

平成 16 年度後期「コンクリート演習（栗原担当分）」期末試験

1. 以下の記述に関して、正誤（ or × ）を判定し、誤り（ × ）である場合は、その箇所に下線を引き、下線の下に正しい語句等を記述せよ。以下の例を参照せよ。（3 点 × 20 = 60 点）

例 [×] セメントと水を練り混ぜたものをモルタルという。

セメントペースト

- (1) [] ポルトランドセメントの主原料のうち、最も多いのは石灰石である。
- (2) [] セメントの粉末度が高いと凝結が遅くなる。
- (3) [] セメントの粉末度が高いと一般にブリーディングが多くなる。
- (4) [] セメントの主要組成化合物であるけい酸三カルシウム（ C_3S ）およびけい酸二カルシウム（ C_2S ）では、 C_2S の方が水和反応速度は遅い。
- (5) [] セメントの強さは、セメントペーストの強さで表される。
- (6) [] 上水道を用いる場合でも規定の試験を行い、その品質を確認してからでなくてはコンクリート用練り水に用いることはできない。
- (7) [] 上水道水以外の水は、いかなる場合も使用することはできない。
- (8) [] 塩化物イオン量は、300ppm 以下でなければならない。
- (9) [] 懸濁物質量は $2g/l$ でなければならない。
- (10) [] 養生温度が約 50 までの範囲では、養生温度が高いほど、材齢初期における圧縮強度は高くなる。
- (11) [] 水セメント比一定で空気量を増加させるとコンクリートの圧縮強度は低下する。そのときの低下率は空気量 1% あたり 4~6% の現象である。
- (12) [] 水セメント比が一定であれば、粗骨材の最大寸法が大きくなったとしてもコンクリートの圧縮強度は変化しない。
- (13) [] 圧縮強度が高くなると、静弾性係数（ヤング係数）は小さくなる。

- (14) [] 圧縮強度が高くなると、同応力を持続载荷した際のクリープは小さくなる。
- (15) [] セメント量の多い、低水セメント比のコンクリートほど、自己収縮は大きくなる。
- (16) [] 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。
- (17) [] 供試体の形状が相似であれば、寸法を大きくしても圧縮強度は同一である。
- (18) [] 供試体の加圧面に凹凸があると、加圧面が平面である場合に比べ、圧縮強度は小さくなる。
- (19) [] 供試体を試験直前に乾燥させると、湿潤状態より圧縮強度は小さくなる。
- (20) [] 载荷速度が早いほど圧縮強度は大きくなる。

2. 以下の語句について、簡単に説明せよ。(2点×5=10点)

(1) 混合セメント

(2) フライアッシュ

(3) 高炉スラグ微粉末

(4) セメント水比説

(5) 示方配合

3. 以下の設問に対して、解答を算出せよ。

(1) 以下の配合条件をもとに、示方配合を算出せよ。(20点)

配合条件：

構造物の環境条件：普通

設計基準強度 : 30 N/mm²

変動係数 : 10%

スランプ : 12cm

空気量 : 4%

セメント : 早強ポルトランドセメント (比重 3.13)

細骨材 : 相模川水系川砂 (比重 2.60、粗粒率 2.78)

粗骨材 : 八王子産砕石 (比重 2.62、粗粒率 6.58、最大寸法 20mm)

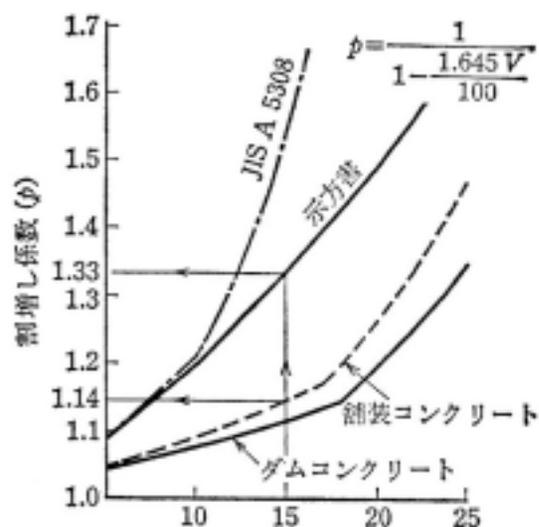
AE 減水剤 : セメント 1kg あたり 2cc 使用する (比重 1.0)

材齢 28 日における圧縮強度 f'_{28} とセメント水比との関係：

$$f'_{28} \text{ (N/mm}^2\text{)} = -19.5 + 30.0 \times (C/W)$$

(2) 以下の問いに答えよ。(10点、部分点無し)

所定の材料を使用してコンクリートを製造し、材齢 28 日で圧縮強度試験を実施したところ、水セメント比が 50%で圧縮強度が 32N/mm^2 、水セメント比が 40%で圧縮強度が 46N/mm^2 という結果を得た。コンクリートの圧縮強度とセメント水比 (C/W) との間に直線関係が成立すると仮定した場合、同じ材料を使用して材齢 28 日における圧縮強度が 40N/mm^2 となるコンクリートを製造するのに最適な水セメント比 (W/C) はいくらになるか。



予想される圧縮強度の変動係数 (V: %)

図 5.2 コンクリートの配合設計における強度の変動係数と割増し係数

表 5.5 コンクリートの耐凍害性をもとにして水セメント比を定める場合における AE コンクリートの最大の水セメント比 (%)²⁾

気象条件	気象作用が激しい場合または、凍結融解がしばしば繰返される場合		気象作用が激しくない場合、氷点下の気温となることがまれな場合		
	断面	薄い場合 ¹⁾	一般の場合	薄い場合 ¹⁾	一般の場合
構造物の露出状態					
(1) 連続してあるいはしばしば水で飽和される部分 ¹⁾		55	60	55	65
(2) 普通の露出状態にあり、(1) に属さない場合		60	65	60	65

¹⁾: 水路、水槽、橋台、橋脚、擁壁、トンネル覆工などで水面に近く水で飽和される部分および、これらの構造物のほか、柵、床版などで水面から離れてはいるが融雪、流水、水しぶきなどのため、水で飽和される部分。

²⁾: 断面の厚さが 20 cm 程度以下の構造物の部分。

表 5.9 コンクリートの単位粗骨材容積、細骨材率、単位水量の概略値

粗骨材寸法の法 (mm)	単粗骨材容積 (%)	AE コンクリート				
		空気量 (%)	AE 剤を用いる場合		AE 減水剤を用いる場合	
			細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kg)	細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kg)
15	58	7.0	47	180	48	170
20	62	6.0	44	175	45	165
25	67	5.0	42	170	43	160
40	72	4.5	39	165	40	155

・この表に示す値は、全国の生コンクリート工業組合の標準配合などを参考にして決定した平均的な値で、骨材として普通の粒度の砂（粗粒率 2.80 程度）および砕石を用い、水セメント比 0.55 程度、スランプ約 8 cm のコンクリートに対するものである。使用材料またはコンクリートの品質がこの条件と相違する場合には、上記の表の値を下記により補正する。

区分	s/a の補正 (%)	W の補正
砂の粗粒率が 0.1 だけ大きい (小さい) ごとに	0.5 だけ大きく (小さく) する	補正しない
スランプが 1 cm だけ大きい (小さい) ごとに	補正しない	1.2% だけ大きく (小さく) する
空気量が 1% だけ大きい (小さい) ごとに	0.5~1 だけ小さく (大きく) する	3% だけ小さく (大きく) する
水セメント比が 0.05 大きい (小さい) ごとに	1 だけ大きく (小さく) する	補正しない
s/a が 1% 大きい (小さい) ごとに		1.5 kg だけ大きく (小さく) する
川砂利を用いる場合	3~5 だけ小さくする	9~15 kg だけ小さくする

・なお、単位粗骨材容積による場合は、砂の粗粒率が 0.1 だけ大きい (小さい) ごとに単位粗骨材容積を 1% だけ小さく (大きく) する。