

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【    】		

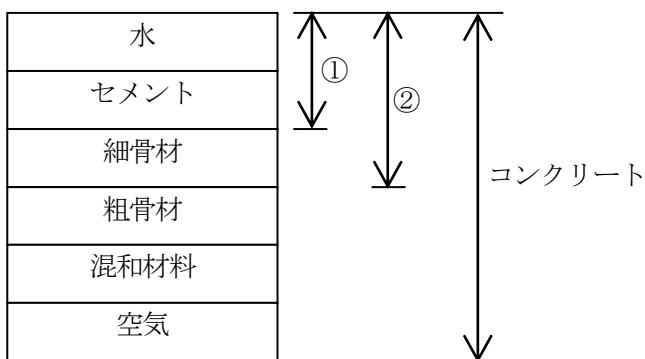
# 試験問題(解答)用紙

(平成 年 月 日 時限)

受験教室	受講曜日・時限	採点
	月 3	

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 コンクリートの長所および短所をそれぞれ 3 つ挙げよ (1点×3×2=6点)。

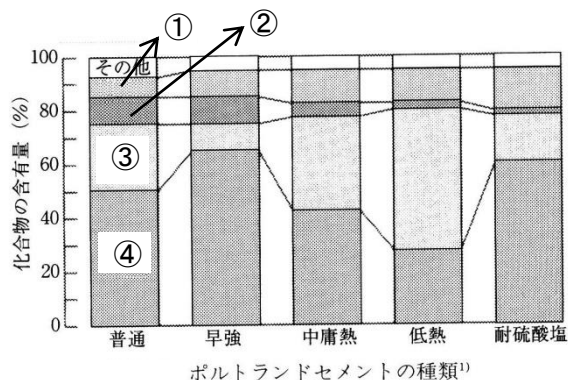
問題 3 ポルトランドセメントの4つの主要組成化合物には、エーライト、ビーライト、フェライト相、アルミネート相があり、それぞれ C<sub>3</sub>S、C<sub>2</sub>S、C<sub>3</sub>A、C<sub>4</sub>AF と略記号にて表される。主要組成化合物を略さずに表現した場合、それぞれどのような化学式で表されるか答えよ (1点×4=4点)。

問題 4 以下の2つのポルトランドセメントの主要組成化合物の①強度発現速度、②水和熱、③化学抵抗性、④乾燥収縮を比較した場合、両者の大小関係 (「<」あるいは「>」) を解答用紙に記せ (2点×4=8点)。

- ① 強度発現速度  
ビーライト    エーライト
- ② 水和熱  
アルミネート相    ビーライト
- ③ 化学抵抗性  
エーライト    ビーライト
- ④ 乾燥収縮  
アルミネート相    エーライト

問題 5 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 (3点×4=12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   |

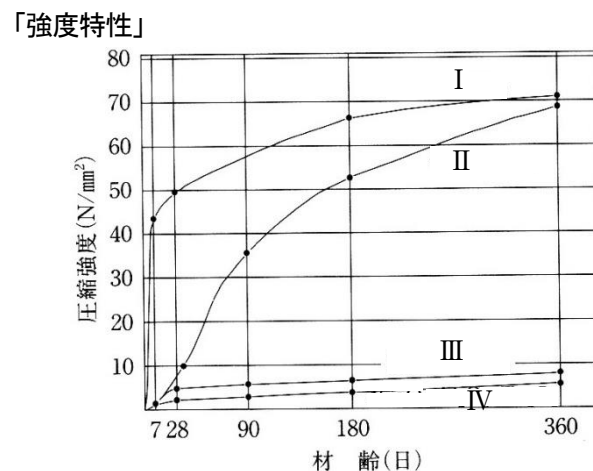


図 2.2 各クリンカー鉱物の圧縮強度発現 (Bogue と Lerch)<sup>4)</sup>

問題 6 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 7 コンクリート用混和材に高炉スラグ微粉末がある。①高炉スラグ微粉末とは何か。また、②高炉スラグ微粉末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 8 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) ワークビリティとは、変形あるいは流動に対する抵抗性の程度で表されるフレッシュコンクリート、フレッシュモルタルまたはフレッシュペーストの性質のことである。
- (2) 一般にコンクリートの空気量を小さくすると、スランプは小さくなる。
- (3) コンクリートの温度が高くなると、スランプは小さくなる。
- (4) 粉末度の大きいセメントを使用した場合、セメントペーストの粘性が高くなり、流動性は低下する。
- (5) 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。
- (6) スランプが小さいほど、ブリーディングの量は減少する。
- (7) 単位水量を多くすることや粗骨材の最大寸法を大きくすることで、流動性は増大するが材料分離しやすくなる。
- (8) 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。
- (9) 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。
- (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。

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

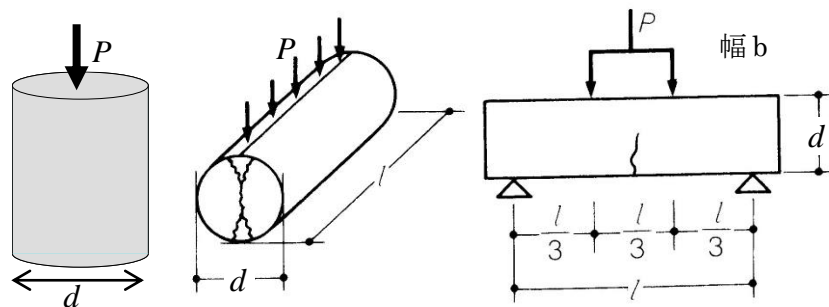
(平成 年 月 日 時限)

受験教室	受講曜日・時限	採点
	月 3	

学 科	学 年	組	学籍番号	氏 名

問題 9 コンクリートの打込み後に生じることのあるブリーディングとは何か、解答用紙に記せ (3点)。

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 295kN 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 115kN を得た。割裂引張強度 (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、22.5kN 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の試験値に関して、試験時の載荷速度を速くすると、遅い場合より圧縮強度の試験値は大きくなる。
- 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、コンクリートの強度が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にある中性化がある。①中性化とは何か、また、②中性化を引き起こす水酸化カルシウムの化学反応とはどのようなものか答えよ (2点×2=4点)。

問題 14 別紙資料を参照しながら、以下の条件のもと、コンクリートの示方配合を計算し、下表のようにまとめよ (2点×7=14点)。解答は解答用紙に記すこと。

配合条件：

- 気象条件：気象条件の激しくない場所、普通の露出状態
- 対象構造物：鉄筋コンクリート擁壁
- (最小寸法 25 cm、鉄筋の最小あき 7 cm)
- 設計基準強度：24 N/mm<sup>2</sup>
- 圧縮強度の変動係数：10%
- スランプ：10cm
- 空気量：5.0%
- セメント：普通ポルトランドセメント (密度 3.15 g/cm<sup>3</sup>)
- 細骨材：川砂 (密度 2.59 g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 3.10)
- 粗骨材：碎石 (密度 2.63 g/cm<sup>3</sup>、最大寸法 20mm)
- AE 減水剤：セメント質量の 0.3%
- 割増し係数：

$$p = \frac{1}{1 - \frac{1.645V}{100}}$$

ここに、V：圧縮強度の変動係数 (%)

コンクリートの圧縮強度  $f'_c$  とセメント水比  $\frac{C}{W}$  との関係：

$$f'_c = -18.5 + 21.5 \times \frac{C}{W} \quad (\text{N/mm}^2)$$

コンクリートの示方配合

水セメント比 W/C	細骨材率 s/a	単位数 (kg/m <sup>3</sup> )				
		水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
(%)	(%)	W	C	S	G	Ad.

以上