

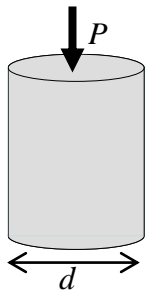
## コンクリートの性質 演習3 (硬化コンクリート)

1. 土木練習帳の以下の問題に答えよ。

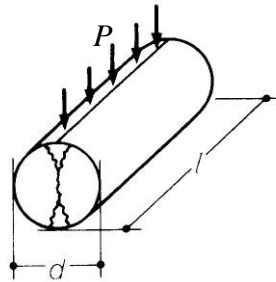
練習問題 5-1、5-2、5-3、5-5、5-6、5-7、5-9

2. 強度算定式を解答用紙に記せ。図中の記号を用いること。

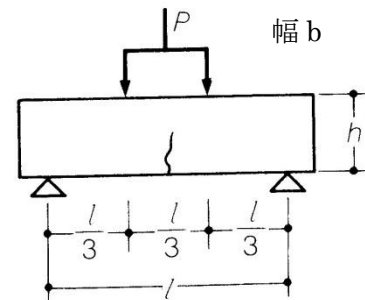
(1) 圧縮強度  $f_c$



(2) 割裂引張強度  $f_t$



(3) 曲げ強度  $f_b$



3. 上記2で解答した算定式を用いて以下の問いに答えよ。

(1) 直径 100mm、高さ 200mm の円柱供試体による圧縮強度試験を実施し、最大荷重 328kN を得た。圧縮強度 ( $\text{N/mm}^2$ ) を求めよ。なお、有効数字3ケタにて表記せよ。

(2) 圧縮強度測定用円柱供試体 (直径 100mm、高さ 200mm) により割裂引張強度試験を実施し、最大荷重 64.7kN を得た。引張強度 ( $\text{N/mm}^2$ ) を求めよ。なお、有効数字3ケタにて表記せよ。

(3) 幅 100mm、高さ 100mm、長さ 400mm の角柱供試体を用いて、曲げ強度試験 (スパン 300mm) を実施した。最大荷重は、18kN であった。曲げ強度 ( $\text{N/mm}^2$ ) を求めよ。なお、有効数字3ケタにて表記せよ。

4. コンクリートの配合設計で利用される「セメント水比説」とは何か? 適切な数式を用いながら文章により説明せよ。ただし、式中の文字が何を意味しているかも併記すること。

5. 積算温度 (マチュリティ) とは何か述べよ。図、数式等を用いてもよい。ただし、数式を用いた場合は、文字が何を意味しているかも併記すること。

6. クリープが生じる原因には何かあるか述べよ。

7. クリープにおいて、Davis-Glanville の法則とは何か説明せよ。

8. 以下の問題文の正誤を判定せよ。問題文が適切あるいは正しい場合は○を、不適切あるいは誤りの場合は×を解答用紙に記せ。

(1) 圧縮強度は、供試体寸法が大きくなると、高くなる。

(2) 引張強度と圧縮強度の比 (引張強度/圧縮強度) は、圧縮強度が高くなると、小さくなる。

(3) 引張強度は、曲げ強度の約2倍である。

(4) 乾燥収縮量は、骨材が同一の場合、骨材量が多くなると小さくなる。

(5) 乾燥収縮量は、水セメント比が同一の場合、単位水量が多くなっても変わらない。

- (6) 自己収縮量は、単位水量が同一の場合、水セメント比が大きくなると小さくなる。
- (7) 自己収縮量が、コンクリート外部へ水分が蒸発しない場合でも、水和反応の進行に伴い増加する。
- (8) 円柱供試体の直径に対する高さの比が大きいと、圧縮強度の試験値は大きくなる。
- (9) 供試体端面に凹凸があると、圧縮強度の試験値は小さくなる。
- (10) 試験時に供試体が乾いていると、濡れている場合より圧縮強度の試験値は大きくなる。
- (11) 载荷速度が大幅に速いと、圧縮強度の試験値は大きくなる。
- (12) コンクリートの乾燥収縮量は、粗骨材の種類の影響を受けにくい。
- (13) コンクリートの自己収縮量は、水セメント比が大きいと小さくなる。
- (14) コンクリートの熱膨張係数は、鋼材の熱膨張係数の 10 倍程度である。
- (15) コンクリートの乾燥収縮によるひび割れは、部材の変形が拘束されると発生しにくくなる。
- (16) 圧縮強度は、空気量が増加すると小さくなる。
- (17) 圧縮強度は、同じ水セメント比の場合、川砂利より砕石を用いた方が大きくなる。
- (18) 圧縮試験により求められる応力-ひずみ関係は、破壊時まで直線状となる。
- (19) 曲げ強度は、圧縮強度が増加すると大きくなる。
- (20) 曲げ強度は、角柱供試体の曲げ破壊時の曲げモーメントを、供試体の断面係数で除して求める。
- (21) 引張強度 ( $f_t$ ) は、円柱供試体 (直径  $d$ 、長さ  $L$ ) の割裂引張試験から求めた最大荷重 ( $P$ ) を  $\pi \cdot d \cdot L$  で除して、 $f_t = 2P / \pi dL$  として求める。
- (22) 静弾性係数は、圧縮試験における最大荷重を、そのときのひずみで除して求める。
- (23) ポアソン比は、圧縮試験における横ひずみを、そのときの縦ひずみで除して求める。

9. 下図の A~D に当てはまる適切な語句を語句群から選べ。

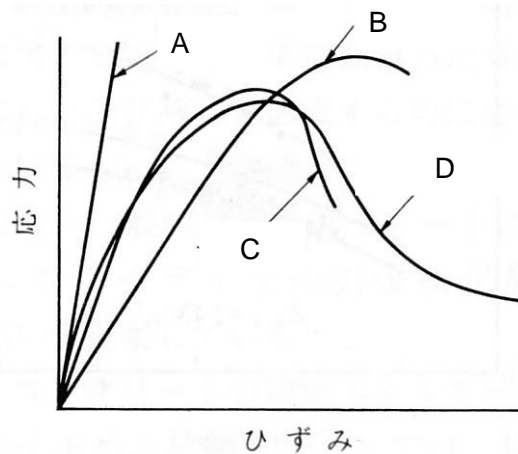
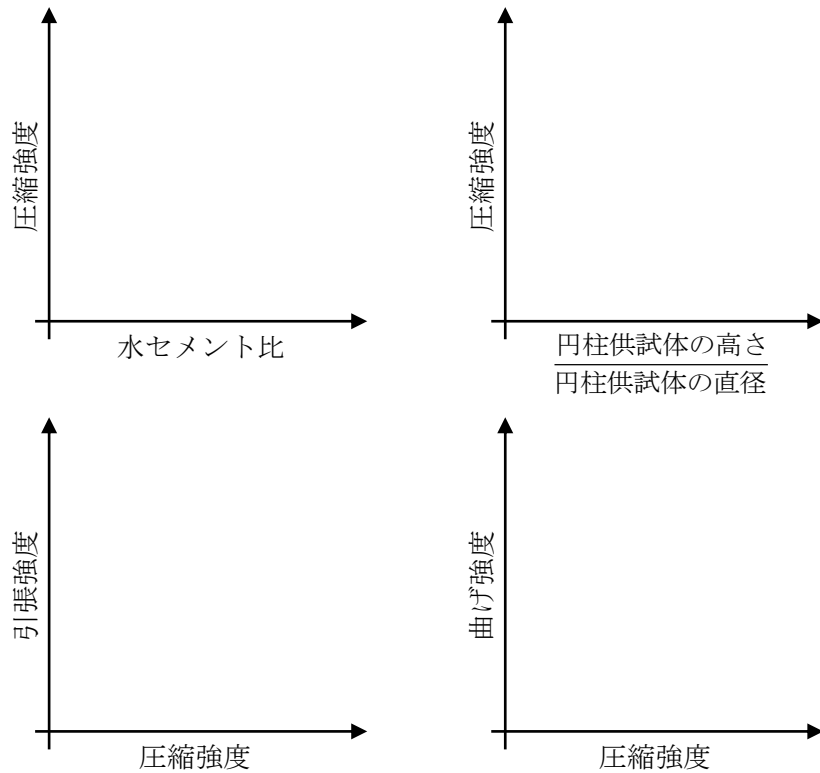


図 3.3.22 コンクリートおよび構成材料の  $\sigma - \epsilon$  曲線<sup>13)</sup>

語句群：コンクリート、モルタル、ペースト、骨材

10. 圧縮強度に及ぼす各種要因の影響を模式的に示せ。直線・曲線・下に凸、上に凸を明確にすること。



11. 下表のような配合条件のコンクリートがある。クリープひずみの大小に関して、基準のコンクリートとコンクリートA~Dを比較した次の記述のうち、不適当なものはどれか。

なお、持続応力の値は同じとし、その他の試験条件も同一とする。砕石の種類は同一とする。

コンクリート	水セメント比 (%)	空気量 (%)	単位水量 (%)	粗骨材の種類
基準	50	3.5	175	砕石
A	60	3.5	180	砕石
B	50	3.5	150	砕石
C	50	3.5	175	人工軽量骨材
D	50	6.0	175	砕石

- (1) コンクリートAのクリープひずみは、基準のコンクリートよりも大きい。
- (2) コンクリートBのクリープひずみは、基準のコンクリートよりも小さい。
- (3) コンクリートCのクリープひずみは、基準のコンクリートよりも小さい。
- (4) コンクリートDのクリープひずみは、基準のコンクリートよりも大きい。

12. 直径 100mm、高さ 200mm のコンクリート円柱供試体（断面積  $8 \times 10^3 \text{mm}^2$  とする）に、応力が均等になるように 120kN の圧縮荷重を作用させた。このとき、供試体の高さ全体に生じた軸方向の変形（縮み）は 0.1mm であった。さらに荷重を増大させたところ、360kN で最大値を示した。このコンクリートの圧縮強度とヤング係数のおおよその値を示した次の組合せのうち、適当なものはどれか。

	圧縮強度 ( $\text{N/mm}^2$ )	ヤング係数 ( $\text{kN/mm}^2$ )
(1)	30	45
(2)	30	30
(3)	45	45
(4)	45	30

13. 一般に使用される普通コンクリートの圧縮強度、引張強度、曲げ強度について、適当な組み合わせはどれか。

- A. 圧縮強度：8  $\text{N/mm}^2$ 、引張強度：20  $\text{N/mm}^2$ 、曲げ強度：32  $\text{N/mm}^2$
- B. 圧縮強度：12  $\text{N/mm}^2$ 、引張強度：10  $\text{N/mm}^2$ 、曲げ強度：16  $\text{N/mm}^2$
- C. 圧縮強度：24  $\text{N/mm}^2$ 、引張強度：2  $\text{N/mm}^2$ 、曲げ強度：4  $\text{N/mm}^2$

14. 期待したコンクリートの強度を発揮するために、施工の各段階で注意しなければならないことがあるが、不適当なものはどれか。

- A. コンクリートの練り混ぜでは、定められた配合に従って、正確に計量し、偏りなく十分に練り混ぜることが大切である。
- B. コンクリートの運搬では、運搬中での練混ぜ効果を生かすために、できるだけ長時間運搬するのがよい。
- C. コンクリートの養生では、外気温や風雨などの気象条件に配慮しながら、養生する必要がある。

15. 現場で打ち込まれたコンクリートは徐々に圧縮強度が増加するが、その際の影響要因として不適当なものはどれか。

- A. 養生温度
- B. 締固め方法
- C. 材齢

16. コンクリート強度を高めるための方法として、不適当なものはどれか。

- A. セメントペーストと骨材との界面を密着させる。
- B. セメントペーストおよび骨材の強度を高める。
- C. 空隙や気泡を増やす。

17. コンクリートの乾燥収縮が、構造物に及ぼす影響として間違っているものはどれか。

- A. ひび割れの原因になる。
- B. コンクリートの強度を増加させる。
- C. 橋桁のたわみを増加させる。

以上