

第1編 練習問題解答

第2章 配合

練習問題2 - 1

解説:

W/C=50%(C/W=2.0)で圧縮強度が 28N/mm^2 , W/C=40%(C/W=2.5)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,

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

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,

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

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%

練習問題2 - 2

解説:

細骨材の表面水率から, 余剰水量を求めると,

$$625 \times 0.023 = 14.375 \text{ kg}$$

したがって, 単位水量と細骨材量は以下のように修正する。

$$\text{細骨材: } 625 + 14.375 = 639.375 \quad 639 \text{ kg}$$

$$\text{水: } 168 - 14.375 = 153.625 \quad 154 \text{ kg}$$

現場配合の各単位量は以下の通りである。

正解:

水	セメント	細骨材	粗骨材
154	373	639	1135

単位: kg/m^3

練習問題2 - 3

解説:

変動係数10%より, 割増し係数は1.2

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

$$36 = -19.5 + 30.0 \cdot C/W \quad C/W = 1.85 \quad \therefore W/C = 0.54 \quad -$$

凍結融解抵抗性より， $W/C_{\max} = 0.65$ -

コンクリートの水密性から， $W/C_{\max} = 0.55$ -

， ， 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 W	セメン ト C	混和材 F	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 A
20	10	54	5	45.4	174	322		801	988	0.805

練習問題2 - 4

解説:

修正：スランブを 5cm 小さくする。

区分	s/a の補正	W の補正
スランブ (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)	スランブ の範囲 (cm)	水セメン ト比 W/C (%)	空気量 (%)	細骨材 率 s/a (%)	単用量 (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 A
20	10	54	5	45.4	164	304		820	1012	0.760

練習問題2 - 5

解説:

f'_{28} は次のとおりである。

$$f'_{28} = -19.5 + 30.0 \cdot \frac{322}{174} = 36.0$$

$$f'_{28} = -19.5 + 30.0 \cdot \frac{322}{174 \times 1.10} = 31.0$$

$$\text{強度低下率} = \frac{36.0 - 31.0}{36.0} \times 100 = 13.9\%$$

正解: 13.9%

練習問題2 - 6

解説:

空気量が 5.0% (50 リットル) となるところ, 4.0% (40 リットル) となったため, 実際に練り上がったコンクリートは, $1000 - (50-40) = 990$ リットルである。したがって, 各単位量は, 上表の数値に $1000/990$ 倍したものになる。

$$\text{水} : 173 \times 1000/990 = 175 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{セメント} : 315 \times 1000/990 = 318 \text{ kg/m}^3$$

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

$$\text{粗骨材} : 1007 \times 1000/990 = 1017 \text{ kg/m}^3$$

細骨材率 (問題文中の示方配合の数値を用いても, 上述の数値を用いても同値となる)

$$\text{細骨材の容積} : 786/2.62 = 300 \text{ リットル/m}^3$$

$$\text{粗骨材の容積} : 1007/2.67 = 377 \text{ リットル/m}^3$$

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

正解: d.

練習問題2 - 7

解説:

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

$$\text{粗骨材の容積} = 951/2.67 = 356 \text{ リットル}$$

$$\text{細骨材率 } s/a = \frac{298}{298 + 356} \times 100 = 45.6\%$$

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.

練習問題2 - 8

解説:

細骨材および粗骨材の計量すべき量をそれぞれ x , y とすると , 次式が成り立つ。

$$0.95 \times x + 0.05 \times y = 797$$

$$0.10 \times x + 0.90 \times y = 1016$$

これを解くと , $x = 782$, $y = 1042$

$$\text{細骨材の表面水量} = 782 \times 0.04 = 31.3\text{kg}$$

$$\text{粗骨材の表面水量} = 1042 \times 0.01 = 10.4\text{kg}$$

$$\text{計量すべき細骨材量} = 782 + 31.3 = 813\text{kg}$$

$$\text{計量すべき粗骨材量} = 1042 + 10.4 = 1052\text{kg}$$

$$\text{計量すべき水量} = 182 - 31.3 - 10.4 = 140\text{kg}$$

よって , 現場配合は下表の通りとなる。

正解:

コンクリートの現場配合

単位量(kg/m ³)				AE 減水剤 (C × %)
水	セメント	細骨材	粗骨材	
140	316	813	1052	0.25