

コンクリートの性質
配合設計 演習

演習問題：

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。

配合条件：

気象条件	: 気象条件の激しくない場所、普通の露出状態
対象構造物	: 鉄筋コンクリート擁壁 (最小寸法 25 cm、鉄筋の最小あき 7 cm)
設計基準強度	: 36 N/mm ²
変動係数	: 15%
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 (密度 3.13 g/cm ³)
細骨材	: 相模川水系川砂 (密度 2.62 g/cm ³ 、粗粒率 2.78)
粗骨材	: 八王子産碎石 (密度 2.69 g/cm ³ 、粗粒率 6.58、最大寸法 20mm)
AE 減水剤	: セメント 1kg あたり 2.5cc 使用する (密度 1.0 g/cm ³)。

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：

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

計算スペース：

配合強度の計算

$$\text{割増し係数 } p = \frac{1}{1 - \frac{1.645 \times 15}{100}} = 1.33 \quad \text{配合強度 } f_{cr} = 1.33 \times 36 = 47.9$$

水セメント比 W/C の決定

① 配合強度から

$$47.9 = -19.5 + 30.0 \times \frac{C}{W} \quad \therefore W/C = 0.445 = 0.45$$

② 耐久性から

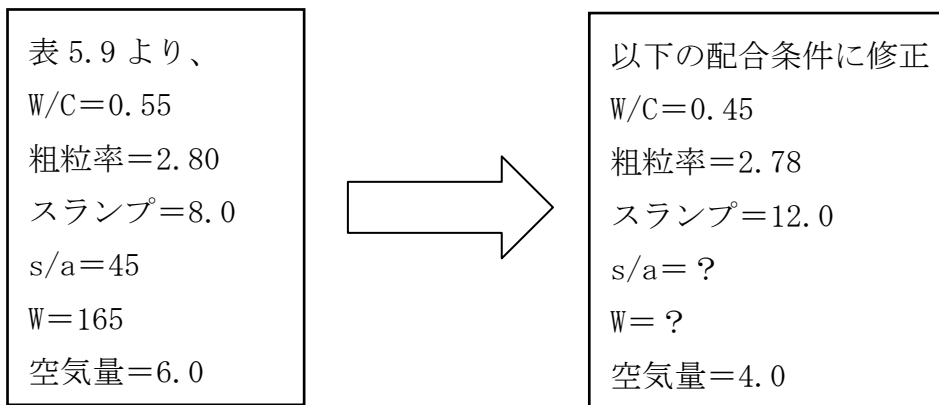
$$\text{表より、} W/C = 0.65$$

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→2.70)	-0.02	$\frac{-0.02}{0.1} \times 0.5 = -0.1$	-
スランプ (8→12)	+4	-	$\frac{+4}{1} \times 1.2 = +4.8$
空気量 (6→4)	-2	$\frac{2}{1} \times 0.7 = 1.4$	$\frac{2}{1} \times 3 = +6$
W/C (0.55→0.45)	-0.1	$\frac{-0.1}{0.05} \times 1 = -2$	-
増減量		$\Delta s/a = -0.1 + 1.4 - 2 = -0.7\%$	$\Delta W = 4.8 + 6 = 10.8\%$
補正後の値		$s/a = 45 - 0.7 = 44.3\%$	$W = 165 \times (1 + 0.108) = 182.82 = 183$

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。

$$W/C = 0.45 \text{ より、} 183/C = 0.45 \quad \therefore C = 407kg$$

$$\text{骨材の絶対容積 } a = 1000 - \left(\frac{183}{1.0} + \frac{407}{3.13} + 40 \right) = 647$$

$$\text{細骨材 } S = 647 \times 0.443 \times 2.62 = 751$$

$$\text{粗骨材 } G = 647 \times (1 - 0.443) \times 2.69 = 969$$

$$\text{AE 減水剤 } Ad. = 407 \times 2.5 = 1017cc = 0.102kg$$

コンクリートの示方配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スランブ の範囲 (cm)	水セメント比 W/C (%)	空気量 (%)	細骨材 率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
					水 W	セメント C	混和材 F	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 Ad.
20	12	45	4.0	44.3	183	407	—	751	969	0.102