

14年度後期：総合演習ゼミ：コンクリート工学（材料・施工）

出題範囲：

「コンクリート用材料」に関する基本事項

実力試験（コンクリート工学 材料）

問題 以下の文章のうち、記述に誤りがあるものを3つ選び、小さい順に番号を記せ

1. セメントの主原料は、石灰石、粘土、けい石、石こう、鋼さいであるが、このうち最も少ないのは、石こうである。
2. セメントの粉末度が高いと凝結が早くなり、ブリーディングは少なくなる。
3. セメントのクリンカー化合物である C_3S （けい酸三カルシウム）と C_2S （けい酸二カルシウム）では、 C_3S の方が水和反応速度は遅い。
4. コンクリート用細骨材は、10mm ふるいを全部通り、5mm ふるいに重量で 85%以上通る骨材のことをいう。
5. 海砂の塩分含有量が NaCl 換算で細骨材の絶乾質量の 0.04%以下であれば、鉄筋コンクリート用骨材として使用することができる。
6. 吸水率は、表面乾燥飽水状態の骨材に含まれている全水量を絶対乾燥状態の骨材質量で除した値を、百分率で表したものである。
7. 減水剤は、セメント粒子の表面に吸着し、静電的な反発作用により、セメント粒子を互いに分散させる効果を有している。
8. コンクリートに使用する水に含まれる塩化物イオン量は、100ppm 以下でなければならない。
9. フライアッシュはポゾラン反応を引き起こす材料である。フライアッシュ自体には水硬性はないが、シリカ成分がセメントの水和の際に生成される水酸化石灰と徐々に化合して、不溶性の安定なけい酸カルシウム水和物等をつくる。

実力試験 (コンクリート工学 材料): 正解と解説

正解: 1 . 3 . 8 .

- 1 . 誤り: 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) 、鉱さい (約 30kg) の順に多い。
- 2 . 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。凝結が早まれば、それだけブリーディング水の染み出しが抑制されるため、ブリーディングは少なくなる。
- 3 . 誤り: クリンカー化合物をそれぞれ単純に水和させた場合の水和反応速度は、 $C_3S > C_2S$ となる。
- 4 . 正しい:
- 5 . 正しい: 海砂の塩分含有量が NaCl 換算で細骨材の絶乾質量の 0.04% 以下であれば、使用することができる。(JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート))
- 6 . 正しい:
- 7 . 正しい: 下図のように、減水剤はセメント表面に吸着し、セメント粒子を負に帯電させる。負に帯電したセメント粒子同士が電気的な反発作用により、セメントペーストの粘性が低下する。

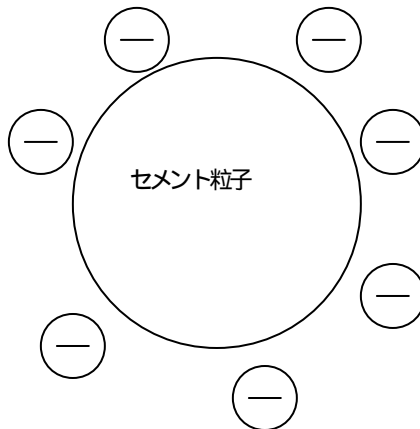


図 静電的な分散作用

- 8 . 誤り: 塩化物イオン量は 200ppm 以下と規定されている。なお、塩化物イオン以外の物質については、下表のような規定値が設けられている。

表 上水道以外の水の品質

項目	品質
懸濁物質の量	2 g/リットル以下
溶解性蒸発残留物の量	1 g/リットル以下
塩化物イオン量	200ppm 以下
セメントの凝結時間の差	始発は 30 分以内、終結は 60 分以内
モルタルの圧縮強さの比	材齢 7 日および材齢 28 日で 90%以上

表 回収水の品質

項目	品質
塩化物イオン量	200ppm 以下
セメントの凝結時間の差	始発は 30 分以内、終結は 60 分以内
モルタルの圧縮強さの比	材齢 7 日および材齢 28 日で 90%以上

- 9 . 正しい：フライアッシュ自体には水硬性はないが、可溶性のシリカ成分がセメントの水和の際に生成される水溶性の水酸化石灰と常温で徐々に化合して、不溶性の安定なけい酸カルシウム水和物等をつくる、いわゆるポゾラン反応を発揮して長期強度を増大させる。

出題範囲：

「コンクリート用材料」に関する基本事項

模擬試験（コンクリート工学 材料）

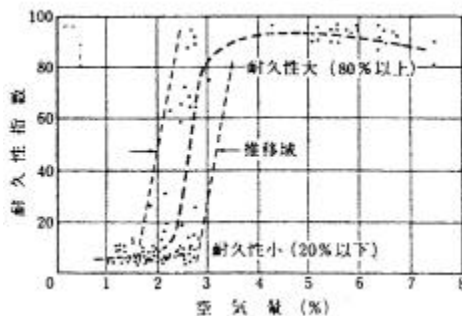
問題 以下の文章のうち、記述に誤りがあるものを3つ選び、小さい順に番号を記せ

- 10 . セメントの主原料は、石灰石、粘土、けい石、石こう、鋼さいであるが、このうち最も多いのは、石灰石である。
- 11 . セメントの粉末度が高いと凝結が早くなる。
- 12 . セメントのクリンカー化合物（ C_3S 、 C_2S 、 C_4AF 、 C_3A ）のなかで、早期強度の発現に最も大きく寄与するものは、 C_3S である。
- 13 . コンクリート用粗骨材は、10mm ふるいに重量で 85%以上とどまる骨材のことをいう。
- 14 . 多少でも塩分(NaCl 量に換算)を含む海砂は、鉄筋コンクリート用骨材として使用できない。
- 15 . 吸水率は、表面乾燥飽水状態の骨材に含まれている全水量を絶対乾燥状態の骨材質量で除した値を、百分率で表したものである。
- 16 . AE 剤は、コンクリート中に微小で独立した空気泡を連行させ、コンクリートの耐凍害性を著しく改善させる。
- 17 . 上水道水を用いる場合でも、規定の試験を行い、その品質を確認してからでなくては、コンクリート用練り水として用いることができない。
- 18 . フライアッシュはそれ自身ほとんど水硬性がないが、フライアッシュのシリカ成分がポルトランドセメントの水和生成物である水酸化石灰と反応して不溶解性の安定な結合物質を形成する。

模擬試験（コンクリート工学 材料）

正解：4 . 5 . 8 .

- 10 . 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）、鉱さい（約 30kg）の順に多い。
- 11 . 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。また、水和反応の進行速度が速まれば、ブリーディング水は減少する。
- 12 . 正しい：クリンカー化合物をそれぞれ単純に水和させた場合の圧縮強さは、 $C_3S > C_2S > C_4AF > C_3A$ となり、 C_3S が初期強度に最も大きく寄与している。
- 13 . 誤り：コンクリート用粗骨材は、5mm ふるいに重量で 85%以上とどまる骨材のことをいう。ちなみにコンクリート用細骨材は、10mm ふるいを全部通り、5mm ふるいに重量で 85%以上通る骨材のことをいう。
- 14 . 誤り：海砂の塩分含有量が NaCl 換算で細骨材の絶乾質量の 0.04%以下であれば、使用することができる。（JIS A 5308（レディーミクストコンクリート））
- 15 . 正しい：
- 16 . 正しい：下図のように、3~6%の空気量で対凍害性は飛躍的に改善される。また、減水剤は、セメント粒子の表面に吸着し、静電的な反発作用により、セメント粒子を互いに分散させる効果を有しており、単位水量を減じても大きなワーカビリティを得ることができる。



- 17 . 誤り：上水道水は、とくに品質試験を行わなくても使用することが出来る。なお、下表に示す数値を満たせば、上水道水以外の水も使用することができる。

表 上水道以外の水の品質

項目	品質
懸濁物質の量	2 g/リットル以下
溶解性蒸発残留物の量	1 g/リットル以下
塩化物イオン量	200ppm 以下
セメントの凝結時間の差	始発は 30 分以内、終結は 60 分以内
モルタルの圧縮強さの比	材齢 7 日および材齢 28 日で 90%以上

表 回収水の品質

項目	品質
塩化物イオン量	200ppm 以下
セメントの凝結時間の差	始発は 30 分以内、終結は 60 分以内
モルタルの圧縮強さの比	材齢 7 日および材齢 28 日で 90%以上

18. 正しい：フライアッシュ自体には水硬性はないが、可溶性のシリカ成分がセメントの水和の際に生成される水溶性の水酸化石灰と常温で徐々に化合して、不溶性の安定なけい酸カルシウム水和物等をつくる、いわゆるポゾラン反応を発揮して長期強度を増大させる。

14年度後期：総合演習ゼミ：コンクリート工学（材料・施工）

出題範囲：

「フレッシュおよび硬化コンクリート」に関する基本事項

模擬試験（コンクリート工学 フレッシュ/硬化コンクリート）

問題 以下の文章のうち、記述が正しいものを3つ選び、小さい順に番号を記せ

- 19． 一般に、コンクリートの温度が高くなると、ブリーディング量は減少する。
- 20． 使用セメントの粉末度が高くなると、空気量は増加する。
- 21． 単位水量の少ないコンクリートほど材料分離しにくい。
- 22． 水セメント比の大きいコンクリートほど、乾燥収縮が大きい。
- 23． 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。
- 24． 水セメント比が大きいほど、クリープは小さい。
- 25． 静的破壊荷重の80%以上の持続荷重を載荷しておいても、載荷荷重は破壊荷重に達しない限りコンクリートは破壊しない。
- 26． コンクリートの圧縮強度は、水セメント比と強い相関関係にある。
- 27． コンクリートの圧縮強度が高くなっても、圧縮強度に対する引張強度の比は変化しない。

模擬試験（コンクリート工学 フレッシュ/硬化コンクリート）

正解： 1 . 4 . 8 .

- 19 . 正しい：温度が高くなると凝結時間が短くなるため、ブリーディングの発生する時間も短くなる。そのため、ブリーディング量は減少する。また、ブリーディングに影響を及ぼす他の要因としては、コンクリートの比表面積、単位水量、打込み速度、1回の打継ぎ高さ、などがある。
- 20 . 誤り：セメントが細くなる(比表面積が大きくなると)と空気量は減少する。また、空気量に影響を及ぼす他の要因としては、混和剤の種類と使用量、0.15～0.6mmまでの細骨材の量、コンクリートの温度、セメントの粉末度などがある。
- 21 . 誤り：単位水量が少なくなりすぎると、モルタルの粘着性が不足し、かえって分離する傾向が大きくなる。他に、材料分離には、水セメント比が極端に大きいコンクリートは材料分離しやすい、コンクリートの細骨材率を大きくすると材料分離しにくくなる、AE剤の使用は材料分離を低減させる、などの関連が見られる。
- 22 . 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。
- 23 . 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。また、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ことも注意しておきたい。
- 24 . 誤り：クリープは大きくなる。他に、クリープに関しては、持続応力が大きいほど、クリープも大きくなる、空気量の存在は、クリープを増加させる傾向がある、持続応力がコンクリート強度の約3分の1以下の場合、クリープひずみは応力に比例する、持続応力載荷時の材齢が若いほど、載荷期間が長いほどクリープが大きい、クリープは温度とともに増加し、温度が20～80の範囲でほぼ比例関係にある、水セメントが一定の場合、セメントペースト量が多いものほどクリープも大きい、などの特徴が見られる。

- 25 . 誤り : 静的破壊荷重の 80%以上の持続荷重を載荷しておく、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。
- 26 . 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。なお、圧縮強度に影響を及ぼす要因として、**使用材料の品質** (セメント、骨材、混和材料、練混ぜ水)、**配合** (水セメント比 [水セメント比説、空隙セメント比説]、空気量、混和材料、粗骨材の最大寸法)、**施工条件** (打込み、締固め、養生方法 [湿潤と乾燥、養生温度、打込み温度、凍結])、**試験方法** (供試体の形状寸法 [円柱供試体の高さ h と直径 d の比 h/d など]、荷重速度、載荷板の加圧面の影響、湿式ふるいわけ、材齢)を挙げることができる。
- 27 . 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。

14年度後期：総合演習ゼミ：コンクリート工学（材料・施工）

出題範囲：

「フレッシュおよび硬化コンクリート」に関する基本事項

実力試験（コンクリート工学 フレッシュ/硬化コンクリート）

問題 以下の文章のうち、記述が正しいものを3つ選び、小さい順に番号を記せ

- 28. 一般に、セメントの比表面積が大きいほど、ブリーディング量は減少する。
- 29. コンクリートの温度は10℃上昇すると、一般に空気量は1～2%増加する。
- 30. 単位水量の少ないコンクリートほど材料分離しにくい。
- 31. 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。
- 32. 空気量の存在は、クリープを減少させる傾向がある。
- 33. 水セメント比が小さいほど、クリープは小さい。
- 34. 静的破壊荷重の80%以上の持続荷重を載荷しておいても、載荷荷重は破壊荷重に達しない限りコンクリートは破壊しない。
- 35. コンクリートの圧縮強度に関して、供試体の加圧面に凹凸があると、加圧面が平面である場合に比べ、強度は小さくなる。
- 36. 水セメント比が一定であれば、粗骨材の最大寸法が大きくなってもコンクリートの圧縮強度は変化しない。

実力試験（コンクリート工学 フレッシュ/硬化コンクリート）

正解：1 . 6 . 8 .

- 28 . 正しい：コンクリートの比表面積が大きいと、セメントと水の接触面積が大きくなる。そのため、セメント粒子周囲に拘束される水量が増し、ブリーディングは小さくなる。
- 29 . 誤り：空気量は、逆に1~2%小さくなる。
- 30 . 誤り：単位水量が少なくなりすぎると、モルタルの粘着性が不足し、かえって分離する傾向が大きくなる。他に、材料分離に関しては、水セメント比が極端に大きいコンクリートは材料分離しやすい、コンクリートの細骨材率を大きくすると材料分離しにくくなる。AE剤の使用は材料分離を低減させる、などの関連が見られる。
- 31 . 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。
- 32 . 誤り：空気量の存在は、クリープを増加させる傾向がある。
- 33 . 正しい：問題文のとおりである。
- 34 . 誤り：静的破壊荷重の80%以上の持続荷重を載荷しておく、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。
- 35 . 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。
- 36 . 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。