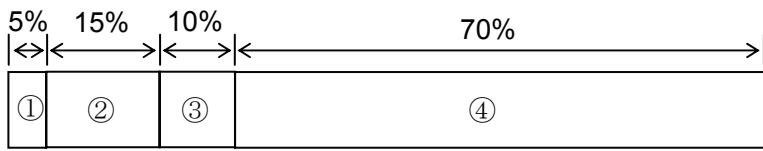


平成 20 年度 前期 コンクリートの性質 期末試験問題

以下の問題に対して、解答を解答用紙に記せ。

問題 1 下図は普通に用いられるコンクリートの組成を容積比率で表したものである。図に示す①～④にあてはまるものを語句群の中から一つずつ選べ（1点×4=4点）。

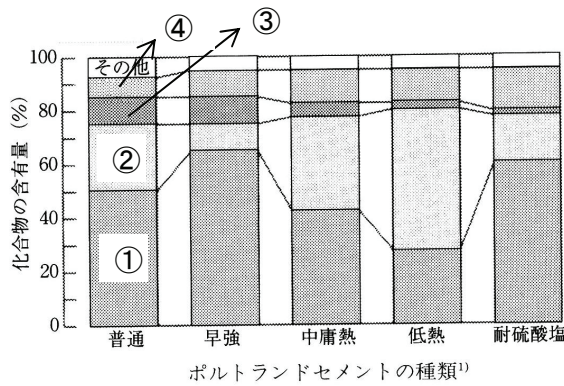


語句群

セメント、水、骨材、空気

問題 2 下図はポルトランドセメントの種類をセメントの4つの主要組成化合物の含有量で表したものである。①～④で表されている化合物を、「化合物略号」、「名称」、「強度特性」から適切なものを選び、解答用紙に記せよ（4点×4=16点）。

(解答例 ⑤ → オ → E → V)



「化合物略号」

- ア. C₃S
- イ. C₂S
- ウ. C₄AF
- エ. C₃A

「名称」

- A. アルミネート相
- B. フェライト相
- C. ビーライト
- D. エーライト

「強度特性」

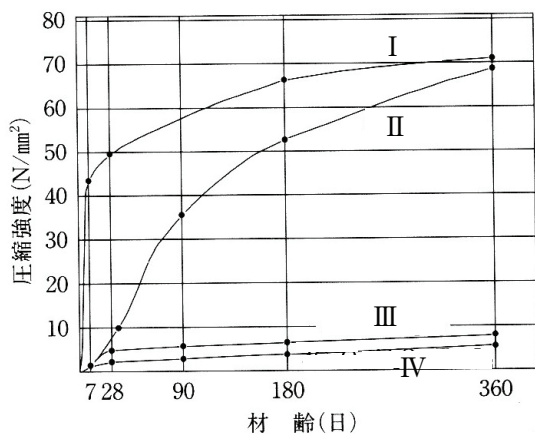


図 2.2 各クリンカー鉱物の圧縮強度発現 (Bogue と Lerch)⁴⁾

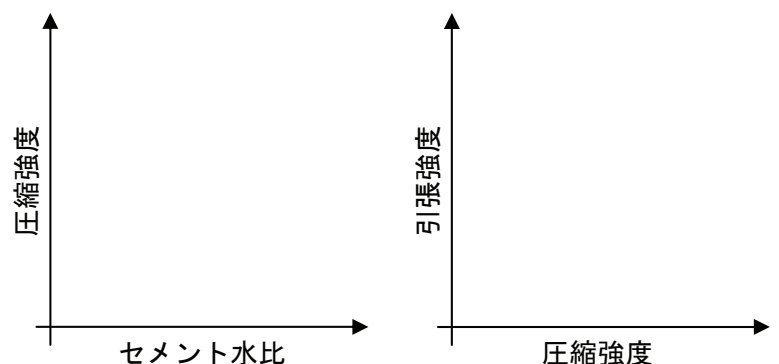
問題 3 フレッシュコンクリートの性質を表す用語に(1)コンシステンシー、(2)ワーカビリティがある。それぞれフレッシュコンクリートのどのような性質を表すものか、解答用紙に記せ（3点×2=6点）。

問題 4 フレッシュコンクリートのコンシステンシーを評価する試験方法には何があるか、その試験名を2つ答えよ（2点×2=4点）。

問題 5 フレッシュコンクリートに関する以下の記述の正誤を判定せよ。記述が正の場合は○を、誤の場合は×を解答用紙に記せ（1点×10=10点）。

- (1) コンクリート中の空気泡には、空気連行性のある混和剤による独立した微細なエントレインドエアと、練混ぜ中に自然に取り込まれるエントラップトエアがある。
- (2) AE 剤の使用量を一定とした場合、セメントの比表面積を大きくすると、空気量は増加する。
- (3) AE コンクリートの空気量は、練上がり温度 13℃のほうが、練上がり温度 23℃のものより多い。
- (4) 材料分離は、コンクリート中で構成材料の分布が不均一になる現象であり、練混ぜ後から運搬・打込み中に生じるものと打込み後に生じるものがある。
- (5) AE 剤を使用しても材料分離を低減させる効果は見込めない。
- (6) レイタンスは、コンクリートの打込み後、内部の微細な粒子がブリーディングにともなって浮上し、コンクリートの表面に沈積したものであり、強度も付着力も極めて小さい。
- (7) コンクリートのスランプが大きいほど、ブリーディング量は少なくなる。
- (8) 一般に単位水量が多いと、ブリーディングしやすくなる。
- (9) 単位水量が 1.2%増加すると、スランプが 1cm 程度増加する。このため、スランプが 8cm のコンクリートのスランプを 12cm にするためには、単位水量を 4.5～5%程度増加させる必要がある。
- (10) 練上がり温度が高いほどスランプが小さくなり、練上がり温度が 10℃高いとスランプは 2～3cm 小さくなる。

問題 6 圧縮強度に及ぼす各種要因に関して、以下の軸を解答用紙に写し、両者の関係を模式的に記せ（3点×2=6点）。



問題7 普通コンクリートの圧縮強度が30N/mm²であったとき、このコンクリートの引張強度とヤング係数はおよそいくらであると推定できるか答えよ（2点×2=4点）。

問題8 硬化コンクリートに関する以下の記述の正誤を判定せよ。記述が正の場合は○を、誤の場合は×を解答用紙に記せ（1点×10=10点）。

- (1) コンクリートの圧縮強度に関して、試験時の載荷速度を速くすると、遅い場合より圧縮強度は大きくなる。
- (2) 直径と高さの比が1:2の円柱供試体では、直径が大きいもののほど、圧縮強度は大きくなる。
- (3) コンクリートの引張強度は、通常、割裂引張強度試験により評価される。
- (4) 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。
- (5) 養生温度が約50℃までの範囲では、養生温度が高いほど、材齢初期の圧縮強度は高くなる。
- (6) コンクリートの自己収縮は、セメントの水和により凝結の始発以降に生じる体積減少をいう。
- (7) 乾燥収縮量は、単位粗骨材量が多いほど小さくなる。
- (8) 乾燥収縮量は、単位水量よりも単位セメント量の影響を著しく受ける。
- (9) 乾燥収縮量は、部材の断面寸法が大きいほど小さくなる。
- (10) 持続応力がコンクリート圧縮強度の約3分の1以下の場合、クリープひずみは応力に比例する。

問題9 コンクリートの劣化現象のひとつである凍害とは何か、説明せよ（10点）。

問題10 コンクリートの凍害に関連の深い劣化症状（A群）、劣化過程（B群）を選べ（各群ひとつとは限らない）
 （例 A → ***、B → ***）（10点）。

A群：劣化症状
・ジャンカ
・あばた
・スケーリング
・白華
・コールドジョイント
・鉄筋腐食によるかぶり
・コンクリートのひび割れ
・亀甲状のひび割れ
・爆裂
・ポップアウト
・溶解

B群：劣化過程
・コンクリートの凝結
・乾燥収縮
・コンクリートの凍結融解作用
・コンクリートの沈下
・塩化物イオンの侵入
・シリカゲルの膨張
・コンクリート中の水分の急激な気化
・炭酸カルシウムとの反応
・化学物質による侵食

問題11 表1に示す示方配合のコンクリートに関して、以下の設問に答えよ。

- (1) 水セメント比はいくらか（1点）
- (2) 細骨材率はいくらか（2点）
- (3) 空気量はいくらか（2点）

表1 コンクリートの示方配合

単位量 (kg/m ³)				
W	C	S	G	Ad.
175	417	724	983	0.417

水 W : AE減水剤分を含む、密度 1.0g/cm³
 セメント C : 密度 3.13g/cm³
 細骨材 S : 密度 2.62g/cm³、粗粒率 2.78
 粗骨材 G : 密度 2.69g/cm³、最大寸法 20mm
 AE減水剤 Ad. : セメント 1kg あたり 0.1%使用する

問題12 以下の条件により計算された示方配合（表2）をもとに、コンクリートの試練りを行ったところ、スランプの値が5cmとなった。スランプが目標値となるように表3に従い配合を修正し、修正後の示方配合を示せ（3点×5=15点）。

配合条件

目標スランプ : 8.0cm
 空気量 : 4.0%
 セメント C : 密度 3.16g/cm³
 細骨材 S : 密度 2.60g/cm³、粗粒率 2.59
 粗骨材 G : 密度 2.65g/cm³、最大寸法 20mm
 AE剤 Ad. : セメント質量に対して 0.4%を混和

表2 示方配合

W/C (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C	S	G	Ad.
50	4.0	44.5	174	348	780	996	1.392

表3 配合の補正方法

区分	s/aの補正(%)	Wの補正(%)
砂の粗粒率が0.1だけ大きい(小さい)ごとに	0.5だけ大きく(小さく)する	補正しない
スランプが1cmだけ大きい(小さい)ごとに	補正しない	1.2%だけ大きく(小さく)する
空気量が1%だけ大きい(小さい)ごとに	0.7だけ小さく(大きく)する	3%だけ小さく(大きく)する
水セメント比が0.05だけ大きい(小さい)ごとに	1だけ大きく(小さく)する	補正しない
s/aが1%だけ大きい(小さい)ごとに	—	1.5kgだけ大きく(小さく)する
川砂利を用いる場合	3~5だけ小さくする	9~15kgだけ小さくする

なお、単位粗骨材容積による場合は、砂の粗粒率が0.1だけ大きい(小さい)ごとに単位粗骨材容積を1%だけ小さく(大きく)する。