

「構造文章塾」 免震、制振、各種構造 攻略講座(全4回)

1. 免震構造
2. 制振構造、CFT構造、合成構造
3. プレストレストコンクリート構造
4. 壁式鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造

壁式コンクリート構造(適用範囲)

1. 壁式鉄筋コンクリート構造は、一般に、軒高が20mの地上6階建ての建築物においても採用することができる。(平成29年)
2. 壁式鉄筋コンクリート構造は、一般に、壁式ラーメン鉄筋コンクリート構造に比べて、軒の高さの高い建築物に適用することができる。(令和2年)
3. 階高が3.5mを超える場合は、保有水平耐力計算によって安全性を確かめる必要がある。(平成30年)
4. 壁式鉄筋コンクリート造の建築物では、階高が規定値を超える場合、「層間変形角が制限値以下であること」及び「保有水平耐力が必要保有水平耐力以上であること」を確認する必要がある。(令和4年)
5. 壁式鉄筋コンクリート造の建築物において、層間変形角の確認及び保有水平耐力計算により安全性が確かめられた場合、階高は規定値を超えて計画することができる。(平成25年)

×

×

○

○

○

令第80条の2 一号

告示1026号

規模

一、階数5以下、軒の高さ20m以下

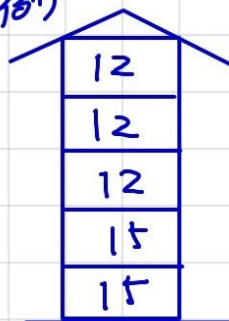
二、階高3.5m以下

三、一定以上の耐力壁を配置

層間変形角 $\leq 1/2000 B_u$
保有水平耐力計算を行った場合は制限なし

壁量(例)

(cm/m²)



壁式コンクリート構造(耐力壁)

1. 壁式鉄筋コンクリート構造の建築物では、使用するコンクリートの設計基準強度を高くすると、一般に、必要壁量を小さくすることができる。(令和3年、平成30年)
2. 耐力壁の面外座屈に対する安全性を確保するために、鉛直支点間距離に対する耐力壁の厚さの比の最小値が規定されている。(平成30年)
3. 壁式鉄筋コンクリート構造の耐力壁の小開口の隅角部において、開口縁の縦筋及び横筋に所定の鉄筋量を割り増して配筋することにより、ひび割れの拡大防止に有効な斜め筋を配筋しないことができる。(平成27年)
4. 耐力壁の長さの算定において、住宅用の換気扇程度の大きさの開口は、補強をしなくても、開口がないものとみなすことができる。(平成30年)
5. 壁式鉄筋コンクリート造の建築物では、壁梁の幅を、壁梁に接している耐力壁の厚さと同じにすることができる。(令和2年)
6. 壁式鉄筋コンクリート造の建築物では、直交壁の取り付いた耐力壁の曲げ剛性を評価する場合、直交壁の効果を考慮することができる。(令和2年)

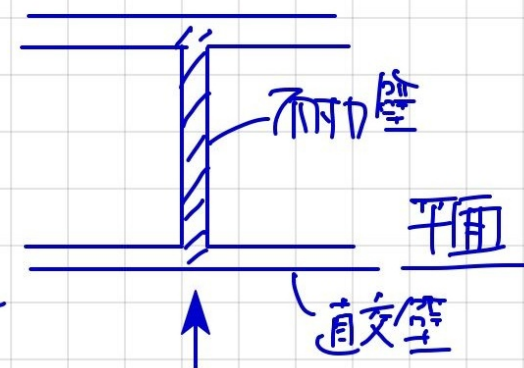
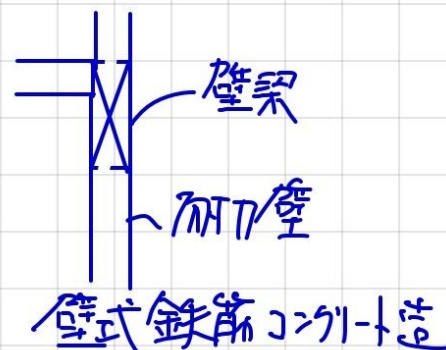
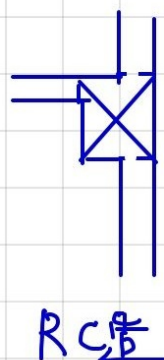
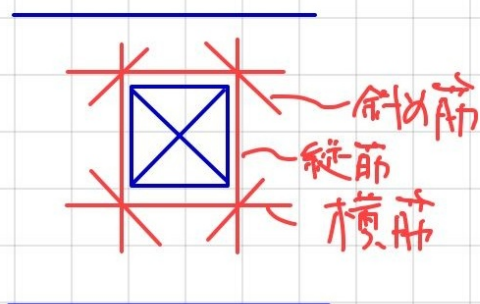
○
○
○
×
○
○

告示1026号

コンクリートの設計基準強度 18N/mm^2 以上

18N/mm^2 を超える場合
必要壁量を小さくできる

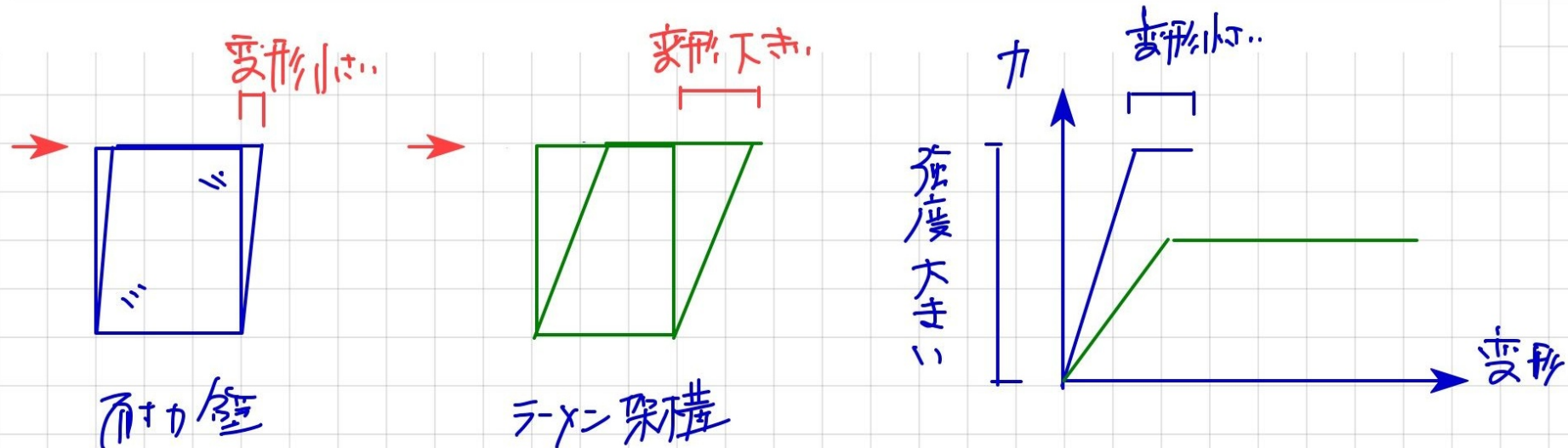
耐力壁の厚さ



壁式コンクリート構造(特徴)

1. 壁式鉄筋コンクリート構造は、鉄筋コンクリートラーメン構造とは異なり、一般に、耐震強度は大きい反面、優れた靱性は期待できない。(令和4年)
2. 壁式構造は、地震その他の水平力に対して、耐力壁を主体にした強度抵抗型の構造であり、高い変形性能は期待できない。(平成28年)
3. 壁式鉄筋コンクリート造の建築物は、一般に、耐震強度は大きい、優れた靱性は期待できない。(平成25年)
4. 壁式鉄筋コンクリート構造と壁式プレキャスト鉄筋コンクリート構造は、一つの建築物の同じ階に混用することができる。(令和3年)
5. 壁式鉄筋コンクリート構造と壁式プレキャスト鉄筋コンクリート構造は、一つの建築物の同じ階に混用することはできない。(平成28年)

○
○
○
○
×



プレキャスト：工場で製作(T=部材)

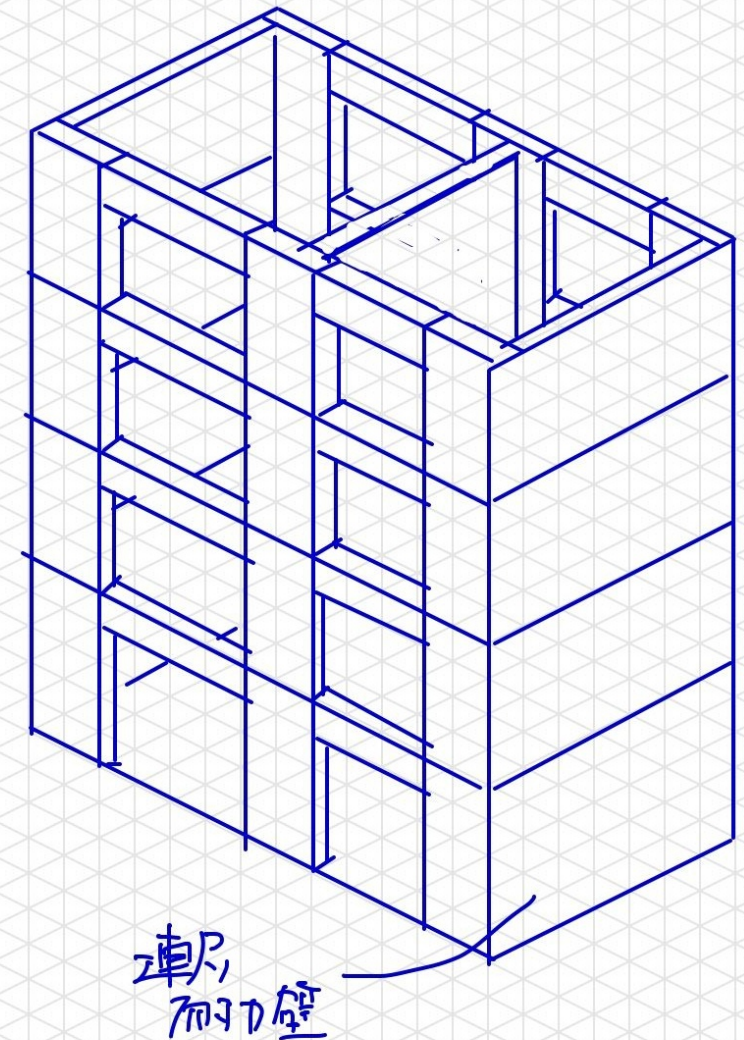
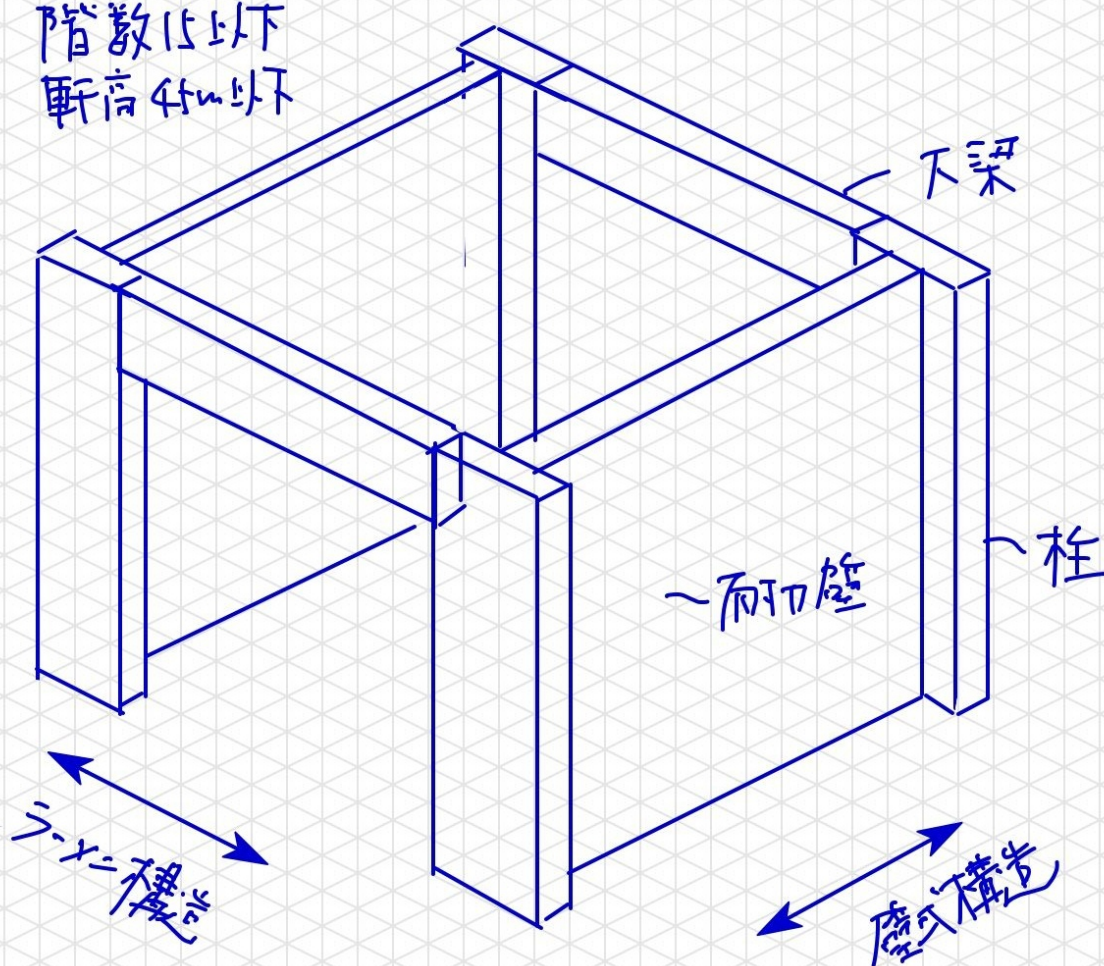
壁式ラーメン鉄筋コンクリート構造

1. 壁式ラーメン鉄筋コンクリート造は、張り間方向を連層耐力壁による壁式構造とし、けた行方向を偏平な断面形状の壁柱と梁からなるラーメン構造とする構造である。（平成26年）
2. 壁式ラーメン鉄筋コンクリート造の建築物では、張り間方向の外壁となる構面には最下階から最上階まで連続する連層耐力壁を設置する必要がある。（令和2年）

○

○

告示1025号
階数15以下
軒高4m以下



補強コンクリートブロック造

1. 高さ1.2mを超える補強コンクリートブロック造の塀は、原則として、所定の数値以下の間隔で控壁を設けるとともに、必要な根入れ深さ等を確保した基礎としなければならない。（令和4年）
2. 補強コンクリートブロック造の塀の構造設計に用いる地震力は、地表面から突出する構造物となる煙突に準じたものとする。（令和3年）

○

○

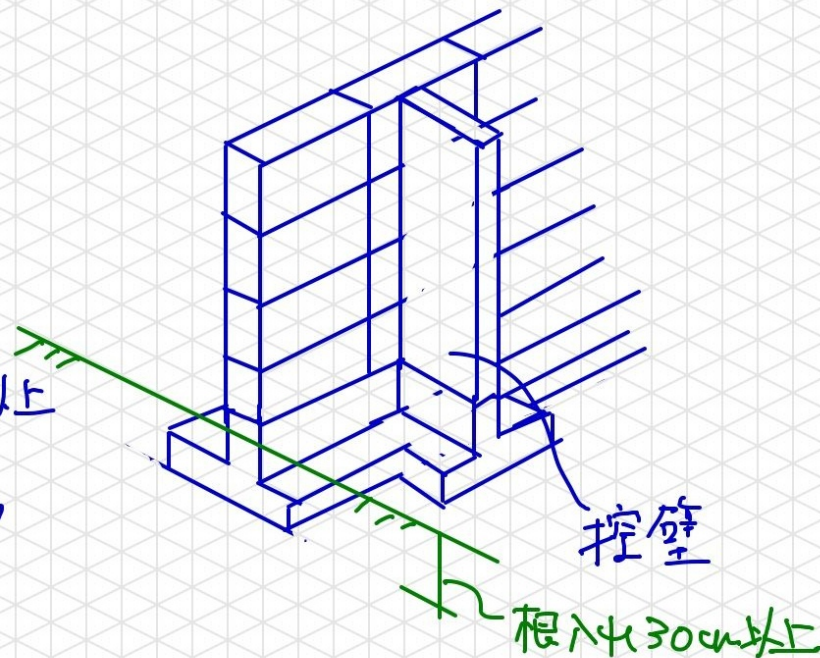
△62条の8

- 一 高さ2.2m以下
- 二 壁の厚さ15cm以上
- 三 横筋、縦筋
- 四
- 五 長さ3.4m以下ごとに控壁を設ける
- 六 鉄筋の末端、定着
- 七 基礎の又は35cm以上、根入れ深さ30cm以上

※示1355 補強コンクリートブロック造の塀の地震力

※示1449 煙突の地震力

$$\text{せん断力 } Csi \geq 0.3 \geq (1 - \frac{h_i}{h})$$



鉄骨鉄筋コンクリート構造(設計)

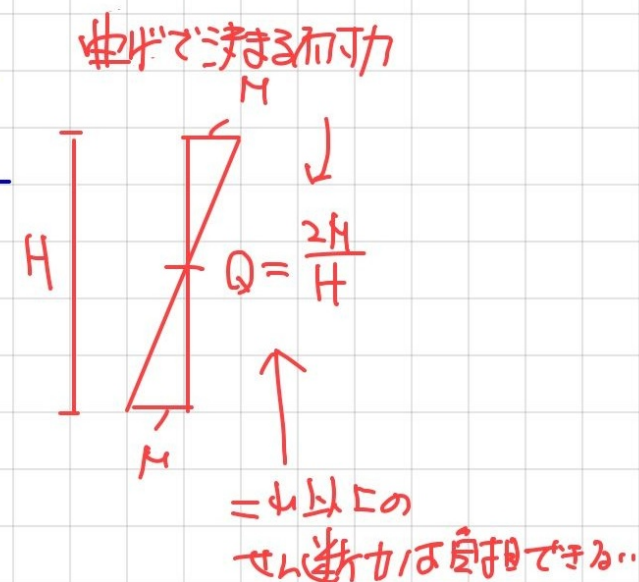
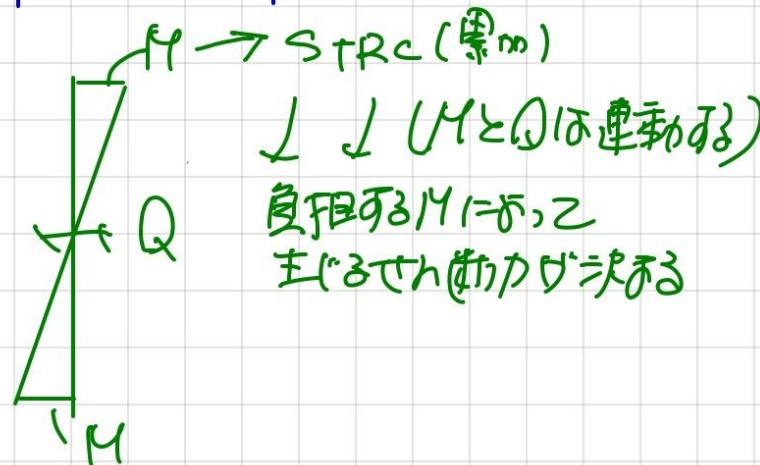
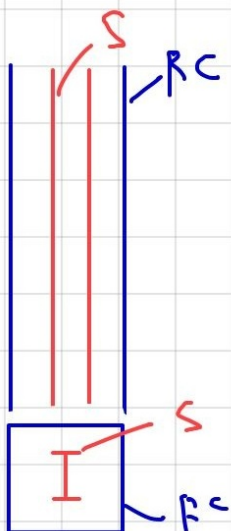
1. 鉄骨鉄筋コンクリート造の柱の短期荷重時のせん断力に対する検討において、「鉄骨部分の許容せん断力」と「鉄筋コンクリート部分の許容せん断力」の和が、設計用せん断力を下回らないものとする。(令和4年、平成27年)
2. 鉄骨鉄筋コンクリート造の柱のせん断終局耐力は、鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分において、それぞれの「曲げで決まる耐力」と「せん断で決まる耐力」のいずれか小さいほうの耐力を求め、それらの耐力の和とすることができる。(令和1年)✕
3. 柱の軸方向力は、鉄筋コンクリート部分の許容軸方向力以下であれば、その全てを鉄筋コンクリート部分が負担するとしてよい。(平成26年)

×

○

○

		長期	短期	終局
曲げモーメント せん断力		Sの耐力 + Rcの耐力 (累加)		
せん断力 に対する設計	梁	累加ではなく Sの耐力 $\geq$ Sに生じるせん断力		Sの耐力 + Rcの耐力 (累加)✕
	柱	筋コンクリート C+Sの耐力	Rcの耐力 $\geq$ Rcに生じるせん断力	
	接合			



鉄骨鉄筋コンクリート構造(柱脚)

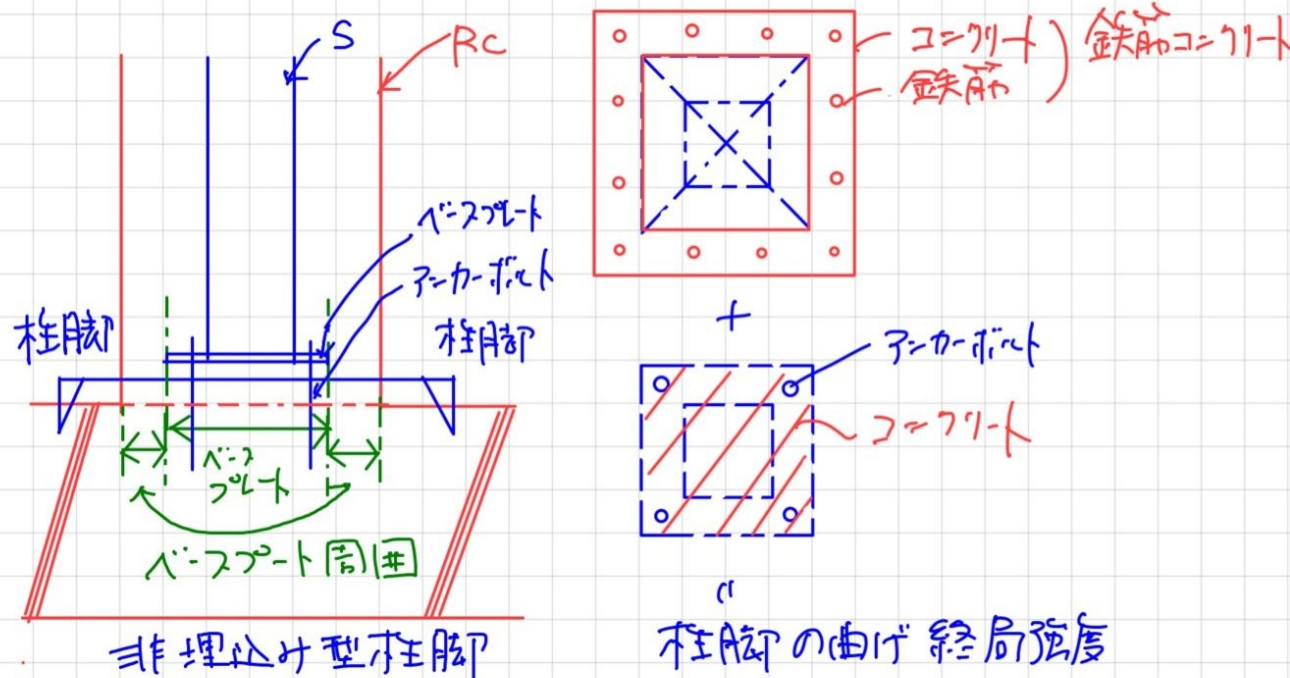
1. 鉄骨鉄筋コンクリート構造の柱脚を非埋込形式とする場合、柱脚の曲げ終局強度は、アンカーボルトの曲げ終局強度、ベースプレート直下のコンクリートの曲げ終局強度及びベースプレート周囲の鉄筋コンクリートの曲げ終局強度を累加して求める。(平成29年)
2. 鉄骨鉄筋コンクリート造の埋込み型柱脚の曲げ終局耐力は、柱脚の鉄骨断面の曲げ終局耐力と、柱脚の埋め込み部分の支圧力による曲げ終局耐力の累加により求めることができる。(令和3年)
3. 柱脚の鉄骨を非埋め込み柱脚として、その柱脚に曲げ降伏が発生する場合、その柱を鉄筋コンクリート構造とみなして耐震計算を行う。(平成26年)
4. 地震時の軸力変動により引張力が生じる鉄骨鉄筋コンクリート造の最下階の鉄骨柱脚は、原則として、埋込み形式とする。(令和1年)

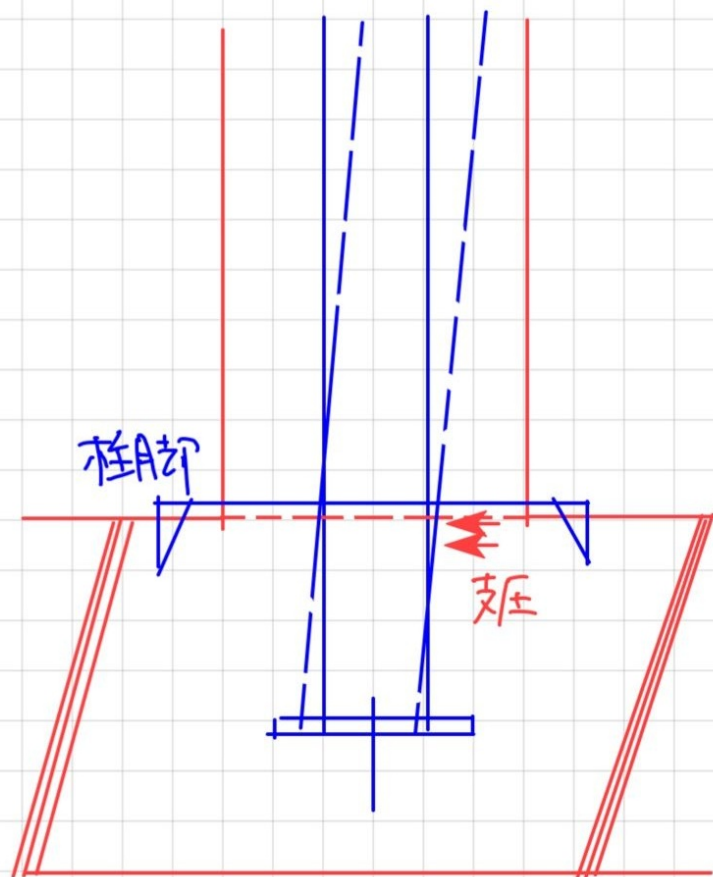
○

×

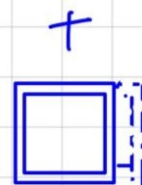
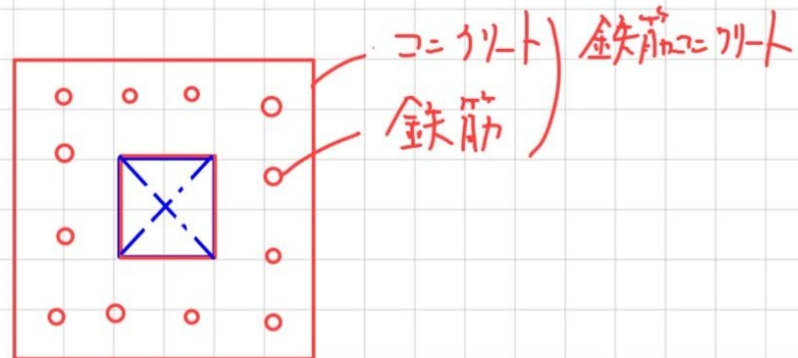
○

○

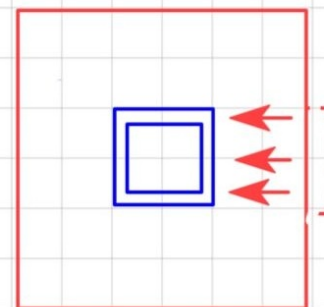




埋め込み型柱脚



鉄骨の
曲げ耐力 or

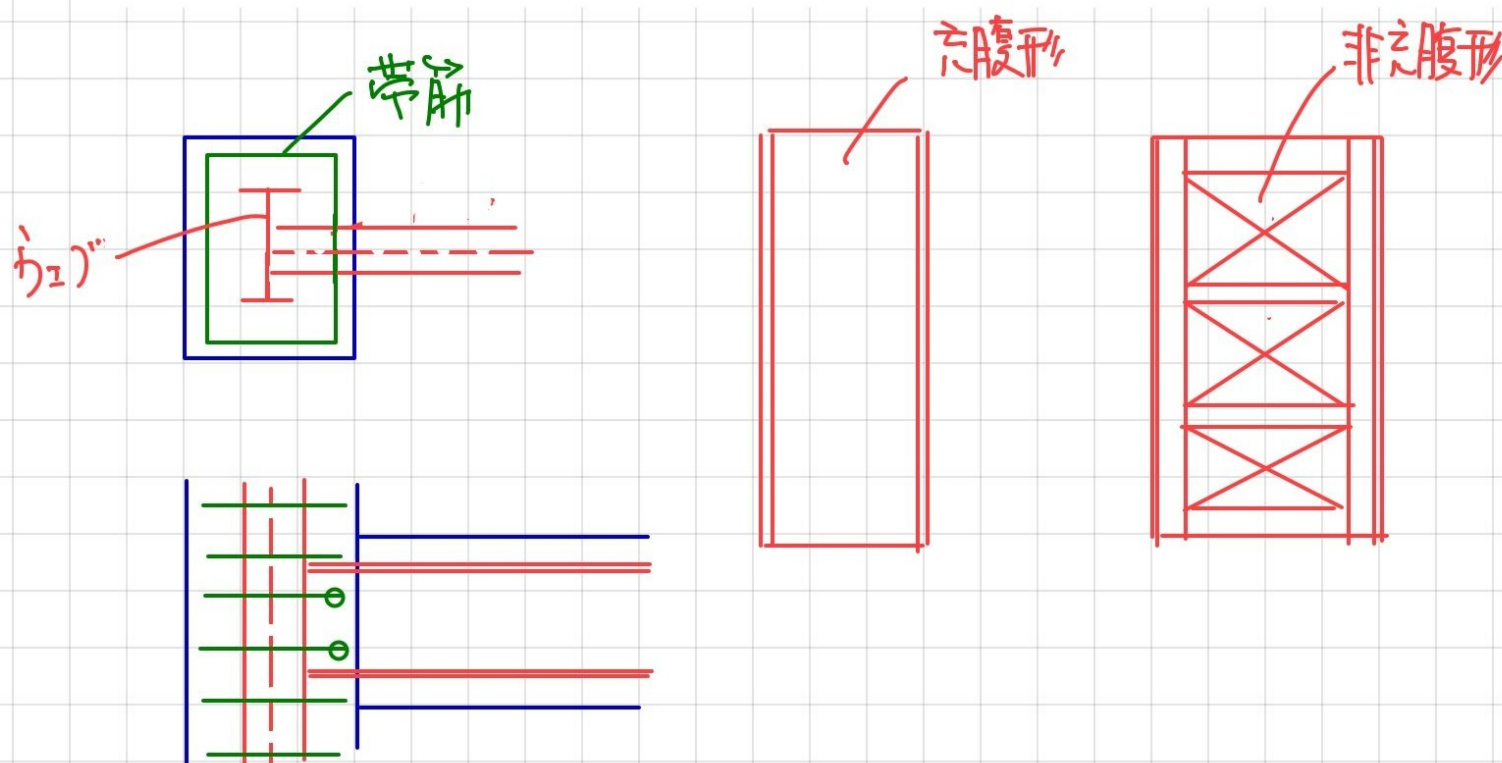


埋め込み部分の
曲げ耐力

柱脚の^{II}曲げ終局耐力

鉄骨鉄筋コンクリート構造(その他)

1. 鉄骨鉄筋コンクリート造の柱では、格子形の非充腹形鉄骨を用いた場合に比べて、フルウェブの充腹形鉄骨を用いた場合のほうが、靱性の向上が期待できる。(令和3年) ○
2. 部材に充腹形鉄骨を用いた場合、コンクリートの断面が鉄骨により二分されるので、非充腹形鉄骨を用いた場合に比べて耐震性能が低下する。(平成26年) ×
3. 鉄骨鉄筋コンクリート造の柱梁接合部において、梁の鉄骨ウェブに帯筋を貫通させて配筋してよい。(令和4年) ○
4. 鉄骨鉄筋コンクリート構造の架構応力の計算では、鋼材の影響が小さい場合には、全断面についてコンクリートのヤング係数を用いて部材剛性を評価することができる。(令和2年) ○
5. けた行方向を鉄骨鉄筋コンクリート構造、張り間方向を鉄筋コンクリート構造とみなせる場合、方向別にそれぞれの構造計算等の規定を適用して設計してよい。(平成26年) ○



・壁式鉄筋コンクリート構造（適用範囲）

地上階数：5以下、軒高：20m以下、階高：3.5m以下

層間変形角の確認、保有水平耐力の検討を行えば、階高の制限はない

・壁式鉄筋コンクリート構造（耐力壁）

コンクリートの設計基準強度を高くすると、必要壁量を低減できる

実長は45cmかつ高さの30%以上とする

鉛直支点間距離に対する耐力壁の厚さの最小値が規定されている

換気扇程度の小開口で適切な補強を行ったものは、開口部がないものとみなせる

・壁式鉄筋コンクリート構造（特徴）

ラーメン構造に比べて、強度は大きい反面、変形能力が小さい

壁式プレキャストコンクリート造と併用してもよい

・壁式ラーメン鉄筋コンクリート構造

桁行方向が壁状の柱と梁からなる壁式ラーメン、張間方向が連層耐力壁で構成される

階数15以下、軒の高さ45m以下

壁式鉄筋コンクリート構造・鉄骨鉄筋コンクリート構造

・補強コンクリートブロック造

高さは2.2m以下

長さ3.4m以下ごとに控え壁を配置する（高さ1.2mを超える場合）

基礎の根入れの深さは30cm以上（高さ1.2mを超える場合）

・鉄骨鉄筋コンクリート構造（設計）

柱の短期せん断力に対する設計：鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分の許容せん断力が、それぞれの設計用せん断力以上となるように設計する

柱の終局せん断耐力は、鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分において、曲げで決まる耐力とせん断で決まる耐力の小さいをそれぞれ加算して求める

曲げに対する設計：鉄骨部分の曲げ耐力と鉄筋コンクリート部分の曲げ耐力の和とする

曲げモーメントと軸方向力の負担割合は任意

鉄骨断面によるコンクリートの断面欠損と充填性が悪くなるため、コンクリートの許容圧縮応力度を圧縮側鉄骨比に応じて低減する

・鉄骨鉄筋コンクリート構造（柱脚）

非埋込形式：アンカーボルトの耐力＋ベースプレート直下のコンクリートの耐力＋ベースプレート周囲の鉄筋コンクリートの耐力

埋込形式：柱の鉄骨の耐力と埋込部の耐力の小さい方＋鉄筋コンクリートの耐力