽出条件」で、応力度照査項目の「許容値比の最小値」に大きな値を入力してください。結果判定がOKの場合、指定した項目の抽出する許容値比は、「許容値比の最小値」～1.000として、この最大値となるケースを抽出します。ただし、結果判定にNGやエラーがある場合（許容値比が1.0を超える場合）は、この設定を無視して抽出します。
- Q1-28 基本条件画面の「材質種類」で「FRP」を設定したが、入力画面「部材断面」、および入力画面「スキンプレート」にて材質が選択できない**
- A1-28 FRPの材質は、初期登録されていません。入力画面「材質」のタブ「FRP」に追加登録する必要があります。
- Q1-29 基本条件画面の「最小板厚」は、計算にどのように影響するか**
- A1-29 断面の板厚（余裕高を含んだ板厚）が最小板厚以上になっていることを照査します。計算値には影響しません。
- Q1-30 結果画面のツリービューやタブにOKまたはNGのアイコンが表示されるが、タブに表示される灰色×のアイコンは何を意味しているか**
- A1-30 部材により照査項目が変化しますが、選択した部材について照査不要の項目を灰色×のアイコンで表示しています。
- Q1-31 サンプルデータ「Steel1a.F3T」と「Steel1b.F3T」の違いは何か。**
- A1-31 どちらも同じモデルですが、「Steel1a.F3T」は、スキンプレートと桁が協働しない条件としています。「Steel1b.F3T」は、スキンプレートと桁が協働する条件としています。
- Q1-32 入力画面「戸当り」のタブ「重構造部」の「ローラール断面」で選択できる断面がない。**
- A1-32 入力画面「断面」で「H形鋼」を定義してください。ローラールの断面はH形鋼のみ選択可能です。
- Q1-33 入力画面「サイドローラ」で、ローラ軸の許容値の指定方法を「耐力 σ_y を指定」としたとき、許容値はどのように設定されるか。**
- A1-33 許容曲げ応力度 σ_a は、「水門・樋門ゲート設計要領(案)」の式(2.7-5)の $\alpha \leq 0.2$ の条件式から、 $\sigma_y/2$ に設定します。許容せん断応力度 τ_a は、「水門・樋門ゲート設計要領(案)」のP66から、 τ_a の安全率2.0とした式 $\sigma_y / (2 \cdot \sqrt{3})$ に設定します。
- Q1-34 入力画面「戸当り」で、「荷重中心位置」として「 $ba+bc+bd$ 」と「 $200+0.0001 \cdot P$ 」を選択できるが、出典は何か。**
- A1-34 「 $200+0.0001 \cdot P$ 」は、「水門・樋門ゲート設計要領(案)」の式(3.1.8-2) (P122)を参考としたもので、中型のローラゲートにおける目安値と説明されているものです。説明内に、「小形ゲートについてはこの式によらなくてもよい。」と記されています。「 $ba+bc+bd$ 」は、「水門・樋門ゲート設計要領(案)」の計算例P455を参考としたもので、「小形ゲートについては扉体幅、ローラ寸法を考慮して決定する。本例では水密ゴムの取付およびローラボス寸法を考慮」と記されています。

- Q1-35 入力画面「ローラ|主ローラ」のタブ「ローラ本体」で選択する「接触形式」の「線接触」と「点接触」はどのように区別すればよいか。
- A1-35 「水門・樋門ゲート設計要領（案）」のP134では、線接触はローラおよびローラ踏面板に曲率を付けない場合、点接触はローラまたはローラ踏面板に曲率を付ける場合と記述されています。
- Q1-36 入力画面「ローラ|主ローラ」のタブ「ローラ本体」で「安全率」を自動計算とした場合、どのように扱われるか。
- A1-36 「水門・樋門ゲート設計要領（案）」のP136を参考に、接触形式を「線接触」とした場合は安全率を1.3、接触形式を「点接触」とした場合は安全率を1.0として、サイドローラの接触応力度の照査を行います。
- Q1-37 入力画面「基本条件」の「分担荷重の計算方法」は、何を参考として追加されたものか。
- A1-37 「水門・樋門ゲート設計要領（案）」のP97～98を参考に、「張出部の荷重は端部主桁のみが負担する」は式(3.1.2-3)、「張出部の荷重は片側張出梁として計算する」は式(3.1.2-4)を使用します。
- Q1-38 基本条件画面の主桁の「許容たわみ度」の初期値「800.0」は、何の基準によるものか。
- A1-38 「水門・樋門ゲート設計要領（案）」の表2.10-1 (P77)の「水門・樋門・伏せ越しの扉体」の許容値を参考としています。
- Q1-39 入力画面「材質」のタブ「鋼板」のボタン「追加」の画面で、許容曲げ圧縮応力度の低減式の定数が全て「0.0」と表示されている。
- A1-39 この低減式は、「水門・樋門ゲート設計要領（案）」の表2.7.1-3(P60)、表2.7.1-13(P68)に示される低減式を任意の定数で定義します。低減式の定数は、同画面の「許容曲げ圧縮応力度」、「 $l/b > (A)/K$ のとき低減する」の入力値[A]を表示しています。これらに数値を入力することで低減式が確定されます。
- Q1-40 結果確認画面のタブ「スキンプレート」で「リストの並び」の指定は、何に影響があるか。
- A1-40 この画面に表示されている左側のリストに表示される順番のみに影響します。リストの並びを「配置順」とした場合は、行一列の小さい順に並び替えられます。リストの並びを「厳しい順」として場合は、 $\sigma \div \sigma_a$ の大きい順に並び替えられます。
- Q1-41 ローラに関する入力がない。
- A1-41 入力画面「基本条件」で「ゲート形式」を「ローラゲート」とすると、入力画面「主ローラ」、「サイドローラ」がツリー構造に追加されます。
- Q1-42 入力画面「基本条件」の「主桁|設置位置」の「上流側」／「下流側」が何を指しているかわからない。
- A1-42 スキンプレートに主桁を設置しますが、スキンプレートの上流側の面に主桁を設置するか、下流側の面に設置するかを指定するものです。
- Q1-43 入力画面「基本条件」の「水の単位体積重量」の初期値9.81kN/m³は、何を基準としたものか。
- A1-43 「ダム・堰施設技術基準（案）（基準解説編・マニュアル編）」の「3-1-6 設計荷重」(P.59)の例示仕様より、「(1) 静水圧」の淡水の重量を初期値としています。
- Q1-44 分担重量について、それぞれの荷重ケースと比較して閲覧したい。
- A1-44 結果確認画面のタブ「扉体|分担重量」でチェックボックス「全ケース」にチェックを入れると、タブ「分担重量」で各ケースの値を縦に並べて表示することができます。

Q1-45 入力画面「荷重|基本荷重」のタブ「地震時以外水位ケース」を表示しているときの水位図は、どのケースの水位を表示しているのか。

A1-45 水位入力表のカーソル位置の荷重ケースについて表示しています。

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

水門ゲートの設計計算 操作ガイダンス

2022年 5月 第18版

発行元 株式会社フォーラムエイト

〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F

TEL 03-6894-1888

禁複製

お問い合わせについて

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

なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

水門ゲートの設計計算

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp

