

2012年度前期 「コンクリートの性質」 期末試験解答

問題1 ① (セメント) ペースト ②モルタル

問題2 長所 (例えば)

- ・圧縮強度が大きく、耐火性、耐水性、耐久性に優れ、配合を変えることにより強度を自由にコントロールできる。
- ・製造・施工が容易で、自由な形状、寸法のもので作れる。
- ・複合性能が高く、各種骨材、鋼材とはもちろん、各種繊維、樹脂などとも複合して用いることができ、それぞれ特長ある性能を得ることが可能である。
- ・構造物の維持、管理費が他の材料より少なく済む。
- ・製造、施工が比較的容易で、特別な熟練工を必要としない。
- ・価格が安く、経済的である。

短所 (例えば)

- ・重量が重く、基礎工事費が大となる。
- ・圧縮強度に比べ、引張強度が極めて小さく、もろい。
- ・収縮による体積変化が大きく、ひび割れを発生しやすい。
- ・所要の強度を発揮するのに養生日数を要する。
- ・構造物の解体に時間と費用がかかる。
- ・品質に対する影響要因が多く、ばらつきが比較的大である。

問題3

エーライト： $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

ビーライト： $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

アルミネート相： $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

フェライト相： $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$

問題4

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

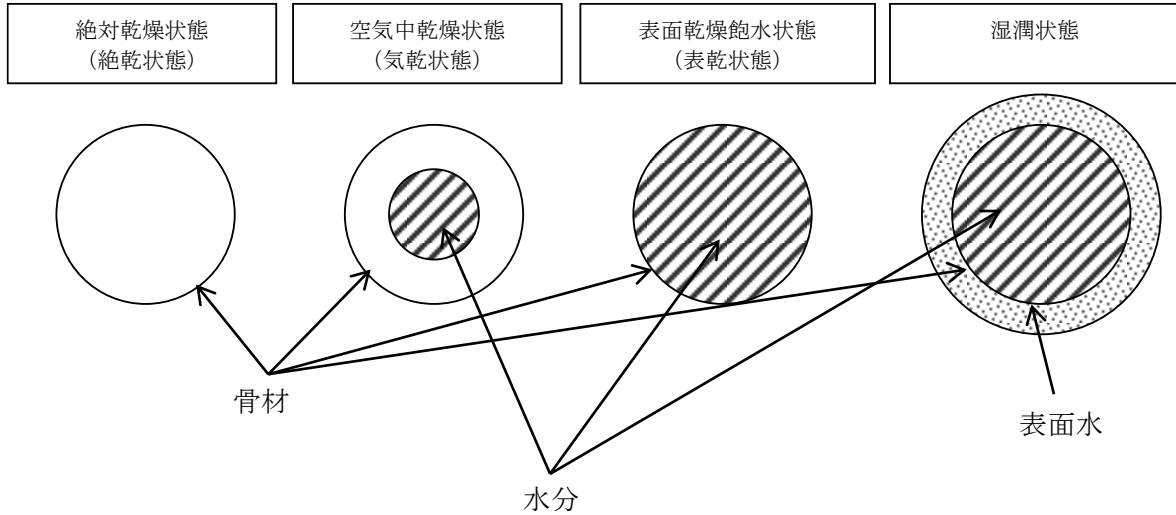
エーライト < ビーライト

④ 乾燥収縮

アルミネート相 > エーライト

- 問題 5 ① → ウ → B → IV
 ② → エ → A → III
 ③ → イ → C → II
 ④ → ア → D → I

問題 6



問題 7

- ① 高炉から排出された溶融状態のスラグを高速の水や空気を多量に吹き付けて急冷粒状体とし、これを微粉碎し、調整したもの
 ② 十分に湿潤養生すれば、ペーストの細孔容積が減少し、密実になるので、長期強度は無混入のコンクリートの場合より増大し、乾燥収縮が低減する。

- 問題 8 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ○
 (6) ○ (7) ○ (8) × (9) × (10) ○

問題 9 コンクリートの打込みが終わったのち、固体材料の沈下に伴って水が分離して上昇する現象

問題 10 (1) $f_c = \frac{4P_{\max}}{\pi d^2}$
 (2) $f_t = \frac{2P_{\max}}{\pi d \lambda}$
 (3) $f_b = \frac{P \lambda}{b d^2}$

- 問題 11 (1) 37.6 N/mm² (2) 3.66 N/mm² (3) 6.75 N/mm²

- 問題 12 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
 (6) × (7) × (8) ○ (9) ○ (10) ○

問題 13

- ① セメント硬化体のアルカリ性が低下する現象
- ② $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

問題 14

配合強度の計算

$$\text{割増し係数 } p = \frac{1}{1 - \frac{1.645 \times 10}{100}} = 1.20 \qquad \text{配合強度 } f_{cr} = 1.20 \times 24 = 28.8$$

水セメント比 W/C の決定

- ① 配合強度から

$$28.8 = -18.5 + 21.5 \times \frac{C}{W} \qquad \therefore W/C = 0.45$$

- ② 耐久性から

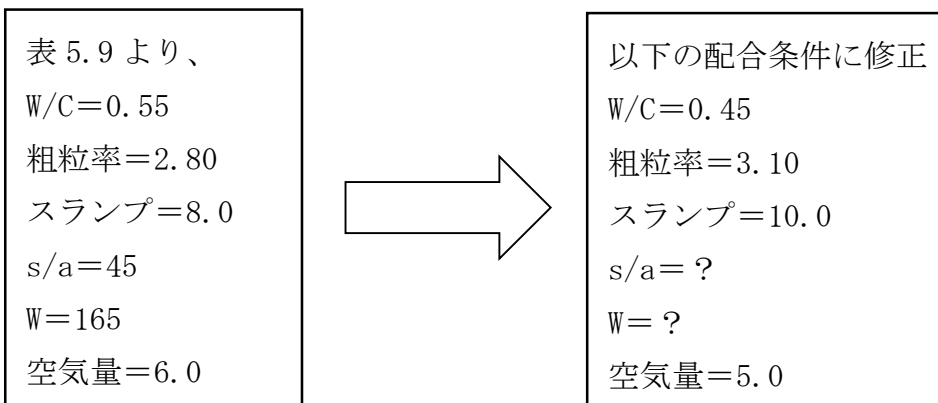
表より、 $W/C = 0.65$

- ③ 水密性から

$$W/C = 0.55$$

最小の水セメント比 W/C の決定 $\therefore W/C = 0.45$

配合条件から、表 5.9 より W=165、s/a=45、空気量=6.0 となる。



s/a と W を補正する

区分	差	s/a の補正	W の補正
粗粒率 (2.80→3.10)	+0.3	$\frac{+0.3}{0.1} \times 0.5 = +1.5$	—
スランプ (8→10)	+2	—	$\frac{+2}{1} \times 1.2 = +2.4$
空気量 (6→5)	-1	$\frac{1}{1} \times 0.7 = +0.7$	$\frac{1}{1} \times 3 = +3$
W/C (0.55→0.45)	-0.1	$\frac{-0.1}{0.05} \times 1 = -2$	—
増減量		$\Delta s/a = +1.5 + 0.7 - 2 = 0.2\%$	$\Delta W = 2.4 + 3 = 5.4\%$
補正後の値		$s/a = 45 + 0.2 = 45.2\%$	$W = 165 \times (1 + 0.054) = 173.9$ = 174

補正後の s/a と W を用いて、C、a、S、G、混和剤量を順に計算する。

$$W/C = 0.45 \text{ より、} 174/C = 0.45 \quad \therefore C = 387kg$$

$$\text{骨材の絶対容積 } a = 1000 - \left(\frac{174}{1.0} + \frac{387}{3.15} + 50 \right) = 653$$

$$\text{細骨材 } S = 653 \times 0.452 \times 2.59 = 764$$

$$\text{粗骨材 } G = 653 \times (1 - 0.452) \times 2.63 = 941$$

$$\text{AE 減水剤 } Ad. = 387 \times \frac{0.3}{100} = 1.161kg$$

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 (%)	単位量 (kg/m ³)				
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 Ad.
45	45.2	174	387	764	941	1.161