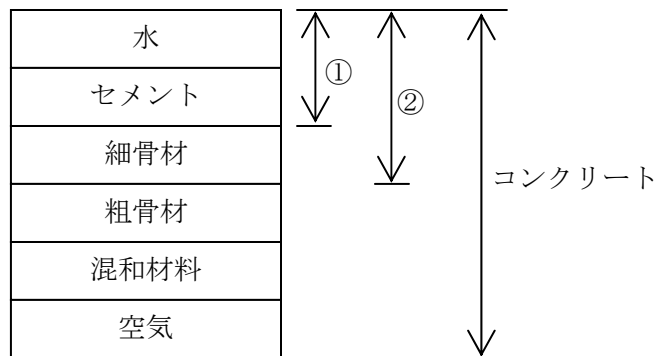


平成 19 年度 前期 コンクリート工学 期末試験問題

以下の問題に対して、解答を解答用紙に記せ。

問題 1 下図はコンクリートの主要構成材料を示している。それぞれ①および②に当てはまる語句を答えよ。(1点×2=2点)



問題 2 コンクリートの長所および短所をそれぞれ3つずつ挙げよ(2点×3×2=12点)。

問題 3 普通ポルトランドセメントを1トン製造するのに必要な原料の必要量は下表に示すとおりである。①～⑤に入る原材料名を答えよ。(1点×5=5点)

原料	必要量	原料	必要量
①	約 1080 kg	④	約 30 kg
②	約 220 kg	⑤	約 35 kg
③	約 60 kg		

問題 4 ポルトランドセメントに関する以下の記述について、空欄にふさわしい語句を一覧から選べ。(1点×4=4点)

「早強セメントは、普通ポルトランドセメントよりも①の含有率が多いので早期強度が得られる。また、中庸熱セメントは、収縮の低減ならびに耐硫酸塩性が向上するように①および②を減少させ、かつ③および④を増量している。低熱セメントには③が40%以上含有しているので、発熱しにくく長期強度が期待できる。耐硫酸塩セメントは、化学抵抗性を増大させるために、普通ポルトランドセメントに比べて④を増量し、②を減らしている。」

語句群

C₃S, C₂S, C₄AF, C₃A

問題 5 前問の語句群にあげるセメントクリンカーの組成化合物(C₃S, C₂S, C₄AF, C₃A)について、それぞれ名称および強度特性を下記の語群から選び、解答用紙に記せ。(3点×4=12点)

(解答例 ⑤→E→V)

「化合物略号」の語群

- ①C₃S
- ②C₂S
- ③C₄AF
- ④C₃A

「名称」の語群

- 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

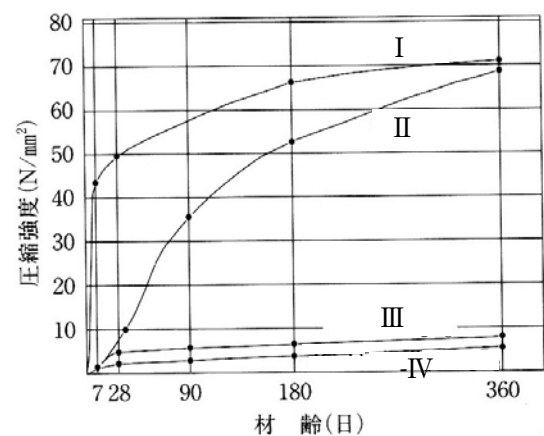


図 2.2 各クリンカー鉱物の圧縮強度発現 (Bogue と Lerch)⁴⁾

問題 6 コンクリートに使用される骨材は粒径により細骨材あるいは粗骨材に区分される。粒形により、それぞれどのように分類されているか、その定義を解答用紙に記せ。(3点×2=6点)

問題 7 コンクリートに用いる骨材は含水状態の違いにより4つの状態に分類できる。それぞれ4つの状態を図示しながら説明せよ。(2点×4=8点)

問題 8 土木学会コンクリート標準示方書では、コンクリートに使用する粗骨材の密度を、問題7で解答した4つの状態のうち、どの状態でいくつ(g/cm³)以上と規定しているか答えよ。(1点)

問題 9 コンクリート用混和材にシリカフュームがある。このシリカフュームはポゾラン材料の一種である。①ポゾラン反応とは何か。また、②シリカフュームをコンクリートに用いることでどのような効用を得ることができるのか答えよ。(2点×2=4点)

問題 10 フレッシュコンクリートに関する以下の4つの用語はそれぞれどのような性質を表すものか答えよ。(2点×2=4点)

- ①コンシステンシー
- ②ワーカビリティ

問題 11 フレッシュコンクリートの性質のひとつであるコンシステンシーに及ぼす要因を3つ挙げよ。(2点×3=6点)

問題 12 フレッシュコンクリートに関する次の記述に対して、正誤を判定せよ。記述が正しい(適切な)場合は○を、誤り(不適切な)場合は×を解答用紙に記せ。(1点×5=5点)

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

問題 13 コンクリートの圧縮強度に影響を及ぼす要因を3つ挙げよ。(2点×3=6点)

問題 14 コンクリートの力学特性に関する次の記述に対して、正誤を判定せよ。記述が正しい(適切な)場合は○を、誤り(不適切な)場合は×を解答用紙に記せ。(1点×5=5点)

- ① コンクリートの圧縮強度は、空気量が多くなるほど大きくなる。
- ② 硬化初期(材齢3日程度)の間であれば、例えコンクリートが凍結しても、その後、融解し、氷が水に戻れば、凍結しなかった場合と同じように、水和反応が進み、強度が発現される。
- ③ 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。
- ④ 円柱供試体において、直径に対する高さの比(高さ/直径)が2の場合、供試体の寸法が大きいほど、得られる圧縮強

度の試験値は小さくなる。

- ⑤ コンクリートの強度試験時に供試体の表面が乾いていると、濡れている場合に比べ、圧縮強度は小さくなり、曲げ強度は大きくなる。

問題 15 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 16 ①コンクリートの劣化現象のひとつである中性化とは何か、また、②中性化が進展しているコンクリート内部では、セメント水和物が大気中のある成分で化学反応を起こしている。その化学反応式を書け。(3点×2=6点)

問題 17 以下の条件により計算された示方配合(表1)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2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

設計基準強度：40N/mm²

目標スランプ：10cm

空気量：5%

セメントC：早強ポルトランドセメント(密度3.13g/cm³)

細骨材S：川砂(密度2.62g/cm³、粗粒率2.78)

粗骨材G：碎石(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

表1 示方配合

W/C (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C	S	G	Ad.
42	5	43	175	417	724	983	0.417

表2 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%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。