

コンクリート工学 演習3 (配合設計) 解答用紙

学籍番号 _____

氏名 _____

土木練習帳 練習問題 2-1

W/C=50% (C/W=2.0) で圧縮強度が 28N/mm^2 , W/C=40% (C/W=2.0) で圧縮強度が 43N/mm^2 なので、
圧縮強度とセメント水比 (C/W) の関係式 $f = a + b C/W$ を求めると、

$$28 = a + 2.0b, \quad 43 = a + 2.5b \quad \therefore a = 32, b = 30$$

となるので、圧縮強度とセメント水比 (C/W) の関係式は、

$$f = 32 + 30 (C/W)$$

40N/mm^2 のコンクリートを製造するためには、上式を用いて、

$$40 = 32 + 30 (C/W) \quad \therefore C/W = 2.4$$

となる。したがって最適な水セメント比は、 $1/2.4 = 41.6\%$ または 42%

正解: 41.6% あるいは 42%

土木練習帳 練習問題 2-3

変動係数 10%より、割増し係数は 1.2

$$f'_{28} = 30 \times 1.2 = 36$$

$$36 = -19.5 + 30.0 \cdot C/W \rightarrow C/W = 1.85 \quad \therefore W/C = 0.54 \quad \text{---①}$$

凍結融解抵抗性より、 $W/C_{\max} = 0.65$ ---②

コンクリートの水密性から、 $W/C_{\max} = 0.55$ ---③

①, ②, ③のうち最も小さいW/Cを採用する。よって、 $W/C = 0.54$

AE 減水剤を用いた AE コンクリートの空気量, 細骨材率 s/a , スランプ等の概略値をひろう。

$G_{\max} = 20\text{mm}$ より, $W/C = 0.55$, 粗粒率 2.80, スランプ 8.0cm, $s/a = 45$, $W = 165$, 空気量 6.0%。

各数値を配合条件にあうように修正していく。

区分	s/a の補正	W の補正
粗粒率 (2.80→2.78)	$-\frac{(2.80-2.78)}{0.1} \times 0.5 = -0.1$	—
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→0.54)	$-\frac{(0.55-0.54)}{0.05} \times 1 = -0.2$	—
増減量	$\Delta \frac{s}{a} = -0.1 + 0.7 - 0.2 = +0.4$	$\Delta W = 2.4 + 3 = 5.4\%$
補正後の値	$\frac{s}{a} = 45 + 0.4 = 45.4\%$	$W = 165 \times (1 + 0.054) = 174$

$$\text{セメント量 } C = \frac{174}{0.54} = 322$$

$$\text{骨材の容積 } a = 1000 - \frac{174}{1.0} - \frac{322}{3.13} - 50 = 673$$

$$\text{細骨材量 } S = 673 \times 0.454 \times 2.62 = 801$$

$$\text{粗骨材量 } G = 673 \times (1 - 0.454) \times 2.69 = 988$$

$$\text{AE 減水剤量 } Ad = 322 \times 2.5 = 805 \text{ cc}$$

正解:

コンクリートの示方配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スランプ 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	セメン ト	混和材	細骨材	粗骨材	混和剤
					W	C	F	S	G	A
20	10	54	5	45.4	174	322	—	801	988	0.805

土木練習帳 練習問題 2-4

修正：スランプを 5cm 小さくする。

区分	s/a の補正	W の補正
スランプ (15→10)	—	$-(15 - 10) \times 1.2 = -6.0$
増減量	—	$\Delta W = -6.0\%$
補正後の値	—	$W = 174 \times (1 - 0.06) = 164$

$$\text{セメント量 } C = \frac{164}{0.54} = 304$$

$$\text{骨材の容積 } a = 1000 - \frac{164}{1.0} - \frac{304}{3.13} - 50 = 689$$

$$\text{細骨材量 } S = 689 \times 0.454 \times 2.62 = 820$$

$$\text{粗骨材量 } G = 689 \times (1 - 0.454) \times 2.69 = 1012$$

$$\text{AE 減水剤量 } Ad = 304 \times 2.5 = 760 \text{ cc}$$

正解:

修正後のコンクリートの示方配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スランプ 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	セメン ト	混和材	細骨材	粗骨材	混和剤
					W	C	F	S	G	A
20	10	54	5	45.4	164	304	—	820	1012	0.760

土木練習帳 練習問題 2-7

- a. 正しい：水セメント比 $W/C=180/383=0.470$ よって 47.0%
- b. 誤り：細骨材の容積 $=766/2.57=298$ リットル
粗骨材の容積 $=951/2.67=356$ リットル
細骨材率 $s/a = \frac{298}{298+356} \times 100 = 45.6\%$
- c. 正しい：空気量 $=1000 - \left(\frac{180}{1.0} + \frac{383}{3.16} + \frac{766}{2.57} + \frac{951}{2.67} \right) = 45$ リットル よって 4.5%
- d. 正しい：単位容積質量 $=180+383+766+951=2280\text{kg/m}^3$

正解： b.

2.

計画空気量が 5.0% (50ℓ) で、試験によって得られた空気量が 4.0% (40ℓ) のため、練り上がり量は 10ℓ減少し、実際に練り上がったコンクリートは $1000-10=990\ell$ となる。材料の練り上がった単位量は、 $1000/990$ によって求められる。

細骨材：

$$\text{細骨材の絶対容積} : \frac{786}{2.62} = 300 \ell/m^3$$

$$\text{細骨材の絶対容積} : \frac{1007}{2.67} = 377 \ell/m^3$$

$$\text{細骨材率} = \frac{300}{300+377} \times 100 = 44.3\%$$

単位セメント量：

$$315 \times \frac{1000}{990} = 318 \text{kg}/m^3$$

単位細骨材量：

$$786 \times \frac{1000}{990} = 794 \text{kg}/m^3$$

単位粗骨材量：

$$1007 \times \frac{1000}{990} = 1018 \text{kg}/m^3$$

正解： (4)