

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)

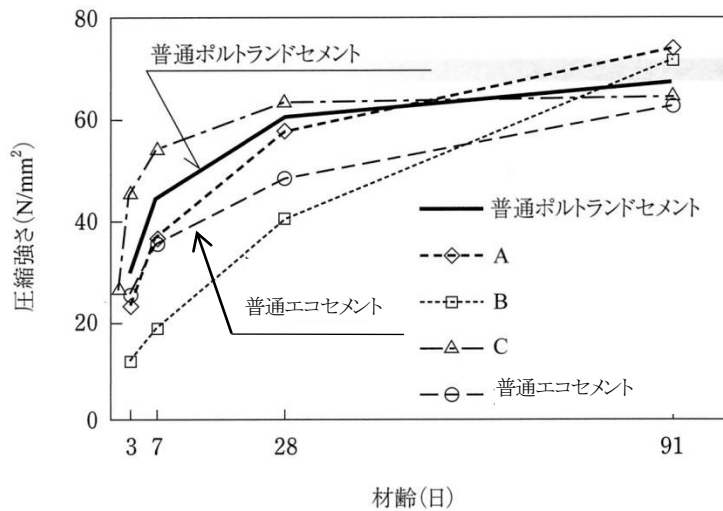
受験教室	受講曜日・時限	採点

学 科	学 年	組	学籍番号	氏 名

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

問題 2 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はそれぞれのセメントに当てはるか答えよ(2点×3=6点)。



問題 3 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 4 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。

- (1) ポズラン反応とは、何か説明せよ(2点)。
- (2) 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)。

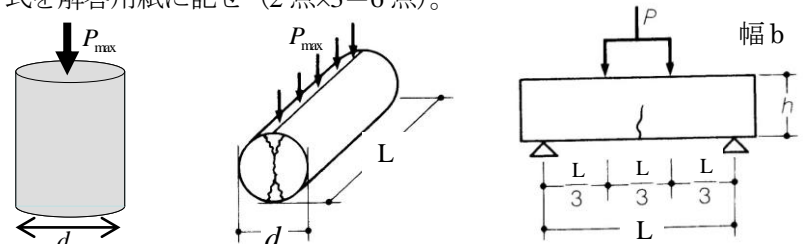
問題 5 コンクリート用材料およびフレッシュコンクリートに関する以下の記述の正誤を判定せよ。記述が正の場合は○を、誤の場合は×を解答用紙に記せ(1点×15=15点)。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) けい酸二カルシウム(C₂S)の量が多いほど、早期の強度発現が大きくなる。
- (4) セメント中の石膏は、アルミン酸三カルシウム(C₃A)の初期の水和速度を調節するために用いられる。
- (5) 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。

- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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。
- (9) 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。
- (10) 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。
- (11) 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。
- (12) スランプが小さいほど、ブリーディングの量は増加する。
- (13) 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。
- (14) コンクリートの硬化前、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。
- (15) 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。

問題 6 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(2点×3=6点)。



(1)圧縮強度 (2)割裂引張強度 (3)曲げ強度

問題 7 前問で解答した算定式を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 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/mm²)を求めよ。なお、有効数字3ケタにて表記せよ(2点)。
- (2) 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80.0kNを得た。割裂引張強度(N/mm²)を求めよ。なお、有効数字3ケタにて表記せよ(2点)。
- (3) 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、12.0kNであった。曲げ強度(N/mm²)を求めよ。なお、有効数字3ケタにて表記せよ(2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×15=15点)。

- (1) 一般に、水セメント比が大きいと、圧縮強度は大きくなる。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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

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

- 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く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。
 - 自己収縮量は、コンクリート外部へ水分が蒸発しない場合でも、水和反応の進行に伴い増加する。
 - 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。
 - コンクリートの乾燥収縮によるひび割れは、部材の変形が拘束されると発生しにくくなる。
 - 圧縮試験により求められるコンクリートの応力-ひずみ関係は、破壊時まで直線状となる。
 - ポアソン比は、圧縮試験における横ひずみを、そのときの縦ひずみで除して求める。

問題 9 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

- 配合設計においては、所要の a、b および c 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。
- 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、d 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 10 下表のコンクリートの配合に関する次の問いに答えよ。途中の計算過程も記すこと。ただし、セメント密度は 3.13g/cm^3 、粗骨材の表乾密度は 2.69g/cm^3 、細骨材の表乾密度は 2.62g/cm^3 とする。

- 水セメント比 (%) はいくらか (2点)。
- 細骨材率 (%) はいくらか (2点)。
- 空気量 (%) はいくらか (2点)。

単位水量 (kg/m^3)	絶対容積(リットル/m^3)			質量(kg/m^3)		
	セメント	細骨材	粗骨材	セメント	細骨材 (表乾)	粗骨材 (表乾)
174	103	306		322		988

問題 11 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 : 24 N/mm^2
- 変動係数 : 12%
- スランプ : 10cm
- 空気量 : 5%
- セメント : 密度 3.15 g/cm^3
- 細骨材 : 密度 2.62 g/cm^3 、粗粒率 2.90
- 粗骨材 : 砕石、密度 2.65 g/cm^3 、最大寸法 $G_{\text{max}} 20\text{mm}$
- AE減水剤 : セメント 1kg あたり 2.5cc 使用する。
- 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 (%)

材齢 28 日における圧縮強度 とセメント水比との関係：

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

コンクリートの示方配合

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

以上