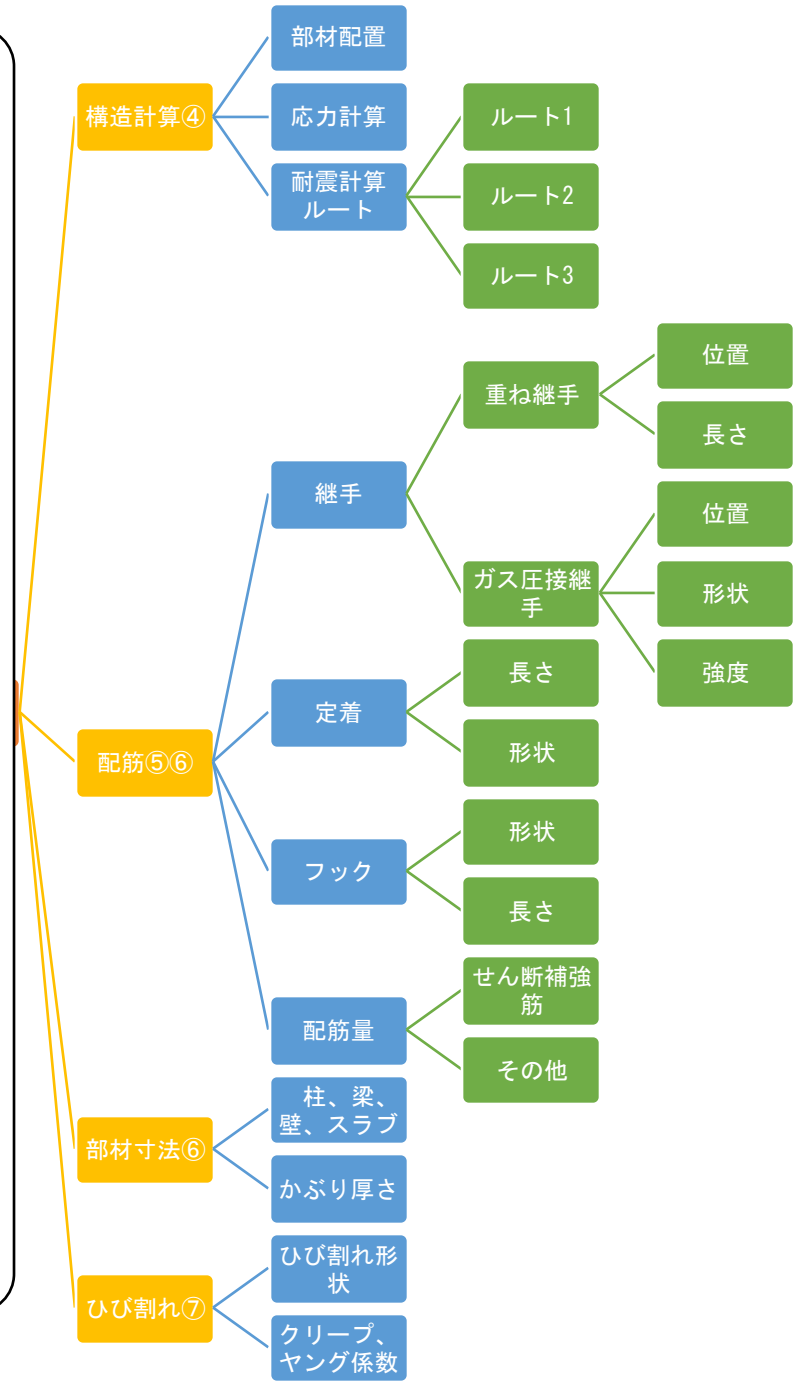
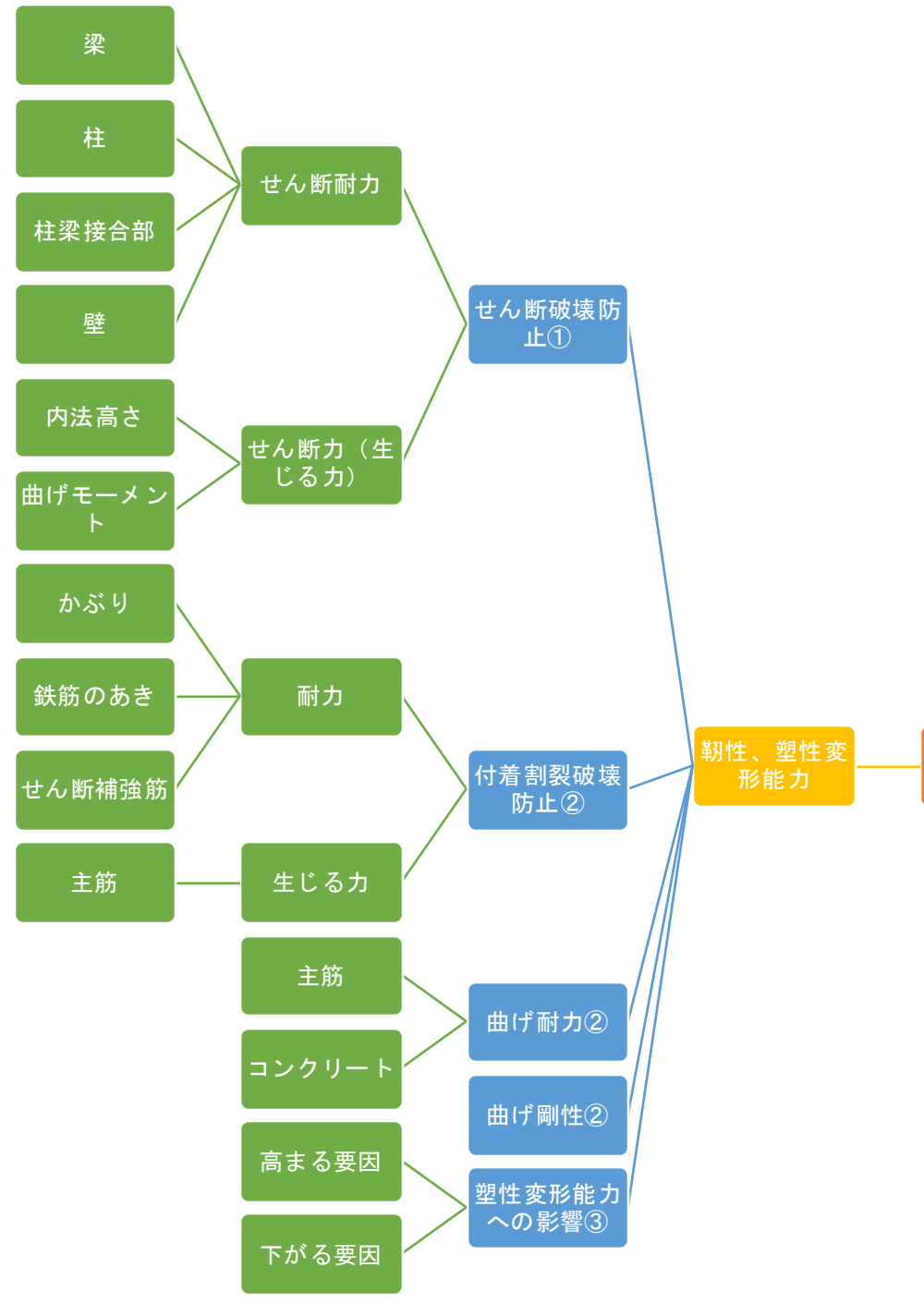


「構造文章塾」

鉄筋コンクリート構造 攻略講座（全7回）

1. 出題概要、せん断耐力、せん断破壊
2. 曲げ耐力、曲げ剛性、付着割裂破壊
3. 塑性変形能力、靱性、1-2復習テスト
4. 部材配置、応力計算、耐震計算ルート
5. 配筋1（継手、定着）
6. 配筋2（フック、配筋量、かぶり厚さ）部材寸法
7. ひび割れ、クリープ、たわみ、ヤング係数比、1-6復習テスト

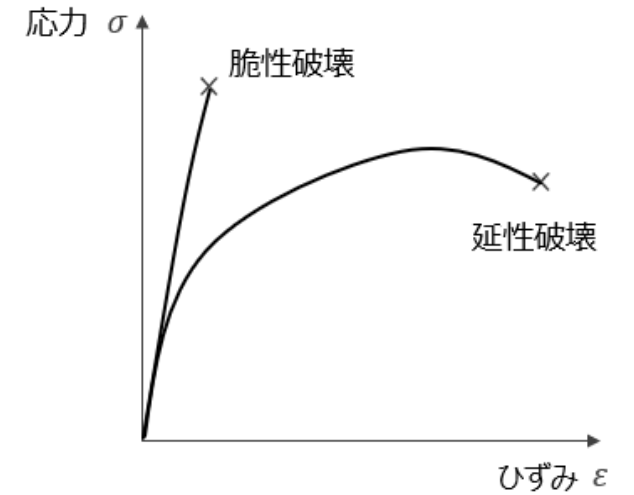
鉄筋コンクリート構造



出題概要

•No11, 12, 13, 14は、鉄筋コンクリート構造に関連する出題

- 鉄筋コンクリート構造の脆性的な破壊であるせん断破壊、付着割裂破壊に関する出題が多い。
- 脆性破壊とは塑性変形をほとんどせずに破壊することであり、突然耐力を失う破壊形式。
- 鉄筋コンクリート構造において避けるべき破壊形式。
- 脆性破壊とは対照的に、大きな塑性変形をしたのちに破壊する延性破壊(曲げ破壊)が望ましい。
- 延性破壊は塑性変形能力が高く、望ましい破壊形式。



•せん断破壊



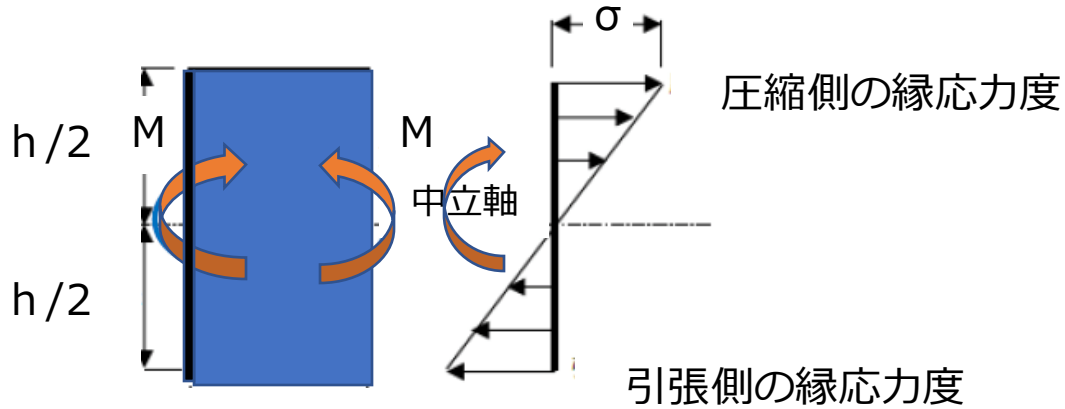
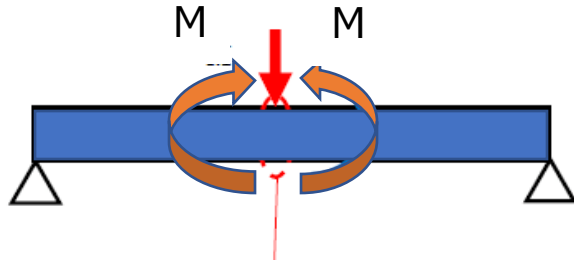
•付着割裂破壊



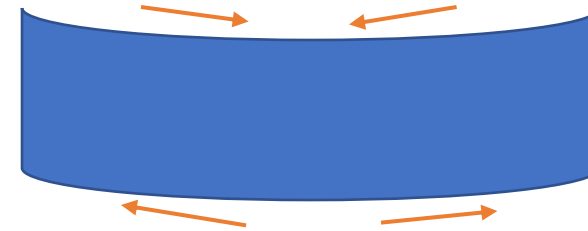
•曲げ破壊

②曲げ耐力、曲げ剛性、付着割裂破壊

- ・引張鉄筋比が釣り合い鉄筋比以下の場合、梁の許容曲げモーメントは引張鉄筋の断面積に比例する。



圧縮側耐力：コンクリート断面積 + 圧縮鉄筋断面積



引張側耐力：引張鉄筋断面積 = 引張鉄筋比

引張側耐力 < 圧縮側耐力 →
梁の耐力（許容曲げモーメント）は
引張鉄筋の断面積により決定される

釣り合い鉄筋比：引張側耐力 = 圧縮側耐力
釣り合い鉄筋比以下：引張側耐力 < 圧縮側耐力

②曲げ耐力(梁)

1. 梁の許容曲げモーメントの計算において、引張鉄筋比が釣合い鉄筋比以下であったので、 a_t (引張鉄筋の断面積) $\times f_t$ (引張鉄筋の許容引張応力度) $\times j$ (梁の応力中心間距離) により算定した。(令和5年)
2. 引張鉄筋比が釣合い鉄筋比を超える梁部材について、梁断面の許容曲げモーメントを、 a_t (引張鉄筋の断面積) $\times f_t$ (引張鉄筋の許容引張応力度) $\times j$ (応力中心間距離)により計算した。(平成28年)
3. 梁の許容曲げモーメントは、「圧縮縁がコンクリートの許容圧縮応力度に達したとき」及び「引張鉄筋が許容引張応力度に達したとき」に対して算定した曲げモーメントのうち、大きいほうの値とした。(平成26年)
4. 梁の許容曲げモーメントの算出において、圧縮力は、コンクリートのほか、圧縮側の主筋も負担するものとした。(令和6年、平成27年)

○

×

×

○

②曲げ耐力(梁)

1. 梁の引張鉄筋比が釣合い鉄筋比以下であったので、短期許容曲げモーメントを大きくするために、引張鉄筋をSD345から同一径のSD390に変更した。(令和4年) ○
2. 梁の長期許容曲げモーメントを大きくするために、引張鉄筋をSD345から同一径のSD390に変更した。(平成29年) ×
3. 引張側にスラブが取り付く大梁の曲げ終局モーメントは、一般に、スラブの有効幅内のスラブ筋量が多いほど大きくなる。(令和4年) ○
4. 大梁の曲げ終局強度を計算する際に、スラブ筋による強度の上昇を考慮した。(平成27年) ×
5. 大梁の終局曲げ耐力を増すために、コンクリートの圧縮強度を大きくした。(平成26年) ○

②曲げ耐力(柱)

1. 柱の許容曲げモーメントは、「圧縮縁がコンクリートの許容圧縮応力度に達したとき」、「圧縮側鉄筋が許容圧縮応力度に達したとき」及び「引張鉄筋が許容引張応力度に達したとき」に対して算定したそれぞれの曲げモーメントのうち、最小となるものとした。(令和5年)

○

2. 柱の許容曲げモーメントは、「圧縮縁がコンクリートの許容圧縮応力度に達したとき」、「圧縮側鉄筋が許容圧縮応力度に達したとき」及び「引張鉄筋が許容引張応力度に達したとき」に対して算定したそれぞれの曲げモーメントのうち、最大となるものとした。(令和2年)

×

3. 柱及び梁の許容曲げモーメントの算出において、コンクリートのほか、主筋も圧縮力を負担するものとした。(平成24年)

○

4. 柱の長期許容曲げモーメントの算定において、コンクリートの引張力の負担を無視して計算を行った。(令和3年)

○

②曲げ耐力(柱)

1. 柱の長期許容曲げモーメントの算定において、コンクリートには引張応力度の負担は期待せず、主筋と圧縮コンクリートを考慮して計算を行った。(平成29年) ○
2. 柱の許容曲げモーメントの算出において、圧縮側及び引張側の鉄筋並びに圧縮側のコンクリートは考慮し、引張側のコンクリートについては無視して計算を行った。(平成26年) ○
3. 主筋が円周方向に均等に配筋されている円形断面柱の曲げ終局強度を略算で求める際に、等断面積の正方形柱に置換し、主筋のかぶり厚さを変えずに全主筋本数の1/2がそれぞれ、引張側と圧縮側に1列に配置されているものと仮定して算出した。(平成27年) ×

②許容付着応力度

1. 主筋のコンクリートに対する許容付着応力度は、下端筋より上端筋のほうが小さい。（令和1年）
2. 梁部材における主筋のコンクリートに対する許容付着応力度として、下端筋では上端筋よりも大きい値を用いた。（平成28年）
3. 梁の上端筋のコンクリートに対する許容付着応力度は、下端筋よりも大きい値を用いた。（令和4年）
4. 太径の異形鉄筋を梁の主筋に使用したので、鉄筋のコンクリートに対する許容付着応力度を、かぶり厚さと鉄筋径の比に応じて低減した。（令和2年）
5. 部材端部にせん断ひび割れが生じる部材では、主筋の引張応力度を一定とみなす範囲を除いたうえで、設計用付着応力度を算定する。（平成29年）

○

○

×

○

○

②付着割裂破壊

- | | |
|---|---|
| 1. 細径の主筋を用いる場合よりも、太径の主筋を用いる場合のほうが、断面の隅角部に付着割裂破壊を生じやすい。（平成29年） | ○ |
| 2. 柱の付着割裂破壊を防止するために、柱の断面の隅角部の主筋には太径の鉄筋を用いることとした。（令和2年） | × |
| 3. 主筋間のあきが大きくなると、付着割裂強度は小さくなる。（平成29年） | × |
| 4. 柱の付着割裂破壊を防止するために、柱の引張鉄筋比を大きくした。（令和1年,平成26年） | × |

②付着割裂破壊

1. コンクリートの付着割裂破壊を抑制するため、鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、所定の数値以上となるようにする。（平成25年）
2. 付着割裂破壊に対する安全性の検討を行う場合、帯筋、あばら筋及び中子筋の効果を考慮して、付着割裂強度を算定してもよい。（平成29年）
3. 耐力壁は、一般に、付着割裂破壊が発生しにくいことから、付着割裂破壊の検討を省略した。（令和4年,令和1年）

○

○

○

②曲げ剛性

- | | |
|--|---|
| 1. 柱及び梁の剛性の算出において、ヤング係数の小さなコンクリートを無視し、ヤング係数の大きな鉄筋の剛性を用いた。（平成24年） | × |
| 2. 柱の曲げ剛性を大きくするために、引張強度の大きい主筋を用いた。（平成25年） | × |
| 3. 両側スラブ付き梁部材の曲げ剛性として、スラブの協力幅を考慮したT形断面部材の値を用いた。（平成30年） | ○ |
| 4. 片側スラブ付き梁部材の曲げ剛性の算定において、スラブの効果を無視して計算を行った。（令和3年） | × |

②曲げ剛性

1. 鉄筋コンクリート造の腰壁付き梁の剛性は、腰壁と柱との間に完全スリットを設けた場合であっても、腰壁の影響を考慮する必要がある。（令和1年）
2. 鉄筋コンクリート造の腰壁と柱の間に完全スリットを設けた場合には、梁剛性の算定に当たっては、腰壁部分が梁剛性に与える影響を考慮しなくてよい。（令和4年）
3. 鉄筋コンクリート造の建築物の腰壁と柱との間に完全スリットを設けることにより、柱の剛性評価において腰壁部分の影響を無視することができる。（平成30年）

○

×

○

・梁の曲げ耐力を大きくする要因

「圧縮縁コンクリート」「引張鉄筋」のうち強度の小さいほうで決定

つり合い鉄筋比以下：引張鉄筋が先に許容応力度に達する

つり合い鉄筋比以下：引張鉄筋 →多く、強く →曲げ耐力：大

つり合い鉄筋比以下：スラブ筋 →多く、強く →曲げ耐力：大

つり合い鉄筋比以上：圧縮縁コンクリートが先に許容応力度に達する

・梁の曲げ耐力を大きくする要因ではない

つり合い鉄筋比超える：引張鉄筋

終局曲げ耐力：コンクリート強度

・柱の曲げ耐力

「圧縮縁コンクリート」「圧縮縁鉄筋」「引張側鉄筋」のうち強度の小さいほうで決定

圧縮側及び引張側の鉄筋並びに圧縮側のコンクリートは考慮

コンクリートの引張力の負担を無視

コンクリートの引張強度は圧縮強度の1/10程度

・円形断面柱

等断面積の正方形柱に置換し、主筋数が等しく、かつ、各辺の主筋数が同一となるように配置

曲げ耐力・付着割裂破壊・曲げ剛性

・付着耐力

許容付着応力度：下端筋>上端筋

・付着割裂破壊が生じやすい状況

隅角部に太い鉄筋

一辺に多数の鉄筋

・付着割裂破壊を防止するために

細い鉄筋を配置

引張鉄筋を減らす

鉄筋のあきを大きく

かぶり厚さを大きく

・曲げ剛性

鉄筋の剛性、強度、本数は曲げ剛性に影響しない

スラブ付き梁の曲げ剛性：スラブの効果を考慮

完全スリットを設けた梁の曲げ剛性：腰壁、垂れ壁を考慮

完全スリットを設けた柱の曲げ剛性：腰壁、垂れ壁を無視