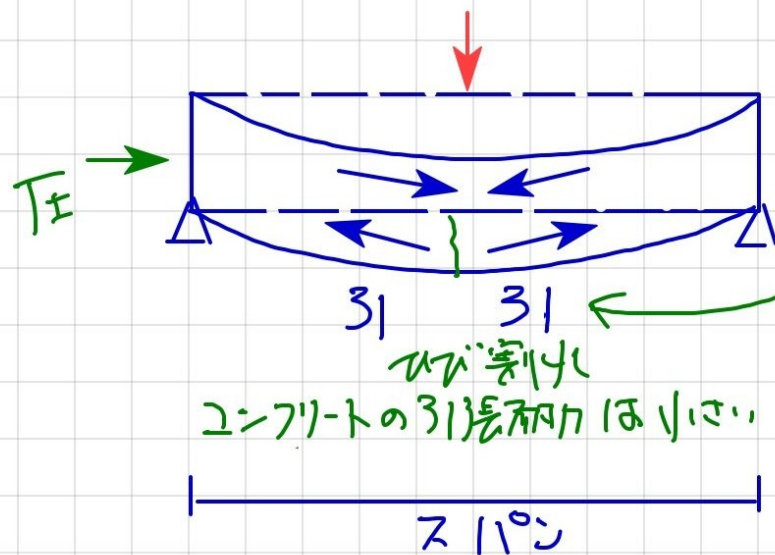


「構造文章塾」 免震、制振、各種構造 攻略講座(全4回)

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

プレストレストコンクリート構造(特徴)

1. プレストレストコンクリート構造は、一般に、鉄筋コンクリート構造と比べて長スパンに適しており、ひび割れが発生する可能性が低いことから、鋼材の防食性は高い。(令和4年) ○
2. プレストレストコンクリート構造は、鉄筋コンクリート構造に比べて長スパンに適しているが、一般に、ひび割れが発生する可能性が高く、耐久性は鉄筋コンクリート構造より劣る。(平成27年) ×
3. プレストレストコンクリート造の梁は、一般に、鉄筋コンクリート造の梁に比べて、地震後の残留変形が大きい。(平成30年) ×
4. 建築物の安全限界時の各部材の減衰特性を表す数値は、一般に、プレストレストコンクリート造の部材のほうが、鉄筋コンクリート造の部材と比べて小さい。(令和4年) ○
5. プレストレストコンクリート部材に導入されたプレストレス力は、緊張材のリラクセーション等により、時間の経過とともに増大する。(令和1年) ×
6. 鉄筋コンクリート構造の架構の一部に、プレストレストコンクリート架構を併用することはできない。(平成25年) ×



スパンが長くなれば"曲げモーメントが増える"

↓
ひび割れやすくなる

圧縮力
(プレストレス)

引張力が減る → ひび割れに繋がる

ひび割れ
コンクリートの引張力は小さい

→ 地震時におこる 鉄筋が塑性化(にくい)
→ 減衰は小さい

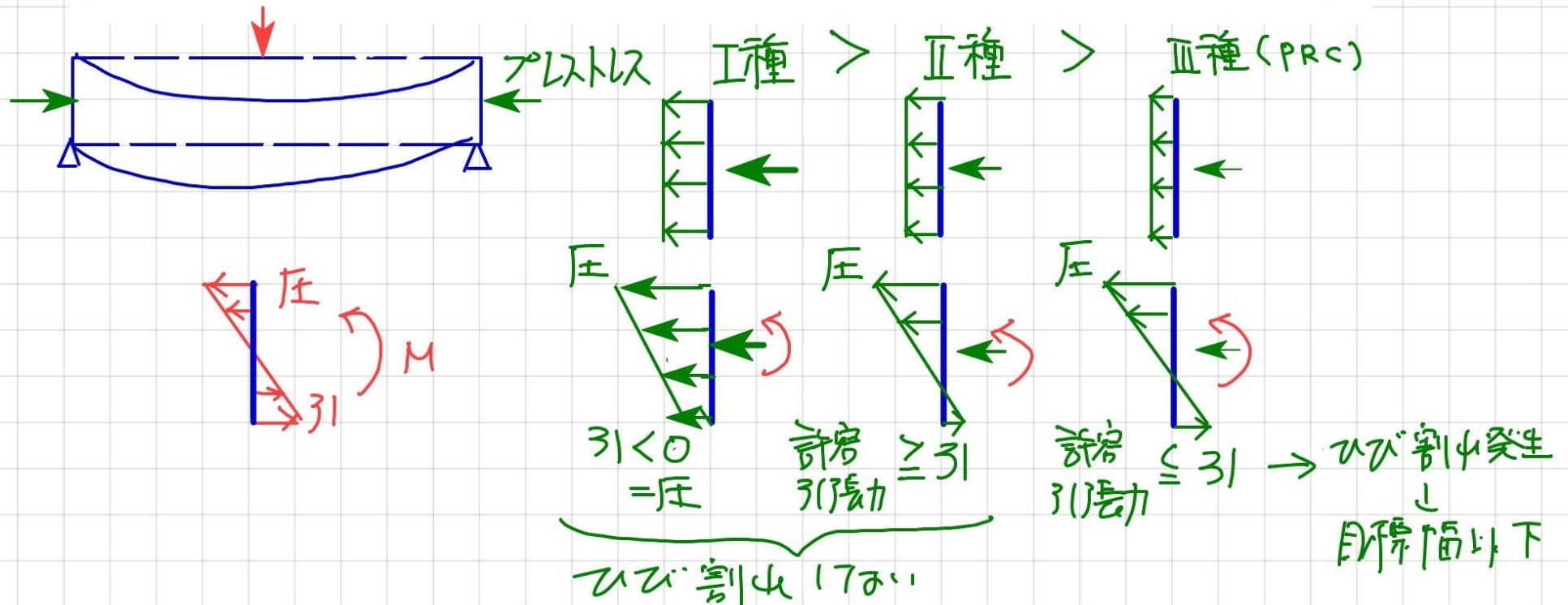
・リラクセーション

- 一定のひび割れのために時間とともに応力が減る
→ 鋼材のプレストレス力が減る

プレストレストコンクリート構造(設計)

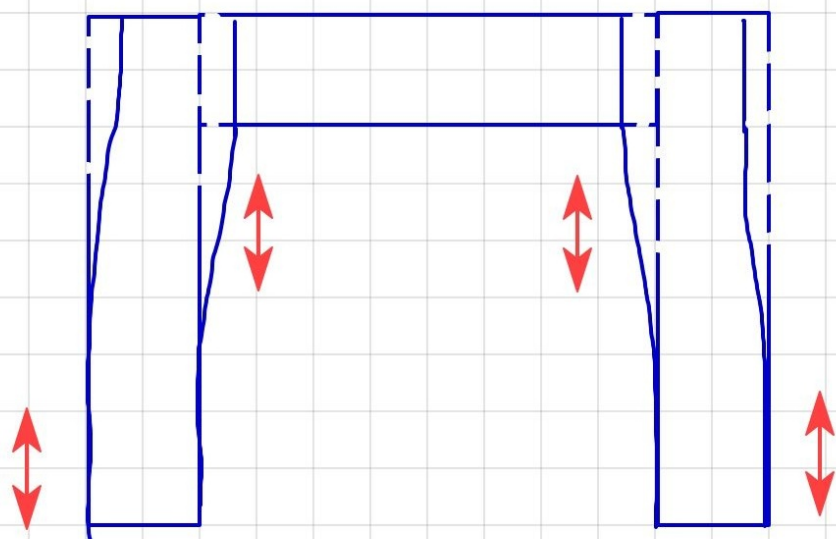
1. プレストレストコンクリート構造の種別は、長期設計荷重時に梁断面に生じる引張縁の状態によって、Ⅰ種、Ⅱ種及びⅢ種とされている。(平成27年)
2. プレストレストコンクリート造は、引張縁の状態によりⅠ種、Ⅱ種及びⅢ種に分類され、いずれも、常時作用している長期応力に対して、ひび割れの発生を許容し、ひび割れ幅を制御して設計する。(平成28年)
3. フルプレストressingの設計(Ⅰ種)は、長期設計荷重時に断面に生じるコンクリートの引張応力を長期許容引張応力度以下に制限するものである。(令和3年)
4. プレストレスト鉄筋コンクリート(PRC)造の建築物では、長期設計荷重時に部材に生じる曲げひび割れの幅を制御した設計を行う。(平成25年)
5. プレストレスト鉄筋コンクリート構造は、PC鋼材によってコンクリートにプレストレスを導入することにより、曲げひび割れの発生を許容しない構造である。(平成30年)
6. 不静定架構の梁にプレストレス力を導入する場合、曲げ変形と同時に軸方向変形を考慮した不静定二次応力を計算しなければならない。(令和3年、平成27年)

○
×
×
○
×
○

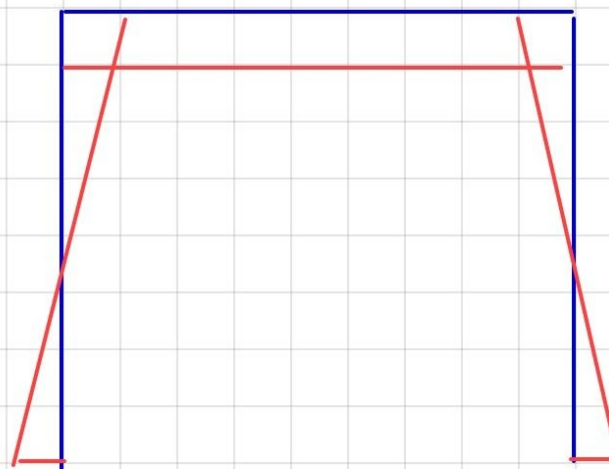




柱が曲がる



不静定架構



$M(\text{kg})$

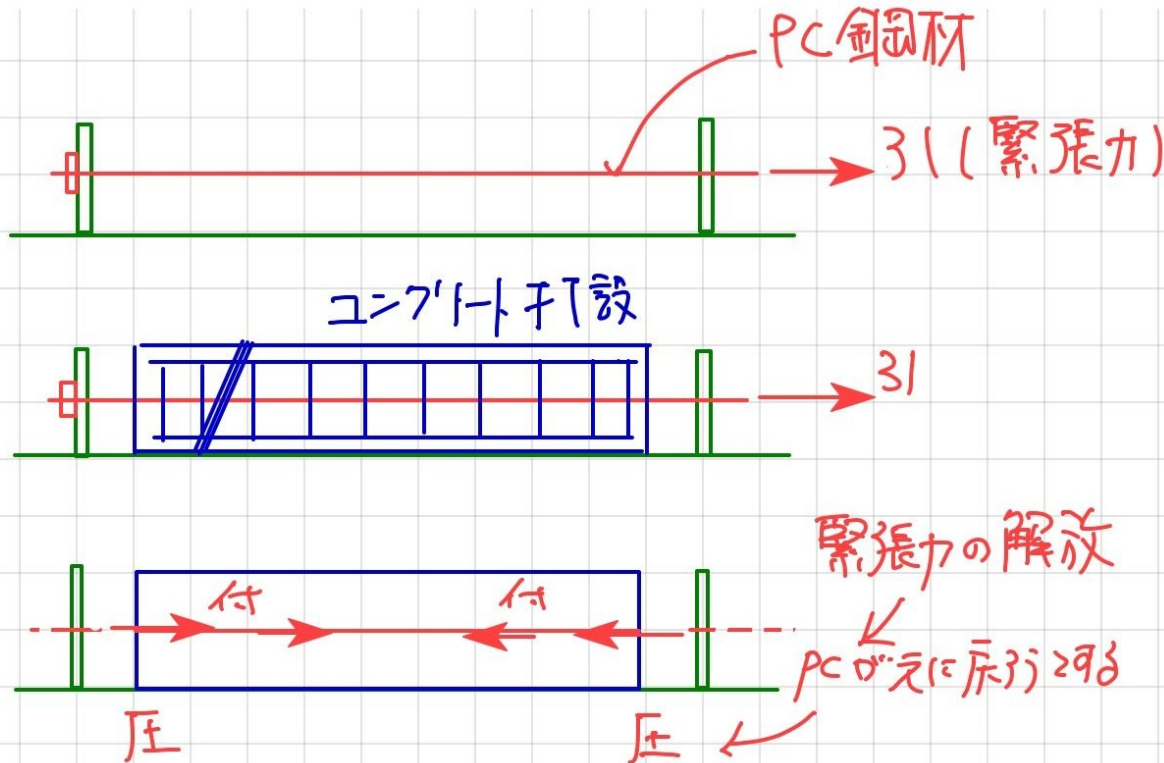
プレストレストコンクリート構造(プレテンション方式)

1. プレストレストコンクリート構造におけるプレテンション方式は、PC鋼材を緊張した状態でその周りに直接コンクリートを打設し、コンクリートが所定の強度に達した後に緊張端の張力を解放して、PC鋼材とコンクリートとの付着によりプレストレスを導入するものである。(平成29年)
2. プレストレストコンクリート構造におけるポストテンション方式は、PC鋼材の周りに直接コンクリートを打設し、コンクリートが所定の強度に達した後にPC鋼材の緊張を行って、PC鋼材とコンクリートとの付着力により、コンクリートにプレストレスを導入するものである。(令和2年)
3. プレストレストコンクリート構造において、クリープ等によるプレストレスの減少率は、一般に、プレテンション方式に比べて、ポストテンション方式のほうが小さい。(令和2年)

○

×

○



プレストレスの減少率

- コンクリートのクリープ変形
クリープ変形によりコンクリートが縮むことでプレストレスが減少
- リラクセーション
一定のひずみのもとで時間が経過すると応力が減少する現象
↓
時間の経過と共にPC鋼材のプレストレスが減少する現象

プレストレストコンクリート構造(ポストテンション方式)

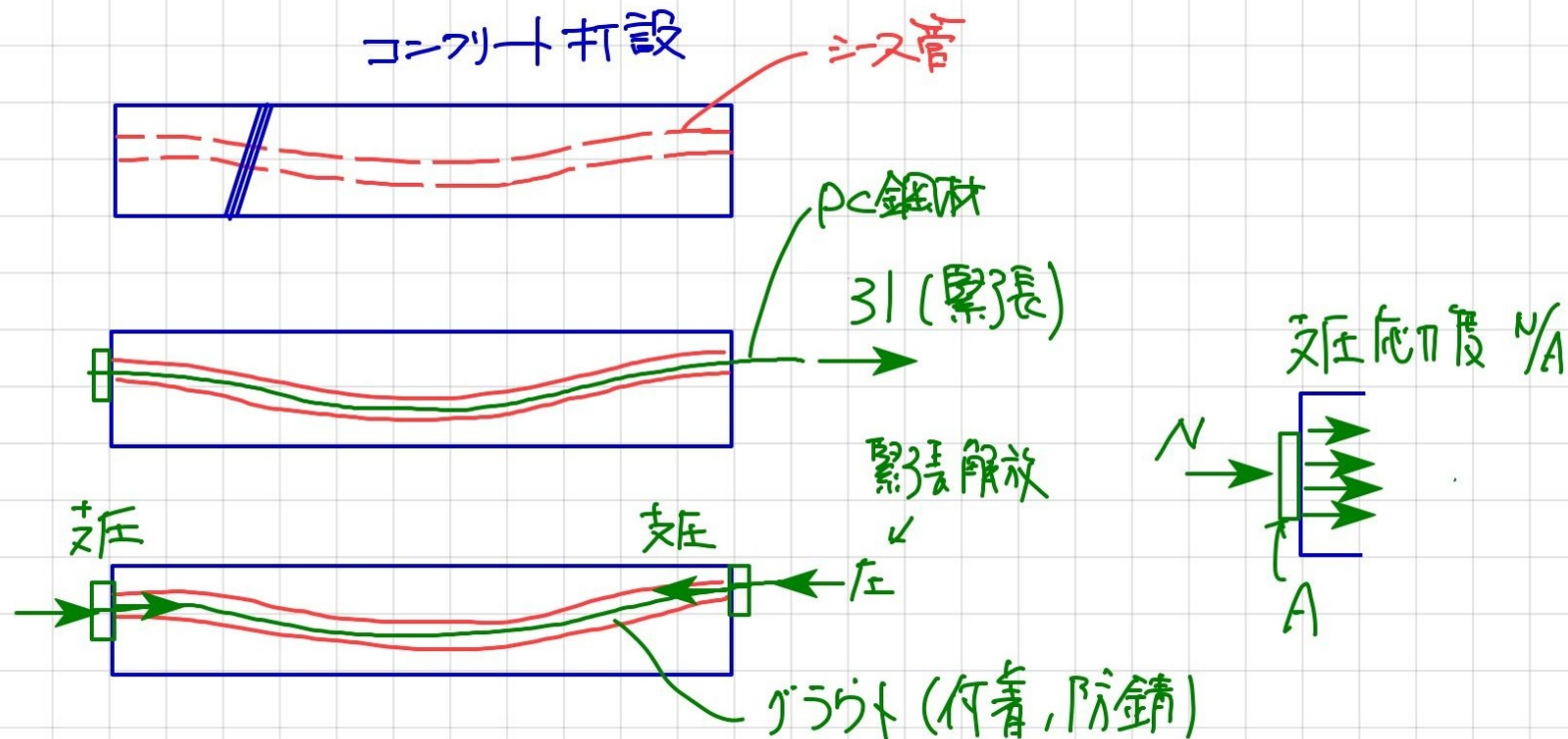
1. ポストテンション方式のプレストレストコンクリート構造において、シース内に充填するグラウトは、PC鋼材の腐食の防止、シースとPC鋼材との付着の確保等を目的とする。(平成28年)
2. ポストテンション方式によるプレストレストコンクリート構造の床版において、防錆材により被覆された緊張材を使用する場合、緊張材が配置されたシース内にグラウトを注入しなくてもよい。(令和1年、平成27年)
3. ポストテンション方式によるプレストレストコンクリート造の床版において、一般に、防錆せい材により被覆された緊張材を使用する場合であっても、緊張材が配置されたシース内にグラウト材を注入しなければならない。(令和4年)
4. ポストテンション材の緊張材定着部では、コンクリートの支圧破壊を避けるために、耐圧板とコンクリート端面との接触面積が広くなるように設計する。(令和1年)

○

○

×

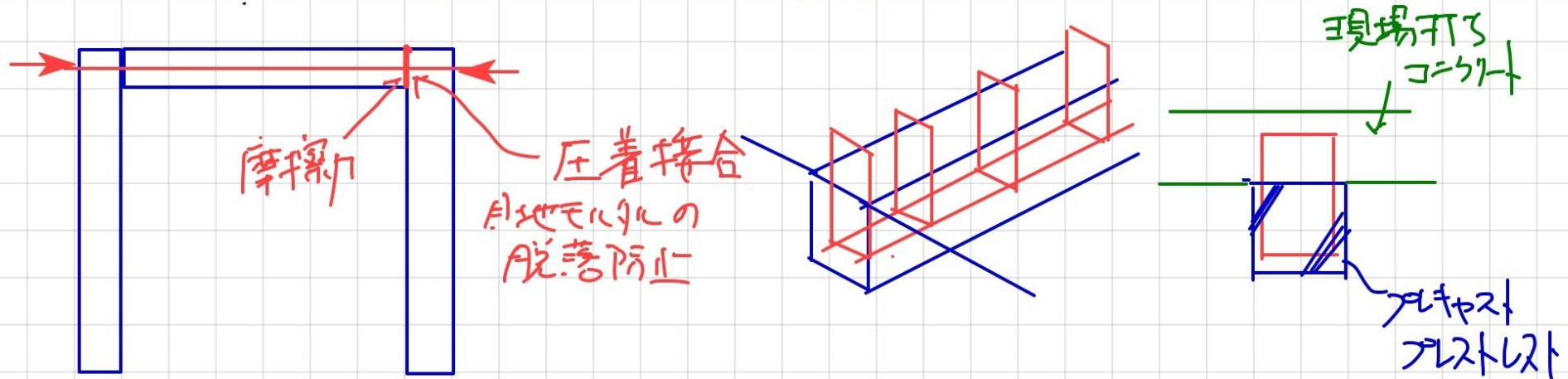
○



プレストレストコンクリート構造(プレキャストコンクリート)

1. プレキャストプレストレストコンクリート造の梁をPC鋼材の緊張により柱と圧着接合する場合において、圧着部のせん断耐力は、一般に、PC鋼材の有効プレストレスに摩擦係数を乗じることにより求められる。(令和4年)
2. プレキャスト部材を継ぎ合わせて、プレストレスにより圧着接合する場合、圧着部の継目に生じるせん断力は、摩擦抵抗機構のみで伝達するように設計する。(令和1年、平成28年)
3. プレキャストプレストレストコンクリート造の梁を、PC鋼材の緊張により柱と圧着接合する場合、目地モルタルの脱落を防止するために、スターラップ状の曲げ拘束筋やワイヤーメッシュ等による補強を行う必要がある。(令和3年)
4. 単純梁形式のプレストレストコンクリート合成梁は、一般に、引張応力の生じる部分をプレキャストプレストレストコンクリート部材とし、残る圧縮側部分を現場打ち鉄筋コンクリートとして、一体となって挙動するように設計する。(平成28年)
5. プレストレストコンクリート合成梁では、引張応力が生じるプレキャストプレストレストコンクリート部分と、残りの現場打ち鉄筋コンクリート部分とが一体で挙動できるように、両者を結合する鉄筋を設ける必要がある。(令和3年)
6. プレキャストプレストレストコンクリート造の床版では、周囲の梁との接合部を、長期及び短期に生じる応力を相互に伝達できるように設計する。(令和2年、平成28年)

プレキャストコンクリート (工場でコンクリートを打設した製品)



・特徴

鉄筋コンクリート構造と比べて、ひび割れが発生する可能性が低く、長スパンに適しており耐久性が高い

鉄筋コンクリート構造と比べて地震後の残留変形は小さいが、減衰性特性を表す数値が小さい

プレストレス力は、PC鋼材のリラクゼーションにより時間の経過と共に減少する

鉄筋コンクリート構造と併用することができる

・設計

I 種、II 種、III 種に分類される

I 種: 断面に引張力が生じないような大きさのプレストレスを与える

II 種: 断面に生じる引張応力度が許容引張応力度を超えないような大きさのプレストレスを与える

III 種 (PRC): 曲げひび割れの発生を許容するが、ひび割れ幅を目標値以下となるような大きさのプレストレスを与える

プレストレスコンクリート構造

・プレテンション方式

PC鋼材にあらかじめ引張力をかけておいてコンクリートを打設し、コンクリートの硬化後にPC鋼材の緊張を緩め、PC鋼材が基に戻ろうとする力をコンクリートとの付着により圧縮力として与える

クリープ等によるプレストレスの減少率は、プレテンション方式の方がポストテンション方式より大きい

・ポストテンション方式

コンクリート硬化後に、シース管内のPC鋼材を緊張し、金具で固定して支圧力でコンクリートに圧縮力を与える

PC鋼材を腐食から防護し、シースとPC鋼材との付着を確保するためにグラウトを注入する

・プレキャストコンクリート

プレキャスト部材間の圧着接合は、プレストレスによる圧縮力によって生じる摩擦抵抗機構のみでせん断力を伝達する

接合部の目地モルタルの脱落を防止するために、スターラップ状の曲げ拘束筋やワイヤーメッシュによる補強を行う

床版において、周囲の梁等との接合部は、その部分の存在応力を伝えることができるようにする