

コンクリート工学 演習1 (コンクリート材料) 解答

1. 土木練習帳の以下の問題に答えよ。

練習問題 1-3 c

練習問題 1-5

骨材の湿潤状態を図示すると、以下のようになる。また、吸水率は表乾状態の骨材に含まれる水量であり、表面水率は骨材の表面に付着する水量のことをいう。

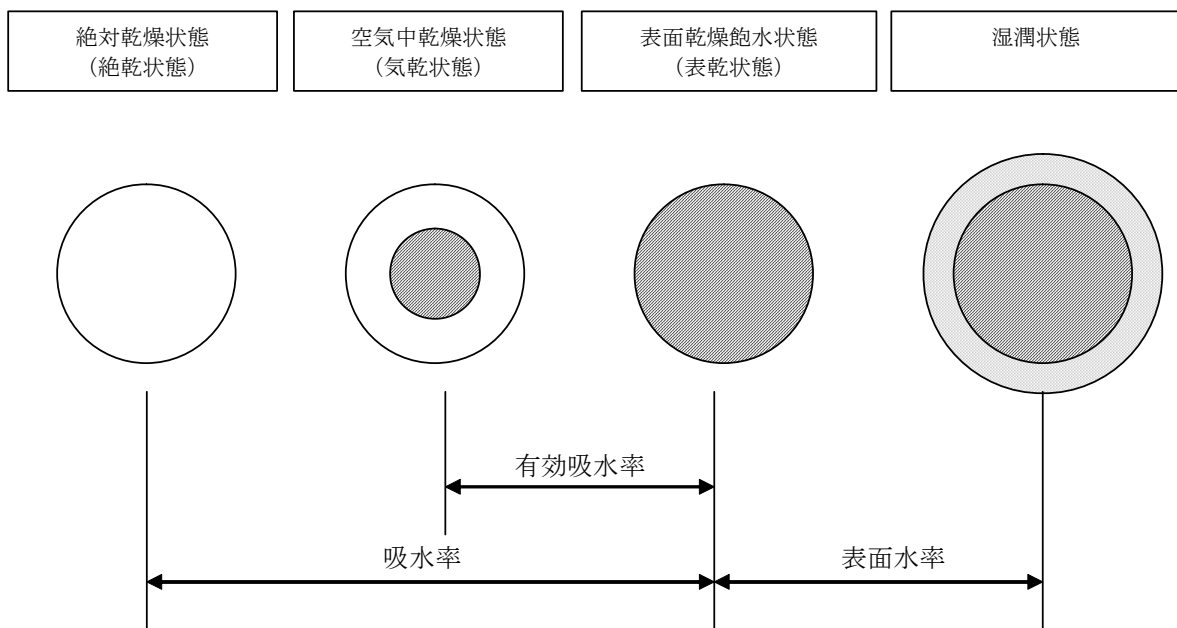


図 骨材の湿潤状態の説明

練習問題 1-6 実積率 64% 空隙率 34%

練習問題 1-8 (a)フライアッシュ (b)シリカヒューム (c)高炉スラグ微粉末 (d)収縮低減材

練習問題 1-9

(1) ナフタレン系の高性能 AE 減水剤などの場合、セメント粒子を負に帯電させることにより、粒子表面のゼータ (ζ) 電位が上昇し、これによってセメント粒子が分散され、セメントペーストの粘性が低下する。このような機構を静電的な作用という。

(2) ポリカルボン酸系などの水溶性高分子の場合、水溶性高分子がセメント表面に吸着し、粒子のまわりに立体的な吸着層を形成し、これが障害となってセメントの水和の進行にともなう水和物による粒子表面の被覆から保護され、電位の低下が緩和される。このような作用を立体障害作用という (図-2)。

2. 以下の問いに答えよ。

2.1 セメントの主要組成化合物に関する以下の記述のうち、誤っているものはどれか

- ① セメントの主要組成化合物は、エーライト、ビーライト、アルミネート相、フェライト相の4つである。
- ② エーライトの主成分はケイ酸二カルシウムである。
- ③ アルミネート相は、水和反応において最も高い水和熱を発する。
- ④ ビーライトは、材齢 28 日以降の長期強度の発現に最も寄与する。

2.2 JISに制定されている代表的なポルトランドセメント（中庸熱、低熱、耐硫酸塩、普通、早強）の組成化合物の構成比率に関する問題である。下図の左端を普通ポルトランドセメントとすると、他の4つのセメント（a~d）は上述のうち、それぞれ何セメントであるか？

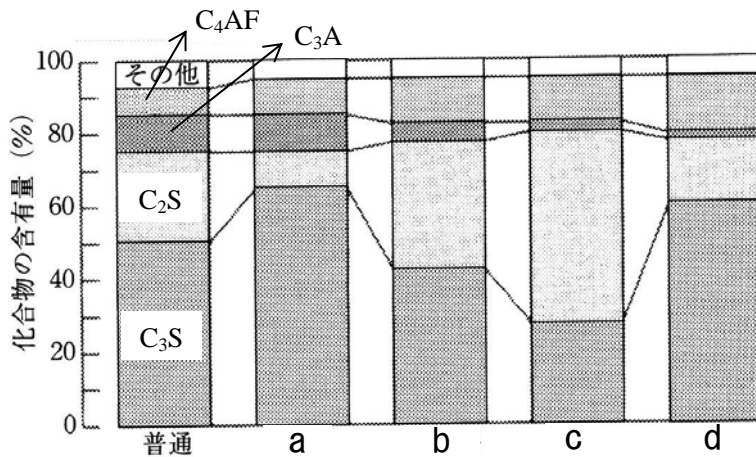


図 2.7 ポルトランドセメントの種類¹⁾

a 早強 b 中庸熱 c 低熱 d 耐硫酸塩

2.3 コンクリートに用いられるセメントおよび骨材に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 普通ポルトランドセメントの主原料のうち、最も多いのは、石こうである。
- ② セメントの性質に関連して、セメントの比表面積が大きいものほど、初期強度は小さい。
- ③ セメントクリンカーの主要組成化合物およびその水和物の特性に関連して、水和反応の速度は、C3S より C2S の方が遅い。ここで、C3S とはケイ酸三カルシウム (3CaO・SiO₂) のことで、エーライトと呼ばれる。C2S はケイ酸二カルシウム (2CaO・SiO₂) のことで、ビーライトと呼ばれる。
- ④ 骨材に関連して、絶乾状態の 0.01% を超える塩分 (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。
- ⑤ 骨材に関連して、現在、コンクリート用骨材の大半が砕石・砕砂である。この砕石の粒形判定には実積率が用いられるが、実積率の値が大きいほど、砕石の角張りが著しいことを示す。な

お、実積率とは、骨材の単位容積質量 (kg/l) を骨材の比重で除し、百分率で表したものである。

2.4 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。

- ① 強度発現の遅いものほど、初期材齢の水和熱は小さい。
- ② 凝結は、温度が高いほど早くなり、風化が進むほど遅くなる。
- ③ セメントの粉末度が小さいほど、水和反応は早く進む。
- ④ 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。

2.5 以下の文章のうち、記述に誤りがあるものをすべて選べ。

- ① セメントの粉末度が高いと凝結が早くなり、ブリーディングが少なくなる。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 減水剤は、セメント粒子の表面に吸着し、静電気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。
- ⑤ 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。

2.6 以下の文章のうち、記述に誤りがあるものをすべて選べ。

- ① フライアッシュはポズ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、不溶性の安定なケイ酸カルシウム等をつくる。
- ② セメントのクリンカー化合物 (C_3S 、 C_2S 、 C_4AF 、 C_3A) の中で、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。
- ③ 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る。
- ④ 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。