

「構造計算適合判定資格者検定」

## 問題冊子

【**考查A 多肢択一式**】

## 【問 1】

構造計算適合性判定制度の趣旨や意義に関する記述のうち、**最も不適切**なものはどれか。

1. 平成 17 年秋に発覚した構造計算書偽装事件において、建築確認時における審査によっては発見することが極めて困難である内容の偽装が行われたことを踏まえ、構造計算適合性判定制度が創設された。
2. 構造計算適合性判定員には、建築物の構造に関する高度の専門的な知識を有することはもとより、審査過程や判定結果を申請者へ的確・丁寧に伝えるための能力が求められる。
3. 構造計算適合性判定とは、建築物の計画が特定構造計算基準又は特定増改築構造計算基準に適合するかどうかの判定に加えて、構造計算適合性判定員の有する高度の専門的な知識に基づき構造設計に係る推奨事項の採用を指導するものである。
4. 構造計算適合性判定の公正かつ適確な実施を確保するための措置が、平成 19 年国土交通省告示第 835 号「確認審査等に関する指針」第 2 第 4 項に定められている。

## 【問 2】

構造計算適合性判定の手続きに関する記述のうち、**誤っている**ものはどれか。

1. 建築基準法の一部を改正する法律（平成 26 年法律第 54 号）の施行により、構造計算適合性判定が建築確認申請と独立した手続きと位置付けられ、建築主は申請する構造計算適合性判定機関を選択できるようになったが、改正前と同様に、建築確認申請に先立って申請を行うことは認められていない。
2. 構造計算適合性判定の審査において、特定構造計算基準に適合しないものと判定した場合には、「適合するかどうかを決定することができない旨の通知書」ではなく、「適合しない旨の通知書」を交付する。
3. 適合判定通知書の提出後に建築主事等の建築確認審査において設計図書の補正が行われた場合、構造計算適合性判定の計画変更申請が必要となることがある。
4. 構造計算適合性判定が行われている期間中において、申請者は、建築物の計画を変更しようとして申請書等の差替えや訂正をすることはできない。

### 【問3】

構造計算適合性判定の要否に関する記述のうち、正しいものはどれか。

1. 建築基準法第20条第1項では、建築物の規模等に応じて適合すべき基準を定めているが、構造計算適合性判定が必要となるのは、同項第二号に定める基準のみである。
2. 桁行方向について耐震計算ルート3、張間方向について耐震計算ルート1によって、構造耐力上安全であることを確かめた建築物の場合、桁行方向のみ構造計算適合性判定が必要である。
3. 建築基準法第86条の7第1項の規定を適用して増改築を行う場合で、同法第20条の規定の適用を受けないものは、構造計算適合性判定は不要である。
4. 特定構造計算基準により安全性を確かめた建築物の計画について、建築基準法施行規則第3条の13による特定建築基準適合判定資格者である建築主事が建築確認審査をする場合は、構造計算適合性判定を必要としない。

【問3】において、問題の誤りがあったため、解答に関わらず正答とする措置を講じることとしました。詳細は、以下をご参照いただけますようお願い申し上げます。

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/files/2018/oshirase.pdf>

### 【問4】

構造計算適合性判定の申請書の提出を受けたときの審査に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

1. 構造計算適合性判定の申請書に、建築確認の申請書に添付する図書及び書類と過不足なく同一の図書及び書類が添付されていることを確認する必要がある。
2. 構造計算適合性判定の申請書の正本に添付された図書に当該図書の設計者の記名及び押印があることを確認する必要がある。
3. 構造計算適合性判定の申請書の正本及び副本並びにこれらの添付図書及び書類が相互に整合していることを確認する必要がある。
4. 建築物の計画が構造計算適合性判定を必要とするかどうか判断することが出来ない場合は、所管の建築主事に判定の要否について照会する必要がある。

## 【問5】

構造計算適合性判定の審査に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

1. 構造計算適合性判定においては、構造耐力上主要な部分である部材の断面の形状、寸法及び仕様が部材断面表に明記されていることの審査は不要である。
2. 保有水平耐力計算書に基づき、保有水平耐力、構造特性係数  $D_s$  及び形状係数  $F_{es}$  の算出方法が適切であることの審査は、建築確認申請において審査する事項ではなく、構造計算適合性判定において判定する事項である。
3. 主架構に耐震計算ルート3が適用され特定天井を有する建築物において、特定天井の安全性の確認が平成25年国土交通省告示第771号第3第2項若しくは第3項に定める構造方法の基準又は同告示第3第4項第一号に定める水平震度法を用いた構造計算によって行われた場合には、その部分の計算について構造計算適合性判定の審査は不要である。
4. 申請書の添付図書における記載事項に不明確な点があるため、保有水平耐力計算書に示した数値の算出方法の適切性の判断が困難であり、特定構造計算基準に適合するかどうかを決定することができない場合は、追加説明書の提出を求める。

## 【問6】

限界耐力計算に関する設計者の判断として、最も不適切なものはどれか。

1. 鉄筋コンクリート造建築物のある階の安全限界変位を当該階の高さの  $1/60$  としたため、特別な調査又は研究により建築物の各階が当該建築物に作用する荷重及び外力に耐えることができることを確認した。
2. 安全限界時に塑性ヒンジが生じている部材について、建築物の代表変位が安全限界時の  $1.2$  倍に至るまで、その部材に限界変形角を超える変形が生じないことを確認した。
3. 鉄骨造建築物の安全限界変位を、柱材及びはり材の局部座屈、並びに筋かい材の曲げ座屈を考慮して設定した。
4. 安全限界固有周期の算定に用いる建築物の安全限界耐力を、建築物のねじれに対する影響を評価して計算した。

### 【問7】

建築基準法施行令第46条第2項第一号の規定に基づく木造ラーメン（集成材等架構）の建築物について、耐震計算ルート2を用いた設計を行う場合の設計者の判断として、**最も不適切**なものはどれか。

1. 層間変形角は、柱はり接合部を剛接とし、柱とはり部材の曲げ剛性で決まるとして算定した。
2. 柱はり接合部が終局状態になっても、骨組が鉛直荷重支持能力を失わないようにした。
3. 靱性を確保するため、木材に脆性破壊が生じる前に木材のめり込みや接合部の鋼材の引張降伏を先行させるようにした。
4. 耐力壁と木造ラーメンを併用した各階の短期許容せん断耐力を、耐力壁と木造ラーメンが同程度の変形能力を有していたので、両者の短期許容せん断耐力を加算した値とした。

### 【問8】

1階が鉄骨造又は鉄筋コンクリート造、2階及び3階が木造である併用構造の建築物に関する構造計算適合性判定員の判断として、**最も不適切**なものはどれか。

1. 2階のそれぞれの鉛直構面について、アンカーボルトの短期許容せん断耐力の和が、木造耐力壁の短期許容せん断耐力の和以上となっていることが確認されていたので、妥当と判断した。
2. 1階が鉄骨造で両方向のスパンが7mの建築物について、1階の構造安全性が両方向とも標準せん断力係数を0.3として耐震計算ルート2で検討されていることについて、妥当と判断した。
3. 木造の土台を鉄骨造部分へアンカーで緊結するため、引張力を負担させる目的でL形のアンカーボルトがフレアー溶接により鉄骨ばりに固定されていたことについて、妥当と判断した。
4. 木造の土台を鉄筋コンクリート造部分にアンカーで緊結している接合部の引張の設計において、アンカーボルトの軸部の引張耐力の検討に加え、アンカーボルトとコンクリートとの付着耐力とコーン状破壊耐力の検討がなされていたことについて、妥当と判断した。

### 【問 9】

地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力の算定に関する設計者の判断として、**最も適切**なものはどれか。

1. 基礎が滑動する場合において、荷重の傾斜を考慮した支持力係数で地盤の許容応力度を算定した。
2. 平板載荷試験で、直径 30cm の載荷板を用いて、載荷板の直下 2m 程度の地盤状況を評価した。
3. スウェーデン式サウンディング試験で、基礎底部から下方 2m 以内について、1m あたりの半回転数が、50cm ごとに 50、150、200、180 と計測されたので、上限を 150 とした平均値の 125 を用いて評価した。
4. 地震時に液状化するおそれがあるので、支持ぐいの許容支持力を、基礎ぐいとその周囲の地盤との摩擦力を考慮した算定式で算定した。

### 【問 10】

各種荷重・外力とそれに対する構造計算に用いる許容応力度に関する構造計算適合性判定員の判断として、**最も不適切**なものはどれか。

1. 事務室の積載荷重に関して、建築基準法施行令の表に掲げる数値を用いており、「床の構造計算をする場合」の数値が、「大ばりの構造計算をする場合」の数値よりも大きく設定されていたことについて、適切であると判断した。
2. 木造建築物の許容応力度計算において、「積雪時の短期に生ずる力に対する許容応力度」の数値が、「暴風時の短期に生ずる力に対する許容応力度」の数値よりも大きく設定されていたことについて、適切であると判断した。
3. 「屋根ふき材の計算をする場合の風圧力」の数値の絶対値が、「屋根版の計算をする場合の風圧力」の数値の絶対値よりも大きく設定されていたことについて、適切であると判断した。
4. 地下外壁に常時作用する土圧及び水圧に関して、「地下水位面より深い位置」での単位深さ当たりの増加分が、「地下水位面より浅い位置」での単位深さ当たりの増加分よりも大きく設定されていたことについて、適切であると判断した。

### 【問 11】

我が国における過去の地震に関する記述のうち、**最も不適切**なものはどれか。

1. 1968 年の十勝沖地震においては、鉄筋コンクリート造の柱に顕著な被害が多くみられたことから、せん断破壊を防止するため、建築基準法令における鉄筋コンクリート造の柱の規定が改正された。
2. 1978 年 6 月の宮城県沖地震における死者数は、家屋の倒壊等によるものが最も多く、次いで、ブロック塀や石塀・石碑・門柱の転倒等によるものであった。
3. 1995 年の兵庫県南部地震においては、鉄骨造建築物で、はり端接合部の脆性的破断や露出型柱脚の顕著な損傷が多くみられた。
4. 2011 年の東北地方太平洋沖地震においては、震源の破壊過程を反映して、地震動の継続時間が非常に長いことが、特徴の 1 つとして挙げられた。

### 【問 12】

地震力の計算に関する構造計算適合性判定員の判断として、**最も不適切**なものはどれか。

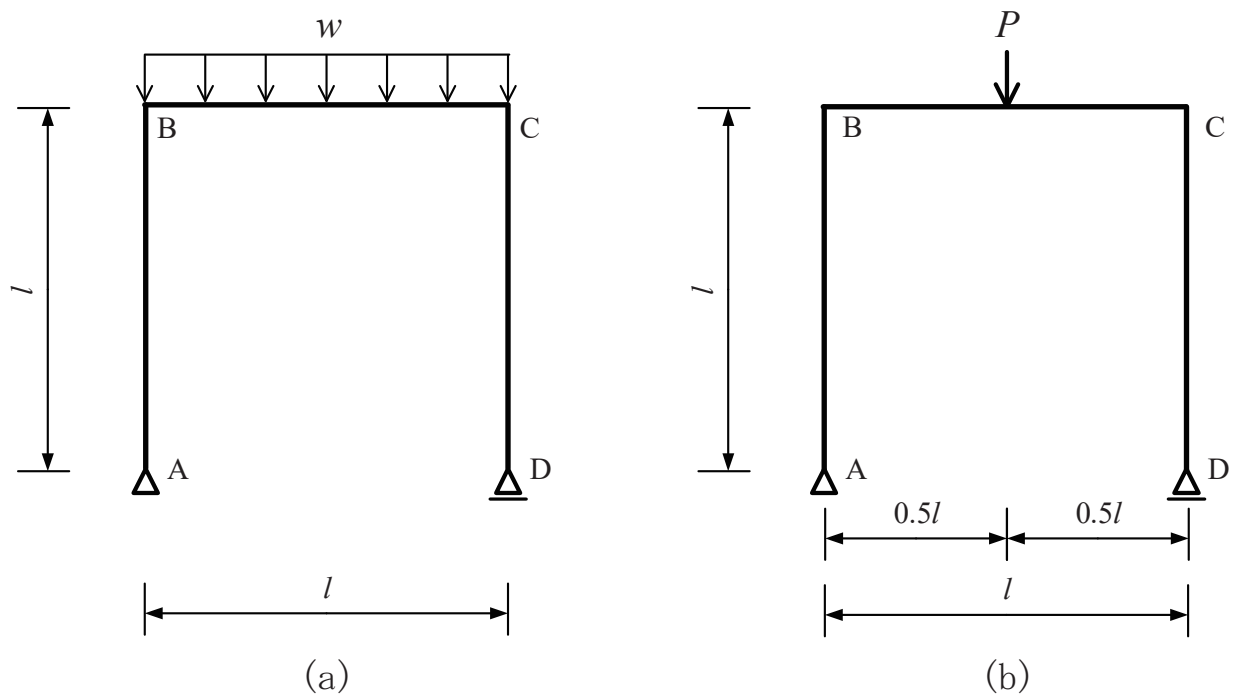
1. 昭和 55 年建設省告示第 1793 号第 2 ただし書の規定に基づき、鉄筋コンクリート造のひび割れ等による剛性低下を考慮した剛性を用いて設計用一次固有周期が計算されていたことについて、適切であると判断した。
2. 設計用一次固有周期の計算において、計画上の建築物の高さによらず、当該建築物の振動性状を十分に考慮した振動上有効な高さが用いられていたことについて、適切であると判断した。
3. タワー型の建築物に関して、低層部の平面が高層部の平面の 8 倍を超える面積であったことから、当該建築物を分割し、8 倍を超える部分を独立した建築物とみなして地震層せん断力が計算されていたことについて、適切であると判断した。
4. 建築物の振動特性を表す係数を算出する際の地盤種別に関して、常時微動の周期頻度曲線から得た地盤周期に基づいて判定されていたことについて、適切であると判断した。

【問 13】

A 点がピン支持、D 点がローラー支持の平面骨組がある。以下の 2 通りの場合について、D 点での水平変位が等しくなるための条件として、正しいものはどれか。ただし、曲げ剛性はどの部材も等しいものとし、軸方向変形及びせん断変形は無視する。

(a) 部材 BC に等分布荷重  $w$  を受ける場合

(b) 部材 BC の中央に集中荷重  $P$  を受ける場合



注) 図中の記号  $\triangle$  はピン支点、記号  $\triangle$  はローラー支点をそれぞれ表す。

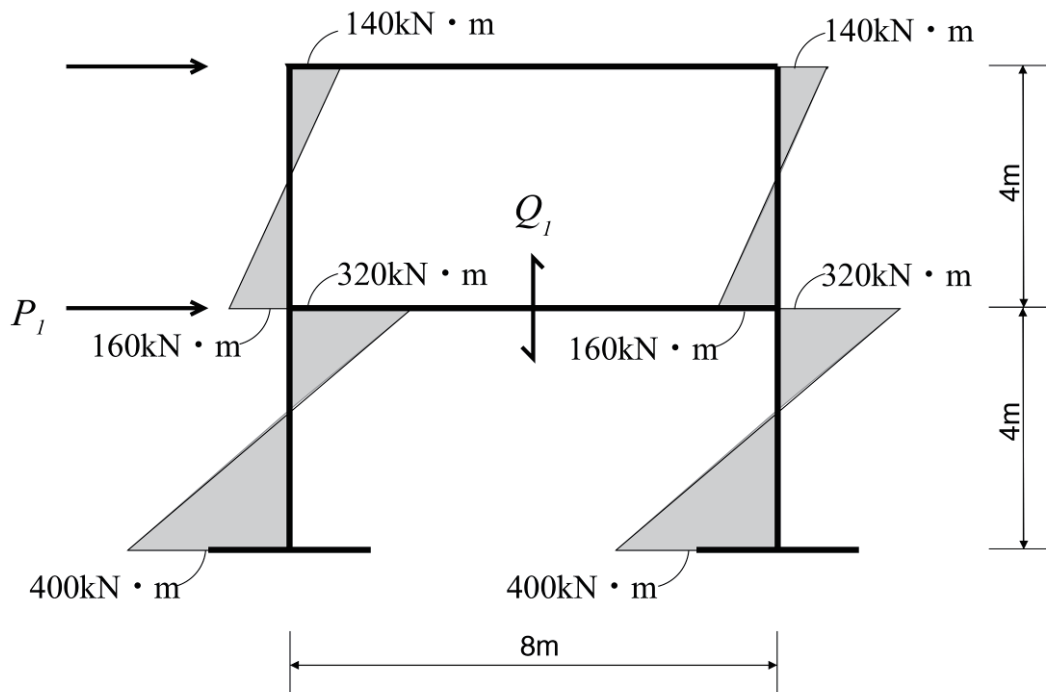
選択肢

1.  $P = \frac{1}{2}wl$
2.  $P = \frac{2}{3}wl$
3.  $P = \frac{3}{4}wl$
4.  $P = wl$



【問 14】

各階に水平力が作用する 2 層 1 スパンの平面骨組がある。下図は柱に生ずる曲げモーメントの分布を示したものである。2 階の床レベルに作用する水平力  $P_1$  と 2 階のはりに生ずるせん断力  $Q_1$  の組み合わせとして、正しいものはどれか。



図

選択肢

|    | $P_1$ | $Q_1$ |
|----|-------|-------|
| 1. | 360kN | 40kN  |
| 2. | 210kN | 40kN  |
| 3. | 360kN | 120kN |
| 4. | 210kN | 120kN |

### 【問 15】

鉄筋コンクリート造建築物の短期許容応力度計算に関する構造計算適合性判定員の判断として、**最も不適切**なものはどれか。

1. 柱の小径が、構造耐力上主要な支点間距離の 15 分の 1 を下回っていたが、支点間距離に応じた設計用応力度の割り増しが行われていたので、適切であると判断した。
2. 両側に柱を有する耐力壁について、壁板のせん断補強筋比を 1.2% で頭打ちとせずに、短期許容せん断力の計算を行っていたので、不適切であると判断した。
3. 大ばりのカットオフされた主筋の付着について、短期の検討の代わりに、大地震動に対する安全性確保のための検討を行っていたので、適切であると判断した。
4. 基礎の支持条件をピン支持としたくい基礎の建築物において、引き抜き力が生じている支点があったが、くいの引き抜き方向の短期の許容支持力を超えていないことが確認されていたので、適切であると判断した。

### 【問 16】

鉄筋コンクリート造建築物の鉄筋の継手及び定着に関する、平成 12 年建設省告示第 1463 号及び平成 23 年国土交通省告示第 432 号の規定の適用に関する記述のうち、**最も不適切**なものはどれか。

1. 鉄筋継手性能判定基準では、強度と剛性に関しては母材並であるが、その他に関しては母材よりもやや劣る継手を、B 級継手に分類している。
2. 鉄筋継手使用基準では、降伏ヒンジが形成される大ばりの材端域の主筋に、A 級継手を用いた場合、部材種別を FA にすることができないとされている。
3. 鉄筋継手使用基準では、継手部分に関しても、原則として日本建築学会建築工事標準仕様書「JASS5 鉄筋コンクリート工事」の規定の鉄筋のあき及びかぶり厚さを確保することを求めている。
4. 最上階の外柱はり接合部等の L 形接合部では、はり上端主筋の水平投影部分や折り曲げ部分ではり主筋の応力がほとんど変化しないため、折り曲げ終点以降の鉛直部分で定着を確保する必要がある。

### 【問 17】

保有水平耐力計算を行う鉄筋コンクリート造建築物の柱の種別に関する設計者の判断として、**最も不適切**なものはどれか。ここで、記号  $M$ 、 $Q$ 、 $D$ 、 $h_0$ 、 $\sigma_0$ 、 $F_c$ 、 $p_t$  及び  $\tau_u$  は、昭和 55 年建設省告示第 1792 号第 4 による。

1. 建築物が崩壊形に達する場合に、ある柱に接続する大ばりに塑性ヒンジが生じなかったので、 $2M/(Q \cdot D)$  による置き換えは行わずに、 $h_0/D$  の数値による柱の種別を求めた。
2.  $\sigma_0/F_c$  の数値が 0.40 の柱について、 $\sigma_0/F_c$  の数値による柱の種別は FB とした。
3.  $p_t$  の数値が 1.0% の柱について、詳細な検討を行い付着割裂破壊が生じないことを確認したので、 $p_t$  の数値による柱の種別は FA とした。
4. 柱の  $\tau_u/F_c$  の計算に用いる  $\tau_u$  は、当該階が崩壊形に達した時の柱に生ずるせん断力を、柱の幅とせいで除して求めた。

### 【問 18】

鉄筋コンクリート造建築物の保有水平耐力計算に関する構造計算適合性判定員の対応として、**最も不適切**なものはどれか。

1. 弾塑性解析で求められた各階の層せん断力ー層間変位関係において、いったん低下した剛性が増大する結果が得られていたので、その妥当性について、追加説明を求めた。
2. 剛性率の計算において、非構造部材とした鉄筋コンクリート造壁の剛性を考慮した場合と考慮しない場合のうちの、小さい方の数値が採用されていることについて、適切であると判断した。
3. ある通りの応力図において、引張軸降伏した柱が曲げモーメントを負担していたので、その妥当性について、追加説明を求めた。
4. 連層耐力壁の直交ばりの押さえ効果を考慮して、部材の種別及び構造特性係数  $D_s$  の算定が行われていたので、不適切であると判断した。

### 【問 19】

鉄筋コンクリート造建築物の保有水平耐力計算に関する設計者の判断のうち、**最も不適切**なものほどれか。

1. 脆性部材が最初に破壊する変形状態において、各鉛直部材が負担する水平せん断力の和を当該階の保有水平耐力とした。
2. 大ばりのせん断設計において、あばら筋に JIS 規格品を用いることとしたので、あばら筋の基準強度を割り増して、せん断耐力を計算した。
3. 柱はり接合部のせん断設計において、大ばりの主筋に加えスラブ筋を考慮して、設計用せん断力を計算した。
4. 鉄筋コンクリート造の方立壁が設置された建築物において、方立壁が地震力を負担する場合を想定し、方立壁の上下に取り付く大ばりがせん断破壊しないことを確認した。

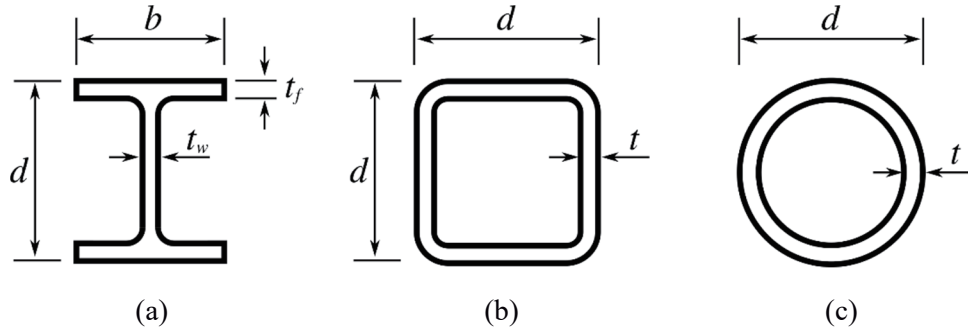
### 【問 20】

鉄筋コンクリート造のピロティ形式の建築物で、壁抜けとなる 1 階の層崩壊を許容する場合の設計上の留意点に関する記述のうち、**最も不適切**なものほどれか。

1. 壁抜けとなる 1 階には、地震時の変形が集中するため、必要保有水平耐力の割り増しが必要となる場合がある。
2. 壁抜けとなる 1 階の柱には、地震時に大きな変動軸力が作用するため、主筋の座屈を防止するためには、圧縮軸力だけでなく、引張軸力も過大にならないように制限することが必要である。
3. 壁抜けとなる 1 階の柱において、釣合軸力（柱の上下端の曲げモーメントが最大となるときの軸力）を超える圧縮軸力が作用する場合、崩壊メカニズム時のせん断力を用いてせん断設計をする必要がある。
4. 壁抜けとなる 1 階の直上の 2 階床スラブでは、構面間でせん断力の伝達ができるように、十分な剛性と強度を確保する必要がある。

【問 21】

昭和 55 年建設省告示第 1792 号における、鉄骨造建築物の柱及びはりの種別を定めるための幅厚比又は径厚比の計算のうち、**最も不適切**なものはどれか。



選択肢

1. H形鋼フランジの幅厚比を図 (a) 中の  $b/t_f$  として計算した。
2. H形鋼ウェブの幅厚比を図 (a) 中の  $d/t_w$  として計算した。
3. 角形鋼管の幅厚比を図 (b) 中の  $d/t$  として計算した。
4. 円形鋼管の径厚比を図 (c) 中の  $d/t$  として計算した。

【問 22】

耐震計算ルート 2 の鉄骨造建築物の設計に関する構造計算適合性判定員の判断として、**最も不適切**なものはどれか。

1. 柱の有効細長比が 190 であったことについて、適切と判断した。
2. SN400 材で作られたH形断面柱フランジの幅厚比が 9.4 であったことについて、適切と判断した。
3. すべての層で剛性率が 1.2 以上となっていたことについて、適切と判断した。
4. 筋かいの水平力分担率が 50%の層において、地震時応力を 1.5 倍に割り増していたことについて、適切と判断した。

### 【問 23】

鉄鋼材料に関する記述のうち、**最も適切**なものはどれか。

1. 摩擦接合用の高力ボルトの一つである S10T は JIS 規格にはないが、大臣認定品が現在広く用いられている。
2. 建築構造用アンカーボルトとして、JIS 規格には ABR 材と ABM 材が定められているが、このうち ABM 材は切削ねじであるため、伸びのあるアンカーボルトとして用いることはできない。
3. SM 材の JIS 規格には、降伏点の上下限が定められており、想定した降伏メカニズムを実現できるよう配慮されている。
4. SS 材、SM 材、SN 材に対して定められている F 値は、JIS 規格で定められている「降伏点又は耐力」の下限值と同じかそれ以下である。

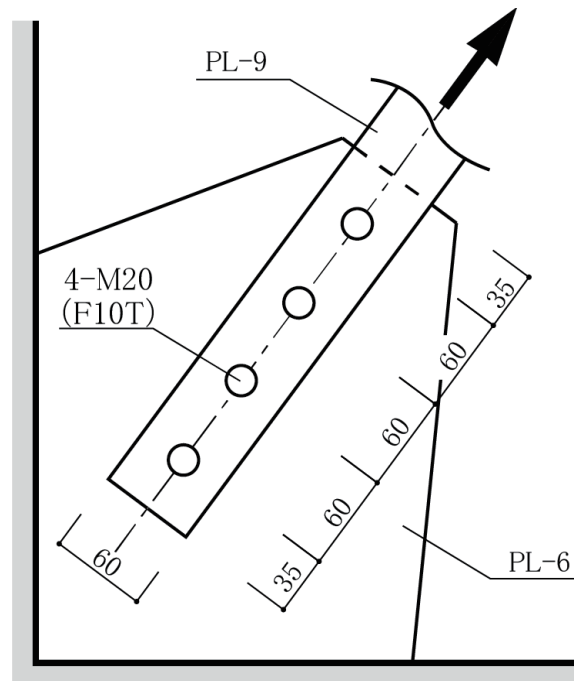
### 【問 24】

鉄骨造建築物の設計に関する構造計算適合性判定員の判断として、**最も適切**なものはどれか。

1. 横補剛材の検討において、被補剛材の圧縮側合力の 1 % を超える耐力を有していることが確認されていたので、十分な補剛能力があるものと判断した。
2. ある大ばりの中間に接合する小ばりが、並行する隣の大ばりに接合されていたので、十分な補剛能力があるものと判断した。
3. 引張軸力を受ける筋かい材の接合部について、軸部の降伏耐力が接合部の破断耐力を上回っていたので、保有耐力接合となっているものと判断した。
4. 耐震計算ルート 3 で設計され、柱に STKR 材が用いられた鉄骨造建築物について、すべての柱はり接合部において、柱の耐力がはりの耐力の 1.5 倍以上となっており、一階の柱脚に生じる応力を 1.4 倍に割り増して許容応力度の検討を行っていたことについて、適切と判断した。

【問 25】

下図に示す鉄骨筋かい端部の高力ボルト摩擦接合部が引張力を受ける場合の記述のうち、**最も適切**なものはどれか。板の材質はすべて SN400B とする。



(単位：mm)

選択肢

1. 保有耐力接合になっていない。
2. 縁端距離が不足している。
3. 筋かい軸部の降伏よりもガセットプレートの降伏が先行する。
4. 終局状態は、ボルトの端抜け破断となる。

「構造計算適合判定資格者検定」

# 問題冊子

【**考查B 記述式**】



## 【問 1】

「Ⅰ. 構造計算書（抜粋）」(p.3～16) 及び「Ⅱ. 構造図（抜粋）」(p.17～29) は、構造計算適合性判定に提出された 14 階建ての鉄筋コンクリート造建築物の構造計算書及び構造図の一部である。それらを参照し、【問 1-1】～【問 1-3】の各設問に解答せよ。

### 【問 1-1】

「Ⅰ. 構造計算書（抜粋）」の「3. 設計方針 (3) 二次設計」、「4. 使用材料」、「8. 保有水平耐力の検討 (3)  $D_s$ 算定時のヒンジ図」及び「8. 保有水平耐力の検討 (4) 荷重変形曲線 ( $Q-\delta$  図)」について、次の設問に答えよ。

- (1) 保有水平耐力の計算の方法について、不適切な点を指摘せよ。また、その不適切な点を修正し再計算を行った場合に、予想される結果とその理由について記述せよ。
- (2) 必要保有水平耐力の計算の方法について、不適切な点を指摘せよ。また、その不適切な点を修正し再計算を行った場合に、予想される結果とその理由について記述せよ。

### 【問 1-2】

「Ⅱ. 構造図（抜粋）」の「・部材リスト（柱）」、「・部材リスト（大はり）」、「・部材リスト（壁）」及び「X2 通り Y1-Y2 間 架構配筋詳細図」について、次の設問に答えよ。

- (1) 「Ⅰ. 構造計算書（抜粋）」の「3. 設計方針 (2) 一次設計」に従って行われた計算結果の抜粋が「7. 断面算定結果」に示されており、これらの内容は正しいことが確認されている。これらとの関係において、不適切な点を指摘せよ。
- (2) (1) 以外の不適切な点を指摘せよ。

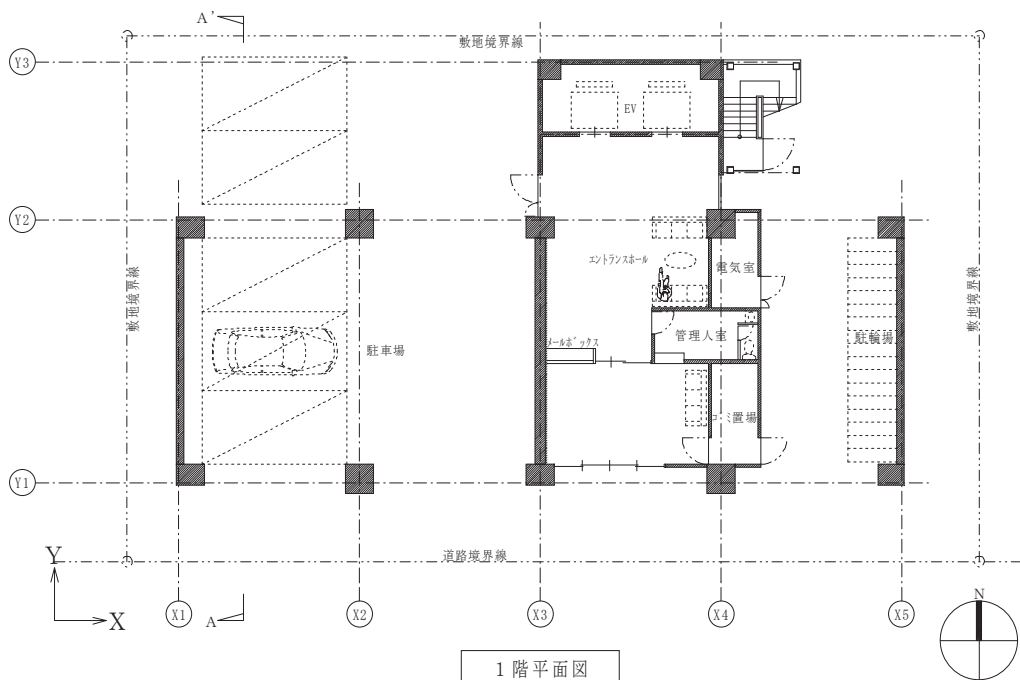
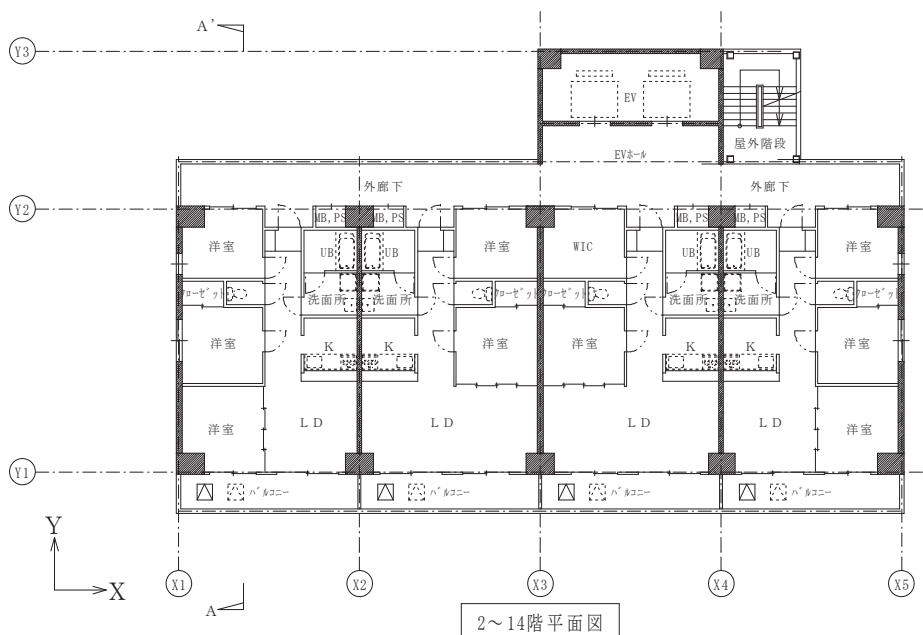
### 【問 1-3】

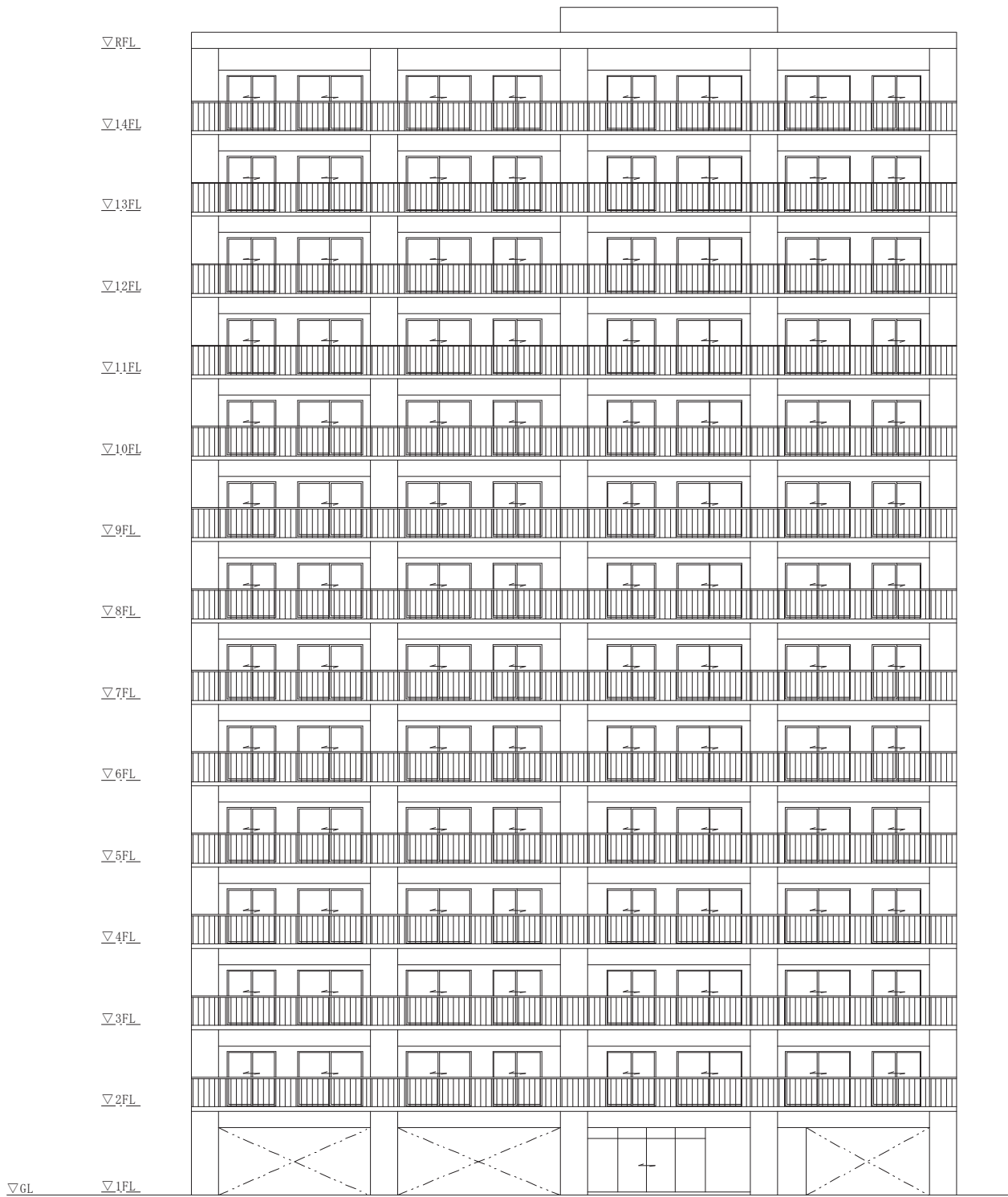
「Ⅰ. 構造計算書（抜粋）」の「3. 設計方針 (4) 基礎・くい」に従って行われたせん断設計の結果である「Ⅱ. 構造図（抜粋）」の「・部材リスト（基礎、基礎はり、くい）」について、不適切な点を指摘せよ。

# I. 構造計算書 (抜粋)

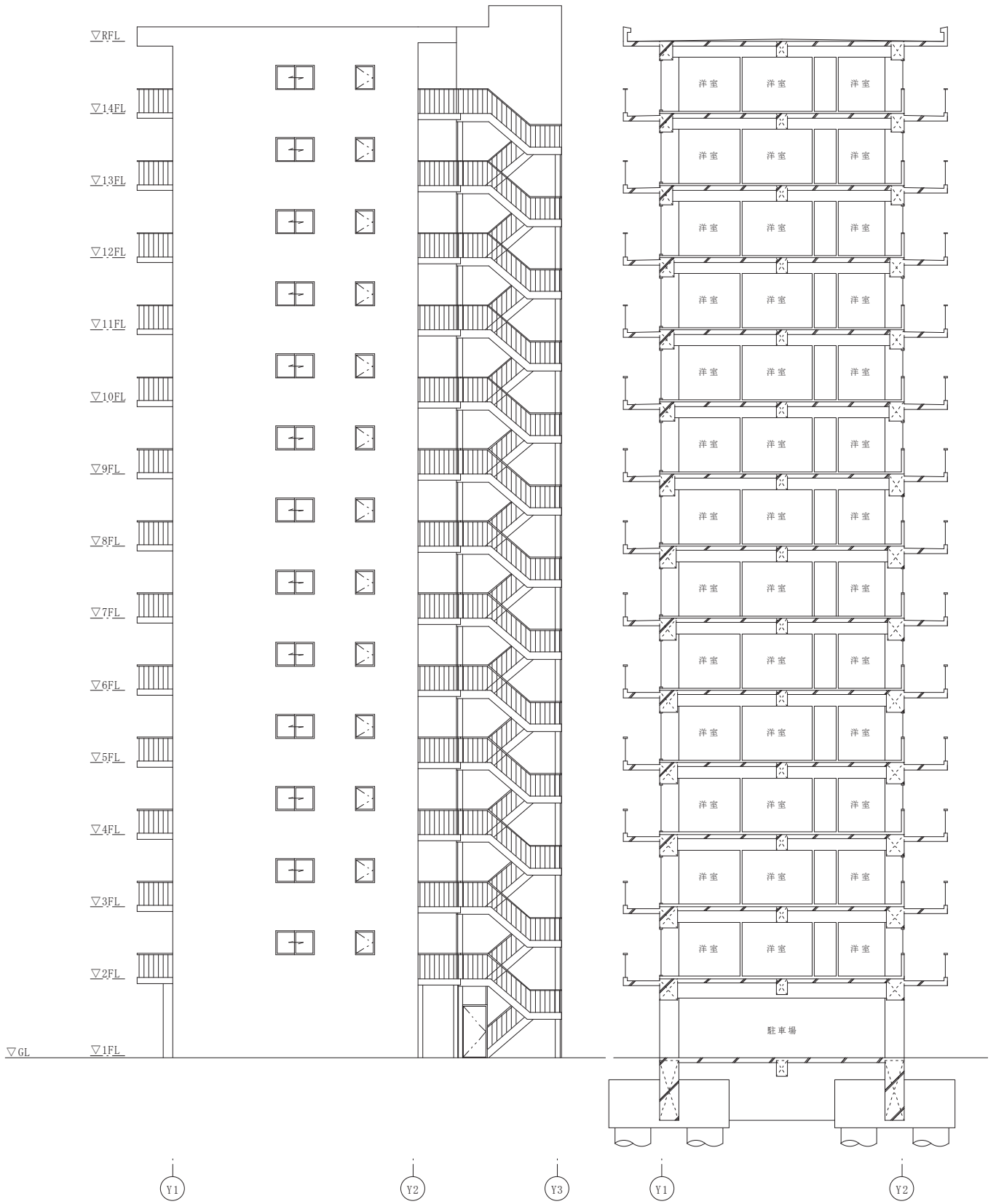
## 1. 建物概要

- (1) 用途                    共同住宅
- (2) 階数                   地上14階 地下なし
- (3) 延べ面積            4,508.0 m<sup>2</sup>
- (4) 建築物の高さ        42.30 m
- (5) 構造                   鉄筋コンクリート造
- (6) 基礎形式            くい基礎





南侧立面图



東側立面図

A-A'断面図

## 2. 構造上の特徴

### (1) 上部構造

- ・ 架構形式は X（長辺）方向が純ラーメン構造、Y（短辺）方向が耐震壁付きラーメン構造である。
- ・ X 方向の住戸部分の外壁は ALC 版、アルミサッシであり、柱・梁に剛接された RC 造の非構造壁はない。Y 方向の X1 及び X5 通りの妻壁は開口付の連層耐力壁架構、X3 通りは連層耐力壁架構、X2 及び X4 通りの 2 階から上は連層耐力壁架構であるが、1 階は壁抜け架構となっている。
- ・ 長辺方向には、奥行き 1.5m のバルコニーと 1.8m の外廊下が配置されている。
- ・ 階高は 1 階が 3.2m、2～7 階が 3.0m、8,9 階が 2.95m、10～14 階が 2.9m である。

### (2) 基礎構造

- ・ 基礎はくい基礎（場所打ちコンクリートぐい）とする。
- ・ 支持地盤は敷地内の地盤調査結果より GL-30.0m の N 値 50 以上、層厚 10m 以上の砂礫層とし、長期に生ずる力に対する地盤の許容応力度は  $2,500\text{kN/m}^2$  とする。くい先端は支持地盤に 1D 以上（D は、くいの直径）貫入する。なお、液状化、圧密沈下等のおそれはない。
- ・ エレベーターシャフトを考慮した場合の塔状比は 4 以下となるが、X1、X2 及び X5 通りでは塔状比が 4 以上となるため、念のため  $C_0=0.3$  の地震力に対して、転倒しないことを確認する。

## 3. 設計方針

### (1) 基本方針及び解析モデル

- ・ 耐震計算ルートは X 方向、Y 方向共に耐震計算ルート 3 とする。
- ・ 地震地域係数 Z は 1.0 とする。
- ・ 地盤種別は、地盤調査結果より第二種地盤と判定し、建築物の基礎底部直下の地盤種別に応じた数値  $T_c$  は 0.6 秒である。
- ・ 外力分布は一次設計、二次設計共に  $A_i$  分布とし、 $A_i$  と  $R_i$  算定に用いる建築物の設計用一次固有周期は略算式  $T=0.02h$  秒で算定する。
- ・ 解析モデルは、一次設計、二次設計共に立体フレームとし、床は剛床と仮定する。ただし、エレベーターシャフトの床抜けを考慮し、当該部分は剛床としない。
- ・ 大ばりの剛性は、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010 年版 日本建築学会発行」（以下、「RC 規準 2010」等と略称する。）8 条構造解析の基本事項 2.柱・はりの剛性評価 (2) によりスラブの協力幅を評価する。なお、パラペット及び片持ちスラブの剛性は無視する。
- ・ 大ばりに考慮する変形は曲げ変形及びせん断変形とする。
- ・ 柱に考慮する変形は曲げ変形及びせん断変形とし、地震時のみ軸変形も考慮する。
- ・ 耐力壁のモデル化は三本柱置換ばねモデル（エレメント置換）とする。X1 及び X5 通りの耐力壁の開口は、開口周比が 0.4 以下であるため、開口周比に応じて剛性及び耐力を低減する。
- ・ 鉄骨階段の設計は別途行う。水平荷重時の応力計算においてはその重量を地震用重量に考慮する。鉄骨階段の長期荷重は直下の基礎、くいに伝達させる。
- ・ エレベーターシャフトの壁は 3 方に構造スリットを設け、剛性・耐力は無視する。
- ・ 基礎構造（基礎、基礎ばり及びくい）は分離モデルとし、上部構造とは別途計算を行う。

### (2) 一次設計

#### ① 応力の組み合わせ

長 期：固定荷重＋積載荷重

短 期：固定荷重＋積載荷重＋地震力（正負両方向）

※本建物は多雪区域外に立地するものであり、本間では積雪荷重に関する検討内容は省略する。

## ②部材の検定方針

- ・ 断面検定位置は以下とする。  
 はり：左右の柱フェイス位置、中央、 $l_0/4$  の 5 箇所 ( $l_0$ ：内法スパン)  
 柱：上下のはりのフェイス位置の 2 箇所
- ・ 固定荷重及び積載荷重による柱、はりの設計用曲げモーメントは節点における値を、地震力による設計用曲げモーメントはフェイス位置の値を採用する。
- ・ 柱はりの設計用短期せん断力は、 $\min(Q_L + 1.5 Q_E, Q_0 + \Sigma M_y/l_0)$  とする。
- ・ 耐力壁の設計用短期せん断力は、 $Q_L + 2.0 Q_E$  とする。
- ・ 断面検定におけるコンクリートに対する鉄筋のヤング係数比は、下記とする。

| コンクリート設計基準強度<br>Fc (N/mm <sup>2</sup> ) | ヤング係数比 |
|---|--------|
| 27 < Fc ≤ 36                            | 13     |
| 36 < Fc ≤ 48                            | 11     |

- ・ 柱はりの 1 段目の主筋重心位置は、一律 80mm とする。  
 (主筋 D35 せん断補強筋 D13 の場合  $d_1 = 40 + 14 + 40/2 = 74 < 80$ )
- ・ はりに 2 段筋がある場合は、各段の鉄筋断面積と鉄筋重心位置を用い、全体としての鉄筋重心位置を算定する。1 段筋と 2 段筋の間隔は、 $2.7d$  ( $d = (d_1 + d_2)/2$   $d_1, d_2$  は鉄筋の呼び径) とする。

## ③部材の検定式

### はり

- ・ 曲げ、せん断及び付着に関する検定は「RC 規準 2010」によるが、本設計で用いた構造計算プログラムでは、付着応力度は「RC 規準 1991」、必要付着長さは「RC 規準 1999」で算定している。
- ・ 高強度せん断補強筋を用いている部材のせん断検定式は、信頼できる第三者機関の技術評価で決められた式による。

### 柱

- ・ 曲げ、せん断、付着に関する検定は「RC 規準 2010」による。
- ・ 高強度せん断補強筋を用いている部材のせん断検定式は、信頼できる第三者機関の技術評価で決められた式による。
- ・ 柱の芯鉄筋は曲げ強度に算入せず、配筋位置は特記による。

### 耐力壁

- ・ 曲げ、せん断に関する検定は「RC 規準 2010」による。

## (3) 二次設計

- ・ X 方向ははり曲げ降伏による全体崩壊形とする。
- ・ Y 方向は 1 階では層崩壊させない設計とし、崩壊形は連層壁の曲げ降伏とする。
- ・ 保有水平耐力計算は、部材の復元力特性にひび割れを考慮したトリリニア型モデルを用いた立体荷重増分解析により行い、降伏後剛性は、弾性剛性の 1/1,000 とする。
- ・ 各部材の曲げ終局強度は、主筋 (SD345、SD390、SD490) の材料強度を基準強度の 1.1 倍として求める。なお、せん断補強筋の材料強度は割り増さない。
- ・ はりの曲げ終局強度に片側それぞれ 1m の範囲のスラブ筋を考慮する。
- ・ 保有水平耐力は、何れかの階で最大層間変形角が X 方向は 1/100、Y 方向は 1/300 に達した時点の耐力とし、全ての階で必要保有水平耐力を上回ることを確認する。

- ・何れかの階で最大層間変形角が X 方向は 1/75、Y 方向は 1/200 に達した時点をもカニズム時と判定し、 $D_s$  を算定して必要保有水平耐力を算出する。

(4) 基礎・くい

- ・フーチングの曲げ設計は、柱の軸力とくいの反力との偏心による応力を考慮して行う。
- ・くい頭モーメントは、フーチングの曲げ及びねじれによって基礎ばりに伝達する。
- ・フーチングは、はりともなし、「RC 規準 2010」に準じて  $M/(Q \cdot D)$  を用いてせん断設計を行う。  
 $M/(Q \cdot D)$  により算定される  $\alpha$  は  $1.0 \leq \alpha \leq 2.0$  とする。
- ・フーチングのねじり耐力は、軸方向筋及びあばら筋の効果を考慮して算定する。
- ・フーチングの設計においては、ねじりとせん断力の組み合わせも考慮する。

※本問では簡略化のため支持力・応力の算定方針、地盤調査結果等については省略するが、以下にくい支持力、くい応力の算定結果を示す。

- ・くいの長期支持力は、支持力式による支持力と先端支持力を  $2,500 \text{ kN/m}^2$  とした値のいずれか小なるものを用い、 $1,600 \phi$  で  $5,000 \text{ kN/本}$ 、 $1,000 \phi$  で  $1,900 \text{ kN/本}$  とする。
- ・地震時におけるくいの地中部応力は Chang 式により算定し、くい頭モーメントは  $2,000 \text{ kN} \cdot \text{m}$  とする。

4. 使用材料

(1) コンクリート

| 種類 | 設計基準強度 $F_c$       | 使用箇所          |
|----|--------------------|---------------|
| 普通 | 30 $\text{N/mm}^2$ | 12 階柱～R 階床・はり |
| 普通 | 33 $\text{N/mm}^2$ | 8 階柱～12 階床・はり |
| 普通 | 36 $\text{N/mm}^2$ | 4 階柱～8 階床・はり  |
| 普通 | 39 $\text{N/mm}^2$ | 2 階柱～4 階床・はり  |
| 普通 | 42 $\text{N/mm}^2$ | 基礎～2 階床・はり    |

(2) 鉄筋

| 規格等    | 呼び名     | 使用箇所                  |
|--------|---------|-----------------------|
| SD295A | D13～D16 | 床、壁、柱・はりせん断補強筋        |
| SD345  | D19～D25 | 柱・はり主筋                |
| SD390  | D29、D32 | 柱・はり主筋                |
| SD490  | D35     | 柱・はり主筋                |
| KSS785 | S13、S16 | 柱・はりせん断補強筋（高強度せん断補強筋） |

## 5. 地震力の計算

### (1) 地震力計算条件

- ・地震地域係数  $Z=1.0$
- ・地盤種別 第二種地盤  $T_c=0.6$  秒
- ・設計用一次固有周期  $T=0.02 \times 41.7\text{m}=0.834$  秒
- ・振動特性係数  $R_t=0.97$
- ・標準せん断力係数  $C_0=0.2$

### (2) 積載荷重 (N/m<sup>2</sup>)

|       | スラブ・小ばり用 | ラーメン用 | 地震用 |
|-------|----------|-------|-----|
| 非歩行屋根 | 900      | 650   | 300 |
| 一般階   | 1,800    | 1,300 | 600 |

### (3) 各階重量、地震層せん断力

| 階  | W <sub>i</sub><br>(kN) | ΣW <sub>i</sub><br>(kN) | α <sub>i</sub> | A <sub>i</sub> | C <sub>i</sub> | Q <sub>i1</sub><br>(kN) | W <sub>i</sub> /A<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Q <sub>i2</sub><br>(kN) |
|----|------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|---|-------------------------|
| 14 | 4618.7                 | 4618.7                  | 0.070          | 2.765          | 0.536          | 2478.3                  | 11.49                                     | 12391.6                 |
| 13 | 4474.6                 | 9093.2                  | 0.137          | 2.216          | 0.430          | 3910.5                  | 11.14                                     | 19552.4                 |
| 12 | 4474.6                 | 13567.8                 | 0.205          | 1.951          | 0.378          | 5137.8                  | 11.14                                     | 25688.7                 |
| 11 | 4509.2                 | 18077.0                 | 0.273          | 1.778          | 0.345          | 6239.2                  | 11.22                                     | 31195.8                 |
| 10 | 4520.8                 | 22597.8                 | 0.342          | 1.650          | 0.320          | 7235.5                  | 11.25                                     | 36177.3                 |
| 9  | 4619.5                 | 27217.3                 | 0.412          | 1.544          | 0.299          | 8157.2                  | 11.50                                     | 40785.9                 |
| 8  | 4633.5                 | 31850.8                 | 0.482          | 1.455          | 0.282          | 8993.1                  | 11.53                                     | 44965.5                 |
| 7  | 4726.2                 | 36577.0                 | 0.554          | 1.375          | 0.266          | 9760.7                  | 11.76                                     | 48803.2                 |
| 6  | 4740.2                 | 41317.2                 | 0.626          | 1.303          | 0.252          | 10448.5                 | 11.80                                     | 52242.7                 |
| 5  | 4834.0                 | 46151.2                 | 0.699          | 1.236          | 0.239          | 11068.9                 | 12.03                                     | 55344.3                 |
| 4  | 4834.0                 | 50985.2                 | 0.772          | 1.173          | 0.227          | 11609.8                 | 12.03                                     | 58048.8                 |
| 3  | 4905.7                 | 55890.9                 | 0.847          | 1.113          | 0.216          | 12079.5                 | 12.21                                     | 60397.3                 |
| 2  | 4920.6                 | 60811.5                 | 0.921          | 1.057          | 0.205          | 12472.1                 | 12.25                                     | 62360.2                 |
| 1  | 5166.1                 | 65977.9                 | 1.000          | 1.000          | 0.194          | 12801.0                 | 12.86                                     | 64005.0                 |

W<sub>i</sub> : i階の建築物重量 (14階はエレベーターオーバーヘッドの重量を含む)

α<sub>i</sub> : 建築物のA<sub>i</sub>を算出しようとする高さの部分が支える部分の固定荷重と積載荷重の和を当該建築物の地上部分の固定荷重と積載荷重との和で除した数値

A<sub>i</sub> : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数

C<sub>i</sub> : i階の地震層せん断力係数 (一次設計用)

Q<sub>i1</sub> : C<sub>0</sub>=0.2でのi階の地震層せん断力

Q<sub>i2</sub> : C<sub>0</sub>=1.0でのi階の地震層せん断力

A : 各階床面積 (片持ち床を含む)



6. 層間変形角、剛性率、偏心率等

※本問では層間変形角、剛性率、偏心率等の算定結果は省略する。

7. 断面算定結果

・ RC ばり付着の検討結果 (抜粋)

(1) 計算条件

- ・ 端部 中央部境界位置  $0.25 \times L_o$
- ・ 余長 端部筋  $15 \times$  主筋径
- 中央部筋  $20 \times$  主筋径
- ・ 端部フックの有無 なし
- ・ 必要付着長さの検討 (RC 基準 1999) における鉄筋応力度は、降伏強度  $\sigma_y$  とする。

(2) 記号説明

必要付着長さの検討 (RC 基準 1999) における記号説明

|            |  |                      |
|------------|--|----------------------|
| Lo         | : 柱面間距離  | [mm]                 |
| lend       | : 柱面から端部断面算定位置までの距離                                  | [mm]                 |
| lcen       | : 柱面から中央部断面算定位置までの距離                                 | [mm]                 |
| Ceu, Ced   | : 柱面から端部上下カットオフ筋末端 (フック開始点) までの距離                    | [mm]                 |
|            | : 通し筋のみの場合、柱面から (通し筋長さ+d) / 2 までの距離                  |                      |
| Ccu, Ccd   | : 柱面から中央部上下カットオフ筋末端 (フック開始点) までの距離                   | [mm]                 |
|            | : 通し筋のみの場合 0   |                      |
| lu, ld     | : Ceu, Ced から部材有効せい d 引いた距離、Ccu, Ccd に部材有効せい d 加えた距離 | [mm]                 |
| Lu, Ld     | : lu, ld から残りの鉄筋末端までの距離                              | [mm]                 |
| du, dd     | : 上端引張時、下端引張時のはりの有効せい                                | [mm]                 |
| $\sigma_y$ | : 引張鉄筋の降伏強度 (基準強度の割り増し率を考慮する)                        | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| fb         | : 異形鉄筋のコンクリートに対する許容付着応力度                             | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| ldb        | : 必要付着長さ   | [mm]                 |

```

=====
[ 862 ]
[Z08 Y2 X1 -X2 ]      Lo 5450 | 左端 lend= 0 | 中央 lcen= 2725 | 右端 lend= 0 | 1 / 4 | 3 / 4
                        |Ceu = 1887|du= 796|Ccu = |du= |Ceu = 1887|du= 796|lu= 1090 Lu= 2578|lu= 1090 Lu= 2578
                        |Ced = 1887|dd= 796|Ccd = 0|dd= 820|Ced = 1887|dd= 796|ld= 1090 Ld= 2578|ld= 1090 Ld= 2578
=====
      B*D 700* 900 700* 900 700* 900 |  $\sigma_y$  | lend+ldb+d |  $\sigma_y$  | lcen+ldb+d |  $\sigma_y$  | lend+ldb+d |  $\sigma_y$  | ldb+d |  $\sigma_y$  | ldb+d
上端 1 段目 6-D35 4-D35 6-D35 | 539 | 3211* | | | 539 | 3211* | 539 | 2323 | 539 | 2323
      2 段目 2-D35 | | 2967* | | | 2967* | | | 2967* | | |
下端 1 段目 6-D35 4-D35 6-D35 | 539 | 2728* | 539 | 4766 | 539 | 2728* | 539 | 2018 | 539 | 2018
      2 段目 2-D35 | | 2533* | | | 2533* | | | 2533* | | |
=====

```

WARNING: No. 661 付着長さが必要付着長さに部材有効せいを加えた長さを下回っている。

```

=====
[ 762 ]
[Z07 Y2 X1 -X2 ]      Lo 5450 | 左端 lend= 0 | 中央 lcen= 2725 | 右端 lend= 0 | 1 / 4 | 3 / 4
                        |Ceu = 1887|du= 796|Ccu = |du= |Ceu = 1887|du= 796|lu= 1090 Lu= 2578|lu= 1090 Lu= 2578
                        |Ced = 1887|dd= 796|Ccd = 0|dd= 820|Ced = 1887|dd= 796|ld= 1090 Ld= 2578|ld= 1090 Ld= 2578
=====
      B*D 700* 900 700* 900 700* 900 |  $\sigma_y$  | lend+ldb+d |  $\sigma_y$  | lcen+ldb+d |  $\sigma_y$  | lend+ldb+d |  $\sigma_y$  | ldb+d |  $\sigma_y$  | ldb+d
上端 1 段目 6-D35 4-D35 6-D35 | 539 | 3211* | | | 539 | 3211* | 539 | 2323 | 539 | 2323
      2 段目 2-D35 | | 2967* | | | 2967* | | | 2967* | | |
下端 1 段目 6-D35 4-D35 6-D35 | 539 | 2728* | 539 | 4766 | 539 | 2728* | 539 | 2018 | 539 | 2018
      2 段目 2-D35 | | 2533* | | | 2533* | | | 2533* | | |
=====

```

WARNING: No. 661 付着長さが必要付着長さに部材有効せいを加えた長さを下回っている。

## 8. 保有水平耐力の検討

### (1) 解析結果

- ・ X 方向は、層間変形角が 1/100 に達した時点で各階の保有水平耐力を算定した。また、層間変形角が 1/75 に達した時点の応力を用いて部材種別の判定を行って、 $D_s$  を算定した。
- ・ Y 方向は、層間変形角が 1/300 に達した時点で各階の保有水平耐力を算定した。また、層間変形角が 1/200 に達した時点の応力を用いて部材種別の判定を行って、 $D_s$  を算定した。

### (2) 必要保有水平耐力と保有水平耐力の比較表

X 方向正加力  $D_s$  算定時：指定重心層間変形角 (1/75) に達した。(最終 STEP=65)

保有水平耐力時：指定重心層間変形角 (1/100) に達した。(STEP=60)

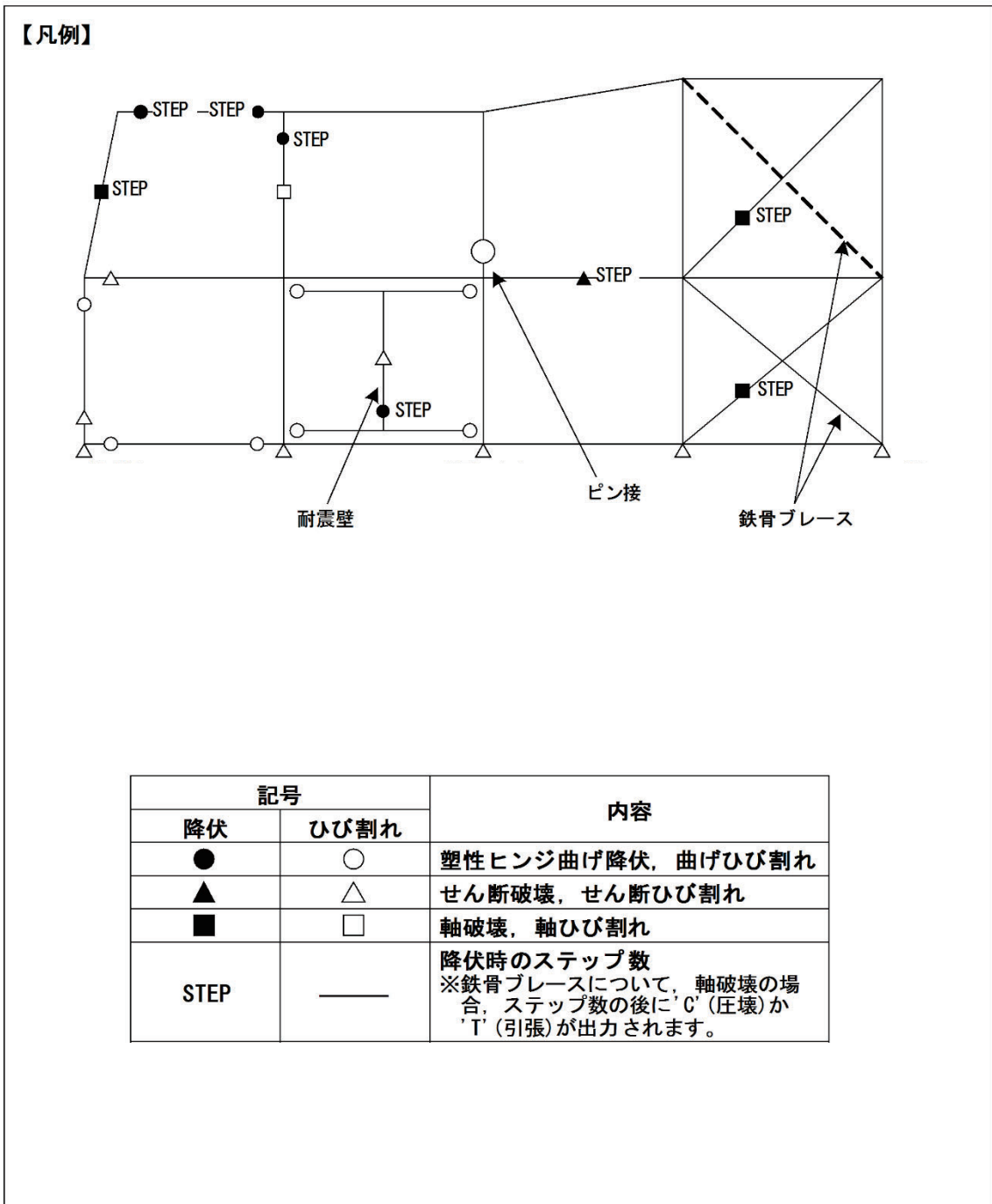
| 階  | $D_s$ | $F_e$ | $F_s$ | $F_{es}$ | $Q_{ud}$ [kN] | $Q_{un}$ [kN] | $Q_u$ [kN] | $Q_u/Q_{un}$ | 判定 |
|----|-------|-------|-------|----------|---------------|---------------|------------|--------------|----|
| 14 | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 12391.6       | 3717.5        | 3846.3     | 1.03         | OK |
| 13 | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 19552.4       | 5865.7        | 6068.8     | 1.03         | OK |
| 12 | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 25688.7       | 7706.6        | 7973.8     | 1.03         | OK |
| 11 | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 31195.8       | 9358.7        | 9683.5     | 1.03         | OK |
| 10 | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 36177.3       | 10853.2       | 11230.0    | 1.03         | OK |
| 9  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 40785.9       | 12235.7       | 12660.7    | 1.03         | OK |
| 8  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 44965.5       | 13489.6       | 13958.3    | 1.03         | OK |
| 7  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 48803.2       | 14640.9       | 15149.8    | 1.03         | OK |
| 6  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 52242.7       | 15672.8       | 16217.9    | 1.03         | OK |
| 5  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 55344.3       | 16603.3       | 17181.0    | 1.03         | OK |
| 4  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 58048.8       | 17414.6       | 18020.5    | 1.03         | OK |
| 3  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 60397.3       | 18119.2       | 18749.5    | 1.03         | OK |
| 2  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 62360.2       | 18708.0       | 19358.9    | 1.03         | OK |
| 1  | 0.30  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 64005.0       | 19201.5       | 19869.6    | 1.03         | OK |

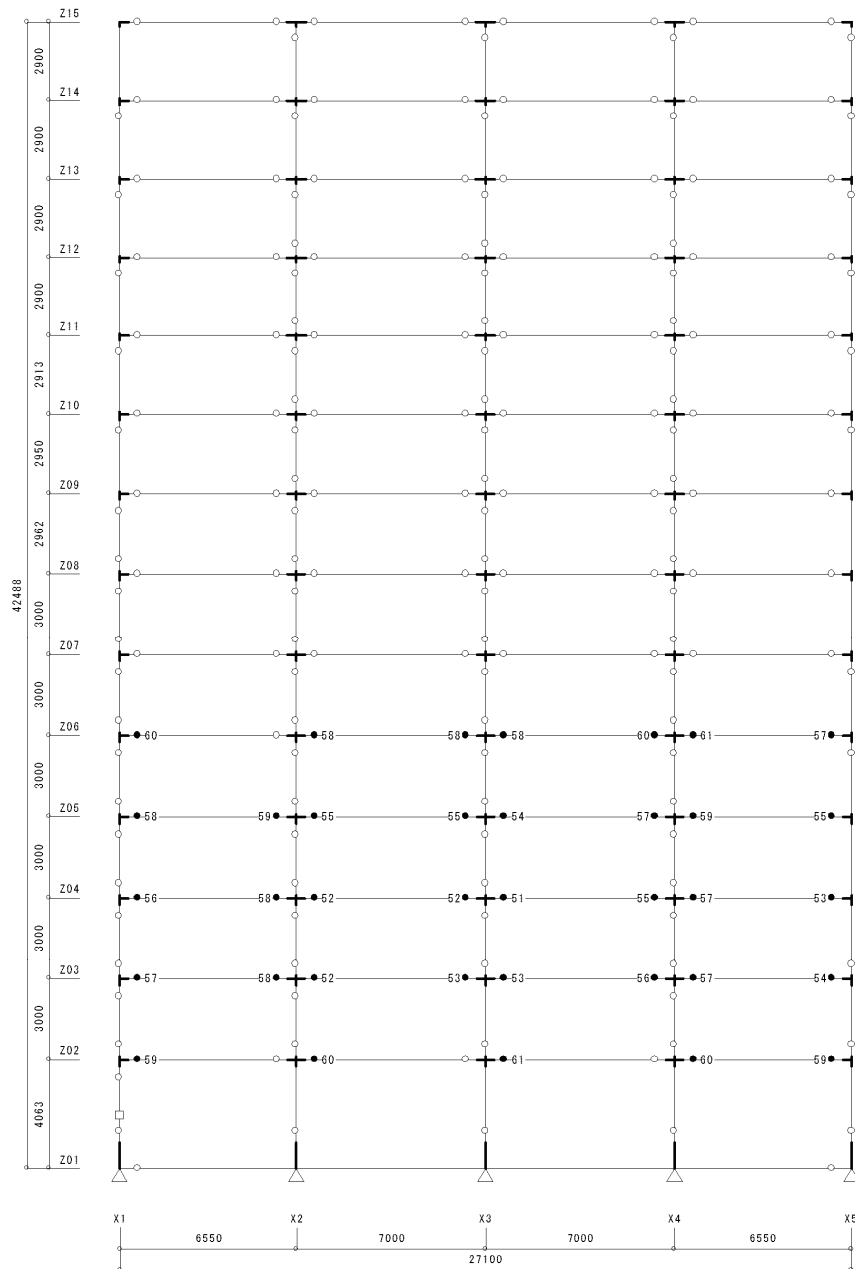
Y 方向正加力  $D_s$  算定時：指定重心層間変形角 (1/200) に達した。(最終 STEP=65)

保有水平耐力時：指定重心層間変形角 (1/300) に達した。(STEP=58)

| 階  | $D_s$ | $F_e$ | $F_s$ | $F_{es}$ | $Q_{ud}$ [kN] | $Q_{un}$ [kN] | $Q_u$ [kN] | $Q_u/Q_{un}$ | 判定 |
|----|-------|-------|-------|----------|---------------|---------------|------------|--------------|----|
| 14 | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 12391.6       | 4956.6        | 5468.1     | 1.10         | OK |
| 13 | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 19552.4       | 7820.9        | 8627.9     | 1.10         | OK |
| 12 | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 25688.7       | 10275.5       | 11335.7    | 1.10         | OK |
| 11 | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 31195.8       | 12478.3       | 13765.8    | 1.10         | OK |
| 10 | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 36177.3       | 14470.9       | 15964.0    | 1.10         | OK |
| 9  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 40785.9       | 16314.3       | 17997.6    | 1.10         | OK |
| 8  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 44965.5       | 17986.2       | 19842.0    | 1.10         | OK |
| 7  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 48803.2       | 19521.3       | 21535.5    | 1.10         | OK |
| 6  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 52242.7       | 20897.0       | 23053.2    | 1.10         | OK |
| 5  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 55344.3       | 22137.7       | 24421.9    | 1.10         | OK |
| 4  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 58048.8       | 23219.5       | 25615.3    | 1.10         | OK |
| 3  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 60397.3       | 24158.9       | 26651.7    | 1.10         | OK |
| 2  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 62360.2       | 24944.1       | 27517.8    | 1.10         | OK |
| 1  | 0.40  | 1.000 | 1.000 | 1.000    | 64005.0       | 25602.0       | 28243.6    | 1.10         | OK |

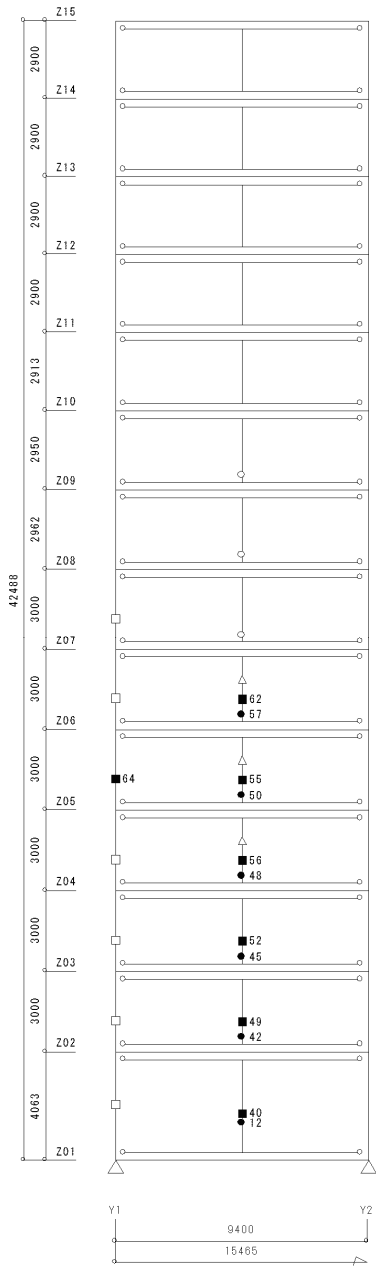
(3)  $D_s$ 算定時のヒンジ図





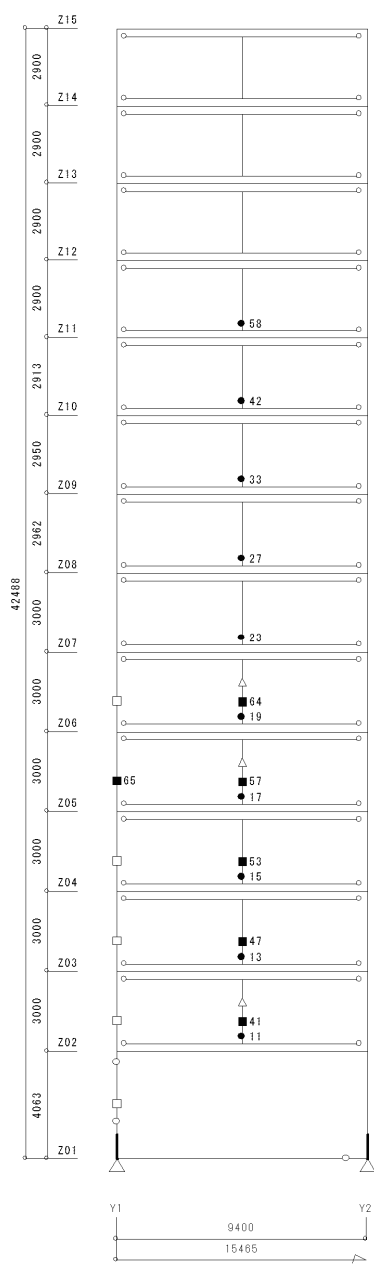
Y1 通り  
 X 方向正加力 (⇒)

※本問では Y2,Y3 通りのヒンジ図は省略する。



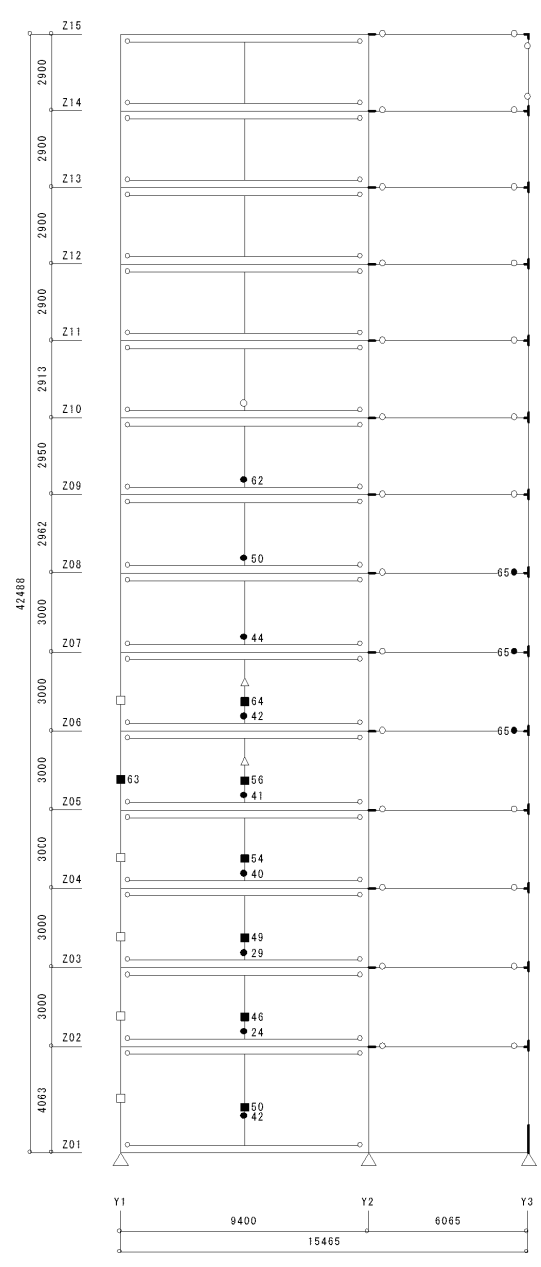
X1 通り

Y 方向正加力 (  $\Rightarrow$  )



X2 通り

Y 方向正加力 (  $\Rightarrow$  )



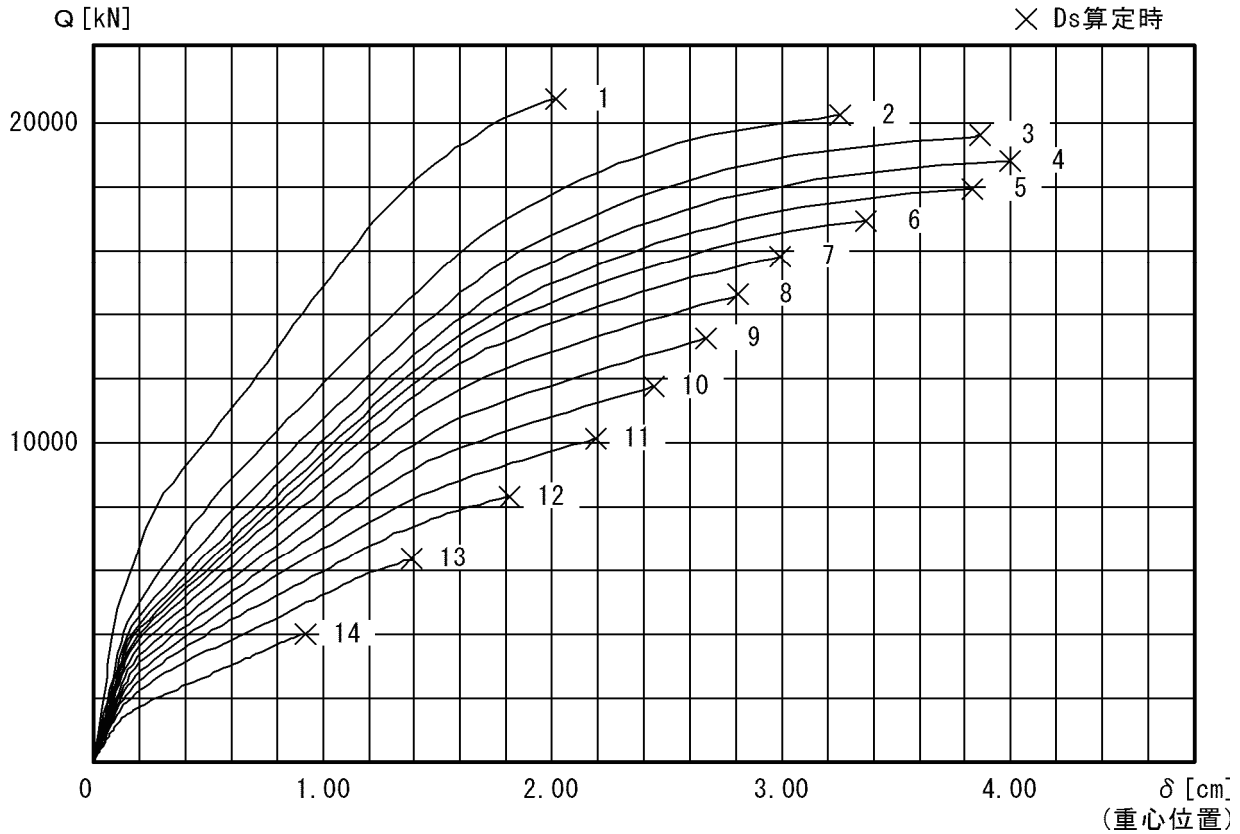
X3 通り

Y 方向正加力 (  $\Rightarrow$  )

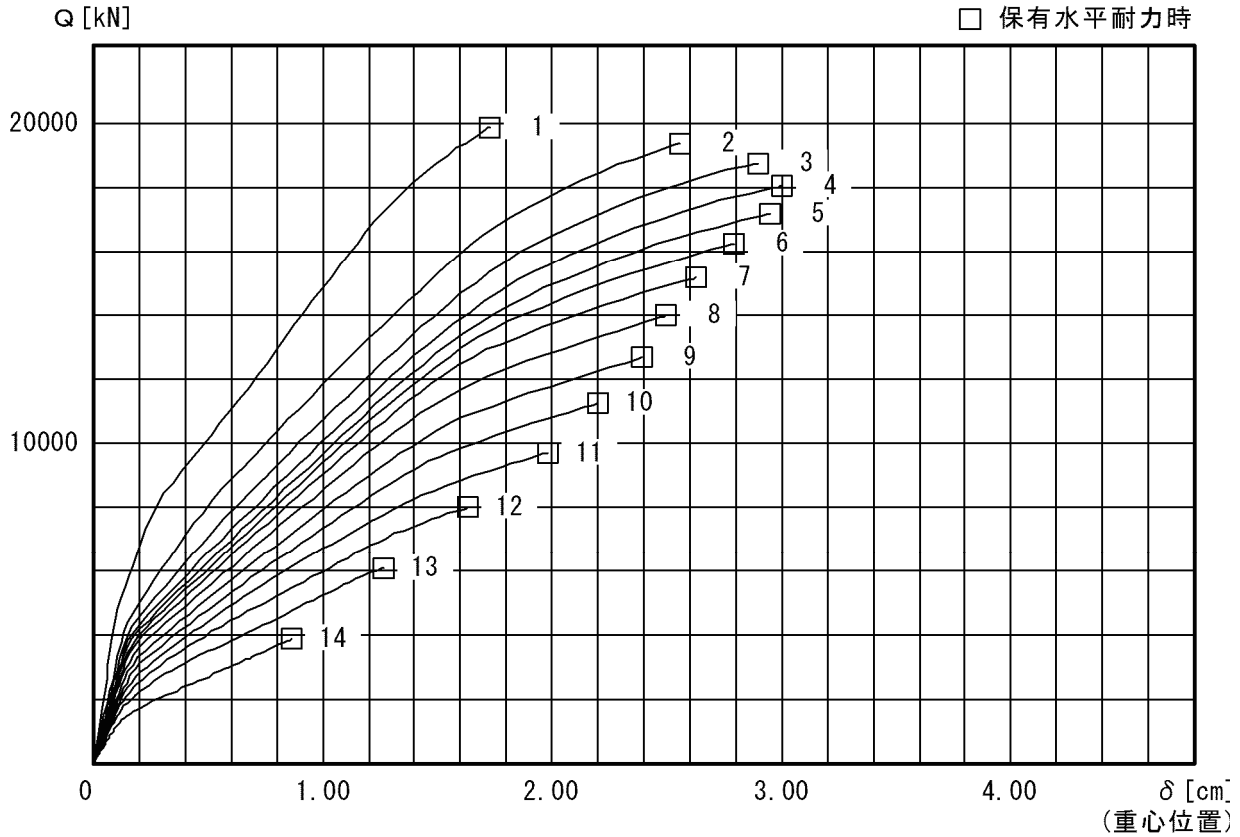
※本問では X4,X5 通りのヒンジ図は省略する。

(4) 荷重変形曲線 (Q- $\delta$  図)

X 方向正加力 Ds算定時 : 指定重心層間変形角 (1/75) に達した。(最終STEP=65)

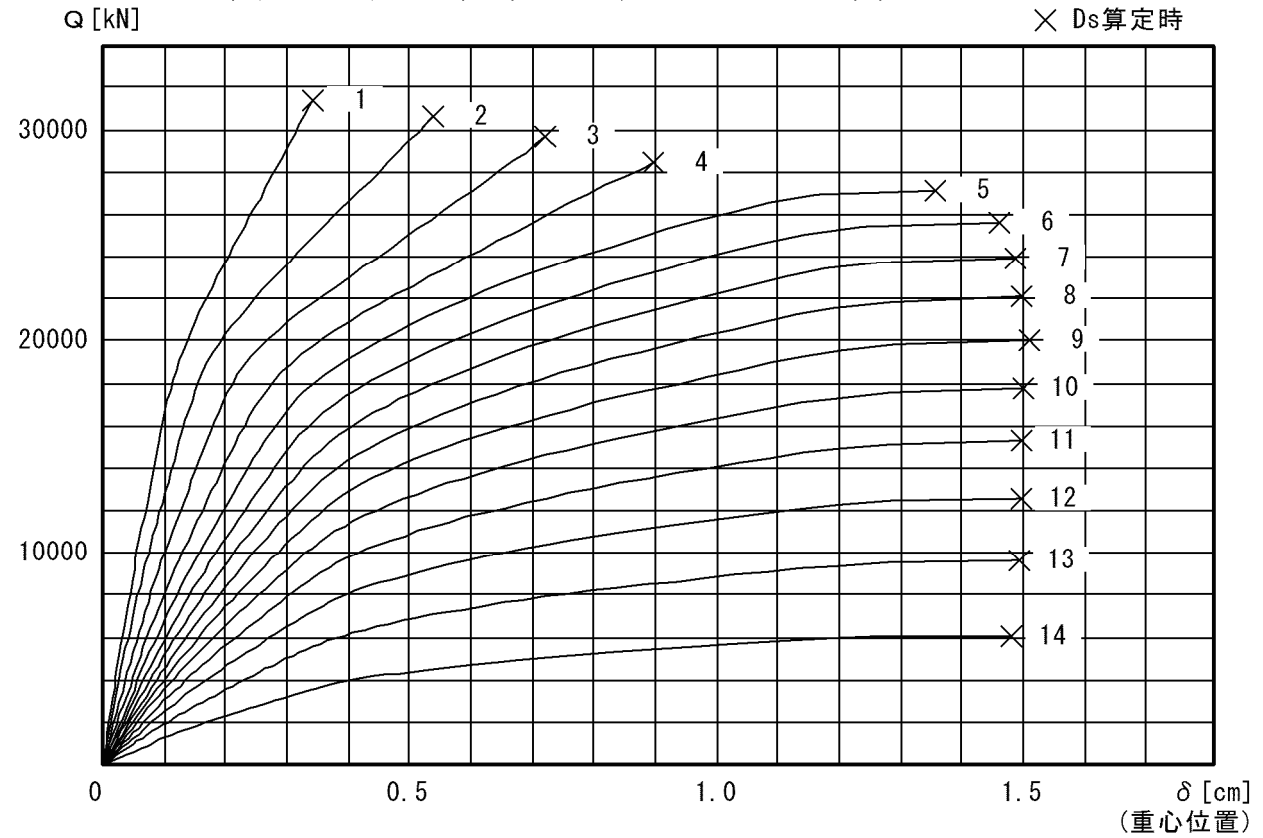


X 方向正加力 保有水平耐力時 : 指定重心層間変形角 (1/100) に達した。(STEP=60)

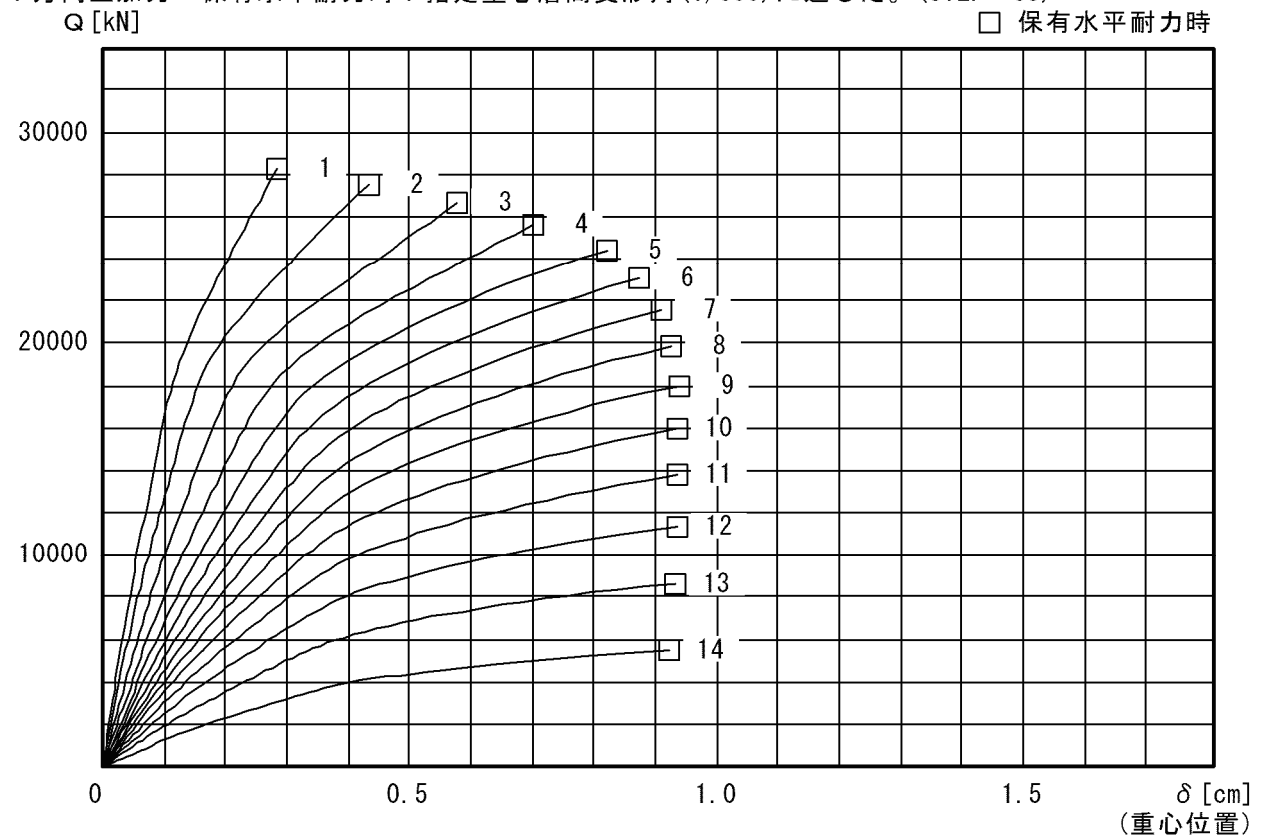


※本問では X 方向負加力の荷重変形曲線は省略する。

Y 方向正加力 Ds算定時：指定重心層間変形角 (1/200) に達した。(最終STEP=65)



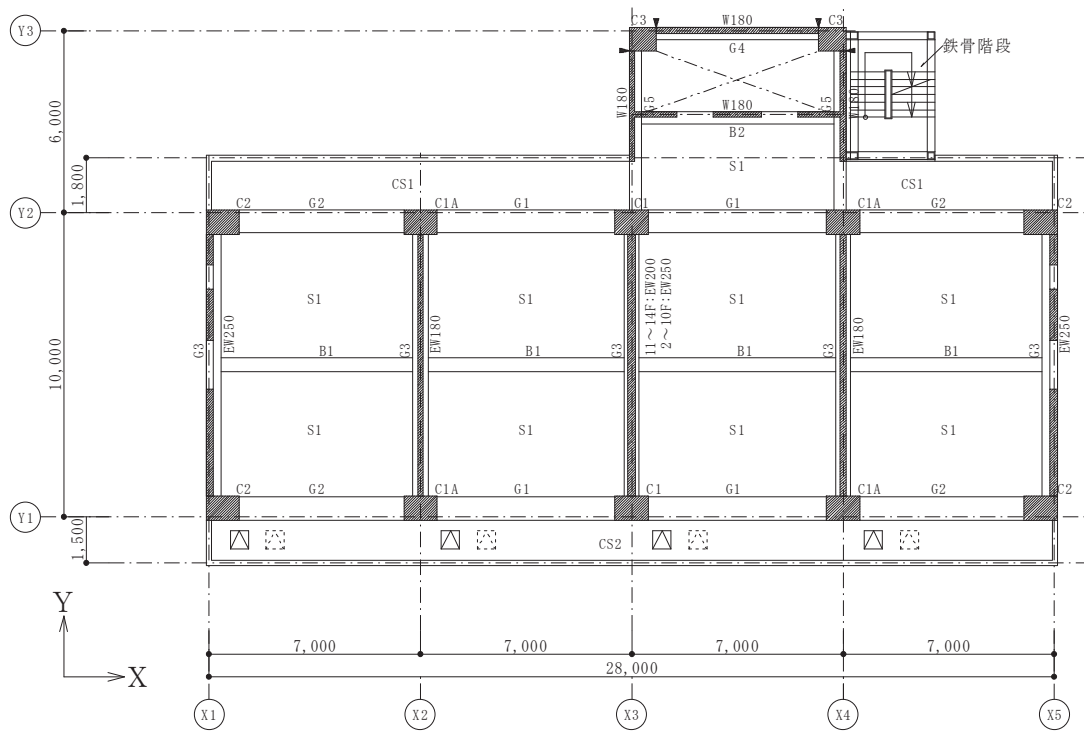
Y 方向正加力 保有水平耐力時：指定重心層間変形角 (1/300) に達した。(STEP=58)



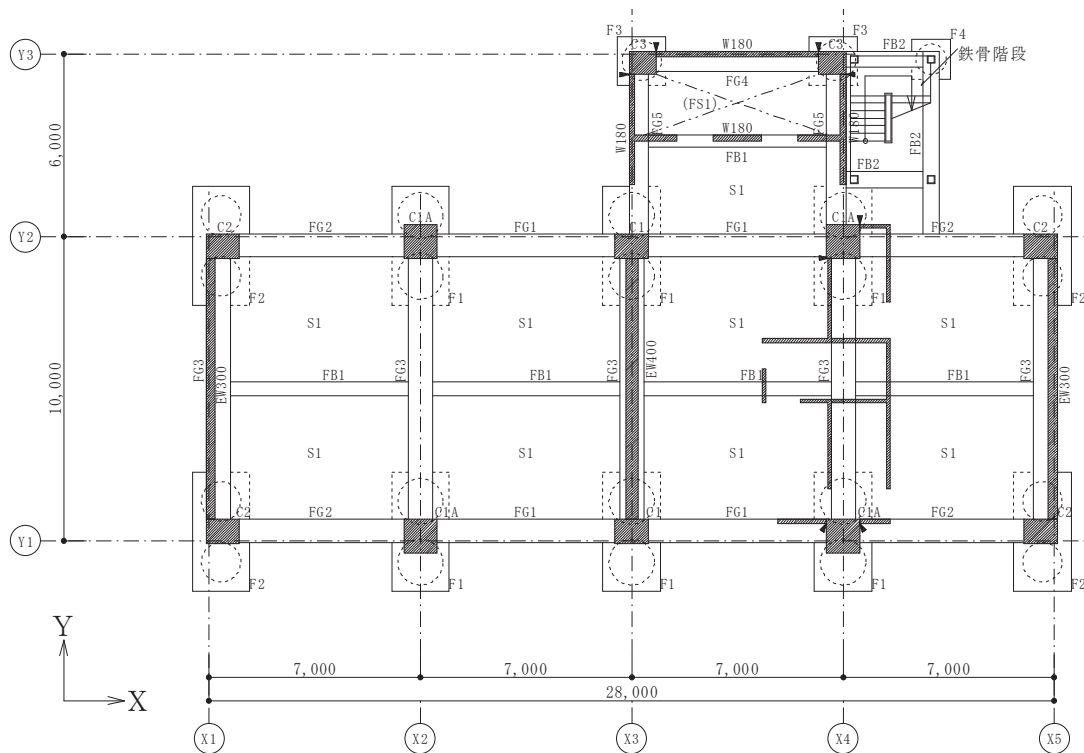
※本問では Y 方向負加力の荷重変形曲線は省略する。

## II. 構造図 (抜粋) (図中の数値の単位 : mm)

### ・ 伏図、軸組図

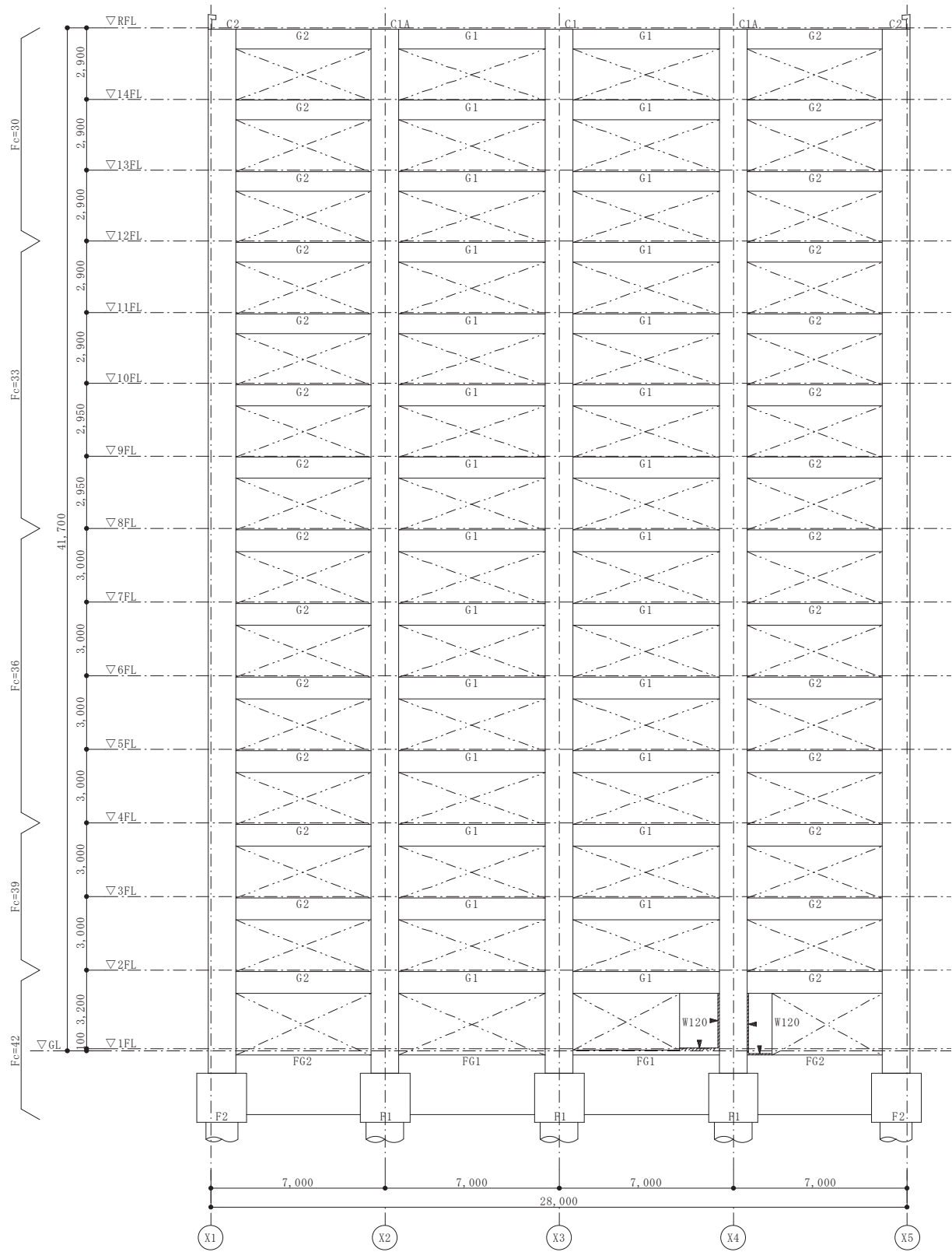


2~14階伏図 ◀: 構造スリットを示す



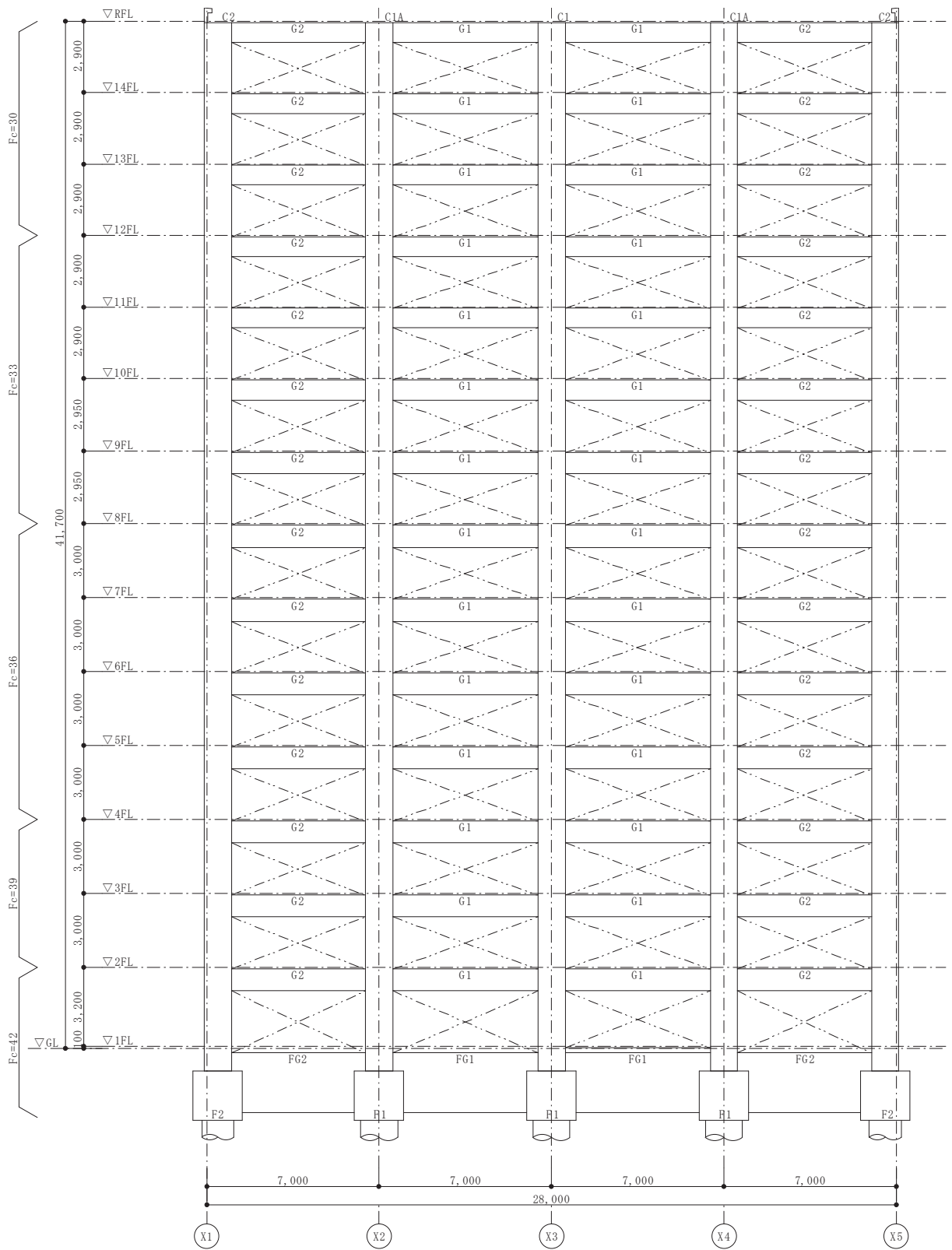
1階伏図 特記なき限り、壁はW120 底盤はFS1  
◀: 構造スリットを示す



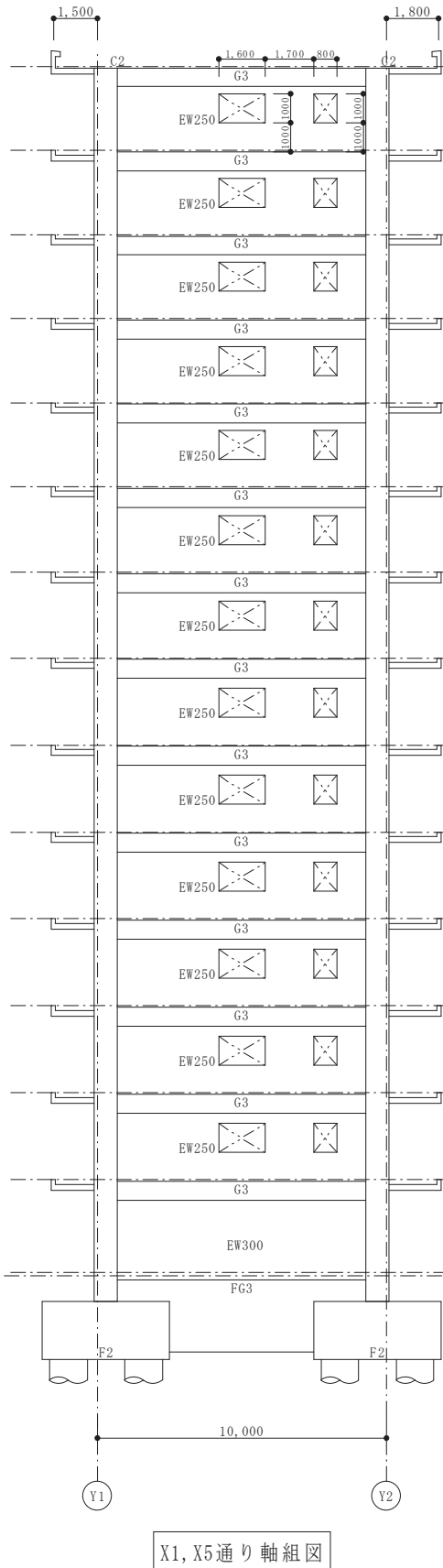
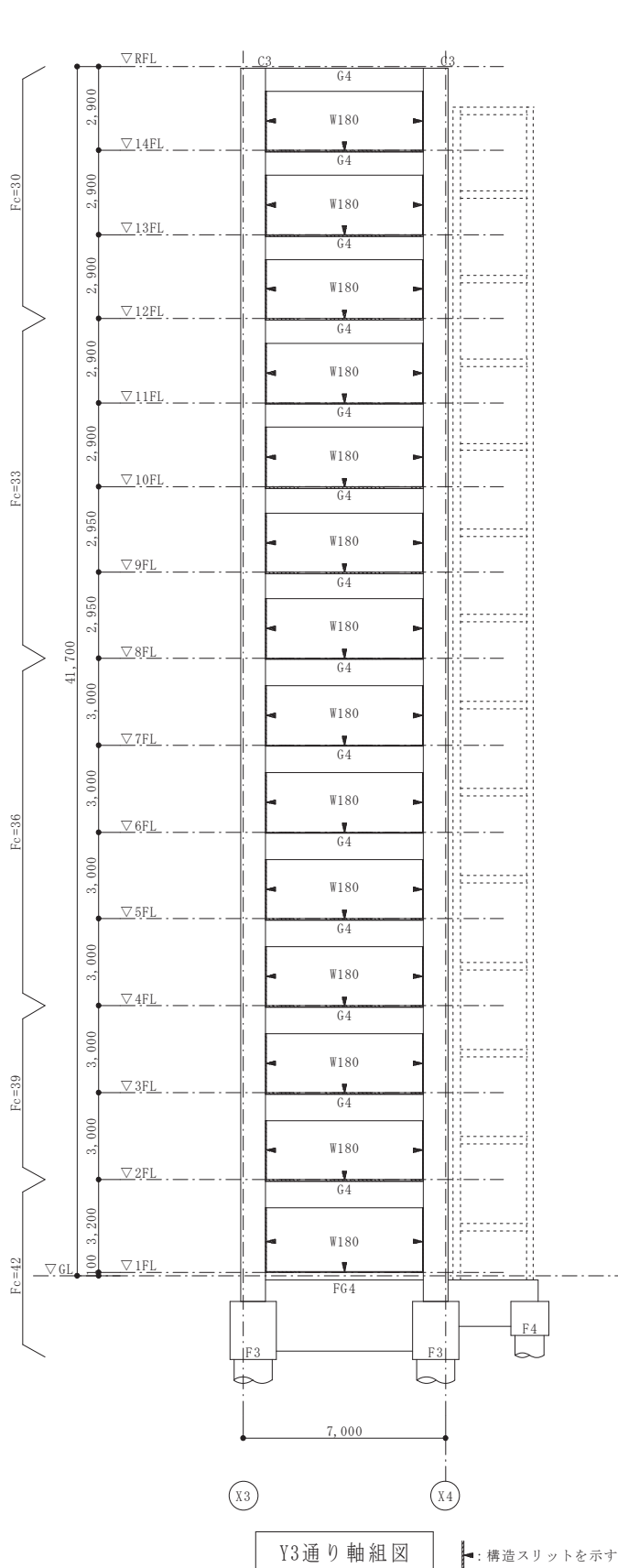


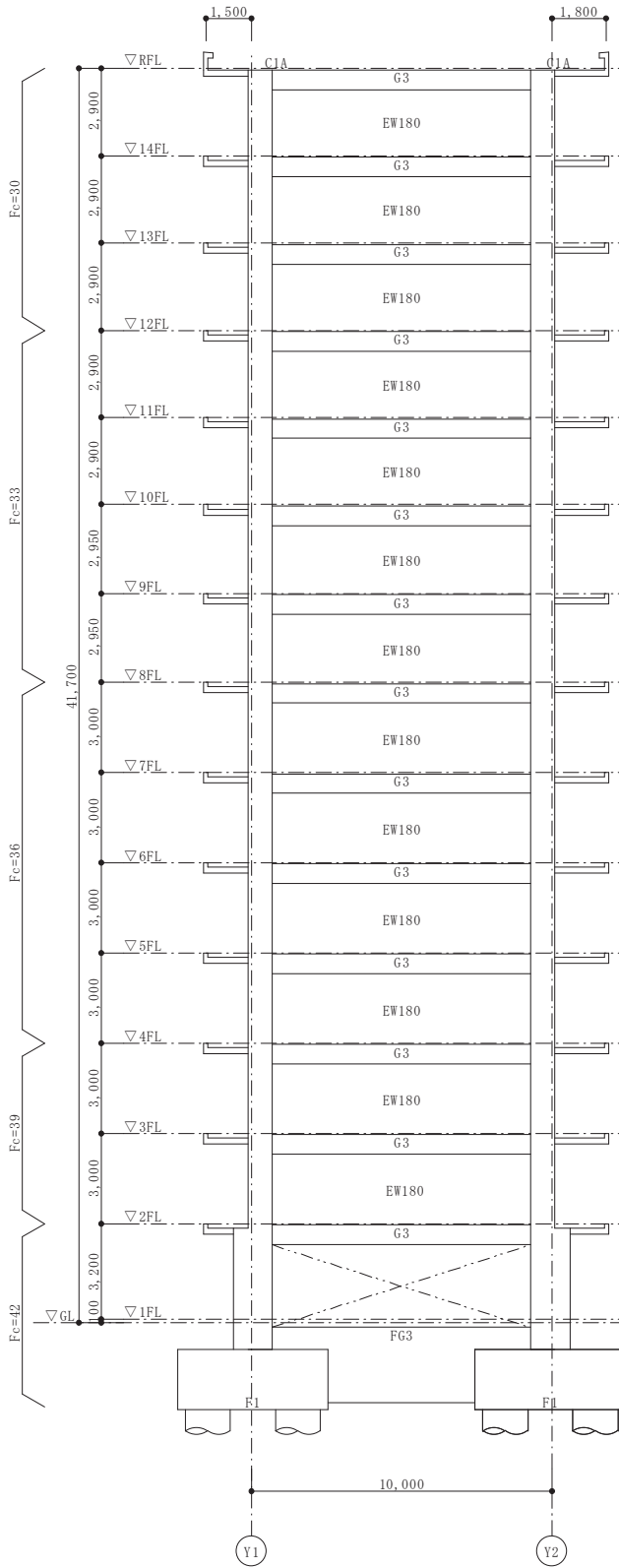
Y1通り軸組図

---: 構造スリットを示す

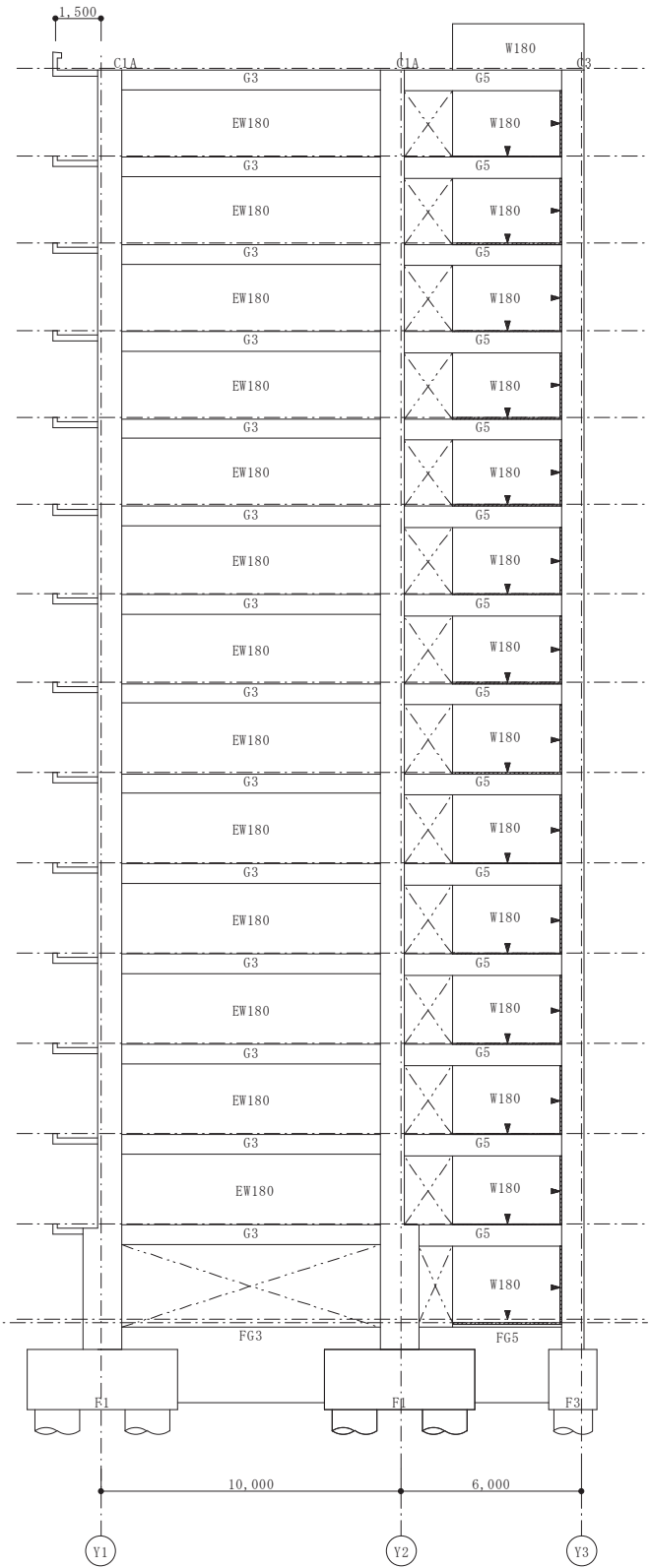


Y2通り軸組図





X2通り軸組図



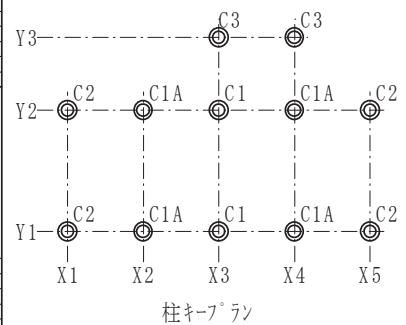
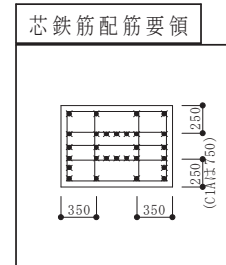
X4通り軸組図

◀: 構造スリットを示す

※本問では X3 通り軸組図は省略する。

・部材リスト (柱)

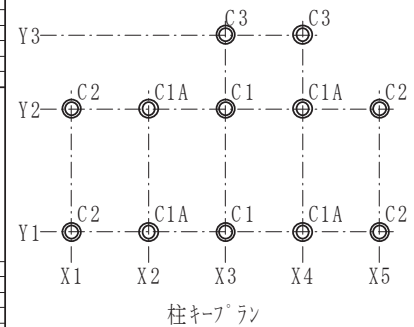
| 柱リスト(1) |          | 柱梁接合部のせん断補強筋はX,Y方向共2-D13@100とする |              |              |               |
|---------|----------|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| 符号      | C1       | C2                              | C3           | C1A          |               |
| 7階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800   |
|         | 主筋       | 16 - D32                        | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32      |
|         | ブーム X方向  | 4 - S13 @100                    | 3 - S13 @100 | 3 - S13 @100 | 4 - S13 @100  |
|         | ブーム Y方向  | 2 - S13 @100                    | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100  |
| 芯鉄筋     | -        | -                               | -            | -            |               |
| 6階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800   |
|         | 主筋       | 16 - D32                        | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32      |
|         | ブーム X方向  | 4 - S13 @100                    | 3 - S13 @100 | 3 - S13 @100 | 4 - S13 @100  |
|         | ブーム Y方向  | 2 - S13 @100                    | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100  |
| 芯鉄筋     | -        | -                               | -            | -            |               |
| 5階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800   |
|         | 主筋       | 16 - D32                        | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32      |
|         | ブーム X方向  | 4 - S13 @100                    | 3 - S13 @100 | 3 - S13 @100 | 4 - S13 @100  |
|         | ブーム Y方向  | 2 - S13 @100                    | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100  |
| 芯鉄筋     | -        | -                               | -            | -            |               |
| 4階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800   |
|         | 主筋       | 16 - D35                        | 16 - D35     | 14 - D35     | 16 - D35      |
|         | ブーム X方向  | 5 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 4 - S13 @100 | 5 - S13 @100  |
|         | ブーム Y方向  | 4 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100  |
| 芯鉄筋     | 12 - D35 | 12 - D35                        | -            | -            |               |
| 3階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800   |
|         | 主筋       | 16 - D35                        | 16 - D35     | 14 - D35     | 16 - D35      |
|         | ブーム X方向  | 5 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 4 - S13 @100 | 5 - S13 @100  |
|         | ブーム Y方向  | 4 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100  |
| 芯鉄筋     | 12 - D35 | 12 - D35                        | -            | -            |               |
| 2階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800   |
|         | 主筋       | 16 - D35                        | 16 - D35     | 14 - D35     | 16 - D35      |
|         | ブーム X方向  | 5 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 4 - S13 @100 | 5 - S13 @100  |
|         | ブーム Y方向  | 4 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100  |
| 芯鉄筋     | 12 - D35 | 12 - D35                        | -            | -            |               |
| 1階      |          |                                 |              |              |               |
|         | Dx × Dy  | 1,100 × 800                     | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 1,300 |
|         | 主筋       | 16 - D35                        | 16 - D35     | 14 - D35     | 20 - D35      |
|         | ブーム X方向  | 5 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 4 - S13 @100 | 5 - S16 @90   |
|         | ブーム Y方向  | 4 - S13 @100                    | 4 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 4 - S16 @90   |
| 芯鉄筋     | 12 - D35 | 12 - D35                        | -            | 12 - D32     |               |



柱リスト(2)

柱梁接合部のせん断補強筋はX,Y方向共2-D13@100とする

| 符号  | C1      | C2           | C3           | C1A          |              |
|-----|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 14階 |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D29     | 16 - D29     | 14 - D29     | 16 - D29     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 3 - D13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |
| 13階 |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D29     | 16 - D29     | 14 - D29     | 16 - D29     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 3 - D13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 | 2 - D13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |
| 12階 |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D29     | 16 - D29     | 14 - D29     | 16 - D29     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 3 - S13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |
| 11階 |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D32     | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 3 - S13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |
| 10階 |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D32     | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 3 - S13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |
| 9階  |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D32     | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 3 - S13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |
| 8階  |         |              |              |              |              |
|     | Dx × Dy | 1,100 × 800  | 1,100 × 800  | 950 × 700    | 1,100 × 800  |
|     | 主筋      | 16 - D32     | 16 - D32     | 14 - D32     | 16 - D32     |
|     | 7-7 X方向 | 3 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 3 - S13 @100 |
|     | 7-7 Y方向 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 | 2 - S13 @100 |
| 芯鉄筋 | -       | -            | -            | -            |              |



・部材リスト (大ばり)

大ばりリスト(1) ※は、端部主筋のカットオフ長さ1/4L<sub>o</sub>+15dbを示す(L<sub>o</sub>は内法スパン dbは主筋の呼び径)

| 符号          | G1          |                 | G2              |                 | G3              | G4           |              | G5              |                 |              |              |  |
|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--|
|             | 端部          | 中央              | 端部              | 中央              | 全断面             | 端部           | 中央           | 全断面             |                 |              |              |  |
| 8階          |             |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
|             | b × D       |                 | 700 × 900       |                 | 700 × 900       |              | 400 × 650    |                 | 550 × 750       |              | 400 × 700    |  |
|             | 上端筋         |                 | 7 - D35 4 - D35 |                 | 8 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 5 - D35 3 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | 下端筋         |                 | 7 - D35 4 - D35 |                 | 8 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 5 - D35 3 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | スカーフ        |                 | 3 - S13 @150    |                 | 3 - S13 @150    |              | 2 - D10 @150 |                 | 3 - S13 @150    |              | 2 - D13 @150 |  |
|             | 腹筋          |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |  |
|             | カットオフ長さ(mm) |                 | 2,625 -         |                 | ※ -             |              | -            |                 | 2,305 -         |              | -            |  |
|             | 7階          |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
| b × D       |             | 700 × 900       |                 | 700 × 900       |                 | 400 × 650    |              | 550 × 750       |                 | 400 × 700    |              |  |
| 上端筋         |             | 7 - D35 4 - D35 |                 | 8 - D35 4 - D35 |                 | 3 - D22      |              | 5 - D35 3 - D35 |                 | 4 - D29      |              |  |
| 下端筋         |             | 7 - D35 4 - D35 |                 | 8 - D35 4 - D35 |                 | 3 - D22      |              | 5 - D35 3 - D35 |                 | 4 - D29      |              |  |
| スカーフ        |             | 3 - S13 @150    |                 | 3 - S13 @150    |                 | 2 - D10 @150 |              | 3 - S13 @150    |                 | 2 - D13 @150 |              |  |
| 腹筋          |             | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10      |              | 2 - D10         |                 | 2 - D10      |              |  |
| カットオフ長さ(mm) |             | 2,625 -         |                 | ※ -             |                 | -            |              | 2,305 -         |                 | -            |              |  |
| 6階          |             |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
|             | b × D       |                 | 750 × 900       |                 | 750 × 900       |              | 400 × 650    |                 | 550 × 750       |              | 400 × 700    |  |
|             | 上端筋         |                 | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 5 - D35 3 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | 下端筋         |                 | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 5 - D35 3 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | スカーフ        |                 | 4 - S13 @150    |                 | 4 - S13 @150    |              | 2 - D10 @150 |                 | 3 - S13 @150    |              | 2 - D13 @150 |  |
|             | 腹筋          |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |  |
|             | カットオフ長さ(mm) |                 | 2,625 -         |                 | ※ -             |              | -            |                 | 2,305 -         |              | -            |  |
|             | 5階          |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
| b × D       |             | 750 × 900       |                 | 750 × 900       |                 | 400 × 650    |              | 550 × 750       |                 | 400 × 700    |              |  |
| 上端筋         |             | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |                 | 3 - D22      |              | 5 - D35 3 - D35 |                 | 4 - D29      |              |  |
| 下端筋         |             | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |                 | 3 - D22      |              | 5 - D35 3 - D35 |                 | 4 - D29      |              |  |
| スカーフ        |             | 4 - S13 @150    |                 | 4 - S13 @150    |                 | 2 - D10 @150 |              | 3 - S13 @150    |                 | 2 - D13 @150 |              |  |
| 腹筋          |             | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10      |              | 2 - D10         |                 | 2 - D10      |              |  |
| カットオフ長さ(mm) |             | 2,625 -         |                 | ※ -             |                 | -            |              | 2,305 -         |                 | -            |              |  |
| 4階          |             |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
|             | b × D       |                 | 750 × 900       |                 | 750 × 900       |              | 400 × 650    |                 | 550 × 750       |              | 400 × 700    |  |
|             | 上端筋         |                 | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 6 - D35 4 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | 下端筋         |                 | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 6 - D35 4 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | スカーフ        |                 | 4 - S13 @150    |                 | 4 - S13 @150    |              | 2 - D10 @150 |                 | 3 - S13 @150    |              | 2 - D13 @150 |  |
|             | 腹筋          |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |  |
|             | カットオフ長さ(mm) |                 | 2,625 -         |                 | ※ -             |              | -            |                 | 2,305 -         |              | -            |  |
|             | 3階          |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
| b × D       |             | 750 × 900       |                 | 750 × 900       |                 | 400 × 650    |              | 550 × 750       |                 | 400 × 700    |              |  |
| 上端筋         |             | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |                 | 3 - D22      |              | 6 - D35 4 - D35 |                 | 4 - D29      |              |  |
| 下端筋         |             | 6 - D35 4 - D35 |                 | 7 - D35 4 - D35 |                 | 3 - D22      |              | 6 - D35 4 - D35 |                 | 4 - D29      |              |  |
| スカーフ        |             | 4 - S13 @150    |                 | 4 - S13 @150    |                 | 2 - D10 @150 |              | 3 - S13 @150    |                 | 2 - D13 @150 |              |  |
| 腹筋          |             | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10      |              | 2 - D10         |                 | 2 - D10      |              |  |
| カットオフ長さ(mm) |             | 2,625 -         |                 | ※ -             |                 | -            |              | 2,305 -         |                 | -            |              |  |
| 2階          |             |                 |                 |                 |                 |              |              |                 |                 |              |              |  |
|             | b × D       |                 | 750 × 900       |                 | 750 × 900       |              | 400 × 650    |                 | 550 × 750       |              | 400 × 700    |  |
|             | 上端筋         |                 | 6 - D35 4 - D35 |                 | 6 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 6 - D35 4 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | 下端筋         |                 | 6 - D35 4 - D35 |                 | 6 - D35 4 - D35 |              | 3 - D22      |                 | 6 - D35 4 - D35 |              | 4 - D29      |  |
|             | スカーフ        |                 | 4 - S13 @150    |                 | 4 - S13 @150    |              | 2 - D10 @150 |                 | 3 - S13 @150    |              | 2 - D13 @150 |  |
|             | 腹筋          |                 | 2 - D10         |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |                 | 2 - D10         |              | 2 - D10      |  |
|             | カットオフ長さ(mm) |                 | 2,625 -         |                 | ※ -             |              | -            |                 | 2,305 -         |              | -            |  |

大ばりリスト(2)








※は、端部主筋のカットオフ長さ1/4Lo+15dbを示す(Loは内法スパン dbは主筋の呼び径)

| 符号          | G1     |                 | G2              |                  | G3               | G4           |                 | G5              |              |
|-------------|--------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
|             | 端部     | 中央              | 端部              | 中央               | 全断面              | 端部           | 中央              | 全断面             |              |
| R階          |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 550 × 800       | 550 × 800       | 550 × 800        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29  | 5 - D29 3 - D29  | 3 - D22      | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29  | 5 - D29 3 - D29  | 3 - D22      | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 2 - S13 #200    | 2 - S13 #200    | 2 - S13 #200     | 2 - S13 #200     | 2 - D10 #150 | 2 - D13 #150    | 2 - D13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,315  | -               | ※               | -                | -                | 2,270        | -               | -               |              |
| 14階         |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 550 × 800       | 550 × 800       | 550 × 800        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29  | 5 - D29 3 - D29  | 3 - D22      | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29  | 5 - D29 3 - D29  | 3 - D22      | 5 - D29 3 - D29 | 5 - D29 3 - D29 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 2 - S13 #200    | 2 - S13 #200    | 2 - S13 #200     | 2 - S13 #200     | 2 - D10 #150 | 2 - D13 #150    | 2 - D13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,315  | -               | ※               | -                | -                | 2,270        | -               | -               |              |
| 13階         |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 550 × 800       | 550 × 800       | 550 × 800        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 6 - D29 3 - D29 | 6 - D29 3 - D29 | 6 - D29 3 - D29  | 6 - D29 3 - D29  | 3 - D22      | 5 - D32 3 - D32 | 5 - D32 3 - D32 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 6 - D29 3 - D29 | 6 - D29 3 - D29 | 6 - D29 3 - D29  | 6 - D29 3 - D29  | 3 - D22      | 5 - D32 3 - D32 | 5 - D32 3 - D32 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150     | 2 - S13 #150     | 2 - D10 #150 | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,315  | -               | ※               | -                | -                | 2,625        | -               | -               |              |
| 12階         |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 600 × 800       | 600 × 800       | 600 × 800        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 7 - D32 4 - D32 | 7 - D32 4 - D32 | 8 - D32 4 - D32  | 8 - D32 4 - D32  | 3 - D22      | 5 - D32 3 - D32 | 5 - D32 3 - D32 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 7 - D32 4 - D32 | 7 - D32 4 - D32 | 8 - D32 4 - D32  | 8 - D32 4 - D32  | 3 - D22      | 5 - D32 3 - D32 | 5 - D32 3 - D32 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150     | 3 - S13 #150     | 2 - D10 #150 | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,345  | -               | ※               | -                | -                | 2,540        | -               | -               |              |
| 11階         |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 600 × 800       | 600 × 800       | 600 × 800        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 7 - D32 4 - D32 | 7 - D32 4 - D32 | 8 - D32 4 - D32  | 8 - D32 4 - D32  | 3 - D22      | 5 - D32 3 - D32 | 5 - D32 3 - D32 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 7 - D32 4 - D32 | 7 - D32 4 - D32 | 8 - D32 4 - D32  | 8 - D32 4 - D32  | 3 - D22      | 5 - D32 3 - D32 | 5 - D32 3 - D32 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150     | 3 - S13 #150     | 2 - D10 #150 | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,275  | -               | ※               | -                | -                | 2,540        | -               | -               |              |
| 10階         |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 650 × 850       | 650 × 850       | 650 × 850        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 9 - D32 5 - D32 | 9 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 3 - D22      | 6 - D32 4 - D32 | 6 - D32 4 - D32 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 9 - D32 5 - D32 | 9 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 3 - D22      | 6 - D32 4 - D32 | 6 - D32 4 - D32 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150     | 3 - S13 #150     | 2 - D10 #150 | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,625  | -               | ※               | -                | -                | 2,305        | -               | -               |              |
| 9階          |        |                 |                 |                  |                  |              |                 |                 |              |
|             | b × D  | 650 × 850       | 650 × 850       | 650 × 850        | 400 × 650        | 550 × 750    | 550 × 750       | 400 × 700       |              |
|             | 上端筋    | 9 - D32 5 - D32 | 9 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 3 - D22      | 6 - D32 4 - D32 | 6 - D32 4 - D32 | 4 - D29      |
|             | 下端筋    | 9 - D32 5 - D32 | 9 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 10 - D32 5 - D32 | 3 - D22      | 6 - D32 4 - D32 | 6 - D32 4 - D32 | 4 - D29      |
|             | スターアップ | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150    | 3 - S13 #150     | 3 - S13 #150     | 2 - D10 #150 | 2 - S13 #150    | 2 - S13 #150    | 2 - D13 #150 |
|             | 腹筋     | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10          | 2 - D10          | 2 - D10      | 2 - D10         | 2 - D10         | 2 - D10      |
| カットオフ長さ(mm) | 2,625  | -               | ※               | -                | -                | 2,305        | -               | -               |              |



・部材リスト（壁）

壁リスト

|        |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|
| 符号     | W120  | W180  | EW180   | EW200   |
| 断面     |  |  |  |  |
| 厚さ(mm) | 120   | 180   | 180   | 200   |
| タテ筋    | D10 @200 シンケル   | D10 @150 タプル  | D10 @250 タプル  | D10 @250 タプル  |
| ヨコ筋    | D10 @200 シンケル   | D10 @150 タプル  | D10 @150 タプル  | D13 @200 タプル  |
| 巾止筋    | -   | D10@1,000   | D10@1,000   | D10@1,000   |
| 符号     | EW250   | EW300   | EW400   |   |
| 断面     |  |  |  |   |
| 厚さ(mm) | 250   | 300   | 400   |   |
| タテ筋    | D10 @200 タプル  | D10 @200 タプル  | D13 @100 タプル  |   |
| ヨコ筋    | D13 @100 タプル  | D13 @100 タプル  | D16 @100 タプル  |   |
| 巾止筋    | D10@1,000   | D10@1,000   | D10@1,000   |   |

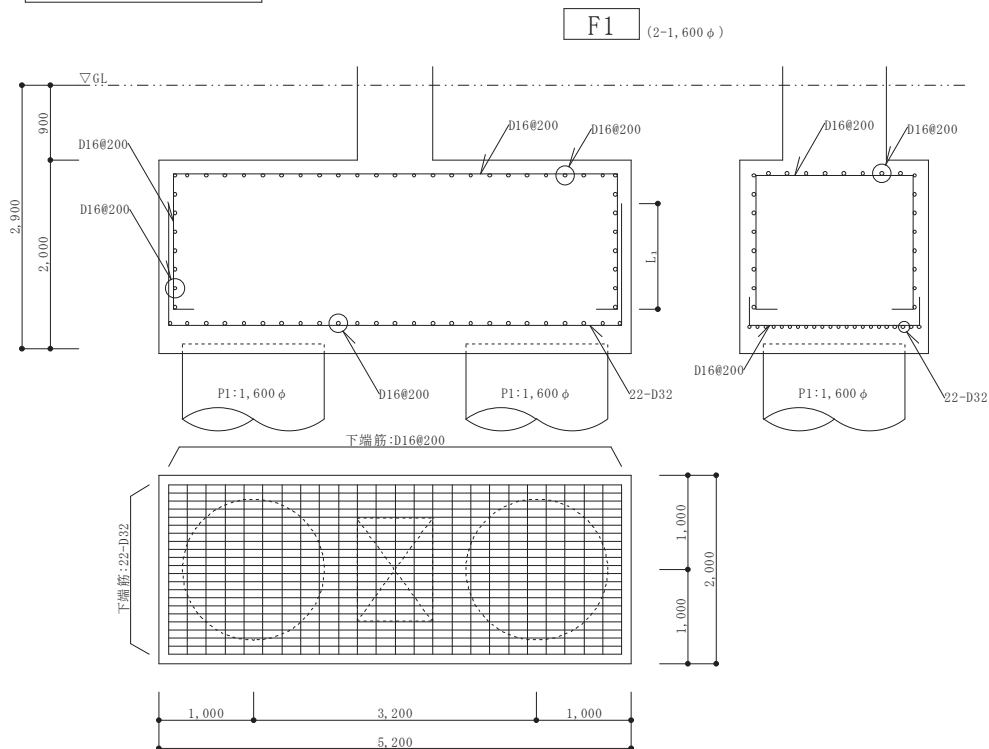
・部材リスト（床版）

スラブリスト

| 符号  | 厚さ(mm)  |     | 主鉄筋(短辺方向)    | 配力筋(長辺方向) | 備考                   |
|-----|---------|-----|--------------|-----------|----------------------|
| S1  | 180     | 上端筋 | D13@200      | D13@200   |                      |
|     |         | 下端筋 | D10, D13@200 | D10@200   |                      |
| CS1 | 200~180 | 上端筋 | D13@150      | D10@200   | 主鉄筋をS1スラブに1m以上定着すること |
|     |         | 下端筋 | D10@150      | D10@200   |                      |
| CS2 | 180~160 | 上端筋 | D13@200      | D10@200   | 主鉄筋をS1スラブに1m以上定着すること |
|     |         | 下端筋 | D10@200      | D10@200   |                      |
| FS1 | 300     | 上端筋 | D13@150      | D13@200   |                      |
|     |         | 下端筋 | D13@150      | D13@200   |                      |

・部材リスト（基礎、基礎ばり、くい）

基礎リスト



F2

本問では省略する。

F3

本問では省略する。

F4

本問では省略する。

基礎ばりリスト

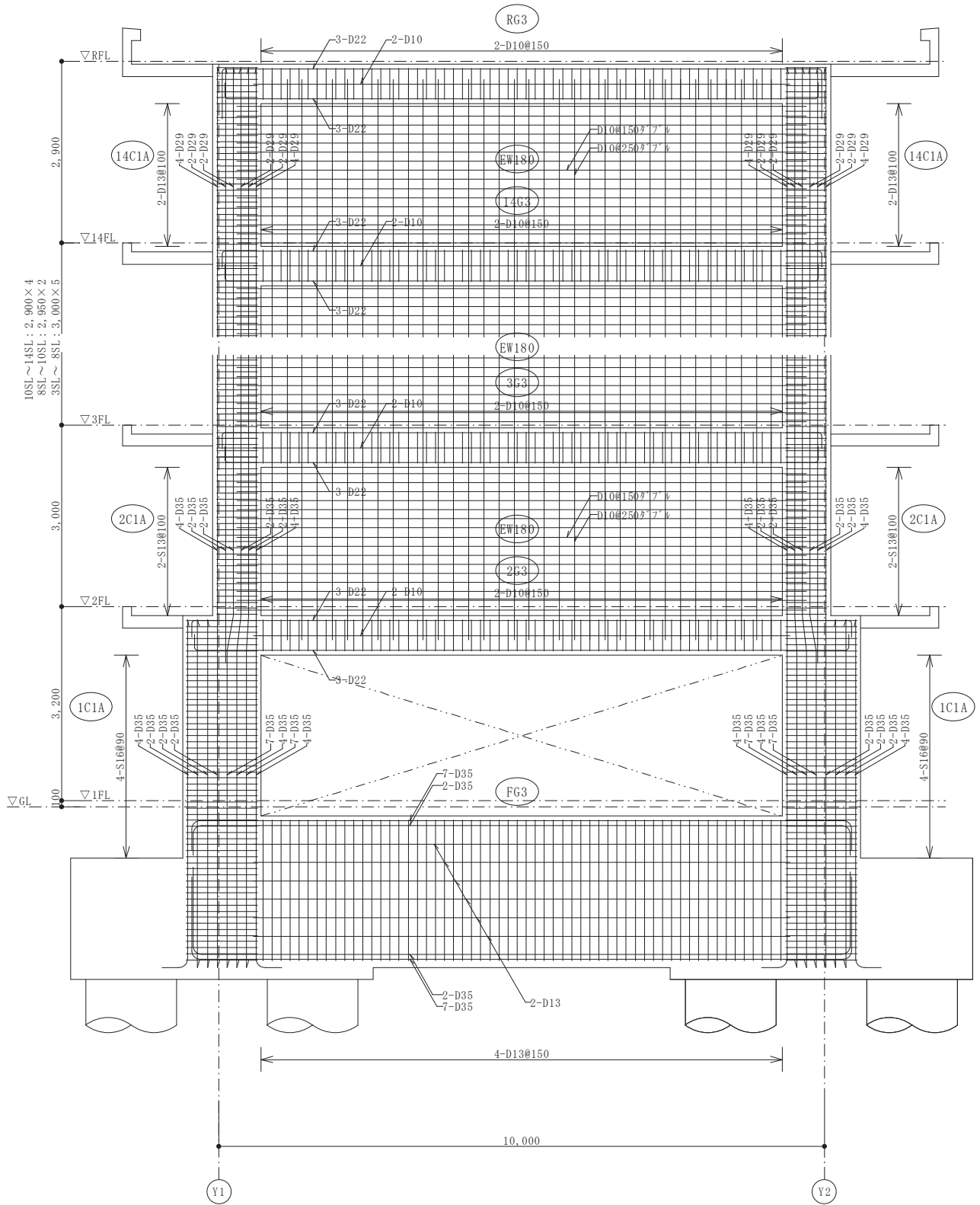
| 符号    | FG1、FG2      | FG3          | FG4、FG5      |
|-------|--------------|--------------|--------------|
| 位置    | 全断面          | 全断面          | 全断面          |
| 断面    |              |              |              |
| b × D | 800 × 2,500  | 800 × 2,500  | 650 × 2,500  |
| 上端筋   | 14 - D35     | 9 - D35      | 8 - D35      |
| 下端筋   | 14 - D35     | 9 - D35      | 8 - D35      |
| スタップ  | 3 - D13 @150 | 4 - D13 @150 | 3 - D13 @150 |
| 腹筋    | 12 - D13     | 12 - D13     | 12 - D13     |

くいリスト

本問では省略する。

| 符号    | FB1          | FB2          |
|-------|--------------|--------------|
| 位置    | 全断面          | 全断面          |
| 断面    |              |              |
| b × D | 550 × 2,500  | 550 × 1,600  |
| 上端筋   | 6 - D29      | 5 - D25      |
| 下端筋   | 6 - D29      | 5 - D25      |
| スタップ  | 2 - D13 @150 | 2 - D13 @150 |
| 腹筋    | 12 - D13     | 6 - D13      |

※このページは白紙です。



X2 通り Y1-Y2 間 架構配筋詳細図 (図中の数値の単位 : mm)

※このページは白紙です。

## 【問 2】

図 2.1～図 2.8 (p.33～40) は、構造計算適合性判定に提出された 3 階建ての鉄骨造建築物の意匠図及び構造図の一部である。それらを参照し、【問 2-1】～【問 2-4】の各設問に解答せよ。

### 【問 2-1】

耐震計算ルート 3 で、幅厚比による種別が FA 又は FB である柱はりを用いた純ラーメン構造を設計する場合、 $D_s$  値を 0.3 以下とできる条件を 3 つ挙げ、それぞれ最大 100 字程度でその内容を簡潔に説明せよ。

### 【問 2-2】

本建築物の風圧力の算定手順が、以下に示されている。下記における 2 - (イ) ～2 - (ト) の空欄に適切な数値を埋めよ。計算結果の数値は四捨五入により有効数字 3 桁の数値を記入する。

ただし、地表面粗度区分はⅢ、基準風速は  $V_0=36(\text{m/s})$ 、建築物の平均高さは  $H=15.7\text{m}$  である。ここでは、計算を簡略化するために  $H=16\text{m}$  として計算を行う。

(1) 地表面粗度区分がⅢなので、ガスト影響係数  $G_f$  は、高さ 10m で 2.5、高さ 40m で 2.1 である。直線的に補間して  $G_f =$   となる。

(2)  $H$  が 5m を超えるので、平均風速の高さ方向の分布を表す係数  $E_r$  は、 $Z_G=450\text{m}$ 、 $\alpha=0.2$  より  $E_r=1.7 \times (H/Z_G)^\alpha =$

(3) 速度圧の高さ方向の分布を表す係数  $E$  は  $E=E_r^2 \times G_f =$

(4) 速度圧  $q (\text{N/m}^2)$  は  $q=0.6 \times E \times V_0^2 =$    $(\text{N/m}^2)$

(5) 風圧力による建築物全体の層せん断力を算出する場合、同時に等しい内圧が建築物内部に作用すると考えれば風上壁面と風下壁面での内圧係数は相殺される。したがって、風上壁面と風下壁面での外圧係数をそれぞれ  $C_{pe(\text{風上})}$ 、 $C_{pe(\text{風下})}$  と表せば、風力係数  $C_f$  は  $C_f = C_{pe(\text{風上})} - C_{pe(\text{風下})} = 0.8kz + 0.4$  となる。 $H$  が 5m を超えるので、風力係数  $C_f$  は地盤面からの高さに応じて変化し、高さ  $Z=H$  の場合には  $kz$  は  とし、 $C_f =$   となる。

(6) 風圧力  $W (\text{N/m}^2)$  は  $W=q \times C_f =$    $(\text{N/m}^2)$

【問2-2】の上記四角囲い4問においては、解答に関わらず正答とする措置を講じることとしました。詳細は、以下をご参照いただけますようお願い申し上げます。

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/files/2018/oshirase.pdf>

**【問 2-3】**

吹き抜け部分の X2 / Y1 通り C2 柱の 1 階の長期許容圧縮応力度の算定を行った。材長は階高とし、1 階、2 階とも 4,500mm として算定する。節点移動に対する条件は拘束とし、回転に対する条件は両端自由とする。下記における 3 - (イ) ~ 3 - (チ) の空欄に適切な数値を埋めよ。計算結果の数値は四捨五入により有効数字 3 桁の数値を記入する。

ただし、C2 柱は□-550×550×22(BCR295)で、断面積  $A=448 \times 10^2(\text{mm}^2)$ 、断面二次半径  $i_x=i_y=213(\text{mm})$ 、基準強度  $F=295(\text{N/mm}^2)$ 、ヤング係数  $E=2.05 \times 10^5(\text{N/mm}^2)$ とする。限界細長比  $\Lambda$  は 107 とする。

細長比 X 方向  $\lambda_x = \boxed{3 - (イ)}$  Y 方向  $\lambda_y = \boxed{3 - (ロ)}$

細長比は X,Y 方向の大きい値とし  $\lambda = \boxed{3 - (ハ)}$

座屈安全率  $\nu = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left( \frac{\boxed{3 - (ニ)}}{\boxed{3 - (ホ)}} \right)^2 = \boxed{3 - (ヘ)}$

$\lambda \leq \Lambda$  より長期許容圧縮応力度  $f_c$  は  $f_c = \frac{\left\{ 1 - \frac{2}{5} \left( \frac{\boxed{3 - (ニ)}}{\boxed{3 - (ホ)}} \right)^2 \right\} F}{\boxed{3 - (ト)}} = \boxed{3 - (チ)}$  (N/mm<sup>2</sup>)

**【問 2-4】**

次頁の図 2.1 に示す R 階 G1 はり C1 柱の仕口部に対して保有耐力接合となるか検討を行った。その際、鋼管柱の鋼管壁の降伏を考慮した検討とし、下記における 4 - (イ) ~ 4 - (リ) の空欄に適切な数値を、4 - (ヌ) に適切な文字を埋めよ。計算結果の数値は四捨五入により有効数字 3 桁の数値を記入する。

(1) 接合部最大曲げ耐力  ${}_jM_u$

骨組みの終局強度設計において接合部の耐力を評価するときに用いる最大曲げ耐力  ${}_jM_u$  は次式により算定する。

$${}_jM_u = {}_jM_{fu} + {}_jM_{wu}$$

${}_jM_{fu}$  : はりフランジ接合部の最大曲げ耐力

${}_jM_{wu}$  : はりウェブ接合部の最大曲げ耐力

(2) はりフランジ接合部の最大曲げ耐力  ${}_jM_{fu}$

水平補剛材を柱に設けた場合、はりフランジ接合部の最大曲げ耐力  ${}_jM_{fu}$  は、はりフランジ母材と同等とみなし以下とする。

$${}_jM_{fu} = \boxed{4 - (イ)} \text{ (kNm)}$$

(3) はりウェブ接合部の最大曲げ耐力  ${}_jM_{wu}$

水平補剛材を設けた箱型断面柱に接合される場合、はりウェブ接合部の最大曲げ耐力  ${}_jM_{wu}$  は次式により算定する。

$${}_jM_{wu} = m \cdot Z_{wpe} \cdot F_{wy}$$

$Z_{wpe}$  : スカラップなどによる欠損を考慮したはりウェブ有効断面積の塑性断面係数でスカラップのせいは 35(mm)として算定する。

はりウェブの有効せい  $H_w$  は  $\boxed{4 - (ロ)}$  (mm)であるので

$$Z_{wpe} = \boxed{4 - (\text{ハ})} \text{ (mm}^3\text{)}$$

$m$  : はりウェブ接合部の無次元化曲げ耐力で次式による。

$$m = \min \left\{ 1, 4 \frac{t_{cf}}{d_j} \sqrt{\frac{b_j \cdot F_{cy}}{t_{bw} \cdot F_{wy}}} \right\}$$

$t_{cf}$  : 鋼管壁の板厚  $t_{cf}=16(\text{mm})$

$d_j$  : 鋼管壁の塑性領域の高さで柱の水平補剛材の内法寸法

$$d_j = 900 - 36 \times 2 = 828(\text{mm})$$

$b_j$  : 角形鋼管の降伏領域の幅

$$b_j = B_c - 2t_{cf} = 450 - 2 \times 16 = 418(\text{mm})$$

$F_{cy}$  : 柱材の降伏強さ  $F_{cy}=295(\text{N/mm}^2)$

$t_{bw}$  : はりウェブの板厚  $t_{bw}=16(\text{mm})$

$F_{wy}$  : はりウェブの降伏強さ  $F_{wy}=325(\text{N/mm}^2)$

$${}_jM_{wu} = \boxed{4 - (\text{ニ})} \text{ (kNm) となる。}$$

(1)~(3)より接合部最大曲げ耐力  ${}_jM_u$  は以下となる。

$${}_jM_u = \boxed{4 - (\text{ホ})} \text{ (kNm)}$$

はり母材の全塑性モーメント  $M_{px}$  は塑性断面係数  $Z_{px}=10,300 \times 10^3(\text{mm}^3)$  より、

$$M_{px} = \boxed{4 - (\text{ヘ})} \text{ (kNm)}$$

以上より、

$$\alpha = {}_jM_u / M_{px} = \boxed{4 - (\text{ト})} \text{ となる。}$$

以上の計算結果より、柱が角形鋼管ではりが細幅の H 形鋼である仕口部において求められる安全率  $\alpha \geq \boxed{4 - (\text{チ})}$  を満足し  $\alpha \geq \boxed{4 - (\text{リ})}$  を満足しないが、保有耐力接合の範囲内である (昭 55 建告第 1792 号第 3 第三号イ (2) に適合する。) とみなし、柱及びはりの部材群としての種別を  $\boxed{4 - (\text{ヌ})}$  相当とした。

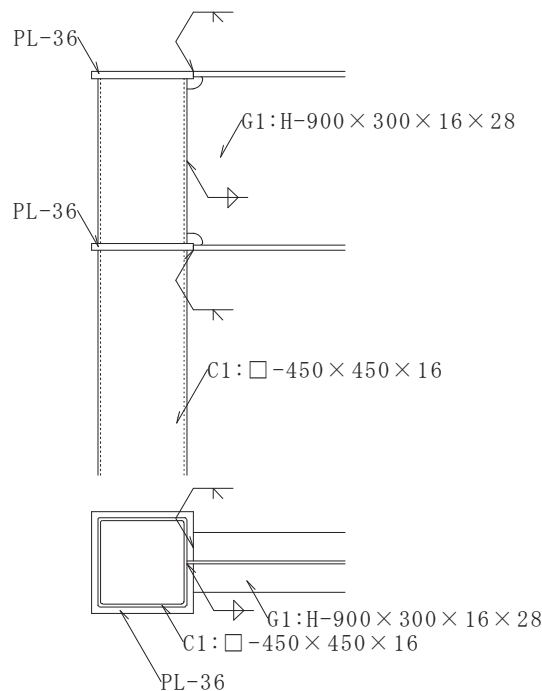
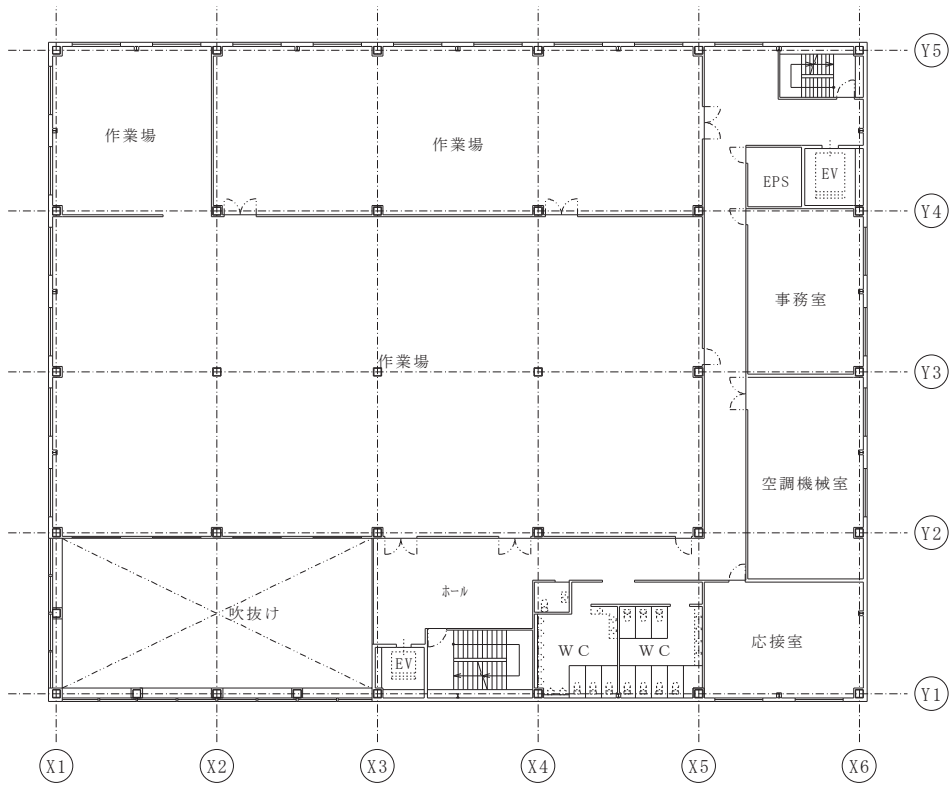
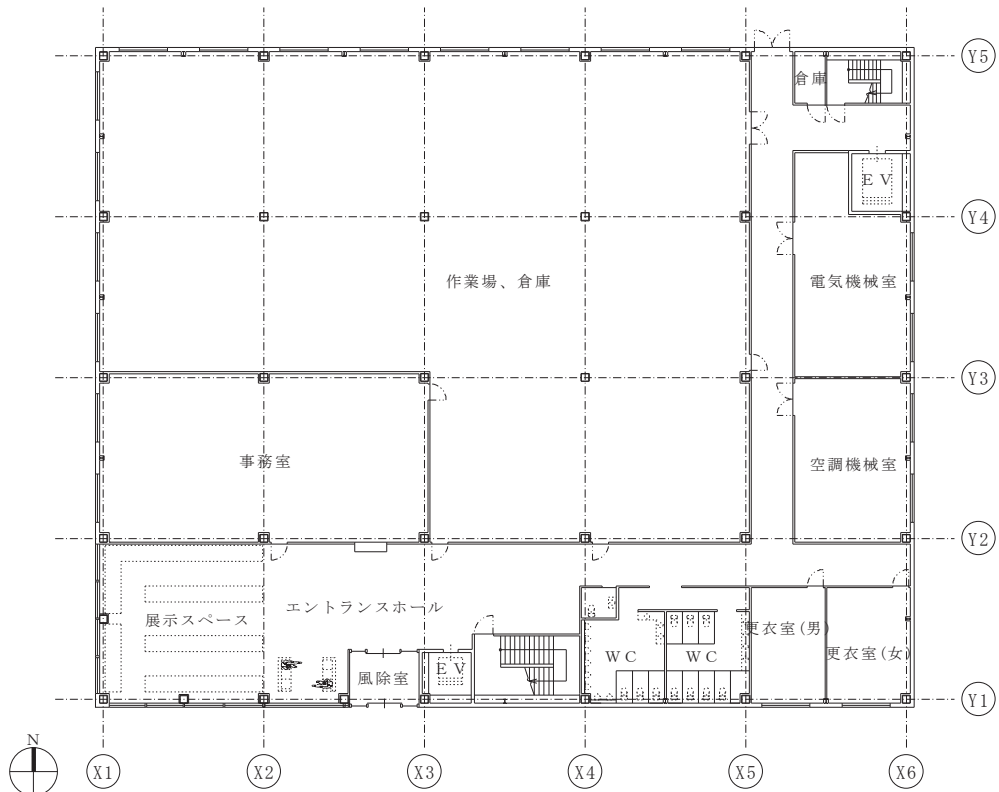


図 2.1 R 階 G1 はり C1 柱の仕口部 (図中の数値の単位 : mm)





2階平面図



1階平面図

図 2.2 1, 2階平面図

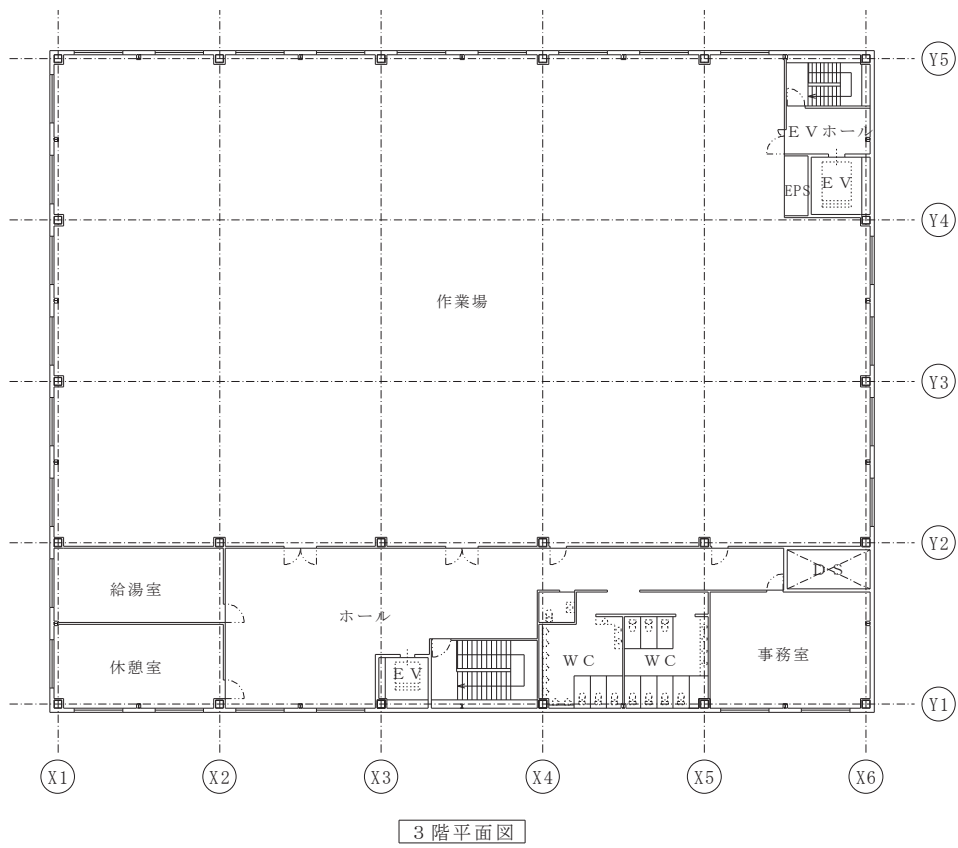
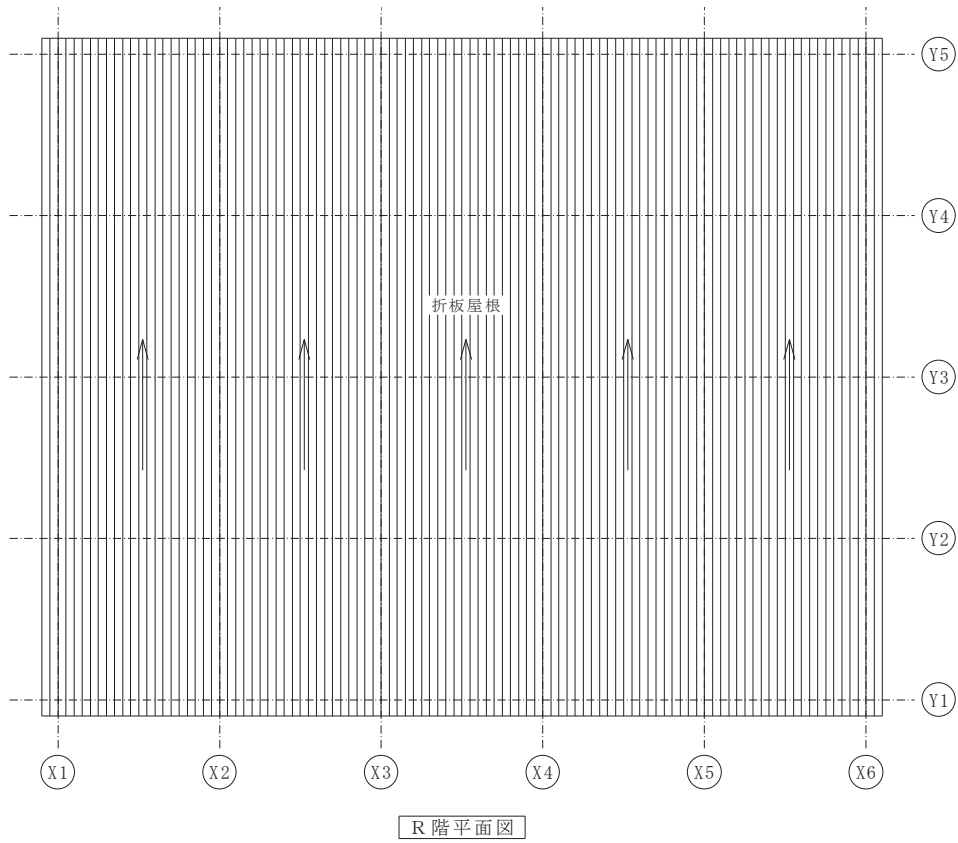
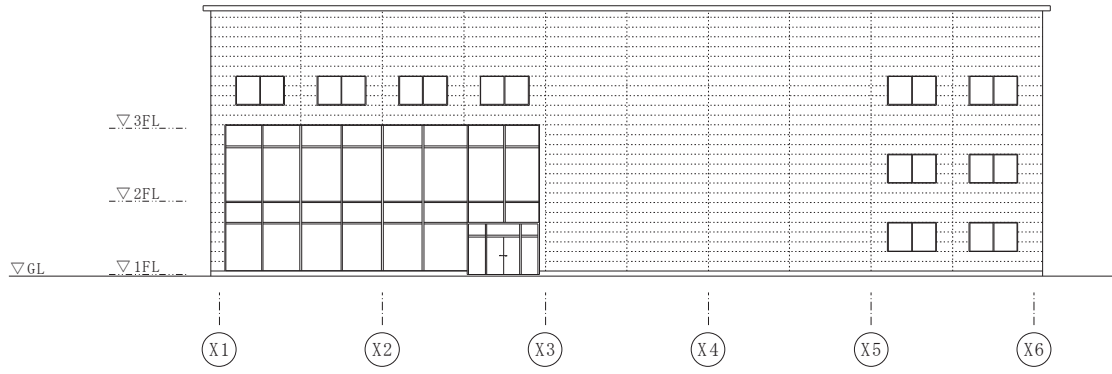
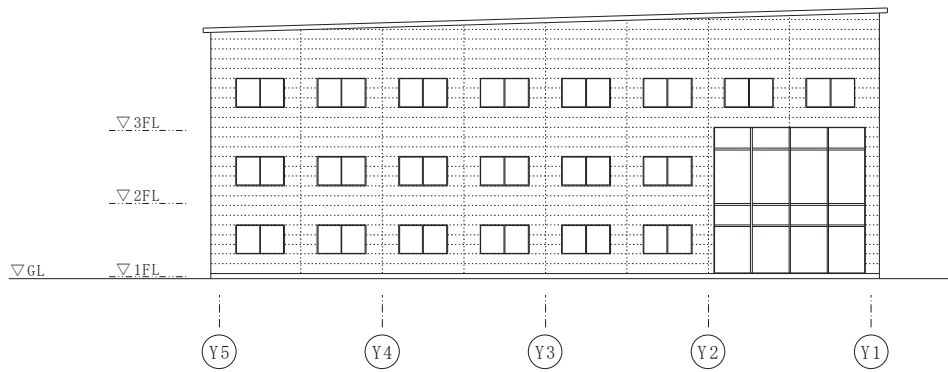


图 2.3 3, R 階平面図



南侧立面图



西侧立面图

图 2.4 立面图

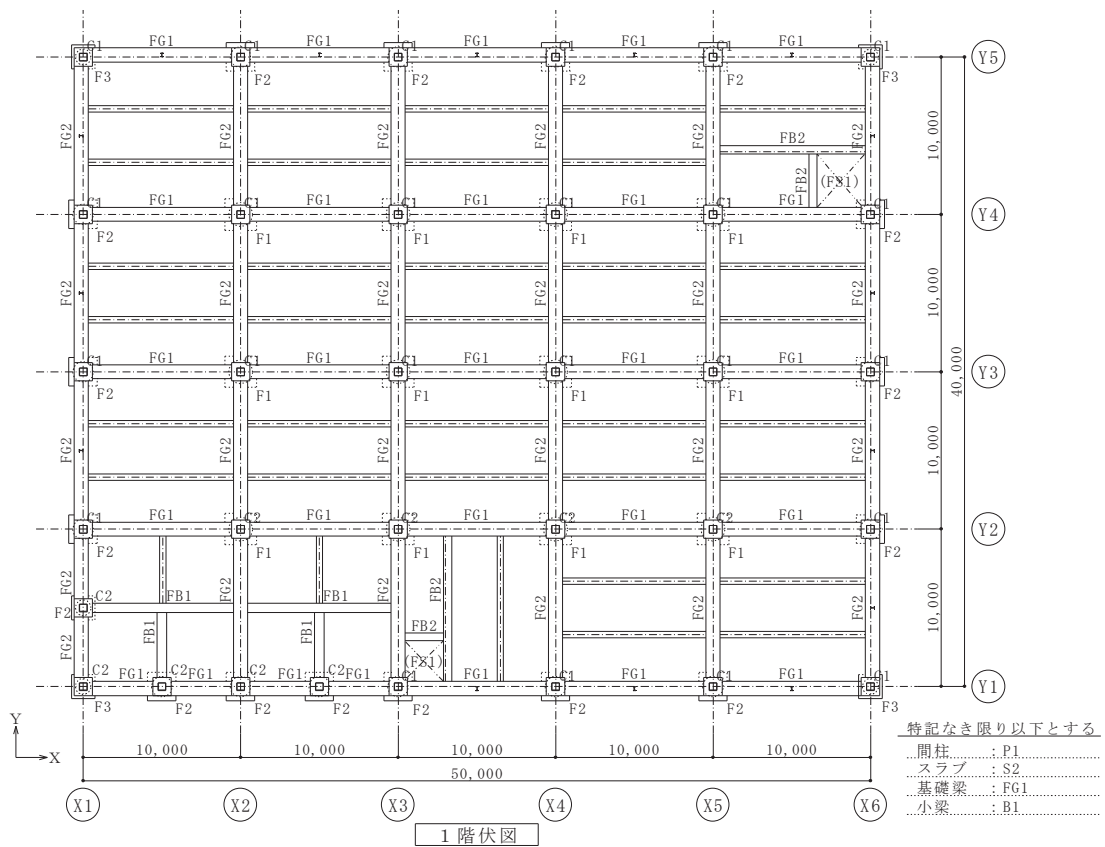
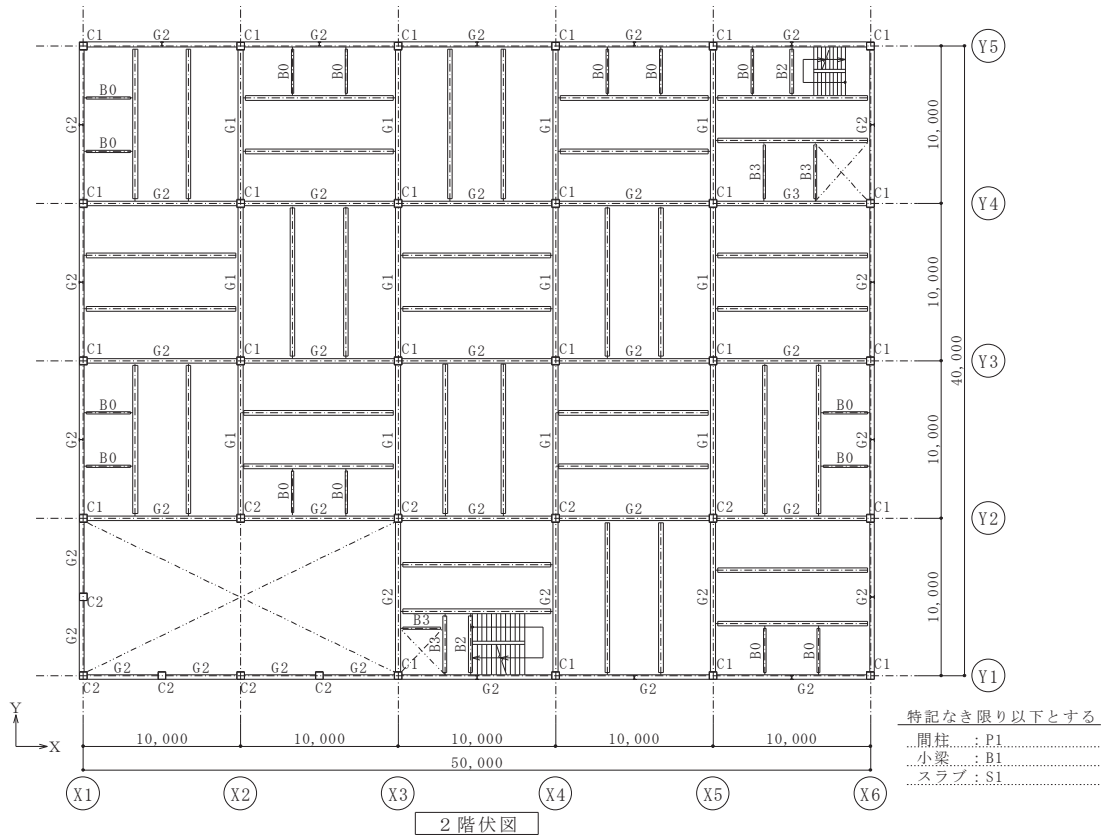


図 2.5 1, 2階伏図 (図中の数値の単位 : mm)

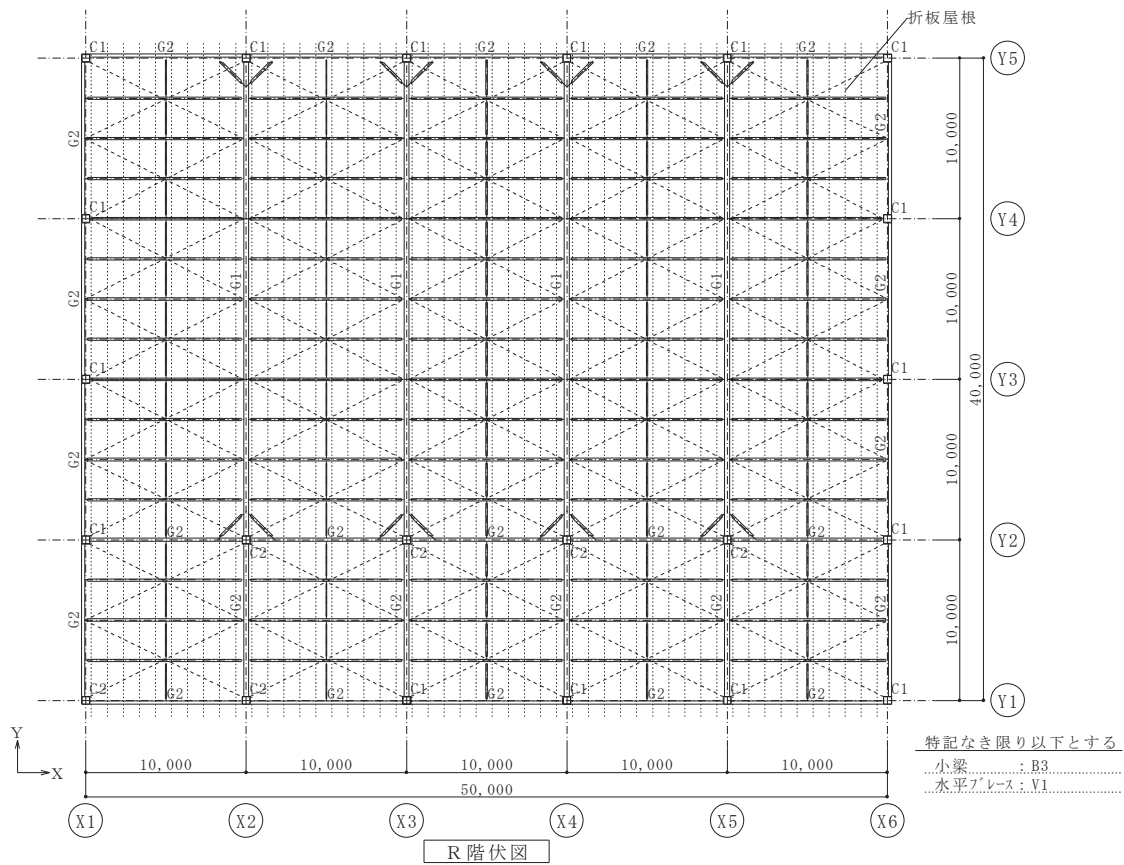
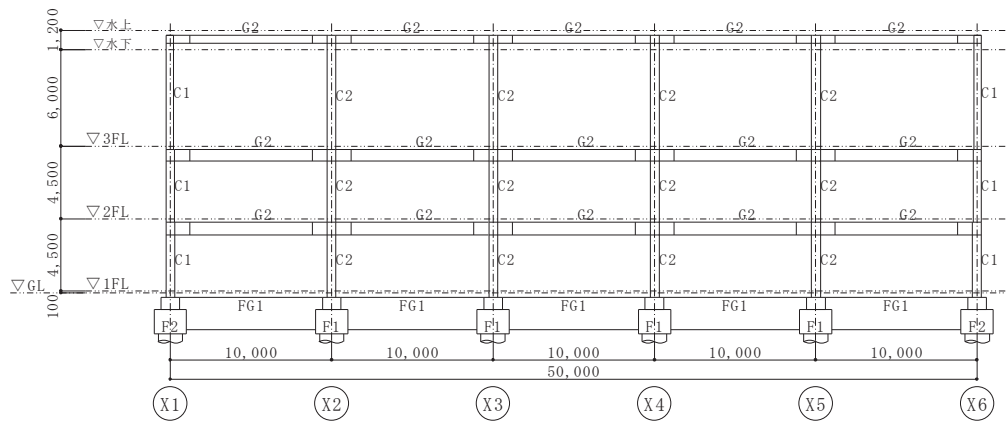
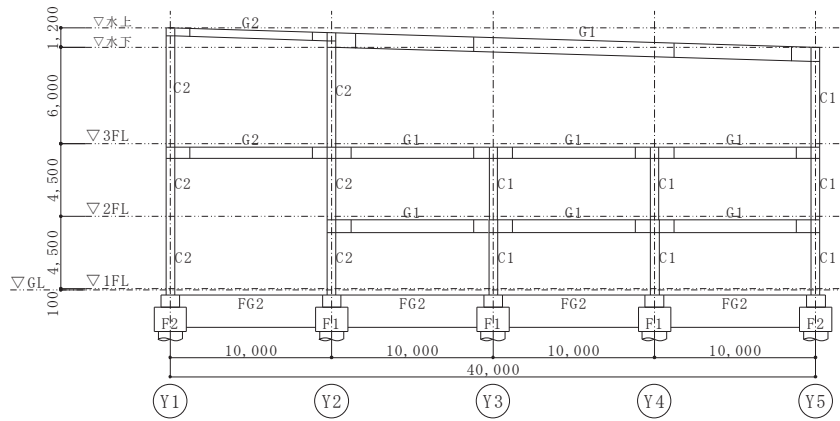


図 2.6 3,R階伏図 (図中の数値の単位 : mm)



Y2通り軸組図



X2通り軸組図

図 2.7 軸組図 (図中の数値の単位 : mm)

※本問では、X1 通り、X3~X6 通り、Y1 通り、Y3~Y5 通り軸組図は省略する。

使用部材

|        |                    |
|--------|--------------------|
| コンクリート | 普通コンクリート $F_c=24$  |
| 鉄筋     | D10 ~ D16 : SD295A |
|        | D19 ~ D29 : SD345  |
| 鉄骨     | SN400A (小梁、間柱)     |
|        | SN490B (大梁)        |
|        | SN490C (ダイヤフラム)    |
|        | BCR 295 (柱)        |

柱リスト

| 符号 | C1           | C2           |
|----|--------------|--------------|
| 3階 |              |              |
| 主材 | □-450×450×16 | □-550×550×22 |
| 2階 |              |              |
| 主材 | □-500×500×19 | □-550×550×22 |
| 1階 |              |              |
| 主材 | □-550×550×22 | □-550×550×22 |

大ばりリスト

| 符号   | G1                 | G2                 |
|------|--------------------|--------------------|
| ZR   |                    |                    |
| 端部   | H-900×300×16×28    | H-488×300×11×18    |
| 中央   | H-900×300×16×28    | H-488×300×11×18    |
| スタッド | -                  | -                  |
| Z3   |                    |                    |
| 端部   | H-700×300×13×24    | H-700×300×13×24    |
| 中央   | H-700×300×13×24    | H-700×300×13×24    |
| スタッド | 2-19φ @200 (H=150) | 2-19φ @200 (H=150) |
| Z2   |                    |                    |
| 端部   | H-800×300×12×20    | H-800×300×12×20    |
| 中央   | H-800×300×12×20    | H-800×300×12×20    |
| スタッド | 2-19φ @200 (H=150) | 2-19φ @200 (H=150) |

※1階柱脚は露出型柱脚工法（評定取得品）とする

図 2.8 部材リスト（図中の数値の単位：mm）

※本問では、小梁、間柱、水平ブレース、スラブ、基礎ばり、くい、基礎リストは省略する。