



木造構造計算

本書は、意匠や構造図から連携して構造計算を行う流れを解説したテキストです。

また、各種シーン別における構造計算の検討方法やエラーに対する対処方法についても解説しています。

本マニュアルは、ARCHITREND ZERO Ver.8で制作しています。
お使いのプログラムと一部画面と操作が異なる場合があります。

1. 監修・適用範囲について _____	1
1-1 監修元について _____	1
1-2 木造構造計算の適用範囲 _____	1
1-3 木造構造計算の運用方法 _____	3
2. 意匠・構造図から連携して構造計算を行う _____	4
2-1 図面の確認 _____	4
2-2 初期設定の確認・変更 _____	6
2-3 構造図データの読み込み _____	21
2-4 鉛直荷重の確認 _____	25
2-5 外部見付面・屋根面の入力 _____	32
2-6 横架材の確認・編集 _____	38
2-7 根太・荷重方向の確認と編集 _____	42
2-8 鉛直構面の編集 _____	45
2-9 床構面・屋根構面の編集 _____	48
2-10 基礎梁・べた基礎の編集 _____	52
2-11 構造計算の実行・令46条による壁量計算のエラー解消 _____	56
2-12 地震力の算定のエラー解消 _____	58
2-13 鉛直構面の許容耐力と剛性の算定のエラー解消 _____	59
2-14 梁の設計のエラー解消（3階） _____	61
2-15 梁の設計のエラー解消（2階） _____	68
2-16 鉛直構面の負担水平力に対する検定のエラー解消(2階) _____	72
2-17 鉛直構面の負担水平力に対する検定のエラー解消(1階) _____	78
2-18 自材せいのエラー解消 _____	80
2-19 水平構面の負担水平力に対する検定のエラー解消 _____	81
2-20 柱軸力による土台・梁のめり込み検定のエラー解消 _____	84
2-21 基礎の設計のエラー解消 _____	86
2-22 構造計算書の印刷・構造図との整合 _____	91

1

監修・適用範囲について

1-1 監修元について

本書では、松本設計ホールディングス株式会社監修のもと、木造構造計算の基本的な使い方、よくあるシーン別における構造計算を解説しています。

- ・第1章では、木造構造計算の適用範囲、適用範囲外となる建物形状について解説しています。
- ・第2章では、木造構造計算に、木造構造図の入力データを読み込んで、鉛直荷重、鉛直構面や水平構面などの編集、梁の設計、鉛直構面、水平構面といったエラーを解消する方法を解説しています。

1-2 木造構造計算の適用範囲

適用範囲

ARCHITREND ZEROの木造構造計算の適用範囲を確認しておきましょう。公益財団法人 日本住宅・木材技術センター「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」を参考にしています。

適用範囲を超える建物については構造計算できません。

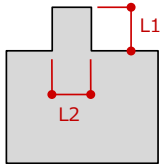
構造計算の方法	許容応力度計算 ※ 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」を参考
計算ルート	許容応力度計算 ルート1、ルート2（※） ※ ルート2では層間変形角と偏心率、剛性率のみを計算できます。
構造の種類	木造軸組工法 ※ ラーメン構造は適用範囲外 ※ 混構造は可能（ただし、計算は木造部分のみ）
建物の規模	階数：3階建て以下 / 軒高：9m以下 / 最高高さ：13m以下
建物の形状 設計の条件	床が連続かつ同一階高とみなせる建物形態、平面形状は概ね整形とみなせる建物 ※ スキップフロア、ツインタワー、大屋根は適用範囲外 ※ 極端なL形、コの字形は適用範囲外 ※ 斜め鉛直構面（壁）は適用範囲外 ※ 柱はグリッド（通り芯）間に1本まで。グリッド間に2本以上の柱がある場合は、柱の軸力を計算できません。 ※ 登梁には未対応 ※ 布基礎とべた基礎の併用は不可。杭基礎は適用範囲外
許容応力度計算について	・「偏心率とねじれ補正係数の算定」では、構造計算によって偏心率が0.3以下であることを確認 ※ 4分割法による壁の釣り合い配置の検討は行っていません。 ・「鉛直構面の許容耐力と剛性の算定」は標準計算法を採用 ・「水平構面の許容耐力と剛性の算定」は標準計算法を採用 ・「柱脚柱頭の引張耐力の検討」はN値計算法準拠（標準計算法）、詳細計算法で検討可能
N値計算法準拠 （標準計算法）	「木造軸組工法住宅の許容応力度計算（2017年版）」の「柱脚柱頭接合部の引抜力の計算（N値計算に準拠した方法）」の計算方法 ※ N値計算 ≠ N値計算法準拠（標準計算法） ※ N値計算は、2階建てまでの対応です。 ※ N値計算法準拠（標準計算法）だと、N値計算とほぼ同じ金物になります。
詳細計算法	「木造軸組工法住宅の許容応力度計算（2001年版）」の「柱脚柱頭接合部の検定（詳細計算法による場合）」の計算方法 （ラーメン置換モデルと同じ考え方によって導かれた計算方法） ※ 梁を剛体と見なしたモデルでの計算方法となります。

適用範囲外となる建物形状

木造構造計算の適用範囲に「床が連続か同一階高とみなせる建物形態、平面形状は概ね整形とみなせる建物」とありますが、以下は適用範囲外となります。

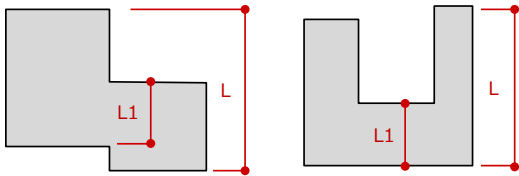
- ・ スキップフロア、ツインタワー、大屋根
- ・ 極端な L 形、コの字形の建物形状
- ・ 斜め鉛直構面（壁）

① 突出部を有する建物について



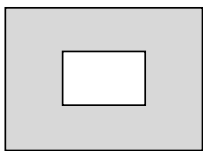
建物本体からの突出部が、接する長さL2より突出長さL1が大きい建物は適用範囲外になります。
($L1 > L2$ の場合、適用範囲外)

② くびれを有する建物について

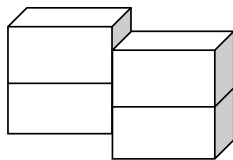


建物のくびれ部の長さL1が、奥行き長さLの1/2未満の建物は、適用範囲外になります。($L1 < L/2$ の場合、適用範囲外)

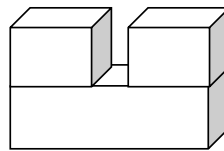
③ その他、適用範囲外となる建物形状



【ドーナツ型の建物は適用範囲外】



【スキップフロアは適用範囲外】



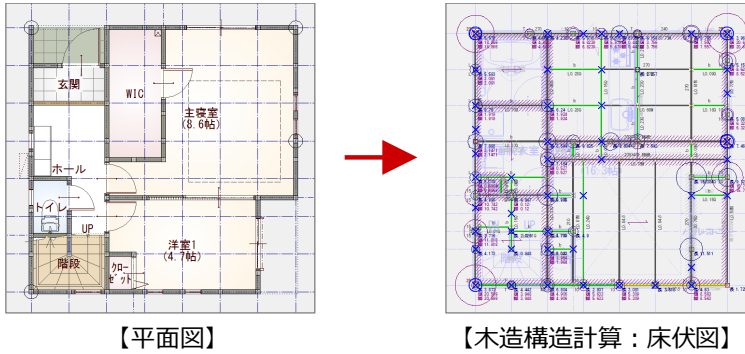
【ツインタワーは適用範囲外】

1-3 木造構造計算の運用方法

木造構造計算では、主に3つの運用方法が考えられます。

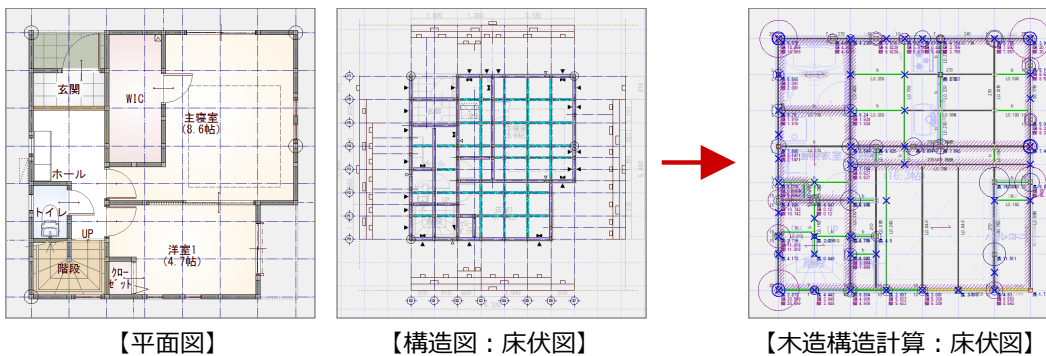
① 意匠データ作成 → 意匠データのみを読み込んで構造計算を行う

平面図・屋根伏図から部屋・建具・壁などを読み込んで、構造計算に必要な床構面や壁・開口位置のデータを自動配置し、梁などの構造材、耐力壁を手入力して構造計算を行うといったときの使い方になります。



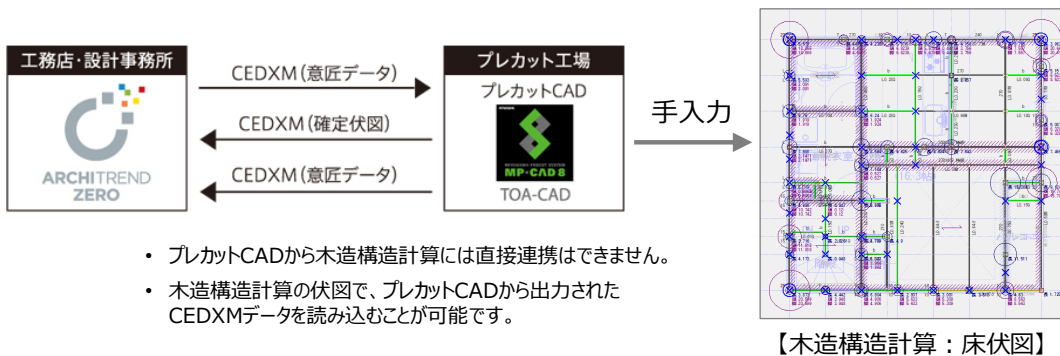
② 意匠データ作成 → 構造図データ作成 → 意匠 + 構造図を読み込んで構造計算を行う

構造図まで設計し、設計した構造図を構造計算で検証するときの使い方になります。
これらの構造材を構造計算に読み込むことができるため、構造計算側でのデータの入力は ① と比べて少なくなります。



③ 木造構造計算で、すべてのデータを手入力して構造計算を行う

ZEROで入力した意匠データを他社のプレカットCADに連携して構造図を作成し、この構造設計をもとに構造計算で部材を手入力するといったように、プレカットCADで設計された構造図を構造計算で検証するといった使い方もあります。



本書では、第2章で「②構造計算に意匠 + 構造図を読み込んで構造計算を行う」を解説します。

2

意匠・構造図から連携して構造計算を行う

木造構造計算では、意匠、構造図データを読み込むことで、構造計算に必要な構造材などデータを自動配置します。

その後、建物の実状に応じた鉛直構面、水平構面となるように見直し、構造計算を行います。

※ 本書では、すでに意匠データ、構造図データが作成されている状態で解説します。

※ サンプルデータ「福井太郎邸新築工事（開始データ）.fcbz」を使用します。

<基本的な流れ>

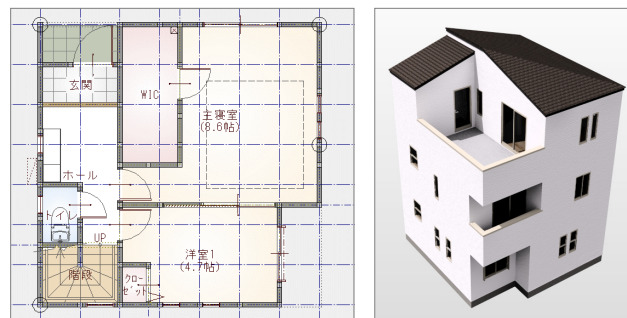


2-1 図面の確認

構造計算を開始する前に、意匠、構造図データがしっかり入力されているか確認しましょう。

平面図など意匠データを確認する

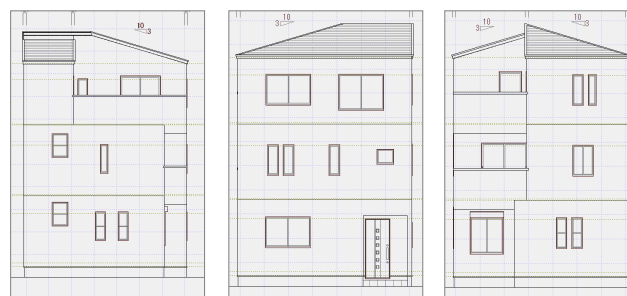
構造計算に、平面図から部屋、壁、建具、屋根伏図から屋根領域を読み込むことで、床構面、耐力壁、準耐力壁等、壁荷重や屋根荷重を自動作成できます。



立面図を確認する

構造計算の「風圧力の算定」で使用する見付面積は、構造計算で入力する壁荷重・屋根荷重などから自動作成されますが、実状に合わせて立面図をもとに見付面積を取りたいときは、立面図の作成が必要になります。

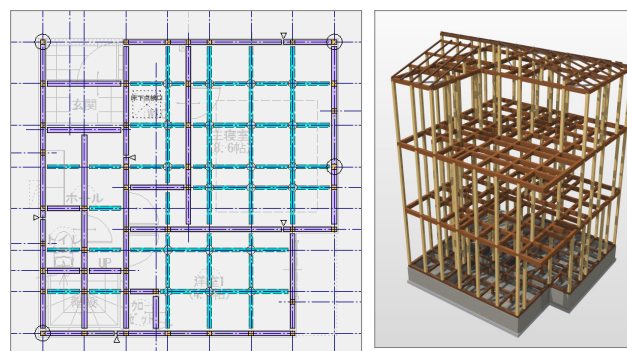
本書では、立面図をもとに安全側の計算とするため、見付面積を設定します。



木造床小屋伏図を確認する

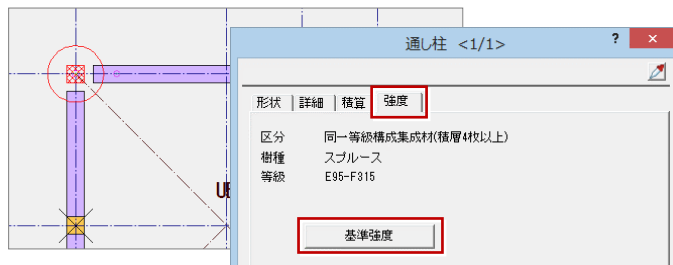
木造構造計算を行う物件の多くは、根太レス工法という実状を踏まえて、本書では根太レス工法としています。

- ① 床小屋伏図の柱、耐力壁（筋かい・面材）、梁、土台、火打などの構造材を、構造計算に読み込むことができるため、構造計算側で部材を入力する手間はありません。連携する前に、柱位置、梁のかけ方を確認しておきましょう。
- ② 壁や建具位置をもとに、構造計算で耐力壁、準耐力壁等を自動配置することができます。ただし、このとき、すべての壁に鉛直構面が自動配置されてしまいます。本書では、実状に合わせて耐力壁だけを手入力します。準耐力壁等は配置しません。
- ③ 耐力要素のある通りには必ず通り芯が配置されていることを確認してください。



構造材の基準強度を確認する

柱や梁など属性変更ダイアログの「強度」タブで設定する基準強度マスタも確認しておきます。区分、樹種、等級（集成材の場合のみ）を設定しておく、構造計算に連携し、各部材の設計にて、使用材料の曲げやせん断強度、ヤング係数などを使って計算されます。



使用する集成材について

本書では、以下を使用しています。

- ・ 管柱、通し柱に集成材「同一等級構成集成材（積層4枚以上）E95-F315 スプルース」
- ・ 梁には集成材 [対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ]

例えば、集成材に「ホワイトウッド（WWD）」を使用したいという場合、標準マスタには用意されていません。また構造用集成材の樹種を登録することはできません。このような場合は、同等の基準強度をもつ樹種を使用してください。

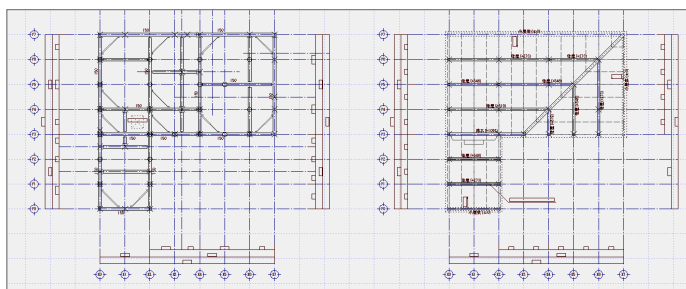
区分	No.	強度等級
対称異等級構成集成材	1	E190-F615
特定対称異等級構成集成材	2	E170-F540
非対称異等級構成集成材	3	E150-F465
同一等級構成集成材(積層4枚以上)	4	E135-F405
同一等級構成集成材(積層2枚)	5	E120-F375
化粧のり構造用集成材	6	E105-F345
構造用単板積層材	7	E95-F315
集成材その他	8	E85-F300
	9	E75-F270
	10	E65-F255
	11	E55-F225
	12	

No.	樹種	せん断強度		耐力強度
		積層方向	側方向	
23	ラジアタパイン	3.30	2.70	6.00
24	べいっぴ	3.30	2.70	6.00
25	もみ	3.00	2.40	6.00
26	とどまつ	3.00	2.40	6.00
27	えぞまつ	3.00	2.40	6.00
28	ひまわり	2.00	2.00	6.00
29	スプルース	3.00	2.40	6.00
30	ロシアホワイトウッド	3.00	2.40	6.00
31	ホンチローサイパン	3.00	2.40	6.00
32	おうしゅうあかまつ	3.00	2.40	6.00
33	ジャックパイン	3.00	2.40	6.00
34	ラワン	3.00	2.40	9.00

小屋伏図を確認する

申請図書を作成する際、構造図の小屋伏図と屋根伏図を別々の図面とすることが多いと思われます。

このために、小屋伏図で部材を移動するなどして、図面を分けてしまうと、これらの部材の座標位置が異なってしまう、正常に構造計算に連携しませんので、構造計算をする場合は伏図を分けしないでください。



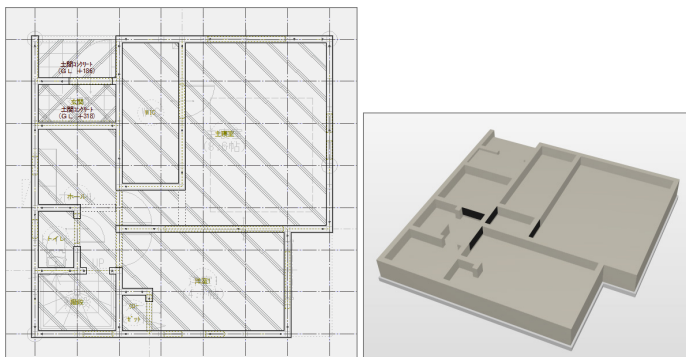
【小屋伏図】

【屋根伏図】

構造計算に連携する場合は、伏図を分けしないでください。

基礎伏図を確認する

基礎伏図の基礎梁、べた基礎、人通口、アンカーボルトが、構造計算に連携することができます。



2-2 初期設定の確認・変更

木造構造計算を開き、まず構造計算用の物件マスタを選びましょう。

物件マスタを選ぶ

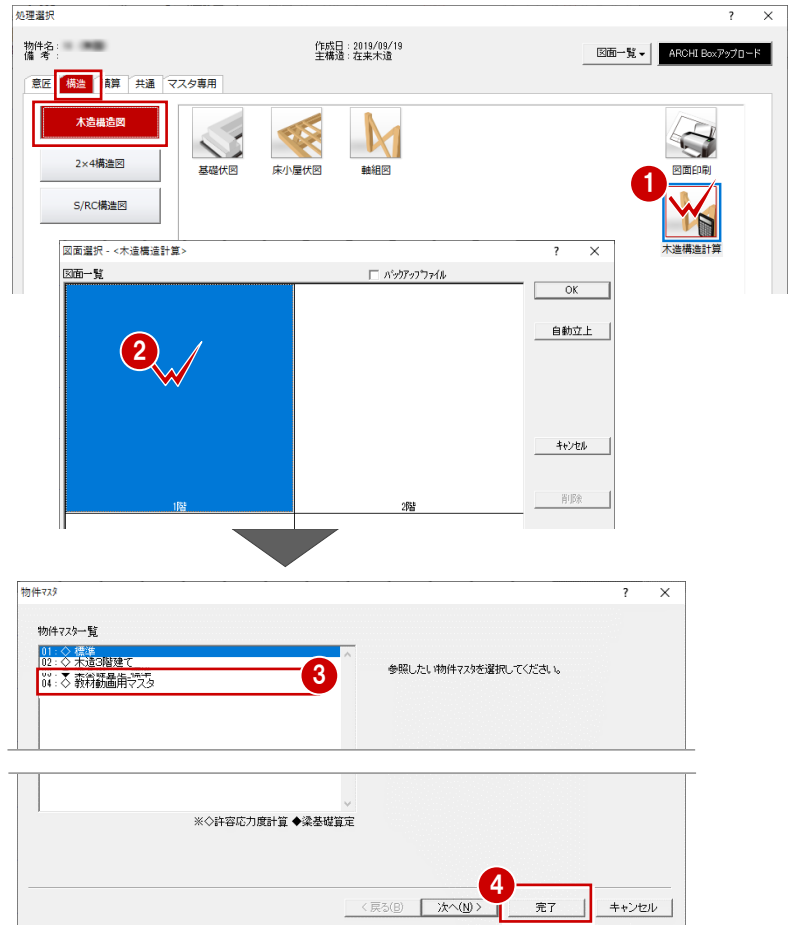
- 1 「処理選択」画面の「構造」タブ、「木造構造図」を順にクリックし、「木造構造計算」をダブルクリックします。
- 2 「図面一覧」で「1階」をダブルクリックします。作業物件で木造構造計算を初めて開いたときは、初期設定ウィザード（「物件マスタ」ダイアログ）が表示されます。
- 3 初期設定を行う前に、物件マスタ（ここでは「教材動画用マスタ」）を選びます。

なお、このマスタは出荷標準には含まれていません。

このウィザードでは固定荷重や計算条件の係数や数値などを設定できますが、本来は、固定荷重などが構造計算対象の物件に合う物件マスタを選びます。

- 4 ここでは、この初期設定ウィザードの解説は省略します。「完了」をクリックします。

木造構造計算が開きます。



物件マスタとは

物件マスタとは、ZEROの新規物件作成時に選ぶ「物件マスタ」とは異なります。この物件マスタは、構造計算専用の物件マスタとなり、設計方針、固定荷重、構造計算の条件など初期設定の内容を書き込んだものです。

建物の実状にあった固定荷重、計算条件が登録された物件マスタを選ぶことで変更の手間が軽減します。

■ 物件マスタ A

No	部材名	材料	幅	せい	φ	ピッチ
1	土台	無等級材 木のき	105.0	105.0		
2	管柱1階	無等級材 木のき	105.0	105.0		
3	管柱2階	無等級材 木のき	105.0	105.0		
4	管柱3階	無等級材 木のき	105.0	105.0		
5	通し柱	無等級材 木のき	120.0	120.0		
6	梁2階	無等級材 べんまつ	105.0	240.0		
7	梁3階	無等級材 べんまつ	120.0	120.0		
8	小梁梁	無等級材 べんまつ	105.0	240.0		
9	丸太梁	無等級材 べんまつ			180.0	

項目	単位荷重(N/m ²)
階層一階	
階層二階	
階層三階	
階層四階	
階層五階	
階層六階	
階層七階	
階層八階	
階層九階	
階層十階	
階層十一階	
階層十二階	
階層十三階	
階層十四階	
階層十五階	
階層十六階	
階層十七階	
階層十八階	
階層十九階	
階層二十階	
階層二十一階	
階層二十二階	
階層二十三階	
階層二十四階	
階層二十五階	
階層二十六階	
階層二十七階	
階層二十八階	
階層二十九階	
階層三十階	
階層三十一階	
階層三十二階	
階層三十三階	
階層三十四階	
階層三十五階	
階層三十六階	
階層三十七階	
階層三十八階	
階層三十九階	
階層四十階	
階層四十一階	
階層四十二階	
階層四十三階	
階層四十四階	
階層四十五階	
階層四十六階	
階層四十七階	
階層四十八階	
階層四十九階	
階層五十階	
階層五十一階	
階層五十二階	
階層五十三階	
階層五十四階	
階層五十五階	
階層五十六階	
階層五十七階	
階層五十八階	
階層五十九階	
階層六十階	
階層六十一階	
階層六十二階	
階層六十三階	
階層六十四階	
階層六十五階	
階層六十六階	
階層六十七階	
階層六十八階	
階層六十九階	
階層七十階	
階層七十一階	
階層七十二階	
階層七十三階	
階層七十四階	
階層七十五階	
階層七十六階	
階層七十七階	
階層七十八階	
階層七十九階	
階層八十階	
階層八十一階	
階層八十二階	
階層八十三階	
階層八十四階	
階層八十五階	
階層八十六階	
階層八十七階	
階層八十八階	
階層八十九階	
階層九十階	
階層九十一階	
階層九十二階	
階層九十三階	
階層九十四階	
階層九十五階	
階層九十六階	
階層九十七階	
階層九十八階	
階層九十九階	
階層百階	

■ 物件マスタ B

No	部材名	材料	幅	せい	φ	ピッチ
1	土台	無等級材 木のき	105.0	105.0		
2	管柱1階	同一等級構成集成材(積層44以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
3	管柱2階	同一等級構成集成材(積層44以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
4	管柱3階	同一等級構成集成材(積層44以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
5	通し柱	同一等級構成集成材(積層44以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
6	梁2階	対称真鍮構成集成材 E105-F300 おくしあかまつ	105.0	180.0		
7	梁3階	対称真鍮構成集成材 E105-F300 おくしあかまつ	105.0	180.0		
8	小梁梁	対称真鍮構成集成材 E105-F300 おくしあかまつ	105.0	150.0		
9	丸太梁	無等級材 べんまつ			180.0	

項目	単位荷重(N/m ²)
サイディング+構造用面材	820
軸組	150
外部仕上げ、下地	600
内部仕上げ	120
内装	0
小梁裏収納	0
ベランダ	0
その他	0
PH階層一般	0

初期設定を確認する

「自動」でデータを読み込む前に、「設定」メニューから「初期設定」を選び、設定を確認します。

「初期設定」では、構造計算書に記載される物件情報や、階の高さ情報、基礎の鉄筋に関する情報、設計方針、固定荷重、積載荷重、構造計算の条件などを設定します。



■ 留意点

- ・ 初期設定で設定する計算条件によって計算結果が変わるため、必ず確認してください。
- ・ 初期設定の一部には、読み込んで配置されるデータの初期値になるものがあるため、データの読み込み前に確認します。
- ・ 「自動」でデータを読み込むと、読み込んだデータに合わせて初期設定の内容が一部変更されます（高さや使用部材情報など）。

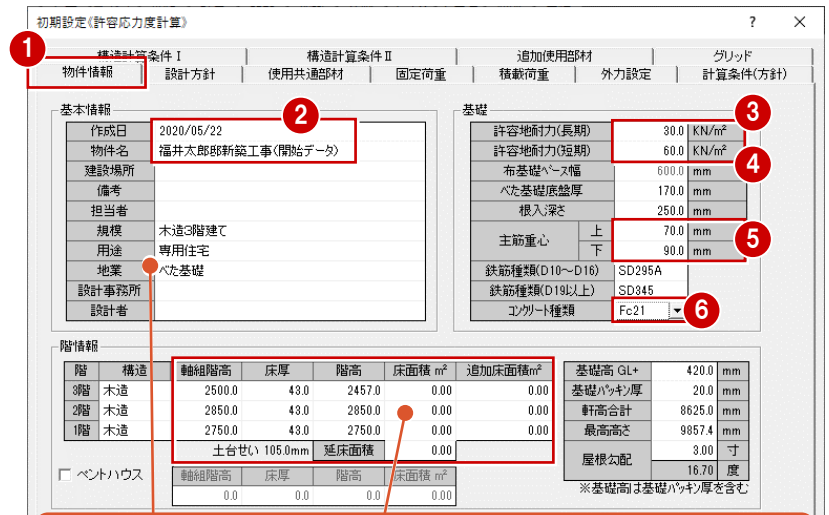


物件情報

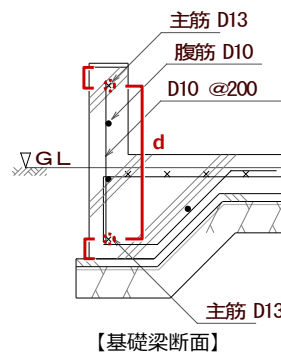
- 1 「物件情報」タブを開きます。
- 2 初めて木造構造計算を開いたときは、「基本情報」「階情報」の一部が物件名や「物件初期設定：基準高さ情報」から連動します。
- 3 「基礎」の「許容地耐力（長期）」は、告示1347号では、住宅のべた基礎であれば「20kN」（キロニュートン）以上、布基礎「30kN」以上となっています。本書では「30kN」の許容地耐力を想定します。
- 4 「許容地耐力（長期）」を入力すると、「許容地耐力（短期）」には長期許容地耐力の2倍の値が自動的にセットされます。変更したい場合、直接「許容地耐力（短期）」を編集してください。

※ 他は、基礎の仕様に合わせて設定します。

- 5 「主筋重心」は、初期値のままでもよいですが、施工の精度を考慮して、「上」を「70」、「下」を「90」とし、安全側となる検討で計算します。この「主筋重心」は、「自動」での基礎梁、べた基礎を読み込んだときの初期値にもなるため、データ読み込み前に確認しておくとういでしょう。
- 6 「コンクリート種類」は、実際の仕様に合わせてください。本書では「Fc18」から「Fc21」に変更しています。



「地業」や「床面積」などは、「自動」でデータを読み込んだ後に反映されます。こちらは、データの読み込み後に再度確認します。



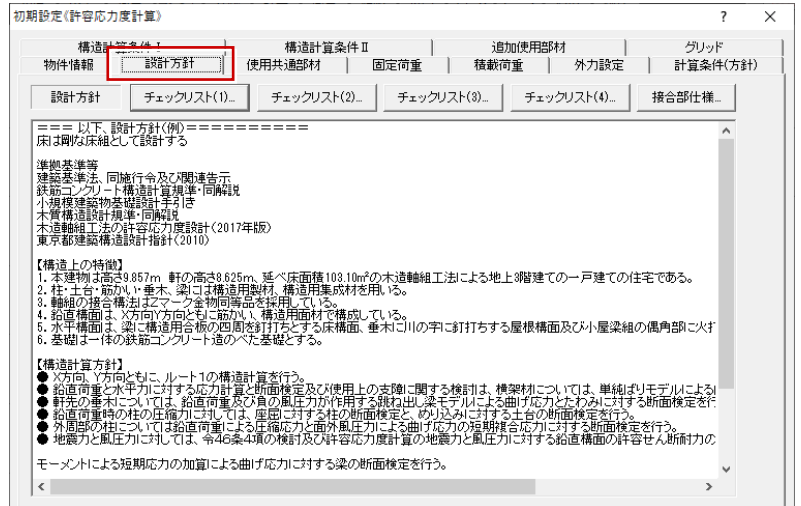
d が小さくなると、Ma が小さくなる。（安全側の検討）

上端主筋曲げモーメントの場合：
 $Ma = at \cdot ft \cdot j$
 $j = 7/8$ (基礎高 - 主筋重心 (上))

設計方針

「設計方針」タブでは、構造計算を行う建築物の構造上の特徴、構造計算の方針などを記載します。

【構造上の特徴】には物件ごとの建物形状の特徴（セットバック、オーバーハング、PHなど）をとらえ、それを構造上の特徴として列記する必要があります。



■■■■ 以下、設計方針（例） ■■■■

床は剛な床組として設計する

準拠基準等

- 建築基準法、同施行令及び関連告示
- 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説
- 小規模建築物基礎設計手引き
- 木質構造設計規準・同解説
- 木造軸組工法の許容応力度設計（2017年版）
- 東京都建築構造設計指針（2010）

【構造上の特徴】

1. 本建物は高さ9.857m 軒の高さ8.625m、延べ床面積103.10㎡の木造軸組工法による地上3階建ての一戸建ての住宅である。
2. 柱・土台・筋かい・垂木、梁には構造用製材、構造用集成材を用いる。
3. 軸組の接合構法はZマーク金物同等品を採用している。
4. 鉛直構面は、X方向Y方向ともに筋かい、構造用面材で構成している。
5. 水平構面は、梁に構造用合板の四周を釘打ちとする床構面、垂木に川の字に釘打ちする屋根構面及び小屋梁組の隅角部に火打ちを設けた構面で構成する。
6. 基礎は一体の鉄筋コンクリート造のべた基礎とする。

【構造計算方針】

- X方向、Y方向ともに、ルート1の構造計算を行う。
- 鉛直荷重と水平力に対する応力計算と断面検定及び使用上の支障に関する検討は、横架材については、単純ばりモデルによる曲げ応力とたわみに対する断面検定を行う。
- 軒先の垂木については、鉛直荷重及び負の風圧力が作用する跳ね出し梁モデルによる曲げ応力とたわみに対する断面検定を行う。
- 鉛直荷重時の柱の圧縮力に対しては、座屈に対する柱の断面検定と、めり込みに対する土台の断面検定を行う。
- 外周部の柱については鉛直荷重による圧縮応力と面外風圧力による曲げ応力の短期複合応力に対する断面検定を行う。
- 地震力と風圧力に対しては、令46条4項の検討及び許容応力度計算の地震力と風圧力に対する鉛直構面の許容せん断耐力の検定(ねじれ補正係数を考慮)を行う。

モーメントによる短期応力の加算による曲げ応力に対する梁の断面検定を行う。

梁上の耐力壁については、転倒モーメントによるはりのたわみを考慮して水平剛性を低減する。

- 外周に面する吹き抜けの胴差は、単純梁モデルによる面外風圧力時の梁の弱軸側曲げ応力に対する断面検定を行う。
- 水平構面は地震力、風圧力に対する水平構面の許容せん断耐力の検定を行う。
- 柱頭柱脚接合部の引抜力はN値計算法により算定する。
- 屋根、下屋部には極力火打ちを設けて、水平剛性を確保する。
- 偏心率0.3以下を確認する。
偏心率0.15を超える場合はねじれ補正を考慮する。

使用共通部材

「使用共通部材」タブの設定は、構造計算（部材の算定）には影響しませんが、これらの部材の入力時の初期値になります。

また、「自動」を実行すると、構造図の床小屋伏図に配置されている部材の樹種、幅、せいが、この「使用共通部材」タブに連携します。

そのため、「自動」を実行後に再度確認します。

No	部材名	材料	幅	せい	φ	ピッチ
1	土台	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
2	管柱1階	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
3	管柱2階	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
4	管柱3階	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
5	通し柱	無等級材 ひのき	120.0	120.0		
6	梁1階	無等級材 べいまつ	105.0	240.0		
7	梁2階	無等級材 べいまつ	120.0	120.0		
8	小屋梁	無等級材 べいまつ	105.0	240.0		
9	丸太梁	無等級材 べいまつ			180.0	
10	跳出梁	無等級材 べいまつ	105.0	180.0		
11	床束	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
12	小屋束	無等級材 すき	105.0	105.0		
13	大引	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
14	火打土台	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
15	火打梁	無等級材 べいまつ	105.0	105.0		
16	母屋	無等級材 べいまつ	105.0	105.0		
17	檼木	無等級材 べいまつ	105.0	120.0		
18	垂木	無等級材 すき	45.0	60.0		455.0

固定荷重：外壁、床、屋根などの荷重

「固定荷重」タブでは、外壁、床、屋根など、建物で使用する固定荷重を設定します。

固定荷重の初期値は、「建築基準法施行令第84条」、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」、旧指針の「3階建ての木造住宅の構造設計と防火設計の手引き」などの数値を参考にし、弊社独自に設定しています。

実務で使用する場合は、必ず建築基準法施行令第84条などを参照し、建物の仕上がりの種別に当てはまるか判断した上で、建物実状に合わせた荷重を設定してください。

項目	単位荷重(N/m ²)
カラーベスト、構造用合板t=12、太陽光パネル	420
垂木	50
小屋組	150
強化石膏ボードt=12.5	120
断熱材	50
その他1	0
その他2	0
その他3	0
その他4	0
その他5	0
その他6	0
その他7	0
合計	790
補正後(仮配考)	811

ここでは、屋根、床、外壁、内壁、バルコニーの荷重を確認します。

※ 本書では、教材用の物件マスタを使用しているため、標準マスタとは固定荷重の内容が異なります。

屋根

項目	単位荷重(N/m ²)
カラーベスト、構造用合板t=12、太陽光パネル	420
垂木	50
小屋組	150
強化石膏ボードt=12.5	120
断熱材	50
その他1	0
その他2	0
その他3	0
その他4	0
その他5	0
その他6	0
その他7	0
合計	790
補正後(仮配考)	811

床

項目	単位荷重(N/m ²)
フローリングt=15+構造用合板t=28	300
床組	150
天井下地+強化石膏ボードt=12.5	220
その他1	0
その他2	0
その他3	0
その他4	0
その他5	0
その他6	0
その他7	0
合計	670
補正後	670

外壁

項目	単位荷重(N/m ²)
サイディング+構造用面材	320
軸組	150
石膏ボードt=15	150
断熱材	50
その他1	0
その他2	0
その他3	0
その他4	0
その他5	0
その他6	0
その他7	0
合計	670
補正後	670

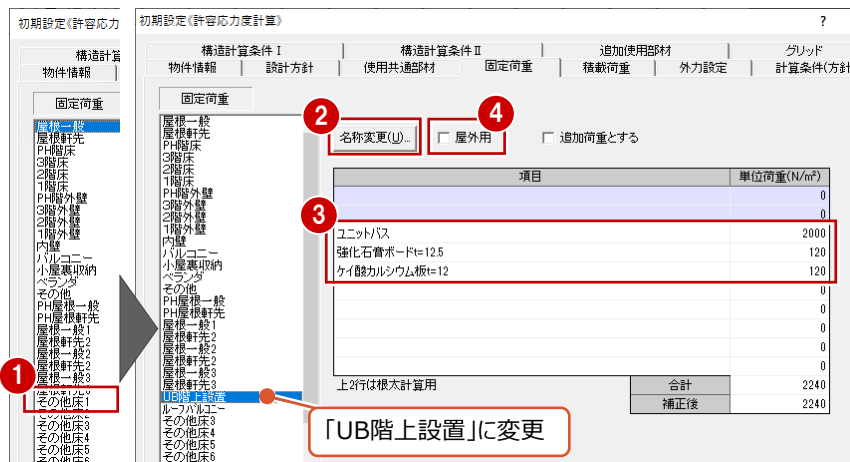
バルコニー

項目	単位荷重(N/m ²)
FRP防水+下地	600
床組	150
天井(ケイカル板又は強化石膏ボードt=15)	150
その他1	0
その他2	0
その他3	0
その他4	0
その他5	0
その他6	0
その他7	0
合計	900
補正後	900

固定荷重：ユニットバスの荷重考慮

本書では、2階にユニットバスがあるため、この荷重を設定します。

- ① 一覧の「その他床1」を選択します。
- ② 「名称変更」をクリックし、名称を「UB 階上設置」に変更します。
なお、名称の文字列は半角で 12 文字、全角で 6 文字までの入力となります。
- ③ ユニットバスは仕様によって重さが違うため、カタログを参考に荷重を設定します。
1 階の場合はユニットバスの荷重だけでよいのですが、階上設置の場合はその下の天井にかかる部材も考慮します。
- ④ ユニットバスは室内の固定荷重のため、「屋外用」のチェックは外します。

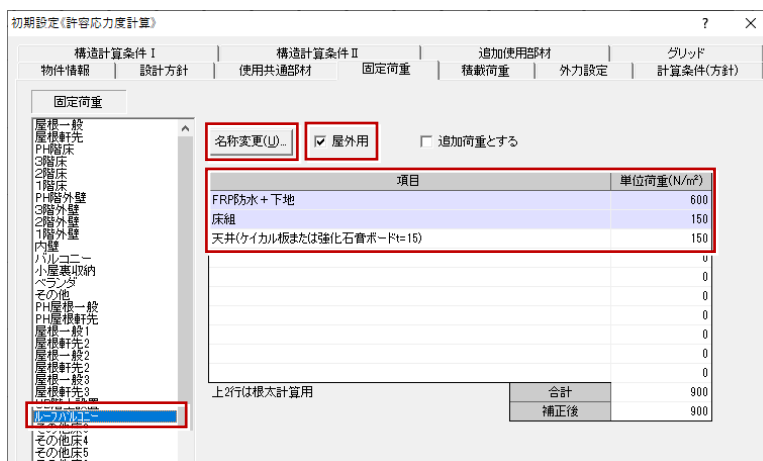


- 項目「ユニットバス」 単位荷重「2000N/m²」
- 項目「強化石膏ボードt = 12.5」 単位荷重「120N/m²」
- 項目「ケイ酸カルシウム板t = 12」 単位荷重「120N/m²」

固定荷重：ルーフバルコニーの荷重考慮

本書ではルーフバルコニーを想定し、「その他床2」の名称を半角で「ルーフバルコニー」（半角）に変更して、固定荷重を追加します。
ここでは、右のように入力します。

短期の積雪荷重が考慮したい固定荷重の場合、「屋外用」にチェックを入れます。ここではチェックをONにしておきましょう。



- 項目「FRP防水+下地」 単位荷重「600N/m²」
- 項目「床組」 単位荷重「150N/m²」
- 項目「天井（ケイカル板または強化石膏ボードt = 15）」 単位荷重「150N/m²」

固定荷重：玄関袖壁の荷重考慮

玄関ポーチの袖壁は、両面外壁の壁荷重とする必要があります。

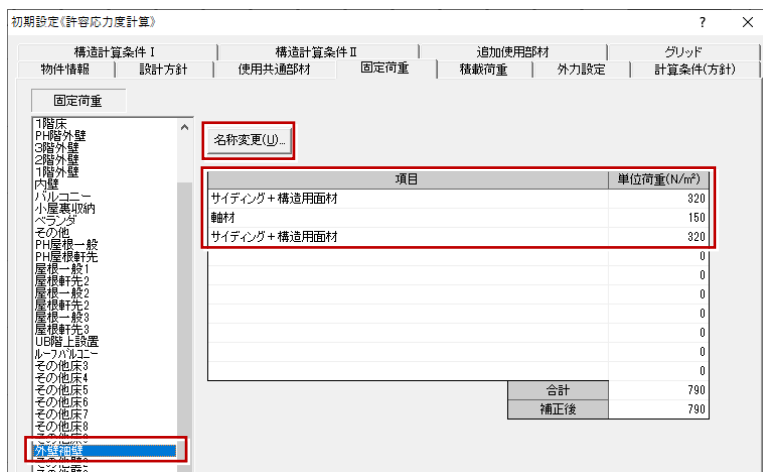
「その他壁1」を「外壁袖壁」の名称で袖壁用の固定荷重を作成します。

袖壁以外にもビルドインガレージのように内部が外壁仕上の場合も同様に使用できます。

玄関袖壁の荷重について

玄関袖壁については、施工上、内面にも構造用合板を貼ることが多く、荷重的にも安全側の計算とするため、本書では外側と内側を同じ荷重としています。

※ ただし、内面の面材は耐力壁とならないような施工とする必要があります。



- 項目「サイディング+構造用面材」 単位荷重「320N/m²」
- 項目「軸材」 単位荷重「150N/m²」
- 項目「サイディング+構造用面材」 単位荷重「320N/m²」

積載荷重

「積載荷重」タブでは、部材算定や地震力の算定などで使用する積載荷重を設定します。

「固定荷重」タブで追加したルーフバルコニーなどの固定荷重に対する積載荷重の初期値は「0」になっているため、「UB階上設置」「ルーフバルコニー」に住宅用の積載荷重を設定します。

- ・ 床用 1800N/m²
- ・ 梁、柱、基礎用 1300N/m²
- ・ 地震用 600N/m²

初期設定(許容応力度計算)

構造計算条件 I		構造計算条件 II		追加使用部材		グリッド	
物件情報	設計方針	使用共通部材	固定荷重	積載荷重	外力設定	計算条件(方針)	
積載荷重							
項目	床用(N/m ²)	梁、柱、基礎用(N/m ²)	地震用(N/m ²)				
屋根	0	0	0				
PH階床	1800	1300	600				
3階床	1800	1300	600				
2階床	1800	1300	600				
1階床	1800	1300	600				
バルコニー	1800	1300	600				
小屋裏収納	1800	1300	600				
ベランダ	1800	1300	600				
その他	0	0	0				
PH屋根一般 PH屋根軒先	0	0	0				
屋根一般1 屋根軒先2	0	0	0				
屋根一般2 屋根軒先2	0	0	0				
屋根一般3 屋根軒先3	0	0	0				
UB階上設置	1800	1300	600				
ルーフバルコニー	1800	1300	600				
その他床3	0	0	0				
その他床4	0	0	0				
その他床5	0	0	0				

外力設定

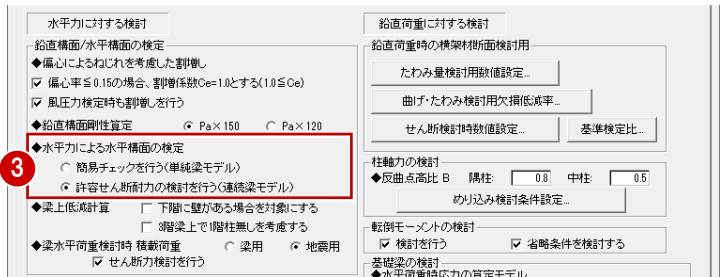
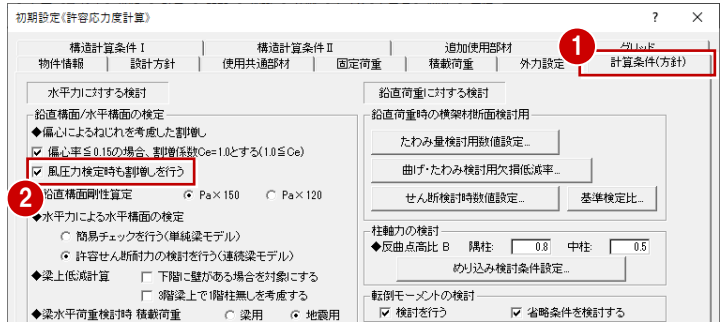
- 「外力設定」タブの「壁量の検討」「積雪」「地震力」の「地震地域係数 Z」は、物件の地域に合わせて設定してください。
- 「地震力」の「地盤種別」については、地盤調査に従って設定します。
- 本書では、工事場所を東京都 23 区と想定するため「基準風速」を「34」に変更します。平成 12 年建設省告示第 1454 号第 2 で地方の区分ごとに定められた基準風速に変更してください。
- 標準マスタでは「壁仕上げ厚（躯体芯～仕上）」を「100」としています。実務では、壁厚、外壁仕上厚、下地厚をもとに設定してください。ここで設定してからデータを読み込むと、この仕上厚を考慮した見付面積が自動作成されます。
- 屋根形状が「片流れ」である場合、「片流れ屋根」にチェックを入れます。本書では、寄棟と段違い屋根の組み合わせであるため、OFF にします。
- 地震力計算時の床面積の算定で、階段部分などの吹抜の面積を含めて安全側で算定したいときは「地震力算定で吹抜け面積を含める」を ON にします。本書では OFF にします。

初期設定(許容応力度計算)

構造計算条件 I		構造計算条件 II		追加使用部材		グリッド	
物件情報	設計方針	使用共通部材	固定荷重	積載荷重	外力設定	計算条件(方針)	
外力設定							
壁量の検討				地震力			
風圧力に対する所要壁量 50 cm/m ² 地震力に対する必要壁量割増 1.00 倍 屋根の重さ 軽い屋根 <input type="checkbox"/> 軟弱地盤地域 <input type="checkbox"/> 積雪による地震力割増(多雪区域)				地盤種別 第2種 地震地域係数 Z 1.0 標準せん断力係数 Co 0.20			
積雪				風圧力			
建設地域 一般地域 垂直積雪量 30.0 cm 単位荷重 20.0 N/cm/m ² 屋根勾配 3.00 寸 16.70 度 屋根形状係数 0.96 長期組合せ係数 0.70 短期組合せ係数 0.95 <input type="checkbox"/> 屋根勾配による低減を行わない				地表面粗度区分 III 基準風速Vo 34			
<input type="checkbox"/> 積雪後の降雨を考慮した割増を行う 水平投影長さ 10.0 m 割増係数 1.00				見付面積算定用 壁仕上げ厚(躯体芯～仕上) 100.0 mm 風圧力算定時の割増し 1.00 倍 <input type="checkbox"/> 片流れ屋根(風力係数Cf=1.3) <input type="checkbox"/> 地震力算定で吹抜け面積を含める			
PH階の地震力 <input type="radio"/> 局部震度による(C=1.0) <input type="radio"/> A計算による							

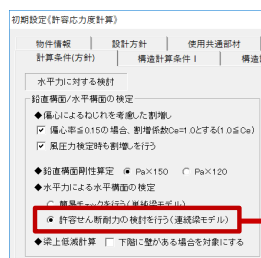
計算条件（方針）：鉛直／水平構面の検定

- 「計算条件方針（方針）」タブでは、水平力、鉛直荷重、接合部などの計算条件を設定します。
 - 「鉛直構面の負担水平力に対する検定」において、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」（P.68）には、風圧力によるねじれの割増係数は、特殊な形状でない限り問題になることはないとの解説がありますが、本書では安全側で計算するために、「風圧力検定時も割増しを行う」をONにして、ねじれ補正係数を考慮して風圧力に対する検定を行います。
 - 「水平力による水平構面の検定」の「許容せん断耐力の検討を行う（連続梁モデル）」がONであることを確認します。
ONの場合に、「横架材接合部の引張耐力の検定」を連続梁モデルの計算方法で行います。
- 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）2.4.7（2）」（P.90）参照



※ Ver.4 までは 2002 年版 標準計算法を参考としていました。 ※ Ver.4 と計算結果が変わる可能性があります。

「横架材接合部の引抜力の検討」を連続梁モデルで計算します。



上記設定がONの場合

6-6 横架材接合部の引抜力の検定

(1) 地震時のせん断耐力に対する引抜力
3階 左右加力方向

通り または 区画	せん断耐力 IS	位置 a	モーメント IS × a	補正後 IS × a	スパン IS × a	引抜き IS
1階	6,983	0,000	0,000	0,000	3,640	6,370
2階	-3,947	3,640	5,520	7,776	2,730	1,820
3階	-1,586	3,640	5,520	7,776	2,730	1,820
4階	-3,398	3,640	5,520	7,776	2,730	1,820
5階	6,983	0,000	-3,939	0,000		
全長	補正係数	6,370	-5,939	0,000		

3階 左右加力方向

通り または 区画	せん断耐力 IS	位置 a	モーメント IS × a	補正後 IS × a	スパン IS × a	引抜き IS
1階	6,983	0,000	0,000	0,000	3,640	6,370
2階	-3,947	3,640	5,520	7,776	2,730	1,820

木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）を参考

6-8 横架材接合部の引抜力の検定

A: 引抜き耐力又は相乗耐力(7,840N)
B: 懸かけ耐力又は大引懸かけ+引抜き耐力又は相乗耐力(10,185N)
C: 懸かけ耐力又は大引懸かけ+引抜き耐力×2又は相乗耐力×2(13,980N)

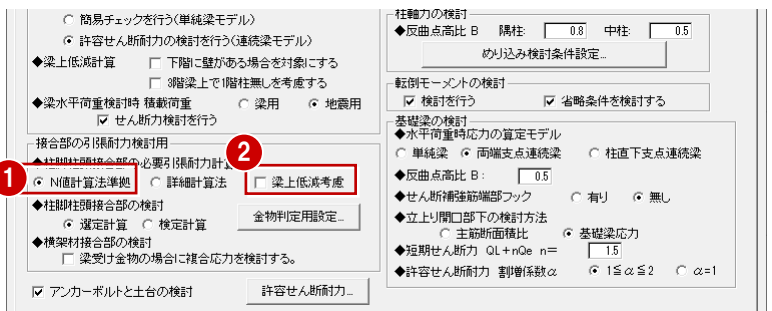
階	区画	IS	L	△σ _{all}	幅	T ₁	接合部 仕様
3階	Y1-Y3	42,967	640	0.05	60	6,125	A
	Y3-Y10	5,715	1,820	0.05	3,440	5,715	A
	Y10-Y11	49,941	6,370	7,840	3,440	14,299	C
2階	Y12-Y	42,967	3,440	7,840	0.05	1,784	A
	Y2-Y10	35,538	3,440	7,840	2,275	8,918	B
	Y1-Y3.5	35,672	4,550	7,840	3,185	12,485	C
1階	Y3-Y12	49,941	6,370	7,840	0.05	1,784	A
	Y1-Y2.5	42,967	3,440	7,840	0.05	1,784	A
	Y2-Y10	20,506	3,440	7,840	2,275	8,918	B

ZERO Ver.4以前
木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2002年版）を参考

※ Ver.4以前では、計算結果が異なる可能性があります。

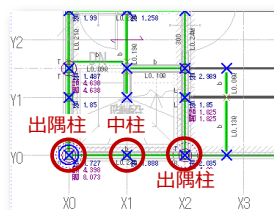
計算条件（方針）：柱脚柱頭接合部の検討

- 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」（P.71）にも解説があるように柱脚柱頭接合部の必要引張耐力の算出に一般的に用いられるN値計算法に準拠した方法を採用するため、「N値計算法準拠」がONであることを確認します。
- 接合部の計算では、安全側として原則的に「梁上低減考慮」をOFFとしてください。



周辺部材による曲げ戻し効果の係数

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」（P.70）の解説にもあるように、「N値計算法準拠」がONのとき、周辺部材による曲げ戻し効果の係数は、出隅柱の柱頭0.5、柱脚0.8、中柱の柱頭0.5、柱脚0.5で計算しています。



最上階の柱の引抜力：

$$T = \Delta Q_{a1} \times H_1 \times B_1 - Nw$$

上から2番目の会の柱の引抜力：

$$T = \Delta Q_{a1} \times H_1 \times B_1 + \Delta Q_{a2} \times H_2 \times B_2 - Nw$$

6-6 柱脚柱頭の引抜力の検定（N値計算法準拠）

(1) 壁に接する柱の必要引張耐力

3階 左右方向

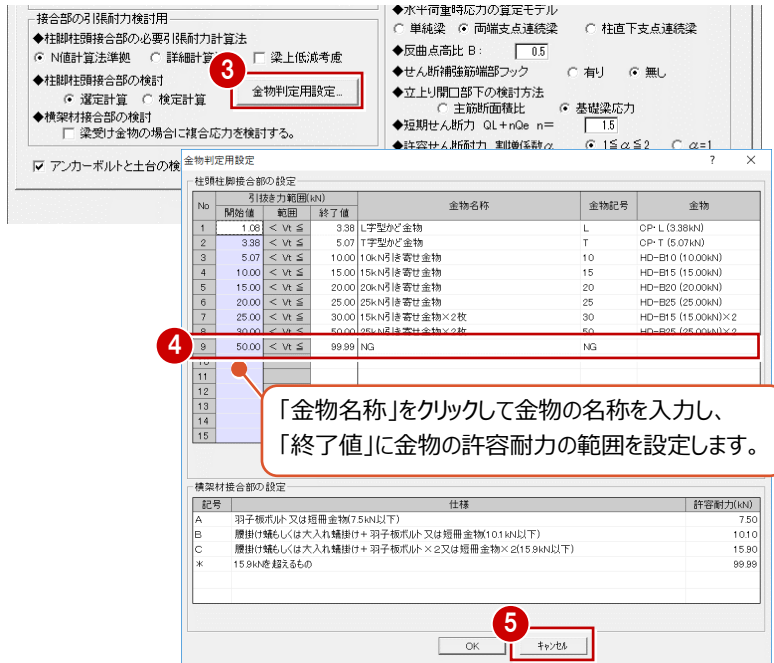
通り	柱 位置	加力 方向	△Q _{all} ×出	△Q _{air} ×出	B ₁		T ₁	柱脚	上階 より	Nw (kN)	T(kN)	
					柱頭	柱脚					柱頭	柱脚
Y0	X0	左から	0.000	12.250	0.5	0.8	6.125	9.800	0.000	1.727	4.398	8.073
		右から	0.000	12.250	0.5	0.8	-6.125	-9.800	0.000	1.727	-7.852	-11.527
X1	左から	12.250	12.250	0.5	0.5	0.000	0.000	0.000	1.888	-1.888	-1.888	
		右から	12.250	12.250	0.5	0.5	0.000	0.000	0.000	1.888	-1.888	-1.888
X2	左から	12.250	0.000	0.5	0.8	-6.125	-9.800	0.000	2.035	-8.160	-11.835	
		右から	12.250	0.000	0.5	0.8	6.125	9.800	0.000	2.035	4.090	7.765

曲げ戻し効果係数 B₁
(プログラム固定値)

出隅柱：柱頭 0.5 柱脚 0.8
中柱：柱頭 0.5 柱脚 0.5

③ 「柱脚柱頭接合部の検討」の「金物判定用設定」で柱頭柱脚の接合部に使用する金物と横架材接合部の仕様を設定します。

本書では、標準マスタから使用する金物を減らして、実務で使用する金物だけに変更しています。



④ 柱脚柱頭接合部の必要引張耐力が50kN以上になった場合、CAD画面および構造計算書の「柱脚柱頭接合部の引張耐力の検定」で割り当てる金物がないことを見落とさないようにNGで表示するようにします。

⑤ ここでは確認のためのため、「キャンセル」をクリックします。

割り当てる金物がない場合の表記

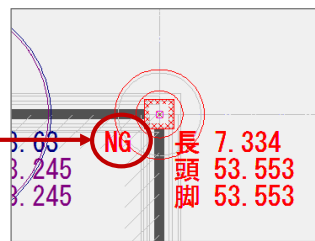
50kN以上の「金物名称」を「NG」としておくと、50kNを超えたときに構造計算書にて赤字でNGを表示でき、見落としをなくすることができます。「金物記号」を「NG」としておくことで、CAD画面の柱の左側にも「NG」と表示されます。

金物判定用設定

No	開始値	範囲	終了値	金物名称	金物記号	金物
1	1.06	< Vt ≤	3.38	L字型かど金物	L	OP-L (3.38kN)
2	3.38	< Vt ≤	5.07	T字型かど金物	T	OP-T (5.07kN)
3	5.07	< Vt ≤	10.00	10kN用寄寄せ金物	10	HD-B10 (10.00kN)
4	10.00	< Vt ≤	15.00	15kN用寄寄せ金物	15	HD-B15 (15.00kN)
5	15.00	< Vt ≤	20.00	20kN用寄寄せ金物	20	HD-B20 (20.00kN)
6	20.00	< Vt ≤	25.00	25kN用寄寄せ金物	25	HD-B25 (25.00kN)
7	25.00	< Vt ≤	30.00	15kN用寄寄せ金物×2枚	30	HD-B15 (15.00kN)×2
8	30.00	< Vt ≤	50.00	25kN用寄寄せ金物×2枚	50	HD-B25 (25.00kN)×2
9	50.00	< Vt ≤	99.99	NG	NG	NG

1階

位置	柱頭	方向	必要引張耐力(kN)	最大引張耐力(kN)	金物	許容耐力(kN)	検定比
X0Y6	柱脚	Y	31.838	53.553	埋冊金物	99.99	0.54
		X	53.553	53.553	NG		
		Y	31.838	53.553	NG		



構造計算書では、「NG」という文字列がある箇所を赤字で表示しています。

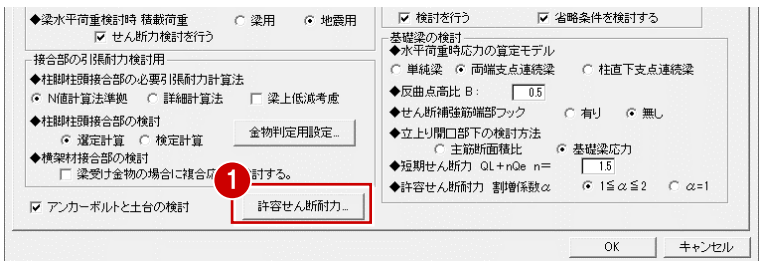
【構造計算書】

計算条件（方針）：アンカーボルトと土台の検討

① 「アンカーボルトと土台の検討」の「許容せん断耐力」をクリックして、せん断の検討で使用する土台の樹種とアンカーボルトの短期許容せん断耐力を確認します。

② 本書では、土台に「ひのき」を使用しているため、「J2」を使用します。

③ 「OK」をクリックします。



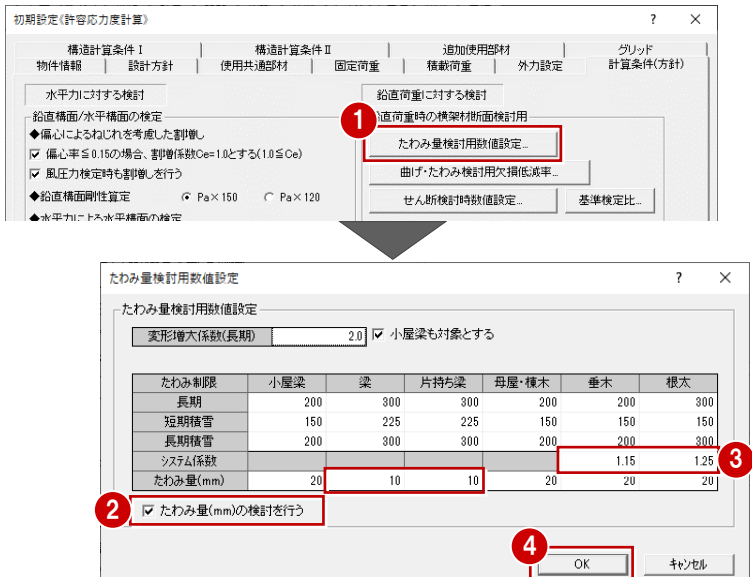
アンカーボルト許容せん断検出

使用する土台樹種	アンカーボルト	短期許容せん断耐力(kN)
J1 パいま、くろまつ、あかまつ、からまつ、つが等 (比重が0.50程度のもの) Fe ≧ 25.4(N/mm ²)	M12	9.18
	M16	16.32
J2 パいひ、パいづが、ひば、ひのき、もみ等 (比重が0.44程度のもの) Fe ≧ 22.4(N/mm ²)	M12	8.62
	M16	15.33
J3 とどまつ、えぞまつ、パにまつ、スプルース、すぎ、パいすぎ等 (比重が0.38程度のもの) Fe ≧ 19.4(N/mm ²)	M12	8.02
	M16	14.26

OK キャンセル

計算条件（方針）：たわみ量の検討

- 1 「たわみ量検討用数値設定」をクリックします。
- 2 たわみ量の絶対的制限値を設定し、これより超えないかの判定をするときは「たわみ量（mm）の検討を行う」をONにして、各部材ごとの許容たわみ量を設定します。
本書では「梁」「片持ち梁」の「たわみ量」を「10」に変更します。
- 3 下地の面材が張られることによって面材にも応力分配が行われる部材に適用する許容応力度割り増し係数を確認します。
ここでは「垂木：1.15」「根太：1.25」と設定します。
- 4 「OK」をクリックします。



たわみ制限値について

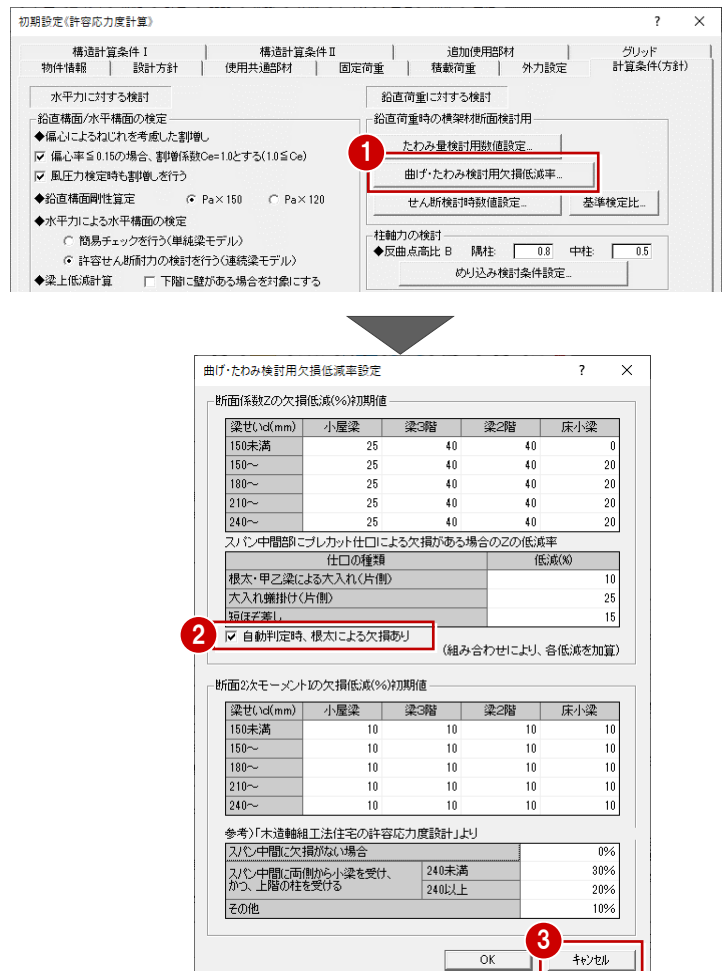
制限値については、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」（P.109）には「設計者の工学的判断として扱ってよい」とあり、例えば、たわみを10mm程度に抑えたいと考えるような場合、たわみ量を10mmとして安全側で計算します。
実務では、告示の推奨値（1/300かつ20mm以下）を念頭に置き、経済設計などとの兼ね合いのもと設定してください。

システム係数について

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」（P.104）に解説がありますが、垂木、根太について、合板を張る場合は「システム係数」を「1.25」、杉板などを張る場合は「1.15」、張らないときは「1.00」に変更します。

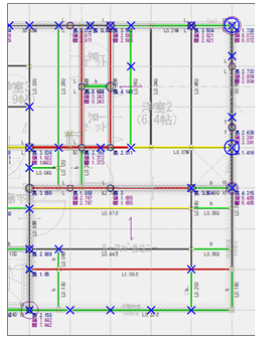
計算条件（方針）：曲げ・たわみ検討用欠損低減率

- 1 「曲げ・たわみ検討用欠損低減率」をクリックして、梁の中間部仕口欠損の低減率の初期値を確認します。
- 2 本書では、根太レス工法で根太の配置はありませんが、欠損を安全側で計算したいときは「自動判定時、根太による欠損あり」をONにしておくことをお勧めします。
- 3 ここでは「キャンセル」をクリックし閉じます。



計算条件（方針）：基準検定比

構造計算を実行すると、梁・柱は検定比をもとに色分けされ、危険部材を見つけやすくなります。通常、基準検定比は「1.0」でよいのですが、設計に余裕を持たせるため、標準マスタでは「0.9」に設定しています。

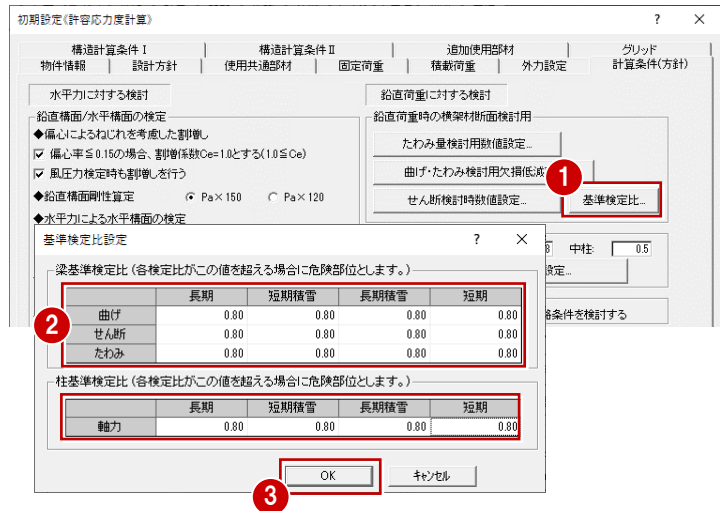


梁の色	判定	判定式
赤色	NG部材	検定比 > 1.0
黄色	危険部材	基準検定比 < 検定比 ≤ 1.0
灰色	適正部材	0.3 < 検定比 < 基準検定比
緑色	余裕部材	検定比 ≤ 0.3

本教材では、**基準検定比=0.8**としています。

【初期設定】ダイアログの【計算条件（方針）】タブにある【基準検定比】で設定します。

- ① 「基準検定比」を確認します。
 - ② 本書では、基準検定比を「0.8」に変更します。
- ※ 入力時は、キーボードキーのCtrlキー+Cキーでコピーし、Ctrlキー+Vキーで貼り付けの操作ができます。
- ③ 「OK」をクリックして閉じます。



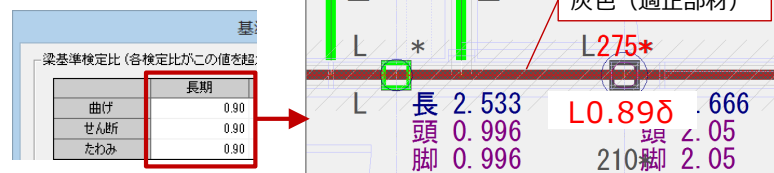
検定比の扱い方

例えば、「0.9」で設定すると検定比が「0.89」でも適正部材と判断されてしまうため、「0.8」とすることで検定比が「0.89」は危険部材と判断されることになります。設計者の判断で、どのラインで余裕を考えるかによって基準検定比を設定してください。

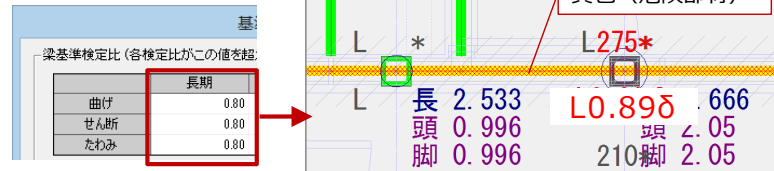
検定比による色分け

部材の色	判定
赤色	NG部材
黄色	危険部材
灰色	適正部材
緑色	余裕部材

■ 基準検定比 0.90 の場合

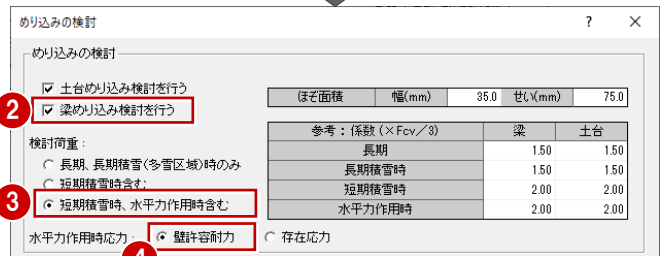
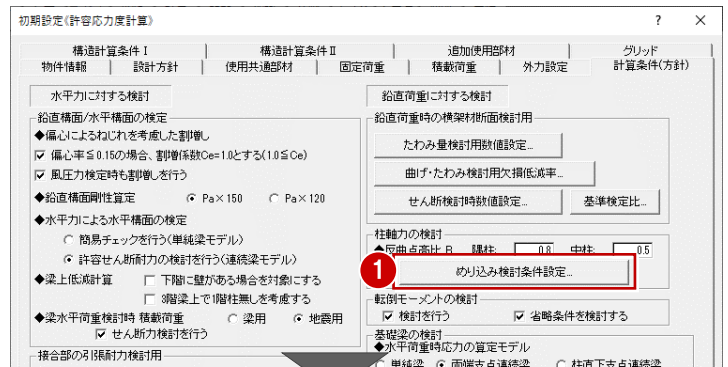


■ 基準検定比 0.80 の場合



計算条件（方針）：めり込みの検討

- 「めり込み検討条件設定」をクリックして、土台、梁のめり込みの検討、柱のほぞ面積について設定します。
- めり込みに関しては、「梁めり込み検討を行う」をONにします。
- 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」(P.120)より、短期荷重に対する土台のめり込みの検定が追加されたため、「短期積雪時、水平力作用時含む」がONであることを確認します。
- 本書では、安全側の検討とするため、「壁許容耐力」をONにします。



水平力作用時応力について

同解説書（P.121）にあるように短期許容せん断耐力は、存在応力を用いて計算してもよいとあります。この場合は、「存在応力」をONにします。

存在応力の場合、耐力壁の許容耐力時の軸力（sN）に鉛直構面の水平荷重時の最大検定比が考慮されます。

■ 鉛直構面の水平荷重時の応力検定表

鉛直構面の水平荷重時の応力検定表

方向	階	床面方向	必要耐力(N)		許容せん断耐力		検定比
			恒常力	風圧力	恒常力	風圧力	
X	3	壁	38,360	18,481	79,400	1,44	0.694
		梁	38,360	18,481	79,400	1,44	0.694
Y	3	壁	47,756	34,276	99,710	1,06	0.954
		梁	47,756	34,276	99,710	1,06	0.954

X方向の検定比最大値が採用される

検定比最大値
X方向
3階 0.694
2階 0.969
1階 0.954
Y方向
3階 0.818
2階 0.997
1階 0.997

耐力壁の許容耐力時の軸力（sN）に検定比最大値が考慮されます。

[水平力作用時]
 $sN = 7360 + 49235 = 56595 \text{ (N)}$
 $sNa = 2 \times Fk / 3 \times A = 75044 \text{ (N)}$
 $sN / sNa = 56595 / 75044 = 0.75 \leq 1.0$ ----- OK
 めり込みに対して（存在応力にて検討）（間柱1面 30×105）
 水平力に対する最大検定比 0.954
 $sN = 7360 + 49235 \times 0.954 = 54330$
 相手材 土台 無等級製材ひのき $F_{cv} = 7.80 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
 $Ae = A - (30.0 \times 90.0) + 3150.0 = 11025 - 2700 + 3150 = 11475 \text{ (mm}^2\text{)}$
 $sN = 2.00 \times F_{cv} / 3 \times Ae = 59670 \text{ (N)}$
 $sN / sNa = 54330 / 59670 = 0.91 \leq 1.0$ ----- OK

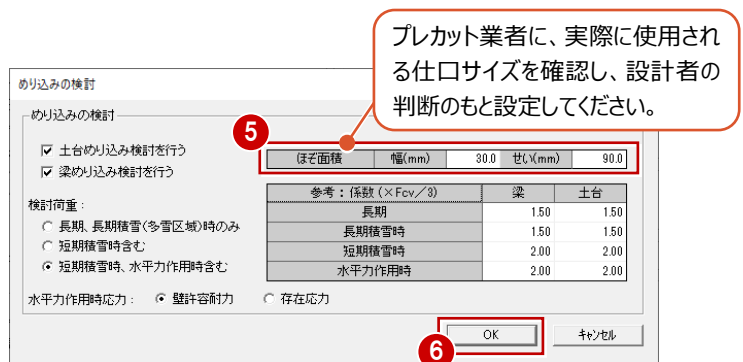
【柱の詳細計算書】

■ 柱の設計：一覧（めり込み）

位置	柱種	断面	必要耐力(N)	許容せん断耐力	検定比	存在応力 = eN × 検定比		判定
						eN(N)	sN(N)	
200	間柱	30×105	38,360	79,400	0.694	26597	54330	OK
						eN(N)	sN(N)	
200	間柱	30×105	47,756	99,710	0.954	45548	54330	OK
						eN(N)	sN(N)	

【X方向の耐力壁の許容耐力の場合】

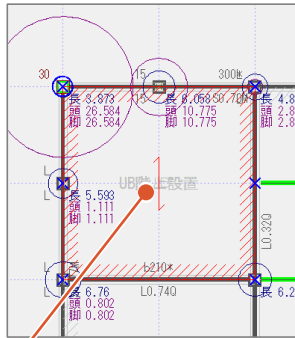
- ほぞの面積について確認します。最大仕口であれば初期値「35×75 mm」でも問題ないと考えられますが、本書ではプレカットで 사용되는最大の仕口サイズ「30×90 mm」に変更して、安全側で計算します。
- 変更後、「OK」をクリックし閉じます。



構造計算条件 I : 根太レス工法

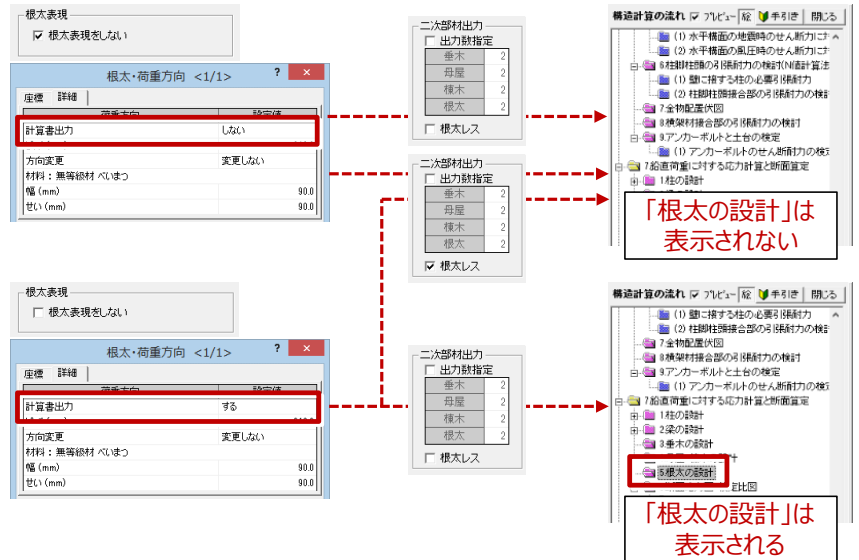
根太レス工法について設定します。

- この物件は根太レス工法のため、「根太表現をしない」を ON にします。
- 「二次部材出力」の「根太レス」も ON にしておきます。「根太・荷重方向」の属性ダイアログにある「計算書出力」が「する」になっていても、計算書は出力されなくなります。



【根太・荷重方向】

根太レス工法であっても、床荷重を梁、下階の柱に伝達するために「根太・荷重方向」の入力は必要になります。



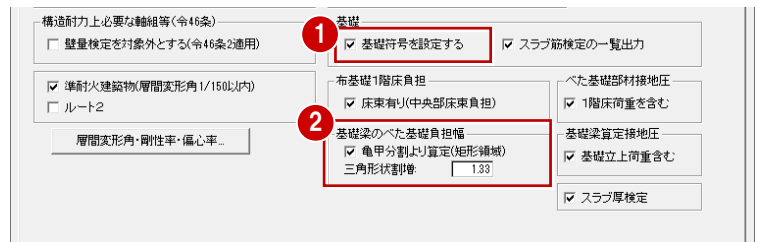
「根太の設計」は表示されない

「根太の設計」は表示される

構造計算条件 I : 基礎梁のべた基礎負担幅

基礎の符号と基礎梁のべた基礎負担幅について設定します。

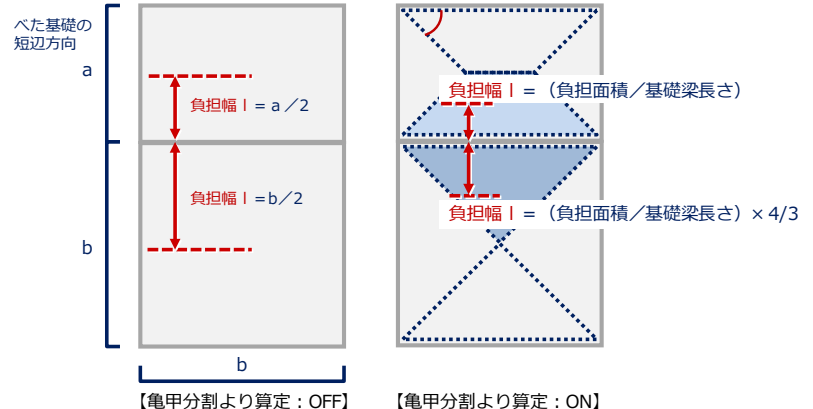
- 基礎の符号を任意に設定することで、構造計算書にて基礎を識別しやすくなるときは、「基礎符号を設定する」を ON にします。
- 本書では、基礎梁に加わる長期応力の算定において、基礎梁の負担幅を亀甲分割による面積から算出するため「亀甲分割より算定(矩形領域)」を ON します。
なお、基礎梁に加わる長期応力の算定において安全側で計算したいときは、「亀甲分割より算定」を OFF にしてください。



亀甲分割による算定について

「亀甲分割より算定」が ON のとき、「三角形形状割増係数」を設定できますが、1種類しか設定できません。

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)」(P.168)には、三角形の場合、中央部モーメントを負担幅の4/3倍(1.33)、端部モーメントを5/4倍(1.25)するとありますが、ZEROでは2種類は設定できません。安全側となる4/3倍(1.33)を設定することになります。



構造計算条件Ⅱ：面材の確認

- 「構造計算条件Ⅱ」タブでは、鉛直構面や水平構面の倍率や配置条件などを設定します。
- 「面材倍率設定」をクリックします。
- 本書では、「JAS 構造用合板」を使用します。出荷標準マスタでは「構造用合板 内壁：5mm以上 外壁：耐候措置無 7.5mm以上 N50@150以下」となっていますが、本書では名称を「JAS 構造用合板」に変更します。
- 水平構面を追加する場合は、「水平構面倍率設定」で空欄の箇所に条件、倍率を設定します。本書では登録はありません。



No.	工法または材料名称	倍率	準耐フラグ
1	木造1 片面	0.50	✓
2	JAS構造用合板	2.50	✓
3	構造用パーティクルボード N50@150以下	2.50	✓
4	構造用パネル N50@150以下	2.50	✓
5	せっこうボード 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	0.90	✓
6	構造用せっこうボードA種 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	1.70	✓
7	構造用せっこうボードB種 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	1.20	✓
8	構造用MDF N50@150以下	2.50	□
9	構造用MDF N50 外周@75以下、その他@150以下	4.30	□
10	構造用パーティクルボード N50 外周@75以下、その他@150以下	2.50	□
11	構造用合板 9mm以上 CN50 外周@75以下、その他@150以下	2.50	□
12	構造用パネル 9mm以上 N50 外周@75以下、その他@150以下	2.50	□
13	受材仕様真壁 構造用合板 7.5mm以上 N50@150以下	2.50	□
14	受材仕様真壁 構造用合板 9mm以上 CN50 外周@75以下、その他@150以下	2.50	□
15	受材仕様真壁 構造用MDF N50@150以下	2.50	□
16	受材仕様真壁 構造用MDF N50 外周@75以下、その他@150以下	4.30	□
17	受材仕様真壁 構造用せっこうボードA種 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	1.70	□
18	受材仕様真壁 構造用せっこうボードB種 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	1.20	□
19	床勝ち仕様大壁 構造用せっこうボードA種 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	1.80	□
20	床勝ち仕様大壁 構造用せっこうボードB種 12mm以上 GNF40又はGNC40@150以下	1.00	□

告示以外の認定品を使う場合、使用しない欄をクリックして、工法・材料名（全角で40文字まで）と倍率を登録してください。

構造計算条件Ⅱ：耐力壁配置の初期値

本書では、外部には面材のみの耐力壁を、内部にはシングルの筋かいを手入力します。

- 「耐力壁等初期配置設定」をクリックします。
- 各階の「外部」「内部」ごとに耐力壁の入力時の初期値を設定します。

※ 本書では、準耐力壁は使用しません。（設定はそのまま構いません）

※ 設定後、「OK」をクリックし閉じます。

- 「外部」-「筋かい」を「なし」
- 「外部」-「面材：外面」を「02：JAS構造用合板」
- 「外部」-「面材：内面」を「なし」
- 「内部」-「筋かい」を「04：木材 45×90 BP2、又は同等以上」
- 「内部」-「面材：両面」を「なし」

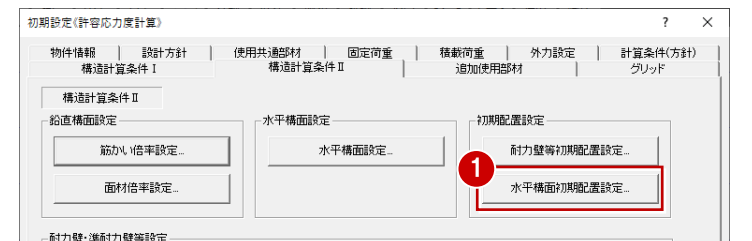


階	筋かい	面材	仕種	竣工
1階	外部	なし	なし	シングル終上
	内部	なし	02：JAS構造用合板	梁下まで
2階	外部	なし	02：JAS構造用合板	梁下まで
	内部	なし	04：木材 45×90 BP2、又は同等以上	天井まで
3階	外部	なし	02：JAS構造用合板	シングル終上
	内部	なし	04：木材 45×90 BP2、又は同等以上	天井まで

構造計算条件Ⅱ：水平構面配置の初期値

本書では、根太レス工法であること、また準耐火構造であることから技術的基準に適合する床構造を「厚さが30mm以上の木材」を想定し、構造用合板24mm+フローリング12mm、または捨て貼り合板12mmによって30mm以上を確保する必要があるため、構造用合板24mmを使用します。

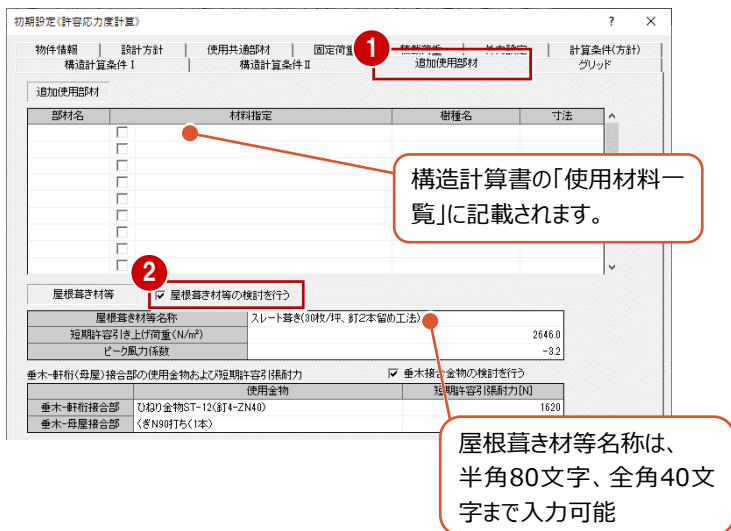
- 「水平構面初期配置設定」をクリックします。
- 3階・2階の「面材張り床面」を「F07：構造用合板 24mm以上、梁・受材@1000mm以下直張り4周釘打ち、N75@150以下」に変更します。



階	水平構面	仕種
小屋	面材張り床面	F02：構造用合板 12mm以上、根太@340 以下半欠き、N50@150以下
	面材張り屋根面	R02：勾配45度以下、構造用合板9mm以上、N50@150以下、垂木@500以下取返し
	火打水平構面	H08：火打金物H/B、平均負担面積5.0以下、梁許し150.0以上
3階	面材張り床面	F07：構造用合板 24mm以上、梁・受材@1000mm以下直張り4周釘打ち、N75@150以下
	面材張り屋根面	R02：勾配45度以下、構造用合板9mm以上、N50@150以下、垂木@500以下取返し
	火打水平構面	H08：火打金物H/B、平均負担面積5.0以下、梁許し150.0以上
2階	面材張り床面	F07：構造用合板 24mm以上、梁・受材@1000mm以下直張り4周釘打ち、N75@150以下
	火打水平構面	H08：火打金物H/B、平均負担面積5.0以下、梁許し150.0以上

追加使用部材

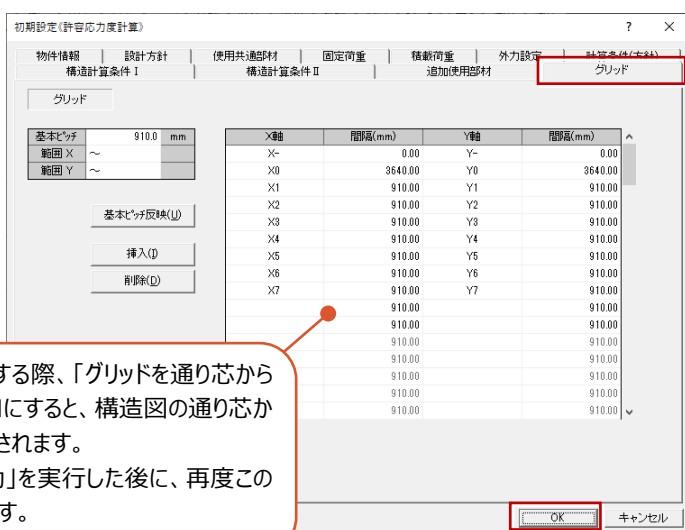
- 1 「追加使用部材」タブでは、構造計算には影響しない間柱のような部材でも構造計算書として記載が必要な場合、構造部材以外の部材を設定します。
- 2 建築基準法施行令 82 条の「屋根葺き材等の構造計算」の規定に基づいた検討を行うため、「屋根葺き材等の検討を行う」を ON にします。



グリッド

「グリッド」タブは、基本的に耐力要素がある位置に設定しておきます。

最後は、「OK」をクリックして「初期設定」ダイアログを閉じます。



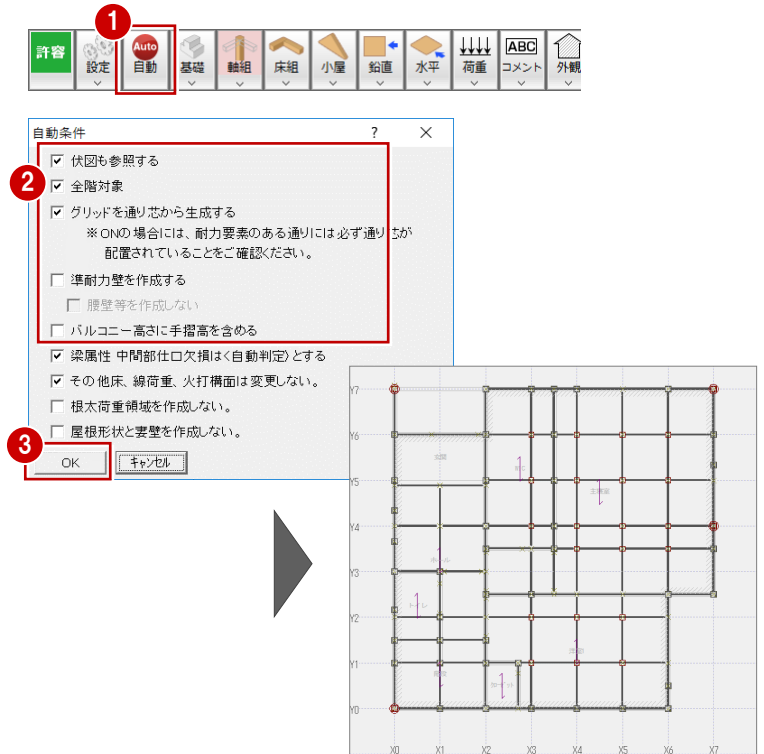
「自動」を実行する際、「グリッドを通り芯から生成する」をONにすると、構造図の通り芯からグリッドが生成されます。そのため、「自動」を実行した後に、再度この設定を確認します。

2-3 構造図データの読み込み

意匠・構造図データを読み込む

意匠・構造図データを読み込んでみましょう。

- 「自動」をクリックします。
- 「自動条件」ダイアログで読み込み条件を設定します。
 - 構造図があるため、「伏図も参照する」を ON にします。
 - 最初は「全階」を ON にして全階の伏図を読み込みます。
 - 構造図または平面図の通り芯と構造計算で使用するグリッド名称・間隔を合わせるため、「グリッドを通り芯から生成する」を ON にします（構造図の通り芯を優先）。
 - 本書では、準耐力壁等は配置しないため、「準耐力壁を作成する」を OFF にします。ON であっても、読み込み後に準耐力壁だけを削除することができます。
- 「OK」をクリックします。構造計算に全階の構造図・意匠データが読み込まれます。

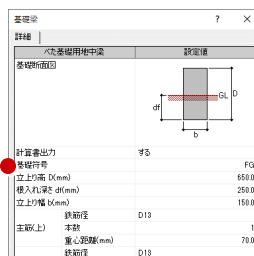


構造計算データを確認する

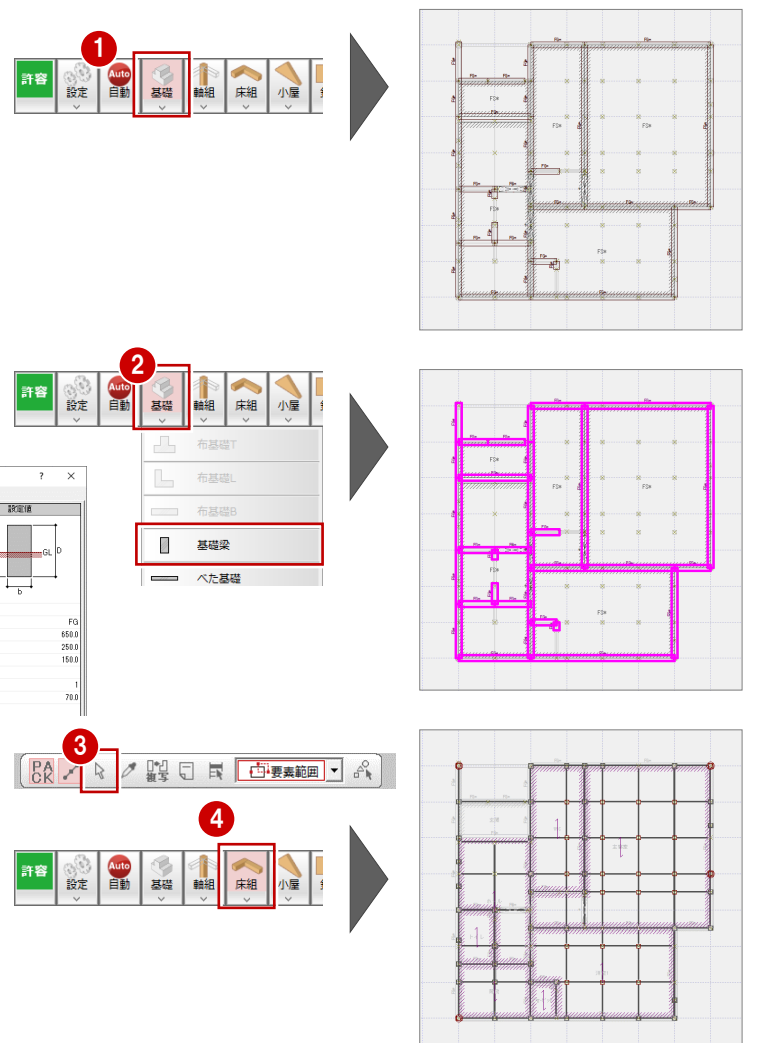
木造構造計算プログラムは、平面図などとデータの表示部分で異なる点があります。専用ツールバーの部材入力コマンドによって、表示されるデータも変わります。

- 例えば、「基礎」をクリックすると基礎データに切り替わります。
- さらに「基礎」メニューの「基礎梁」を選択すると基礎梁がハイライトで表示され、入力位置を確認できます。

※ このときに表示されるダイアログは入力用のものです。入力されているデータの属性を示すものではありません。ここでは、表示されるダイアログは無視してください。



- 「対象データ選択」をクリックしてコマンドを解除します。
- 「床組」をクリックすると、土台などの床組データに切り替わります。土台の位置を確認するには、「床組」メニューの「土台」をクリックします。



初期設定の確認：物件情報

- 1 「設定」メニューから「初期設定」を選びます。
- 2 「初期設定」ダイアログの「物件情報」タブをクリックします。
- 3 「地業」は、構造図の基礎伏図にべた基礎が配置されていると「べた基礎」となり、変更できません。
- 4 「自動」を実行すると、「床面積」には、平面図の部屋領域から自動的にセットされます。
- 5 その他にも「屋根勾配」なども屋根伏図の最大領域の屋根から連動します。角度は、勾配から自動計算されます。



初期設定 (許容応力度計算)

物件情報	設計方針	構造計算条件 I	構造計算条件 II	追加使用部材	クリッド																																																									
使用共通部材	固定荷重	積載荷重	外力設定	計算条件(方針)																																																										
基本情報 作成日 2020/05/25 物件名 福井太郎新築工事(開始データ) 建設場所 備考 担当者 規模 木造3階建て 用途 専用住宅 地業 べた基礎 設計事務所 設計者		基礎 許容地耐力(長期) 30.0 KN/m ² 許容地耐力(短期) 60.0 KN/m ² 布基礎ベース幅 600.0 mm べた基礎底盤厚 170.0 mm 根入深さ 250.0 mm 主筋重心 上 70.0 mm 下 90.0 mm 鉄筋種類(D10~D16) SD295A 鉄筋種類(D19以上) SD345 コックリ種類 Fe21																																																												
階情報 <table border="1"> <thead> <tr> <th>階</th> <th>構造</th> <th>軸組階高</th> <th>床厚</th> <th>階高</th> <th>床面積 m²</th> <th>追加床面積 m²</th> <th>基礎高 GL+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3階</td> <td>木造</td> <td>2500.0</td> <td>43.0</td> <td>2457.0</td> <td>28.16</td> <td>0.00</td> <td>420.0</td> </tr> <tr> <td>2階</td> <td>木造</td> <td>2850.0</td> <td>43.0</td> <td>2807.0</td> <td>38.09</td> <td>0.00</td> <td>基礎小巾+厚</td> </tr> <tr> <td>1階</td> <td>木造</td> <td>2750.0</td> <td>43.0</td> <td>2707.0</td> <td>36.85</td> <td>0.00</td> <td>軒高合計</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>最高高さ</td> <td>9857.4</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>屋根勾配</td> <td>3.00 寸</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>度</td> <td>16.70</td> </tr> </tbody> </table> 土台せい 105.0mm 延床面積 103.10		階	構造	軸組階高	床厚	階高	床面積 m ²	追加床面積 m ²	基礎高 GL+	3階	木造	2500.0	43.0	2457.0	28.16	0.00	420.0	2階	木造	2850.0	43.0	2807.0	38.09	0.00	基礎小巾+厚	1階	木造	2750.0	43.0	2707.0	36.85	0.00	軒高合計								最高高さ	9857.4								屋根勾配	3.00 寸								度	16.70	基礎高 GL+ 420.0 mm 基礎小巾+厚 20.0 mm 軒高合計 9857.4 mm 最高高さ 9857.4 mm 屋根勾配 3.00 寸 度 16.70	
階	構造	軸組階高	床厚	階高	床面積 m ²	追加床面積 m ²	基礎高 GL+																																																							
3階	木造	2500.0	43.0	2457.0	28.16	0.00	420.0																																																							
2階	木造	2850.0	43.0	2807.0	38.09	0.00	基礎小巾+厚																																																							
1階	木造	2750.0	43.0	2707.0	36.85	0.00	軒高合計																																																							
							最高高さ	9857.4																																																						
							屋根勾配	3.00 寸																																																						
							度	16.70																																																						
<input type="checkbox"/> ベントハウス <table border="1"> <thead> <tr> <th>軸組階高</th> <th>床厚</th> <th>階高</th> <th>床面積 m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		軸組階高	床厚	階高	床面積 m ²	0.0	0.0	0.0	0.00																																																					
軸組階高	床厚	階高	床面積 m ²																																																											
0.0	0.0	0.0	0.00																																																											

※基礎高は基礎ハッチ厚を含む

初期設定の確認：使用共通部材

- 1 「初期設定」ダイアログの「使用共通部材」タブをクリックします。
- 2 「自動」を実行すると構造図から材料（基準強度）、せい、幅が連動します。構造図に配置されている部材において、複数の樹種とサイズが存在する場合、「使用共通部材」タブにはその部材で一番多い樹種とサイズがセットされます。

初期設定 (許容応力度計算)

物件情報	設計方針	構造計算条件 I	構造計算条件 II	追加使用部材	クリッド	
使用共通部材	固定荷重	積載荷重	外力設定	計算条件(方針)		
使用共通部材 柱リスト... 通し柱リスト... 梁リスト... 母屋リスト... <input type="checkbox"/> 部材リストから選択入力する						
No	部材名	材料	幅	せい	φ	ピンチ
1	土台	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
2	管柱1階	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
3	管柱2階	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
4	管柱3階	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
5	通し柱	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
6	梁2階	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	180.0		
7	梁3階	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	180.0		
8	小屋梁	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	150.0		
9	丸太梁	無等級材 べいまつ			180.0	
10	鉋出梁	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	180.0		
11	床束	無等級材 べいまつ	90.0	90.0		
12	小屋束	無等級材 すぎ	90.0	90.0		
13	大引	無等級材 ひのき	90.0	90.0		
14	火打土台	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
15	火打梁	無等級材 べいまつ	105.0	105.0		
16	母屋	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	90.0	90.0		
17	樺木	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	90.0	90.0		
18	垂木	無等級材 すぎ	45.0	60.0		455.0

(単位: mm)

この設定は、構造計算（部材の算定）には影響しませんが、これらの部材の入力時の初期値になります。

使用共通部材の基準強度の確認

部材の材料は、物件の仕様に合わせてる形になりますが、本書では柱・梁は、集成材を使用して検討します。

- 柱は、「同一等級構成集成材の積層4枚以上ヤング係数 E95 - F315」を使用します。樹種は「ホワイトウッド」を使用した場合、基準強度マスタには登録がないため、同等の基準強度をもつ「スプルース」を使用して検討します。
- 梁は、集成材の「対称異等級構成集成材 E105 - F300」、樹種「おうしゅうあかまつ」を使用します（2・3階梁、跳出梁、小屋梁、母屋、棟木も同様）。
- ここでは確認のみのため「基準強度マスタ」ダイアログは「キャンセル」をクリックして閉じます。

No	部材名	材料	幅	せい	φ	ピッチ
1	土台	無等級材 ひのき	105.0	105.0		
2	1階柱	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
3	2階柱	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
4	3階柱	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
5	通し柱	同一等級構成集成材(積層4枚以上) E95-F315 スプルース	105.0	105.0		
6	2階梁	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	180.0		
7	1階梁	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	180.0		
8	小梁	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	105.0	150.0		
9	丸太梁	無等級材 べいまつ			180.0	

区分	No.	強度等級	圧縮基準強度	No.	樹種	せん断強度 幅方向	幅方向	めり込 強度
対称異等級構成集成材	1	E190-F615	50.30	21	アラスカイローンダー	3.00	2.70	6.00
特定対称異等級構成集成材	2	E170-F540	44.60	22	べいまつ	3.00	2.70	6.00
非対称異等級構成集成材	3	E150-F465	39.20	23	ラジアカバイン	3.00	2.70	6.00
同一等級構成集成材(積層4枚以上)	4	E135-F405	33.40	24	べいつが	3.00	2.70	6.00
同一等級構成集成材(積層2枚)	5	E120-F375	30.10	25	もみ	3.00	2.40	6.00
化粧(む)構造用集成材	6	E105-F315	26.00	26	とどまつ	3.00	2.40	6.00
構造用単板積層材	7	E95-F240	22.80	27	えぞまつ	3.00	2.40	6.00
集成材その他	8	E85-F255	19.50	28	べいつが	3.00	2.40	6.00
	9	E75-F270	17.60	29	スプルース	3.00	2.40	6.00
	10	E65-F225	16.70	30	ラジアカバイン	3.00	2.40	6.00
	11	E55-F225	15.30	31	ポネコロサイバイン	3.00	2.40	6.00

区分	No.	強度等級	圧縮基準強度	No.	樹種	せん断強度 幅方向	幅方向	めり込 強度
対称異等級構成集成材	1	E170-F495	38.40	20	つが	3.00	2.70	6.00
特定対称異等級構成集成材	2	E150-F435	33.40	21	アラスカイローンダー	3.00	2.70	6.00
非対称異等級構成集成材	3	E135-F375	29.70	22	べいまつ	3.00	2.70	6.00
同一等級構成集成材(積層4枚以上)	4	E120-F330	25.40	23	ラジアカバイン	3.00	2.70	6.00
同一等級構成集成材(積層2枚)	5	E105-F300	22.80	24	べいつが	3.00	2.70	6.00
化粧(む)構造用集成材	6	E95-F240	20.00	25	もみ	3.00	2.40	6.00
構造用単板積層材	7	E85-F255	19.50	26	とどまつ	3.00	2.40	6.00
集成材その他	8	E75-F240	17.60	27	えぞまつ	3.00	2.40	6.00
	9	E65-F225	16.70	28	べいつが	3.00	2.40	6.00
	10	E55-F220	15.30	29	スプルース	3.00	2.40	6.00
	11	E55-F200	13.90	30	ラジアカバイン	3.00	2.40	6.00
	12			31	ポネコロサイバイン	3.00	2.40	6.00
	13			32	おうしゅうあかまつ	3.00	2.40	6.00

基準強度について

基準強度がわからない場合は、一般社団法人日本建築学会「木質構造設計基準」などから確認をお願いします。

なお、基準強度マスタには、国土交通省告示第1024号で基準強度が掲載されている部材が登録されています。ここに掲載がないものは登録されていませんのでご了承ください。

梁リストの確認

- 「梁リスト」をクリックします。
- 各梁せいの基準強度が「対称異等級構成集成材 E105 - F300 おうしゅうあかまつ」になっていることを確認します。

※ ここでは確認のみのため、「キャンセル」をクリックし閉じます。

梁リストは、物件マスタに保持されている情報のため、構造図から連動しませんのでご注意ください。

No	部材名	材料	幅	せい	φ	ピッチ
1	土台	無等級材 ひのき	105.0	105.0		

No	材幅(mm)	材せい(mm)	基準強度	梁受け
2	105.0	105.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
3	105.0	120.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
4	105.0	135.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
5	105.0	150.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
6	105.0	180.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
7	105.0	210.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
8	105.0	240.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
9	105.0	270.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
10	105.0	300.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
11	105.0	360.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
12	105.0	390.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
13	105.0	420.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
14	105.0	450.0	対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ	
15	nn	nn		

梁せいリストの利用について

この梁リストを設定しておく、梁の属性ダイアログの「せい」の▼をクリックするとリストが表示されます。このリストから幅、せいを選べると、自動的に「材料」が登録されている材料に変更されます。指定した幅、せいと材料だけを使用したいときや入力時の変更漏れを防ぐことにも使用できます。

使用する梁の幅、せい、材料が決まっており、それ以外のものは使用したくない場合

初期設定 (使用共通部材)
構造計算条件 II
追加使用部材
グリッド
外力設定
計算条件(方針)
使用共通部材
柱リスト
通し柱リスト
梁リスト
母屋リスト
部材リストから選択入力する
材料
幅
せい
φ
ピッチ

ONの場合
座標 詳細
梁
部位
詳細計算書出力
座標
材料: 対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ
幅(mm)
せい(mm)
φ
ピッチ

OFFの場合
座標 詳細
梁
部位
詳細計算書出力
座標
材料: 対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ
幅(mm)
せい(mm)
φ
ピッチ

※ OFFの場合、幅とせいは変更されません

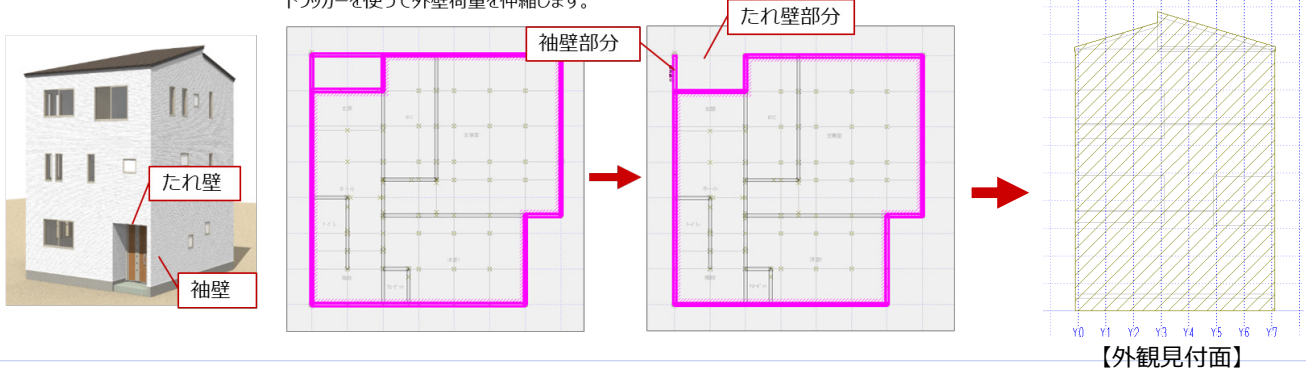
2-4 鉛直荷重の確認・変更

外壁荷重を編集する

地震力は建物重量（固定荷重・積載荷重などから算出）より算定するため、建物実状に合った鉛直荷重が入力されている必要があります。また、鉛直荷重の外壁荷重、屋根形状、バルコニー荷重などをもとに外観見付面を自動作成します。

- 建物実状に合わせた荷重とする

トラックを使って外壁荷重を伸縮します。



- 1 「荷重」メニューの「鉛直荷重（外壁）」をクリックして、平面図から連動した外壁荷重の位置を確認します。

- 2 本書では、玄関部分のたれ壁部分、袖壁部分をなくすために外壁荷重を選択して、トラックで伸縮します。

※ 建物重量として考慮する必要がないと判断される場合は、この外壁荷重を削除します。

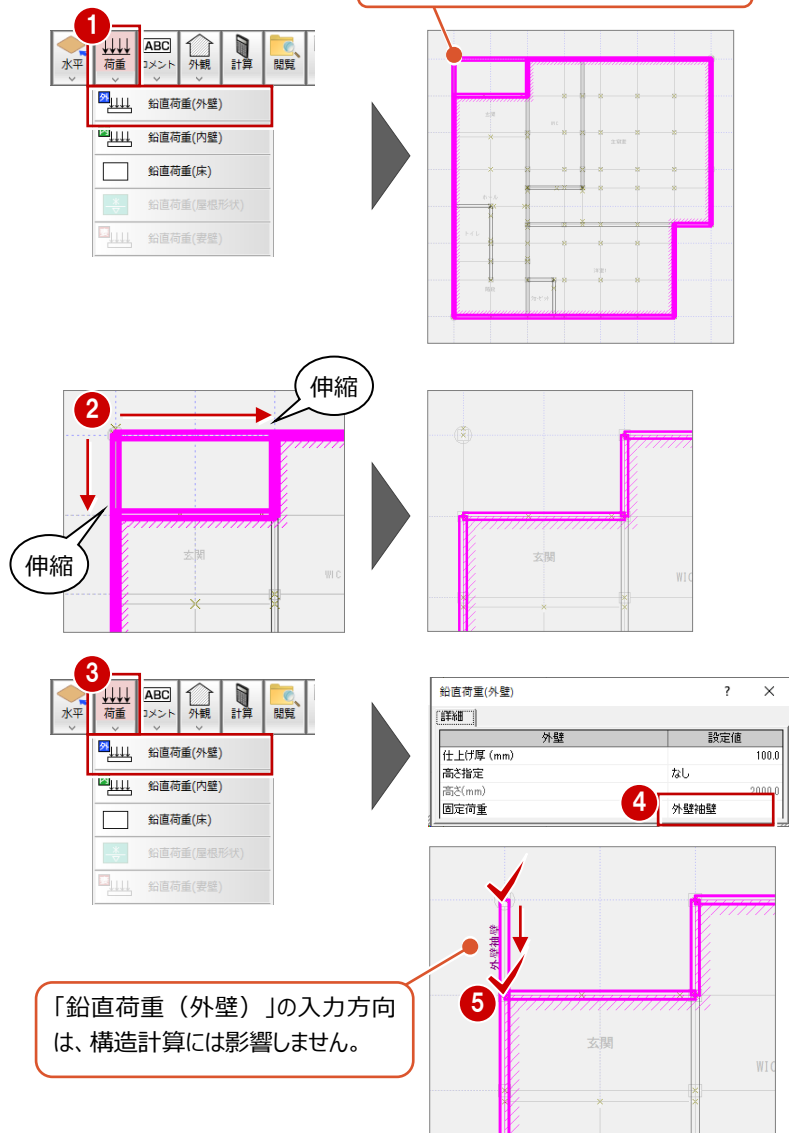
※ 1階玄関 袖壁部分は両面が外壁仕上となるため、「初期設定」の「固定荷重」タブで登録した「外壁袖壁」の荷重が必要になります。

- 3 再度、「荷重」メニューの「鉛直荷重（外壁）」をクリックします。

- 4 「固定荷重」を「外壁袖壁」に変更します。

- 5 袖壁の始点と終点をクリックします。

平面図にたれ壁が入力されていると、たれ壁の高さを考慮せず、外壁荷重として自動配置されます。



内壁荷重を編集する

次に、2階の対面キッチンの内壁荷重を腰壁の高さに変更し、実状の荷重に合わせます。

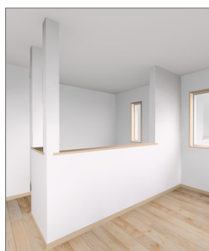
① 2階構造計算を開き、「荷重」メニューの「鉛直荷重（内壁）」をクリックして内壁荷重の位置を確認します。

② ここでは、「属性変更」を使ってY4 通りの内壁荷重の属性を変更します。

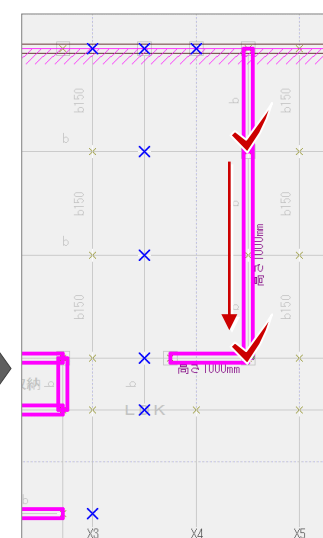
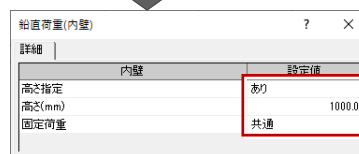
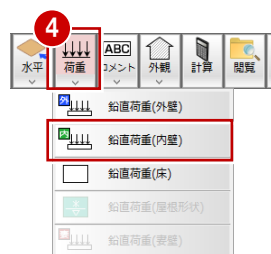
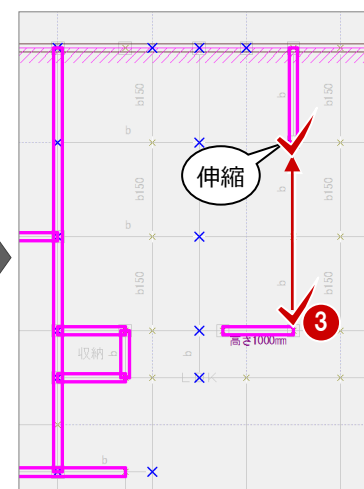
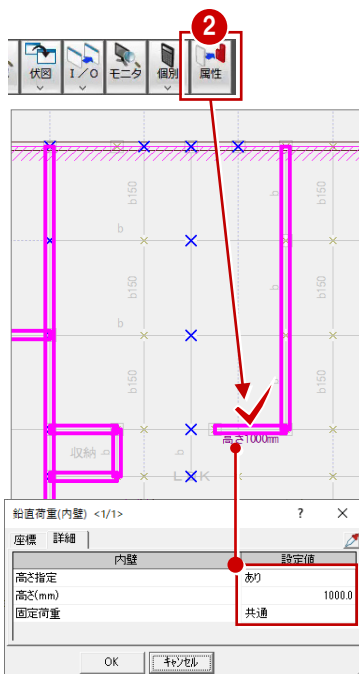
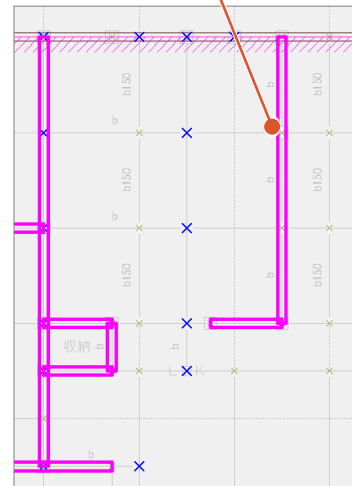
- ・「高さ指定」を「あり」
- ・「高さ」を「1000」

③ トラッカーを使って X4.5 通りの内壁荷重を伸縮します。

④ 再度「荷重」メニューの「鉛直荷重（内壁）」を選択し、高さ 1000 mm の内壁荷重を入力します。



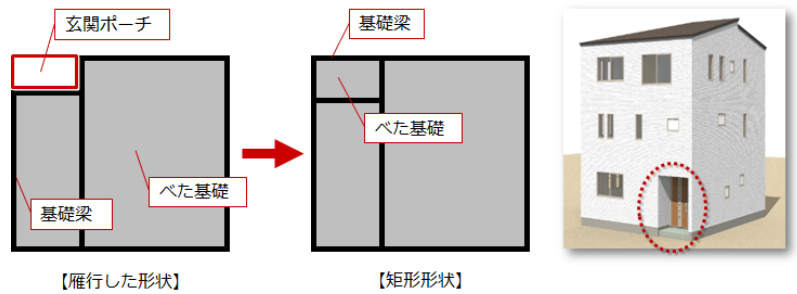
平面図の内壁が内壁荷重として連携しますが、たれ壁同様、腰壁などの高さも考慮されません。



床荷重を確認する

平面図の部屋領域が床荷重として連携します。床荷重は、建物外周部となるように入力されているかを確認し、建物の外周を囲むように閉じた領域として、各階に1つだけ入力します。

※ 階段などの吹抜領域があっても、閉じた領域で床荷重を入力してください。

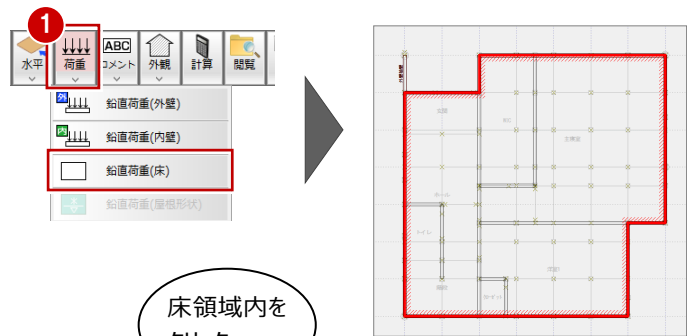


雁行している建物よりも、できるだけ矩形とした形状の方が安定する。

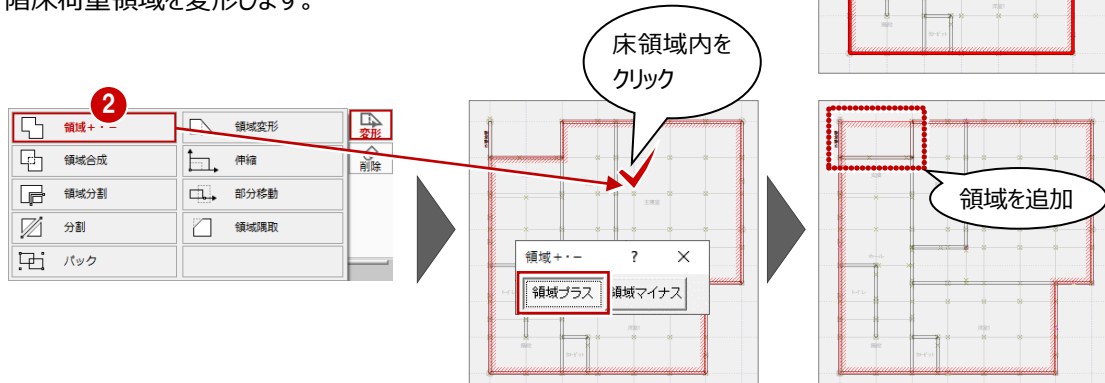
本書では、安定した建物形状とするためポーチ部分にも基礎梁・べた基礎を入力します。

また、玄関ポーチには袖壁、隅部となる柱があり、オーバーハング部分でポーチ下の底盤スラブにも荷重がかかるため、ポーチを含むような床荷重とする必要があります。

- 1階を開き、「荷重」メニューの「鉛直荷重（床）」を選択します。



- 汎用コマンドの「変形」メニューの「領域+・-」を使い、1階床荷重領域を変形します。

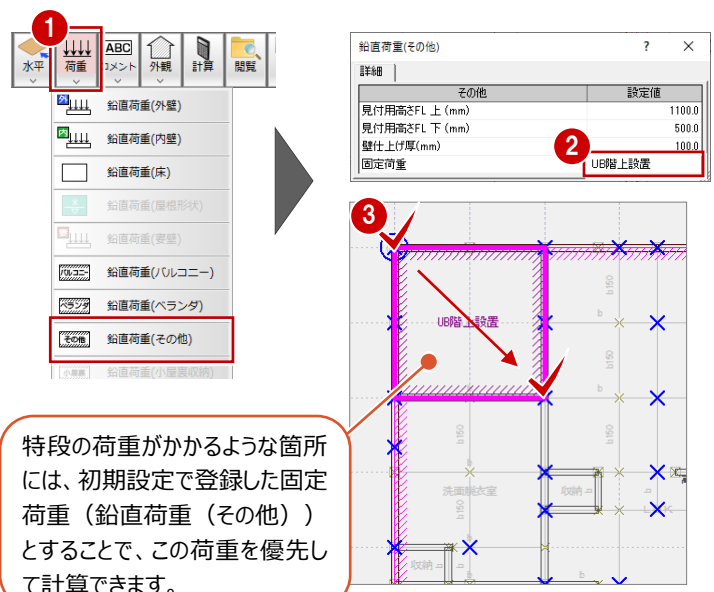


UB 荷重を入力する

2階にはユニットバスを置くため、「初期設定」の「固定荷重」タブで追加したユニットバス荷重を入力します。

- 2階を開き、「荷重」メニューの「鉛直荷重（その他）」を選びます。
- 「固定荷重」を「UB 階上設置」に変更します。
- 床荷重に重ねて入力します。

※ 「見付用高さ」は外観見付面に反映させたいときに使用します。本書の場合、この荷重は内部で使用するものであり、この領域は見付面に影響しないため変更は必要ありません。



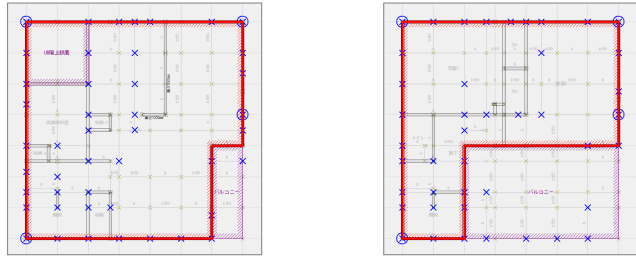
特段の荷重がかかるような箇所には、初期設定で登録した固定荷重（鉛直荷重（その他））とすることで、この荷重を優先して計算できます。

鉛直荷重（その他）の重複入力について

重ねて入力しても「鉛直荷重（その他）」が優先されて、この領域の床荷重が加算されることはありません。

床荷重とバルコニー荷重の領域を確認する

平面図のバルコニーシンボルが「鉛直荷重（バルコニー）」と連携します。2階と3階のバルコニー荷重領域と床荷重領域を確認します。

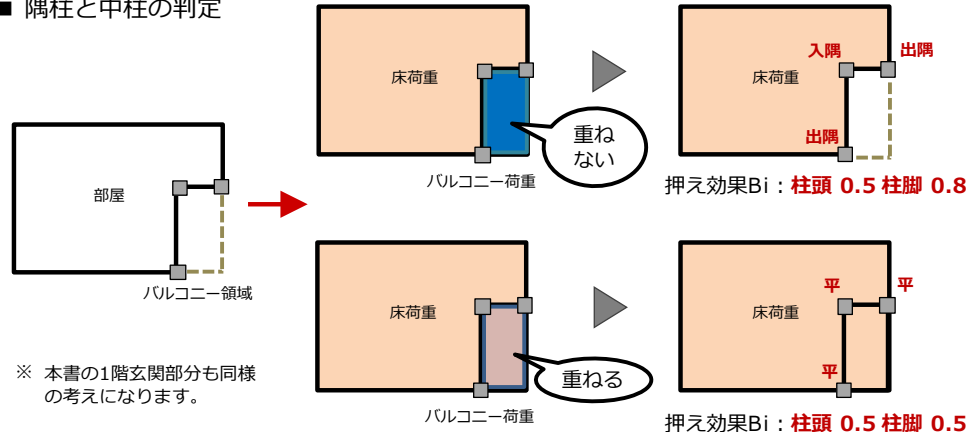


■バルコニー荷重の取り方

1階玄関ポーチ部分とは異なり、入隅部分にバルコニーがあるような場合は、バルコニー領域を含むような床荷重とするかどうかで柱脚柱頭の引張耐力の検討が異なってきます。

柱脚柱頭の引張耐力の検討（N値計算基準）の周囲部材による押え効果 出隅柱の柱頭0.5、柱脚0.8、それ以外0.5というのは、床荷重領域から床荷重領域の角が出隅柱と判定されます。

■隅柱と中柱の判定



■出隅柱の自動判定について

この場合、バルコニーと建物が接する柱が隅部になるため、床荷重の角が建物の隅部となるために床荷重にする必要があります。

なお、構造計算書の「柱脚柱頭の引張耐力の検討」にて、意図するBiの係数になっていない場合、柱の属性変更の「柱位置」を「出隅柱」「中柱」に変更してください。「自動判定」の場合、床荷重領域の領域から判断されます。

通り	柱	加力方向	∠Qail	∠Qair	柱頭	柱脚
Y0	X0	左から	0.000	12.250	0.5	0.8
		右から	0.000	12.250	0.5	0.8
X1	左から	左から	12.250	12.250	0.5	0.5
		右から	12.250	12.250	0.5	0.5

係数が意図するBiとなっていない場合、柱の属性変更にて「柱位置」を「出隅柱」か「中柱」に手動で変更します。

6-6 柱脚柱頭の引張耐力の検討 (N値計算基準)

(1) 壁に接する柱の必要引張耐力

3階 X方向

柱脚金物 (本数) 0

柱脚金物 (検定時) 0

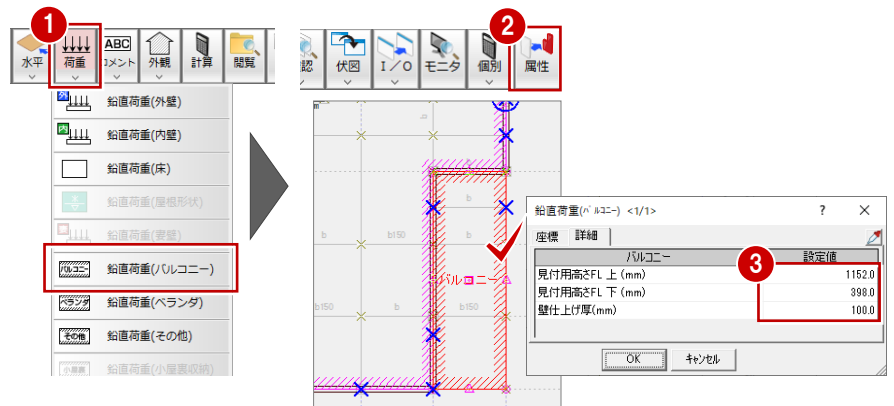
柱位置 **自動判定**

柱脚金物 (本数) 0

柱脚金物 (検定時) 0

柱位置 **出隅柱**

- 1 「荷重」メニューの「鉛直荷重（バルコニー）」でバルコニーの荷重位置を確認します。
- 2 「鉛直荷重（バルコニー）」の属性を確認します。
- 3 「見付用高さ」には、平面図のバルコニーシンボルに取り付く手摺の高さが連動していることを確認します。



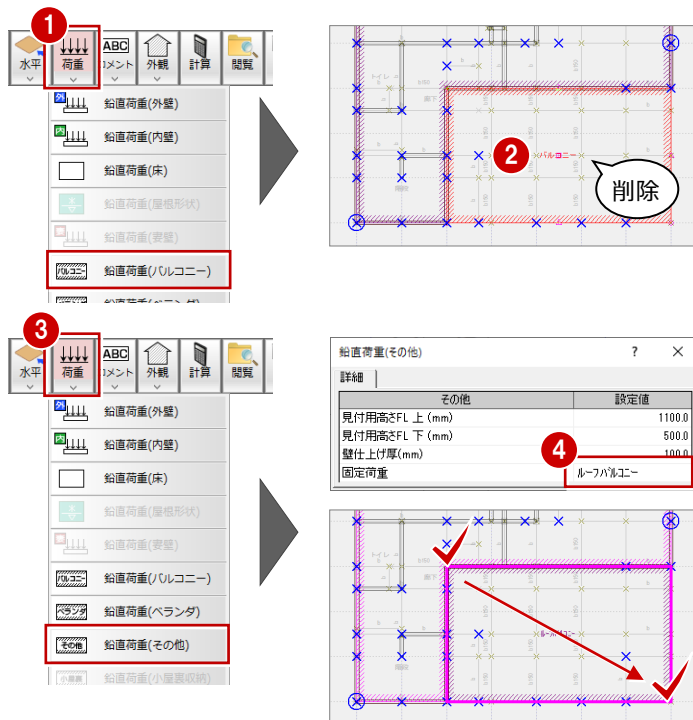
ルーフバルコニー荷重を入力する

3階ルーフバルコニーには「鉛直荷重（バルコニー）」ではなく、「初期設定」の「固定荷重」タブで登録した「ルーフバルコニー」の固定荷重を使用します。

- 1 「荷重」メニューの「鉛直荷重（バルコニー）」で鉛直荷重データを確認します。
- 2 3階のバルコニー荷重を削除します。
- 3 「荷重」メニューから「鉛直荷重（その他）」を選びます。
- 4 「固定荷重」を「ルーフバルコニー」に変更して入力します。

※ 「見付用高さ」は外観見付面（自動作成）に反映させたいときに使用します。

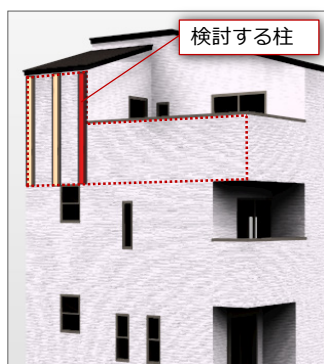
本書の場合、立面図を元に見付面積を手入力するため、「見付用高さ」の値は使用しません（適当な値でかまいません）。



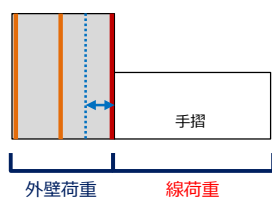
バルコニーの手摺荷重を入力する

バルコニー手摺など腰壁程度の手摺荷重が、柱の風圧検討時に与える影響は少ないと、設計者が判断できる場合は、「荷重」メニューの「線荷重」で入力します。しかし、意匠的に目隠しとするような比較的壁高が高い手摺は、柱の曲げに影響するため検討したいという場合は、「荷重」メニューの「外壁荷重」を使用します。

※ バルコニー手摺の外壁面積を、短期風圧時の柱に考慮する必要があるかどうかは、設計者が適宜判断してください。



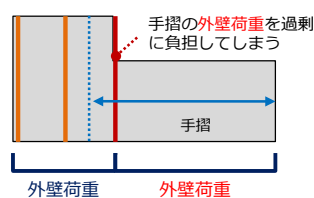
【手摺から受ける風圧力を考慮しない】



線荷重の場合、風圧力の検討時に柱に影響しません。

手摺の場合、柱の半分程度の高さのため、風圧力に関しては無視しても影響は少ない（柱の曲げモーメントに与える影響は小さい）と判断される場合は線荷重で入力します。

【手摺から受ける風圧力を考慮する】



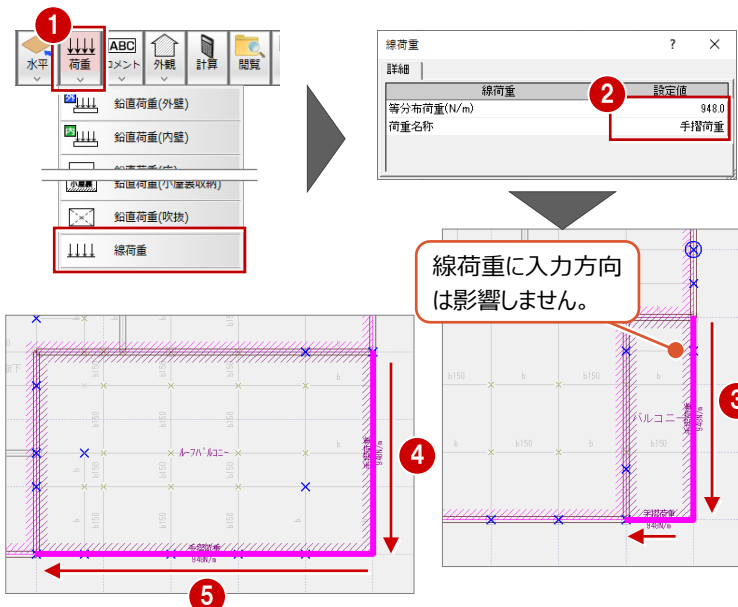
- 1 2階を開き、「荷重」メニューの「線荷重」を選択します。
- 2 「線荷重」ダイアログの「等分布荷重」を設定します。

$$\text{等分布荷重} = (\text{外壁} + \text{軸組} + \text{外壁}) \times \text{手摺高さ}$$

$$= 790\text{N/m}^2 \times 1.2\text{m}$$

$$= 948\text{N/m}$$

※ 「荷重名称」を「手摺荷重」に変更しておきましょう。
- 3 手摺の位置に線荷重を入力します。
- 4 5 同様に、3階ルーフバルコニーに等分布荷重 948N/mの線荷重を入力します。

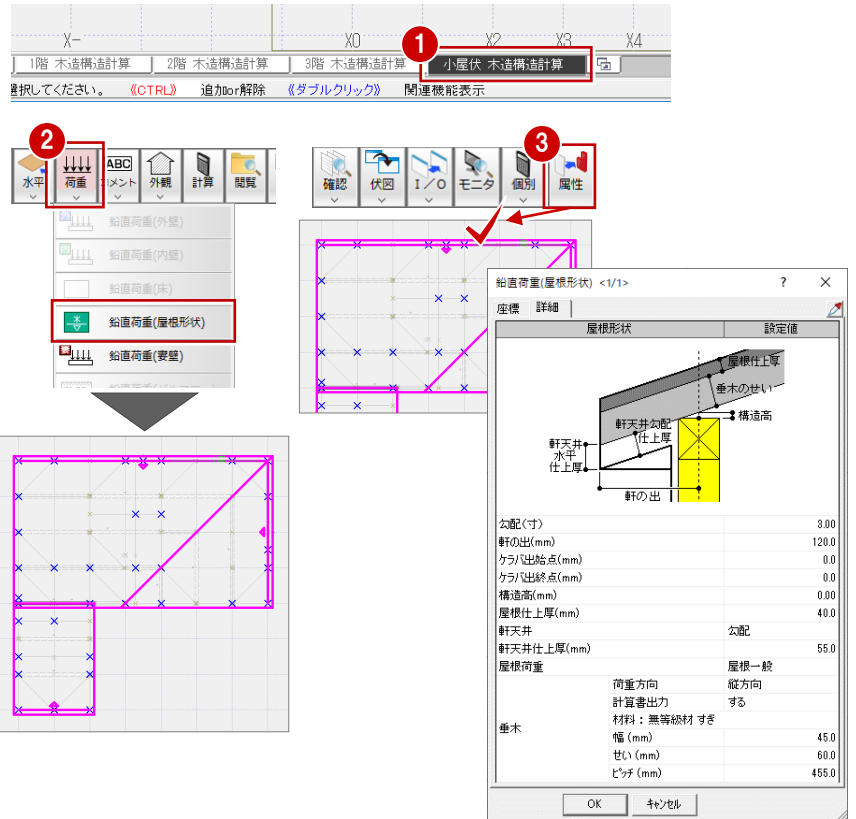


屋根荷重を確認する

屋根伏図の屋根データは、「鉛直荷重（屋根）」として連携します。

- 1 小屋伏図を開きます。
- 2 「荷重」メニューの「鉛直荷重（屋根形状）」をクリックして、屋根荷重の領域を確認します。
- 3 「属性変更」をクリックして、屋根荷重の領域を選択します。

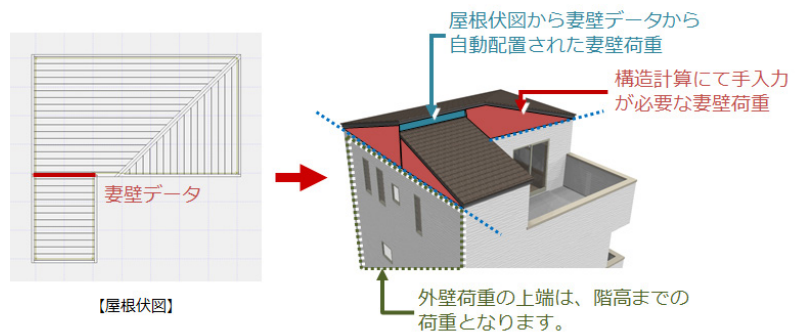
屋根荷重の属性では、屋根の勾配、軒の出、使用している屋根荷重、垂木などを確認しておきます。



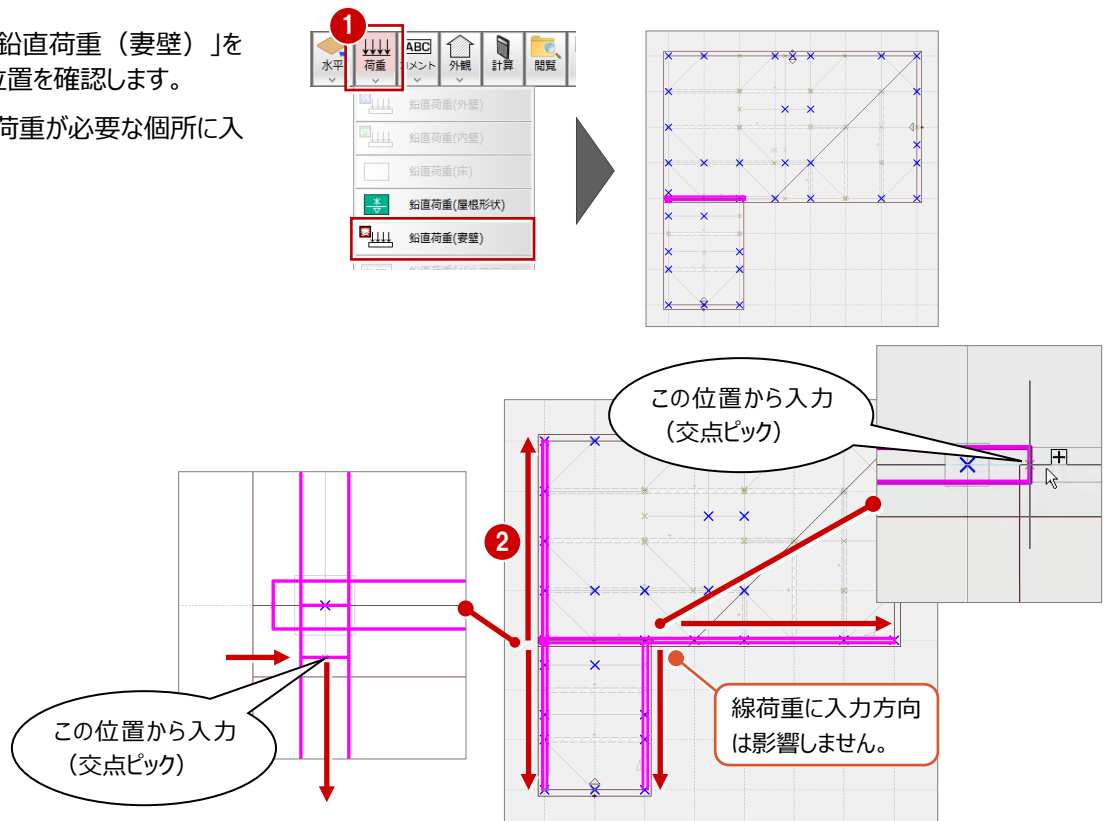
妻壁荷重を確認する

屋根伏図の妻壁データは、「鉛直荷重（妻壁）」として連携します。

妻壁も建物重量として必要なデータです。意図する位置に入力されているかを確認します。妻壁データがないところには、妻壁荷重が自動配置されません。また、外壁荷重の上端は、階高までの位置となります。

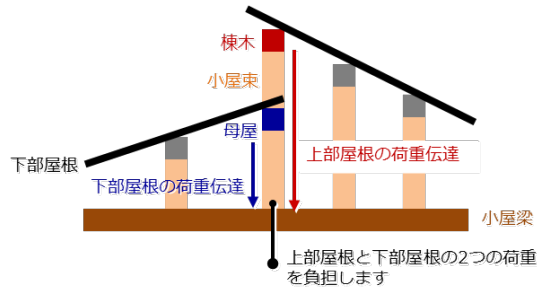


- 1 「荷重」メニューから「鉛直荷重（妻壁）」を選び、妻壁荷重の位置を確認します。
- 2 次に、その他に妻壁荷重が必要な個所に入力していきます。



段違い屋根の荷重伝達を設定する

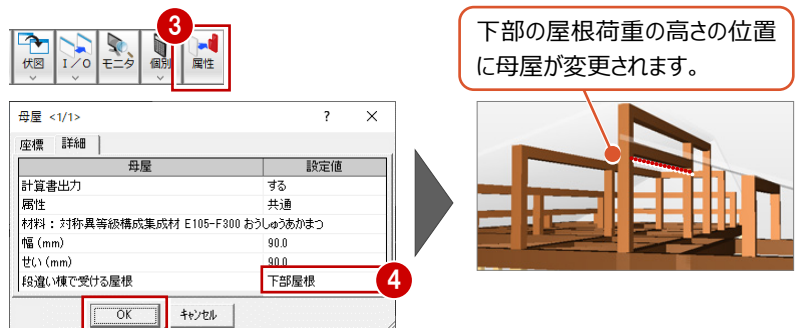
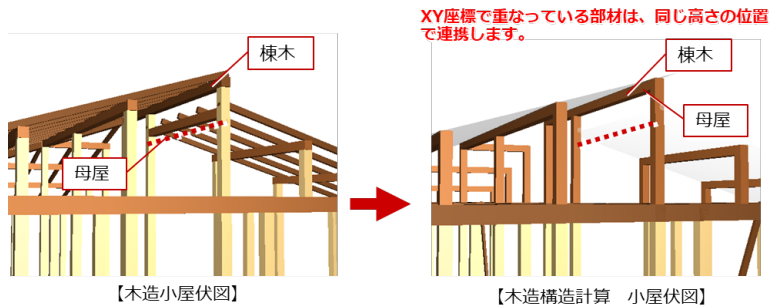
段違い屋根の場合、上部と下部の屋根荷重が重なっている領域の棟木と母屋に対して、どちらの屋根荷重を小屋束に伝達するか指定する必要があります。ここでは、各屋根荷重を伝達するための設定を確認します。



棟木・母屋が受ける荷重を設定する

構造図で高さが異なる部材を連携すると、木造構造計算では同じ高さの位置に連携します。母屋が入力されていることを確認して、棟木と母屋が受ける屋根荷重を確認します。

- ① 「対象データ選択」をクリックします。
- ② Y3 通り X0-X2 の棟木・母屋をクリックして、選択リストから「母屋」を選びます。
- ③ 「属性変更」をクリックします。
- ④ 属性ダイアログの「段違い棟で受ける屋根」を「下部屋根」に変更して「OK」をクリックします。
母屋が下部屋根の位置の高さに変更され、CAD 画面に「下」と表示されます。
- ⑤ 続けて、Y3 通り X0-X3 の棟木をクリックして、選択リストから「棟木」を選びます。
- ⑥ 属性ダイアログの「段違い棟で受ける屋根」が「上部屋根」になっていることを確認します。
ここでは確認のためのため、「キャンセル」をクリックします。

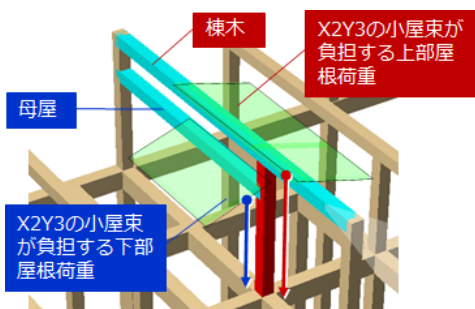


選択リストが表示されない場合

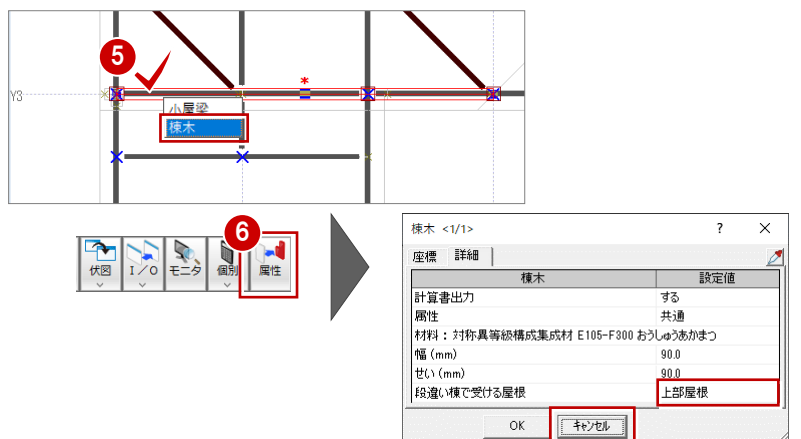
「基本設定：操作2」の「入力補助」の「選択リストを表示」をONにしてください。

段違い屋根の荷重の伝達を確認するには

上部・下部の屋根荷重の伝達については、「確認」メニューの「軸力確認一括」または「軸力確認個別」を使って確認できます (P.58参照)。



【軸力確認一括の3D表示】



2-5 外観見付面・屋根面の入力

外観見付面について

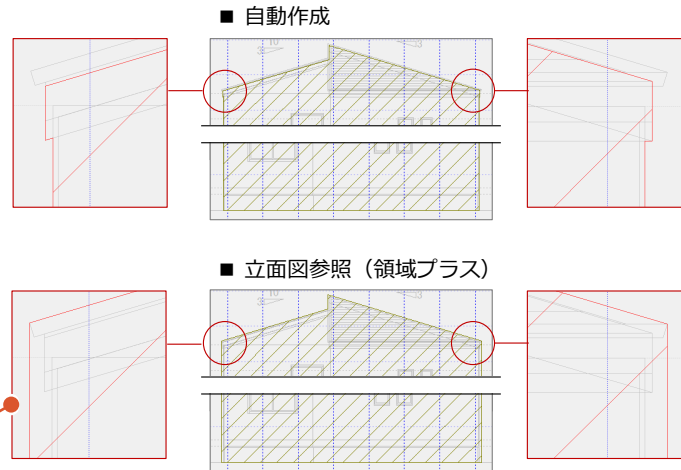
木造構造計算の外観見付面は、鉛直荷重の外壁、屋根、バルコニーなどから自動的に作成することが可能ですが、鉛直荷重の属性にある仕上厚（初期値は壁芯から100mm）、屋根勾配から計算されているため、実状とは異なります。

この見付面が風圧力による影響が大きくないと判断される場合は、自動作成された状態でかまいません。

X方向の外観見付面を編集する

X方向の外観見付面を編集します。

本書では、意匠との整合をとり、安全側の検討となるように見付面を大きくとります。



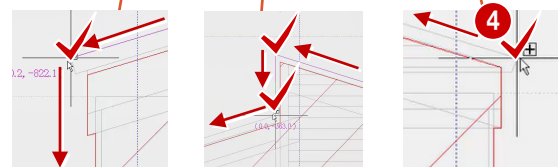
- 1 「外観」メニューの「見付面」から「見付面 X」をクリックします。
- 2 「立面図バック表示」をONにします。



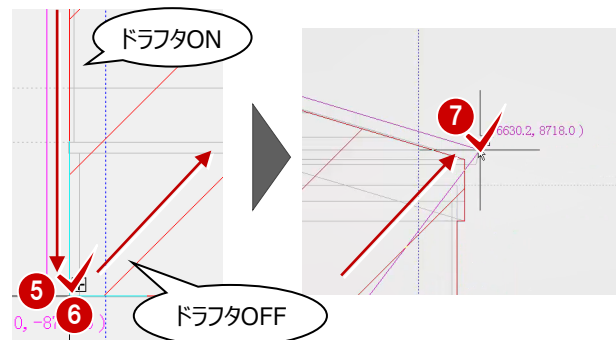
「自動」コマンドでは、入力されているデータから、自動的に見付領域を作成します。

安全側の計算となるように、軒の出・けらばの出が見付面となるように、領域を変形します。

- 3 「領域プラス」をクリックして、見付面を選択します。
- 4 バック表示された立面図をもとに、まずは屋根仕上の角を順にクリックします。



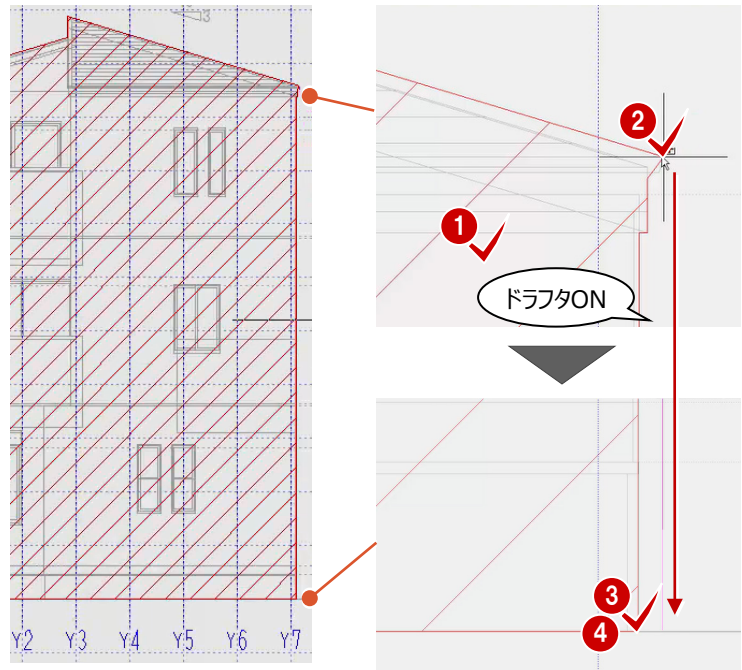
- 5 スペースキーを押して、入力方向を垂直に固定してから、地面と見付面との交点をクリックし、軒の出からの垂直のラインを指定します。
- 6 再度、地面と見付面の交点をクリックします。
- 7 スペースキーを押して、ドラフタ機能をOFFにしてから最初にクリックした屋根仕上の角をクリックし、領域を閉じます。



同様に、もう一方の軒先側も見付面を編集します。

- ①② 見付面を選択し、屋根仕上の角をクリックします。
- ③ スペースキーを押し、見付面と地面の交点をクリックします。
- ④ 再度、見付面と地面の交点をクリックします。
- ⑤ スペースキーを押し、ドラフタ機能を解除してから閉合した時に見付面領域に隙間が空かないような任意のポイントをクリックします。
- ⑥ 最初に指定した屋根仕上の角をクリックして、領域を閉合します。

X方向の見付面の編集は以上です。



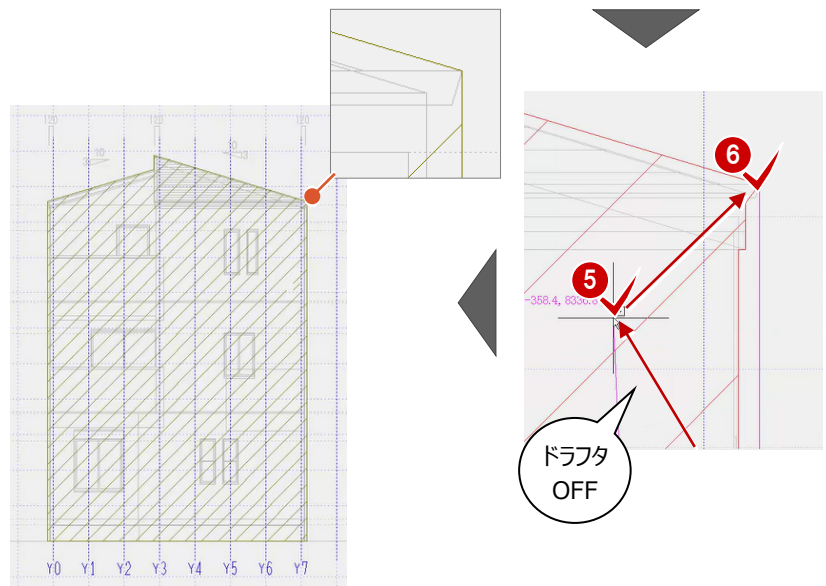
見付面の最大頂点数について

見付面の領域の最大頂点数は40までです。最大頂点数40を超える場合、「最大頂点数40に調整されました」とメッセージが表示され、頂点数が40となるように見付領域が調整されます。

この場合、調整された見付面積を確認して最大頂点数40を超えないように「領域プラス」コマンドなどを使って見付領域のモデル化を検討してください。

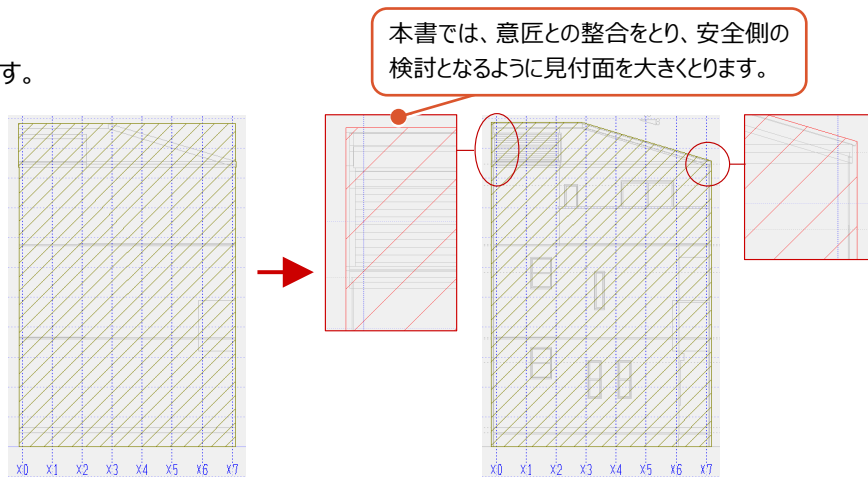


※ このメッセージは、「見付X」「見付Y」で方向を切り替えたとき、もしくは「OK」をクリックしたときに表示されます。



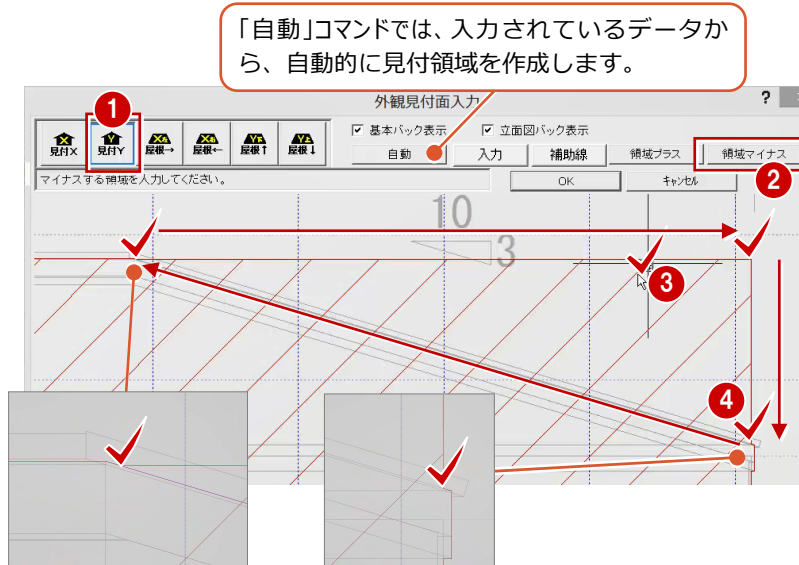
Y 方向の外観見付面を編集する

X 方向と同様に、Y 方向の見付面も編集します。



まず、屋根部分に作成されている不要な見付面を削除します。

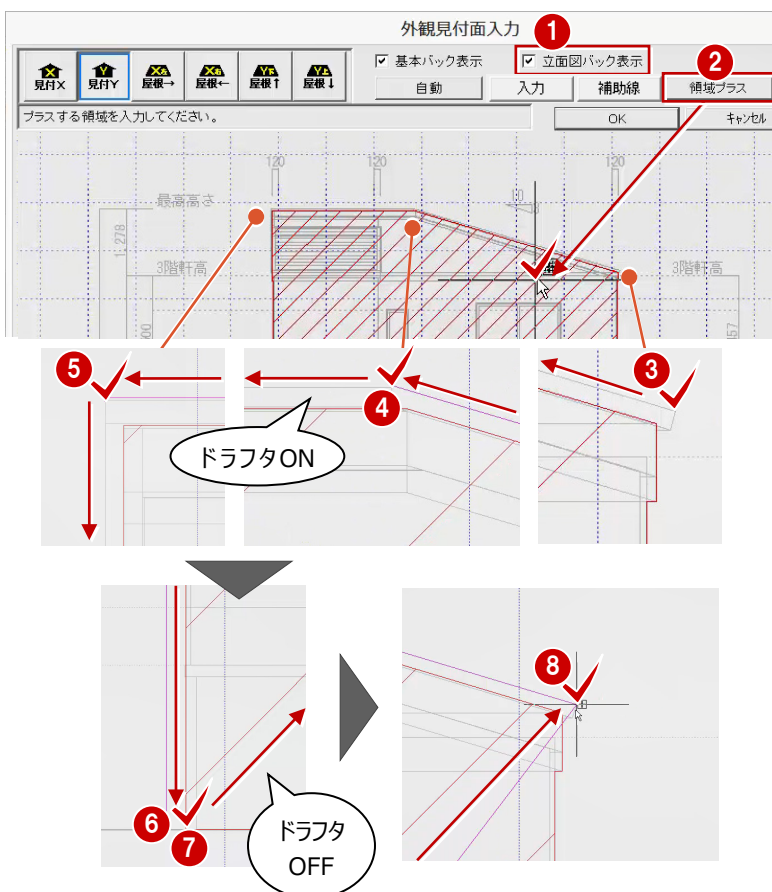
- ① 「外観見付面入力」ダイアログから「見付面 Y」をクリックします。
- ②③ 「領域マイナス」をクリックして、見付面を選択します。
- ④ 削除範囲を順にクリックし、最後に領域の始点を指定して領域を閉じます。



X 方向の見付面と同様に、屋根仕上を含むように見付面を追加します。

また、安全側の計算となるように、軒の出・けらばの出も含むように、見付面を変形します。

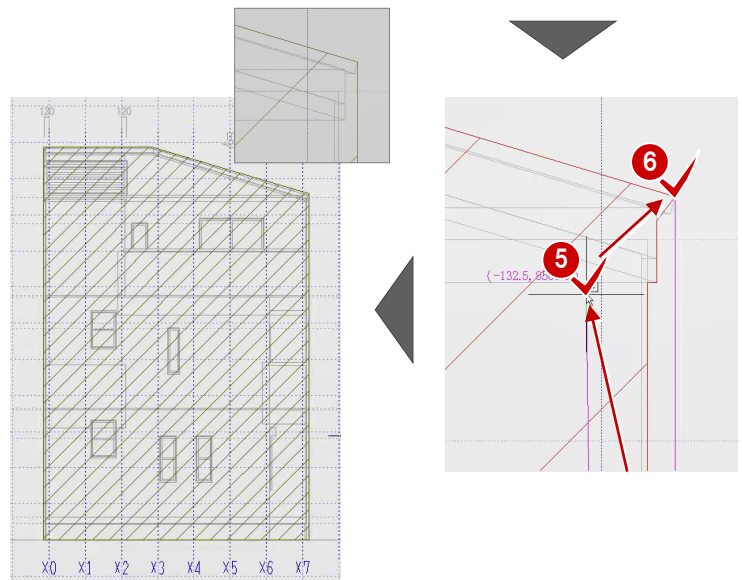
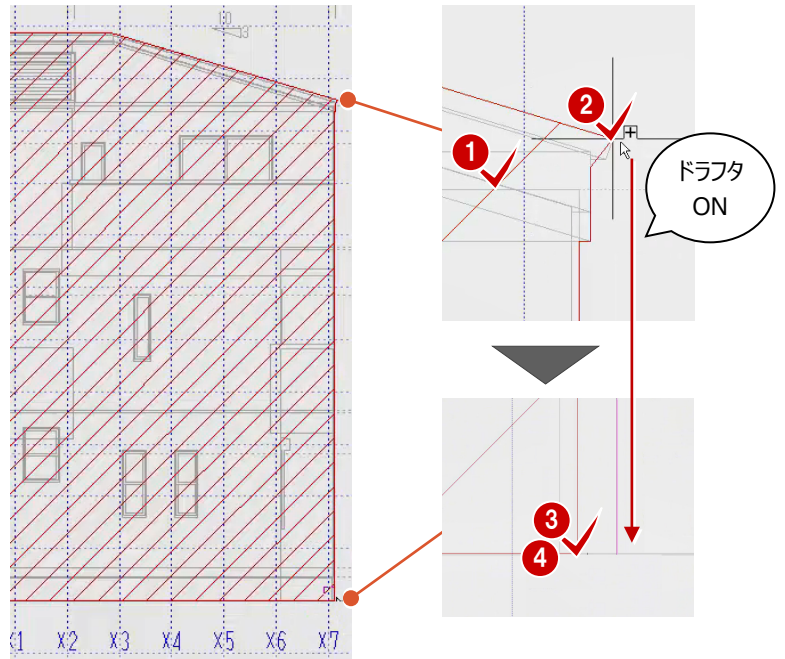
- ① 「立面図バック表示」が ON であることを確認します。
- ② 「領域プラス」をクリックして、見付面を選択します。
- ③④ バック表示された立面図をもとに、まずは勾配部分の屋根仕上の角の 1 点目と 2 点目を順にクリックします。
- ⑤ スペースキーを押して、ドラフタ機能を ON にしてから、屋根仕上げの角をクリックします。
- ⑥ ドラフタ機能を ON の状態のまま、地面と見付面の交点をクリックします。
- ⑦ 再度、地面と見付面の交点をクリックします。
- ⑧ スペースキーを押して、ドラフタ機能を OFF にしてから最初にクリックした屋根仕上の角をクリックし、領域を閉じます。



同様に、もう一方の軒先側も見付面を編集します。

- ①② 見付面を選択し、屋根仕上の角を順にクリックします。
- ③ スペースキーを押し、見付面と地面の交点をクリックします。
- ④ 再度、見付面と地面の交点をクリックします。
- ⑤ スペースキーを押し、ドラフター機能を解除してから閉合した時に見付面領域に隙間が空かないような任意のポイントをクリックします。
- ⑥ 最初に指定した屋根仕上の角をクリックして、領域を閉合します。

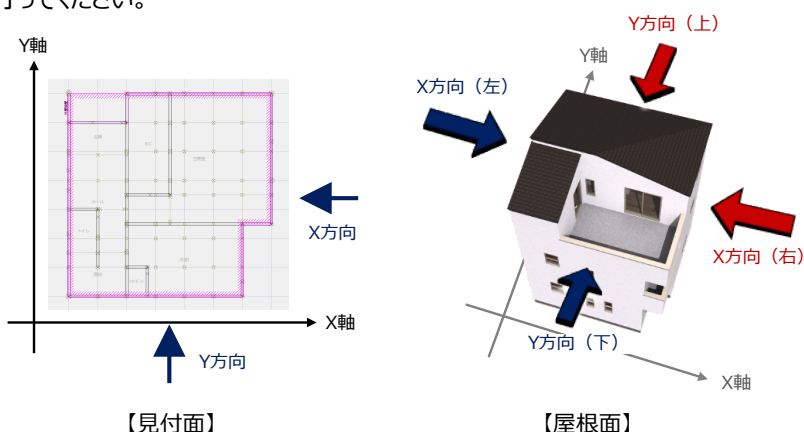
Y方向の見付面の編集は以上です。



屋根面を入力する

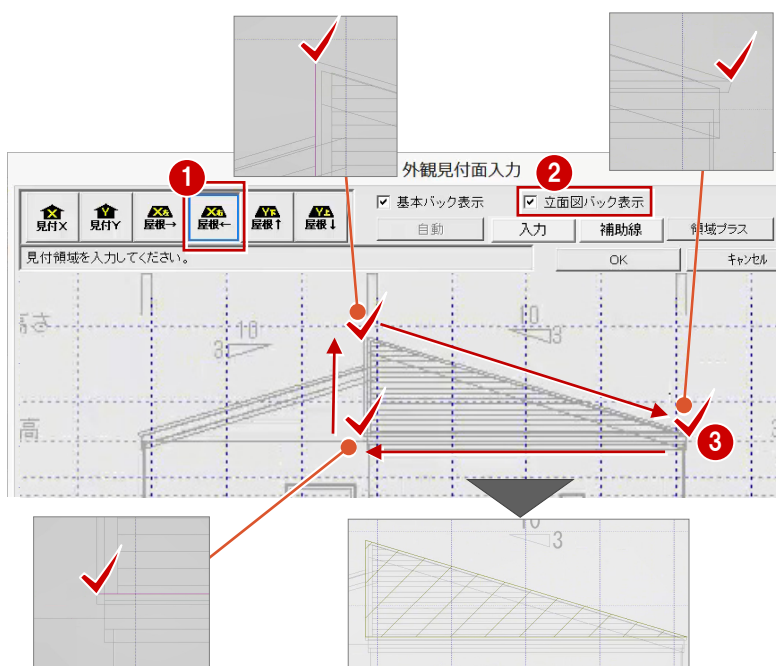
続けて、風圧力の算定において、屋根勾配面に対して風圧力の低減を行うため屋根勾配面を設定します。風圧力の低減を行うかどうかは、設計者の判断で行ってください。

この物件の場合は、X方向（右）、Y方向（上）の屋根面に対して設定します。



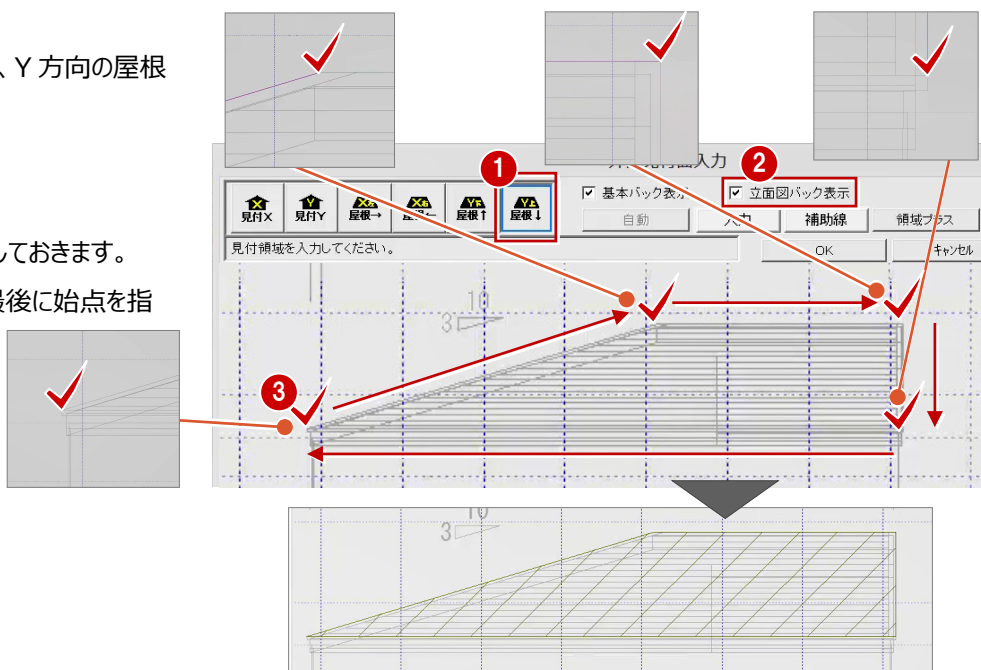
不利側の検討となるように、風力を受ける軒先の鼻隠し・破風を含まないように、屋根面の領域を指定します。

- ① 「外観見付面入力」ダイアログから「屋根 X 右」をクリックします。
- ② 「立面図バック表示」が ON であることを確認します。
- ③ 屋根の領域を順にクリックし、最後に始点を指定して領域を閉合します。



続けて、X方向の屋根面と同様に、Y方向の屋根面の領域を指定します。

- ① 「屋根 Y 上」をクリックします。
- ② 「立面図バック表示」を ON にしておきます。
- ③ 屋根の領域を順にクリックし、最後に始点を指定して領域を閉合します。



見付面、屋根面の編集を確定し、保存する

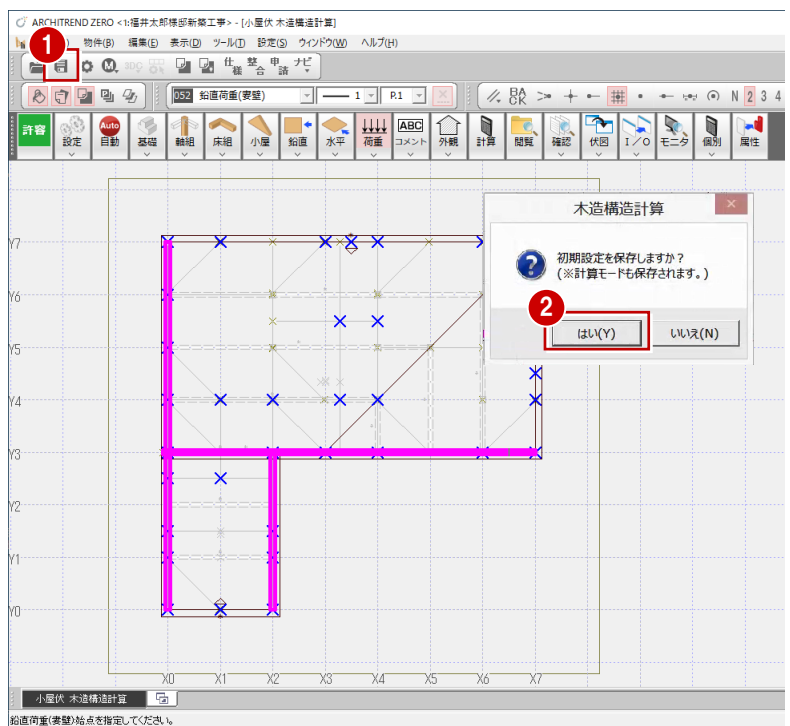
編集した、見付面と屋根面を確定します。

- 1 「外観見付面入力」ダイアログで「OK」をクリックします。



続けて、本書では上書き保存します。

- 1 「上書き保存」をクリックします。
- 2 「はい」をクリックします。



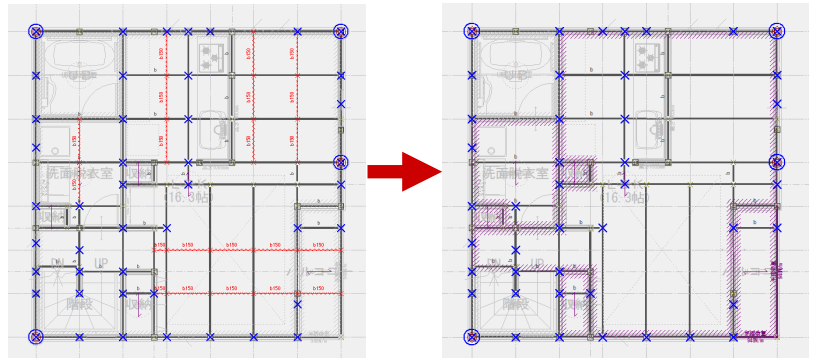
2-6 横架材の確認・編集

構造用合板の受け材を削除する

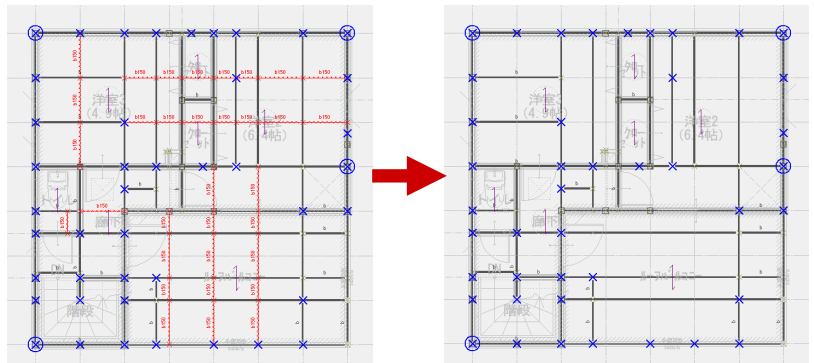
構造図の床伏図に配置されている、2階・3階の構造用合板の受け材は、910mmピッチで配置されていて、構造計算ではほぼ同じ条件での計算となり省略できるという考えから、これらの受け材を削除します。

- ※ 施工では構造用合板の受け材はありますが、本書では受け材は計算対象としていません。設計者の判断にもなりますが、省略せず安全側の計算をしたい場合は、これらの受け材を削除せず計算してください。
- ※ ただし、システムキッチン、ユニットバスなど、荷重が集中と判断される場所は、梁を残して計算してください。
- ※ 1階の受け材は大引であり構造計算には影響しないため、1階は削除する必要はありません。

赤く選択されている受け材（梁）を削除します



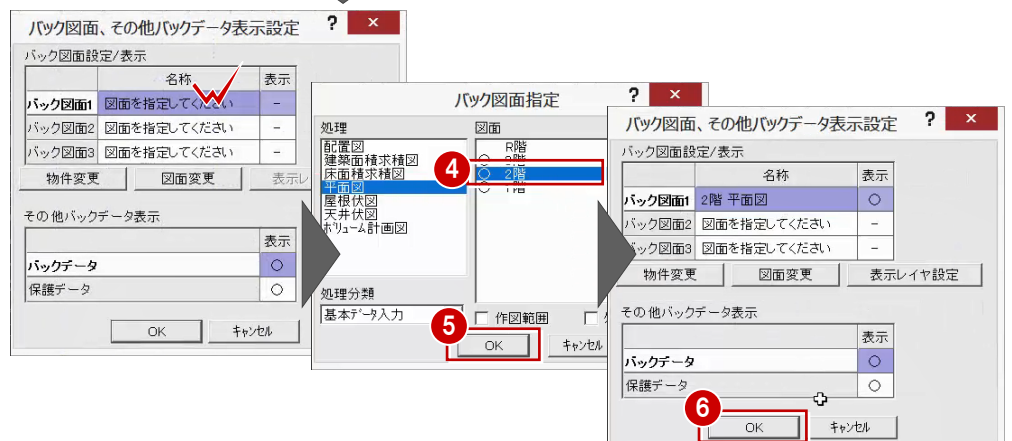
【2階 木造構造計算】



【3階 木造構造計算】

- ① 2階を開きます。
- ② 「床組」をクリックします。
- ③～⑥ 「バック図面表示」から「バック図面1」に2階平面図を表示します。

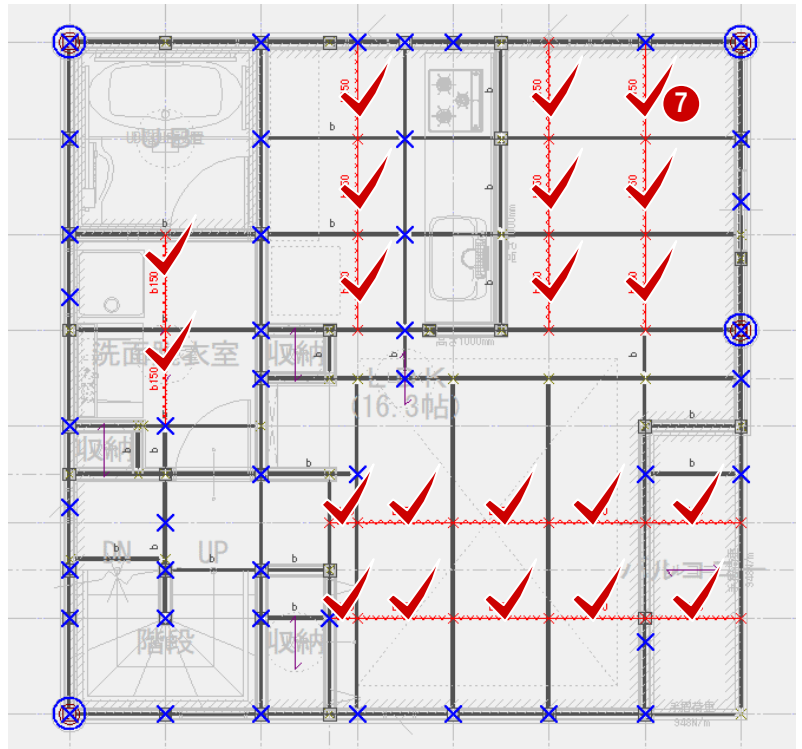
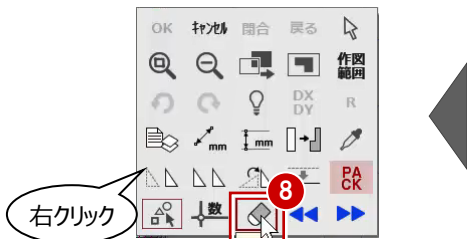
※ 削除する前に、各階の平面図をバック表示しておくことで、どこに集中荷重が多くなるか確認しやすくなります。



7 ここでは、Ctrl キーを押しながら削除する梁を1本ずつ確認しながら選択します。

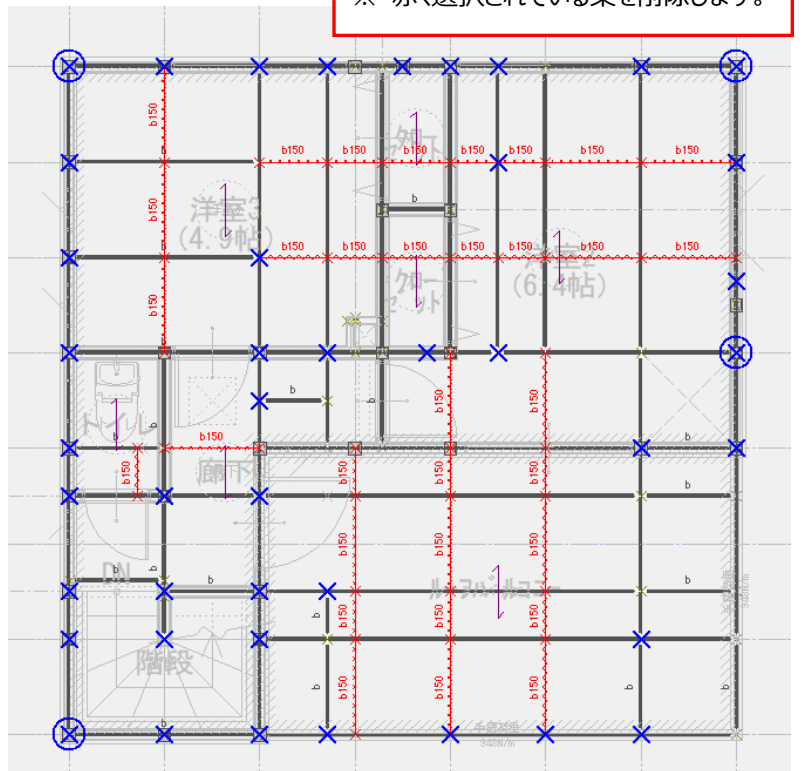
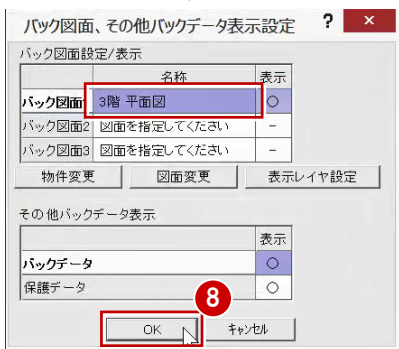
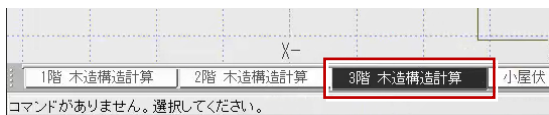
※ システムキッチン部分は荷重が集中と判断するため、梁を残して計算します。

8 右クリックで、ポップアップメニューを表示させ、「削除」コマンドを実行します。



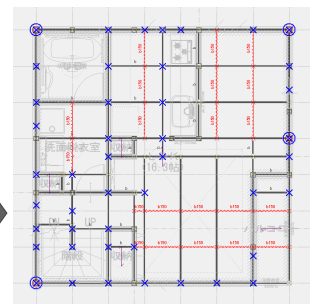
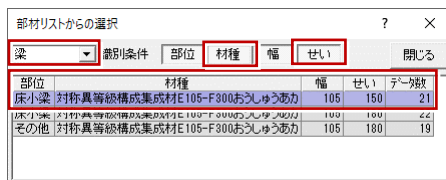
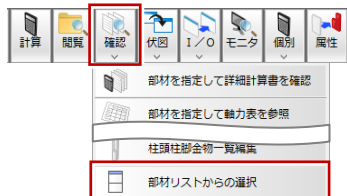
2階と同様な操作で、梁を削除します。(3階に切り替え、3階平面図をバック図面表示)

※ 赤く選択されている梁を削除します。



指定したせいの梁のみを確認するには

「確認」メニューの「部材リストから選択」を利用すると、せい150mmの床小梁だけを選択することが可能です。指定したせい、樹種などの部材の位置を確認する、また属性を一括変更するといったときに利用できます。



キッチン、UB 部分の梁を確認する

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」P.106に「荷重の集中に応じた積載荷重は、設計者が実状に応じて判断し適切な値を採用すべきであるが、本書の目安とし、負担する床面積が2.0㎡以下の場合に1800N/㎡、2.0㎡を超える場合には1300N/㎡を採用できるものとした」とあります

※ ARCHITREND ZERO の木造構造計算では、梁の負担面積 2.0 ㎡以下であるかは自動判定していません。

項目	床用(N/㎡)	梁、柱、基礎用(N/㎡)	地震用(N/㎡)
屋根	0	0	0
P1階床	1800	1300	600
3階床	1800	1300	600
2階床	1800	1300	600
1階床	1800	1300	600
バルコニー	1800	1300	600

「床小梁」が「その他の梁」により、使用される積載荷重が異なります。

2階を開き、「属性変更」で梁の属性ダイアログを確認します。

ここでは、2階システムキッチン、ユニットバス周りの梁の属性を確認しておきましょう。

「属性変更」コマンドを実行し、確認したい梁をクリックします。

「床小梁」の場合、CAD画面には「b」「b150」といったように「b」が表記されます。

材長 2m未満の梁の連携

ARCHITREND ZEROでは、構造図から読み込んだ梁の材長が2m未満の場合、「床小梁」で連携します。そのため、荷重が集中しないとされる梁であっても「床小梁」となり1800n/㎡の積載がかかることになる不利側の計算となります。安全側の計算とする場合は「床小梁」のままでよいですが、不利側となる場合は部位を「その他の梁」に変更してください。

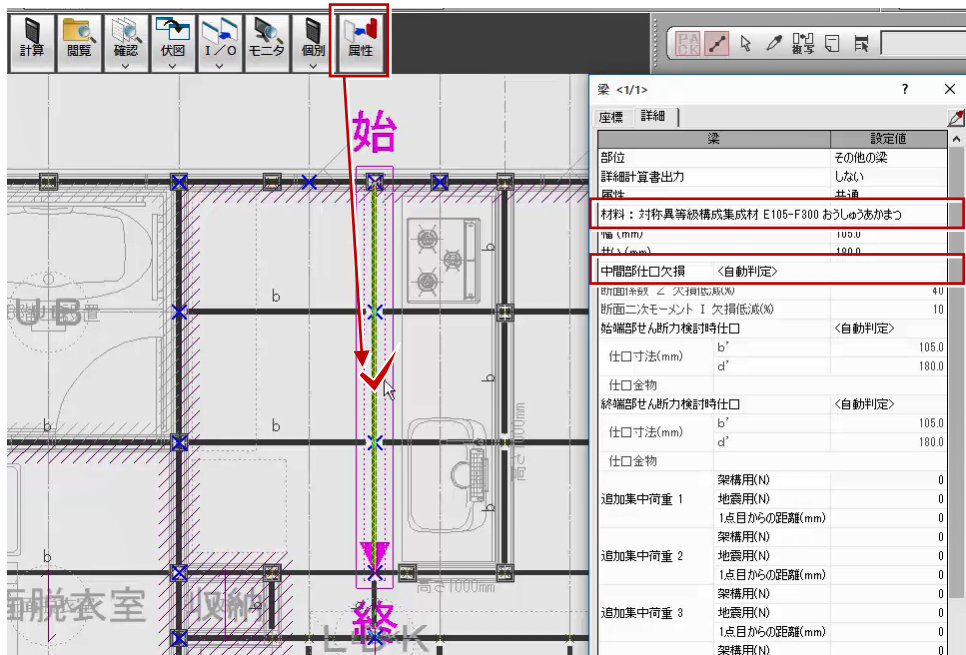
荷重の集中が見込まれる梁

システムキッチンやユニットバスなど荷重の集中が見込まれる梁の場合は、属性にある「部位」を「床小梁」にすることで、「床用」の積載荷重「1800N/㎡」が使用されます。

材料・仕口欠損を確認・変更する

その他にも、梁の属性にある材料（目的の集成材が使用されているかどうか）、中間部仕口欠損を確認しておきます。

本書では、梁の「材料」には「対称異等級構成集成材 E105-F300 おうしゅうあかまつ」が使用されていることを確認します。



■ 自動判定について

「自動」でデータを読み込む際、「梁属性 中間部仕口欠損は<自動判定>とする」をONにしていると、「中間部仕口欠損」は「自動判定」となります。このとき、梁の中間部仕口欠損を構造計算時に自動判定します。

梁の各スパン単位で梁にかかる部材をみて、断面の欠損が一番大きい位置の欠損を採用します。

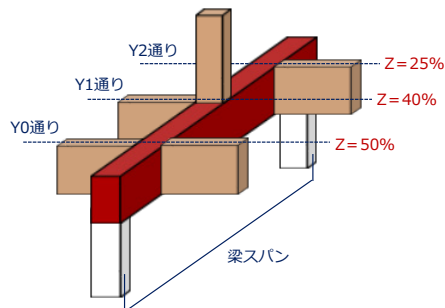
- ・ 中間部に同階柱が乗る場合は「ほぞ差し」
- ・ 片側から梁を受ける場合は「蟻掛け」
- ・ 片側から根太を受ける場合は「大入れ」

右図の場合、一番欠損が大きい箇所は「Y0通り」となります。

この仕口欠損の組み合わせ：
蟻掛（片側）+ 蟻掛（片側）

↓
中間部仕口欠損 = 25% + 25% = 50%

これを構造計算時に自動判定します。



■ 実務では

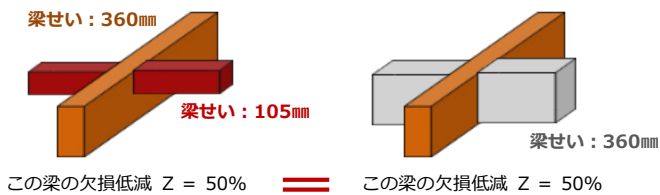
本書では「自動判定」で計算しますが、実務においては過剰に不利側となって計算される場合があります。

不利側と判断される場合は、その部材に対して個別に欠損低減を設定する必要があります。

受ける梁せいが105mm、360mmであっても欠損低減は同じになる。

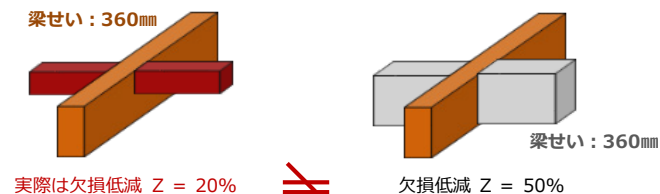
■ 自動判定の場合

基本、安全側の計算となりますが、状況によっては、不利側の計算となり、過剰に梁せいが要求されてしまう場合もあります。



■ 実務では

状況によっては、不利側の計算とするよりも、実状に合わせた欠損低減にすることで、梁せいとコストも抑えることとなります。

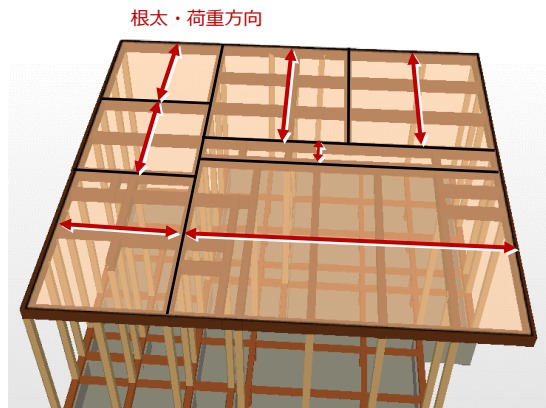


2-7 根太・荷重方向の確認と編集

根太・荷重方向の必要性

根太レス工法であっても、土台・大引を除く梁に床荷重を伝達し、根太・荷重方向の領域になる梁をみて梁の負担幅などが決まるため、「根太・荷重方向」の入力が必要になります。

- ✓ 目安としては、耐力壁区画ごとに「根太・荷重方向」を入力します。
- ✓ 荷重を伝達する梁と垂直方向となるような荷重方向とします。

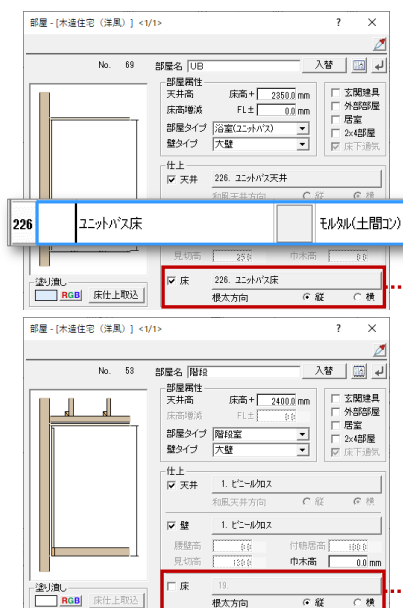


■ 入力のポイント

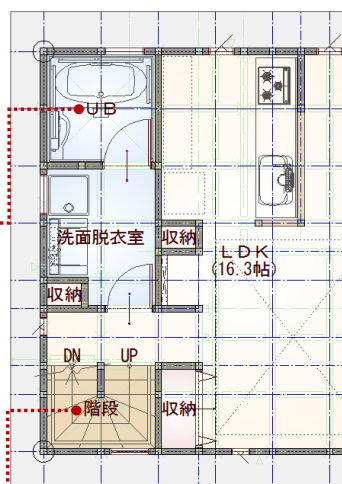
- ・ 目安としては、耐力壁区画ごとに根太・荷重方向を入力します。部屋領域ごとに根太・荷重方向が1つである必要はありません。
- ・ 荷重を伝達する梁と垂直方向となるような荷重方向とします。
- ・ ユニットバス自体の荷重、また階段を介して人や物が載った荷重が落ちてくるため、これらの領域にも根太・荷重方向を入力しています。

■ 根太・荷重方向の自動配置条件

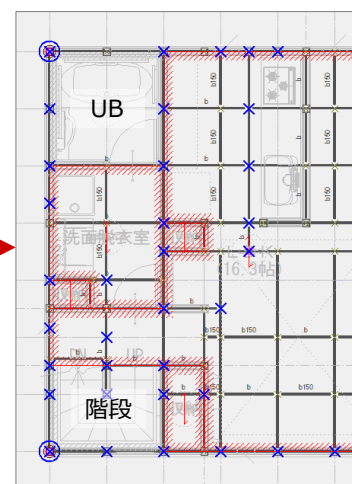
平面図のユニットバスのように、部屋の床仕上が「モルタル（土間コン）」である場合や、階段のように部屋には床仕上がりがない場合、これらの領域には根太・荷重方向が自動配置されません。



UB・階段領域には、「根太・荷重方向」は自動配置されません。



【平面図】



【木造構造計算】

根太・荷重方向を入力しなおす

根太・荷重方向は、平面図の部屋領域・床仕上の情報をもとに作成されます。部屋形状が複雑で数が多いと意図する荷重の流れとならないことも考えられます。

2・3階の根太・荷重方向の領域を見直します。

- 1 「属性別選択」で「根太・荷重方向」だけを選択します。
- 2 キーボードの Delete キー、もしくはマウスの右ボタンを押して表示されるポップアップメニューの「削除」コマンドで根太・荷重方向を削除します。
- 3 「床組」メニューの「根太・荷重方向」をクリックします。
- 4 平面図をバック表示している場合、バック図面をピックしてしまうため「ピック対象（バックレイヤ）」を OFF にしておきます。
- 5 また、ピックモード「グリッド」を ON にしておきましょう。
- 6 「計算書出力」が「しない」になっていることを確認します。
「しない」としておくことで、「根太の設計」の計算は行われず、荷重の伝達だけが行われるようになります。
- 7 根太・荷重方向の範囲を指定します。

属性別選択

専用属性種別	データ数
管柱	39
根太・荷重方向	6
鉄出梁	1
鉄梁(荷重(耐力外))	29

削除

床組

- 土台
- 大引
- 根太・荷重方向
- 床梁
- 梁
- 和太座

根太・荷重方向

詳細	設定値
計算書出力	しない
ピッチ (mm)
方向変更	変更しない
材料: 無等級材 すぎ	
幅 (mm)	45.0
せい (mm)	60.0

荷重の伝達方向は入力時には設定できません。入力時は短辺方向に荷重方向が設定されます。

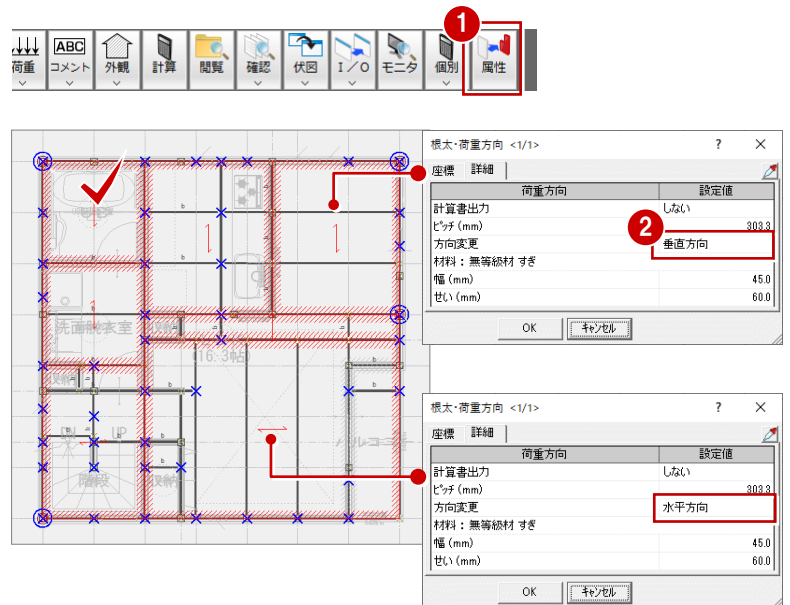
階段部屋にも根太・荷重方向を入力します。

根太・荷重の方向を変更する

荷重方向を変更する場合は、「属性変更」で行います。

- 1 「属性変更」をクリックして「根太・荷重方向」を選びます。
- 2 「方向変更」をY軸方向に回転したいときは「垂直方向」に変更、X軸方向に変更したいときは「水平方向」に変更して、「OK」をクリックします。

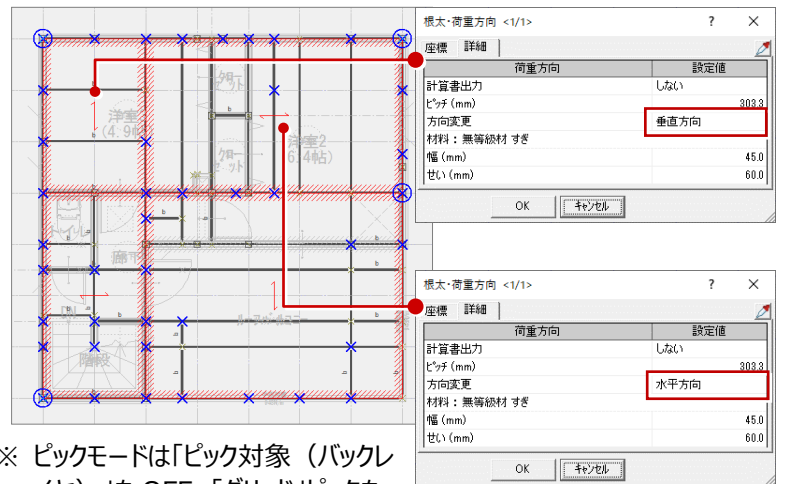
※ 同様に他の箇所も変更していきます。



3階の根太・荷重方向を入力する

2階と同様、根太・荷重方向を削除し、「床組」メニューの「根太・荷重方向」で根太・荷重方向の入力をします。

荷重方向を入力したら「属性変更」で荷重方向の変更を行います。

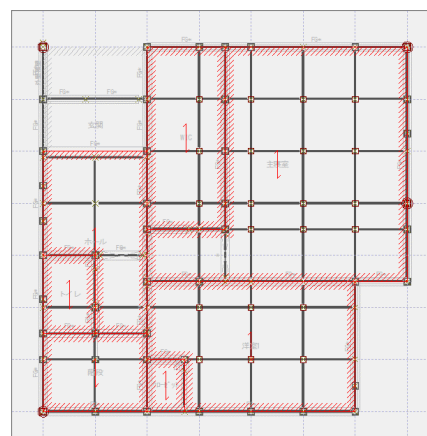


※ ピックモードは「ピック対象（バックレイヤ）」をOFF、「グリッド」ピックをONにしておきます。

1階の根太・荷重方向について

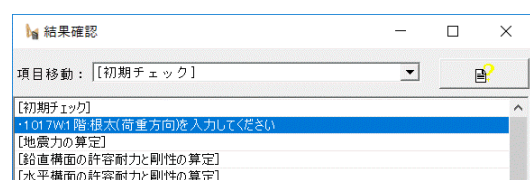
1階を開き根太・荷重方向を確認します。根太レス工法の場合、根太・荷重方向の「計算書出力」が「しない」になっているため、1階の根太・荷重方向は構造計算には影響しません。

※ この場合、1階の根太・荷重方向データは不要ですが、このまま残しておいてもかまいません。



1階の根太・荷重方向の入力について

根太レス工法であっても、1階に根太・荷重方向が入力されていないと、次のように構造計算の「初期チェック」で「1017W：根太（荷重方向）を入力してください」とエラーが出ます。この場合は、このエラーは無視してください。

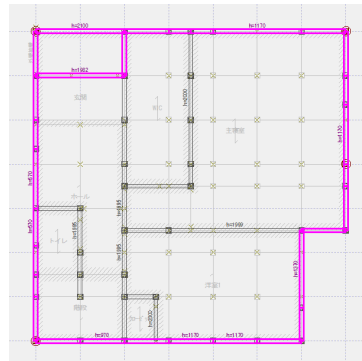


2-8 鉛直構面の編集

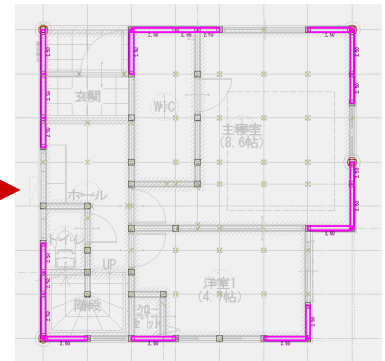
耐力壁の配置計画について

「自動」コマンドでは、すべての壁の位置に耐力壁が自動配置されます。

本書では準耐力壁を使用せず、実状に合わせて耐力壁を手入力します。



【自動配置後の外部耐力壁】



【実状に合わせた外部耐力壁】

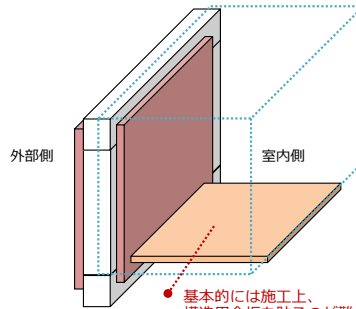
■ 本書における外周部の鉛直構面の検討
以下の①～③の順序で検討していきます。

- ① 外周に片面面材の鉛直構面を入力する。
- ② 構造計算を行い、鉛直構面が満たせないときはシングル、またはダブル筋かいで検討する。
- ③ それでも満たせないとき、施工上可能であるならば両面構造用合板の鉛直構面を追加する

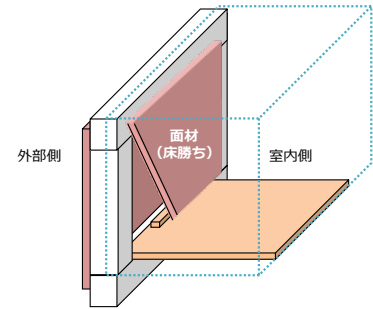
■ 両面耐力面材

本書の根太レス工法の場合では、告示のJAS構造用合板を使用して耐力壁配置を計画するため、基本的には建物外周部の耐力壁の内面に耐力面材を貼ることが難しいと考えられます。

※ なお、床勝ち仕様の耐力面材の場合は、内面にも面材を貼ることができます。



【両面とも面材張り大壁の場合】



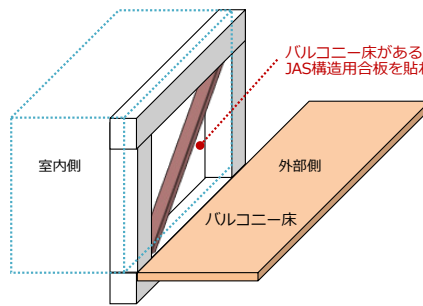
【内側を床勝ち仕様大壁とした場合】

基本的には施工上、構造用合板を貼るのが難しい。

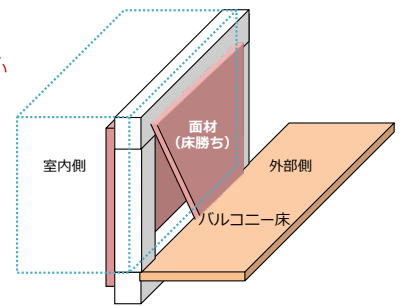
■ バルコニー部分の耐力壁

2階バルコニー、3階ルーフバルコニーが取り付く外壁部分には、バルコニー床があるため外面にJAS構造用合板を貼ることができません。

そのため、この部分には、筋かいシングル、構造用合板なしの耐力壁を入力します。



【バルコニー部分の耐力壁の場合】



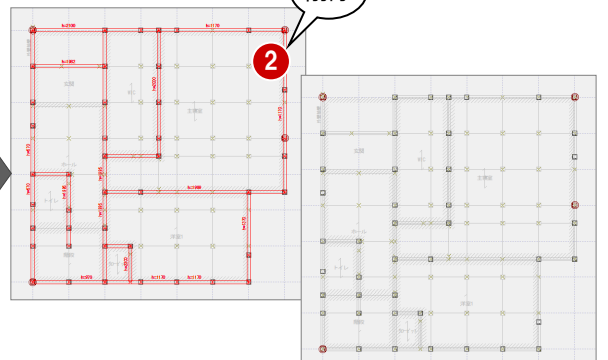
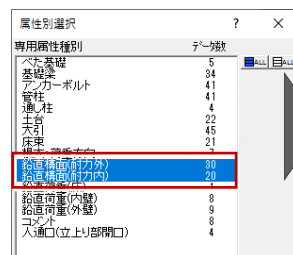
【外側を床勝ち仕様大壁とした場合】

バルコニー床があるため、JAS構造用合板を貼れない

1 階耐力壁を削除する

① 「属性別選択」で「鉛直構面（耐力外）」「鉛直構面（耐力内）」だけを選択します。

② キーボードの Delete キー、もしくはマウスの右ボタンを押して表示されるポップアップメニューの「削除」コマンドで鉛直構面を削除します。



1 階外部に耐力壁を入力する

バルコニーが取り付く部分を除いて、建物外周部には外面に構造用合板のみの耐力壁を配置して検討します。

- 1 建具の位置に耐力壁を入力しないようにするために、各階の平面図をバック表示しておきます。
- 2 「鉛直」メニューから「耐力壁（外）」を選びます。
- 3 「筋かい」が「なし」、「面材」の「外面」だけが「JAS構造用合板」になっていることを確認します。
- 4 入力基準となるグリッドに載っていない柱芯を指定するために、「バック対象（バックレイヤ）」をOFF、「ピックモード（交点）」をONにします。
- 5 耐力壁の始点と終点をクリックします。

※他の耐力壁も順に時計回りで入力していきます。

始点側から見て左側が外面、右側が内面となるため、時計回りに指定します。

バック画面設定/表示

バック画面	名称	表示
バック画面1	1階 平面図	○
バック画面2	150mm指定していること	-
バック画面3	図面を指定してください	-

鉛直画面(耐力外)

耐力壁等	設定値
壁位置	外壁
仕様	なし
タイプ	シングル終上
筋かい	引張倍率 0.00
	圧縮倍率 0.00
	筋かゝ倍率 0.00
外面	02: JAS構造用合板
施工	築上まで
天井高(mm)	2400
壁倍率	2.50
内面	なし
施工	天井まで
天井高(mm)	2400
壁倍率	0.00

1 階内部に耐力壁を入力する

内部は、壁には構造用合板を貼ることはできないため、筋かいのある耐力壁を入力します。

- 1 「鉛直」メニューから「耐力壁（内）」を選びます。
- 2 筋かい方向によって、「筋かい」の「タイプ」の「シングル始上」「シングル終上」を切り替える必要があります。
- 3 筋かいの向きに注意して耐力壁を入力します。

始点は、耐力壁を入力するときの1点目で、「シングル終上」は始点から終点へ上方向に行く筋かいのときに使用します。

【シングル終上】 【シングル始上】

鉛直画面(耐力内)

耐力壁等	設定値
壁位置	内壁
仕様	04: 木材 45×90 EP2、又は同等
タイプ	シングル終上
筋かい	引張倍率 1.5
	圧縮倍率 2.5
	筋かゝ倍率 2.0
左面	なし
施工	天井まで
天井高(mm)	2400
壁倍率	0.00
右面	なし
施工	天井まで
天井高(mm)	2400

2 階耐力壁を入力する

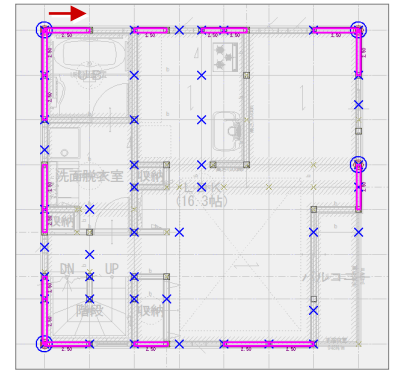
1階と同様に、2階の耐力壁の削除、入力を行います。

※ 耐力壁の仕様は、1 階と同じです。

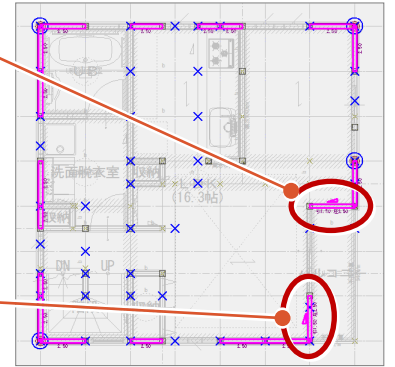
※ 青色の×印は、下階柱の位置を示します。

- ・ 外部・内部鉛直構面の削除
- ・ 「ピック対象 (バックレイヤ)」を OFF、「ピックモード (交点)」を ON
- ・ 外面面材のみ耐力壁を入力
- ・ バルコニー部分に、筋かいシングル、面材なしの耐力壁の入力
- ・ 内部には、筋かい単体の耐力壁の入力

耐力壁等		設定値
壁位置	外壁	
仕様	なし	
タイプ	シングル終上	
筋かい	引張倍率	0.0
	圧縮倍率	0.0
	筋かい倍率	0.0
外面	02 : JAS 構造用合板	
施工	梁下まで	
天井高(mm)	2400	
壁倍率	2.50	
内面	なし	
施工	天井まで	
天井高(mm)	2400	
壁倍率	0.00	

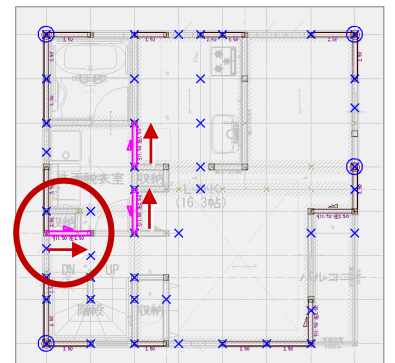


耐力壁等		設定値
壁位置	外壁	
仕様	04 : 木材 45×90 BP2、又...	
タイプ	シングル終上	
筋かい	引張倍率	1.5
	圧縮倍率	2.5
	筋かい倍率	2.0
外面	なし	
施工	梁下まで	



耐力壁等		設定値
壁位置	外壁	
仕様	04 : 木材 45×90 BP2、又...	
タイプ	シングル終上	
筋かい	引張倍率	1.5
	圧縮倍率	2.5
	筋かい倍率	2.0
外面	なし	
施工	梁下まで	

耐力壁等		設定値
壁位置	内壁	
仕様	04 : 木材 45×90 BP2、又...	
タイプ	シングル終上	
筋かい	引張倍率	1.5
	圧縮倍率	2.5
	筋かい倍率	2.0
左面	なし	
施工	天井まで	
天井高(mm)	2400	
壁倍率	0.00	
右面	なし	
施工	天井まで	
天井高(mm)	2400	
壁倍率	0.00	



3 階耐力壁を入力する

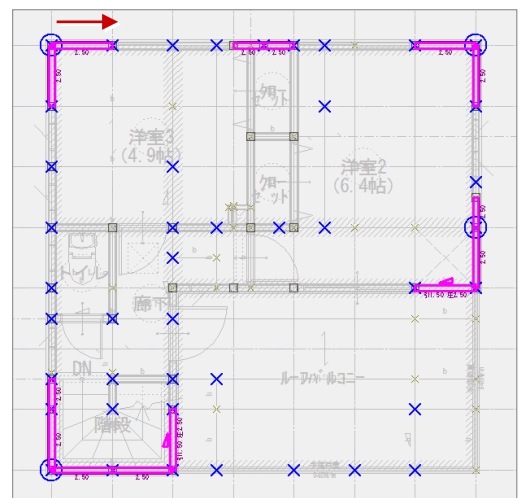
1階と同様に、3階の耐力壁の削除、入力を行います。

※ 耐力壁の仕様は、1 階と同じです。

※ 青色の×印は、下階柱の位置を示します。

- ・ 外部・内部鉛直構面の削除
- ・ 「ピック対象 (バックレイヤ)」を OFF、「ピックモード (交点)」を ON
- ・ 外面面材のみ耐力壁の入力
- ・ バルコニー部分に、筋かいシングル、面材なしの耐力壁の入力

なお、3階内部には、耐力壁を入力せずに、構造計算の結果をみて、耐力壁が足りない場合は追加します。



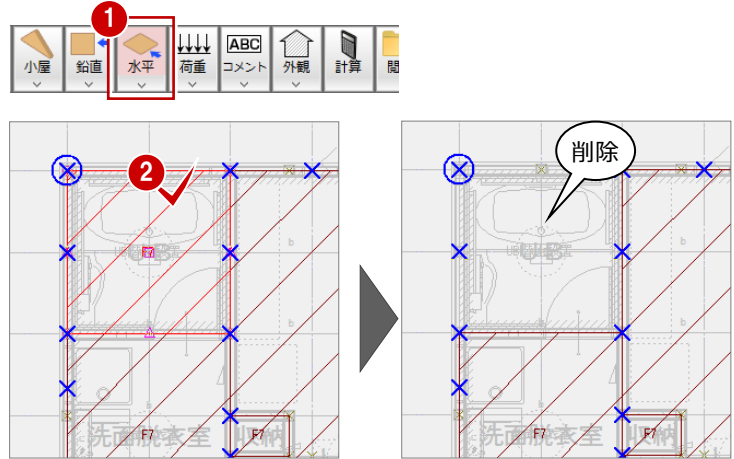
2-9 床構面・屋根構面の編集

2階 UB 部分の床構面を削除する

平面図の部屋領域をもとに自動配置された水平構面を確認します。

2階ユニットバスには床を張らないため、水平構面がないことになります。

- 1 2階を開き、「水平」をクリックして水平構面のデータ表示に切り替えます。
- 2 キーボードの Delete キー、もしくはマウスの右ボタンを押して表示されるポップアップメニューの「削除」コマンドでユニットバスの水平構面を削除します。

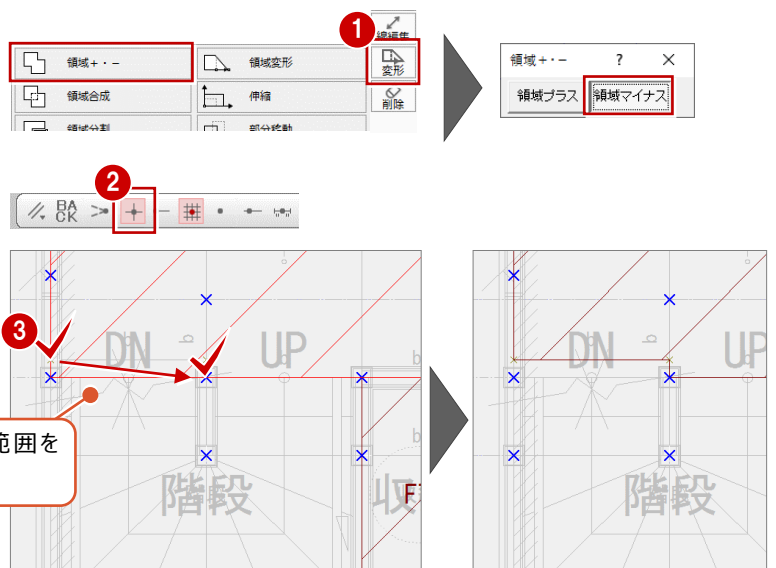


2階階段部分の床構面を編集する

階段の上がり框部分は梁がずれています。水平構面がないところにも水平構面があてはいけないため、実状に合わせて水平構面を欠きとる必要があります。

- 1 「変形」メニューの「領域+-」を使って、水平構面の一部を削除します。
- 2 「ピックアップ（交点）」が ON であることを確認します。
- 3 領域を指定し、欠きとります。

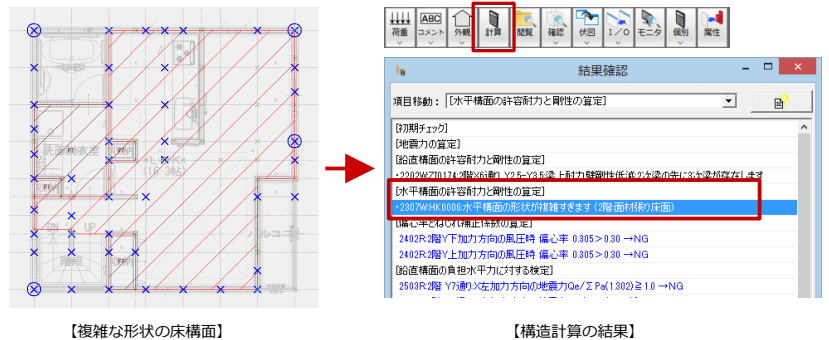
削除する範囲を指定します。



2階床構面の領域を編集する

■ 構造計算の結果

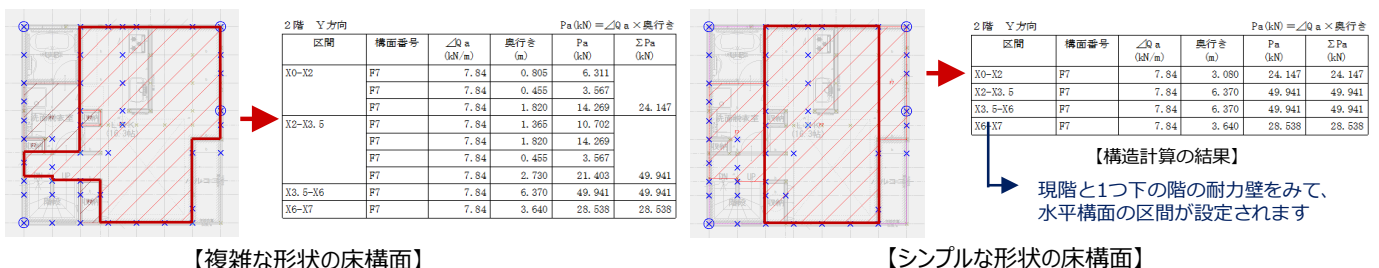
水平構面の形状が多角形で複雑な形状だと、構造計算を行うと「水平構面の形状が複雑すぎます」とエラーが出る場合があります。



■ 計算書の確認のしやすさ

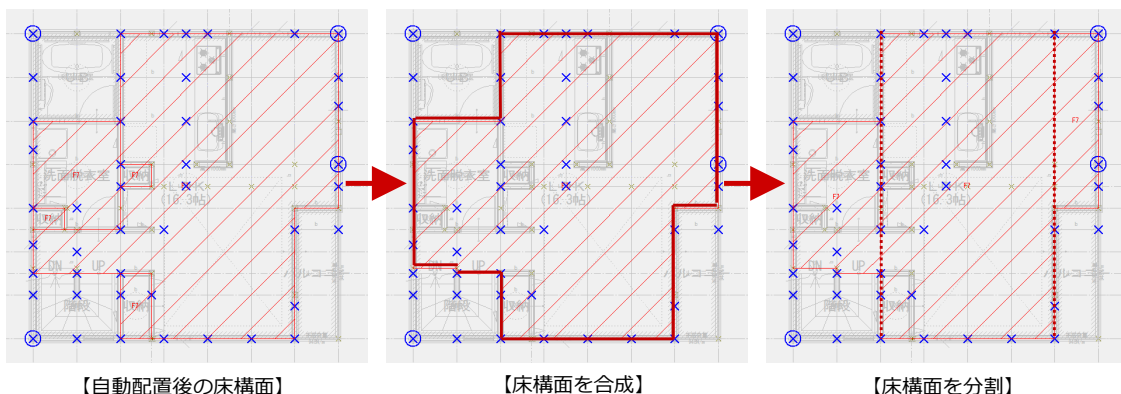
構造計算書「水平構面の許容耐力の算定」でも計算式を確認しにくくなります。

構面の仕様が同じであるならば、できるだけシンプルな矩形などの形状に変形することで、エラーも解消でき、計算書も確認しやすくなります。なお、水平構面が多角形であっても矩形であっても計算結果は同じです。

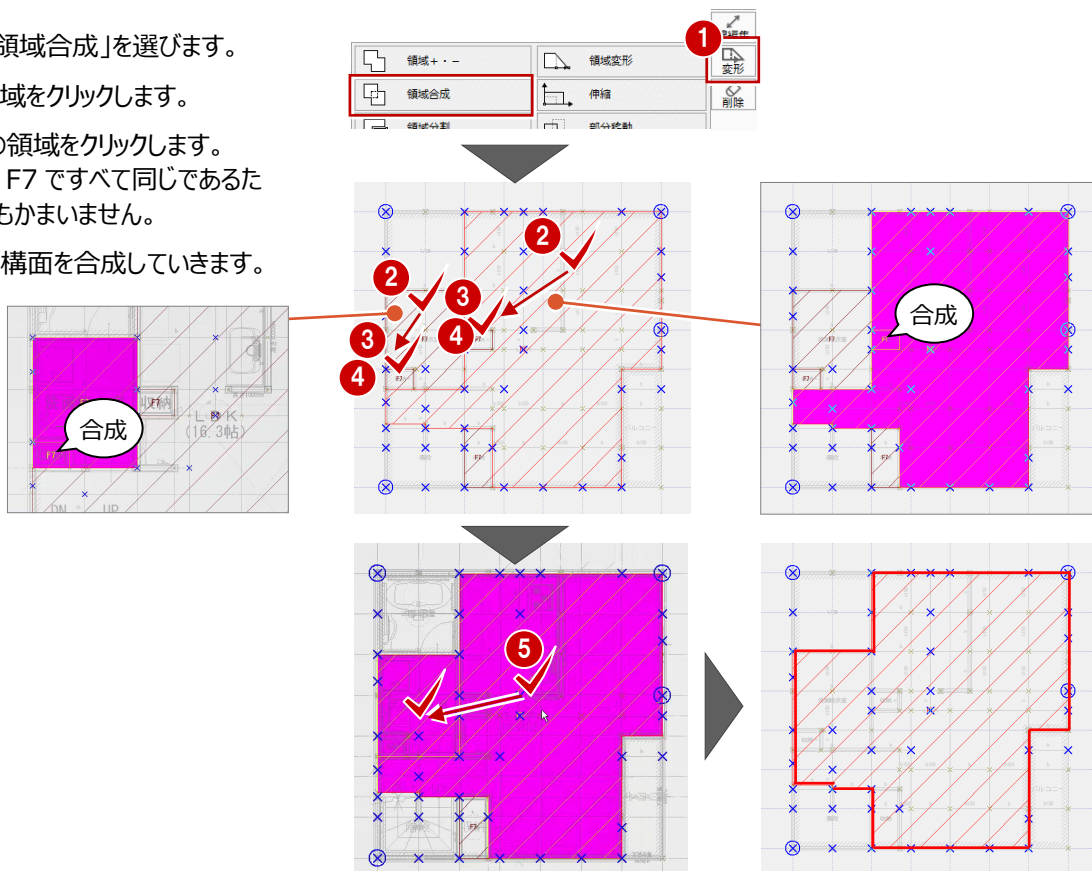


■ 水平構面の整形

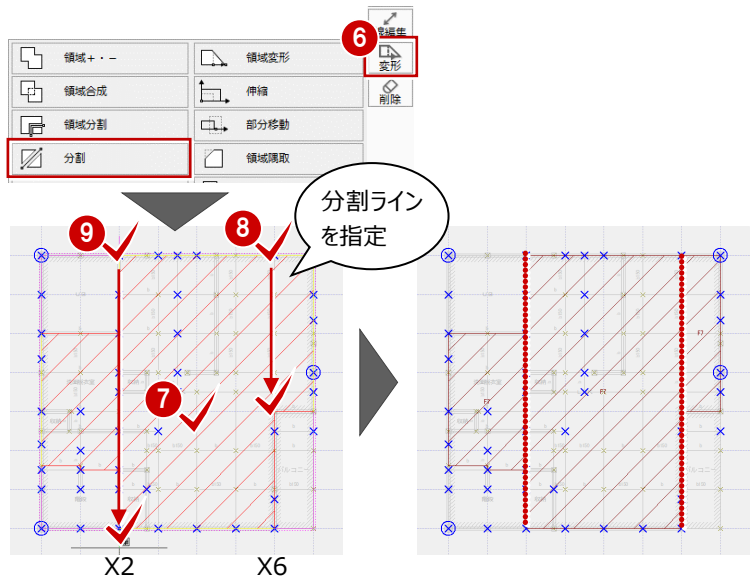
「変形」メニューの「領域合成」「分割」を使って、水平構面を1つに合成し、そこから分割を行い、水平構面の形状をできるだけ矩形に変形します。



- ① 「変形」メニューから「領域合成」を選びます。
- ②③ 合成する2つの領域をクリックします。
- ④ 属性を引き継ぐほうの領域をクリックします。
この場合、床構面はF7ですべて同じであるため、どちらを指定してもかまいません。
- ⑤ 同様に、隣り合う構面を合成していきます。



- ⑥ 続けて、「変形」メニューから「分割」を選び、構面を分割していきます。
- ⑦ 分割する構面をクリックします。
- ⑧ 分割するラインの始点と終点をクリックします。
ここではX6 通りで分割します。
- ⑨ 同様に、X2 通りで構面を分割します。

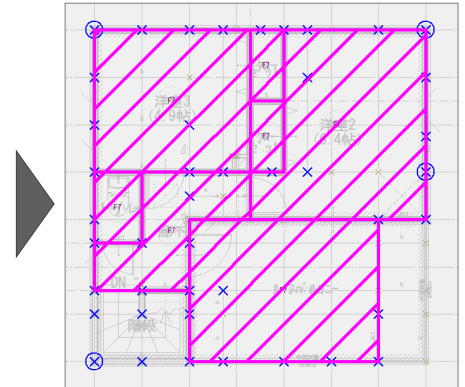
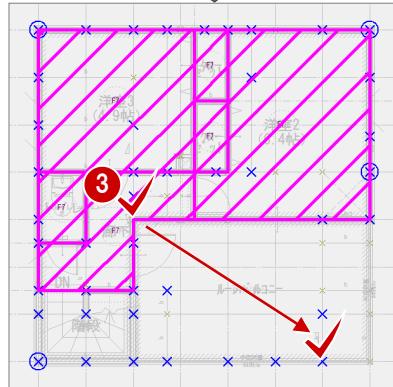


3 階床構面を追加する

3階ルーフバルコニー部分に床構面を入力します。

床構面は、下階耐力壁で支えられている必要があります。そのため、3階ルーフバルコニーではね出している部分には水平構面を配置しないようにします。

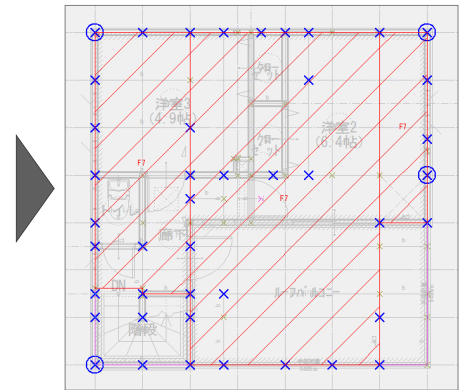
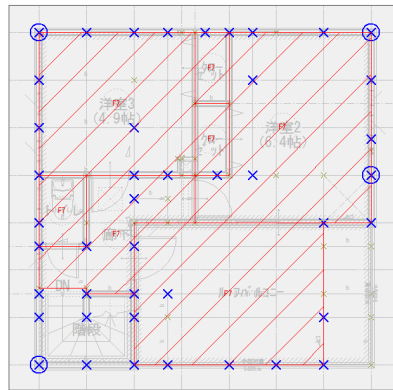
- ① 3階を開き、「水平」メニューから「床構面」を選択します。
- ② 「水平構面の仕様」が「F07」であることを確認します。
- ③ 水平構面の範囲を入力します。



3 階床構面を編集する

2階同様、3階床構面を編集します。

- ・「変形」メニューの「領域+・-」を使って、階段の上がり框部分の水平構面を部分的に削除します。
- ※「ピックモード（交点）」が ON であることを確認して編集してください。
- ・「変形」メニューの「領域合成」「分割」を使って、水平構面の合成、分割を行い、水平構面の形状をできるだけ矩形に変形します。



はね出しバルコニーの水平構面の扱いについて

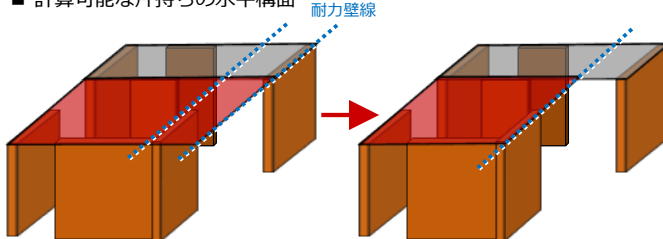
片持ちとなる水平構面は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」P.87にある形状を先端の外壁線に有効耐力壁がない場合とし、使用する床構面の倍率の1/2で検討するか、水平構面がないものとして検討するかを設計者で判断する必要があります。

ARCHITREND ZEROでは、はね出している先端の通りに有効な耐力壁線があれば、片持ち梁モデルとして水平構面を考慮する検討は可能ですが、平面形状によっては水平構面の許容耐力を十分に発揮できないと考えられます。

そのため、本書では、はね出している部分の水平構面を考慮しないことで、検討を単純化かつ安全側の検討としています。

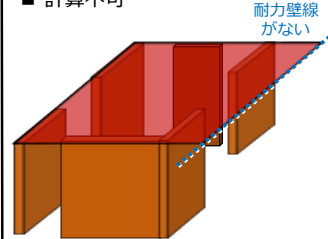
（本書の2階においても、同様です）

■ 計算可能な片持ちの水平構面



その通りに有効な耐力壁線がある場合は、片持ちであっても計算可能です。
ただし、一方に支える耐力壁がないため、水平構面の許容耐力を十分に発揮できないと考えられます。
はね出している部分には水平構面を入力せずに安全側の計算としてください。

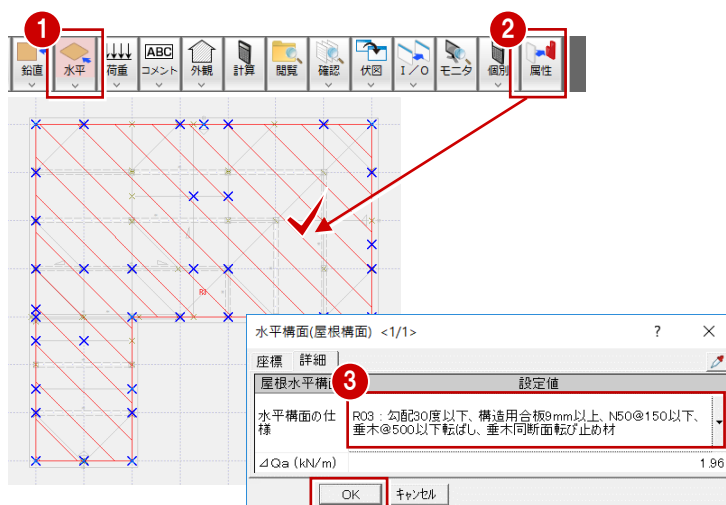
■ 計算不可



この場合、エラーは出ませんが、はね出している部分の水平構面は計算されません。

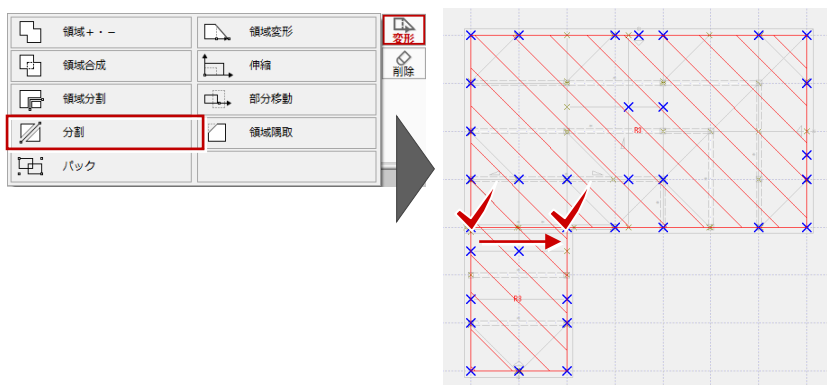
屋根構面の仕様を変更する

- ① 小屋伏図を開き、「水平」をクリックします。
水平構面のデータ表示に切り替えます。
- ② 「属性変更」をクリックして屋根構面をクリックします。
- ③ 「水平構面の仕様」を「R03」に変更して、「OK」をクリックします。



屋根構面を分割する

1つ屋根構面になっていますが、多角形になっているため、「変形」メニューの「分割」を使って、屋根構面を分割します。

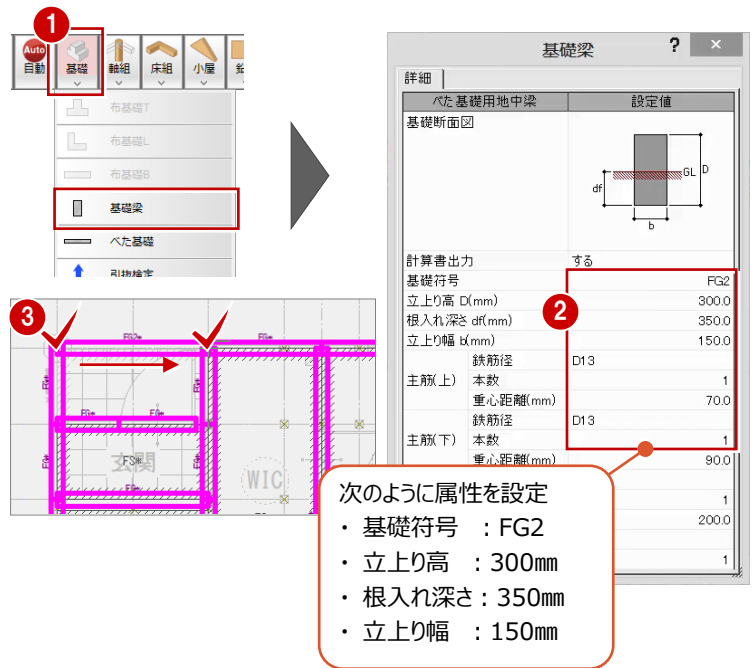


2-10 基礎梁・べた基礎の編集

基礎梁を追加する

安定した建物形状とするため、ポーチ部分にも基礎梁・べた基礎を入力します。

- 1 階を開き、「基礎」メニューから「基礎梁」を選びます。
- 2 ダイアログで符号や立上り高、主筋の本数などを設定します。
- 3 玄関ポーチ部分に、基礎梁の始点と終点を指定して基礎梁を入力します。



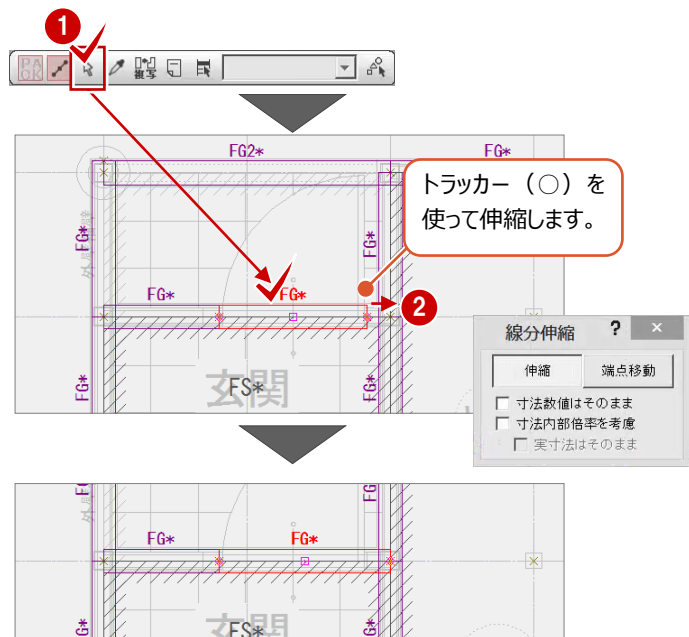
基礎梁を編集する

玄関建具の基礎梁は、他の建具よりも低い位置に取り付くため基礎梁の高さが低くなっており、基礎梁の高さが変わるところで切断されて連携します。

また、構造図の基礎伏図において、端部の基礎梁が短いとき、構造計算に連携しない場合があります。

この玄関建具位置の基礎梁には、耐力壁などの長期・短期荷重がかからないため、基礎梁の端部が基礎梁と接続するように立上り高の低い方の基礎梁を伸ばします。

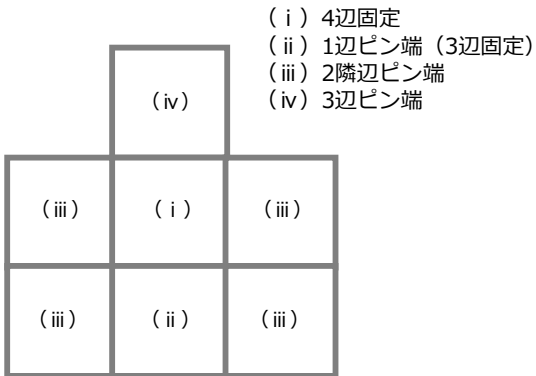
- 1 要素選択状態にして、基礎梁をクリックします。
- 2 基礎梁の端のトラックををクリックして伸ばします。



べた基礎の計算条件について

■ べた基礎の周囲には基礎梁が必要

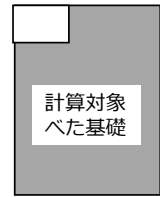
べた基礎の周囲には、基礎梁がある必要があります。周囲に基礎梁がないと計算対象外となります。



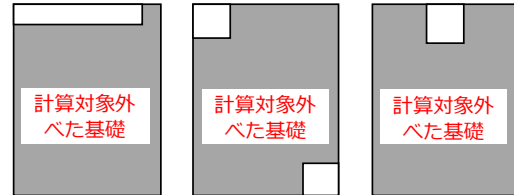
■ べた基礎の形状は矩形

べた基礎の形状は、矩形である必要があります。

矩形の隅部が一部欠けるようなL字型でも、べた基礎の領域面積が最大矩形の面積の90%を超える場合は、矩形として計算されます (右図)。

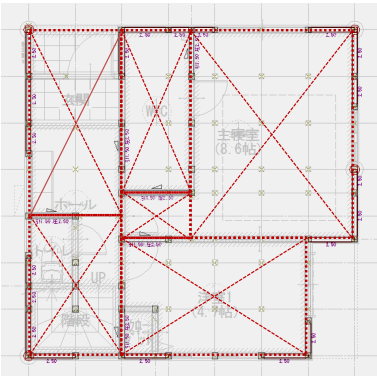


以下は、計算対象外となる形状 (例)



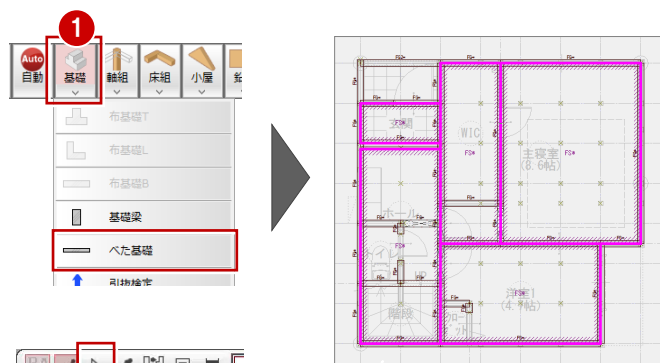
■ べた基礎の領域を変形する

耐力壁が載る基礎梁がある場合は、この基礎梁に囲まれた部分を耐力壁区画と考え、べた基礎の領域も耐力壁区画と同じとなるように配置します。

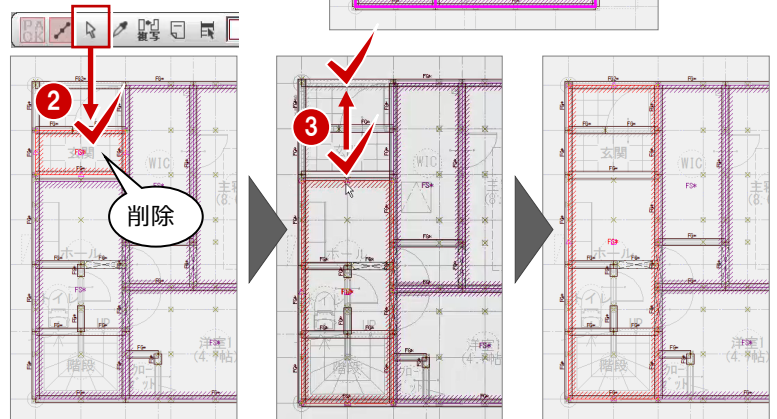


べた基礎の領域を変形する

① 「基礎」メニューから「べた基礎」を選択し、現在のべた基礎の配置を確認します。

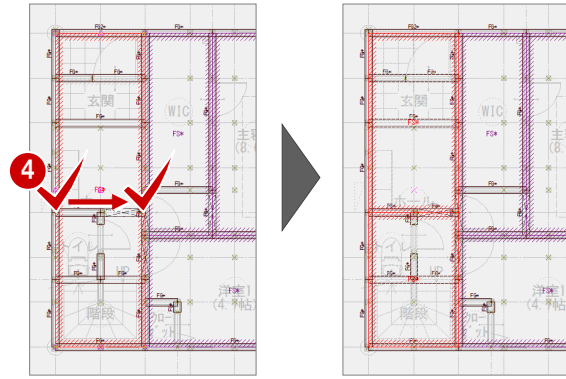


② 玄関部分のべた基礎を選択して、キーボードのDeleteキー、もしくはマウスの右ボタンを押して表示されるポップアップメニューの「削除」コマンドで削除します。

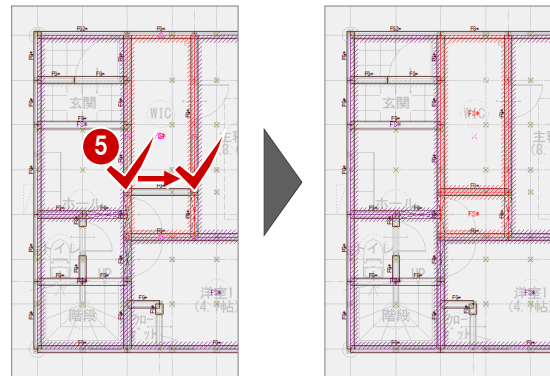


③ ホール・階段部分のべた基礎を、トラッカーを使って、クリックしてポーチ部分を含むように変形します。

- ④ Y3 通り X0 - X1 に耐力壁があるため、「変形」メニューから「分割」を選び、このべた基礎を Y3 通りで分割します。



- ⑤ Y3.5 通り X2 - X3.5 に耐力壁があるため、「変形」メニューから「分割」を選び、このべた基礎を Y3.5 通りで分割します。

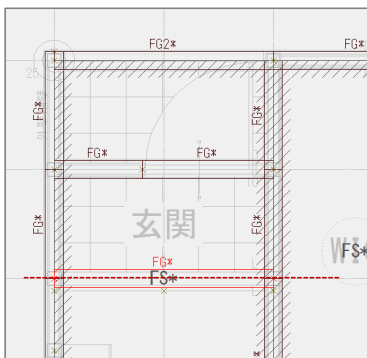


以上で基礎の編集は終了です。
上書き保存をしておきましょう。

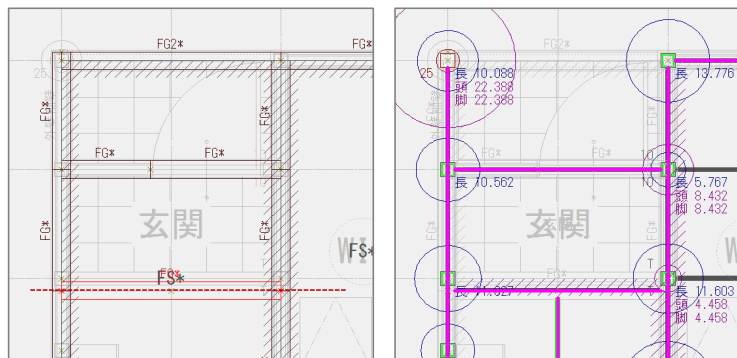
構造図から、玄関カマチ部分の偏芯した基礎梁を読み込むと、グリッドの位置に補正されます。

実状に合わせる場合、基礎梁や土台の移動など編集が必要になりますが、本書ではカマチ部分の基礎梁には耐力壁がないため、計算には影響がないと考え、このままの状態での計算を行います。

■ 構造計算の基礎データ



■ 実状にあった基礎データ



2-11 構造計算の実行・令46条による壁量計算のエラー解消

木造構造計算を実行する

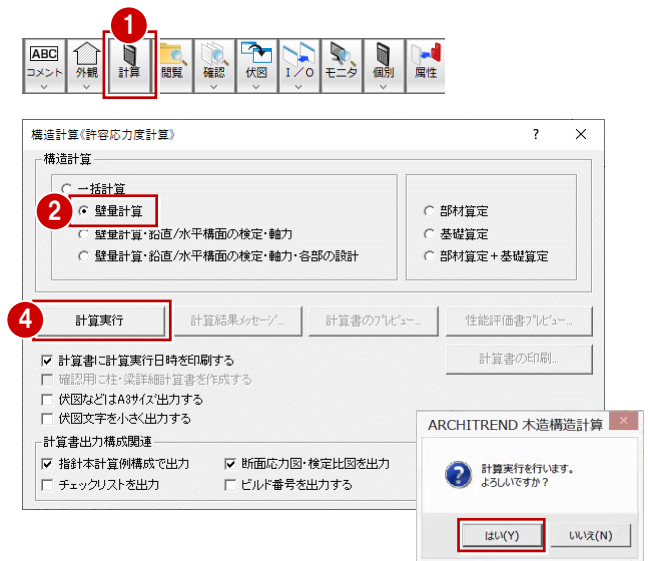
- ① 「計算」をクリックします。
- ② 「壁量計算」をONにして、まず壁量計算でエラーがないかを確認します。

※ 部材が多いとそれだけ計算にも時間がかかります。計算を行った結果、エラーが多い場合は、「一括計算」ではなく、「壁量計算」「壁量計算・鉛直/水平構面の検定・軸力」「壁量計算・鉛直/水平構面の検定・軸力・各部の設計」の順で計算を実行し、エラーを解消したら、次の計算に進むという手順でもかまいません。

- ③ 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」の目次構成で計算書を出力するため、「指針本計算例構成で出力」をONにします。

※ OFF のときは旧指針の目次構成になります。

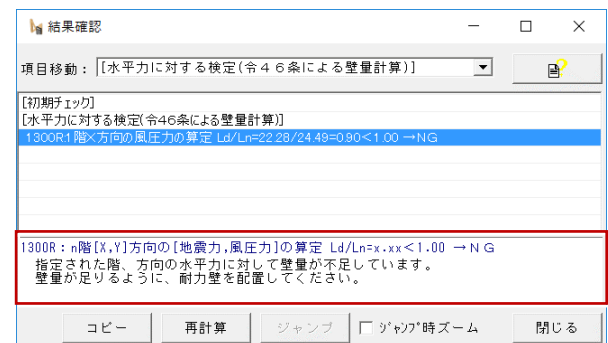
- ④ 「計算実行」をクリックして、確認画面で「はい」を選択します。



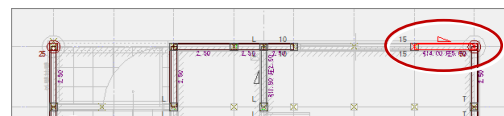
令46条による壁量計算のエラーを解消する

「水平力に対する検定（令46条による壁量計算）」でエラー「1階X方向の風圧力の算定 $L_d/L_n = x.xx < 1.00 \rightarrow NG$ 」が出ています。エラーを選ぶと、ダイアログ下部にエラー内容とその対処方法を確認できます。

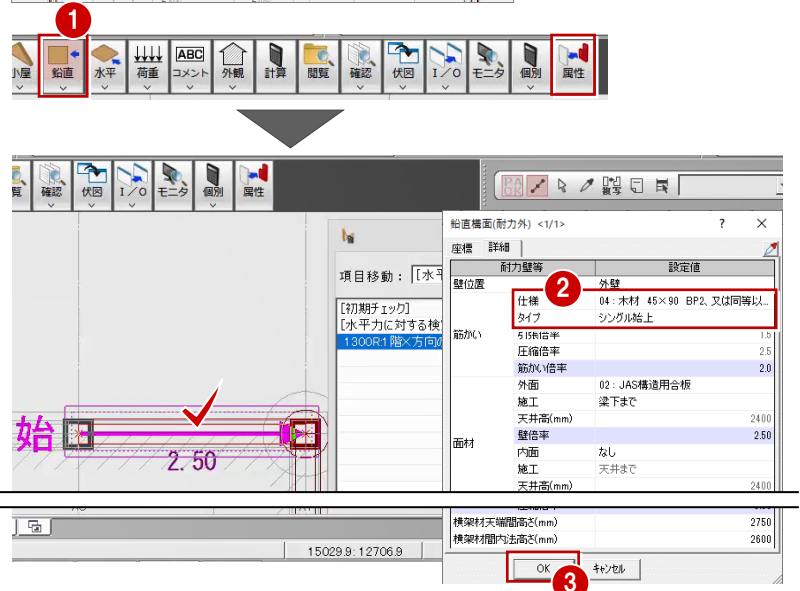
※このエラーは、1階X方向の風圧力に対する必要壁量に対して存在壁量が不足していることを示しています。X方向の存在壁量が多くなるように耐力壁を見直します。



1階を開き、X方向Y7通りの耐力壁に筋かいシングルを追加して、エラーが解消されるかを確認します。

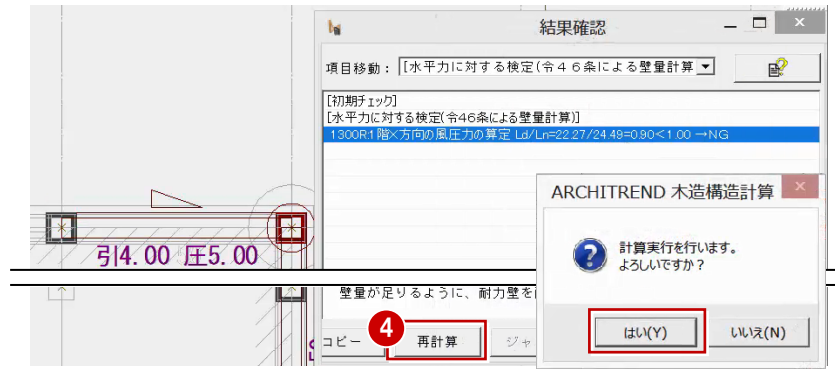


- ① 「鉛直」メニューを選択し、「属性変更」をクリックして鉛直構面を選びます。
- ② 「鉛直構面（耐力外）」ダイアログにおいて、以下のように設定変更します。
 - ・仕様：「04：木材 45×90 BP2、又は同等以上」
 - ・タイプ：「シングル始上」
- ③ 「OK」をクリックします。



4 「再計算」を実行し、「はい」をクリックします。

5 まだX方向にエラーが残っていることを確認できます。



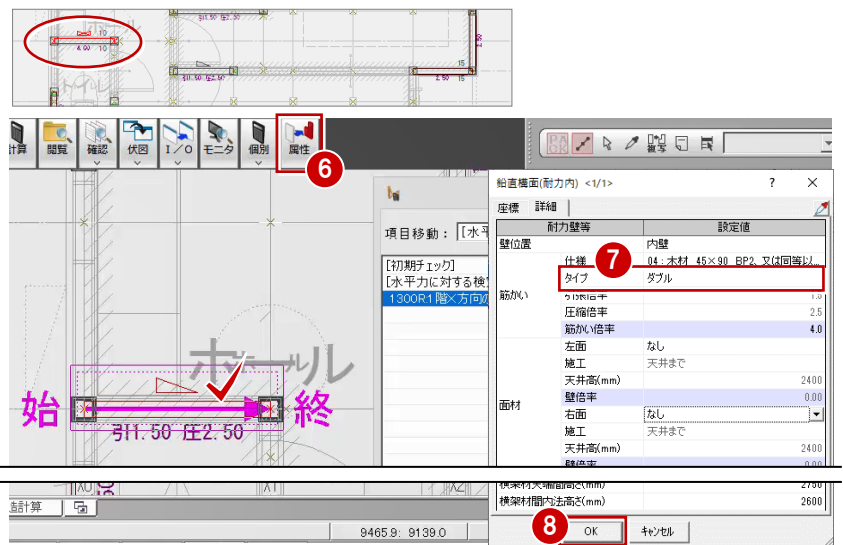
X方向Y3通りの筋かいシングルをダブルに変更して、エラーが解消されるかを確認します。

6 「属性変更」をクリックして鉛直構面を選びます。

7 「鉛直構面（耐力外）」ダイアログにおいて、以下のように設定変更します。

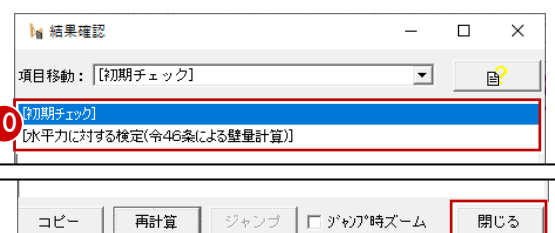
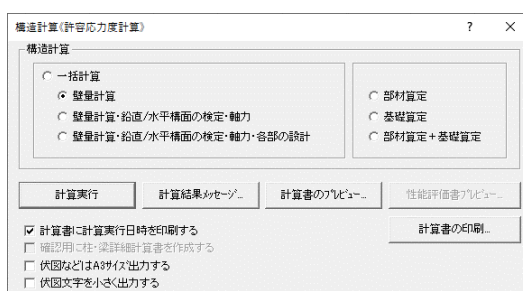
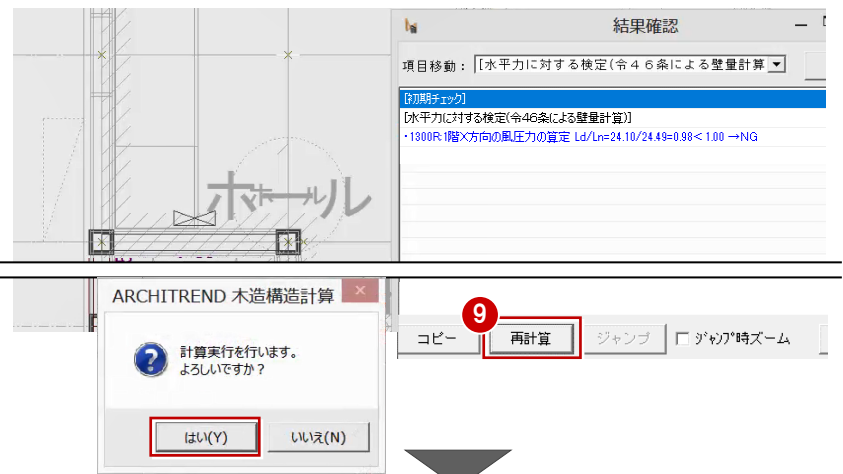
・「筋かい」の「タイプ」：「ダブル」

8 「OK」をクリックします。



9 「再計算」を実行し、「はい」をクリックします。

10 エラーが解消できたことを確認したら、「閉じる」をクリックして「構造計算」ダイアログに戻ります。



2-12 地震力の算定のエラー解消

複数の高さが異なる屋根がかかる棟木・母屋の荷重を確認する

「一括計算」をONにし、「計算実行」をクリックして再計算します。

「地震力の算定」にて、警告メッセージ「3006W：複数の高さの異なる屋根にかかる棟木・母屋は、受ける屋根の指定をしてください」が出ています。これは段違い屋根の場合に表示され、段違い屋根において高い方の屋根荷重を棟木で受け、低い方の屋根荷重を垂木掛けとして配置されている母屋で受け、それぞれの荷重を束に伝達しているか確認を促すメッセージとなります。

本書では、計算実行時、「指針本計算例構成で出力」をONにして計算します。

この警告メッセージは残りますので、設定の確認後は無視してください。

P.31を参照して、段違い屋根の棟木がうける屋根荷重が「上部屋根」、母屋がうける屋根荷重が「下部屋根」になっていることを確認してください。

Y3通り

個別計算で屋根荷重の伝達を確認する

小屋束が上部屋根と下部屋根の荷重を伝達しているかを確認します。

- 「確認」メニューから「軸力確認個別」を選びます。
※ コマンドを実行するには、構造計算が実行されている必要があります。
- ここでは、X0Y3 の小屋束を選びます。
※ うまく選択できない場合、次に表示されるダイアログで指定可能です。
- ダイアログの「軸力結果」がON、一覧でX0Y3が選ばれていることを確認します。
- 「3D表示」をONに切り替えます。
- モニタにてX0Y3小屋束が上部屋根と下部屋根の荷重を伝達していることを確認できます。
- 「閉じる」をクリックしてダイアログを閉じます。

目的の部材が選択されていない場合は一覧から選択

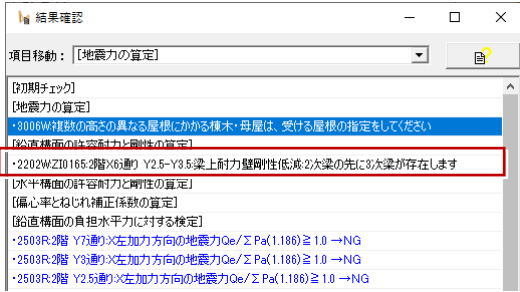
X0Y3が負担する上部屋根荷重

X0Y3が負担する下部屋根荷重

2-13 鉛直構面の許容耐力と剛性の算定のエラー解消

2次梁と3次梁について

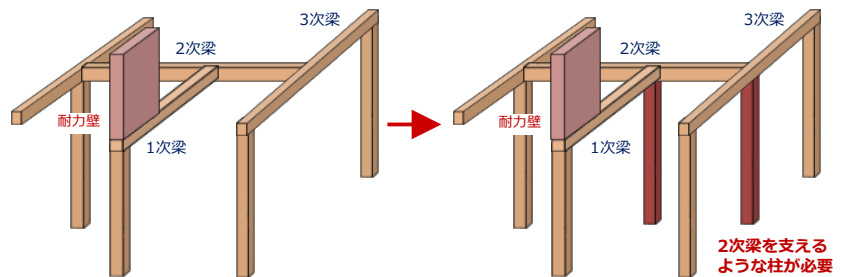
「鉛直構面の許容耐力と剛性の算定」にてエラー「梁上耐力壁剛性低減：2次梁の先に3次梁が存在します」が出ています。「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」P.130にもあるように「3次梁以上は適用範囲外」となります。



2次梁を支えるような柱を配置することで、このエラーを解消できますが、この物件では1階が主寝室であるため柱を配置できません。

2次梁を支える柱を配置することはできないため、ここでは1次梁に載る耐力壁を削除、または耐力壁として扱わないことで、エラーを解消します。

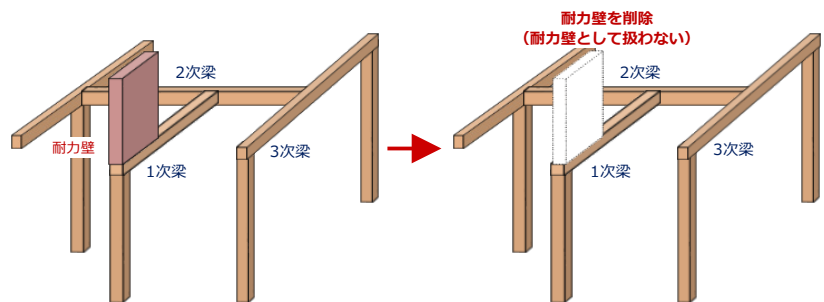
■対処方法①：2次梁を支えるように柱を設ける



施工上、この壁に面材を貼る場合、実際には耐力壁とならないような施工とする必要があります。

実際に耐力壁となりえる壁があるのに耐力壁を削除すると、実際には水平力を負担するはずが、計算上考慮しないことになり危険側となります。

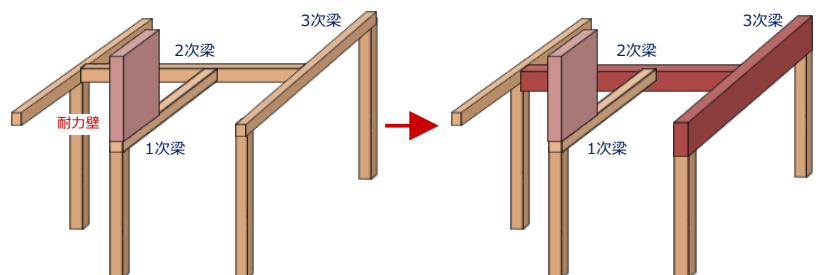
■対処方法②：1次梁に載る耐力壁を削除する



耐力壁を削除することができない場合は、設計者の判断で2次梁・3次梁の梁せいを大きくすることも考えられます。ただし、この場合、2次梁の端部に柱があるものとして計算されます。

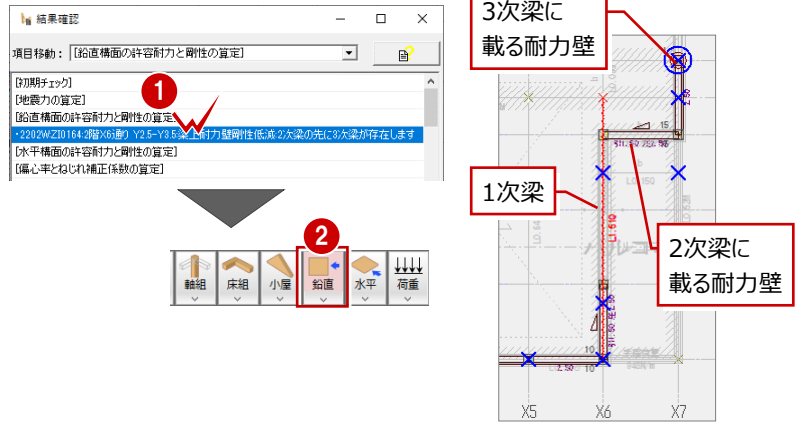
■対処方法③：耐力壁を削除できない場合、梁せいを上げる

※ 梁上耐力壁剛性低減のエラーは残りますが、無視してください。

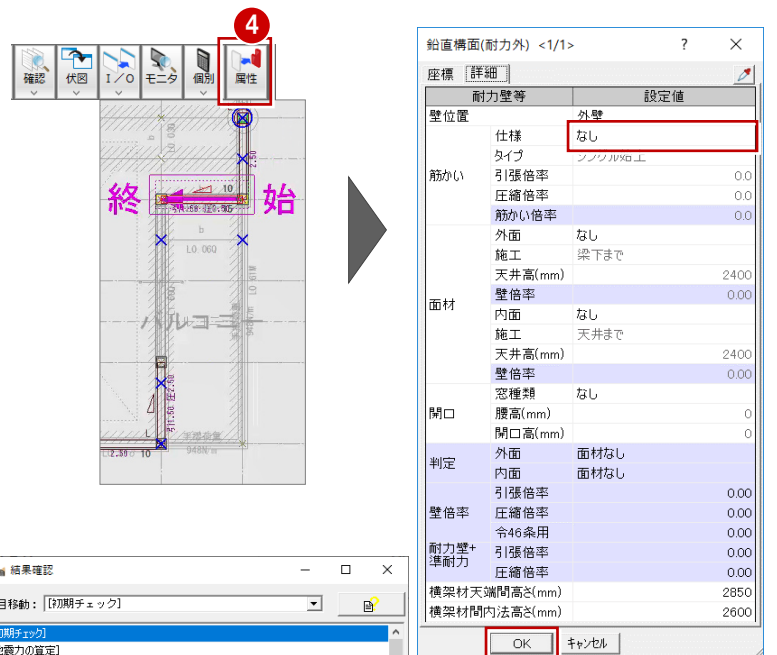
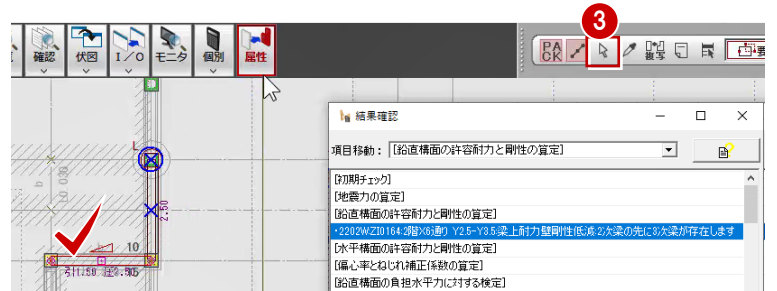


エラーを解消する

- 1 「結果確認」ダイアログのエラーをダブルクリックします。
エラーが出ている梁が選択されます。
- 2 「鉛直」をクリックして耐力壁の位置を確認します。
- 3 Y3 通り X6-X7 の耐力壁を選択します。



- 4 「属性変更」で「筋かい：仕様」を「なし」に変更します。



- 5 再度「結果確認」ダイアログの「再計算」をクリックして、エラーが解消されたことを確認します。
なお、対象の耐力壁をDeleteキーで削除しても同様の結果となります。



2-14 梁の設計のエラー解消（3階）

梁上に載る耐力壁の剛性低減について

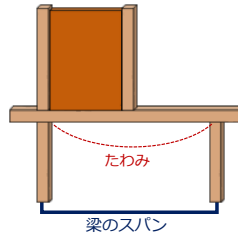
「鉛直構面の負担水平力に対する検定」のエラーを解消する前に、「梁の設計」のエラーを解消します。梁と耐力壁の状態によっては、「せん断剛性 = せん断耐力 × 梁上低減係数」となり耐力壁のせん断剛性が下げられてしまうことがあります。

対処方法の1つとして、梁せいを大きくする、基準強度の高い材料を使用することで梁のたわみを小さくでき、結果としてせん断剛性の低減を抑えることができます。梁上低減係数を大きくなるように設計を変更することで、その通りの耐力壁の許容耐力を有効的に活用できるようになります。

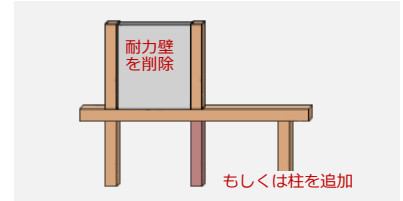
ただし、「鉛直構面の負担水平力に対する検定」のエラーも出ているため、耐力壁を追加することで求められる梁せいも変わってきます。

「梁の設計」のエラーを解消して、鉛直構面のエラーがどう変わるのかを確認し、鉛直構面のエラーを解消、「梁の設計」のエラーの解消を繰り返し行っていきます。

梁のスパンの中間部に耐力壁が載る場合、耐力壁の許容耐力が低減されてしまいます。（壁倍率 × 梁上低減係数）

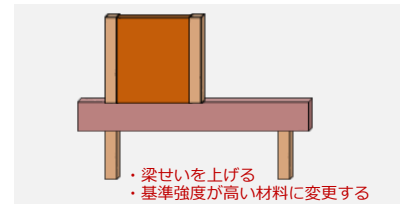


対処例1



もしくは柱を追加

対処例2



耐力壁の許容耐力をできるだけ有効とするには、梁上低減係数を大きくする必要があります。

梁上耐力壁の剛性低減に関する設定について

梁上耐力壁の剛性低減については、「初期設定：計算条件（方針）」の下記設定が影響します。

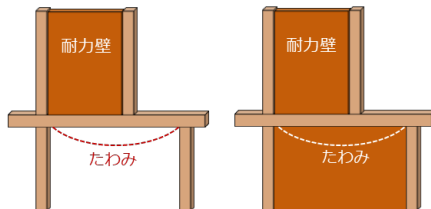
- ・ 下階に壁がある場合を対象にする
- ・ 3階梁上で1階柱無しを考慮する

本書では、ともに**OFF**で解説しています。設計者の判断で、必要に応じて変更して計算してください。

■「下階に壁がある場合を対象にする」がONの場合

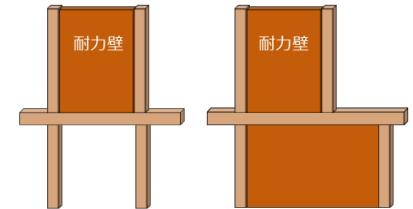
梁のスパンの中間部に耐力壁が載る場合、耐力壁の許容耐力が低減されてしまいます。

梁上低減が発生するパターン



下階に壁がある場合を対象にする：ONの場合

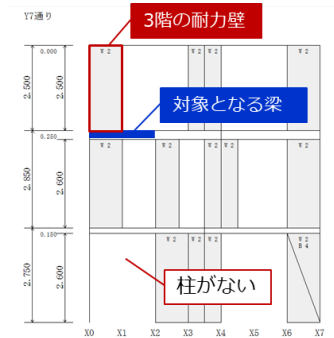
梁上低減が発生しないパターン



下階に壁がある場合を対象にする：OFFの場合

■「3階梁上で1階柱無しを考慮する」がONの場合

梁のスパンの中間部に耐力壁が載る場合、耐力壁の許容耐力が低減されてしまいます。



計算番号	軸心	階層	たわみ	有効せん断剛性 (kN/m)	梁上低減係数
3階	Y7	3階	1	221.04	0.925
3階	Y7通り X0-X2	2次梁 1	1		Cc
3階	Y7通り X0-X2	2次梁 2	2		Cc

3階梁上で1階柱無しを考慮する：ONの場合

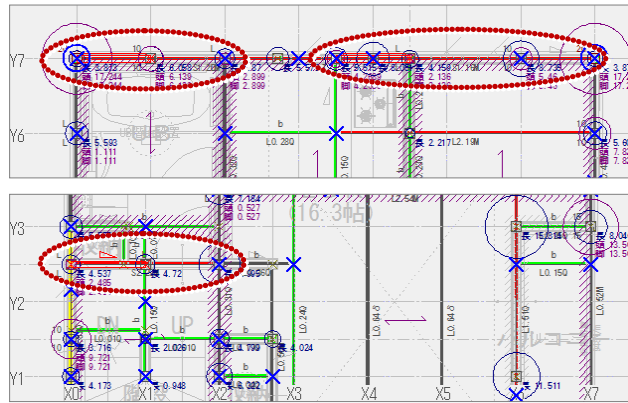
計算番号	軸心	階層	たわみ	有効せん断剛性 (kN/m)	梁上低減係数
3階	Y7	3階	1	0.000	0.978
3階	Y7通り X2-S-13.5	2次梁 1	1	130.868	Cc
3階	Y7通り X2-S-13.5	2次梁 2	2		Cc

3階梁上で1階柱無しを考慮する：OFFの場合

この物件の場合、

- ・ 2階Y7通りX0-X2
- ・ 2階Y7通りX4-X6
- ・ 2階Y2.5通りX0-X2

の梁スパンの1/2ほど耐力壁が乗っているため、この耐力壁には「梁上低減係数」が発生します。



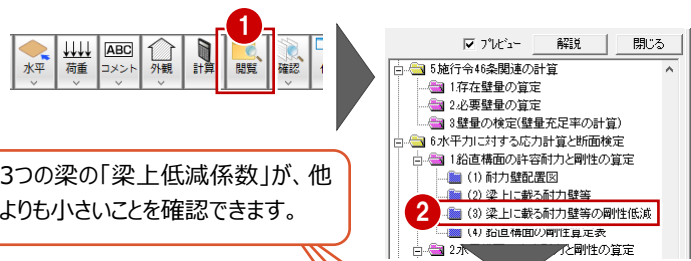
これらの梁にかかる低減係数を確認してみましょう。

① 「閲覧」をクリックします。
構造計算書の章と項のツリー表示から各項目をクリックして計算書を確認できます。

② ツリーから「6. 水平力に対する応力計算と断面検定」の「(3) 梁上に載る耐力壁等の剛性低減」を選びます。

「計算書のプレビュー」にて、3つの梁の「梁上低減係数」が他よりも小さいことを確認できます。

この値を大きくすることで、その通りの許容耐力を大きくします。



3つの梁の「梁上低減係数」が、他よりも小さいことを確認できます。

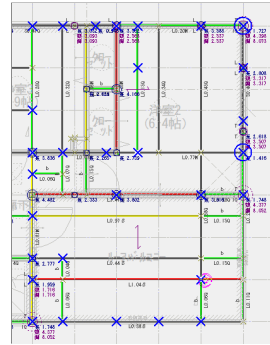
左加力, 下加力方向

計算番号	軸力 (kN)	種類	たわみ (cm)	有効セ、断面性 (kN/m)	梁上低減係数			
1 2階 Y2.5通り X0-X2	Na	-6.983	1次梁	δ_{ab} 0.442	Ka'	184.14	Ca	0.785
	Nab	13.965		δ_{bc} 0.000	Kb'		Cb	
	Nbc	6.983	2次梁 1	δ_1 -0.013	Kc'		Cc	
2 2階 Y7通り X0-X2	Na	-6.983	1次梁	δ_{ab} 0.364	Ka'	193.87	Ca	0.826
	Nab	13.965		δ_{bc} 0.000	Kb'		Cb	
	Nbc	6.983	2次梁 2	δ_2	Kc'		Cc	
3 2階 Y7通り X4-X6	Na	-3.492	1次梁	δ_{ab} 0.205	Ka'	94.87	Ca	0.808
	Nab	13.968		δ_{bc} 0.000	Kb'		Cb	
	Nbc	3.492	2次梁 1	δ_1	Kc'		Cc	
4 2階 X0通り Y2-Y3	Na	-8.308	1次梁	δ_{ab} -0.025	Ka'	114.07	Ca	0.972
	Nab	-13.968		δ_{bc} 0.000	Kb'		Cb	
	Nbc		2次梁 2	δ_2	Kc'		Cc	

3階梁の設計のエラーを解消する

構造計算を行うと、梁が赤色、黄色、灰色、緑色で表示されます。

この色は、曲げ (M)、せん断 (Q)、たわみ (δ ・デルタ) の検定比によって異なります。



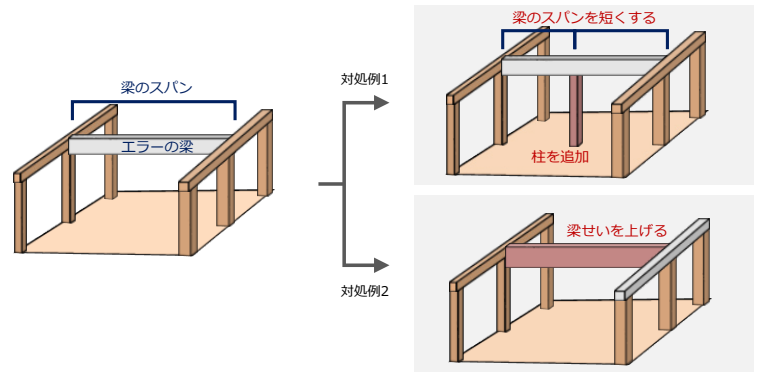
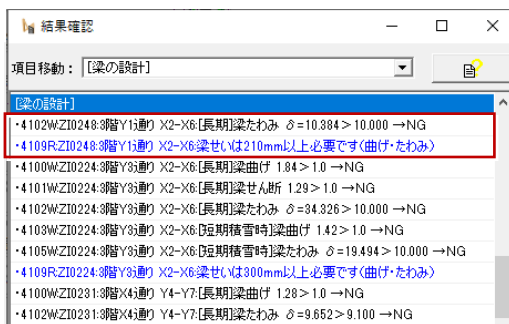
部材色	判定	判定式
赤色	NG部材	検定比 > 1.0
黄色	危険部材	基準検定比 < 検定比 ≤ 1.0
灰色	適正部材	0.3 < 検定比 < 基準検定比
緑色	余裕部材	検定比 ≤ 0.3

本教材では、**基準検定比=0.8**としています。

【初期設定】ダイアログの【計算条件(方針)】タブにある【基準検定比】で設定します。

「結果確認」ダイアログで各エラーを確認すると、青字「4109R」の上に黒字「4102W」などのエラーが表示されているものは、黒字は青字に対する理由を表しています。

曲げ (M)、せん断 (Q)、たわみ (δ) のエラーが多く出て、梁せいを大きく要求される場合、エラー解消の1つとして、下階に柱を追加して梁の支点間距離を減らします。



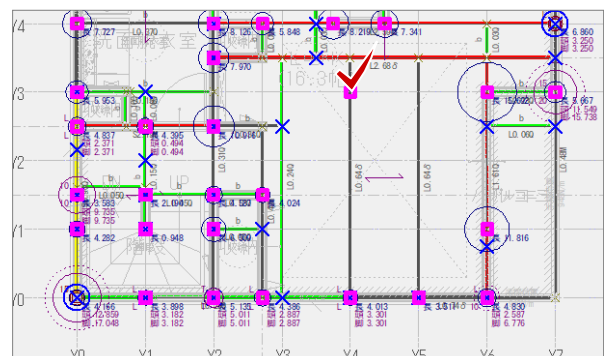
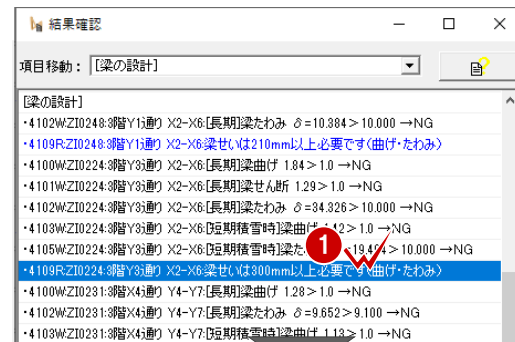
まず、下階に柱を追加してエラーが解消できるかをみてみます。

「4109R : 3階Y3通り X2 - X6 : 梁せいは300mm以上必要です」

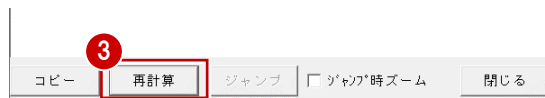
① このエラーをダブルクリックすると、エラーの部材が選択された状態になります。

梁のようにエラー部材を特定できる場合は、このように部材を選択できます。

② 2階を開いて、「軸組」メニューから「管柱」を選び、Y3 通り、ここでは X4 Y3 の位置に柱を入力します。

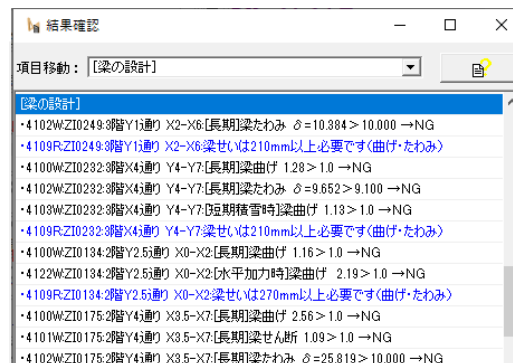


③ 再計算を行います。



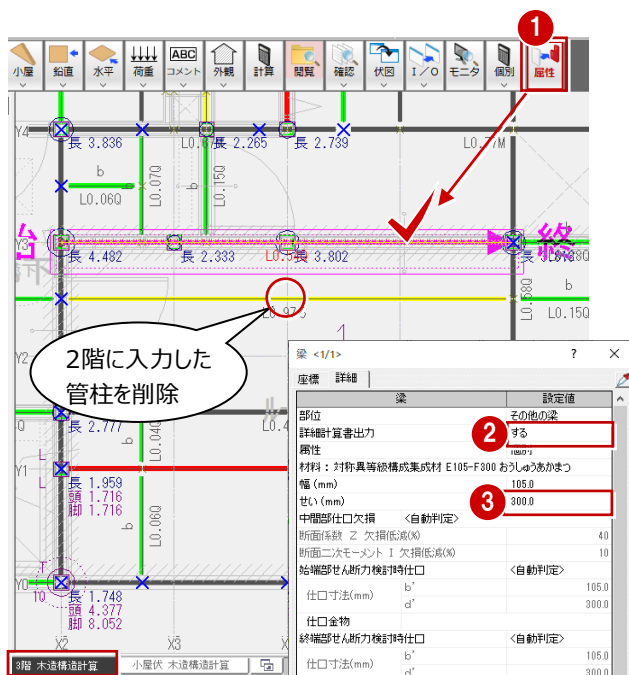
「3階Y3通り X2-X6：梁せい」のエラーが解消されたことを確認できます。

梁を支える支点を増やし、梁スパンを短くすることでエラーを解消できます。



ただし、本書のようにLDKの空間に柱を置けない場合は、梁せいを上げる必要があります。ここでは、2階に入力した管柱を削除して、再度3階Y3通り X2-X6の梁を検査します。

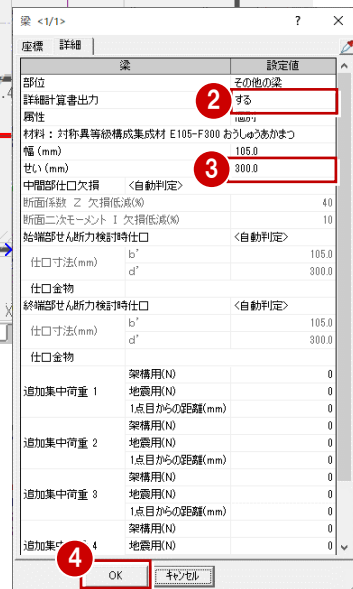
① 3階を開き、「属性変更」をクリックしてY3通り X2-X6の梁を選択します。



② エラーの梁の詳細計算書を構造計算書として出力したいときは、ダイアログの「詳細計算書出力」を「する」に変更します。

③ せいのリストから「300」を選んで「梁せい」を変更します。

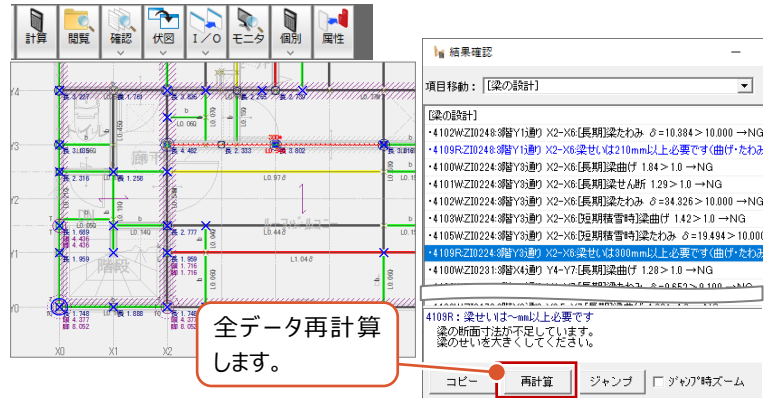
④ 「OK」をクリックします。



個別計算を使って検定比を確認する

梁せいを変更しても再計算しないと検定比などを確認できません。

梁のエラーを修正するたびに再計算するには時間がかかるという場合は、「個別」メニューの「梁個別」で確認できます。

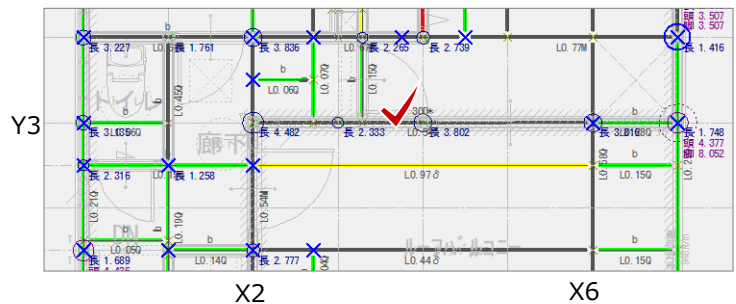
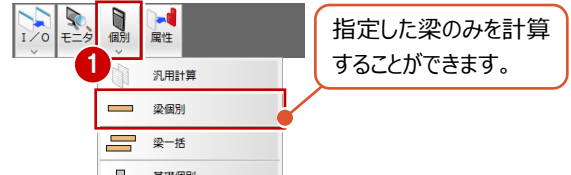


① 「個別」メニューから「梁個別」を選び、エラーの梁をクリックします。

ダイアログ一覧に、指定した梁のスペンが一覧表示されます。

② ここでは、No.1 の梁スペンの「結果」を確認すると、青色で「OK 未」となっています。「検定比」を確認すると、「δ」（デルタ）となっています。「結果」が青字の場合、適正部材、余裕部材であることを示します。

※ 「結果」がピンク色の場合は、たわみの検定比が基準検定比0.8以上であるため危険部材であることを示しています。



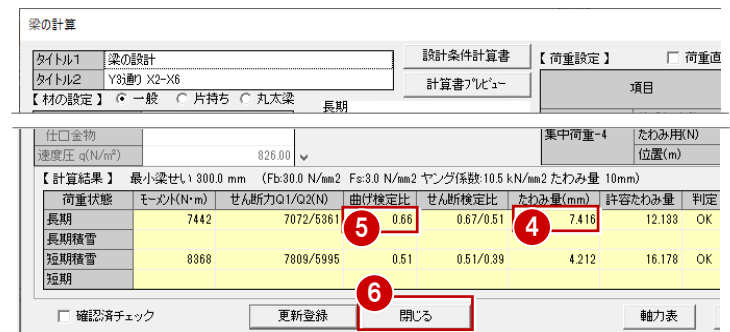
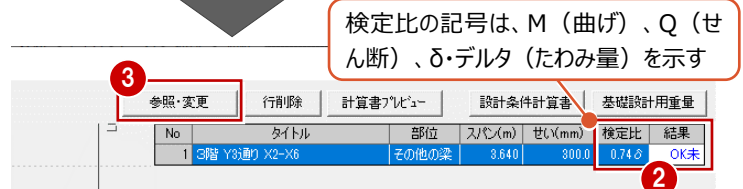
③ 「参照・変更」をクリックします。

④ 「梁の計算」の【計算結果】を確認すると、「たわみ量」が「8 mm (= 10.0 mm×0.8) > 7.416 mm」となっているため、適正部材となります。

⑤ また、「長期：曲げ検定比」は「0.66」であるため、「0.3 < 検定比 (0.66) ≤ 基準検定比 (0.8)」で、適正部材であることがわかります。

⑥ 結果を確認したら「閉じる」をクリックし、確認画面で「いいえ」をクリックして個別計算を終了します。

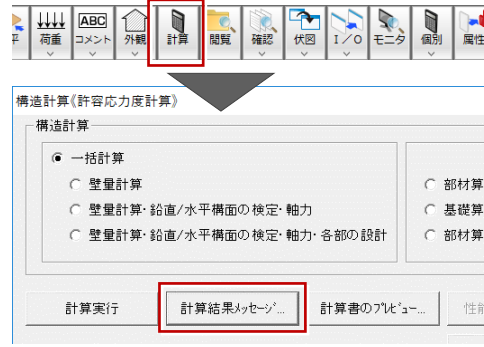
危険部材の対応については、残りの梁のエラー解消と合わせて行います。



3 階梁の残りのエラーを解消する

個別計算を行うと「結果確認」ダイアログが閉じてしまうため、「計算」をクリックし、「計算結果メッセージ」をクリックします。

同様な手順で、梁せいを変更します。



本書では、

- ① Y1 通り X2-X6 の梁 (梁せいは 210 mm 以上必要)
- ② X4 通り Y4-Y7 の梁 (梁せいは 210 mm 以上必要)

を必要とされる「梁せい」に変更していきます。「詳細計算書出力」も「する」に変更します。

荷重状態	モーメント(N・m)	せん断力Q1/Q2(N)	曲げ検定比	せん断検定比	たわみ量(mm)	許容たわみ量	判定
長期	3991	3666/3667	0.94	0.49/0.49	6.078	9.100	OK
長期積雪							
短期積雪	5105	4482/4482	0.83	0.41/0.41	3.942	12.133	OK
短期							

- ③ 梁せいを変更したら、「個別」メニューの「梁個別」を使って、検定比を確認します。

- ④ Y1 通り X2-X6 の梁は青字の OK のため、適正部材であることを確認できます。
- ⑤ X4 通り Y4-Y7 の梁は、ピンク色で「OK未」となっています。「検定比」を確認すると「M」(エム) となっています。

「曲げ検定比」が「0.94」で基準検定比 0.8 以上であるため危険部材であることを示しています。

荷重状態	モーメント(N・m)	せん断力Q1/Q2(N)	曲げ検定比	せん断検定比	たわみ量(mm)	許容たわみ量	判定
長期	2733	3110/2816	0.64	0.42/0.17	6.540	12.133	OK
長期積雪							
短期積雪	3476	3956/3583	0.56	0.36/0.15	4.574	16.178	OK
短期							

梁の色を確認するため、「計算」をクリックして再計算します。

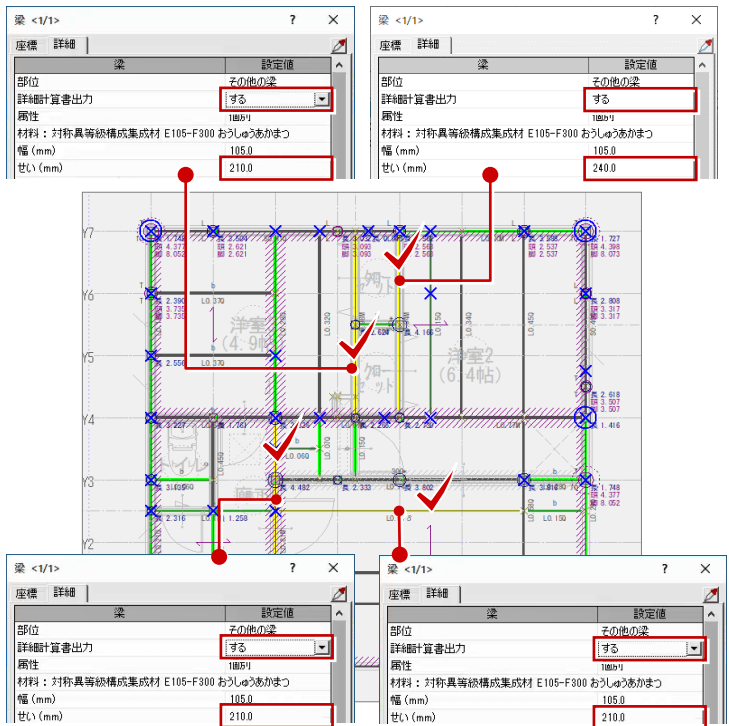
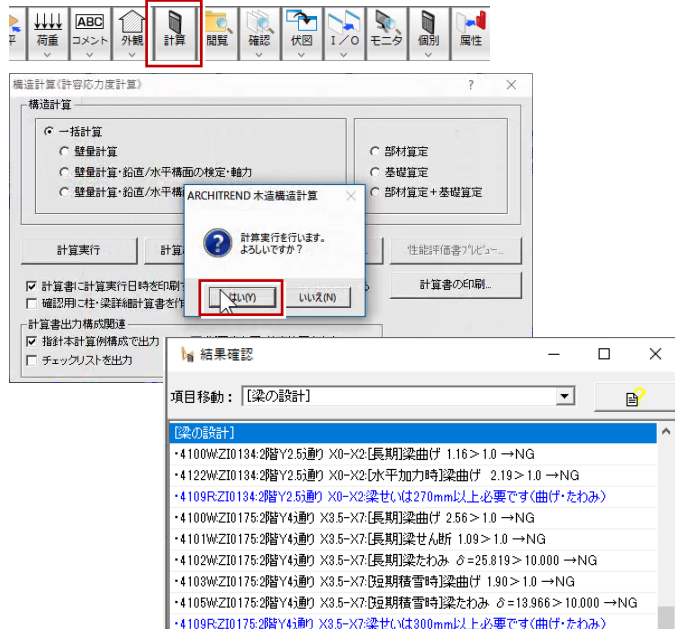
「梁の設計」において3階のエラーは解消されたことを確認できますが、梁には黄色色の危険部材が存在します。

梁が「黄色」であっても、意匠的にこれ以上梁せいを大きくできない、または強度が高いLVL材などは高価であり予算などの理由により使用できない場合は、基準検定比0.8で少し余裕を持たせているため、その梁せいでよいかどうかは設計者が判断してください。

本書では、基準検定比が0.8ですが、灰色の適正部材となるように、さらに梁せいを一回り大きくします。

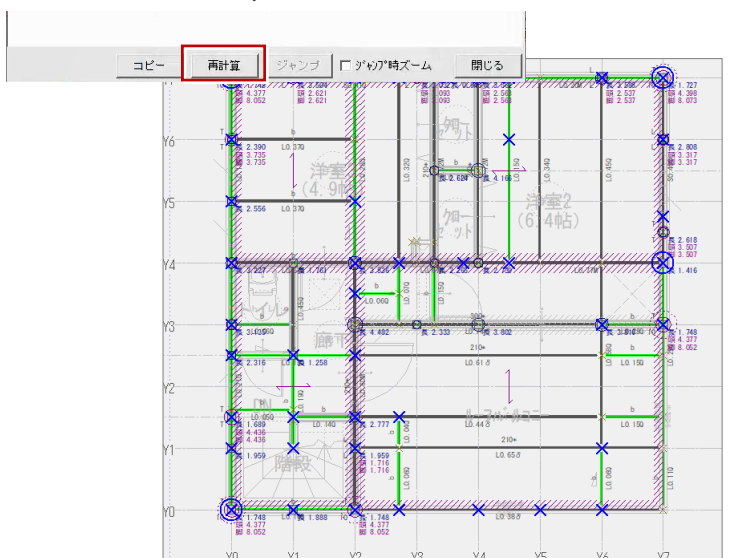
- Y2.5通りX2 - X6の梁せいを「210」に変更
- X2通りY0 - Y4の梁せいを「210」に変更
- X3.5通りY4 - Y7の梁せいを「210」に変更
- X4通りY4 - Y7の梁せいを「240」に変更

※「詳細計算書出力」も「する」に変更します。



再計算を行います。

梁は、灰色と緑色だけになったことを確認します。



2-15 梁の設計のエラー解消（2階）

2階梁のエラーを解消する

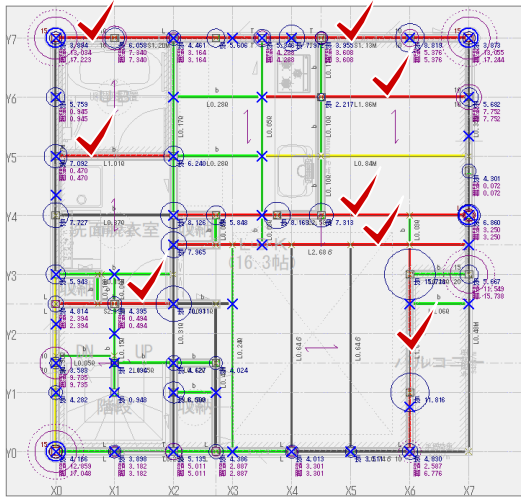
2階の梁のエラーを解消します。3Fと同様な手順で、梁せいを変更します。

ここでは、

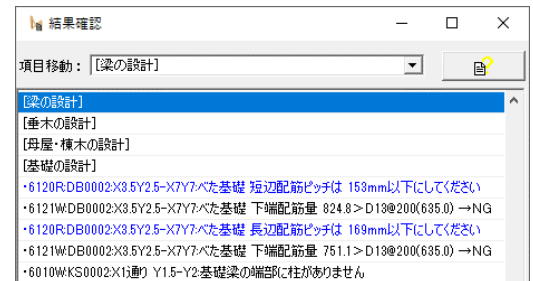
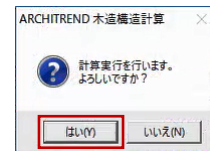
- ・ Y2.5通りX0-X2の梁（梁せいは270mm以上必要）
- ・ Y4通りX3.5-X7の梁（梁せいは300mm以上必要）
- ・ Y5通りX0-X2の梁（梁せいは210mm以上必要）
- ・ Y6通りX3.5-X7の梁（梁せいは270mm以上必要）
- ・ Y7通りX0-X2の梁（梁せいは210mm以上必要）
- ・ Y7通りX4-X6の梁（梁せいは210mm以上必要）
- ・ X6通りY2.5-Y3.5の梁（梁せいは240mm以上必要）
- ・ Y3.5通りX3.5-X7の梁（梁せいは300mm以上必要）

の梁のせいを必要とされる「梁せい」に変更していきます。

「詳細計算書出力」も「する」に変更します。



対象の梁を全て変更したら、再計算を行いエラーが解消されたことを確認します。



2 階梁の材料に LVL 材を使用する

CAD画面において梁の色を確認すると、黄色の危険部材で梁せいが300mmのものがああります。

適正部材とするには、一回りせいを大きくする必要がありますが、梁せいを抑えたい場合は、設計者の判断でLVL材などの強度が高い部材の使用を検討してください。

ここでは、LVL材「構造用単板積層材 140E 特級
おうしゅうあかまつ 65V-55H」を使用して、

- ・ Y3.5通りX2-X7
- ・ Y4通りX2-X7

の梁せいを検討してみます。

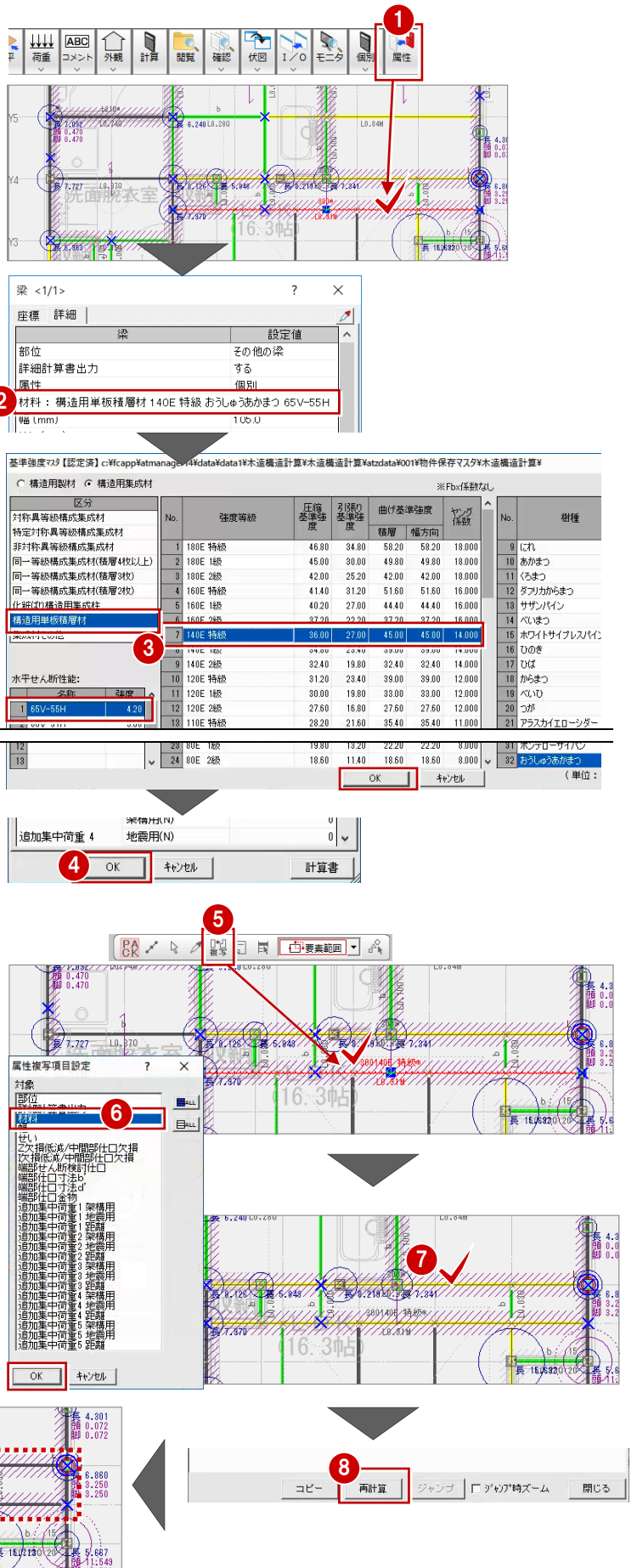
- 1 「属性変更」をクリックして、梁をクリックします。
- 2 「材料」をクリックします。
- 3 「基準強度マスタ」ダイアログで以下のように設定し、「OK」をクリックします。

「区分」：構造用単板積層材
「水平せん断性能」：65V-55H
「強度等級」：140E 特級
「樹種」：おうしゅうあかまつ（変更なし）

- 4 「OK」をクリックします。

続けて、上記で設定した「Y3.5 通り X2-X7」の属性を「Y4 通り X2-X7」に複写します。

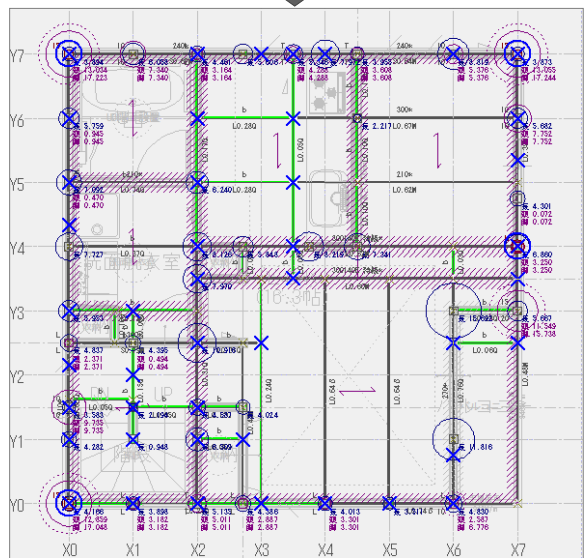
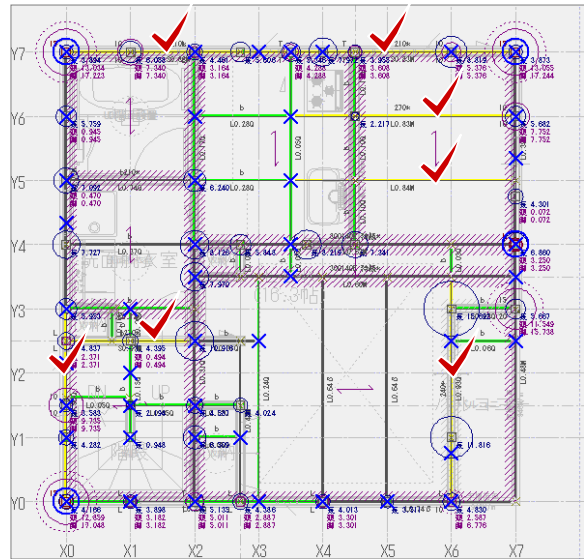
- 5 ツールバーの「属性複写」をクリックして、属性を複写する梁をクリックします。
- 6 「属性項目複写設定」ダイアログで「材料」をONにして、「OK」をクリックします。
- 7 属性を複写する梁をクリックします。
- 8 再計算を行います。梁せいが 300 mmで適正部材に抑えられたことを確認できます。



2階梁の危険部材を適正部材に変更する

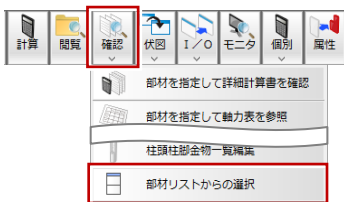
残りの黄色で表示された危険部材の梁せいを一回り大きくします。変更を終えたら、再計算します。

- ・ Y2.5通りX0-X2の梁せいを「300」に変更
- ・ Y5通りX3.5-X7の梁せいを「210」に変更
- ・ Y6通りX3.5-X7の梁せいを「300」に変更
- ・ Y7通りX0-X3.5の梁せいを「240」に変更
- ・ Y7通りX3.5-X7の梁せいを「240」に変更
- ・ X0通りY0-Y3の梁せいを「210」に変更
- ・ X6通りY0-Y3.5の梁せいを「270」に変更



指定した属性の梁の位置や本数を確認するには

「確認」メニューの「部材リストから選択」では、材種、せいごとに部材の位置を確認できます（選択も可能）。使用されている材種やせいを確認するのに便利です。



部材リストからの選択

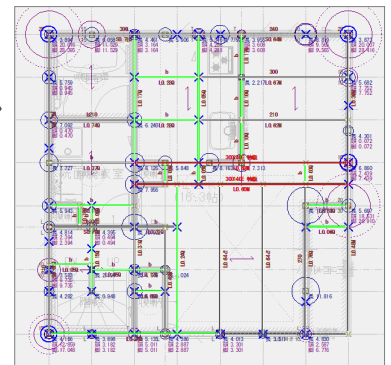
部材	部別条件	部位	材種	幅	せい	閉じる
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	対称真等級構成集成材E105-F300おうしゅうあかまつ	105	180	31
---	---	---	対称真等級構成集成材E105-F300おうしゅうあかまつ	105	210	3
---	---	---	構造用単板復層材140E 特級おうしゅうあかまつ65V-55H	105	300	2
---	---	---	対称真等級構成集成材E105-F300おうしゅうあかまつ	105	300	3
---	---	---	対称真等級構成集成材E105-F300おうしゅうあかまつ	105	240	1
---	---	---	対称真等級構成集成材E105-F300おうしゅうあかまつ	105	270	1

【使用されている材種とせいの位置を確認する場合】

部材リストからの選択

部材	部別条件	部位	材種	幅	せい	閉じる
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	対称真等級構成集成材E105-F300おうしゅうあかまつ	---	---	39
---	---	---	構造用単板復層材140E 特級おうしゅうあかまつ65V-55H	---	---	2

【使用されている材種の位置を確認する場合】



梁の設計の見直しによる影響

梁せいを上げる、基準強度の高いLVL材を使うことによって、鉛直構面の許容耐力が大きくなり、鉛直構面の負担水平力検定のエラー数も少なくなることがあります。

ただし鉛直構面のエラーを解消していくと短期水平力が大きくなり、再度「梁の設計」で梁せいのエラーが出るのが考えられます。

そのため、「初期チェック」にエラー「相手材のせいが自材よりも小さくなっています」が出ていますが、こちらは鉛直構面のエラーを解消してから、まとめて修正します。

水平力が許容耐力の1.2d.275

【梁せい・材料を変更する前】

水平力が許容耐力の1.1.228

【梁せい・材料を変更した後】

許容耐力が上がったことを示します

エラーの数が減った

結果確認

項目移動: [初期チェック]

初期チェック

- ・1008WZ10212:2階 X0Y2.5相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:300 相手材:210
- ・1008WZ10214:2階 X7Y5相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:210 相手材:180
- ・1008WZ10290:3階 X2Y3相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:300 相手材:210
- ・1008WZ10292:3階 X6Y2.5相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:210 相手材:180
- ・1008WZ10294:3階 X4Y4相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:240 相手材:180
- ・1008WZ10295:3階 X3.5Y4相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:210 相手材:180
- ・1008WZ10295:3階 X3.5Y7相手材のせいが自材より小さくなっています 自材:210 相手材:180

[地震力の算定]

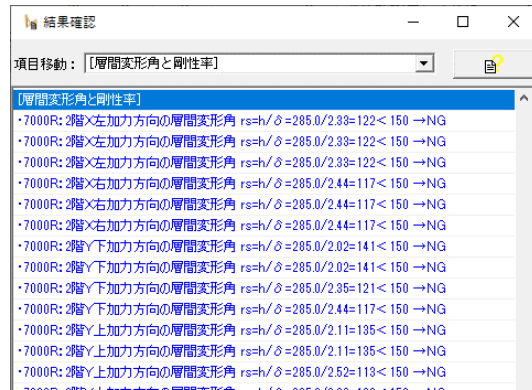
- ・3006W#種数の高さの異なる屋根(かかる種木・母屋は、受ける屋根の指定をしてくだい)

[鉛直構面の許容耐力と剛性の算定]

2-16 鉛直構面の負担水平力に対する検定のエラー解消（2階）

2 階鉛直構面のエラーについて

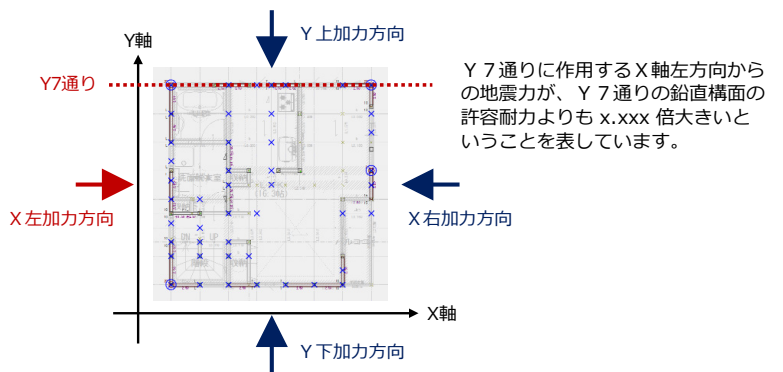
「層間変形角と剛性率」でエラーが出ていますが、これらのエラーは「鉛直構面の負担水平力に対する検定」にて耐力壁の倍率と配置バランスを見直すことで解消できます。



例えば、「Y7通り：X左加力方向の地震力 $Q_e/\Sigma Pa(x.xxx) \geq 1.0 \rightarrow NG$ 」のエラーの場合、

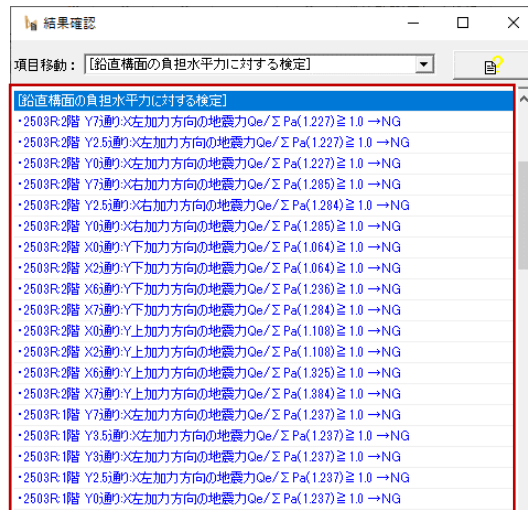
Y7通りに作用するX軸左方向からの地震力が、Y7通りの耐力壁の許容耐力よりも $x.xxx$ 倍大きいことを表しています。

Y7通り：X左加力方向の地震力 $Q_e/\Sigma Pa(x.xxx) \geq 1.0 \rightarrow NG$



2階では、地震力・風圧力に対して、X左、X右、Y下、Y上加力方向というようにすべての加力方向でエラーが出ています。

どの通りに、どの方向からの水平力エラーなのか、また水平力が許容耐力の何倍なのかを確認します。



2階 X 方向の鉛直構面のエラーを解消する

Y7通りの耐力壁を見ると、柱間が900mm以上ある箇所がX0-X1、X6-X7の2箇所しかありません。

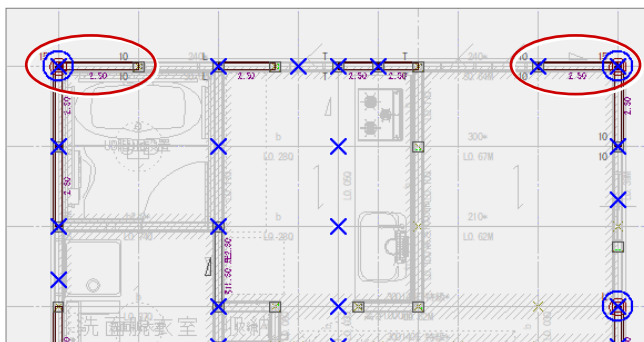
- ・ まずはシングル筋かいで検討する
- ・ 例えば、床勝ち仕様の大臣認定品の面材を使用できる場合は、認定書等に従い設計者判断により、室内側に構造用合板を使用して検討する

上記のことを決める必要があります。

本書では、2階はシングルまたはダブルの筋かいで検討していきます。

まずは、Y7通りのX0-X1間に筋かいを設定します。

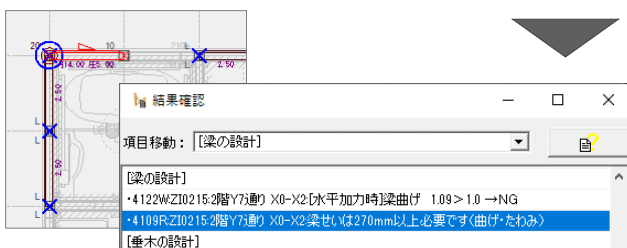
- 1 「属性変更」をクリックして X0-X1 の耐力壁を選びます。
- 2 「筋かい」の「仕様」を「04」、「タイプ」を「シングル始上」に変更して「OK」をクリックします。



- 3 再計算を行うと、「梁の設計」に Y7 通り X0-X2 梁のエラーが出ていることを確認できます。



Y7通りX0-X1間に筋かいを追加したことで、Y7通りX0-X2梁の水平荷重時の応力および変位が大きくなり、梁上の耐力壁の剛性が小さくなります。

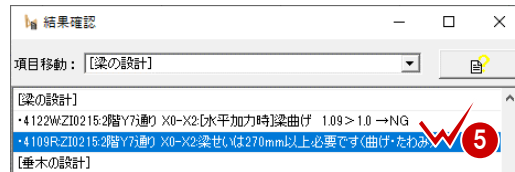


- 4 閲覧のツリーから「(3) 梁上に載る耐力壁等の剛性低減」を選び、2階 Y7 通り X0-X2 の「梁上低減係数」が「0.8」程度と小さいことを確認できます。

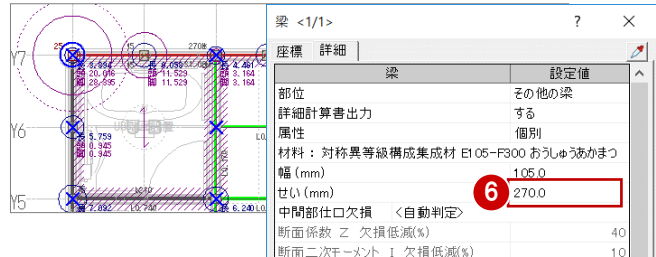
※ 梁上低減係数が「1.0」に近いほど耐力壁の剛性が低減されません。

計算番号	軸力 (kN)	所剛性 (N)	梁上低減係数
1	Na	222.828	Ca 0.949
2階	Nab		Cb
Y2.5通り X0-X2	Nbc		Cc
	Nc		
2	Na	398.594	Ca 0.849
2階	Nab		Cb
Y7通り X0-X2	Nbc		Cc
	Nc		
3	Na	106.749	Ca 0.910

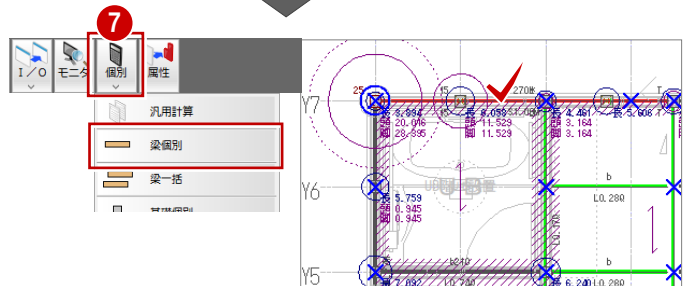
- 5 「梁の設計」の「Y7 通り X0-X2 梁のエラー」をダブルクリックします。



- 6 梁せいを「270 mm」に変更します。



- 7 「個別」メニューから「梁個別」を選び、「Y7 通り X0-X2 梁」をクリックします。



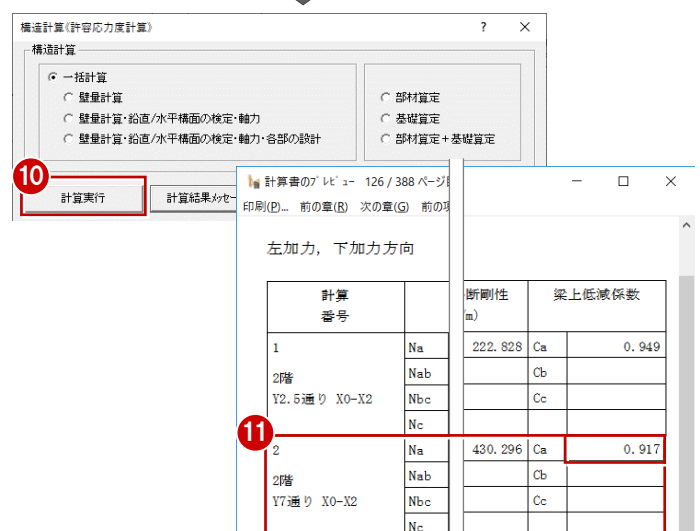
- 8 「Y7 通り X0-X2」の「検定比」が「0.86M」となっているため、黄色の危険部材であることとなります。



- 9 再度、「属性変更」を使って、梁せいを「300 mm」に変更します。

- 10 再計算して、エラーが解消され、灰色の適正部材になったことを確認します。

- 11 計算書において 2 階 Y7 通り X0-X2 の「梁上低減係数」が大きくなったことを確認します。

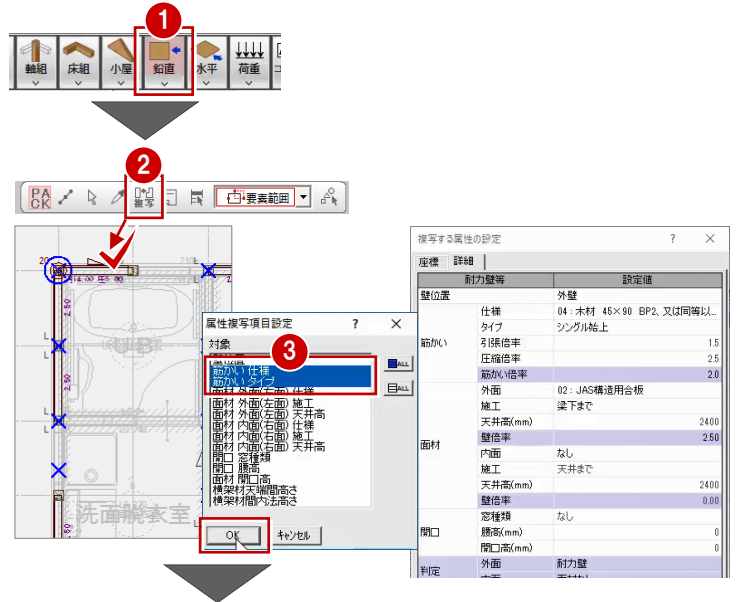


指定した属性だけを複写して他に反映する

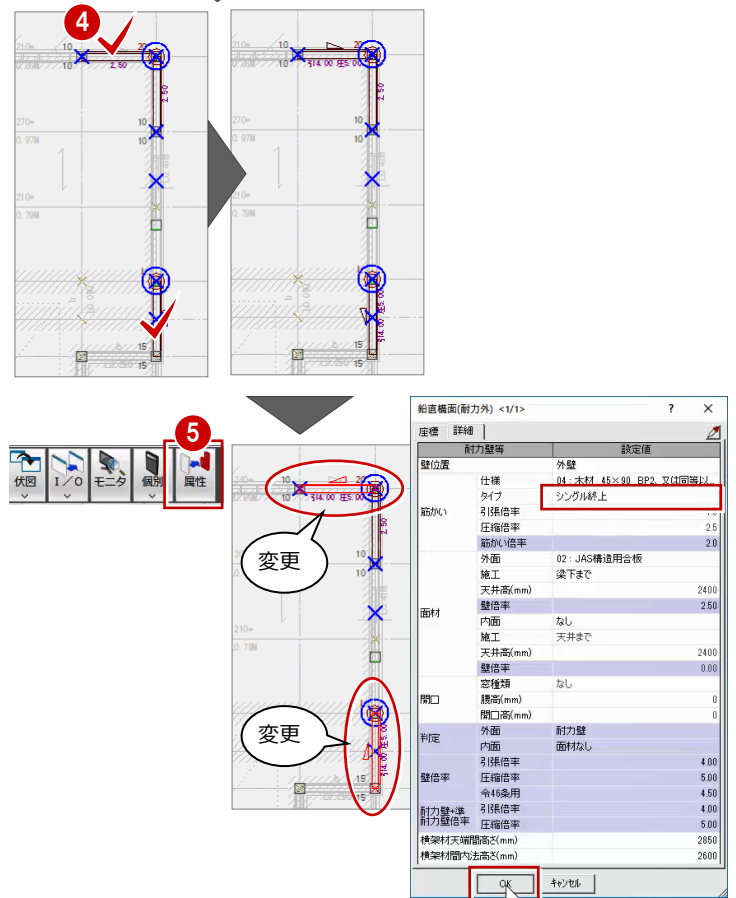
X0-X1に設定した「筋かいシングル」を他の耐力壁にも反映していきます。

指定したデータから必要な属性（筋かい仕様とタイプ）のみを複写して、他の同一データ（鉛直構面）に指定した属性のみを反映させます。

- 1 「鉛直」をクリックして、データ表示を鉛直構面に切り替えます。
- 2 「属性複写」をクリックして、Y7 通り X0-X1 の筋かいをクリックします。
- 3 「属性複写項目設定」ダイアログで「筋かい仕様」「筋かいタイプ」だけを選んで「OK」をクリックします。
- 4 複写した属性を反映したい耐力壁をクリックします。

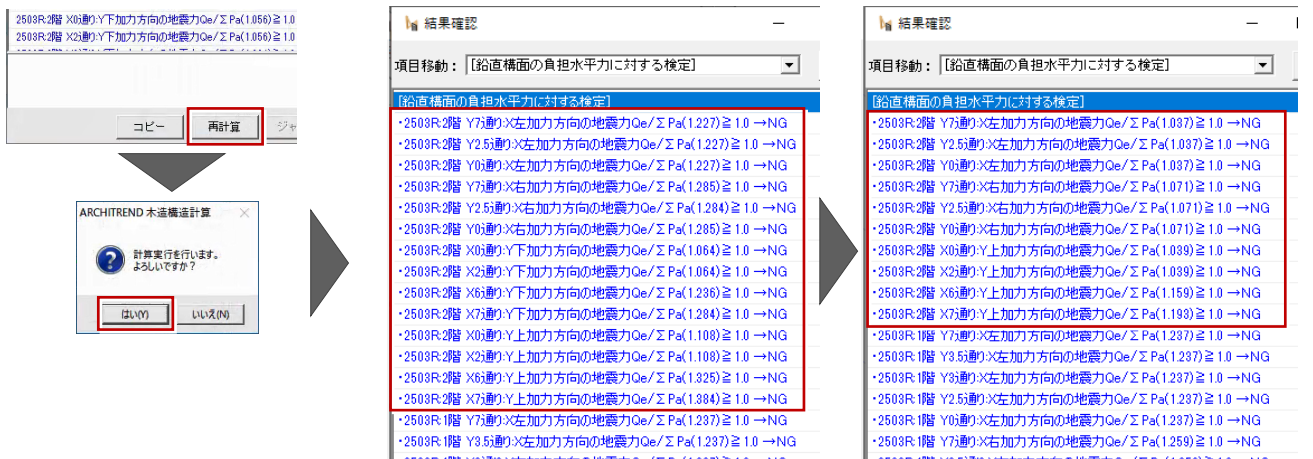


- 5 ここでは、これらの筋かいの向きを変更します。



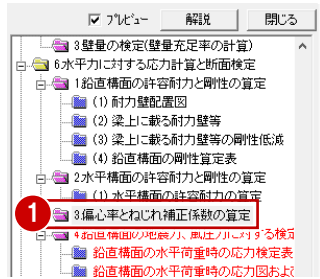
「結果確認」ダイアログの「再計算」をクリックして、エラーの内容がどう変わるかを確認します。

2階X方向、Y方向のエラーが少なくなったことを確認できます。

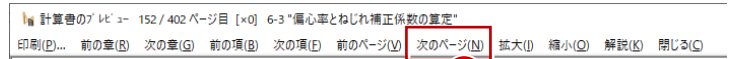


偏心率・剛心の位置を確認して耐力壁を追加する

まだ2階X方向、Y方向にエラーが残っています。偏心率と剛心の位置を確認して、どの通りに耐力壁を追加するかを決めます。



① 左側ツリーの「3. 偏心率とねじれ補正係数の算定」をクリックして、「次のページ」でページを進めて「2階 X 方向・Y 方向」の「ねじれ補正係数」を確認します。



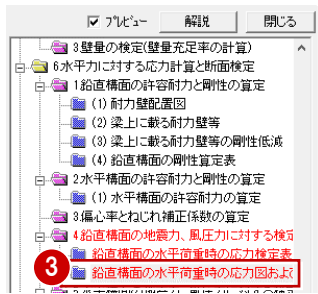
2階 X右加力方向

通り または区間	位置 (m)	剛性 Di (N/m)	剛性一次 モーメント	剛心-位置		Di × Y ²	ねじれ補正係数	
				X (m)	Y (m)		地震用 α _e	風圧用 α _w
Y7	6.370	1211526	7717421	-2.753		9182166	0.956	0.932
Y7-Y3							0.985	0.977
Y3	2.730	0	0	0.887		0	1.014	1.022
Y3-Y2.5							1.018	1.028
Y2.5	2.275	136105	309639	1.342		245120	1.022	1.033
Y2.5-Y0							1.040	1.062
Y0	0.000	871684	0	3.617		11403971	1.058	1.090

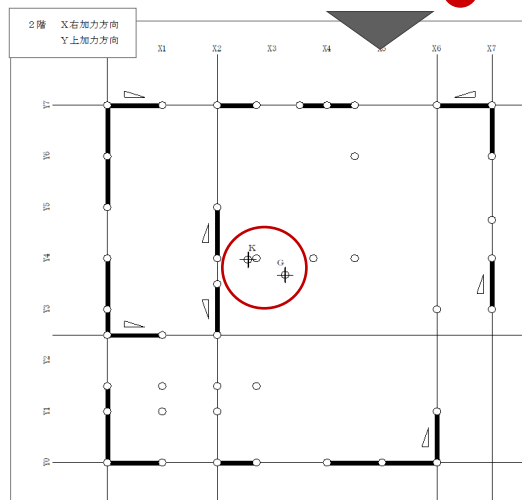
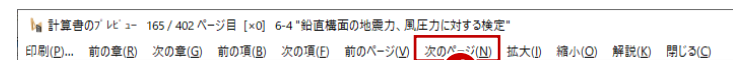
2階 Y上加力方向

通り または区間	位置 (m)	剛性 Di (N/m)	剛性一次 モーメント	剛心-位置		Di × X ²	ねじれ補正係数	
				X (m)	Y (m)		地震用 α _e	風圧用 α _w
X0	0.000	1163105	0	-2.328		6303545	0.915	0.881
X0-X2							0.948	0.928
X2	1.820	375473	683361	-0.508		96896	0.981	0.974
X2-X6							1.048	1.067
X6	5.460	138000	763480	3.132		1353701	1.115	1.160
X6-X7							1.132	1.184
X7	6.370	610158	3886706	4.042		9968617	1.148	1.207

② X 方向では Y0 通り、Y 方向では X7 通りのねじれ補正係数が大きいことを確認できます。



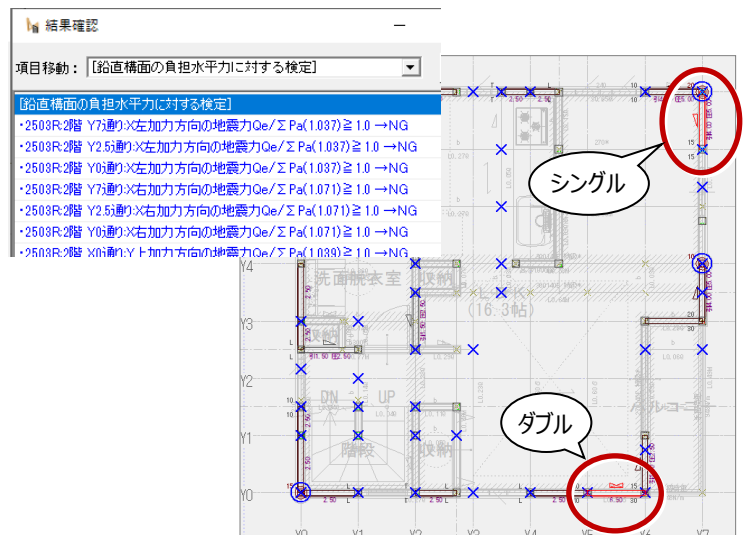
③ 左側ツリーの「6. 水平力に対する応力計算と断面検定」の「鉛直構面の水平荷重時の応力図および検定比図」を確認します。



④ 「次のページ」でページを進めて「2階 X 右加力方向・Y 上加力方向」を確認すると「K (剛心)」が「G (重心)」から少し離れていることを確認できます。

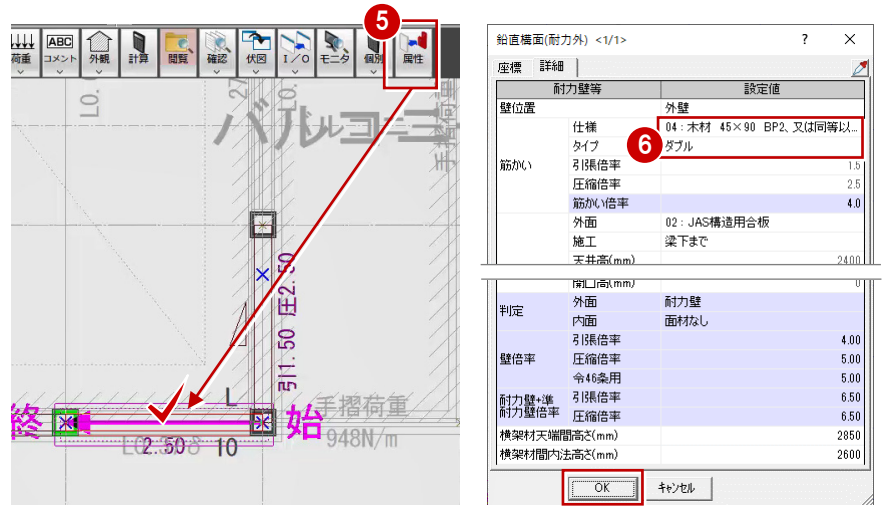
ねじれ補正係数が大きい通りに耐力壁を追加します。

本書では、2階Y0の耐力壁に「ダブル筋かい」、X7通りの耐力壁に「シングル筋かい」を追加して、結果がどうなるかを確認します。



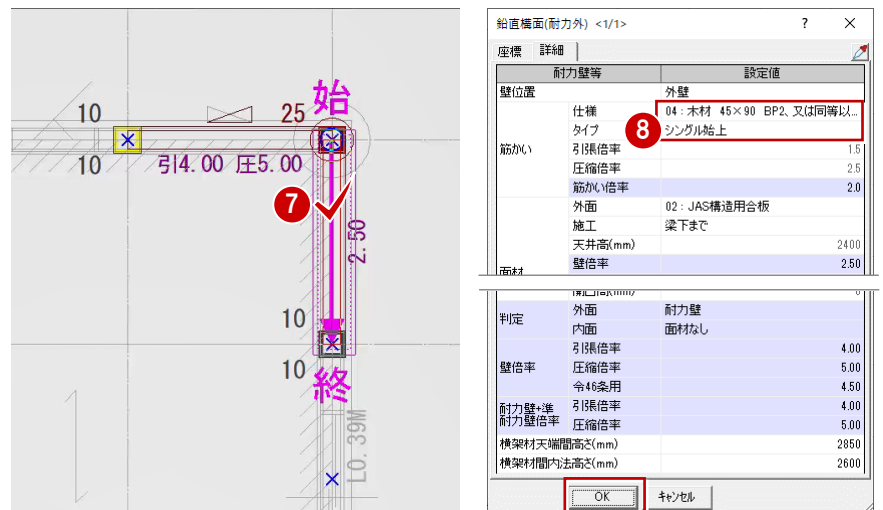
5 「属性変更」をクリックして、2階 Y0の耐力壁を選択します。

6 「筋かい」の「仕様」を「04」、「タイプ」を「ダブル」に変更して「OK」をクリックします。

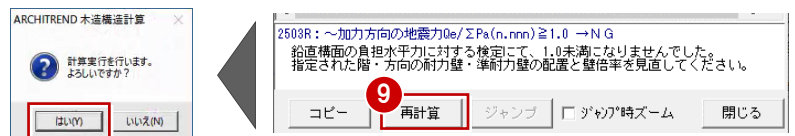


7 「属性変更」をクリックして、X7 通りの耐力壁を選択します。

8 「筋かい」の「仕様」を「04」、「タイプ」を「シングル始上」に変更して「OK」をクリックします。



9 再計算を実行します。



10 2階 X方向、2階 Y方向のエラーがすべて解消されたことを確認します。

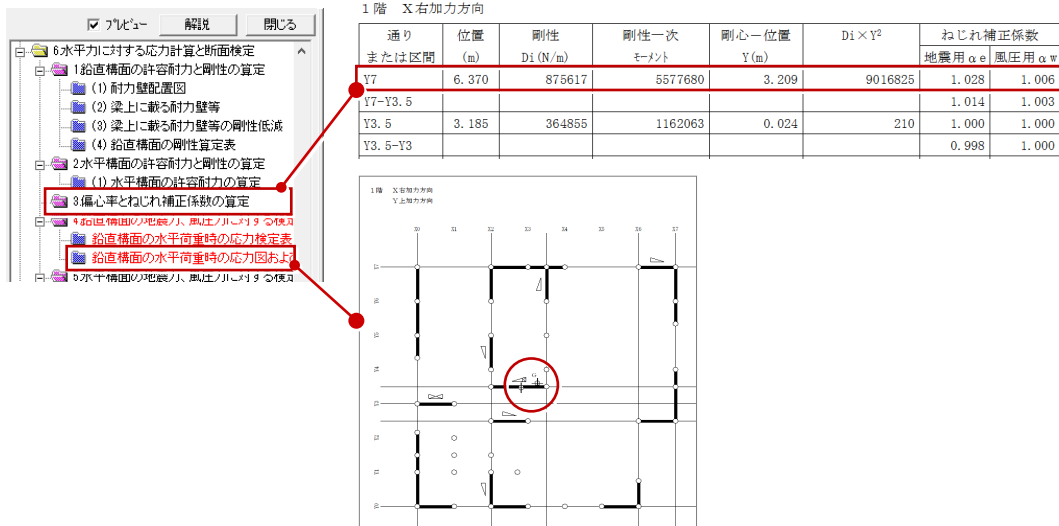
11 計算書（鉛直構面の水平荷重時の応力図および検定比図）を確認すると、2階の「K（剛心）」と「G（重心）」の位置が近くなったことを確認できます。



2-17 鉛直構面の負担水平力に対する検定のエラー解消（1階）

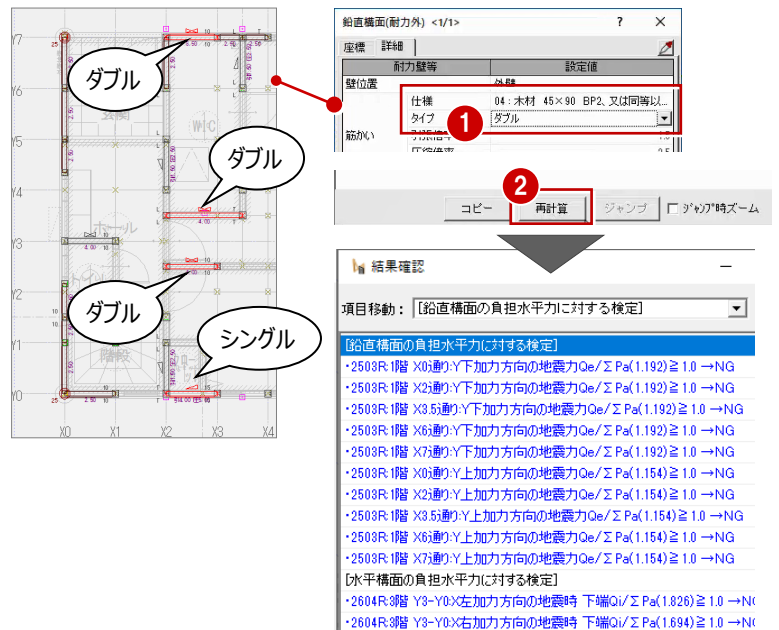
1 階 X 方向鉛直構面のエラーを解消する

1階を開き、1階も「6. 水平力に対する応力計算と断面検定」の「3. 偏心率とねじれ補正係数の算定」において、「1階X方向」を確認、「4. 鉛直構面の地震力、風圧力に対する検定」の「鉛直構面の水平荷重時の応力図および検定比図」において、「1階X方向」を確認しながら耐力壁の配置を検討します。



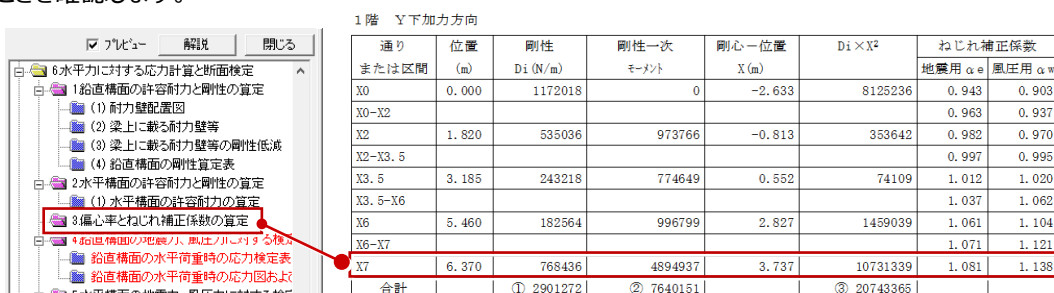
- まず、1階 Y7、Y3.5、Y2.5、Y0 通りの X 方向における許容耐力を上げてみます。
本書では、右図のように筋かいを変更します。

- 再計算を行うと、1階 X 方向のエラーが解消されたことを確認できます。

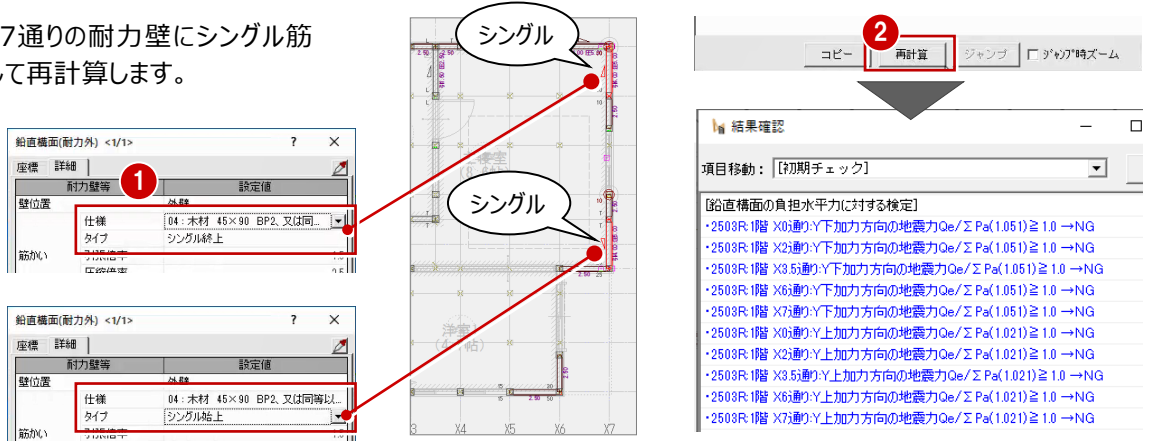


1 階 Y 方向鉛直構面のエラーを解消する

「3. 偏心率とねじれ補正係数の算定」にて「1階 Y下加力方向・Y上加力方向」を確認し、X7通りのねじれ補正係数が大きいことを確認します。



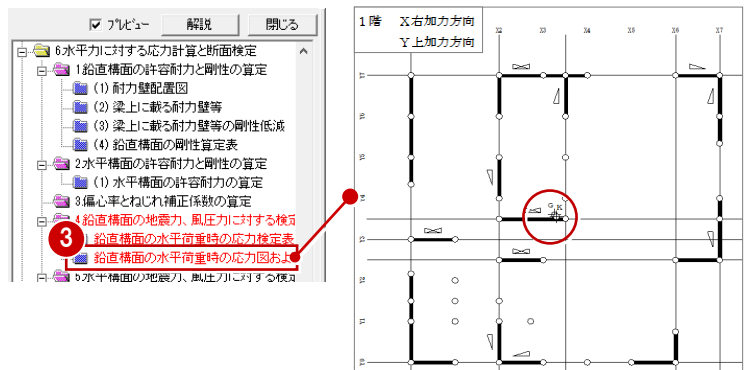
- ①② 本書では、X7通りの耐力壁にシングル筋かいを追加して再計算します。



- ③ 再度、計算書にて「重心と剛心の位置」を確認すると、剛心も重心の位置に近いことを確認できます。

- ④ まだY加力方向のエラーが残っているため、ここではY方向において重心に近いX2通りの耐力壁にダブル筋かいを追加して再計算します。

1階Y方向のエラーが解消されたことを確認できます。



例えば、筋かいを追加できる箇所がない場合、または施工上筋かいダブルを入れたくない場合、耐力壁の室内側にも構造用合板を貼り、両面構造用合板で検討してください。

ただし、1階床の構造用合板の施工に問題ないことを確認するなど、設計者の判断により行ってください。



- ⑤ また、1階の鉛直構面のエラーを解消したことで、「層間変形角と剛性率」の1階部分のエラーも同時に解消されたことを確認します。

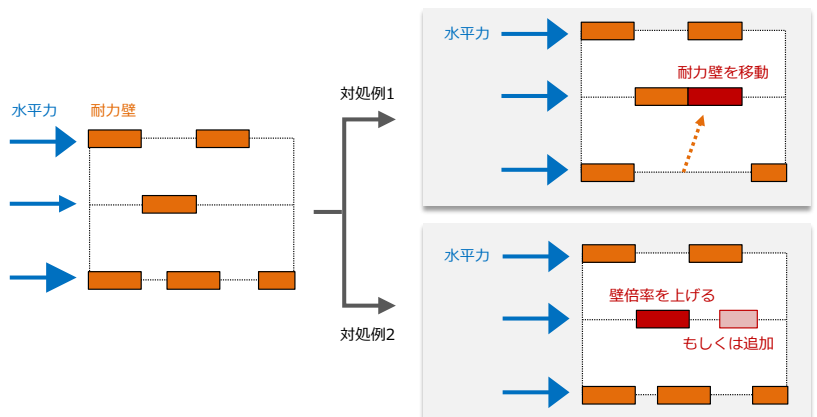
水平力の分散について

X2通りの耐力壁の壁倍率を変更しただけで、その他の通りのエラーも解消されました。この点について補足します。

X・Y方向の水平力は、その通りの鉛直構面の許容耐力に比例して、各通りの水平力に配分されます。

通りの許容耐力が大きいほど、各通りが負担する水平力が大きくなります。

許容耐力が小さい通りに耐力要素を移動、または壁倍率を上げる、耐力要素を追加するなどして、その通りの許容耐力を上げることで水平力を分散させ、エラーを解消できる場合があります。

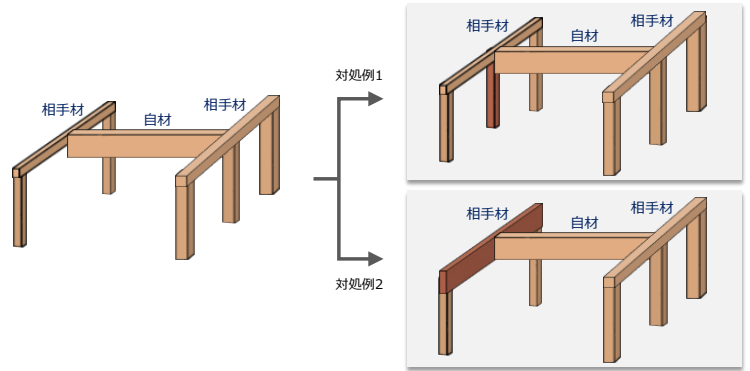


2-18 自材せいのエラー解消

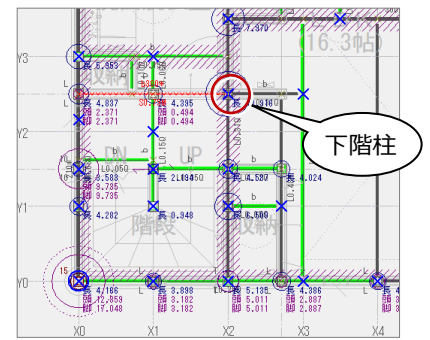
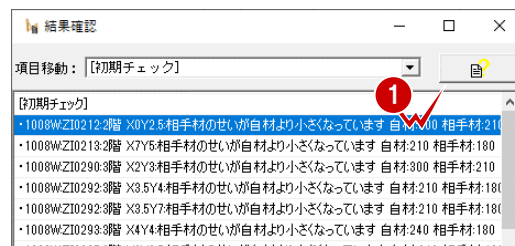
「初期チェック」にエラー「相手材のせいが自材よりも小さくなっています」が出ています。

梁を受ける相手材に対して、本書では下階に柱を置くことができないため、相手材の梁せいを大きくします。

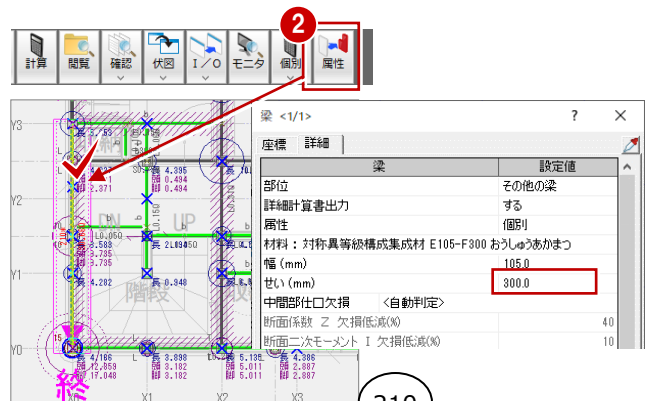
なお、梁を受ける位置に下階柱がある場合はせいが小さくても本エラーは出力されません。



- 1 エラー「1008W : 2階 X0Y2.5 : 相手材のせいが自材より小さくなっています 自材 : 300 相手材 210」をダブルクリックします。



- 2 相手材を確認すると、X2Y2.5 の位置に下階柱があるため、X0 通り Y0 - Y3 の梁せいを「300」に変更します。



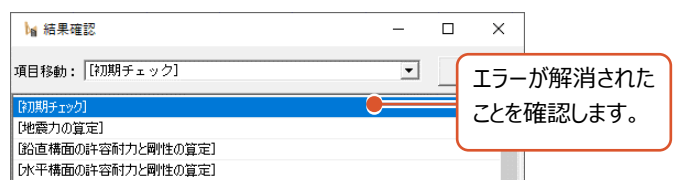
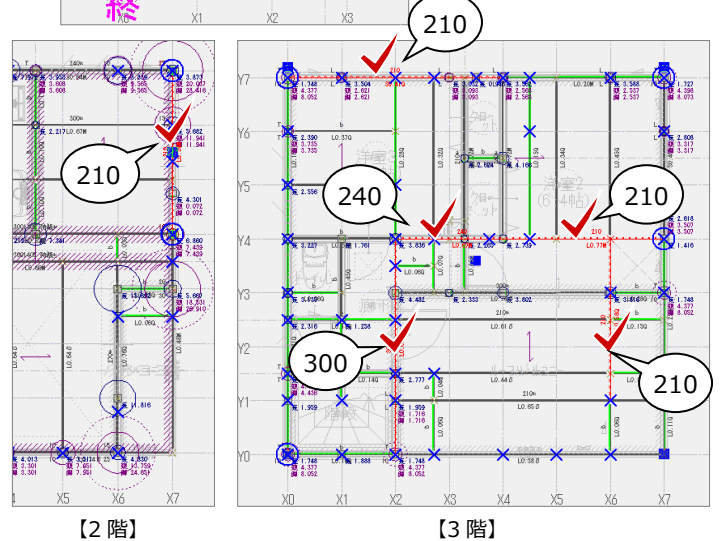
同様に、残りのせいも変更します。

「詳細計算書出力」は「しない」のままで構いません。

- 2階 X7 通り Y4 - Y7 の梁せいを「210」に変更
- 3階 X2 通り Y0 - Y4 の梁せいを「300」に変更
- 3階 Y7 通り X0 - X4 の梁せいを「210」に変更
- 3階 Y4 通り X2 - X4.5 の梁せいを「240」に変更
- 3階 X6 通り Y1 - Y4 の梁せいを「210」に変更
- 3階 Y4 通り X4.5 - X7 の梁せいを「210」に変更

※ このエラーは、上記X6通りY1 - Y4のエラーを解消すると発生します。

再計算して、「初期チェック」のエラーが解消されたことを確認します。



2-19 水平構面の負担水平力に対する検定のエラー解消

小屋伏図に火打構面を入力する

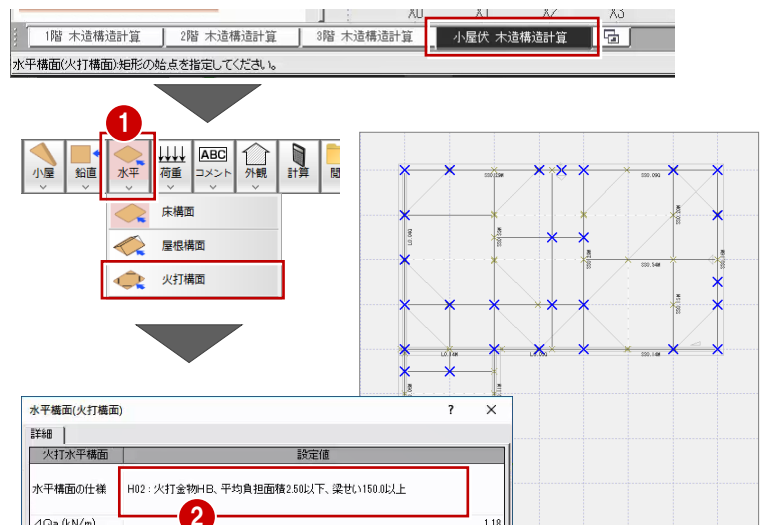
水平構面のエラーを確認すると、3階の水平力に対してのものであるため、小屋伏図にて水平構面の配置と耐力を見直す必要があります。また、勾配のある屋根構面耐力は弱く、屋根構面だけでは安全を確保できるとは言えません。

本書では、建物の安全性を考えて小屋組みには火打を入力しているため、小屋伏図に火打構面を入力します。



小屋伏図を開きます。

① 「水平」メニューから「火打構面」を選びます。



② 本書では「水平構面の仕様」を「H02」に変更します。

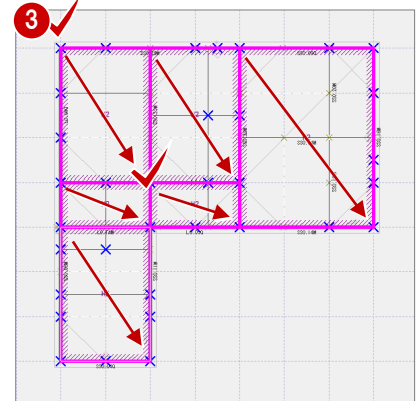
すでに火打材は、構造図から連携した火打材が入力されているため、「火打自動入力」は灰色の状態とします。

なお、同時に水平構面の仕様にあった火打材を入力するときは、「火打自動入力」の火打を入力する箇所をクリックします。

③ 火打構面の範囲を指定します。

入力したら、再計算します。

同時に水平構面の仕様にあった火打材を入力するときは、火打を入力する箇所をクリックします。
本書では、灰色の状態のままとします。

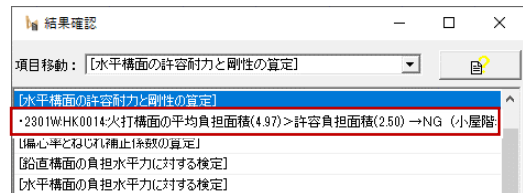


火打構面の負担面積のエラーを解消する

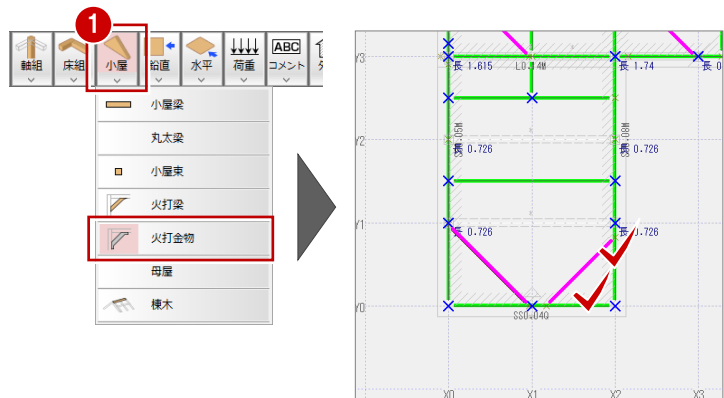
エラー「火打構面の平均負担面積 (x.xx) > 許容負担面積 (x.xx) →NG」が出ています。

こちらは、1本の火打材が負担する面積が、火打構面の仕様にある1本あたりの平均負担面積よりも大きい場合に出るエラーです。

本書では、X0Y0-X2Y3区画に火打金物を追加します。

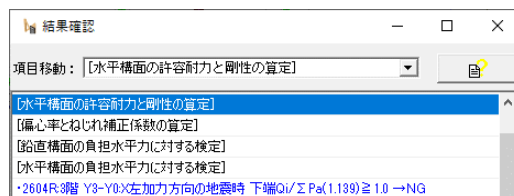


- 1 「小屋」メニューから「火打金物」を選び、火打材が取り付く2本の梁をクリックします。
火打材が入力されます。他の火打材と長さを取り付け位置が異なりますが問題ありません。



再計算します。

「火打構面の平均負担面積」のエラーが解消されたことを確認します。

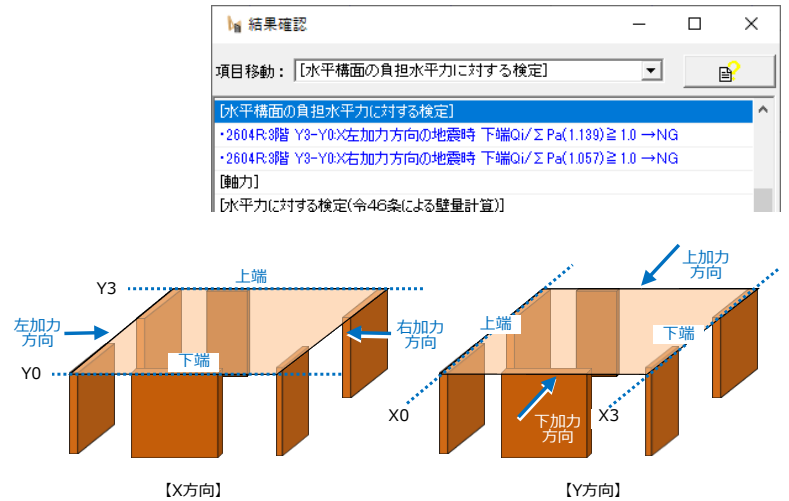


水平構面のエラーを解消する

次に、残っている「水平構面の負担水平力に対する検定」のエラーを解消します。

このエラーは、X左加力方向の地震時に、Y3-Y0の耐力壁線区画において、上端と下端の水平構面の許容耐力が、その通りの地震力よりも小さいことを示します。

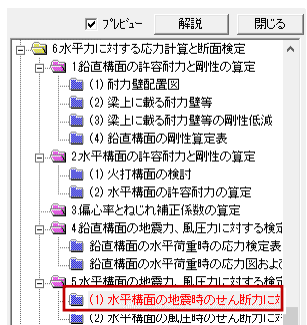
このとき、X方向の場合、通り番号が小さい方が「下端」となります。



「閲覧」のツリーから「水平構面の地震時のせん断力に対する検定」を選び、「NG」を確認すると、以下のことが確認できます。

- ・下端が「1.139」と「1.0」を超えている
- ・上端の「Qi」が「2.46」、下端の「Qi」が「6.50」になっている。
- ・小屋伏図の水平構面の強度を上げることができない。

上記のことから、ここでは、上端Y3通りの耐力壁の許容耐力を上げて水平力を分散させることでエラーが解消できるかを検討します。



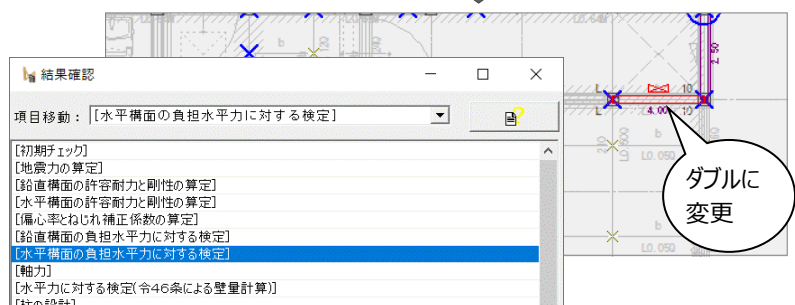
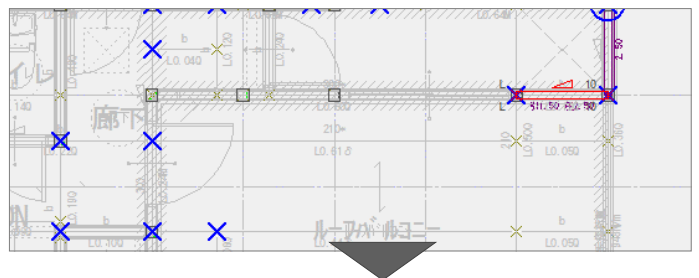
3階 X左加力方向									
せん断力係数 $Ci^*=0.328$ 偏心率 $0.007(\leq 0.15)$									
通りまたは区間	Ce	Qeij (kN)	重量 (kN)	Pij wij-i, j (kN)	Qi (kN)	ΣPa (kN)	Qi / ΣPa	判定	<1.0
Y7	1.000	10.541	5.632	1.847					
上端					8.694		0.435	OK	
下端	1.000		33.321	10.929	-2.235	20.002	0.112	OK	
Y3	1.000	2.112	7.137	2.341					
上端	1.000				-2.464	5.715	0.431	OK	
下端	1.000		12.332	4.043	-6.509		1.139	NG	
Y0	1.000	7.041	1.619	0.531					

3階 X右加力方向									
せん断力係数 $Ci^*=0.328$ 偏心率 $0.023(\leq 0.15)$									
通りまたは区間	Ce	Qeij (kN)	重量 (kN)	Pij wij-i, j (kN)	Qi (kN)	ΣPa (kN)	Qi / ΣPa	判定	<1.0
Y7	1.000	9.837	5.632	1.847					
上端					7.990		0.399	OK	
下端	1.000		33.321	10.929	-2.939	20.002	0.147	OK	
Y3	1.000	3.286	7.137	2.341					
上端	1.000				-1.994	5.715	0.349	OK	
下端	1.000		12.332	4.043	-6.039		1.057	NG	
Y0	1.000	6.571	1.619	0.531					

3階を開いて、Y3通りX6-X7のシングル筋かいを「ダブル」に変更して、再計算します。

水平構面のエラーが解消されたことを確認できます。

このとき、計算書で、剛心と重心の位置、ねじれ補正係数なども確認しておくといでしょう。



2-20 柱軸力による土台・梁のめり込み検定のエラー解消

計算結果を確認すると、1階の土台、2階の梁に対して、水平力作用時のめり込みのエラーが出ています。

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）」（P.120）より短期荷重時に対する土台のめり込み検定が必要となります。そのため、耐力壁が取り付く柱は短期荷重時の軸力により梁・土台に対して柱のめり込みのエラーが出るが多くなると考えられます。

柱のめり込みのエラー解消については、水平力作用時のエラーであるため、ここでは間柱等の断面積を加算して検定することでエラーを解消できるかを確認します。

■ 柱のめり込み検定時の対処方法

- ① 柱サイズを大きくする
- ② ほぞ差しの面積を小さくする
- ③ 土台（梁）を基準強度の高い材料に変更する
- ④ 土台プレートを使用する（土台のみに適用）
- ⑤ 間柱等を設置する

※ ⑤については『木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）』より追加

※ 短期荷重時のめり込み検定

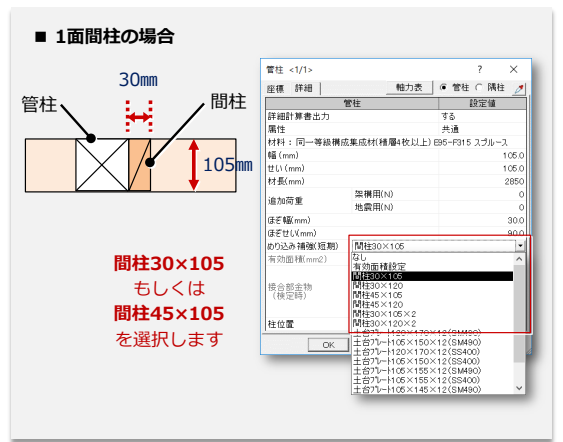
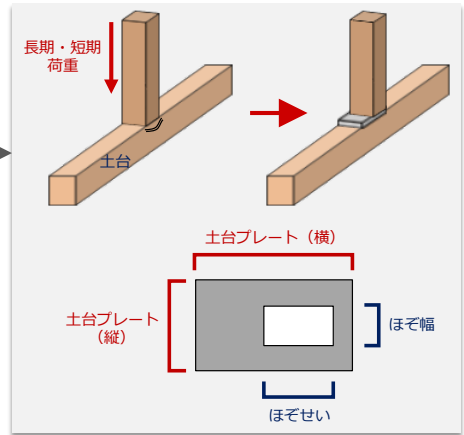
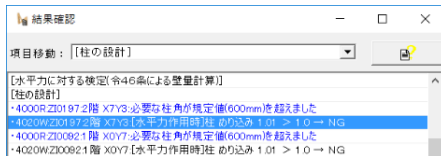
『木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）』より短期荷重時における土台のめり込み検定が必須となりました。

■ 間柱等の設置による対処方法

『木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）』P.121に、間柱等を検定に考慮できるのは、めり込みの短期の検定に用いる場合のみとあります。

「管柱」ダイアログの「めり込み補強（短期）」で該当する補強方法を選択します。

ただし、エラーが「水平力作用時」となっていることを確認してください。



まずは、2階の柱のめり込みエラーを解消します。
「4020W : 2階X7Y3 : 「水平力作用時」柱めり込み1.01 > 1.0 → NG」

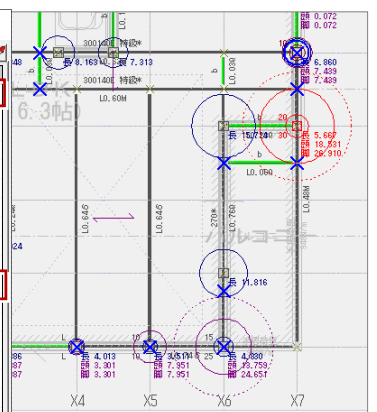
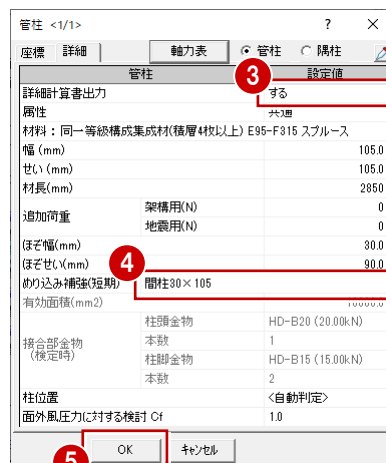
① このエラーをダブルクリックすると、エラーの部材が選択された状態になります。

② 「属性変更」をクリックします。

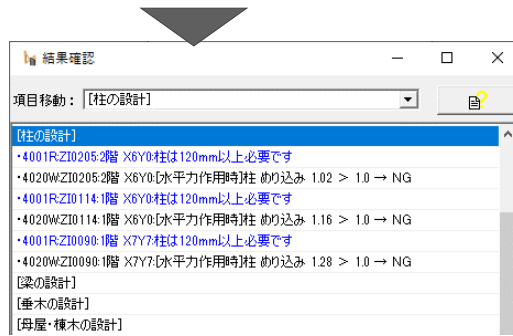
③ 「管柱」ダイアログの「詳細計算書出力」を「する」に変更

④ 「めり込み補強（短期）」を「間柱 30×105」に変更

⑤ 「OK」をクリックします。

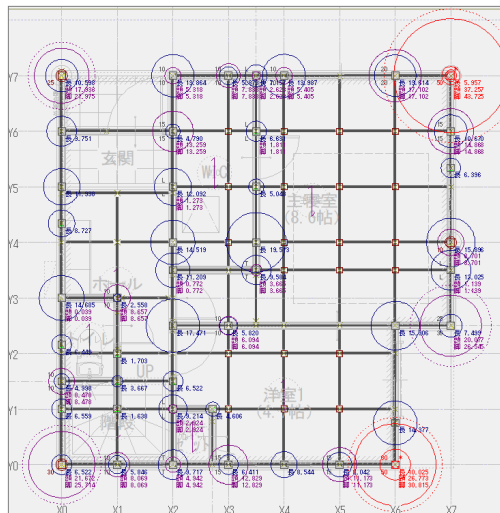


再計算を行うと、2階X7Y3柱のめり込みのエラーが解消されたことを確認できます。

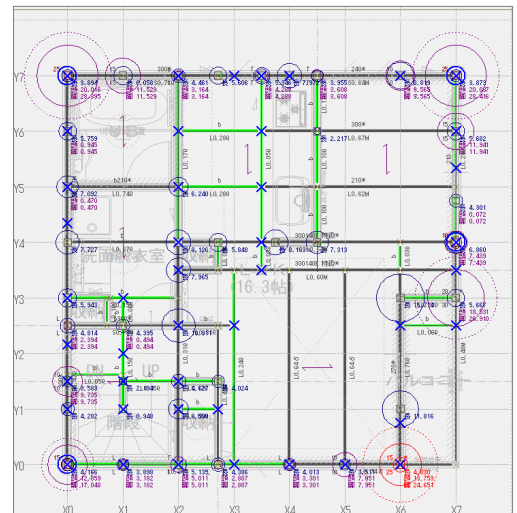


同様に間柱を設置して、2階、1階の梁、土台に対する柱のめり込みエラーを解消してみましょう。

- 2階X6Y0管柱
- 1階X6Y0管柱
- 1階X7Y7管柱



【1階】



【2階】

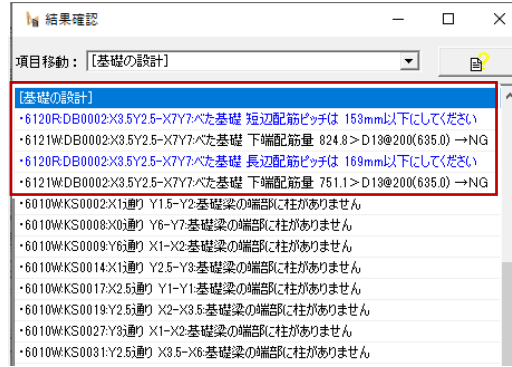


2-21 基礎の設計のエラー解消

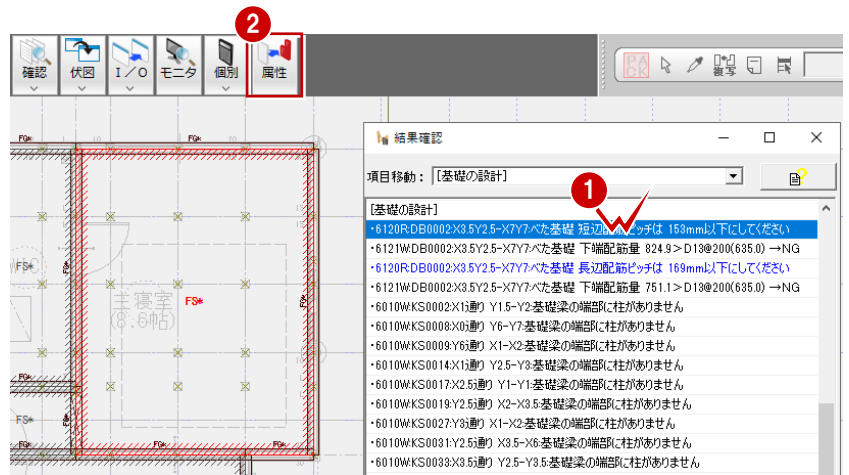
べた基礎のエラーを解消する

べた基礎のエラーは2つ出ていますが、同じべた基礎のエラーであることを確認でき、配筋のピッチを小さくする必要があります。

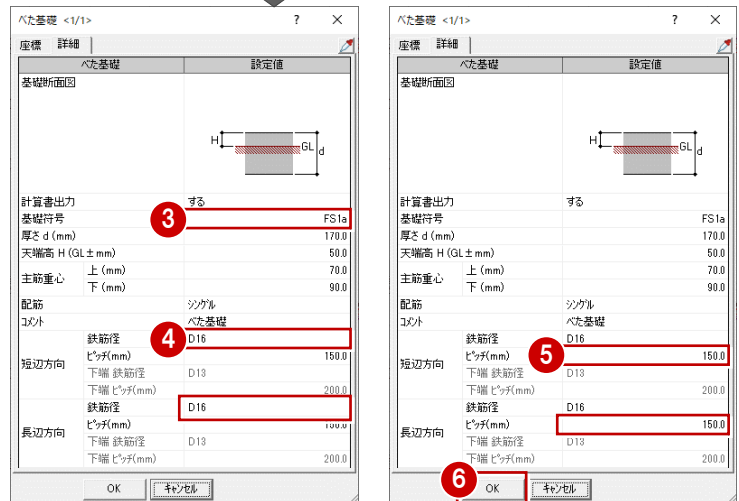
この場合は短辺方向ピッチが153mm以下を求められているため、短辺方向、長辺方向のピッチを150mmとし、検定比にも余裕を持たせるため鉄筋径を上げてエラーを解消します。



- ① べた基礎のエラーをダブルクリックします。
- ② 「属性変更」をクリックします。

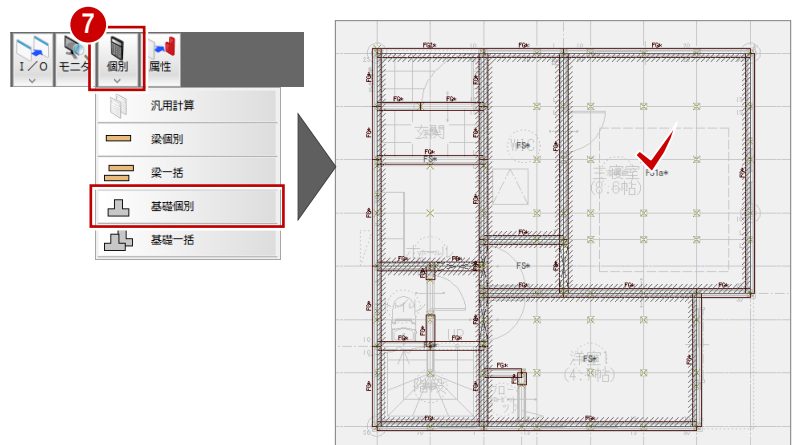


- ③ あとで計算書を確認したとき識別しやすいように、「基礎符号」を変更しておきます。
- ④ 「短辺方向」「長辺方向」の「鉄筋径」を「D16」に変更します。
- ⑤ 「短辺方向」「長辺方向」の「ピッチ」を「150」に変更します。
- ⑥ 「OK」をクリックします。



再計算する前に、エラーが解消できているか、基礎の個別計算を使って確認します。

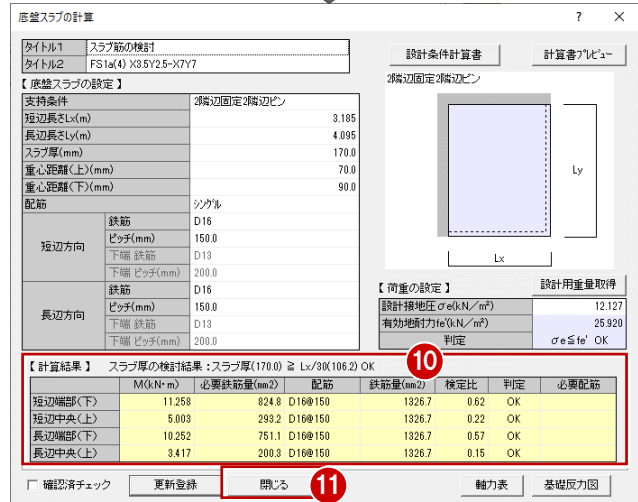
- ⑦ 「個別」メニューから「基礎個別」を選び、べた基礎をクリックします。



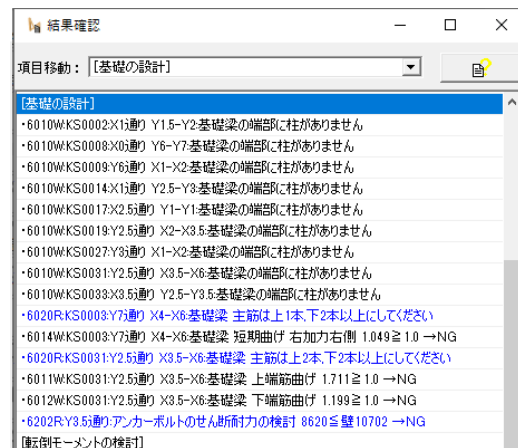
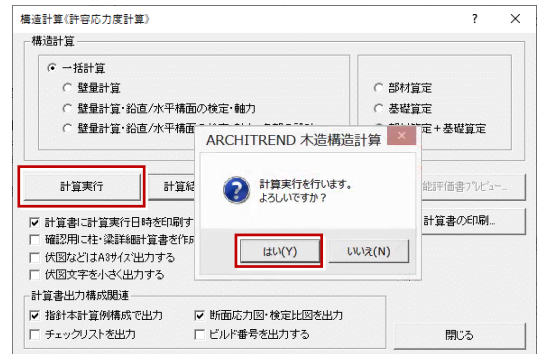
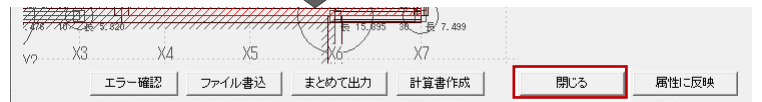
- 8 「結果」を確認すると、青色で「OK」となっています。
- 9 「参照・変更」をクリックします。



- 10 「底盤スラブの計算」の【計算結果】を確認します。
- 11 結果を確認したら「閉じる」をクリックして個別計算を終了します。



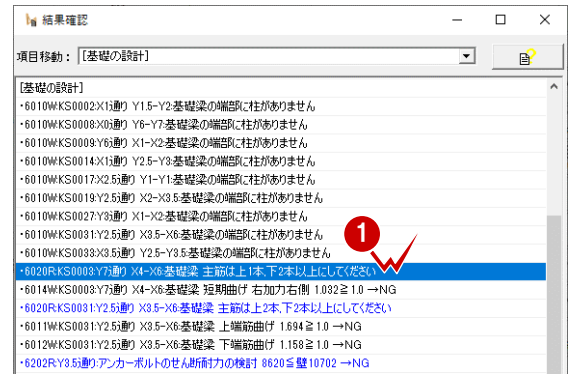
- 12 「計算」をクリックして再計算します。
- べた基礎のエラーが解消されたことを確認できます。



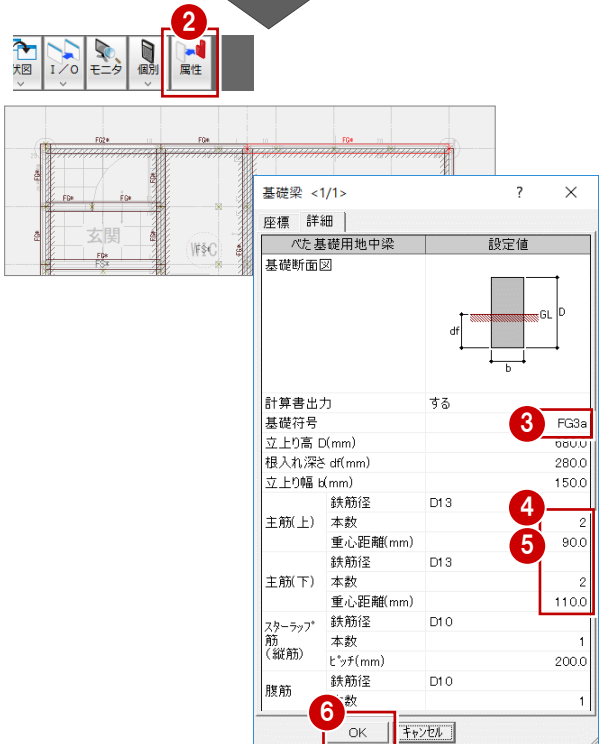
基礎梁のエラーを解消する

基礎梁は、柱間を1スパンとしてスパンごとにエラーがでます。
Y7通りX4-X6の1つの基礎梁に2つのスパンでエラーが出ているため、主筋下側を2本にする必要があります。

① 基礎梁のエラーをダブルクリックします。



② 「属性変更」をクリックします。



③ あとで計算書を確認したとき識別しやすいように、「基礎符号」を変更します。

④ ここでは、「主筋(上)」「主筋(下)」の「本数」をともに「2」に変更します。

⑤ 重心距離が2本の中心の距離のため、今回は上端筋の「重心距離」を「90」、下端筋の「重心距離」を「110」に変更します。

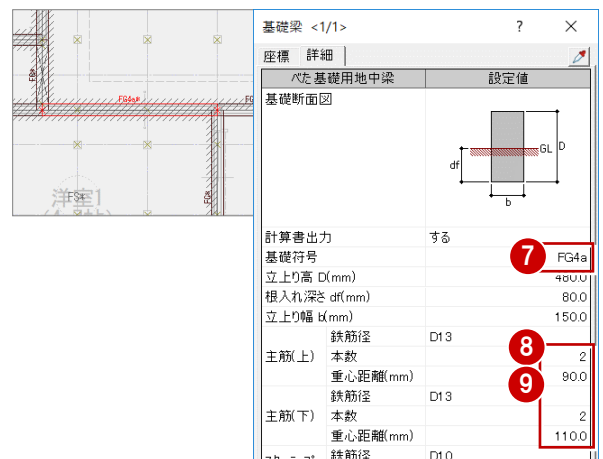
⑥ 「OK」をクリックします。

同様に、「Y2.5通りX3.5-X6基礎梁」のエラーを解消します。

⑦ 「基礎符号」を変更します。

⑧ 「主筋(上)」「主筋(下)」の「本数」をともに「2」に変更します。

⑨ 上端筋の「重心距離」を「90」、下端筋の「重心距離」を「110」に変更します。



べた基礎と同様、基礎梁も個別計算を使用できますが、基礎梁の場合は長期荷重時の検討と水平荷重時に建物隅部の検討のみとなり、柱間の水平荷重時の検討は確認できません。

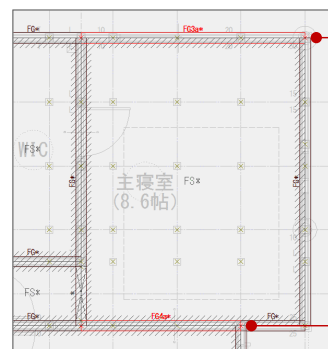
構造計算書を確認すると、以下のようになります。

- 今回のY7通りの基礎梁は「短期曲げ」のエラーであり短期荷重時のエラー
- Y2.5通りの基礎梁は「上端・下端筋曲げ」で長期荷重時のエラー

そのため、長期荷重時のエラーが出ているY2.5通りの基礎梁については、個別計算を使って計算結果を確認できます。

・6010WKS0031 Y2.5通り X3.5-X6 基礎梁の端部に柱がありません
 ・6010WKS0033 X3.5通り Y2.5-Y3.5 基礎梁の端部に柱がありません
 ・6020RYS0003 Y7通り X4-X6 基礎梁 短期曲げ 右加力右側 1.049 ≥ 1.0 →NG
 ・6014WKS0003 Y7通り X4-X6 基礎梁 短期曲げ 右加力右側 1.049 ≥ 1.0 →NG
 ・6020RKS0031 Y2.5通り X3.5-X6 基礎梁 主筋は上2本下2本以上にして下さい
 ・6011WKS0031 Y2.5通り X3.5-X6 基礎梁 上端筋曲げ 1.689 ≥ 1.0 →NG
 ・6012WKS0031 Y2.5通り X3.5-X6 基礎梁 下端筋曲げ 1.184 ≥ 1.0 →NG
 ・6202RY3.5通りアンカーボルトのせん断耐力の検討 8620 ≤ 壁10702 →NG

⑧ 基礎の計算
 ① べた基礎の検定
 (1) 接地圧の検定
 (2) 基礎沈下
 (3) スラブ底の検定
 ② 基礎梁の検定
 (1) 基礎梁の断面と配筋の検定
 (2) 基礎梁の計算
 (3) 柱間スパンによる隅部掘削地床の検定
 ⑨ 壁梁とある程度耐力の検討
 ⑩ 壁柱間耐力等の検討



柱間	長期			短期 左加力		短期 右加力		判定		
	M _上 /上端Ma	M _下 /下端Ma	Q _上 /Q _下	M _左 +M _右 /1.5Ma	Q _左 +1.5Q _右 /1.5Qa	M _左 +M _右 /1.5Ma	Q _左 +1.5Q _右 /1.5Qa			
	左側	右側	左側	右側	左側	右側				
X3.5-X4	0.025	0.017	0.026	0.012	0.183	0.08	0.012	0.154	0.082	OK
X4-X6	0.402	0.277	0.105	0.356	0.654	0.21	0.014	1.049	0.210	NG
X6-X7	0.101	0.069	0.053	0.788	0.046	0.22	0.911	0.046	0.221	OK

短期水平荷重時の検討でエラーが出ていることを確認できます。

柱間	長期			短期 左加力		短期 右加力		判定		
	M _上 /上端Ma	M _下 /下端Ma	Q _上 /Q _下	M _左 +M _右 /1.5Ma	Q _左 +1.5Q _右 /1.5Qa	M _左 +M _右 /1.5Ma	Q _左 +1.5Q _右 /1.5Qa			
	左側	右側	左側	右側	左側	右側				
X3.5-X6	1.711	1.199	0.444							NG

長期荷重時の検討でエラーが出ていることを確認できます。

再計算する前に、Y2.5通りの基礎梁のエラーが解消できているか、基礎の個別計算を使って確認します。

- 「個別」メニューから「基礎個別」を選び、基礎梁をクリックします。基礎梁の符号名をクリックすると、基礎梁を指定しやすいです。

- 「結果」を確認すると、青色で「OK」となっています。

- 結果を確認したら「閉じる」をクリックして個別計算を終了します。

- 「計算」をクリックして再計算します。

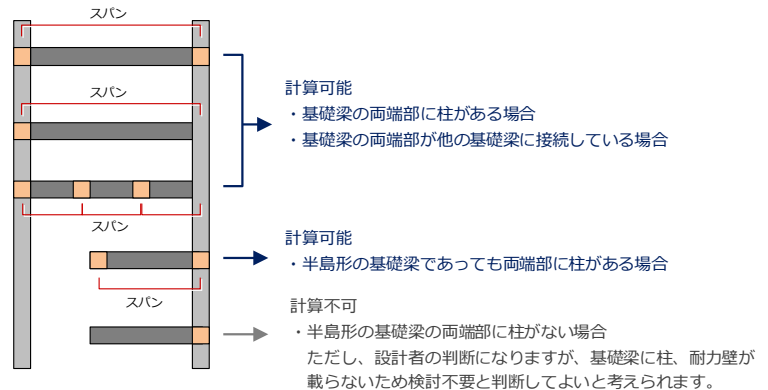
基礎梁のエラーが解消されたことを確認できます。

半島形の基礎梁について

「6010W：基礎梁の端部に柱がありません」のエラーについては、基礎梁の端部が他の基礎梁と接続されている場合は計算されています。このエラーについては、設計者の判断で対処してください。

半島形の基礎梁で端部に柱がない場合は、設計者の判断になりますが、本教材では、基礎梁に耐力壁が載らないため検討不要と判断してよいと考えられます。

ここでは、エラーが残った状態としておきます。



アンカーボルトのせん断耐力エラーを解消する

「Y3.5通り アンカーボルトのせん断耐力の検討」のエラーが出ています。
アンカーボルトの許容せん断耐力「8620」が、その通りの鉛直構面の許容せん断耐力の和「10702」よりも小さくなっていることが原因です。

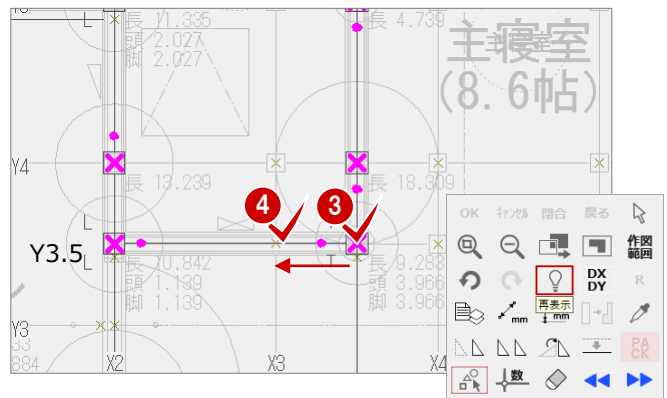
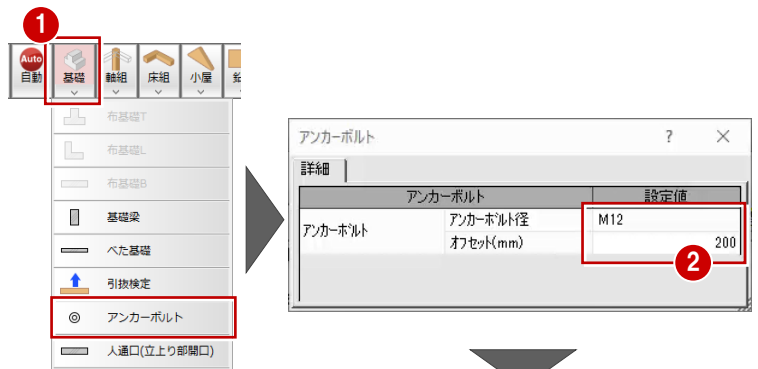
対処方法としては、以下のことが考えられます。

- ・ エラーの通りのアンカーボルトの本数を増やす
- ・ エラーの通りの耐力壁の許容耐力を下げる
- ・ アンカーボルトの径をM12からM16に変更する



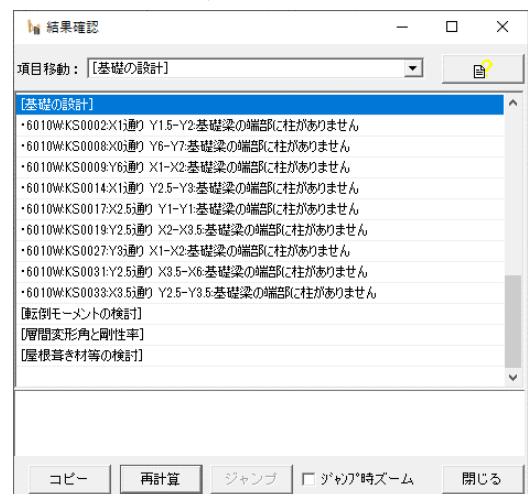
ここでは、アンカーボルトの本数を増やして、アンカーボルトの許容せん断耐力を上げます。

- 1 「基礎」メニューから「アンカーボルト」を選びます。
- 2 「アンカーボルト径」が「M12」であることを確認し、「オフセット」を「200」に変更します。
- 3 「X3.5Y3.5」の柱芯をクリックします。
- 4 アンカーボルトを取り付ける土台の方向をクリックします。
- 5 右クリックして「再表示」をクリックし、追加されたアンカーボルトを確認します。



再計算を行い、アンカーボルトのせん断耐力のエラーが解消されたことを確認します。

これで、すべてのエラーが解消されました。



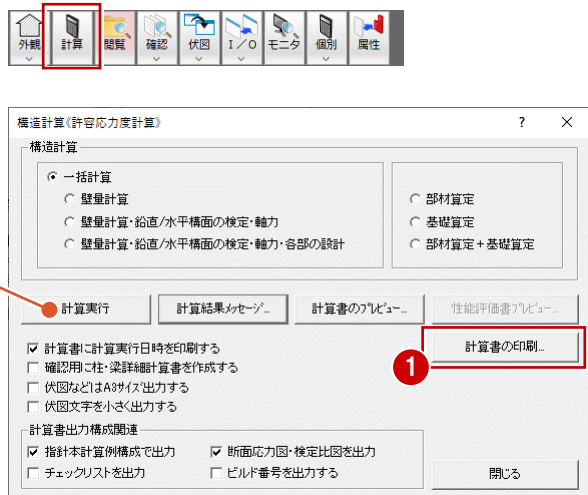
2-22 構造計算書の印刷・構造図との整合

構造計算書を印刷する

構造計算書を印刷するには、「計算」をクリックします。
印刷を行う前に計算書の内容が最新かどうかを確認してください。最新でない場合は、ダイアログの「計算実行」で再計算してください。

計算書の内容が最新でない場合は、「計算実行」で再計算してください。

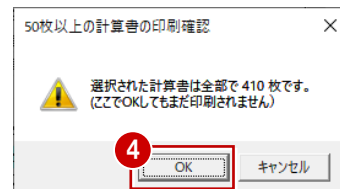
- 1 ダイアログの「計算書の印刷」をクリックします。
- 2 「出力項目」で出力する項目が ON であることを確認します。
- 3 「印刷実行」をクリックします。



- 4 確認画面で印刷するページ数を確認して、「OK」をクリックします。



- 5 「印刷」ダイアログでプリンタを指定します。



- 6 「印刷」をクリックすると、印刷が開始します。

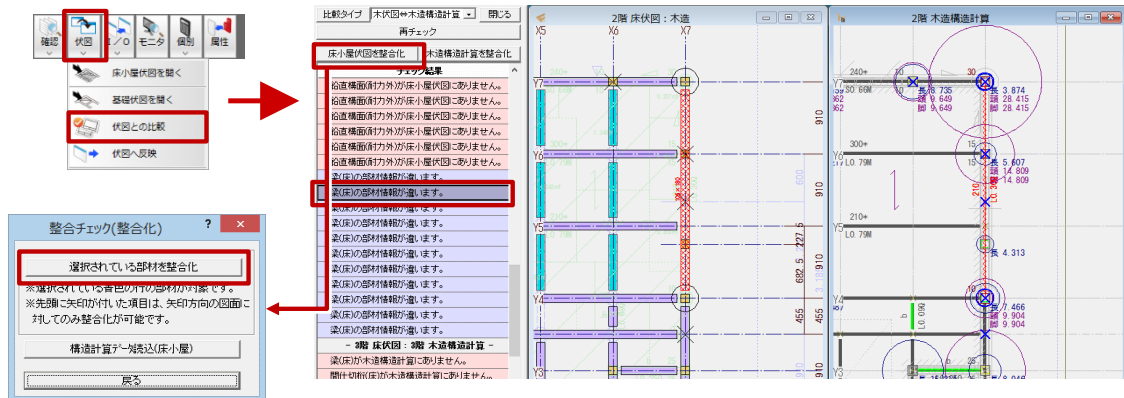


構造計算と構造図の整合について

本書では、2、3階の構造用合板の受け材となる床梁を削除しているため、構造計算の結果を構造図の床伏図には反映しません。構造図と木造構造計算データの相違を比較するには、「伏図」メニューから「伏図との比較」を実行して、データの整合をチェックします。ただし、データによっては、指定したデータだけを個別に整合化できるものとできないものがあります。

チェック結果の紫色のエラーについては、データごとに整合化することができます。複数エラーを選んでまとめて整合化することも可能です。

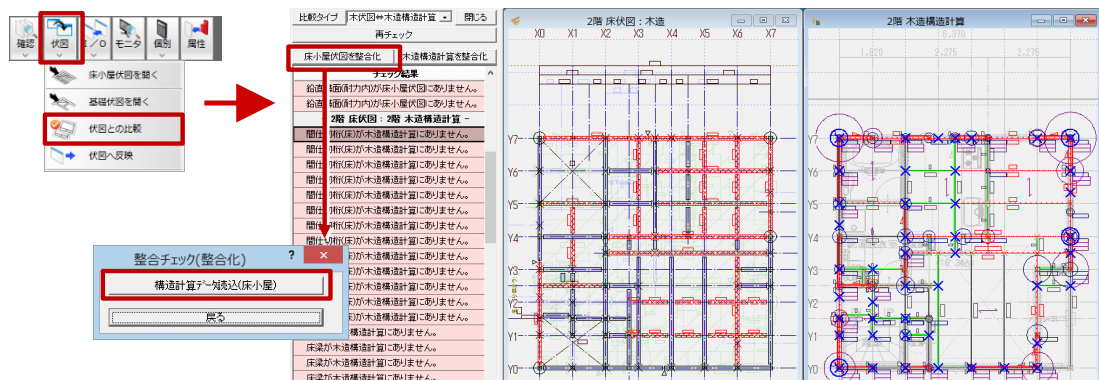
■ 指定したデータだけを個別に整合化できるもの



紫色の部材は、指定したデータだけを整合化することができます。
例) 梁のせい、基準強度など

一方の桃色のエラーについては、構造図に反映するには階ごとのデータの読み込みとなるため、指定したデータだけを整合化することはできません。

■ 指定したデータだけを個別に整合化できないもの



桃色の部材は、指定したデータだけを整合化することができません。構造図に反映するには、階ごとの読み込みとなるため、本書において、構造図に反映すると一部部材が削除されてしまいます。

構造計算と構造図の整合性を取るには、紫色のエラーについては、「床小屋伏図を整合化」で構造図へ反映し、桃色のエラーについては、構造図で部材の配置を確認する意味も含めて、構造図には手作業で反映する必要があります。