

水管橋設計ソフト

【WP】 Ver2.1



操作マニュアル

単純支持正三角形トラス形式
単純支持逆三角形トラス形式
単純支持 型補剛形式
単純支持パイプビーム形式

ご注意

「WP Ver 2.10」は株式会社ユーアイ技術情報の著作物であり、「WP Ver 2.10」に係る著作権その他の権利はすべてユーアイ技術情報に帰属します。

本製品の一部または全部を株式会社ユーアイ技術情報の書面による許可なく複写・複製することは、その形態を問わず禁じます。

当プログラムの価格、機能およびマニュアルの内容は、予告なく変更することがあります。

当プログラムおよびマニュアルを運用した結果の影響については、いっさい責任を負いかねますのでご了承ください。

1 . 概 要	1
2 . 設計条件	2
3 . 計算内容	3
3 . 1 共通項目	3
3 . 2 単純支持正三角トラス形式・逆三角トラス形式.....	4
3 . 3 単純支持 型補剛形式・パイプビーム形式.....	4
4 . 入力方法	5
(1) オープニング画面.....	5
(2) 主メニュー画面.....	5
(3) [ファイル]メニュー.....	6
(4) すべてのタイプに共通の操作.....	9
(5) 各タイプの入力画面.....	11
5 . その他の機能	15
(1) [表示]メニュー.....	15
(2) [オプション]メニュー.....	15
(3) [ヘルプ]メニュー.....	18
6 . 出 力	19
(1) [詳細設計書を表示 / 印刷]のプレビュー画面.....	20
(2) [簡易結果を表示 / 印刷]のプレビュー画面.....	21
7 . 補 足.....	22
(1) パイプテーブルの変更.....	22

1 . 概 要

WP Ver2.10は水管橋の設計を行うプログラムです。現バージョンで扱えるタイプは以下の通りです。ご購入いただいたタイプが自動的に機能します。

- ・ 単純支持正三角トラス形式
- ・ 単純支持逆三角トラス形式
- ・ 単純支持 型補剛形式
- ・ 単純支持パイプビーム形式

入力データはすべて入力画面から与えます。主構造管や輸送管用の管のデータはプログラムがあらかじめ用意した中から選択します。JISの規格以外のサイズは与えられません(注1)。

計算結果はプリンタへ印刷する前に一旦画面に表示されますので、印刷前に入力データや計算結果を確認できます。

部材断面の自動決定機能はありませんので、画面に表示された部材応力度や各種照査結果が<OUT>の場合は、再度入力画面に戻り、<OK>になるまで繰り返して計算を行って下さい。画面に表示された計算結果を印刷する場合は印刷ボタンを押してプリンタに印刷します。任意ページを印刷できます。

摘要図書は下記の通りです。

- ・ 水管橋設計基準(昭和63年9月1日)..... 日本水道鋼管協会
 - ・ 水管橋設計基準(平成11年6月24日)..... 日本水道鋼管協会
 - ・ 道路橋示方書(平成8年12月)..... 日本道路協会
- (ただし、40mmを越える板厚の部材を使用する場合は計算結果の許容応力度の部分を修正して下さい。)

動作環境は下記の通りです。

- ・ OS : MS - Windows 98、Windows Me、Windows 2000、Windows XP

(注1) 管のデータは外部ファイルに定義してあります。ここに定義してあるデータ以外の管を使用したいときは、このファイルにエディタ等を利用して追加すれば使用できますが、入力するときには十分注意して下さい。登録できる管の数は200までです。「6.1 パイプテーブルの変更」もご参照ください。

2 . 設計条件

設計条件は下記の通りです。「ユーザ入力」の標記のない項目は、現バージョンでは固定値として扱っています。()内の値は設定省略時の値です。

- ・ 許容応力度の割増し
 - 風荷重に対して.....ユーザ入力 (20 %)
 - 主荷重と風荷重の合成応力に対して.....ユーザ入力 (25 %)
 - 主荷重と地震荷重の合成応力に対して...ユーザ入力 (50 %)
 - リングサポート部合成応力に対して.....35 %
- ・ 溶接効率
 - 工場溶接部.....100 %
 - 現場溶接部..... 90 %
- ・ 許容たわみ度
 - 1/500 (単純支持正三角トラス形式)
 - 1/500 (単純支持逆三角トラス形式)
 - 1/350 (単純支持 型補剛形式)
- ・ 荷 重
 - 風 荷 重..... 円 筒 200 kgf/m²
 - 平 板 300 kgf/m²
 - 水平震度 Kh..... ユーザ入力
 - 設計内圧(水衝圧含む) ユーザ入力(型補剛形式のみ)
 - 温 度 変 化..... -10° C ~ 40° C
 - 歩廊通行荷重(kgf/m²) ユーザ入力(不要ならば 0.0 を入力)
 - 追加の鉛直荷重(kgf/m) ユーザ入力(" " ")
 - 風荷重 (kgf/m) ユーザ入力(" " ")
 - 積 雪 荷 重..... 考慮不可

3 . 計算内容

3 . 1 共通項目

計算は「水管橋設計基準（昭和 63 年 9 月 1 日または平成 11 年 6 月 24 日）」の手順に沿って下記の流れで行います。

- 荷重の計算
- 各部材の断面力の計算
- 各部材の応力度計算と照査
- たわみの計算と照査
- 温度変化による伸縮量の計算

水平荷重の扱い

水平方向の荷重は地震荷重と風荷重を計算し、どちらか大きい方の荷重を自動的に選択して計算します。

材質について

鋼管の材質は 290 級（SGP290,STW290,etc）と 370 級（STPG370、STW370,etc）が用意されていますが、一般構造用圧延鋼材と溶接構造用圧延鋼材にはその等級の材質の規定はありません。従って 型水管橋のウェブ部材などでは、管本体が 290 級、370 級でも 400 級以上の材料を使用して下さい。プログラムでは 400 級以下の圧延鋼材は自動的に 400 級に設定します。

断面決定方法

当プログラムは構造管の管径や管厚の自動決定は行いませんが、計算結果が印刷の前に一旦画面に表示されますので、部材応力度や安定照査あるいはたわみの照査結果を画面で確認後、これらの値が許容値をオーバーしている場合（<OUT>と表示されます）には再度次の断面を入力して計算を繰り返して下さい。

追加死荷重、追加風荷重

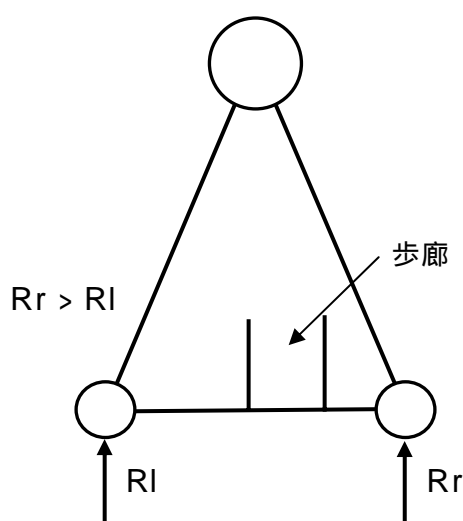
鋼管自重・管内水重および歩廊の群集荷重はプログラムで自動的に計算します。これ以外の荷重（例：歩廊の死荷重や風荷重、その他付属部材など）は別途計算してこの追加荷重の機能で与えます。ただし橋軸方向の分布荷重のみで、集中荷重は扱えませんので、集中荷重等は橋軸方向の分布荷重に換算して与えて下さい。

3.2 単純支持正三角トラス形式・逆三角トラス形式

管内水重量の計算

輸送管と構造管が兼用の場合で管内水の重量を計算させたい場合には管内水のチェックボタンをクリックします。輸送管と構造管が別々の場合には輸送管の自重と管内水の重量は別途計算して追加死荷重の機能で与えて下さい。

下弦材の死荷重反力比率 R_r/R_l



下弦材は左右対称を標準としていますが、左右非対称、あるいは下弦材が対称でも歩廊などの荷重が非対称で、左右の下弦材の荷重分担率が異なる場合にこの係数を使用します。

プログラムでは下弦材が左右対称として算出した1本当たりの断面力に、ここで入力された係数を乗じます。左右対称の場合は1.0で、非対称の場合、通常1.0より大きい方の値を入力します。

3.3 単純支持 型補剛形式・パイプビーム形式

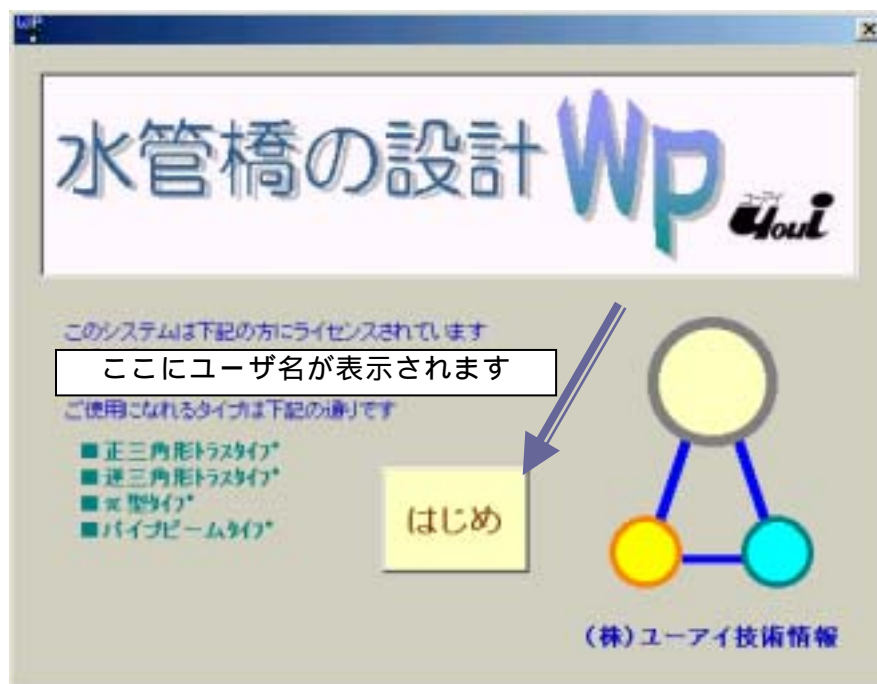
材質について

管体部とフランジ部の材質が異なる場合、型の全体断面の許容応力度は低い方の材質で決定されますので、材質データは低い方の値を与えます。鋼材の材質で400級以下の規定はないために、管体部が400級以下の時(290級、370級)にはフランジ部の材質は400級として計算します。

4 . 入力方法

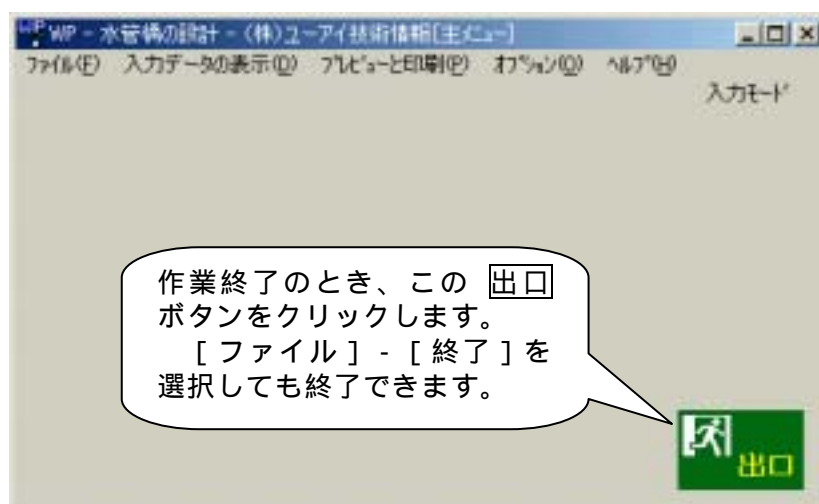
(1) オープニング画面

当プログラムを起動しますと、下図オープニング画面が表示されますので、**はじめ**ボタンをクリックします。



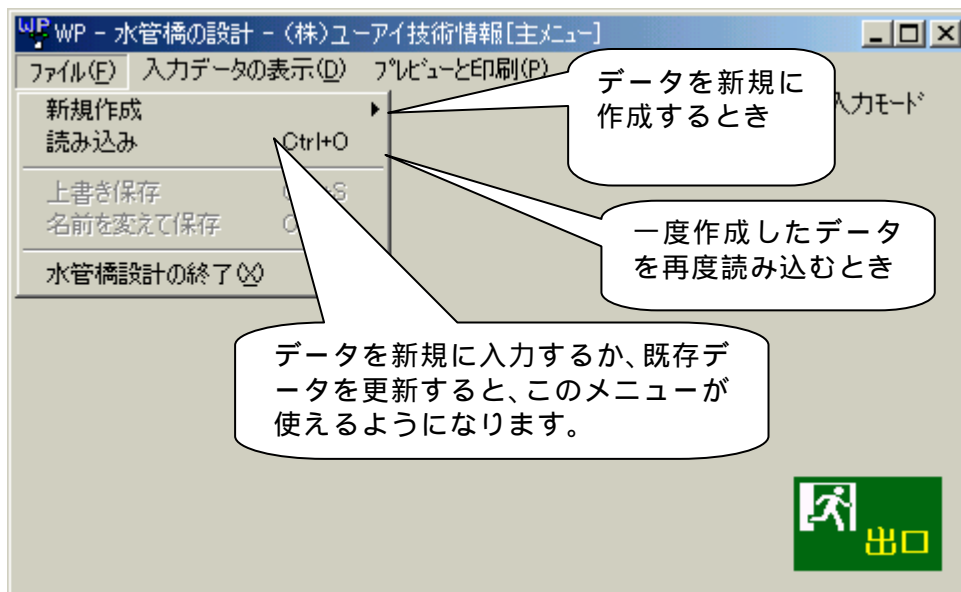
(2) 主メニュー画面

オープニング画面で **はじめ** ボタンをクリックしますと、下図の主メニュー画面が表示されます。主メニュー画面は入力や出力、ファイルの入出力などの各作業のメニューを指定する画面です。



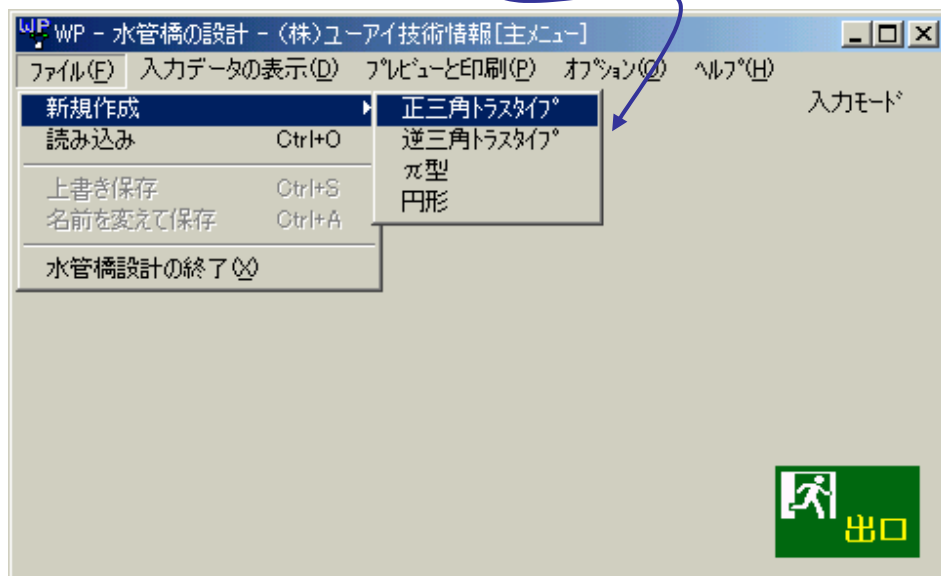
(3) [ファイル]メニュー

ファイルメニューでは、入力データに関する処理を行います。

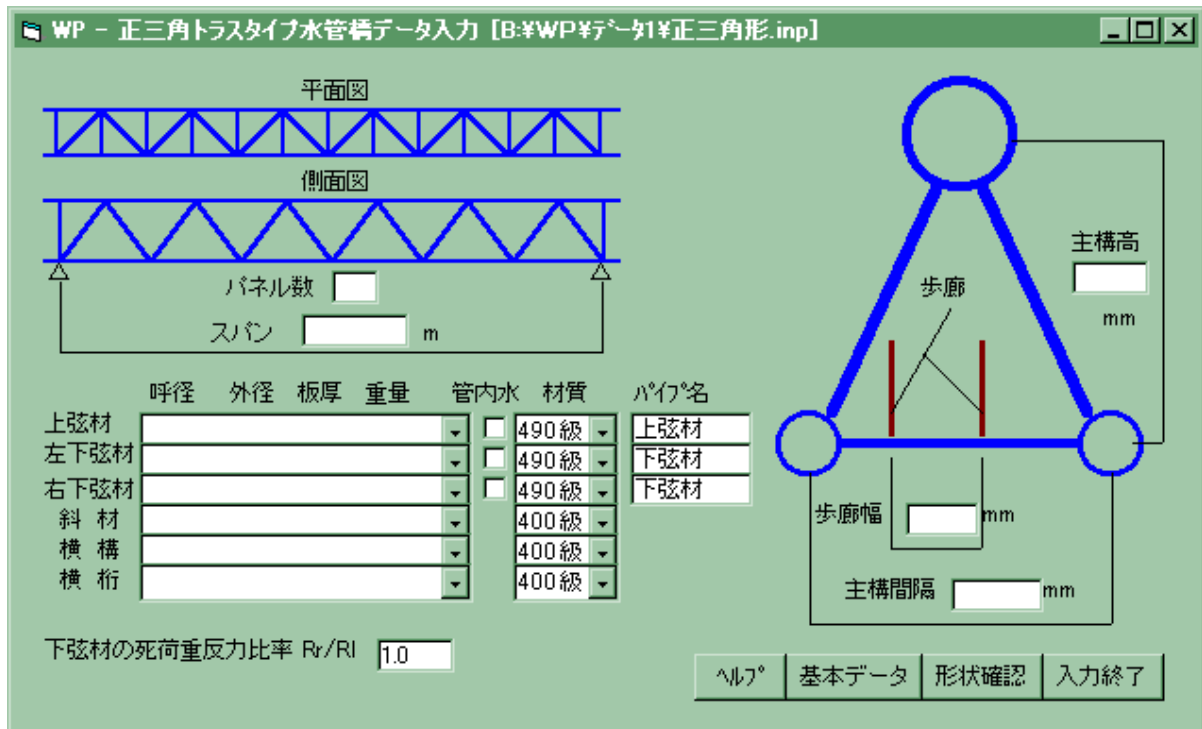


データを新規に作成する場合

[新規作成] を選択しますとさらに次のメニューが表示されますので、計算する水管橋のタイプを指定します。



[新規] 入力の場合は入力データは初期値（ゼロやブランクなど）が設定されます。

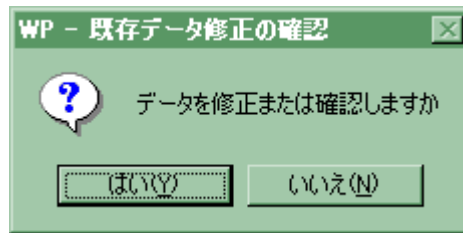


既存データを読み込んで利用する場合

一度作成したデータを読み込んで利用するときは主メニューの[ファイル] - [読み込み]を選択し、下記画面で、ファイルの場所とファイル名を指定します。



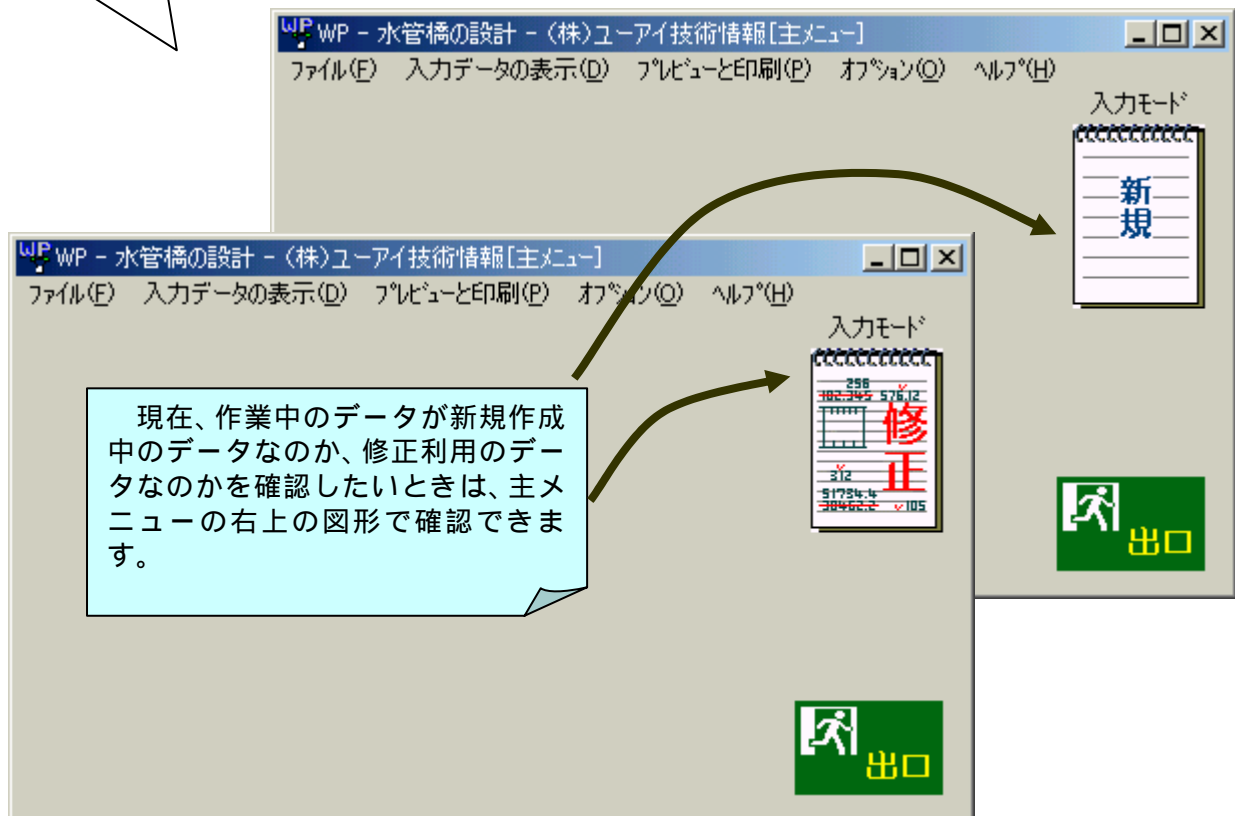
前ページの [ファイルの選択] 画面で、使用するファイルを選択して **開く** をクリックすると、下図の [既存データ修正の確認] 画面が表示され、一旦入力画面を開くかどうかの確認画面が表示されます。



入力画面を開きたいときは **はい** をクリックします。**はい** をクリックすると、基本データ入力画面が表示されます。基本データ入力画面の説明は次項をご覧ください。

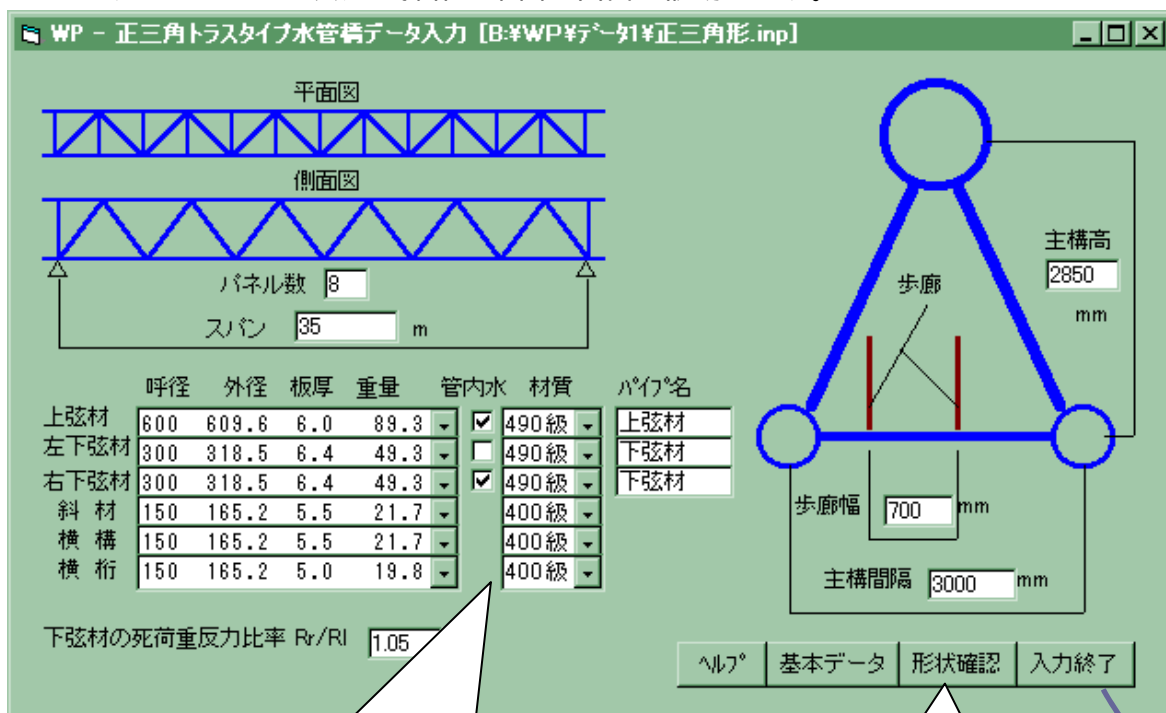
入力画面の表示が不要の時（入力データの内容をすでに確認済みで、直接計算を行いたいときなど）は **いいえ** をクリックします。

新規か修正かの識別



(4) すべてのタイプに共通の操作

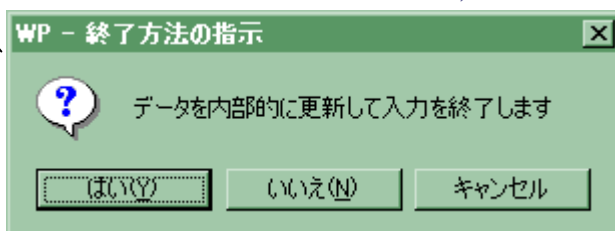
すべてタイプに共通の操作を下図の画面で説明します。



パイプのサイズや材質は マークをクリックしますと一覧が表示されますので、その中から選択します。

「データを内部的に更新する」という意味は、「ユーザが修正したデータをメモリ内部のみで更新し、ユーザが読み込んだ（あるいは新規に作成した）データは書き換えない」という意味です。
ユーザデータの保存は主メニューの[ファイル]で[上書き保存]か[名前を変えて保存]が指定されるまでは行いません。

各タイプに応じた入力形状の確認図が表示されます。詳細の形状はプレビュー&印刷機能でご確認ください。



重量や圧力の単位表示は、基本データで SI 単位と在来単位を選択しますと、自動的に変わります。ただし、在来単位で入力した後に、SI 単位に変更しても、数値を自動的に変換はしません。

基本データ入力画面

全てのタイプに共通なデータを下図の基本データで入力します。この画面はデータ作成モードが新規モード/修正モードに関わらず、最初に表示されます。ただし、修正モードの場合には、確認が不要ならば表示を省略することもできます（前項参照）。

下図は新規モードの場合ですが、修正モードの場合には読み込んだデータに入っている数値が表示されます。

上図で必要なデータを入力後、**OK** ボタンをクリックしますと、タイプに応じた入力画面へ移動します。**キャンセル** ボタンをクリックしますと初期画面へ戻ります。

リングサポートがウェブ 2 枚タイプの場合には、右図の画面に自動的に変わります。

(5) 各タイプの入力画面

正三角トラスタイプ水管橋の入力画面

WP - 正三角トラスタイプ水管橋データ入力 [B:WPデータ入力正三角形.inp]

平面図
側面図

パネル数 5
スパン 35 m

	呼径	外径	板厚	重量	管内水	材質	パイプ名
上弦材	600	609.6	6.0	89.3	<input checked="" type="checkbox"/>	490級	上弦材
左下弦材	300	318.5	6.4	49.3	<input type="checkbox"/>	490級	下弦材
右下弦材	300	318.5	6.4	49.3	<input checked="" type="checkbox"/>	490級	下弦材
斜材	150	165.2	5.5	21.7		400級	
横構	150	165.2	5.5	21.7		400級	
横桁	150	165.2	5.0	19.8		400級	

主構高 2850 mm
歩廊幅 700 mm
主構間隔 3000 mm

下弦材の死荷重反力比率 R_r/R_l 1.05

ヘルプ 基本データ 形状確認 入力終了

WP - 形状確認

正三角トラス確認図描画

戻る

逆三角トラスタイプ水管橋の入力画面

WP - 逆三角トラスタイプ水管橋データ入力 [B:\WP\データ\1\逆三角形.inp]

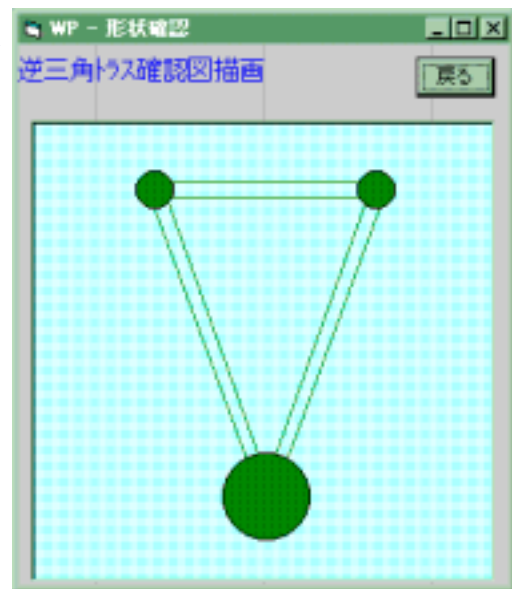
	呼径	外径	板厚	重量	管内水	材質
左上弦材	300	318.5	6.9	53.0	<input type="checkbox"/>	290級
右上弦材	300	318.5	6.9	53.0	<input checked="" type="checkbox"/>	290級
下弦材	700	711.2	6.0	104.0	<input checked="" type="checkbox"/>	290級
斜材	100	114.3	4.9	13.2		290級
横溝	125	139.8	5.1	16.9		290級
横桁	125	139.8	5.1	16.9		290級

パイプ名

上弦材
上弦材
下弦材

上弦材の死荷重反力比率 R_r/R_l 1.05

ヘルプ 基本データ 形状確認 終了



型水管橋の入力画面

WP - π型水管橋データ入力 [B:WPデータ1π型.inp]

基本寸法

スパン m

輸送管の材質

沓の摩擦係数

伸縮継手の摩擦力 N/mm

荷重

設計内圧 N/mm²

補剛材重量 kN/m

呼径 外径 板厚 重量

パイプ断面

900

1000 mm

150 mm

19 mm

500 mm

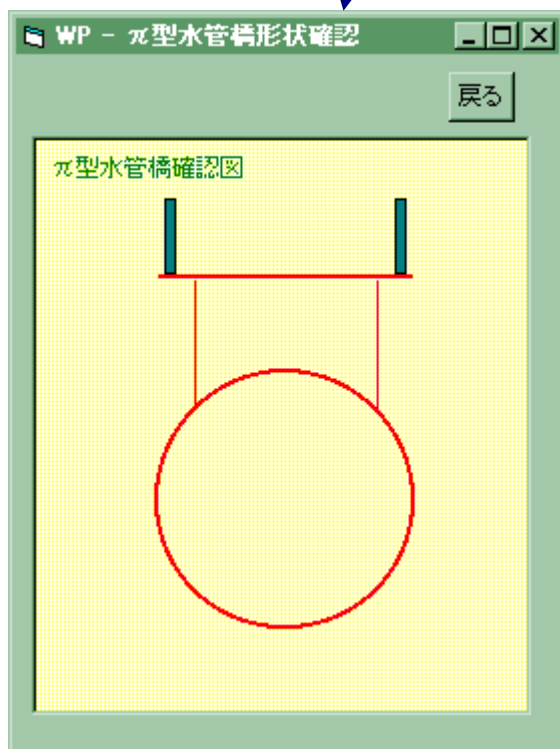
10 mm

9 mm

1016 mm

呼び径 1000 mm

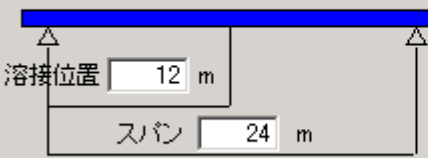
ヘルプ 基本データ 形状確認 終了



円形水管橋の入力画面


WP - 円形水管橋データ入力 [C:\Ori_Develop\O_WP\Sample_Data\C_SI\inp]

基本寸法



溶接位置 m

スパン m



呼径 外径 板厚 重量

輸送管の材質

管の摩擦係数

伸縮継手の摩擦力 N/mm

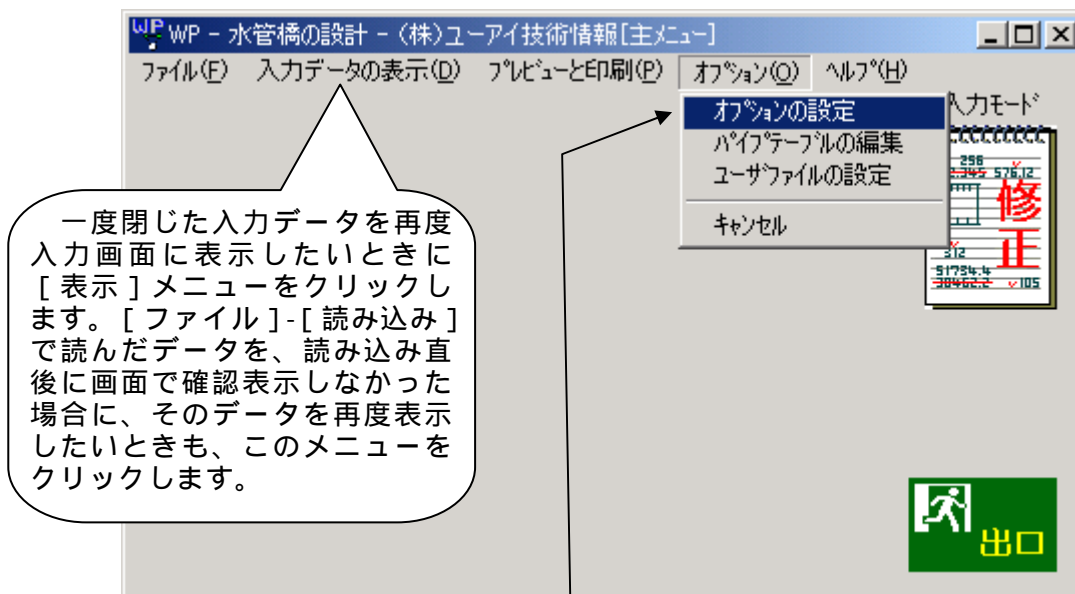
荷重

設計内圧 N/mm²

補剛材重量 kN/m

5 . その他の機能

(1) [表示] メニュー



(2) [オプション] メニュー

オプションの設定

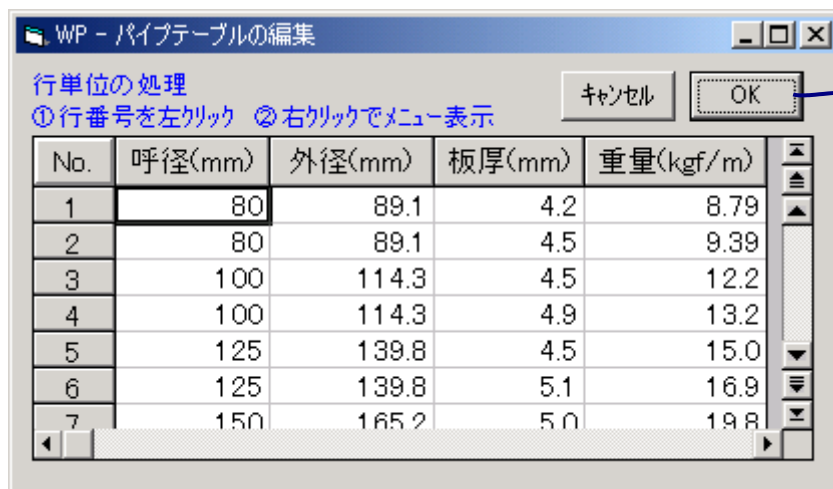
<主メニュー>><オプション>><オプションの設定>を選択しますと、右図が表示されますので、印刷条件等を指定してください。

[印刷条件の設定等] 画面

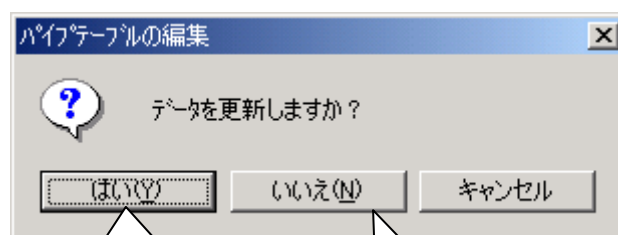


パイプテーブルの編集

<主メニュー>-<オプション>-<パイプテーブルの編集>を選択しますと、下図が表示されますので、使用するパイプを編集してください。当プログラム出荷時にもパイプテーブルは梱包されていますが、それでは不十分な時に使用します。

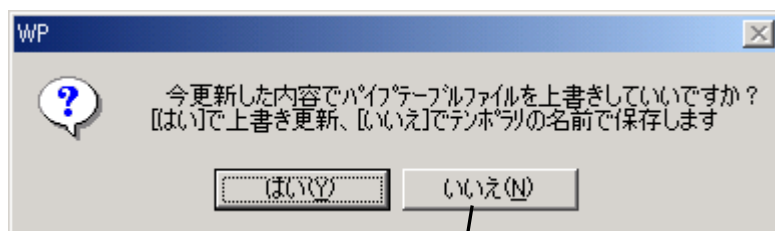


- キャンセル** : 編集をキャンセルして主メニュー画面へ戻ります。
OK : 次の確認画面が表示されます。



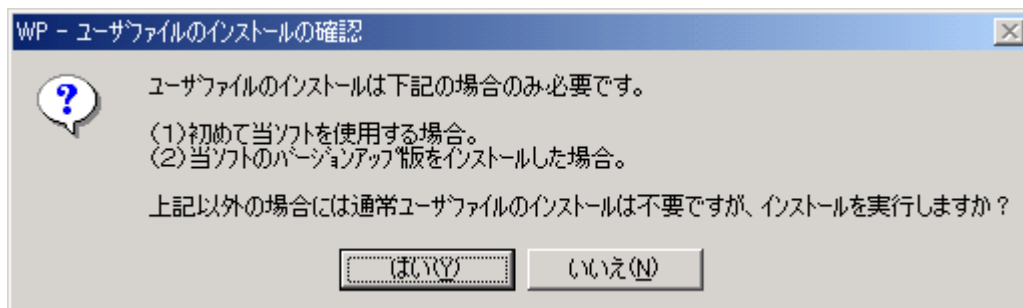
修正した内容でパイプテーブルを上書き更新します。当システムの基本データファイルですので、修正には十分注意して下さい。

下記確認画面が表示されます。



ユーザファイルの設定

<主メニュー>-<オプション>-<ユーザファイルの設定>を選択しますと、下図が表示されます。通常は使用しませんが、上記の場合に使用します。ユーザファイルはお客様固有の情報が入っていきまして、製品の CD に入っています。



(3) [ヘルプ]メニュー

<主メニュー>-<ヘルプ>を選択しますと、下図に示すヘルプを表示します。



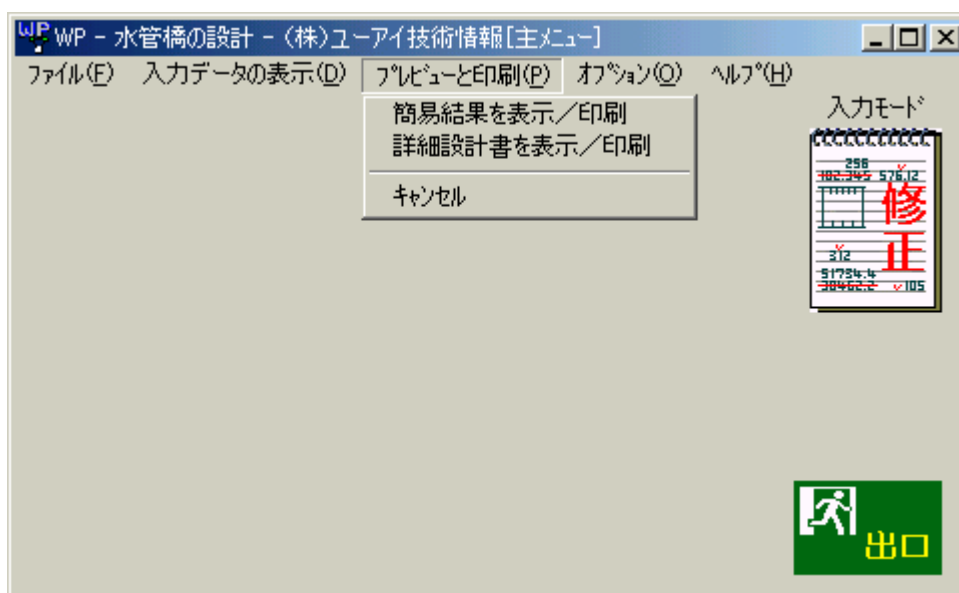
6 . 出 力

計算結果の出力は主メニューで [出力] をクリックします。出力には、

手計算スタイルで詳細計算結果を出力する [詳細設計書]

計算結果を表形式でコンパクトにまとめて出力する [簡易結果]

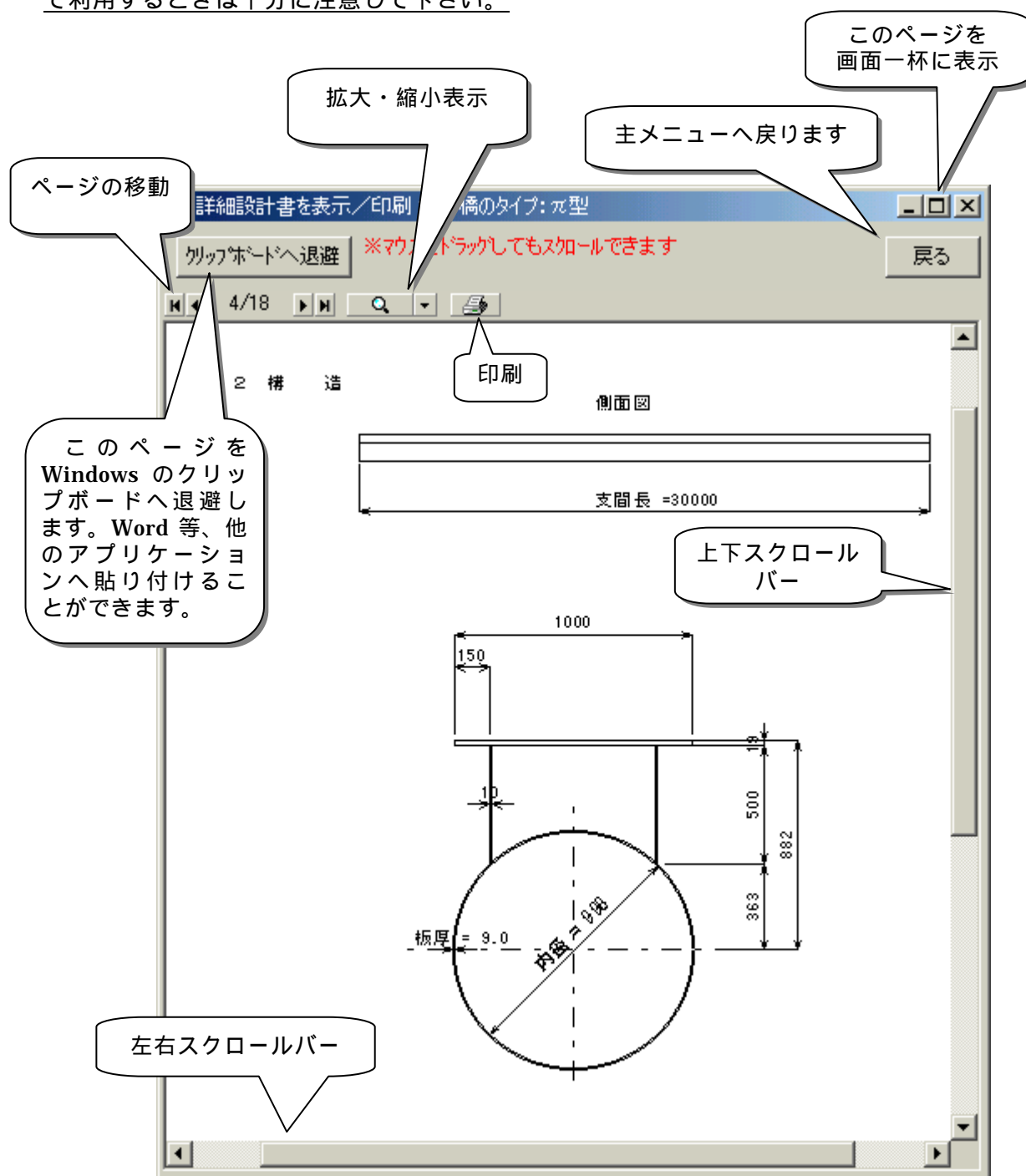
の2つがあります。断面決定中の途中計算では [簡易結果] を利用し、断面やたわみなどのすべての照査が終了した時に [詳細設計書] を利用すると便利です。 [簡易結果] の出力ページ数は、 [詳細設計書] の 1 / 4 程度です。



(1) [詳細設計書を表示 / 印刷] のプレビュー画面

[簡易結果] と [詳細設計書] のいずれの場合も計算結果は一旦画面にプレビュー表示されます。スクロールバーを掴むか、画面の任意位置を掴んで移動すれば画面が移動表示します。画面左上のスライダーバーを左右に移動すれば拡大・縮小表示ができます。

計算結果は図形処理部を除いてディスクにもテキスト型ファイルで出力されています。ファイル名は W_pipe.txt です。ただし、制御用の文字なども含んでいますので、エディタ等で修正して利用するときは十分に注意して下さい。



(2) [簡易結果を表示/印刷]のプレビュー画面

5. 3 管内側方向応力

3. 1 内圧による引張応力

P : 設計内圧	3.00 M/m ²
r _i : 管内半径	499.00 mm
t : 管厚	9.00 mm
∴ σ _h = P · r _i / t	166 M/m ²
許容値 1.5σ _a	210 M/m ²
判定	<<< OK >>>

3. 2 半充水時に対する検討

r _i : 管内半径	499.00 mm
t : 管厚	9.00 mm
∴ maxσ = 0.445 × r _i ² / t ² × 10 ⁻⁵	7 M/m ²
許容値 1.5σ _a	210 M/m ²
判定	<<< OK >>>

5. 4 荷 重

4. 1 鉛直荷重

管自重 (t = 0.90 cm 単位重量=223.0 kgf/m)	2.187 kN/m
管内水重量 0.1 × π × (101.60 - 2 × 0.90) ² / 4	7.672 kN/m
補剛材重量	0.7 kN/m
歩道通行荷重(歩幅巾 900 mm)	0.900 kN/m
追加死荷重	0.392 kN/m
W _v	11.851 kN/m
管内空垂時 W _v '	3.279 kN/m

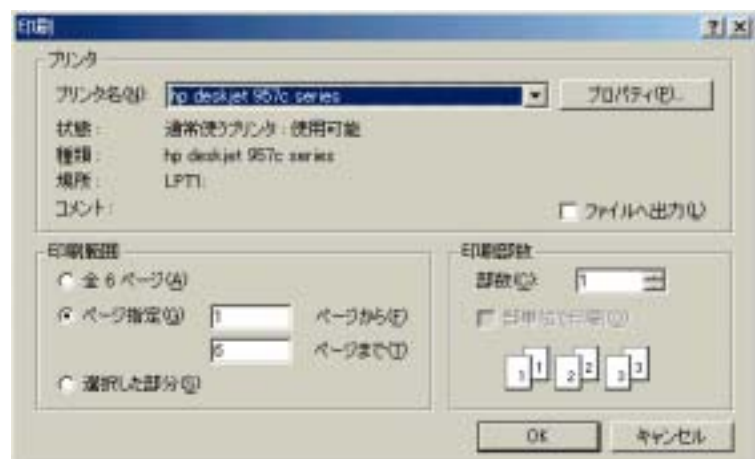
4. 2 水平荷重

(1)風荷重			
	水 道 管	1.5 × 0.5080	0.762 kN/m
	水道管及び補剛材	3.0 × 0.8824	2.647 kN/m

(3) 計算結果の印刷

プレビューした結果を印刷するときは印刷ボタンをクリックしますと、ご使用のプリンタに応じた印刷設定画面が表示されますので、その指示に従って印刷を行って下さい。

右図は印刷設定の1例です。



7. 補 足

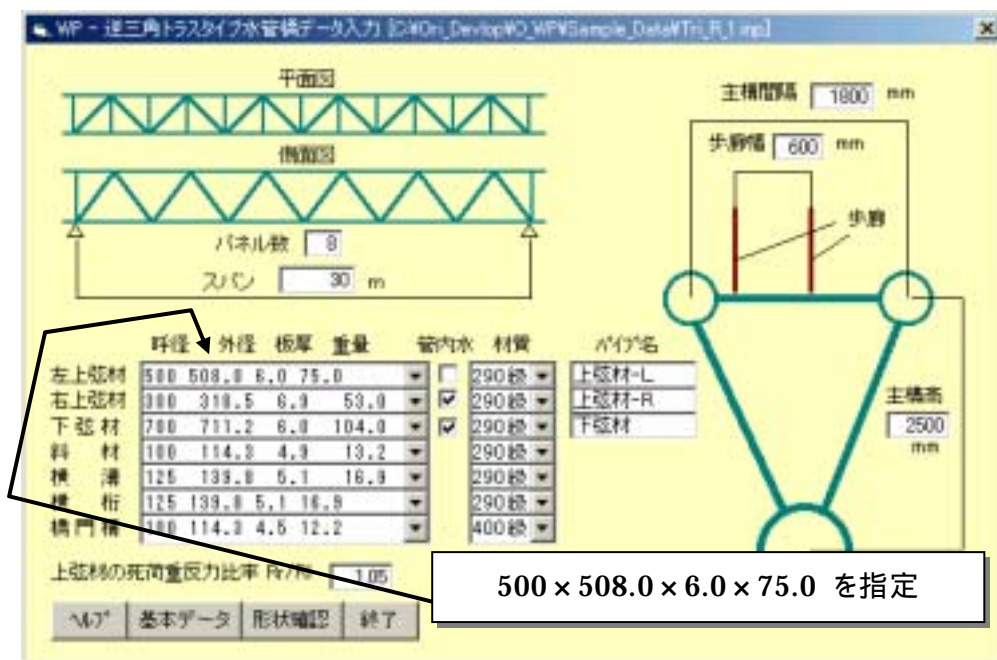
(1) パイプテーブルの変更

水管橋設計プログラムのパイプテーブルは

フォルダ Program Files ¥ WP ¥

に入っています。ファイル名は Stw_pipe.tbl です。通常は<主メニュー>-<オプション>-<パイプテーブルの編集>(5.(2) 参照)で編集しますが、テキスト型ファイルですので、メモ帳などのソフトで直接編集することができます。下図はこのファイルを直接編集して、500×508.0×6.0×75.0 を加えて入力時に指定したものです。

(注：ファイルにこのサイズを加えるときは”×”記号は入力しません。またこのファイルは重要なファイルですので、直接編集する場合には、十分にご注意ください)



編集したパイプテーブル (一部抜粋)

250 267.4 6.4 41.2
 300 318.5 6.9 53.0
 300 318.5 6.4 49.3
 350 355.6 6.0 51.7
 400 406.4 6.0 59.2
 450 457.2 6.0 66.8
 500 508.0 6.0 74.3
500 508.0 6.0 75.0
 600 609.6 6.0 89.3
 700 711.2 7.0 122.0
 700 711.2 6.0 104.0
 800 812.8 8.0 159.0
 800 812.8 7.0 139.0
 900 914.4 8.0 179.0
 900 914.4 7.0 157.0

ここに追加



当マニュアルの記載内容とプログラムの機能が異なる場合があります。その場合はプログラムを優先します。

水管橋の設計 WP Ver 2.10 ユーザマニュアル

1997.1 初 版発行 (MS-DOS 版 ver 1.00)
1998.3 第2版発行 (Windows95 版 ver 1.00)
1998.9 第3版発行 (Windows95 版 ver 1.03)
1999.9 第4版発行 (Windows98 版 ver 2.00)
2002.8 第5版発行 (Windows98 版 ver 2.10)
2003.8 第6版発行 (Windows 版 ver 2.10)

著 作 株式会社 **ユーアイ技術情報**
発 行 株式会社 **ユーアイ技術情報**

(非売品)

株式会社 **ユーアイ技術情報**

〒372-0001 群馬県伊勢崎市波志江町 4133 - 8
Tel 0270-23-9711 Fax 0270-23-9611

URL: WWW.youi-tec.co.jp

当マニュアルは Microsoft Word for Windows™ を使用して製作しました。