

プロトタイプII (S+CLT) 試設計

【目次】

- | |
|--|
| (1) はじめに ……………P.1 |
| ① 鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値の算出方法など ……………P.4 |
| ② 防火上主要間仕切り壁の片側埋木鋼板挿入 DP 接合部の剛性・耐力の低減 ……………P.7 |
| ③ 鋼板挿入ドリフトピン接合部の保証設計のための荷重上昇率などについて ……………P.13 |
| (2) 5 階建て事務所ビル ……………P.19 |
| (3) 6 階建て集合住宅 ……………P.121 |

(1) はじめに

ここで示す試設計は、CLT 耐震壁を導入した鉄骨造建築物である。

図 (1)-1 に示すように試設計において用いた CLT 耐震壁の軸接合部とせん断接合部は、木質構造において汎用的な接合技術であり、CLT に対しても知見が蓄積されつつある鋼板挿入ドリフトピン接合部を用いている。現状では、鋼板挿入ドリフトピン接合部の剛性や耐力、端抜け破断や端抜け破断に該当する集合型せん断耐力の評価方法については、後ほど示すように幾つかの提案があり、実験値とある一定程度には対応することの確認がなされているものの、技術基準として十分な検討による裏付け・吟味がなされているとは言い難い状況ではある。このような状況の中、試設計で用いている接合部の仕様はそうした評価方法を用いて決定されたもので、次の①ではドリフトピン1本あたり剛性および耐力の評価値を代表的な仕様について一覧表として示し、軸接合部およびせん断接合部等の耐力評価方法を示すが、評価されて得られた剛性や耐力が実態を担保するものではないことに注意されたい。

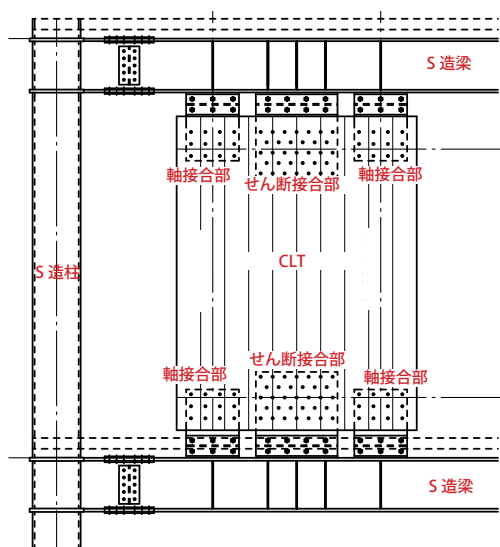
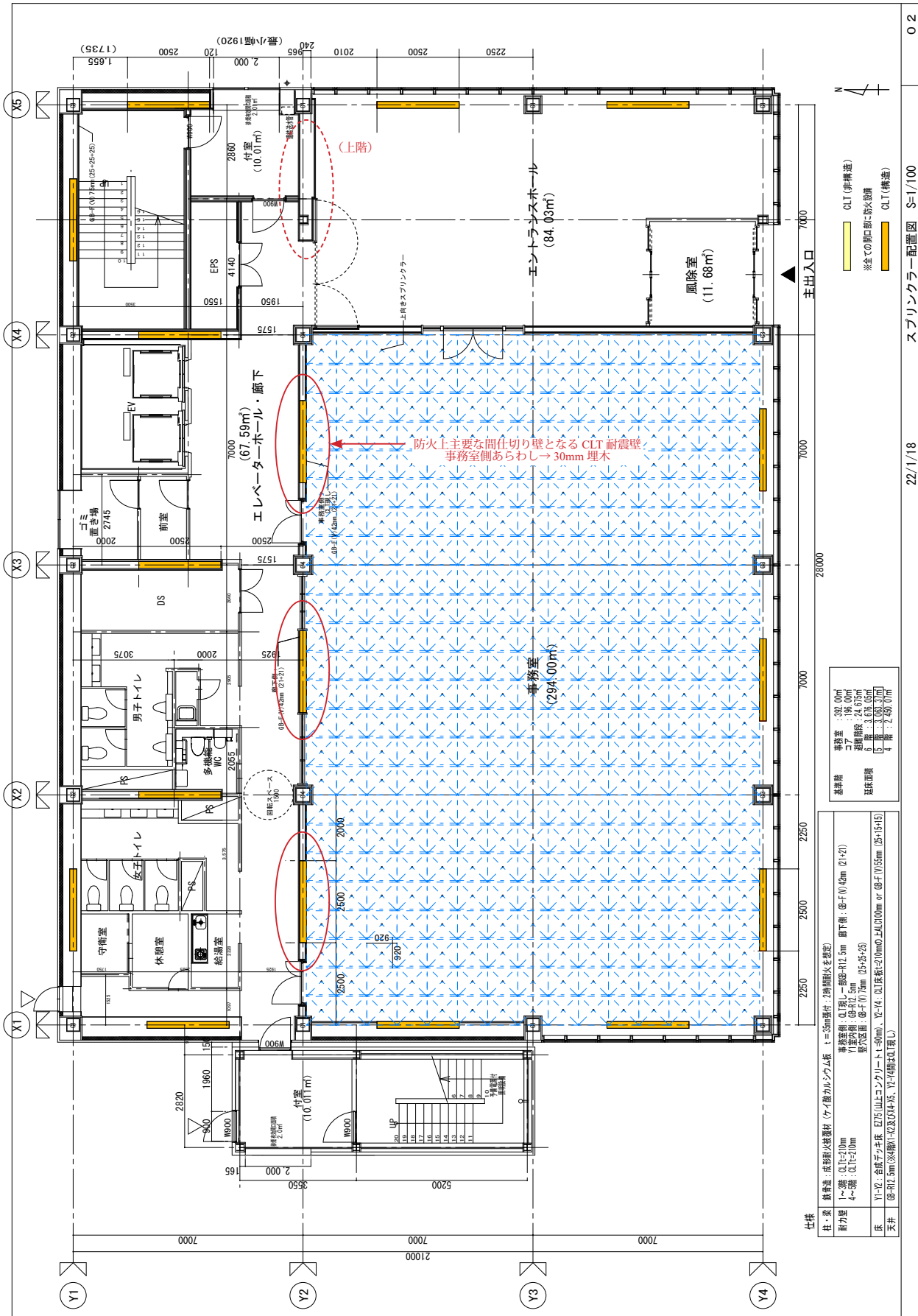


図 (1)-1 CLT 耐震壁まわりの呼称

試設計で対象とする建築物のプランは2種類の用途を想定したものとなっている。ひとつは5階建て事務所建築、もうひとつは6階建ての集合住宅である。図 (1)-2 と図 (1)-3 に両者のプランの基準階の平面図を示す。いずれのプランにおいても、あらわしとする CLT 耐震壁の一部が防火上主要な間仕切壁に該当しており、CLT のあらわし側の鋼板挿入ドリフトピン接合のドリフトピンの先端は 30mm 程度短くして 30mm の埋木をする必要がある。次の②では、そのことによる鋼板挿入ドリフトピン接合の剛性と耐力に対する影響を解析により把握した結果を示した。

鋼板挿入ドリフトピン接合による軸接合部を降伏させて塑性変形能を利用しようとした場合には、その破壊モードを保証するため、周辺各部の CLT 母材の曲げ・せん断破壊や CLT 耐震壁のせん断接合部のせん断破壊による耐力に余裕を確保しておく必要がある。次の③では、この余裕度について、鋼板挿入ドリフトピン接合の繊維直交層による耐力上昇率を検討した結果を示した。

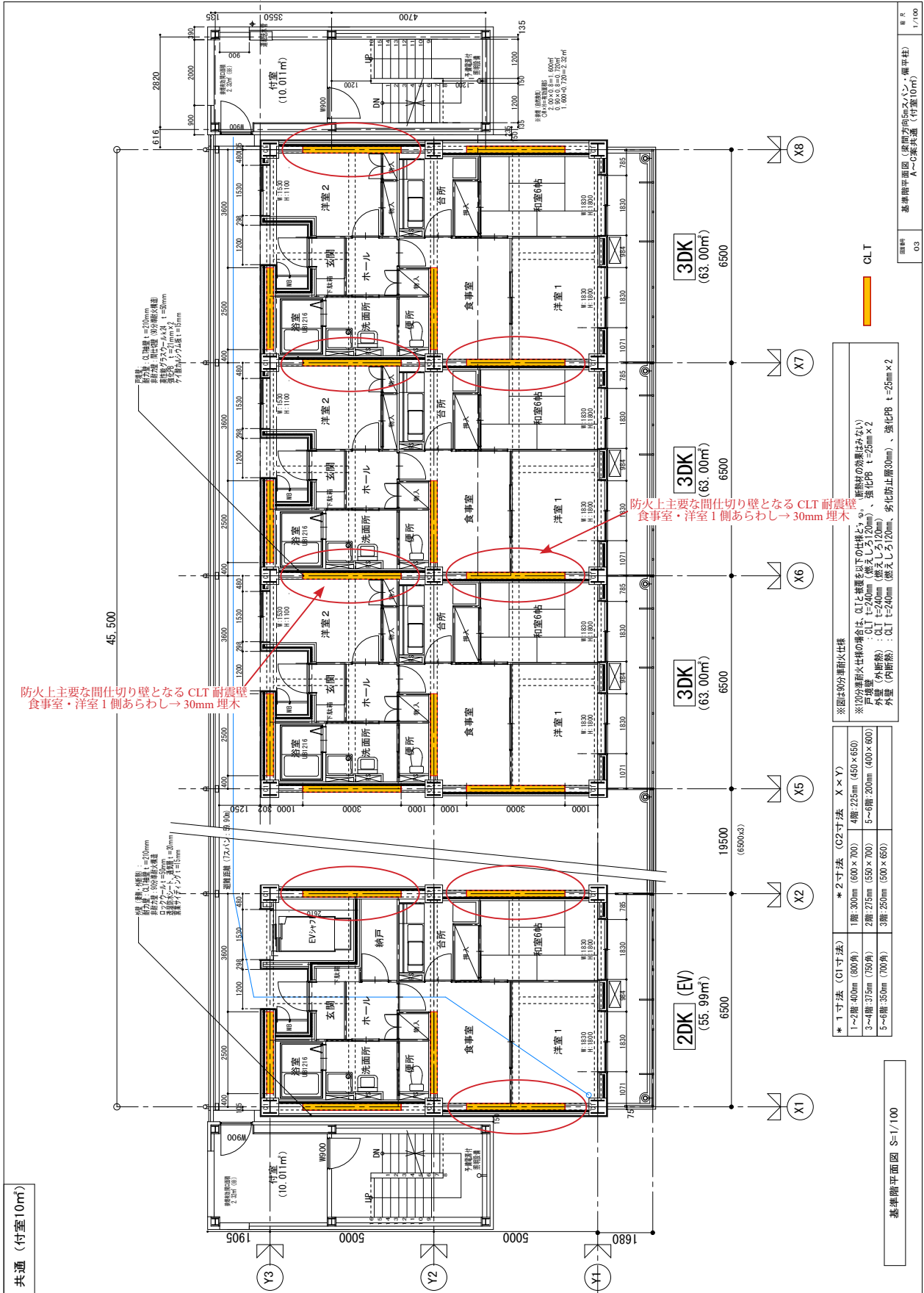


CLT (非構造)
 ※全ての開口部に防火設備
 CLT (構造)

基礎積	事務室	: 32.00㎡
コア		: 18.00㎡
床	事務室	: 4.91㎡
	廊下	: 3.08㎡
	エレベーターホール	: 2.83㎡
	その他	: 2.83㎡
延床面積		4階 : 2,683.00㎡

仕様	構造	鉄骨造・成形耐火構造材 (ケイ酸カルシウム板 t=35mm 厚付 : 2階階防火を想定)
階別	1~2階	CLT厚=200mm
	3~4階	CLT厚=200mm
床	Y1~Y2	石膏ボード床 275 (山止) コンクリート t=50mm、Y2~Y4: CLT床厚=200mmの上LCL100mm or 80-F (V)35mm (25+15+15)
天井		80-F12.5mm (※構造) F12及O14F15、Y2~4階はCL (厚無し)

図 (1)-2 5 階建て事務所の基準階の平面図



図(1)-3 6階建て共同住宅の基準階の平面図

① 鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値の算出方法など

・ 計算モデルと適用する材料特性値について

本資料では、周辺部材が先行的に脆性破壊しない条件における鋼板挿入ドリフトピン接合の1本あたりの設計用の剛性と耐力の算出に際しては、木質構造で一般的な方法である弾性床土上の梁理論（以下、BTEF）とヨーロッパ型降伏理論（以下、EYT）を採用している。評価式は幾つかのアレンジがあるが、CLTに対してこれらの理論を厳密に適用した文献1のものを用いている。評価式自体はやや煩雑であるため、ここでの記述は省略し、図(1)-4に計算モデルの概念図を示しておくに留める。

この評価式において、用いるCLTのラミナの支圧剛性と支圧強度を表(1)-1と表(1)-2に示す。参考として、表(1)-3にCLTラミナの構成を示す。支圧剛性はラミナのヤング係数とドリフトピン径に応じた実験回帰式を用いて、支圧強度はラミナの樹種の基準比重とドリフトピン径に応じた実験回帰式を用いて算出した。次に示すこれらの実験回帰式は文献2に準じた。

・ 支圧剛性の評価式

$$\begin{cases} k_{e0} = \frac{E_0}{31.6 + 10.9d} \dots(1) \\ k_{e90} = \frac{k_{e0}}{3.4} \end{cases}$$

・ 支圧強度の評価式

$$\begin{cases} F_{e0} = 82 \cdot (1 - 0.01d) \cdot r_0 \dots(2) \\ F_{e90} = \frac{F_{e0}}{1.35 + 0.015d} \end{cases}$$

ここで、

k_{e0}, k_{e90} : 繊維平行方向, 繊維直交方向の支圧剛性, F_{e0}, F_{e90} : 繊維平行方向, 繊維直交方向の支圧強度, E_0 : ラミナのヤング係数, r_0 : 基準比重, d : ドリフトピンの径

表(1)-1 CLTのラミナの支圧剛性 [N/mm³]

ラミナのヤング係数 等級	繊維平行方向 ドリフトピン径			繊維直交方向 ドリフトピン径			
	20mm	16mm	12mm	20mm	16mm	12mm	
	M30	3.0 kN/mm ²	12.0	14.6	18.5	3.5	4.3
M60	6.0 kN/mm ²	24.0	29.1	36.9	7.1	8.6	10.9
M90	9.0 kN/mm ²	36.1	43.7	55.4	10.6	12.8	16.3
M120	12.0 kN/mm ²	48.1	58.3	73.9	14.1	17.1	21.7

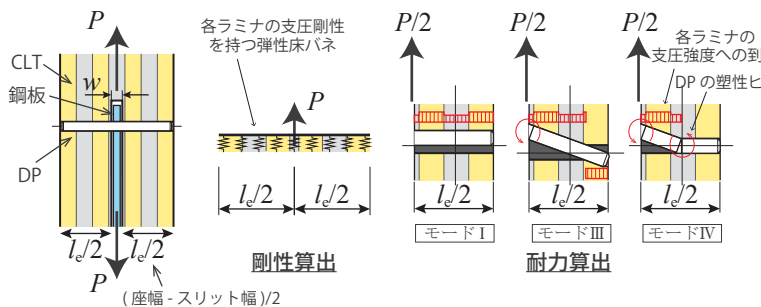
表(1)-2 CLTのラミナの支圧強度 [N/mm²]

ラミナの基準比重 樹種グループ (平均)	繊維平行方向 ドリフトピン径			繊維直交方向 ドリフトピン径			
	20mm	16mm	12mm	20mm	16mm	12mm	
	J1	0.42 (0.50)	27.6	28.9	30.3	16.7	18.2
J2	0.37 (0.44)	24.3	25.5	26.7	14.7	16.0	17.5
J3	0.32 (0.38)	21.0	22.0	23.1	12.7	13.9	15.1

表(1)-3 CLTのラミナの構成

等級(X)	S〇〇		Mx〇〇	
	平行層	外層		
X-3-3	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
	直交層	内層	M〇〇	M30
	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
X-3-4	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
	直交層	内層	M〇〇	M30
	直交層	内層	M〇〇	M30
X-5-5	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
	直交層	内層	M〇〇	M30
	直交層	内層	M〇〇	M30
X-5-7	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
	直交層	内層	M〇〇	M30
	直交層	内層	M〇〇	M30
X-7-7	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
	直交層	内層	M〇〇	M30
	直交層	内層	M〇〇	M30
X-9-9	平行層	外層	M〇〇	M〇〇
	直交層	内層	M〇〇	M30
	直交層	内層	M〇〇	M30

* X=S60, Mx60, S90, Mx90, S120, Mx120



図(1)-4 計算モデル

・ 剛性と耐力の定義と評価について

図(1)-5に、鋼板挿入ドリフトピン接合部の荷重変形特性の骨格曲線と、先述した設計用の剛性 (k_0 (BTEF)) と耐力 (p_{y0} (EYT)) の対応の概念図を示す。

まず、耐力については、EYTによる評価式がドリフトピンの塑性ヒンジの形成や支圧幅全域にわたる支圧強度への到達を仮定しているため、ある程度の変形が進んだ状態の耐力である。また、耐力の評価式で用いる基準支圧強度についても、文献2における実験で求める場合のデータの整理方法において「完全弾塑性モデルに近似した降伏耐力」としていることから、ある程度の変形が進んだ状態の強度であると定義されている。変形量の参考として、文献2の基準支圧強度の実験回帰式の引用元であるEN 383では、5mmまで支圧変形させたデータ範囲の最大荷重の評価となっている。後で示すように、解析による骨格曲線において設計用の耐力に対応する変位は5~10mm程度となっている。なお、実験で得られる荷重変形関係について、初期の立上り直線をドリフトピン径の5%分オフセットさせた直線との交点を降伏点と評価して得られる5% オフセット耐力はこの耐力よりもやや低い。

次に、剛性については、鋼板に設けるドリフトピン打込み用の先孔を施工性の観点から文献3にあるようにドリフトピン径より一回り大きくすることにより初期すべりが生じるため、文献4ではこのすべり分を加味して割線剛性として評価する方法が示されている。本資料でも、これに倣っている。

更に、文献2に示されている複数本による剛性および耐力の低減に関しては、本資料内では考慮しないこととしている。その理由は、文献2の低減率は製材や集成材のような割裂が生じやすい木質材料を対象としたもので、ラミナを交差重ね合わせて構成されるCLTのような割裂が生じにくい材料への適用は過小評価となるためである。したがって、複数本のドリフトピンで構成される剛性や耐力は、1本あたりの剛性および耐力の本数倍によって評価することとしている。

加えて、鋼板挿入ドリフトピン接合部の周辺のCLT母材が集合型せん断と呼ばれる破壊を生じる場合の耐力は、幾つかの研究事例による提案があるものの技術基準が整備されていなかったことから、本資料ではEurocode 5において他の木質材料に対して提示されている引張破断する場合とせん断破断する場合の2つの耐力の大きい方の耐力として検討している。なお、CLT耐震壁の中央に配置されるせん断接合部に関しては、材中央であることからこの破壊が生じにくいとして検討は省略している。

以上より、本資料では鋼板挿入ドリフトピン接合部の剛性と耐力は次式のように評価した。

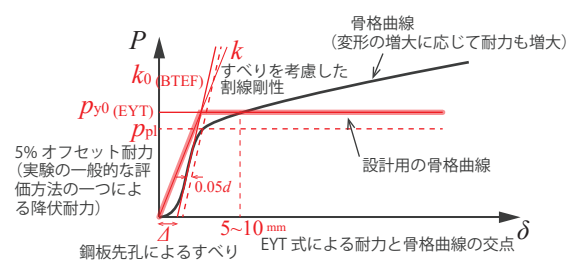
・ 接合部の剛性と耐力

$$\begin{cases} K = n \cdot k \\ P_{u1} = n \cdot p_{y0} \text{ (EYT)} \end{cases} \dots (3) \quad k = \frac{k_0 \text{ (BTEF)}}{1 + \frac{\Delta}{p_{y0} \text{ (EYT)} / k_0 \text{ (BTEF)}}} \dots (4)$$

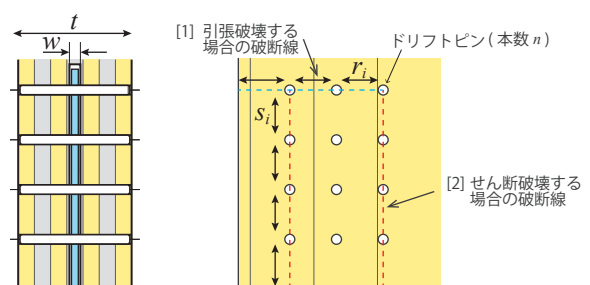
・ CLT母材の集合型せん断耐力

$$P_{u2} = \max[T_1, T_2] \dots (5)$$

$$\begin{cases} T_1 = 1.5 \cdot A_{et} \cdot F_t \\ T_2 = 0.7 \cdot A_{es} \cdot F_s \end{cases} \dots (6) \quad \begin{cases} A_{et} = (t-w) \cdot \sum r_i \\ A_{es} = (t-w) \cdot \sum s_i \end{cases} \dots (7)$$



図(1)-5 鋼板挿入ドリフトピン接合部の荷重変形特性の骨格曲線と設計用の剛性と耐力の対応



図(1)-6 軸接合部の破断線

ここで、

K, P_{01} : 鋼板挿入ドリフトピン接合部の剛性, 耐力, k : 初期すべりを考慮したドリフトピン1本あたりの鋼板挿入ドリフトピン接合部の剛性, k_0 (BTEF), p_y (EYT): 鋼板挿入ドリフトピン接合部の剛性 (表 (1)-4、ドリフトピン1本あたり、初期すべり無し), 終局耐力 (表 (1)-5、ドリフトピン1本あたり), A : 初期すべり (文献3に示される標準仕様において12mmで0.5mm, 16mm以上で0.75mm), n : ドリフトピン本数, P_{02} : 鋼板挿入ドリフトピン接合部の周辺のCLT部材の集合型せん断耐力, T_1, T_2 : 引張破壊, せん断破壊する場合の破断線, t : CLT厚さ, w : スリット幅, r_i, s_i : 引張破壊, せん断破壊する場合の破断線上のドリフトピン間内法距離

表 (1)-4 鋼板挿入ドリフトピン接合部の剛性 (ドリフトピン1本あたり、初期すべり無し)

荷重方向		強軸 (s)												弱軸 (w)											
ドリフトピン径		20mm			16mm			12mm			20mm			16mm			12mm								
鋼板厚 (スリット幅)		9	12	16	9	12	16	9	12	16	9	12	16	9	12	16	9	12	16						
		(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)						
S60	-3-3	30.3	30.0	29.7	27.9	27.9	27.8	22.9	23.3	23.8	20.3	18.9	17.0	19.2	17.9	16.2	17.0	15.9	14.5						
	-3-4	31.0	31.0	31.1	25.8	26.1	26.5	17.6	18.1	18.8	33.3	32.1	30.4	30.4	29.4	28.1	25.3	24.7	23.8						
	-5-5	35.6	34.9	33.9	28.1	27.5	26.8	19.8	19.2	18.3	37.1	37.3	37.4	31.5	31.9	32.4	23.6	24.2	25.0						
	-5-7	37.8	37.4	36.8	28.6	28.0	27.3	21.0	20.3	19.4	38.3	38.6	39.0	31.7	32.1	32.7	24.5	25.0	25.7						
	-7-7	40.3	40.9	41.7	32.0	32.5	33.2	24.3	24.8	25.5	36.6	36.0	35.2	28.4	27.8	27.1	20.9	20.3	19.4						
-9-9	36.8	36.2	35.4	29.5	28.8	28.0	21.9	21.2	20.4	40.7	41.3	42.0	33.0	33.5	34.2	24.9	25.5	26.3							
Mx60	-3-3	28.9	28.9	28.9	26.6	26.8	27.0	21.7	22.3	23.0	15.7	15.0	14.1	14.8	14.2	13.4	12.8	12.4	11.8						
	-3-4	27.7	27.9	28.2	22.7	23.2	23.9	15.0	15.6	16.4	21.9	21.3	20.5	19.7	19.3	18.7	15.9	15.7	15.4						
	-5-5	27.6	27.5	27.3	20.8	20.8	20.8	13.4	13.2	13.1	23.4	23.5	23.6	19.6	19.9	20.2	14.4	14.8	15.2						
	-5-7	30.0	30.2	30.5	21.3	21.3	21.4	14.4	14.3	14.1	25.0	25.3	25.7	19.9	20.2	20.6	15.0	15.3	15.7						
	-7-7	25.8	26.2	26.8	19.3	19.7	20.2	14.1	14.4	14.8	22.5	22.2	21.9	17.2	17.0	16.6	12.4	12.1	11.7						
-9-9	22.1	21.9	21.6	17.3	17.0	16.6	12.9	12.6	12.2	24.0	24.3	24.7	19.2	19.4	19.8	14.6	14.9	15.2							
S90	-3-3	44.5	44.3	44.0	40.1	40.3	40.5	31.4	32.3	33.4	30.1	28.1	25.3	28.2	26.3	23.8	24.4	22.9	20.9						
	-3-4	43.7	44.0	44.3	34.8	35.5	36.4	22.8	23.5	24.5	48.8	47.1	44.8	43.8	42.5	40.7	35.6	34.8	33.6						
	-5-5	48.9	47.9	46.6	37.7	36.8	35.7	27.0	25.9	24.6	52.7	53.1	53.6	43.5	44.3	45.3	32.2	33.1	34.4						
	-5-7	50.2	49.5	48.5	38.7	37.7	36.5	28.9	27.9	26.5	53.3	53.9	54.6	44.1	44.8	45.8	33.7	34.6	35.8						
	-7-7	54.9	55.7	56.9	44.0	44.8	45.9	33.4	34.3	35.5	49.5	48.6	47.4	38.6	37.7	36.4	28.8	27.8	26.4						
-9-9	50.4	49.4	48.1	40.5	39.5	38.2	29.8	28.8	27.5	56.0	56.8	57.9	45.6	46.4	47.5	34.0	35.0	36.2							
Mx90	-3-3	41.9	42.1	42.3	37.6	38.2	38.9	29.0	30.3	31.8	21.0	20.4	19.6	19.4	18.9	18.3	16.2	15.9	15.6						
	-3-4	37.3	37.9	38.7	28.9	29.9	31.1	17.7	18.6	19.9	26.2	25.8	25.2	22.8	22.6	22.3	17.4	17.3	17.2						
	-5-5	33.3	33.5	33.9	23.5	23.7	24.1	14.3	14.3	14.3	26.3	26.6	26.9	21.2	21.6	22.1	14.9	15.3	15.8						
	-5-7	34.8	35.3	36.1	24.3	24.5	24.9	16.1	16.1	16.1	27.6	28.1	28.6	21.5	21.9	22.4	15.8	16.2	16.7						
	-7-7	27.0	27.5	28.3	19.7	20.1	20.6	14.3	14.6	15.0	23.2	23.0	22.7	17.4	17.2	16.9	12.5	12.2	11.8						
-9-9	22.3	22.1	21.8	17.4	17.1	16.7	13.0	12.7	12.3	24.1	24.4	24.8	19.3	19.5	19.8	14.7	14.9	15.3							
S120	-3-3	58.3	58.2	57.9	51.5	52.0	52.6	38.9	40.2	42.0	39.8	37.1	33.5	36.9	34.5	31.3	31.4	29.5	26.9						
	-3-4	55.2	55.8	56.5	42.5	43.5	44.9	27.3	28.1	29.4	63.7	61.6	58.7	56.3	54.8	52.6	45.3	44.4	42.9						
	-5-5	60.7	59.4	57.8	46.4	45.2	43.6	33.8	32.3	30.4	67.0	67.8	68.7	54.5	55.7	57.2	40.1	41.3	43.1						
	-5-7	61.7	60.6	59.2	48.2	46.9	45.2	36.3	34.9	33.0	67.4	68.3	69.3	55.8	56.8	58.1	41.9	43.2	44.9						
	-7-7	68.5	69.6	71.1	55.4	56.5	57.9	41.7	43.0	44.6	61.2	60.0	58.5	48.2	46.9	45.1	36.2	34.8	32.9						
-9-9	63.1	61.8	60.0	50.6	49.3	47.5	37.0	35.7	33.9	70.4	71.5	72.9	57.3	58.5	60.0	42.2	43.5	45.3							
Mx120	-3-3	54.3	54.8	55.4	47.7	48.8	50.1	35.3	37.2	39.7	26.2	25.6	24.9	23.8	23.4	22.9	19.1	19.1	19.0						
	-3-4	45.7	46.7	48.1	33.9	35.3	37.2	19.8	20.9	22.6	30.2	29.9	29.5	25.5	25.5	25.3	18.6	18.7	18.8						
	-5-5	37.7	38.3	39.1	25.5	25.9	26.6	15.1	15.2	15.3	28.9	29.3	29.8	22.4	22.9	23.6	15.3	15.8	16.4						
	-5-7	38.9	39.6	40.7	27.0	27.4	28.0	17.5	17.6	17.8	29.8	30.4	31.2	22.9	23.4	24.1	16.5	17.0	17.6						
	-7-7	27.8	28.5	29.3	20.0	20.5	21.0	14.4	14.7	15.1	23.7	23.6	23.4	17.6	17.4	17.1	12.6	12.3	11.9						
-9-9	22.5	22.2	22.0	17.5	17.2	16.8	13.0	12.7	12.3	24.2	24.5	24.9	19.3	19.6	19.9	14.7	15.0	15.3							

表 (1)-5 鋼板挿入ドリフトピン接合部の終局耐力 (ドリフトピン1本あたり)

荷重方向		強軸 (s)												弱軸 (w)											
ドリフトピン径		20mm			16mm			12mm			20mm			16mm			12mm								
鋼板厚 (スリット幅)		9	12	16	9	12	16	9	12	16	9	12	16	9	12	16	9	12	16						
		(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)	(11mm)	(14mm)	(18mm)						
J1*	X*	-3-3	33.8	34.2	34.8	22.8	22.9	23.2	14.5	14.4	14.5	30.5	28.9	26.7	22.3	21.9	21.2	14.3	13.9	13.3					
		-3-4	32.0	32.1	32.2	22.7	22.7	22.6	15.5	15.3	15.1	37.3	36.9	36.2	26.9	26.4	25.8	18.4	18.0	17.5					
		-5-5	36.5	35.8	34.9	27.3	26.7	25.8	18.1	17.8	17.4	38.3	38.3	38.5	28.4	28.4	28.4	17.9	18.1	18.5					
		-5-7	44.7	44.2	43.4	30.3	29.8	29.3	18.1	17.8	17.4	44.9	44.8	44.7	31.6	32.0	32.6	17.9	18.1	18.5					
		-7-7	46.5	46.4	46.3	31.6	32.0	32.6	17.9	18.1	18.5	43.2	42.5	41.5	30.3	29.8	29.3	18.1	17.8	17.4					
-9-9	44.7	44.2	43.4	30.3	29.8	29.3	18.1	17.8	17.4	48.9	49.4	50.2	31.6	32.0	32.6	17.9	18.1	18.5							
J2*	X*	-3-3	31.8	32.2	32.7	21.2	21.4	21.6	13.3	13.3	13.3	26.9	25.4	23.5	20.7	20.3	19.8	13.1	12.7	12.2					
		-3-4	29.8	29.9	30.0	20.9	20.8	20.8	14.0	13.9	13.7	34.4	34.0	33.5	24.6	24.2	23.7	16.6	16.3	15.8					
		-5-5	33.4	32.9	32.1	24.8	24.2	23.5	16.9	16.6	16.3	35.1	35.2	35.3	25.8	25.8	25.8	16.9	17.1	17.4					
		-5-7	40.9	40.2	39.4	28.2	27.9	27.3	16.9	16.6	16.3	40.5	40.5	40.4	29.8	30.2	30.7	16.9	17.1	17.4					
		-7-7	41.9	41.8	41.7	29.8	30.2	30.7	16.9	17.1	17.4	39.1	38.5	37.7	28.2	27.9	27.3	16.9	16.6	16.3					
-9-9	41.8	41.3	40.6	28.2	27.9	27.3	16.9	16.6	16.3	46.1	46.5	47.2	29.8	30.2	30.7	16.9	17.1	17.4							
J3*	X*	-3-3	29.7	29.3	28.2	19.6	19.7	20.0	12.0	12.1	12.1	23.2	22.0	20.3	19.1	18.7	17.6	11.9	11.6	11.2					
		-3-4	27.5	27.6	27.8	19.1	19.0	19.0	12.6	12.5	12.3	31.5	31.2	30.7	22.2	21.9	21.5	14.8	14.5	14.2					
		-5-5	30.4	29.9	29.2	22.2	21.8	21.1	15.6	15.2	14.6	31.8	31.9	32.1	23.2	23.2	23.2	15.8	16.0	16.0					
		-5-7	36.4	35.9	35.2	26.1	25.8	25.4	15.6	15.4	15.1	36.1	36.1	36.1	27.9	27.8	27.7	15.8	16.0	16.3					
		-7-7	37.3	37.2	37.2	27.9	28.2	28.6	15.8	16.0	16.3	35.0	34.5	33.8	26.1	25.8	25.4	15.6	15.4	15.1					
-9-9	38.6	38.2	37.6	26.1	25.8	25.4	15.6	15.4	15.1	42.4	42.3	42.2	27.9	28.2	28.6	15.8	16.0	16.3							

* J1 - J3 : 樹種グループ

* X = S60, Mx60, S90, Mx90, S120, Mx120

② 防火上主要間仕切り壁の片側埋木鋼板挿入 DP 接合部の剛性・耐力の低減

先述した通り、試設計における一部の耐震壁は、防火上主要間仕切り壁となり、CLT をあらわす側のドリフトピンは先端を短くして 30mm の埋木をする必要がある。ドリフトピンの長さは剛性・耐力に影響するため、この影響を定量的に把握することを目的として検討を行った。

ここでは、埋木をする場合に、鋼板を CLT 中央のままの位置としてドリフトピンの長さ中央からずれるタイプ（以下、Type (E)）と鋼板を 15mm ずらしてドリフトピンの長さ中央に配置するタイプ（以下、Type (C)）の 2 タイプの接合部仕様を対象として、埋木をしない標準接合部（以下、(Standard)）を基準とした剛性比と耐力比を調べた。

-1 解析対象と変数

表 (1)-6 に解析対象と変数を示す。CLT については、現状の流通を考慮して、文献 2 の樹種グループである J1、J2、J3 に対応するカラマツ、ヒノキ、スギの 3 種類、壁としての利用を想定し等級は S90 と S60 の 2 種類、層構成は 7 層 7 プライと 5 層 5 プライの 2 種類とした。尚、ラミナ厚は 30mm で等厚とした。また、製造可能性を踏まえ、等級と樹種グループの組合せは、S90 と J1、S90 と J2、S60 と J3 の 3 種類とした。鋼板については、標準的な厚さの 9mm と 12mm とともに、高強度対応と面外に対す

表 (1)-6 解析対象

CLT			鋼板厚 (スリット幅)	ピン径 (SS400)	荷重 方向	接合形式
等級 x 樹種グループ*	層構成	ラミナ厚				
S 90 x J1, S 90 x J2, S 60 x J3	7-7, 5-5	30mm	16mm (18mm), 12mm (14mm), 9mm (11mm)	20mm, 16mm, 12mm	強軸, 弱軸	標準接合, タイプ(E), タイプ(C)

*1 例えば、J1：カラマツ、J2：ヒノキ、J3：スギ

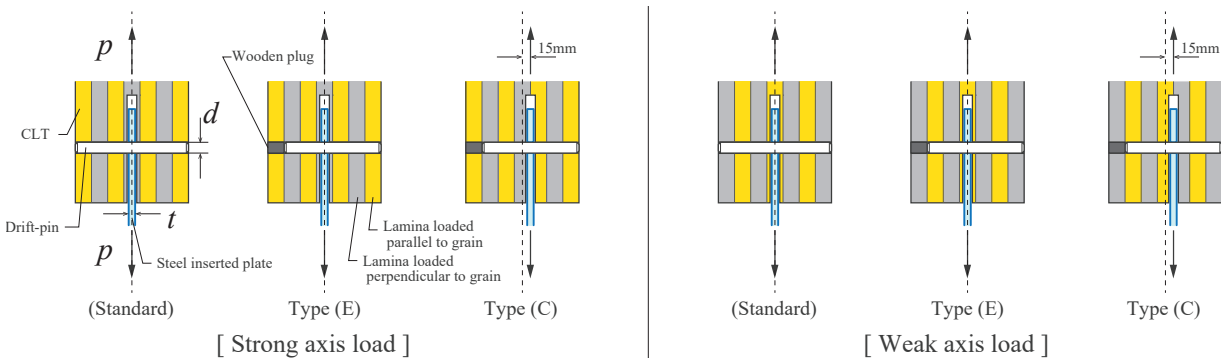


図 (1)-7 標準接合部と片側埋木をした接合部の鋼板位置の違い (CLT 7 層 7 プライ、左：強軸、右：弱軸)

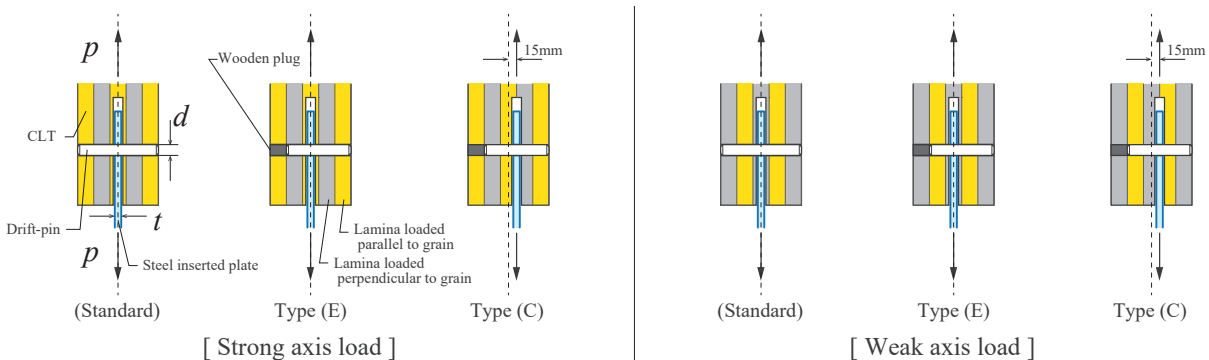


図 (1)-8 標準接合部と片側埋木をした接合部の鋼板位置の違い (CLT 7 層 7 プライ、左：強軸、右：弱軸)

る安定性を踏まえ 16mm を加えた 3 種類とした。これに対応して、挿入するスリットの幅は鋼板厚 + 2mm とし、鋼板厚 9mm では 11mm、12mm では 14mm、16mm では 18mm のスリット幅とした。ドリフトピンについては、材質は標準的な SS400 の 1 種類とし、径は標準的に利用される 20mm、16mm、12mm の 3 種類とした。CLT の強度特性の異方性は、一般の木質材料と同様に集成材などの軸材に比べれば小さいものの無視できないため、荷重方向は強軸と弱軸の 2 種類とした。片側の埋木はラミナ 1 枚分を想定して 30mm の 1 種類とし、接合形式については、図 (1)-7 と図 (1)-8 に示すように、基準となる標準接合 (Standard) に対して、鋼板の位置が同位置でドリフトピンの対称軸に対して偏心する Type (E) と、標準接合から 15mm ずらしてドリフトピンの対称軸と一致する Type (C) の 2 種類を加え、3 種類とした。

-2 解析モデル

図 (1)-9 に解析モデルの例を示す。解析モデルは文献 2 で剛性と耐力を評価する際にスリット幅を 0 とする仮定を踏襲するモデルである。CLT のめり込みを模擬する弾塑性バネのモデル化において、バネの支圧の負担長さに対応する梁の要素の長さを決める必要があり、文献 5 では 1mm ピッチに分割しているが、ここでは、既往研究の文献 6 において集成材を対象として同様の解析モデルを用いた検討において収束性が確認された分割の長さである $0.5d$ 以下 (d はドリフトピン径) を採用した。

この条件の下、一般部のラミナの梁の要素については、厚さが 30mm の範囲で等分割となるように、径が 20mm では 10mm で 3 分割、径が 16mm と 12mm では 6mm で 5 分割とした。スリットに隣接するラミナの梁の要素については、鋼板が 12mm ではスリット幅は 14mm として、径が 20mm ではスリット位置が Type (E) の場合には 8mm / Type (C) の場合には 6.5mm、径が 16mm と 12mm ではスリット位置が Type (E) の場合には 4mm / Type (C) の場合には 5mm + 6mm (×3)、鋼板が 16mm ではスリット幅は 18mm として、径が 20mm ではスリット位置が Type (E) の場合には 6mm / Type (C) の場合には 5.5mm (×2) + 10mm、径が 16mm と 12mm ではスリット位置が Type (E) の場合には 6mm / ype (C) の場合には 5mm (×3)+6mm とした。

弾塑性床土上のバネの荷重変形関係の算出に用いたラミナの面圧応力度 - 変位関係を図 (1)-10 に示す。剛性および降伏応力度を「①鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値の算出方法など」に示した式 (1) および式 (2) により算出し、完全弾塑性モデルとした。S90 / S60 に用いられる M90 / M60 のラミナのヤング係数は JAS 等級で規定される 9kN/mm^2 / S90 で 6kN/mm^2 とした。また、J1、J2、J3 のラミナの樹種グループに用いられる基準比重は文献 2 に準じて 0.42、0.37、0.32 とした。

弾性床土上の梁であるドリフトピンの材料特性は、SS400 の公称値のヤング係数 $E=205\text{kN/mm}^2$ 、降伏強さ $F=235\text{N/mm}^2$ とし、全塑性曲げモーメントに到達した時点で剛性が 0 (解析上は $6EI/l \times 10^{-7}$ (l は要素長さ)) の完全剛塑性のヒンジ特性とした。

以上に示した解析手法によって、変位 30mm まで増分解析を行い、鋼板位置に相当する加力点位置における荷重変形関係を得た。

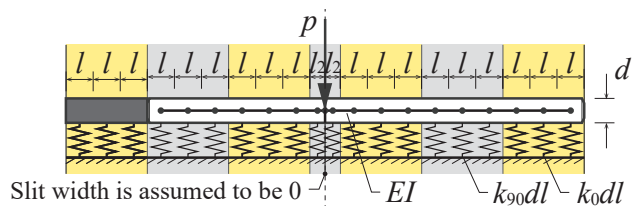


図 (1)-9 解析モデルの例 (Type (E) の場合)

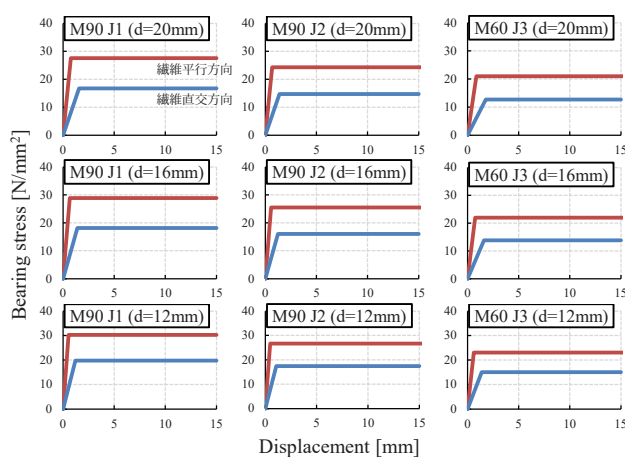


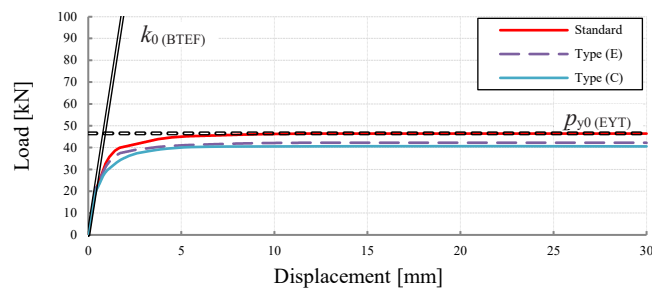
図 (1)-10 ラミナの面圧応力度 - 変位関係

-3 特性値の評価方法

得られた荷重変形関係について、耐力は荷重上昇がほぼ0と看做せる変位15mm時点の耐力とし、剛性は30mmまでのデータ範囲の最大耐力の0.1倍の耐力に到達した時点と0.4倍の耐力に到達した時点とを結んだ直線の傾きとして評価した。評価した剛性と耐力の記号は、標準接合部（Standard）の場合には k_y, p_y 、Type (E) の場合には $k_{y(E)}, p_{y(E)}$ 、Type (C) の場合には $k_{y(C)}, p_{y(C)}$ と表記した。加力方向の強軸/弱軸は添え字でそれぞれs/wで区別した。

なお、標準接合について既往研究の文献1で定式化された弾性床の梁理論とEYT式によって求めた理論解である剛性($k_{0(BTEF)}$)と耐力($P_{y0(EYT)}$)（表(1)-4と表(1)-5）の値と、本報の解析によって得られた剛性と耐力の値を比較したところ、1%未満の精度を有していることを確認した。

図(1)-11に増分解析の結果の一例を示す。比較として、標準接合について理論解の剛性と降伏耐力を示した。標準接合部（Standard）の剛性や耐力が理論解の剛性と耐力を一致していることや、標準接合部（Standard）に対して埋木をする場合のType (E)とType (C)の耐力がやや低下していることが確認できる。



図(1)-11 増分解析による結果の一例（ピン径20mm、S90 x J1-7-7、強軸）

-4 解析結果

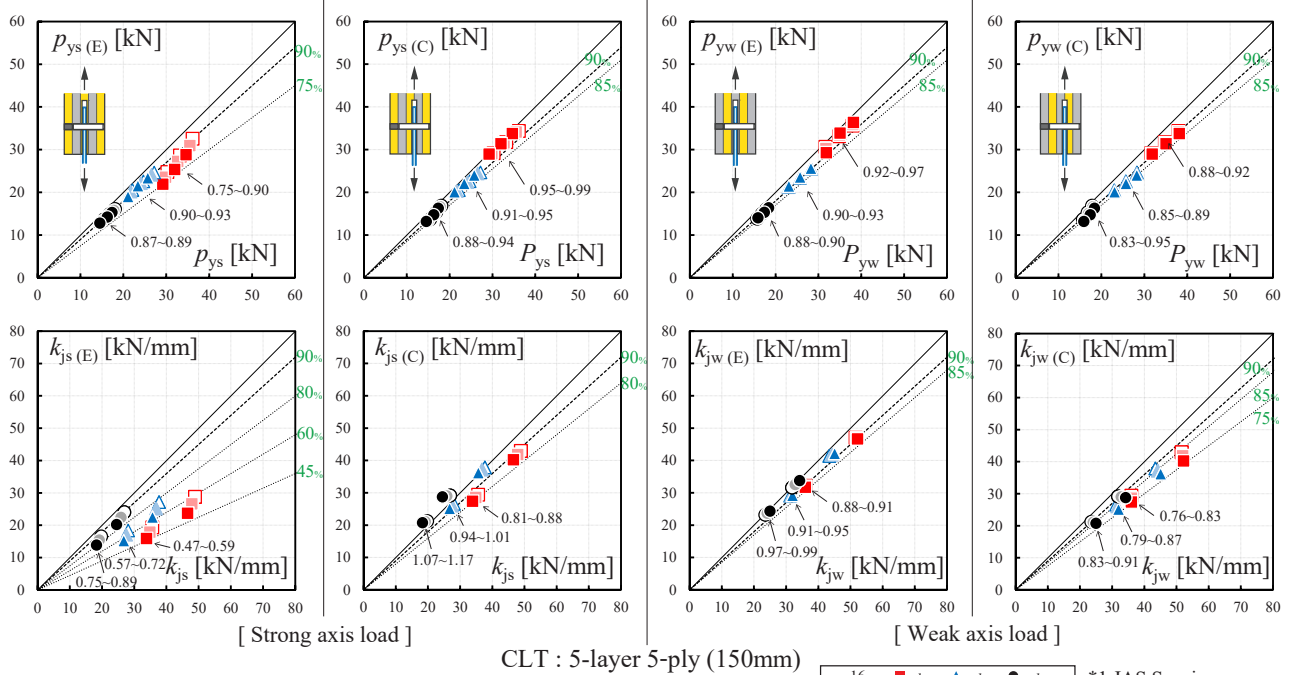
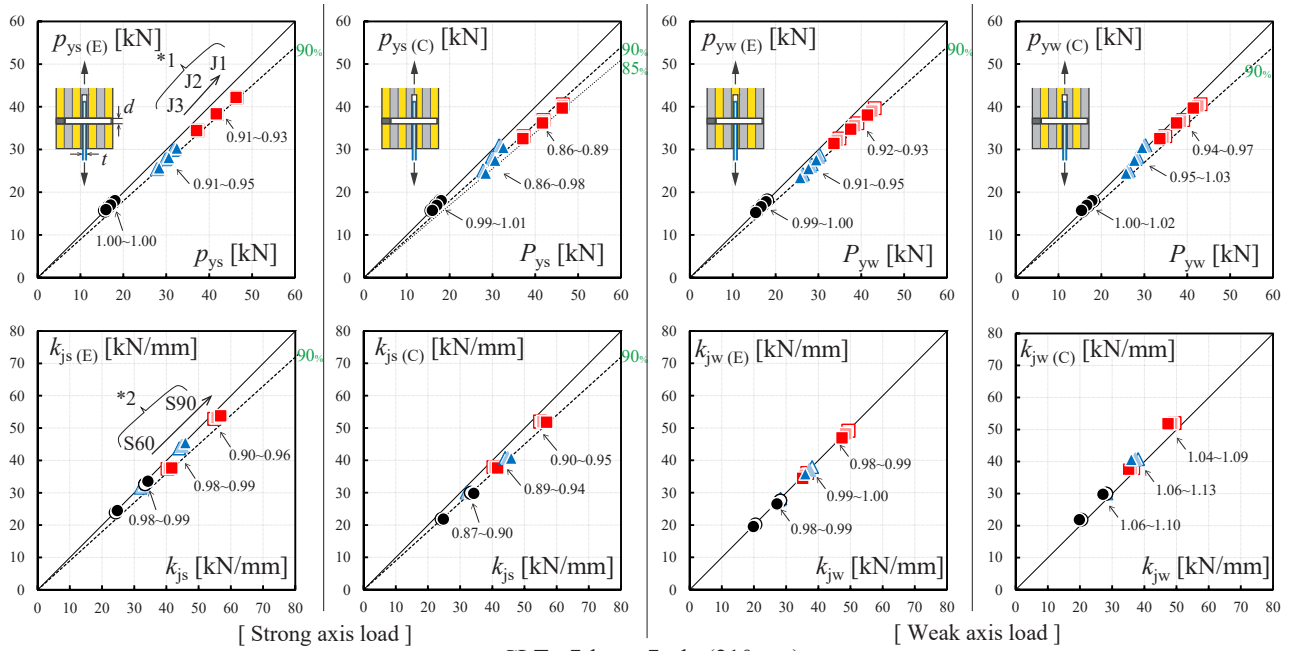
解析結果として、標準接合と片側に埋木をした接合タイプのType (E)およびType (C)の比較を図(1)-12に示す。また、標準接合を基準としたType (E)およびType (C)の特性値の比率を図(1)-12に示す。

標準接合に対する特性値の比率について以下に傾向を列挙する。

- 7層7プライと5層5プライの層構成で比較すると、Type (E)とType (C)の接合タイプによる特性値の比率の違いは5層5プライの方が大きい。
- 7層7プライでは、強軸方向加力ではType (E)の方が、弱軸方向加力ではType (C)の方が、特性値の比率は大きい傾向にある。5層5プライでは、その逆の傾向にある。
- 鋼板厚の違い、樹種グループの違い、等級の違いによって特性値の比率は、基本的に最大値と最小値の差分が大きくても10%程度であるが、幾つかは大きく異なる場合がある。
- ドリフピン径の違いによって、特性値の比率の違いは大きく異なる場合がある。

この傾向を踏まえ、実務で埋木の影響を考慮するために標準接合の特性値に乘じる比率として利用するため簡便化することを念頭に置いて、接合タイプと層構成、荷重方向で大別し、鋼板厚と樹種グループ、等級の別を無くしてピン径毎にグループ化して特性値の比率を纏めることとする。但し、グループ化したもので特性値の比率の違いが10%を超えるものは樹種グループまたは等級によってグループを細分化することとする。

表(1)-7に、上記の方針に基づいて纏めた比率について、耐力はグループの最小値、剛性はグループの平均値を適当に丸めて示した。



$t = \begin{matrix} 16\text{mm} \\ 12\text{mm} \\ 9\text{mm} \end{matrix}$
 $d = \begin{matrix} \blacksquare \\ \blacktriangle \\ \blacklozenge \end{matrix}$
 $d = \begin{matrix} \bullet \\ \circ \end{matrix}$
 $d = \begin{matrix} 16\text{mm} \\ 12\text{mm} \end{matrix}$

*1 JAS Species group
 *2 JAS CLT grade

図 (1)-12 片側 30mm 分の埋木による接合部の特性値への影響
 (縦軸が埋木の有る場合、横軸が標準接合部の場合)

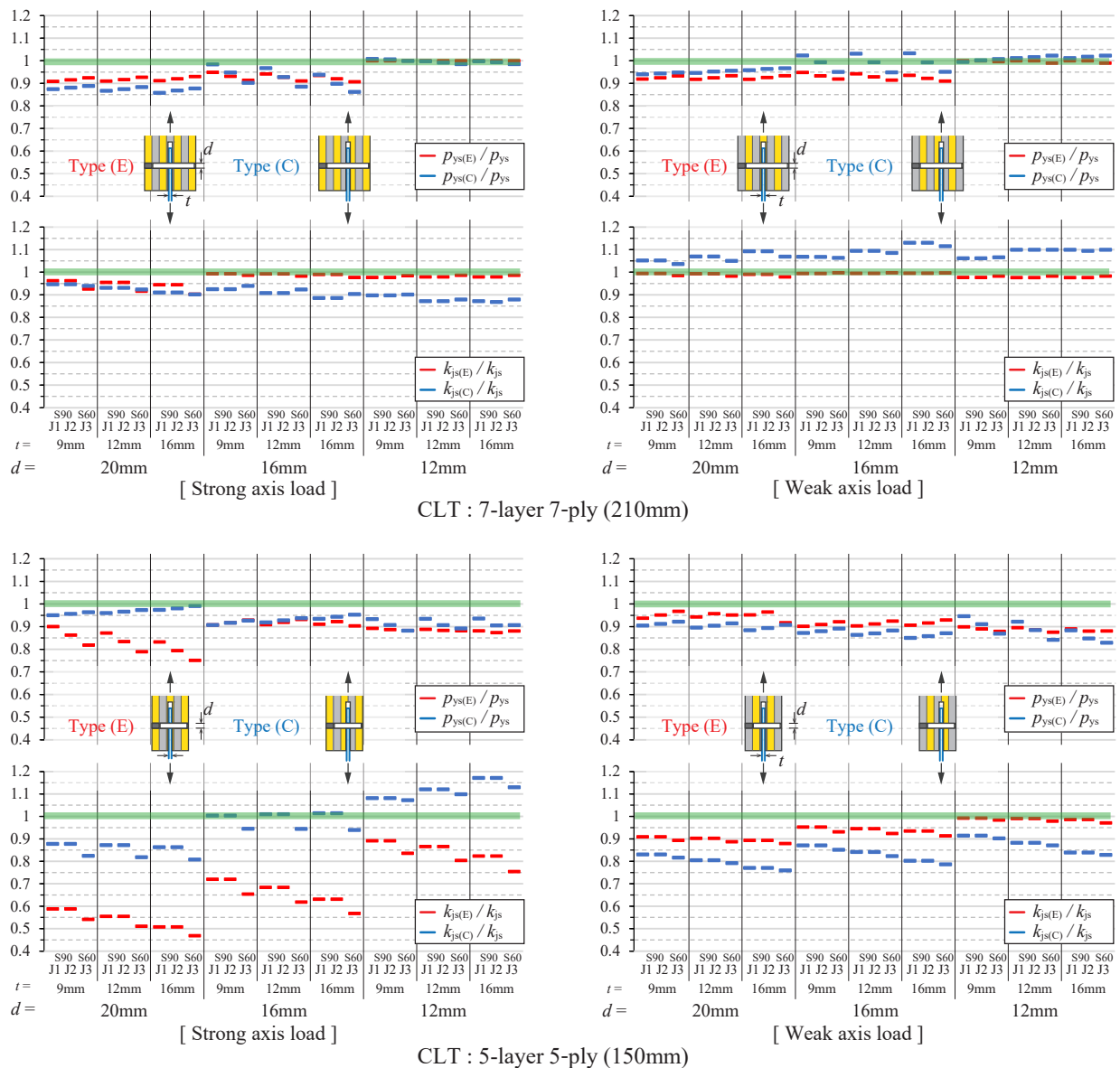


図 (1)-13 片側 30mm 分の埋木による接合部の特性値の比率

表 (1)-7 標準接合部に対する特性値の比率を丸めたもの

CLT 等級	層 構成	樹種 グループ	接合タイプ 荷重方向 ピン径	Type (E)						Type (C)					
				強軸 (s)			弱軸 (w)			強軸 (s)			弱軸 (w)		
				20mm	16mm	12mm	20mm	16mm	12mm	20mm	16mm	12mm	20mm	16mm	12mm
S 90	7-7	J1	p_y [-]												
S 90	7-7	J2		0.90	0.90	0.99	0.91	0.91	0.98	0.85	0.93	0.98	0.94	0.94	0.94
S 60	7-7	J3									0.86				
S 90	7-7	J1	k_j [-]												
S 90	7-7	J2		0.94	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.93	0.91	0.88	1.1	1.1	1.1
S 60	7-7	J3													
S 90	5-5	J1	p_y [-]	0.83											0.88
S 90	5-5	J2		0.79	0.90	0.87	0.91	0.90	0.87	0.95	0.90	0.88	0.88	0.85	0.84
S 60	5-5	J3		0.75											0.82
S 90	5-5	J1	k_j [-]	0.55	0.68	0.86								0.84	0.88
S 90	5-5	J2		0.55	0.68	0.86	0.90	0.94	1.0	0.85	1.0	1.1	0.80	0.84	0.88
S 60	5-5	J3		0.51	0.61	0.80								0.82	0.87

* 剛性で0.97以上の比率のものは小数点第1位までで表示した。

-5 まとめ

CLTによる鋼板挿入ドリフトピン接合について、片側に30mmの埋木をした場合に剛性・耐力に及ぼす影響について検討した。得られた主な知見を以下に示す。

- 埋木のない標準接合と同じ位置に鋼板を挿入した接合部と15mmずらしてドリフトピンの対称軸の位置に鋼板を挿入した接合部で、剛性・耐力は異なる。両者は荷重方向によって大小の傾向が異なる。
- 層構成や荷重方向、ドリフトピン径、スリット幅、等級、樹種グループによって、標準接合に対する特性値の比率の変化の度合いは異なる。
- 7層7プライの層構成では、標準接合に対して耐力は最大で85%まで低減、剛性は88%まで低減して影響を考慮する必要があることが分かった。
- 5層5プライの層構成では、標準接合に対して耐力は最大で75%まで低減、剛性は51%まで低減して影響を考慮する必要があることが分かった。

ここでの検討は、CLT側でドリフトピン近傍における割裂やスリットの割り裂きといった母材破壊が生じないと仮定した場合の単位接合部の剛性と降伏耐力に関する検討結果であり、上記した破壊に対する影響については別途検討する必要がある。

③ 鋼板挿入ドリフトピン接合部の保証設計のための荷重上昇率などについて

-1 はじめに

鋼板挿入ドリフトピン接合部の降伏後の荷重変形挙動は、「①鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値の算出方法など」で触れた通り変形に応じて耐力が増大する。このため、その変形能に期待する場合には、その周辺の脆性破壊を示す部材や破壊モードの確実な誘導のために弾性に留めておく部材に対して、十分な変形能を得られるように安全率をもって耐力に余裕を持たせておく必要がある。

既に示したように、鋼板挿入ドリフトピン接合部の荷重変形挙動の詳細な追跡は、ラミナの支圧における弾塑性挙動やドリフトピンの曲げの弾塑性挙動を定義して、弾塑性床上の梁による解析モデルによって、ある程度の精度をもって可能であるが、実務においてはこの作業はやや煩雑である。一方で、「①鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値の算出方法など」の式(3)と式(4)により求められる初期剛性と耐力の2直線で定義づけられる簡便なバイリニアモデルによってある程度は模擬できる。

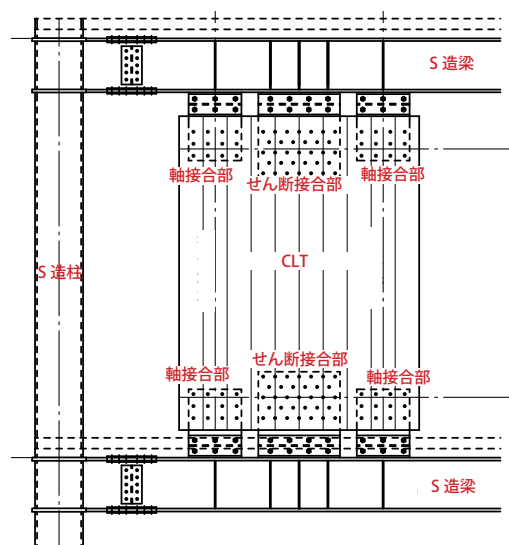
本資料では、実務での扱いやすさを踏まえて、設計用の骨格曲線としては後者の簡便なバイリニアモデルを用いることを想定している。このバイリニアモデルにおける耐力に対して、ある特定の変形時における荷重上昇率を予め把握しておき、脆性破壊を示す周辺部材や弾性に留めておく部材の安全率を確保する方針としている。

本資料で耐震要素として用いている図(1)-14に示すCLT耐震壁において、軸接合部の降伏を許容する場合の脆性破壊を示す周辺部材や弾性に留めておく部材について、代表的なものとしては下記のもの挙げられる。

- 軸接合部の周辺の鋼板挿入ドリフトピン接合部のCLT母材の集合型せん断
- せん断接合部の鋼板挿入ドリフトピン接合部
- CLT母材の曲げ破壊およびCLT母材のせん断破壊

試設計では、上記した部材の耐力が、構造物のメカニズム形成時の応力に対して荷重上昇率を乗じた値を上回るように設計している。

ここでは、ヨーロッパ型降伏理論より求まるドリフトピン1本の耐力 $p_{y0(EYT)}$ に対して、変形量に応じて荷重上昇率がどの程度かを解析的に把握した。これに加えて、短期許容耐力の目安とするため、比例減耐力 p_{pl} が $p_{y0(EYT)}$ に対してどの程度の比率となるかを把握した。



図(1)-14 試設計で用いる CLT 耐震壁の概要

-2 検討

-2.1 検討対象

検討対象は、標準的な仕様に絞った。CLTは、層構成が7層7プライ、5層7プライ、5層5プライの3種類、等級-樹種グループがS90-J1（カラマツ想定）、S90-J2（ヒノキ想定）、S60-J3（スギ想定）の3種類、DPは、径が20mm、16mm、12mmの3種類、材質はSS400の1種類とした。尚、スリット幅は挿入する鋼板の厚さが12mmで施工用に+2mmとして14mmを想定した。

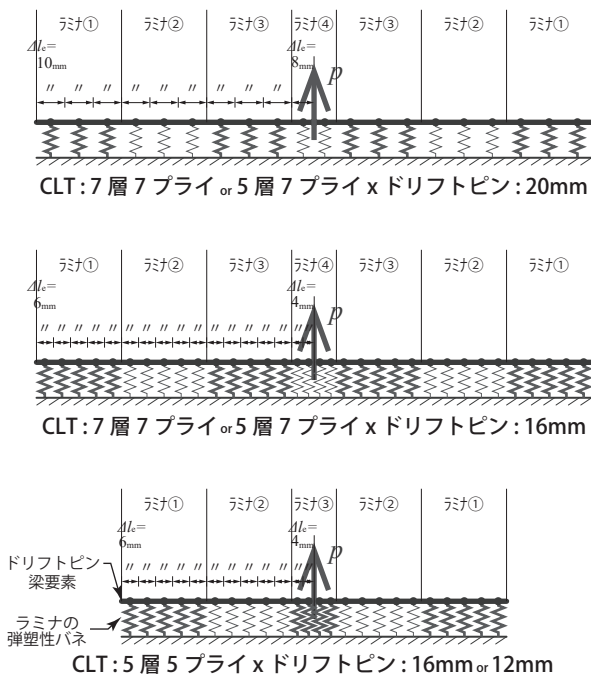
-2.2 検討方法

解析モデルは、図(1)-15に示すように、CLTを弾塑性バネの特性を持つ床、DPを塑性ヒンジが生じる梁にモデル化し、DP中央に荷重を与えた。DPを分割する梁要素の長さ l_c は、既往研究で解の精度が確認されているピン径の0.5倍以下の長さで設定した。表(1)-8にCLTのラミナの構成と繊維方向に対する荷重方向の角度および梁要素の長さを示した。CLTラミナの弾塑性バネとDPの塑性ヒンジの荷重変形関係は図(1)-16のようにモデル化した。CLTラミナの弾塑性バネは、文献2と文献7に準じてCLTラミナの単位面積あたりの強度特性を下式より算出し、負担面積として梁要素の長さ l_c とDP径 d を乗じて各位置のバネ特性を設定した。DPの塑性ヒンジは、全塑性曲げモーメント M_p に達した時点で剛性が0 ($2EI/l_c \times 10^{-6}$)となる曲げ特性を設定した。

$$k_{e0} = \frac{E_0}{31.6 + 10.9d} \dots(8) \quad k_{e90} = \frac{k_{e0}}{3.4} \dots(9) \quad F_{e0} = 82(1 - 0.01d)r \dots(10) \quad F_{e90} = \frac{F_{e0}}{1.35 + 0.015d} \dots(11)$$

$$k_{e20} = 0 \dots(12) \quad k_{e16} = \frac{k_{e90}}{8.8} \dots(13)$$

ここで、 k_{e0} 、 k_{e90} ：CLTラミナの繊維平行方向(0°方向)、繊維直交方向(90°方向)のめり込み剛性、 E ：木材の繊維平行方向(0°方向)のヤング係数(S90：9.0kN/mm²、S60：6.0kN/mm²)、 F_{e0} 、 F_{e90} ：繊維平行方向(0°方向)、繊維直交方向(90°方向)の基準支圧強度(変位5mm時に到達する強度)、 d ：DP径、 r ：比重(J1：0.42、J2：0.38、J3：0.32)、 k_{e20} 、 k_{e16} ：CLTラミナの繊維平行方向(0°方向)、繊維直交方向(90°方向)の2次めり込み剛性

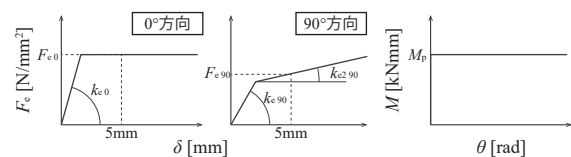


図(1)-15 解析モデル

表(1)-8 解析モデルのCLTのラミナの構成と繊維方向に対する荷重方向の角度およびDPを分割する梁要素長さ

	7層7プライ				5層7プライ				5層5プライ						
	ラミナ	荷重方向	強軸	弱軸	ラミナ	荷重方向	強軸	弱軸	ラミナ	荷重方向	強軸	弱軸			
①	外層	0°	90°	10	6	外層	0°	0	10	6	外層	0°	90°	6	6
②	内層	90°	0	10	6	外層	0°	0	10	6	内層	90°	0	6	6
③	内層	0°	90°	10	6	内層	90°	90°	10	6	内層	0°	90°	4	4
④	内層	90°	0	8	4	内層	0°	0	8	4					

*弾塑性バネ負担長さ



図(1)-16 CLTラミナとDPの塑性ヒンジの荷重変形関係モデル

表 (1)-9 と図 (1)-17 に CLT ラミナの単位面積当たりの弾塑性バネの強度特性値、表 (1)-10 に DP の曲げ剛性と全塑性曲げモーメントを示す。

表 (1)-9 CLT ラミナの単位面積あたりのバネ特性値

d [mm]	20	20	20	16	16	16	12	12	12
E [kN/mm ²]	9	9	6	9	9	6	9	9	6
r [-]	0.42	0.38	0.32	0.42	0.38	0.32	0.42	0.38	0.32
k_{e0} [N/mm ³]	36.1	36.1	24.0	36.1	36.1	24.0	36.1	36.1	24.0
k_{e90} [N/mm ³]	10.6	10.6	7.1	10.6	10.6	7.1	10.6	10.6	7.1
F_{e0} [N/mm ²]	27.6	24.9	21.0	28.9	26.2	22.0	30.3	27.4	23.1
F_{e90} [N/mm ²]	16.7	15.1	12.7	17.5	15.9	13.3	18.4	16.6	14.0
k_{e20} [N/mm ³]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k_{e290} [N/mm ³]	1.205	1.205	0.803	1.205	1.205	0.803	1.205	1.205	0.803

表 (1)-10 DP の曲げ剛性および全塑性モーメント

d [mm]	20	16	12
E [kN/mm ²]		205	
F [N/mm ²]		235	
EI [kNmm ²]	1610066	659483	208665
M_p [kNmm]	313.3	160.4	67.7

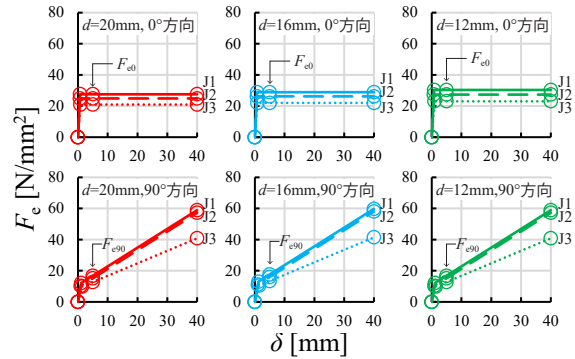


図 (1)-17 CLT ラミナの単位面積あたりの荷重変形関係

-2.3 評価方法

得られた荷重変形関係について、5% (0.05d) オフセット法による比例限耐力、設計用の終局耐力 p_u に到達する変位 $\delta(p_u)$ 、特定変位 (15, 20, 25, 30, 35, 40mm) 時の耐力を評価した。尚、耐力は他の木質材料の評価方法と同様の評価方法を CLT に適用した文献 1 の評価式による耐力 $p_{y0(EYT)}$ で割って基準化した。

-2.4 解析結果

図 (1)-18 に解析で得られた荷重変形関係(荷重を $p_{y0(EYT)}$ で基準化)を示す。表 (1)-11 に解析結果の一覧、図 (1)-19 に変形量に応じた設計用の終局耐力 $p_{y0(EYT)}$ に対する荷重上昇率の関係、図 (1)-20 に終局耐力 $p_{y0(EYT)}$ に対する比例限耐力 p_{pl} の比率を示した。

荷重上昇率は、正負交番繰り返し载荷のドリフトピン接合でピンが破断する破壊モードの終局変位の 15~20mm の範囲で、15mm では強軸方向 1.06~1.13 / 弱軸方向 1.05~1.14、20mm では強軸方向 1.10~1.23 / 弱軸方向 1.10~1.22 であった。また、終局耐力 $p_{y0(EYT)}$ に対する比例限耐力 p_{pl} の比率は、ドリフトピン接合で標準的に設定される終局耐力を短期許容耐力に換算する係数の 2/3 を上回った。

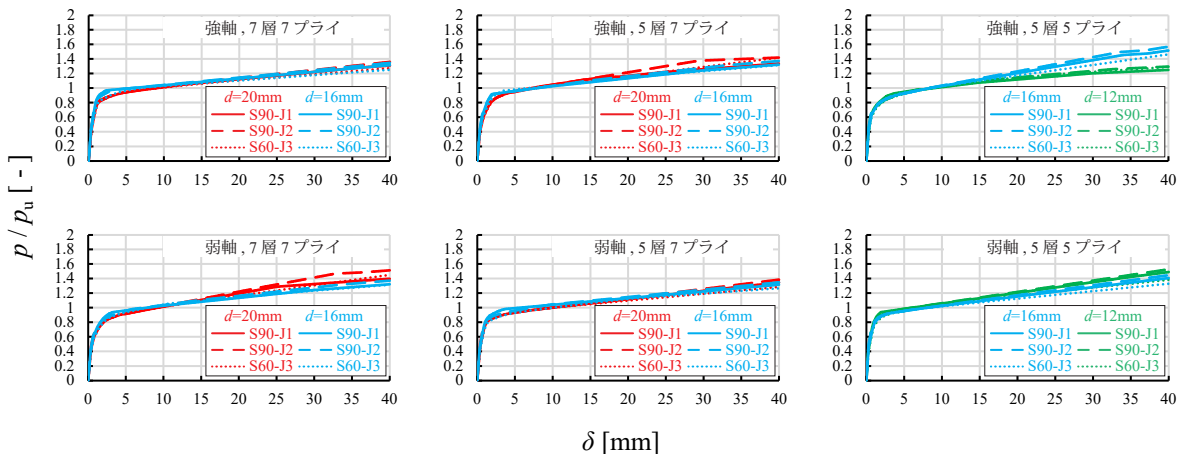


図 (1)-18 荷重変形関係 (荷重を $p_{y0(EYT)}$ で基準化)

表 (1)-11 荷重変形関係 (荷重を $p_{y0(EYT)}$ で基準化)

	7層7プライ						5層7プライ						5層5プライ						
	d20			d16			d20			d16			d16			d12			
	S90_J1	S90_J2	S60_J3	S90_J1	S90_J2	S60_J3	S90_J1	S90_J2	S60_J3	S90_J1	S90_J2	S60_J3	S90_J1	S90_J2	S60_J3	S90_J1	S90_J2	S60_J3	
p_u [kN]	46.4	41.8	37.2	32.0	30.2	28.2	44.2	40.2	35.9	29.8	27.9	25.8	26.7	24.2	21.8	17.8	16.6	15.2	
$\delta(p_u)$ [mm]	8.9	8.6	9.2	5.6	5.6	7.0	7.2	7.4	7.9	7.9	7.8	6.7	8.3	8.2	8.5	8.9	8.2	8.5	
強軸 p/p_u [-]	15mm	1.07	1.09	1.06	1.09	1.09	1.07	1.13	1.13	1.10	1.08	1.11	1.09	1.12	1.13	1.10	1.08	1.09	1.11
	20mm	1.12	1.14	1.11	1.13	1.15	1.10	1.17	1.22	1.16	1.14	1.16	1.14	1.21	1.23	1.17	1.12	1.15	1.14
	25mm	1.17	1.19	1.15	1.18	1.20	1.14	1.22	1.30	1.23	1.19	1.22	1.19	1.30	1.33	1.25	1.16	1.19	1.19
	30mm	1.22	1.25	1.19	1.22	1.25	1.18	1.26	1.38	1.29	1.24	1.28	1.23	1.38	1.43	1.32	1.20	1.24	1.22
	35mm	1.27	1.31	1.23	1.27	1.30	1.22	1.30	1.40	1.36	1.28	1.33	1.27	1.46	1.51	1.39	1.23	1.27	1.26
	40mm	1.31	1.36	1.27	1.32	1.35	1.25	1.34	1.42	1.42	1.32	1.37	1.32	1.52	1.57	1.46	1.25	1.30	1.29
p_{pl}/p_u [-]	0.83	0.84	0.84	0.91	0.87	0.83	0.78	0.80	0.78	0.84	0.83	0.78	0.75	0.76	0.75	0.73	0.71	0.69	
p_u [kN]	42.5	38.5	34.5	29.8	27.9	25.8	44.8	40.5	36.1	32.0	30.2	27.8	28.4	25.8	23.2	18.1	17.1	16.0	
$\delta(p_u)$ [mm]	9.2	8.9	9.1	7.8	7.2	7.8	9.8	9.7	9.9	5.5	7.1	9.9	8.0	7.9	8.2	6.0	6.0	7.8	
弱軸 p/p_u [-]	15mm	1.11	1.12	1.09	1.08	1.11	1.10	1.06	1.07	1.05	1.09	1.10	1.06	1.09	1.10	1.07	1.13	1.14	1.11
	20mm	1.20	1.22	1.17	1.14	1.16	1.15	1.12	1.13	1.10	1.13	1.15	1.12	1.16	1.17	1.13	1.20	1.22	1.17
	25mm	1.29	1.32	1.24	1.19	1.22	1.19	1.17	1.19	1.15	1.18	1.20	1.16	1.22	1.24	1.18	1.28	1.30	1.22
	30mm	1.33	1.42	1.31	1.24	1.28	1.23	1.23	1.26	1.19	1.22	1.25	1.20	1.28	1.31	1.23	1.35	1.37	1.28
	35mm	1.36	1.48	1.38	1.28	1.33	1.27	1.29	1.32	1.24	1.27	1.30	1.23	1.35	1.38	1.28	1.42	1.45	1.33
	40mm	1.40	1.51	1.45	1.32	1.37	1.32	1.35	1.39	1.29	1.32	1.35	1.27	1.41	1.45	1.33	1.49	1.53	1.38
p_{pl}/p_u [-]	0.75	0.78	0.77	0.77	0.76	0.72	0.84	0.84	0.85	0.87	0.84	0.80	0.82	0.84	0.84	0.82	0.80	0.76	

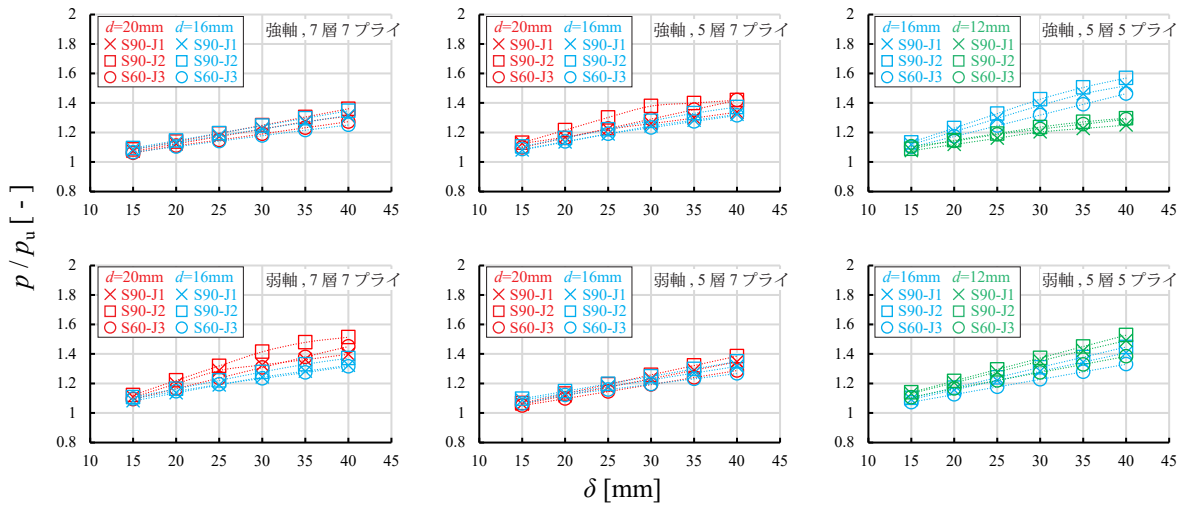


図 (1)-19 荷重変形関係 (荷重を $p_{y0(EYT)}$ で基準化)

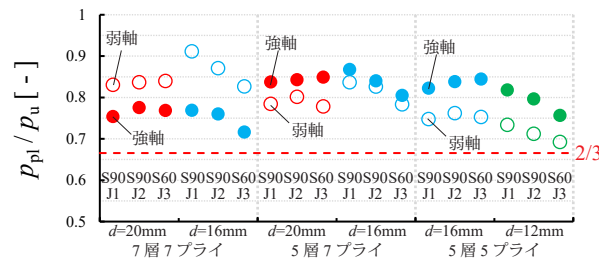


図 (1)-20 終局耐力に対する比例限耐力の比率 $p_{pl}/p_{y0(EYT)}$

-3 まとめ

得られた知見は下記の通りであった。

- 荷重上昇率は 15mm では 1.05~1.14 であった 20mm では 1.10~1.23 であった。試設計では 20mm までの変形量を許容することとし、これに加えて強度特性によるばらつきを例えば文献 8 に示された支圧強度の平均値/下限値の比率の 1.2 を見込み、 $1.23 \times 1.2 \approx 1.5$ と設定し検討することとした。
- 終局耐力 $p_{y0(EYT)}$ に対する比例限耐力 p_{pl} の比率は、ドリフトピン接合で標準的に設定される終局耐力を短期許容耐力に換算する係数の 2/3 を上回った。

参考文献

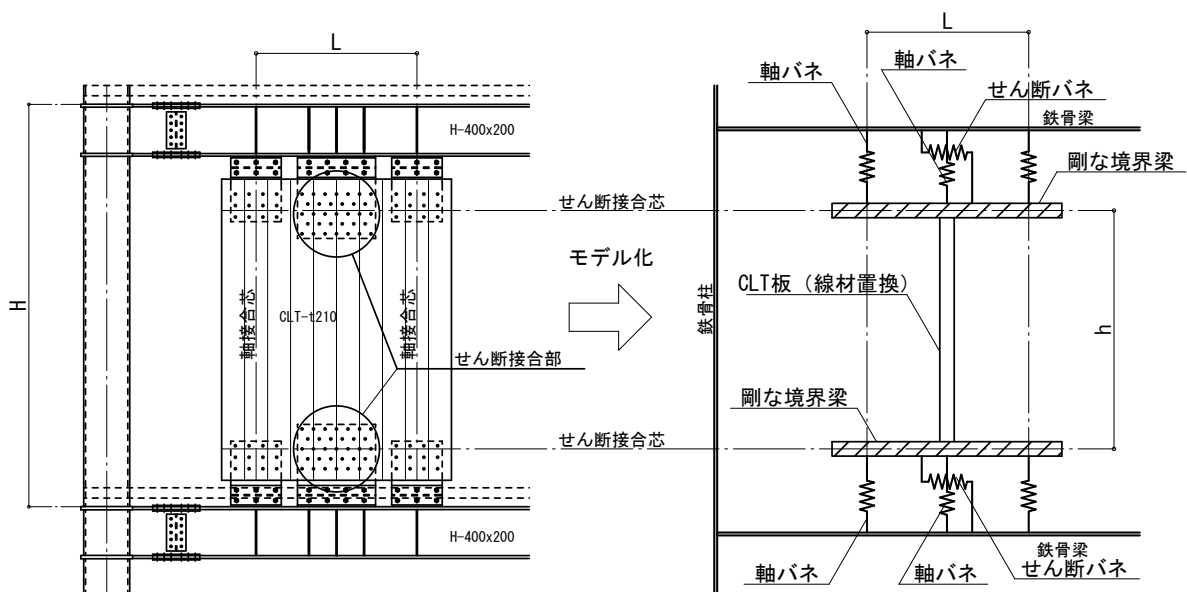
- 1) 中島昌一他：鋼板挿入 CLT ドリフトピン接合部の最大耐力、降伏耐力および初期剛性の推定と実験による検証、日本建築学会構造系論文集、第 86 巻、第 783 号、pp.793-803、2021.3
- 2) 日本建築学会：木質構造設計規準・同解説、2006
- 3) 川原重明：施工監理マニュアル，日本建築学会シンポジウム 大規模木質構造の設計規準（案）と実験的根拠 - 耐力壁の構造特性係数 D_s ・平面混構造・鋼板挿入ドリフトピン接合等 -，pp.89-102, 2018. 6
- 4) 日本建築学会：木質構造基礎理論 - 2011
- 5) グナワンインドラ他：鋼板挿入ドリフトピン接合部のせん断性能に関する検討 その 1 ドリフトピン長さ と 偏りに着目した弾塑性床 上の梁モデルによる性能比較，構造Ⅲ，2019.9
- 6) 安田保二郎他：モーメント抵抗接合部の実験と解析の比較 - 鋼板挿入式ドリフトピン接合部における荷重 - すべり特性の梁線材モデルによる近似解の検証 その 2，日本建築学会構造系論文集，第 83 巻，第 744 号，pp. 275-283, 2018. 2
- 7) 日本建築学会：木質構造接合部設計マニュアル，2009
- 8) 秋山信彦：鋼板挿入ドリフトピン式モーメント抵抗接合部の保有耐力設計，日本建築学会シンポジウム 大規模木質構造の設計規準（案）と実験的根拠 - 耐力壁の構造特性係数 D_s ・平面混構造・鋼板挿入ドリフトピン接合等 -，2018. 6

(2) 5階建て事務所ビル

① 概要

5階建てで1フロアの執務室が400m²程度の事務所ビルの計画案である。S造ラーメン構造にCLT耐力壁を連層に配置したプランを想定している。

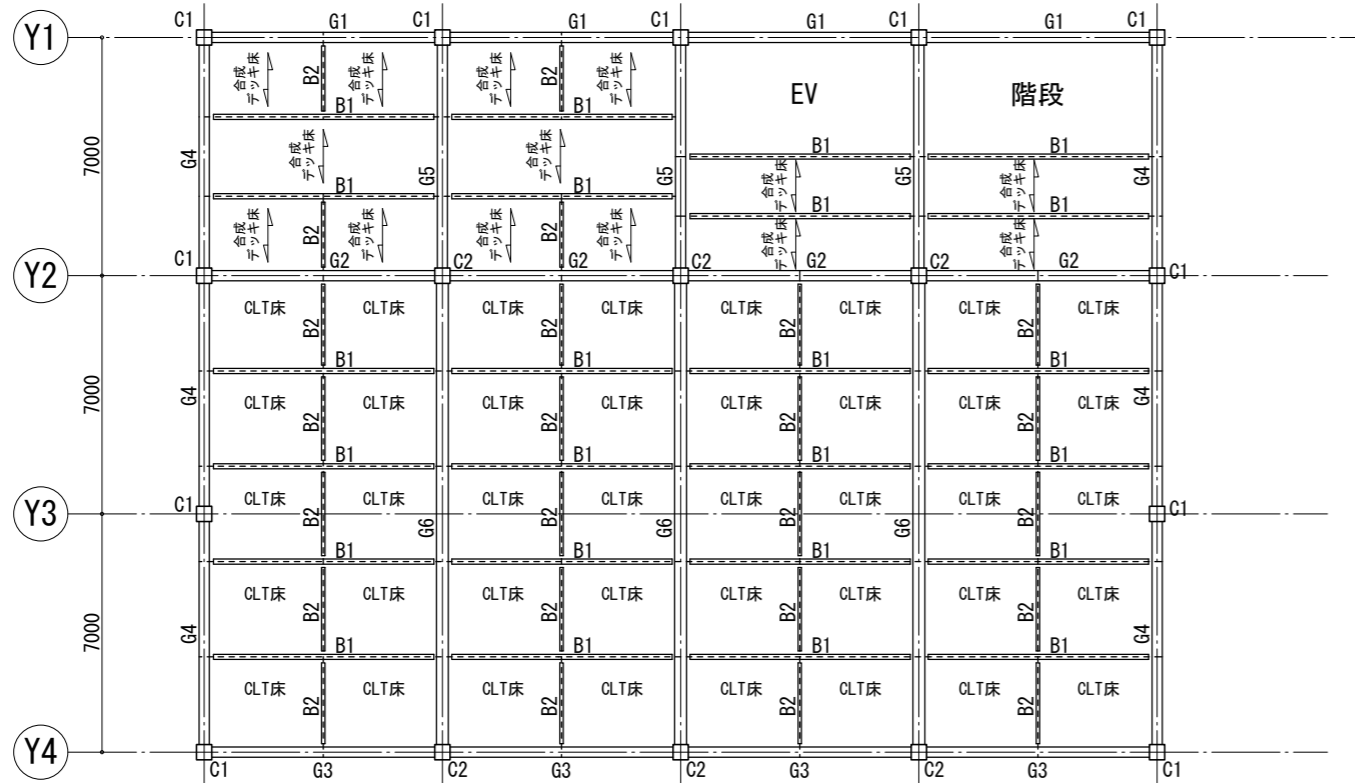
- 水平力は、鉄骨ラーメンと鉄骨ラーメンに内蔵した鋼板挿入ドリフトピン接合によるCLT耐力壁によって抵抗させる。CLT耐震壁まわりの解析モデルを図(2)-1に示す。なお、CLT耐震壁は水平力のみ負担し、鉛直力は負担しないものとして扱う。
- 図(2)-2~図(2)-5に伏図と軸組図およびCLT耐震壁まわりの詳細図を示す。計画プランは、X方向スパン7m×4スパン、Y方向スパン7m×3スパンである。ただし、執務室空間となるX2~X4通りは7m×2スパン=14.0mスパンとする。



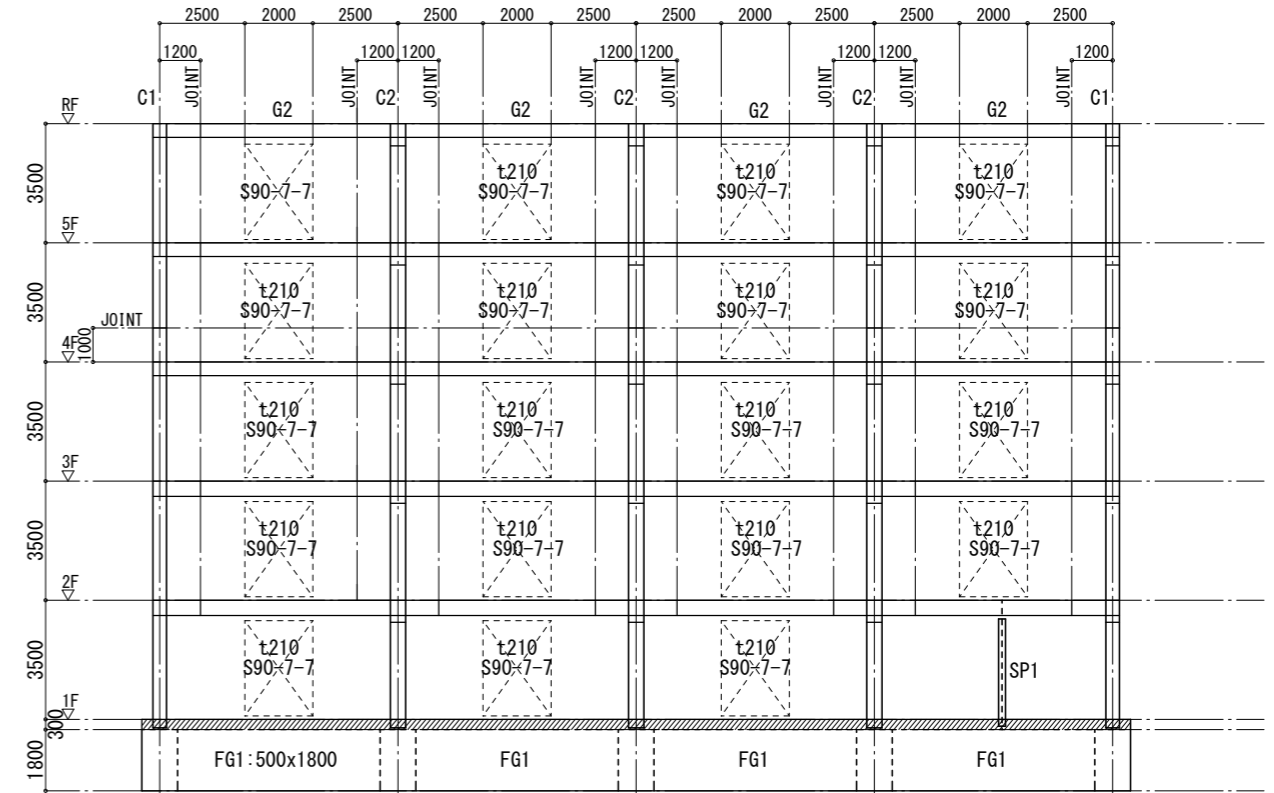
図(2)-1 鉄骨 - CLT 納まり図 (左) および解析モデル図 (右)

CLT耐震壁の鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値は、前項に示した通り算出した。算出方法の概要は以下に示す通りである。

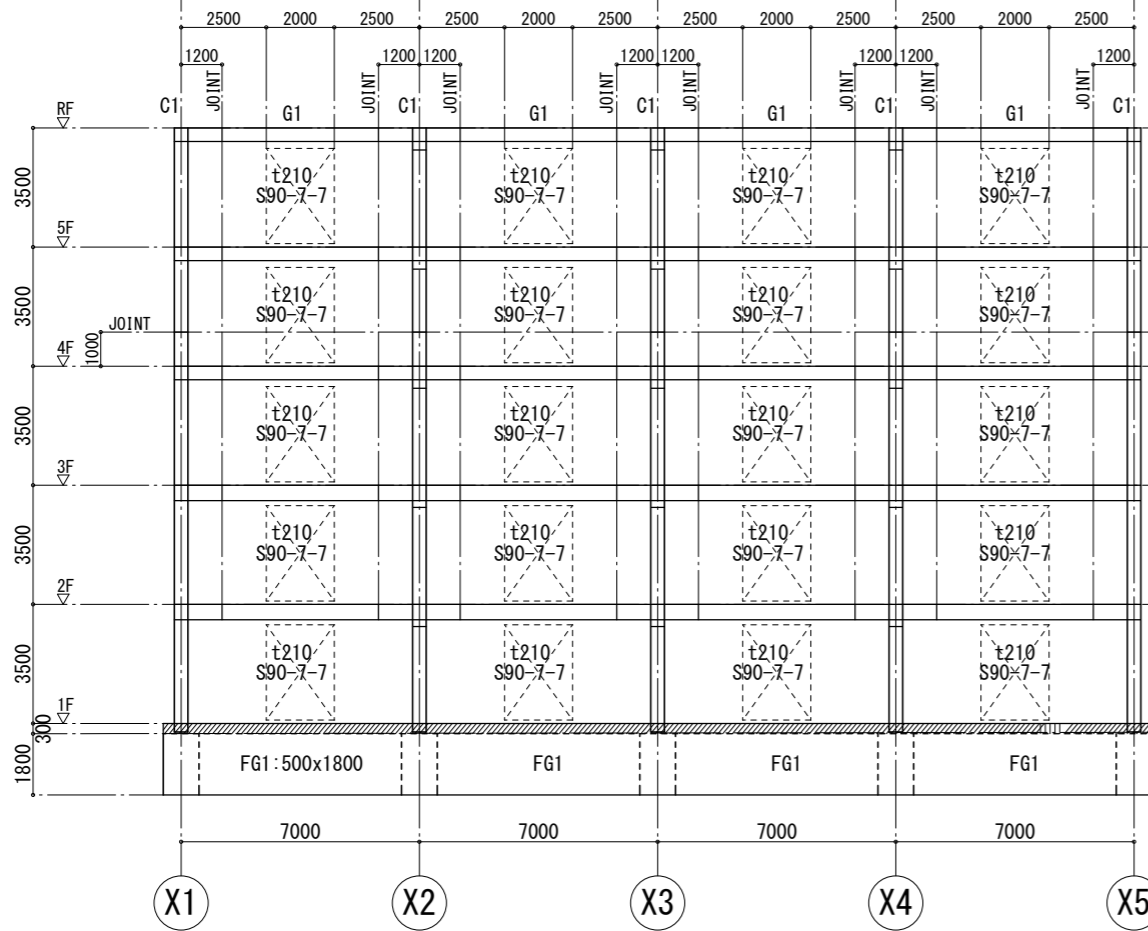
- 軸バネ及びせん断バネに使用した単位ドリフトピン接合の剛性および耐力は、木質構造設計規準・同解説にある計算手法をCLTに適用して求めた値を採用した。
- 複数の単位ドリフトピン接合で構成される接合部の初期剛性および降伏耐力はドリフトピンの本数倍とした。なお、ドリフトピンの鋼板先孔によるスリップを考慮し、剛性の低減を行った。
- Y2通りのCLT壁が防火上の主要間仕切りとなり片側30mm分ドリフトピンを短くして埋め木を行うため、これによる0.9掛けの耐力低減を行った。剛性については大きな影響はないと判断し低減は行わないこととした。
- ドリフトピンの配置にあたっては脆性破壊である集合型破壊にならないことを、Eurocode 5の評価式により確認した。ただし、計算による剛性及び耐力が発揮されるかどうかは今後実験等により確認する必要がある。
- CLTせん断接合部は、仕様上、必然的に軸力も負担するため、解析モデルには鉛直方向の剛性を与えて、その方向の応力負担を考慮して耐力の検定を行った。



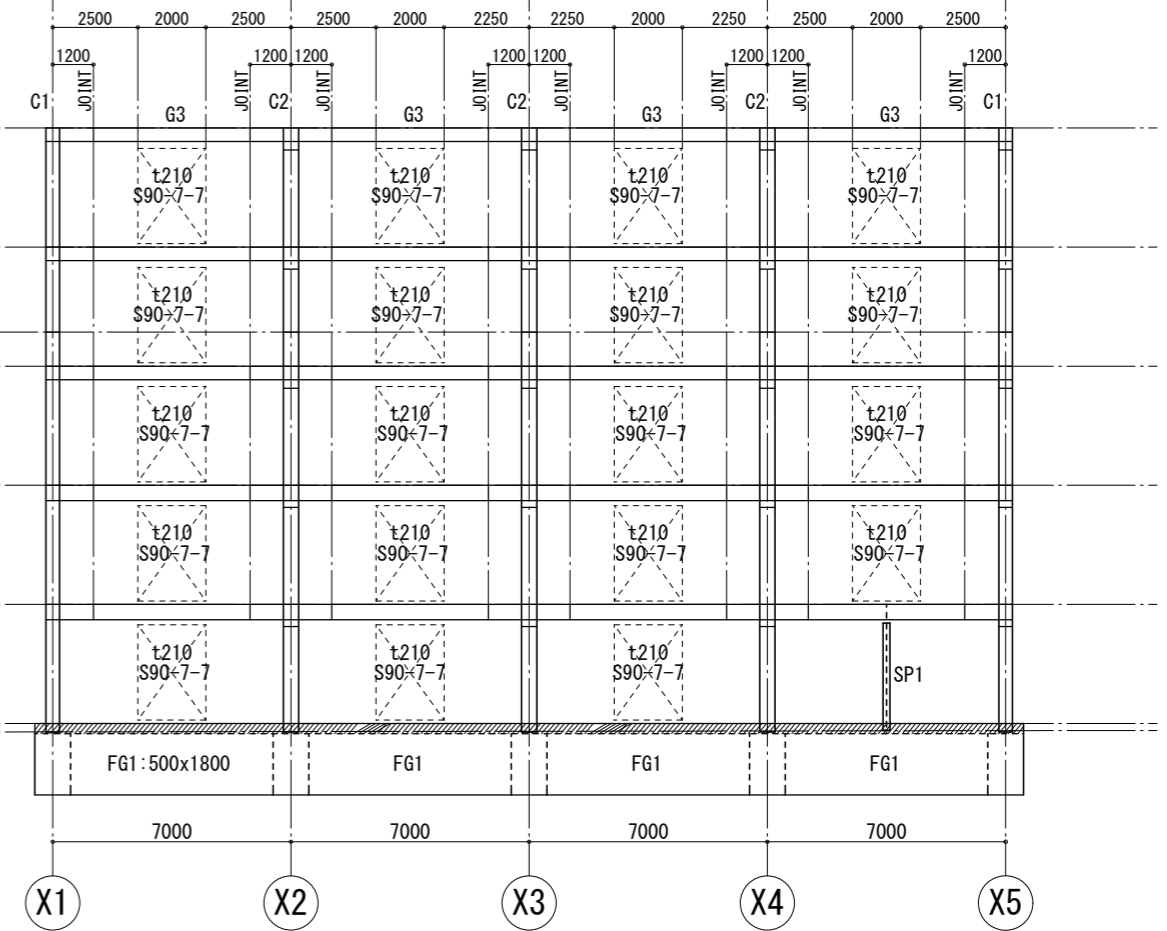
基準階伏図 1/200



Y2通り軸組図 1/200

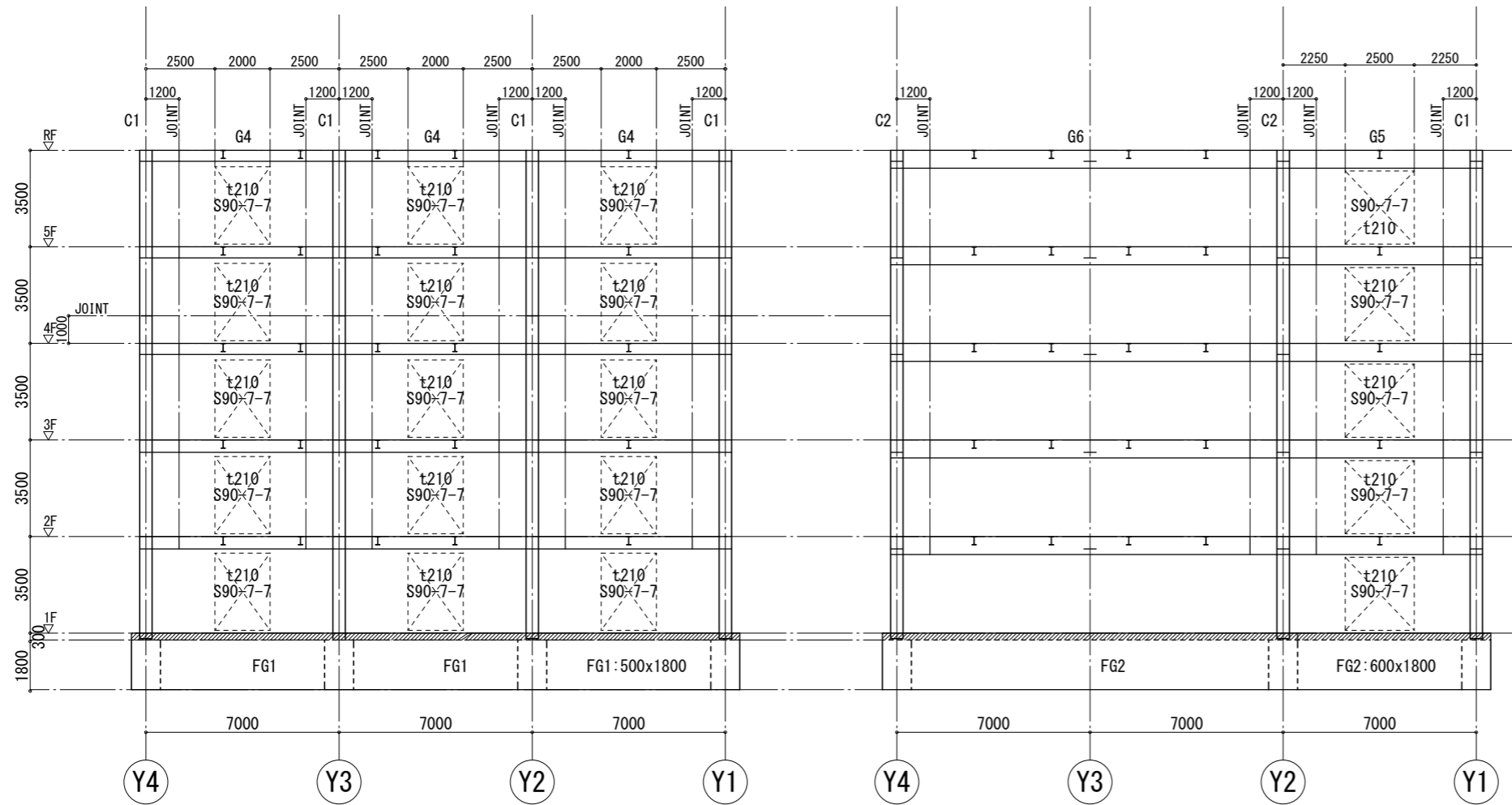


Y1通り軸組図 1/200



Y4通り軸組図 1/200

図 (2)-2 伏図および軸組図①



X1, X5通り軸組図 1/200

X2~X4通り軸組図 1/200

柱断面リスト

階	C1		C2	
	断面	材質	断面	材質
5	□-400x400x16	BCP235	□-450x450x22	BCP235
4	□-400x400x16	BCP235	□-450x450x19	BCP235
3	□-400x400x16	BCP235	□-450x450x19	BCP235
2	□-400x400x16	BCP235	□-450x450x19	BCP235
1	□-400x400x16	BCP235	□-450x450x22	BCP235
	柱脚へスバック使用		柱脚へスバック使用	

小梁 B1:H-400x200x8x13 (SS400)
 B2:H-250x125x6x9 (SS400)
 PIN柱 SP1:H-200x200x8x12 (SS400)
 事務室: CLT床 (t=210床倍率40倍相当)
 合成デッキ床 EZ75 (山上コンクリート t=90)
 CLT床板 t=210 (Mx60-5-7)
 CLT壁板 t=210 (S90-7-7)

大梁継手: 高力ボルト接合継手

大梁断面リスト

特記なき限り、材質はSN400Bとする

階	G1		G2		G3		G4		G5		G6	
	位置	断面	位置	断面	位置	断面	位置	断面	位置	断面	位置	断面
R	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	Y1端	H-400x200x 9x12	全断面	BH-650x350x12x32
									中央	H-400x200x 9x16		
									Y2端	H-400x200x 9x22 (SN490B)		
5	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	Y1端	H-400x200x 9x16	全断面	BH-650x300x12x28
									中央	H-400x200x 9x12		
									Y2端	H-400x200x 9x16		
4	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x16	Y1端	H-400x200x 9x19	全断面	BH-650x300x12x28
									中央	H-400x200x 9x16		
									Y2端	H-400x200x 9x22		
3	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x16	全断面	H-400x200x9x12	全断面	H-400x200x9x16	Y1端	H-500x200x 9x19	全断面	BH-650x300x12x28
									中央	H-500x200x 9x16		
									Y2端	H-500x200x 9x22		
2	全断面	H-400x200x9x16	全断面	H-400x200x9x19	全断面	H-400x200x9x16	端部	H-400x200x9x16	Y1端	H-500x200x 9x19	全断面	BH-650x300x12x28
							中央		中央	H-500x200x12x16		
									Y2端	H-500x200x12x22		

図 (2)-3 伏図および軸組図②

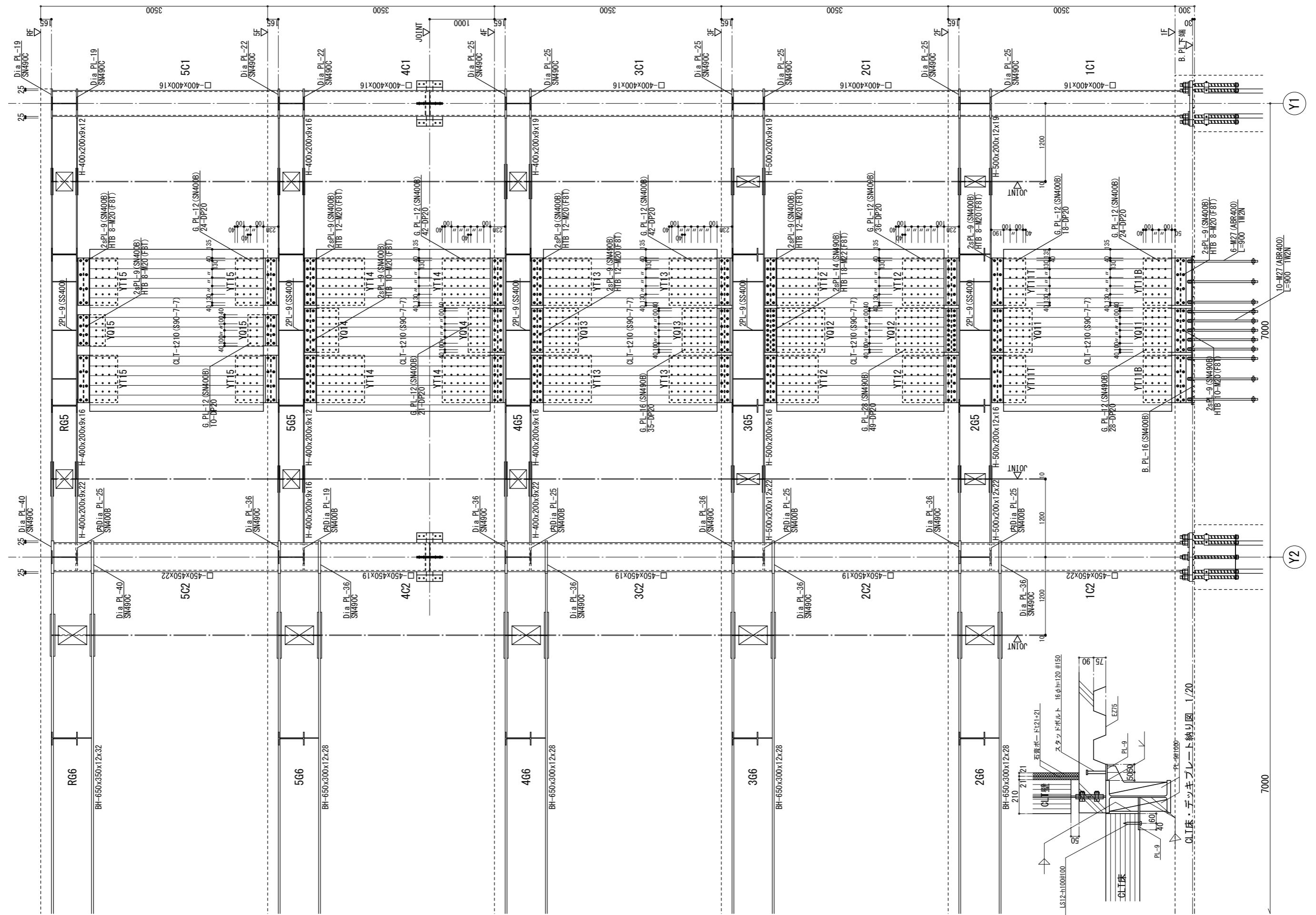


図 (2)-4 X3 通り CLT 耐震壁まわり詳細図

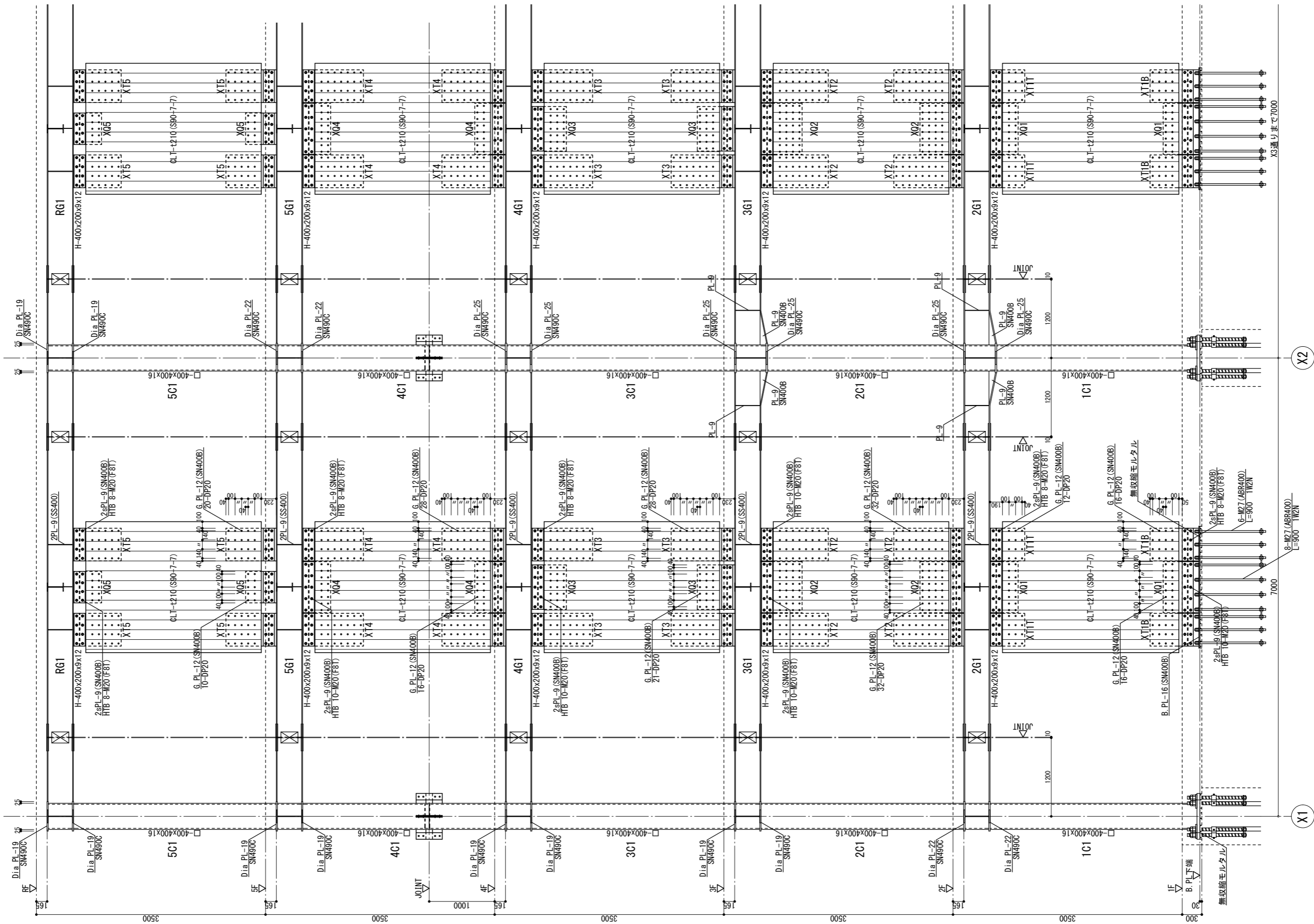


図 (2)-5 Y1 通り CLT 耐震壁まわり詳細図

② 仮定荷重

表 (2)-1 と表 (2)-2 に仮定荷重を示す。

表 (2)-1 床の仕上げ荷重と積載荷重

名称	仕上げ	(t) (mm)	(γ)	w	D L (仕上)		L L (N/m ²)	T L (N/m ²)
陸屋根 (非歩行)	押さえコン	100	24.0	2400	6170	S	1000	7200
	断熱材			100	↓	R	700	6900
	アスファルト防水			100	6200	E	400	6600
	コンクリート(山上90)	平均 130	24.0	3120				
	合成床デッキ: E275			150				
	天井(軽鉄天井仕上げ+防振金物)			300				
事務室 (2F~5F)	乾式2重床(カーペット、パーティクルボードt=20、 合板t=12、支持脚)			300	2582	S	2900	5500
	ケイ酸カルシウム板(15mm)			150	2600	E	800	3400
	強化石膏ボード(21mm+21mm)			316				
	CLT板	210	5.0	1050				
	天井軽鉄下地組455°リット、防振吊木			200				
	強化石膏ボード(21mm+21mm)			316				
	ケイ酸カルシウム板(15mm)			150				
	ロックウール吸音板(6mm)			100				
共用部 (2F~5F)	セルフレベリング材	15	20.0	300	4070	S	2900	7000
	コンクリート(山上90mm)	平均 130	24.0	3120	↓	R	1800	5900
	合成床デッキ: E275			150	4100	E	800	4900
	軽鉄間仕切り			200				
	天井下地+防振吊木			200				
	天井仕上げ(強化石膏ボードt=12.5)			100				
事務所(1F)	乾式遮音2重床			300	4620	S	2900	7600
	コンクリートスラブ	180	24.0	4320	↓	R	1800	6500
					4700	E	800	5500
共用部 (1F)	セルフレベリング材	15	20.0	300	4820	S	2900	7800
	コンクリート	180	24.0	4320	↓	R	1800	6700
	軽鉄間仕切り			200	4900	E	800	5700
避難階段	仕上げ			600	5100	S	2900	8000
	鉄骨			1500	↓	R	1800	6900
	外壁			3000	5100	E	800	5900
FS	勾配増し打ち	100	23.0	2300	8300	S	0	8300
	コンクリートスラブ	250	24.0	6000	↓	R	0	8300
					8300	E	0	8300

表 (2)-2 壁の仕上げ荷重

名称	仕上げ	(t) mm	(γ)	w (N/m ²)	Σ w (N/m ²)
外壁	カーテンウォール			500	1880
	CLT板	210	5.0	1050	↓
	強化石膏ボード(21+21)			330	2000
内壁	強化石膏ボード(21+21)			330	1380
	CLT板	210	5.0	1050	↓
					1500

③ 地震層せん断力の算定

表 (2)-3 に $C_0=0.2$ 時の地震層せん断力を算定した結果を示す。

表 (2)-3 地震層せん断力の算定

$Z=$ 1.0 $T=$ 0.525 sec
 $C_0=$ 0.2 $2T/(1+3T)=$ 0.408

階	W_i (KN)	ΣW_i (KN)	A (m ²)	W_i/A (kN/m ²)	α_i	A_i	C_i	Q_i (KN)	P_i
5	5759	5759	588	9.8	0.24	1.731	0.346	1994	1994
4	4508	10267	588	7.7	0.43	1.446	0.289	2969	975
3	4504	14771	588	7.7	0.62	1.265	0.253	3738	769
2	4509	19280	588	7.7	0.81	1.124	0.225	4333	595
1	4558	23838	588	7.8	1.00	1.000	0.200	4768	435

④ CLTの弾性係数・基準強度

表(2)-4、表(2)-5に次ページ以降で用いるCLTの弾性係数・基準強度を示す。

表(2)-4 CLTの弾性係数・基準強度

	強軸								弱軸									
	ヤング係数		せん断弾性係数		*	基準強度				ヤング係数		せん断弾性係数		*	基準強度			
	[kN/mm ²]		[kN/mm ²]			[N/mm ²]				[kN/mm ²]		[kN/mm ²]			[N/mm ²]			
	E_{bx-x0}	E_{by-y0}	G_{bx-x0}	G_{by-y0}	β_{y-y}	F_c	F_t	F_{bx-x}	F_{by-y}	E_{bx-x0}	E_{by-y0}	G_{bx-x0}	G_{by-y0}	β_{y-y}	F_c	F_t	F_{bx-x}	F_{by-y}
面内	面外	面内	面外				面内	面外	面内	面外	面内	面外				面内	面外	
S30-3-3	2.00	2.89	0.50	0.023	1.38	7.80	5.75	7.80	9.15	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
S30-3-4	1.50	2.63	0.50	0.020	1.29	5.85	4.31	5.85	8.32	1.50	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
S30-5-5	1.80	2.38	0.50	0.027	1.29	7.02	5.18	7.02	7.53	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
S30-5-7	2.14	2.77	0.50	0.028	1.36	11.57	8.57	11.57	12.16	0.86	0.23	0.50	0.010	3.23	4.63	3.43	4.63	1.00
S30-7-7	1.71	2.13	0.50	0.029	1.38	9.26	6.86	9.26	9.36	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	6.94	5.14	6.94	3.80
S30-9-9	1.67	2.00	0.50	0.030	1.36	9.00	6.67	9.00	8.76	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	7.20	5.33	7.20	4.41
Mx60-3-3	4.00	5.78	0.50	0.024	1.38	10.80	8.00	10.80	12.68	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
Mx60-3-4	3.00	5.25	0.50	0.021	1.29	8.10	6.00	8.10	11.52	3.00	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
Mx60-5-5	3.00	4.73	0.50	0.028	1.26	8.10	6.00	8.10	10.37	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
Mx60-5-7	3.86	5.54	0.50	0.030	1.34	10.41	7.71	10.41	12.15	0.86	0.45	0.50	0.010	1.62	3.34	2.46	3.34	0.72
Mx60-7-7	2.57	4.04	0.50	0.030	1.27	6.94	5.14	6.94	8.86	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	5.01	3.70	5.01	2.74
Mx60-9-9	2.33	3.58	0.50	0.031	1.26	6.30	4.67	6.30	7.86	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	5.20	3.83	5.20	3.18
S60-3-3	4.00	5.78	0.50	0.045	1.38	10.80	8.00	10.80	12.68	2.00	0.22	0.50	0.125	4.50	5.40	4.00	5.40	0.49
S60-3-4	3.00	5.25	0.50	0.040	1.29	8.10	6.00	8.10	11.52	3.00	0.75	0.50	0.094	3.00	8.10	6.00	8.10	1.65
S60-5-5	3.60	4.75	0.50	0.055	1.29	9.72	7.20	9.72	10.42	2.40	1.25	0.50	0.027	2.31	6.48	4.80	6.48	2.74
S60-5-7	4.29	5.55	0.50	0.056	1.36	11.57	8.57	11.57	12.16	1.71	0.45	0.50	0.019	3.23	4.63	3.43	4.63	1.00
S60-7-7	3.43	4.27	0.50	0.058	1.38	9.26	6.86	9.26	9.36	2.57	1.73	0.50	0.039	1.80	6.94	5.14	6.94	3.80
S60-9-9	3.33	3.99	0.50	0.061	1.36	9.00	6.67	9.00	8.76	2.67	2.01	0.50	0.045	1.77	7.20	5.33	7.20	4.41
Mx90-3-3	6.00	8.67	0.50	0.024	1.38	13.80	10.25	13.80	16.20	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
Mx90-3-4	4.50	7.88	0.50	0.021	1.29	10.35	7.69	10.35	14.72	1.50	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
Mx90-5-5	4.20	7.08	0.50	0.028	1.25	9.66	7.18	9.66	13.23	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
Mx90-5-7	5.57	8.30	0.50	0.030	1.34	12.81	9.52	12.81	15.51	0.86	0.68	0.50	0.010	1.08	3.34	2.46	3.34	0.72
Mx90-7-7	3.43	5.95	0.50	0.030	1.24	7.89	5.86	7.89	11.11	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	5.01	3.70	5.01	2.74
Mx90-9-9	3.00	5.17	0.50	0.031	1.21	6.90	5.13	6.90	9.67	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	5.20	3.83	5.20	3.18
S90-3-3	6.00	8.67	0.50	0.068	1.38	13.80	10.25	16.80	16.20	3.00	0.33	0.50	0.188	4.50	6.90	5.13	8.40	0.62
S90-3-4	4.50	7.88	0.50	0.060	1.29	10.35	7.69	10.35	14.72	4.50	1.13	0.50	0.141	3.00	12.60	9.38	10.35	2.10
S90-5-5	5.40	7.13	0.50	0.082	1.29	12.42	9.23	12.42	13.32	3.60	1.87	0.50	0.041	2.31	8.28	6.15	8.28	3.50
S90-5-7	6.43	8.32	0.50	0.084	1.36	14.79	10.98	14.79	15.54	2.57	0.68	0.50	0.029	3.23	5.91	4.39	5.91	1.27
S90-7-7	5.14	6.40	0.50	0.088	1.38	11.83	8.79	11.83	11.96	3.86	2.60	0.50	0.058	1.80	8.87	6.59	8.87	4.85
S90-9-9	5.00	5.99	0.50	0.091	1.36	11.50	8.54	11.50	11.19	4.00	3.01	0.50	0.068	1.77	9.20	6.83	9.20	5.63
Mx120-3-3	8.00	11.56	0.50	0.024	1.38	16.80	12.50	16.80	19.72	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
Mx120-3-4	6.00	10.50	0.50	0.021	1.29	12.60	9.38	12.60	17.92	1.50	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
Mx120-5-5	5.40	9.43	0.50	0.028	1.24	11.34	8.44	11.34	16.09	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
Mx120-5-7	7.29	11.06	0.50	0.031	1.34	15.30	11.38	15.30	18.88	0.86	0.91	0.50	0.010	0.81	3.34	2.46	3.34	0.72
Mx120-7-7	4.29	7.85	0.50	0.030	1.22	9.00	6.70	9.00	13.40	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	5.01	3.70	5.01	2.74
Mx120-9-9	3.67	6.76	0.50	0.031	1.19	7.70	5.73	7.70	11.54	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	5.20	3.83	5.20	3.18
S120-3-3	8.00	11.56	0.50	0.091	1.38	16.80	12.50	16.80	19.72	4.00	0.44	0.50	0.250	4.50	8.40	6.25	8.40	0.76
S120-3-4	6.00	10.50	0.50	0.080	1.29	12.60	9.38	12.60	17.92	6.00	1.50	0.50	0.188	3.00	12.60	9.38	12.60	2.56
S120-5-5	7.20	9.50	0.50	0.109	1.29	15.12	11.25	15.12	16.22	4.80	2.50	0.50	0.055	2.31	10.08	7.50	10.08	4.26
S120-5-7	8.57	11.09	0.50	0.112	1.36	18.00	13.39	18.00	18.92	3.43	0.91	0.50	0.039	3.23	7.20	5.36	7.20	1.55
S120-7-7	6.86	8.54	0.50	0.117	1.38	14.40	10.71	14.40	14.57	5.14	3.46	0.50	0.078	1.80	10.80	8.04	10.80	5.91
S120-9-9	6.67	7.98	0.50	0.121	1.36	14.00	10.42	14.00	13.62	5.33	4.02	0.50	0.091	1.77	11.20	8.33	11.20	6.85

*せん断応力度分布係数

表(2)-5 CLTの基準せん断強度

	せん断強度 [N/mm ²]	備考					
		面内				面外	
		mode I	mode II	mode III	F_{sx-x}	F_{sy-y}	
S4	-3-3	2.70	2.70	1.96	1.96	0.90	* $f_{v,lam,90} = 3 \times f_{v,lam,0}$
	-3-4	2.70	4.05	1.47	1.47	0.90	
	-5-5	2.70	3.24	2.36	2.36	0.90	
	-5-7	2.70	2.31	1.68	1.68	0.90	
	-7-7	2.70	3.47	2.52	2.52	0.90	
スギ, ベイスギ等	-9-9	2.70	3.60	2.62	2.62	0.90	* $m = 6, b = 120mm$
	-3-3	3.00	3.00	2.01	2.01	1.00	
	-3-4	3.00	4.50	1.51	1.51	1.00	
	-5-5	3.00	3.60	2.41	2.41	1.00	
	-5-7	3.00	2.57	1.72	1.72	1.00	
トドマツ, エゾマツ, オウシュウアカマツ等	-7-7	3.00	3.86	2.58	2.58	1.00	* ラミナ厚 30mm
	-9-9	3.00	4.00	2.68	2.68	1.00	
	-3-3	3.30	3.30	2.09	2.09	1.10	
	-3-4	3.30	4.95	1.57	1.57	1.10	
	-5-5	3.30	3.96	2.51	2.51	1.10	
ツガ, ベイツガ等	-5-7	3.30	2.83	1.79	1.79	1.10	
	-7-7	3.30	4.24	2.69	2.69	1.10	
	-9-9	3.30	4.40	2.79	2.79	1.10	
	-3-3	3.60	3.60	2.89	2.89	1.20	
	-3-4	3.60	5.40	2.17	2.17	1.20	
ヒノキ, カラマツ, ベイマツ等	-5-5	3.60	4.32	3.47	3.47	1.20	
	-5-7	3.60	3.09	2.48	2.48	1.20	
	-7-7	3.60	4.63	3.72	3.60	1.20	
	-9-9	3.60	4.80	3.86	3.60	1.20	

⑤ CLT 鋼板挿入ドリフトピン接合部の耐力と剛性（1本あたり）

以下では、CLT が S90-7-7（厚さ $t=210\text{mm}$ 、ヒノキ、樹種グループ J2）と S60-7-7（厚さ $t=210\text{mm}$ 、スギ、樹種グループ J3）、ドリフトピンが材質 SS400 / 径 20mm（標準接合部は長さ 210mm、片面あらかしの防火上の間仕切り壁は片側 30mm 埋木をするため長さ 180mm）、鋼板が厚さ $t=12\text{mm}$ （スリット 14mm）の接合部について剛性と耐力の算出方法を示す。

-1 標準接合部の剛性と耐力

● S90-7-7（ヒノキ）

強 軸

耐力： $P_{y0} = 41.8\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 55.7\text{kN/mm/本}$

弱 軸

耐力： $P_{y0} = 38.5\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 48.6\text{kN/mm/本}$

● S60-7-7（スギ）

強 軸

耐力： $P_{y0} = 37.2\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 40.9\text{kN/mm/本}$

弱 軸

耐力： $P_{y0} = 34.5\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 36.0\text{kN/mm/本}$

-2 鋼板の先孔のスリップによる剛性低減

● S90-7-7（ヒノキ）

強 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(41.8\text{kN}/55.7\text{kN/mm})\} \times 55.7\text{kN/mm} \\ = 27.8\text{kN/mm/本}$$

弱 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(38.5\text{kN}/48.8\text{kN/mm})\} \times 48.8\text{kN/mm} \\ = 24.9\text{kN/mm/本}$$

● S60-7-7（スギ）

強 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(37.2\text{kN}/40.9\text{kN/mm})\} \times 40.9\text{kN/mm} \\ = 22.4\text{kN/mm/本}$$

弱 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(34.5\text{kN}/36.0\text{kN/mm})\} \times 36.0\text{kN/mm} \\ = 20.1\text{kN/mm/本}$$

-3 片側埋木による耐力低減

● S90-7-7（ヒノキ）

強 軸

$P_y = 0.9 \times 41.8\text{kN/本} = 37.6\text{kN/本}$

弱 軸

$P_y = 0.9 \times 38.5\text{kN/本} = 34.6\text{kN/本}$

● S60-7-7（スギ）

強 軸

$P_y = 0.9 \times 37.2\text{kN/本} = 33.5\text{kN/本}$

弱 軸

$P_y = 0.9 \times 34.5\text{kN/本} = 31.1\text{kN/本}$

⑥ CLT耐震壁の接合部の剛性・耐力

表(2)-4、表(2)-5にCLT耐震壁の軸接合部とせん断接合部の剛性・耐力を示す。

図(2)-6にCLT耐震壁のモデル化における軸接合部とせん断接合部の配置図を示す。

表(2)-6 X通りのCLT耐震壁の接合部の剛性・耐力

部位	X1,X5 通り					X2,X3,X4 通り						
	1階 壁脚	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	
CLT母材	強度等級	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	
	ラミナ構成	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	
	樹種	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	
	壁厚	t	210	210	210	210	210	210	210	210	210	
	壁長さ	l	2000	2000	2000	2000	2000	2500	2500	2500	2500	
	スリット厚	t_{slit}	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
軸接合部	名称	YT1	YT2	YT3	YT4	XT5	YT11B	YT11T	YT12	YT13	YT13	YT13
	軸方向耐力	tP_{u1}	627	1254	1463	1463	1045	903	677	1354	1580	1580
	集合型せん断耐力	tP_{u2}	1421	1421	1421	1421	1421	1848	1848	1848	1848	1848
		(接合具)	(接合具)	(母材)	(母材)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)
		$1.5 tP_{u1} < P_{u2}$	OK	-	-	-	-	OK	-	-	-	-
	軸方向剛性	K_v	417	834	973	973	695	667	500	1001	1168	1168
	接合具本数	n	15	30	35	35	25	24	18	36	42	42
	埋木低減の有無		無	無	無	無	無	有	有	有	有	有
	降伏耐力/本	P_{y0}	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	37.6	37.6	37.62	37.62	37.62
	剛性/本	k	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8
	集合型せん断破壊(引張)	T_{u1}	1421	1421	1421	1421	1421	1848	1848	1848	1848	1848
	集合型せん断破壊(せん断)	T_{u2}	247	484	563	563	405	326	247	484	563	563
	有効引張面積	A_{et}	107800	107800	107800	107800	107800	140140	140140	140140	140140	140140
	有効せん断面積	A_{es}	98000	192080	223440	223440	160720	129360	98000	192080	223440	223440
	引張強度	F_t	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79
せん断強度	F_s	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
せん断接合部	名称	YQ1	YQ2	YQ3	YQ4	YQ5	YQ11	YQ12	YQ13	YQ14	YQ15	
	せん断耐力(水平)	Q_u 水平	693	1386	924	693	385	970	1698	1213	728	347
	せん断耐力(鉛直)	Q_u 鉛直	752	1505	1003	752	418	1053	1843	1317	790	376
	軸方向剛性(水平)	K_h 水平	448	896	598	448	249	697	1220	872	523	249
	軸方向剛性(鉛直)	K_h 鉛直	500	1001	667	500	278	778	1362	973	584	278
	接合具本数	n	18	36	24	18	10	28	49	35	21	10
	埋木低減の有無		無	無	無	無	無	有	有	有	有	有
	降伏耐力/本	P_{y0} 水平	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7
		P_{y0} 鉛直	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6
	剛性/本	k 水平	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
	k 鉛直	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	

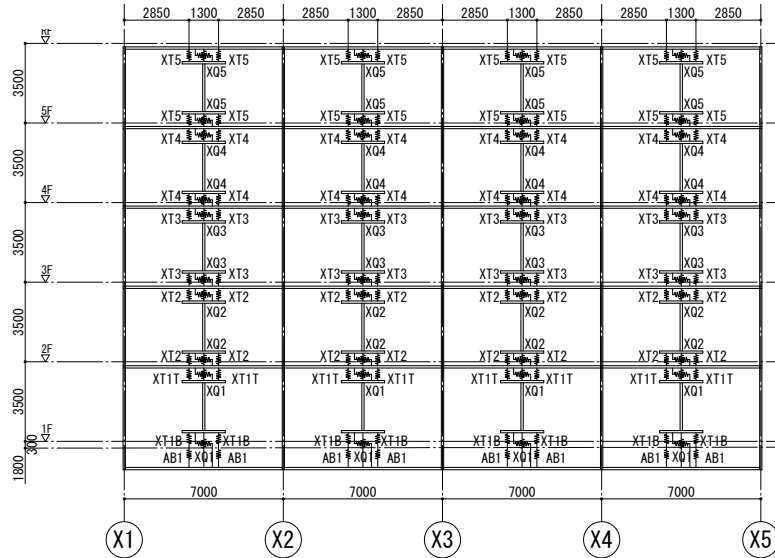
*1階壁脚は、軸接合部の軸方向耐力に1.5倍の安全率 α を乗じて先行降伏を保証した。

表(2)-7 Y通りのCLT耐震壁の接合部の剛性・耐力

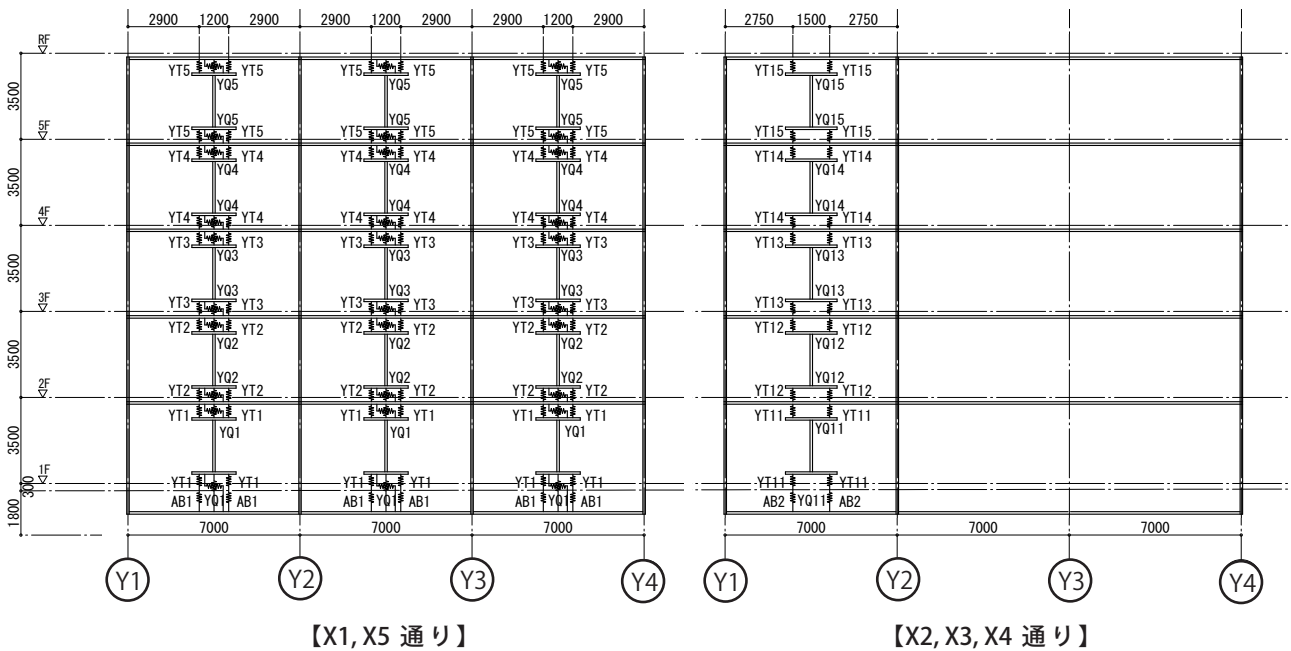
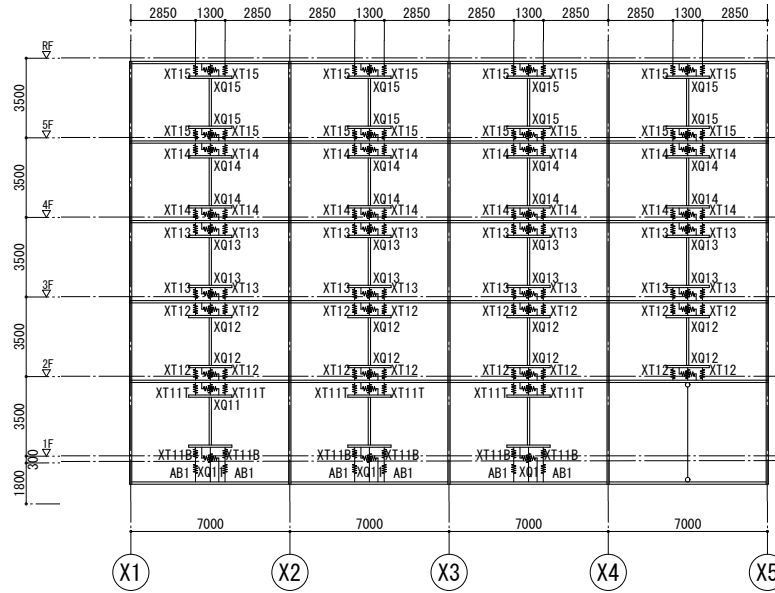
部位	Y1 通り					Y2,Y4 通り						
	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚
CLT母材	強度等級	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90	S90
	ラミナ構成	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7	-7-7
	樹種	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ
	壁厚	t	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
	壁長さ	l	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	スリット厚	t_{slit}	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
軸接合部	名称	XT1B	XT1T	XT2	XT3	XT4	XT5	XT11B	XT11T	XT12	XT13	XT13
	軸方向耐力	tP_{u1}	669	502	1338	1170	1170	836	602	677	1204	1053
	集合型せん断耐力	tP_{u2}	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266
		(接合具)	(接合具)	(母材)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)	(接合具)
		$1.5 tP_{u1} < P_{u2}$	OK	-	-	-	-	OK	-	-	-	-
	軸方向剛性	K_v	445	334	890	778	778	556	445	500	890	778
	接合具本数	n	16	12	32	28	28	20	16	18	32	28
	埋木低減の有無		無	無	無	無	無	無	有	有	有	有
	降伏耐力/本	P_{y0}	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	37.6	37.6	37.62	37.62
	剛性/本	k	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8
	集合型せん断破壊(引張)	T_{u1}	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266	1266
	集合型せん断破壊(せん断)	T_{u2}	326	247	642	563	563	405	326	247	642	563
	有効引張面積	A_{et}	96040	96040	96040	96040	96040	96040	96040	96040	96040	96040
	有効せん断面積	A_{es}	129360	98000	254800	223440	223440	160720	129360	98000	254800	223440
	引張強度	F_t	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79	8.79
せん断強度	F_s	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
せん断接合部	名称	XQ1	XQ2	XQ3	XQ4	XQ5	XQ11	XQ12	XQ13	XQ14	XQ15	
	せん断耐力(水平)	Q_u 水平	616	1232	809	616	385	832	1213	832	728	
	せん断耐力(鉛直)	Q_u 鉛直	669	1338	878	669	418	903	1317	903	790	
	軸方向剛性(水平)	K_h 水平	398	797	523	398	249	598	872	598	523	
	軸方向剛性(鉛直)	K_h 鉛直	445	890	584	445	278	667	973	667	584	
	接合具本数	n	16	32	21	16	10	24	35	24	21	
	埋木低減の有無		無	無	無	無	無	有	有	有	有	
	降伏耐力/本	P_{y0} 水平	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	34.7	34.7	34.7	34.7	
		P_{y0} 鉛直	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	37.6	37.6	37.6	37.6	
	剛性/本	k 水平	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	
	k 鉛直	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8		

*1階壁脚は、軸接合部の軸方向耐力に1.5倍の安全率 α を乗じて先行降伏を保証した。

【Y1 通り】



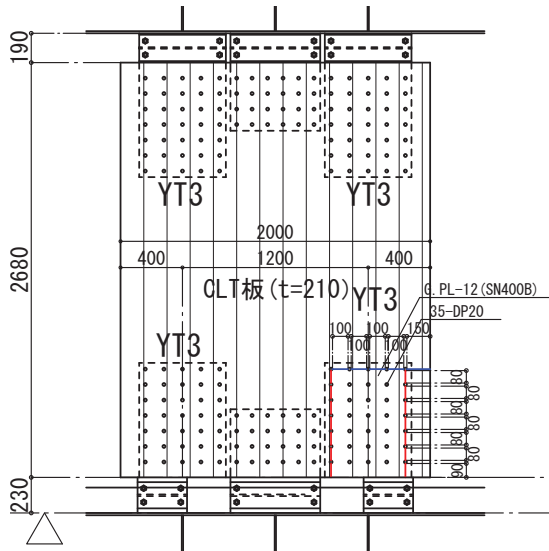
【Y2, Y4 通り】



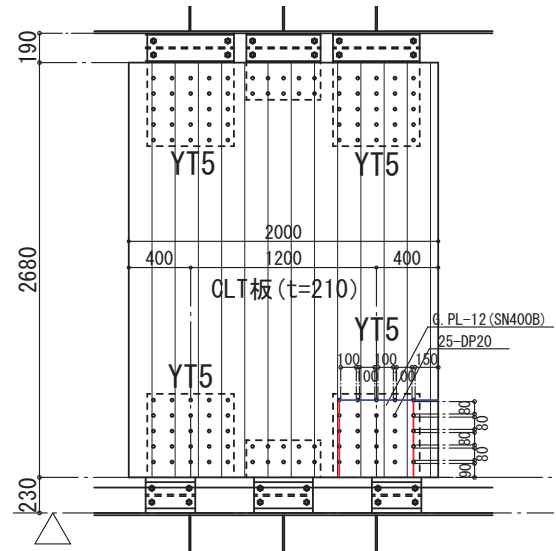
【X1, X5 通り】

【X2, X3, X4 通り】

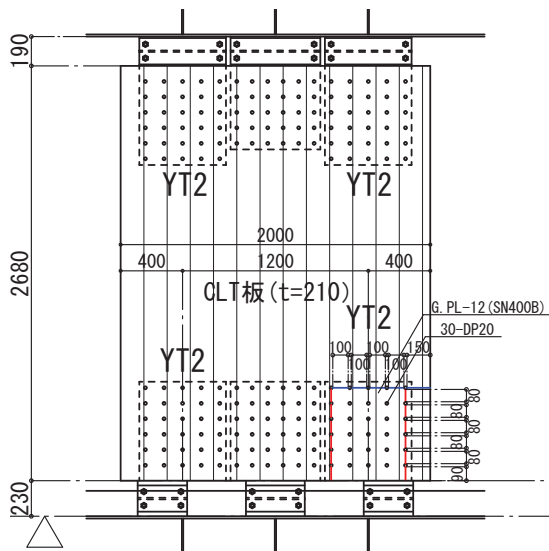
図 (2)-6 C L T 耐震壁のモデル化における軸接合部・せん断接合部の配置図



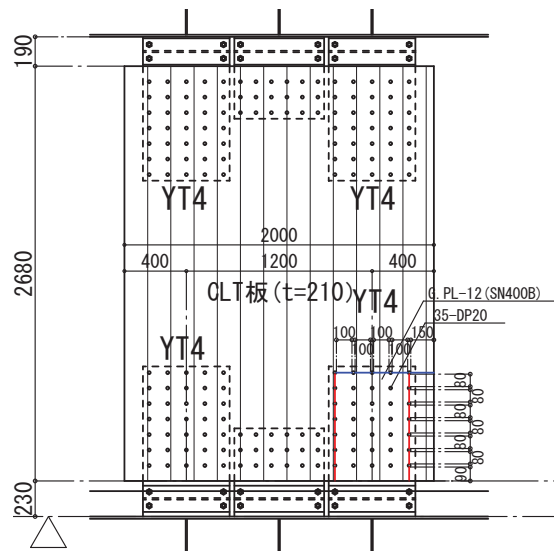
【3階壁頭/壁脚】



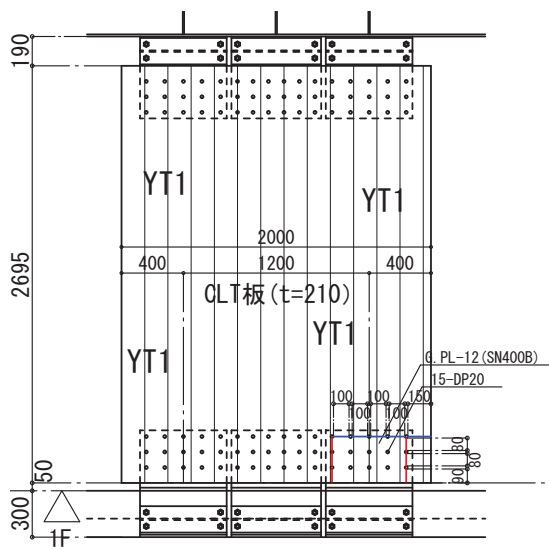
【5階壁頭/壁脚】



【2階壁頭/壁脚】

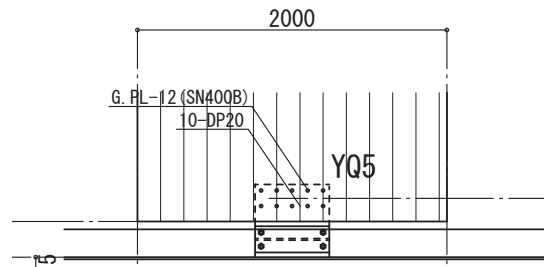


【4階壁頭/壁脚】

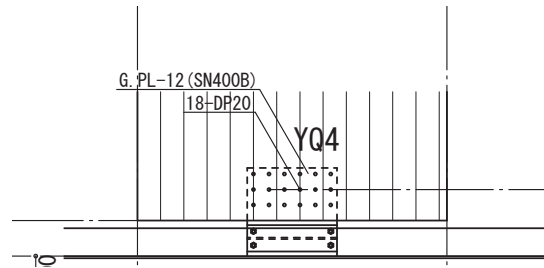


【1階壁頭/壁脚】

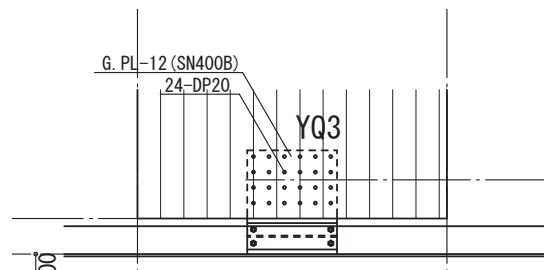
図(2)-7 X1, X5通りのCLT耐震壁の軸接合部 (YT1 ~ YT5)



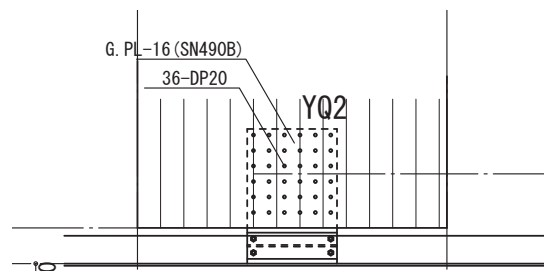
【5階壁頭 / 壁脚】



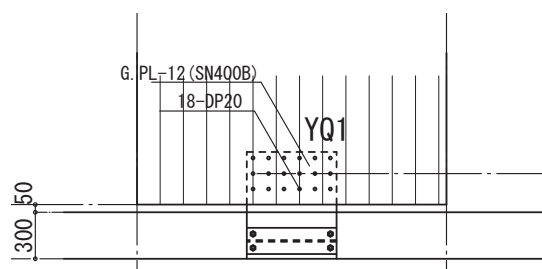
【4階壁頭 / 壁脚】



【3階壁頭 / 壁脚】

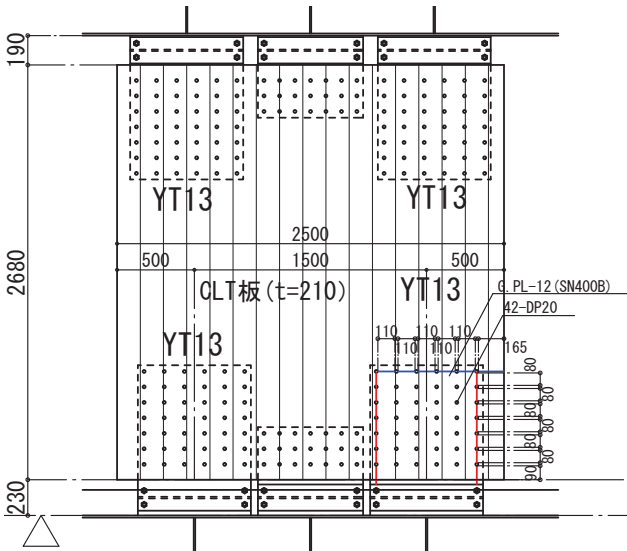


【2階壁頭 / 壁脚】

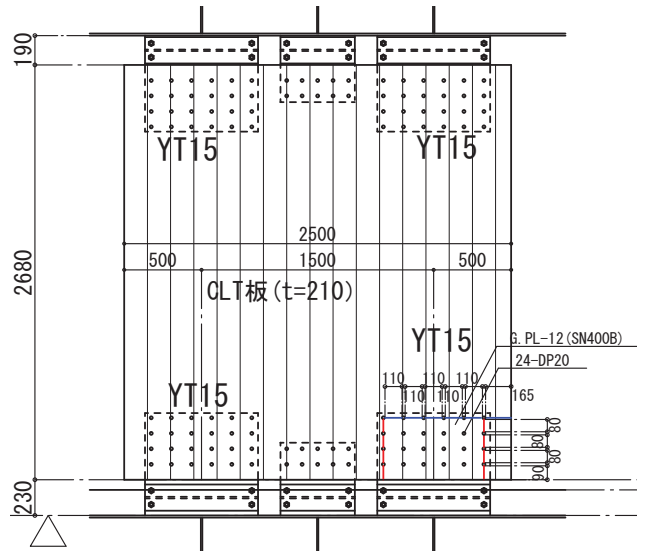


【1階壁頭 / 壁脚】

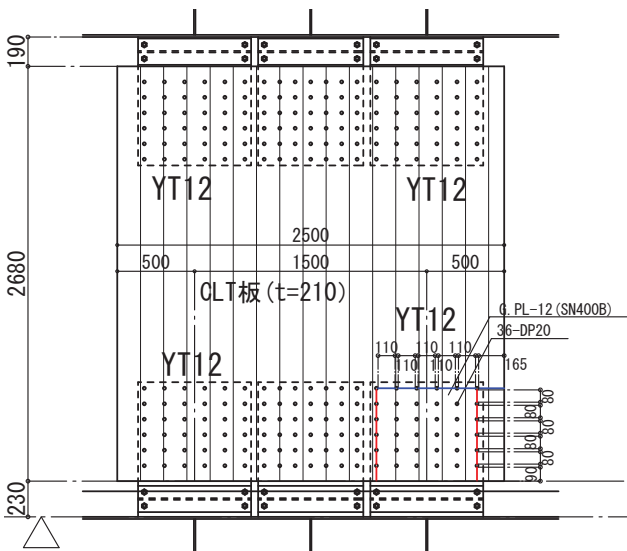
図(2)-8 X1, X5通りのCLT耐震壁のせん断接合部 (YQ1 ~ YQ5)



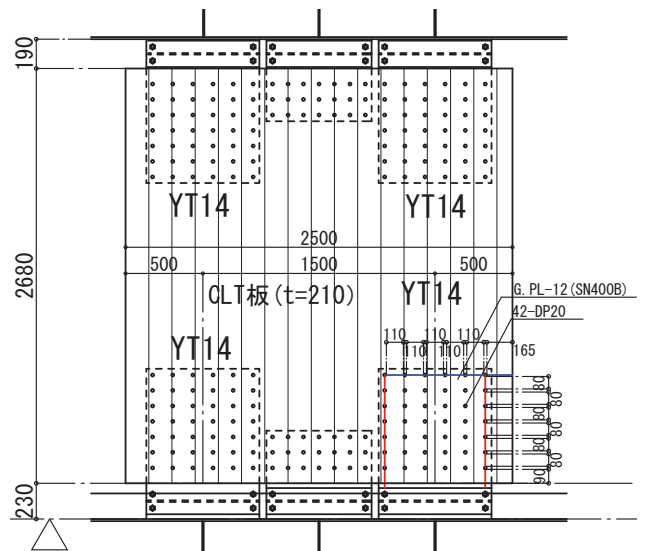
【3階壁頭/壁脚】



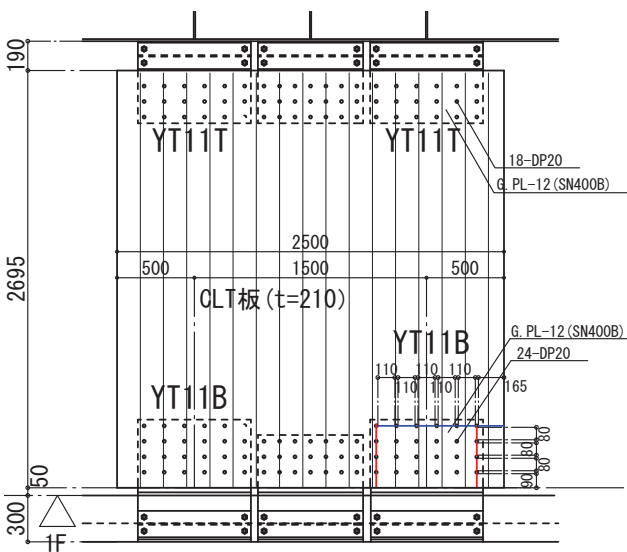
【5階壁頭/壁脚】



【2階壁頭/壁脚】

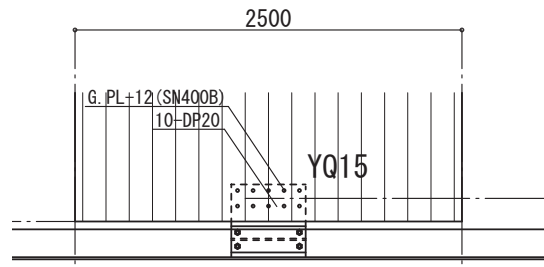


【4階壁頭/壁脚】

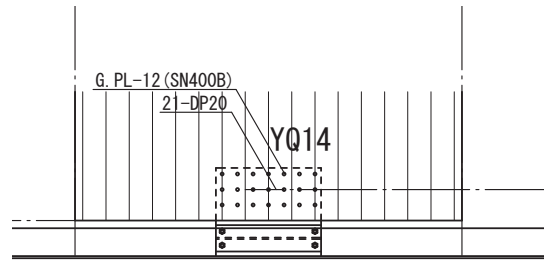


【1階壁頭/壁脚】

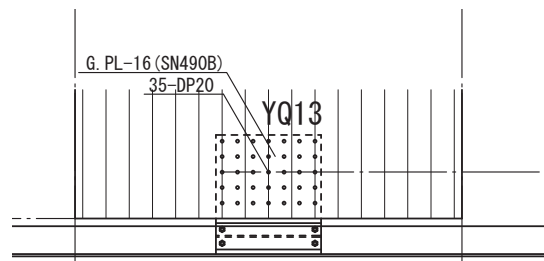
図(2)-9 X2, X3, X4 通りのCLT耐震壁の軸接合部 (YT11 ~ YT15)



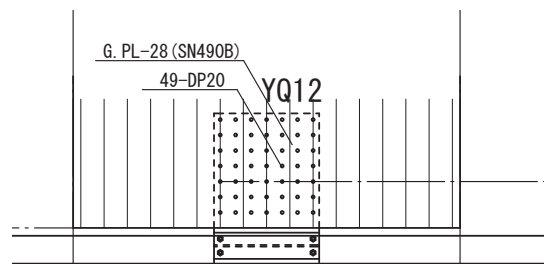
【5階壁頭 / 壁脚】



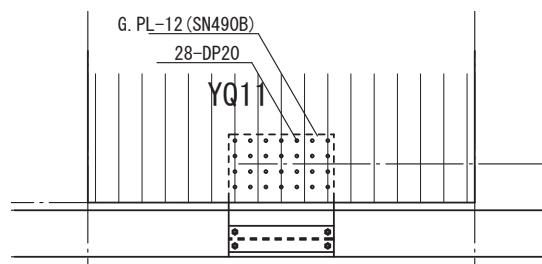
【4階壁頭 / 壁脚】



【3階壁頭 / 壁脚】

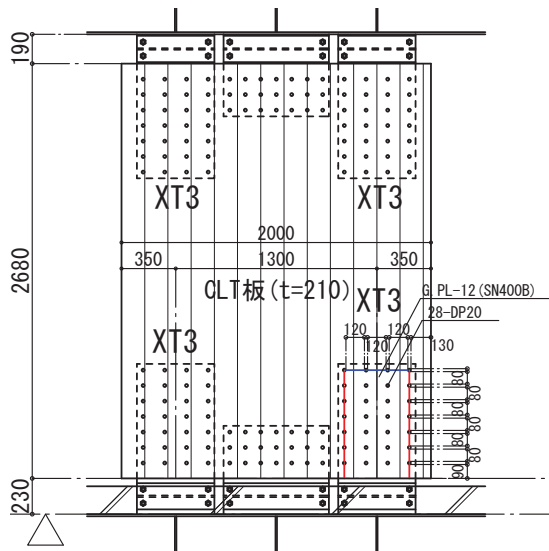


【2階壁頭 / 壁脚】

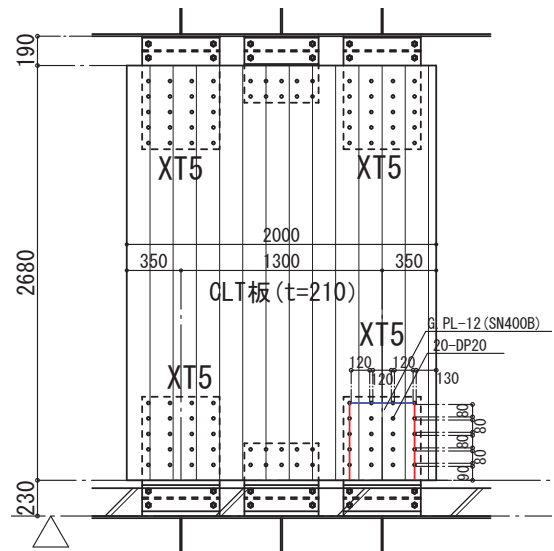


【1階壁頭 / 壁脚】

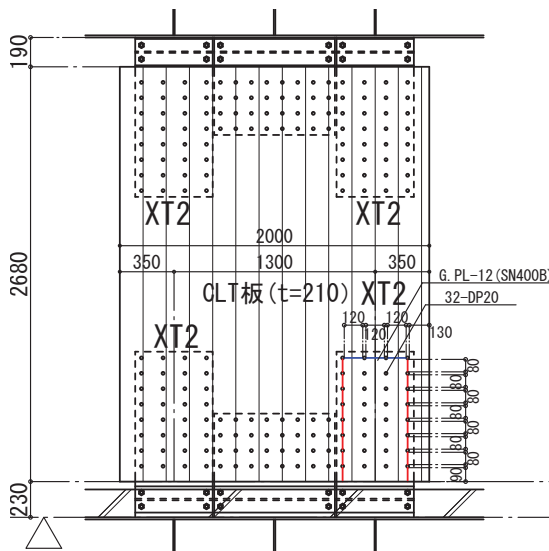
図 (2)-10 X2, X3, X4 通りの C L T 耐震壁のせん断接合部 (YQ11 ~ YQ15)



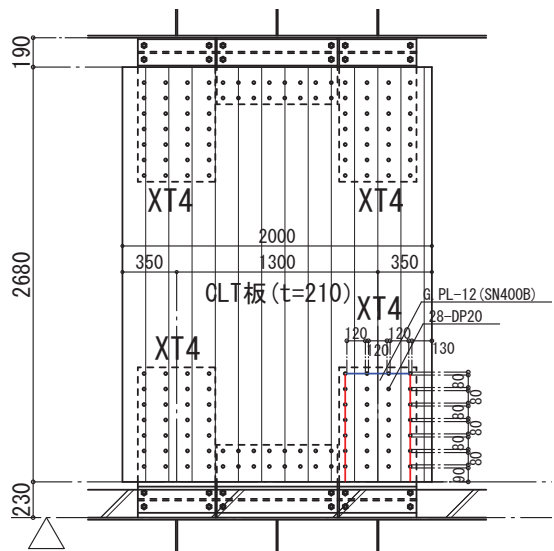
【3階壁頭/壁脚】



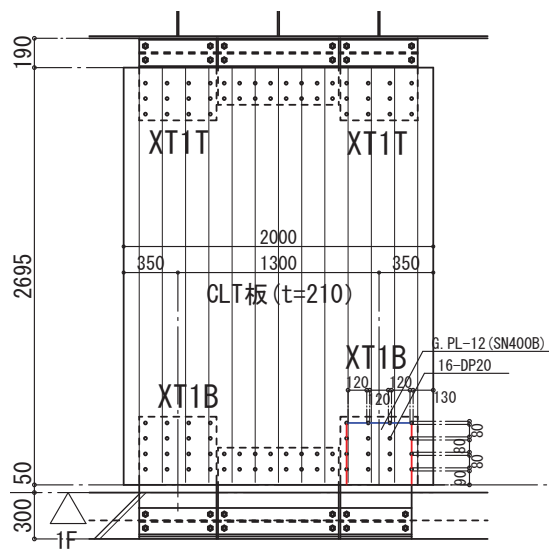
【5階壁頭/壁脚】



【2階壁頭/壁脚】

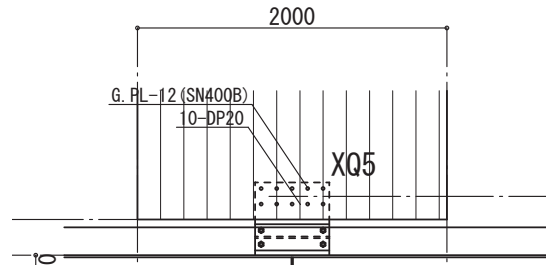


【4階壁頭/壁脚】

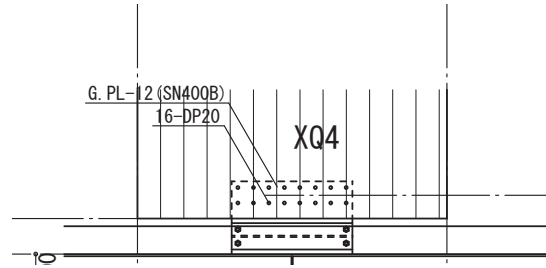


【1階壁頭/壁脚】

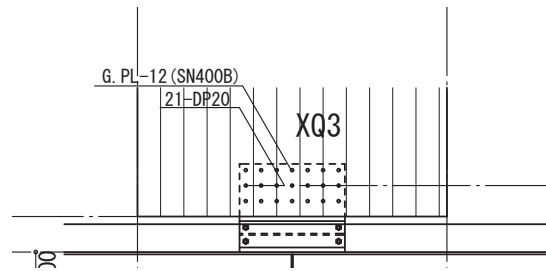
図(2)-11 Y1, Y4 通りのCLT耐震壁の軸接合部 (XT1 ~ XT5)



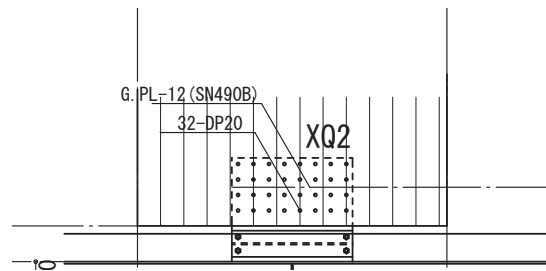
【5階壁頭 / 壁脚】



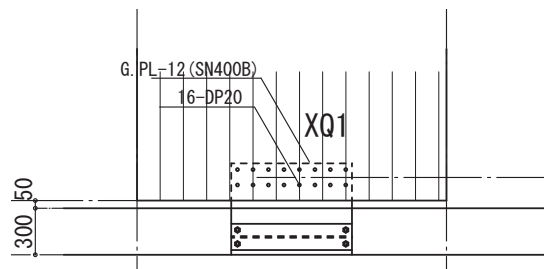
【4階壁頭 / 壁脚】



【3階壁頭 / 壁脚】

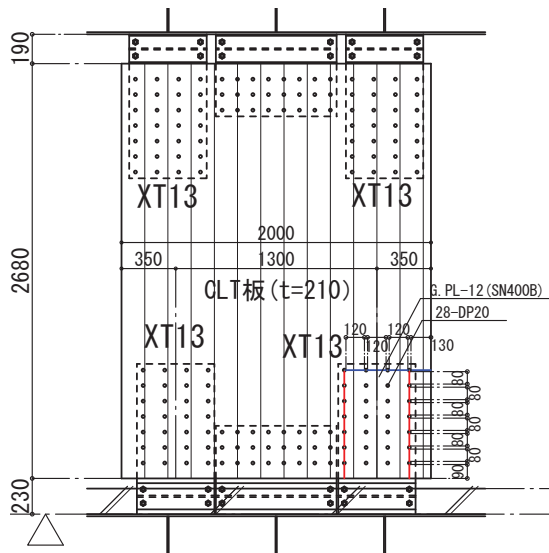


【2階壁頭 / 壁脚】

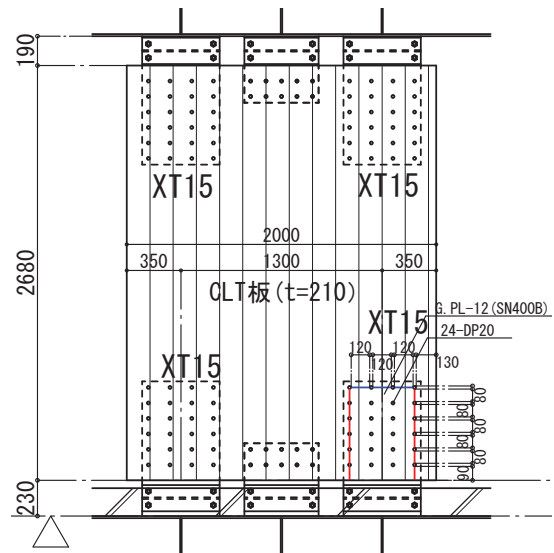


【1階壁頭 / 壁脚】

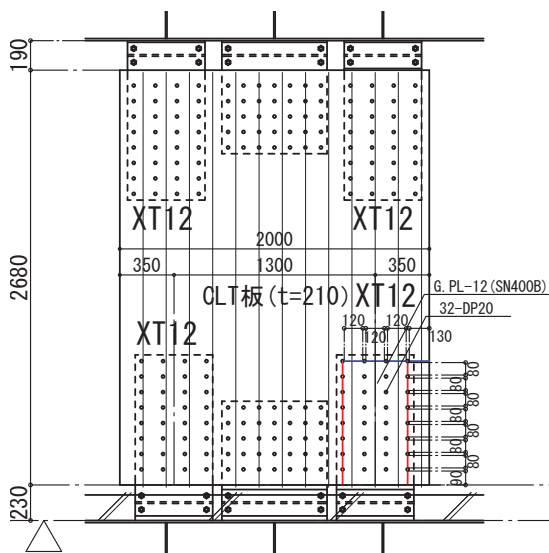
図 (2)-12 Y1, Y4 通りのCLT耐震壁のせん断接合部 (XQ1 ~ XQ5)



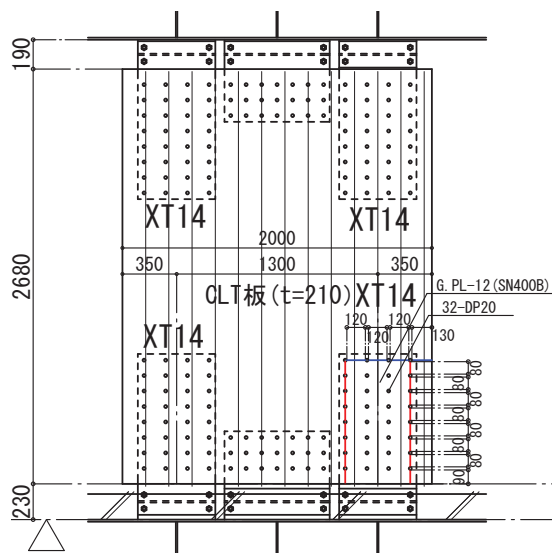
【3階壁頭 / 壁脚】



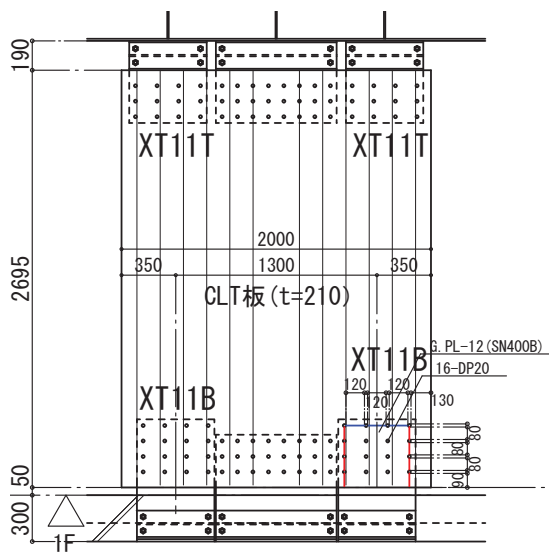
【5階壁頭 / 壁脚】



【2階壁頭 / 壁脚】

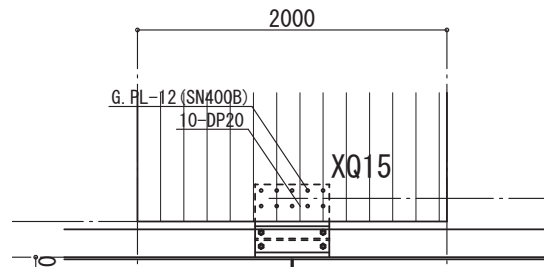


【4階壁頭 / 壁脚】

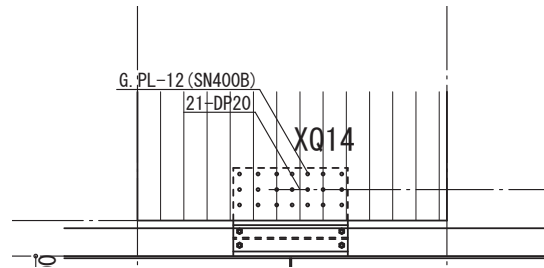


【1階壁頭 / 壁脚】

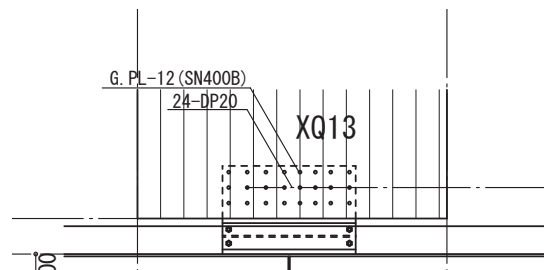
図 (2)-13 Y2 通りのCLT耐震壁の軸接合部 (XT11 ~ XT15)



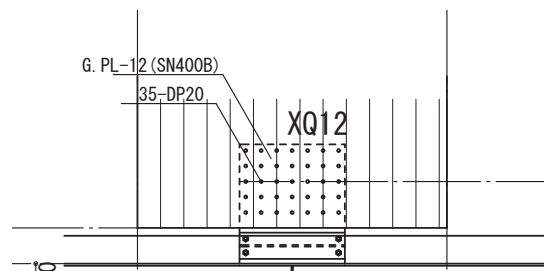
【5階壁頭 / 壁脚】



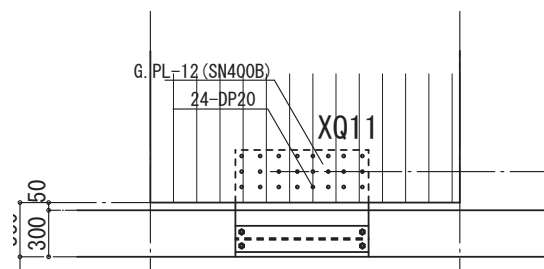
【4階壁頭 / 壁脚】



【3階壁頭 / 壁脚】



【2階壁頭 / 壁脚】



【1階壁頭 / 壁脚】

図 (2)-14 Y2 通りの C L T 耐震壁のせん断接合部 (XQ11 ~ XQ15)

⑦ C L T 耐震壁の接合部の周辺の高力ボルト等の検討

表 (2)-8、表 (2)-9 に C L T 耐震壁の接合部の周辺の高力ボルト等の検討結果を示す。

表 (2)-8 X 通りの C L T 耐震壁の接合部の高力ボルト等の検討結果

部位	名称	X1, X5 通り					X2, X3, X4 通り						
		1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚
軸 接 合 部	設計応力	YT1B	YT1T	YT2	YT3	YT4	YT5	YT11B	YT11T	YT12	YT13	YT14	YT15
	軸方向耐力 P_u kN	627	627	1254	1421	1421	1045	1003	752	1505	1756	1756	1003
	検定比 α	1.5	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-
	最大耐力 kN	1204	1204	1505	1505	1505	1204	1505	1204	1505	1204	1204	1204
	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG	OK
	等級	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T
	呼び径	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20
	最大耐力/本数	301/4	301/4	301/5	301/5	301/5	301/4	301/5	301/4	301/5	301/4	301/4	301/4
	最大耐力 kN	1978	1978	1872	1872	1872	1978	2352	1978	1872	1978	1978	1978
	検定比	0.48	0.32	0.67	0.76	0.76	0.53	0.64	0.38	0.80	0.89	0.89	0.51
判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
鋼種	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	
引張強さ F_u kN	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
有効断面積 A_e mm ²	4944	4944	4680	4680	4680	4944	5880	4944	4680	4944	4944	4944	
厚さ t mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
幅 l mm	500	500	500	500	500	500	600	500	500	500	500	500	
最大耐力 kN	1230						1640						
検定比	0.76						0.92						
判定	OK						OK						
材質	ABR490						ABR490						
呼び径	M27						M27						
最大引張耐力/本数	205/6						205/8						
せん 断 接 合 部	せん断耐力 $Q_{u,水平}$ kN	587		1001	924	693	385	1001		1771	1348	809	385
	付加曲げ (PL端) M_u kNm	266		392	351	263	146	454		673	512	307	146
	付加曲げ (高力ボルト) M_u kNm	194		322	286	215	119	330		549	418	251	119
	最大作用力 R kN	284		296	273	282	279	266		508	482	329	279
	R_x kN	258		268	239	246	262	235		458	426	286	262
	R_y kN	117		125	132	139	96	125		221	225	162	96
	検定比	0.94		0.98	0.91	0.94	0.93	0.88		1.69	1.60	1.09	0.93
	判定	OK		OK	OK	OK	OK	OK		NG	NG	NG	OK
	等級	F8T		F8T	F8T	F8T	F8T	F8T		F8T	F8T	F8T	F8T
	呼び径	M20		M20	M20	M20	M20	M20		M20	M20	M20	M20
	最大耐力/本数	301/5		301/8	301/7	301/5	301/4	301/8		301/8	301/6	301/5	301/4
	垂直応力度 N/mm ²	266		304	256	196	305	271		522	390	272	305
	せん断応力度 N/mm ²	64		102	92	65	61	89		180	130	89	61
	検定比	0.81		0.98	0.85	0.87	0.90	0.87		1.70	1.26	0.87	0.90
	判定	OK		OK	OK	OK	OK	OK		NG	NG	OK	OK
鋼種	SN490B		SN490B	SN490B	SN400B	SN490B	SN490B		SN490B	SN490B	SN490B	SN490B	
降伏強さ F_y N/mm ²	325		325	325	235	325	325		325	325	325	325	
有効断面積係数 Z_e mm ³	999917		1E+06	1E+06	1E+06	480330	2E+06		1E+06	1E+06	1E+06	480330	
有効断面積 A_e mm ²	9120		9824	10016	10720	6272	11264		9824	10368	9120	6272	
厚さ t mm	16		16	16	16	16	16		16	16	16	16	
幅 l mm	680		790	780	780	480	880		790	780	680	480	
負担せん断力 q_{bu} kN	73						100						
負担引張力 (最外Bt) p_{bu} kN	208						272						
検定比	0.90						1.04						
判定	OK						NG						
材質	ABR490						ABR490						
呼び径	M30						M33						
最大せん断耐力/本数 (せん断)	159/8						196/10						
最大引張耐力/本数 (引張)	251/2						309/2						
最外Bt-圧縮縁	640						835						

*1階壁脚は、軸接合部の軸方向耐力に1.5倍の安全率 α を乗じて先行降伏を保証した。

*せん断接合部は、CLT耐震壁のせん断接合部の耐力発揮時に作用する応力を設計応力とし、別にCLT耐震壁のせん断接合部の耐力についてメカニズム時の応力に対する保証設計を行っている。

表 (2)-9 Y 通りの C L T 耐震壁の接合部の高力ボルト等の検討結果

部位	Y1, Y4 通り						Y2 通り						
	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	
軸 接 合 部	名称	XT1B	XT1T	XT2	XT3	XT4	XT5	XT11B	XT11T	XT12	XT13	XT14	XT15
	設計応力 軸方向耐力 P_u kN	669	502	1266	1170	1170	836	602	677	1204	1053	1131	903
		1.5	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-
	最大耐力 kN	1204	1204	1505	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204
	検定比	0.83	0.42	0.84	0.97	0.97	0.69	0.75	0.56	1.00	0.87	0.94	0.75
	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	等級	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T
	呼び径	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20
	最大耐力/本数	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301
	本数	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
G.PL (鋼板)	最大耐力 kN	1978	1978	1872	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978
	検定比	0.51	0.25	0.68	0.59	0.59	0.42	0.46	0.34	0.61	0.53	0.57	0.46
	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	鋼種	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B
	引張強さ F_u kN	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	有効断面積 A_e mm ²	4944	4944	4680	4944	4944	4944	4944	4944	4944	4944	4944	4944
	厚さ t mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	幅 l mm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	最大耐力 kN	1230						1230					
	検定比	0.82						0.73					
判定	OK						OK						
材質	ABR490						ABR490						
呼び径	M27						M27						
最大引張耐力/本数	205						205						
本数	6						6						
せん 断 接 合 部	名称	XQ1	XQ2	XQ3	XQ4	XQ5	XQ11	XQ12	XQ13	XQ14	XQ15		
	せん断耐力 $Q_{u水平}$ kN	616	964	770	616	385	554	1040	832	693	347		
	設計応力 付加曲げ(PL端) M_u kNm	280	366	293	234	146	252	395	316	263	132		
	付加曲げ(高力ボルト) M_u kNm	203	299	239	191	119	183	322	258	215	107		
	最大作用力 R kN	263	277	227	251	279	237	298	297	282	251		
	R_x kN	232	249	199	218	262	209	269	263	246	235		
	R_y kN	123	120	110	123	96	111	130	139	139	87		
	検定比	0.87	0.92	0.76	0.83	0.93	0.79	0.99	0.99	0.94	0.83		
	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
	等級	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T		
呼び径	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20			
最大耐力/本数	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301			
本数	5	8	7	5	4	5	8	6	5	4			
G.PL (鋼板)	垂直応力度 N/mm ²	208	295	310	174	305	187	306	241	233	274		
	せん断応力度 N/mm ²	57	100	91	57	61	52	106	80	76	55		
	検定比	0.89	0.96	0.97	0.78	0.90	0.80	1.00	0.78	0.75	0.81		
	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
	鋼種	SN400B	SN490B	SN490B	SN400B	SN490B	SN400B	SN490B	SN490B	SN490B	SN490B		
	降伏強さ F_y N/mm ²	235	325	325	235	325	235	325	325	325	325		
	有効断面積係数 Z_e mm ³	1E+06	1E+06	942892	1E+06	480330	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	480330		
	有効断面積 A_e mm ²	10720	9664	8416	10720	6272	10720	9824	10368	9120	6272		
	厚さ t mm	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
	幅 l mm	780	780	680	780	480	780	790	780	680	480		
アンカー ボルト	負担せん断力 q_{bu} kN	77					69						
	負担引張力(最外Bt) p_{bu} kN	179					161						
	検定比	0.74					0.60						
	判定	OK					OK						
	材質	ABR490					ABR490						
	呼び径	M30					M30						
	最大せん断耐力/本数(せん断)	159					159						
	最大引張耐力/本数(引張)	251					251						
	本数	8					8						
	最外Bt-圧縮縁	2					2						
mm	780					780							

*1階壁脚は、軸接合部の軸方向耐力に1.5倍の安全率 α を乗じて先行降伏を保証した。

*せん断接合部は、CLT耐震壁のせん断接合部の耐力発揮時に作用する応力を設計応力とし、別にCLT耐震壁のせん断接合部の耐力についてメカニズム時の応力に対する保証設計を行っている。

⑧ 鉄骨フレームの大梁の断面検討

表 (2)-10 ~ 表 (2)-12 に長期および X 方向短期地震時の検定比、表 (2)-13 ~ 表 (2)-16 に長期および Y 方向短期地震時の検定比を示す。特記なき鋼材は SN400B、赤塗りは SN490B である。

表 (2)-10 Y1 通りの大梁

階	X1-X2				部材	Z	長期 検定値	短期 検定値	X2-X3				部材	Z	長期 検定値	短期 検定値
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)					長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)				
R	74	69	474	609	H-400x200x9x12	1130	0.42	0.54	82	67	526	634	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.56
	45	59	288	443	H-400x200x9x12	1130	0.26	0.39	42	60	269	434	H-400x200x9x12	1130	0.24	0.38
	82	66	526	630	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.56	81	66	519	626	H-400x200x9x12	1130	0.46	0.55
5	82	115	526	838	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.74	80	117	513	838	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.74
	42	93	269	574	H-400x200x9x12	1130	0.24	0.51	41	94	263	574	H-400x200x9x12	1130	0.23	0.51
	76	115	487	813	H-400x200x9x12	1130	0.43	0.72	79	115	506	826	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.73
4	80	150	513	979	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.87	81	146	519	966	H-400x200x9x12	1130	0.46	0.85
	42	118	269	681	H-400x200x9x12	1130	0.24	0.60	41	119	263	681	H-400x200x9x12	1130	0.23	0.60
	77	143	494	936	H-400x200x9x12	1130	0.44	0.83	79	142	506	940	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.83
3	79	166	506	1043	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.92	80	159	513	1017	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.90
	42	129	269	728	H-400x200x9x12	1130	0.24	0.64	41	132	263	736	H-400x200x9x12	1130	0.23	0.65
	79	155	506	996	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.88	80	154	513	996	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.88
2	76	205	487	1196	H-400x200x9x16	1390	0.35	0.86	81	182	519	1119	H-400x200x9x16	1390	0.37	0.81
	43	139	276	774	H-400x200x9x16	1390	0.20	0.56	41	139	263	766	H-400x200x9x16	1390	0.19	0.55
	81	177	519	1098	H-400x200x9x16	1390	0.37	0.79	80	175	513	1085	H-400x200x9x16	1390	0.37	0.78

階	X3-X4				部材	Z	長期 検定値	短期 検定値	X4-X5				部材	Z	長期 検定値	短期 検定値
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)					長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)				
R	83	69	532	647	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.57	82	74	526	664	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.59
	42	61	269	438	H-400x200x9x12	1130	0.24	0.39	45	65	288	468	H-400x200x9x12	1130	0.26	0.41
	81	67	519	630	H-400x200x9x12	1130	0.46	0.56	74	76	474	638	H-400x200x9x12	1130	0.42	0.56
5	79	119	506	843	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.75	73	124	468	838	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.74
	39	95	250	570	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.50	39	99	250	587	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.52
	77	116	494	821	H-400x200x9x12	1130	0.44	0.73	83	128	532	898	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.79
4	79	145	506	953	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.84	74	149	474	949	H-400x200x9x12	1130	0.42	0.84
	39	119	250	672	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.59	39	121	250	681	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.60
	77	141	494	928	H-400x200x9x12	1130	0.44	0.82	81	164	519	1043	H-400x200x9x12	1130	0.46	0.92
3	79	158	506	1009	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.89	75	161	481	1004	H-400x200x9x12	1130	0.43	0.89
	39	131	250	723	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.64	39	133	250	732	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.65
	77	153	494	979	H-400x200x9x12	1130	0.44	0.87	80	183	513	1119	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.99
2	79	181	506	1106	H-400x200x9x16	1390	0.36	0.80	78	183	500	1111	H-400x200x9x16	1390	0.36	0.80
	39	138	250	753	H-400x200x9x16	1390	0.18	0.54	41	138	263	762	H-400x200x9x16	1390	0.19	0.55
	78	174	500	1072	H-400x200x9x16	1390	0.36	0.77	76	220	487	1260	H-400x200x9x16	1390	0.35	0.91

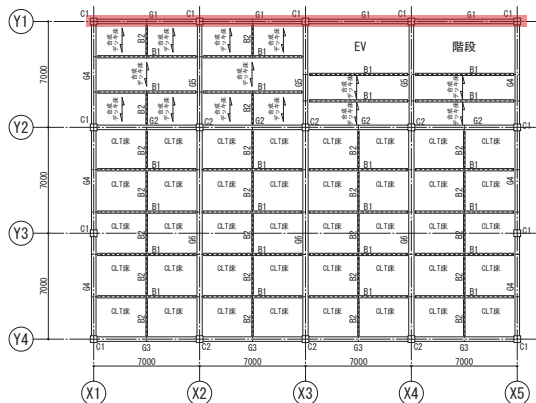


表 (2)-11 Y2 通りの大梁

階	X1-X2				X2-X3											
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G2	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	94	75	603	719	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.64	109	84	699	821	H-400x200x9x12	1130	0.62	0.73
	59	64	378	523	H-400x200x9x12	1130	0.33	0.46	55	65	353	511	H-400x200x9x12	1130	0.31	0.45
	110	80	705	809	H-400x200x9x12	1130	0.62	0.72	108	81	692	804	H-400x200x9x12	1130	0.61	0.71
5	95	123	609	928	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.82	96	133	615	974	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.86
	49	99	314	630	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.56	49	101	314	638	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.56
	91	128	583	932	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.82	95	129	609	953	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.84
4	91	161	583	1072	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.95	96	167	615	1119	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.99
	50	126	321	749	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.66	49	126	314	745	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.66
	93	162	596	1085	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.96	94	164	603	1098	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.97
3	91	199	583	1234	H-400x200x9x12	1130	0.52	1.09	96	204	615	1277	H-400x200x9x16	1390	0.44	0.92
	51	153	327	868	H-400x200x9x12	1130	0.29	0.77	49	156	314	872	H-400x200x9x16	1390	0.23	0.63
	95	198	609	1247	H-400x200x9x12	1130	0.54	1.10	95	197	609	1243	H-400x200x9x16	1390	0.44	0.89
2	86	235	551	1366	H-400x200x9x16	1390	0.40	0.98	96	233	615	1400	H-400x200x9x19	1580	0.39	0.89
	52	157	333	889	H-400x200x9x16	1390	0.24	0.64	49	160	314	889	H-400x200x9x19	1580	0.20	0.56
	98	225	628	1374	H-400x200x9x16	1390	0.45	0.99	96	226	615	1370	H-400x200x9x19	1580	0.39	0.87

階	X3-X4				X4-X5											
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G2	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G2	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	110	84	705	826	H-400x200x9x12	1130	0.62	0.73	105	81	673	791	H-400x200x9x12	1130	0.60	0.70
	56	65	359	515	H-400x200x9x12	1130	0.32	0.46	60	64	385	528	H-400x200x9x12	1130	0.34	0.47
	107	81	686	800	H-400x200x9x12	1130	0.61	0.71	99	73	635	732	H-400x200x9x12	1130	0.56	0.65
5	97	132	622	974	H-400x200x9x12	1130	0.55	0.86	86	129	551	915	H-400x200x9x12	1130	0.49	0.81
	49	101	314	638	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.56	50	99	321	634	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.56
	93	129	596	945	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.84	100	121	641	940	H-400x200x9x12	1130	0.57	0.83
4	97	167	622	1123	H-400x200x9x12	1130	0.55	0.99	89	163	571	1072	H-400x200x9x12	1130	0.50	0.95
	49	128	314	753	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.67	50	125	321	745	H-400x200x9x12	1130	0.28	0.66
	93	164	596	1094	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.97	96	159	615	1085	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.96
3	97	202	622	1272	H-400x200x9x16	1390	0.45	0.92	91	191	583	1200	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.86
	49	155	314	868	H-400x200x9x16	1390	0.23	0.62	52	145	333	838	H-400x200x9x16	1390	0.24	0.60
	95	194	609	1230	H-400x200x9x16	1390	0.44	0.88	92	186	590	1183	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.85
2	100	233	641	1417	H-400x200x9x19	1580	0.41	0.90	11	212	71	949	H-400x200x9x19	1580	0.04	0.60
	52	160	333	902	H-400x200x9x19	1580	0.21	0.57	39	128	250	711	H-400x200x9x19	1580	0.16	0.45
	88	228	564	1345	H-400x200x9x19	1580	0.36	0.85	12	218	77	979	H-400x200x9x19	1580	0.05	0.62

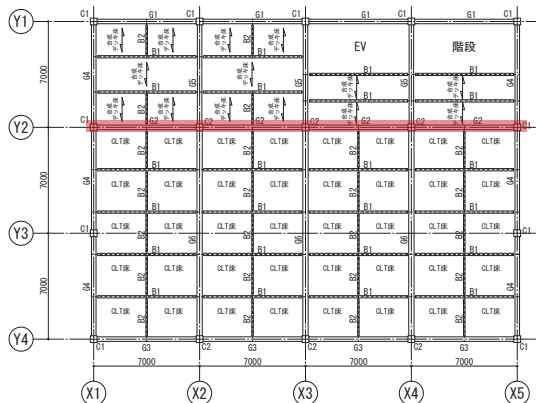


表 (2)-12 Y4 通りの大梁

階	X1-X2								X2-X3							
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G3	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	65	81	417	621	H-400x200x9x12	1130	0.37	0.55	72	91	462	694	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.61
	39	67	250	451	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.40	36	69	231	447	H-400x200x9x12	1130	0.20	0.40
	68	86	436	655	H-400x200x9x12	1130	0.39	0.58	72	88	462	681	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.60
5	67	132	429	847	H-400x200x9x12	1130	0.38	0.75	63	143	404	877	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.78
	32	104	205	579	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.51	32	106	205	587	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.52
	55	137	353	817	H-400x200x9x12	1130	0.31	0.72	62	139	397	855	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.76
4	64	169	410	991	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.88	63	175	404	1013	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.90
	33	131	212	698	H-400x200x9x12	1130	0.19	0.62	32	134	205	706	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.63
	57	170	365	966	H-400x200x9x12	1130	0.32	0.85	62	171	397	991	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.88
3	62	188	397	1064	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.94	63	192	404	1085	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.96
	33	146	212	762	H-400x200x9x12	1130	0.19	0.67	32	149	205	770	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.68
	59	186	378	1043	H-400x200x9x12	1130	0.33	0.92	63	185	404	1055	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.93
2	59	231	378	1234	H-400x200x9x16	1390	0.27	0.89	63	229	404	1243	H-400x200x9x16	1390	0.29	0.89
	33	156	212	804	H-400x200x9x16	1390	0.15	0.58	32	159	205	813	H-400x200x9x16	1390	0.15	0.58
	62	221	397	1204	H-400x200x9x16	1390	0.29	0.87	63	222	404	1213	H-400x200x9x16	1390	0.29	0.87

階	X3-X4								X4-X5							
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G3	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G3	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	73	92	468	702	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.62	67	88	429	660	H-400x200x9x12	1130	0.38	0.58
	36	69	231	447	H-400x200x9x12	1130	0.20	0.40	39	68	250	455	H-400x200x9x12	1130	0.22	0.40
	70	88	449	672	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.59	33	80	212	481	H-400x200x9x12	1130	0.19	0.43
5	64	143	410	881	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.78	55	139	353	826	H-400x200x9x12	1130	0.31	0.73
	32	106	205	587	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.52	32	105	205	583	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.52
	61	139	391	851	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.75	67	131	429	843	H-400x200x9x12	1130	0.38	0.75
4	64	175	410	1017	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.90	57	170	365	966	H-400x200x9x12	1130	0.32	0.85
	32	134	205	706	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.63	33	130	212	694	H-400x200x9x12	1130	0.19	0.61
	61	170	391	983	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.87	65	165	417	979	H-400x200x9x12	1130	0.37	0.87
3	64	189	410	1077	H-400x200x9x12	1130	0.36	0.95	59	178	378	1009	H-400x200x9x12	1130	0.33	0.89
	32	147	205	762	H-400x200x9x12	1130	0.18	0.67	33	137	212	723	H-400x200x9x12	1130	0.19	0.64
	62	181	397	1034	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.92	62	172	397	996	H-400x200x9x12	1130	0.35	0.88
2	66	229	423	1255	H-400x200x9x16	1390	0.30	0.90	8	210	51	928	H-400x200x9x16	1390	0.04	0.67
	33	158	212	813	H-400x200x9x16	1390	0.15	0.58	23	128	147	643	H-400x200x9x16	1390	0.11	0.46
	58	224	372	1200	H-400x200x9x16	1390	0.27	0.86	11	216	71	966	H-400x200x9x16	1390	0.05	0.69

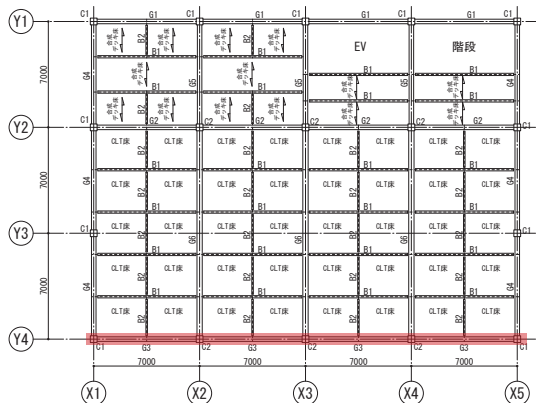
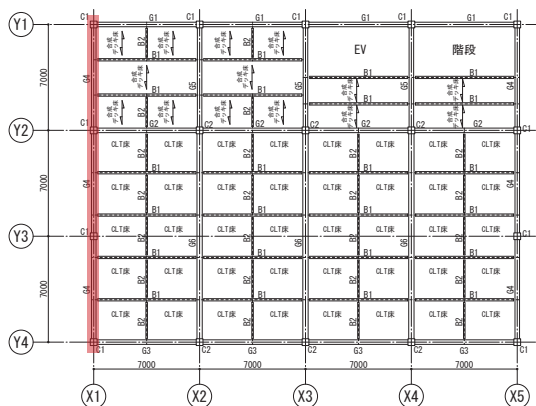


表 (2)-13 X1 通り

階	Y1-Y2							Y2-Y3								
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G4	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G4	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	104	81	667	787	H-400x200x9x12	1130	0.59	0.70	125	79	801	868	H-400x200x9x12	1130	0.71	0.77
	102	70	654	732	H-400x200x9x12	1130	0.58	0.65	72	72	462	613	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.54
	112	76	718	800	H-400x200x9x12	1130	0.64	0.71	146	77	936	949	H-400x200x9x12	1130	0.83	0.84
5	111	128	712	1017	H-400x200x9x12	1130	0.63	0.90	99	131	635	979	H-400x200x9x12	1130	0.56	0.87
	88	104	564	817	H-400x200x9x12	1130	0.50	0.72	53	77	340	553	H-400x200x9x12	1130	0.30	0.49
	92	128	590	936	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.83	108	128	692	1004	H-400x200x9x12	1130	0.61	0.89
4	108	177	692	1213	H-400x200x9x16	1390	0.50	0.87	99	169	635	1140	H-400x200x9x16	1390	0.46	0.82
	89	138	571	966	H-400x200x9x16	1390	0.41	0.69	53	121	340	740	H-400x200x9x16	1390	0.24	0.53
	93	165	596	1098	H-400x200x9x16	1390	0.43	0.79	109	164	699	1162	H-400x200x9x16	1390	0.50	0.84
3	107	193	686	1277	H-400x200x9x16	1390	0.49	0.92	100	182	641	1200	H-400x200x9x16	1390	0.46	0.86
	89	150	571	1017	H-400x200x9x16	1390	0.41	0.73	53	132	340	787	H-400x200x9x16	1390	0.24	0.57
	95	178	609	1162	H-400x200x9x16	1390	0.44	0.84	108	176	692	1209	H-400x200x9x16	1390	0.50	0.87
2	108	213	692	1366	H-400x200x9x16	1390	0.50	0.98	107	189	686	1260	H-400x200x9x16	1390	0.49	0.91
	92	148	590	1021	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.73	54	127	346	770	H-400x200x9x16	1390	0.25	0.55
	102	184	654	1217	H-400x200x9x16	1390	0.47	0.88	110	183	705	1247	H-400x200x9x16	1390	0.51	0.90

階	Y3-Y4							
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G4	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	149	81	955	979	H-400x200x9x12	1130	0.85	0.87
	82	74	526	664	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.59
	111	81	712	817	H-400x200x9x12	1130	0.63	0.72
5	105	132	673	1009	H-400x200x9x12	1130	0.60	0.89
	53	93	340	621	H-400x200x9x12	1130	0.30	0.55
	100	126	641	962	H-400x200x9x12	1130	0.57	0.85
4	107	169	686	1174	H-400x200x9x16	1390	0.49	0.84
	56	122	359	757	H-400x200x9x16	1390	0.26	0.54
	96	171	615	1136	H-400x200x9x16	1390	0.44	0.82
3	110	182	705	1243	H-400x200x9x16	1390	0.51	0.89
	56	133	359	804	H-400x200x9x16	1390	0.26	0.58
	94	187	603	1196	H-400x200x9x16	1390	0.43	0.86
2	120	189	769	1315	H-400x200x9x16	1390	0.55	0.95
	60	127	385	796	H-400x200x9x16	1390	0.28	0.57
	91	206	583	1264	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.91



表(2)-14 X2通り(上)、X3通り(下)

階	Y1-Y2				Y2-Y4(ロングスパン)											
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G6	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	117	82	750	847	H-400x200x9x12	1130	0.66	0.75	815	161	5224	4153	BH-650x350x12x32	7205	0.73	0.58
	157	76	1006	991	H-400x200x9x16	1390	0.72	0.71	657	0	4212	2796	BH-650x350x12x32	7205	0.58	0.39
	281	89	1307	1138	H-400x200x9x22	1760	0.74	0.65	680	177	4359	3647	BH-650x350x12x32	7205	0.60	0.51
5	174	149	1115	1374	H-400x200x9x16	1390	0.80	0.99	630	247	4038	3732	BH-650x300x12x28	5648	0.72	0.66
	149	105	955	1081	H-400x200x9x12	1130	0.85	0.96	349	0	2237	1485	BH-650x300x12x28	5648	0.40	0.26
	182	123	1167	1298	H-400x200x9x16	1390	0.84	0.93	609	256	3904	3681	BH-650x300x12x28	5648	0.69	0.65
4	159	205	1019	1549	H-400x200x9x19	1580	0.65	0.98	615	285	3942	3830	BH-650x300x12x28	5648	0.70	0.68
	146	144	936	1234	H-400x200x9x16	1390	0.67	0.89	371	0	2378	1579	BH-650x300x12x28	5648	0.42	0.28
	203	203	1301	1728	H-400x200x9x22	1760	0.74	0.98	580	302	3718	3753	BH-650x300x12x28	5648	0.66	0.66
3	151	295	968	1898	H-500x200x9x19	2090	0.46	0.91	625	287	4006	3881	BH-650x300x12x28	5648	0.71	0.69
	146	209	936	1511	H-500x200x9x16	1840	0.51	0.82	370	0	2372	1574	BH-650x300x12x28	5648	0.42	0.28
	216	303	1385	2209	H-500x200x9x22	2330	0.59	0.95	575	315	3686	3787	BH-650x300x12x28	5648	0.65	0.67
2	143	320	917	1970	H-500x200x9x19	2090	0.44	0.94	632	315	4051	4030	BH-650x300x12x28	5648	0.72	0.71
	147	197	942	1464	H-500x200x9x16	1840	0.51	0.80	370	0	2372	1574	BH-650x300x12x28	5648	0.42	0.28
	222	313	1423	2277	H-500x200x9x22	2330	0.61	0.98	570	346	3654	3898	BH-650x300x12x28	5648	0.65	0.69

階	Y1-Y2				Y2-Y4(ロングスパン)											
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	117	76	750	821	H-400x200x9x12	1130	0.66	0.73	813	151	5212	4102	BH-650x350x12x32	7205	0.72	0.57
	157	72	1006	974	H-400x200x9x16	1390	0.72	0.70	655	0	4199	2787	BH-650x350x12x32	7205	0.58	0.39
	280	83	1302	1117	H-400x200x9x22	1760	0.74	0.63	676	165	4333	3579	BH-650x350x12x32	7205	0.60	0.50
5	173	143	1109	1345	H-400x200x9x16	1390	0.80	0.97	628	238	4026	3685	BH-650x300x12x28	5648	0.71	0.65
	148	102	949	1064	H-400x200x9x12	1130	0.84	0.94	347	0	2224	1477	BH-650x300x12x28	5648	0.39	0.26
	181	139	1160	1362	H-400x200x9x16	1390	0.83	0.98	606	247	3885	3630	BH-650x300x12x28	5648	0.69	0.64
4	158	204	1013	1540	H-400x200x9x19	1580	0.64	0.97	612	284	3923	3813	BH-650x300x12x28	5648	0.69	0.68
	146	143	936	1230	H-400x200x9x16	1390	0.67	0.88	369	0	2365	1570	BH-650x300x12x28	5648	0.42	0.28
	202	201	1295	1715	H-400x200x9x22	1760	0.74	0.97	578	300	3705	3736	BH-650x300x12x28	5648	0.66	0.66
3	149	294	955	1885	H-500x200x9x19	2090	0.46	0.90	621	286	3981	3860	BH-650x300x12x28	5648	0.70	0.68
	145	208	929	1502	H-500x200x9x16	1840	0.51	0.82	368	0	2359	1566	BH-650x300x12x28	5648	0.42	0.28
	216	302	1385	2204	H-500x200x9x22	2330	0.59	0.95	573	314	3673	3774	BH-650x300x12x28	5648	0.65	0.67
2	143	318	917	1962	H-500x200x9x19	2090	0.44	0.94	632	313	4051	4021	BH-650x300x12x28	5648	0.72	0.71
	147	196	942	1460	H-500x200x9x16	1840	0.51	0.79	365	0	2340	1553	BH-650x300x12x28	5648	0.41	0.27
	218	312	1397	2255	H-500x200x9x22	2330	0.60	0.97	571	344	3660	3894	BH-650x300x12x28	5648	0.65	0.69

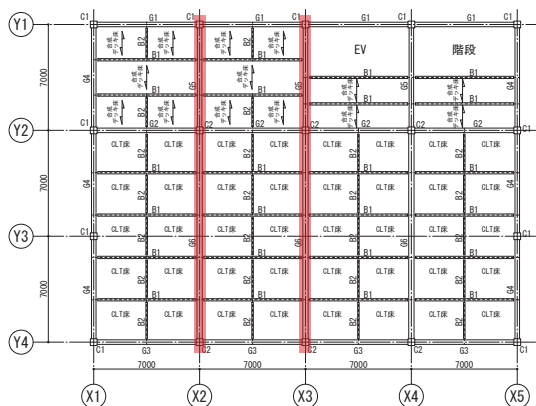


表 (2)-15 X4 通り

階	Y1-Y2								Y2-Y4(ロングスパン)							
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	117	77	750	826	H-400x200x9x12	1130	0.66	0.73	853	151	5468	4272	BH-650x350x12x32	7205	0.76	0.59
	156	72	1000	970	H-400x200x9x16	1390	0.72	0.70	684	0	4385	2911	BH-650x350x12x32	7205	0.61	0.40
	282	84	1312	1126	H-400x200x9x22	1760	0.75	0.64	714	165	4577	3740	BH-650x350x12x32	7205	0.64	0.52
5	172	143	1103	1340	H-400x200x9x16	1390	0.79	0.96	710	236	4551	4026	BH-650x300x12x28	5648	0.81	0.71
	146	101	936	1051	H-400x200x9x12	1130	0.83	0.93	399	0	2558	1698	BH-650x300x12x28	5648	0.45	0.30
	182	138	1167	1362	H-400x200x9x16	1390	0.84	0.98	686	245	4397	3962	BH-650x300x12x28	5648	0.78	0.70
4	157	200	1006	1519	H-400x200x9x19	1580	0.64	0.96	694	278	4449	4136	BH-650x300x12x28	5648	0.79	0.73
	143	140	917	1204	H-400x200x9x16	1390	0.66	0.87	421	0	2699	1791	BH-650x300x12x28	5648	0.48	0.32
	204	197	1308	1706	H-400x200x9x22	1760	0.74	0.97	658	294	4218	4051	BH-650x300x12x28	5648	0.75	0.72
3	148	287	949	1851	H-500x200x9x19	2090	0.45	0.89	705	279	4519	4187	BH-650x300x12x28	5648	0.80	0.74
	142	203	910	1468	H-500x200x9x16	1840	0.49	0.80	419	0	2686	1783	BH-650x300x12x28	5648	0.48	0.32
	219	295	1404	2187	H-500x200x9x22	2330	0.60	0.94	652	307	4179	4081	BH-650x300x12x28	5648	0.74	0.72
2	139	311	891	1915	H-500x200x9x19	2090	0.43	0.92	711	306	4558	4328	BH-650x300x12x28	5648	0.81	0.77
	142	191	910	1417	H-500x200x9x16	1840	0.49	0.77	419	0	2686	1783	BH-650x300x12x28	5648	0.48	0.32
	227	304	1455	2260	H-500x200x9x22	2330	0.62	0.97	645	336	4135	4174	BH-650x300x12x28	5648	0.73	0.74

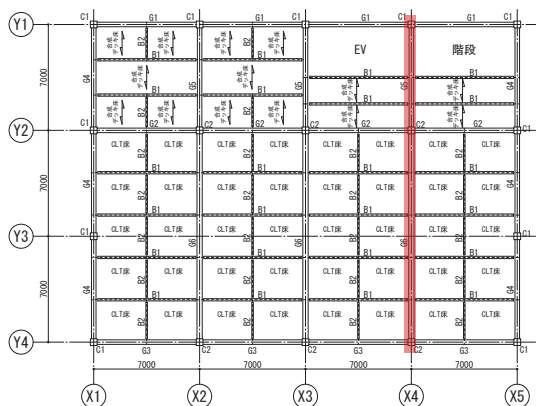
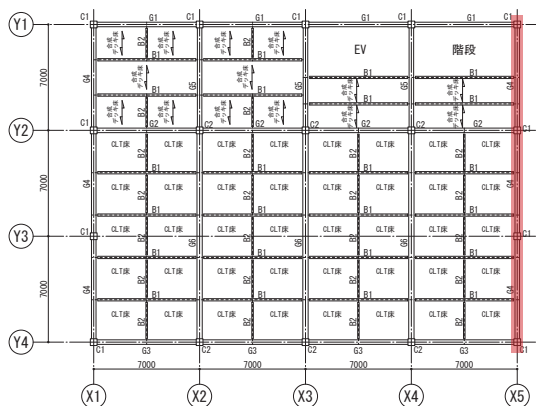


表 (2)-16 X5 通り

階	Y1-Y2							Y2-Y3								
	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
R	98	79	628	753	H-400x200x9x12	1130	0.56	0.67	124	76	795	851	H-400x200x9x12	1130	0.70	0.75
	100	68	641	715	H-400x200x9x12	1130	0.57	0.63	71	69	455	596	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.53
	114	74	731	800	H-400x200x9x12	1130	0.65	0.71	143	74	917	923	H-400x200x9x12	1130	0.81	0.82
5	109	122	699	983	H-400x200x9x12	1130	0.62	0.87	104	124	667	970	H-400x200x9x12	1130	0.59	0.86
	89	99	571	800	H-400x200x9x12	1130	0.50	0.71	52	100	333	647	H-400x200x9x12	1130	0.29	0.57
	100	122	641	945	H-400x200x9x12	1130	0.57	0.84	112	122	718	996	H-400x200x9x12	1130	0.64	0.88
4	107	164	686	1153	H-400x200x9x16	1390	0.49	0.83	105	157	673	1115	H-400x200x9x16	1390	0.48	0.80
	90	129	577	932	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.67	54	131	346	787	H-400x200x9x16	1390	0.25	0.57
	101	154	647	1085	H-400x200x9x16	1390	0.47	0.78	113	153	724	1132	H-400x200x9x16	1390	0.52	0.81
3	106	178	679	1209	H-400x200x9x16	1390	0.49	0.87	105	169	673	1166	H-400x200x9x16	1390	0.48	0.84
	90	140	577	979	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.70	52	142	333	826	H-400x200x9x16	1390	0.24	0.59
	102	165	654	1136	H-400x200x9x16	1390	0.47	0.82	111	164	712	1170	H-400x200x9x16	1390	0.51	0.84
2	105	196	673	1281	H-400x200x9x16	1390	0.48	0.92	108	175	692	1204	H-400x200x9x16	1390	0.50	0.87
	91	136	583	966	H-400x200x9x16	1390	0.42	0.69	54	136	346	809	H-400x200x9x16	1390	0.25	0.58
	103	170	660	1162	H-400x200x9x16	1390	0.48	0.84	109	169	699	1183	H-400x200x9x16	1390	0.50	0.85

階	長期 ML (kNm)	地震時 LME CME RME (kNm)	長期必要Z LZ _L CZ _L RZ _L (cm3)	短期必要Z LZ _s CZ _s RZ _s (cm3)	部材 G1	Z (cm3)	長期 検定値	短期 検定値
	R	148	78	949	962	H-400x200x9x12	1130	0.84
69		59	442	545	H-400x200x9x12	1130	0.39	0.48
104		78	667	774	H-400x200x9x12	1130	0.59	0.69
5	115	125	737	1021	H-400x200x9x12	1130	0.65	0.90
	57	101	365	672	H-400x200x9x12	1130	0.32	0.59
	98	119	628	923	H-400x200x9x12	1130	0.56	0.82
4	117	157	750	1166	H-400x200x9x16	1390	0.54	0.84
	52	132	333	783	H-400x200x9x16	1390	0.24	0.56
	95	160	609	1085	H-400x200x9x16	1390	0.44	0.78
3	119	93	763	902	H-400x200x9x16	1390	0.55	0.65
	58	143	372	855	H-400x200x9x16	1390	0.27	0.62
	93	173	596	1132	H-400x200x9x16	1390	0.43	0.81
2	123	175	788	1268	H-400x200x9x16	1390	0.57	0.91
	59	136	378	830	H-400x200x9x16	1390	0.27	0.60
	88	191	564	1187	H-400x200x9x16	1390	0.41	0.85



⑨ 層間変形角・剛性率・偏心率の確認

表 (2)-21 に層間変形角と剛性率、表 (2)-18 に偏心率を確認した結果を示す。

表 (2)-17 層間変形角・剛性率 (上：X方向地震力、下：Y方向地震力)

X方向 地震時層間変形角・剛性率

	水平変位(mm)			層間変位			層間変形角			AVE	Rs	判定
	Y1	Y2	Y4	Y1	Y2	Y4	Y1	Y2	Y4			
R	42.09	43.87	46.79	-	-	-	-	-	-			
5	36.40	38.00	40.38	5.69	5.87	6.41	1/ 615	1/ 596	1/ 546		1.73	OK
4	28.62	29.87	31.75	7.78	8.13	8.63	1/ 450	1/ 431	1/ 406		1.25	OK
3	19.26	20.54	21.84	9.36	9.33	9.91	1/ 374	1/ 375	1/ 353		1.09	OK
2	10.32	10.84	11.38	8.94	9.7	10.46	1/ 391	1/ 361	1/ 335		1.05	OK
1	0.00	0.00	0.00	10.32	10.84	11.38	1/ 339	1/ 323	1/ 308	345	0.94	OK

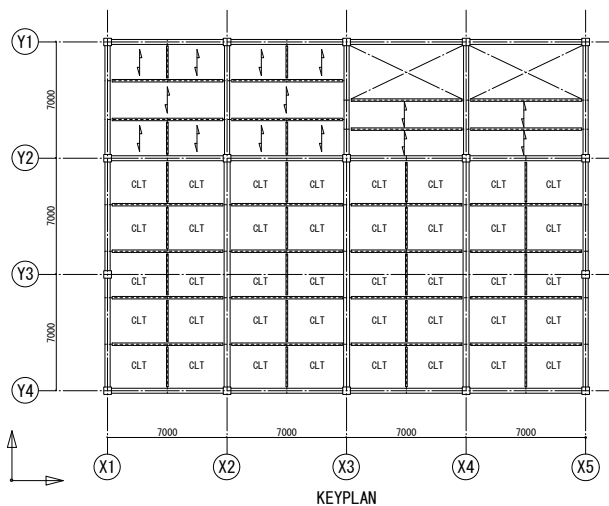
Y方向 地震時層間変形角・剛性率

	水平変位(mm)					層間変位					層間変形角					AVE	Rs	判定
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5			
R	44.45	43.93	43.29	42.51	41.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
5	37.92	37.82	37.60	36.75	35.23	6.53	6.11	5.69	5.76	6.37	1/ 536	1/ 573	1/ 615	1/ 608	1/ 549		1.64	OK
4	29.51	29.48	29.37	28.66	27.35	8.41	8.34	8.23	8.09	7.88	1/ 416	1/ 420	1/ 425	1/ 433	1/ 444		1.20	OK
3	20.28	20.22	20.14	19.65	18.78	9.23	9.26	9.23	9.01	8.57	1/ 379	1/ 378	1/ 379	1/ 388	1/ 408		1.08	OK
2	10.58	10.55	10.48	10.24	9.76	9.70	9.67	9.66	9.41	9.02	1/ 361	1/ 362	1/ 362	1/ 372	1/ 388		1.03	OK
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.58	10.55	10.48	10.24	9.76	1/ 331	1/ 332	1/ 334	1/ 342	1/ 359	350	0.95	OK

表 (2)-18 偏心率 (上：X方向地震力、下：Y方向地震力)

偏心率

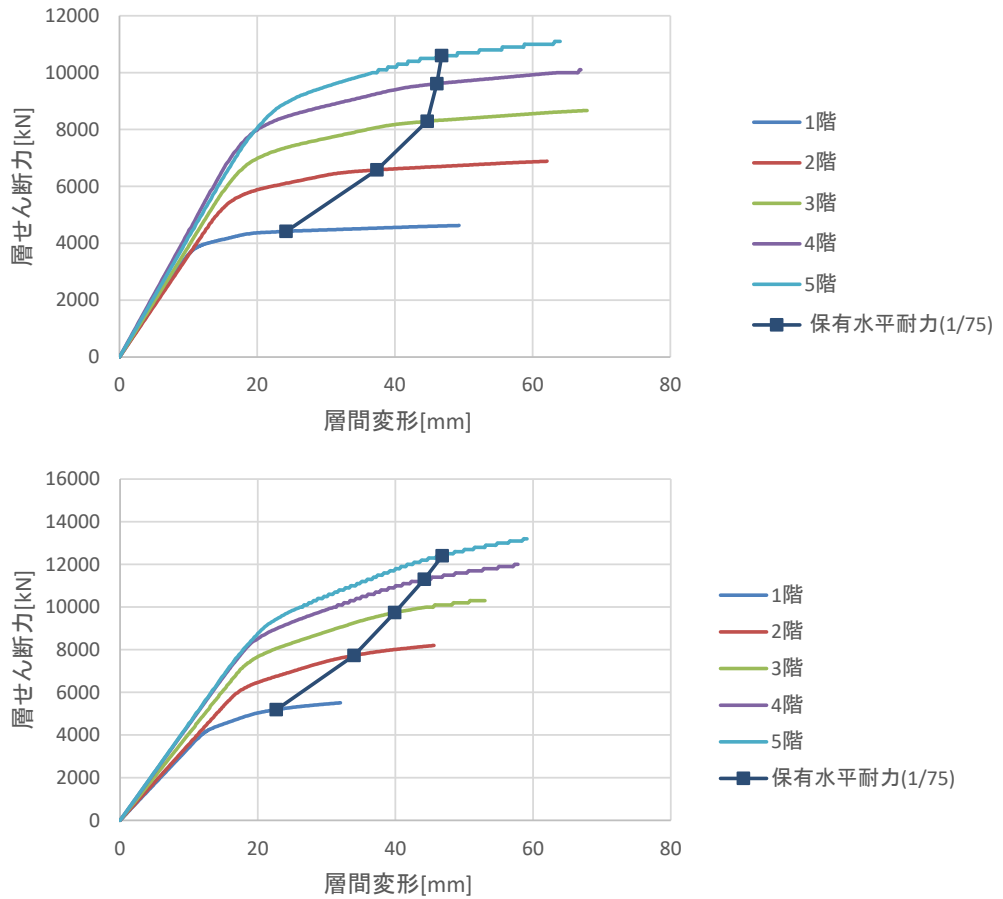
階	e (mm)		r (mm)		Re (-)		Fe (-)	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
5	1100	122	9325	9894	0.0131	0.1112	1.00	1.00
4	373	1076	9783	9841	0.1100	0.0380	1.00	1.00
3	362	1048	9902	9712	0.1059	0.0374	1.00	1.00
2	324	1135	9748	9682	0.1165	0.0336	1.00	1.00
1	322	1310	9825	9516	0.1334	0.0034	1.00	1.00



⑩ 保有水平耐力の確認

-1 保有水平耐力

図(2)-15に各層の層せん断力-層間変位関係を示す。保有水平耐力はいずれかの層が層間変形角1/75 radに達した時点の耐力とした。



図(2)-15 層せん断力-層間変位関係と各階の保有水平耐力

-2 C L T 耐震壁のせん断力負担率 (βu の算定)

表 (2)-19 に保有水平耐力時の C L T 耐震壁の水平力の負担率を示す。C L T 耐震壁は S 降伏に限定 (筋かいの種別 BB、但し、1 階の壁脚は接合部降伏) されている。

- X 方向正加力の C L T 耐震壁の水平耐力の負担割合 (βu) は、1 階では 0.39、2 階では 0.81、3 ~ 5 階では 0.50 ~ 0.69 である。
- Y 方向正加力の C L T 耐震壁の水平耐力の負担割合 (βu) は、0.32 ~ 0.62 である。

表 (2)-19 保有水平耐力時の C L T 耐震壁のせん断力負担率
 【X 方向正加力】 【Y 方向正加力】

	鉄骨柱					CLT耐震壁				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1-X2	X2-X3	X3-X4	X4-X5	
5階	Y4	85	187	187	187	85	189	191	192	191
	Y3	-30	-	-	-	-32	-	-	-	-
	Y2	87	191	191	191	87	163	163	164	165
	Y1	86	207	208	211	87	192	192	196	199
	合計	2215					2197			
総合計	4412					4412				
比率	0.50					0.50				
4階	Y4	93	184	194	185	93	350	351	353	359
	Y3	0	-	-	-	1	-	-	-	-
	Y2	85	170	170	169	84	411	411	413	420
	Y1	91	162	162	162	93	353	352	354	354
	合計	2098					4481			
総合計	6579					6579				
比率	0.32					0.68				
3階	Y4	100	194	196	199	105	473	474	473	486
	Y3	9	-	-	-	10	-	-	-	-
	Y2	122	236	239	244	129	481	484	485	514
	Y1	104	184	184	181	100	471	471	467	463
	合計	2536					5742			
総合計	8278					8278				
比率	0.31					0.69				
2階	Y4	62	150	143	131	45	648	639	628	654
	Y3	40	-	-	-	41	-	-	-	-
	Y2	70	173	166	155	54	703	695	684	757
	Y1	50	147	148	151	56	602	596	599	610
	合計	1782					7815			
総合計	9597					9597				
比率	0.19					0.81				
1階	Y4	315	510	517	530	-	367	373	381	-
	Y3	161	-	-	-	156	-	-	-	-
	Y2	335	543	548	560	350	405	411	417	-
	Y1	316	382	380	377	308	397	401	396	392
	合計	6288					3940			
総合計	10228					10228				
比率	0.61					0.39				

	鉄骨柱				CLT耐震壁			
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y1-Y2	Y2-Y3	Y3-Y4	
5階	X1	88	213	216	90	181	187	190
	X2	99	420	-	274	164	-	-
	X3	97	398	-	257	155	-	-
	X4	99	395	-	254	169	-	-
	X5	93	208	209	94	208	211	213
合計	3504				1678			
総合計	5182				5182			
比率	0.68				0.32			
4階	Y1	104	184	182	101	388	386	383
	X2	126	460	-	362	487	-	-
	X3	128	455	-	356	490	-	-
	X4	127	448	-	348	491	-	-
	X5	100	183	182	98	385	384	383
合計	3944				7721			
総合計	7721				7721			
比率	0.51				0.49			
3階	Y1	118	229	229	118	486	488	486
	X2	153	556	-	392	728	-	-
	X3	152	550	-	390	733	-	-
	X4	151	541	-	385	726	-	-
	X5	116	227	227	117	475	477	475
合計	4651				5074			
総合計	9725				9725			
比率	0.48				0.52			
2階	Y1	64	173	172	65	671	662	670
	X2	124	570	-	395	1044	-	-
	X3	126	569	-	398	1043	-	-
	X4	127	565	-	395	1027	-	-
	X5	68	176	176	68	645	637	644
合計	4231				7043			
総合計	11274				11274			
比率	0.48				0.52			
1階	Y1	337	400	401	334	402	407	403
	X2	363	714	-	578	740	-	-
	X3	357	708	-	567	740	-	-
	X4	351	699	-	565	744	-	-
	X5	313	376	376	312	409	412	408
合計	7751				4665			
総合計	12416				12416			
比率	0.62				0.38			

-3 保有水平耐力の検定

表(2)-20に保有水平耐力が必要保有水平耐力を満足していることを確認した結果を示す。ここで、CLT耐震壁は筋かいの部材群の種別はB、柱梁の部材の種別はAである。なお、1階のCLT耐震壁は、軸接合部の降伏を許容しているため、露出柱脚のアンカーボルト降伏の場合と同様と扱い、 D_s 値を0.05割り増している。

表(2)-20 保有水平耐力の検定

【X方向正加力】

X+		1/75変形時		STEP	213						
階	構造	Fes値	耐力壁	フレーム	β_u	D_s	Qud	Qun	Qu	Qu/Qun	判定
5	S	1.000	BB	A	0.50	0.30	9950	2985	4420	1.48	OK
4	S	1.000	BB	A	0.68	0.30	14810	4443	6580	1.48	OK
3	S	1.000	BB	A	0.69	0.30	18654	5596	8290	1.48	OK
2	S	1.000	BB	A	0.81	0.35	21527	7535	9610	1.28	OK
1	S	1.000	BB	A	0.39	0.35	23911	8369	10600	1.27	OK

S梁降伏→耐力壁:BB

【Y方向正加力】

Y+		1/75変形時		STEP	211						
階	構造	Fes値	耐力壁	フレーム	β_u	D_s	Qud	Qun	Qu	Qu/Qun	判定
5	S	1.00	BB	A	0.32	0.30	9950	2985	5190	1.74	OK
4	S	1.00	BB	A	0.49	0.30	14810	4443	7730	1.74	OK
3	S	1.00	BB	A	0.52	0.30	18654	5596	9740	1.74	OK
2	S	1.00	BB	A	0.62	0.30	21527	6458	11300	1.75	OK
1	S	1.00	BB	A	0.38	0.35	23911	8369	12400	1.48	OK

S梁降伏→耐力壁:BB

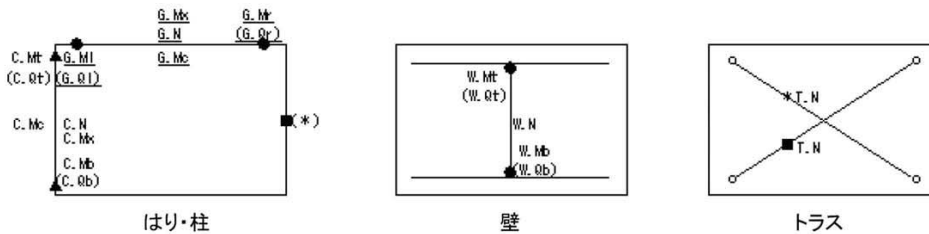
		柱及びはりの部材群としての種別				
		A	B	C	D	
筋かいの部材群としての種別	A又は $\beta_u=0$ の場合	0.25	0.30	0.35	0.40	
	B	$0 < \beta_u \leq 0.3$ の場合	0.25	0.30	0.35	0.40
		$0.3 < \beta_u \leq 0.7$ の場合	0.30	0.30	0.35	0.45
		$\beta_u > 0.7$ の場合	0.35	0.35	0.40	0.50
	C	$0 < \beta_u \leq 0.3$ の場合	0.30	0.30	0.35	0.40
		$0.3 < \beta_u \leq 0.5$ の場合	0.35	0.35	0.40	0.45
$\beta_u > 0.5$ の場合		0.40	0.40	0.45	0.50	

この表において、 β_u は、筋かい（耐力壁を含む。）の水平耐力の和を保有水平耐力の数値で除した数値を表すものとする。

⑪ 応力図（保有水平耐力時 / メカニズム時）

- 図 (2)-16 に応力図の凡例
- 1 応力図（保有水平耐力時）
 - 図 (2)-17 ~ 図 (2)-19 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの柱・C L T
 - 図 (2)-20 ~ 図 (2)-24 に Y 方向正加力の X1 ~ X5 通りの柱・C L T
 - 図 (2)-25 ~ 図 (2)-27 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの梁
 - 図 (2)-28 ~ 図 (2)-32 に Y 方向正加力の X1 ~ X5 通りの梁
- 2 応力図（メカニズム時）
 - 図 (2)-33 ~ 図 (2)-35 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの柱・C L T
 - 図 (2)-36 ~ 図 (2)-40 に Y 方向正加力の X1 ~ X5 通りの柱・C L T
 - 図 (2)-41 ~ 図 (2)-43 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの梁
 - 図 (2)-44 ~ 図 (2)-48 に Y 方向正加力の X1 ~ X5 通りの梁

[はり・柱・壁・トラス]



- : 曲げ降伏 (◎は接合)
- ▲: せん断降伏 (△は接合)
- : 引張降伏
- *: 圧縮降伏

G.Ml : はり左端(I端)の曲げモーメント W.Mt : 壁頭の曲げモーメント T.N : トラスの軸力 (T:引張, C:圧縮)
 G.Mr : はり右端(J端)の曲げモーメント W.Mb : 壁脚の曲げモーメント
 G.Mc : はり中央の曲げモーメント W.Qt : 壁頭のせん断力
 G.Mx : はり中央の捻りモーメント W.Qb : 壁脚のせん断力
 G.N : はりの軸力 (T:引張, C:圧縮) W.N : 壁の軸力 (T:引張, C:圧縮)

※はりの軸力が0の場合は出力しません。

G.Ql : はり左端(I端)のせん断力
 G.Qr : はり右端(J端)のせん断力
 C.Mt : 柱頭(J端)の曲げモーメント
 C.Mb : 柱脚(I端)の曲げモーメント
 C.Mc : 柱中央の曲げモーメント
 C.Qt : 柱頭(J端)のせん断力
 C.Qb : 柱脚(I端)のせん断力
 C.N : 柱の軸力 (T:引張, C:圧縮)
 C.Mx : 柱の捻りモーメント

[その他の部材]

- [曲げせん断棒] ▲: せん断降伏
- [仕口パネル] ●: 曲げ降伏
- [免震支承材] ■: 引張降伏
- [免震用履歴型ダンパー] ▲: せん断降伏
- [スプリング(回転(RX・RY・RZ))] ●: 曲げ降伏
- [スプリング(並進(TX・TY・TZ))] ◆: 並進方向の降伏

図 (2)-16 応力図の凡例

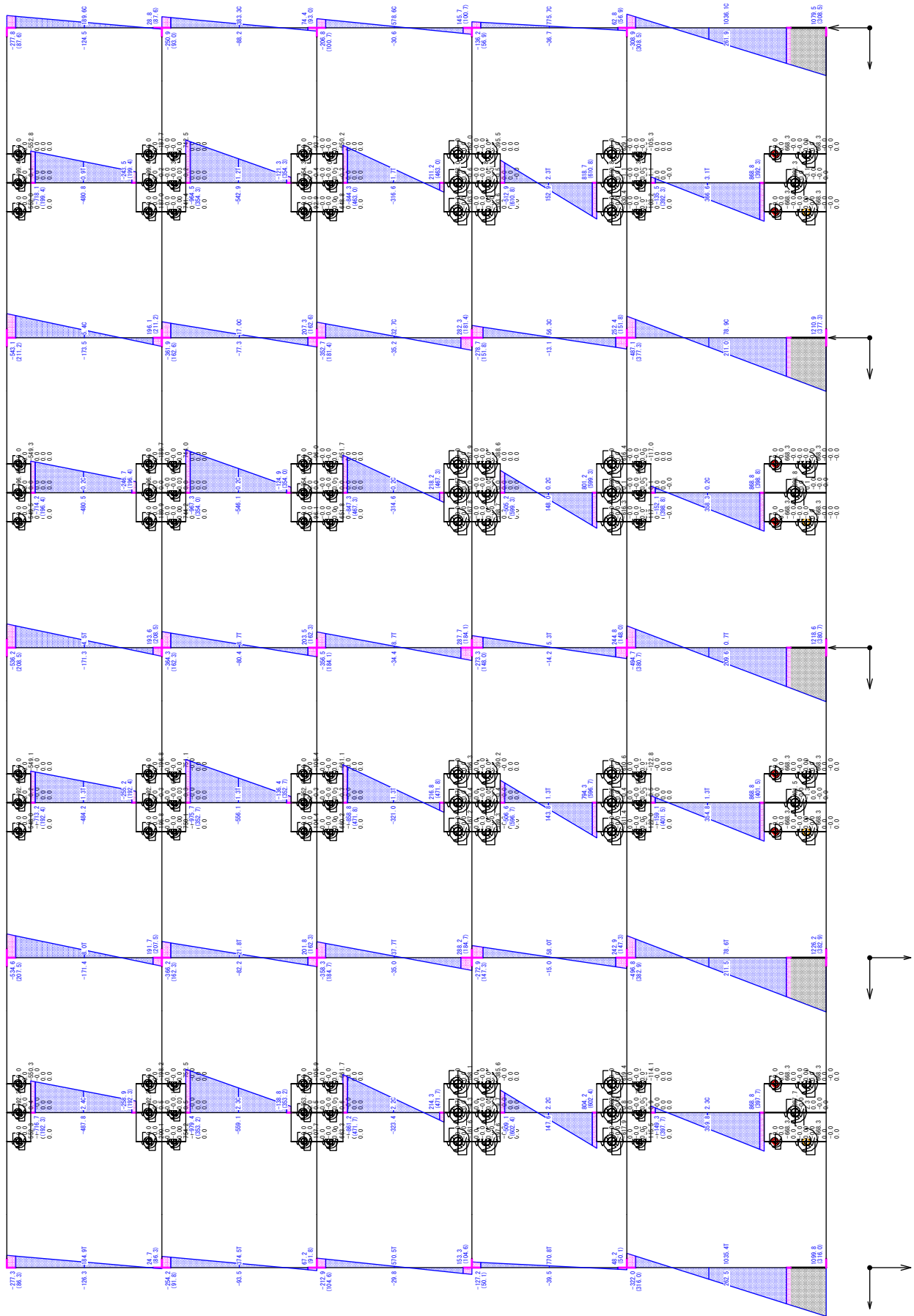


図 (2)-17 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (Y1 通り) * X 方向正加力

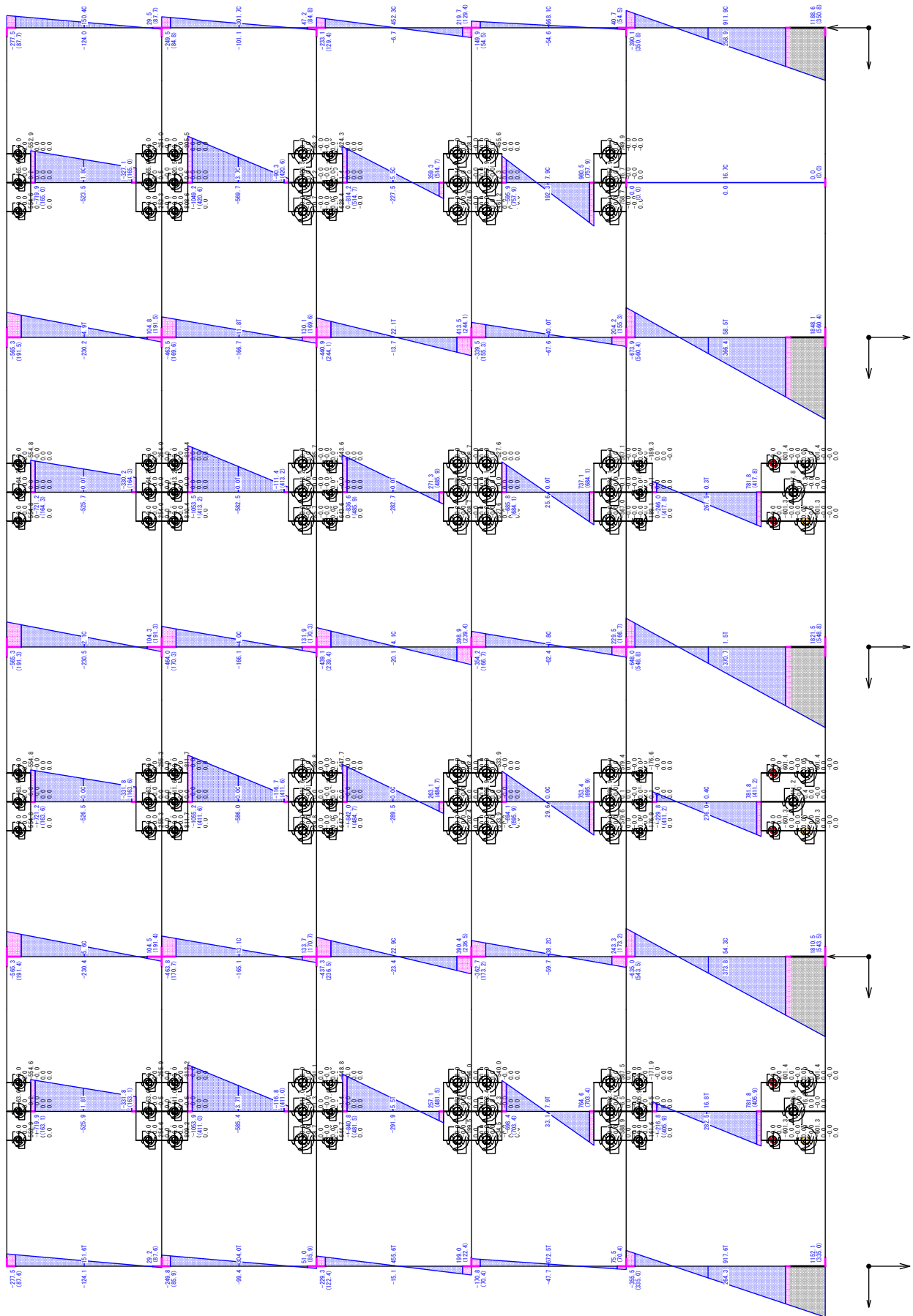


図 (2)-18 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力

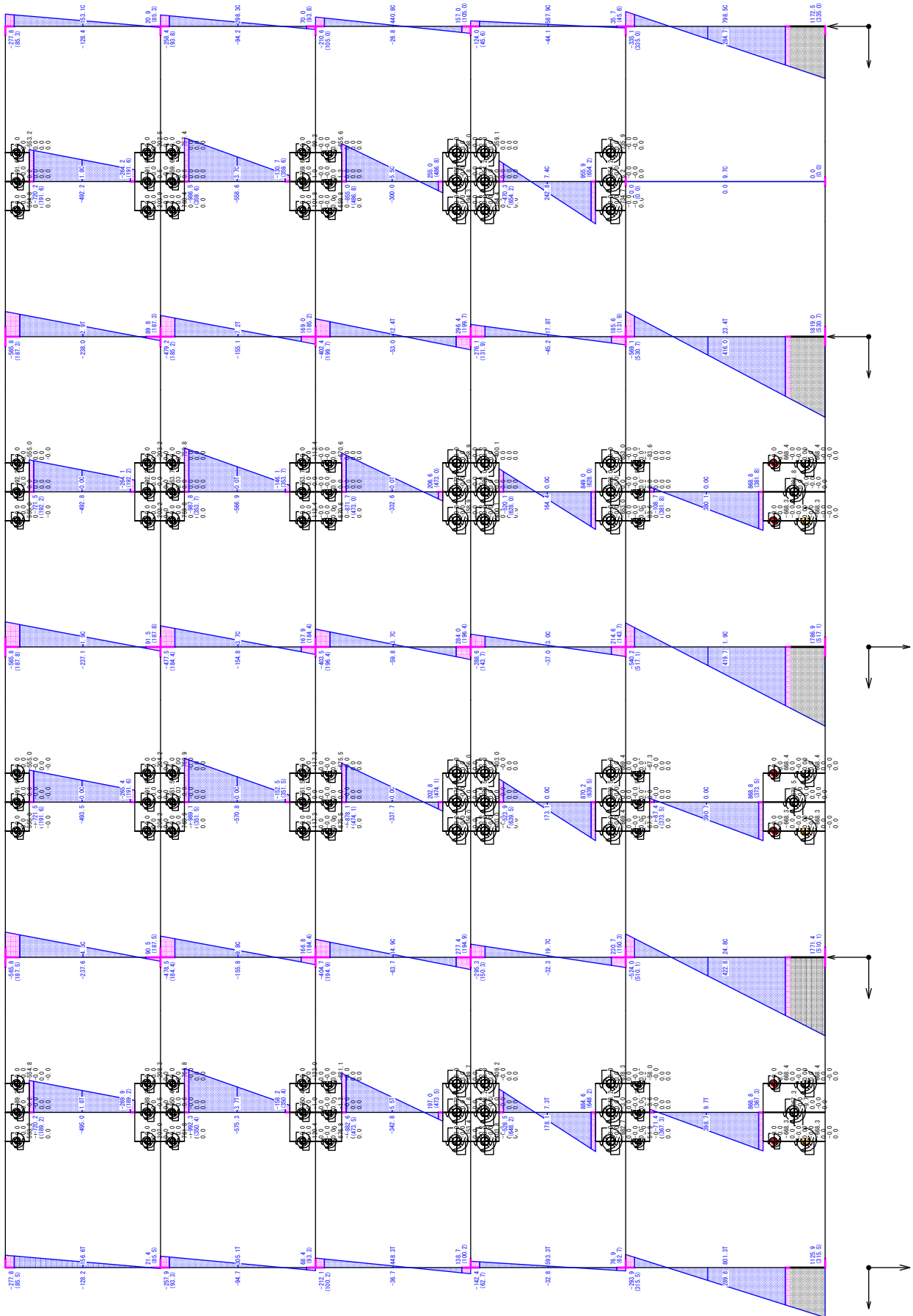
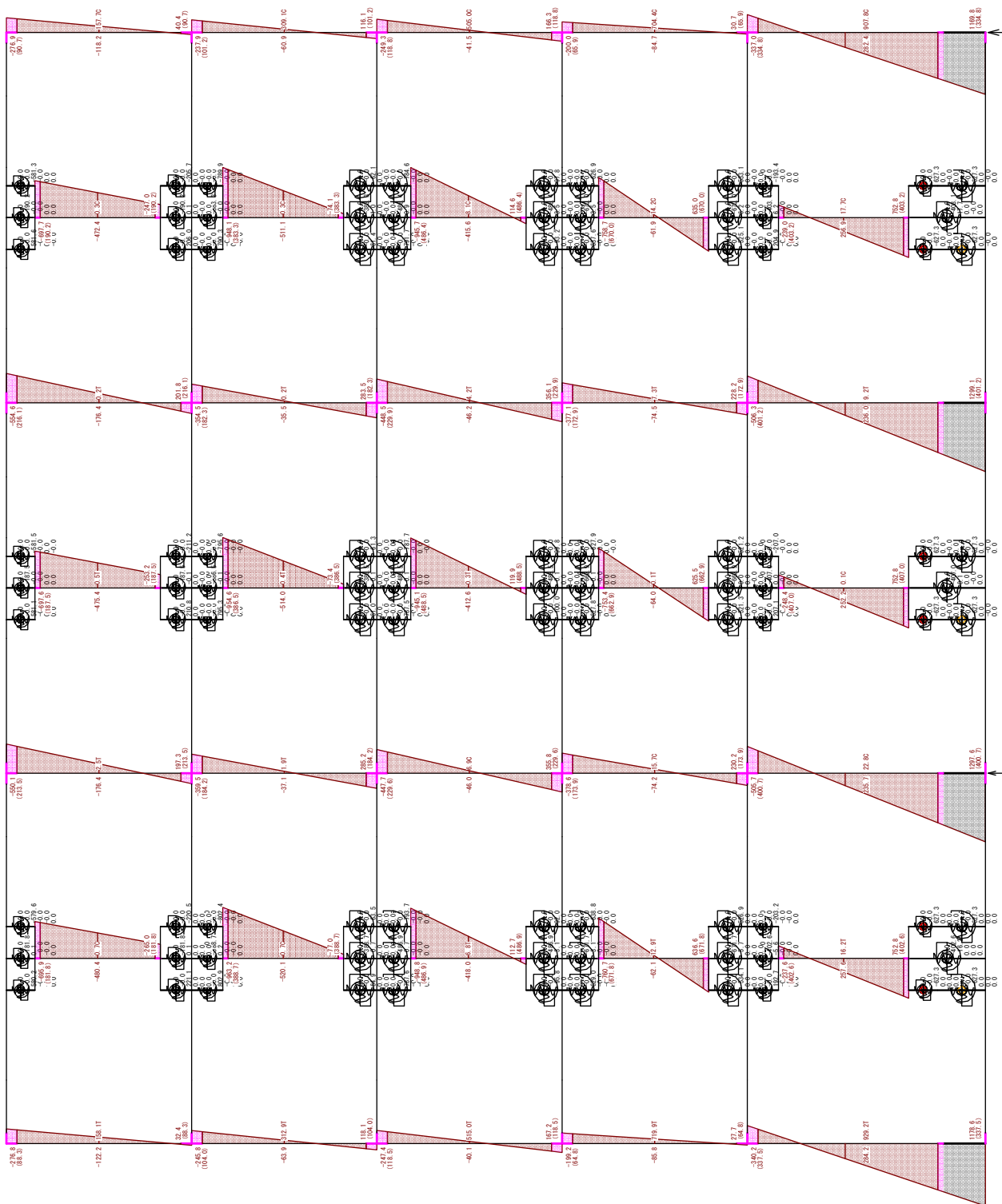


図 (2)-19 保有水平耐力時の柱・C L 応力図 (Y4 通り) * X 方向正加力



図(2)-20 保有水平耐力時の柱・C L T応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力

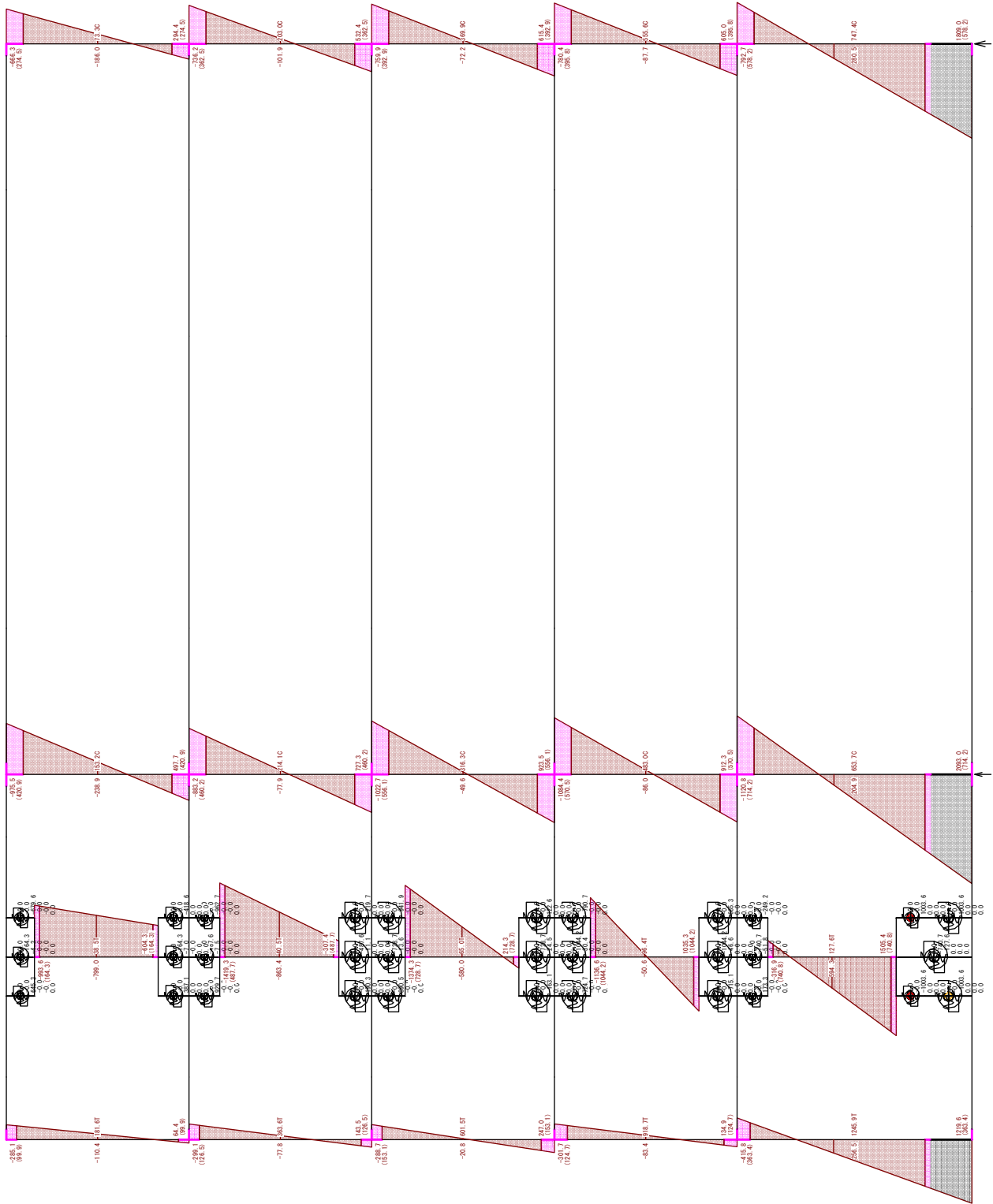


図 (2)-21 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力

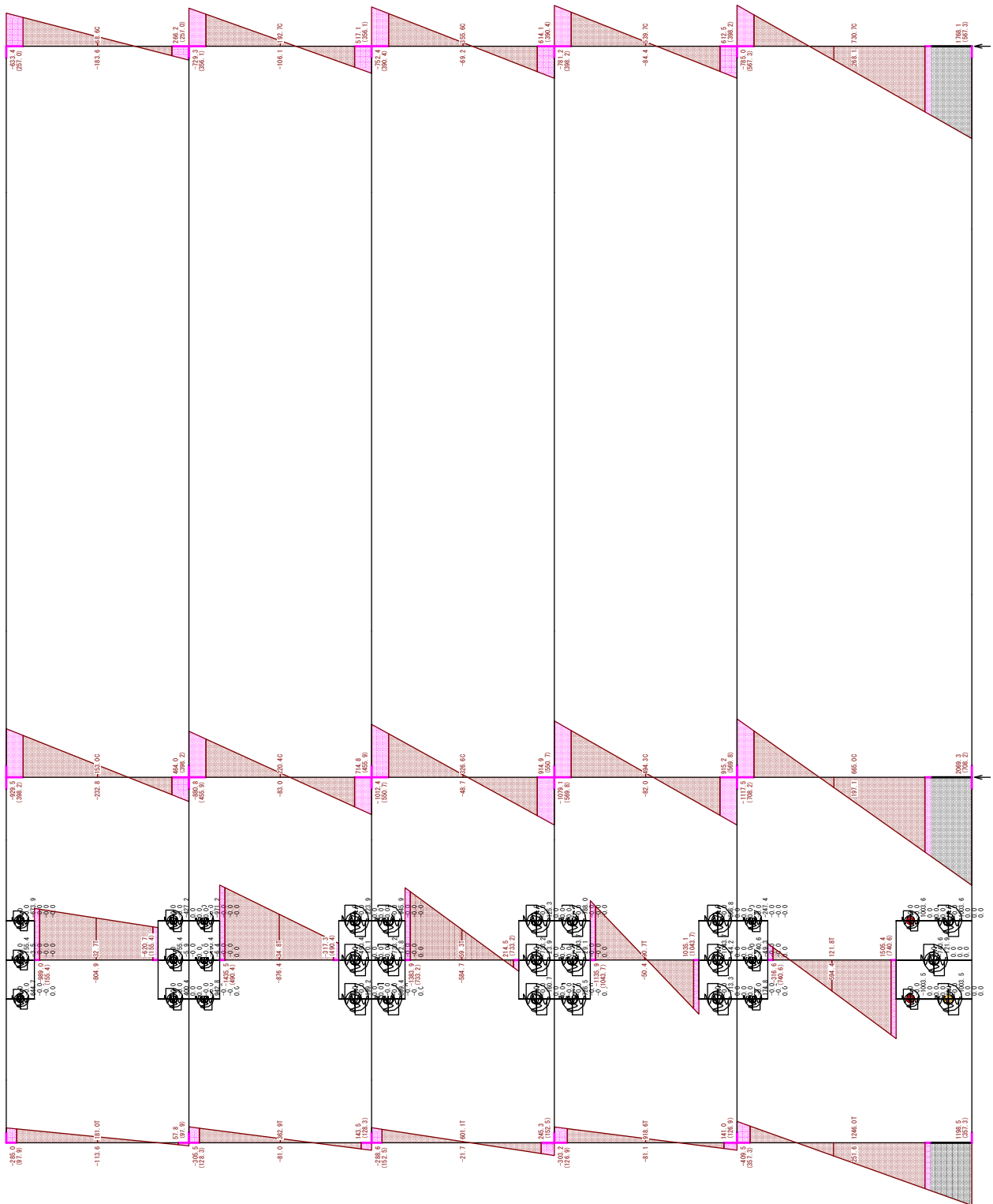


図 (2)-22 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (X3 通り) * Y 方向正加力

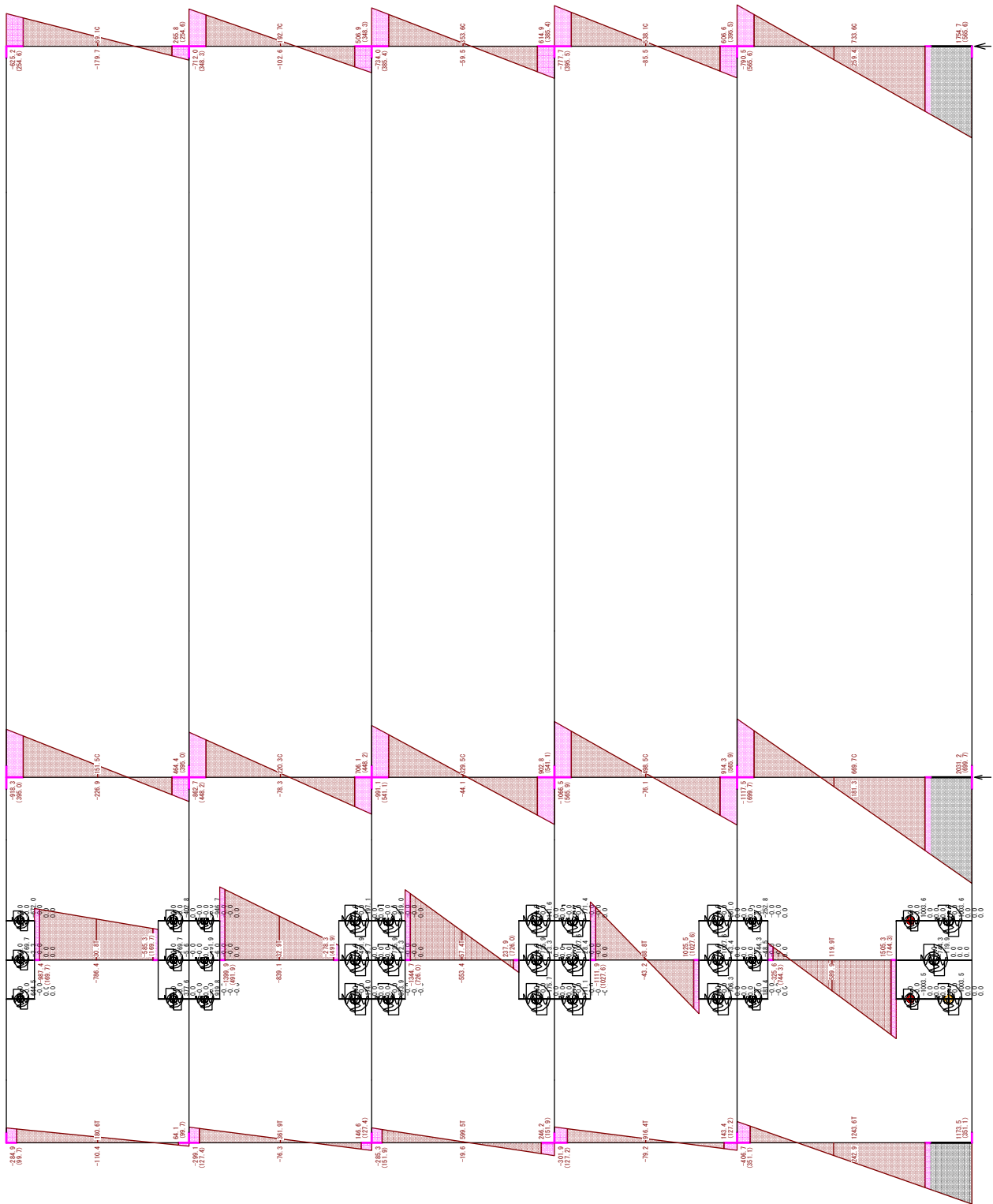
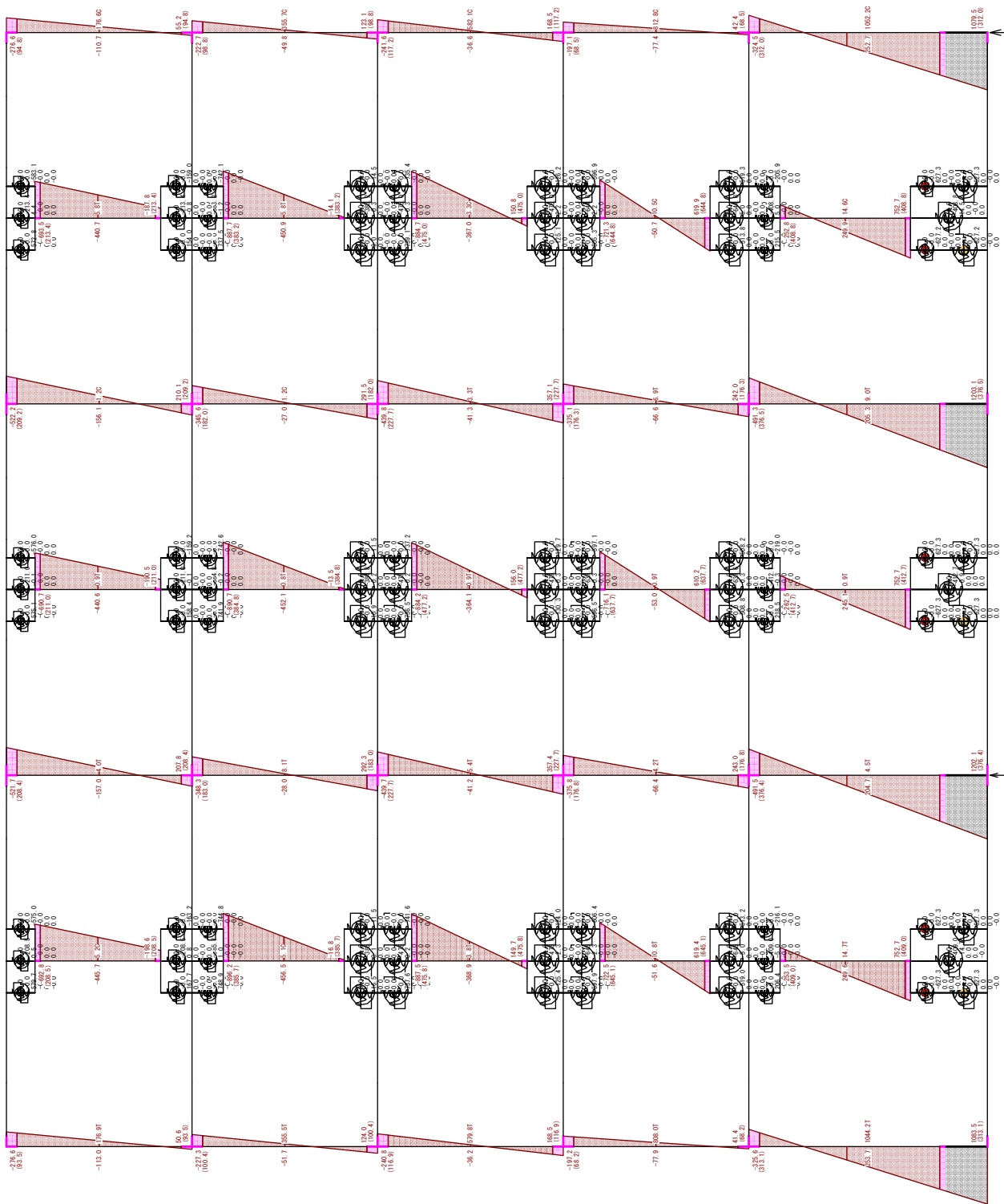


図 (2)-23 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (X4 通り) * Y 方向正加力



図(2)-24 保有水平耐力時の柱・C L T応力図 (X5 通り) * Y 方向正加力

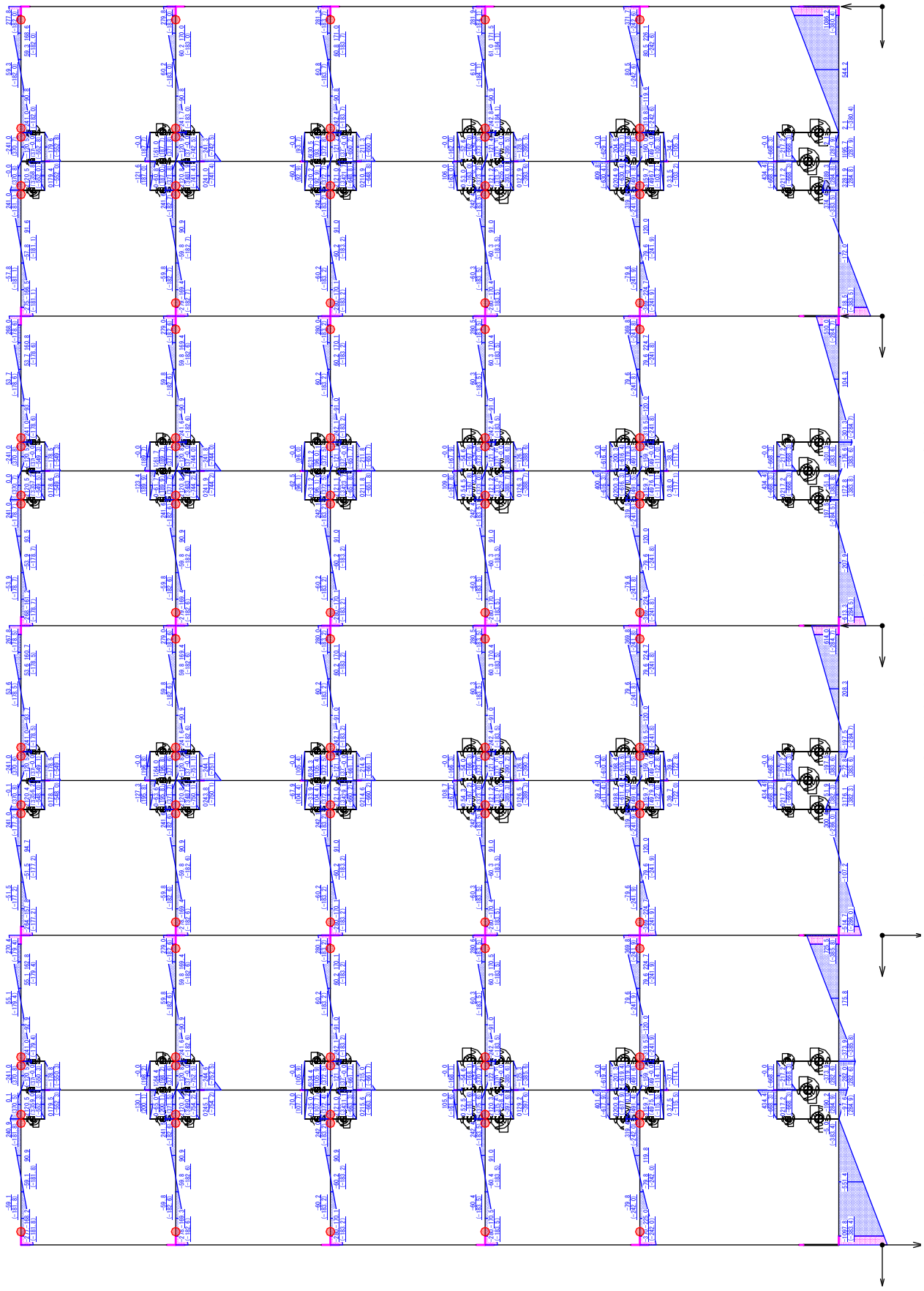
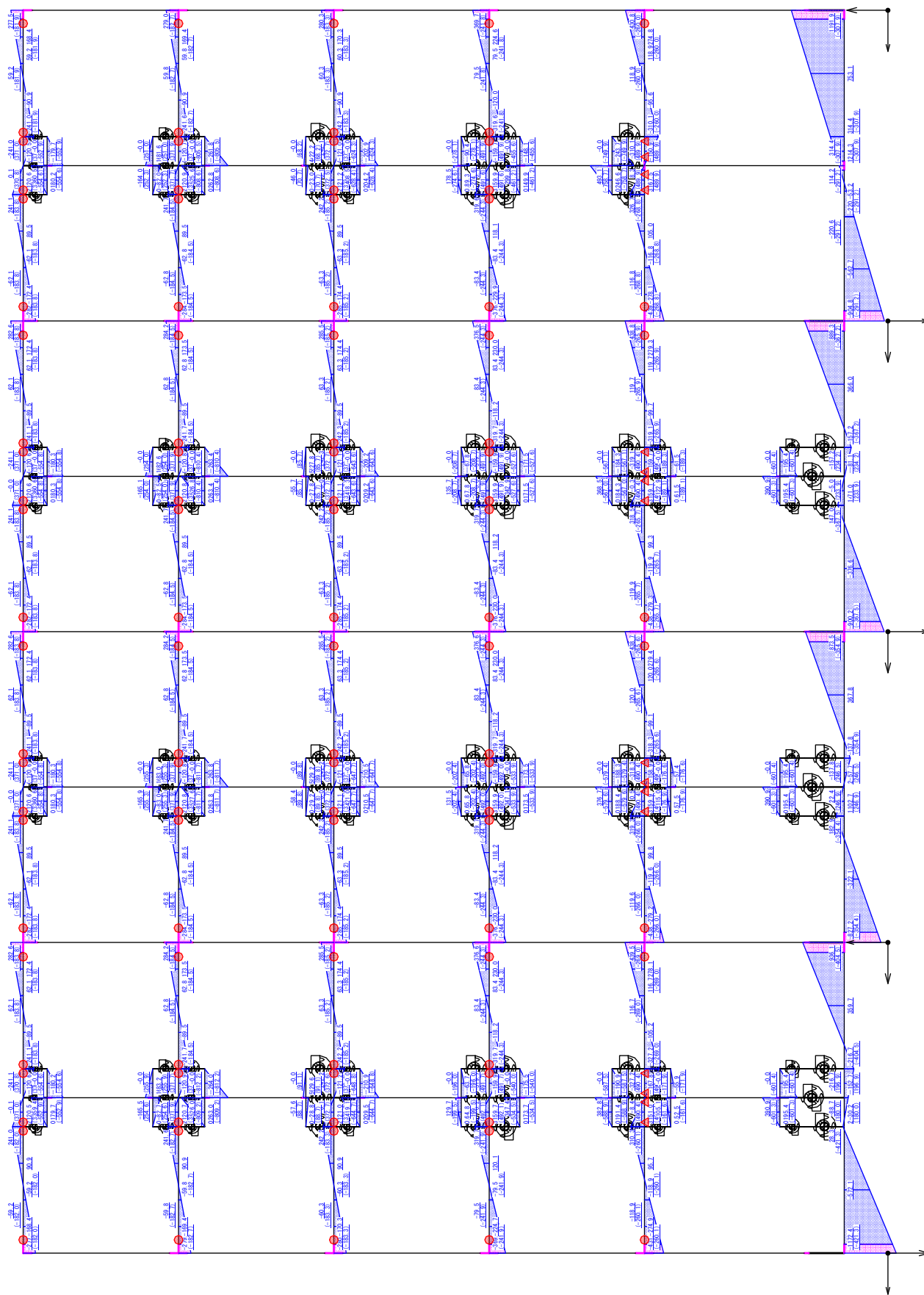


図 (2)-25 保有水平耐力時の梁応力図 (Y1 通り) * X 方向正加力



図(2)-26 保有水平耐力時の梁応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力

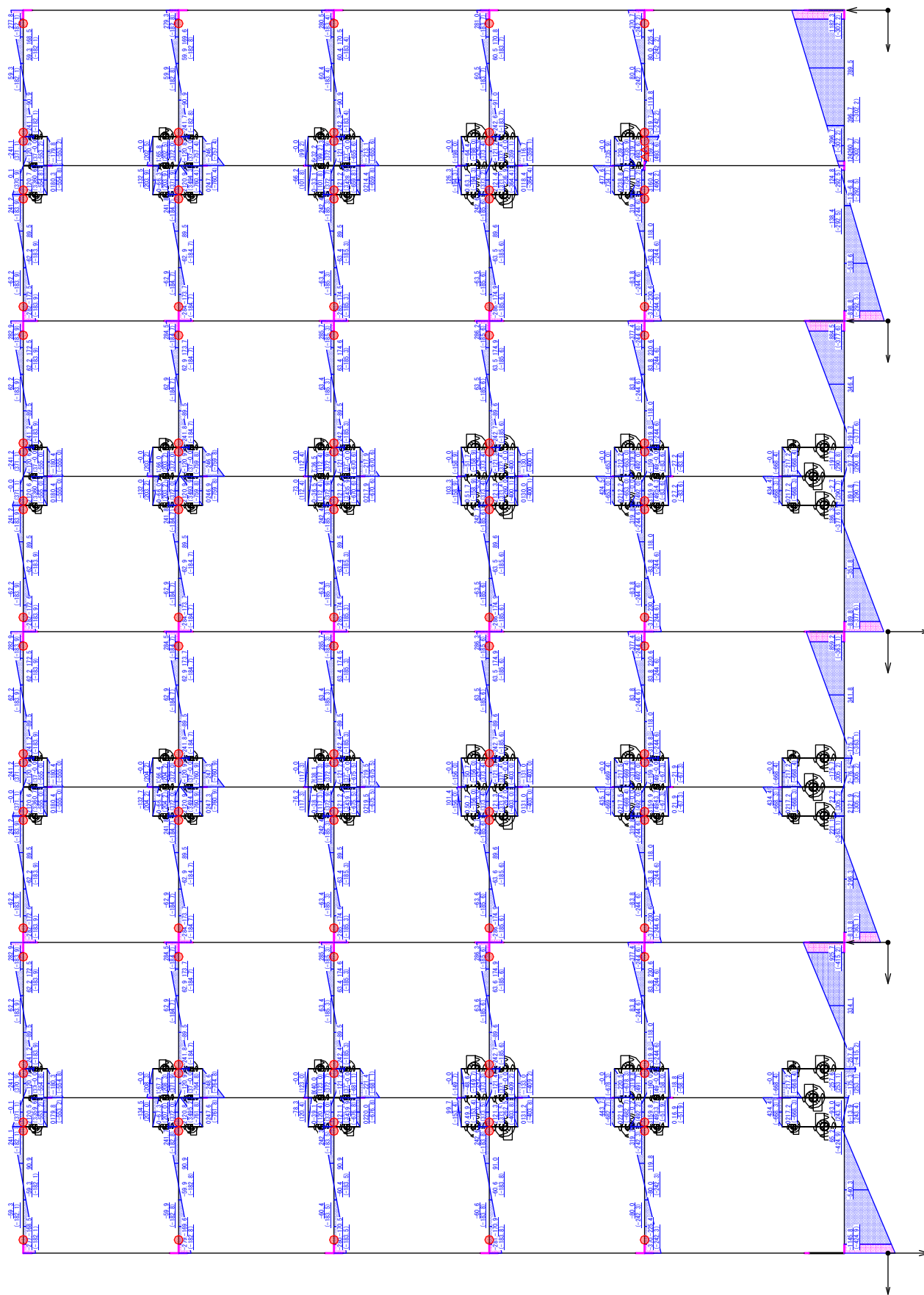
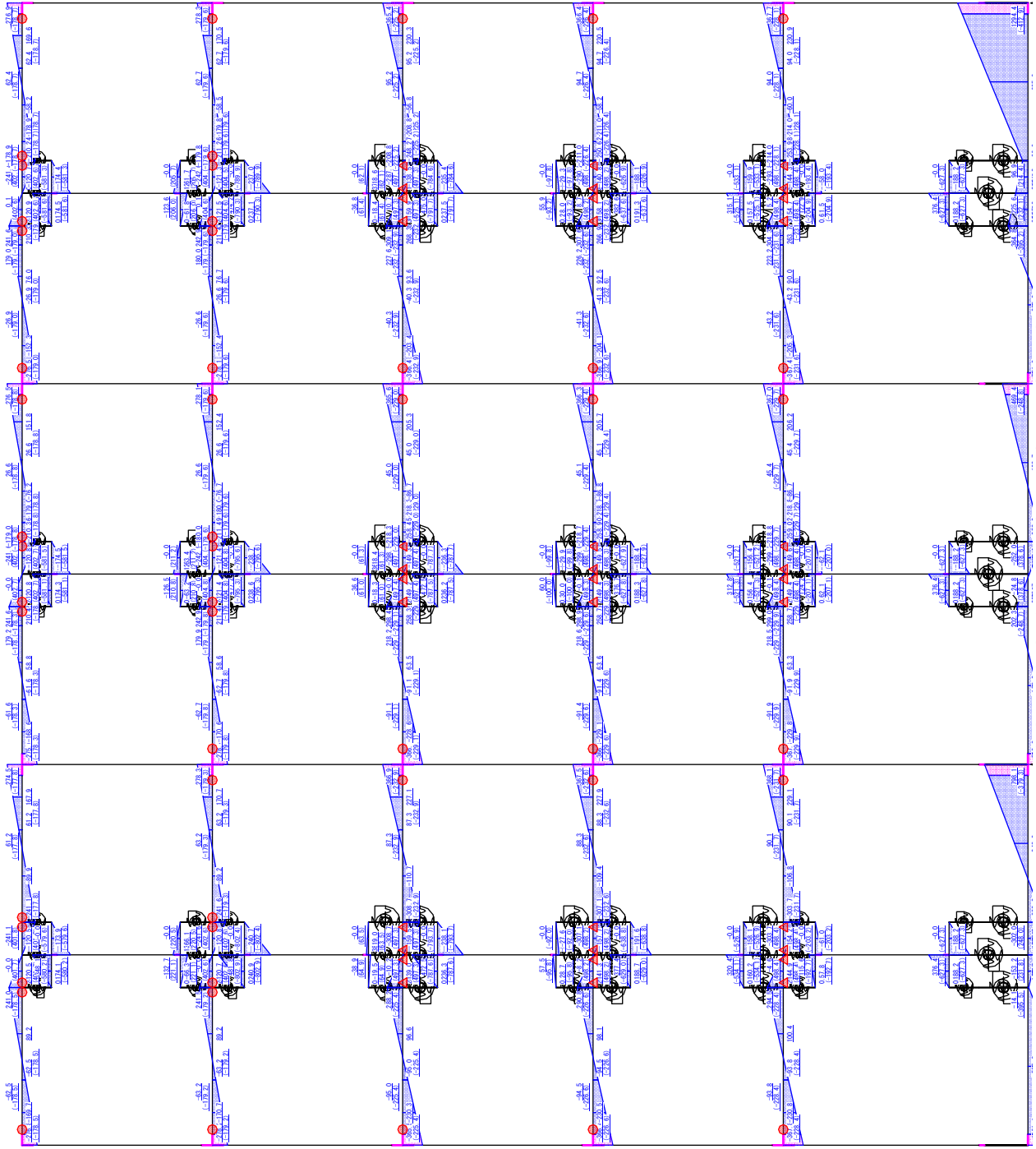


図 (2)-27 保有水平耐力時の梁応力図 (Y4通り) * X 方向正加力



図(2)-28 保有水平耐力時の梁応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力

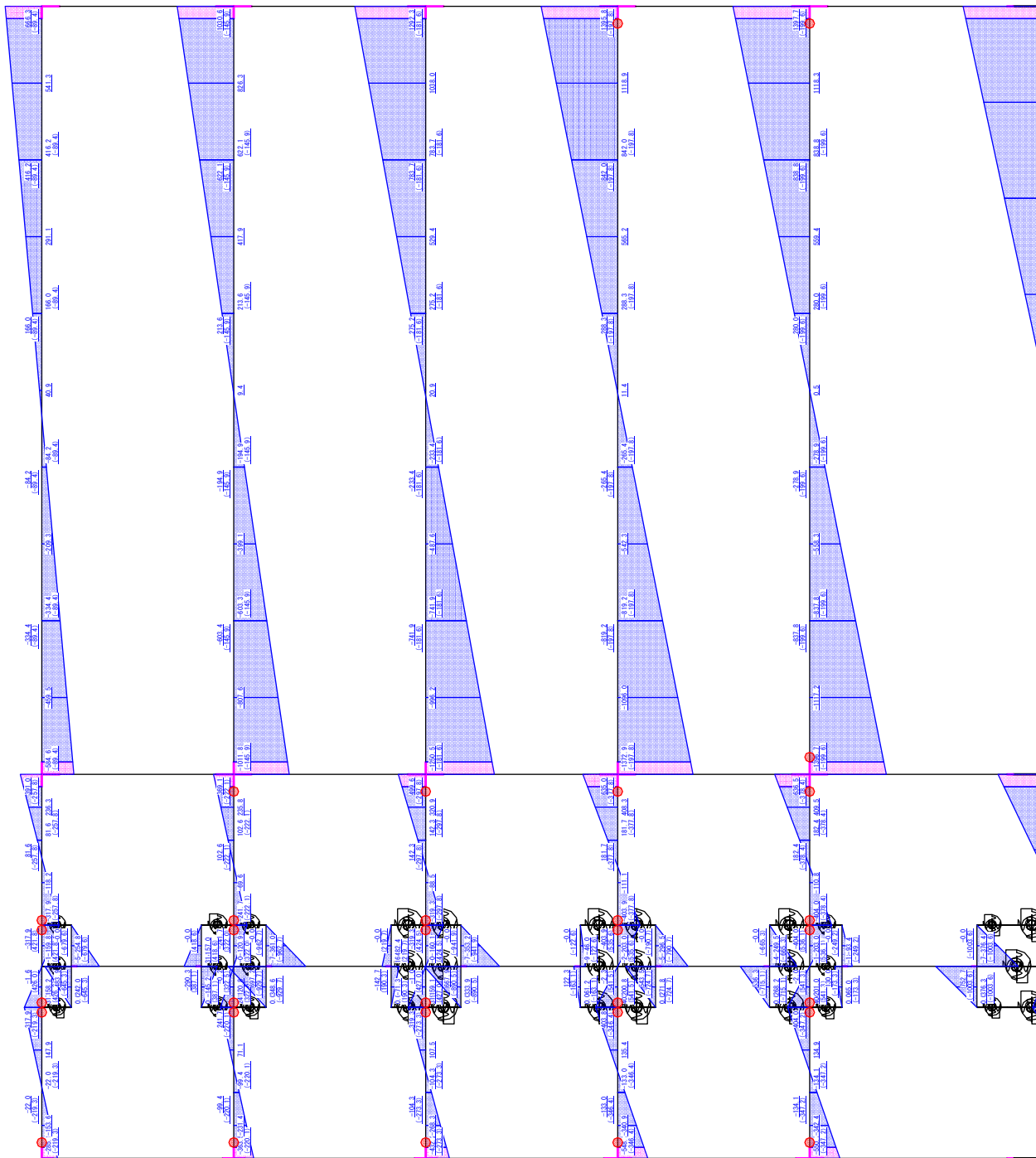


図 (2)-29 保有水平耐力時の梁応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力

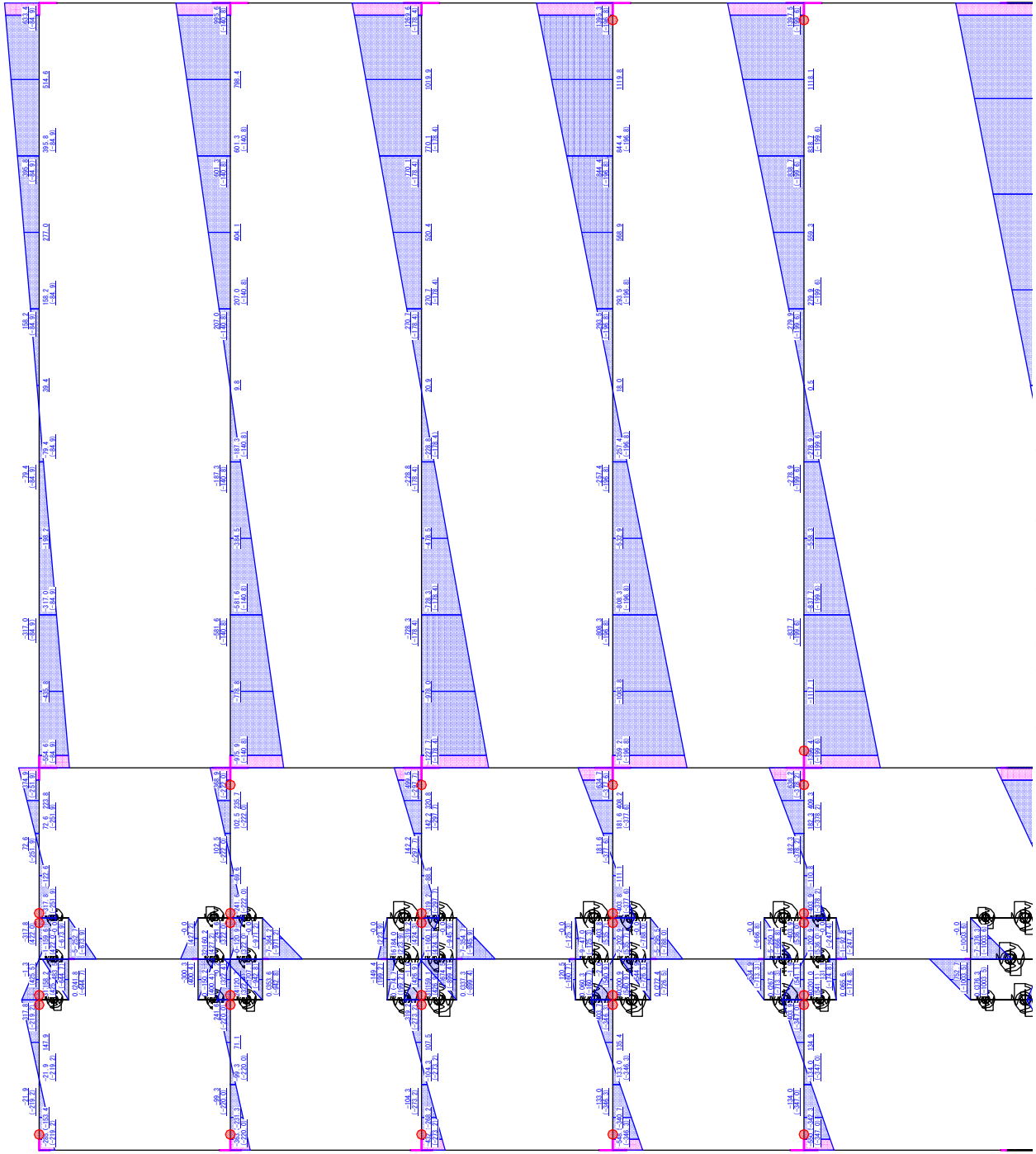
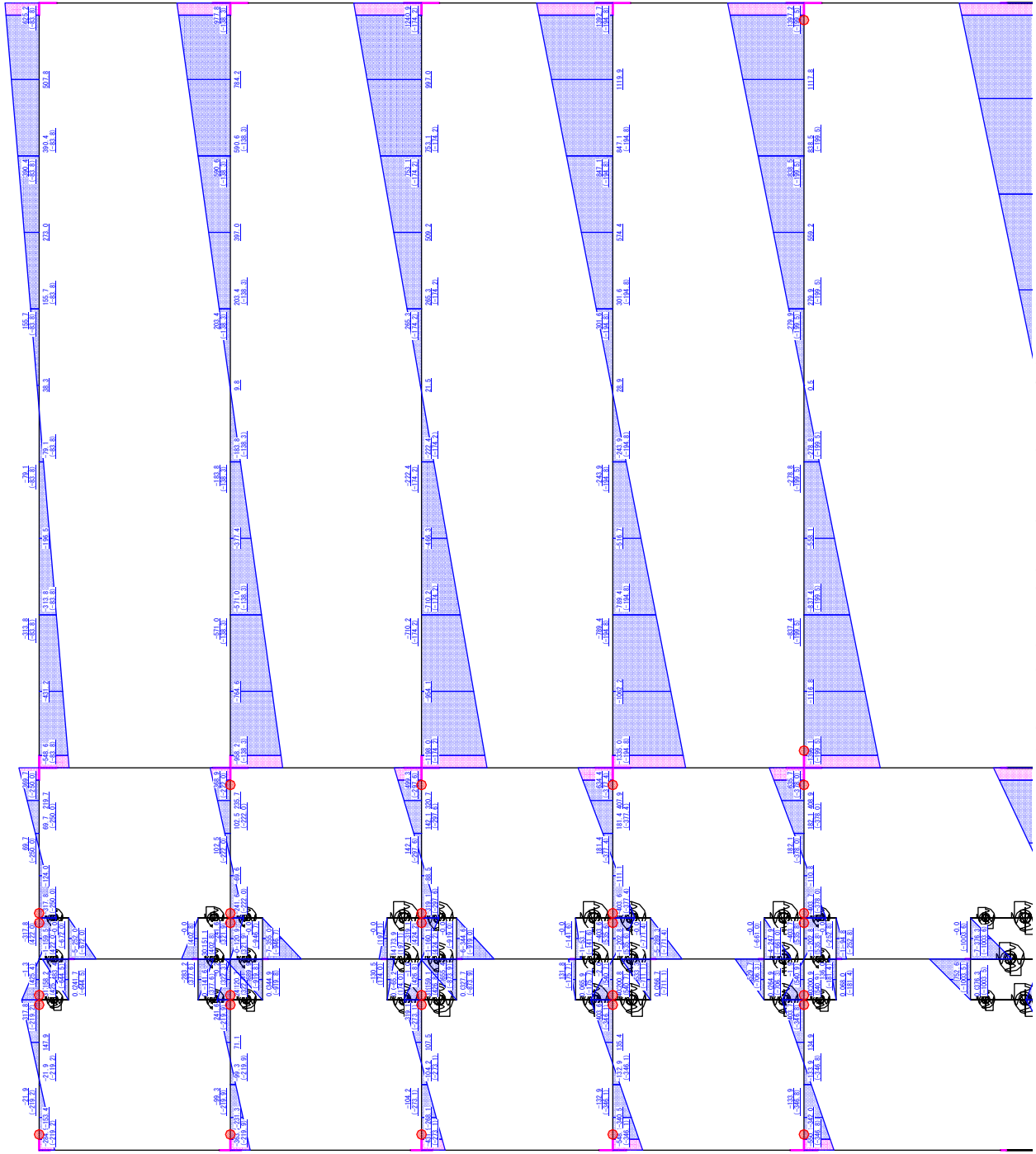


図 (2)-30 保有水平耐力時の梁応力図 (X3 通り) * Y 方向正加力



保有水平耐力時の梁応力図 (X4通り) * Y方向正加力

図 (2)-31

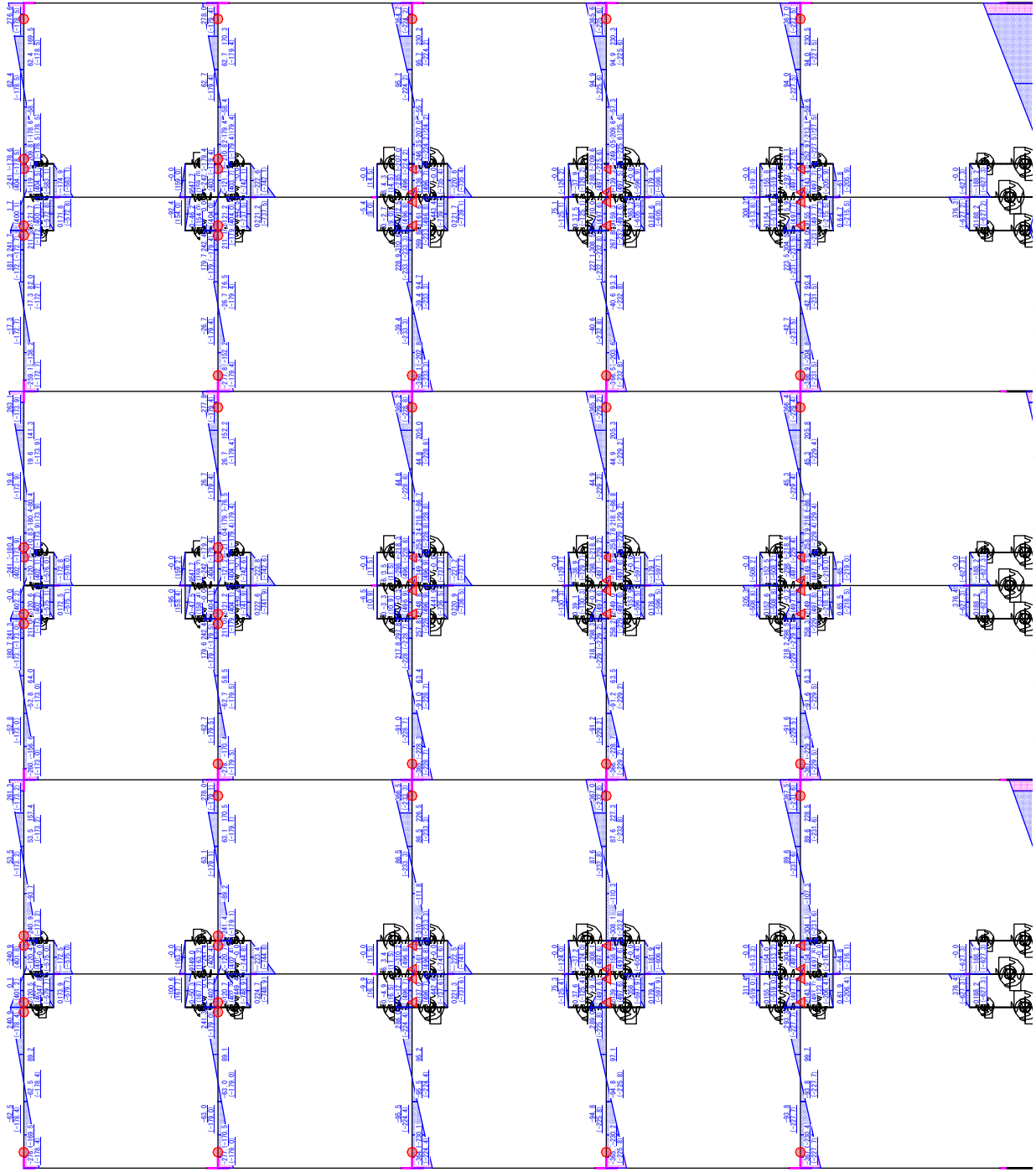
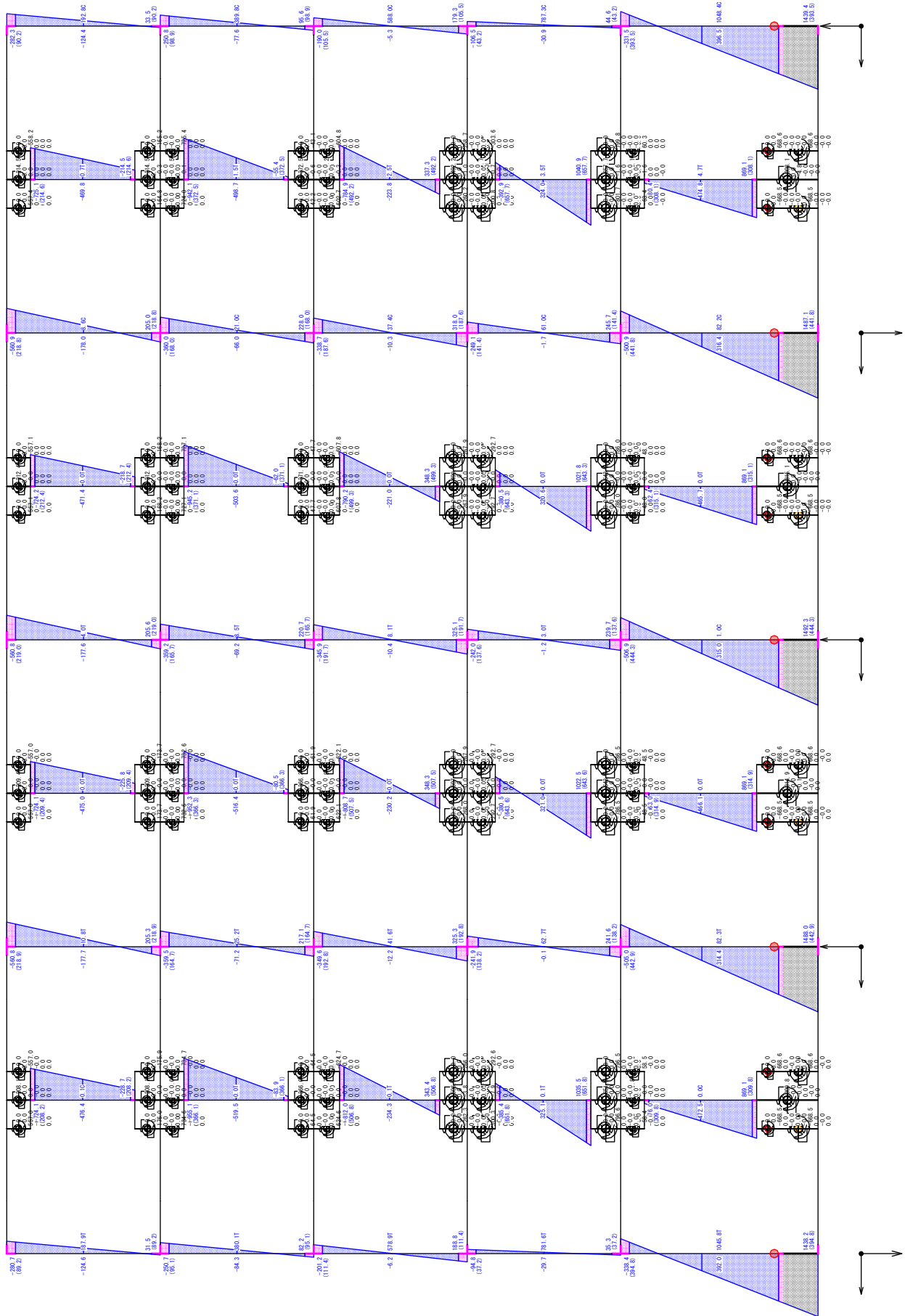
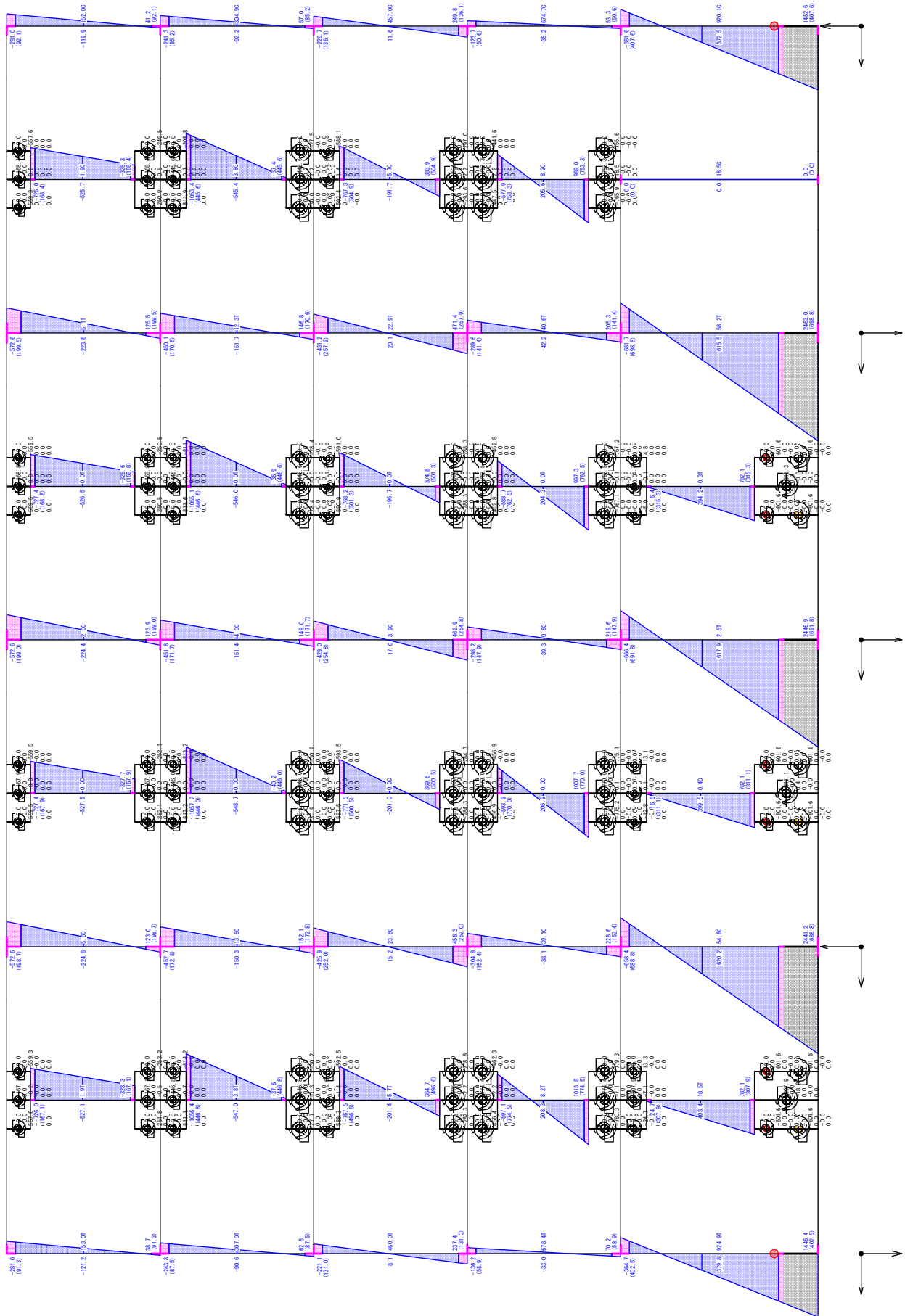


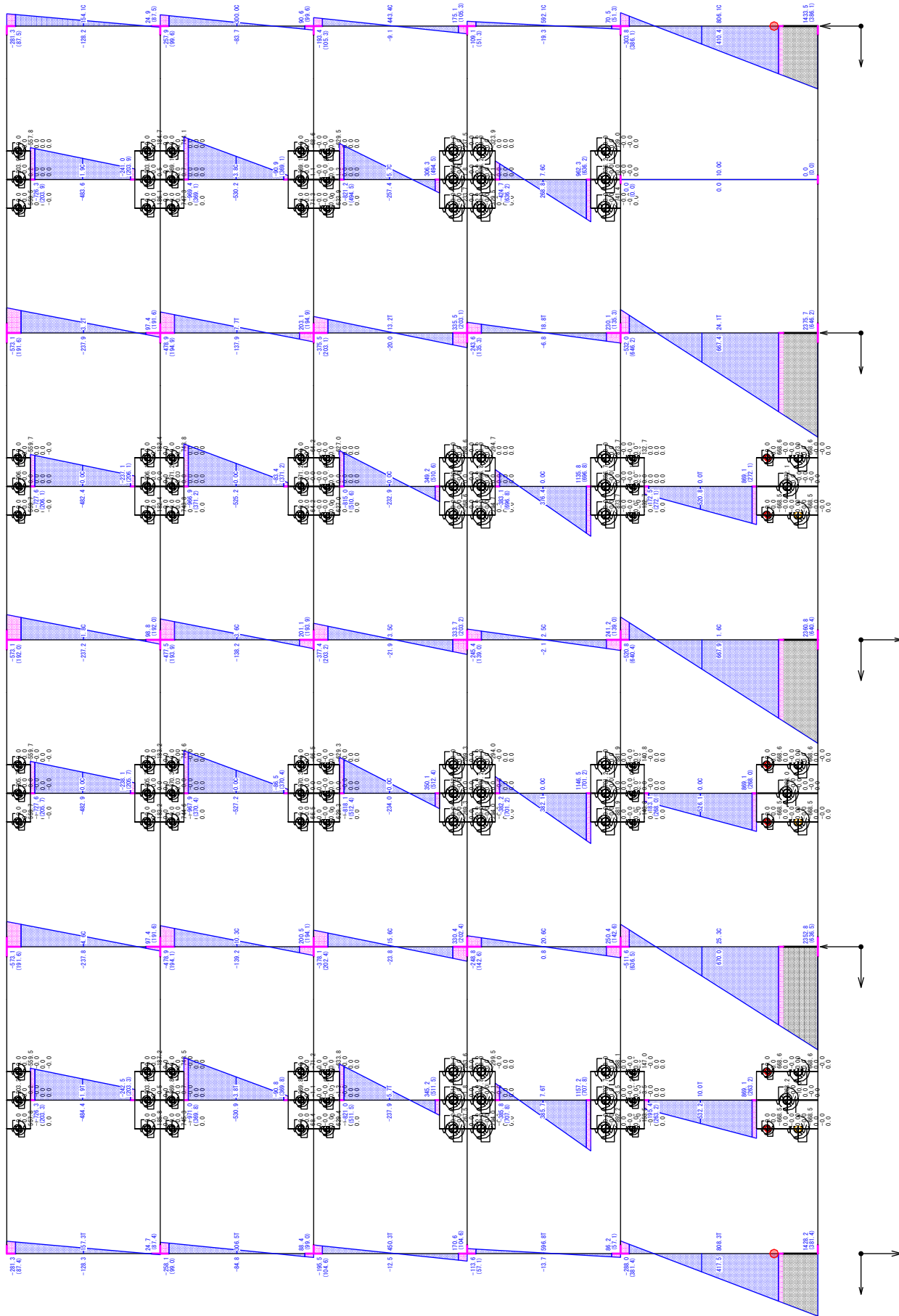
図 (2)-32 保有水平耐力時の梁応力図 (X5 通り) * Y 方向正加力



図(2)-33 メカニズム時の柱・C L T 応力図 (Y1 通り) * X 方向正加力



図(2)-34 メカニズム時の柱・C L T 応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力



図(2)-35 メカニズム時の柱・C L T 応力図 (Y4 通り) * X 方向正加力

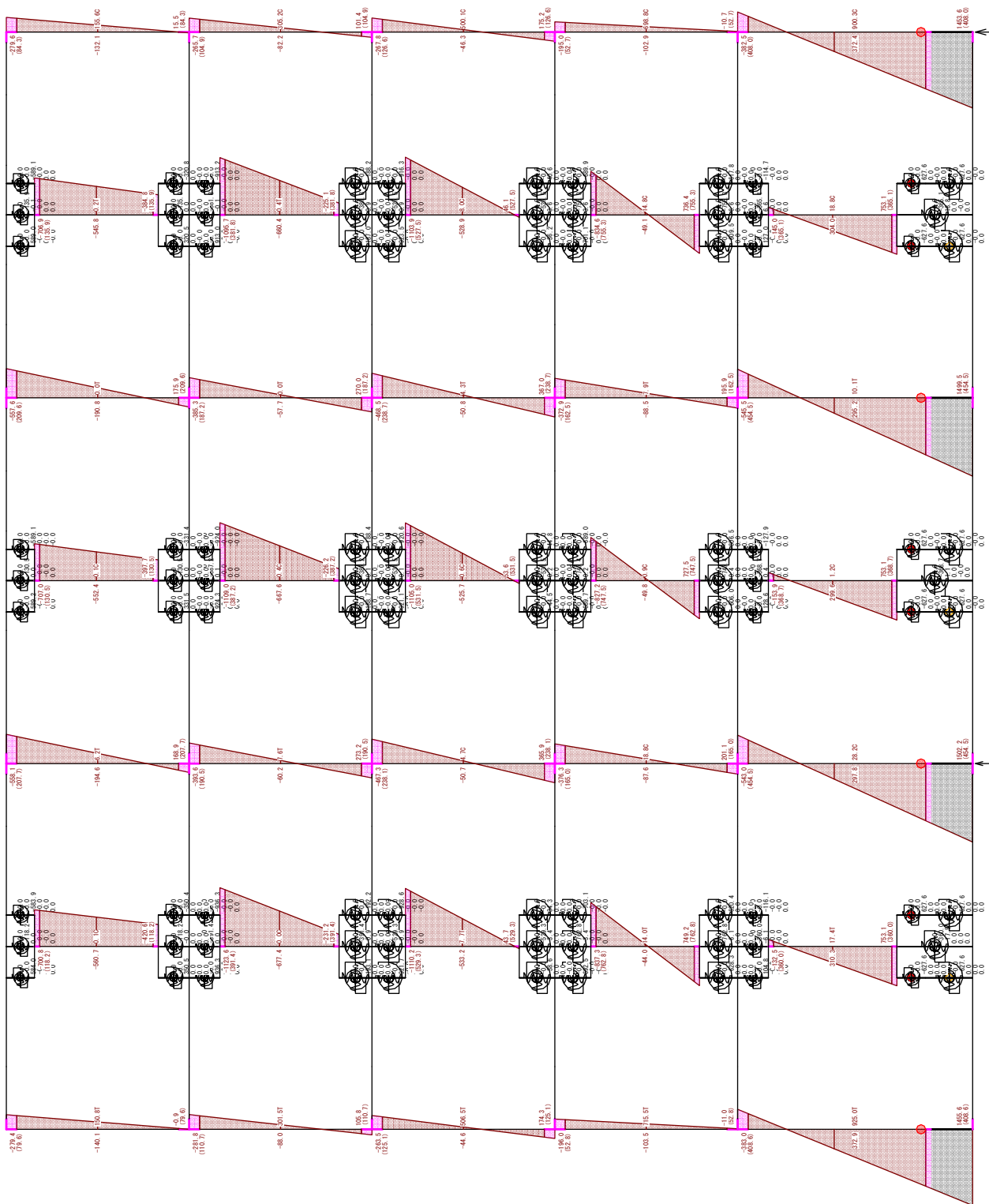


図 (2)-36 メカニズム時の柱・C L 応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力

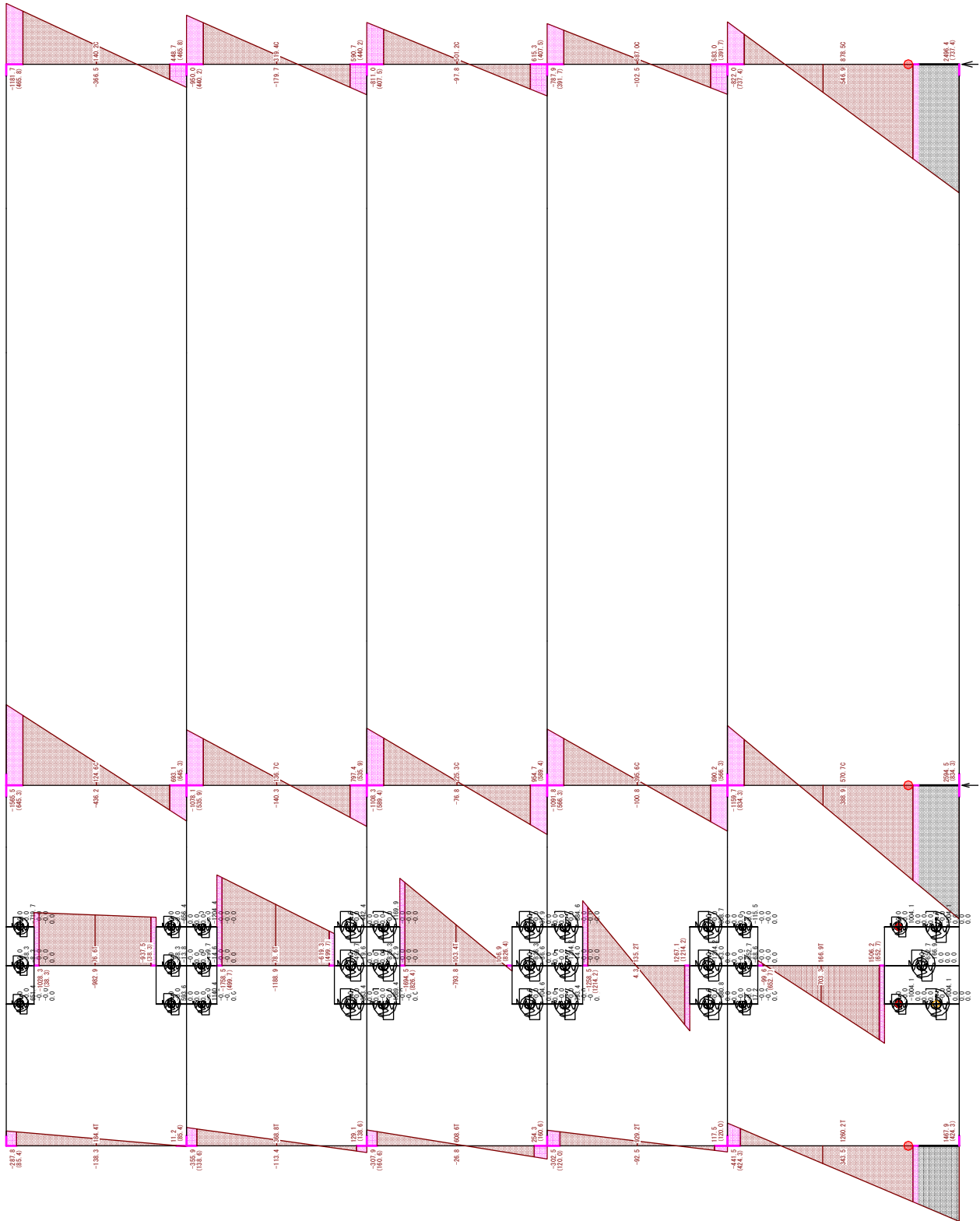


図 (2)-37 メカニズム時の柱・C L T 応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力

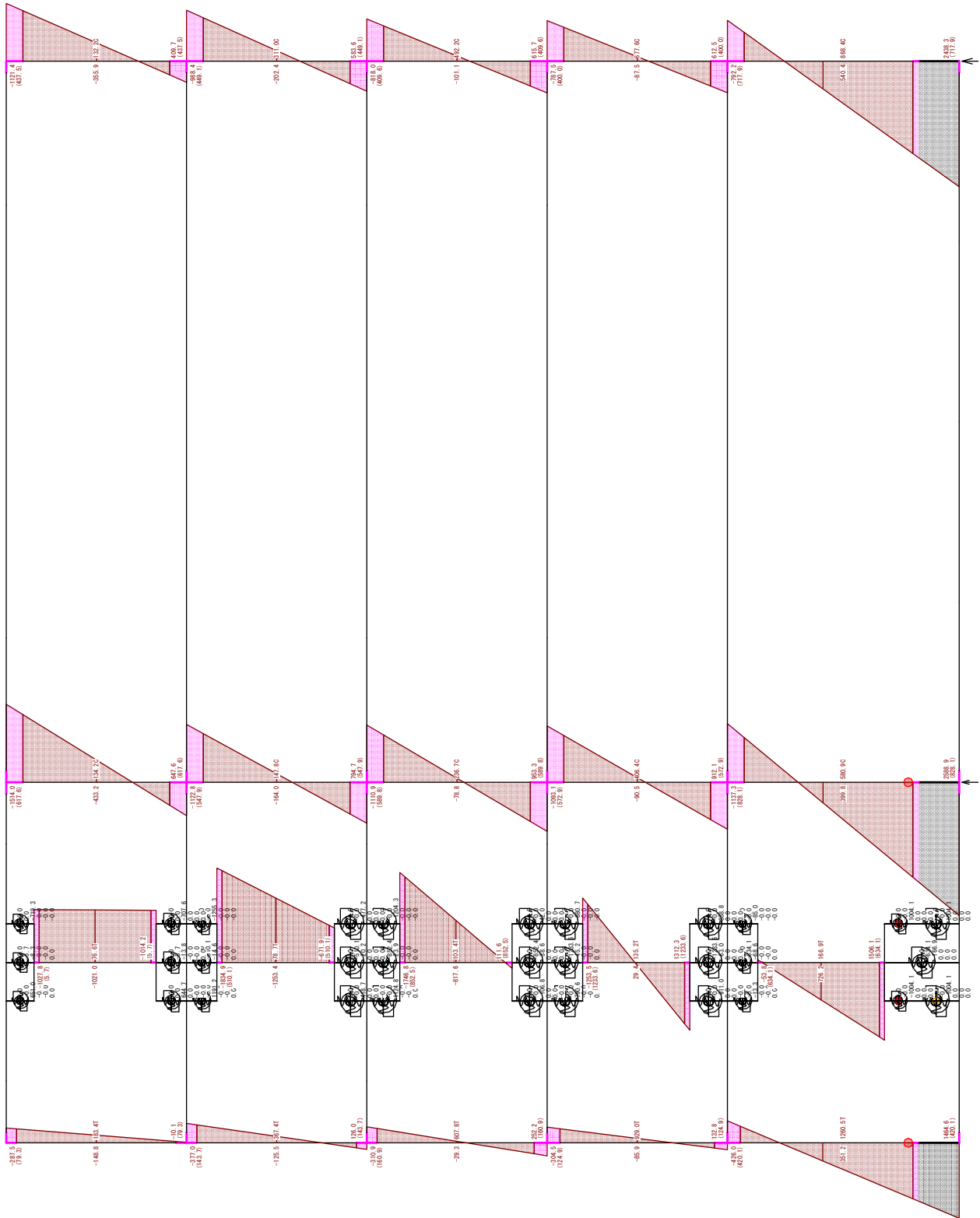


図 (2)-38 メカニズム時の柱・C L T 応力図 (X3 通り) * Y 方向正加力

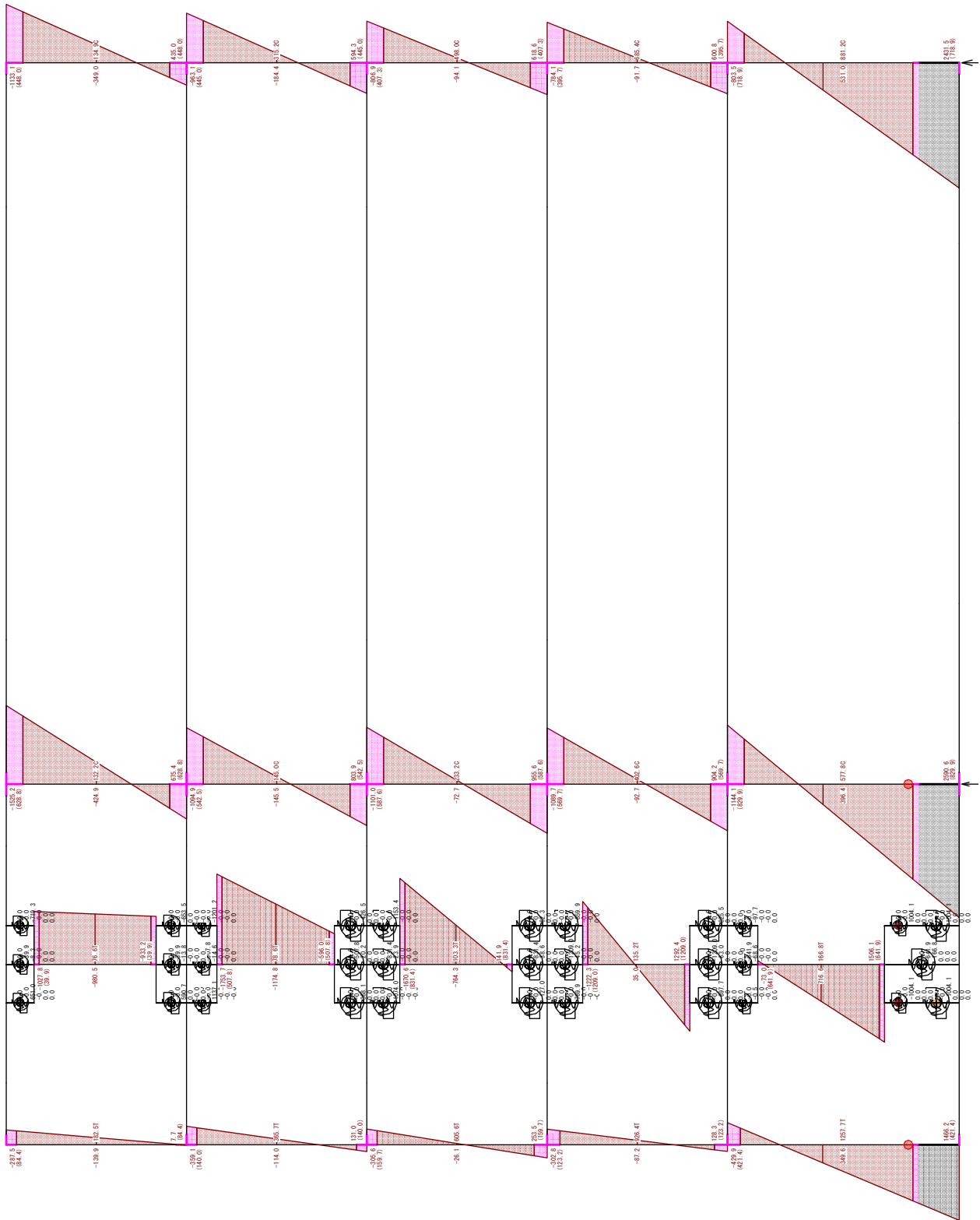


図 (2)-39 メカニズム時の柱・C L 応力図 (X4 通り) * Y 方向正加力

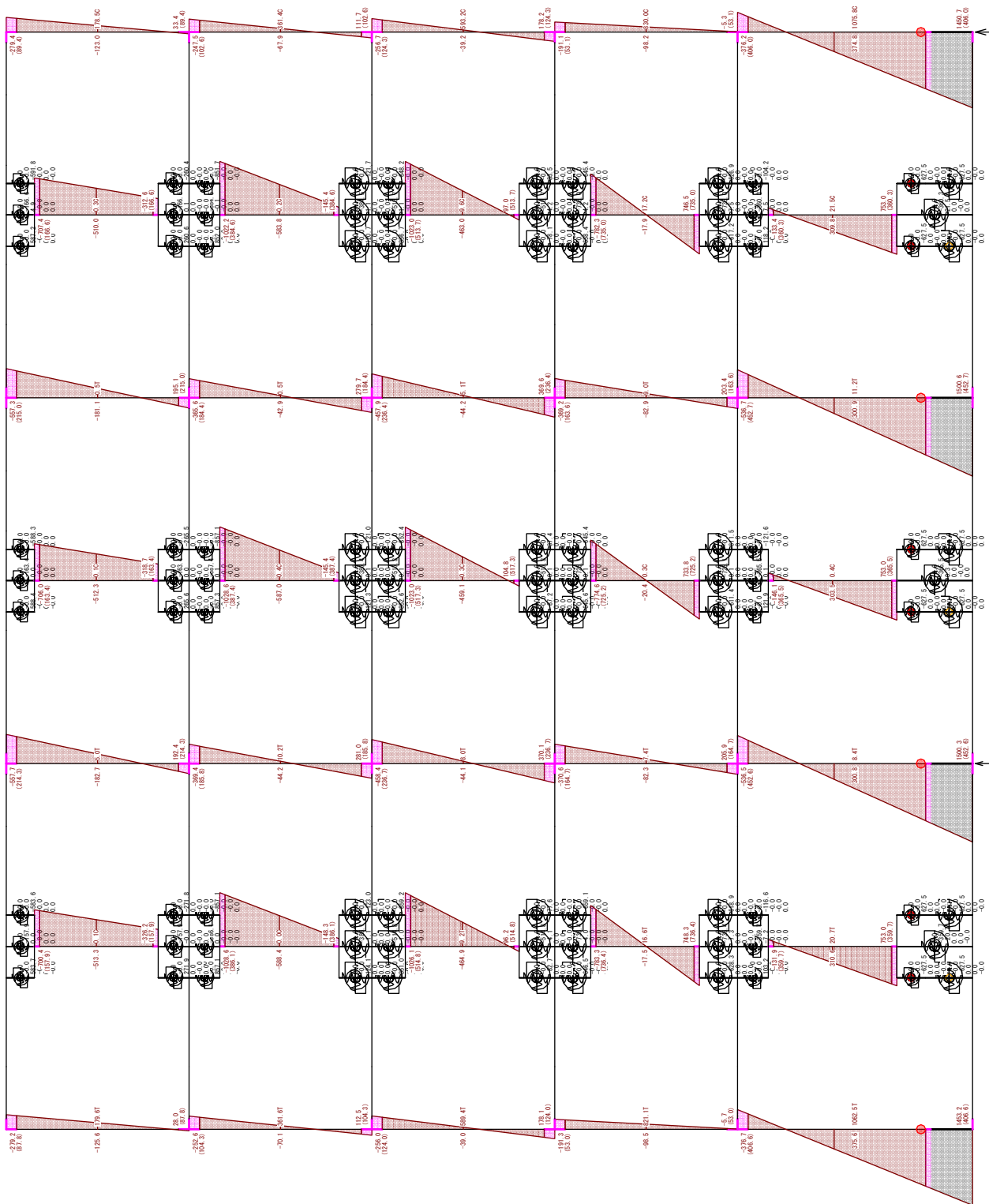
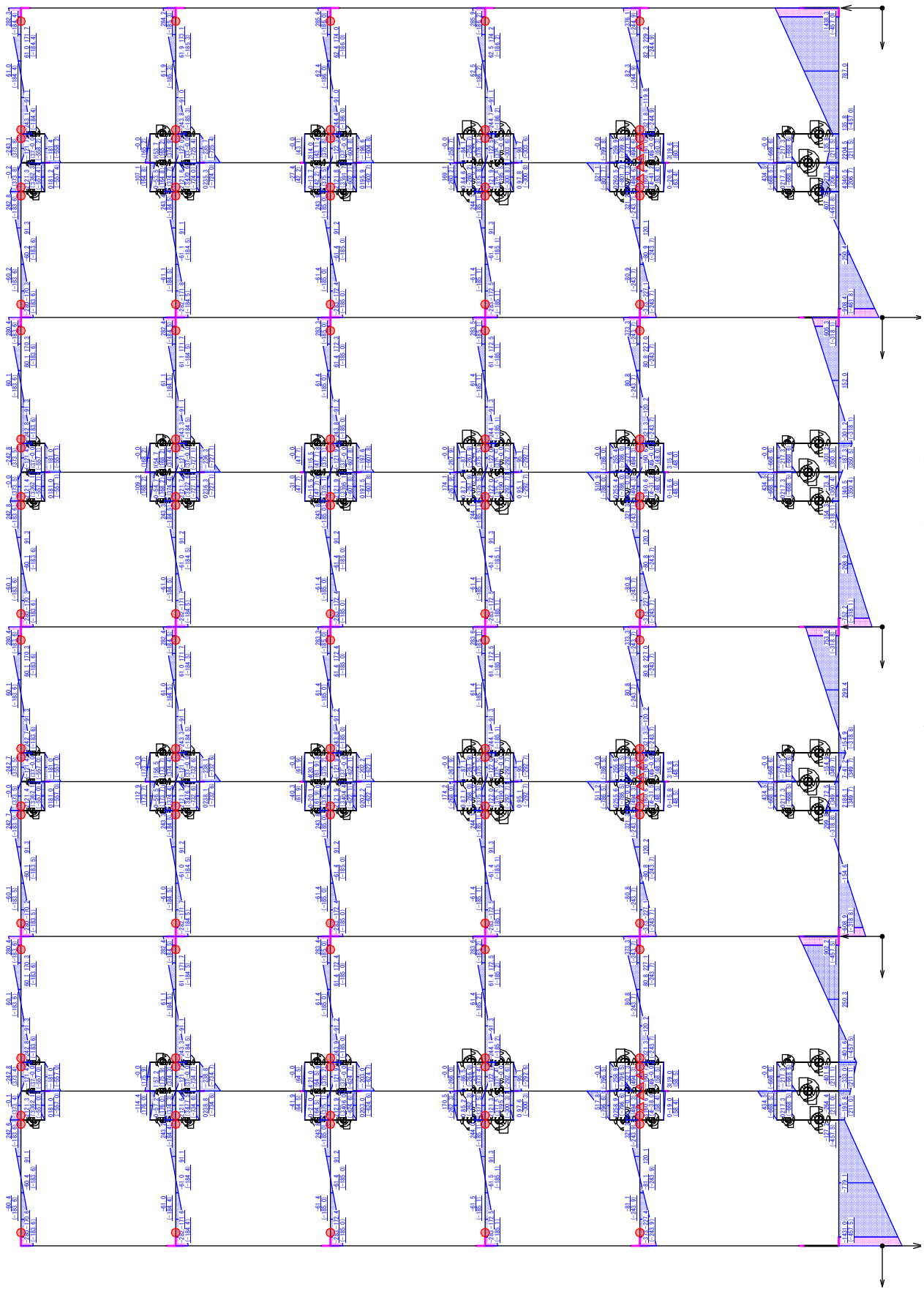
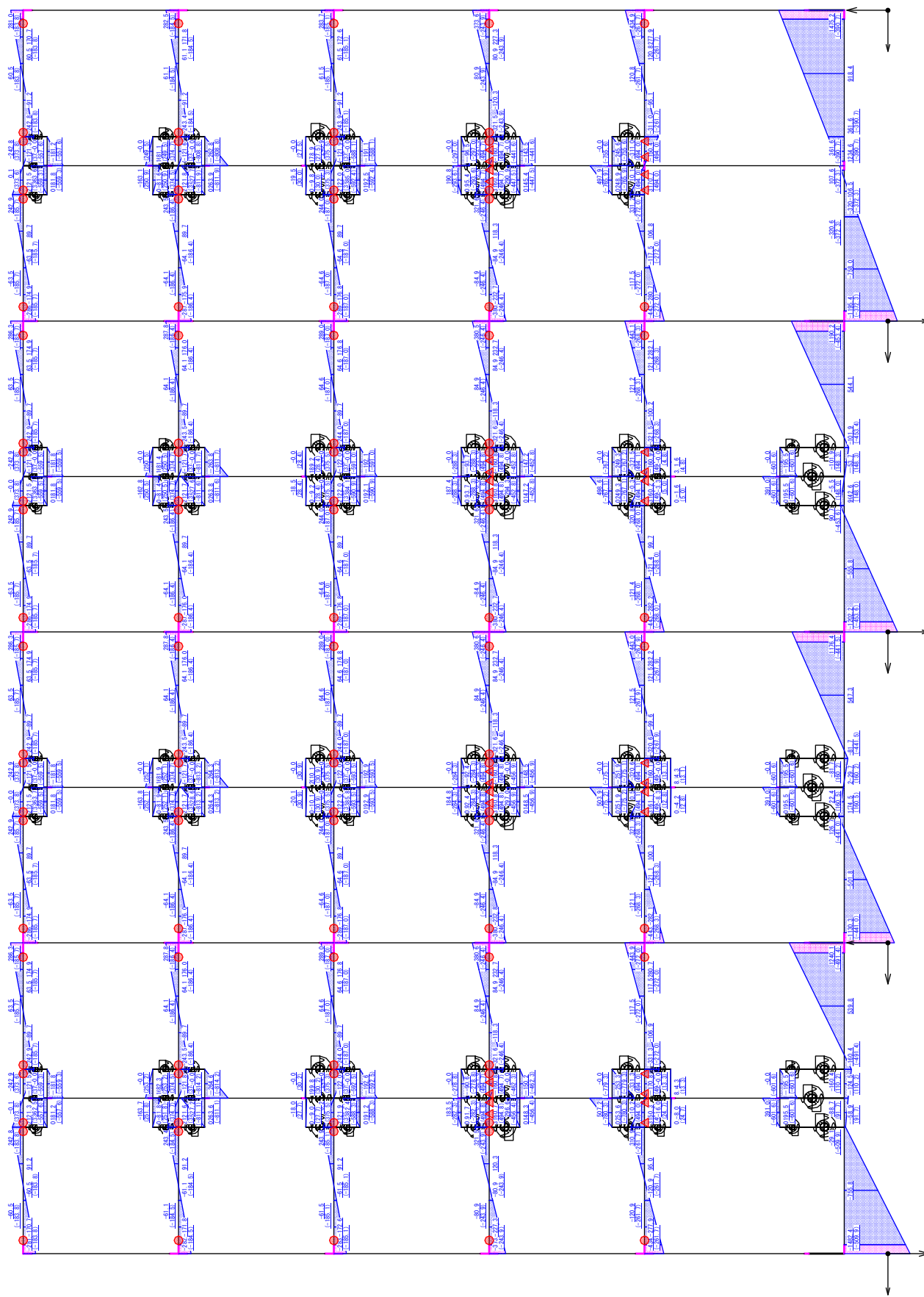


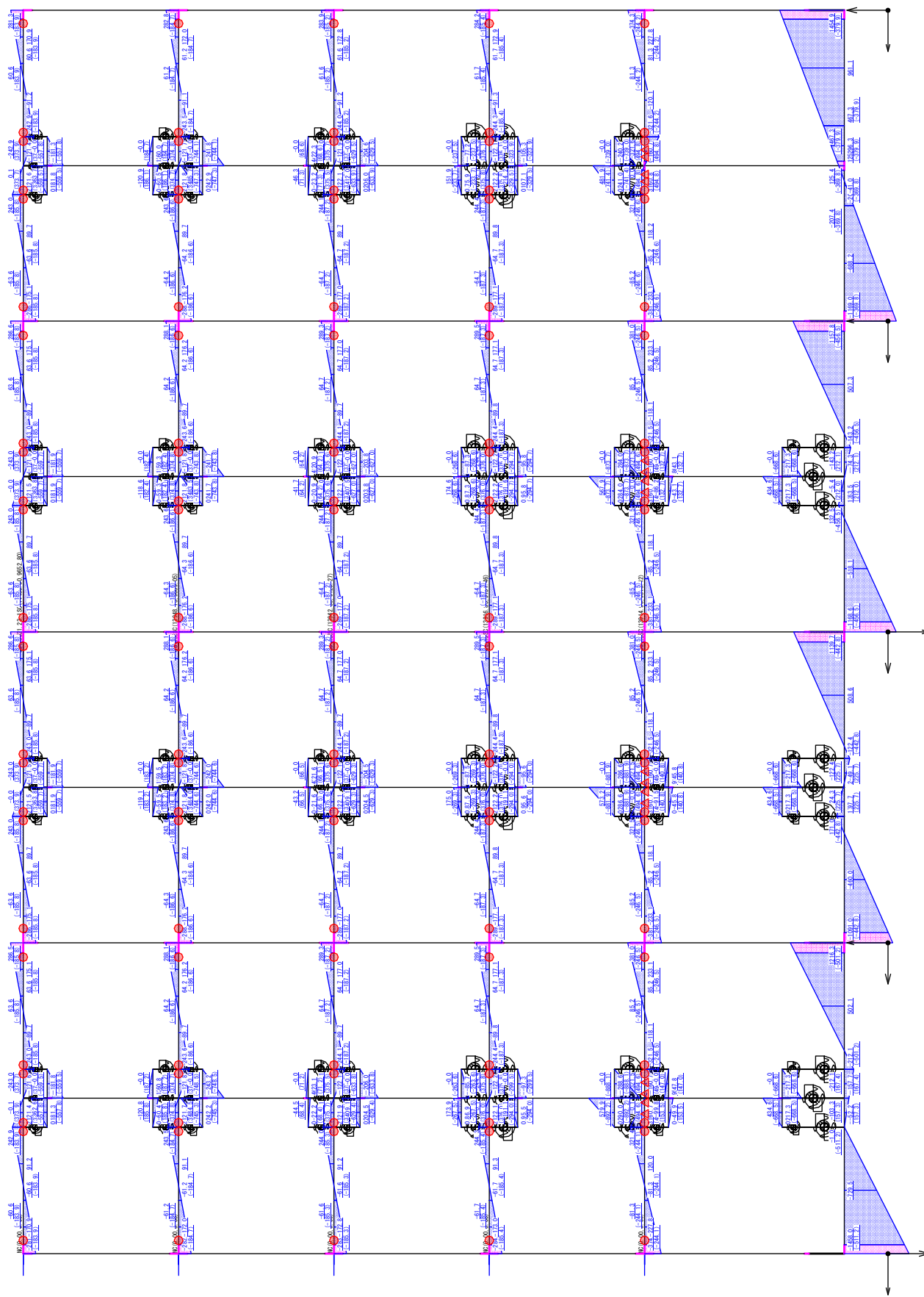
図 (2)-40 メカニズム時の柱・C L 応力図 (X5 通り) * Y 方向正加力



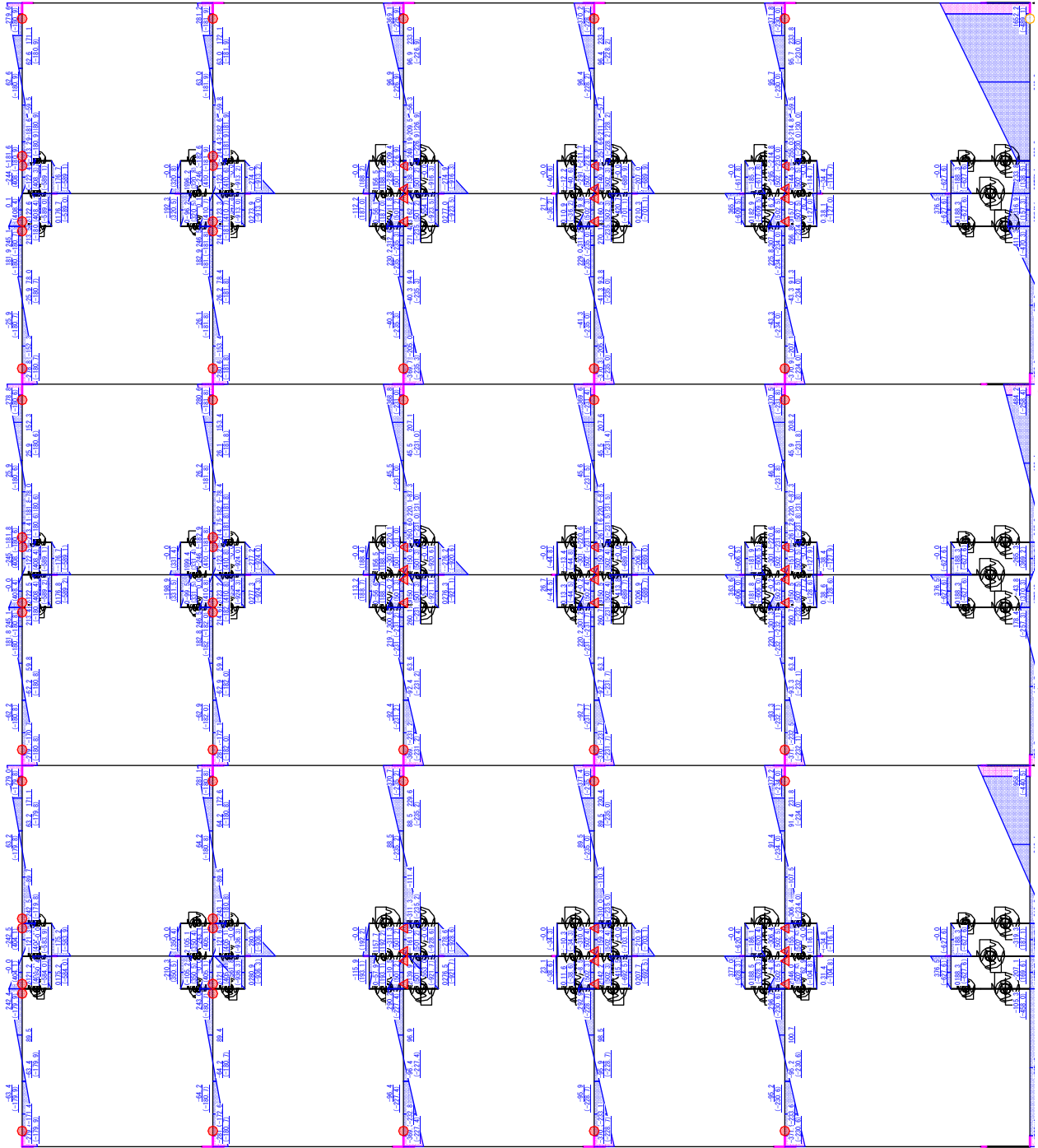
図(2)-41 メカニズム時の梁応力図 (Y1 通り) * X 方向正加力



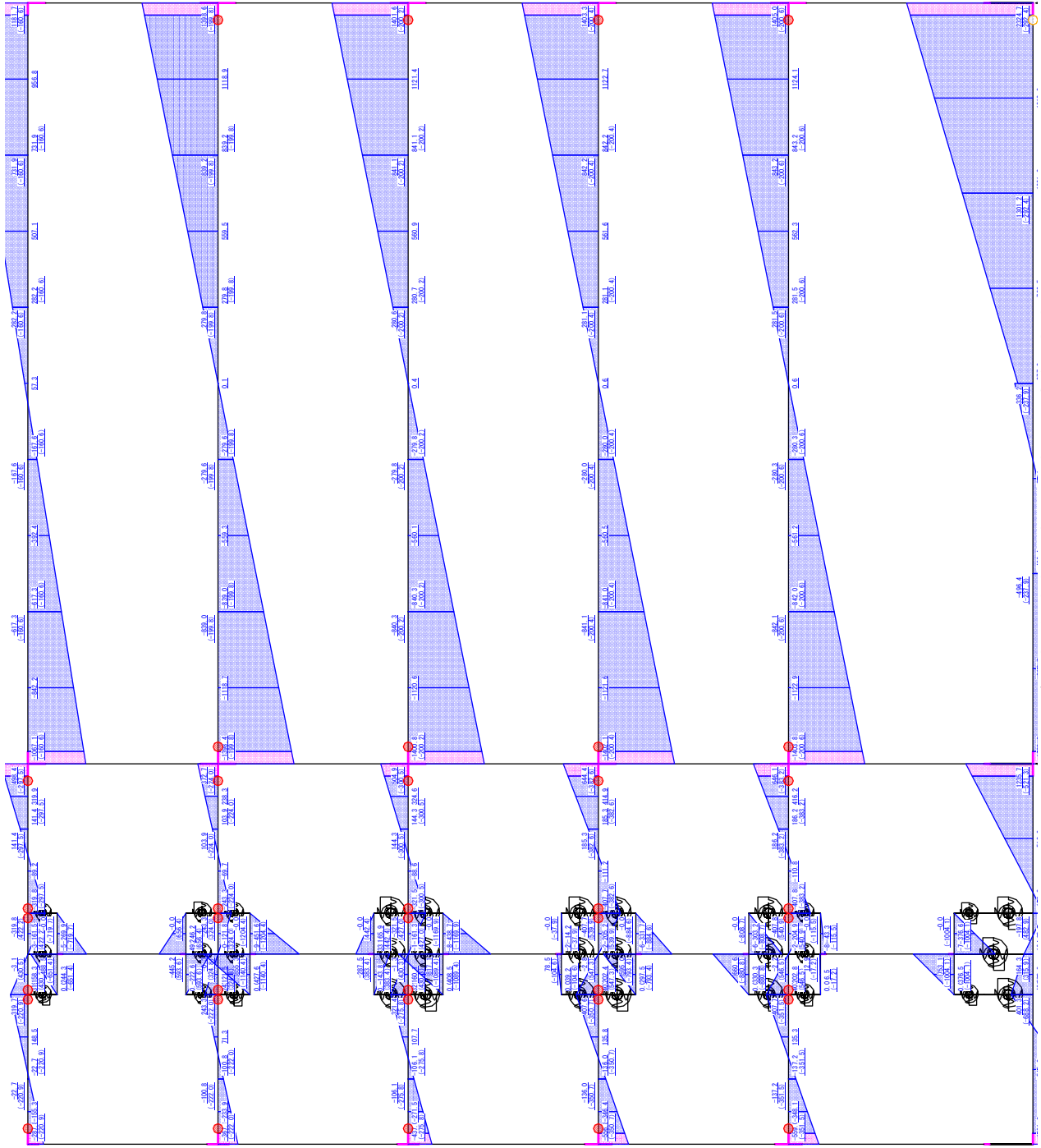
図(2)-42 メカニズム時の梁応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力



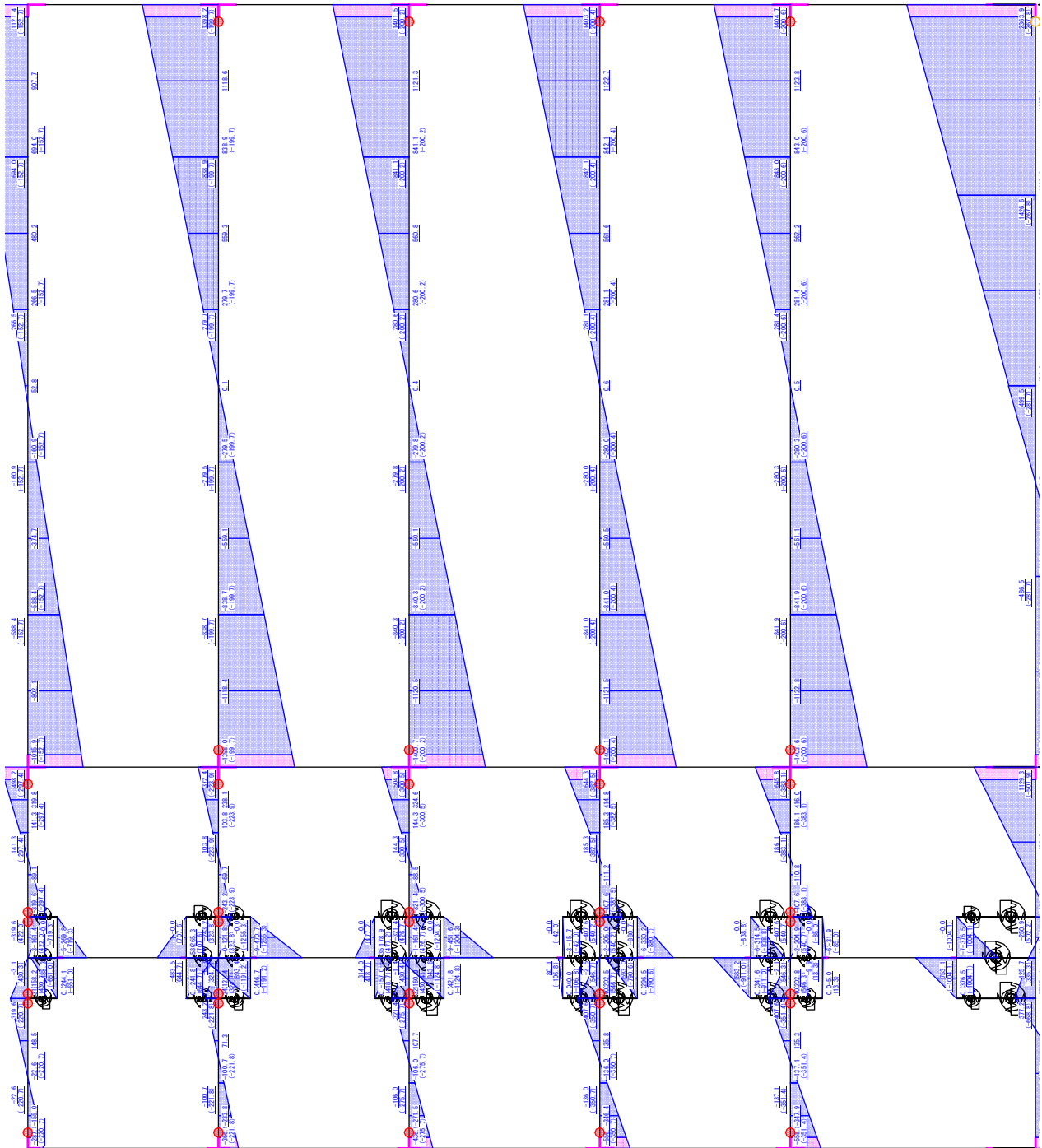
図(2)-43 メカニズム時の梁応力図 (Y4 通り) * X 方向正加力



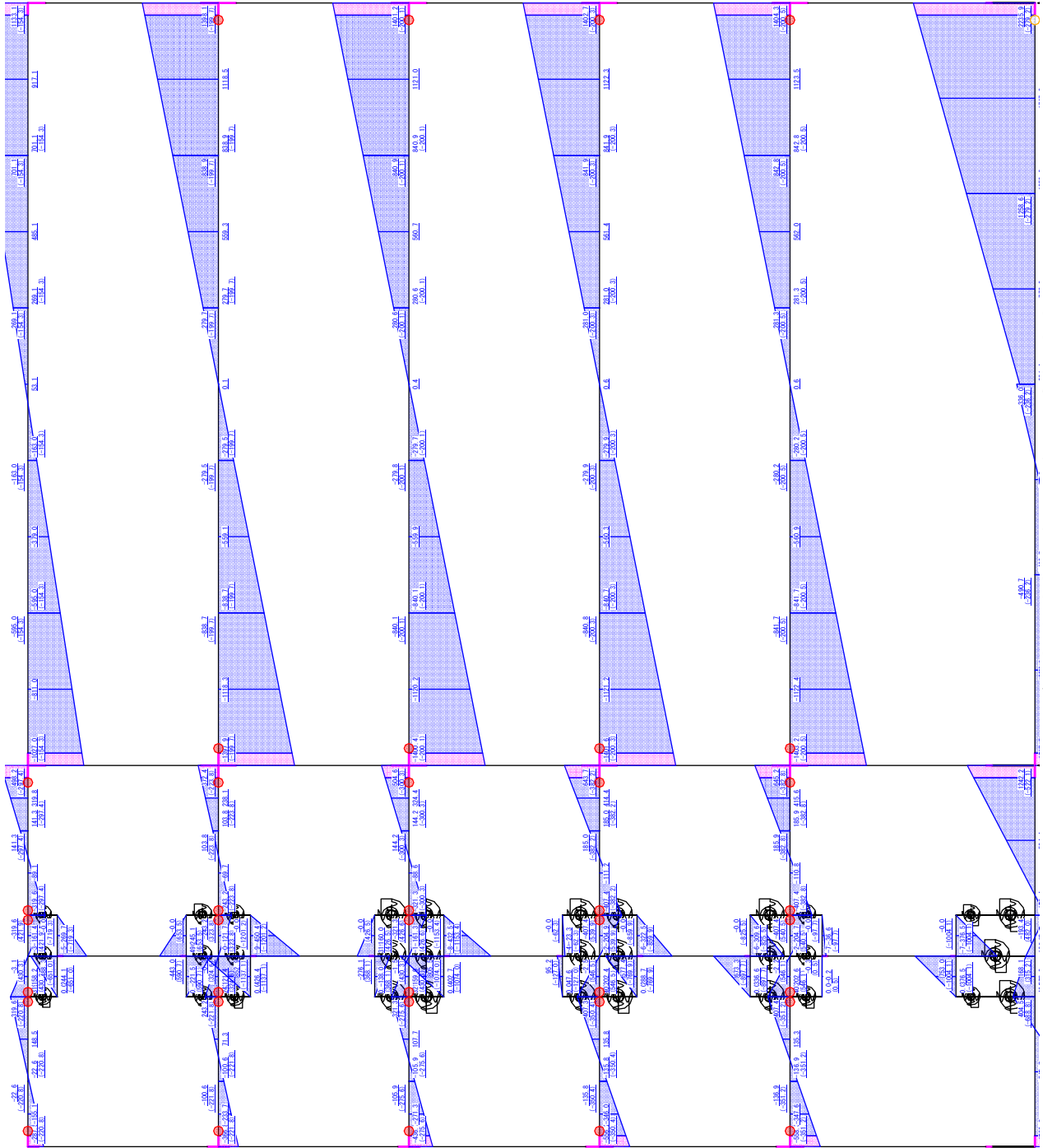
図(2)-44 メカニズム時の梁応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力



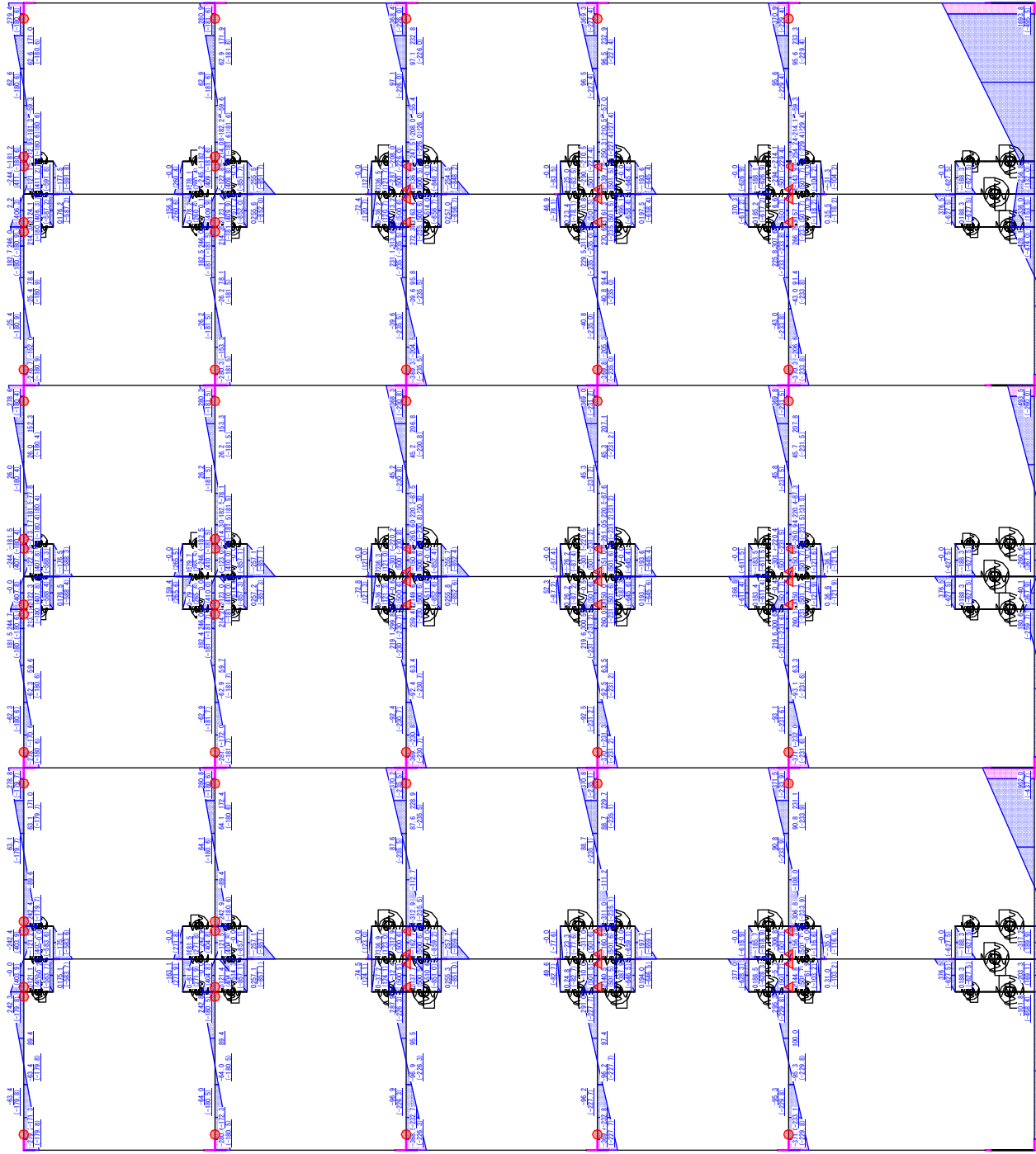
図(2)-45 メカニズム時の梁応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力



図(2)-46 メカニズム時の梁応力図 (X3 通り) * Y 方向正加力



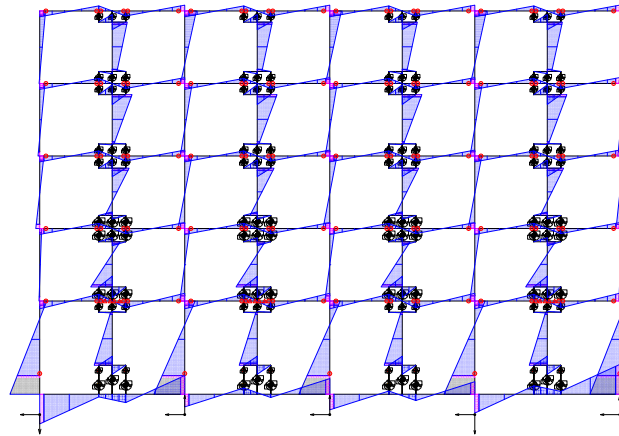
図(2)-47 メカニズム時の梁応力図 (X4 通り) * Y 方向正加力



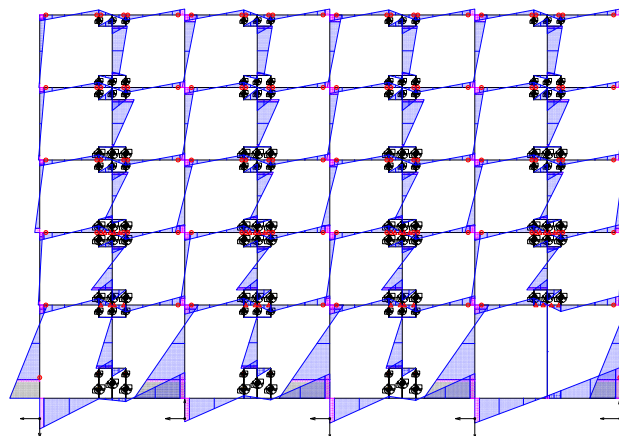
図(2)-48 メカニズム時の梁応力図 (X5 通り) * Y 方向正加力

⑫ 崩壊形（メカニズム（1/50rad）時）

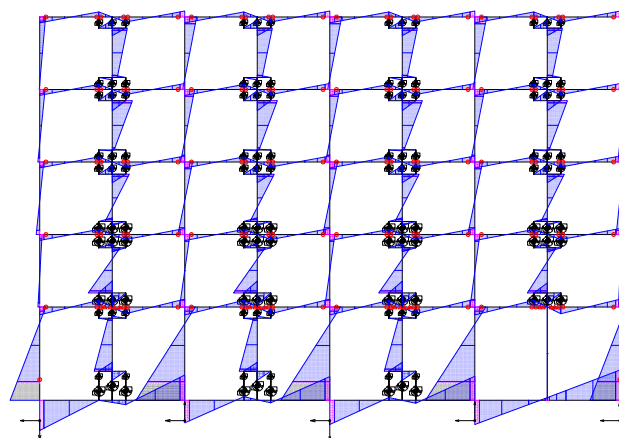
図(2)-16にX方向正加力時のY1、Y2、Y4通りの、にY方向正加力時のX1～X5通りの崩壊形（ヒンジ（図中、赤○や赤◇）形成）図を示す。



【Y1 通り】

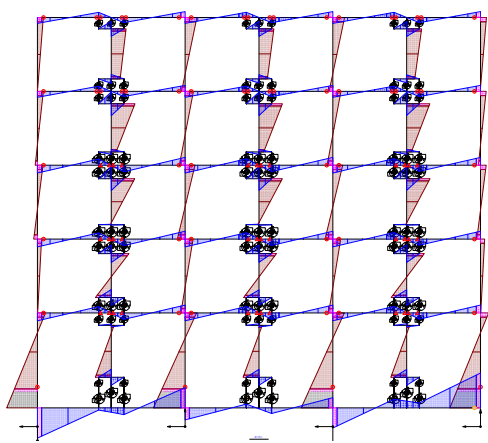


【Y2 通り】

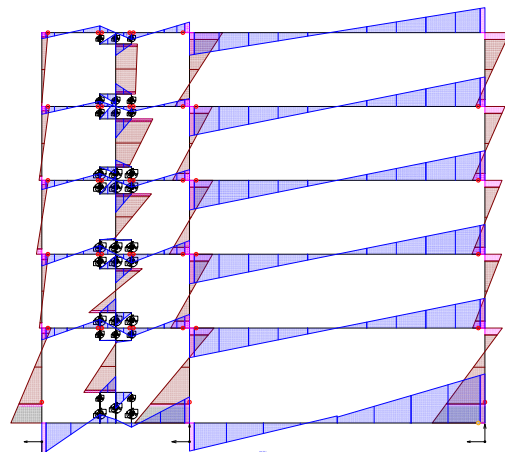


【Y4 通り】

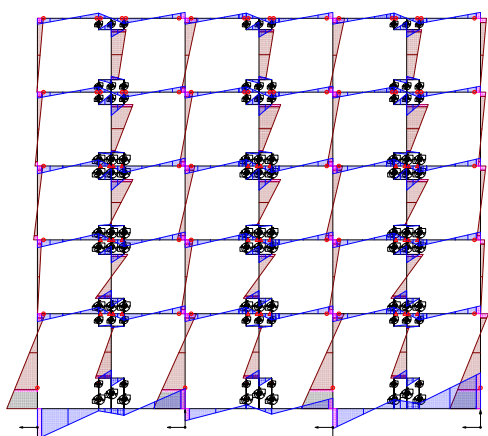
図(2)-49 崩壊形（X方向正加力）



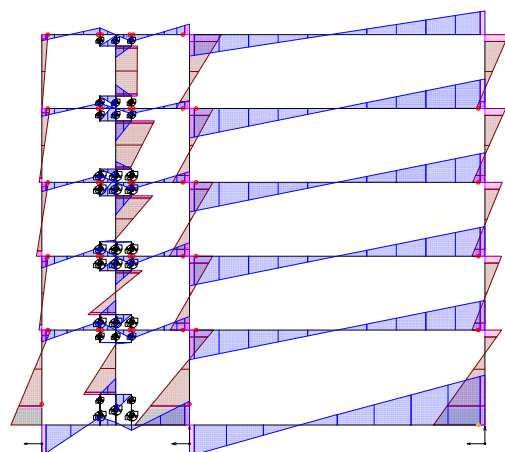
【X1 通り】



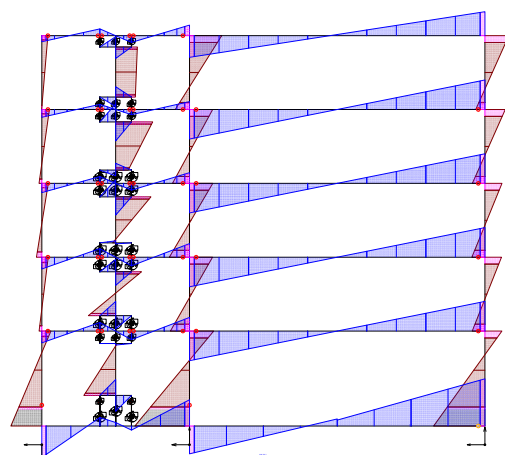
【X2 通り】



【X5 通り】



【X3 通り】



【X4 通り】

図(2)-50 崩壊形 (Y方向正加力)

⑬ C L T 接合部およびC L T 母材の保証設計

まず、表 (2)-21 に、1 階壁脚の鋼板挿入ドリフトピン接合部の軸接合部について、鉛直変位量が 20mm 以下であることを確認した結果を示す。

また、表 (2)-21 ～にメカニズム時 (1/50) の応力に対する保証設計を確認した結果を示す。ここで、応力割増率は、壁脚の鋼板挿入ドリフトピン接合による軸接合部が降伏する 1 階のみ 1.5 倍、鉄骨梁が降伏する 2 ～ 5 階は 1.3 倍とした。

表 (2)-21 各方向の正加力メカニズム時の軸接合部の鉛直変位量の検定

X方向正加力時メカニズム時 (層間変形角1/50) 1階壁脚接合部鉛直変位量

通り	名称	X1-X2間(mm)		X2-X3間(mm)		X3-X4間(mm)		X4-X5間(mm)	
		X1側	X2側	X2側	X3側	X3側	X4側	X4側	X5側
		判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm
Y1	XT1B	0.80 OK	-14.43 OK	0.81 OK	-14.19 OK	0.81 OK	-14.77 OK	0.79 OK	-13.92 OK
Y2	XT11B	0.53 OK	-15.52 OK	0.54 OK	-15.47 OK	0.55 OK	-15.51 OK	- -	- -
Y4	XT1B	0.68 OK	-14.69 OK	0.69 OK	-14.64 OK	0.70 OK	-14.70 OK	- -	- -

Y方向正加力時メカニズム時 (層間変形角1/50) 1階壁脚接合部鉛直変位量

通り	名称	Y1-Y2間(mm)		Y2-Y3間(mm)		Y3-Y4間(mm)	
		Y1側	Y2側	Y2側	Y3側	Y3側	Y4側
		判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm	判定 ≤20mm
X1	YT1B	0.83 OK	-16.62 OK	0.85 OK	-16.13 OK	0.84 OK	-15.81 OK
X2	YT11B	0.98 OK	-18.58 OK	- -	- -	- -	- -
X3	YT12B	0.95 OK	-18.26 OK	- -	- -	- -	- -
X4	YT13B	0.96 OK	-17.75 OK	- -	- -	- -	- -
X5	YT1B	0.82 OK	-14.78 OK	0.84 OK	-14.71 OK	0.83 OK	-14.43 OK

表 (2)-22 X方向正加力メカニズム時の軸接合部の応力検定 (Y1, Y4 通り XT1 ~ XT5 / Y2 通り XT11 ~ XT15)

Y1通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通		X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	軸接合部		Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足
	名称	DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率
5階	壁頭	XT5 20 836	557	724	OK	1.15	557	724	OK	1.15	557	724	OK	1.15	557	724	OK	1.15
	壁脚	XT5 20 836	176	229	OK	3.65	173	225	OK	3.72	168	218	OK	3.83	165	215	OK	3.90
4階	壁頭	XT4 28 1170	734	954	OK	1.23	732	952	OK	1.23	727	945	OK	1.24	725	943	OK	1.24
	壁脚	XT4 28 1170	64	83	OK	14.1	62	81	OK	14.5	47	61	OK	19.2	43	56	OK	20.9
3階	壁頭	XT3 28 1170	624	811	OK	1.44	622	809	OK	1.45	607	789	OK	1.48	604	785	OK	1.49
	壁脚	XT3 28 1170	266	346	OK	3.38	267	347	OK	3.37	267	347	OK	3.37	260	338	OK	3.46
2階	壁頭	XT2 32 1266	298	387	OK	3.27	292	380	OK	3.34	292	380	OK	3.34	303	394	OK	3.21
	壁脚	XT2 32 1266	791	1028	OK	1.23	780	1014	OK	1.25	782	1017	OK	1.25	796	1035	OK	1.22
階	軸接合部		Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足
		DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率
1階	壁頭	XT1T 12 502	68	102	OK	4.92	48	72	OK	6.97	48	72	OK	6.97	63	95	OK	5.31

Y2通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通		X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	軸接合部		Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足
	名称	DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率
5階	壁頭	XT15 24 903	559	727	OK	1.24	559	727	OK	1.24	559	727	OK	1.24	559	727	OK	1.24
	壁脚	XT15 24 903	253	329	OK	2.75	252	328	OK	2.76	250	325	OK	2.78	250	325	OK	2.78
4階	壁頭	XT14 28 1131	814	1058	OK	1.07	813	1057	OK	1.07	811	1054	OK	1.07	811	1054	OK	1.07
	壁脚	XT14 28 1131	30	39	OK	29.0	30	39	OK	29.0	28	36	OK	31.1	30	39	OK	29.0
3階	壁頭	XT13 28 1053	592	770	OK	1.37	593	771	OK	1.37	290	377	OK	2.79	592	770	OK	1.37
	壁脚	XT13 28 1053	282	367	OK	2.87	284	369	OK	2.85	288	374	OK	2.81	297	386	OK	2.73
2階	壁頭	XT12 32 1204	462	601	OK	2.00	456	593	OK	2.03	452	588	OK	2.05	447	581	OK	2.07
	壁脚	XT12 32 1204	780	1014	OK	1.19	775	1008	OK	1.19	767	997	OK	1.21	765	995	OK	1.21
階	軸接合部		Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足
		DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率
1階	壁頭	XT11T 18 677	24	36	OK	18.8	13	20	OK	34.7	5	8	OK	90.3	-	-	-	-

Y4通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)最終ステップ

階	共通		X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	軸接合部		Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足
	名称	DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率
5階	壁頭	XT5 20 836	559	727	OK	1.15	559	727	OK	1.15	559	727	OK	1.15	559	727	OK	1.15
	壁脚	XT5 20 836	187	243	OK	3.44	183	238	OK	3.51	182	237	OK	3.53	186	242	OK	3.46
4階	壁頭	XT4 28 1170	748	972	OK	1.20	744	967	OK	1.21	743	966	OK	1.21	747	971	OK	1.21
	壁脚	XT4 28 1170	71	92	OK	12.7	66	86	OK	13.6	64	83	OK	14.1	71	92	OK	12.7
3階	壁頭	XT3 28 1170	633	823	OK	1.42	629	818	OK	1.43	626	814	OK	1.44	633	823	OK	1.42
	壁脚	XT3 28 1170	267	347	OK	3.37	269	350	OK	3.35	268	348	OK	3.36	237	308	OK	3.80
2階	壁頭	XT2 32 1266	301	391	OK	3.24	294	382	OK	3.31	295	384	OK	3.30	328	426	OK	2.97
	壁脚	XT2 32 1266	897	1166	OK	1.09	877	1140	OK	1.11	869	1130	OK	1.12	741	963	OK	1.31
階	軸接合部		Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足	Nu	1.5Nu	判定	充足
		DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Nu	率
1階	壁頭	XT1T 12 502	153	230	OK	2.19	140	210	OK	2.39	132	198	OK	2.53	-	-	-	-

表 (2)-23 Y 方向正加力メカニズム時の軸接合部の応力検定 (X1,X5 通り YT1, YT5)

X1通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	軸接合部 名称	共通		Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間				
		DP	終局	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	
		本数	耐力 (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	
5階	壁頭	YT5	25	1045	584	759	OK	1.38	589	766	OK	1.36	589	766	OK	1.36
	壁脚	YT5	25	1045	350	455	OK	2.30	331	430	OK	2.43	320	416	OK	2.51
4階	壁頭	YT4	35	1421	931	1210	OK	1.17	919	1195	OK	1.19	909	1182	OK	1.20
	壁脚	YT4	35	1421	187	243	OK	5.85	182	237	OK	6.01	182	237	OK	6.01
3階	壁頭	YT3	35	1421	922	1199	OK	1.19	915	1190	OK	1.19	917	1192	OK	1.19
	壁脚	YT3	35	1421	40	52	OK	27.3	46	60	OK	23.8	42	55	OK	26.0
2階	壁頭	YT2	30	1254	703	914	OK	1.37	689	896	OK	1.40	701	911	OK	1.38
	壁脚	YT2	30	1254	628	816	OK	1.54	606	788	OK	1.59	617	802	OK	1.56
1階	壁頭	YT1T	15	627	116	174	OK	3.60	128	192	OK	3.27	127	191	OK	3.29

X5通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	軸接合部 名称	共通		Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間				
		DP	終局	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	Nu	1.3Nu	判定	充足	
		本数	耐力 (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Nu	率	
5階	壁頭	YT5	25	1045	583	758	OK	1.38	588	764	OK	1.37	591	768	OK	1.36
	壁脚	YT5	25	1045	271	352	OK	2.97	265	345	OK	3.03	260	338	OK	3.09
4階	壁頭	YT4	35	1421	858	1115	OK	1.27	853	1109	OK	1.28	849	1104	OK	1.29
	壁脚	YT4	35	1421	119	155	OK	9.19	116	151	OK	9.43	117	152	OK	9.34
3階	壁頭	YT3	35	1421	854	1110	OK	1.28	847	1101	OK	1.29	852	1108	OK	1.28
	壁脚	YT3	35	1421	84	109	OK	13.0	89	116	OK	12.3	85	111	OK	12.9
2階	壁頭	YT2	30	1254	659	857	OK	1.46	645	839	OK	1.50	658	855	OK	1.47
	壁脚	YT2	30	1254	628	816	OK	1.54	611	794	OK	1.58	626	814	OK	1.54
1階	壁頭	YT1T	15	627	116	174	OK	3.60	121	182	OK	3.45	118	177	OK	3.54

表 (2)-24 Y 方向正加力メカニズム時の軸接合部の応力検定 (X2 ~ X4 通り YT11 ~ YQ15)

X2通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通		Y1-Y2間			
		軸接合部		Nu (kN)	1.3Nu (kN)	判定 終局 耐力 >1.3Nu	充足 率
		名称	DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)				
5階	壁頭	YT15	24 1003	719	935	OK	1.07
	壁脚	YT15	24 1003	653	849	OK	1.18
4階	壁頭	YT14	42 1756	1201	1561	OK	1.12
	壁脚	YT14	42 1756	437	568	OK	3.09
3階	壁頭	YT13	42 1756	1164	1513	OK	1.16
	壁脚	YT13	42 1756	107	139	OK	12.6
2階	壁頭	YT12	36 1505	881	1145	OK	1.31
	壁脚	YT12	36 1505	880	1144	OK	1.32
階		軸接合部		Nu	1.5Nu	判定	充足
		DP 終局		(kN)	(kN)	終局	率
		本数 耐力				耐力	
		(本) (kN)				>1.5Nu	
1階	壁頭	YT11T	18 752	116	174	OK	4.32

X3通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通		Y1-Y2間			
		軸接合部		Nu (kN)	1.3Nu (kN)	判定 終局 耐力 >1.3Nu	充足 率
		名称	DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)				
5階	壁頭	YT15	24 1003	710	923	OK	1.09
	壁脚	YT15	24 1003	707	919	OK	1.09
4階	壁頭	YT14	42 1756	1255	1632	OK	1.08
	壁脚	YT14	42 1756	474	616	OK	2.85
3階	壁頭	YT13	42 1756	1202	1563	OK	1.12
	壁脚	YT13	42 1756	108	140	OK	12.5
2階	壁頭	YT12	36 1505	878	1141	OK	1.32
	壁脚	YT12	36 1505	912	1186	OK	1.27
階		軸接合部		Nu	1.5Nu	判定	充足
		DP 終局		(kN)	(kN)	終局	率
		本数 耐力				耐力	
		(本) (kN)				>1.5Nu	
1階	壁頭	YT11T	18 752	84	126	OK	5.97

X4通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通		Y1-Y2間			
		軸接合部		Nu (kN)	1.3Nu (kN)	判定 終局 耐力 >1.3Nu	充足 率
		名称	DP 終局 本数 耐力 (本) (kN)				
5階	壁頭	YT15	24 1003	719	935	OK	1.07
	壁脚	YT15	24 1003	651	846	OK	1.19
4階	壁頭	YT14	42 1756	1199	1559	OK	1.13
	壁脚	YT14	42 1756	422	549	OK	3.20
3階	壁頭	YT13	42 1756	1149	1494	OK	1.18
	壁脚	YT13	42 1756	129	168	OK	10.5
2階	壁頭	YT12	36 1505	857	1114	OK	1.35
	壁脚	YT12	36 1505	897	1166	OK	1.29
階		軸接合部		Nu	1.5Nu	判定	充足
		DP 終局		(kN)	(kN)	終局	率
		本数 耐力				耐力	
		(本) (kN)				>1.5Nu	
1階	壁頭	YT11T	18 752	97	146	OK	5.17

表 (2)-25 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の応力検定 (Y1, Y4 通り XQ1 ~ XQ5 / Y2 通り XQ11 ~ XQ15)

Y1通り X方向正加力時メカニズム時 (1/50)

階	共通			X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	名称	DP	終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率
5階	XQ5	10	385	208	270	OK	1.42	209	272	OK	1.42	218	283	OK	1.36	214	278	OK	1.38
4階	XQ4	16	616	366	476	OK	1.29	366	476	OK	1.29	371	482	OK	1.28	372	484	OK	1.27
3階	XQ3	20	770	506	658	OK	1.17	507	659	OK	1.17	499	649	OK	1.19	492	640	OK	1.20
2階	XQ2	23	964	651	846	OK	1.14	643	836	OK	1.15	643	836	OK	1.15	657	854	OK	1.13
階	せん断接合部			Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
名称	DP	終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	
1階	XQ1	16	616	309	464	OK	1.33	315	473	OK	1.30	315	473	OK	1.30	308	462	OK	1.33

Y2通り X方向正加力時メカニズム時 (1/50)

階	共通			X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	名称	DP	終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率
5階	XQ15	10	347	167	217	OK	1.60	167	217	OK	1.60	168	218	OK	1.59	168	218	OK	1.59
4階	XQ14	20	693	446	580	OK	1.20	446	580	OK	1.20	446	580	OK	1.20	445	579	OK	1.20
3階	XQ13	24	832	496	645	OK	1.29	500	650	OK	1.28	501	651	OK	1.28	504	655	OK	1.27
2階	XQ12	30	1040	774	1006	OK	1.03	770	1001	OK	1.04	762	991	OK	1.05	753	979	OK	1.06
階	せん断接合部			Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
名称	DP	終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	
1階	XQ11	16	554	307	461	OK	1.20	311	467	OK	1.19	315	473	OK	1.17	-	-	-	-

Y4通り X方向正加力時メカニズム時 (1/50)

階	共通			X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	名称	DP	終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.3Qu	率
5階	XQ5	10	385	204	265	OK	1.45	206	268	OK	1.44	207	269	OK	1.43	204	265	OK	1.45
4階	XQ4	16	616	370	481	OK	1.28	370	481	OK	1.28	371	482	OK	1.28	369	480	OK	1.28
3階	XQ3	20	770	511	664	OK	1.16	512	666	OK	1.16	510	663	OK	1.16	494	642	OK	1.20
2階	XQ2	23	964	706	918	OK	1.05	700	910	OK	1.06	695	904	OK	1.07	635	826	OK	1.17
階	せん断接合部			Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
名称	DP	終局 本数 耐力 (本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	(kN)	(kN)	終局 耐力 >1.5Qu	率	
1階	XQ1	16	616	262	393	OK	1.57	267	401	OK	1.54	272	408	OK	1.51	-	-	-	-

表 (2)-26 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の応力検定 (X1,X5 通り YQ1, YQ5)

X1通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通			Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	名称	DP	終局 本数 耐力	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率
5階	YQ5	10	385	118	153	OK	2.51	130	169	OK	2.28	135	176	OK	2.19
4階	YQ4	18	693	391	508	OK	1.36	387	503	OK	1.38	381	495	OK	1.40
3階	YQ3	24	924	529	688	OK	1.34	531	690	OK	1.34	527	685	OK	1.35
2階	YQ2	26	1001	762	991	OK	1.01	368	478	OK	2.09	755	982	OK	1.02
階	せん断接合部	DP	終局 本数 耐力	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	名称		(本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率
						>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu	
1階	YQ1	14	587	360	540	OK	1.09	386	579	OK	1.01	365	548	OK	1.07

X5通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通			Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	名称	DP	終局 本数 耐力	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率
5階	YQ5	10	385	157	204	OK	1.89	163	212	OK	1.82	166	216	OK	1.78
4階	YQ4	18	693	386	502	OK	1.38	387	503	OK	1.38	384	499	OK	1.39
3階	YQ3	24	924	514	668	OK	1.38	517	672	OK	1.37	513	667	OK	1.39
2階	YQ2	26	1001	736	957	OK	1.05	725	943	OK	1.06	735	956	OK	1.05
階	せん断接合部	DP	終局 本数 耐力	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	名称		(本) (kN)	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率	(kN)	(kN)	終局 耐力	率
						>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu	
1階	YQ1	14	587	359	539	OK	1.09	365	548	OK	1.07	360	540	OK	1.09

表 (2)-27 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の応力検定 (X2 ~ X4 通り YQ11 ~ YQ15)

X2通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通			Y1-Y2間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足率
	名称	DP	終局	(kN)	(kN)		
	本数	耐力				終局耐力	
	(本)	(kN)				>1.3Qu	
5階	YQ15	10	385	40	52	OK	7.40
4階	YQ14	21	809	501	651	OK	1.24
3階	YQ13	35	1348	824	1071	OK	1.26
2階	YQ12	46	1771	1211	1574	OK	1.12

階	せん断接合部			Qu	1.5Qu	判定	充足率
	名称	DP	終局	(kN)	(kN)		
		本数	耐力			終局耐力	
	(本)	(kN)				>1.5Qu	
1階	YQ11	26	1001	653	980	OK	1.02

X3通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通			Y1-Y2間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足率
	名称	DP	終局	(kN)	(kN)		
	本数	耐力				終局耐力	
	(本)	(kN)				>1.3Qu	
5階	YQ15	10	385	5.8	8	OK	51.1
4階	YQ14	21	809	511	664	OK	1.22
3階	YQ13	35	1348	852	1108	OK	1.22
2階	YQ12	46	1771	1232	1602	OK	1.11

階	せん断接合部			Qu	1.5Qu	判定	充足率
	名称	DP	終局	(kN)	(kN)		
		本数	耐力			終局耐力	
	(本)	(kN)				>1.5Qu	
1階	YQ11	26	1001	633	950	OK	1.05

X4通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通			Y1-Y2間			
	せん断接合部			Qu	1.3Qu	判定	充足率
	名称	DP	終局	(kN)	(kN)		
	本数	耐力				終局耐力	
	(本)	(kN)				>1.3Qu	
5階	YQ15	10	385	41	53	OK	7.22
4階	YQ14	21	809	509	662	OK	1.22
3階	YQ13	35	1348	830	1079	OK	1.25
2階	YQ12	46	1771	1207	1569	OK	1.13

階	せん断接合部			Qu	1.5Qu	判定	充足率
	名称	DP	終局	(kN)	(kN)		
		本数	耐力			終局耐力	
	(本)	(kN)				>1.5Qu	
1階	YQ11	26	1001	641	962	OK	1.04

表 (2)-28 X方向正加力メカニズム時のCLT母材の曲げの応力検定 (Y1,Y2,Y4 通り)

Y1通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通					X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
		CLT					Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu		
5階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	724	941	OK	1.64	724	941	OK	1.64	724	941	OK	1.64	725	943	OK	1.64
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	228	296	OK	5.22	225	293	OK	5.28	218	283	OK	5.45	214	278	OK	5.56
4階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	955	1242	OK	1.25	952	1238	OK	1.25	945	1229	OK	1.26	942	1225	OK	1.26
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	84	109	OK	14.2	80	104	OK	14.9	62	81	OK	19.2	55	72	OK	21.6
3階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	812	1056	OK	1.46	808	1050	OK	1.47	790	1027	OK	1.51	785	1021	OK	1.51
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	343	446	OK	3.47	348	452	OK	3.42	348	452	OK	3.42	337	438	OK	3.53
2階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	385	501	OK	3.09	382	497	OK	3.11	380	494	OK	3.13	392	510	OK	3.03
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	1035	1346	OK	1.15	1022	1329	OK	1.16	1021	1327	OK	1.16	1041	1353	OK	1.14
階		共通					Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足
		CLT					(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.5Mu				>1.5Mu				>1.5Mu				>1.5Mu		
1階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	76	114	OK	13.6	63	95	OK	16.4	62	93	OK	16.6	80	120	OK	12.9
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	869	1304	OK	1.19	869	1304	OK	1.19	869	1304	OK	1.19	869	1304	OK	1.19

Y2通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通					X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
		CLT					Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu		
5階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	726	944	OK	1.64	727	945	OK	1.64	727	945	OK	1.64	726	944	OK	1.64
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	328	426	OK	3.63	327	425	OK	3.64	325	423	OK	3.66	325	423	OK	3.66
4階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	1056	1373	OK	1.13	1057	1374	OK	1.12	1055	1372	OK	1.13	1053	1369	OK	1.13
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	37	48	OK	32.1	40	52	OK	29.7	36	47	OK	33.0	37	48	OK	32.1
3階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	767	997	OK	1.55	771	1002	OK	1.54	768	998	OK	1.55	767	997	OK	1.55
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	364	473	OK	3.27	369	480	OK	3.22	374	486	OK	3.18	383	498	OK	3.10
2階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	597	776	OK	1.99	593	771	OK	2.01	588	764	OK	2.02	577	750	OK	2.06
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	1013	1317	OK	1.17	1007	1309	OK	1.18	997	1296	OK	1.19	989	1286	OK	1.20
階		共通					Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足
		CLT					(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.5Mu				>1.5Mu				>1.5Mu				>1.5Mu		
1階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	24	36	OK	42.9	16	24	OK	64.4	6	9	OK	172	-	-	-	-
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	782	1173	OK	1.32	782	1173	OK	1.32	782	1173	OK	1.32	-	-	-	-

Y4通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通					X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
		CLT					Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu		
5階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	726	944	OK	1.64	727	945	OK	1.64	727	945	OK	1.64	726	944	OK	1.64
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	242	315	OK	4.91	238	309	OK	5.00	237	308	OK	5.02	241	313	OK	4.93
4階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	970	1261	OK	1.23	967	1257	OK	1.23	966	1256	OK	1.23	969	1260	OK	1.23
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	90	117	OK	13.2	86	112	OK	13.8	83	108	OK	14.3	90	117	OK	13.2
3階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	821	1067	OK	1.45	818	1063	OK	1.45	815	1060	OK	1.46	821	1067	OK	1.45
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	345	449	OK	3.45	350	455	OK	3.40	349	454	OK	3.41	306	398	OK	3.89
2階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	385	501	OK	3.09	382	497	OK	3.11	383	498	OK	3.10	424	551	OK	2.80
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	1156	1503	OK	1.03	1146	1490	OK	1.04	1135	1476	OK	1.05	962	1251	OK	1.24
階		共通					Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足
		CLT					(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.5Mu				>1.5Mu				>1.5Mu				>1.5Mu		
1階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	195	293	OK	5.28	182	273	OK	5.66	172	258	OK	5.99	-	-	-	-
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	869	1304	OK	1.19	869	1304	OK	1.19	869	1304	OK	1.19	-	-	-	-

表 (2)-29 Y 方向正加力メカニズム時の C L T 母材の曲げの応力検定 (X1, X5 通り)

X1通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通				Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間				
		CLT				Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)	(kNm)	耐力		(kNm)	(kNm)	耐力		(kNm)	(kNm)	耐力		
								>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu		
5階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	700	910	OK	1.70	707	919	OK	1.68	706	918	OK	1.68
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	420	546	OK	2.83	397	516	OK	3.00	384	499	OK	3.10
4階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	1123	1460	OK	1.06	1109	7	OK	221	1095	1424	OK	1.09
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	231	300	OK	5.15	226	208	OK	7.43	225	293	OK	5.28
3階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	1110	1443	OK	1.07	1105	1123	OK	1.38	1103	1434	OK	1.08
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	43	56	OK	27.7	53	69	OK	22.4	46	60	OK	25.8
2階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	837	1088	OK	1.42	827	1075	OK	1.44	834	1084	OK	1.43
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	749	974	OK	1.59	727	945	OK	1.64	736	957	OK	1.62

階		共通				Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	
		CLT				(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	耐力	(kNm)	(kNm)	耐力	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	耐力	(kNm)
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)	(kNm)	>1.5Mu		(kNm)	(kNm)	>1.5Mu		(kNm)	(kNm)	>1.5Mu		
1階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	132	198	OK	7.81	153	230	OK	6.74	145	218	OK	7.11
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	753	1130	OK	1.37	753	1130	OK	1.37	753	1130	OK	1.37

X5通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通				Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間				
		CLT				Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	Mu	1.3Mu	判定	充足	
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)	(kNm)	耐力		(kNm)	(kNm)	耐力		(kNm)	(kNm)	耐力		
								>1.3Mu				>1.3Mu				>1.3Mu		
5階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	700	1050	OK	1.47	706	1059	OK	1.46	707	1061	OK	1.46
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	326	489	OK	3.16	318	477	OK	3.24	312	468	OK	3.30
4階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	1028	1542	OK	1.00	1028	1542	OK	1.00	1022	1533	OK	1.01
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	148	222	OK	6.96	145	218	OK	7.11	145	218	OK	7.11
3階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	1026	1539	OK	1.00	1023	1535	OK	1.01	1023	1535	OK	1.01
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	96	144	OK	10.7	104	156	OK	9.91	97	146	OK	10.6
2階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	783	1175	OK	1.32	774	1161	OK	1.33	752	1128	OK	1.37
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	748	1122	OK	1.38	733	1100	OK	1.41	746	1119	OK	1.38

階		共通				Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	Mu	1.5Mu	判定	充足	
		CLT				(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	(kNm)	(kNm)	終局	率	
		厚さ	スリット	巾	曲げ	終局	(kNm)	(kNm)	耐力	(kNm)	(kNm)	耐力	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	耐力	(kNm)
		(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)	(kNm)	>1.5Mu		(kNm)	(kNm)	>1.5Mu		(kNm)	(kNm)	>1.5Mu		
1階	壁頭	210	14	2000	11.83	1546	131	197	OK	7.87	146	219	OK	7.06	133	200	OK	7.75
	壁脚	210	14	2000	11.83	1546	753	1130	OK	1.37	753	1130	OK	1.37	753	1130	OK	1.37

表 (2)-30 Y 方向正加力メカニズム時の C L T 母材の曲げの応力検定 (X2 ~ X4 通り)

X2通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通				Y1-Y2間				
		CLT				Mu (kNm)	1.3Mu (kNm)	判定 終局 耐力 >1.3Mu	充足 率	
		厚さ (mm)	スリット (mm)	巾 (mm)	曲げ 強度 耐力 (N/mm ²)					終局 耐力 (kNm)
5階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1028	1336	OK	1.81
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	933	1213	OK	1.99
4階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1754	2280	OK	1.06
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	611	794	OK	3.04
3階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1686	2192	OK	1.10
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	111	144	OK	16.7
2階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1254	1630	OK	1.48
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1266	1646	OK	1.47
階		共通				Y1-Y2間				
		CLT				Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局 耐力 >1.5Mu	充足 率	
		厚さ (mm)	スリット (mm)	巾 (mm)	曲げ 強度 耐力 (N/mm ²)					終局 耐力 (kNm)
1階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	100	150	OK	16.1
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1506	2259	OK	1.07

X3通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通				Y1-Y2間				
		CLT				Mu (kNm)	1.3Mu (kNm)	判定 終局 耐力 >1.3Mu	充足 率	
		厚さ (mm)	スリット (mm)	巾 (mm)	曲げ 強度 耐力 (N/mm ²)					終局 耐力 (kNm)
5階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1027	1335	OK	1.81
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1014	1318	OK	1.83
4階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1834	2384	OK	1.01
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	671	872	OK	2.77
3階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1746	2270	OK	1.06
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	111	144	OK	16.7
2階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1253	1629	OK	1.48
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1312	1706	OK	1.42
階		共通				Y1-Y2間				
		CLT				Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局 耐力 >1.5Mu	充足 率	
		厚さ (mm)	スリット (mm)	巾 (mm)	曲げ 強度 耐力 (N/mm ²)					終局 耐力 (kNm)
1階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	53	80	OK	30.4
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1506	2259	OK	1.07

X4通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階		共通				Y1-Y2間				
		CLT				Mu (kNm)	1.3Mu (kNm)	判定 終局 耐力 >1.3Mu	充足 率	
		厚さ (mm)	スリット (mm)	巾 (mm)	曲げ 強度 耐力 (N/mm ²)					終局 耐力 (kNm)
5階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1027	1335	OK	1.81
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	930	1209	OK	2.00
4階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1750	2275	OK	1.06
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	589	766	OK	3.15
3階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1663	2162	OK	1.12
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	146	190	OK	12.7
2階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	1218	1583	OK	1.53
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1292	1680	OK	1.44
階		共通				Y1-Y2間				
		CLT				Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局 耐力 >1.5Mu	充足 率	
		厚さ (mm)	スリット (mm)	巾 (mm)	曲げ 強度 耐力 (N/mm ²)					終局 耐力 (kNm)
1階	壁頭	210	14	2500	11.83	2415	72	108	OK	22.4
	壁脚	210	14	2500	11.83	2415	1506	2259	OK	1.07

表 (2)-31 X 方向正加力メカニズム時のCLT母材のせん断の応力検定 (Y1,Y2,Y4 通り)

Y1通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

最終ステップ

階	共通					X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)		>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu		
5階	210	18	2000	3.6	1382	208	312	OK	4.43	209	314	OK	4.41	218	327	OK	4.23	214	321	OK	4.31
4階	210	18	2000	3.6	1382	366	549	OK	2.52	366	549	OK	2.52	371	557	OK	2.48	372	558	OK	2.48
3階	210	18	2000	3.6	1382	506	759	OK	1.82	507	761	OK	1.82	499	749	OK	1.85	492	738	OK	1.87
2階	210	18	2000	3.6	1382	651	977	OK	1.42	643	965	OK	1.43	643	965	OK	1.43	657	986	OK	1.40

階	共通					Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	CLT					(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu		
1階	210	18	2000	3.6	1382	309	464	OK	2.98	315	473	OK	2.93	315	473	OK	2.93	308	462	OK	2.99

Y2通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)		>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu		
5階	210	18	2000	3.6	1382	167	251	OK	5.52	167	251	OK	5.52	168	252	OK	5.49	168	252	OK	5.49
4階	210	18	2000	3.6	1382	446	669	OK	2.07	446	669	OK	2.07	446	669	OK	2.07	445	668	OK	2.07
3階	210	18	2000	3.6	1382	496	744	OK	1.86	500	750	OK	1.84	501	752	OK	1.84	504	756	OK	1.83
2階	210	18	2000	3.6	1382	774	1161	OK	1.19	770	1155	OK	1.20	762	1143	OK	1.21	753	1130	OK	1.22

階	共通					Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	CLT					(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu		
1階	210	18	2000	3.6	1382	307	461	OK	3.00	311	467	OK	2.96	315	473	OK	2.93	-	-	-	-

Y4通り X方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間				X4-X5間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)		>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu		
5階	210	18	2000	3.6	1382	204	306	OK	4.52	206	309	OK	4.47	207	311	OK	4.45	204	306	OK	4.52
4階	210	18	2000	3.6	1382	370	555	OK	2.49	370	555	OK	2.49	371	557	OK	2.48	369	554	OK	2.50
3階	210	18	2000	3.6	1382	511	767	OK	1.80	512	768	OK	1.80	510	765	OK	1.81	494	741	OK	1.87
2階	210	18	2000	3.6	1382	706	1059	OK	1.31	700	1050	OK	1.32	695	1043	OK	1.33	635	953	OK	1.45

階	共通					Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	CLT					(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)		>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu		
1階	210	18	2000	3.6	1382	262	393	OK	3.52	267	401	OK	3.45	272	408	OK	3.39	-	-	-	-

表 (2)-32 Y 方向正加力メカニズム時のCLT母材のせん断の応力検定 (X1, X5 通り)

X1通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)			>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu		
5階	210	18	2000	3.6	1382	118	153	OK	9.01	130	169	OK	8.18	135	176	OK	7.88
4階	210	18	2000	3.6	1382	391	508	OK	2.72	387	503	OK	2.75	381	495	OK	2.79
3階	210	18	2000	3.6	1382	529	688	OK	2.01	531	690	OK	2.00	527	685	OK	2.02
2階	210	18	2000	3.6	1382	762	991	OK	1.40	368	478	OK	2.89	755	982	OK	1.41
階	CLT					Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)			>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu	
1階	210	18	2000	3.6	1382	360	540	OK	2.56	386	579	OK	2.39	365	548	OK	2.52

X5通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					Y1-Y2間				Y2-Y3間				Y3-Y4間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足	Qu	1.3Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)			>1.3Qu				>1.3Qu				>1.3Qu		
5階	210	18	2000	3.6	1382	157	204	OK	6.77	163	212	OK	6.52	166	216	OK	6.41
4階	210	18	2000	3.6	1382	386	502	OK	2.75	387	503	OK	2.75	384	499	OK	2.77
3階	210	18	2000	3.6	1382	514	668	OK	2.07	517	672	OK	2.06	513	667	OK	2.07
2階	210	18	2000	3.6	1382	736	957	OK	1.44	725	943	OK	1.47	735	956	OK	1.45
階	CLT					Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足	Qu	1.5Qu	判定	充足
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率	(kN)	(kN)	終局耐力	率
	(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)			>1.5Qu				>1.5Qu				>1.5Qu	
1階	210	18	2000	3.6	1382	359	539	OK	2.57	365	548	OK	2.52	360	540	OK	2.56

表 (2)-33 Y 方向正加力メカニズム時の C L T 母材のせん断の応力検定 (X2 ~ X4 通り)

X2通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					Y1-Y2間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)			>1.3Qu		
5階	210	18	2500	3.6	1728	40	52	OK	33.2
4階	210	18	2500	3.6	1728	501	651	OK	2.65
3階	210	18	2500	3.6	1728	824	1071	OK	1.61
2階	210	18	2500	3.6	1728	1211	1574	OK	1.10
階	共通					Y1-Y2間			
	CLT					Qu	1.5Qu	判定	充足率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)			>1.5Qu		
1階	210	18	2500	3.6	1728	653	980	OK	1.76

X3通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					Y1-Y2間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)			>1.3Qu		
5階	210	18	2500	3.6	1728	5.8	7.54	OK	229
4階	210	18	2500	3.6	1728	511	664	OK	2.60
3階	210	18	2500	3.6	1728	852	1108	OK	1.56
2階	210	18	2500	3.6	1728	1232	1602	OK	1.08
階	共通					Y1-Y2間			
	CLT					Qu	1.5Qu	判定	充足率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)			>1.5Qu		
1階	210	18	2500	3.6	1728	633	950	OK	1.82

X4通り Y方向正加力時メカニズム時(1/50)

階	共通					Y1-Y2間			
	CLT					Qu	1.3Qu	判定	充足率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kN)			>1.3Qu		
5階	210	18	2500	3.6	1728	41	53.3	OK	32.4
4階	210	18	2500	3.6	1728	509	662	OK	2.61
3階	210	18	2500	3.6	1728	830	1079	OK	1.60
2階	210	18	2500	3.6	1728	1207	1569	OK	1.10
階	共通					Y1-Y2間			
	CLT					Qu	1.5Qu	判定	充足率
	厚さ	スリット	巾	せん断強度	終局耐力	(kN)	(kN)	終局耐力	
(mm)	(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(kNm)			>1.5Qu		
1階	210	18	2500	3.6	1728	641	962	OK	1.80

表 (2)-34 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (Y1 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
【X1-X2 間】	5	10	208	0	0.000	0.0	208	270	38.50	385	1.42	OK
	4	16	366	0	0.000	0.0	366	476	38.50	616	1.29	OK
	3	21	506	3	0.006	0.3	506	658	38.50	809	1.23	OK
	2	30	651	7	0.011	0.6	651	846	38.50	1155	1.36	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	309	0	0.000	0.0	309	464	38.50	616	1.33	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
【X2-X3 間】	5	10	209	0	0.000	0.0	209	272	38.50	385	1.42	OK
	4	16	366	0	0.000	0.0	366	476	38.50	616	1.29	OK
	3	21	507	0	0.000	0.0	507	659	38.50	809	1.23	OK
	2	30	643	0	0.000	0.0	643	836	38.50	1155	1.38	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	315	0	0.000	0.0	315	473	38.50	616	1.30	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
【X3-X4 間】	5	10	218	0	0.000	0.0	218	283	38.50	385	1.36	OK
	4	16	371	0	0.000	0.0	371	482	38.50	616	1.28	OK
	3	21	499	0	0.000	0.0	499	649	38.50	809	1.25	OK
	2	30	643	0	0.000	0.0	643	836	38.50	1155	1.38	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	315	0	0.000	0.0	315	473	38.50	616	1.30	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
【X4-X5 間】	5	10	214	0	0.000	0.0	214	278	38.50	385	1.38	OK
	4	16	372	0	0.000	0.0	372	484	38.50	616	1.27	OK
	3	21	492	0	0.000	0.0	492	640	38.50	809	1.26	OK
	2	30	657	1	0.002	0.1	657	854	38.50	1155	1.35	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	308	4	0.013	0.7	308	462	38.50	616	1.33	OK	

表 (2)-35 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (Y2 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X1-X2 間】	5	10	167	0	0.000	0.0	167	217	34.60	385	1.77	OK
	4	21	446	1	0.002	0.1	446	580	34.60	809	1.39	OK
	3	24	496	2	0.004	0.2	496	645	34.60	924	1.43	OK
	2	36	774	7	0.009	0.5	774	1006	34.60	1386	1.38	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
1	24	307	18	0.059	3.4	308	461	34.61	924	2.00	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X2-X3 間】	5	10	167	0	0.000	0.0	167	217	34.60	385	1.77	OK
	4	21	446	0	0.000	0.0	446	580	34.60	809	1.39	OK
	3	24	500	0	0.000	0.0	500	650	34.60	924	1.42	OK
	2	36	770	0	0.000	0.0	770	1001	34.60	1386	1.38	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
1	24	311	0	0.000	0.0	311	467	34.60	924	1.98	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X3-X4 間】	5	10	168	0	0.000	0.0	168	218	34.60	385	1.76	OK
	4	21	446	0	0.000	0.0	446	580	34.60	809	1.39	OK
	3	24	501	0	0.000	0.0	501	651	34.60	924	1.42	OK
	2	36	762	0	0.000	0.0	762	991	34.60	1386	1.40	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
1	24	315	0	0.000	0.0	315	473	34.60	924	1.96	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X4-X5 間】	5	10	168	0	0.000	0.0	168	218	34.60	385	1.76	OK
	4	21	445	1	0.002	0.1	445	579	34.60	809	1.40	OK
	3	24	504	2	0.004	0.2	504	655	34.60	924	1.41	OK
	2	36	753	18	0.024	1.4	753	979	34.60	1386	1.42	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

表 (2)-36 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (Y4 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X1-X2 間】	5	10	204	0	0.000	0.0	204	265	38.50	385	1.45	OK
	4	16	370	1	0.003	0.2	370	481	38.50	616	1.28	OK
	3	21	511	1	0.002	0.1	511	664	38.50	809	1.22	OK
	2	30	706	3	0.004	0.2	706	918	38.50	1155	1.26	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	262	10	0.038	2.2	262	393	38.50	616	1.57	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X2-X3 間】	5	10	206	0	0.000	0.0	206	268	38.50	385	1.44	OK
	4	16	370	0	0.000	0.0	370	481	38.50	616	1.28	OK
	3	21	512	0	0.000	0.0	512	666	38.50	809	1.21	OK
	2	30	700	0	0.000	0.0	700	910	38.50	1155	1.27	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	267	0	0.000	0.0	267	401	38.50	616	1.54	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X3-X4 間】	5	10	206	0	0.000	0.0	206	268	38.50	385	1.44	OK
	4	16	370	0	0.000	0.0	370	481	38.50	616	1.28	OK
	3	21	512	0	0.000	0.0	512	666	38.50	809	1.21	OK
	2	30	700	0	0.000	0.0	700	910	38.50	1155	1.27	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	16	267	0	0.000	0.0	267	401	38.50	616	1.54	OK	

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定	
											①<②	
【X4-X5 間】	5	10	204	0	0.000	0.0	204	265	38.50	385	1.45	OK
	4	16	369	1	0.003	0.2	369	480	38.50	616	1.28	OK
	3	21	494	1	0.002	0.1	494	642	38.50	809	1.26	OK
	2	30	635	10	0.016	0.9	635	826	38.50	1155	1.40	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

表 (2)-37 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X1 通り)

【Y1-Y2 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
5	10	118	0	0.000	0.0	118	153	38.50	385	2.51	OK
4	18	391	0	0.000	0.0	391	508	38.50	693	1.36	OK
3	24	529	2	0.004	0.2	529	688	38.50	924	1.34	OK
2	36	762	4	0.005	0.3	762	991	38.50	1386	1.40	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
1	18	360	13	0.036	2.1	360	540	38.50	693	1.28	OK

【Y2-Y3 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
5	10	209	0	0.000	0.0	209	272	38.50	385	1.42	OK
4	18	366	0	0.000	0.0	366	476	38.50	693	1.46	OK
3	24	507	0	0.000	0.0	507	659	38.50	924	1.40	OK
2	36	643	0	0.000	0.0	643	836	38.50	1386	1.66	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
1	18	315	1	0.003	0.2	315	473	38.50	693	1.47	OK

【Y3-Y4 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
5	10	135	0	0.000	0.0	135	176	34.60	385	2.19	OK
4	18	381	0	0.000	0.0	381	495	34.60	693	1.40	OK
3	24	527	2	0.004	0.2	527	685	34.60	924	1.35	OK
2	36	755	4	0.005	0.3	755	982	34.60	1386	1.41	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
1	18	365	12	0.033	1.9	365	548	34.60	693	1.27	OK

表 (2)-38 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X2 ~ X4 通り)

【X2 通り】

【Y1-Y2 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
5	10	40	14	0.337	19.3	42	55	34.90	388	7.05	OK
4	21	501	20	0.040	2.3	501	652	34.60	809	1.24	OK
3	35	824	38	0.046	2.6	825	1072	34.61	1348	1.26	OK
2	49	1211	66	0.054	3.1	1213	1577	34.61	1887	1.20	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
1	28	653	170	0.255	14.6	675	1012	34.78	1083	1.07	OK

【X3 通り】

【Y2-Y3 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
5	10	5.8	13	1.151	66.0	14	19	37.07	412	22.27	OK
4	21	511	20	0.039	2.2	511	665	34.60	809	1.22	OK
3	35	852	38	0.045	2.6	853	1109	34.61	1348	1.22	OK
2	49	1232	62	0.050	2.9	1234	1604	34.61	1887	1.18	OK
			166								
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
1	28	633	170	0.262	15.0	655	983	34.79	1084	1.10	OK

【X4 通り】

【Y3-Y4 間】

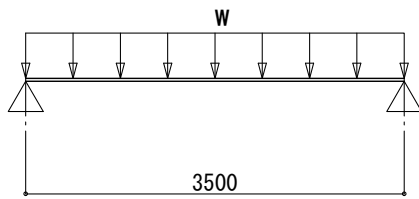
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
5	10	41	14	0.329	18.9	43	56	34.89	388	6.89	OK
4	21	509	20	0.039	2.3	509	662	34.60	809	1.22	OK
3	35	830	40	0.048	2.8	831	1080	34.61	1348	1.25	OK
2	49	1207	66	0.055	3.1	1209	1571	34.61	1887	1.20	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
1	28	641	170	0.259	14.9	663	995	34.78	1084	1.09	OK

表 (2)-39 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X5 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.3×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
【Y1-Y2 間】	5	10	157	0	0.000	0.0	157	204	38.50	385	1.89	OK
	4	18	386	0	0.000	0.0	386	502	38.50	693	1.38	OK
	3	24	514	2	0.004	0.2	514	668	38.50	924	1.38	OK
	2	36	736	5	0.007	0.4	736	957	38.50	1386	1.45	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	18	359	15	0.042	2.4	359	539	38.51	693	1.29	OK	
【Y2-Y3 間】	5	10	163	0	0.000	0.0	163	212	38.50	385	1.82	OK
	4	18	387	0	0.000	0.0	387	503	38.50	693	1.38	OK
	3	24	517	0	0.000	0.0	517	672	38.50	924	1.37	OK
	2	36	725	0	0.000	0.0	725	943	38.50	1386	1.47	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	18	365	0	0.000	0.0	365	548	38.50	693	1.27	OK	
【Y3-Y4 間】	5	10	166	0	0.000	0.0	166	216	34.60	385	1.78	OK
	4	18	384	0	0.000	0.0	384	499	34.60	693	1.39	OK
	3	24	513	2	0.004	0.2	513	667	34.60	924	1.39	OK
	2	36	735	4	0.005	0.3	735	956	34.60	1386	1.45	OK
階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②	
1	18	360	14	0.039	2.2	360	540	34.60	693	1.28	OK	

⑭ CLTによる床および水平構面の検討

-1 床の長期荷重時の検討



図(2)-51 床の長期荷重時

$$Mx60-5-7 \quad E=5536 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{長期許容曲げ応力度} : Lfb=4.45 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{長期許容せん断応力度} : Lfs=0.33 \text{ N/mm}^2$$

$$W = 5.5 \text{ kN/m}^2 \text{ (事務室)}$$

$$w = 5.5 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \text{ m} = 5.5 \text{ kN/m}$$

$$M_0 = wL^2/8 = 5.5 \times 3.5^2/8 = 8.4 \text{ kNm}$$

$$Q = wL/2 = 5.5 \times 3.5/2 = 9.6 \text{ kN}$$

$$B \times D = 1000 \times 210$$

$$Ze = 0.8 \times 1000 \times 210^2/6 = 5.88 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$Ae = 0.8 \times 1000 \times 210 = 1.68 \times 10^5 \text{ mm}^2$$

$$I = 1000 \times 210^3/12 = 7.71 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 8.4 \times 10^6 / (5.88 \times 10^6) = 1.43 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_b / Lfb = 1.43 / 4.45 = 0.31 < 1.0 \quad \text{OK}$$

$$\tau = 9.6 \times 10^3 / (1.68 \times 10^5) = 0.06 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau / Lfs = 0.06 / 0.33 = 0.18 < 1.0 \quad \text{OK}$$

たわみの検討

$$W = 4.4 \text{ kN/m}^2 \text{ (事務室)}$$

$$w = 4.4 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \text{ m} = 4.4 \text{ kN/m}$$

$$\delta = 5 \times w \times L^4 / (384 \times E \times I)$$

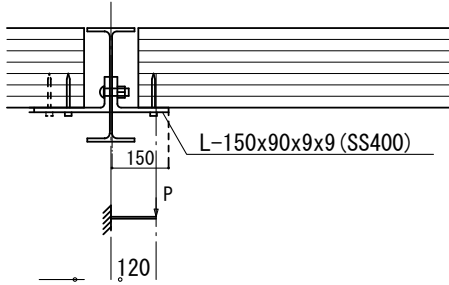
$$= 5 \times 4.4 \times 3500^4 / (384 \times 5536 \times 7.71 \times 10^8)$$

$$= 2.0 \text{ mm}$$

$$2 \delta / L = 2 \times 2.0 / 3500 = 1/875 < 1/250 \quad \text{OK}$$

-2 CLT端部の鉄骨梁に対する受け部の検討

①受け材：L-150x90x9x9(SS400)



$$P = 9.6 \text{ kN/m}$$

$$M = 9.6 \times 0.12 = 1.15 \text{ kNm}$$

$$B \times t = 1000 \times 9 \text{ (SS400)}$$

$$Z = 1000 \times 9^2 / 6 = 13500 \text{ mm}^3$$

$$I = 1000 \times 9^3 / 12 = 60750 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 1.15 \times 10^6 / 13500 = 95 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma / f = 95 / 156 = 0.54 < 1.0 \quad \text{OK}$$

図 (2)-52 CLT端部の鉄骨梁に対する受け部
①受け材：L-150x90x9x9(SS400)

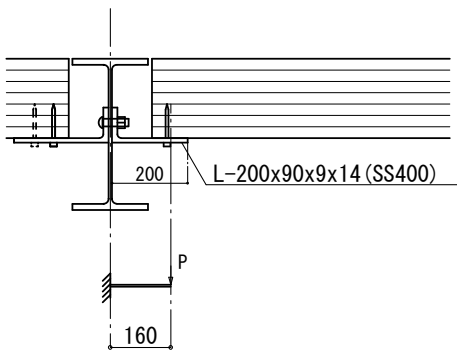
たわみの検討

$$\delta = PL^3 / (3EI)$$

$$= 7.7 \times 10^3 \times 120^3 / (3 \times 205000 \times 60750)$$

$$= 0.42 \text{ mm} \quad \delta / L = 1 / 285 \quad \text{OK}$$

②受け材：L-200x90x9x14(SS400)



$$P = 9.6 \text{ kN/m}$$

$$M = 9.6 \times 0.16 = 1.54 \text{ kNm}$$

$$B \times t = 1000 \times 9 \text{ (SS400)}$$

$$Z = 1000 \times 9^2 / 6 = 13500 \text{ mm}^3$$

$$I = 1000 \times 9^3 / 12 = 60750 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 1.54 \times 10^6 / 13500 = 114 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma / f = 114 / 156 = 0.73 < 1.0 \quad \text{OK}$$

図 (2)-53 CLT端部の鉄骨梁に対する受け部
②受け材：L-200x90x9x14(SS400)

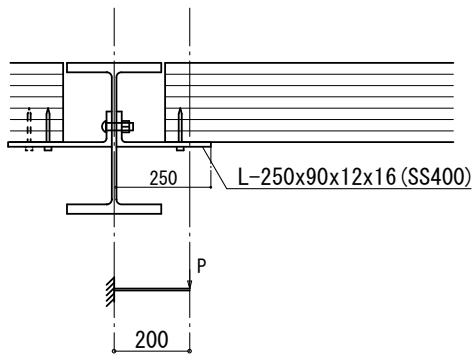
たわみの検討

$$\delta = PL^3 / (3EI)$$

$$= 7.7 \times 10^3 \times 160^3 / (3 \times 205000 \times 60750)$$

$$= 0.84 \text{ mm} \quad \delta / L = 1 / 190 \quad \text{OK}$$

-3 鉄骨梁受けのLアングルの検討



$$M = 9.6 \times 0.20 = 1.92 \text{ kNm}$$

$$B \times t = 1000 \times 12 \text{ (SS400)}$$

$$Z = 1000 \times 12^2 / 6 = 24000 \text{ mm}^3$$

$$I = 1000 \times 12^3 / 12 = 144000 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 1.92 \times 10^6 / 24000 = 80 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma / f = 80 / 156 = 0.51 < 1.0 \quad \text{OK}$$

図 (2)-54 鉄骨梁受けのLアングル

たわみの検討

$$\delta = PL^3 / (3EI)$$

$$= 7.7 \times 10^3 \times 200^3 / (3 \times 205000 \times 144000)$$

$$= 0.69 \text{ mm} \quad \delta / L = 1 / 289 \quad \text{OK}$$

-4 必要床倍率によるCLTによる水平構面の面内せん断耐力の検討（短期地震時）

① 必要床倍率によるCLT床面内せん断力の検討

次ページ5階床面 地震時短期 置換ブレース軸力参照

CLT床X方向面内せん断力： $Q_x = 5 \times 8 \times 2 \times \cos 38^\circ = 189 \text{ kN}$

$\tau = 189 / (7 \times 4) = 6.75 \text{ kN/m}$

床倍率： $\alpha = 6.75 / 1.96 = 3.44 \rightarrow 3.5 \text{ 倍}$

② CLT母材のせん断力の検討

Mx60-5-7 $t=210 \text{ mm}$

CLT母材の短期許容せん断力： $sfs = 1.65 \times 2/3 = 1.1 \text{ N/mm}^2$

短期許容せん断力： $sQ_a = 1.1 \times 210 \times 1000 / 1000 = 231 \text{ kN/m}$

$6.75 / 231 = 0.03 < 1.0 \quad \text{OK}$

③ スプライン接合の検討

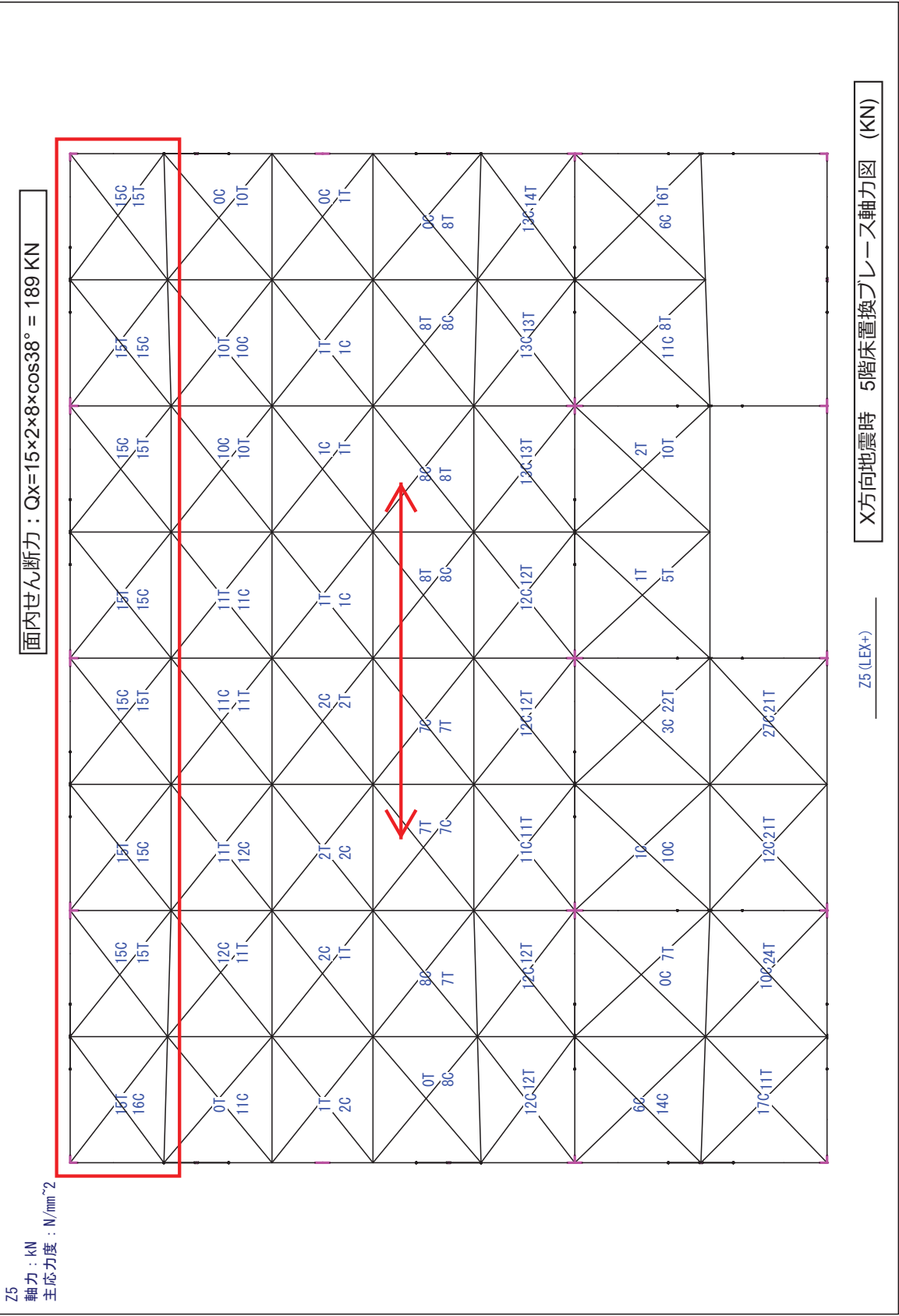
ビス1本あたりの許容せん断力： $sQ_a = 3.7 \text{ kN/本}$ （パネリード S:PS8-110）

必要本数： $n = 6.75 / 3.7 = 1.8 \text{ 本} \quad @555 \rightarrow @200$

④ 外周梁との接合の検討

ビス1本あたりの許容せん断力： $sQ_a = 5.0 \text{ kN/本}$ （パネリード鋼:PK8-90）

必要本数： $n = 6.75 / 5.0 = 1.35 \text{ 本} \quad @740 \rightarrow @200$



混構造総合プロS-QLT事務所

Serial No : 00070333

図 (2)-55 X方向地震時 5階床置換ブレース軸力図 (kN)

-5 必要床倍率によるCLTによる水平構面の面内せん断耐力の検討 (X方向メカニズム時)

① 必要床倍率によるCLT床面内せん断力の検討

次ページ5階床面 メカニズム時 置換ブレース軸力参照

CLT床X方向面内せん断力： $Q_x = 407 \text{ kN}$

$$\tau = 407 / (7 \times 4) = 14.5 \text{ kN/m}$$

床倍率： $\alpha = 14.5 / 1.96 = 7.39 \rightarrow 7.4 \text{ 倍}$

② CLT母材のせん断力の検討

Mx60-5-7 $t=210 \text{ mm}$

CLT母材の終局許容せん断応力度： $F_s = 1.65 \text{ N/mm}^2$

終局せん断力： $sQ_a = 1.65 \times 210 \times 1000 / 1000 = 346 \text{ kN/m}$

$$14.5 / 346 = 0.04 < 1.0 \quad \text{OK}$$

③ スプライン接合の検討

ビス1本あたりの終局せん断力： $Q_u = 5.67 \text{ kN/本}$ (パネリード S:PS8-110)

必要本数： $n = 14.5 / 5.67 = 2.6 \text{ 本}$ @375 \rightarrow @200

④ 外周梁との接合の検討

ビス1本あたりの終局せん断力： $Q_u = 8.69 \text{ kN/本}$ (パネリード鋼:PK8-90)

必要本数： $n = 14.5 / 8.69 = 1.7 \text{ 本}$ @588 \rightarrow @200

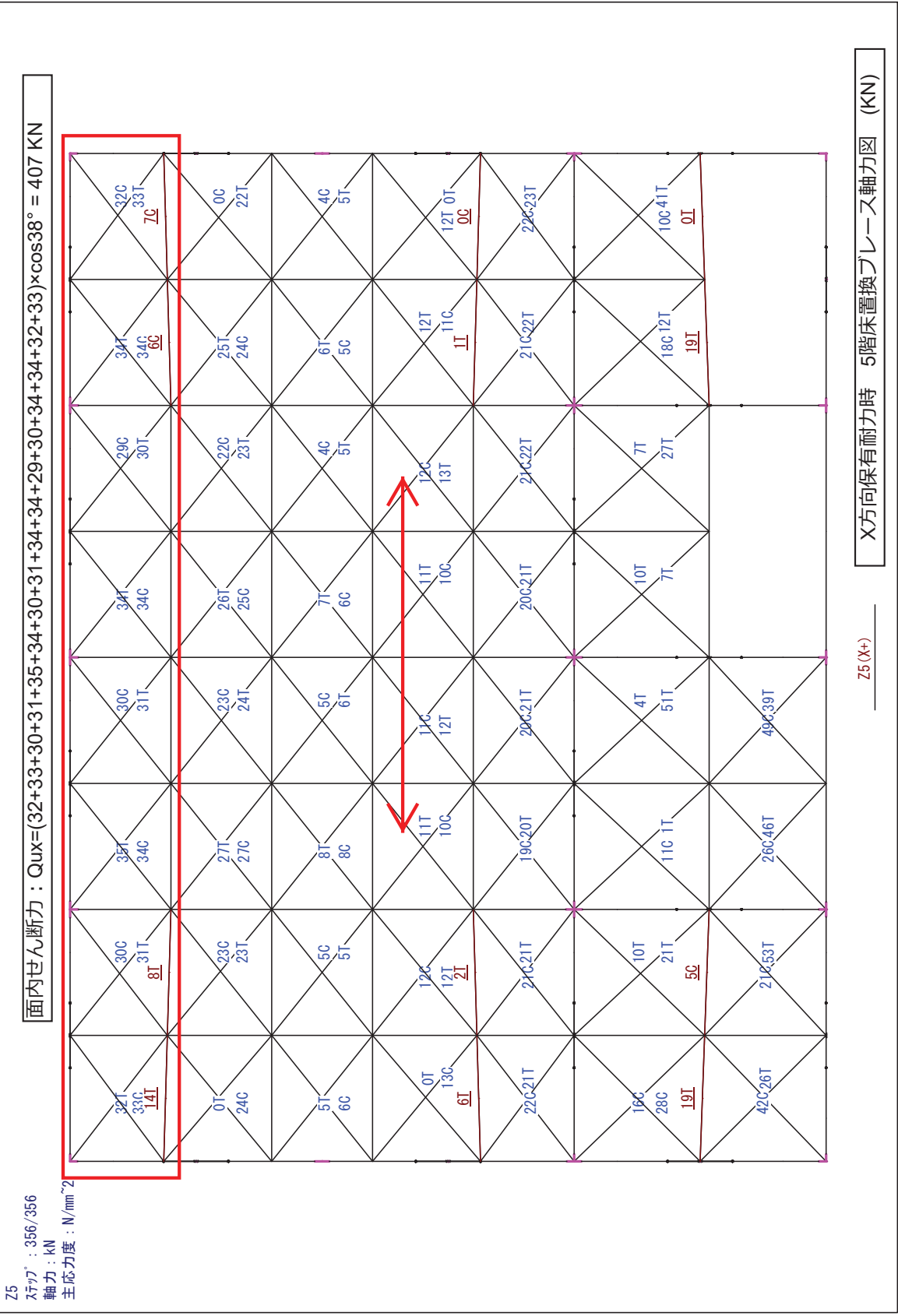


図 (2)-56 X方向保有耐力時 5階床置換ブレース軸力図 (KN)

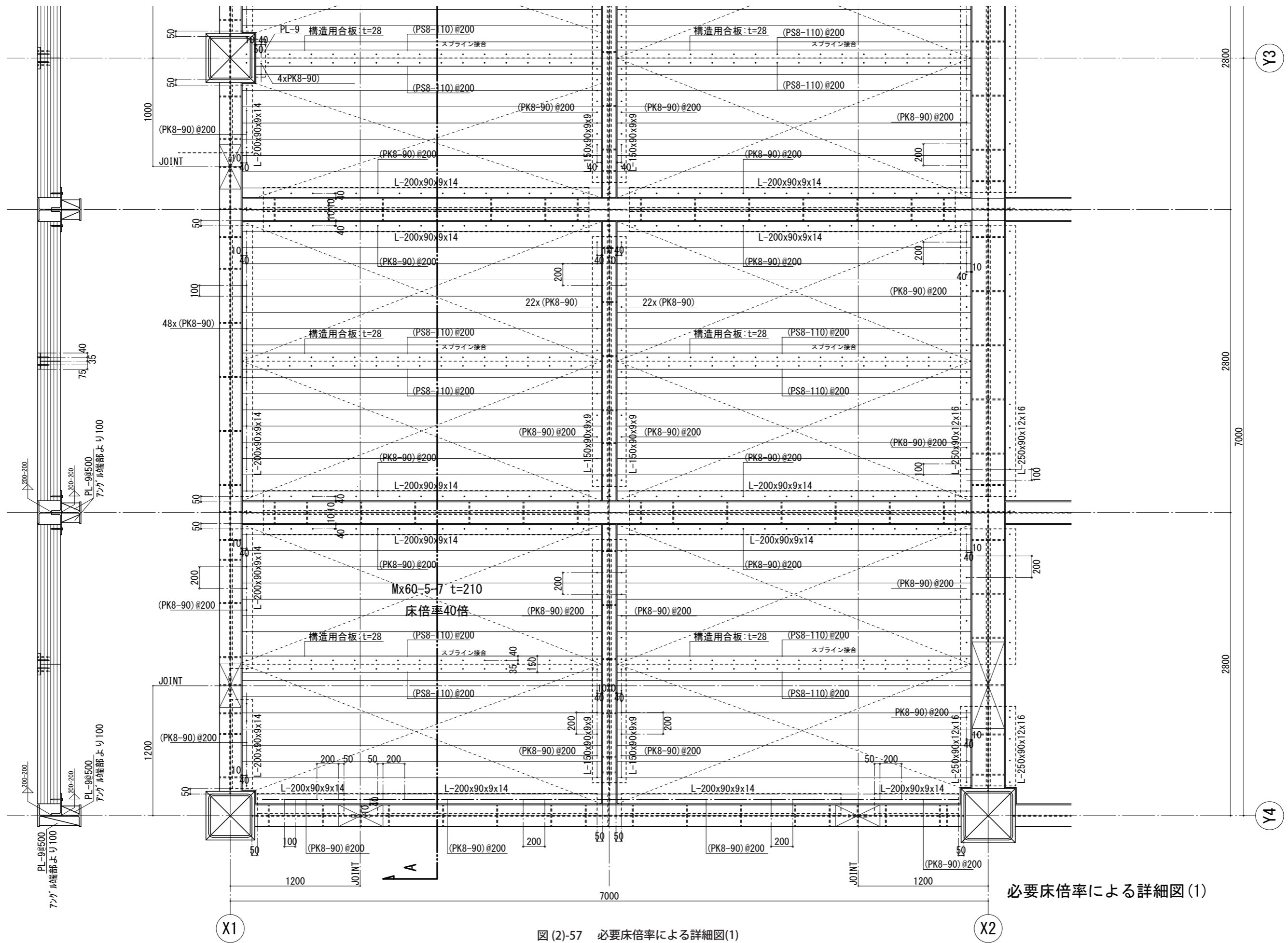


図 (2)-57 必要床倍率による詳細図(1)

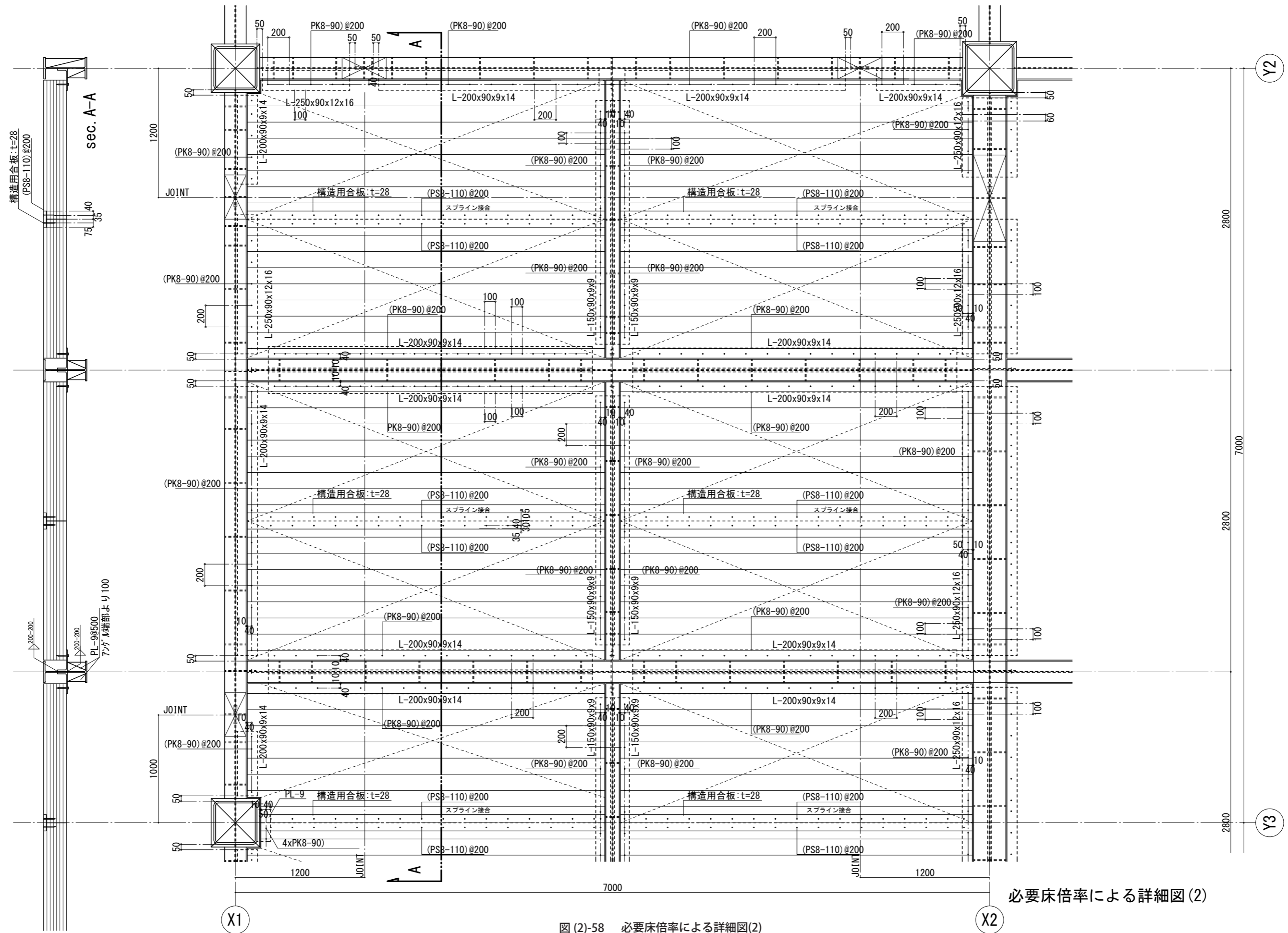
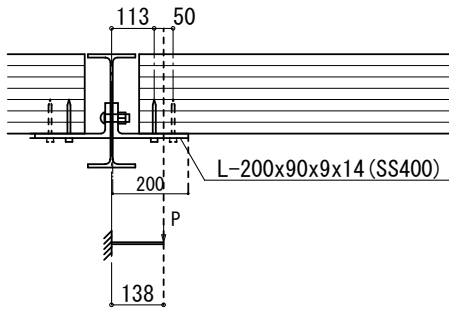


図 (2)-58 必要床倍率による詳細図(2)

-6 CLTの長期鉄骨梁受け部の検討（床倍率40倍を想定した場合）

1. 受け材：L-200x90x9x14(SS400)



$$P = 9.6 \text{ kN/m}$$

$$M = 9.6 \times 0.138 = 1.32 \text{ kNm}$$

$$B \times t = 1000 \times 9 \text{ (SS400)}$$

$$Z = 1000 \times 9^2 / 6 = 13500 \text{ mm}^3$$

$$I = 1000 \times 9^3 / 12 = 60750 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 1.32 \times 10^6 / 13500 = 98 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma / f = 98 / 156 = 0.63 < 1.0 \quad \text{OK}$$

図(2)-59 CLTの長期鉄骨梁受け部
受け材：L-200x90x9x14(SS400)

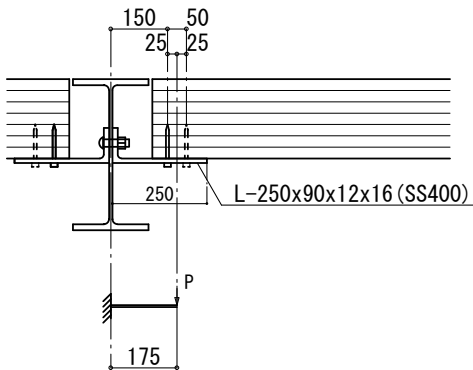
たわみの検討

$$\delta = PL^3 / (3EI)$$

$$= 9.6 \times 10^3 \times 138^3 / (3 \times 205000 \times 60750)$$

$$= 0.675 \text{ mm} \quad \delta / L = 1 / 204 \quad \text{OK}$$

2. 受け材：L-250x90x12x16(SS400)



$$P = 9.6 \text{ kN/m}$$

$$M = 9.6 \times 0.175 = 1.68 \text{ kNm}$$

$$B \times t = 1000 \times 12 \text{ (SS400)}$$

$$Z = 1000 \times 12^2 / 6 = 24000 \text{ mm}^3$$

$$I = 1000 \times 12^3 / 12 = 144000 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 1.68 \times 10^6 / 24000 = 70 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma / f = 70 / 156 = 0.45 < 1.0 \quad \text{OK}$$

図(2)-60 CLTの長期鉄骨梁受け部
受け材：L-250x90x12x16(SS400)

たわみの検討

$$\delta = PL^3 / (3EI)$$

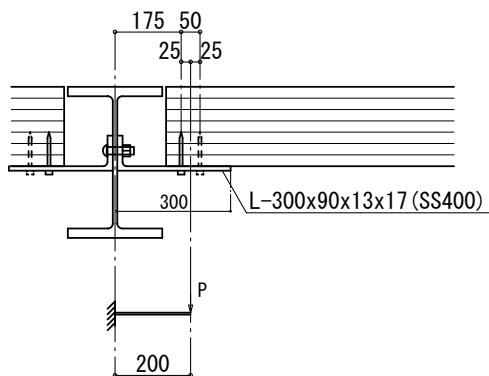
$$= 9.6 \times 10^3 \times 175^3 / (3 \times 205000 \times 144000)$$

$$= 0.58 \text{ mm} \quad \delta / L = 1 / 301 \quad \text{OK}$$

3. 受け材 : L-300x90x13x17(SS400)

$$P = 9.6 \text{ kN/m}$$

$$M = 9.6 \times 0.200 = 1.92 \text{ kNm}$$



$$B \times t = 1000 \times 13 \text{ (SS400)}$$

$$Z = 1000 \times 13^2 / 6 = 28166 \text{ mm}^3$$

$$I = 1000 \times 13^3 / 12 = 183083 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_b = 1.92 \times 10^6 / 28166 = 68 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma / f = 68 / 156 = 0.44 < 1.0 \quad \text{OK}$$

たわみの検討

$$\delta = PL^3 / (3EI)$$

$$= 9.6 \times 10^3 \times 200^3 / (3 \times 205000 \times 183083)$$

$$= 0.68 \text{ mm} \quad \delta / L = 1 / 294 \quad \text{OK}$$

図 (2)-61 CLTの長期鉄骨梁受け部
受け材 : L-300x90x13x17(SS400)

-7 床倍率 40 倍を想定した場合の検討

1. 床倍率 40 倍

$$Q = 1.96 \text{ kN/m} \times 40 = 78.4 \text{ kN/m}$$

① CLT 母材のせん断力の検討

$$Mx60-5-7 \quad t=210 \text{ mm}$$

$$\text{CLT 母材の短期許容せん断力: } sfs = 1.65 \times 2/3 = 1.1 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{短期許容せん断力: } sQ_a = 1.1 \times 210 \times 1000/1000 = 231 \text{ kN/m}$$

$$78.4/231 = 0.34 < 1.0 \quad \text{OK}$$

② スプライン接合の検討

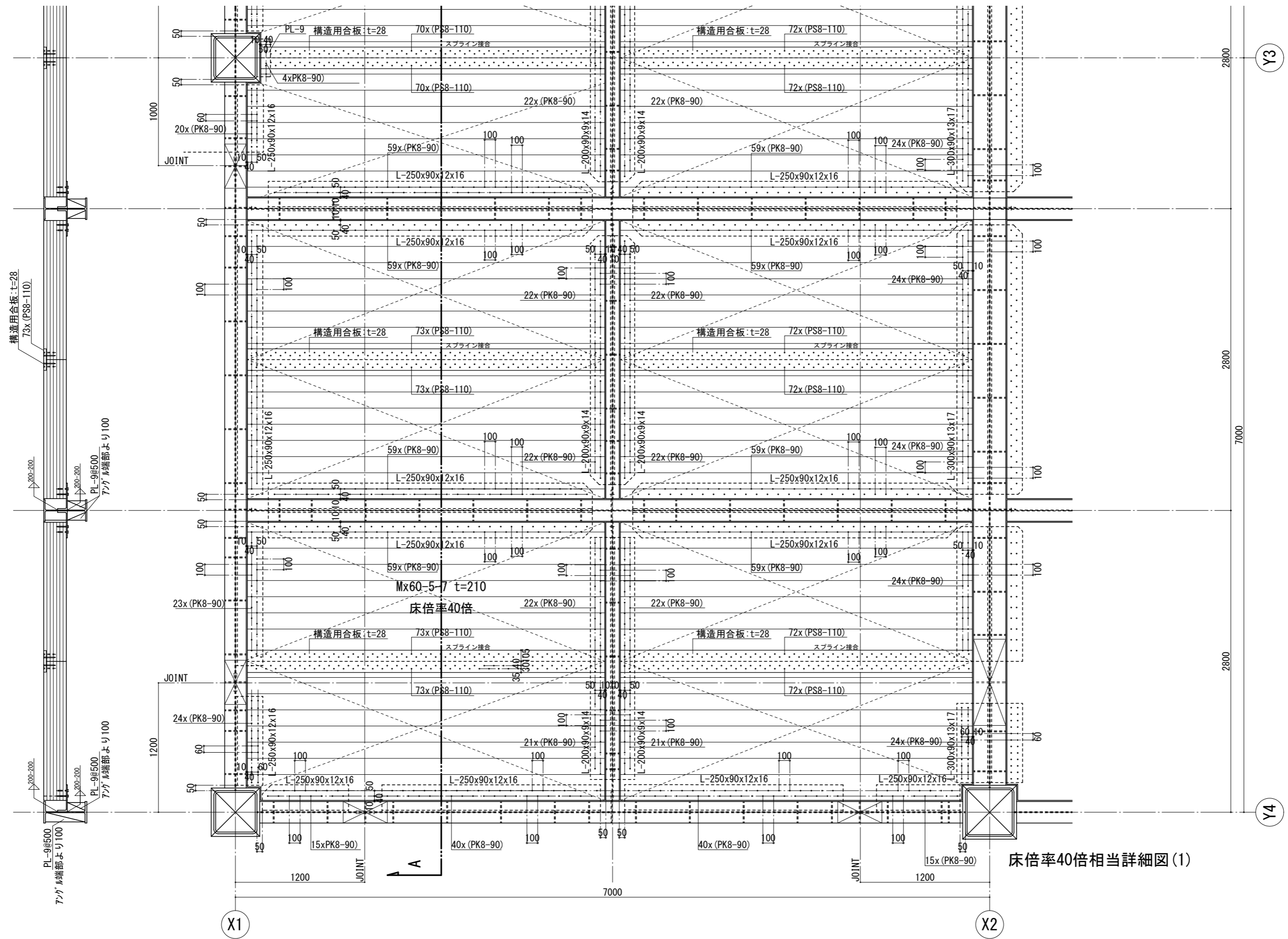
$$\text{ビス 1 本あたりの許容せん断力: } sQ_a = 3.7 \text{ kN/本 (パネリード S:PS8-110)}$$

$$\text{必要本数: } n = 78.4/3.7 = 21.2 \rightarrow 22 \text{ 本/m}$$

③ 外周梁との接合の検討

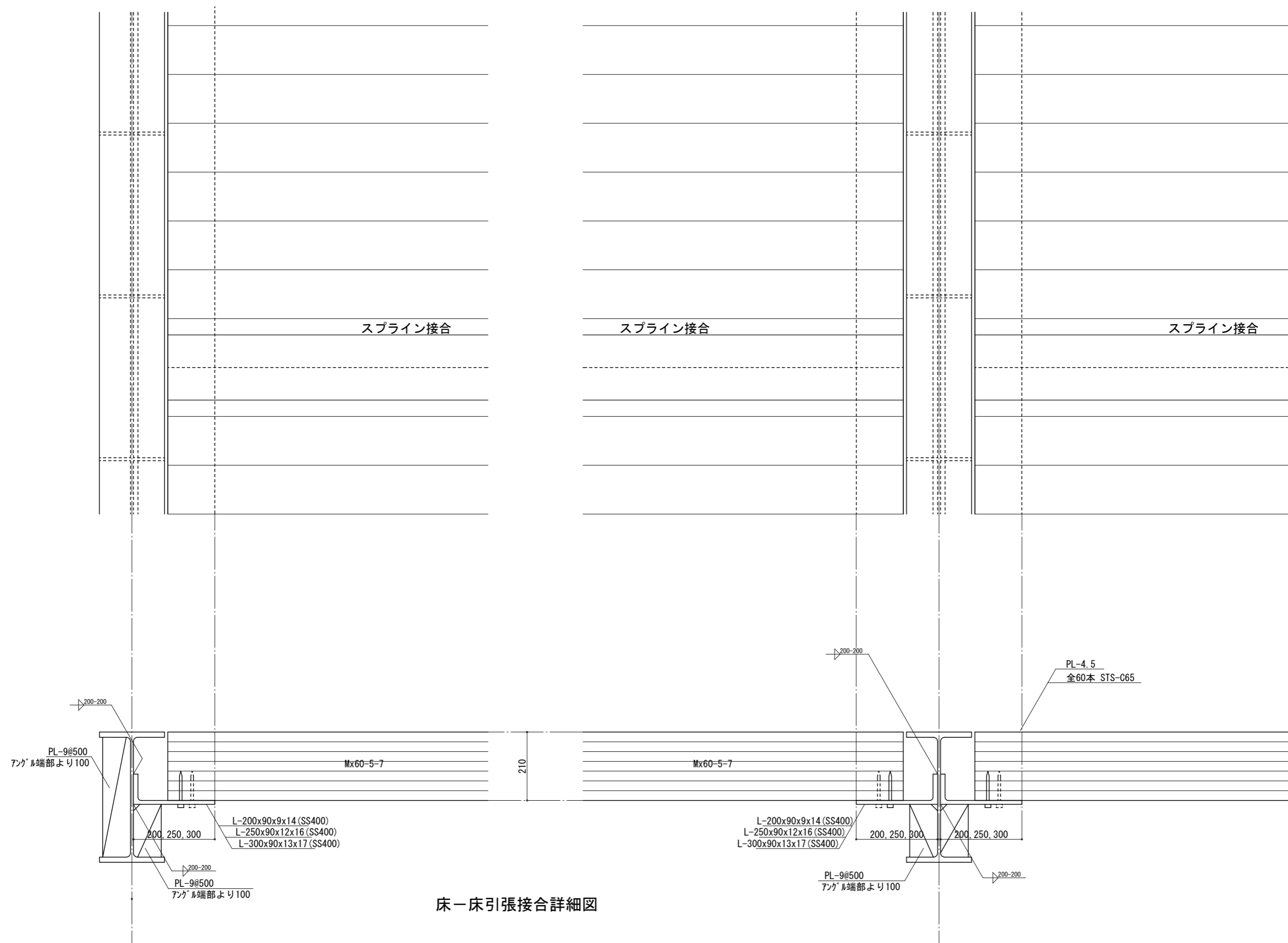
$$\text{ビス 1 本あたりの許容せん断力: } sQ_a = 5.0 \text{ kN/本 (パネリード鋼:PK8-90)}$$

$$\text{必要本数: } n = 78.4/5.0 = 15.7 \rightarrow 16 \text{ 本/m}$$



床倍率40倍相当詳細図(1)

図(2)-62 床倍率40倍相当詳細図(1)



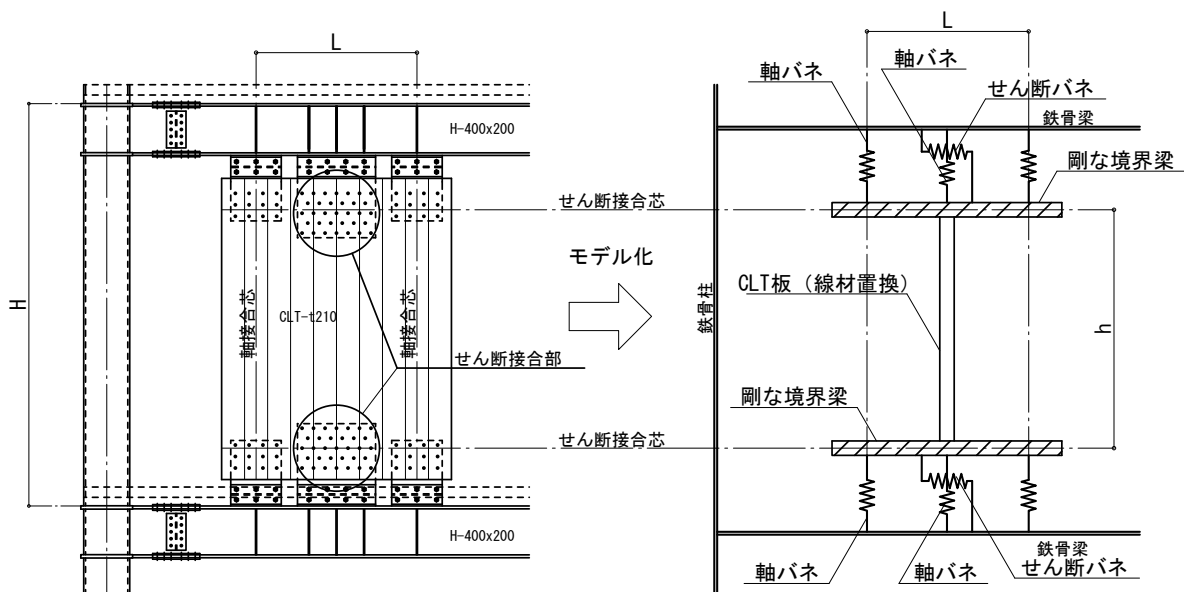
図(2)-64 床一床引張接合詳細図

(3) 6階建て集合住宅

① 概要

6階建てで1住戸約60m²程度の公営住宅程度の集合住宅を建設する計画案である。

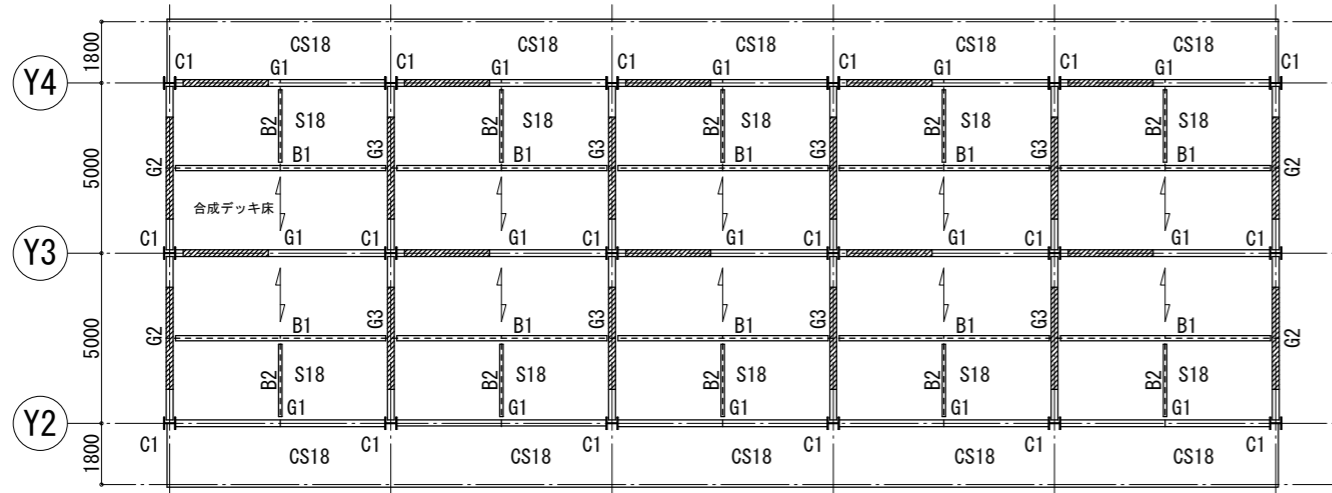
- X方向スパン6.5m×5スパン、Y方向スパン5m×2スパン、階高3.2m、南側にバルコニー（片持ちスラブ）、北側に外廊下（片持ちスラブ）、両妻に鉄骨避難階段を有する。
- 長辺方向ラーメン構造、短辺方向ピン構造のフレームにCLT耐力壁を連層に配置したプランを想定する。
- バルコニー側外壁構面は採光を考慮して耐力壁を設けないプランを想定する。
- 鉄骨は梁の曲げ降伏（1階CLT壁脚のみ軸接合部の軸降伏を許容）を目指す。事前検討よりせん断接合部に相当数のDP本数が必要となる結果が得られ、施工性を考えると現実的ではなかったことから、各階CLT軸接合部の降伏も許容してDs値を設定した。
- 水平力は、鉄骨ラーメンと鉄骨ラーメンあるいは鉄骨ピンフレームに内蔵した鋼板挿入ドリフトピン接合によるCLT耐力壁によって抵抗させる。CLT耐震壁まわりの解析モデルを図(3)-1に示す。なお、CLT耐震壁は水平力のみ負担し、鉛直力は負担しないものとして扱う。
- 図(3)-2～図(3)-5に伏図と軸組図およびCLT耐震壁まわりの詳細図を示す。



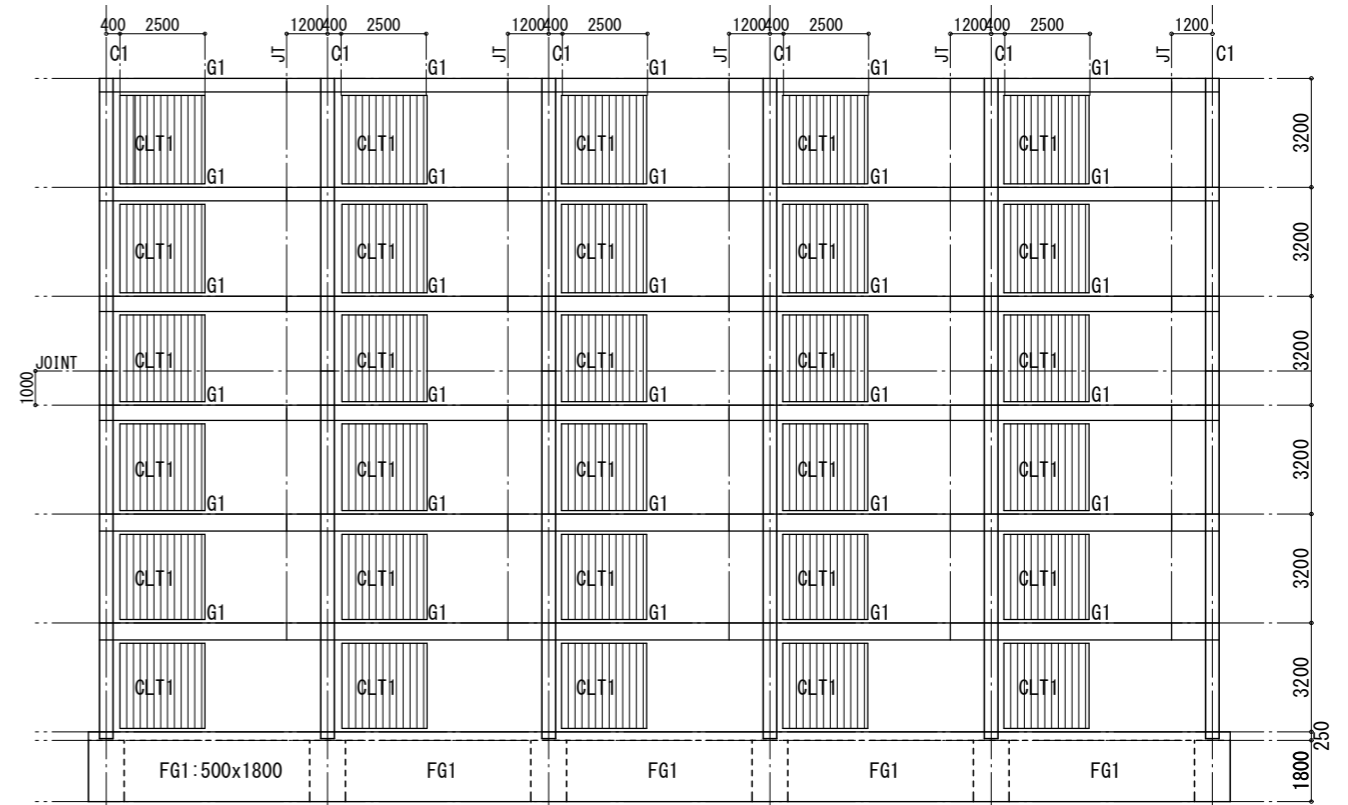
図(3)-1 鉄骨 - CLT 納まり図 (左) および解析モデル図 (右)

CLT 耐震壁の鋼板挿入ドリフトピン接合部の特性値は、前項に示した通り算出した。算出方法の概要は以下に示す通りである。

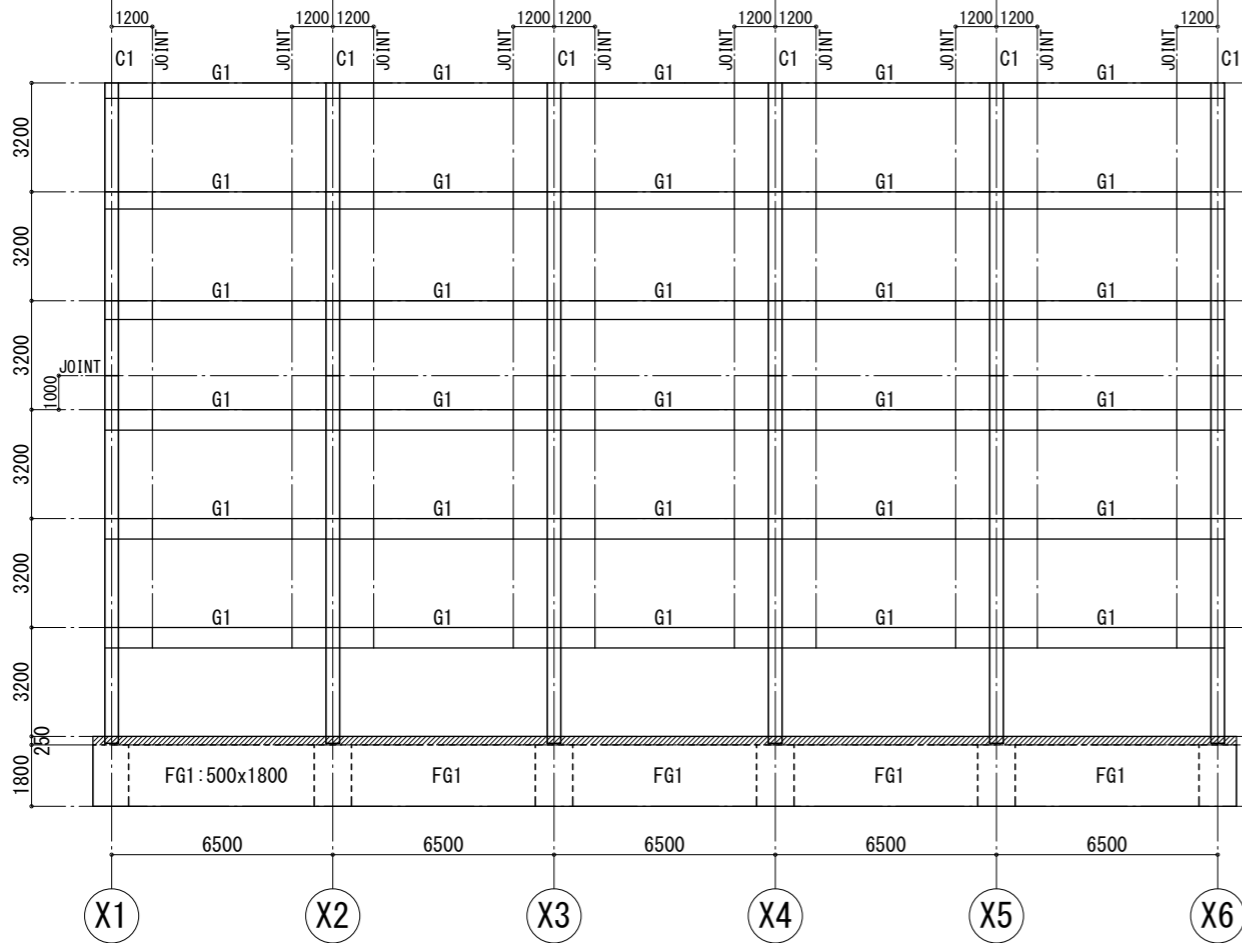
- 軸バネ及びせん断バネに使用した単位ドリフトピン接合の剛性および耐力は、木質構造設計規準・同解説にある計算手法を CLT に適用して求めた値を採用した。
- 複数の単位ドリフトピン接合で構成される接合部の初期剛性および降伏耐力はドリフトピンの本数倍とした。なお、ドリフトピンの鋼板先孔によるスリップを考慮し、剛性の低減を行った。
- X2,X3,X4,X5 通りの戸境壁の CLT 壁が防火上の主要間仕切りとなり片側 30mm 分ドリフトピンを短くして埋め木を行うため、これによる 0.9 掛けの耐力低減を行った。剛性については大きな影響はないと判断し低減は行わないこととした。
- ドリフトピンの配置にあたっては脆性破壊である集合型破壊にならないことを、Eurocode 5 の評価式により確認した。ただし、計算による剛性及び耐力が発揮されるかどうかは今後実験等により確認する必要がある。
- CLT せん断接合部は、仕様上、必然的に軸力も負担するため、解析モデルには鉛直方向の剛性を与えて、その方向の応力負担を考慮して耐力の検定を行った。



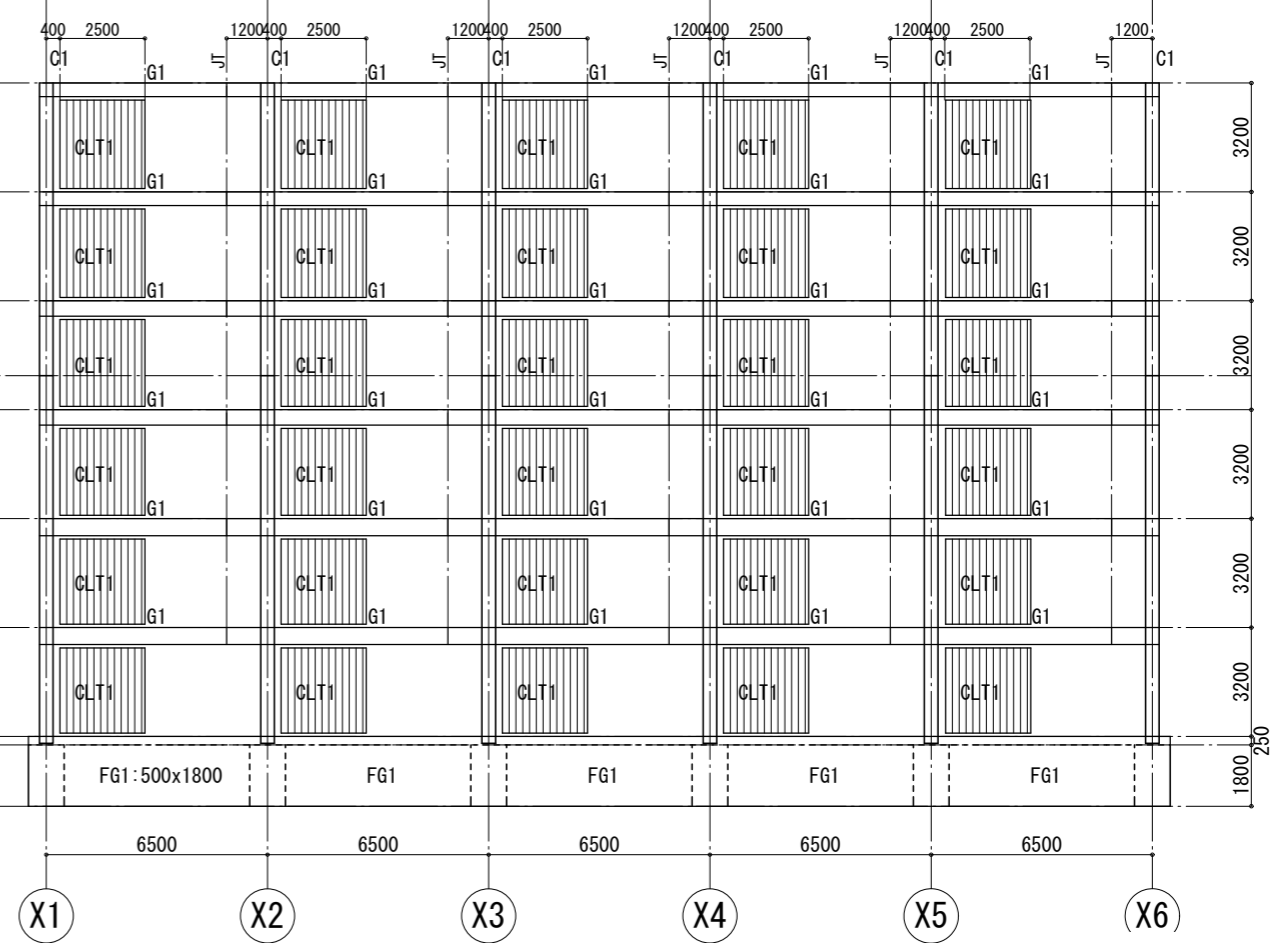
基準階伏図 1/200



Y3通り軸組図 1/200

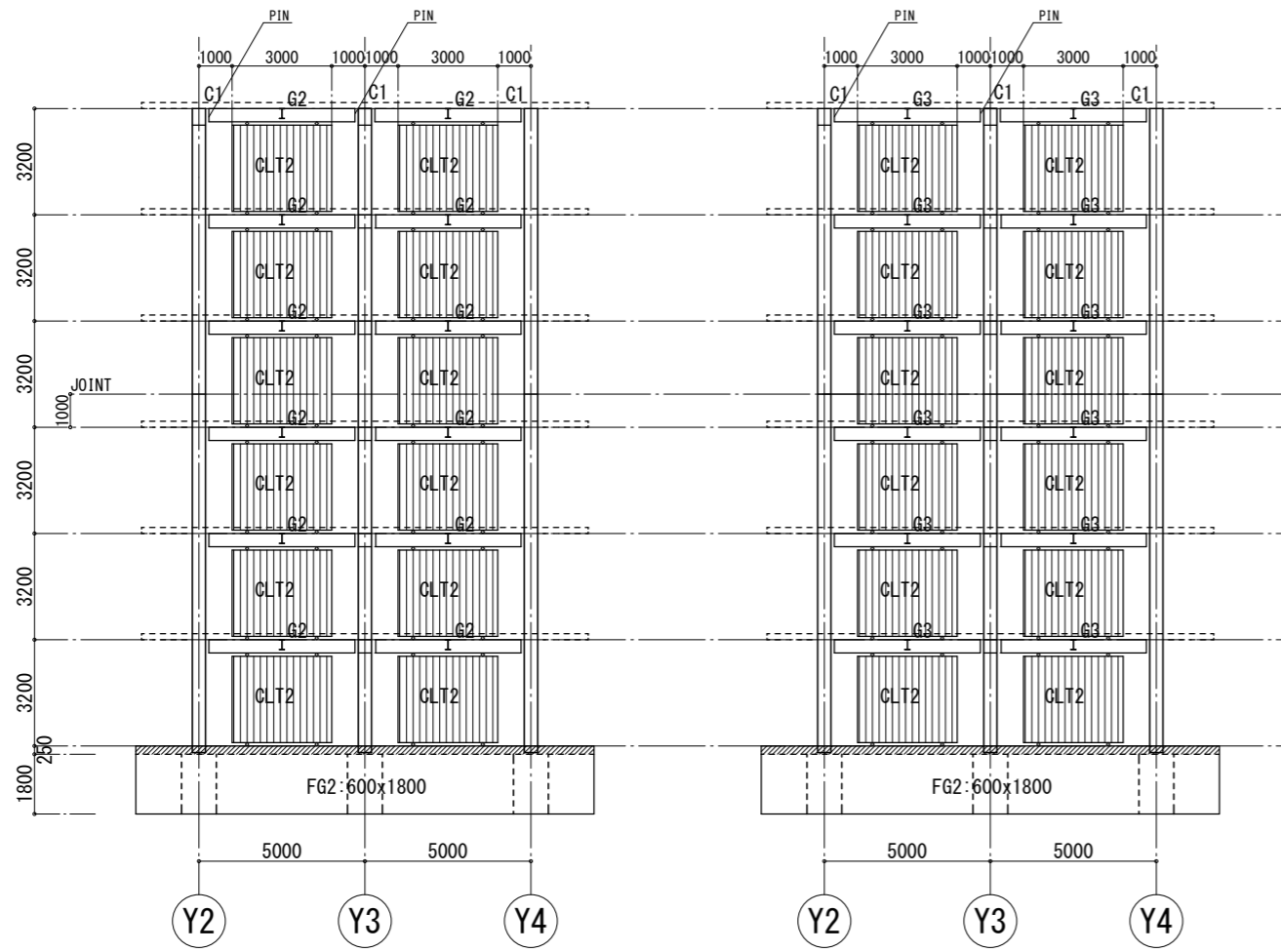


Y2通り軸組図 1/200



Y4通り軸組図 1/200

図 (3)-2 伏図および軸組図①



X1, X6通り軸組図 1/200

X2, X3, X4, X5通り軸組図 1/200

柱断面リスト

階	断面	材質
6	H-400x400x13x21	SN400B
5	H-400x400x13x21	SN400B
4	H-400x400x13x21	SN400B
3	H-400x400x13x21	SN400B
2	H-400x400x13x21	SN400B
1	H-400x400x13x21	SN400B
柱脚ベースパック使用		

小梁 B1:H-350x175x7x11 (SS400)

B2:H-250x125x6x9 (SS400)

剛性床デッキ EZ75 山上コンクリート90mm

CLT板 CLT1:210x2500 (ヒノキ:S90-7-7)

CLT2:210x3000 (ヒノキ:S90-7-7)

RCスラブ S18, CS18:t=180

大梁断面リスト

階	位置	G1			G2			G3		
		断面	材質	位置	断面	材質	位置	断面	材質	
R	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	
6	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	
5	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	
4	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	
3	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	
2	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	全断面	H-350x175x7x11	SN400B	全断面	H-400x200x9x12	SN400B	

図 (3)-3 伏図および軸組図②

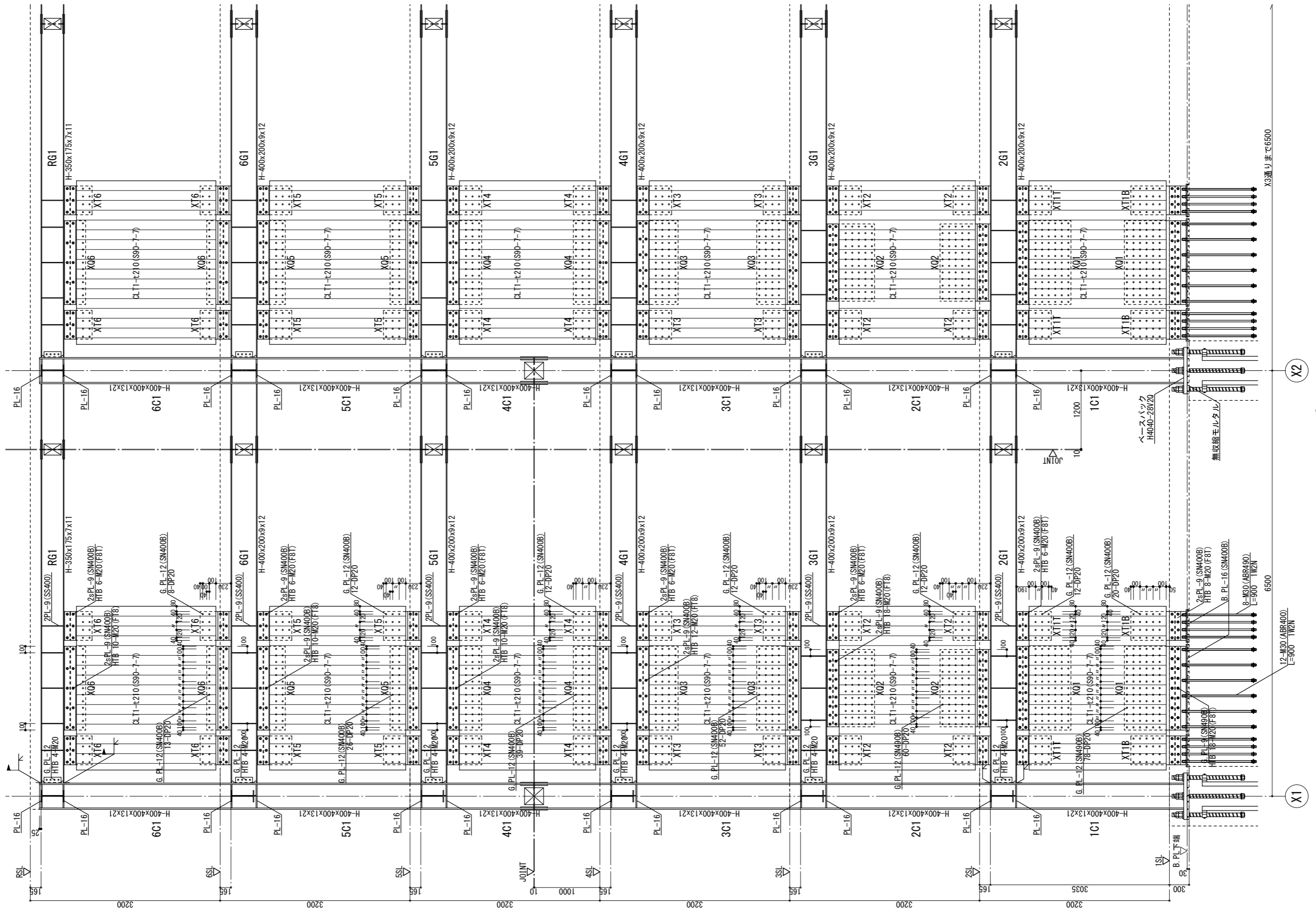


図 (3)-4 X4 通り CLT 耐震壁まわり詳細図

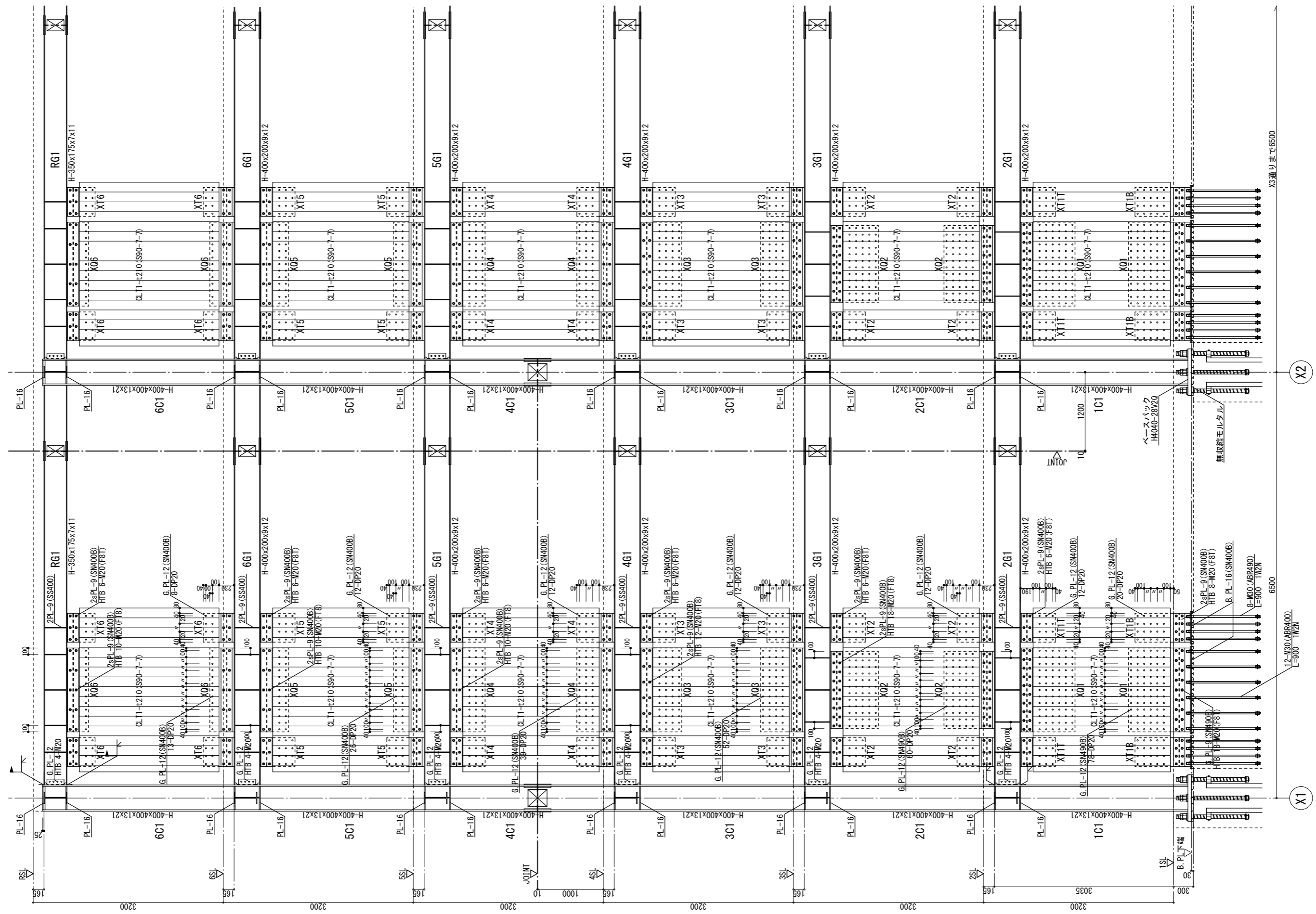


図 (3)-5 Y3 通り CLT 耐震壁まわり詳細図

② 仮定荷重

表 (3)-1 と表 (3)-2 に仮定荷重を示す。

表 (3)-1 床の仕上げ荷重と積載荷重

名称	仕上げ	(t) (mm)	(γ)	w	DL (仕上)		LL (N/m ²)	TL (N/m ²)
陸屋根1 (デッキ床) (非歩行)	押さえコン	60	24.0	1440	5210	S	1000	6300
	断熱材			100	↓	R	600	5900
	アスファルト防水			100	5300	E	400	5700
	コンクリート (山上90mm)	90	24.0	2160				
	コンクリート (山下75mm)	平均 40	24.0	960				
	合成床デッキ : h75			150	(3050)			
L1	天井			300				
陸屋根2 (在来ｽﾗﾌﾞ) (非歩行)	押さえコン	60	24.0	1440	6260	S	1000	7300
	断熱材			100	↓	R	600	6900
	アスファルト防水			100	6300	E	400	6700
	コンクリートスラブ	180	24.0	4320				
	天井			300				
	L1				(1940)			
居室1 (デッキ床) (2F~6F)	乾式二重床 フローリング、パーティクルボードt25 支持脚			300	4170		1800	6000
					↓	R	1300	5500
	コンクリート (山上90mm)	90	24.0	2160	4200	E	600	4800
	コンクリート (山下75mm)	平均 40	24.0	960				
	合成床デッキ : h75			150				
	天井			300				
L2	間仕切り			300	(2010)			
居室2 (在来ｽﾗﾌﾞ) (2F~6F)	乾式二重床 フローリング、パーティクルボードt25 支持脚			300	5220	S	1800	7100
					↓	R	1300	6600
	コンクリートスラブ	180	24.0	4320	5300	E	600	5900
	天井			300				
	間仕切り			300	(900)			
	L2							
1階居室 (在来ｽﾗﾌﾞ)	乾式二重床 フローリング、パーティクルボードt25 支持脚			300	4920	S	1800	6800
					↓	R	1300	6300
	コンクリートスラブ	180	24.0	4320	5000	E	600	5600
	間仕切り			300				
L3				(600)				
廊下 バルコニー (在来ｽﾗﾌﾞ)	勾配増し打ち	50	23.0	1150	5500	S	1800	7300
	コンクリートスラブ	180	24.0	4320	↓	R	1300	6800
	天井			30	5500	E	600	6100
	L4				(1180)			
FS	勾配増し打ち	100	23.0	2300	8300	S	0	8300
	コンクリートスラブ	250	24.0	6000	↓	R	0	8300
					8300	E	0	8300
	L4				(2300)			

表 (3)-2 壁の仕上げ荷重

名称	仕上げ	(t) mm	(γ)	w (N/m)	Σw (N/m)
外壁 (妻壁)	窯業サイディング			250	1300
	CLT板	210	5.0	1050	↓
					1500
外壁 (桁行)	窯業サイディング			250	1630
	CLT板	210	5.0	1050	↓
	石膏ボード t=21×2			330	1700
内壁	石膏ボード t=21×2			330	1380
	CLT板	210	5.0	1050	↓
					1500

③ 地震層せん断力の算定

表 (3)-3 に $C_0=0.2$ 時の地震層せん断力を算定した結果を示す。

表 (3)-3 地震層せん断力の算定

$Z=$ 1.0 $T=$ 0.576 sec
 $C_0=$ 0.2 $2T/(1+3T)=$ 0.422

階	W_i (kN)	ΣW_i (kN)	α_i	A_i	C_i	Q_i (kN)	P_i (kN)
6	3707	3707	0.15	1.953	0.391	1448	1448
5	4067	7774	0.32	1.573	0.315	2446	998
4	4068	11841	0.49	1.373	0.275	3251	805
3	4068	15909	0.66	1.227	0.245	3904	653
2	4068	19977	0.83	1.107	0.221	4421	517
1	4074	24050	1.00	1.000	0.200	4810	389

④ CLTの弾性係数・基準強度

表(3)-4、表(3)-5に次ページ以降で用いるCLTの弾性係数・基準強度を示す。

表(3)-4 CLTの弾性係数・基準強度

	強 軸								弱 軸									
	ヤング係数		せん断弾性係数		*	基準強度				ヤング係数		せん断弾性係数		*	基準強度			
	E_{bx-x0}	E_{by-y0}	G_{bx-x0}	G_{by-y0}		F_c	F_t	F_{bx-x}	F_{by-y}	E_{bx-x0}	E_{by-y0}	G_{bx-x0}	G_{by-y0}		F_c	F_t	F_{bx-x}	F_{by-y}
面内	面外	面内	面外	β_{y-y}	面内	面外	面内	面外	面内	面外	面内	面外	面内	面外	面内	面外		
S 30-3-3	2.00	2.89	0.50	0.023	1.38	7.80	5.75	7.80	9.15	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
S 30-3-4	1.50	2.63	0.50	0.020	1.29	5.85	4.31	5.85	8.32	1.50	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
S 30-5-5	1.80	2.38	0.50	0.027	1.29	7.02	5.18	7.02	7.53	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
S 30-5-7	2.14	2.77	0.50	0.028	1.36	11.57	8.57	11.57	12.16	0.86	0.23	0.50	0.010	3.23	4.63	3.43	4.63	1.00
S 30-7-7	1.71	2.13	0.50	0.029	1.38	9.26	6.86	9.26	9.36	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	6.94	5.14	6.94	3.80
S 30-9-9	1.67	2.00	0.50	0.030	1.36	9.00	6.67	9.00	8.76	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	7.20	5.33	7.20	4.41
Mx60-3-3	4.00	5.78	0.50	0.024	1.38	10.80	8.00	10.80	12.68	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
Mx60-3-4	3.00	5.25	0.50	0.021	1.29	8.10	6.00	8.10	11.52	3.00	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
Mx60-5-5	3.00	4.73	0.50	0.028	1.26	8.10	6.00	8.10	10.37	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
Mx60-5-7	3.86	5.54	0.50	0.030	1.34	10.41	7.71	10.41	12.15	0.86	0.45	0.50	0.010	1.62	3.34	2.46	3.34	0.72
Mx60-7-7	2.57	4.04	0.50	0.030	1.27	6.94	5.14	6.94	8.86	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	5.01	3.70	5.01	2.74
Mx60-9-9	2.33	3.58	0.50	0.031	1.26	6.30	4.67	6.30	7.86	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	5.20	3.83	5.20	3.18
S 60-3-3	4.00	5.78	0.50	0.045	1.38	10.80	8.00	10.80	12.68	2.00	0.22	0.50	0.125	4.50	5.40	4.00	5.40	0.49
S 60-3-4	3.00	5.25	0.50	0.040	1.29	8.10	6.00	8.10	11.52	3.00	0.75	0.50	0.094	3.00	8.10	6.00	8.10	1.65
S 60-5-5	3.60	4.75	0.50	0.055	1.29	9.72	7.20	9.72	10.42	2.40	1.25	0.50	0.027	2.31	6.48	4.80	6.48	2.74
S 60-5-7	4.29	5.55	0.50	0.056	1.36	11.57	8.57	11.57	12.16	1.71	0.45	0.50	0.019	3.23	4.63	3.43	4.63	1.00
S 60-7-7	3.43	4.27	0.50	0.058	1.38	9.26	6.86	9.26	9.36	2.57	1.73	0.50	0.039	1.80	6.94	5.14	6.94	3.80
S 60-9-9	3.33	3.99	0.50	0.061	1.36	9.00	6.67	9.00	8.76	2.67	2.01	0.50	0.045	1.77	7.20	5.33	7.20	4.41
Mx90-3-3	6.00	8.67	0.50	0.024	1.38	13.80	10.25	13.80	16.20	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
Mx90-3-4	4.50	7.88	0.50	0.021	1.29	10.35	7.69	10.35	14.72	1.50	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
Mx90-5-5	4.20	7.08	0.50	0.028	1.25	9.66	7.18	9.66	13.23	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
Mx90-5-7	5.57	8.30	0.50	0.030	1.34	12.81	9.52	12.81	15.51	0.86	0.68	0.50	0.010	1.08	3.34	2.46	3.34	0.72
Mx90-7-7	3.43	5.95	0.50	0.030	1.24	7.89	5.86	7.89	11.11	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	5.01	3.70	5.01	2.74
Mx90-9-9	3.00	5.17	0.50	0.031	1.21	6.90	5.13	6.90	9.67	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	5.20	3.83	5.20	3.18
S 90-3-3	6.00	8.67	0.50	0.068	1.38	13.80	10.25	13.80	16.20	3.00	0.33	0.50	0.188	4.50	6.90	5.13	8.40	0.62
S 90-3-4	4.50	7.88	0.50	0.060	1.29	10.35	7.69	10.35	14.72	4.50	1.13	0.50	0.141	3.00	12.60	9.38	10.35	2.10
S 90-5-5	5.40	7.13	0.50	0.082	1.29	12.42	9.23	12.42	13.32	3.60	1.87	0.50	0.041	2.31	8.28	6.15	8.28	3.50
S 90-5-7	6.43	8.32	0.50	0.084	1.36	14.79	10.98	14.79	15.54	2.57	0.68	0.50	0.029	3.23	5.91	4.39	5.91	1.27
S 90-7-7	5.14	6.40	0.50	0.088	1.38	11.83	8.79	11.83	11.96	3.86	2.60	0.50	0.058	1.80	8.87	6.59	8.87	4.85
S 90-9-9	5.00	5.99	0.50	0.091	1.36	11.50	8.54	11.50	11.19	4.00	3.01	0.50	0.068	1.77	9.20	6.83	9.20	5.63
Mx120-3-3	8.00	11.56	0.50	0.024	1.38	16.80	12.50	16.80	19.72	1.00	0.11	0.50	0.063	4.50	3.90	2.88	3.90	0.35
Mx120-3-4	6.00	10.50	0.50	0.021	1.29	12.60	9.38	12.60	17.92	1.50	0.38	0.50	0.047	3.00	5.85	4.31	5.85	1.19
Mx120-5-5	5.40	9.43	0.50	0.028	1.24	11.34	8.44	11.34	16.09	1.20	0.62	0.50	0.014	2.31	4.68	3.45	4.68	1.98
Mx120-5-7	7.29	11.06	0.50	0.031	1.34	15.30	11.38	15.30	18.88	0.86	0.91	0.50	0.010	0.81	3.34	2.46	3.34	0.72
Mx120-7-7	4.29	7.85	0.50	0.030	1.22	9.00	6.70	9.00	13.40	1.29	0.87	0.50	0.019	1.80	5.01	3.70	5.01	2.74
Mx120-9-9	3.67	6.76	0.50	0.031	1.19	7.70	5.73	7.70	11.54	1.33	1.00	0.50	0.023	1.77	5.20	3.83	5.20	3.18
S 120-3-3	8.00	11.56	0.50	0.091	1.38	16.80	12.50	16.80	19.72	4.00	0.44	0.50	0.250	4.50	8.40	6.25	8.40	0.76
S 120-3-4	6.00	10.50	0.50	0.080	1.29	12.60	9.38	12.60	17.92	6.00	1.50	0.50	0.188	3.00	12.60	9.38	12.60	2.56
S 120-5-5	7.20	9.50	0.50	0.109	1.29	15.12	11.25	15.12	16.22	4.80	2.50	0.50	0.055	2.31	10.08	7.50	10.08	4.26
S 120-5-7	8.57	11.09	0.50	0.112	1.36	18.00	13.39	18.00	18.92	3.43	0.91	0.50	0.039	3.23	7.20	5.36	7.20	1.55
S 120-7-7	6.86	8.54	0.50	0.117	1.38	14.40	10.71	14.40	14.57	5.14	3.46	0.50	0.078	1.80	10.80	8.04	10.80	5.91
S 120-9-9	6.67	7.98	0.50	0.121	1.36	14.00	10.42	14.00	13.62	5.33	4.02	0.50	0.091	1.77	11.20	8.33	11.20	6.85

*せん断応力度分布係数

表(3)-5 CLTの基準せん断強度

		せん断強度 [N/mm ²]					備考
		面内				面外	
		mode I	mode II	mode III	F_{sx-x}	F_{sy-y}	
S4	-3-3	2.70	2.70	1.96	1.96	0.90	* $f_{v,lam,90} = 3 \times f_{v,lam,0}$ * $m = 6, b = 120mm$ * ラミナ厚 30mm
	-3-4	2.70	4.05	1.47	1.47	0.90	
	-5-5	2.70	3.24	2.36	2.36	0.90	
	-5-7	2.70	2.31	1.68	1.68	0.90	
	-7-7	2.70	3.47	2.52	2.52	0.90	
スギ, ベイスギ等	-9-9	2.70	3.60	2.62	2.62	0.90	
	-3-3	3.00	3.00	2.01	2.01	1.00	
	-3-4	3.00	4.50	1.51	1.51	1.00	
	-5-5	3.00	3.60	2.41	2.41	1.00	
	-5-7	3.00	2.57	1.72	1.72	1.00	
トドマツ, エゾマツ, オウシュウアカマ ツ等	-7-7	3.00	3.86	2.58	2.58	1.00	
	-9-9	3.00	4.00	2.68	2.68	1.00	
	-3-3	3.30	3.30	2.09	2.09	1.10	
S2	-3-4	3.30	4.95	1.57	1.57	1.10	
	-5-5	3.30	3.96	2.51	2.51	1.10	
	-5-7	3.30	2.83	1.79	1.79	1.10	
	-7-7	3.30	4.24	2.69	2.69	1.10	
	-9-9	3.30	4.40	2.79	2.79	1.10	
ツガ, ベイツガ等	-3-3	3.60	3.60	2.89	2.89	1.20	
	-3-4	3.60	5.40	2.17	2.17	1.20	
	-5-5	3.60	4.32	3.47	3.47	1.20	
	-5-7	3.60	3.09	2.48	2.48	1.20	
	-7-7	3.60	4.63	3.72	3.60	1.20	
ヒノキ, カラマツ, ベイマツ等	-9-9	3.60	4.80	3.86	3.60	1.20	

⑤ CLT 鋼板挿入ドリフトピン接合部の耐力と剛性（1本あたり）

以下では、CLT が S90-7-7（厚さ $t=210\text{mm}$ 、ヒノキ、樹種グループ J2）と S60-7-7（厚さ $t=210\text{mm}$ 、スギ、樹種グループ J3）、ドリフトピンが材質 SS400 / 径 20mm（標準接合部は長さ 210mm、片面あらかしの防火上の間仕切り壁は片側 30mm 埋木をするため長さ 180mm）、鋼板が厚さ $t=12\text{mm}$ （スリット 14mm）の接合部について剛性と耐力の算出方法を示す。

-1 標準接合部の剛性と耐力

● S90-7-7（ヒノキ）

強 軸

耐力： $P_{y0} = 41.8\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 55.7\text{kN/mm/本}$

弱 軸

耐力： $P_{y0} = 38.5\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 48.6\text{kN/mm/本}$

● S60-7-7（スギ）

強 軸

耐力： $P_{y0} = 37.2\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 40.9\text{kN/mm/本}$

弱 軸

耐力： $P_{y0} = 34.5\text{kN/本}$ 、剛性： $k_0 = 36.0\text{kN/mm/本}$

-2 鋼板の先孔のスリップによる剛性低減

● S90-7-7（ヒノキ）

強 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(41.8\text{kN}/55.7\text{kN/mm})\} \times 55.7\text{kN/mm}$$

$$= 27.8\text{kN/mm/本}$$

弱 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(38.5\text{kN}/48.8\text{kN/mm})\} \times 48.8\text{kN/mm}$$

$$= 24.9\text{kN/mm/本}$$

● S60-7-7（スギ）

強 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(37.2\text{kN}/40.9\text{kN/mm})\} \times 40.9\text{kN/mm}$$

$$= 22.4\text{kN/mm/本}$$

弱 軸

$$k = 1/\{1+0.75\text{mm}/(34.5\text{kN}/36.0\text{kN/mm})\} \times 36.0\text{kN/mm}$$

$$= 20.1\text{kN/mm/本}$$

-3 片側埋木による耐力低減

● S90-7-7（ヒノキ）

強 軸

$P_y = 0.9 \times 41.8\text{kN/本} = 37.6\text{kN/本}$

弱 軸

$P_y = 0.9 \times 38.5\text{kN/本} = 34.6\text{kN/本}$

● S60-7-7（スギ）

強 軸

$P_y = 0.9 \times 37.2\text{kN/本} = 33.5\text{kN/本}$

弱 軸

$P_y = 0.9 \times 34.5\text{kN/本} = 31.1\text{kN/本}$

⑥ CLT耐震壁の接合部の剛性・耐力

表(3)-4、表(3)-5にCLT耐震壁の軸接合部とせん断接合部の剛性・耐力を示す。

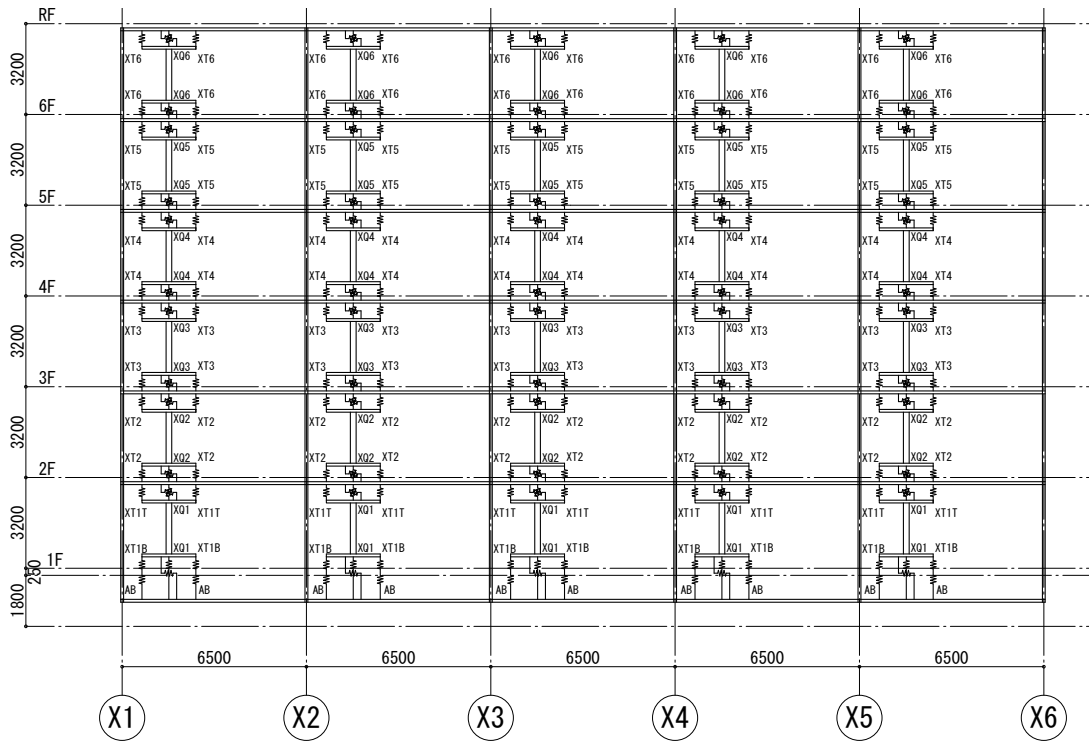
図(3)-6にCLT耐震壁のモデル化における軸接合部とせん断接合部の配置図を示す。

表(3)-6 X通りのCLT耐震壁の接合部の剛性・耐力

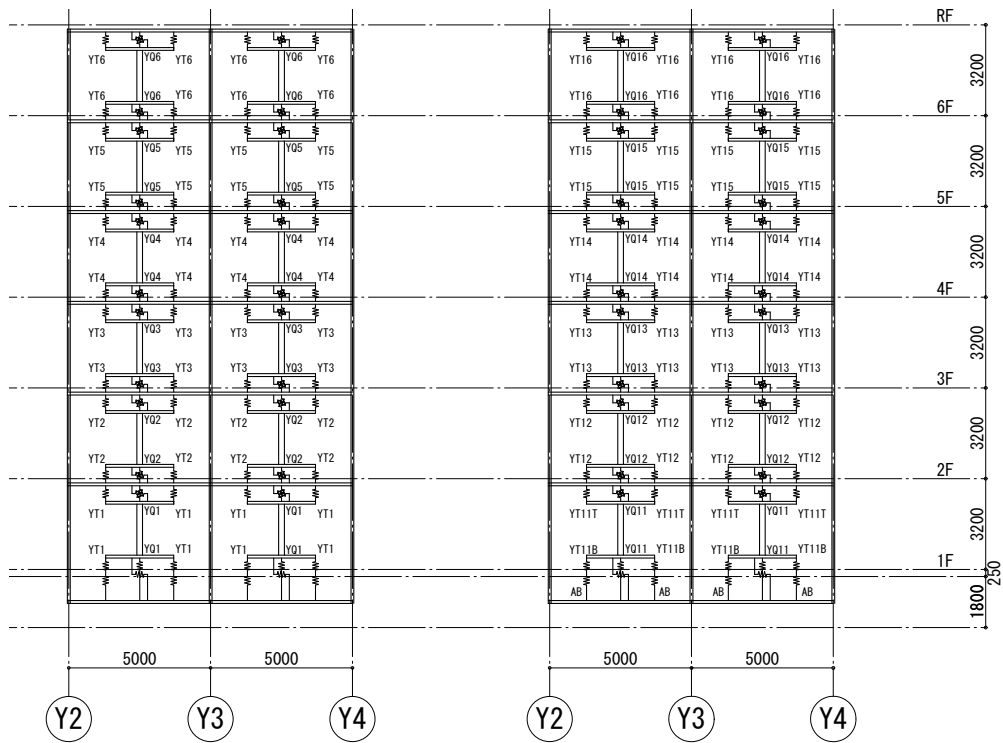
部位	X1, X6 通り								X2, X3, X4, X5 通り								
	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	6階 壁頭/壁脚		1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	6階 壁頭/壁脚		
名称	YT1B	YT1T	YT2	YT3	YT4	YT5	YT6	YT11B	YT11T	YT12	YT13	YT14	YT14	YT15			
設計 軸方向耐力	P_u	kN	836	502	502	502	502	502	334	836	502	502	502	502	502	334	
応力	α		1.5	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	
高力ボルト 接合部	最大耐力	kN	1204	903	903	903	903	903	903	1204	903	903	903	903	903	903	
	検定比		1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.37	1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.37	
	判定		NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	等級		F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	
	呼び径		M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	
最大耐力/本 本数	kN/本	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	
			4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
軸接合部 G.PL (鋼板)	最大耐力	kN	1690	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1690	1795	1795	1795	1795	1795	1795	
	検定比		0.74	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	0.74	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	
	判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	鋼種		SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	
	引張強さ	F_u	kN	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	有効断面積	A_c	mm ²	4224	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4224	4488	4488	4488	4488	4488	4488
	厚さ	t	mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
幅	l	mm	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	
アンカー ボルト	最大耐力	kN	2008							2008							
	検定比		0.62							0.62							
	判定		OK							OK							
	材質		ABR490							ABR490							
	呼び径		M30							M30							
最大引張耐力/本 本数	kN/本	251							251								
			8						8								
名称	YQ1	YQ2	YQ3	YQ4	YQ5	YQ6	YQ11	YQ12	YQ13	YQ14	YQ15	YQ16					
設計 せん断耐力	$Q_{u水平}$	kN	1386	1386	1386	924	693	693	2079	2079	1733	1733	1386	1386	924		
付加曲げ(PL端)	M_u	kNm	621	527	527	351	263	229	1035	1035	745	745	527	527	351		
付加曲げ(高力ボルト)	M_u	kNm	457	430	430	286	215	180	790	790	624	624	430	430	286		
最大作用力	R	kN	263	238	256	278	282	248	422	422	330	330	256	256	278		
	R_x	kN	173	163	163	208	246	206	299	299	159	159	163	163	208		
	R_y	kN	198	173	198	185	139	139	297	297	289	289	198	198	185		
高力ボルト 接合部	検定比		0.87	0.79	0.85	0.93	0.94	0.82	1.40	1.40	1.10	1.10	0.85	0.85	0.93		
			OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG	NG	NG	OK	OK	OK		

表(3)-7 Y通りのCLT耐震壁の接合部の剛性・耐力

部位	Y1, Y4 通り								
	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	6階 壁頭/壁脚		
名称	XT1B	XT1T	XT2	XT3	XT4	XT5	XT6		
設計 軸方向耐力	P_u	kN	836	502	502	502	502	334	
応力	α		1.5	-	-	-	-	-	
高力ボルト 接合部	最大耐力	kN	1204	903	903	903	903	903	
	検定比		1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.37	
	判定		NG	OK	OK	OK	OK	OK	
	等級		F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	
	呼び径		M20	M20	M20	M20	M20	M20	
最大耐力/本 本数	kN/本	301	301	301	301	301	301	301	
			4	3	3	3	3	3	
軸接合部 G.PL (鋼板)	最大耐力	kN	1690	1795	1795	1795	1795	1795	
	検定比		0.74	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	
	判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	鋼種		SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	
	引張強さ	F_u	kN	400	400	400	400	400	400
	有効断面積	A_c	mm ²	4224	4488	4488	4488	4488	4488
	厚さ	t	mm	12	12	12	12	12	12
幅	l	mm	440	440	440	440	440	440	
アンカー ボルト	最大耐力	kN	1506						
	検定比		0.83						
	判定		OK						
	材質		ABR490						
	呼び径		M30						
最大引張耐力/本 本数	kN/本	251							
			6						
名称	XQ1	XQ2	XQ3	XQ4	XQ5	XQ6			
設計 せん断耐力	$Q_{u水平}$	kN	3003	2310	501	1502	1001	501	
付加曲げ(PL端)	M_u	kNm	1646	1224	240	646	380	165	
付加曲げ(高力ボルト)	M_u	kNm	1291	959	205	541	310	130	
最大作用力	R	kN	609	383	110	469	288	132	
	R_x	kN	530	284	71	360	207	87	
	R_y	kN	300	257	83	300	200	100	
高力ボルト 接合部	検定比		2.02	1.27	0.36	1.56	0.96	0.44	
			NG	NG	OK	NG	OK	OK	



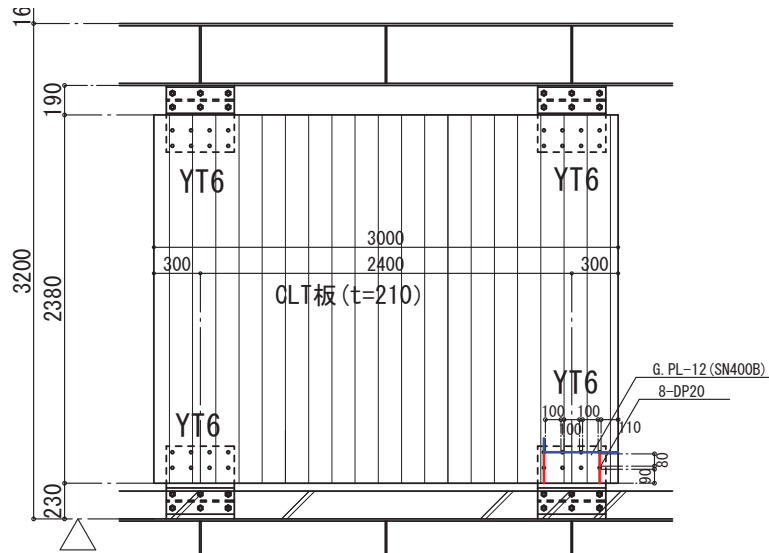
【Y3,Y4 通り】



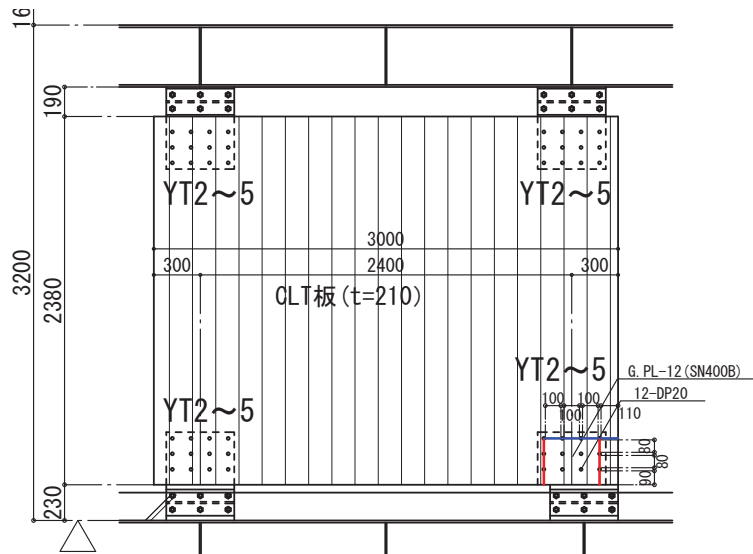
【X1, X6 通り】

【X2, X3, X4, X5 通り】

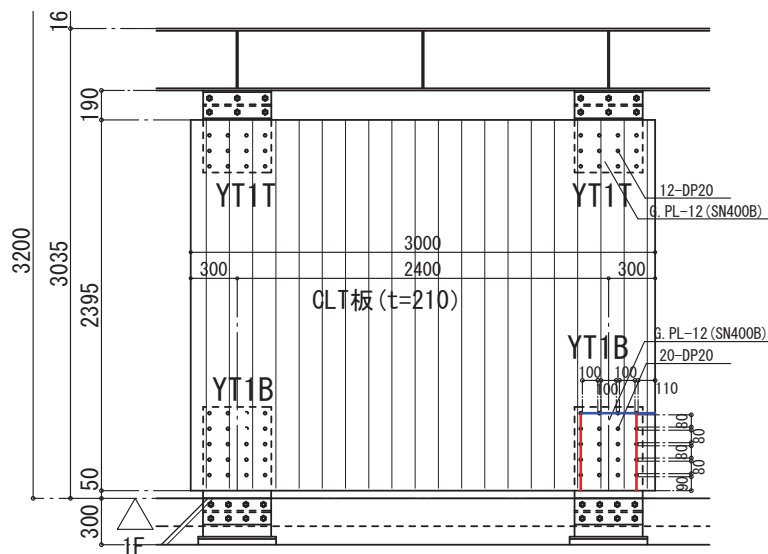
図 (3)-6 C L T 耐震壁のモデル化における軸接合部・せん断接合部の配置図



【6階壁頭/壁脚】

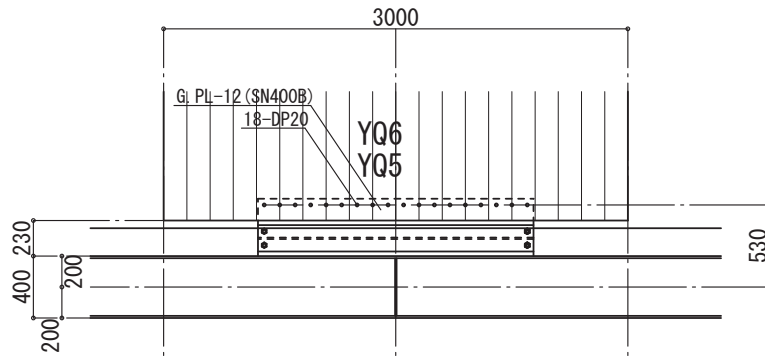


【2~5階壁頭/壁脚】

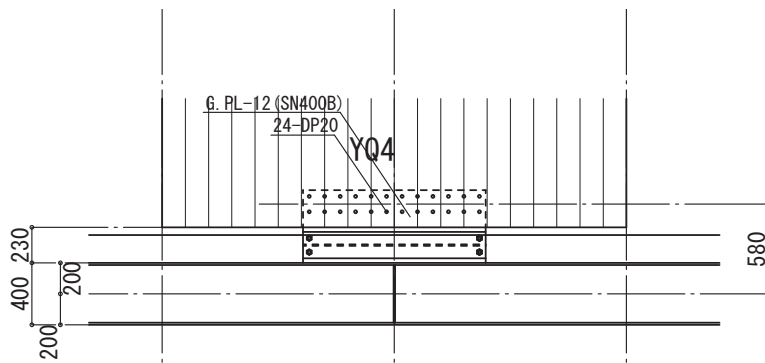


【1階壁頭/壁脚】

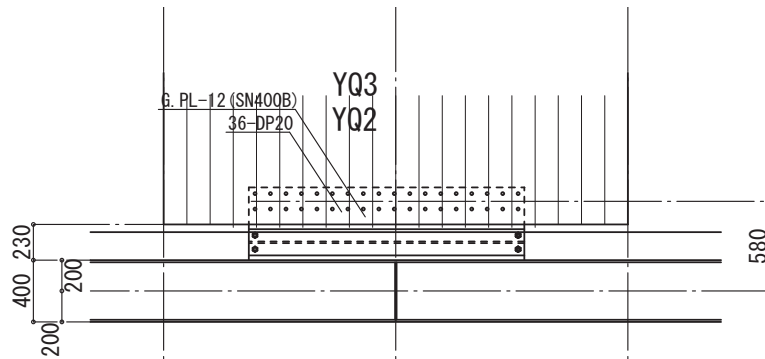
図(3)-7 X1, X6通りのCLT耐震壁の軸接合部 (YT1 ~ YT6)



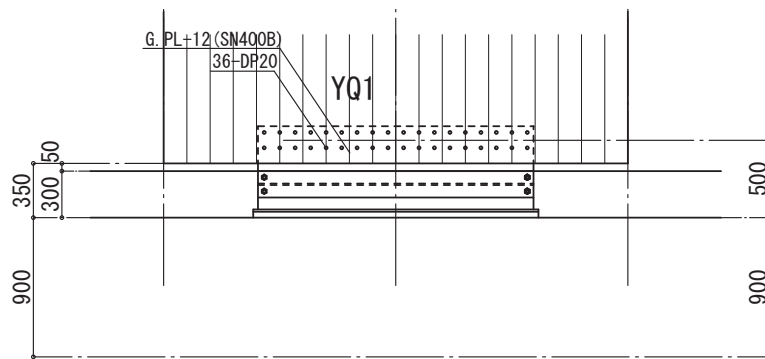
【5,6階 壁頭 / 壁脚】



【4階 壁頭 / 壁脚】

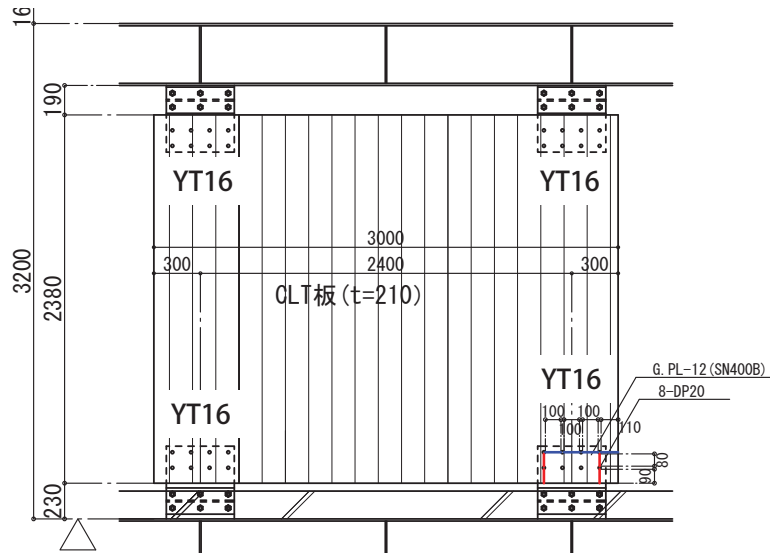


【2,3階 壁頭 / 壁脚】

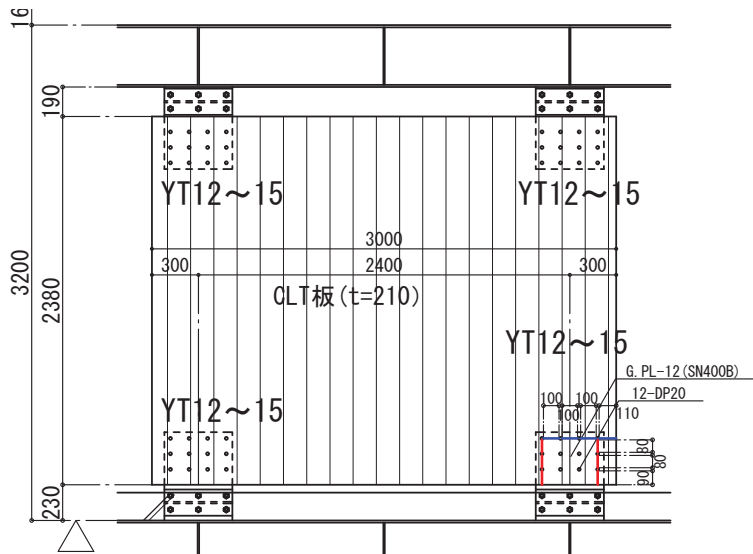


【1階 壁頭 / 壁脚】

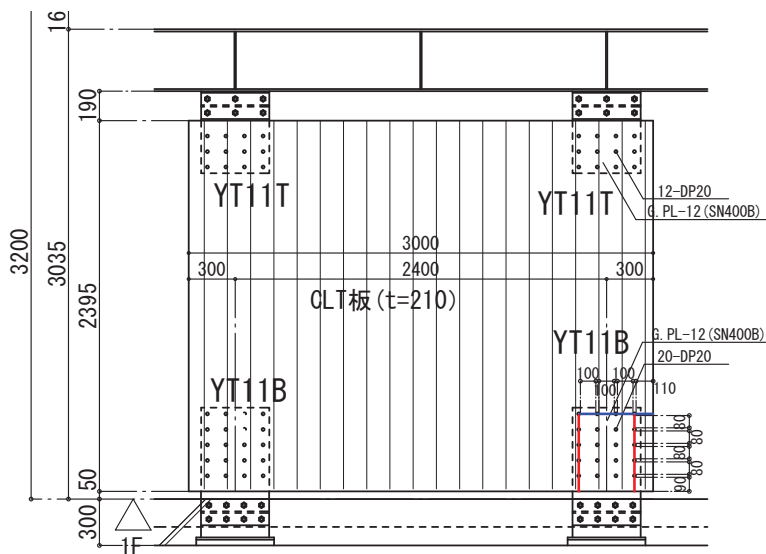
図 (3)-8 X1, X6 通りの C L T 耐震壁のせん断接合部 (YQ1 ~ YQ6)



【6階壁頭/壁脚】

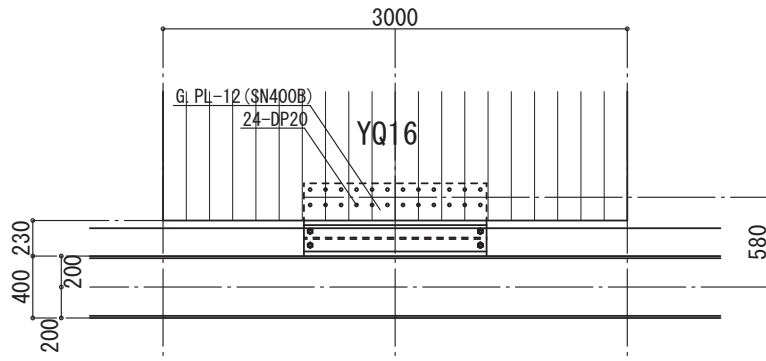


【2~5階壁頭/壁脚】

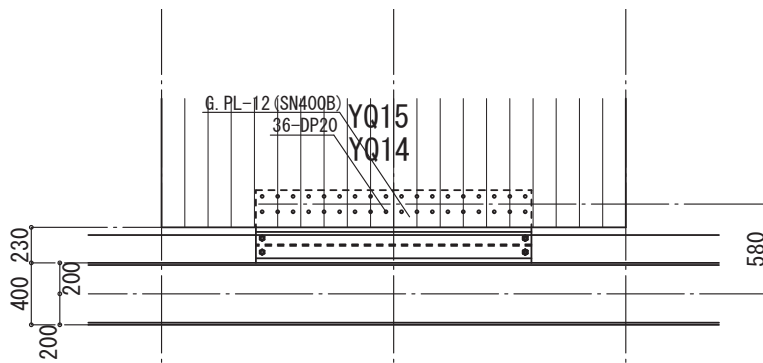


【1階壁頭/壁脚】

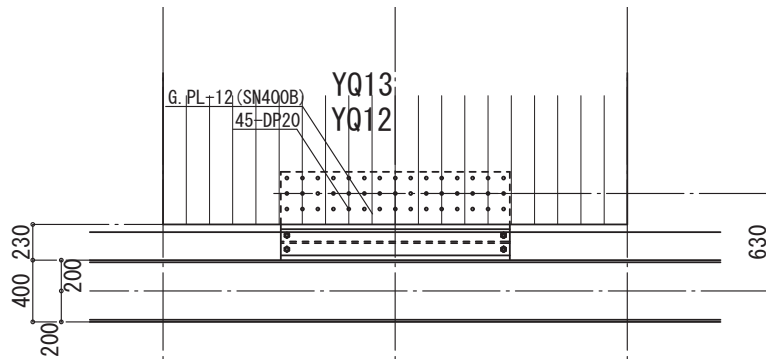
図(3)-9 X2, X3, X4, X4通りのCLT耐震壁の軸接合部 (YT11 ~ YT16)



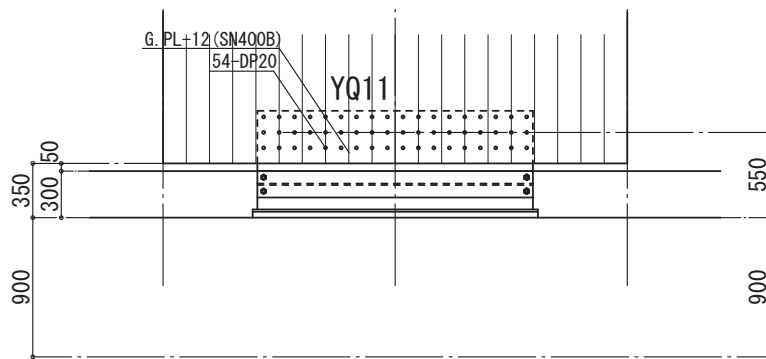
【5,6階壁頭/壁脚】



【4階壁頭/壁脚】

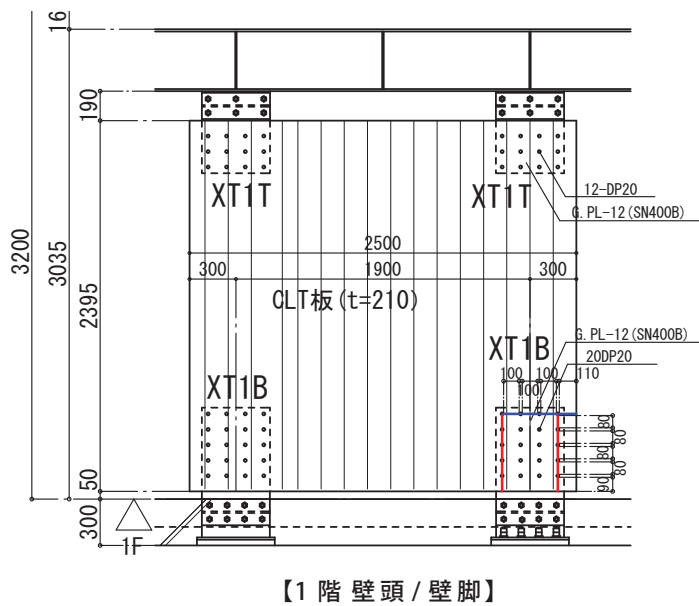
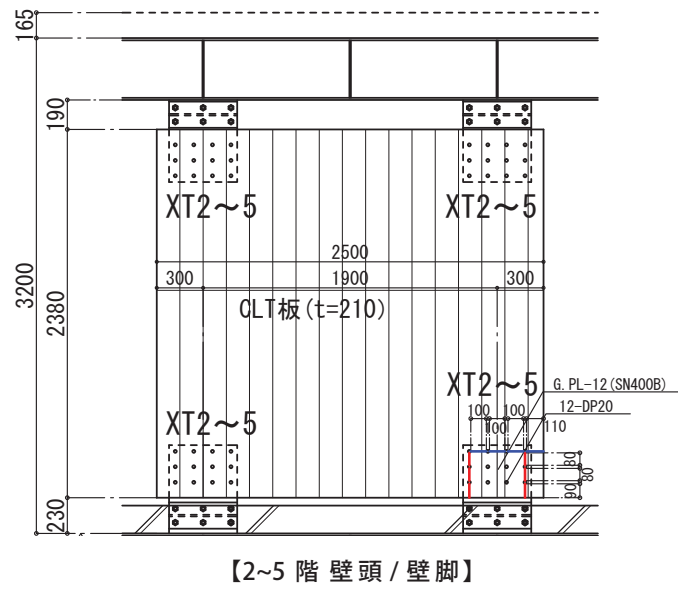
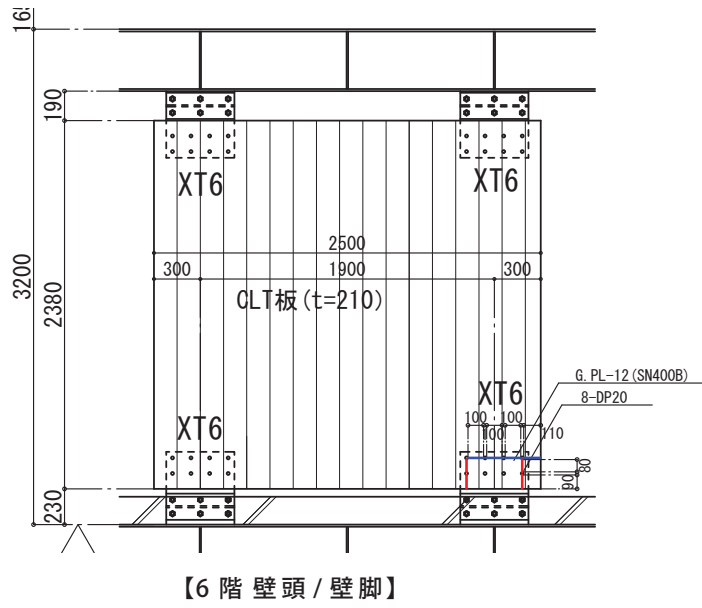


【2,3階壁頭/壁脚】

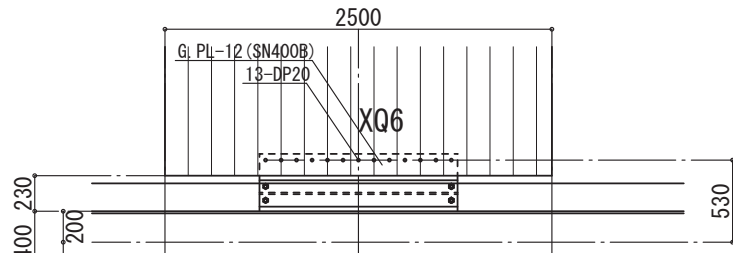


【1階壁頭/壁脚】

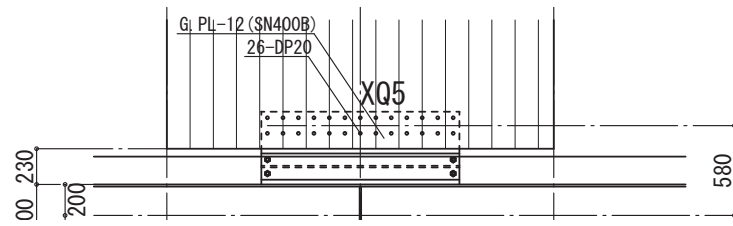
図(3)-10 X2, X3, X4, X5通りのC L T耐震壁のせん断接合部 (YQ11 ~ YQ16)



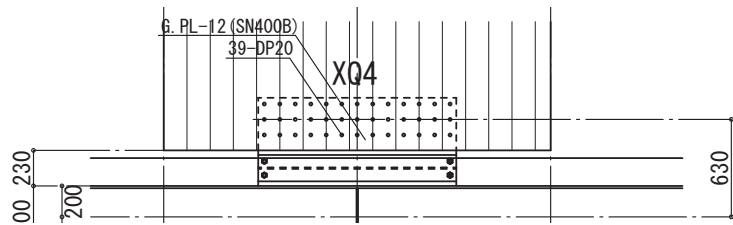
図(3)-11 Y3, Y4 通りのCLT耐震壁の軸接合部 (XT1 ~ XT6)



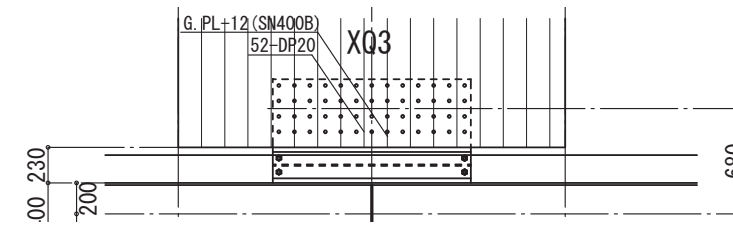
【5,6階 壁頭 / 壁脚】



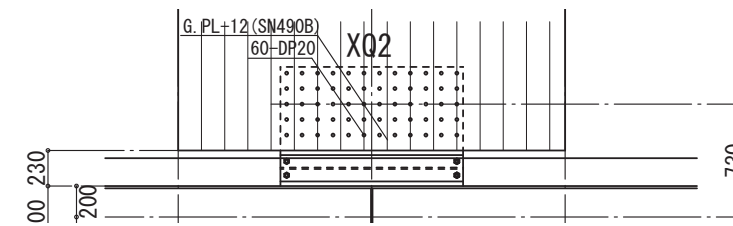
【5,6階 壁頭 / 壁脚】



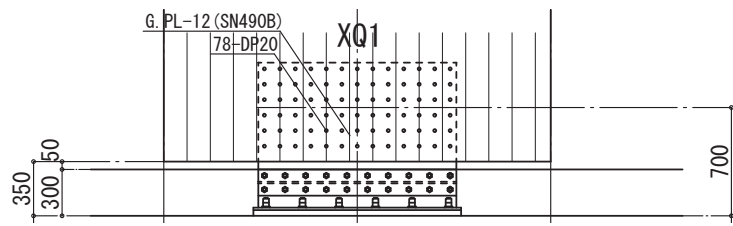
【4階 壁頭 / 壁脚】



【3階 壁頭 / 壁脚】



【2階 壁頭 / 壁脚】



【1階 壁頭 / 壁脚】

図 (3)-12 Y3, Y4 通りのCLT耐震壁のせん断接合部 (XQ1 ~ XQ6)

⑦ C L T 耐震壁の接合部の周辺の高力ボルト等の検討

表 (3)-8、表 (3)-9 に C L T 耐震壁の接合部の周辺の高力ボルト等の検討結果を示す。

表 (3)-8 X 通りの C L T 耐震壁の接合部の高力ボルト等の検討結果

部位	X1, X6 通り								X2, X3, X4, X5 通り							
	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	6階 壁頭/壁脚	6階 壁脚	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	6階 壁頭/壁脚	
軸 接 合 部	名称	YT1B	YT1T	YT2	YT3	YT4	YT5	YT6	YT11B	YT11T	YT12	YT13	YT14	YT14	YT15	
	設計 応力	軸方向耐力 P_u kN	836	502	502	502	502	334	836	502	502	502	502	502	334	
		判定	1.5	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	
	高力ボ ルト 接 合 部	最大耐力	kN	1204	903	903	903	903	903	1204	903	903	903	903	903	903
		検定比		1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.37	1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.37
		判定		NG	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		等級		F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T
		呼び径		M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20
	最大耐力/本 本数	kN/本	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301
	G.PL (鋼板)	最大耐力	kN	1690	1795	1795	1795	1795	1795	1690	1795	1795	1795	1795	1795	1795
検定比			0.74	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	0.74	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	
判定			OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
鋼種			SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	
引張強さ		F_u kN	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
有効断面積		A_e mm ²	4224	4488	4488	4488	4488	4488	4224	4488	4488	4488	4488	4488	4488	
厚さ		t mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
幅		l mm	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	
アンカ ー ボ ル ト		最大耐力	kN	2008						2008						
		検定比		0.62						0.62						
	判定		OK						OK							
	材質		ABR490						ABR490							
	呼び径		M30						M30							
最大引張耐力/本 本数	kN/本	251						251							8	
せん 断 接 合 部	名称	YQ1	YQ2	YQ3	YQ4	YQ5	YQ6	YQ11	YQ12	YQ13	YQ14	YQ15	YQ16			
	せん断耐力	Q_u 水平 kN	1386	1386	1386	924	693	693	2079	1733	1733	1386	1386	924		
	付加曲げ(PL端)	M_u kNm	621	527	527	351	263	229	1035	745	745	527	527	351		
	付加曲げ(高力ボルト)	M_u kNm	457	430	430	286	215	180	790	624	624	430	430	286		
	高力ボ ルト 接 合 部	最大作用力	R kN	263	238	256	278	282	248	422	330	330	256	256	278	
		R_x kN		173	163	163	208	246	206	299	159	159	163	163	208	
		R_y kN		198	173	198	185	139	139	297	289	289	198	198	185	
		検定比		0.87	0.79	0.85	0.93	0.94	0.82	1.40	1.10	1.10	0.85	0.85	0.93	
		判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG	NG	OK	OK	OK	
	等級		F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T		
呼び径		M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20			
最大耐力/本 本数	kN/本	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301		
G.PL (鋼板)	垂直応力度	N/mm ²	109	93	93	144	42	37	183	191	191	92	92	144		
	せん断応力度	N/mm ²	71	72	71	72	35	35	107	107	107	71	71	72		
	検定比		0.64	0.60	0.60	0.74	0.28	0.27	0.73	1.03	1.03	0.60	0.60	0.74		
	判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG	OK	OK	OK		
	鋼種		SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN490B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B		
	降伏強さ	F_y N/mm ²	235	235	235	235	235	235	325	235	235	235	235	235		
	有効断面係数	Z_e mm ³	6E+06	6E+06	6E+06	2E+06	6E+06	6E+06	6E+06	4E+06	4E+06	6E+06	6E+06	2E+06		
	有効断面積	A_e mm ²	19512	19248	19512	12840	20040	20040	19512	16176	16176	19512	19512	12840		
	厚さ	t mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
	幅	l mm	1780	1780	1780	1180	1780	1780	1780	1480	1480	1780	1780	1180		
アンカ ー ボ ル ト	負担せん断力	q_{bu} kN	139						173							
	負担引張力(最外Bt)	p_{bu} kN	178						298							
	検定比		1.27						2.59							
	判定		NG						NG							
	材質		ABR490						ABR490							
	呼び径		M30						M30							
	最大せん断耐力/本 最大引張耐力/本 本数(せん断) 本数(引張)	kN/本	159						159						12	
最外Bt-圧縮縁	mm	1740						1740								

*1階壁脚は、軸接合部の軸方向耐力に1.5倍の安全率 α を乗じて先行降伏を保証した。

*せん断接合部は、CLT耐震壁のせん断接合部の耐力発揮時に作用する応力を設計応力とし、別にCLT耐震壁のせん断接合部の耐力についてメカニズム時の応力に対する保証設計を行っている。

表 (3)-9 Y 通りの C L T 耐震壁の接合部の高力ボルト等の検討結果

部位	Y1, Y4 通り								
	1階 壁脚	1階 壁頭	2階 壁頭/壁脚	3階 壁頭/壁脚	4階 壁頭/壁脚	5階 壁頭/壁脚	6階 壁頭/壁脚		
軸 接 合 部	名称	XT1B	XT1T	XT2	XT3	XT4	XT5	XT6	
	設計応力 軸方向耐力 P_u kN	836	502	502	502	502	502	334	
	α	1.5	-	-	-	-	-	-	
	高力ボルト 接合部	最大耐力 kN	1204	903	903	903	903	903	903
	検定比	1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.37	
	判定	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	等級	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	
	呼び径	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	
	最大耐力/本 本数	301 4	301 3	301 3	301 3	301 3	301 3	301 3	
	G.PL (鋼板)	最大耐力 kN	1690	1795	1795	1795	1795	1795	1795
	検定比	0.74	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	
	判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	鋼種	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	SN400B	
	引張強さ F_u kN	400	400	400	400	400	400	400	
有効断面積 A_e mm ²	4224	4488	4488	4488	4488	4488	4488		
厚さ t mm	12	12	12	12	12	12	12		
幅 l mm	440	440	440	440	440	440	440		
アンカー ボルト	最大耐力 kN	1506							
検定比	0.83								
判定	OK								
材質	ABR490								
呼び径	M30								
最大引張耐力/本 本数	251 6								
せん 断 接 合 部	名称	XQ1	XQ2	XQ3	XQ4	XQ5	XQ6		
	設計応力 せん断耐力 Q_u 水平 kN	3003	2310	501	1502	1001	501		
	付加曲げ (PL端) M_u kNm	1646	1224	240	646	380	165		
	付加曲げ (高力ボルト) M_u kNm	1291	959	205	541	310	130		
	高力ボルト 接合部	最大作用力 R kN	609	383	110	469	288	132	
	R_x kN	530	284	71	360	207	87		
	R_y kN	300	257	83	300	200	100		
	検定比	2.02	1.27	0.36	1.56	0.96	0.44		
	判定	NG	NG	OK	NG	OK	OK		
	等級	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T	F8T		
	呼び径	M20	M20	M20	M20	M20	M20		
	最大耐力/本 本数	301 10	301 9	301 6	301 5	301 5	301 5		
	G.PL (鋼板)	垂直応力度 N/mm ²	615	471	84	222	131	57	
	せん断応力度 N/mm ²	236	196	36	107	71	36		
	検定比	2.07	1.63	0.29	1.12	0.70	0.32		
	判定	NG	NG	OK	NG	OK	OK		
	鋼種	SN490B	SN490B	SN490B	SN400B	SN400B	SN400B		
	降伏強さ F_y N/mm ²	325	325	325	235	235	235		
	有効断面係数 Z_e mm ³	3E+06	3E+06	3E+06	3E+06	3E+06	3E+06		
有効断面積 A_e mm ²	12720	11784	13776	14040	14040	14040			
厚さ t mm	12	12	12	12	12	12			
幅 l mm	1280	1180	1280	1280	1280	1280			
アンカー ボルト	負担せん断力 q_{bu} kN	250							
負担引張力 (最外Bt) p_{bu} kN	669								
検定比	9.58								
判定	NG								
材質	ABR490								
呼び径	M30								
最大せん断耐力/本 最大引張耐力/本 本数 (せん断) 本数 (引張)	159 251 12 2								
最外Bt-圧縮縁	mm	1230							

*1階壁脚は、軸接合部の軸方向耐力に1.5倍の安全率 α を乗じて先行降伏を保証した。

*せん断接合部は、CLT耐震壁のせん断接合部の耐力発揮時に作用する応力を設計応力とし、別にCLT耐震壁のせん断接合部の耐力についてメカニズム時の応力に対する保証設計を行っている。

⑧ 鉄骨フレームの大梁の断面検討

表 (3)-10 ~ 表 (3)-12 に長期および Y 方向短期地震時の検定比、表 (3)-13 ~ 表 (3)-16 に長期および X 方向短期地震時の検定比を示す。特記なき鋼材は SN400B、赤塗りは SN490B である。

表 (3)-10 X1, X3 通りの大梁

X1通り (妻構面)

階	Y2-Y3								Y3-Y4							
	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値
R	0	37	—	157	H-350x175x7x11	771	—	0.20	0	47	—	200	H-350x175x7x11	771	—	0.26
	72	0	462	306	H-350x175x7x11	771	0.60	0.40	72	0	462	306	H-350x175x7x11	771	0.60	0.40
6	0	47	—	200	H-350x175x7x11	771	—	0.26	0	39	—	166	H-350x175x7x11	771	—	0.22
	0	62	—	264	H-350x175x7x11	771	—	0.34	0	71	—	302	H-350x175x7x11	771	—	0.39
	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42
5	0	70	—	298	H-350x175x7x11	771	—	0.39	0	65	—	277	H-350x175x7x11	771	—	0.36
	0	86	—	366	H-350x175x7x11	771	—	0.47	0	91	—	387	H-350x175x7x11	771	—	0.50
	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42
4	0	90	—	383	H-350x175x7x11	771	—	0.50	0	88	—	374	H-350x175x7x11	771	—	0.49
	0	105	—	447	H-350x175x7x11	771	—	0.58	0	106	—	451	H-350x175x7x11	771	—	0.59
	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42
3	0	105	—	447	H-350x175x7x11	771	—	0.58	0	108	—	460	H-350x175x7x11	771	—	0.60
	0	111	—	472	H-350x175x7x11	771	—	0.61	0	108	—	460	H-350x175x7x11	771	—	0.60
	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42
2	0	108	—	460	H-350x175x7x11	771	—	0.60	0	113	—	481	H-350x175x7x11	771	—	0.62
	0	88	—	374	H-350x175x7x11	771	—	0.49	0	83	—	353	H-350x175x7x11	771	—	0.46
	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42	76	0	487	323	H-350x175x7x11	771	0.63	0.42
1	0	82	—	349	H-350x175x7x11	771	—	0.45	0	89	—	379	H-350x175x7x11	771	—	0.49

X3通り (中構面)

階	Y2-Y3								Y3-Y4							
	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値
R	0	35	—	149	H-400x200x9x12	1130	—	0.13	0	45	—	191	H-400x200x9x12	1130	—	0.17
	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51
	0	44	—	187	H-400x200x9x12	1130	—	0.17	0	38	—	162	H-400x200x9x12	1130	—	0.14
6	0	78	—	332	H-400x200x9x12	1130	—	0.29	0	94	—	400	H-400x200x9x12	1130	—	0.35
	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51
	0	93	—	396	H-400x200x9x12	1130	—	0.35	0	84	—	357	H-400x200x9x12	1130	—	0.32
5	0	108	—	460	H-400x200x9x12	1130	—	0.41	0	120	—	511	H-400x200x9x12	1130	—	0.45
	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51
	0	119	—	506	H-400x200x9x12	1130	—	0.45	0	114	—	485	H-400x200x9x12	1130	—	0.43
4	0	131	—	557	H-400x200x9x12	1130	—	0.49	0	138	—	587	H-400x200x9x12	1130	—	0.52
	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51
	0	137	—	583	H-400x200x9x12	1130	—	0.52	0	137	—	583	H-400x200x9x12	1130	—	0.52
3	0	139	—	591	H-400x200x9x12	1130	—	0.52	0	141	—	600	H-400x200x9x12	1130	—	0.53
	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51
	0	141	—	600	H-400x200x9x12	1130	—	0.53	0	146	—	621	H-400x200x9x12	1130	—	0.55
2	0	113	—	481	H-400x200x9x12	1130	—	0.43	0	113	—	481	H-400x200x9x12	1130	—	0.43
	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51	136	0	872	579	H-400x200x9x12	1130	0.77	0.51
	0	111	—	472	H-400x200x9x12	1130	—	0.42	0	123	—	523	H-400x200x9x12	1130	—	0.46

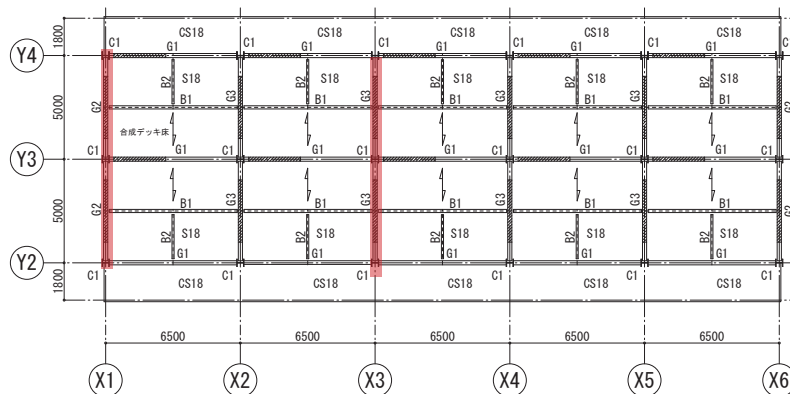


表 (3)-11 Y2 通りの大梁

階	X1-X2								X2-X3								
	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	
R	左端	81	49	519	553	H-350x175x7x11	771	0.67	0.72	85	45	545	553	H-350x175x7x11	771	0.71	0.72
	中央	48	0	308	-	H-350x175x7x11	771	0.40	-	44	0	282	-	H-350x175x7x11	771	0.37	-
	右端	80	45	513	536	H-350x175x7x11	771	0.67	0.70	85	46	545	557	H-350x175x7x11	771	0.71	0.72
6	左端	103	103	660	877	H-400x200x9x12	1130	0.58	0.78	93	95	596	800	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.71
	中央	51	0	327	-	H-400x200x9x12	1130	0.29	-	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	79	95	506	843	H-400x200x9x12	1130	0.45	0.75	94	95	603	800	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.71
5	左端	98	126	628	953	H-400x200x9x12	1130	0.56	0.84	93	115	596	885	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.78
	中央	55	0	353	-	H-400x200x9x12	1130	0.31	-	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	82	116	526	911	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.81	94	115	603	885	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.78
4	左端	96	141	615	1009	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.89	93	127	596	936	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.83
	中央	52	0	333	-	H-400x200x9x12	1130	0.29	-	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	84	130	538	962	H-400x200x9x12	1130	0.48	0.85	94	127	603	936	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.83
3	左端	93	144	596	1009	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.89	91	129	583	936	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.83
	中央	52	0	333	-	H-400x200x9x12	1130	0.29	-	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	88	133	564	962	H-400x200x9x12	1130	0.50	0.85	94	129	603	936	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.83
2	左端	86	131	551	923	H-400x200x9x12	1130	0.49	0.82	95	114	609	889	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.79
	中央	52	0	333	-	H-400x200x9x12	1130	0.29	-	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	93	120	596	877	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.78	94	114	603	889	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.79

階	X3-X4								
	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	
R	左端	86	45	551	557	H-350x175x7x11	771	0.72	0.72
	中央	43	0	276	-	H-350x175x7x11	771	0.36	-
	右端	85	45	545	557	H-350x175x7x11	771	0.71	0.72
6	左端	95	95	609	809	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.72
	中央	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	94	95	603	809	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.72
5	左端	95	115	609	894	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.79
	中央	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	94	115	603	894	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.79
4	左端	95	127	609	945	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.84
	中央	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	94	127	603	945	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.84
3	左端	95	129	609	953	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.84
	中央	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	94	129	603	953	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.84
2	左端	95	114	609	889	H-400x200x9x12	1130	0.54	0.79
	中央	48	0	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-
	右端	94	114	603	889	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.79

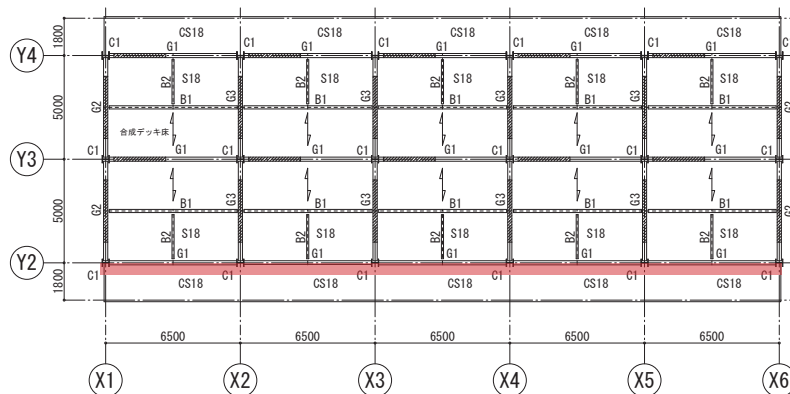


表 (3)-12 Y3 通りの大梁

階		X1-X2								X2-X3							
		長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値
R	左端	60	2	385	264	H-350x175x7x11	771	0.50	0.34	64	2	410	281	H-350x175x7x11	771	0.53	0.36
	中央	35	56	224	-	H-350x175x7x11	771	0.29	-	29	58	186	-	H-350x175x7x11	771	0.24	-
	右端	65	74	417	570	H-350x175x7x11	771	0.54	0.74	65	76	417	596	H-350x175x7x11	771	0.54	0.77
6	左端	71	22	455	396	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.35	71	20	455	387	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.34
	中央	34	109	218	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-	33	108	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	69	139	442	894	H-400x200x9x12	1130	0.39	0.79	73	141	468	902	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.80
5	左端	69	57	442	536	H-400x200x9x12	1130	0.39	0.47	71	49	455	511	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.45
	中央	35	127	224	-	H-400x200x9x12	1130	0.20	-	33	126	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	70	160	449	974	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.86	72	161	462	987	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.87
4	左端	69	86	442	660	H-400x200x9x12	1130	0.39	0.58	71	76	455	626	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.55
	中央	35	137	224	-	H-400x200x9x12	1130	0.20	-	33	135	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	71	171	455	1021	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.90	72	171	462	1030	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.91
3	左端	68	113	436	770	H-400x200x9x12	1130	0.39	0.68	71	100	455	728	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.64
	中央	35	131	224	-	H-400x200x9x12	1130	0.20	-	33	129	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	72	164	462	987	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.87	73	164	468	1000	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.88
2	左端	65	121	417	791	H-400x200x9x12	1130	0.37	0.70	71	109	455	766	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.68
	中央	35	98	224	-	H-400x200x9x12	1130	0.20	-	33	96	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	74	129	474	826	H-400x200x9x12	1130	0.42	0.73	73	128	468	847	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.75

階		X3-X4							
		長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値
R	左端	63	2	404	277	H-350x175x7x11	771	0.52	0.36
	中央	29	57	186	-	H-350x175x7x11	771	0.24	-
	右端	65	76	417	591	H-350x175x7x11	771	0.54	0.77
6	左端	71	21	455	391	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.35
	中央	32	107	205	-	H-400x200x9x12	1130	0.18	-
	右端	72	140	462	898	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.79
5	左端	71	50	455	515	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.46
	中央	32	1025	205	-	H-400x200x9x12	1130	0.18	-
	右端	72	161	462	987	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.87
4	左端	71	76	455	626	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.55
	中央	33	133	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	72	170	462	1,026	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.91
3	左端	71	100	455	728	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.64
	中央	33	138	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	72	169	462	1,021	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.90
2	左端	71	108	455	762	H-400x200x9x12	1130	0.40	0.67
	中央	33	97	212	-	H-400x200x9x12	1130	0.19	-
	右端	73	129	468	851	H-400x200x9x12	1130	0.41	0.75

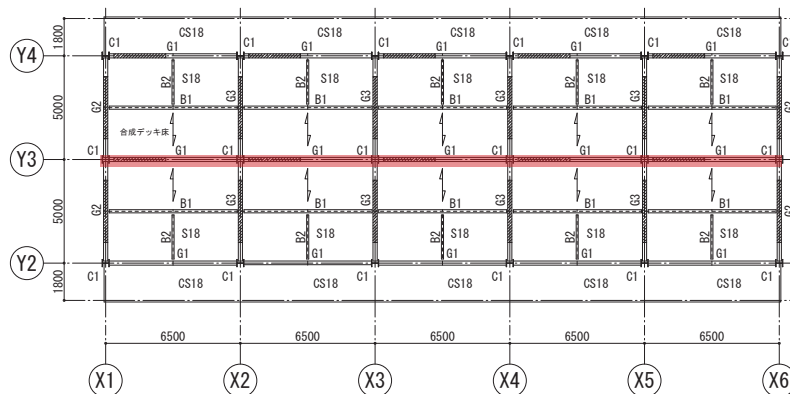
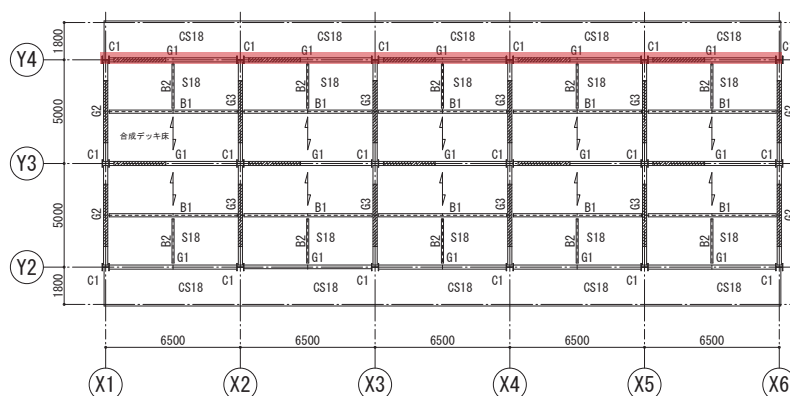


表 (3)-13 Y4 通り

階		X1-X2								X2-X3							
		長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値	長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値
R	左端	76	4	487	340	H-350x175x7x11	771	0.63	0.44	84	1	538	362	H-350x175x7x11	771	0.70	0.47
	中央	48	60	308	-	H-350x175x7x11	771	0.40	-	39	61	250	-	H-350x175x7x11	771	0.32	-
	右端	86	75	551	642	H-350x175x7x11	771	0.72	0.83	85	78	545	688	H-350x175x7x11	771	0.71	0.89
6	左端	91	26	583	498	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.44	93	22	596	489	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.43
	中央	46	117	295	-	H-400x200x9x12	1130	0.26	-	43	114	276	-	H-400x200x9x12	1130	0.24	-
	右端	89	140	571	984	H-400x200x9x12	1130	0.50	0.87	93	141	596	997	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.88
5	左端	88	58	564	621	H-400x200x9x12	1130	0.50	0.55	93	47	596	596	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.53
	中央	47	137	301	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-	43	133	276	-	H-400x200x9x12	1130	0.24	-
	右端	91	162	583	1064	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.94	93	162	596	1085	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.96
4	左端	87	85	558	732	H-400x200x9x12	1130	0.49	0.65	93	70	596	694	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.61
	中央	47	148	301	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-	43	144	276	-	H-400x200x9x12	1130	0.24	-
	右端	92	173	590	1106	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.98	93	173	596	1132	H-400x200x9x12	1130	0.53	1.00
3	左端	86	110	551	834	H-400x200x9x12	1130	0.49	0.74	93	93	596	791	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.70
	中央	47	142	301	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-	43	138	276	-	H-400x200x9x12	1130	0.24	-
	右端	94	166	603	1074	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.95	93	166	596	1100	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.97
2	左端	82	118	526	851	H-400x200x9x12	1130	0.47	0.75	92	101	590	821	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.73
	中央	48	106	308	-	H-400x200x9x12	1130	0.27	-	43	102	276	-	H-400x200x9x12	1130	0.24	-
	右端	97	131	622	907	H-400x200x9x12	1130	0.55	0.80	94	130	603	943	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.83

階		X3-X4							
		長期 曲げ モーメント (kNm)	地震時 曲げ モーメント (kNm)	長期必要 断面係数 (cm ³)	短期必要 断面係数 (cm ³)	部材 G1	断面係数 (cm ³)	長期 検定値	短期 検定値
R	左端	84	2	538	366	H-350x175x7x11	771	0.70	0.47
	中央	20	61	128	-	H-350x175x7x11	771	0.17	-
	右端	85	78	545	688	H-350x175x7x11	771	0.71	0.89
6	左端	93	23	596	494	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.44
	中央	23	113	147	-	H-400x200x9x12	1130	0.13	-
	右端	93	140	596	993	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.88
5	左端	93	48	596	600	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.53
	中央	23	133	147	-	H-400x200x9x12	1130	0.13	-
	右端	93	162	596	1,086	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.96
4	左端	93	72	596	702	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.62
	中央	24	143	154	-	H-400x200x9x12	1130	0.14	-
	右端	93	172	596	1,128	H-400x200x9x12	1130	0.53	1.00
3	左端	93	94	596	796	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.70
	中央	24	138	154	-	H-400x200x9x12	1130	0.14	-
	右端	93	165	596	1,096	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.97
2	左端	92	102	590	826	H-400x200x9x12	1130	0.52	0.73
	中央	24	102	154	-	H-400x200x9x12	1130	0.14	-
	右端	94	129	603	939	H-400x200x9x12	1130	0.53	0.83



⑨ 層間変形角・剛性率・偏心率の確認

表 (3)-18 に層間変形角と剛性率、表 (3)-15 に偏心率を確認した結果を示す。

表 (3)-14 層間変形角・剛性率 (上：X方向地震力、下：Y方向地震力)

X方向 地震時層間変形角・剛性率

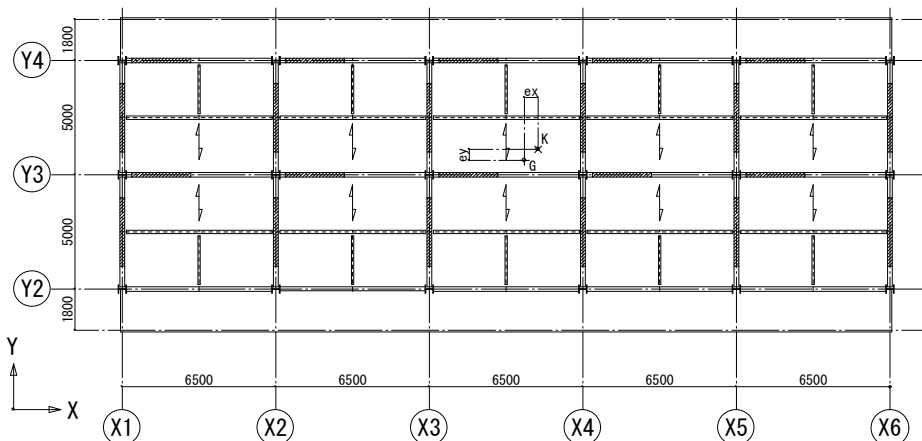
	水平変位(mm)			層間変位(mm)			層間変形角(rad)			AVE	Rs	判定
	Y2	Y3	Y4	Y2	Y3	Y4	Y1	Y2	Y4			
R	34.53	32.45	30.36	-	-	-	-	-	-			
6	30.18	28.31	26.45	4.35	4.14	3.91	1/ 736	1/ 773	1/ 818		1.38	OK
5	24.71	23.15	21.59	9.82	9.30	8.77	1/ 326	1/ 344	1/ 365		0.61	OK
4	18.37	17.19	16.01	6.34	5.96	5.58	1/ 505	1/ 537	1/ 573		0.96	OK
3	11.66	10.88	10.11	6.71	6.31	5.90	1/ 477	1/ 507	1/ 542		0.90	OK
2	5.11	4.77	4.43	6.55	6.11	5.68	1/ 489	1/ 524	1/ 563		0.93	OK
1	0.00	0.00	0.00	5.11	4.77	4.43	1/ 626	1/ 671	1/ 722	561	1.20	OK

Y方向 地震時層間変形角・剛性率

	水平変位(mm)						層間変位(mm)						層間変形角(rad)						AVE	Rs	判定	
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X1	X2	X3	X4	X5	X5				
R	30.52	30.60	30.68	30.76	30.84	30.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	27.06	27.13	27.19	27.25	27.32	27.38	3.46	3.47	3.49	3.51	3.52	3.54	1/ 925	1/ 922	1/ 917	1/ 912	1/ 909	1/ 904		1.42	OK	
5	22.54	22.59	22.63	22.68	22.72	22.77	4.52	4.54	4.56	4.57	4.60	4.61	1/ 708	1/ 702	1/ 696	1/ 700	1/ 696	1/ 694		1.08	OK	
4	16.95	16.98	17.01	17.03	17.06	17.09	5.59	5.61	5.62	5.65	5.66	5.68	1/ 572	1/ 569	1/ 565	1/ 566	1/ 565	1/ 563		0.88	OK	
3	11.02	11.03	11.04	11.05	11.06	11.07	5.93	5.95	5.97	5.98	6.00	6.02	1/ 540	1/ 536	1/ 533	1/ 535	1/ 533	1/ 532		0.83	OK	
2	4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	6.14	6.15	6.16	6.17	6.18	6.19	1/ 521	1/ 519	1/ 518	1/ 519	1/ 518	1/ 517		0.80	OK	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	1/ 656	1/ 656	1/ 656	1/ 656	1/ 656	1/ 656	648	1.01	OK	

表 (3)-15 偏心率 (上：X方向地震力、下：Y方向地震力)

階	e (mm)		r (mm)		Re (-)		Fe (-)	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
6	110	1657	12256	11387	0.1352	0.0097	1.000	1.000
5	80	1676	11778	11192	0.1424	0.0072	1.000	1.000
4	62	1702	11432	11251	0.1489	0.0055	1.000	1.000
3	49	1752	11437	11276	0.1533	0.0044	1.011	1.000
2	27	1773	11123	11323	0.1595	0.0025	1.032	1.000
1	4	1811	11078	11368	0.1636	0.0004	1.045	1.000



⑩ 保有水平耐力の確認

-1 保有水平耐力

図 (3)-13 に各層の層せん断力 - 層間変位関係を示す。保有水平耐力はいずれかの層が層間変形角 1/75 rad に達した時点の耐力とした。

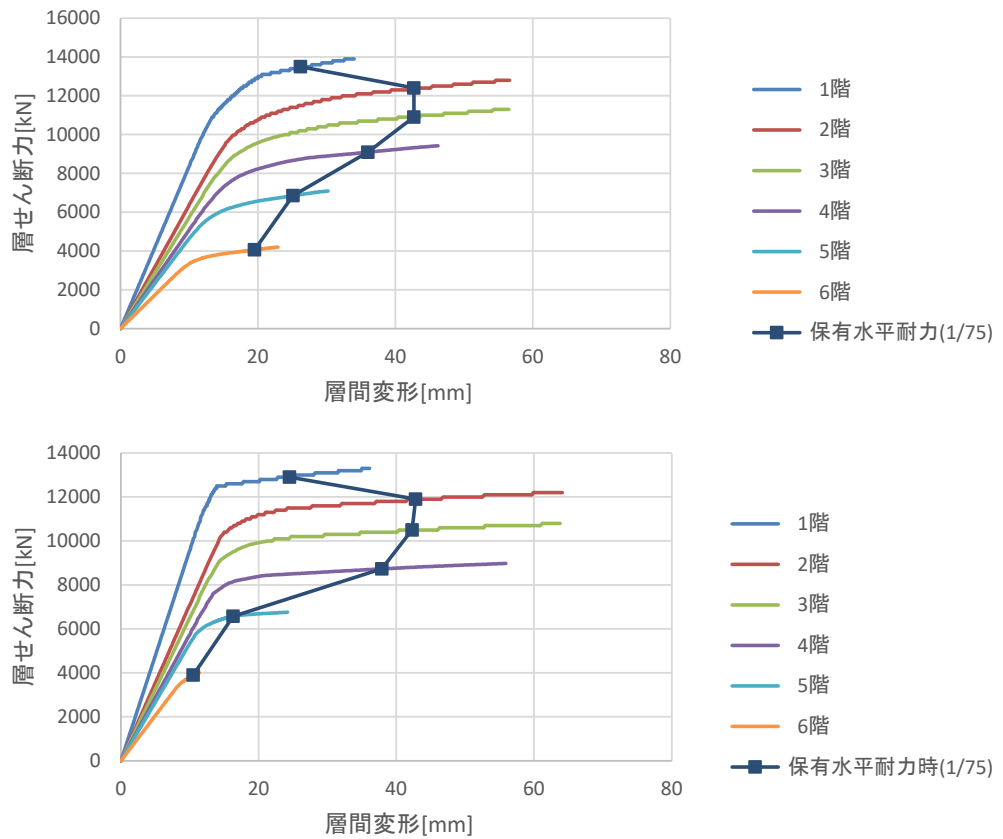


図 (3)-13 層せん断力—層間変位関係と各階の保有水平耐力

-2 C L T 耐震壁のせん断力負担率 (βu の算定)

表 (3)-16 に保有水平耐力時の C L T 耐震壁の水平力の負担率を示す。C L T 耐震壁は軸接合部の降伏を許容している (筋かいの種別 BC)。

- X 方向正加力の C L T 耐震壁の水平耐力の負担割合 (βu) は、0.51 ~ 0.75 である。
- Y 方向正加力の C L T 耐震壁の水平耐力の負担割合 (βu) は、0.85 ~ 1.0 である。

表 (3)-16 保有水平耐力時の C L T 耐震壁のせん断力負担率
 【X 方向正加力】 【Y 方向正加力】

階		鉄骨柱						CLT耐震壁					階		鉄骨柱			CLT耐震壁	
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X1-X2	X2-X3	X3-X4	X4-X5	X5-X6			Y2	Y3	Y4	Y2-Y3	Y3-Y4
6階	Y4	-35.5	101.8	103.3	106.0	105.8	116.9	171.6	223.6	225.6	230.3	229.8	12.9	31.5	33.7	213.1	220.8		
	Y3	-27.3	110.5	110.7	110.2	108.1	114.6	184.0	230.0	230.5	229.6	226.0	12.0	32.2	33.4	210.8	214.7		
	Y2	101.7	213.0	212.1	212.1	212.9	101.5	-	-	-	-	-	12.1	32.1	33.5	214.9	218.2		
	合計				2078							2181	合計		347		3547.7		
	総合計						4259						総合計			3895			
		0.49						0.51							0.09			0.91	
5階	Y4	17.5	129.7	130.6	132.2	132.0	76.4	445.2	501.8	503.8	507.6	507.1	30.6	19.4	30.8	401.8	405.1		
	Y3	24.7	136.7	136.9	136.6	135.3	77.8	472.2	522.7	523.1	522.3	519.2	25.2	8.1	24.7	665.5	665.8		
	Y2	75.9	185.5	185.7	185.7	185.5	75.9	-	-	-	-	-	25.4	8.1	24.7	665.8	665.8		
	合計				2161							5025	合計		-396.3		6963.8		
	総合計						7186						総合計			6568			
		0.30						0.70							-0.06			1.06	
4階	Y4	97.3	200.8	200.9	201.0	201.0	143.2	605.5	625.2	625.1	625.0	624.9	61.2	74.5	61.3	499.5	499.5		
	Y3	97.6	202.8	202.8	202.8	202.8	143.2	600.9	617.5	617.5	617.6	617.6	67.9	88.8	67.8	678.9	679.4		
	Y2	138.7	249.1	249.1	249.1	249.1	138.7	-	-	-	-	-	68.2	87.2	68.2	679.4	679.1		
	合計				3370							6177	合計		1296.2		7432.2		
	総合計						9547						総合計			8728			
		0.35						0.65							0.15			0.85	
3階	Y4	49.3	153.5	153.3	153.5	153.1	143.6	839.1	857.4	857.9	858.7	858.5	1.0	13.5	1.0	801.4	801.4		
	Y3	55.5	160.1	159.3	160.0	159.6	143.8	834.5	852.6	856.3	852.5	851.9	6.9	25.6	7.0	886.0	886.2		
	Y2	139.2	247.6	248.8	247.6	247.6	139.3	-	-	-	-	-	6.9	25.4	6.9	887.1	886.9		
	合計				4814							8549	合計		185.3		10294.8		
	総合計						13364						総合計			10480			
		0.36						0.64							0.02			0.98	
2階	Y4	122.9	226.7	227.7	227.3	229.0	181.7	905.9	905.4	905.0	904.2	904.2	46.5	60.7	46.6	855.7	855.7		
	Y3	122.9	227.3	228.3	228.0	229.4	181.4	900.9	900.5	855.1	900.6	901.2	53.7	74.6	53.7	923.6	923.9		
	Y2	179.6	298.8	299.1	299.0	298.9	179.2	-	-	-	-	-	54.1	75.2	54.1	923.0	922.8		
	合計				3987							8983	合計		1048.4		10818.9		
	総合計						12970						総合計			11867			
		0.31						0.69							0.09			0.91	
1階	Y4	120.5	203.3	199.2	200.4	193.4	171.2	1041	1066	1067	1067	1068	45.9	53.3	45.1	876.7	876.7		
	Y3	124.6	208.8	204.7	206.0	200.3	177.8	1049	1071	1072	1072	1072	49.0	59.3	48.7	1060.8	1061.0		
	Y2	170.8	231.5	230.6	230.7	231.0	172.3	-	-	-	-	-	48.9	58.4	48.8	1061.2	1061.0		
	合計				3477							10644	合計		915		11995.6		
	総合計						14122						総合計			12911			
		0.25						0.75							0.07			0.93	

層間変形角1/75時

-3 保有水平耐力の検定

表(3)-17に保有水平耐力が必要保有水平耐力を満足していることを確認した結果を示す。ここで、C L T耐震壁は筋かいの部材群の種別はC、柱梁の部材の種別はAである。

表(3)-17 保有水平耐力の検定

【X方向正加力】

X+階	1/75変形時構造	STEP Fes値	STEP 192 筋交い群	STEP 192 フレーム	β_u	D_s	Q_{ud}	Q_{un}	Q_u	Q_u/Q_{un}	判定
6	S	1.000	BC	A	0.51	0.40	7313	2925	4060	1.39	OK
5	S	1.000	BC	A	0.70	0.40	12297	4919	6850	1.39	OK
4	S	1.000	BC	A	0.65	0.40	16320	6528	9090	1.39	OK
3	S	1.011	BC	A	0.64	0.40	19590	7922	10900	1.38	OK
2	S	1.032	BC	A	0.69	0.40	22176	9154	12400	1.35	OK
1	S	1.045	BC	A	0.75	0.40	24124	10084	13500	1.34	OK

【Y方向正加力】

Y+階	1/75変形時構造	STEP Fes値	STEP 174 筋交い群	STEP 174 フレーム	β_u	D_s	Q_{ud}	Q_{un}	Q_u	Q_u/Q_{un}	判定
6	S	1.00	BC	A	0.91	0.40	7313	2925	3900	1.33	OK
5	S	1.00	BC	A	1.06	0.40	12297	4919	6570	1.34	OK
4	S	1.00	BC	A	0.85	0.40	16320	6528	8730	1.34	OK
3	S	1.00	BC	A	0.98	0.40	19590	7836	10500	1.34	OK
2	S	1.00	BC	A	0.91	0.40	22176	8871	11900	1.34	OK
1	S	1.00	BC	A	0.93	0.40	24124	9650	12900	1.34	OK

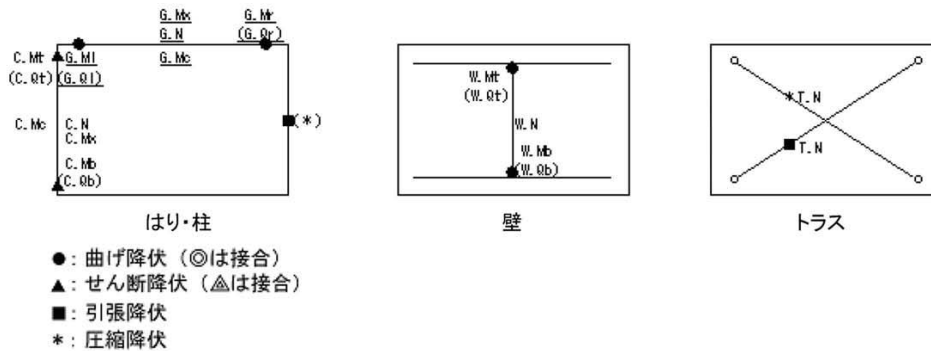
		柱及びはりの部材群としての種別				
		A	B	C	D	
筋かいの部材群としての種別	A又は $\beta_u=0$ の場合	0.25	0.30	0.35	0.40	
	B	$0 < \beta_u \leq 0.3$ の場合	0.25	0.30	0.35	0.40
		$0.3 < \beta_u \leq 0.7$ の場合	0.30	0.30	0.35	0.45
		$\beta_u > 0.7$ の場合	0.35	0.35	0.40	0.50
	C	$0 < \beta_u \leq 0.3$ の場合	0.30	0.30	0.35	0.40
		$0.3 < \beta_u \leq 0.5$ の場合	0.35	0.35	0.40	0.45
$\beta_u > 0.5$ の場合		0.40	0.40	0.45	0.50	

この表において、 β_u は、筋かい（耐震壁を含む。）の水平耐力の和を保有水平耐力の数値で除した数値を表すものとする。

⑪ 応力図（保有水平耐力時 / メカニズム時）

- 図 (3)-14 に応力図の凡例
- 1 応力図（保有水平耐力時）
 - 図 (3)-15 ～ 図 (3)-17 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの柱・C L T
 - 図 (3)-18 ～ 図 (3)-22 に Y 方向正加力の X1 ～ X5 通りの柱・C L T
 - 図 (3)-24 ～ 図 (3)-26 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの梁
 - 図 (3)-27 ～ 図 (3)-31 に Y 方向正加力の X1 ～ X5 通りの梁
- 2 応力図（メカニズム時）
 - 図 (3)-33 ～ 図 (3)-35 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの柱・C L T
 - 図 (3)-36 ～ 図 (3)-40 に Y 方向正加力の X1 ～ X5 通りの柱・C L T
 - 図 (3)-42 ～ 図 (3)-44 に X 方向正加力の Y1、Y2、Y4 通りの梁
 - 図 (3)-45 ～ 図 (3)-49 に Y 方向正加力の X1 ～ X5 通りの梁

[はり・柱・壁・トラス]



G.Ml : はり左端(I端)の曲げモーメント W.Mt : 壁頭の曲げモーメント T.N : トラスの軸力 (T:引張, C:圧縮)
 G.Mr : はり右端(J端)の曲げモーメント W.Mb : 壁脚の曲げモーメント
 G.Mc : はり中央の曲げモーメント W.Qt : 壁頭のせん断力
 G.Mx : はり中央の捻りモーメント W.Qb : 壁脚のせん断力
 G.N : はりの軸力 (T:引張, C:圧縮) W.N : 壁の軸力 (T:引張, C:圧縮)
 ※はりの軸力が0の場合は出力しません。

G.Ql : はり左端(I端)のせん断力
 G.Qr : はり右端(J端)のせん断力
 C.Mt : 柱頭(J端)の曲げモーメント
 C.Mb : 柱脚(I端)の曲げモーメント
 C.Mc : 柱中央の曲げモーメント
 C.Qt : 柱頭(J端)のせん断力
 C.Qb : 柱脚(I端)のせん断力
 C.N : 柱の軸力 (T:引張, C:圧縮)
 C.Mx : 柱の捻りモーメント

[その他の部材]

- [曲げせん断棒] ▲: せん断降伏
- [仕口パネル] ●: 曲げ降伏
- [免震支承材] ■: 引張降伏
- [免震用履歴型ダンパー] ▲: せん断降伏
- [スプリング(回転(RX・RY・RZ))] ●: 曲げ降伏
- [スプリング(並進(TX・TY・TZ))] ◆: 並進方向の降伏

図 (3)-14 応力図の凡例

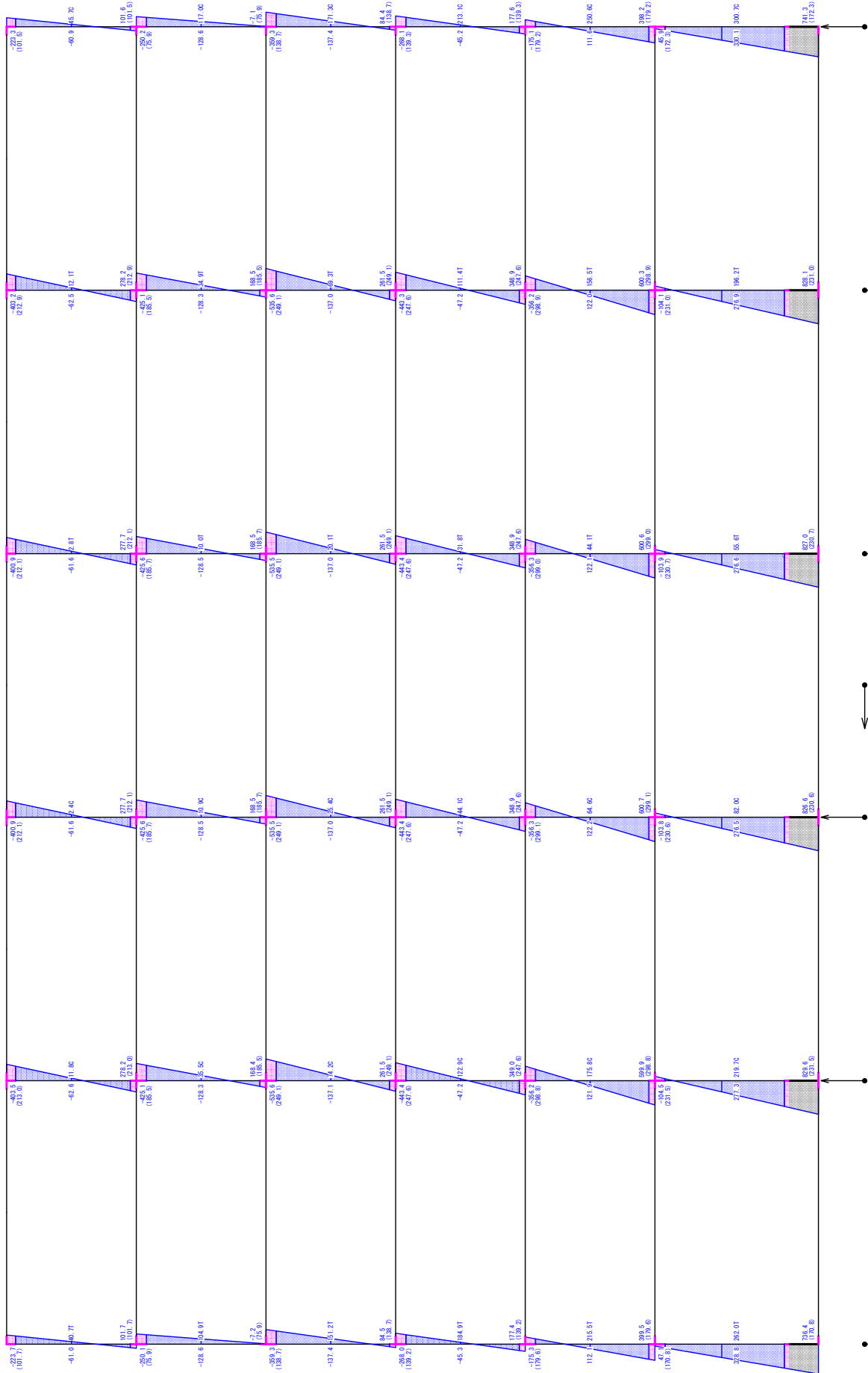


図 (3)-15 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力

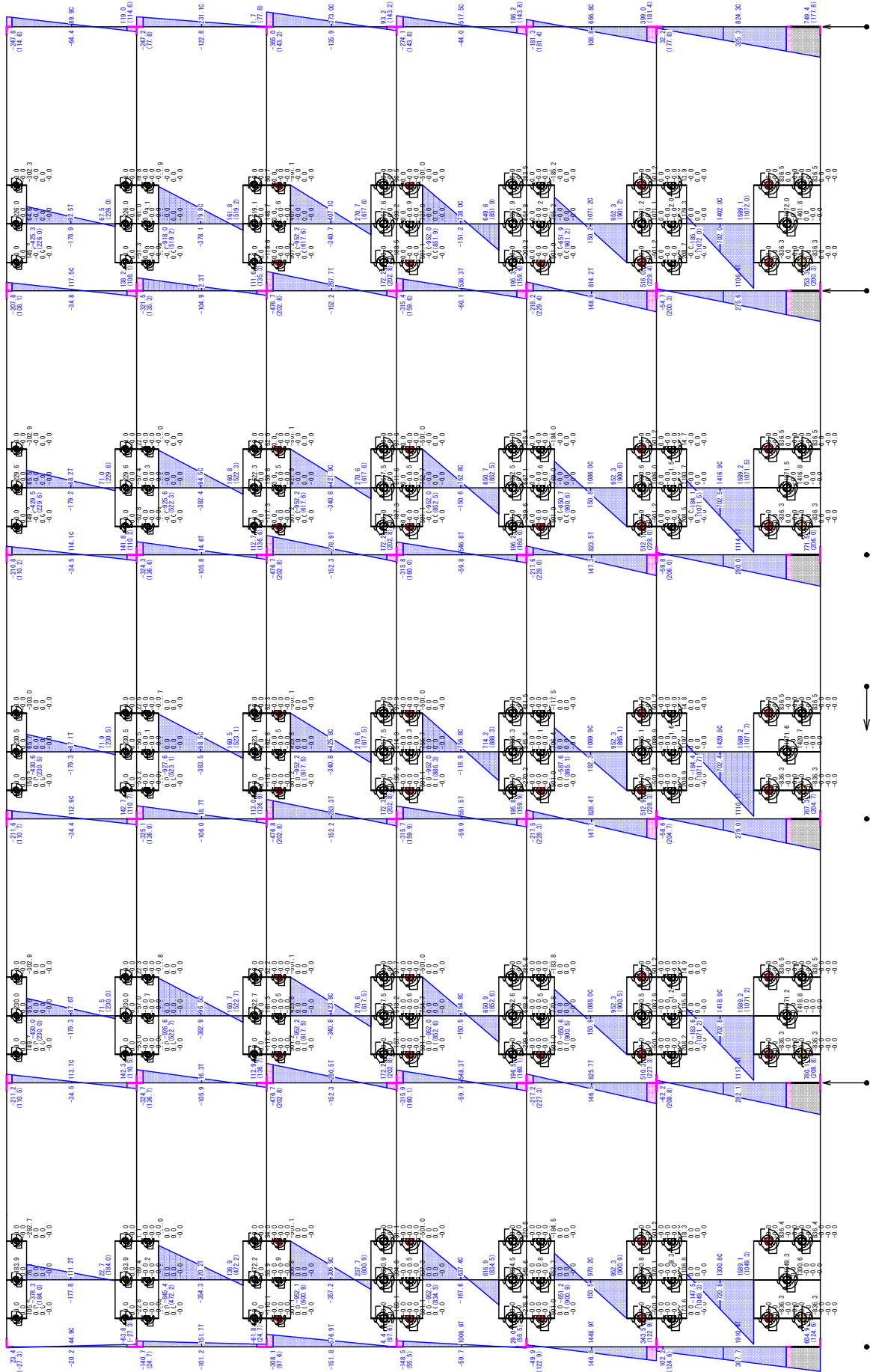


図 (3)-16 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 * X 方向正加力

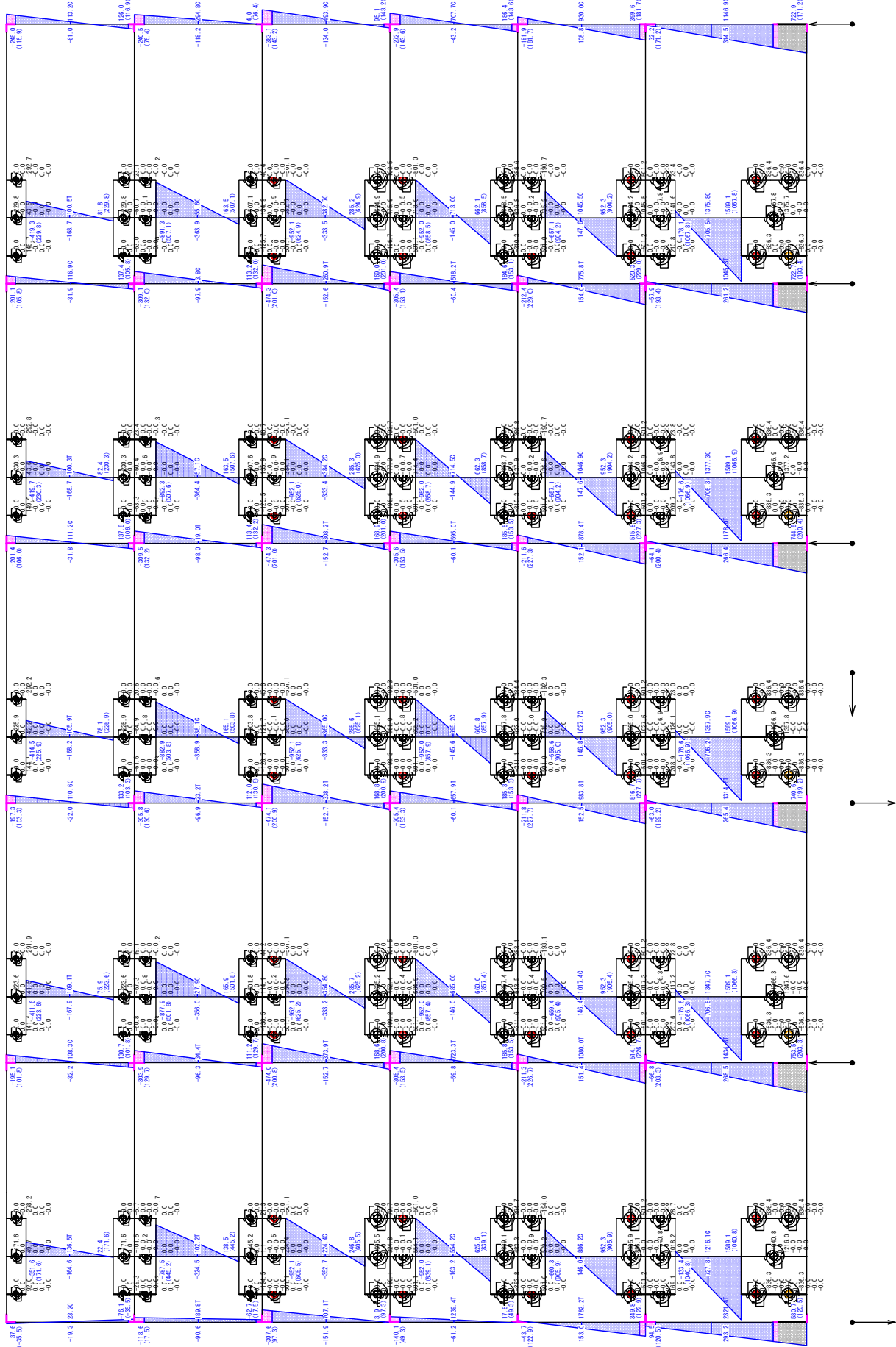


図 (3)-17 保有水平耐力時の柱・C L T 応力図 (Y4 通り) * X 方向正加力

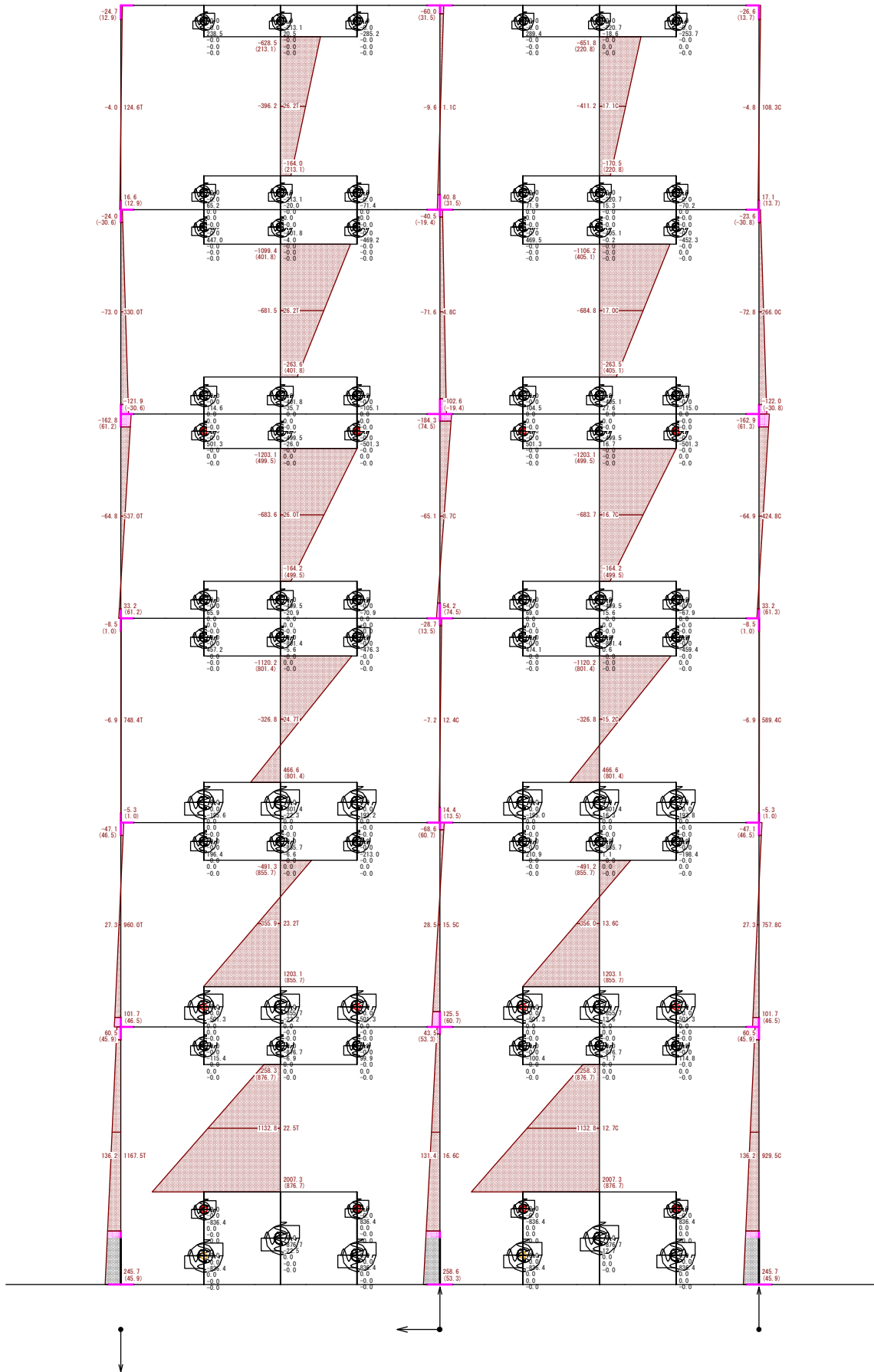


図 (3)-18 保有水平耐力時の柱・CLT応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力

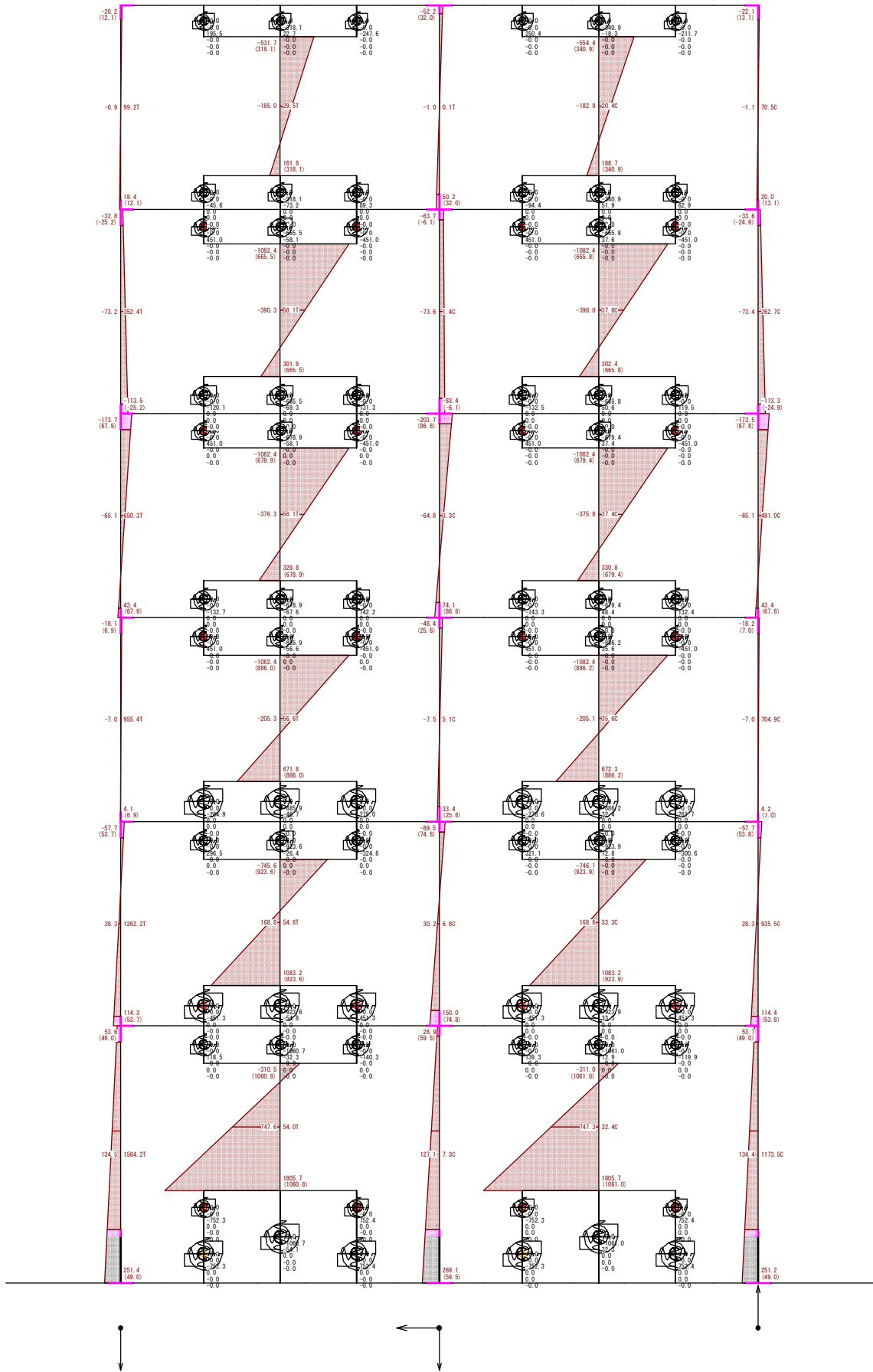


図 (3)-19 保有水平耐力時の柱・CLT応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力

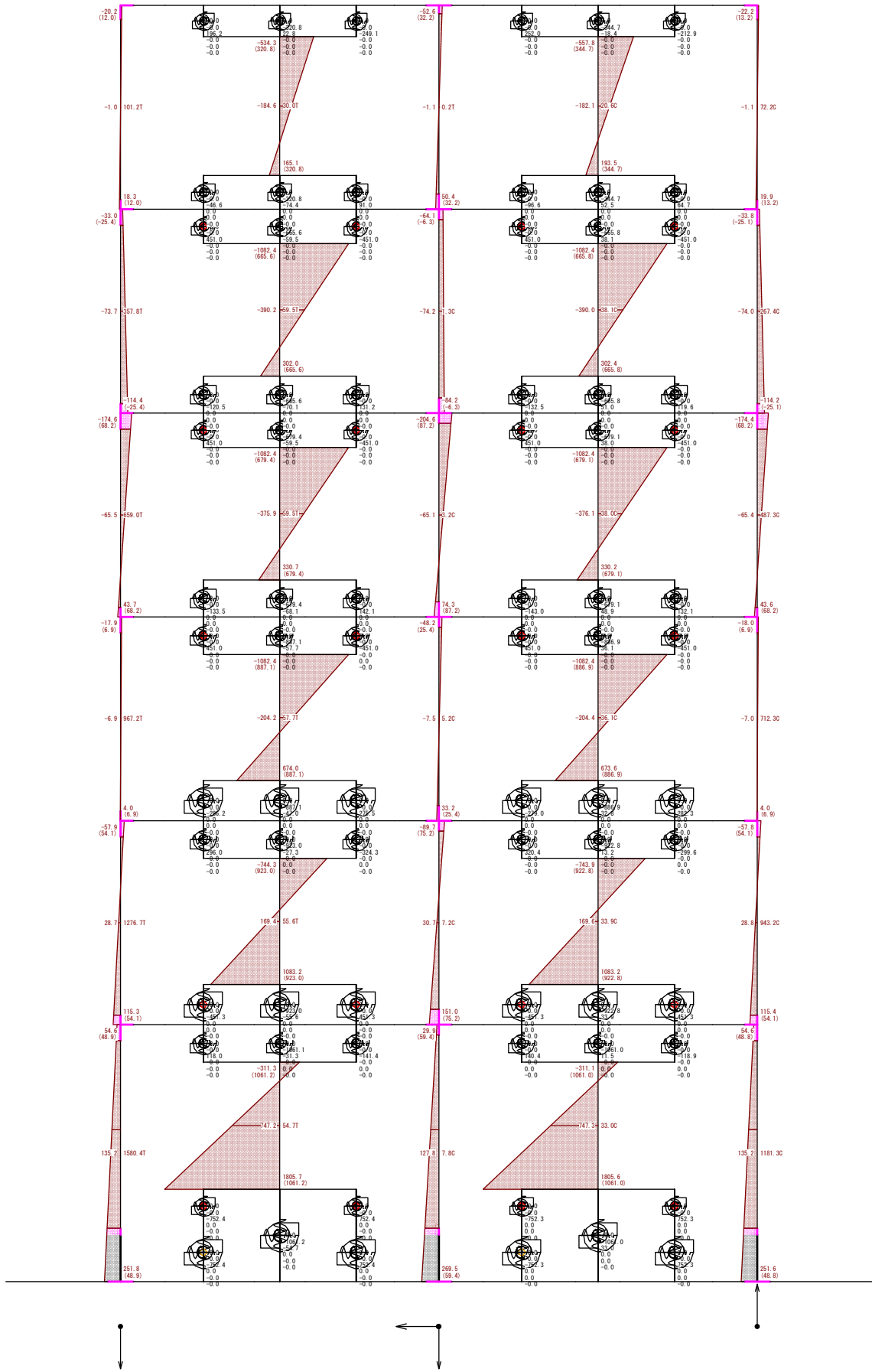


図 (3)-20 保有水平耐力時の柱・CLT 応力図 (X3 通り) * Y 方向正加力

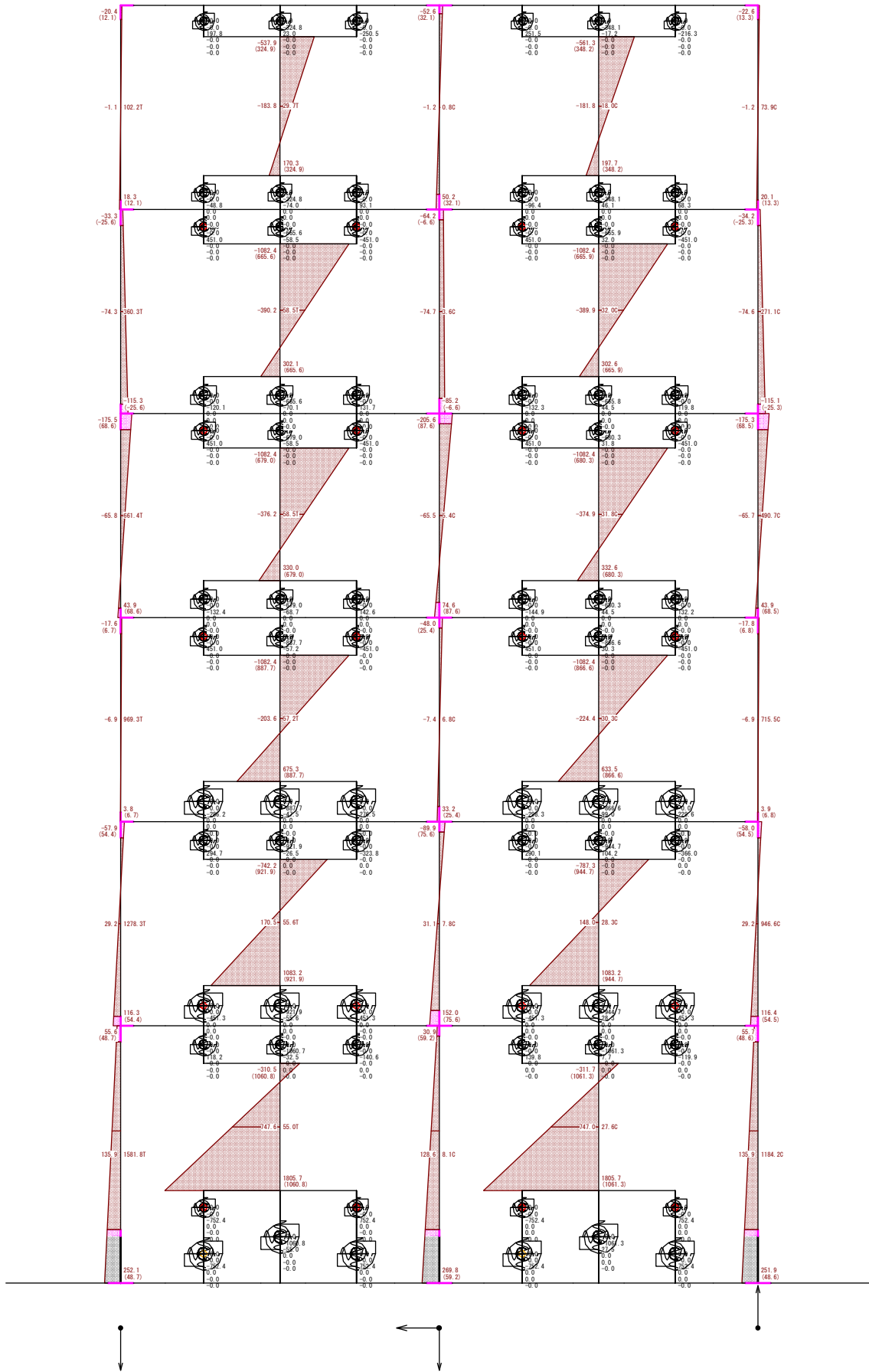


図 (3)-21 保有水平耐力時の柱・CLT 応力図 (X4 通り) * Y 方向正加力

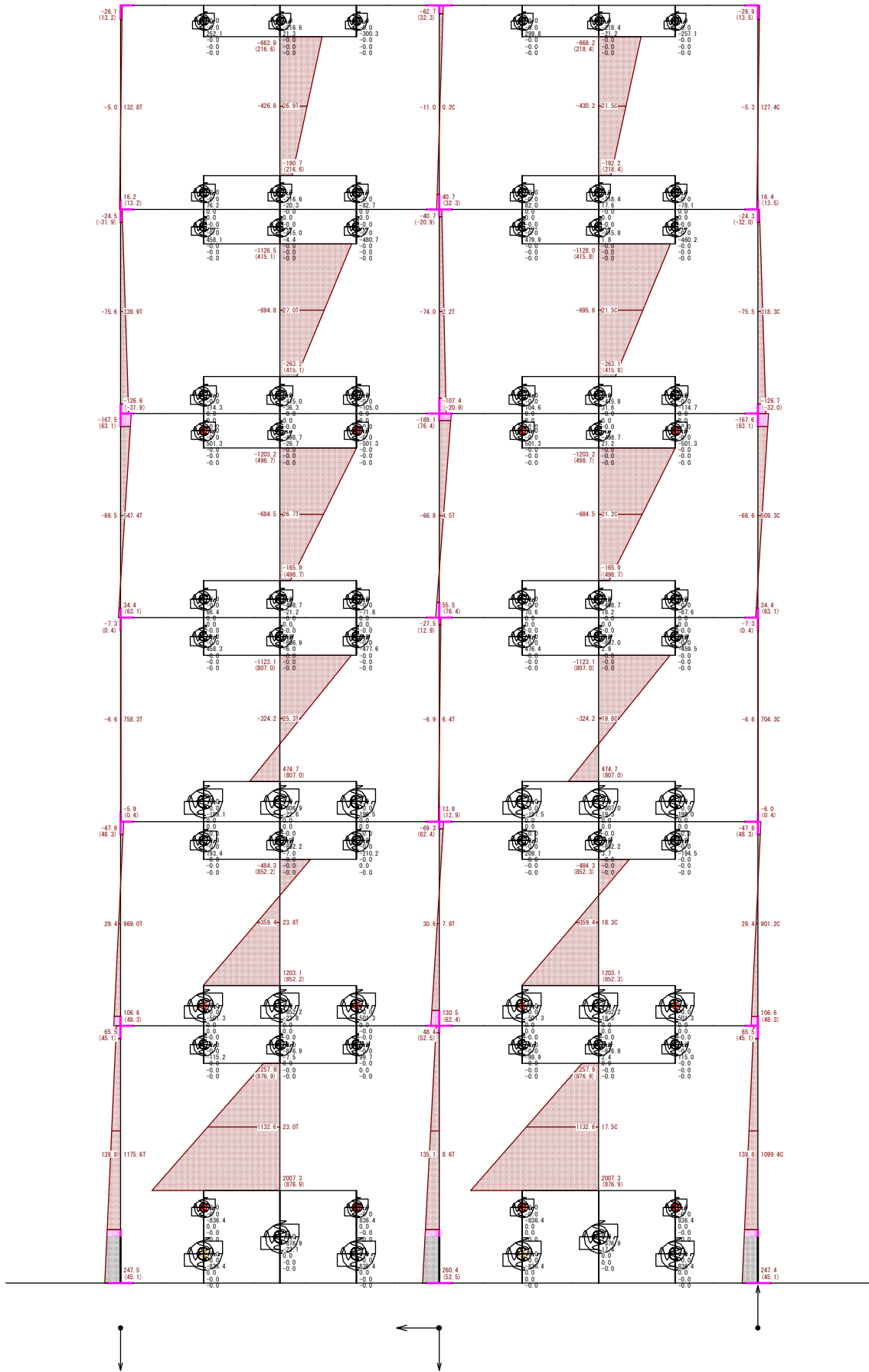


図 (3)-23 保有水平耐力時の柱・CLT 応力図 (X 6 通り) * Y 方向正加力

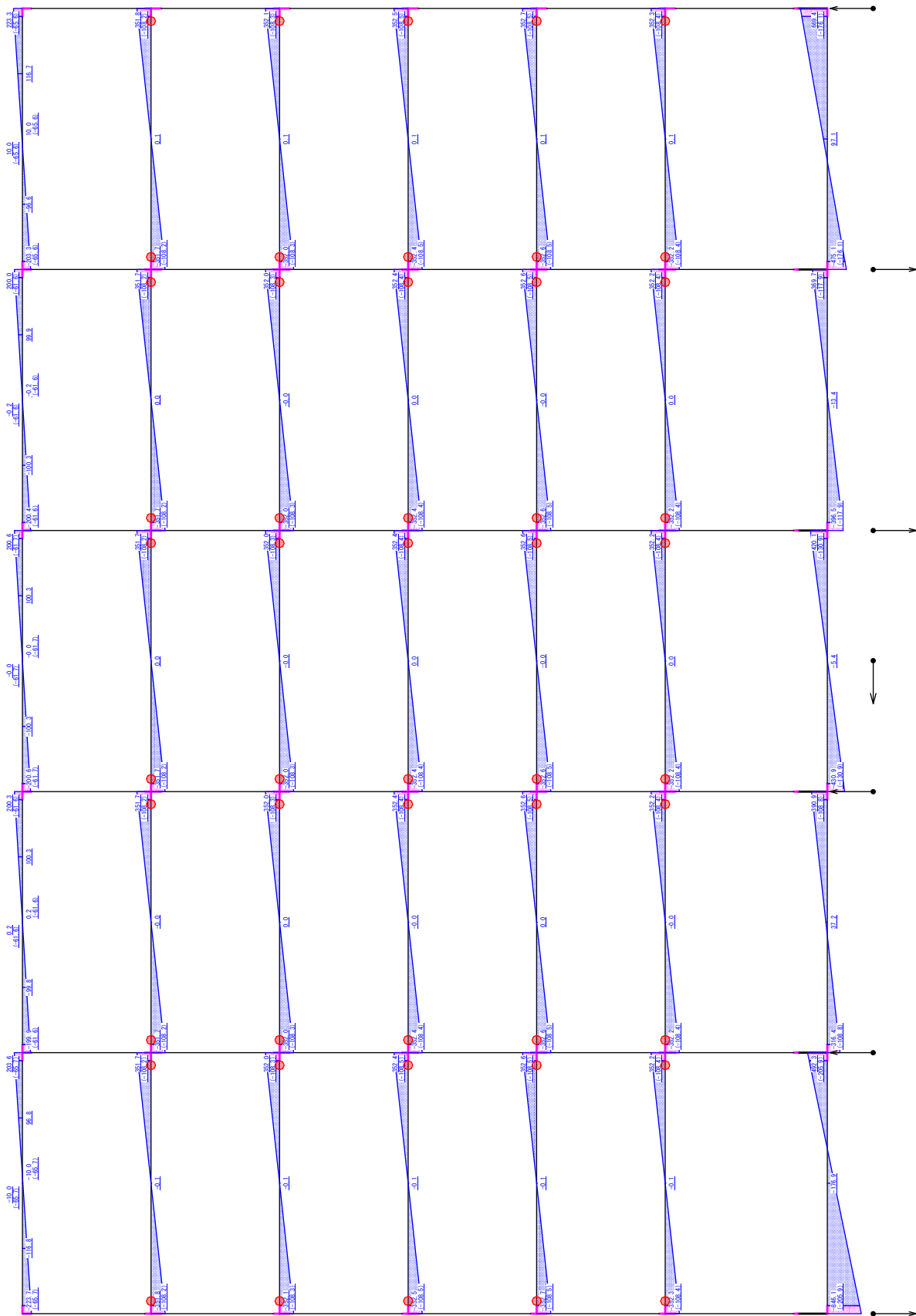


図 (3)-24 保有水平耐力時の梁応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力

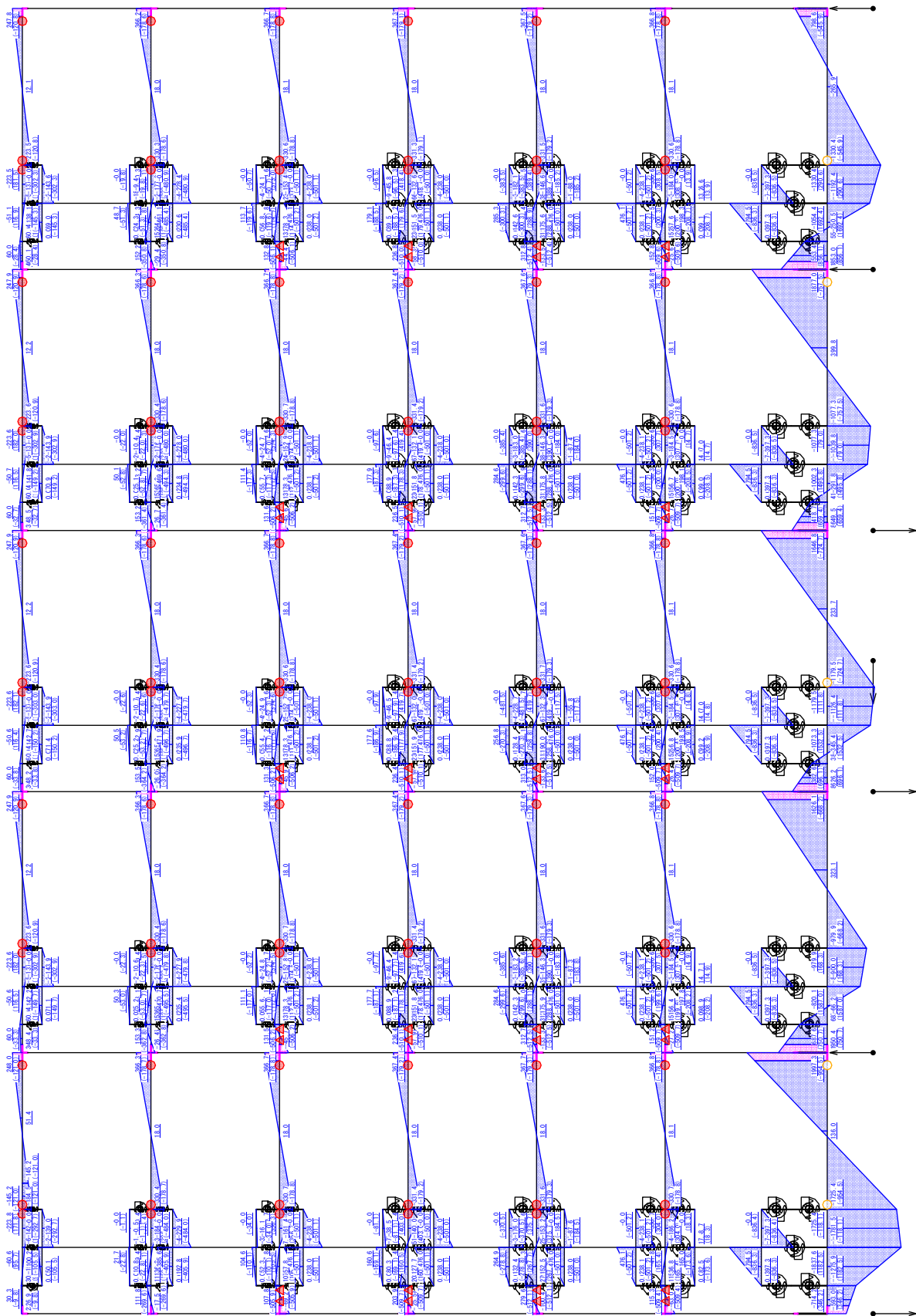


図 (3)-25 保有水平耐力時の梁応力図 (Y3 通り) * X 方向正加力

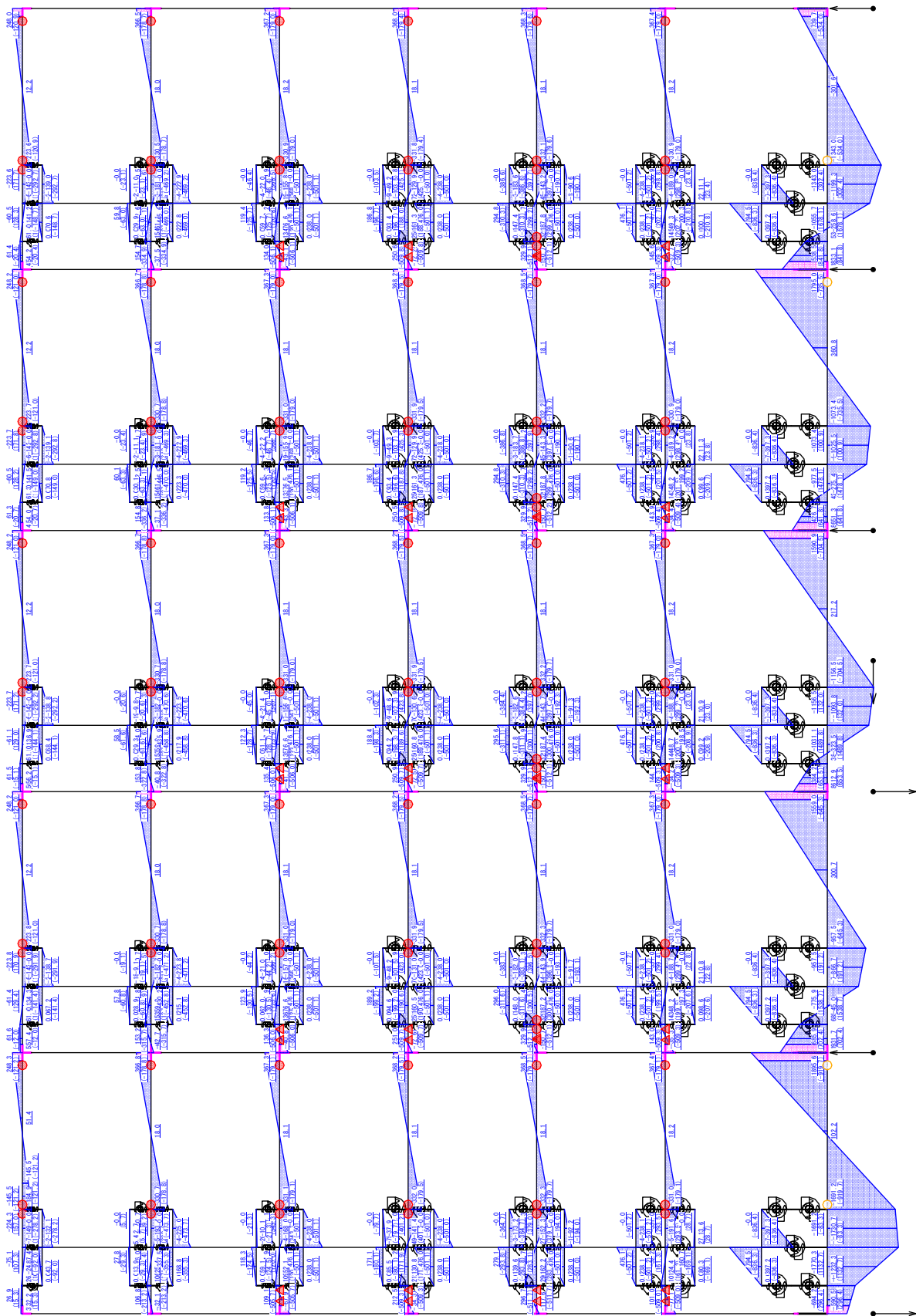
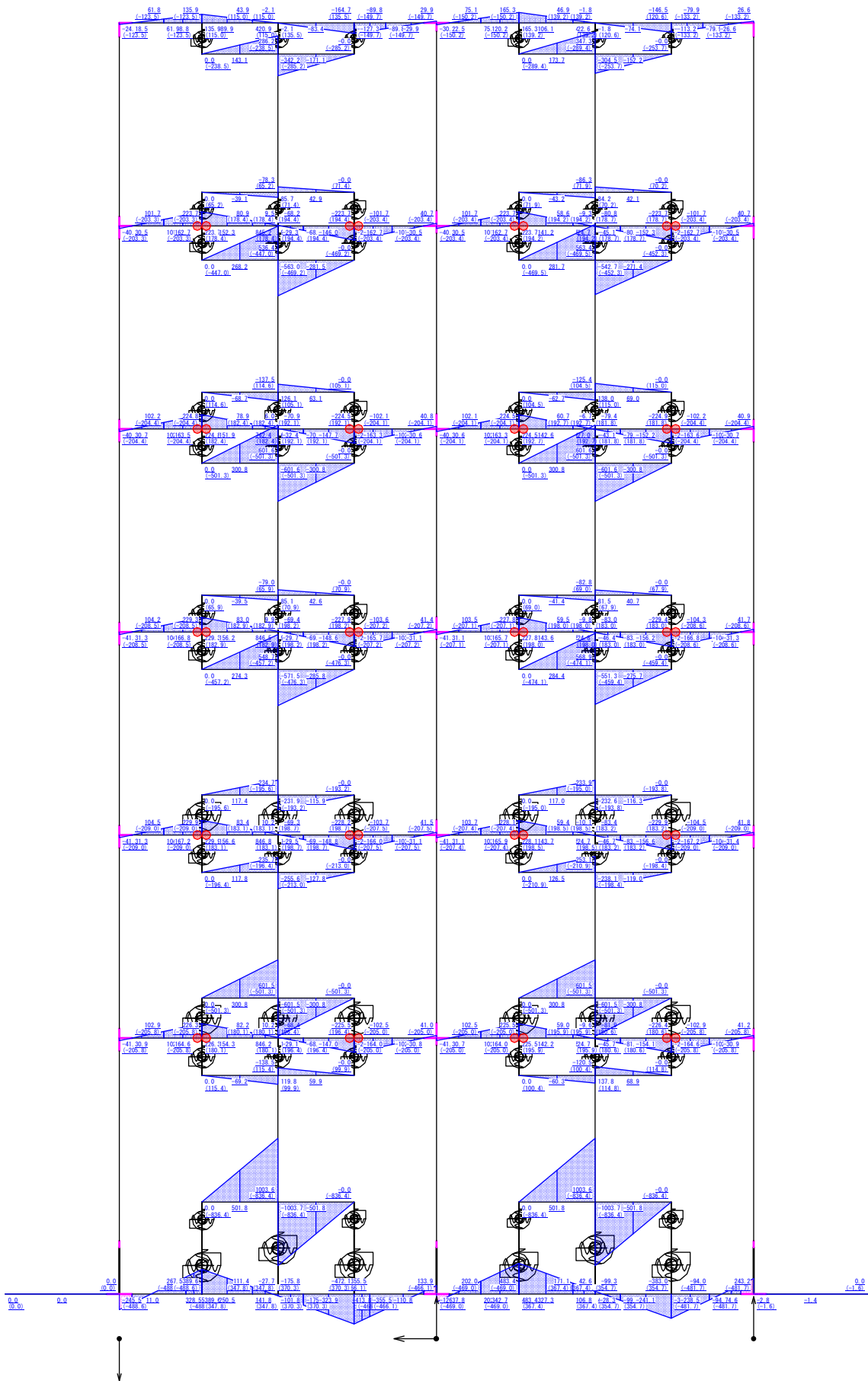
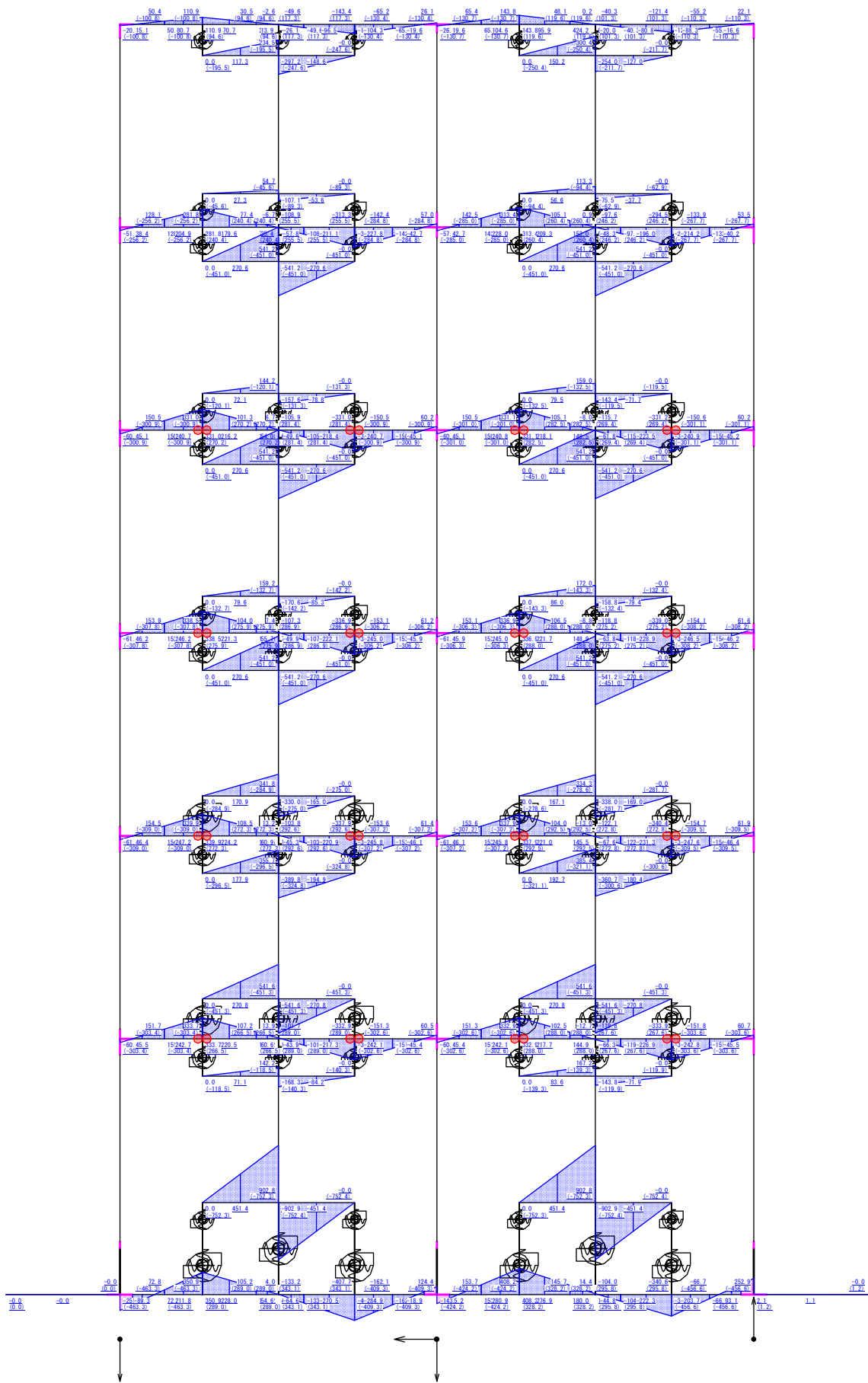


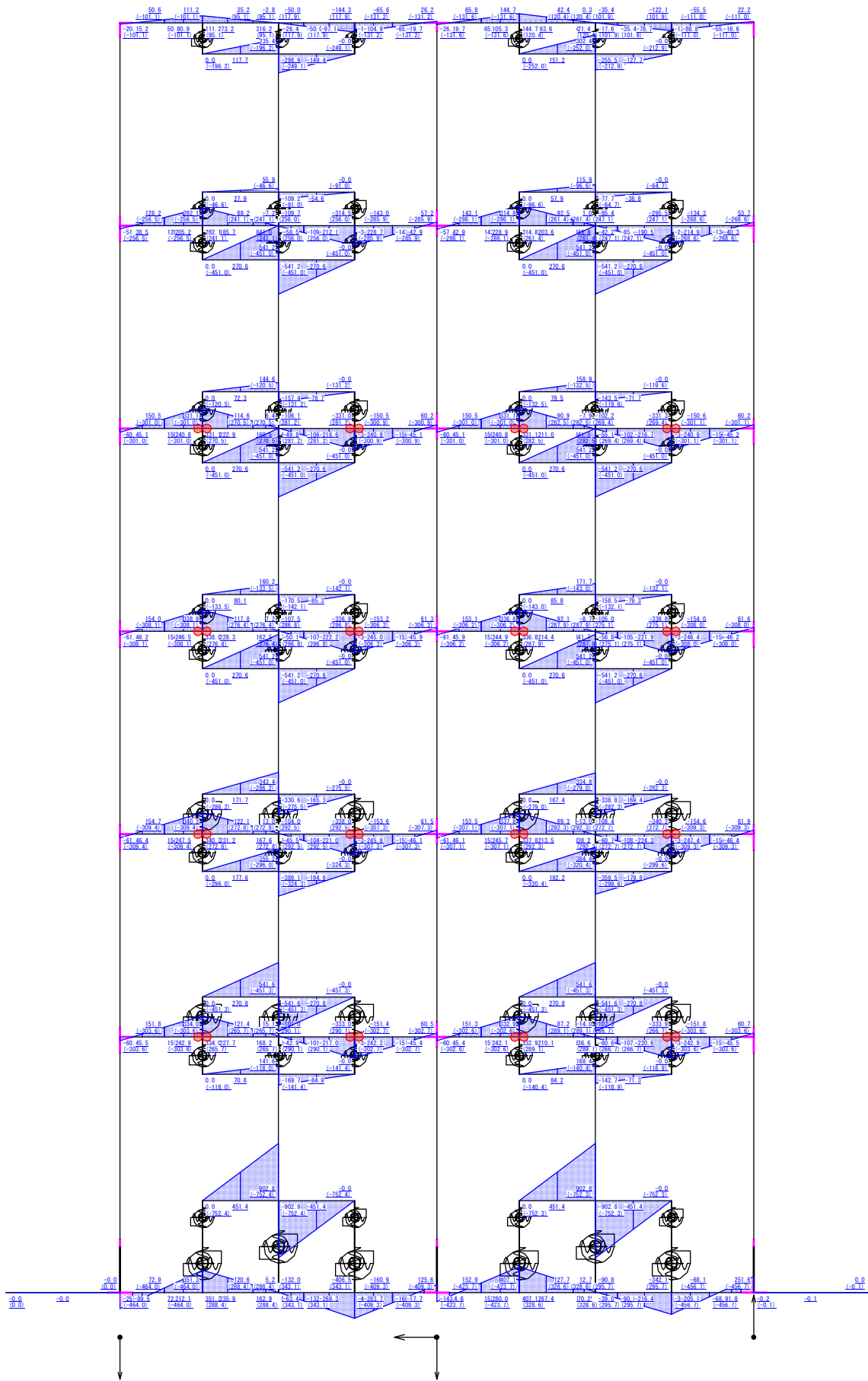
図 (3)-26 保有水平耐力時の梁応力図 (Y4 通り) * X 方向正加力



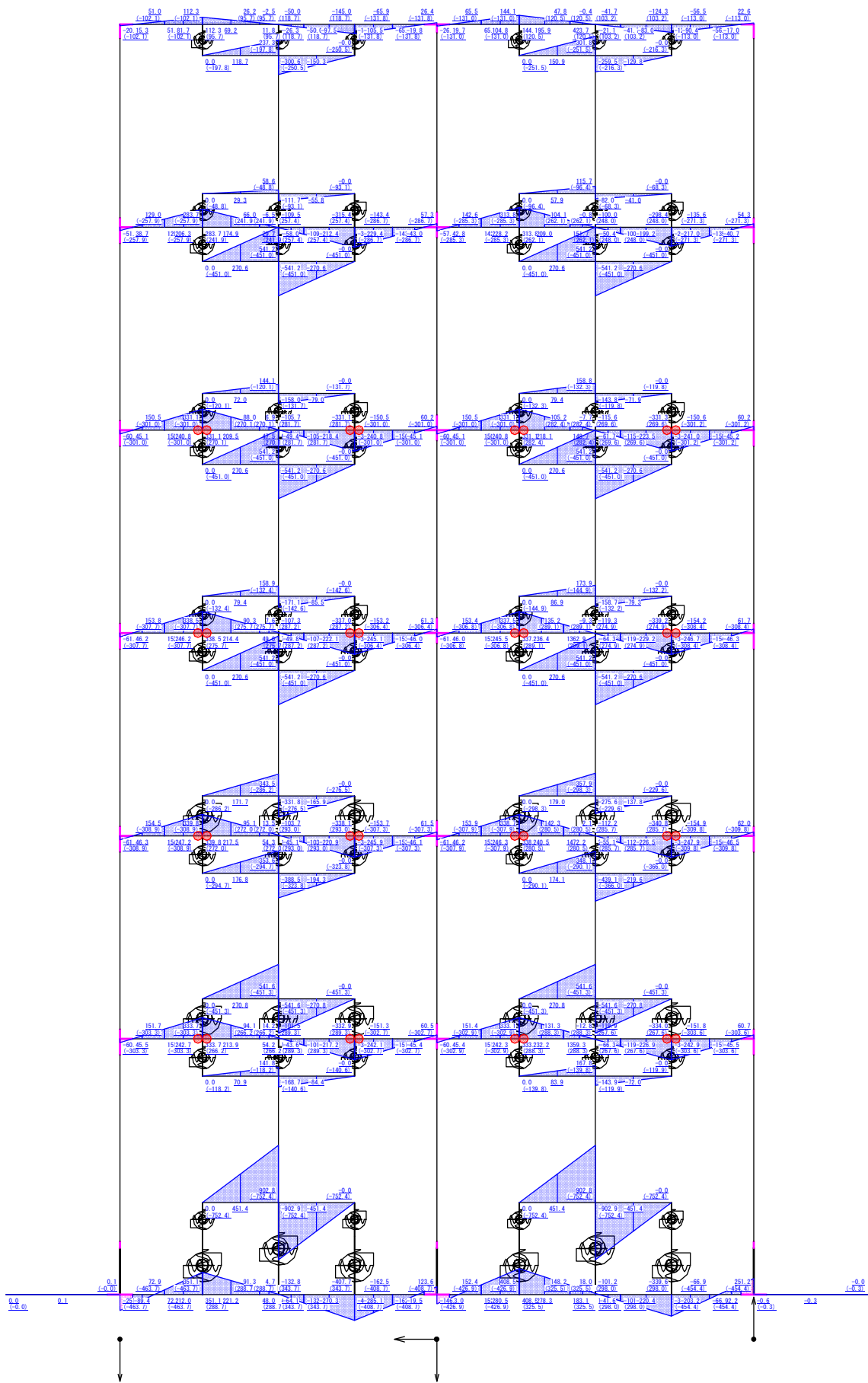
図(3)-27 保有水平耐力時の梁応力図(X1通り)*Y方向正加力



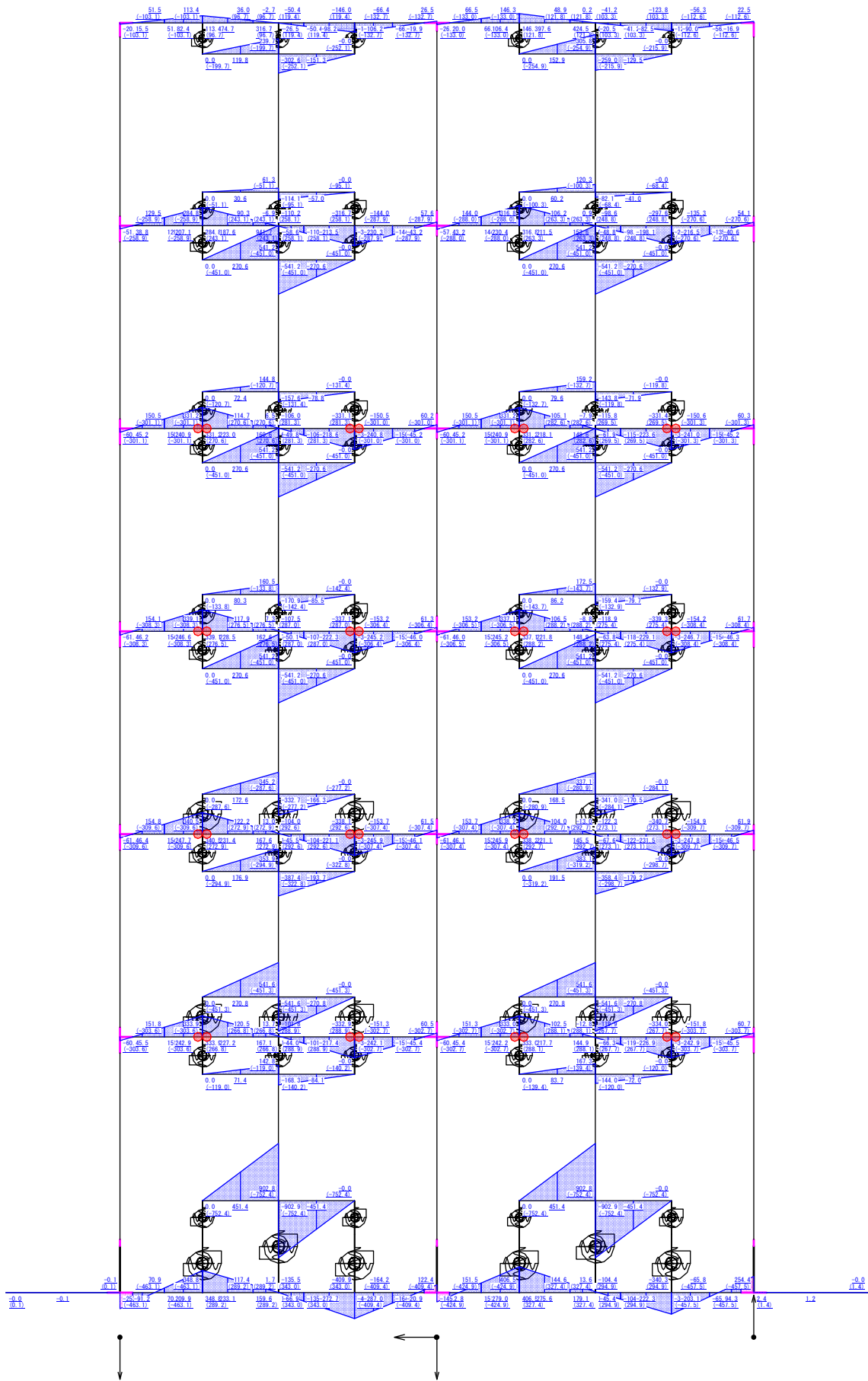
図(3)-28 保有水平耐力時の梁応力図(X2通り)*Y方向正加力



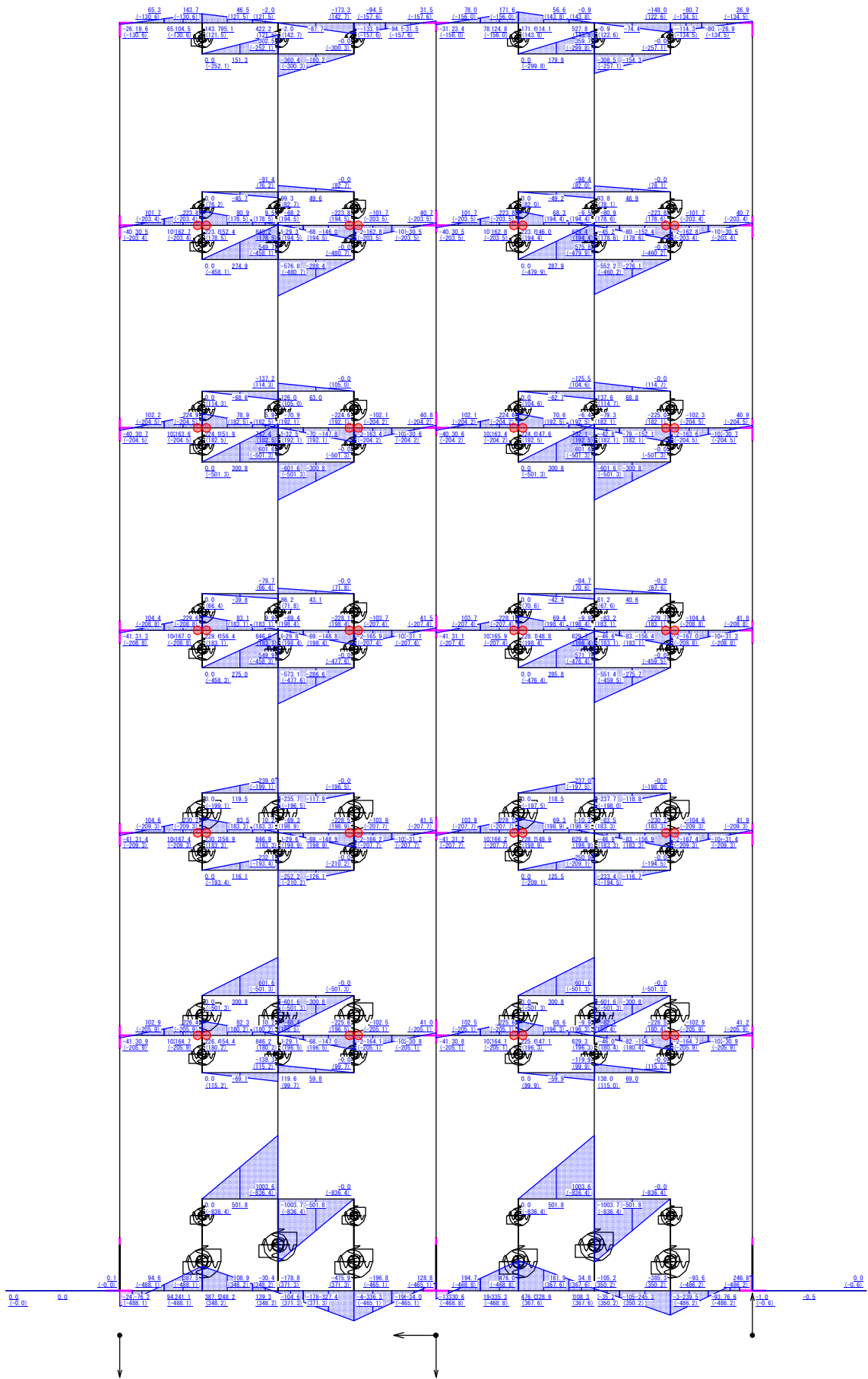
図(3)-29 保有水平耐力時の梁応力図(X3通り) * Y方向正加力



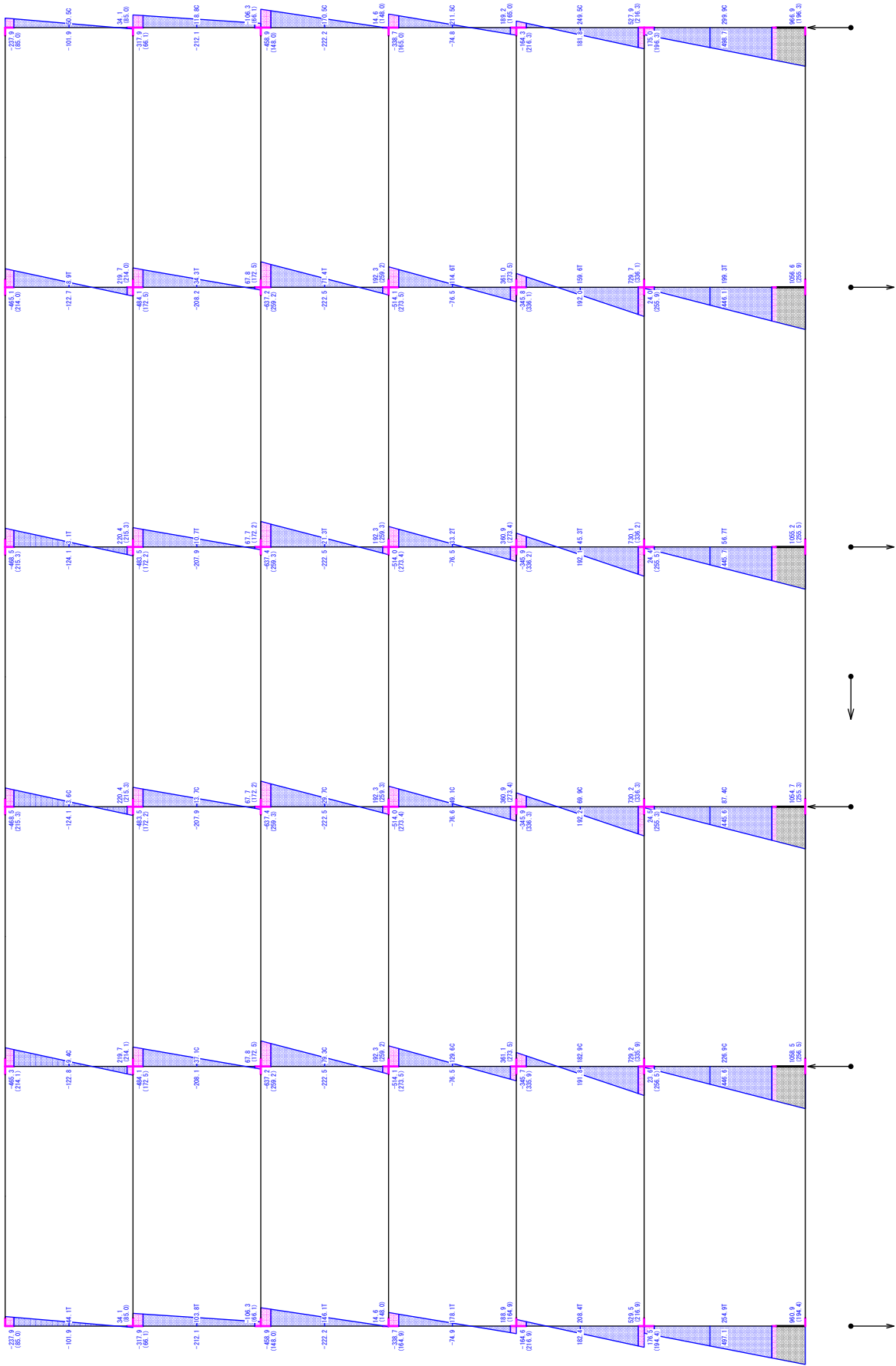
図(3)-30 保有水平耐力時の梁応力図(X4通り) * Y方向正加力



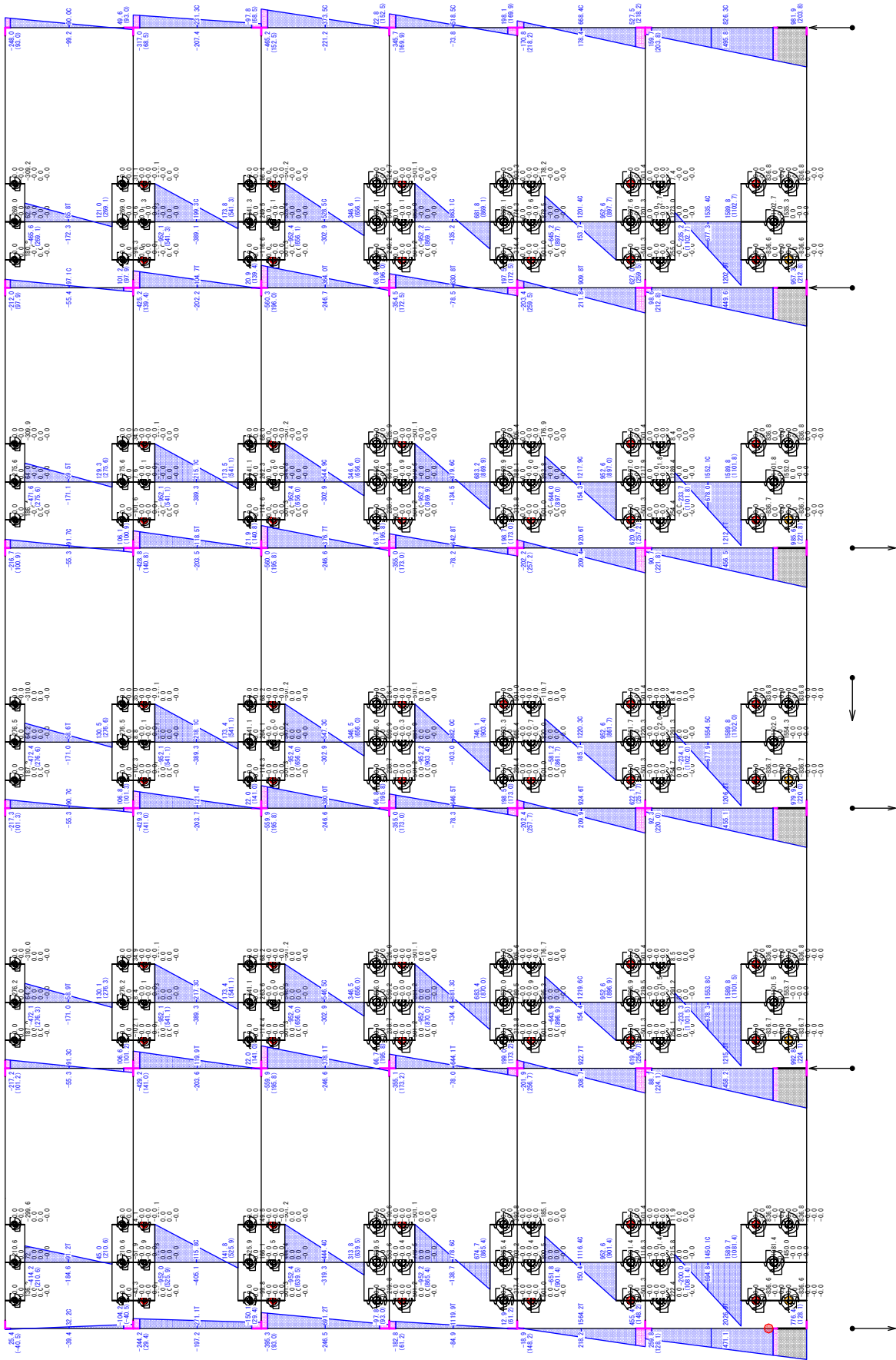
図(3)-31 保有水平耐力時の梁応力図(X5通り)*Y方向正加力



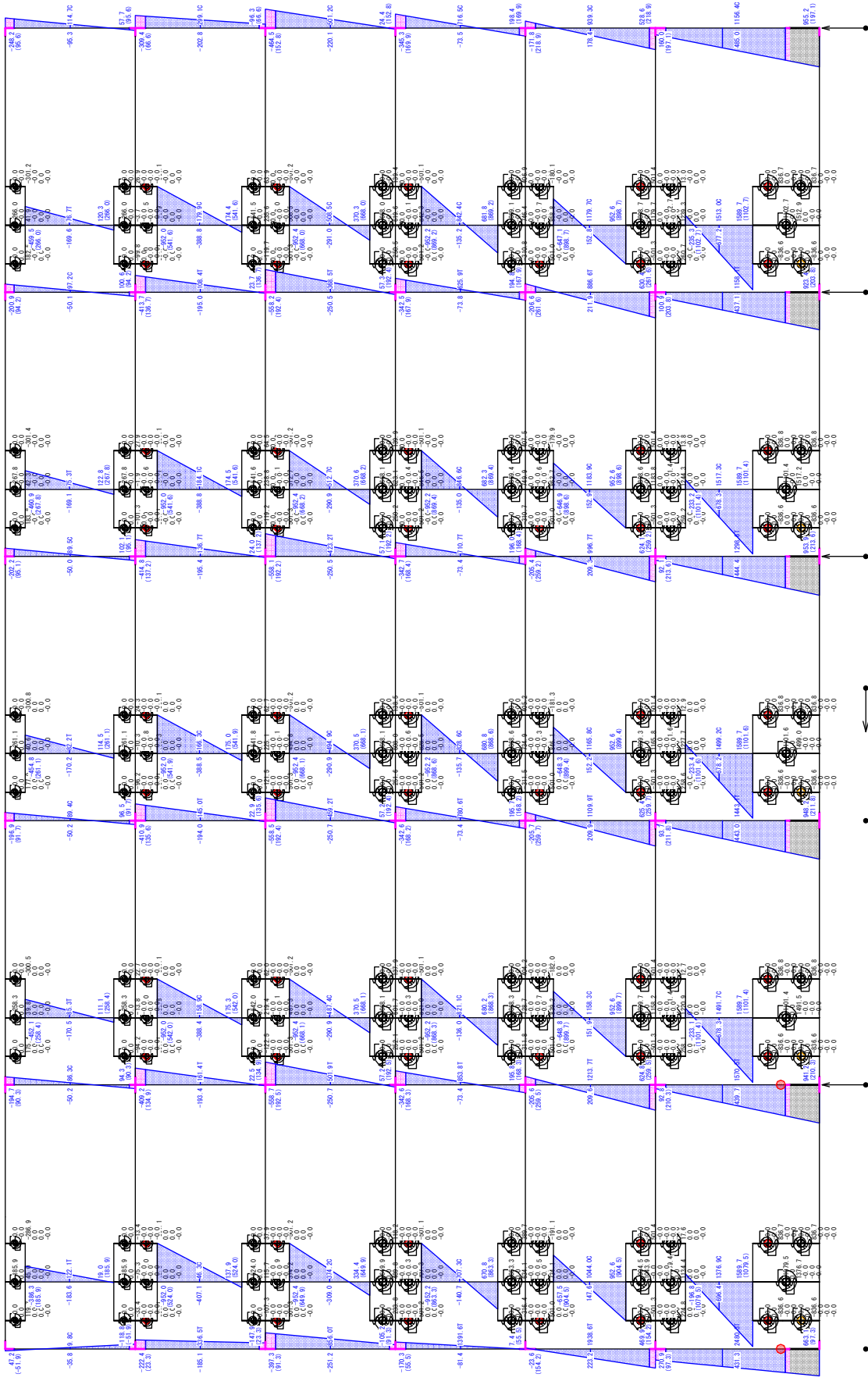
図(3)-32 保有水平耐力時の梁応力図(X6通り) * Y方向正加力



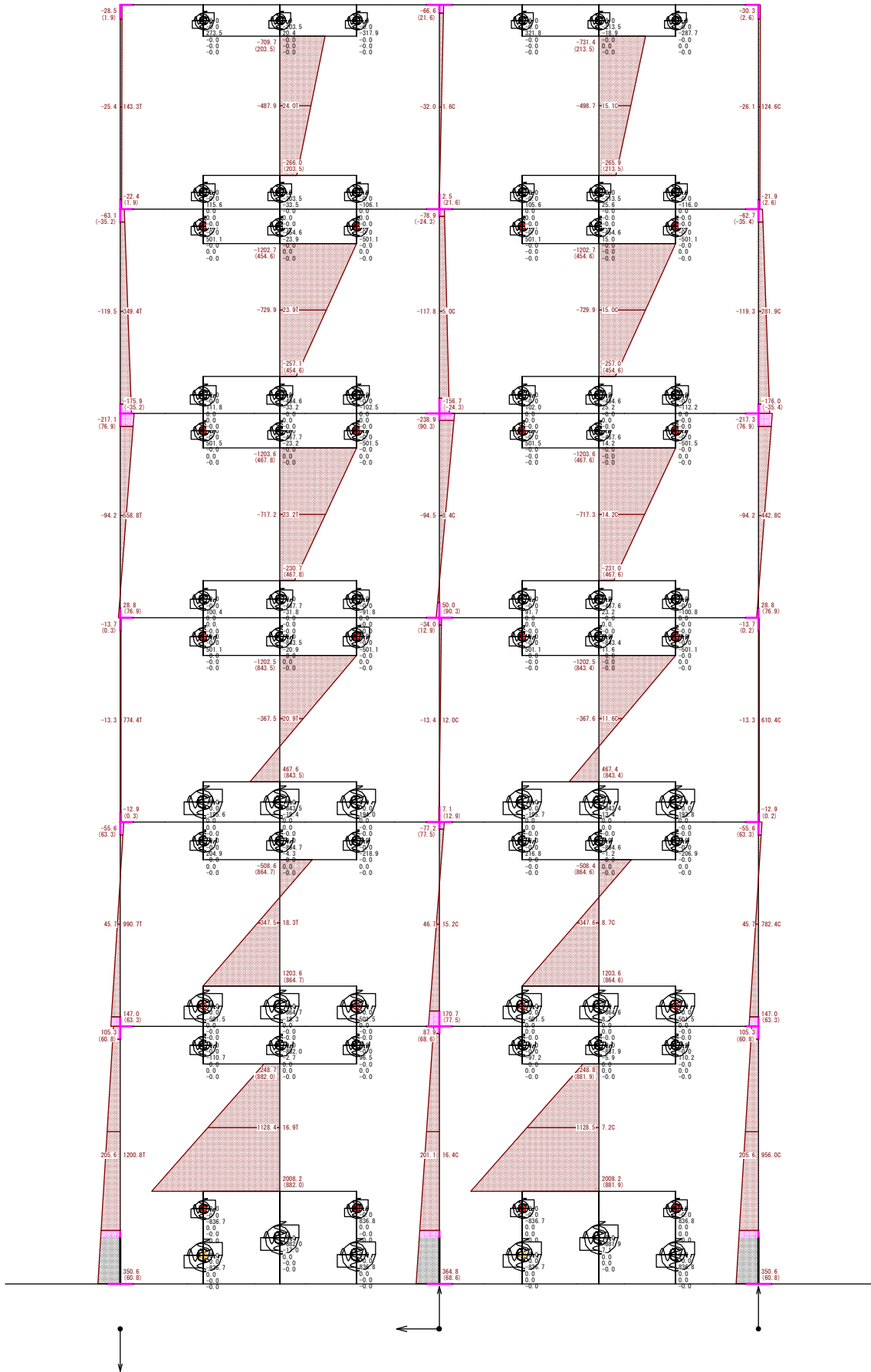
図(3)-33 メカニズム時の柱・C L T 応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力



図(3)-34 メカニズム時の柱・C L T応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力



図(3)-35 メカニズム時の柱・C L T応力図 (Y4通り) * X方向正加力



図(3)-36 メカニズム時の柱・CLT応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力

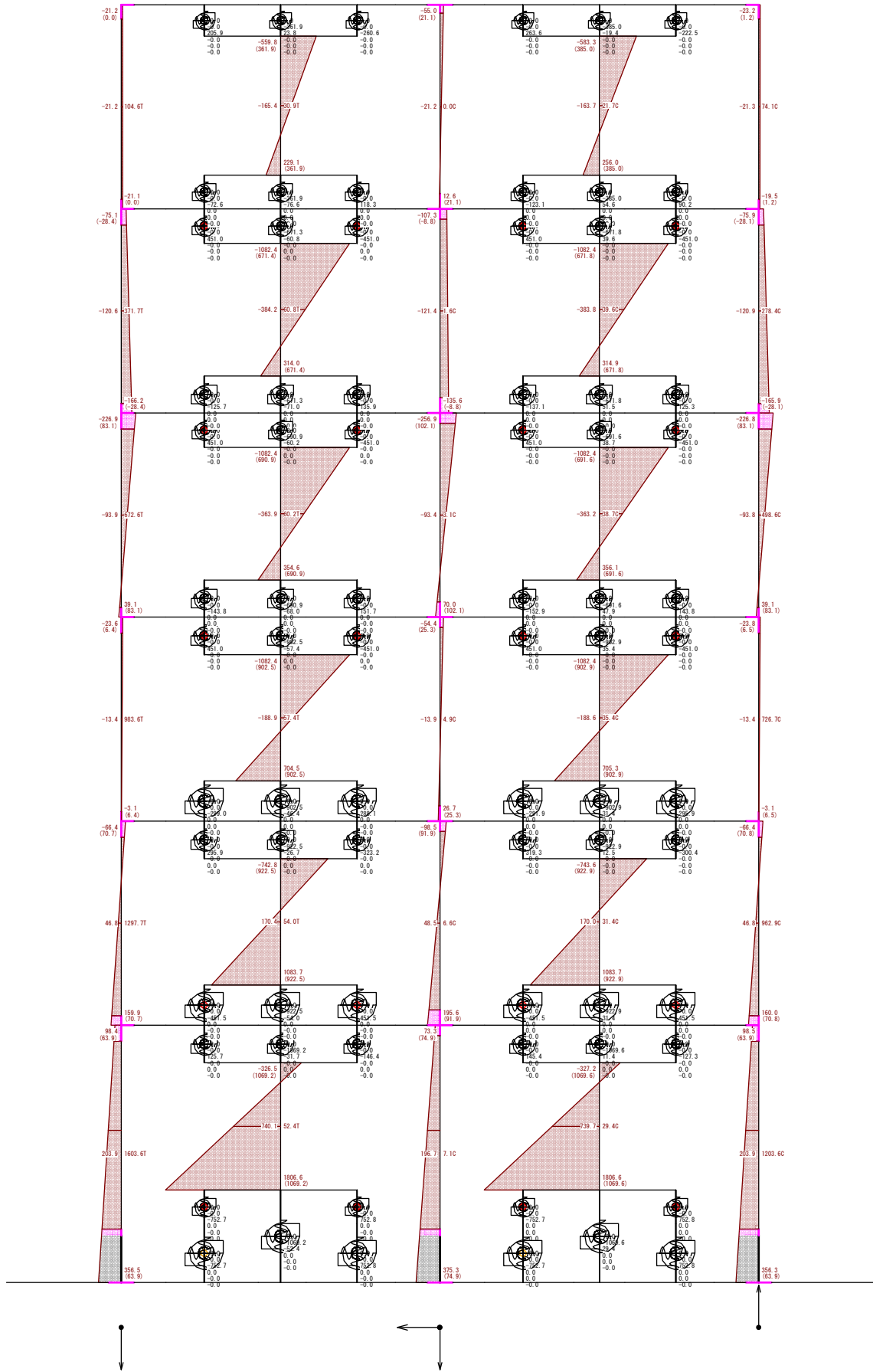
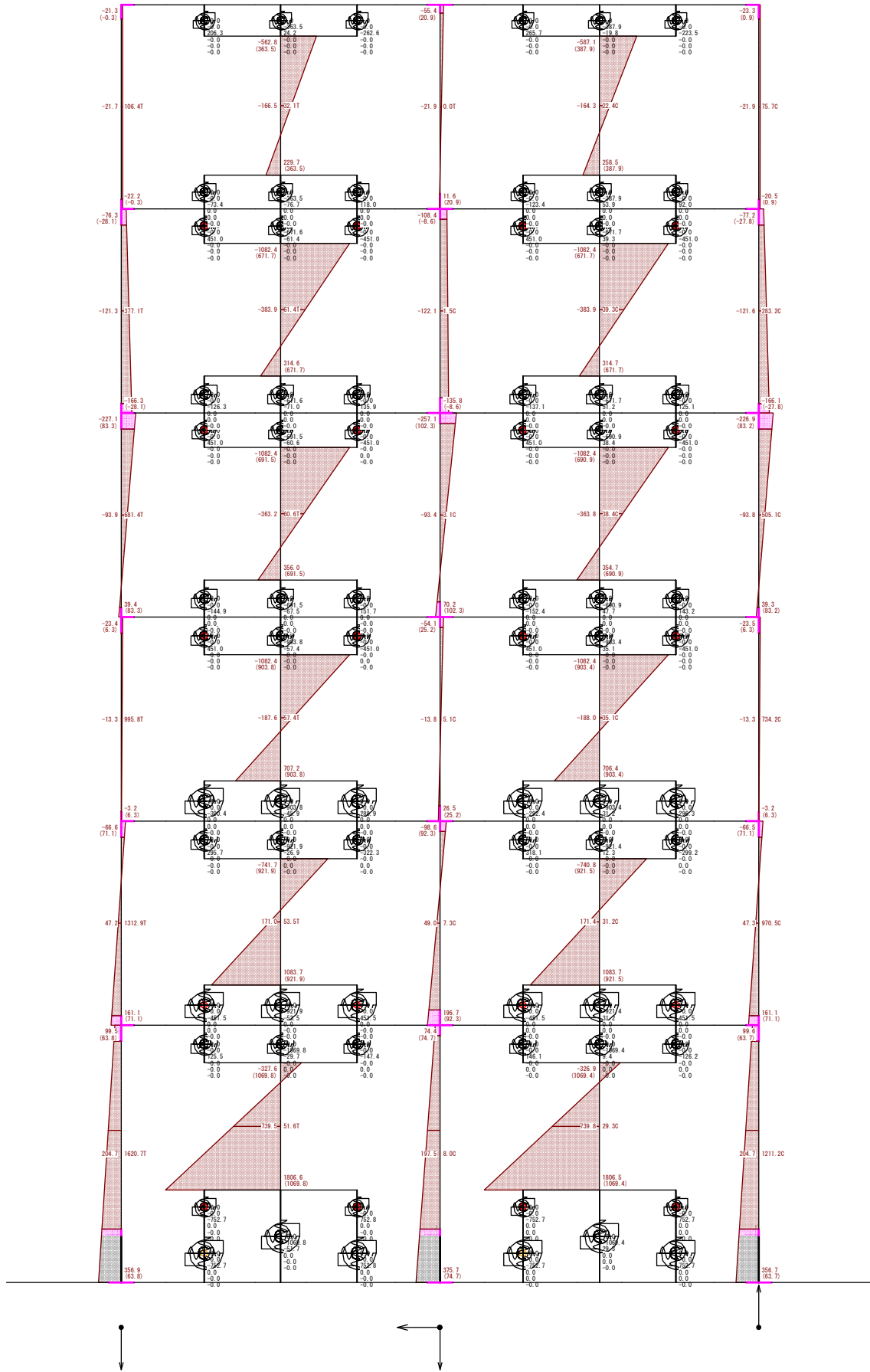
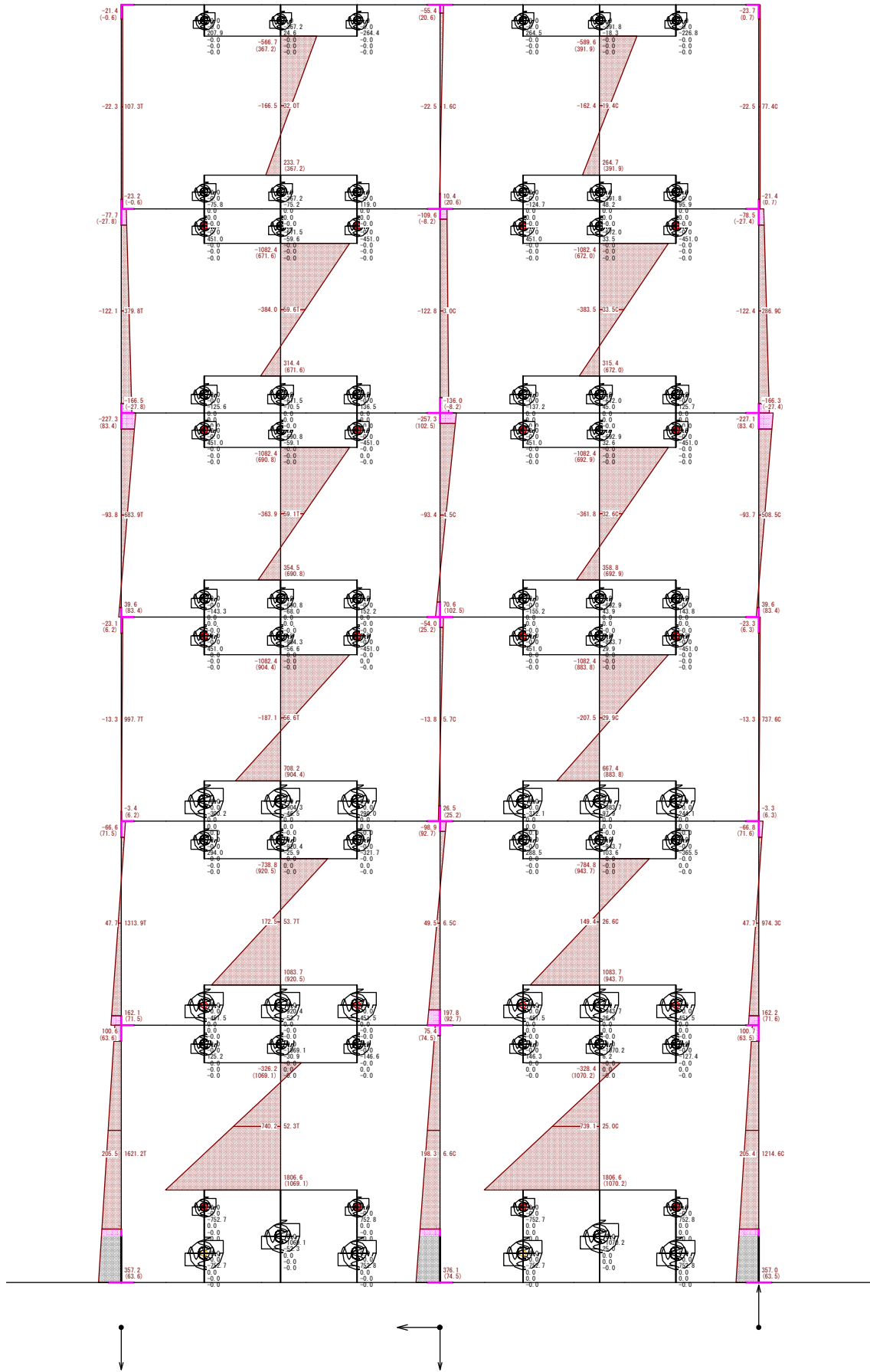


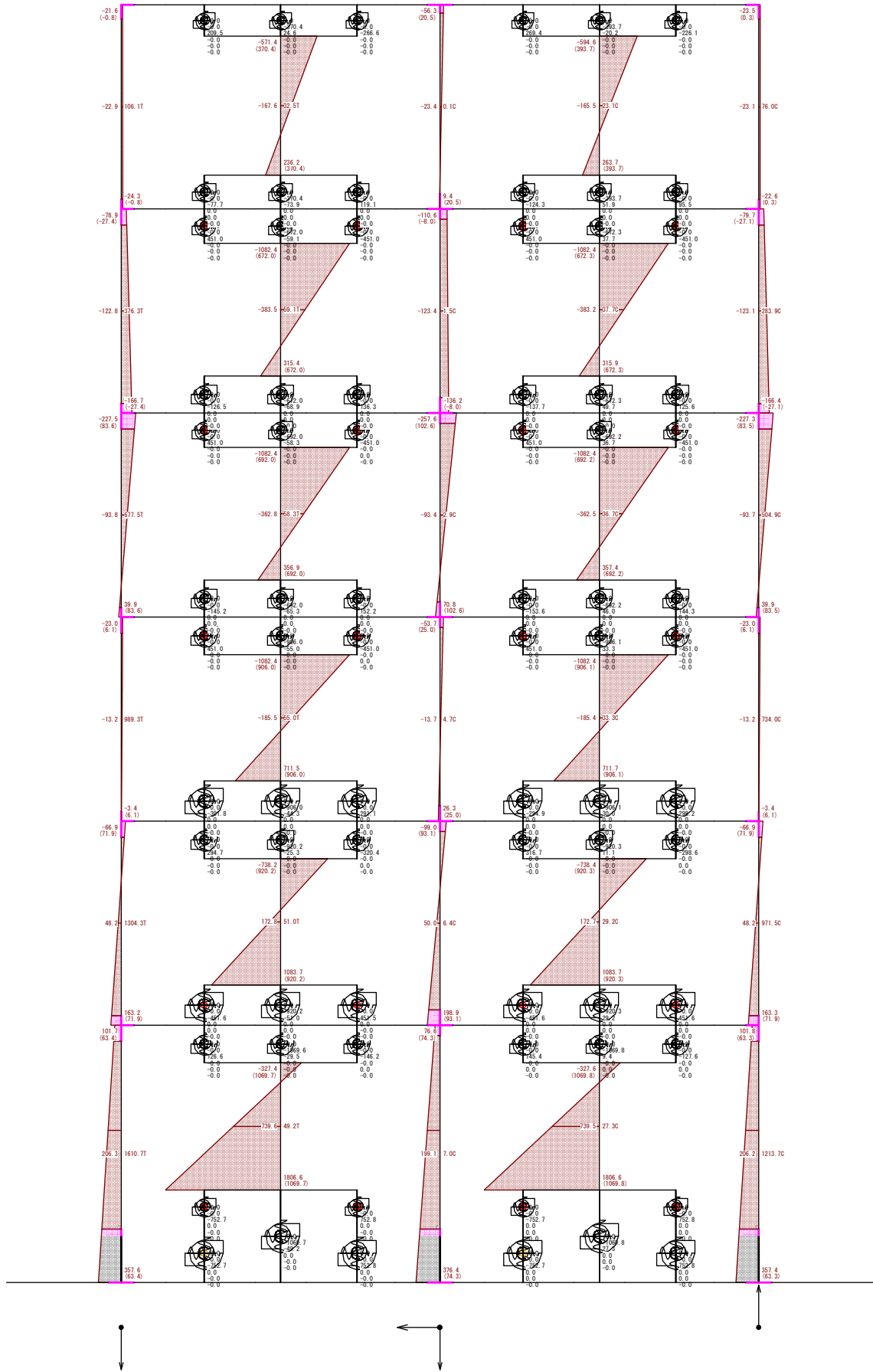
図 (3)-37 メカニズム時の柱・CLT 応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力



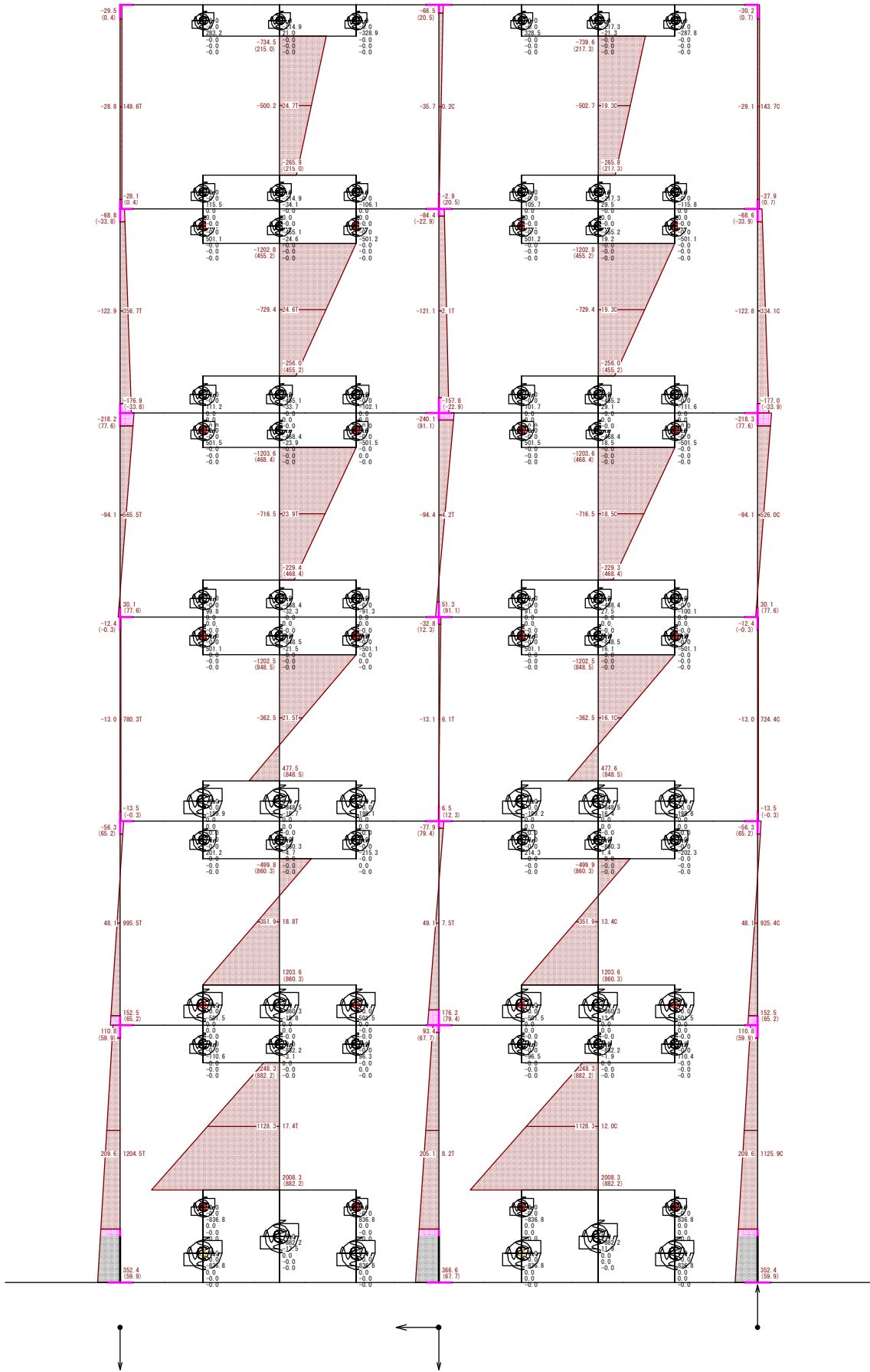
図(3)-38 メカニズム時の柱・CLT応力図 (X3 通り) * Y方向正加力



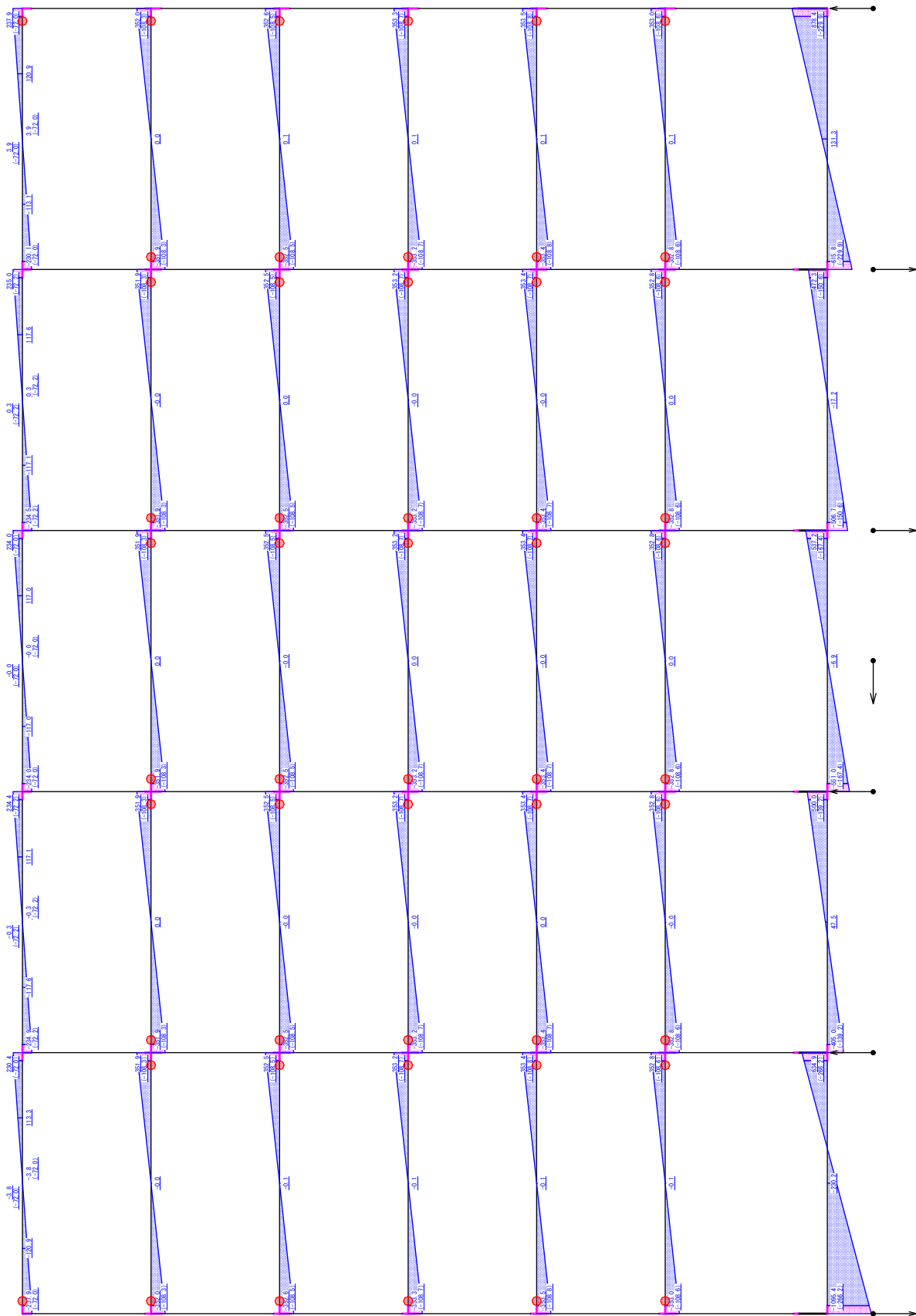
図(3)-39 メカニズム時の柱・CLT応力図 (X4通り) * Y方向正加力



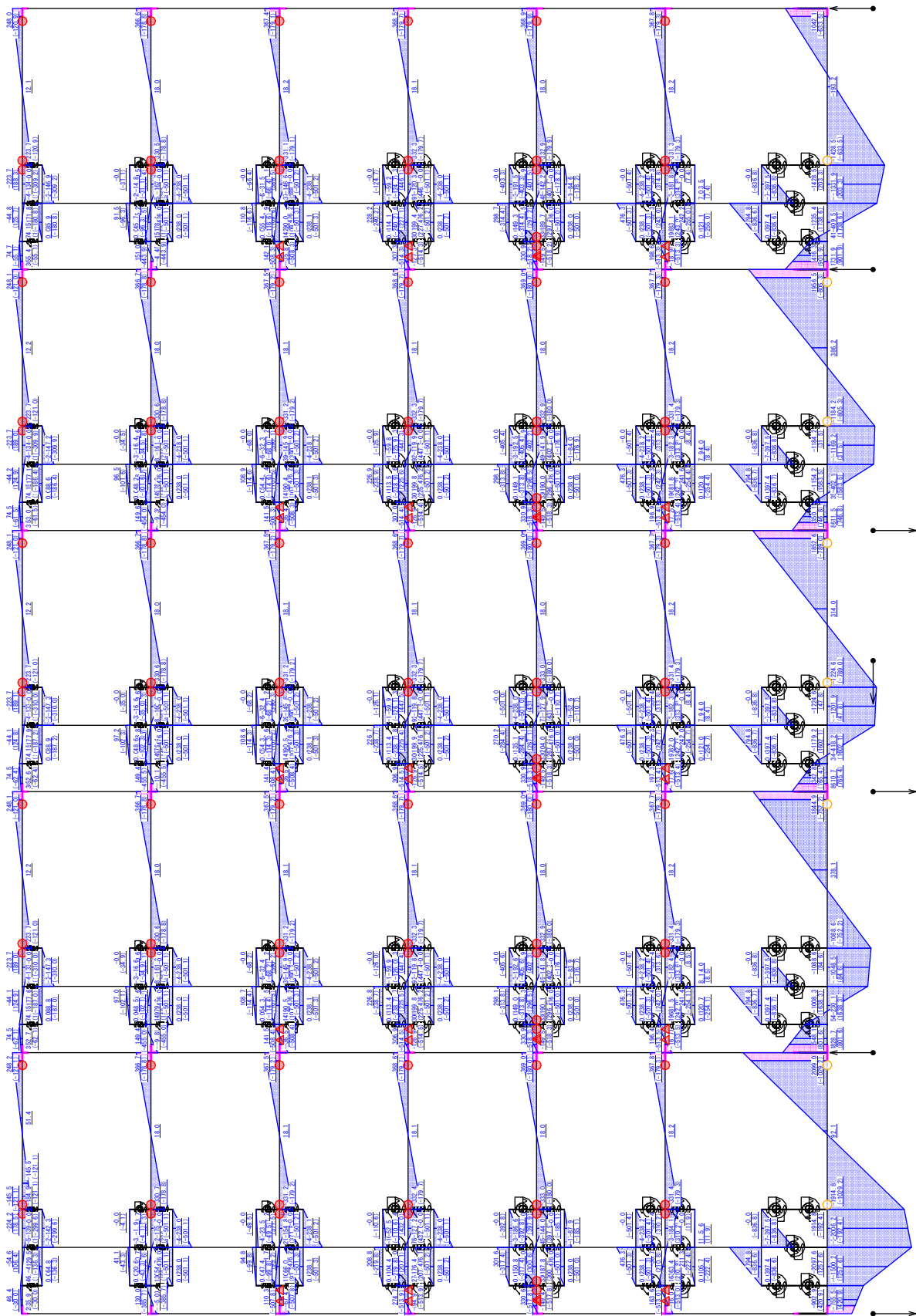
図(3)-40 メカニズム時の柱・CLT応力図 (X5 通り) * Y方向正加力



図(3)-41 メカニズム時の柱・CLT応力図 (X6通り) * Y方向正加力



図(3)-42 メカニズム時の梁応力図 (Y2 通り) * X 方向正加力



図(3)-43 メカニズム時の梁芯力図 (Y3 通り) * X 方向正加力

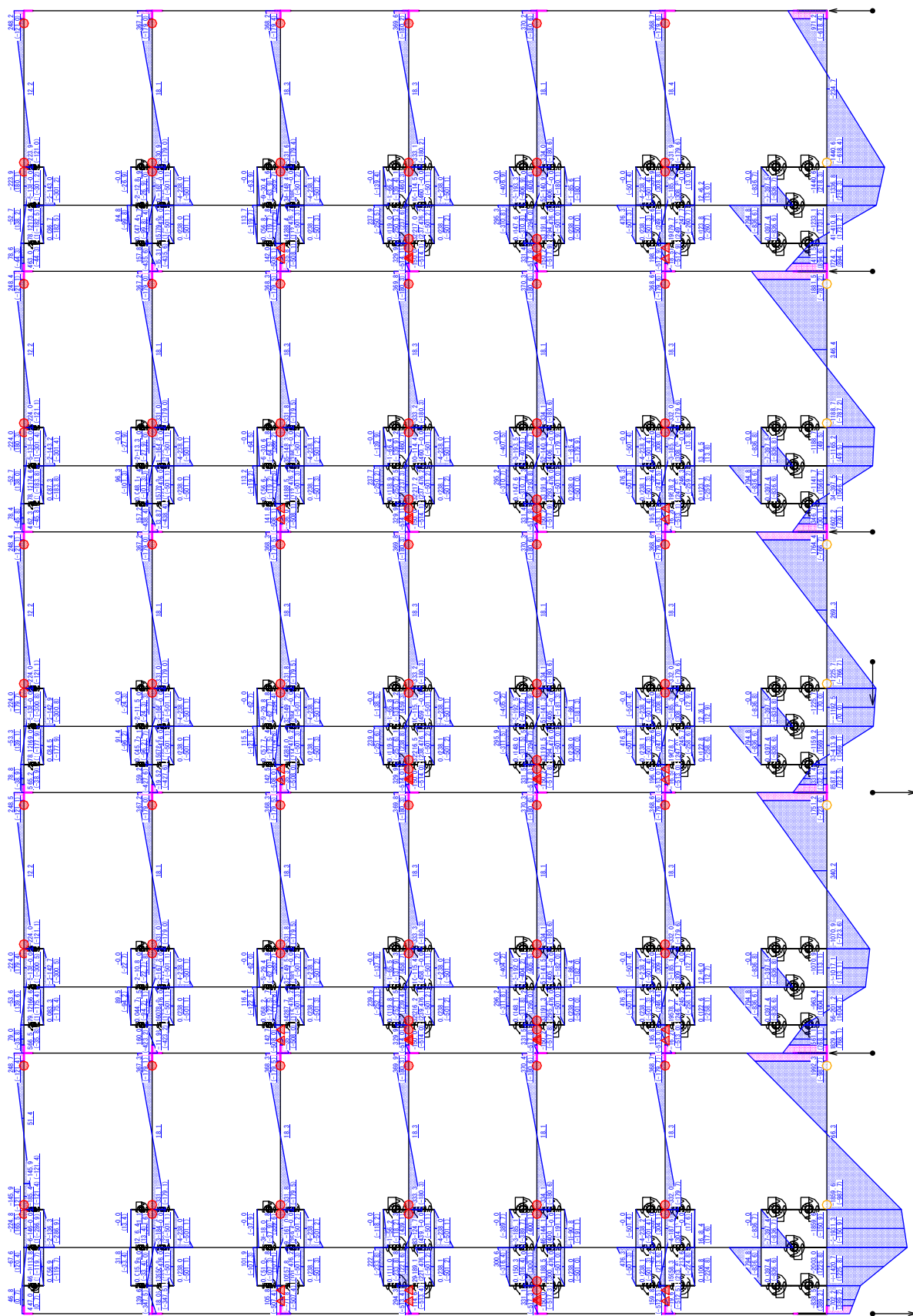
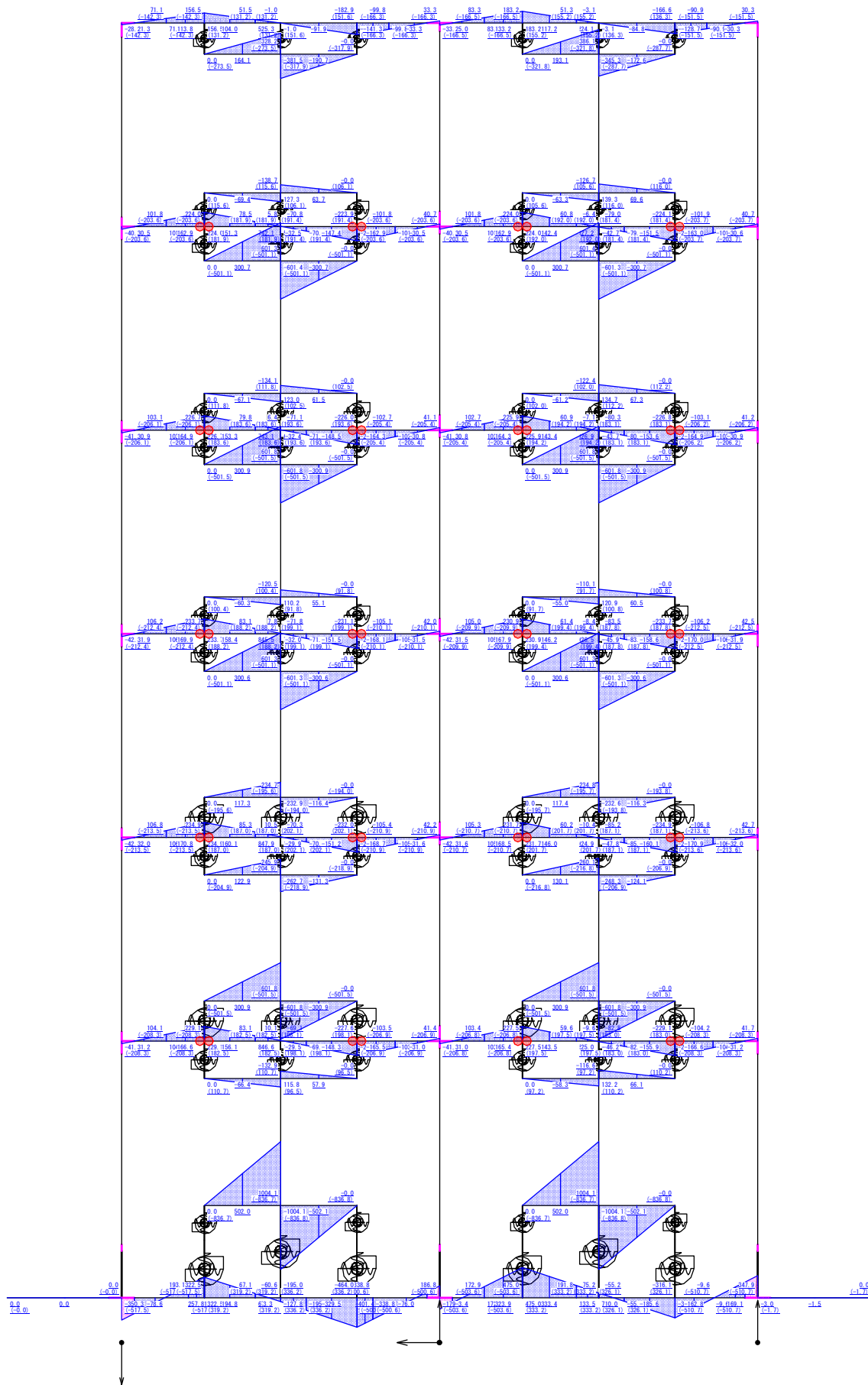
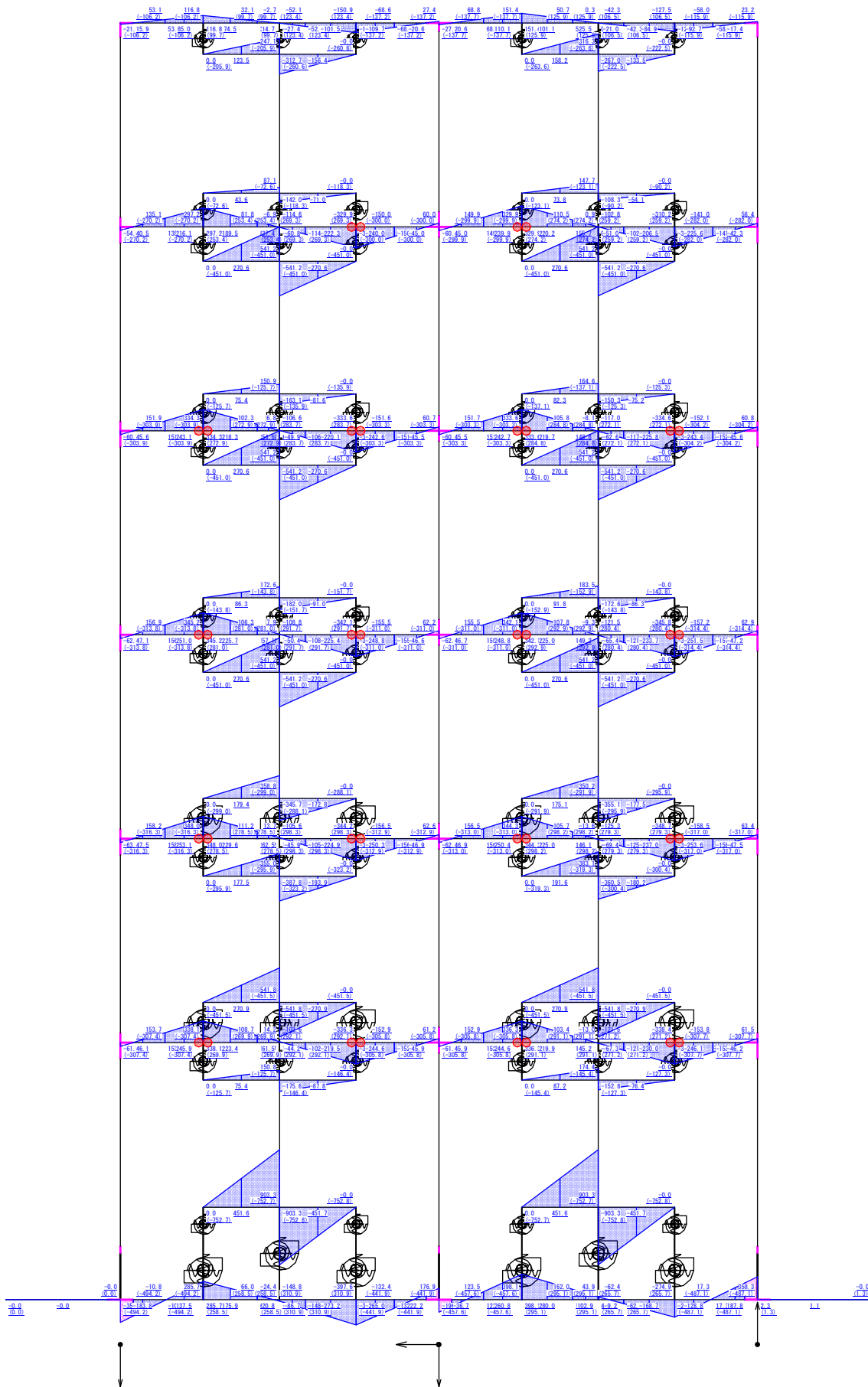


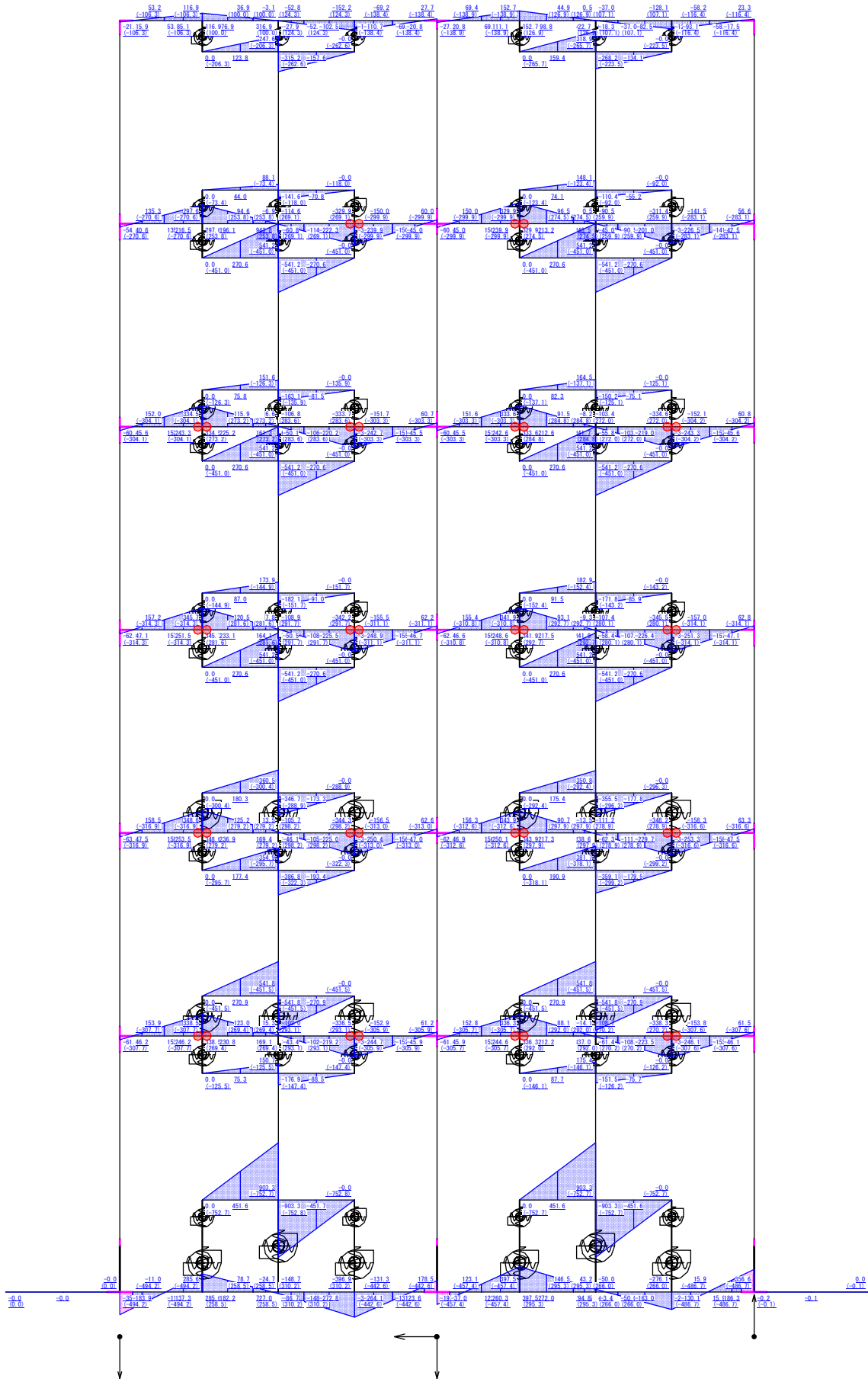
図 (3)-44 メカニズム時の梁芯力図 (Y4 通り) * X 方向正加力



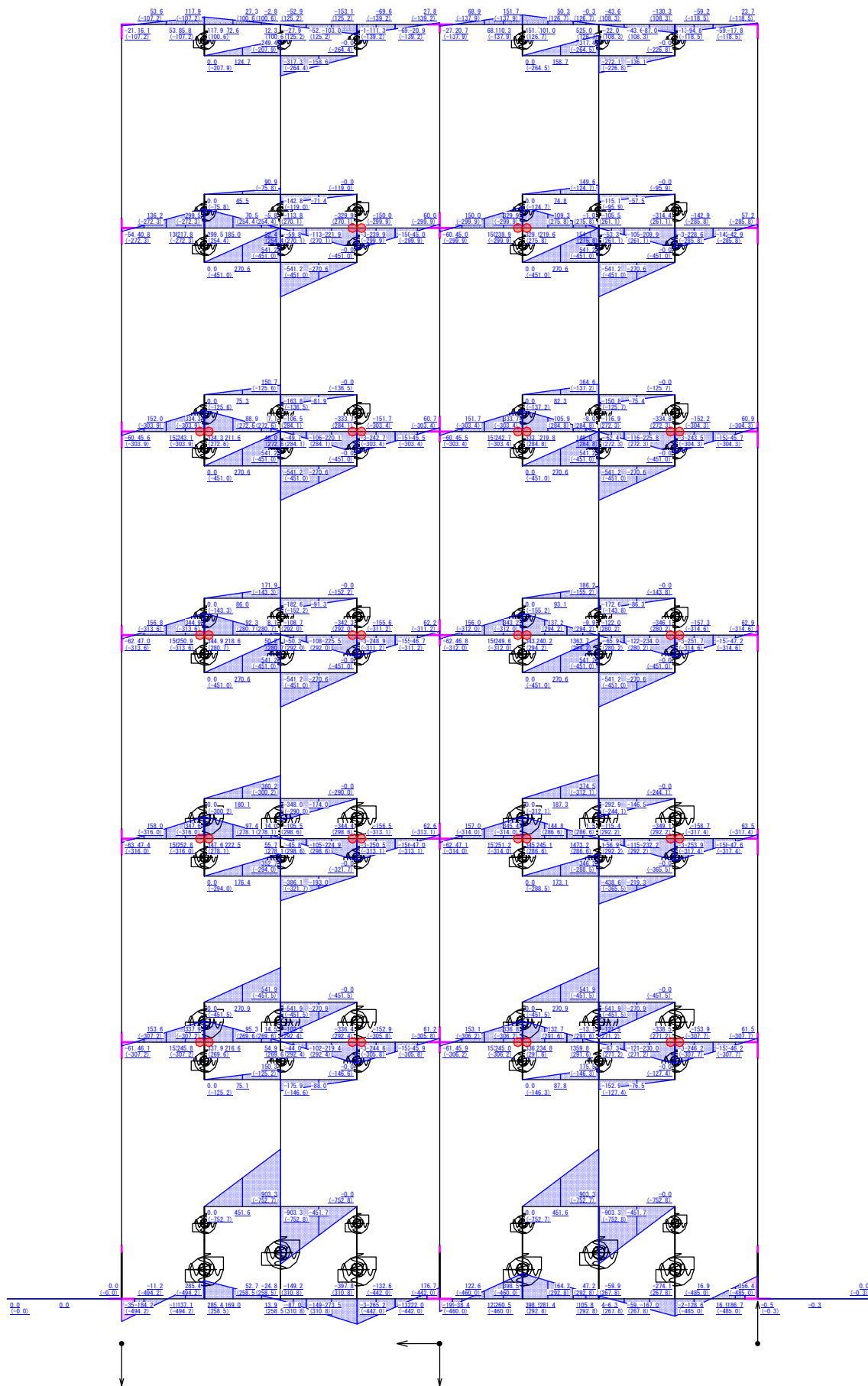
図(3)-45 メカニズム時の梁応力図 (X1 通り) * Y 方向正加力



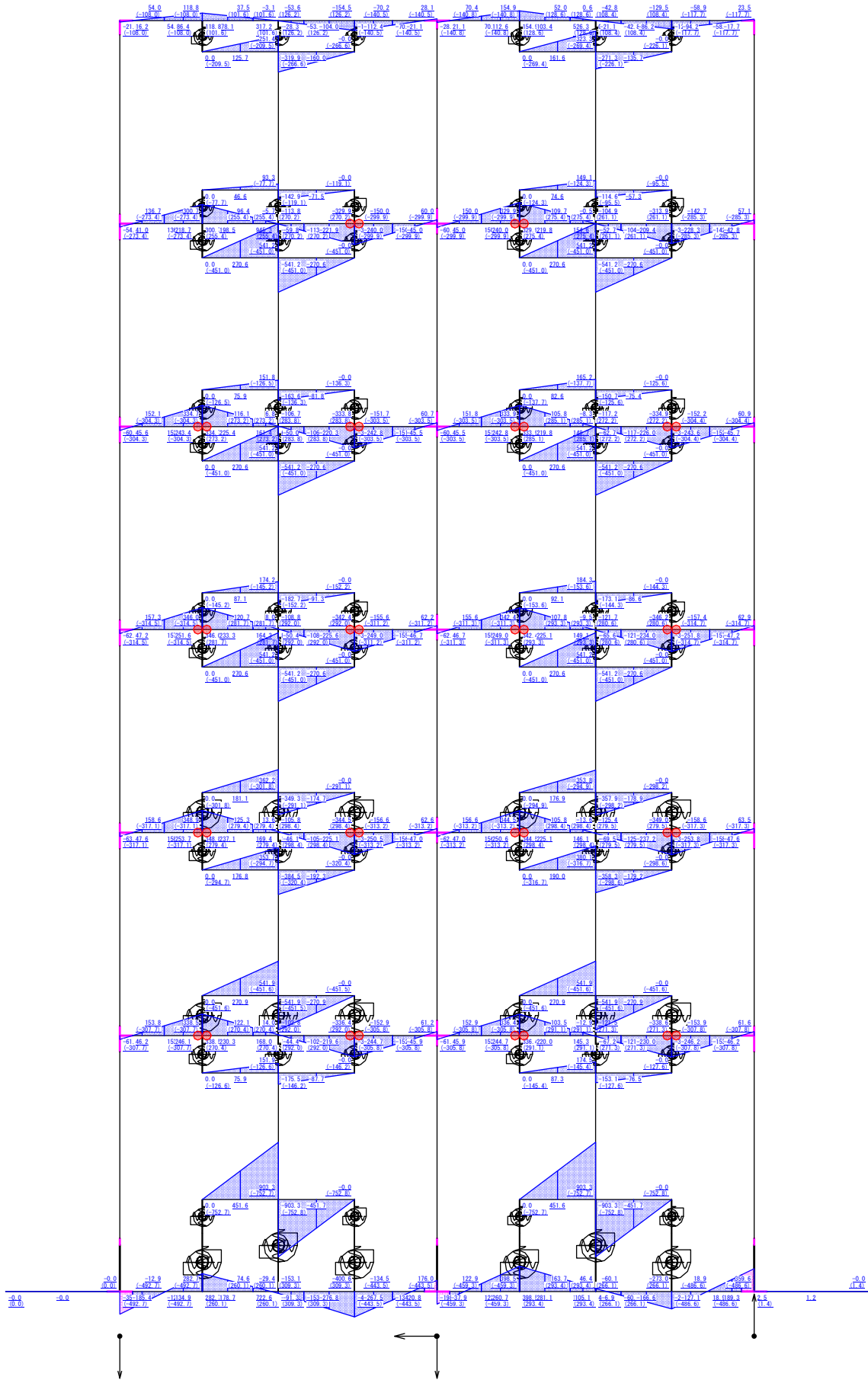
図(3)-46 メカニズム時の梁応力図 (X2 通り) * Y 方向正加力



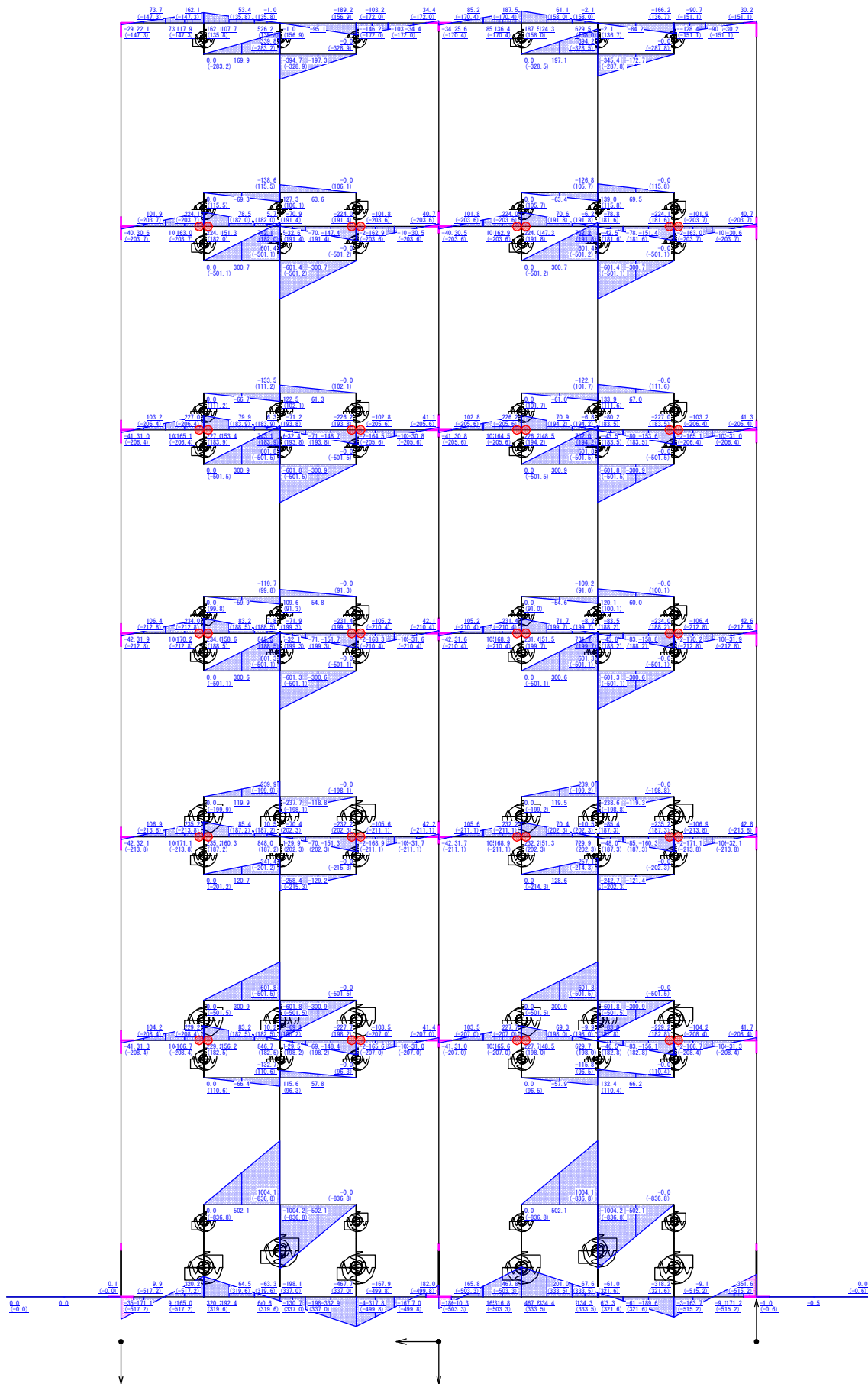
図(3)-47 メカニズム時の梁応力図 (X3 通り) * Y方向正加力



図(3)-48 メカニズム時の梁応力図 (X4通り) * Y方向正加力



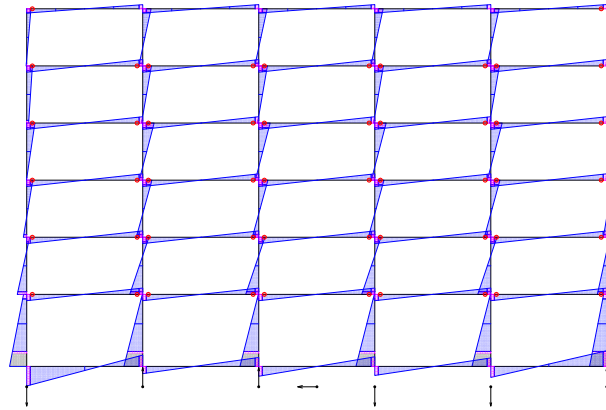
図(3)-49 メカニズム時の梁応力図 (X5 通り) * Y方向正加力



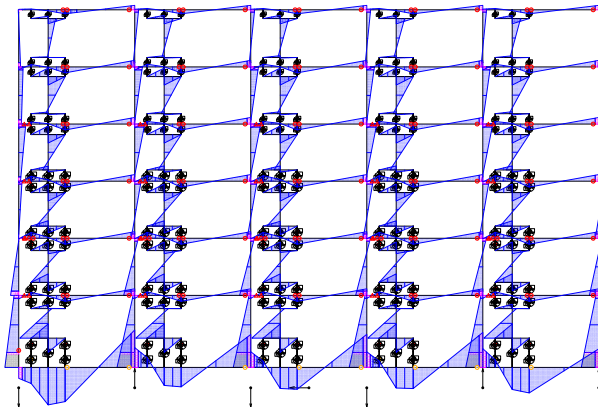
図(3)-50 メカニズム時の梁応力図 (X6 通り) * Y 方向正加力

⑫ 崩壊形（メカニズム（1/50rad）時）

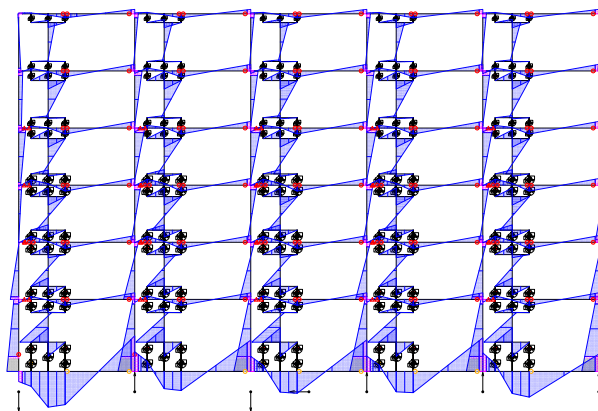
図(3)-14にX方向正加力時のY2、Y3、Y4通りの、にY方向正加力時のX1～X6通りの崩壊形（ヒンジ（図中、赤○や赤◇）形成）図を示す。



【Y2 通り】

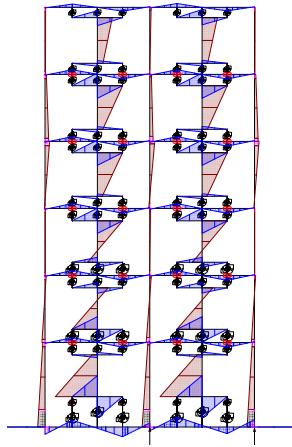


【Y3 通り】

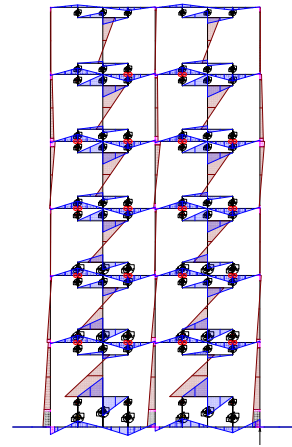


【Y4 通り】

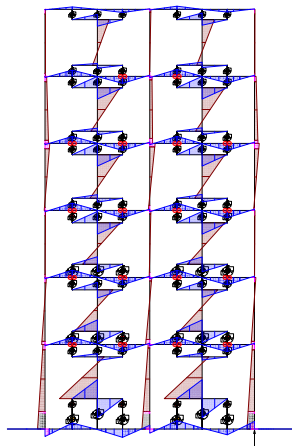
図(3)-51 崩壊形（X方向正加力）



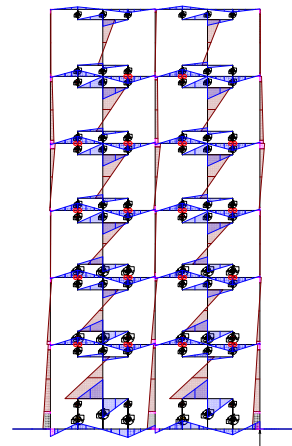
【X1 通り】



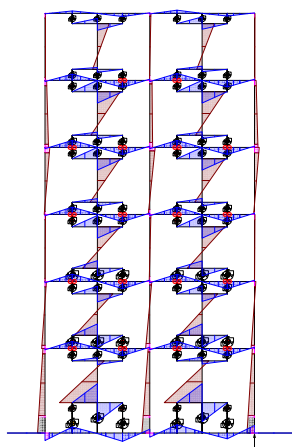
【X4 通り】



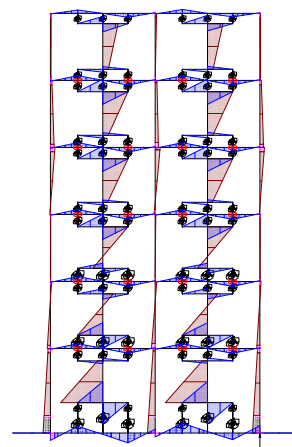
【X2 通り】



【X5 通り】



【X3 通り】



【X6 通り】

図(3)-52 崩壊形 (Y方向正加力)

⑬ C L T 接合部およびC L T 母材の保証設計

まず、表 (3)-18 に、1 階壁脚の鋼板挿入ドリフトピン接合部の軸接合部について、鉛直変位量が 20mm 以下であることを確認した結果を示す。

また、表 (3)-19 ～表 (3)-37 にメカニズム時 (1/50) の応力に対する保証設計を確認した結果を示す。ここで、応力割増率は、壁脚の鋼板挿入ドリフトピン接合による軸接合部が降伏する 1 階のみ 1.5 倍、鉄骨梁が降伏する 2 ～ 5 階は 1.3 倍とした。

表 (3)-18 各方向の正加力メカニズム時の軸接合部の鉛直変位量の検定

X方向正加力時メカニズム時 (層間変形角1/50) 1階壁脚接合部鉛直変位量

通り	X1-X2間(mm)		X2-X3間(mm)		X3-X4間(mm)		X4-X5間(mm)		X5-X6間(mm)	
	X1側	X2側	X2側	X3側	X3側	X4側	X4側	X5側	X5側	X6側
	判定	判定	判定	判定	判定	判定	判定	判定	判定	判定
	許容	許容	許容	許容	許容	許容	許容	許容	許容	許容
	変位	変位	変位	変位	変位	変位	変位	変位	変位	変位
	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm
Y3	0.6 OK	-17.4 OK	0.6 OK	-16.2 OK	0.6 OK	-16.3 OK	0.6 OK	-16.3 OK	0.6 OK	-16.3 OK
Y4	0.6 OK	-16.8 OK	0.6 OK	-15.6 OK	0.6 OK	-15.7 OK	0.6 OK	-15.7 OK	0.6 OK	-16.1 OK

Y方向正加力時メカニズム時 (層間変形角1/50) 1階壁脚接合部鉛直変位量

通り	Y2-Y3間(mm)		Y3-Y4間(mm)	
	Y2側	Y3側	Y3側	Y4側
	判定	判定	判定	判定
	許容	許容	許容	許容
	変位	変位	変位	変位
	20mm	20mm	20mm	20mm
X1	15.7 OK	-15.7 OK	15.7 OK	-15.7 OK
X2	15.3 OK	-15.3 OK	15.3 OK	-15.3 OK
X3	15.4 OK	-15.3 OK	15.4 OK	-15.4 OK
X4	15.5 OK	-15.4 OK	15.4 OK	-15.4 OK
X5	15.5 OK	-15.5 OK	15.5 OK	-15.5 OK
X6	16.0 OK	-16.0 OK	16.0 OK	-16.0 OK

表 (3)-19 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の応力検定 (Y3, Y4 通り)

【Y3 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	500	210	315	OK	1.59	276	414	OK	1.21	276	414	OK	1.21
5階	1001	525	788	OK	1.27	541	812	OK	1.23	541	812	OK	1.23
4階	1501	639	959	OK	1.57	656	984	OK	1.53	656	984	OK	1.53
3階	2002	865	1298	OK	1.54	870	1305	OK	1.53	903	1355	OK	1.48
2階	2310	901	1352	OK	1.71	952	1428	OK	1.62	861	1292	OK	1.79
1階	3003	1081	1622	OK	1.85	1101	1652	OK	1.82	1102	1653	OK	1.82

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	X4-X5間				X5-X6間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	500	275	413	OK	1.21	269	404	OK	1.24
5階	1001	541	812	OK	1.23	541	812	OK	1.23
4階	1501	656	984	OK	1.53	656	984	OK	1.53
3階	2002	869	1304	OK	1.54	869	1304	OK	1.54
2階	2310	897	1346	OK	1.72	897	1346	OK	1.72
1階	3003	1101	1652	OK	1.82	1102	1653	OK	1.82

【Y4 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	500	185	278	OK	1.80	258	387	OK	1.29	261	392	OK	1.28
5階	1001	524	786	OK	1.27	542	813	OK	1.23	541	812	OK	1.23
4階	1501	649	974	OK	1.54	668	1002	OK	1.50	668	1002	OK	1.50
3階	2002	863	1295	OK	1.55	868	1302	OK	1.54	868	1302	OK	1.54
2階	2310	904	1356	OK	1.70	899	1349	OK	1.71	899	1349	OK	1.71
1階	3003	1079	1619	OK	1.86	1101	1652	OK	1.82	1101	1652	OK	1.82

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	X4-X5間				X5-X6間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	500	267	401	OK	1.25	266	399	OK	1.25
5階	1001	541	812	OK	1.23	541	812	OK	1.23
4階	1501	668	1002	OK	1.50	668	1002	OK	1.50
3階	2002	869	1304	OK	1.54	869	1304	OK	1.54
2階	2310	898	1347	OK	1.71	898	1347	OK	1.71
1階	3003	1101	1652	OK	1.82	1102	1653	OK	1.82

表 (3)-20 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の応力検定 (X1 ~ X3 通り)

【X1 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	693	203	305	OK	2.28	213	320	OK	2.17
5階	693	453	680	OK	1.02	453	680	OK	1.02
4階	924	467	701	OK	1.32	467	701	OK	1.32
3階	1386	841	1262	OK	1.10	841	1262	OK	1.10
2階	1386	866	1299	OK	1.07	866	1299	OK	1.07
1階	1386	882	1323	OK	1.05	881	1322	OK	1.05

【X2 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	830	334	501	OK	1.66	358	537	OK	1.55
5階	1245	727	1091	OK	1.14	727	1091	OK	1.14
4階	1245	690	1035	OK	1.20	690	1035	OK	1.20
3階	1557	900	1350	OK	1.15	900	1350	OK	1.15
2階	1557	924	1386	OK	1.12	924	1386	OK	1.12
1階	1868	1069	1604	OK	1.16	1069	1604	OK	1.16

【X3 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	830	362	543	OK	1.53	386	579	OK	1.43
5階	1245	670	1005	OK	1.24	670	1005	OK	1.24
4階	1245	691	1037	OK	1.20	690	1035	OK	1.20
3階	1557	902	1353	OK	1.15	901	1352	OK	1.15
2階	1557	923	1385	OK	1.12	923	1385	OK	1.12
1階	1868	1069	1604	OK	1.16	1069	1604	OK	1.16

表 (3)-21 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の応力検定 (X4 ~ X6 通り)

【X4 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	830	366	549	OK	1.51	390	585	OK	1.42
5階	1245	670	1005	OK	1.24	671	1007	OK	1.24
4階	1245	690	1035	OK	1.20	692	1038	OK	1.20
3階	1557	903	1355	OK	1.15	882	1323	OK	1.18
2階	1557	921	1382	OK	1.13	945	1418	OK	1.10
1階	1868	1069	1604	OK	1.16	1070	1605	OK	1.16

【X5 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	830	369	554	OK	1.50	392	588	OK	1.41
5階	1245	671	1007	OK	1.24	671	1007	OK	1.24
4階	1245	691	1037	OK	1.20	691	1037	OK	1.20
3階	1557	904	1356	OK	1.15	905	1358	OK	1.15
2階	1557	921	1382	OK	1.13	921	1382	OK	1.13
1階	1868	1069	1604	OK	1.16	1069	1604	OK	1.16

【X6 通り】

階	せん断接合部 終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力>1.5Qu	充足率
6階	693	214	321	OK	2.16	217	326	OK	2.13
5階	693	454	681	OK	1.02	455	683	OK	1.02
4階	924	468	702	OK	1.32	468	702	OK	1.32
3階	1386	847	1271	OK	1.09	847	1271	OK	1.09
2階	1386	861	1292	OK	1.07	861	1292	OK	1.07
1階	1386	882	1323	OK	1.05	882	1323	OK	1.05

表 (3)-22 X 方向正加力メカニズム時のCLT母材の曲げの応力検定 (Y3 通り)

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	2411	414	621	OK	3.88	472	708	OK	3.41	472	708	OK	3.41
	壁脚	2411	45	67.5	OK	35.72	130	195	OK	12.36	130	195	OK	12.36
5階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	141	211.5	OK	11.40	173	259.5	OK	9.29	173	259.5	OK	9.29
4階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	313	469.5	OK	5.14	346	519	OK	4.65	346	519	OK	4.65
3階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	674	1011	OK	2.38	683	1024.5	OK	2.35	746	1119	OK	2.15
2階	壁頭	2411	651	976.5	OK	2.47	643	964.5	OK	2.50	581	871.5	OK	2.77
	壁脚	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
1階	壁頭	2411	200	300	OK	8.04	233	349.5	OK	6.90	234	351	OK	6.87
	壁脚	2411	1589	2383.5	OK	1.01	1589	2383.5	OK	1.01	1589	2383.5	OK	1.01

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	X4-X5間				X5-X6間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	2411	471	706.5	OK	3.41	465	697.5	OK	3.46
	壁脚	2411	129	193.5	OK	12.46	121	181.5	OK	13.28
5階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	173	259.5	OK	9.29	173	259.5	OK	9.29
4階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	346	519	OK	4.65	346	519	OK	4.65
3階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	683	1024.5	OK	2.35	681	1021.5	OK	2.36
2階	壁頭	2411	644	966	OK	2.50	645	967.5	OK	2.49
	壁脚	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
1階	壁頭	2411	233	349.5	OK	6.90	235	352.5	OK	6.84
	壁脚	2411	1589	2383.5	OK	1.01	1589	2383.5	OK	1.01

表 (3)-23 X 方向正加力メカニズム時のCLT母材の曲げの応力検定 (Y4 通り)

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	2411	386	579	OK	4.16	452	678	OK	3.56	454	681	OK	3.54
	壁脚	2411	19	28.5	OK	84.60	111	166.5	OK	14.48	114	171	OK	14.10
5階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	137	205.5	OK	11.73	175	262.5	OK	9.18	175	262.5	OK	9.18
4階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	334	501	OK	4.81	370	555	OK	4.34	370	555	OK	4.34
3階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	670	1005	OK	2.40	680	1020	OK	2.36	680	1020	OK	2.36
2階	壁頭	2411	657	985.5	OK	2.45	648	972	OK	2.48	648	972	OK	2.48
	壁脚	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
1階	壁頭	2411	196	294	OK	8.20	233	349.5	OK	6.90	233	349.5	OK	6.90
	壁脚	2411	1589	2383.5	OK	1.01	1589	2383.5	OK	1.01	1589	2383.5	OK	1.01

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	X4-X5間				X5-X6間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	2411	460	690	OK	3.49	459	688.5	OK	3.50
	壁脚	2411	122	183	OK	13.17	120	180	OK	13.39
5階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	174	261	OK	9.24	174	261	OK	9.24
4階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	370	555	OK	4.34	370	555	OK	4.34
3階	壁頭	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
	壁脚	2411	682	1023	OK	2.36	681	1021.5	OK	2.36
2階	壁頭	2411	646	969	OK	2.49	647	970.5	OK	2.48
	壁脚	2411	952	1428	OK	1.69	952	1428	OK	1.69
1階	壁頭	2411	233	349.5	OK	6.90	235	352.5	OK	6.84
	壁脚	2411	1589	2383.5	OK	1.01	1589	2383.5	OK	1.01

表 (3)-24 Y 方向正加力メカニズム時のCLT母材の曲げの応力検定 (X1 ~ X3 通り)

【X1 通り】

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	3475	710	1065	OK	3.26	731	1096.5	OK	3.17
	壁脚	3475	266	399	OK	8.71	265	397.5	OK	8.74
5階	壁頭	3475	1202	1803	OK	1.93	1202	1803	OK	1.93
	壁脚	3475	259	388.5	OK	8.94	259	388.5	OK	8.94
4階	壁頭	3475	1203	1804.5	OK	1.93	1203	1804.5	OK	1.93
	壁脚	3475	231	346.5	OK	10.03	232	348	OK	9.99
3階	壁頭	3475	1202	1803	OK	1.93	1202	1803	OK	1.93
	壁脚	3475	463	694.5	OK	5.00	463	694.5	OK	5.00
2階	壁頭	3475	512	768	OK	4.52	512	768	OK	4.52
	壁脚	3475	1203	1804.5	OK	1.93	1203	1804.5	OK	1.93
1階	壁頭	3475	248	372	OK	9.34	248	372	OK	9.34
	壁脚	3475	2008	3012	OK	1.15	2008	3012	OK	1.15

【X2 通り】

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	3510	583	874.5	OK	4.01	607	910.5	OK	3.86
	壁脚	3510	146	219	OK	16.03	173	259.5	OK	13.53
5階	壁頭	3510	1202	1803	OK	1.95	1202	1803	OK	1.95
	壁脚	3510	310	465	OK	7.55	311	466.5	OK	7.52
4階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	353	529.5	OK	6.63	354	531	OK	6.61
3階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	200	300	OK	11.70	701	1051.5	OK	3.34
2階	壁頭	3510	746	1119	OK	3.14	747	1120.5	OK	3.13
	壁脚	3510	1083	1624.5	OK	2.16	1083	1624.5	OK	2.16
1階	壁頭	3510	326	489	OK	7.18	327	490.5	OK	7.16
	壁脚	3510	1806	2709	OK	1.30	1806	2709	OK	1.30

【X3 通り】

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	3510	564	846	OK	4.15	588	882	OK	3.98
	壁脚	3510	225	337.5	OK	10.40	254	381	OK	9.21
5階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	312	468	OK	7.50	312	468	OK	7.50
4階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	354	531	OK	6.61	353	529.5	OK	6.63
3階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	703	1054.5	OK	3.33	703	1054.5	OK	3.33
2階	壁頭	3510	745	1117.5	OK	3.14	744	1116	OK	3.15
	壁脚	3510	1083	1624.5	OK	2.16	1083	1624.5	OK	2.16
1階	壁頭	3510	327	490.5	OK	7.16	327	490.5	OK	7.16
	壁脚	3510	1806	2709	OK	1.30	1806	2709	OK	1.30

表 (3)-25 Y 方向正加力メカニズム時のCLT母材の曲げの応力検定 (X2 ~ X4 通り)

【X4 通り】

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	3475	567	850.5	OK	4.09	590	885	OK	3.93
	壁脚	3475	230	345	OK	10.07	260	390	OK	8.91
5階	壁頭	3475	1082	1623	OK	2.14	1082	1623	OK	2.14
	壁脚	3475	312	468	OK	7.43	313	469.5	OK	7.40
4階	壁頭	3475	1082	1623	OK	2.14	1082	1623	OK	2.14
	壁脚	3475	353	529.5	OK	6.56	357	535.5	OK	6.49
3階	壁頭	3475	1082	1623	OK	2.14	1082	1623	OK	2.14
	壁脚	3475	705	1057.5	OK	3.29	664	996	OK	3.49
2階	壁頭	3475	741	1111.5	OK	3.13	787	1180.5	OK	2.94
	壁脚	3475	1083	1624.5	OK	2.14	1083	1624.5	OK	2.14
1階	壁頭	3475	326	489	OK	7.11	328	492	OK	7.06
	壁脚	3475	1806	2709	OK	1.28	1806	2709	OK	1.28

【X5 通り】

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	3510	571	856.5	OK	4.10	594	891	OK	3.94
	壁脚	3510	233	349.5	OK	10.04	261	391.5	OK	8.97
5階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	314	471	OK	7.45	314	471	OK	7.45
4階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	356	534	OK	6.57	356	534	OK	6.57
3階	壁頭	3510	1082	1623	OK	2.16	1082	1623	OK	2.16
	壁脚	3510	709	1063.5	OK	3.30	709	1063.5	OK	3.30
2階	壁頭	3510	740	1110	OK	3.16	740	1110	OK	3.16
	壁脚	3510	1083	1624.5	OK	2.16	1083	1624.5	OK	2.16
1階	壁頭	3510	327	490.5	OK	7.16	327	490.5	OK	7.16
	壁脚	3510	1806	2709	OK	1.30	1806	2709	OK	1.30

【X6 通り】

階		CLT母材 曲げ終局耐力 (kNm)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
			Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率	Mu (kNm)	1.5Mu (kNm)	判定 終局耐力 > 1.5Mu	充足率
6階	壁頭	3510	733	1099.5	OK	3.19	736	1104	OK	3.18
	壁脚	3510	265	397.5	OK	8.83	265	397.5	OK	8.83
5階	壁頭	3510	1202	1803	OK	1.95	1202	1803	OK	1.95
	壁脚	3510	256	384	OK	9.14	256	384	OK	9.14
4階	壁頭	3510	1203	1804.5	OK	1.95	1203	1804.5	OK	1.95
	壁脚	3510	229	343.5	OK	10.22	229	343.5	OK	10.22
3階	壁頭	3510	1202	1803	OK	1.95	1202	1803	OK	1.95
	壁脚	3510	476	714	OK	4.92	476	714	OK	4.92
2階	壁頭	3510	501	751.5	OK	4.67	501	751.5	OK	4.67
	壁脚	3510	1203	1804.5	OK	1.95	1203	1804.5	OK	1.95
1階	壁頭	3510	248	372	OK	9.44	248	372	OK	9.44
	壁脚	3510	2008	3012	OK	1.17	2008	3012	OK	1.17

表 (3)-26 X 方向正加力メカニズム時のCLT母材のせん断の応力検定 (Y3 通り)

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	210	315	OK	6.72	276	414	OK	5.11	276	414	OK	5.11
5階	2116	525	788	OK	2.69	541	812	OK	2.61	541	812	OK	2.61
4階	2116	639	959	OK	2.21	656	984	OK	2.15	656	984	OK	2.15
3階	2116	865	1298	OK	1.63	870	1305	OK	1.62	903	1355	OK	1.56
2階	2116	901	1352	OK	1.57	952	1428	OK	1.48	861	1292	OK	1.64
1階	2116	1081	1622	OK	1.30	1101	1652	OK	1.28	1102	1653	OK	1.28

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	X4-X5間				X5-X6間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	275	413	OK	5.13	269	404	OK	5.24
5階	2116	541	812	OK	2.61	541	812	OK	2.61
4階	2116	656	984	OK	2.15	656	984	OK	2.15
3階	2116	869	1304	OK	1.62	869	1304	OK	1.62
2階	2116	897	1346	OK	1.57	897	1346	OK	1.57
1階	2116	1101	1652	OK	1.28	1102	1653	OK	1.28

表 (3)-27 X 方向正加力メカニズム時のCLT母材のせん断の応力検定 (Y4 通り)

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	X1-X2間				X2-X3間				X3-X4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	185	278	OK	7.63	258	387	OK	5.47	261	392	OK	5.40
5階	2116	524	786	OK	2.69	542	813	OK	2.60	541	812	OK	2.61
4階	2116	649	974	OK	2.17	668	1002	OK	2.11	668	1002	OK	2.11
3階	2116	863	1295	OK	1.63	868	1302	OK	1.63	868	1302	OK	1.63
2階	2116	904	1356	OK	1.56	899	1349	OK	1.57	899	1349	OK	1.57
1階	2116	1079	1619	OK	1.31	1101	1652	OK	1.28	1101	1652	OK	1.28

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	X4-X5間				X5-X6間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	267	401	OK	5.28	266	399	OK	5.30
5階	2116	541	812	OK	2.61	541	812	OK	2.61
4階	2116	668	1002	OK	2.11	668	1002	OK	2.11
3階	2116	869	1304	OK	1.62	869	1304	OK	1.62
2階	2116	898	1347	OK	1.57	898	1347	OK	1.57
1階	2116	1101	1652	OK	1.28	1102	1653	OK	1.28

表 (3)-28 Y 方向正加力メカニズム時のCLT母材のせん断の応力検定 (X1 ~ X3 通り)

【X1 通り】

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	203	305	OK	6.95	213	320	OK	6.62
5階	2116	453	680	OK	3.11	453	680	OK	3.11
4階	2116	467	701	OK	3.02	467	701	OK	3.02
3階	2116	841	1262	OK	1.68	841	1262	OK	1.68
2階	2116	866	1299	OK	1.63	866	1299	OK	1.63
1階	2116	882	1323	OK	1.60	881	1322	OK	1.60

【X2 通り】

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	334	501	OK	4.22	358	537	OK	3.94
5階	2116	727	1091	OK	1.94	727	1091	OK	1.94
4階	2116	690	1035	OK	2.04	690	1035	OK	2.04
3階	2116	900	1350	OK	1.57	900	1350	OK	1.57
2階	2116	924	1386	OK	1.53	924	1386	OK	1.53
1階	2116	1069	1604	OK	1.32	1069	1604	OK	1.32

【X3 通り】

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	362	543	OK	3.90	386	579	OK	3.65
5階	2116	670	1005	OK	2.11	670	1005	OK	2.11
4階	2116	691	1037	OK	2.04	690	1035	OK	2.04
3階	2116	902	1353	OK	1.56	901	1352	OK	1.57
2階	2116	923	1385	OK	1.53	923	1385	OK	1.53
1階	2116	1069	1604	OK	1.32	1069	1604	OK	1.32

表 (3)-29 Y 方向正加力メカニズム時のCLT母材のせん断の応力検定 (X4 ~ X6 通り)

【X4 通り】

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	366	549	OK	3.85	390	585	OK	3.62
5階	2116	670	1005	OK	2.11	671	1007	OK	2.10
4階	2116	690	1035	OK	2.04	692	1038	OK	2.04
3階	2116	903	1355	OK	1.56	882	1323	OK	1.60
2階	2116	921	1382	OK	1.53	945	1418	OK	1.49
1階	2116	1069	1604	OK	1.32	1070	1605	OK	1.32

【X5 通り】

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	369	554	OK	3.82	392	588	OK	3.60
5階	2116	671	1007	OK	2.10	671	1007	OK	2.10
4階	2116	691	1037	OK	2.04	691	1037	OK	2.04
3階	2116	904	1356	OK	1.56	905	1358	OK	1.56
2階	2116	921	1382	OK	1.53	921	1382	OK	1.53
1階	2116	1069	1604	OK	1.32	1069	1604	OK	1.32

【X6 通り】

階	CLT母材 せん断終局耐力 (kN)	Y2-Y3間				Y3-Y4間			
		Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率	Qu (kN)	1.5Qu (kN)	判定 終局耐力 > 1.5Qu	充足率
6階	2116	214	321	OK	6.59	217	326	OK	6.50
5階	2116	454	681	OK	3.11	455	683	OK	3.10
4階	2116	468	702	OK	3.01	468	702	OK	3.01
3階	2116	847	1271	OK	1.67	847	1271	OK	1.67
2階	2116	861	1292	OK	1.64	861	1292	OK	1.64
1階	2116	882	1323	OK	1.60	882	1323	OK	1.60

表 (3)-30 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (Y3 通り)

【X1-X2 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	210	51	0.238	13.7	216	324	38.67	503	1.55	OK
5	26	525	166	0.306	17.5	551	826	38.78	1008	1.22	OK
4	39	639	553	0.713	40.9	845	1268	39.85	1554	1.23	OK
3	52	865	703	0.682	39.1	1115	1672	39.75	2067	1.24	OK
2	60	901	1116	0.892	51.1	1434	2151	40.43	2426	1.13	OK
1	78	1081	1450	0.930	53.3	1809	2713	40.56	3164	1.17	OK

【X2-X3 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	276	54	0.193	11.1	281	422	38.61	502	1.19	OK
5	26	541	263	0.452	25.9	602	902	39.09	1016	1.13	OK
4	39	656	659	0.788	45.1	930	1395	40.09	1563	1.12	OK
3	52	870	789	0.737	42.2	1174	1762	39.92	2076	1.18	OK
2	60	952	1219	0.908	52.0	1547	2320	40.49	2429	1.05	OK
1	78	1101	1553	0.954	54.7	1904	2856	40.63	3170	1.11	OK

【X3-X4 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	276	64	0.228	13.1	283	425	38.66	503	1.18	OK
5	26	541	264	0.454	26.0	602	903	39.09	1016	1.13	OK
4	39	656	659	0.788	45.1	930	1395	40.09	1563	1.12	OK
3	52	903	665	0.635	36.4	1121	1682	39.60	2059	1.22	OK
2	60	861	1220	0.956	54.8	1493	2240	40.64	2439	1.09	OK
1	78	1102	1554	0.954	54.7	1905	2858	40.63	3169	1.11	OK

【X4-X5 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	275	64	0.229	13.1	282	424	38.66	503	1.19	OK
5	26	541	262	0.451	25.8	601	902	39.09	1016	1.13	OK
4	39	656	657	0.786	45.0	928	1393	40.08	1563	1.12	OK
3	52	869	788	0.737	42.2	1173	1760	39.92	2076	1.18	OK
2	60	897	1217	0.936	53.6	1512	2268	40.58	2435	1.07	OK
1	78	1101	1552	0.954	54.6	1903	2854	40.63	3169	1.11	OK

【X5-X6 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	269	62	0.227	13.0	276	414	38.65	503	1.21	OK
5	26	541	249	0.431	24.7	596	893	39.04	1015	1.14	OK
4	39	656	644	0.776	44.5	919	1379	40.05	1562	1.13	OK
3	52	869	863	0.782	44.8	1225	1837	40.07	2084	1.13	OK
2	60	897	1201	0.929	53.2	1499	2249	40.56	2433	1.08	OK
1	78	1102	1535	0.948	54.3	1890	2834	40.62	3168	1.12	OK

表 (3)-31 X 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (Y4 通り)

【X1-X2 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	185	75	0.385	22.1	200	299	38.93	506	1.69	OK
5	26	524	115	0.216	12.4	536	805	38.64	1005	1.25	OK
4	39	649	489	0.646	37.0	813	1219	39.63	1546	1.27	OK
3	52	863	634	0.634	36.3	1071	1606	39.60	2059	1.28	OK
2	60	904	1043	0.857	49.1	1380	2070	40.32	2419	1.17	OK
1	78	1079	1376	0.906	51.9	1749	2623	40.48	3157	1.20	OK

【X2-X3 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	258	39	0.150	8.6	261	391	38.57	501	1.28	OK
5	26	542	210	0.370	21.2	581	872	38.90	1011	1.16	OK
4	39	668	601	0.733	42.0	899	1348	39.91	1556	1.15	OK
3	52	868	728	0.698	40.0	1133	1699	39.80	2069	1.22	OK
2	60	899	1158	0.911	52.2	1466	2199	40.49	2430	1.10	OK
1	78	1101	1491	0.935	53.6	1853	2780	40.57	3165	1.14	OK

【X3-X4 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	261	40	0.152	8.7	264	396	38.57	501	1.27	OK
5	26	541	225	0.394	22.6	586	879	38.95	1013	1.15	OK
4	39	668	608	0.738	42.3	903	1355	39.93	1557	1.15	OK
3	52	868	724	0.695	39.8	1130	1695	39.79	2069	1.22	OK
2	60	899	1165	0.914	52.3	1472	2207	40.50	2430	1.10	OK
1	78	1101	1499	0.937	53.7	1860	2790	40.58	3165	1.13	OK

【X4-X5 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	267	42	0.156	8.9	270	405	38.57	501	1.24	OK
5	26	541	238	0.414	23.7	591	887	39.00	1014	1.14	OK
4	39	668	623	0.751	43.0	913	1370	39.97	1559	1.14	OK
3	52	869	749	0.711	40.8	1147	1721	39.84	2072	1.20	OK
2	60	898	1138	0.903	51.7	1450	2174	40.47	2428	1.12	OK
1	78	1101	1517	0.943	54.0	1874	2812	40.60	3167	1.13	OK

【X5-X6 間】

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	合力方向 (rad)	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	判定 ①<②
6	13	266	41	0.153	8.8	269	404	38.57	501	1.24	OK
5	26	541	235	0.410	23.5	590	885	38.99	1014	1.15	OK
4	39	668	619	0.747	42.8	911	1366	39.96	1558	1.14	OK
3	52	869	746	0.709	40.6	1145	1718	39.83	2071	1.21	OK
2	60	898	1179	0.920	52.7	1482	2223	40.52	2431	1.09	OK
1	78	1102	1512	0.941	53.9	1871	2806	40.59	3166	1.13	OK

表 (3)-32 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X1 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y2-Y3 間】	6	18	203	33	0.161	9.2	206	308	38.58	694	2.25
	5	18	453	33	0.073	4.2	454	681	38.52	693	1.02
	4	24	467	32	0.068	3.9	468	702	38.51	924	1.32
	3	36	841	21	0.025	1.4	841	1262	38.50	1386	1.10
	2	36	866	18	0.021	1.2	866	1299	38.50	1386	1.07
	1	36	882	17	0.019	1.1	882	1323	38.50	1386	1.05

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y3-Y4 間】	6	18	213	25	0.117	6.7	214	322	38.54	694	2.16
	5	18	453	25	0.055	3.2	454	681	38.51	693	1.02
	4	24	467	23	0.049	2.8	468	701	38.51	924	1.32
	3	36	841	13	0.015	0.9	841	1262	38.50	1386	1.10
	2	36	866	9	0.010	0.6	866	1299	38.50	1386	1.07
	1	36	881	7	0.008	0.5	881	1322	38.50	1386	1.05

表 (3)-33 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X2 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y2-Y3 間】	6	24	334	62	0.184	10.5	340	510	34.69	926	1.82
	5	36	727	62	0.085	4.9	730	1094	34.62	1387	1.27
	4	36	690	59	0.085	4.9	693	1039	34.62	1387	1.34
	3	45	900	47	0.052	3.0	901	1352	34.61	1733	1.28
	2	45	924	44	0.048	2.7	925	1388	34.61	1733	1.25
	1	54	1069	42	0.039	2.3	1070	1605	34.60	2079	1.30

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y3-Y4 間】	6	24	358	40	0.111	6.4	360	540	34.63	925	1.71
	5	36	727	42	0.058	3.3	728	1092	34.61	1386	1.27
	4	36	690	39	0.056	3.2	691	1037	34.61	1386	1.34
	3	45	900	25	0.028	1.6	900	1351	34.60	1733	1.28
	2	45	924	21	0.023	1.3	924	1386	34.60	1733	1.25
	1	54	1069	19	0.018	1.0	1069	1604	34.60	2079	1.30

表 (3)-34 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X3 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y2-Y3 間】	6	24	362	78	0.212	12.2	370	555	34.72	927	1.67
	5	36	670	72	0.107	6.1	674	1011	34.63	1387	1.37
	4	36	691	68	0.098	5.6	694	1042	34.63	1387	1.33
	3	45	902	58	0.064	3.7	904	1356	34.61	1733	1.28
	2	45	923	54	0.058	3.3	925	1387	34.61	1733	1.25
	1	54	1069	52	0.049	2.8	1070	1605	34.61	2079	1.30

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y3-Y4 間】	6	24	386	55	0.142	8.1	390	585	34.66	925	1.58
	5	36	670	52	0.077	4.4	672	1008	34.62	1387	1.38
	4	36	690	48	0.069	4.0	692	1038	34.61	1387	1.34
	3	45	901	36	0.040	2.3	902	1353	34.60	1733	1.28
	2	54	923	32	0.035	2.0	924	1385	34.60	2079	1.50
	1	54	1069	30	0.028	1.6	1069	1604	34.60	2079	1.30

表 (3)-35 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X4 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y2-Y3 間】	6	24	366	76	0.205	11.7	374	561	34.71	927	1.65
	5	36	670	71	0.106	6.0	674	1011	34.63	1387	1.37
	4	36	690	68	0.098	5.6	693	1040	34.63	1387	1.33
	3	45	903	57	0.063	3.6	905	1357	34.61	1733	1.28
	2	45	921	54	0.059	3.4	923	1384	34.61	1733	1.25
	1	54	1069	53	0.050	2.8	1070	1605	34.61	2079	1.30

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y3-Y4 間】	6	24	390	48	0.122	7.0	393	589	34.64	925	1.57
	5	36	671	45	0.067	3.8	673	1009	34.61	1386	1.37
	4	36	692	44	0.063	3.6	693	1040	34.61	1386	1.33
	3	45	882	98	0.111	6.3	887	1331	34.63	1734	1.30
	2	45	945	104	0.110	6.3	951	1426	34.63	1734	1.22
	1	54	1070	25	0.023	1.3	1070	1605	34.60	2079	1.30

表 (3)-36 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X5 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y2-Y3 間】	6	24	369	74	0.198	11.3	376	565	34.71	927	1.64
	5	36	671	69	0.102	5.9	675	1012	34.63	1387	1.37
	4	36	691	66	0.095	5.5	694	1041	34.62	1387	1.33
	3	45	904	55	0.061	3.5	906	1359	34.61	1733	1.28
	2	45	921	51	0.055	3.2	922	1384	34.61	1733	1.25
	1	54	1069	49	0.046	2.6	1070	1605	34.61	2079	1.30

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y3-Y4 間】	6	24	392	52	0.132	7.6	395	593	34.65	925	1.56
	5	36	671	50	0.074	4.3	673	1009	34.62	1387	1.37
	4	36	691	46	0.066	3.8	693	1039	34.61	1386	1.33
	3	45	905	34	0.038	2.2	906	1358	34.60	1733	1.28
	2	45	921	30	0.033	1.9	921	1382	34.60	1733	1.25
	1	54	1069	28	0.026	1.5	1069	1604	34.60	2079	1.30

表 (3)-37 Y 方向正加力メカニズム時のせん断接合部の合力に対する検定 (X6 通り)

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y2-Y3 間】	6	18	214	33	0.153	8.8	217	325	38.57	694	2.14
	5	18	454	33	0.073	4.2	455	683	38.52	693	1.02
	4	24	468	33	0.070	4.0	469	704	38.52	924	1.31
	3	36	847	21	0.025	1.4	847	1271	38.50	1386	1.09
	2	36	861	18	0.021	1.2	861	1292	38.50	1386	1.07
	1	36	882	17	0.019	1.1	882	1323	38.50	1386	1.05

階	DP本数 (本)	Q (kN)	N (kN)	ラジアン	θ ($^{\circ}$)	Q,N合力 (kN)	①1.5×合力 (kN)	単位耐力 (kN)	②合計耐力 (kN)	充足率	
【Y3-Y4 間】	6	18	217	29	0.133	7.6	219	328	38.55	694	2.11
	5	18	455	29	0.064	3.6	456	684	38.51	693	1.01
	4	24	468	27	0.058	3.3	469	703	38.51	924	1.31
	3	36	847	16	0.019	1.1	847	1271	38.50	1386	1.09
	2	36	861	13	0.015	0.9	861	1292	38.50	1386	1.07
	1	36	882	11	0.012	0.7	882	1323	38.50	1386	1.05