

木造の 構造計算事例紹介セミナー 第2弾

2022年 8月24日(水) 15:00~17:00

講師 金城 起弘 氏(株式会社KJ GLOBAL一級建築士事務所 代表取締役)

内容

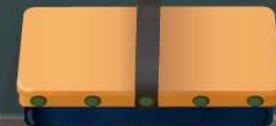
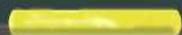
▼ホームズ君「構造EX」を活用した構造計算事例を公開

- ・平面不整形住宅
- ・スキップフロア住宅
- ・店舗付き住宅 他

▼質疑応答

※ 終了後、今後のセミナーのため、参加者様アンケートにご協力ください。(概要欄、または休憩・終了画面のQRコードからお願いします)

※ 安心フォーラム会員様は、ライブ配信後のアーカイブ動画(見逃し配信)もご視聴いただけます。





はじめに

前回ご参加されました方、ご視聴ありがとうございました。

今回初めてご参加の方、よろしくお願い致します。



はじめに

まず、本セミナーにおいて、
これから紹介します建物写真の
ご提供、意匠図・構造図の開示に
ご協力いただいた、
お施主様ならびに意匠設計事務所様
には心より厚くお礼申し上げます。

はじめに

前回のセミナーで時間制約上お話できなかった内容を中心に、構造計算における注意点や構造計算ソフトの入力のコツ、NG解消方法など紹介します。

また、現場での納まり、施工の話や営業設計の話も織り交ぜながら事例紹介セミナーにできたらと考えております。

事前質問も頂いておりますので、できる限りお応えしていきたいと思っております。



株式会社 KJ GLOBAL
一級建築士事務所

目次

- 事例紹介

事例09、10

「構造EX」活用のポイント スキップフロア/平面不整形のモデル化

- 事例紹介

事例11、12

- 《構造memo》 固定荷重について

- 事例紹介

事例13、14、15

- 設計、営業メモ（金城のつぶやき）



事例紹介（住宅系）

事例09_2階建て長屋（平面不整形）

事例10_3階建て長屋（平面不整形）

事例11_3階建て店舗付住宅（スキップフロア）

事例12_2階建て長屋（スキップフロア）

事例紹介（住宅系）

《構造memo》 固定荷重について

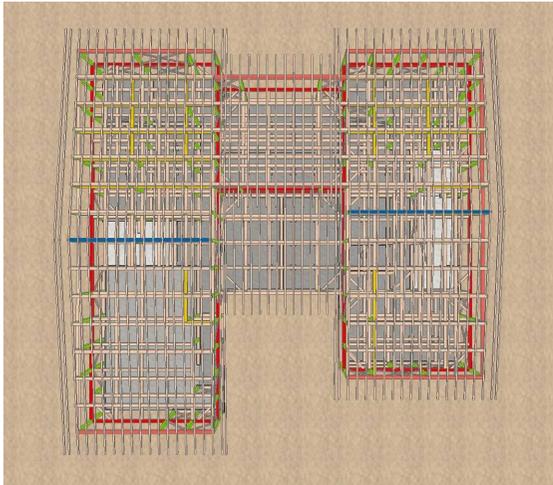
事例13_2階建て住宅（スキップフロア）

事例14_3階建て2層吹抜のある住宅
（平面不整形）

事例15_2階建て耐震等級3の住宅

事例09：2階建て長屋

平面不整形の検討



【建物概要】

- 階数：2階建て
- 延床面積：225m²
- 特殊形状：平面不整形



事例09：2階建て長屋

平面不整形の検討

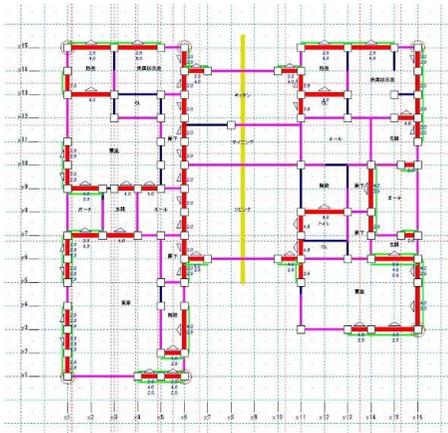


早速、構造EXのデータを
をみてみましょう



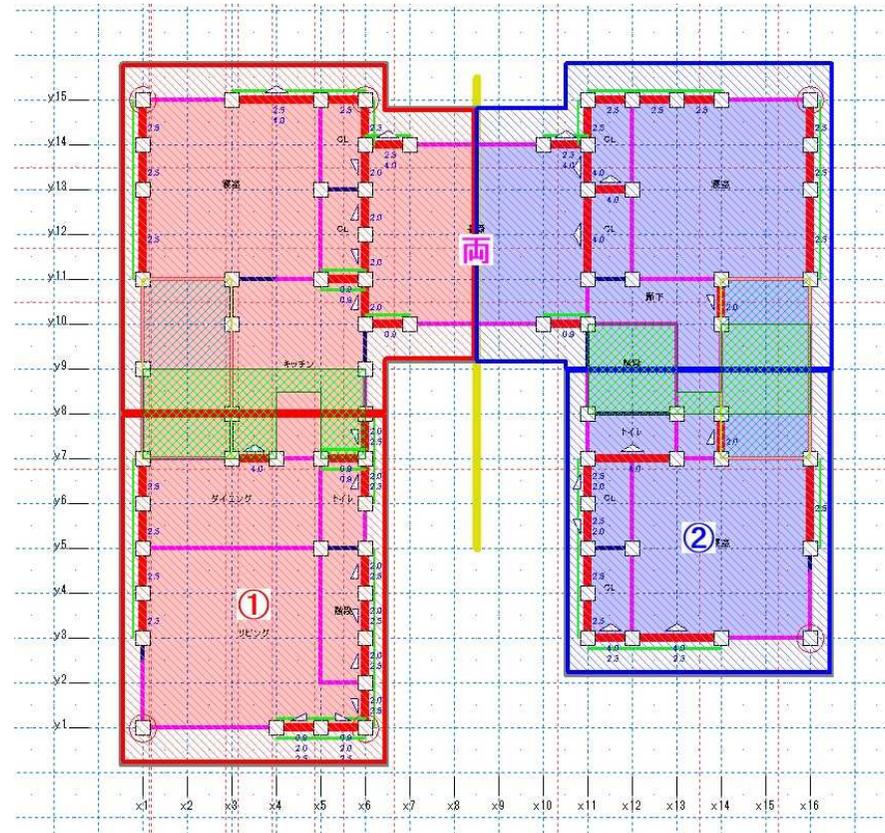
事例09：2階建て長屋

平面不整形の検討



平面不整形の設計ポイント

- ・ゾーニング
- ・壁振り分け



事例09：2階建て長屋

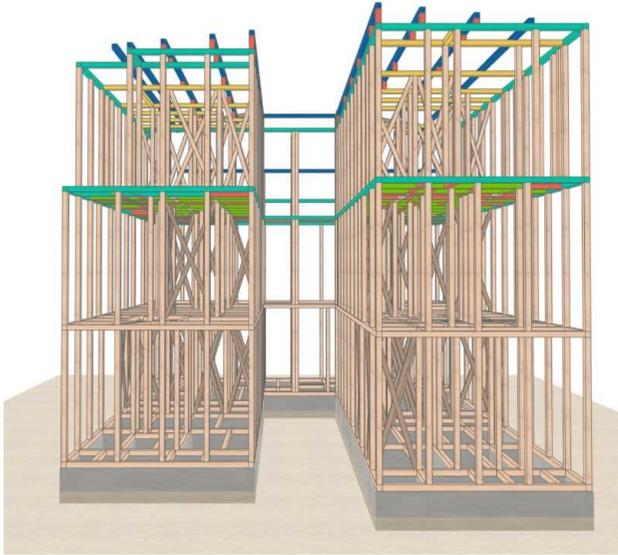
平面不整形の検討



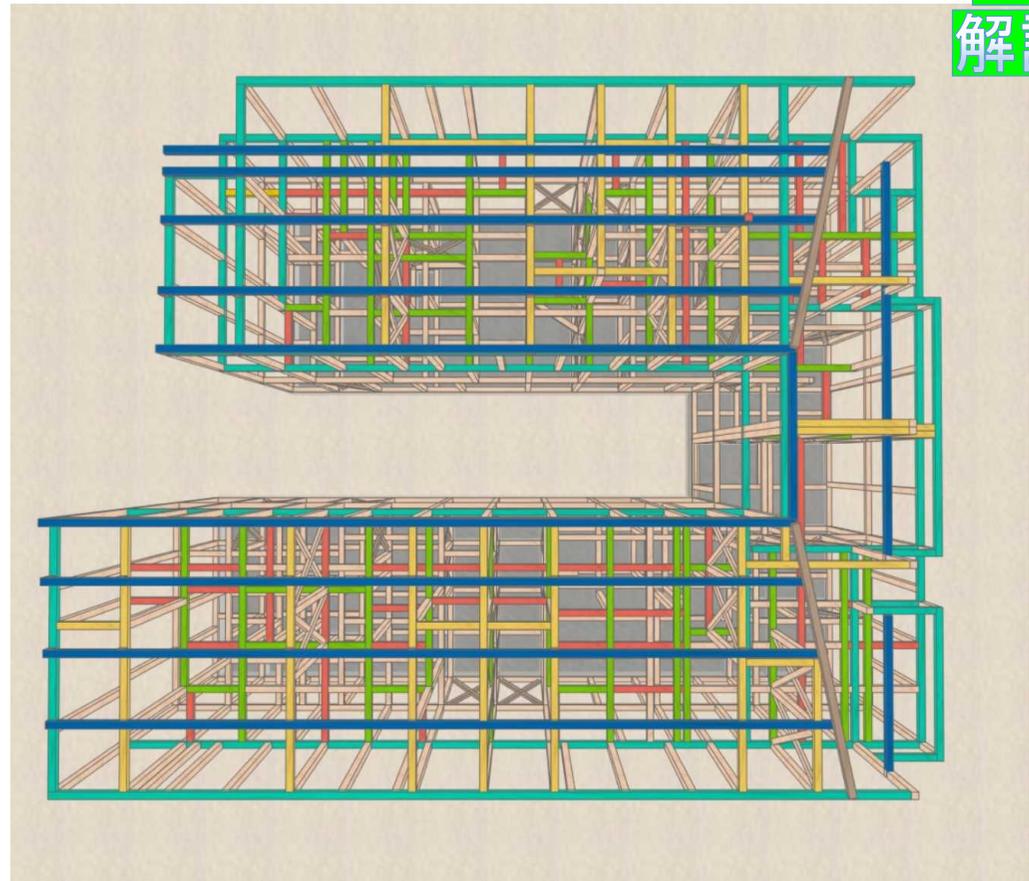
設計ポイント：
接合部（入隅）の
引抜耐力が大きくなる

構造EXデータ
解説!

事例10：3階建て長屋



構造EXデータ
解説!

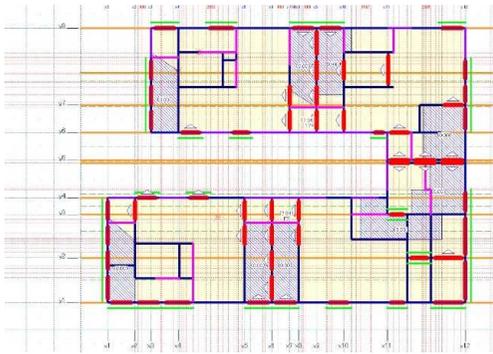


【建物概要】

- 階数：3階建て
- 延床面積：299m²
- 特殊形状：平面不整形

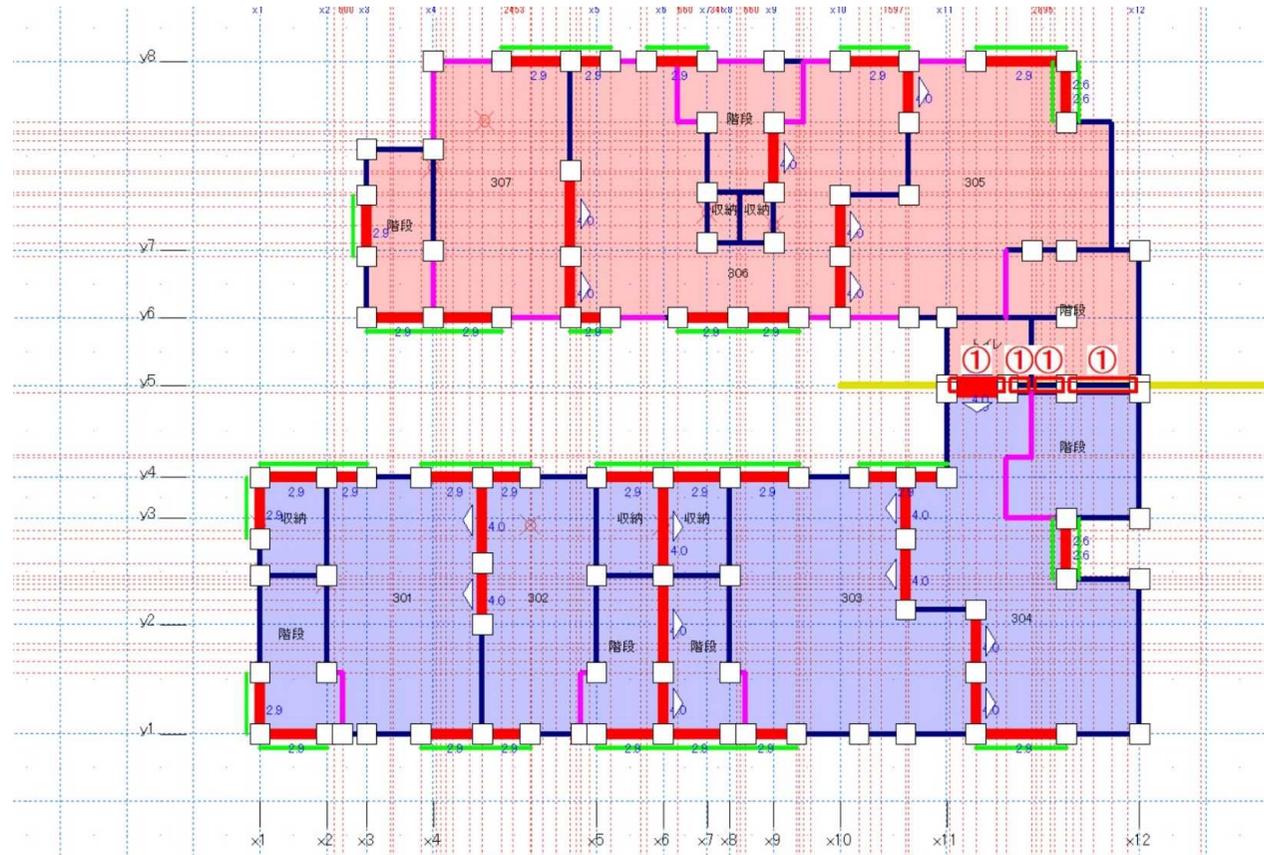
事例10：3階建て長屋

3階建て 平面不整形の長屋



平面不整形の
設計ポイント

- ・ゾーニング
- ・壁振り分け

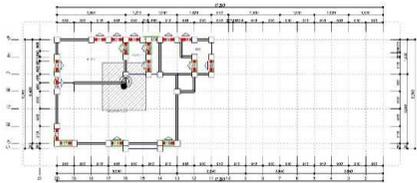
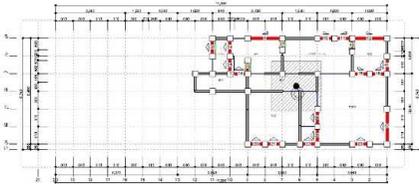
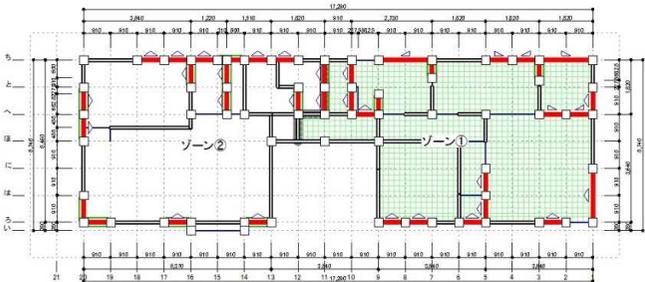
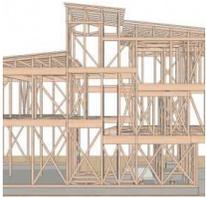


事例10：3階建て長屋

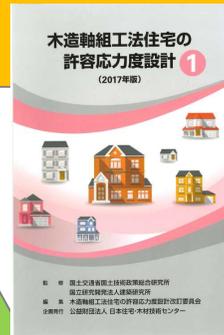
構造図の紹介

(PDFファイル 画面に切り替え)

「構造EX」活用のポイント スキップフロア/平面不整形のモデル化 (入力のポイント)



ゾーニング
分割線



①ゾーン/
②ゾーン
地震力

①ゾーン/
②ゾーン
偏心率

検討方法
⇒グレー本2017
p.274～
3.8 特殊な形状に対す
検討方法
3.8.1 平面不整形
3.8.2 立面不整形



・・・プランをみて構造区画を考えると同時に耐力壁線ゾーニング区画も考える。
屋根の形状や応力の伝達も考慮したうえで分割線を決めることが大事です。

・・・①ゾーン/②ゾーン、それぞれを偏心率を0.3以内とした上で、全体の偏心率も0.3以内とする。

・・・①ゾーン/②ゾーン、それぞれの地震力検定比1.00以下とした上で、全体①ゾーン/②ゾーンの検定比の比を0.75以上とする。

事例11_3階建て店舗付住宅（スキップフロア）

建物名: 事例11_3階建てスキップフロア店舗付住宅

12 スキップフロア建築物の構造安全性の検定

12.1 スキップフロア建築物の検定

12.1.1 スキップフロア建築物の検定

スキップフロアを有する建築物のため、通常の検定に加えて以下の検定を行った。

- 建築物の平面形状をスキップフロアの境界線によりゾーン①(スキップフロア部分)とゾーン②(その他の部分)に切り分け、それぞれのゾーンごとに地震力、風圧力(見付面積が異なる方向のみ)、鉛直構面の剛性と許容せん断耐力の算定を行う。(それぞれのゾーンの計算内容は「風圧力の計算(12.2.1、12.3.1)」「地震力の計算(12.2.2、12.3.2)」「鉛直構面の許容せん断耐力、剛性計算(12.3.3、12.3.4)」を参照)

スキップフロアが存在する場合は階床レベルおよび階床レベルのため、以下の検定は1階～3階の各階について行う。

- それぞれのゾーンの各階各方向の地震力及び風圧力の検定を行う。

ゾーン①の検定

階	方向	地震力検定比	風圧力検定比	検定
3	X方向	0.49	0.45	- - OK
	Y方向	0.55	0.54	- - OK
2	X方向	0.67	0.67	- - OK
	Y方向	0.66	0.66	- - OK
1	X方向	0.58	0.58	- - OK
	Y方向	0.63	0.63	- - OK

ゾーン②の検定

階	方向	地震力検定比	風圧力検定比	検定
3	X方向	0.48	0.47	- - OK
	Y方向	0.43	0.44	- - OK
2	X方向	0.72	0.72	- - OK
	Y方向	0.61	0.61	- - OK
1	X方向	0.52	0.52	- - OK
	Y方向	0.70	0.70	- - OK

※両方向の見付面積が異なる方向の偏心率の検定は行わない。

(それぞれのゾーンの検定の詳細は「鉛直構面の地震力、風圧力」に対する検定(12.2.4、12.3.4)を参照)

- それぞれのゾーンの各階各方向の壁の配置の検定を行う。

ゾーン①の検定

階	方向	偏心率	検定
3	X方向	0.025	0.043 OK
	Y方向	0.158	0.154 OK
2	X方向	0.092	0.092 OK
	Y方向	0.016	0.016 OK
1	X方向	0.096	0.096 OK
	Y方向	0.018	0.018 OK

ゾーン②の検定

階	方向	偏心率	検定
3	X方向	0.018	0.015 OK
	Y方向	0.013	0.017 OK
2	X方向	0.063	0.063 OK
	Y方向	0.022	0.022 OK
1	X方向	0.076	0.076 OK
	Y方向	0.159	0.159 OK

(それぞれのゾーンの検定の詳細は「壁配置の検定(12.2.5、12.3.5)」を参照)

- 各階のスキップフロアの境界線方向について、2つのゾーンの地震力に対する検定比の値が同程度(小さい側+大きい側=0.75)であることを確認する。

階	方向	検定比の比	検定
3	X方向	0.97	0.95 OK
	Y方向	0.78	0.81 OK
2	X方向	0.93	0.93 OK
	Y方向	0.92	0.92 OK
1	X方向	0.89	0.88 OK
	Y方向	0.90	0.90 OK

※スキップフロアの境界線が両方向に存在するので、両方向の検定を行う。

※点線 で分けられた項目は、加力する向きにより変わる値
「左側:正(+の向き、右側:負(-の向き)」



構造EXデータ
解説!

出力の見方
解説

・・・Aゾーン/Bゾーン、それぞれを
偏心率を0.3以内とした上で、
全体の偏心率も0.3以内とする。

・・・Aゾーン/Bゾーン、それぞれの
地震力検定比1.00以下とした上で、
全体Aゾーン/Bゾーンの検定比の比を
0.75以上とする。

事例12：2階建て長屋(スキップフロア)

【基本的な設計方針】

スキップフロア床を構造全体で見たとき、剛床仮定とし、上位の床～下位の床が連続性のある構面として(全体として)構造を検討とする。

段差部には鉛直壁が存在し、床構面の水平力が伝達可能として検討する。

事例12：2階建て長屋(スキップフロア)

【基本的な設計方針】

2階建てのスキップフロア床について統一した見解はありませんが、2階建てスキップフロア構造計画は、標準せん断力係数 $C_0 = 0.25$ として検討しています。

(※グレー本の平面不整形検討無し時)

固定荷重について

外壁固定荷重

- サイディング $t=16$ $180\text{N}/\text{m}^2$
- 下地等 $30\text{N}/\text{m}^2$
- ノボパン $t=9$ $85\text{N}/\text{m}^2$
- 断熱材 $15\text{N}/\text{m}^2$
- 軸組 $150\text{N}/\text{m}^2$
- PB $t=15$ $110\text{--}120\text{N}/\text{m}^2$

固定荷重について

内壁固定荷重

- PB t=15 $110\text{N}/\text{m}^2$
- ノボパン t=9 $85\text{N}/\text{m}^2$
- 軸組み $200\text{N}/\text{m}^2$
- PB t=15 $110\text{N}/\text{m}^2$

構造EXデータ
解説!

固定荷重について

2階床/3階床

- フローリング t=12 90N/m²
- 構造用合板 t=24 165N/m²
- 構造用合板 t=30 210N/m²
- 軸組 200N/m²
- 強化PB 15mm 120N/m²

構造EXデータ
解説!

固定荷重について

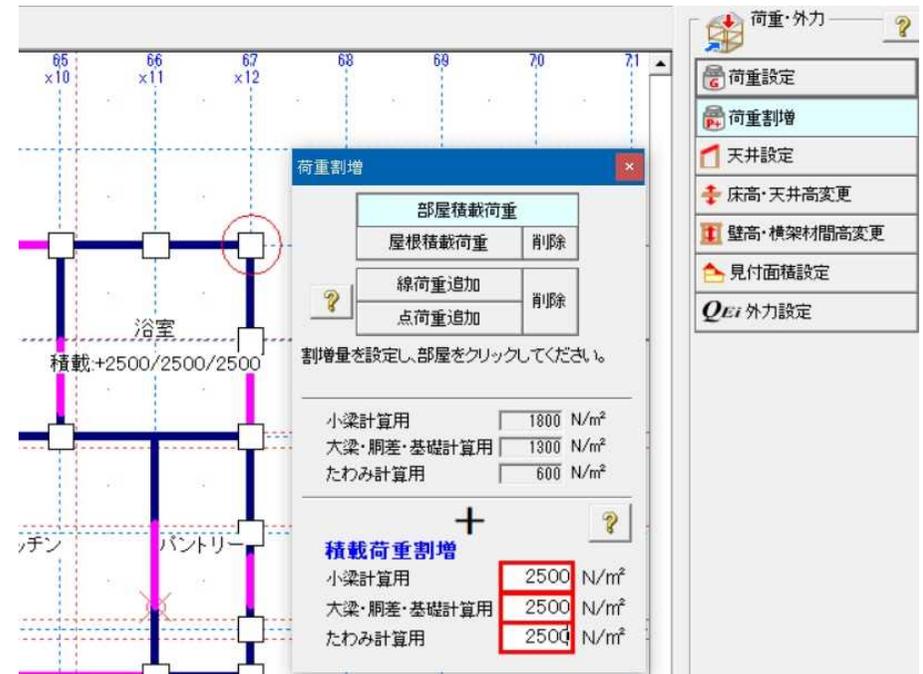
1階床

- フローリング 90N/m^2
- 構造用合板 $t=24$ 165N/m^2
- 軸組 150N/m^2

固定荷重について

浴室(ユニットバス)

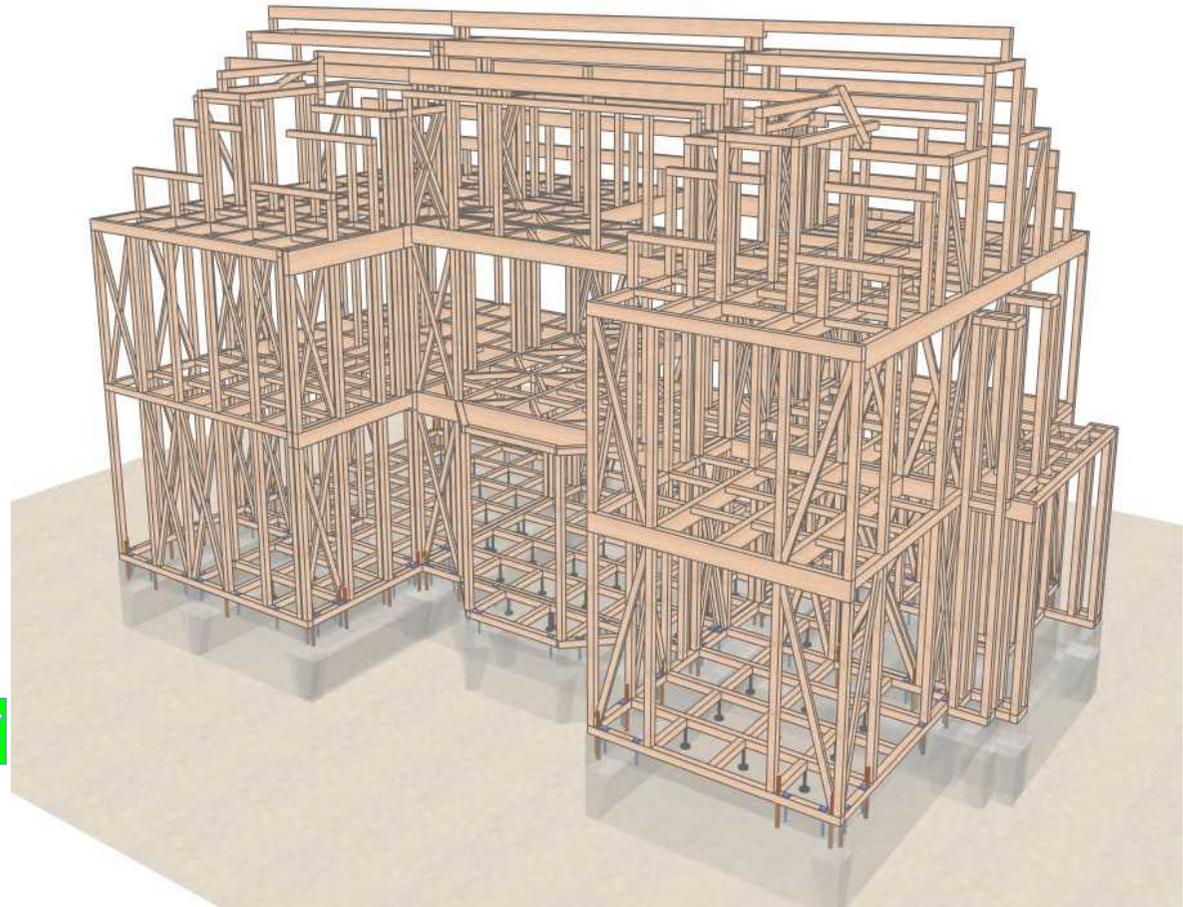
- | | |
|-------------|---------|
| 例:UB 1616 | (単位 N) |
| • UB自重 | 4000N |
| • 水 (約350L) | 3500N |
| | 計 7500N |
| • 単位面積3.31㎡ | 2265N/㎡ |



事例14：3階建て2層吹抜のある住宅

【建物概要】

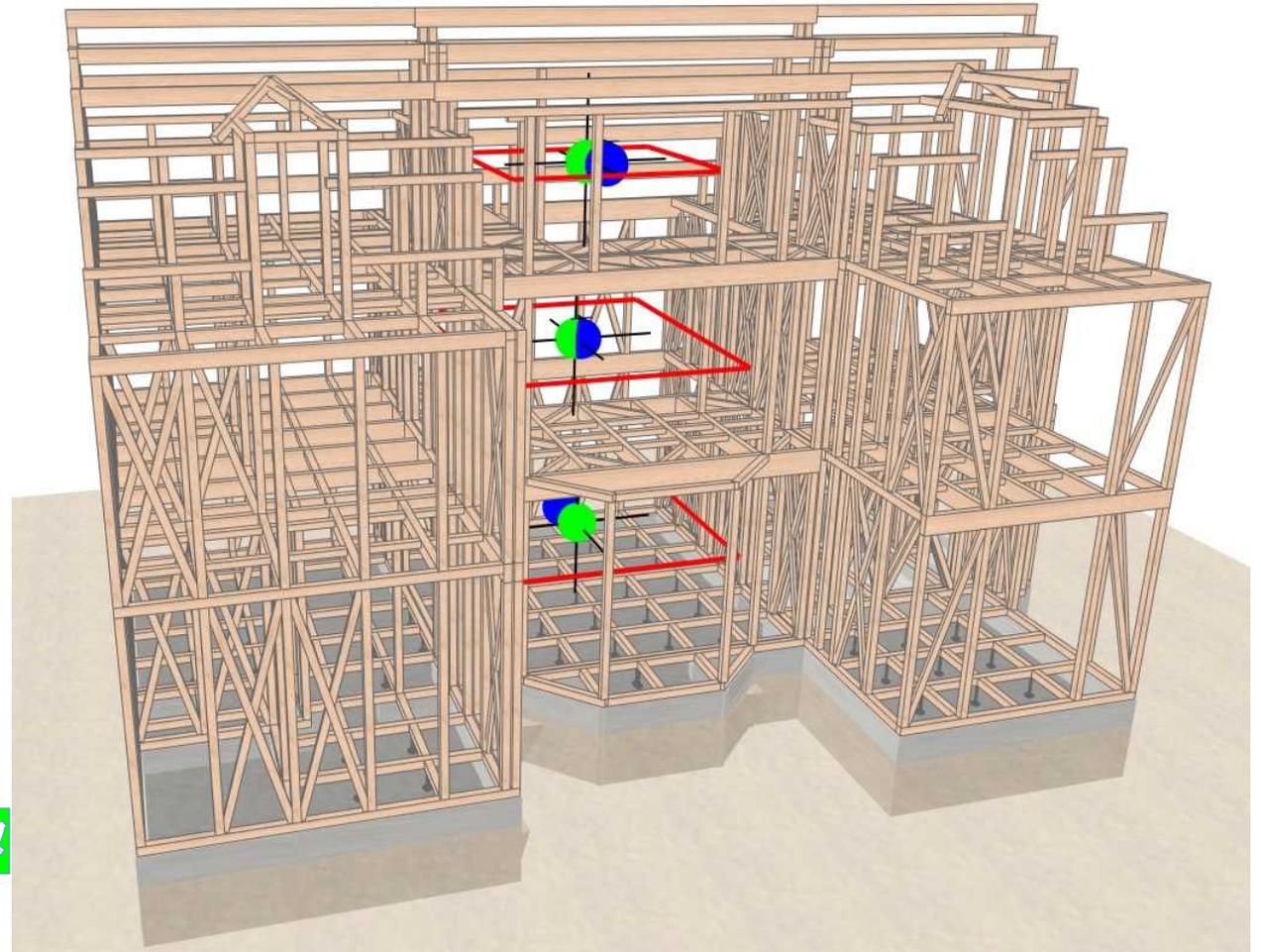
- 階数：3階建て
- 延床面積：241m²
- 特殊形状：平面不整形
- 積雪85cm
- 凍結深度60cm



構造EXデータ
解説!

事例14：3階建て2層吹抜のある住宅

構造EXのデータを
みてみましょう



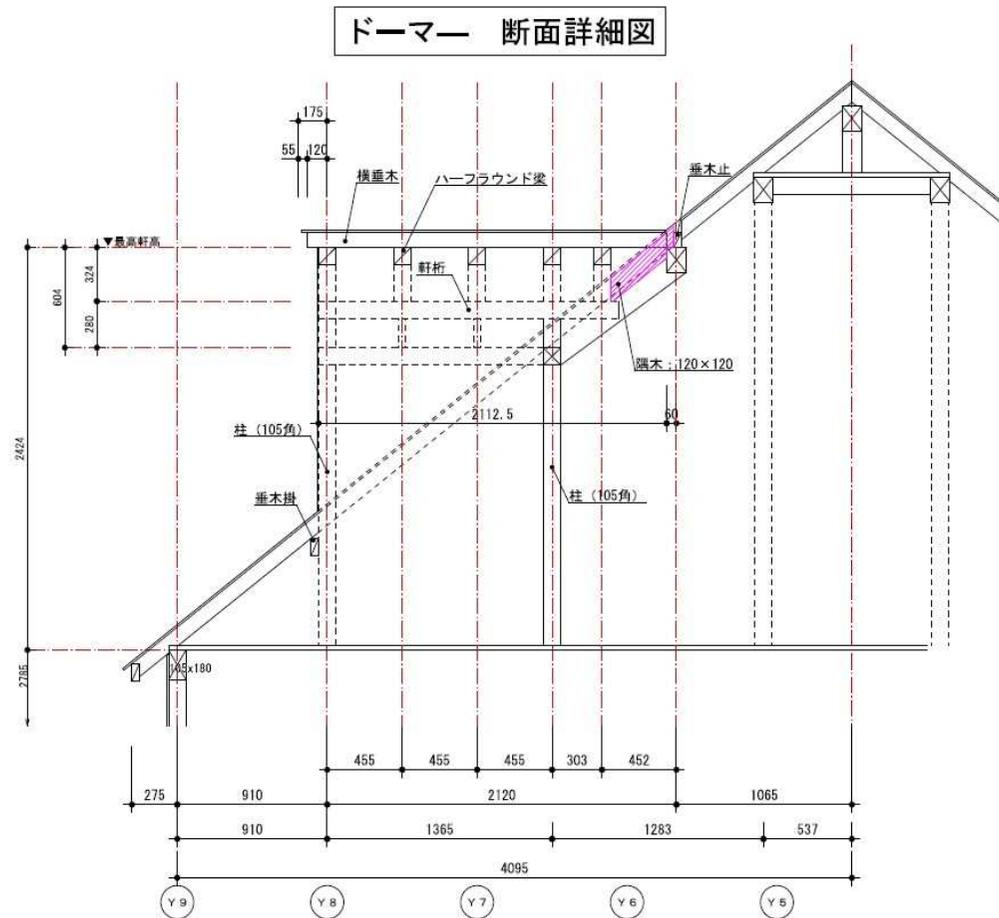
構造EXデータ
解説!

事例14：3階建て2層吹抜のある住宅

構造EXデータ 解説!

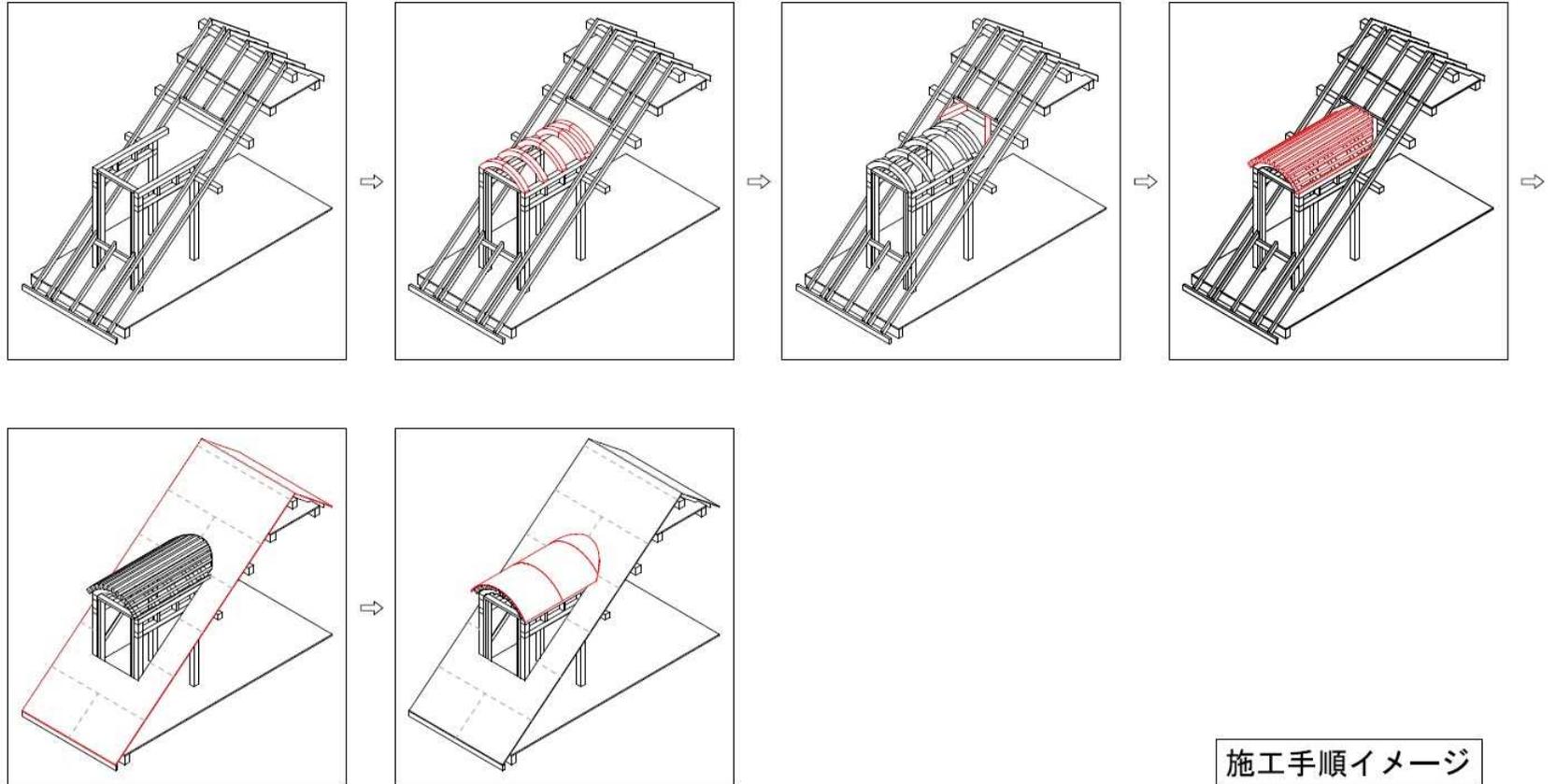
《設計のポイント》

- ・・・苦勞した点
- 屋根勾配と居室の関係性
(階高、最高軒高の設定)
- ドーマーの構造検討



事例14：3階建て2層吹抜のある住宅

《設計のポイント》
屋根
ドーマーの検討図

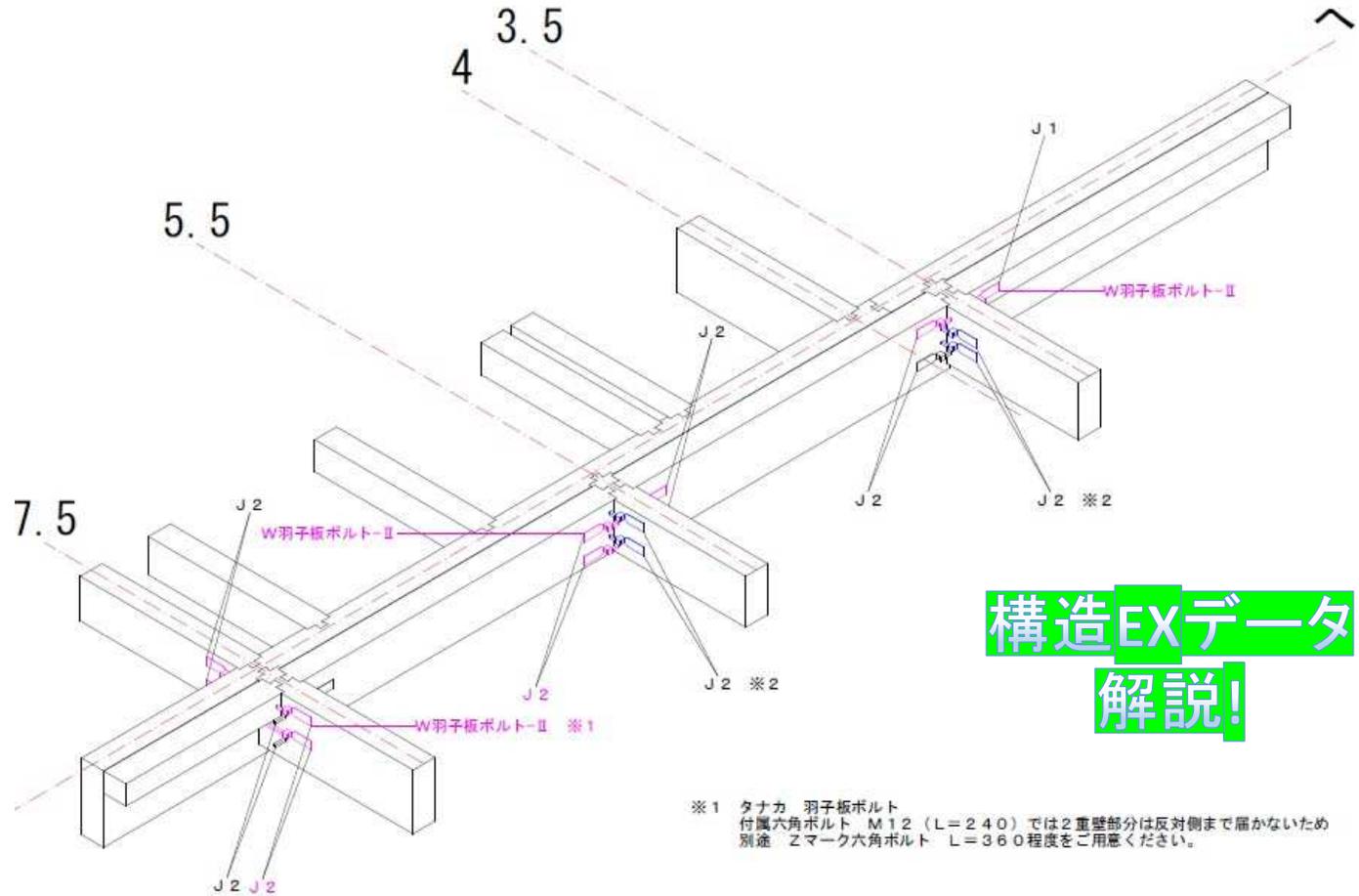
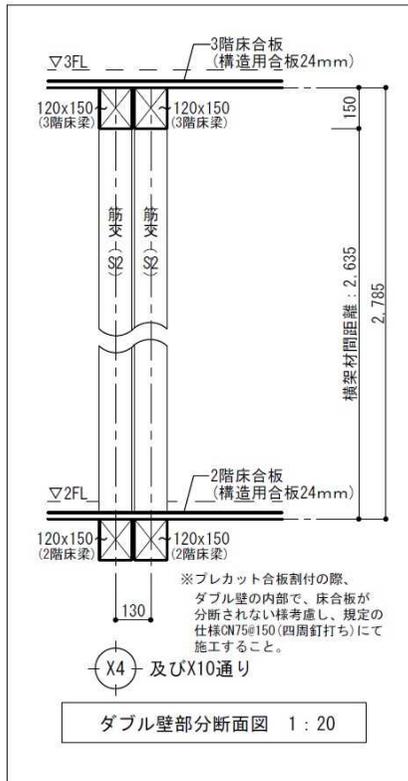


施工手順イメージ

Non Scale

事例14：3階建て2層吹抜のある住宅

《施工のポイント》 金物の納まり ダブル壁/ダブル梁



構造EXデータ
解説!

※1 タナカ 羽子板ボルト
付属六角ボルト M12 (L=240) では2重壁部分は反対側まで届かないため
別途 Zマーク六角ボルト L=360程度をご用意ください。

※2 タナカ 羽根10 ボルト用
別途 Zマーク六角ボルト L=300程度をご用意ください。

事例14：3階建て2層吹抜のある住宅

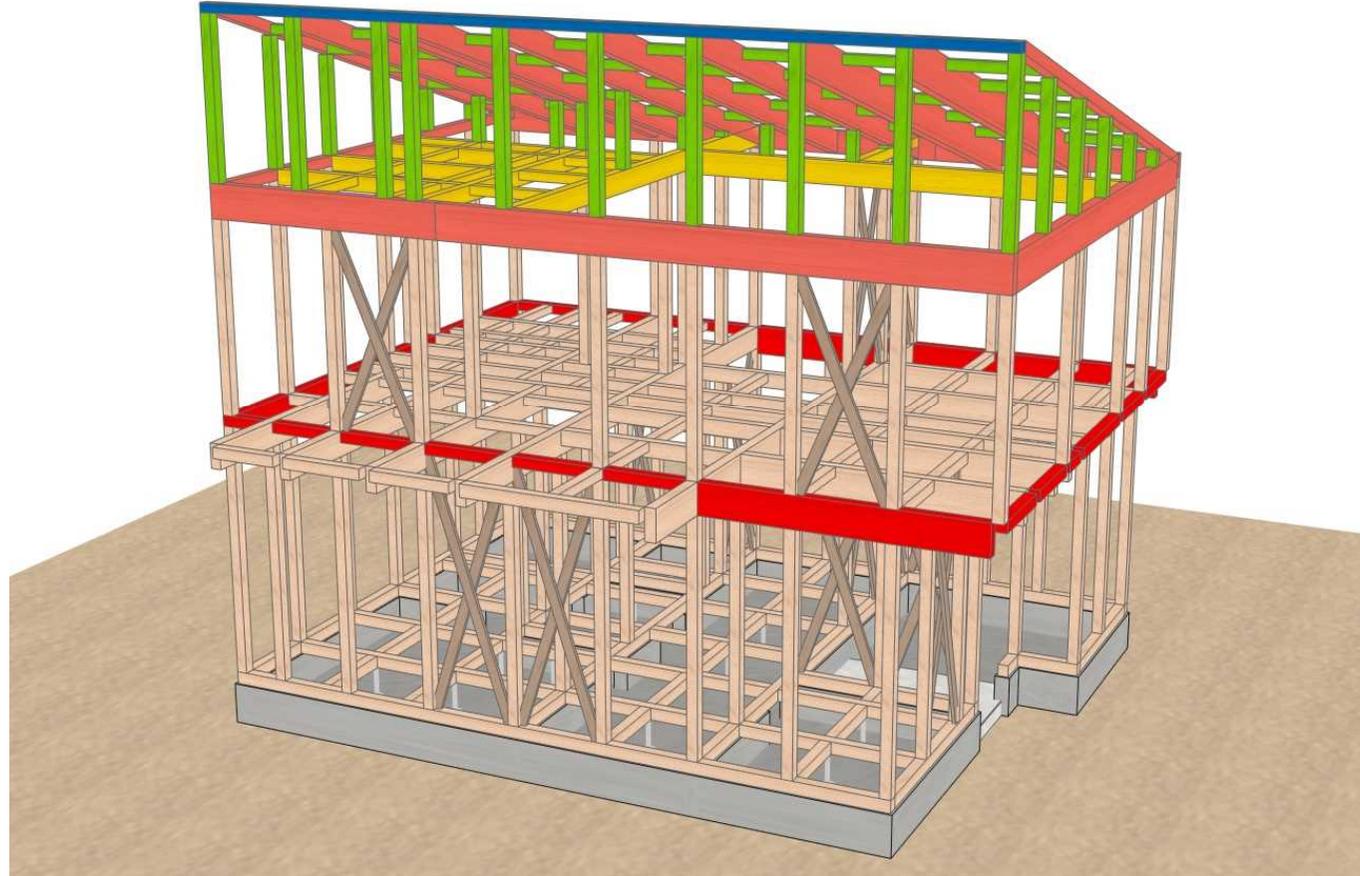
構造図の紹介

(PDFファイル 画面に切り替え)

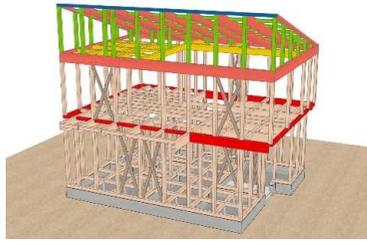
事例15：2階建て耐震等級3住宅

【建物概要】

- 階数：2階建て
- 延床面積：79m²



事例15：2階建て耐震等級3住宅



《設計のポイント》

- ・屋根(3.0寸勾配)
- ・面材詳細計算

1. 計算条件

1.1 概要情報

仕様名	3.0寸屋根仕様
仕様詳細・特記事項	野地板：構造用合板24mm せん断弾性係数 $G_b=40.0\text{kN/cm}^2$ サイズ：1820x910 釘仕様：CN75@150(四周釘打ち) 登り梁(天端)に対して釘打ち
屋根勾配(寸)	3

1.2 面材・釘情報

面材寸法(mm)	1820×910
面材厚さt(mm)	24
面材種類	構造用合板
釘長さ(mm)	75

1.3 釘配列情報

面材方向	横置き	
釘配置	日型	
垂木ピッチ p(mm)	910	
釘ピッチ q(mm)	150	
釘へり空き(mm)	面材上下端まで	20
	面材左右端まで	20
	軸材端まで(最小値)	42.5

計算書番号: 20210210090006 日付: 2021年02月10日 9:00:06

面材張り登り梁方式勾配屋根水平構面 詳細計算書

仕様名 3.0寸屋根仕様

計算書番号: 20210210090006 日付: 2021年02月10日 9:00:06

1. 計算条件

1.1 概要情報

仕様名	3.0寸屋根仕様
仕様詳細・特記事項	野地板：構造用合板24mm せん断弾性係数 $G_b=40.0\text{kN/cm}^2$ サイズ：1820x910 釘仕様：CN75@150(四周釘打ち) 登り梁(天端)に対して釘打ち
屋根勾配(寸)	3

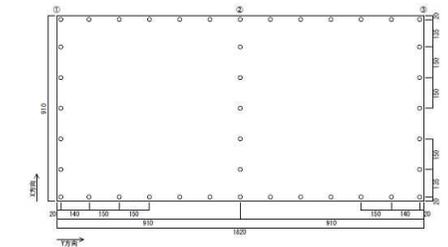
1.2 面材・釘情報

面材寸法(mm)	1820×910
面材厚さt(mm)	24
面材種類	構造用合板
釘長さ(mm)	75

1.3 釘配列情報

面材方向	横置き	
釘配置	日型	
垂木ピッチ p(mm)	910	
釘ピッチ q(mm)	150	
釘へり空き(mm)	面材上下端まで	20
	面材左右端まで	20
	軸材端まで(最小値)	42.5

釘配列イメージ



※番号②の釘列の釘は適用条件により釘配列計算に含めない。

■計算結果	
単位長さあたり 許容せん断耐力 ϕQ_n	10.07 (kN/m)

[1] 計算条件

P-1

【構造検討】 面材詳細計算書

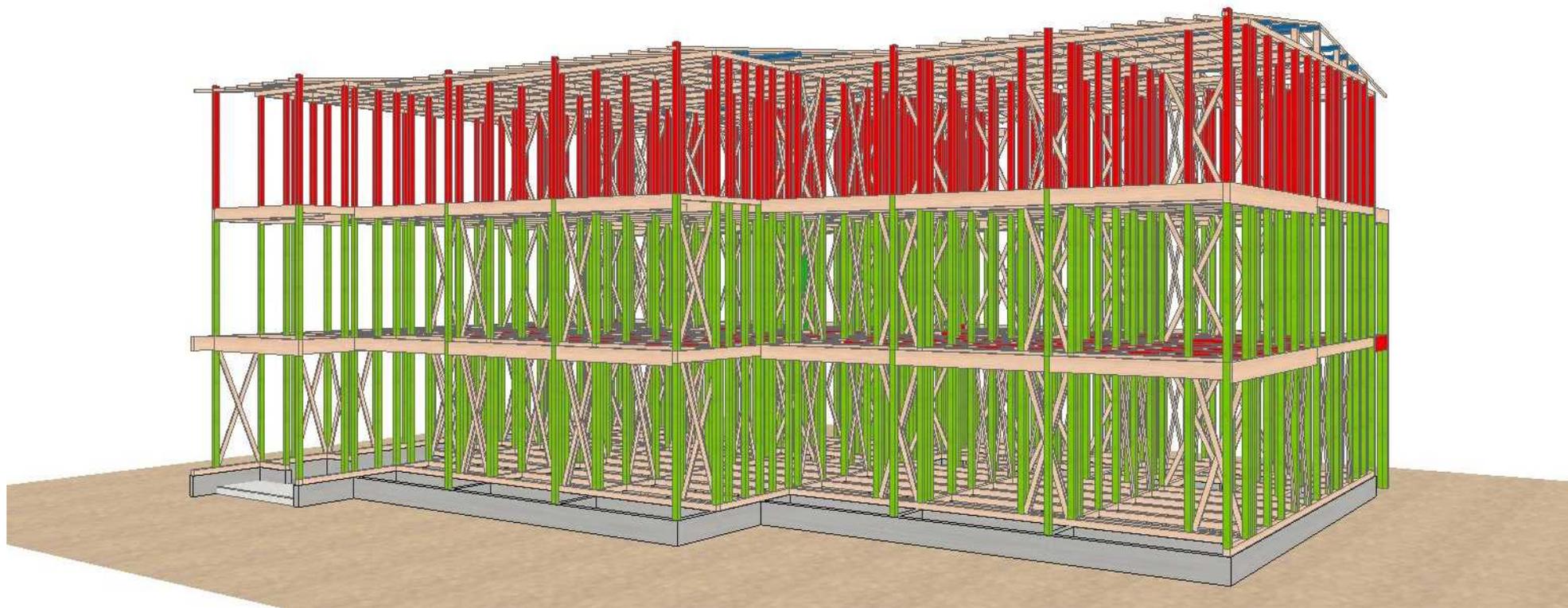
事例15：2階建て耐震等級3住宅

構造図の紹介

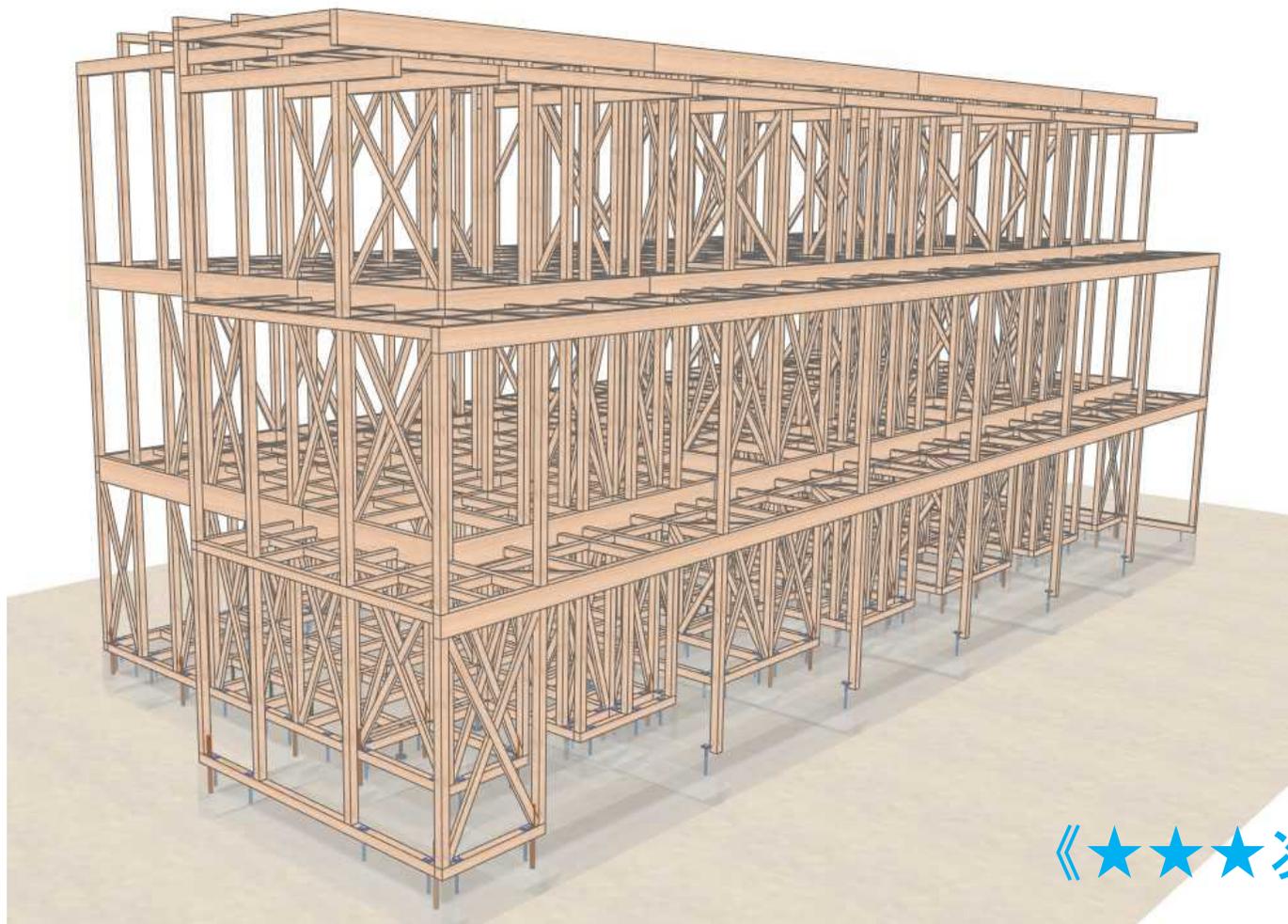
(PDFファイル 画面に切り替え)

事例紹介（共同住宅系）

事例16_3階建て共同住宅600㎡超 《★★★★次回予告★★★★》



事例紹介（共同住宅系）



事例17_3階建て
耐震等級2
共同住宅400㎡超

《★★★★次回予告★★★★》



株式会社 KJ GLOBAL
一級建築士事務所

設計・営業メモ (金城のつぶやき)

第2回

設計・営業メモ

スキップフロア案件や平面不整形案件の依頼がきた時どう考えるか？

・・・そもそも、なぜスキップフロアにしたいと考えたか？

空間を広げたいのか？

(壁を少なくしたいのか？)

床段差をつけることでデザインを面白くしたいのか？

もともと敷地に段差があるのか？

設計・営業メモ

スキップフロア案件や平面不整形案件の依頼がきた時どう考えるか？

・・意匠設計者とよく話をすることが必須！

壁が足りてないことが多いです

そして、ゾーニングができるか、できないかが構造計画のポイントになります。

設計・営業メモ

スキップフロア案件や平面不整形案件の依頼がきた時どう考えるか？

- ・・・分割線に耐力壁が集まっているか、いないか
- ・・・壁量が足りているかどうか
- ・・・階高や吹抜け構面が設計ポイント
構造成立するか、いけそうか、どうか

設計・営業メモ

スキップフロア案件や平面不整形案件の依頼がきた時どう考えるか？

・・・意匠設計者と構造設計者で十分な構造計画の理解を深めて欲しいですね。

構造初期検討の段階での相互納得のいく打合せや検討結果を繰り返すことで、意匠と構造のデザインが現実的な構造美に繋がっていくと思いますので、営業設計的には、そこが一番重要な気がします。



株式会社 KJ GLOBAL
一級建築士事務所

今回事例紹介セミナーに際し、お施主様のご理解
ご承諾をくださり、誠にありがとうございました。
ご承諾がなければ本セミナーは開催できなかった
ので、この場をお借りしまして、深く深くお礼を申し
上げたいと思います。



株式会社 KJ GLOBAL
一級建築士事務所

本日は、ご視聴ありがとうございました。