

「構造文章塾」 材料 攻略講座(全3回)

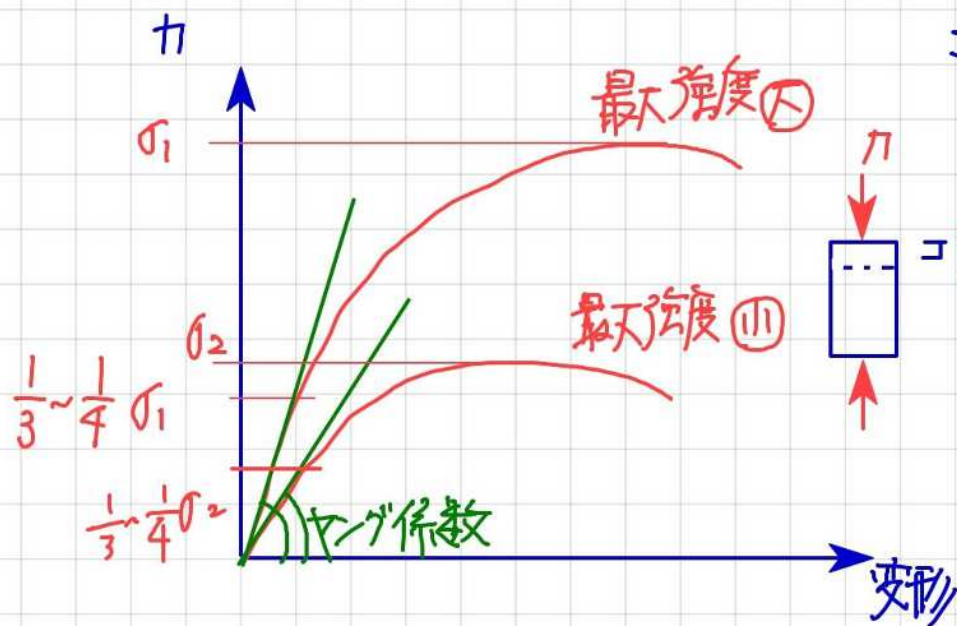
1. コンクリート

2. 鋼材

3. 木材

コンクリート(ヤング係数)

1. コンクリートのヤング係数は、コンクリートの気乾単位体積重量が大きいほど大きくなる。(令和2年、平成24年) ○
2. コンクリートのヤング係数は、コンクリートの圧縮強度が高いほど大きい。(令和1年) ○
3. コンクリートのヤング係数は、コンクリートの気乾単位体積重量又は圧縮強度が大きいほど、大きい値となる。(平成26年) ○
4. コンクリートのヤング係数は、圧縮強度が同じ場合、一般に、使用する骨材により異なる。(平成25年) ○
5. コンクリートのヤング係数は、一般に、応力ひずみ曲線上における圧縮強度時の点と原点を結ぶ直線の勾配で表される。(令和3年、平成26年) ×
6. コンクリートのせん断弾性係数は、一般に、ヤング係数の0.4倍程度である。(平成29年) ○



コンクリートのヤング係数

$$3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{\gamma}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_c}{60}\right)^{\frac{1}{3}}$$

γ : コンクリートの気乾単位体積重量

F_c : 設計基準圧縮強度

せん断弾性係数

$$G = \gamma \frac{h}{\delta}$$

$$\gamma = G \cdot \delta$$

$$\delta = \frac{\epsilon}{h}$$

コンクリート(圧縮強度試験)

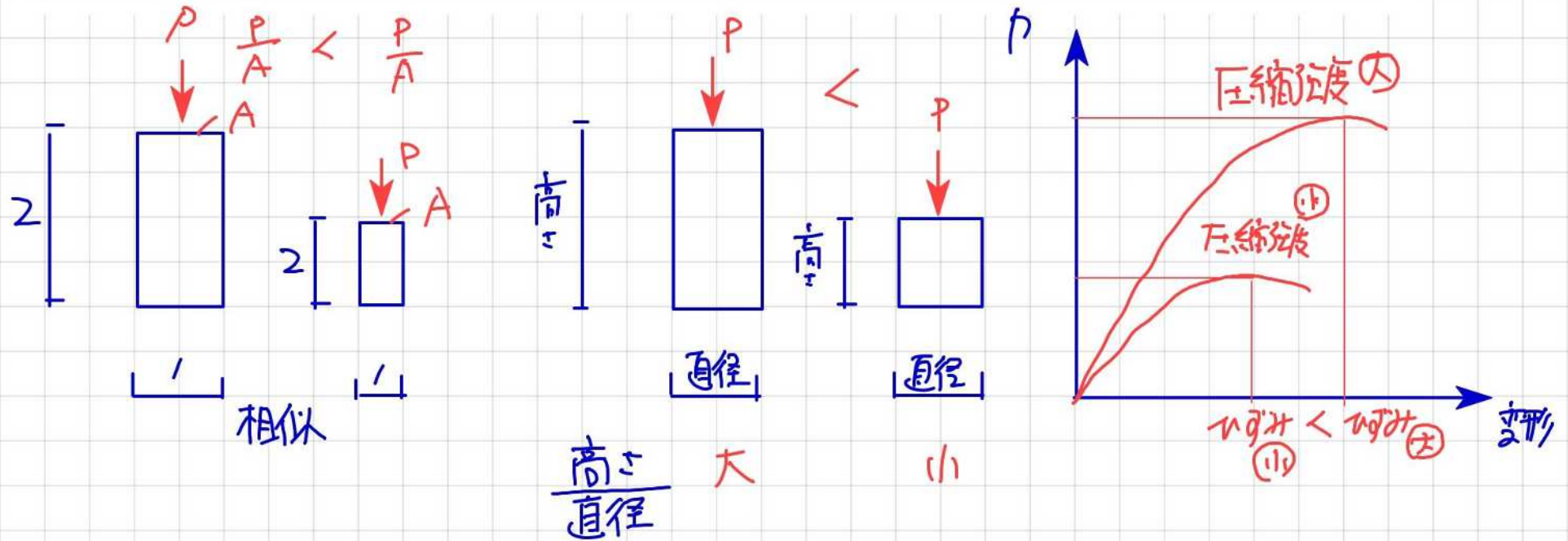
1. コンクリートの圧縮強度試験において、一般に、コンクリート供試体の形状が相似の場合、供試体寸法が小さいほど、圧縮強度は大きくなる。(令和3年、平成30年)
2. 耐震診断等で構造体コンクリートから採取される円柱コア供試体の圧縮強度は、直径に対する高さの比が小さくなると小さくなる。(平成28年)
3. コンクリートの圧縮強度試験用供試体を用いた圧縮強度試験において、荷重速度が速いほど大きい強度を示す。(令和3年)
4. 一軸圧縮を受けるコンクリート円柱試験体の圧縮強度時ひずみは、圧縮強度が大きいほど大きくなる。(令和2年、平成28年)

○

×

○

○

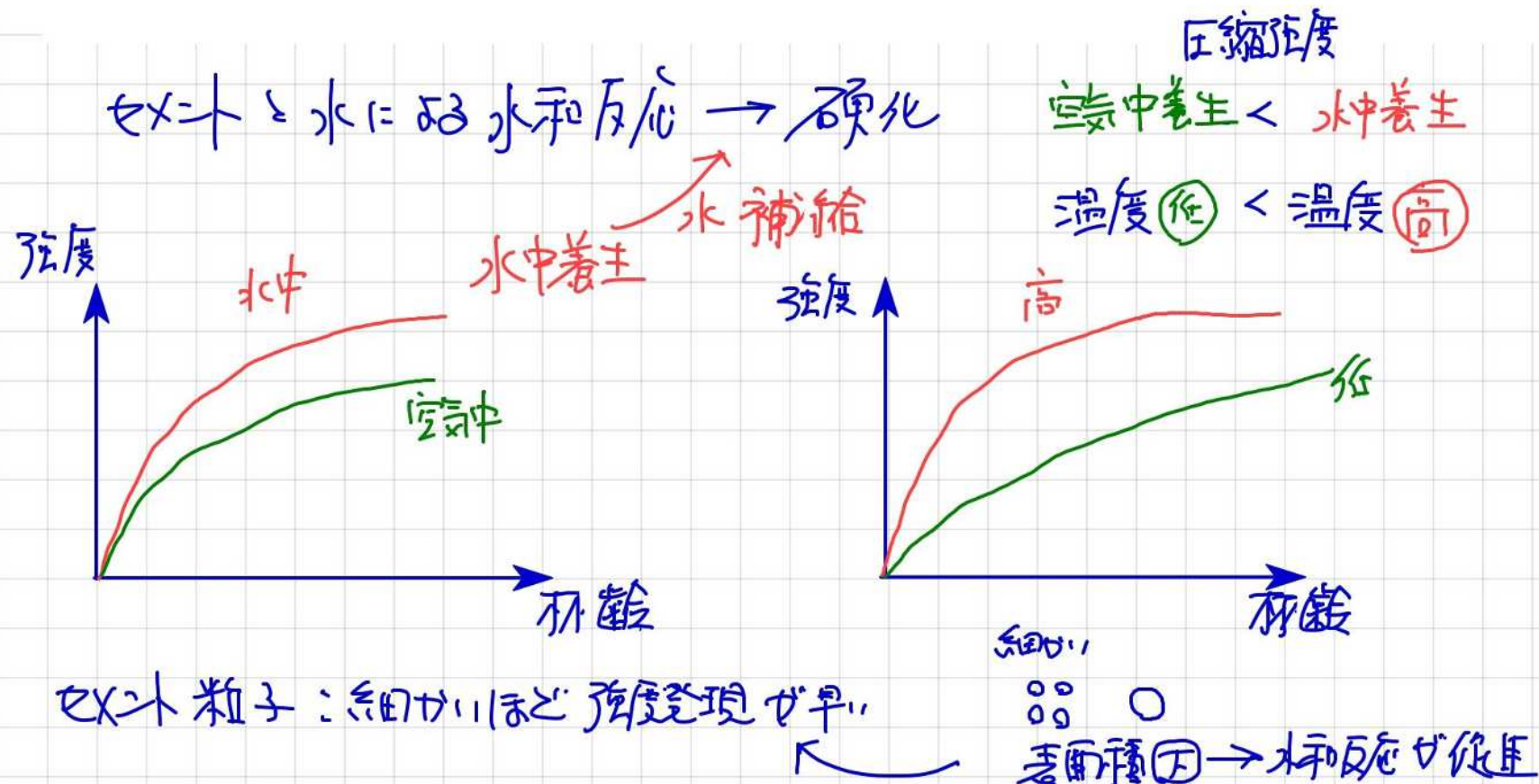


荷重速度 速い → 強度④

コンクリート(養生と圧縮強度の発現)

1. 水中で養生したコンクリートの圧縮強度は、同一温度の大気中で養生したものよりも大きくなる。(令和2年)
2. コンクリートの圧縮強度は、一般に、材齢が同じ場合、大気中で養生した供試体よりも、大気と同一温度の水中で養生した供試体のほうが大きくなる。(平成29年)
3. 水中で養生したコンクリートの強度は、同一温度の大気中で養生したものよりも小さくなる。(平成25年)
4. コンクリートの硬化初期の期間中に、コンクリートの温度が想定していた温度より著しく低いと、一般に、強度発現が遅延する。(令和3年)
5. コンクリートの初期の圧縮強度の発現は、一般に、セメントの粒子が細かいものほど早くなる。(平成29年)

○
○
×
○
○

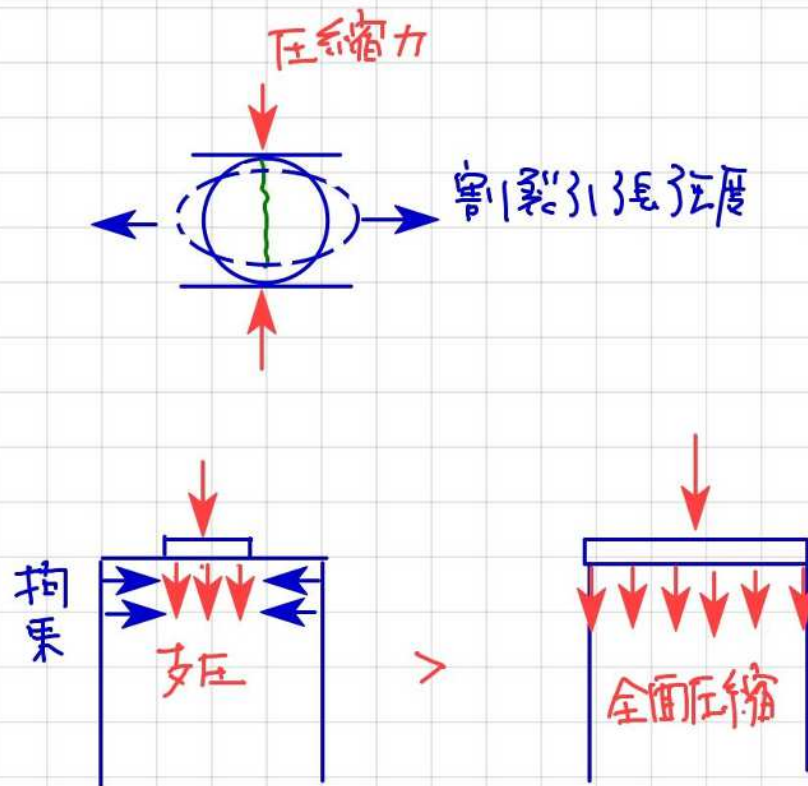


コンクリート(引張強度、支圧強度)

1. コンクリートの引張強度は、一般に、圧縮強度が大きいほど大きい。(令和4年、平成30年、平成24年)
2. コンクリートの引張強度は、一般に、円柱供試体を用いた直径方向の圧縮試験(割裂試験)により間接的に求められる。(平成28年)
3. 局部圧縮を受けるコンクリートの支圧強度は、一般に、全面圧縮を受けるコンクリートの圧縮強度よりも小さい。(平成29年)

○
○
×

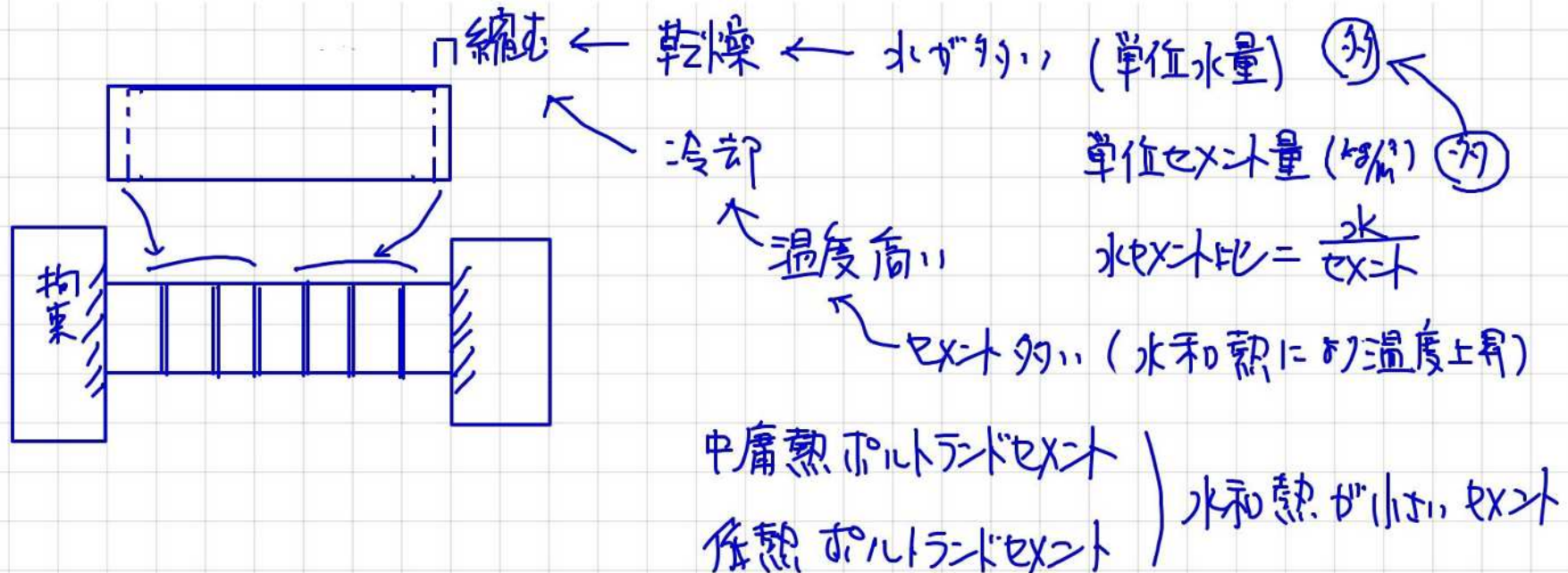
引張強度 = 圧縮強度の1/10程度



コンクリート(ひび割れ)

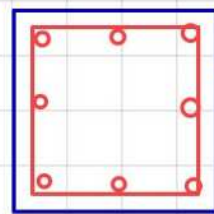
1. 乾燥収縮によるコンクリートのひび割れは、一般に、単位水量が大きいほど発生しやすい。(令和4年)
2. 水セメント比が同一であれば、単位セメント量が少ないほど、乾燥収縮によるひび割れの少ないコンクリートとなる。(平成26年)
3. 乾燥収縮によるひび割れは、水セメント比が同じ場合、単位セメント量が多いコンクリートほど発生しにくい。(平成30年)
4. 水和熱によるコンクリートのひび割れは、単位セメント量が少ないコンクリートほど発生しにくい。(令和1年)
5. 水和熱及び乾燥収縮によるコンクリートのひび割れは、一般に、単位セメント量が小さいほど発生しやすい。(令和4年)
6. 高強度コンクリートの温度ひび割れの防止対策として、水和熱の小さい中庸熱ポルトランドセメントを使用した。(平成27年)
7. マスコンクリートにおける温度ひび割れ対策として、水和熱の小さい中庸熱ポルトランドセメントや、低熱ポルトランドセメントを用いることは有効である。(平成26年)

○
○
×
○
×
○
○



コンクリート(中性化)

1. コンクリートの中性化速度は、一般に、圧縮強度が大きいほど遅い。(令和4年)
2. コンクリートの中性化速度は、水セメント比が小さいほど遅くなる。(平成28年)
3. コンクリートの中性化速度は、水セメント比が小さいほど速い。(令和1年)
4. コンクリートの中性化速度は、水セメント比が小さいほど大きい。(平成24年)



↓
ガバリ

= 酸化炭素の侵入

↓
コンクリートのアルカリ性が低下

↓
鉄筋がさびて膨張

↓
コンクリートがひび割れる

水がたまる

↓
乾燥収縮

↓
ひび割れ、空隙が増える

↓
圧縮強度下がる

↓
密実なコンクリート

↓
空隙が少なくなる

侵入に
くい

$$\frac{\text{水}^{\text{少}}}{\text{セメント}} \Rightarrow 1/1$$

○

○

×

×

水 コンクリート(セメント比、単位水量)

1. コンクリートの圧縮強度は、水セメント比が小さいほど高い。(令和1年)
2. コンクリートの圧縮強度は、水セメント比が小さいほど大きい。(平成24年)
3. コンクリートのスランプは、コンクリートの単位水量が小さいほど大きくなる。(令和2年)

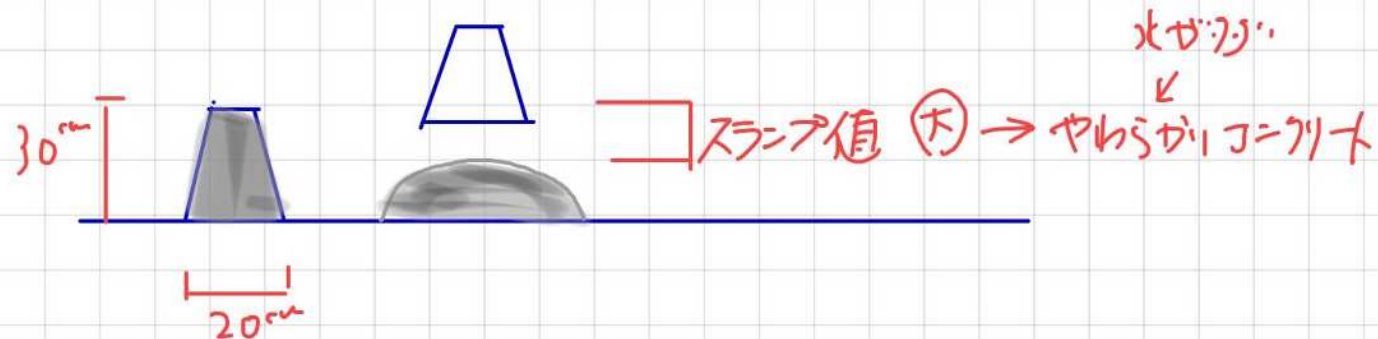
○

○

×

セ メ ン ト	水	細 骨 材	粗 骨 材
------------------	---	-------------	-------------

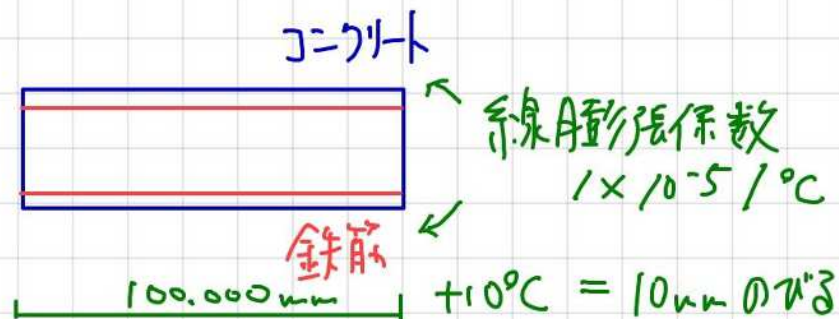
$$\text{水セメント比} = \frac{\text{水}}{\text{セメント}} \rightarrow \parallel \rightarrow \frac{\text{水}}{\text{セメント}} \textcircled{\text{㉑}} \rightarrow \text{強度} \textcircled{\text{㉒}}$$



コンクリート(その他)

1. 常温近傍におけるコンクリートの熱による膨張変形は、一般鋼材のそれとほぼ同じである。(平成25年)
2. AE剤を用いたコンクリートは、AE剤により連行された空気がコンクリート中で独立した無数の気泡となることから、凍結融解作用に対する抵抗性が増す。(平成30年)
3. 凍結融解作用を受けるコンクリートの凍害対策として、AEコンクリートとし、空気量を 4.5%とした。(平成27年)
4. AE剤を用いたコンクリートは、凍結融解作用に対する抵抗性が増大し、耐久性も向上する。(平成25年)
5. 設計基準強度 80N/mm²以上の高強度コンクリートの火災時の爆裂防止対策として、コンクリート中に有機繊維を混入した。(平成27年)
6. 銑鉄の製造時に副生する高炉スラグを利用した高炉セメントを構造体コンクリートに用いることは、環境に配慮した建築物を実現することにつながる。(平成30年)
7. 計画供用期間の級が「長期」のコンクリートの練混ぜ水に、コンクリートの洗浄排水を処理して得られた上澄水を用いた。(平成27年)

○
○
○
○
○
○
×



凍結融解作用

コンクリート中の水分が凍結して膨張→ひび割れ
微細な空気の粒により体積膨張を緩和

↑
AE剤

高炉セメント：高炉スラグを混合したセメント

火災時の爆裂

コンクリート中の水分が火災により膨張→爆裂

有機繊維→火災時に溶けて空洞が形成
→膨張の緩和

(上澄水：スラッジから更に固形分を除去したもの)
(スラッジ水：回収水から細骨材・粗骨材を除去したもの)

「長期」コンクリートの練混ぜ水に用いてもよい (JASS 2022年改正)

・ヤング係数

ヤング係数が大きくなる要因

単位体積重量が大きい

圧縮強度が大きい

圧縮強度の1/3~1/4の応力度の点と原点を結ぶ直線の勾配

・圧縮強度試験

圧縮強度が大きくなる要因

相似形の場合、寸法が小さい

直径に対する高さの比が小さい

載荷速度が速い

圧縮強度時のひずみ：圧縮強度が大きいほど大きくなる

・養生と圧縮強度の発現

圧縮強度が大きくなる要因

大気中での養生より水中養生の方が大きい

強度発現の速度

温度が高い

セメント粒子が細かい

コンクリート

・引張強度・支圧強度

引張強度：圧縮強度が大きいほど大きい

支圧強度は圧縮強度より大きい

・ひび割れ

ひび割れが発生しやすい要因

単位水量が多い（乾燥収縮ひび割れ）

セメント量が多い（温度ひび割れ）

中熱ポルトランドセメント、低熱ポルトランド；水和熱の発生が小さくひび割れ防止になる

・中性化

中性化速度が速くなる要因

圧縮強度が低い

水セメント比が大きい

・水セメント比、単位水量

水セメント比：小→圧縮強度：大

単位水量：大→スランプ：大

・その他

AE剤：凍結融解に対する抵抗性が増し、耐久性が向上

コンクリートの爆裂対策として、有機繊維を混入