

問1 セメントに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- a. ポルトランドセメントの主原料のうち最も多いのは、石灰石である。
- b. セメントの粉末度が高いと凝結が早くなる。
- c. セメントの粉末度が高いと一般にブリーディングが多くなる。
- d. セメントの主要組成化合物であるアリット (C_3S) およびベリット (C_2S) では、 C_2S のほうが水和反応速度が遅い。
- e. セメントの強さは、セメントペーストの強さではなく、モルタルの強さで表される。

解答

正しい：セメント (1000kg) の主原料は、石灰石 (約 1080kg)、粘土 (約 220kg)、けい石 (約 60kg)、石こう (約 35kg)、鉍さい (約 30kg) の順に多い。

正しい：粉末度が高いほど水と接触する表面積が大きくなるので水和反応が早くなり、凝結も早くなる。

誤り：粉末度が高いほど水と接触する表面積が大きくなるので、ブリーディング水が減少する。

正しい：アリット (けい酸三カルシウム、 C_3S) は、セメントクリンカーの4つの主要組成化合物の中でアルミン酸三カルシウム (C_3A) とともに水和が早い。

正しい：セメントが単独で用いられることはほとんどなく、モルタルあるいはコンクリートとして用いられるので、JIS ではモルタル供試体による圧縮強さで判断されている。

問 2

コンクリートのスランプに関する記述のうち、不適当なものの組み合わせが正しいものどれか。

- a. スランプが大きいほど、硬化後の乾燥収縮は小さい。
- b. スランプ試験において、スランプコーンを引き上げる時間は、高さ 30cm で 2 ~ 3 秒である。
- c. コンクリートの運搬中のスランプ低下は、運搬時間が長く、気温が高いほど大きい。
- d. コンシステンシーを測定する試験は、スランプ試験のみである。
- e. スランプ低下したコンクリートに水を加えると、スランプは回復するが、コンクリートの強度は低下する。

解答群：

a, d b, d b, c a, c c, d

解答

- a. **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の収縮によるものである。したがって、単位水量による影響が最も大きく、水量の多いスランプの大きいコンクリートほど乾燥収縮は大きくなる。
- b. **正解**：スランプコーンを引き上げる速度が速いと一般にスランプは大きくなり、遅いと小さくなるので、引き上げる時間を 2~3 秒と定めている。
- c. **正解**：練混ぜ後の経過時間が長くなるほど、また外気温が高くなるほどスランプ低下は大きくなる。
- d. **誤り**：スランプ試験以外のコンシステンシー試験として、振動台コンシステンシー試験、フロー試験、球貫入試験、などがある。
- e. **正解**：水量を追加すると、水セメント比が大きくなり、コンクリートの強度をはじめとする品質が大きく低下する。

問 3

コンクリートの収縮に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- a. 水セメントの大きいコンクリートほど、乾燥収縮が大きい。
- b. コンクリートの乾燥収縮は、骨材の乾燥によりもたらされる。
- c. 水セメント比が同一の場合、コンクリートの乾燥収縮は、モルタルのそれより大きくなる。
- d. コンクリートの乾燥収縮は、部材が小さいほど大きくなる。

解答群

- a、 b b、 c b、 d a、 c c、 d

解答

- 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。

問 4

コンクリートのアルカリ骨材反応に対する対策に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

低アルカリ形のポルトランドセメントを使用する。

外部からの水分供給を断つ。

高炉セメント、またはフライアッシュセメントのそれぞれ B または C 種を用いる。

粗骨材の使用を極力避け、細骨材の使用量を増加させる。

無害と判定された骨材を使用する。

解答

正しい：コンクリート中のアルカリの主な供給源はセメントである。したがって、低アルカリ形のセメントを使用することはアルカリ骨材反応の対策として有効である。

正しい：アルカリ骨材反応の膨張には、水分が必要であり、雨や水分の影響を受けやすい構造物は、アルカリ骨材反応による損傷を受けやすい。したがって、外部からの水分供給を断つことは対策として有効である。

正しい：高炉セメント、またはフライアッシュセメントの B または C 種は、セメントに含まれるアルカリ分が少なく、アルカリ骨材反応の抑制効果が確認されている。

誤り：骨材中のアルカリ反応性鉱物の存在がアルカリ骨材反応の原因である。したがって、粗・細骨材関係なく、アルカリ骨材反応は生じる可能性がある。

正しい：

問 5

マスコンクリートに関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- a. 部材寸法に関係なく、マスコンクリートの内部が到達する最高温度はほぼ一定となる。
- b. 普通ポルトランドセメントより中庸熱ポルトランドセメントを用いた方が内部の最高温度は小さくなる。
- c. 打込み時のコンクリートの温度が高いほど、コンクリート内部の最高温度は、高くなる。
- d. マスコンクリート内部の最高温度に達するまでの時間は、セメントの種類によらずほぼ一定である。

解答群：

- a、b a、c b、d c、d a、d

解答

- a. **誤り**：マスコンクリート内部の温度変化は、水和反応による発熱とコンクリート表面からの放熱のバランスで決まる。したがって、部材寸法が小さいほど放熱の影響が大きくなるため、最高温度に到達するまでの時間が短い。
- b. **正しい**：中庸熱ポルトランドセメントは、水和反応の進行が遅く、それによる発熱も小さい。
- c. **正しい**：ただし、コンクリートの打込み時の温度が高いと、断熱温度上昇量は小さくなる。
- d. **誤り**：セメントクリンカーの組成化合物（ C_3S 、 C_2S 、 C_3A 、 C_4AF など）は、水和反応速度、発生させる水和熱など、それぞれ異なった特性を有している。したがって、これらを含むセメントも、それぞれの含有率によって異なる温度特性を示すことになる。