

試験科目		担当者
コンクリートの性質		栗原
問題枚数	答案用紙添付：不要・要 (B4・B5)	枚
枚中の枚	計算用紙添付：不要・要 (B4・B5)	枚
■答案(解答)用紙以外の回収物 (○で囲む。該当外は4に記入。) 1. なし 2. 問題用紙 3. 計算用紙 4. その他【    】		
■参照物等 (○で囲む。1~3に該当しないものは4に記入。) 1. 参照一切不可 2. 参照全て可 3. 電卓に限り可 4. その他【    】		

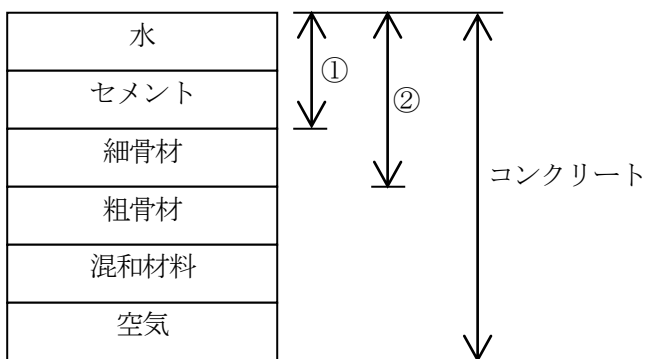
# 試験問題(解答)用紙

(平成 年 月 日 時限)

受験教室	受講曜日・時限	採点

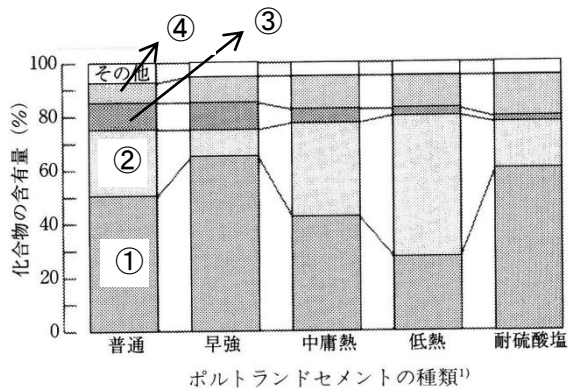
学 科	学 年	組	学籍番号	氏 名

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 普通ポルトランドセメントを1000kg作製するのに必要な主要原料(石こう、石灰石、けい石、粘土、鉱さい)を、必要量(重量)の多い順に並べよ (3点)。

問題3 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」	「名称」
ア. C <sub>3</sub> S	A. アルミネート相
イ. C <sub>2</sub> S	B. フェライト相
ウ. C <sub>4</sub> AF	C. ビーライト
エ. C <sub>3</sub> A	D. エーライト

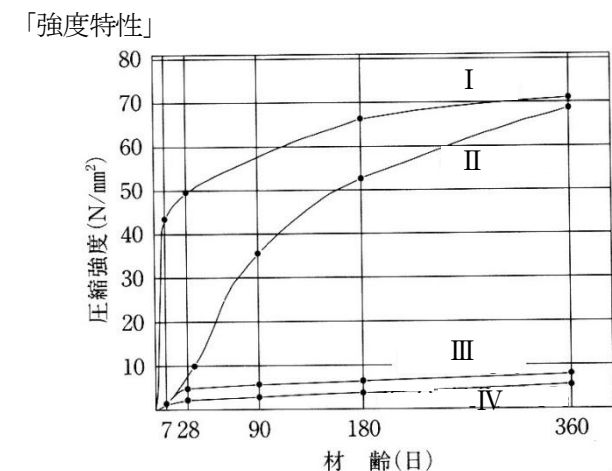


図2.2 各クリンカー鉱物の圧縮強度発現 (Bogue と Lerch)<sup>4)</sup>

問題4 コンクリートに使用される骨材は粒径により、細骨材と粗骨材に分けられる。細骨材と粗骨材はそれぞれどのように定義されているか解答用紙に記せ (2点×2=4点)。

問題5 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6 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5で解答した4つの状態のうち、どの状態でいくつ (g/cm<sup>3</sup>) 以上を標準とすると規定しているか答えよ (1点)。

問題7 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 (2点×2=4点)。

問題8 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ズラン材料の一種である。①ポズランとは何か。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9 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) 空気量を小さくすると、スランプは小さくなる。
- (2) コンクリートの温度が低くなると、スランプは小さくなる。
- (3) 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、施工中に自然に取り込まれるエントラップトエアがある。
- (4) スランプが小さいほど、ブリーディングの量は減少する。
- (5) 水セメント比を大きくすると、材料分離は生じやすくなる。
- (6) 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。
- (7) コンクリートの硬化前に、打込み面表面に鉄筋の位置に沿って発生するひび割れは、プラスチック収縮ひび割れである。
- (8) AE剤使用量が一定の場合の連行空気量は、コンクリートの温度が高くなると多くなる。
- (9) 振動台コンシステンシー試験によって測定されるフレッシュコンクリートの沈下度の単位はcmである。
- (10) フライアッシュセメントを使用する場合は、普通ポルトランドセメントを使用する場合に比べて、一般に空気量が少なくなるので、AE剤を増す必要がある。

裏につづく

試験科目		担当者
コンクリートの性質		栗原
問題枚数	答案用紙添付：不要・要 (B4・B5) 枚	
枚中の枚	計算用紙添付：不要・要 (B4・B5) 枚	
■答案(解答)用紙以外の回収物 (○で囲む。該当外は4に記入。) 1. なし 2. 問題用紙 3. 計算用紙 4. その他【      】		
■参照物等 (○で囲む。1~3に該当しないものは4に記入。) 1. 参照一切不可 2. 参照全て可 3. 電卓に限り可 4. その他【      】		

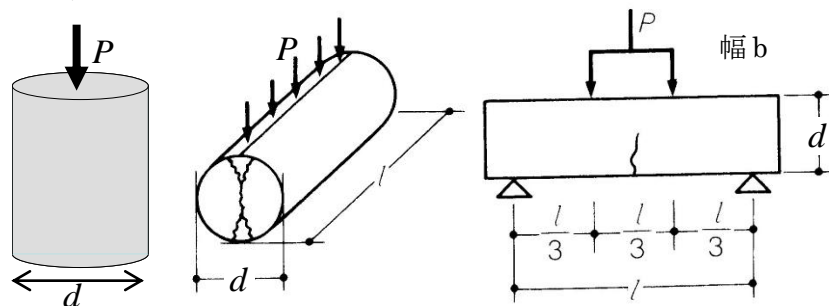
# 試験問題(解答)用紙

(平成 年 月 日 時限)

受験教室	受講曜日・時限	採点

学 科	学 年	組	学籍番号	氏 名

問題 10 コンクリートの圧縮強度、割裂引張強度、曲げ強度の算定式を解答用紙に記せ (3点×3=9点)。



(1)圧縮強度 (2)割裂引張強度 (3)曲げ強度

問題 11 前問で解答した算定式を用いて以下の問いに答えよ。

- 直径 100mm、高さ 200mm の円柱供試体による圧縮強度試験を実施し、最大荷重 280kN を得た。圧縮強度 (N/mm<sup>2</sup>) を求めよ。なお、有効数字 3 ケタにて表記せよ (2点)。
- 圧縮強度測定用円柱供試体 (直径 100mm、高さ 200mm) により割裂引張強度試験を実施し、最大荷重 95kN を得た。引張強度 (N/mm<sup>2</sup>) を求めよ。なお、有効数字 3 ケタにて表記せよ (2点)。
- 幅 100mm、高さ 100mm、長さ 400mm (スパン 300mm) の角柱供試体を用いて、曲げ強度試験を実施した。最大荷重は、20kN であった。曲げ強度 (N/mm<sup>2</sup>) を求めよ。なお、有効数字 3 ケタにて表記せよ (2点)。

問題 12 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)。

- 一般に、水セメント比が大きいと、圧縮強度は大きくなる。
- 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。
- 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。
- 直径と高さの比が 1:2 の円柱供試体の場合、直径が大きいものほど、圧縮強度は大きくなる。
- クリープひずみは、水セメント比が大きいと大きくなる。
- ヤング係数は、高強度になるほど小さくなる。
- 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。
- 乾燥収縮量は、部材の断面寸法が大きいほど小さくなる。
- 乾燥収縮量は、単位粗骨材量が多いほど小さくなる。
- 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コンクリートの自己収縮という。

問題 13 コンクリートの劣化現象のひとつである塩害とは何か、説明せよ (3点)。

問題 14 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。

- 水セメント比はいくらか (1点)。
- 細骨材率はいくらか (2点)。
- 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 <sup>3</sup> )				
W	C	S	G	Ad.
170	280	803	1033	0.840

水 W : AE 減水剤分を含む、密度 1.0g/cm<sup>3</sup>  
 セメント C : 密度 3.15g/cm<sup>3</sup>  
 細骨材 S : 密度 2.55g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 2.70  
 粗骨材 G : 密度 2.69g/cm<sup>3</sup>、最大寸法 20mm  
 AE 減水剤 Ad. : セメント 1kg あたり 0.3%使用する

問題 15 以下の示方配合 (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 8cm 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 : 10cm  
 空気量 : 5.0%  
 セメント C : 密度 3.15g/cm<sup>3</sup>  
 細骨材 S : 密度 2.62g/cm<sup>3</sup>  
 粗骨材 G : 密度 2.67g/cm<sup>3</sup>  
 AE 剤 Ad. : セメント質量に対して 0.25%使用する

表 2 示方配合

W/C (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
			W	C	S	G	Ad.
52.5	5.0	44.8	174	331	789	989	0.828

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 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。