

## 第1編 練習問題解答

### 第5章 硬化コンクリート

#### 練習問題5 - 1

##### 解説:

- a. 正しい：水セメント比が大きいコンクリートは、水セメント比が小さいコンクリートより単位水量が多くなるので、乾燥収縮も大きくなる。
- b. 誤り：コンクリートの乾燥収縮は、主として、セメントペースト部分の収縮によって生じる。骨材の乾燥収縮は、極めて小さい。
- c. 誤り：乾燥収縮は、コンクリートの骨材量の増加にともない減少する。したがって、モルタルの乾燥収縮の方が大きい。
- d. 正しい：乾燥収縮は、コンクリート表面から内部に向けて進行するため、部材寸法が小さいと乾燥収縮は大きくなる。データなし

##### 正解:

#### 練習問題5 - 2

##### 解説:

- a. 正しい：
- b. 誤り：水セメント比が大きいほど、クリープは大きくなる。
- c. 正しい：
- d. 正しい：これは、Davis-Granville の法則と呼ばれるもので、正しい。

##### 正解: b.

#### 練習問題5 - 3

##### 解説:

- a. 正しい：
- b. 正しい：
- c. 誤り：静的破壊荷重の80%以上の持続荷重を載荷しておくと、いずれコンクリートは破壊する。これを静的疲労あるいはクリープ破壊という。
- d. 正しい：

##### 正解: c.

#### 練習問題5 - 4

##### 解説:

a.の説明は「セメントの異常凝結」の際の特徴である。コンクリートの沈下およびブリーディングの場合のひび割れは、鉄筋上部や壁部、床の境目などに断続的に発生するのが特徴である。

正解: a.

#### 練習問題5 - 5

##### 解説:

- a. 正しい: コンクリート圧縮強度と水セメント比との関係は、水セメント比説として提唱されている。配合設計では、セメント水比と圧縮強度との間に直線関係が成り立つことを利用している。
- b. 正しい: 問題文の記述は正しい。しかし、13 以上の温度で養生した場合、材齢 28 日における圧縮強度に養生温度の差はほとんど認められない。
- c. 正しい: 強度の観点から見ると、空気は力を負担してくれない欠陥でしかない。したがって、問題文にあるような強度低下につながる。
- d. 誤り: 水セメント比が一定であっても、粗骨材の最大寸法が大きくなるとコンクリートの圧縮強度は小さくなる。

正解: d.

#### 練習問題5 - 6

##### 解説:

- a. 正しい: 高圧縮強度のコンクリートは、より剛な材料となるため、応力 - ひずみ関係の初期部の傾きで表される静弾性係数（ヤング係数）は大きくなる。
- b. 正しい: 一般に圧縮強度が高いとクリープは小さい。
- c. 正しい: 自己収縮とは、セメントの水和反応によって水分が消費されるためにコンクリートが収縮する現象である。したがって、単位セメント量の多い高強度コンクリートにおいて顕著となる。問題文は、セメント量の多いとの記述があることから自己収縮は大きくなる。
- d. 誤り: 圧縮強度が高くなると、圧縮強度に対する引張強度の比は小さくなる。

正解: d.

#### 練習問題5 - 7

##### 解説:

- a. 曲げ強度は圧縮強度の増大に伴い増加する。したがって、問題中の図に示すような関

係を持つ。

- b. ヤング係数も曲げ強度同様，圧縮強度の増大に伴い大きくなる。したがって，問題中の図に示すような関係を持つ。
- c. ポアソン比は，横方向ひずみを縦方向ひずみで除したものであり，弾性範囲内であれば，コンクリートの種類に無関係に 0.20 程度である。
- d. 引張強度は圧縮強度の増大に伴い増加する。したがって，問題中の図に示すような関係を持つ。

**正解：** c.

### 練習問題 5 - 8

**解説：**

弾性ひずみは下式を用いて算出することができる。

$$\sigma = \varepsilon \cdot E$$

ここで， $\sigma$ ：圧縮応力， $\varepsilon$ ：弾性ひずみ， $E$ ：ヤング係数

よって

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{8.4}{28.0 \times 1000} = 3.00 \times 10^{-4} = 300 \times 10^{-6}$$

また，全ひずみは下式より計算することができる。

$$\text{全ひずみ} = \text{弾性ひずみ} + \text{乾燥収縮ひずみ} + \text{クリープひずみ}$$

よって

$$\begin{aligned} \text{クリープひずみ} &= \text{全ひずみ} - \text{弾性ひずみ} - \text{乾燥収縮ひずみ} \\ &= 1200 \times 10^{-6} - 300 \times 10^{-6} - 390 \times 10^{-6} \\ &= 510 \times 10^{-6} \end{aligned}$$

さらに，

$$\begin{aligned} \text{クリープ係数} &= \text{クリープひずみ} / \text{弾性ひずみ} \\ &= \frac{510 \times 10^{-6}}{300 \times 10^{-6}} = 1.70 \end{aligned}$$

**正解：** a.

### 練習問題 5 - 9

**解説：**

- a. 誤り：供試体の形状が相似であれば，一般に寸法が大きいほど強度は小さくなる。これは寸法効果と呼ばれるもので圧縮強度以外の強度についても同様の傾向を見ることができる。
- b. 正しい：加圧面が平面でないと支圧荷重が局所的に作用することになり，一様な圧縮応力状態ではなくなる。結果，強度は低下する。

- c. 正しい：乾燥状態で圧縮強度試験を行うと、湿潤状態より強度は大きくなる。ただし、曲げ強度では、表面だけ乾燥させると、逆に湿潤状態より小さくなる。完全に乾燥させれば、曲げ強度でも湿潤状態より強度は大きくなる。
- d. 誤り：載荷速度を早くすると強度は大きくなる。JIS A 1108 には、載荷速度の規定がある。

**正解：**