

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	
1枚中の1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 ・ 関数電卓 ) 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 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 2 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①~④にふさわしい語句を一覧から選べ (2点×4=8点)。

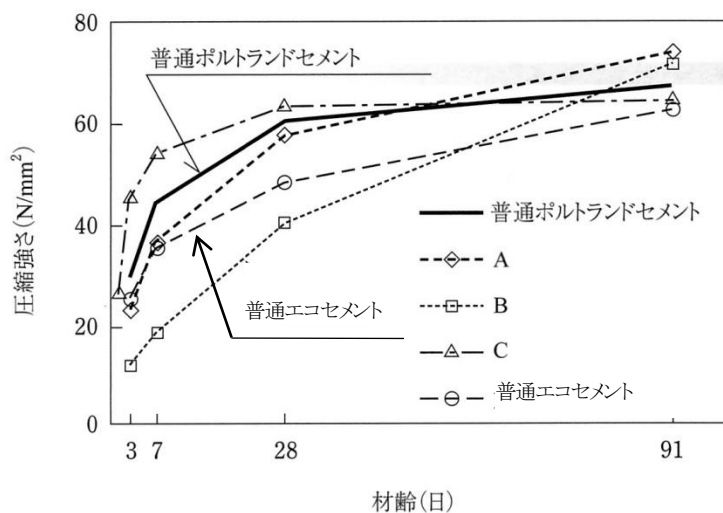
「早強セメントは、普通ポルトランドセメントよりも①の含有率が多いので早期強度が得られる。また、中庸熱セメントは、収縮の低減ならびに耐硫酸塩性が向上するように①および②を減少させ、かつ③および④を増量している。低熱セメントには③が40%以上含有しているため、発熱しにくく長期強度が期待できる。耐硫酸塩セメントは、化学抵抗性を増大させるために、普通ポルトランドセメントに比べて④を増量し、②を減らしている。」

### 語句群

エーライト、ビーライト、アルミネート相、フェライト相

問題 3 ポルトランドセメントの主要組成化合物の一つに、エーライトがあり、C<sub>3</sub>Sと略記号で表される。CとSと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×2=2点)。

問題 4 下図は、普通、早強、低熱の各ポルトランドセメント、高炉セメントB種および普通エコセメントについて、JIS R 5201によって求めた圧縮強さを模式的に示したものである。A、B、Cはそれぞれどのセメントに当てはるか答えよ (2点×3=6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。それぞれ何状態を呼ぶか、略さず答えよ (1点×4=4点)。

問題 6 コンクリート用混和材にポズラン反応性を有する材料が使用されている。以下の問いに答えよ。

- ポズラン反応とは、何か説明せよ (2点)。
- ポズラン反応性を有するコンクリート用混和材を2つあげよ (2点×2=4点)。

問題 7 コンクリート用材料および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×15=15点)。

- セメントに関して、風化が進むほど、強熱減量が小さくなる。
- セメントの比表面積が大きいほど、水和反応による発熱速度が速くなる。
- セメント中の石膏は、アルミン酸三カルシウム (C<sub>3</sub>A) の初期の水和速度を調節するために用いられる。
- 早強ポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメントより強度発現が速く、寒冷期の工事に適している。
- ポルトランドセメントの主成分は、シリカ、石灰、アルミナ、マンガである。
- 高炉セメントB種は、普通ポルトランドセメントより初期強度は低いが、海水の作用を受けるコンクリートに適している。
- ワーカビリティとは、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。
- AE剤の使用量を一定としたコンクリートの場合、セメントの比表面積を大きくすると、空気量は減少する。
- AE剤の使用量を一定としたコンクリートの場合、コンクリートの練上がり温度が低くなると、空気量は減少する。
- 粗骨材の粒形判定実積率が大きくなると、スランプは小さくなる。
- 単位水量を大きくすると、材料分離は生じにくくなる。
- 水セメント比を小さくすると、材料分離は生じにくくなる。
- スランプが小さいほど、ブリーディングの量は減少する。
- 締固めを過度に行うと、ブリーディング量は多くなる。
- 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。

問題 8 各強度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 267kN 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 56.2kN 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、11.9kN 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 9 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×15=15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。

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	
1枚中の1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・関数電卓) 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

- (5) クリープひずみは、水セメント比が大きいと大きくなる。  
(6) ヤング係数は、コンクリートの強度が高くなるほど小さくなる。  
(7) 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。  
(8) 静弾性係数は、動弾性係数より 10~40%大きい。  
(9) 粗骨材量が多いほど、乾燥収縮量は大きい。  
(10) 水セメント比を大きくすると、自己収縮量は大きくなる。  
(11) 自己収縮は、コンクリートの凝結開始以前に生じる。  
(12) コンクリートの熱膨張係数は、鋼材の熱膨張係数の 10 倍程度である。  
(13) 養生温度が高いほど、長期強度は大きくなる。  
(14) 湿潤養生期間が短いほど、クリープ係数は小さくなる。  
(15) コンクリートの最大圧縮応力時のひずみは、0.2%程度である。

細骨材 : 密度 2.62 g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 2.90  
粗骨材 : 砕石、密度 2.65 g/cm<sup>3</sup>、最大寸法 G<sub>max</sub> 20mm  
AE 減水剤 : セメント 1kg あたり 2.5cc 使用する。

$$\text{割増し係数 } p : p = \frac{1}{1 - \frac{1.645V}{100}}$$

ここに、V: 圧縮強度の変動係数 (%)  
材齢 28 日における圧縮強度 とセメント水比との関係:

$$f'_{28} = -12.4 + 21.4 \times \frac{C}{W} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

コンクリートの示方配合

水 W (kg/m <sup>3</sup> )	セメント C (kg/m <sup>3</sup> )	細骨材 S (kg/m <sup>3</sup> )	粗骨材 G (kg/m <sup>3</sup> )	混和剤 Ad. (cc/m <sup>3</sup> )

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 → \*\*\*) (2点×2=4点)。

<b>A 群：劣化症状</b> ・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 ・ポップアウト	<b>B 群：劣化過程</b> ・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 ・炭酸カルシウムとの反応 ・化学物質による侵食 ・セメントの異常凝結
--	---

問題 11 コンクリート標準示方書「施工編」に記載の以下の文中の空白 a~d に適当な語句を入れよ (2点×4=8点)。

## 4章 総則

- 1) 配合設計においては、所要の 、 および  を満足するように、コンクリートのスランプ、配合強度、水セメント比等の配合条件を明確に設定した上で、使用材料の各単位量を定めなければならない。  
2) コンクリートの配合は、要求される性能を満足する範囲内で、 をできるだけ少なくするように定めなければならない。

問題 12 下記の条件をもとに、コンクリートの示方配合を算出せよ (4点×5=20点)。

配合条件：  
気象条件 : 凍結融解がしばしば繰り返される。普通の露出。  
対象構造物 : 鉄筋コンクリート道路橋の主げた  
(部材最小寸法 40 cm、鉄筋の最小あき 4.2 cm)  
設計基準強度 : 30 N/mm<sup>2</sup>  
変動係数 : 12%  
スランプ : 10cm  
空気量 : 5%  
セメント : 密度 3.15 g/cm<sup>3</sup>

以上

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 計算用紙添付：不要・要 (B4・B5) 枚		
1 枚中の 1 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 ・ 関数電卓 ) 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