木造BIMツール(onoken)について 2020.11.25 ver0.9.2

ツールのコンセプト

このツールでは、木造の構造要素(柱、梁、筋交等、水平構面)同士の 関係をスクリプトで扱えるようにすることを一つのコンセプトとしています。

そのため、各要素は、同じポイント(柱の中心かつ柱脚レベル)を基準点と し作図されるように設定しています。

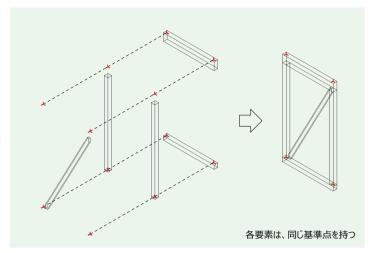
ツールの目的

本ツールの目的はVectorworksをより便利にし、設計効率や検討の精度を **あげること**にあります。

- ・Vectorworksで検討しているものを直接wallstatにデータを渡せるように したかった。
- ·柱や筋交等の高さなどの形状が梁のレベルや梁せい、柱と梁の勝ち負けなど によって自動で決まるようにして、入力の手間を減らしたかった。 ・N値計算などを、配置した要素から自動で計算できるようにしたかった。

といったことをできるようにしたかったのですが、そのためには、どうしてもある程度 要素間の関係性を扱える状態にする必要がありました。

たとえば、wallstatに即時にデータを受け渡して検証することができれば、検証と 調整のサイクルを繰り返すことが可能となり、設計の精度も、クライアントへの説得 力も格段に上がると思います。



ツールでできること

上で書いたことと重なりますが、現在、本ツールでできることは

- ・構造のデータのwallstat用CSVデータ書き出し
- ・柱や筋交等の高さなどの自動計算
- ·N値の自動計算および柱への金物の情報追加とN値計算リストの書き出し
- ・存在壁量等の集計やワークシート書き込み

等です。

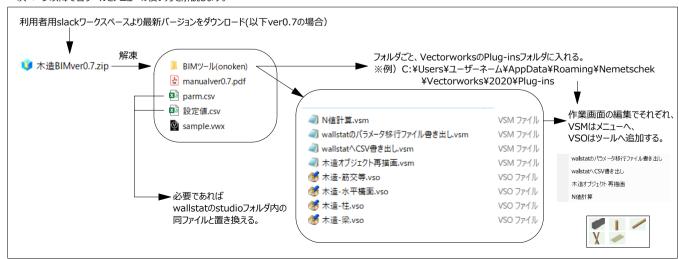
添付サンプルファイルにあるように、ワークシートやデータタグ、データの可視化などを併用することでさらに使い勝手が良くなると思います。 また、これをきっかけに他の方々の意見や便利な使い方を共有したり、ツールに組み込んだりして、さらにバージョンアップできればと考えています。 (そのため、利用者用のslackワークスペースを共有して、意見交換やバージョンアップデータの公開などができればと考えています。 他の参加者が開発したツールを共有して頂けるような場所になればベストだと思っています。)

インストールの仕方

- 1)利用者のslackワークスペースの「#00_木造BIMプラグイン置場」から最新バージョンをダウンロードし解凍
- 2)解凍したフォルダから、「BIMツール(onoken)」フォルダをフォルダごとVectorworksのPlug-insフォルダに入れる。
- 3)Vectorworksを再起動し、「ツール→作業画面→現在の作業画面を編集」メニューから、.vsmファイルはメニューに、.vsoファイルはツールに、 . それぞれ好きな場所に追加する。(**「木造BIM(onoken)」カテゴリ**に入っています。)
- 4)[parm.csv]および[設定値.csv]はwallstat>studioのフォルダに入れて上書きする。 今お使いのperm.csvを「wallstatのパラメータ移行ファイル書き出し」メニューを参考に本ツールを編集するのが良いかと思います。)

以上で使えるようになると思います。

次ページ以降で各ツールとメニューの使い方を解説します。



ツール

柱ツール

木造の柱です。一点型オブジェクトになっていますので、柱の中心位置と角度を指定して配置して下さい。 (一般的には角度は0のままで良いかと思います。)

高さは、個別に指定しなければ、上部の梁を検索して自動で高さが設定されます。(梁がない場合は高さ2000) 梁を追加したり、梁せいを変更したりした場合は、柱オブジェクトのどこかのパラメーターを変更するか、移動(0,0でも良い)して、 個別に再描画させるか、「木造オブジェクト再描画」メニューで一括再描画させることで、高さが自動調整されます。

形状 データ レ	ソダー							
木造-柱								
クラス: 構造−柱 ▼								
レイヤ: レイヤー1	•							
Y: 4865								
Z: 0 角度:	0.00°							
円度. ■■ 寸法等:	0.00							
幅:	105							
奥行:	105							
高さ(梁天まで	0							
梁下がり(0は自	0							
木材規格:	E75 ▼							
■■ N値関連:								
□ 非構造材(間核								
金物:	N値自動 ▼							
☑ 上階あり ☑ 隅柱								
☑ PM15 ■ ■ クラスと線:								
クラス-2D:	構造−柱・							
クラス-3D:	構造−柱							
輪郭線太さ:	10							
内部線太さ:	3							
■■ データ:								
長さ(ホゾ50+50	3480.5							
規格長さ(m):	4							
N値:	5.24							
必要耐力: 必要金物:	28.01 【ね】30							
必安並物:	[03]20							

- ■寸法等
- ·幅···柱の幅
- ·**奥行・・・**柱の奥行。
- ・高さ・・・上部梁天端の基準点までの高さ。個別に設定の際は数値を入力します。 のとした場合は上部の梁を検索して自動で設定されます。
- ・梁下がり・・・上部梁天端の基準点からの下がり寸法。 水平梁の場合は**梁せい**と等しくなります。 **0とした場合は上部の梁を検索して自動で設定**されます。
- ·木材規格···wallstatに移行時にここで選んだもののIDが書き出されます。
- ■N値関連
- ・非構造材・・・間柱等の非構造体の場合にチェックしてください。 **N値計算およびCSV書き出しから除外**されます。
- ・金物・・・柱頭柱脚金物を個別に設定する場合に選択してください。「N値自動」にするとN値計算メニューで計算の際に自動で設定されます。
- ・上階あり・・・N値計算の際に使用します。 最上階以外の階の時にチェックしてください。
- ・隅柱・・・N値計算の際に使用します。その柱が隅柱の時にチェックしてください。
- ■クラスと線
- ·**各クラス・・・**各クラスの設定
- ・輪郭線太さ・・・平面を2Dコンポーネント表示した際の輪郭線の太さ
- ・内部線太さ・・・平面を2Dコンポーネント表示した際の内部の対角線の線の太さ
- ■データ
- ・長さ・・・柱脚から柱頭(梁下)までの長さに仮に100を加えた長さです。
- ・規格長さ(m)・・・上記長さをm単位で切り上げた寸法です。ワークシート等で数量の 集計の際はレコードフォーマットの「mLength」を検索すると良いです。
- ・N値・・・「N値計算」メニュー実行時に計算されたN値になります。
- ・必要耐力・・・同メニュー実行時に計算されたN値になります。
- ・必要金物・・・上記必要耐力に対する必要な金物です。金物を「N値自動」にした場合はこの金物が自動でセットされた状態になっています。 ※最終的には設計者が判断して、必要であれば、金物を「N値自動」 以外のものに適宜変更して下さい。

ツール 🚶

筋交等ツール

筋交や構造面材などの耐震要素です。二点型オブジェクトになっていますので、筋交の始点と終点のとりつく柱の中心位置を指定して配置して下さい。

高さは、個別に指定しなければ、**上部の梁を検索して自動で高さが設定**されます。(梁がない場合は高さ2000) 梁を追加したり、梁せいを変更したりした場合は、柱オブジェクトのどこかのパラメーターを変更するか、移動(0,0でも良い)して、 個別に再描画させるか、「木造オブジェクト再描画」メニューで一括再描画させることで、**高さが自動調整**されます。

形状 データ レン	ンダー					
木造-筋交等						
クラス: 構造-筋交	()	-				
レイヤ: レイヤー1		-				
X: 1748	.5					
Y: 315						
Z: 0						
角度:	-0.00°					
LineLength:	1365					
■■ タイプ寸法:						
タイプ:	タスキ筋交・					
面材wallstat用	ノボパン認・					
筋交等wallstat	自動で設定・					
筋交奥行:	45					
筋交幅:	90					
取り付く柱の幅:	105					
壁倍率(0は自	0					
高さ(梁天まで 0	0					
梁下がり(0は自	0					
■■ その他:						
壁量計算エリア:	1FB •					
文字サイズ:	7					
■■ クラス:						
クラス-2D:	構造−筋交い・					
クラス-3D筋交:	構造-筋交い ▼					
クラス-3D面材:	構造-面材 ▼					
クラス-倍率:	構造−筋交 ▼					
クラスー記号:	構造−筋交 ▼					
■■ データ:						
筋交長さ:	2570.5					
筋交規格長さ(m):	3					

■タイプ寸法

- ・タイプ・・・筋交・壁のタイプを選択。制振材は面材として扱ってください。
- ・エリア・・・壁量計算の際にワークシートで壁量を集計する際に使用するための四分割の エリア設定して下さい。**集計に不要なものは「対象外」**として ください。

本た、同じ階で上下に筋交等が重なる場合等も二重に カウントされないように一方を「対象外」とする必要があります B ので、どこを対象外とするかは適宜判断して下さい。

- 面材wallstat用設定・・・wallstatのパラメータファイルから個別に選ぶ時に設定してください。
 - 「自動で設定」の場合は「構造用合板」として自動で設定されます。 (タイプに面材が含まれない時は無視されます。)
- 筋交等wallstat要設定・・・wallstatのパラメータファイルから個別に選ぶ時に設定してください。
 - 「自動で設定」の場合は「筋かい45×90」として自動で設定されます。 (タイプに筋交が含まれない時は無視されます。)
- ・筋交奥行・・・2Dもしくは3D描画の際の筋交奥行寸法。上記wallstat用設定とはリンクしていません。
- ・筋交幅・・・3D描画の際の筋交幅寸法。wallstat用設定とはリンクしていません。
- ・取り付く柱の幅・・・これをもとに2Dもしくは3Dが描画されます。
- ・高さ・・・上部梁天端の基準点までの高さ。個別に設定の際は数値を入力します。 **0とした場合は上部の梁を検索して自動で設定**されます。
- ・梁下がり・・・上部梁天端の基準点からの下がり寸法。 水平梁の場合は梁せいと等しくなります。 0とした場合は上部の梁を検索して自動で設定されます。
- ■その他
- ・壁量計算エリア・・・ワークシートで存在壁量を集計する際のエリア設定です。
- ・文字サイズ・・・壁倍率の文字サイズ。
 - ■クラス
 - ・各クラス・・・各クラスの設定
 - ■データ
 - ・筋交長さ・・・タイプが筋交の場合の対角線の実寸です。
 - ・規格長さ(m)・・・上記長さをm単位で切り上げた寸法です。ワークシート等で数量の 集計の際はレコードフォーマットの「mLength」を検索すると良いです。

ツール 🧪

梁ツール

木造の梁です。二点型オブジェクトになっていますので、**梁の始点と終点のとりつく柱の中心位置を指定して配置**して下さい。 基本的には水平梁として描画しますので、**登り梁の時は、梁を横視点から回転させるのではなく、「登り高さ」を指定**するようにして下さい。

また、梁の端部の位置は柱中心線を基準点として端部勝負又は端部伸ばし寸法で設定するようにしてください。

1 34 35	
木造-梁	
クラス: 構造-梁	•
レイヤ: レイヤ-2	•
X: 83	8.5
Y: 48	65
📆 Z: O	
角度:	0.00°
LineLength:	1365
■■ 寸法等:	
幅:	1 05
梁せい:	150
登り高さ:	0
木材規格:	E120 •
□ 非構造材(到	É 木等)
■■ 端部処理:	
端部1 勝負:	負け ▼
端部1 伸ばし寸	. 0
端部1 金物:	PS24SU_梁 ▼
端部2勝負:	負け ▼
端部2伸ばし寸	. 0
端部2金物:	PS24SU_梁 ▼
■■ 寸法表示:	
☑ 寸法表示	
□ 長さ表示	
寸歩文字サイズ:	7
追加文字:	
☑ 寸法を中心(2配置
■■ クラスと線:	
クラス-2D:	構造−梁 ▼
クラスー寸法:	構造−部材 ▼
クラス-3D:	構造−梁 ▼
クラスー断面2Dコ	2Dコンポー •
輪郭線太さ:	10
内部線太さ:	3
■■ データ:	
長さ:	1260.0
規格長さ(m):	2
ControlPoint01.	1000

ControlPoint01 ... 100

- ■寸法等
- ·幅·・・梁の幅
- ・梁せい・・・基準点より下に梁せいの高さで生成。
- ·登り高さ・・・基準点(柱中心点)における登り梁の高低差。 始点側を0として設定してください。
- ・木材規格・・・wallstatに移行時にここで選んだもののIDが書き出されます。
- ・非構造材・・・垂木等の非構造体の場合にチェックしてください。柱・筋交等の高さ計算およびCSV書き出しから除外されます。
- ■端部処理
- ・端部勝負・・・柱に対する梁の勝ち負け等です。(いずれも本体の配置は基準点に)
 - ・勝ち・・・梁勝ち。 勝ち側に梁幅の1/2だけ伸びます。 (梁幅105の時52.5) 柱高さの自動計算では柱はここで止まります。
 - ・負け・・・柱勝ち。 勝ち側に張り幅の1/2だけ縮みます。 (梁幅105の時52.5) 柱高さの自動計算では柱は通し柱のように上に伸びます。
 - ・継手メス・・・鎌継ぎのメス側。勝ち側に240伸びます。
 - ・継手オス・・・鎌継ぎのオス側。負け側に90縮みます。 (メスとの重なり150)
 - ·センター・・・基準点で止まります。
- ・端部伸ばし寸法・・・上記の内容以外で設定したい場合。勝ち側をプラスとして設定してください。これを0以外にすると端部勝負の設定は無視されます。
- ・端部金物・・・wallstatに移行時にここで選んだもののIDが書き出されます。
- ■寸法表示
- · 寸法表示・・・梁の寸法(幅×梁せい)を表示するかどうか。
- ·長さ表示・・・上記寸法に加えて長さを表示するかどうか。
- ·**寸法文字サイズ**····寸法の文字サイズ。
- ・追加文字・・・寸法の後に文字を追加で表示したい場合に設定してください。
- ・**寸法を中心に配置・・・**寸法が他の図形とかぶるときなどにチェックを外すと、 コントロールポイントの位置に寸法が表示されます。
- ■クラスと線
- ·各クラス・・・各クラスの設定
- ・輪郭線太さ・・・断面を2Dコンポーネント表示した際の輪郭線の太さ
- ·内部線太さ·・・断面を2Dコンポーネント表示した際の内部の対角線の太さ
- ■データ
- ・長さ・・・端部勝負や端部伸ばし寸法を反映した梁の実長です。
- ・規格長さ(m)・・・上記長さをm単位で切り上げた寸法です。ワークシート等で数量の 集計の際はレコードフォーマットの「mLength」を検索すると良いです。

水平構面ツール

根太や合板、火打等の水平構面です。wallstatへは面積と単位重量から階の重量を計算して引き渡すようにしています。

※wallstatでは1階の水平構面は入力不要ですが、このツールでは1階レベル抽出のために1階にも水平構面を1ヶ所以上入れて下さい。 (また、このツールは構面情報をもたせるだけのツールですので、合板や火打材は必要に応じて別途モデリングして下さい。)

横架材で囲まれた範囲をできるだけ小さい区分に分割して水平構面を設定したほうが正確な解析となるようです。

また、現時点では水平構面は長方形のみ対応で、四方を横架材で囲まれている必要があります。



■タイプ等

- ・wallstat用設定・・・wallstatに移行時にここで選んだもののIDが書き出されます。
- ・登り高さ・・・基準点(柱中心点)における反対側の高低差を入力してください。 始点側を0として設定してください。
- ・**勾配方向・・・**上記登り高さを設定時に**勾配方向(X方向,Y方向)**を指定します。 これがwallstatへ移行時の勾配方向になります。
 - ※wallstatへ正確に移行できなくなるので水平構面は回転させないで下さい。
- ・単位重量・・・wallstatでの階の荷重を算定用に水平構面の単位重量(kN/m)を入力して下さい。

仮に入れておいてwallstat側で設定してもよいです。

簡易計算で仮チェックしたい場合は、wallstatのstudioフォルダ内にある 「簡易重量表_計算.xlsx」で床面積を1にした階重量を入れても良いかと 思います。(一例を下に示します。)

詳細に設定する場合は、重量を拾ってwallstatで入力して下さい。 また、基本的に1階の重量はwallstatの計算には影響がないので重量は 何でも良いかも知れません。

■クラスと線

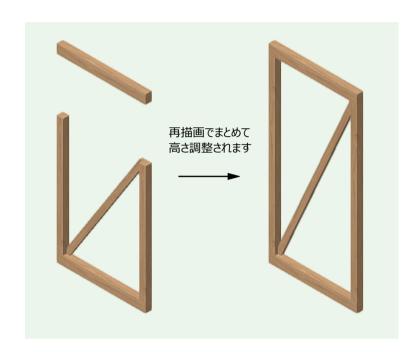
- ・各クラス・・・各クラスの設定
- ■データ
- ・面積(㎡)・・・水平構面の面積です。
- ・重量(kN)・・・面積に単位重量を掛けたものです。

「簡易重量表」計算、xlsx」で床面積を1にした例。ただし、階重量の表示は小数第2位まで表示に変えてあります。

4	А	В	С	D	Е	F	G	Н	I	J	К	L	М	N	0
1						短辺の長	i			※ 多雪区	域の場合				
2		1階床面積	1	m2		4m未満	0	1:Yes 0:No)	垂直積雪	量	屋根勾配		積雪単位	荷重
3		2階床面積	1	m2		6m未満	0	1:Yes 0:No)	0	cm	3	र्ग	20	N/cm/m2
4															
5		簡易重量	長 kN/m						wallstat用	重量					
6															
7			屋根	外壁	内壁	床	積載		1F重量	2F重量	RF重量				
8		軽い建物	0.95	0.75	0.2	0.6	0.6		1.68	2.15	1.43				
9		重い建物	1.30	1.2	0.2	0.6	0.6		1.90	2.60	2.00				
10		非常に重 い建物	2.40	1.2	0.45	0.6	0.6		2.03	2.85	3.23				
11				0.75	0.2										

木造オブジェクト再描画

柱、筋交等、水平構面、梁の木製オブジェクトを再描画し、柱と筋交等の高さの自動調整を行います。 N値計算やCSV書き出しの前には再描画を行い、柱と筋交等の高さを再計算させておいてください。



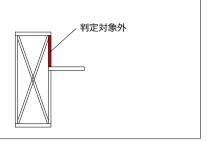
メニュー

N値計算

N値計算

N値計算を行い、N値計算リストをワークシートに書き出します。

(基本的に柱脚部を基準に筋交の有無を判定しますので、**右図のような管柱は筋交等なし**、と判定されます。 柱を通すか金物を設定して補強する等個別に対応して下さい。)



N値計算設定 ?

※N値計算の前に再描画をお勧めします。 又、柱の上層階や隅柱の設定もお忘れなく。

☑ 筋交等の市松配置低減を採用する。

上階の柱判定距離

200

- ☑ 各柱を2.7>hの場合階高補正する。
- ▼ 長柱の中間の筋交を上階扱いにする。
- ▼ 既存ワークシートにN値計算を書き出す。

OK

キャンセル

□筋交等の市松配置低減を採用する。

チェックすると、壁倍率が4以上で下図右側のような市松配置の時は 上段の壁倍率差をマイナスとして計算します。

チェックしない場合は下図はどちらも上下階ともに壁倍率差4となります。





チェックすると引張と圧縮で相殺するように計算される。

※市松配置低減はN値計算法を示す『改正建築基準法(二年目施工)の解説』で規定されているものではありませんので、設計者の判断によって採否を決定して下さい。

・上階の柱半的距離

この判定距離内の柱は同じ位置にあるものとしてN値計算を行います。



判定距離が200の場合、X,Y方向にそれぞれ a<200 であれば柱2の引張力が、柱1に伝達すると 判断します。

□各柱を2.7>hの場合階高補正する

階高が2.7を超える場合、必要耐力(kN)の値は階高に応じて割増されます。

その場合、例えば2階建ての1階の場合は、通常

必要耐力=((A1+補正係数)*B1+(A2+補正係数)*B2-L)*1.98*2.7

↑N値

<u>--</u> ↑もしくは階高

で算出されますが、各階の引張力は各階の階高による(抑える重量は変わらない)と考え、

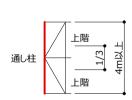
必要耐力=(A1+補正係数) *B1*1.98*1F階高1+(A2+補正係数) *B2*1.98*2F階高-L *1.98*2.7

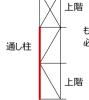
として算出しています。

□長柱の中間の筋交を上階扱いにする

主に诵し柱の処理です。

柱の高さが4mを超え、柱の中間1/3の範囲に筋交等がある場合は、そのレベルを上階として扱います。 (厳密にはそのレベルの筋交等と、柱頭のレベルの筋交等を比較して必要耐力が大きい方を採用します。)





もし、柱頭レベルの筋交いの方が 必要耐力が大きい場合はそちらを上階とする (2階建てまでを想定しています。)

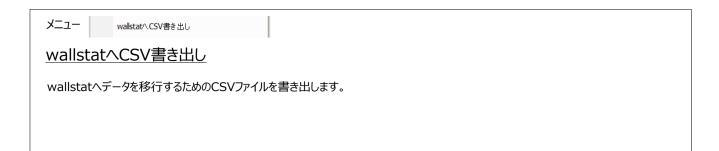
> ※N値計算に関しては、いろいろなケースが考えられるため、 wallstatによる検証も含め、最終的には設計者の判断で 決定して下さい。

□既存ワークシートにN値計算書を書き出す。

「N値計算リスト」ワークシートが存在する場合は、そこに各柱のN値計算式を書き出します。 ワークシートは「sample.vwx」からコピーして下さい。

書き出し例)

N値	計算リス	۲۲										
No	A1	補正值	B1	階高1	A2	補正值	B2	階高2	L	N値	必要耐力(kN)	金物
1	-2.9	0.0	0.8	2.7	2.9	0.0	0.8	3.1	1.0	3.6	21.27	[9]25
2	2.9	0.0	0.5	2.7	0.0	0.0	0.5	3.1	1.6	-0.2	-0.80	(い)0
3	-2.9	0.0	0.5	2.7	0.0	0.0	0.0	2.7	1.6	-0.2	-0.80	(い)0
4	4.0	0.0	0.5	2.7	4.0	0.0	0.5	2.7	1.6	2.4	12.83	【と】15
5	0.0	0.0	0.5	2.7	2.9	0.0	0.5	2.7	1.6	-0.2	-0.80	(l/)0
	0.0	0.0	ΛE	2.7	20	0.0	ΛE	2.7	1.0	0.2	0.00	(1))0





・基本モジュール

各オブジェクトの基準点を吸着するためのモジュールを設定します。 モジュールの原点は柱のX,Y座標のうちそれぞれ一番小さい値になります。 基準となる柱がグリッドから外れている場合は、ダミーでX,Y座標がそれぞれ 一番小さくなるような柱をモジュールグリッド上に立てておいて、wallstat 移行後にwallstat側で削除する、という方法もあります。

・モジュール吸着

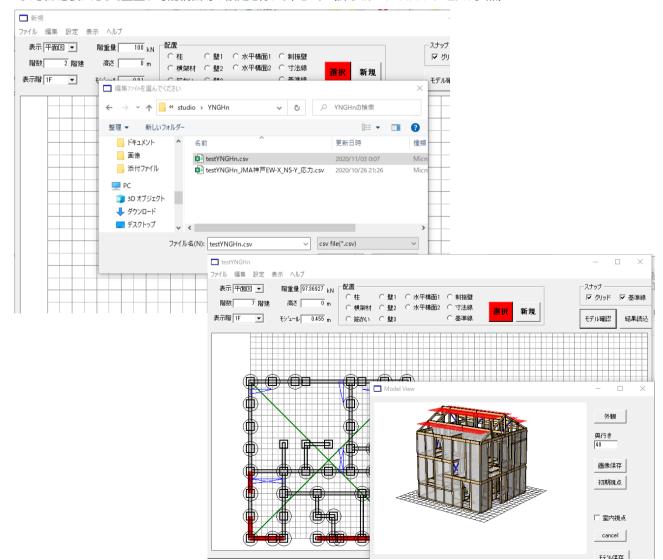
上記モジュールに吸着する距離を設定します。 オブジェクトの基準点がモジュールから設定値以内の場合は 基準点の位置をモジュールのグリッドに乗るように修正されます。

 \downarrow

「CSVを保存」ダイアログが開きますので保存する場所とファイル名を設定して下さい。

J.

wallstat studioで保存したCSVファイルを開くと軸組モデルが読み込まれます。 その後は必要に応じて重量や勾配構面等の設定を行って下さい。(詳しくはwallstatのマニュアル参照)



wallstatのパラメータ移行ファイル書き出し

wallstatのパラメーターを本ツールで使えるようにするために、parm.csvファイルを読み込んで、本ツールのスクリプトを書き換えるための補助テキストを書き出します。

- 1. wallstat>studioフォルダ内にある、parm.csvファイルを選択して下さい。
- ↓ 2.補助テキストを書き出すファイルの場所と名前を設定します。 ↓
- 3. 書き出したファイルを開きます。

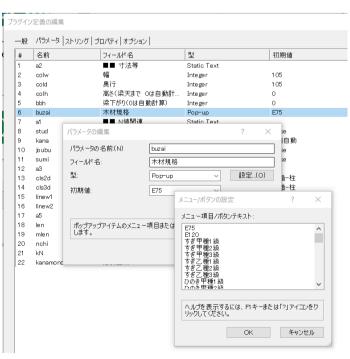
・ ツール>プラグイン>プラグインマネージャを開き、テキストの内容に沿って、スクリプトを編集します。

編集は

- ・スクリプトを編集>スクリプトエディタで行うもの
- ・定義の編集>パラメータタブでpop-upの選択肢を変更するもの
- の2種類があります。

pop-upの選択肢は使いそうなものだけをコピーすれば使い勝手が良くなると思います。



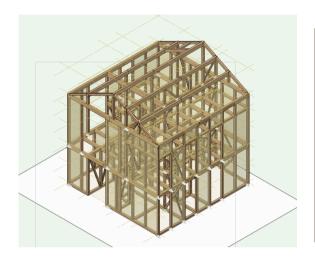


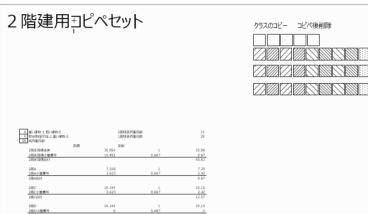
ファイル 💁 sample.vwx

sample.vwx ファイル

サンプルファイルを添付していますので、参考にして下さい。

また、**ツールで使うクラスや、壁量計算・N値計算のワークシート、金物記号表示データタグなどをシートレイヤにまとめて置いていますので、別のファイルにまとめてコピペすれば楽**かと思います。(細かいクラス設定等は変更して頂いて構いません。)





壁量計算関連ワークシートを添付しています。

	存在壁量2階建用	存在壁量ワークシートは筋交等オブジェクトによる存在壁量をエリアごとに集計します。
	壁量計算2階建用	壁量計算ワークシートは壁量計算の結果を表示します。
	面積集計2階建用	面積集計ワークシートは各階、各エリアに対応するクラスの図形面積を集計します。
ı		

紙面での詳細は解説しませんが、「計算書例」シートレイヤを参考にしてみて下さい。ワークシートは使いやすいようにカスタマイズしても問題ありません。

壁量計算は面積集計ワークシート左上の3項目のみ入力して頂ければ、あとは図形のデータ等を反映して自動で計算するようになっています。 (ワークシート自体の再計算は必要)

