

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【                      】		

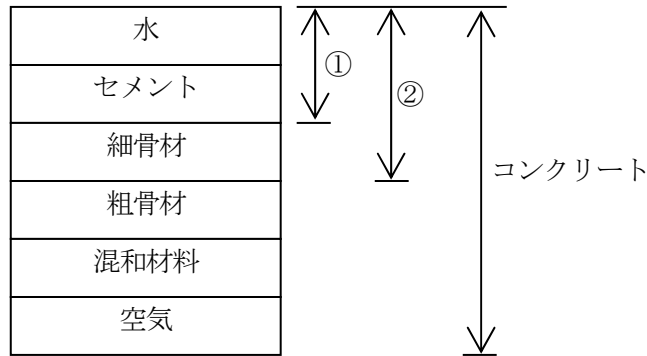
# 試験問題(解答)用紙

(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 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 (2点×2=4点)。



問題 2 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 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 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 (2点×2=4点)。

問題 4 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の名称を答えよ (2点×4=8点)。

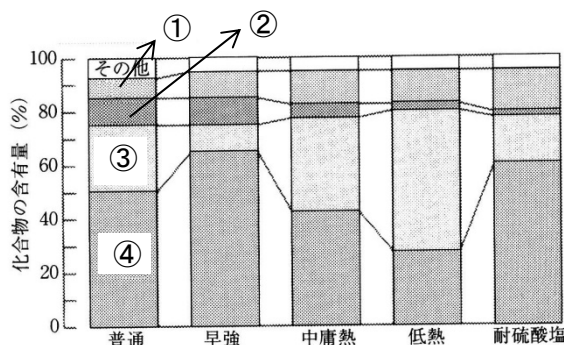


図 2.7 ポルトランドセメントの種類<sup>1)</sup>

問題 5 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。下記の空白に当てはまる適切な数値を解答用紙に記せ。

「細骨材は  mm ふるいを全部通り、 mm ふるいを質量で  %以上通過する骨材のことをいい、粗骨材は  mm ふるいに質量で  %以上とどまる骨材のことをいう。」

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。それぞれ何状態を呼ぶか、略さず答えよ (2点×4=4点)。

問題 7 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 8 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×10=10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) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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。
- (9) 単位水量を大きくすると、材料分離は生じにくくなる。
- (10) スランプが小さいほど、ブリーディングの量は減少する。

問題 9 各強度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 330kN 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)。
- (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 65.5kN 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)。
- (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、18.4kN 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)。

裏面につづく

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	
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 10** 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。
- 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くなるほど小さくなる。
- 静弾性係数は、動弾性係数より大きい。
- 粗骨材量が多いほど、乾燥収縮量は大きい。
- 水セメント比を大きくすると、自己収縮量は大きくなる。
- 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。
- コンクリートの最大圧縮応力時のひずみは、0.2%程度である。

**問題 11** コンクリートの中酸化に関連の深い劣化症状 (A 群)、劣化過程 (B 群) を選べ (各群から一つ) (例 A → \*\*\*, B → \*\*\*) (2点×2=4点)。

<b>A 群：劣化症状</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ジャンカ</li> <li>・あばた</li> <li>・スケーリング</li> <li>・白華</li> <li>・コールドジョイント</li> <li>・亀甲状のひび割れ</li> <li>・ポップアウト</li> <li>・鉄筋腐食によるかぶり</li> <li>・コンクリートのひび割れ</li> </ul>	<b>B 群：劣化過程</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの凝結</li> <li>・乾燥収縮</li> <li>・コンクリートの凍結融解作用</li> <li>・二酸化炭素の侵入</li> <li>・塩化物イオンの侵入</li> <li>・シリカゲルの膨張</li> <li>・炭酸カルシウムとの反応</li> <li>・化学物質による侵食</li> <li>・セメントの異常凝結</li> </ul>
--	---

**問題 12** 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 13** 別紙の参考資料をもとに、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 (W/C：2点、各材料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：10%
- スランプ：10cm
- 空気量：4.5%
- セメント：密度 3.15 g/cm<sup>3</sup>
- 細骨材：密度 2.62 g/cm<sup>3</sup>、粗粒率 2.90
- 粗骨材：碎石、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：

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

以上