

[問題]

下記の条件でコンクリートの配合設計を行い、示方配合を示せ。

配合条件(フレッシュ性状、使用材料ならびに強度とC/Wの関係)

- ・気象条件 : 露出状態は普通
 - ・対象構造物 : 一般の鉄筋コンクリート構造物
 - ・設計基準強度 : 30 N/mm²
 - ・変動係数 : 10%
 - ・スランプ : 10cm
 - ・空気量 : 5%
 - ・セメント : 普通ポルトランドセメント(比重 3.15)
 - ・細骨材 : 川砂(比重2.61、粗粒率2.70)
 - ・粗骨材 : 碎石(比重2.60、最大寸法 20mm)
 - ・A E 減水剤 : セメント1kg当たり0.1%使用する。(比重1.0)
- ・強度 f'_{28} とC/Wとの関係: $f'_{28} = -18 + 25(C/W)$ (上記の材料を使用)

配合計算

- ・粗骨材最大寸法 : 20mm
- ・スランプ : 10cm
- ・空気量 : 5.0%

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

粗骨材最大寸法の法 (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

W/C = 0.55、粗粒率2.80、スランプ8.0cm、 $s/a = 45$ 、 $W = 165$ 、空気量6.0%

水セメント比の決定

(1) 圧縮強度をもとにする場合

変動係数10%より、割増し係数は1.2

$$f'_{cr} = 30 \times 1.2 = 36$$

$$36 = -18 + 25 \cdot C/W \quad \longrightarrow \quad W/C = \frac{25}{54} = 0.46$$

(2) 耐久性をもとにする場合

気象が激しい場合、普通の露出状態で断面が一般の場合、表5.5より

$$W/C_{\max} = 0.65$$

(3) 水密性をもとにする場合

$$W/C_{\max} = 0.55$$

最も小さいW/Cを採用すると、 $W/C = 0.46$

W/C = 0.55、粗粒率2.80、スランプ8.0cm、s/a = 45、W = 165、
 空気量6.0%

区分	s/aの補正	Wの補正
粗粒率(2.80 2.70)	$+\frac{2.70-2.80}{0.1}\times 0.5 = -0.5$	-
スランプ(8 10)	-	$+(10-8)\times 1.2 = +2.4$
空気量(6 5)	$+(6-5)\times 0.7 = +0.7$	$+(6-5)\times 3 = +3$
W/C(0.55 0.46)	$-\frac{0.55-0.46}{0.05}\times 1 = -1.8$	-
増減量	$\Delta s/a = -0.5 + 0.7 - 1.8 = -1.6$	$\Delta W = 2.4 + 3 = 5.4\%$
補正後の値	$s/a = 45 - 1.6 = 43.4 = 43\%$	$W = 165 \times (1 + 0.054) = 174$

セメント量 $C = \frac{174}{0.46} = 378$

骨材の容積 $a = 1000 - \frac{174}{1.0} - \frac{378}{3.15} - 50 = 656$

細骨材量 $S = 656 \times 0.43 \times 2.61 = 702$

粗骨材量 $G = 656 \times (1 - 0.43) \times 2.60 = 972$

AE減水剤量 $Ad.1 = 378 \times \frac{0.1}{100} = 0.378$

コンクリートの示方配合

G _{max} (mm)	スラング (cm)	W/C (%)	空気 量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				混和剤 (kg/m ³)
					W	C	S	G	AE減水剤
20	10	46	5.0	43.0	174	378	702	972	0.378