

配合設計

目次

12. 配合設計

- ①概要
- ②配合設計の大原則
- ③配合設計の手順
- ④配合設計の練習
- ⑤配合の補正
- ⑥配合の修正

配合設計は、反復練習のみ。
様々なパターンを経験することが大切。

計算問題以外の問題は
今まで習った知識をフル動員すれば解ける問題が
ほとんど。

だから、基本的には計算問題を反復しよう！

配合

～概要～

☆配(調)合設計の大まかな手順

- ①構造物の種類、規模、部材の種類・大きさ・形状、配筋状態、建設場所、環境、施工時期、施工方法等を総合的に判断して、所要の性能を満たす配(調)合計画をたてる。
- ②所要の性能を満たす配(調)合設計を行う。
- ③試験練りによって所要の性能を確認する。
- ④土木学会や建築学会で定められた方法によって計画配(調)合を決定。
- ⑤現場配(調)合を決定。

配合

～配合設計の大原則～

☆各配(調)合について

①標準配(調)合＝示方配(調)合＝計画配(調)合

→所定の品質のコンクリートが得られるような

配(調)合。コンクリート 1m^3 の材料使用量(kg/m^3)で表す。骨材の状態は表面乾燥飽水状態。

②現場配(調)合

表面水補正や容量変換($1\text{m}^3 \rightarrow 1.5\text{m}^3$ 等)

を行った後の配(調)合。

現場配(調)合を用いてコンクリートを製造する。

配合

～配合設計の大原則～

☆強度は水セメント比(逆数のセメント水比)で決まる！

W/CとC/Wの関係は次の通り

$$W/C50\% \rightarrow C/W=1/0.5=2.0$$

$$C/W2.5 \rightarrow W/C=1/2.5=0.4=40\%$$

☆水セメント比は質量で計算！

$$\bigcirc \text{水}180\text{kg}/\text{m}^3 / \text{セメント}360\text{kg}/\text{m}^3 = 50\%$$

$$\times \text{水}180\text{l}/\text{m}^3 / \text{セメント}114\text{l}/\text{m}^3 = 1.58$$

☆細骨材率は容積で計算！

$$\bigcirc \text{細骨材}300\text{l}/\text{m}^3 / \text{全骨材}650\text{l}/\text{m}^3 = 46.2\%$$

$$\times \text{細骨材}800\text{kg}/\text{m}^3 / \text{全骨材}1800\text{kg}/\text{m}^3 = 44.4\%$$

配合

～配合設計の大原則～

☆慣れるまでは式に必ず単位を入れる。

→例: $180\ell/m^3$ 、 $325\text{kg}/m^3$

☆配合設計には大きく分けて二つのパターンがある。

①細骨材率から求める方法(細骨材率法)

→土木学会は細骨材率法を採用

②粗骨材かさ容積から求める方法(かさ容積法)

→建築学会はかさ容積法を採用

配合

～配合設計の大原則～

☆各材料の大まかな数値を覚えるべし

計算間違いを防ぐため、各材料の大まかな数値を覚えておく
と良い。

セメント質量 = 350kg/m³程度

→(200kg/m³以下なら計算間違いと思え)

セメント容積 = 100ℓ/m³程度

水質量、容積 = 180kg/m³(ℓ/m³)程度

→(水の密度は1だから計算間違いする事は少ない)

配合

～配合設計の大原則～

☆各材料の大まかな数値を覚えるべし

細骨材質量 = 800kg/m³程度

→(600kg/m³を下回れば計算間違いと思え)

細骨材容積 = 300ℓ/m³程度

→(400ℓ/m³を上回れば計算間違いと思え)

粗骨材質量 = 1000kg/m³程度

→(800kg/m³を下回れば計算間違いと思え)

粗骨材容積 = 350ℓ/m³程度

→(400ℓ/m³を上回れば計算間違いと思え)

配合

～配合設計の大原則～

☆空欄を全て埋めろ。

ひっかけ問題も多いので、全ての質量、容積を算出してから、解答する。

→ 下のような表を簡易的に作って空欄を全て埋めるクセをつける。これで計算間違いも防げる。

材料名	密度 (g/cm ³)	質量 (kg/m ³)	容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	s/a (%)	Air (%)
W						
C						
S						
G						

配合

～配合設計の大原則～

☆各数値の丸め

割り切れない数字は、詳細に求めたければ
小数点以下1桁で四捨五入。

→111.86は111.9

簡易的にやりたければ整数に丸める(四捨五入)。

→111.86は112

なお、このテキストは全て整数に丸めてる。

これでほぼ問題はない。その理由は次のページ。

配合

～配合設計の大原則～

☆各数値の丸め

単位量は1kg程度の誤差は気にしない。

→四捨五入の関係上、1kg程度は変化する。

本番では4択だから、一番近い値を選択する。

大丈夫。1～2kg刻みの4択は出てこないから。

①	180
②	182
③	184
④	186

こんな選択肢はほ
ぼ出ない。

①	200
②	190
③	180
④	170

こんな選択肢がほ
とんど。

配合

～配合設計の大原則～

☆各数値の丸め

なお、一般的な生コン工場では、セメントは切上げ、水セメント比は切捨て、その他は四捨五入等の丸めを用いている。

ただ、この手法はコンクリート技士や主任技士の試験には用いない方がよいと思う。

基本的には四捨五入でいこう。

配合

～配合設計の大原則～

☆水セメント比の定め方

一般に水セメント比は、必要とされる強度から求める事が多い。下でいうところの①。

だけど、特別に耐久性であったり水密性を求められる構造物の場合、②③を求められることもある。

①所要の強度を考慮

②求められる耐久性を考慮

③求められる水密性を考慮

この3つのうち、**最小の水セメント比(一番高い強度)**
を選択する。

配合

～配合設計の大原則～

☆水セメント比の定め方

では少し問題

Q. どの水セメント比を採用する？

- ①構造上必要な水セメント比： $W/C60\%$ ($24N/mm^2$)
- ②耐久性上必要な水セメント比： $W/C55\%$ ($27N/mm^2$)
- ③水密性上必要な水セメント比： $W/C50\%$ ($30N/mm^2$)

配合

～配合設計の大原則～

☆呼び強度に応じた配合強度の決定

コンクリートに限らず、統計学的に世の中の物質は全て平均値を中心に、上回るものが50%、下回るものが50%となる。呼び強度を目標強度とすると、半分は強度割れとなるため、目標強度に**割増**をかけ、強度割れの確立を一定以下に抑える必要がある。

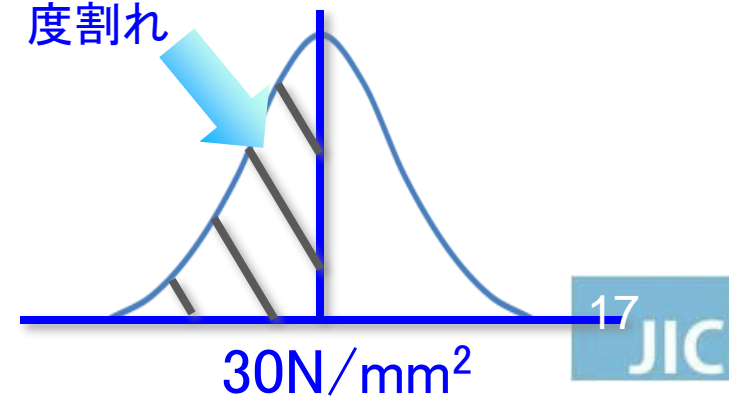
それが**割増係数(割増強度)**。

例として**呼び強度30**の割増強度を

5.6N/mm²

に設定している。

呼び強度を目標とした場合
半分は強度割れ



配合

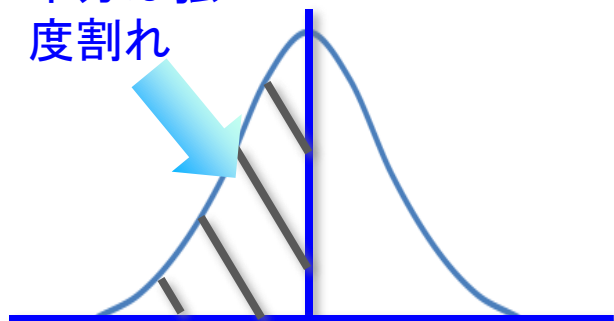
～配合設計の大原則～

☆呼び強度に応じた配合強度の決定

割増係数のイメージ

呼び強度を目標とした場合

半分は強度割れ

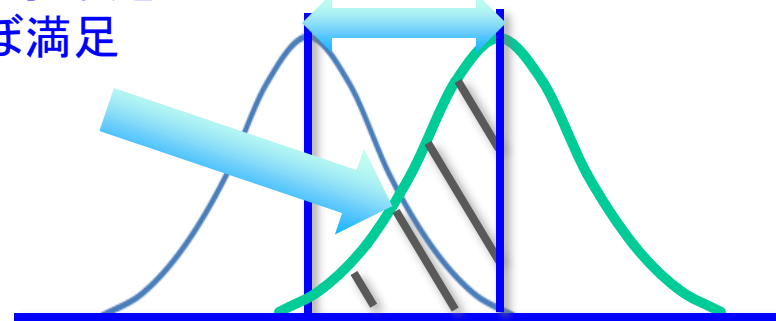


平均値
 30N/mm^2

割増係数かけた配合強度を目標とした場合

5.6N/mm^2 強度の割増し
(割増係数)

呼び強度を
ほぼ満足



平均値 平均値
 30N/mm^2 35.6N/mm^2

配合

～配合設計の大原則～

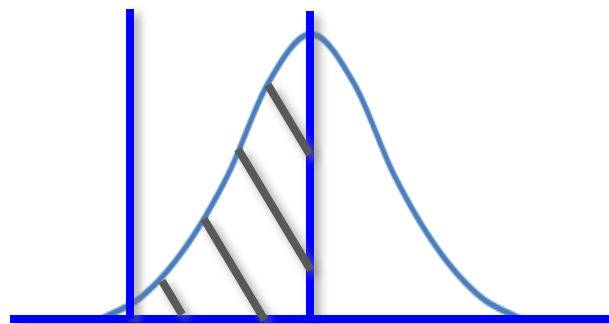
☆呼び強度に応じた配合強度の決定

例えば、品質管理が悪くて、標準偏差が

2.00→2.50と大きくなる、つまりバラツキが

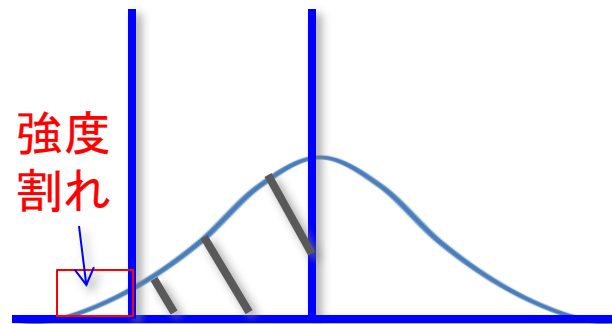
大きくなったら、割増係数を大きくしないと、強度割れが発生する。標準偏差については次ページ。

標準偏差2.00の場合



呼び 平均値
強度 35.6N/mm²

標準偏差2.50の場合



呼び 平均値
強度 35.6N/mm²

配合

～配合設計の大原則～

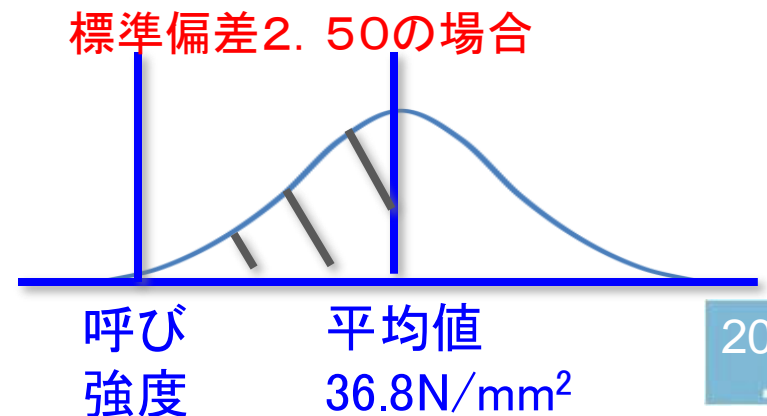
☆呼び強度に応じた配合強度の決定

標準偏差とは、詳しくはレディミクストコンクリートで学ぶけど、**平均値からのバラツキの程度**のこと。

標準偏差が大きいとバラツキが大きいという事。

そのため、下図のように割増係数を大きくして、目標強度を高く設定しなければならない。

割増係数を大きくすれば強度割れは無くなるが、必要以上のセメント量を使う事になり、不経済。



配合

～配合設計の大原則～

☆セメント量は所要の耐久性、水密性を得られるように定める。

例えば、場所打杭などの水中コンクリート。

水で洗われる環境下において、品質を保持するためには、粘性が必要。

そのために最低セメント量(330kg/m³以上)が定められている。

配合

～配合設計の大原則～

☆セメント量は所要の耐久性、水密性を得られるように定める。

ではここで問題

Q. 水中コンクリートを施工する場合、どの配(調)合を選択する？(W/Cは同じ50%)

①AE減水剤 C360kg/m³、W180kg/m³

②高性能AE減水剤 C320kg/m³、W160kg/m³

A. この場合はもちろんC=330kg/m³以上の①を選択。

配合

～配合設計の大原則～

☆配(調)合設計で用いる骨材の密度は表乾密度！

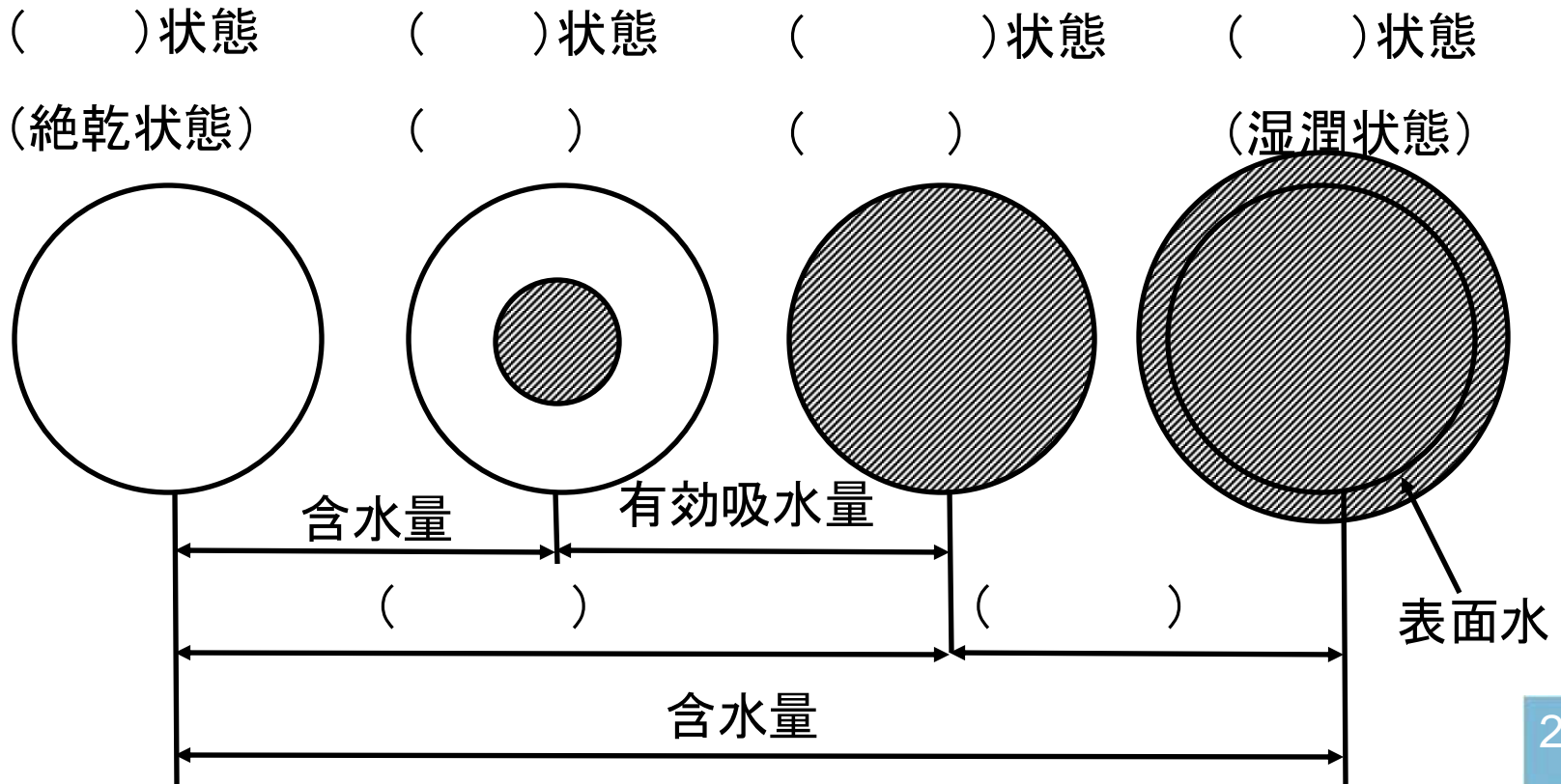
なぜなら、骨材の状態を表乾状態と仮定して設計するから。表面水が着いた状態や、乾燥している状態では、設計出来ない。

絶乾密度を使う事はないので引っかけ問題に注意！

配合

～配合設計の大原則～

☆配(調)合設計で用いる骨材の密度は表乾密度！
では復習。Q. 空欄を埋めなさい。



配合

～配合設計の大原則～

☆容積→質量、質量→容積の関係を徹底的に把握せよ！

①容積→質量の計算方法

$$\text{容積}(\text{l}/\text{m}^3) \times \text{密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \text{質量}(\text{kg}/\text{m}^3)$$

例えばセメントで、密度が $3.15\text{g}/\text{cm}^3$ だった場合、

$$100\text{l}/\text{m}^3 (\text{容積}) \times 3.15\text{g}/\text{cm}^3 (\text{密度}) = 315\text{kg}/\text{m}^3 (\text{質量})$$

②質量→容積の計算方法

$$\text{質量}(\text{kg}/\text{m}^3) \div \text{密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \text{容積}(\text{l}/\text{m}^3)$$

$$315\text{kg}/\text{m}^3 (\text{質量}) \div 3.15\text{g}/\text{cm}^3 (\text{密度}) = 100\text{l}/\text{m}^3 (\text{容積})$$

配合

～配合設計の大原則～

☆容積→質量、質量→容積の関係を徹底的に把握せよ！

では質問

Q. 以下の容積を質量に、質量を容積に直せ。

①セメント密度： $3.15\text{g}/\text{cm}^3$ 、セメント容積： $115\text{l}/\text{m}^3$

②細骨材表乾密度： $2.60\text{g}/\text{cm}^3$ 、細骨材質量： $800\text{kg}/\text{m}^3$

配合

～配合設計の大原則～

☆密度の求め方

さらに言えば、密度の求め方も覚えておくと良い。

忘れた時は、密度の単位を見るべし！

密度の単位は「 g/cm^3 」。

g は重さ、つまり質量。 cm^3 は容積。

つまり、**質量／容積＝密度**

前ページの問題の数値を使うと、

$$800\text{kg}/\text{m}^3 / 308\text{l}/\text{m}^3 = 2.60\text{g}/\text{cm}^3$$

配合

～配合設計の大原則～

☆実積率の求め方を理解しておくべし。

骨材の単位容積質量／絶乾密度＝実積率

例えば、

単位容積質量が $1.65\text{t}/\text{m}^3$ 、絶乾密度が $2.65\text{g}/\text{cm}^3$

の場合、

$$1.65 / 2.65 = 62\%$$

実積率は絶乾密度を使う！なぜなら、単位容積質量試験は絶乾状態で行うから！！骨材を復習するように。

配合

～配合設計の大原則～

☆かさ容積の求め方を理解しておくべし。

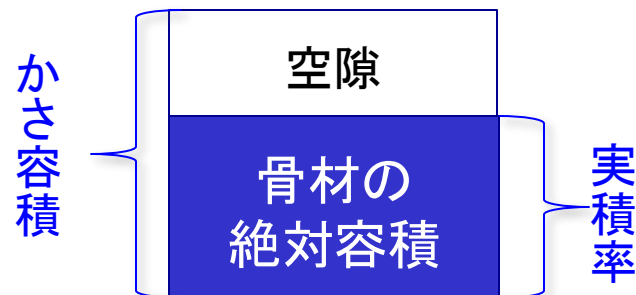
かさ容積の単位は l/m^3 もしくは m^3/m^3

1m^3 は1000 l だから、

例えば $655\text{l}/\text{m}^3$ は $0.655\text{m}^3/\text{m}^3$ ということ。

実積率が62%、粗骨材容積が $350\text{l}/\text{m}^3$ だった場合、

$350\text{l}/\text{m}^3 \div 0.62 = 565\text{l}/\text{m}^3$ または $0.565\text{m}^3/\text{m}^3$



配合

～配合設計の大原則～

☆1m³とは？

普段よく口にする1m³とは何ℓ？

$$1\text{m}^3 = 1000\ell$$

→配合計算では1000ℓの方を良く使う。

☆空気量4.5%とは？

1000ℓ中の4.5%なので

$$1000\ell \times 0.045 = 45\ell$$

つまり、1m³中には空気量が45ℓ入っている事になる。



1m³(1000ℓ)
の内訳

配合

～配合設計の手順～

それでは早速配(調)合設計やってみよう!

もう一度言うけど、配(調)合設計には

①細骨材率法

②かさ容積法

があるからね。

配合

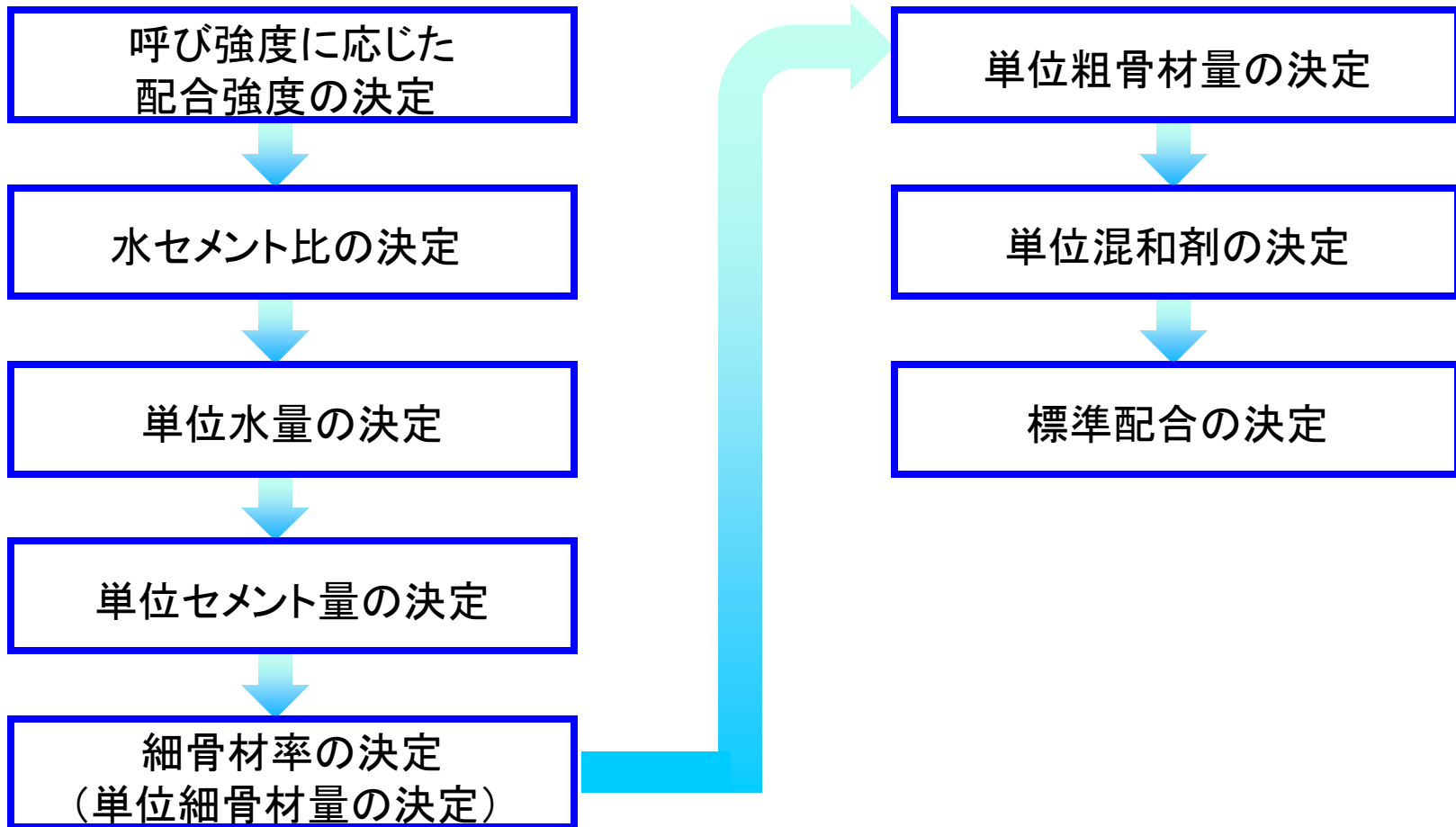
～配合設計の手順～

まずは細骨材率法

配合

～配合設計の手順～

☆配合設計の手順



配合

～配合設計の手順～

☆セメント量、水量の求め方

以降、例題として下表を用いる。

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	s/a (%)	Air (%)
W	1.00	180		55	49	4.5
C	3.15					
S	2.60					
G	2.70					

ここに、W=水 C=セメント S(Sand)=砂:細骨材 G(Gravel)=砂利:粗骨材 Ad=混和剤

配合

～配合設計の手順～

☆セメント量、水量の求め方

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	s/a (%)	Air (%)
W	1.00	180		55	49	4.5
C	3.15	327				
S	2.60					
G	2.70					

W/C=55%なので、

$180\text{kg/m}^3 / C = 0.55 \rightarrow C = 180\text{kg/m}^3 / 0.55$

$\rightarrow C = 327.2727 \div 327\text{kg/m}^3$

配合

～配合設計の手順～

☆セメント量、水量の求め方

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	s/a (%)	Air (%)
W	1.00	180	180	55	49	4.5
C	3.15	327	104			
S	2.60					
G	2.70					

水の密度は1。つまり容積は $180\text{kg/m}^3 \div 1 = 180\text{ℓ/m}^3$

セメントの密度は 3.15g/cm^3 。

容積は $327\text{kg/m}^3 \div 3.15 \doteq 104\text{ℓ/m}^3$

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

1m³は1000ℓ。そのうち、空気量が占める割合は1000ℓ中の4.5%=45ℓ。

つまり、955ℓが空気量を除いた容積。

これを**絶対容積**と呼ぶ。

絶対容積955ℓのうち、水が180ℓ、セメントが104ℓ。 $955\ell - 180\ell - 104\ell = 671\ell$ 。

これが全骨材(細骨材、粗骨材)の容積になる。

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	S/a (%)	Air (%)
W	1.00	180	180	55	49	4.5
C	3.15	327	104			
S	2.60					
G	2.70					

この部分が
671ℓ/m³ってこと。

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

全骨材量(細骨材+粗骨材)が671ℓ。

細骨材率(S/a)は49%。

細骨材率(S/a)は全骨材(all)中の

細骨材(Sand)の割合を示す。

つまり671ℓ/m³中の49%が細骨材。

細骨材容積

$$671\ell/m^3 \times 0.49 = 328.79 \div 329\ell/m^3$$

粗骨材容積

$$671\ell/m^3 - 329\ell/m^3 = 342\ell/m^3$$

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	S/a (%)	Air (%)
W	1.00	180	180	55	49	4.5
C	3.15	327	104			
S	2.60	855	329			
G	2.70	923	342			

細骨材質量： $329\ell/m^3 \times 2.6g/cm^3 = 855kg/m^3$

粗骨材質量： $342\ell/m^3 \times 2.7g/cm^3 = 923kg/m^3$

配合

～配合設計の手順～

はい、完成。

配合

～配合設計の手順～

これが基本パターン

配合

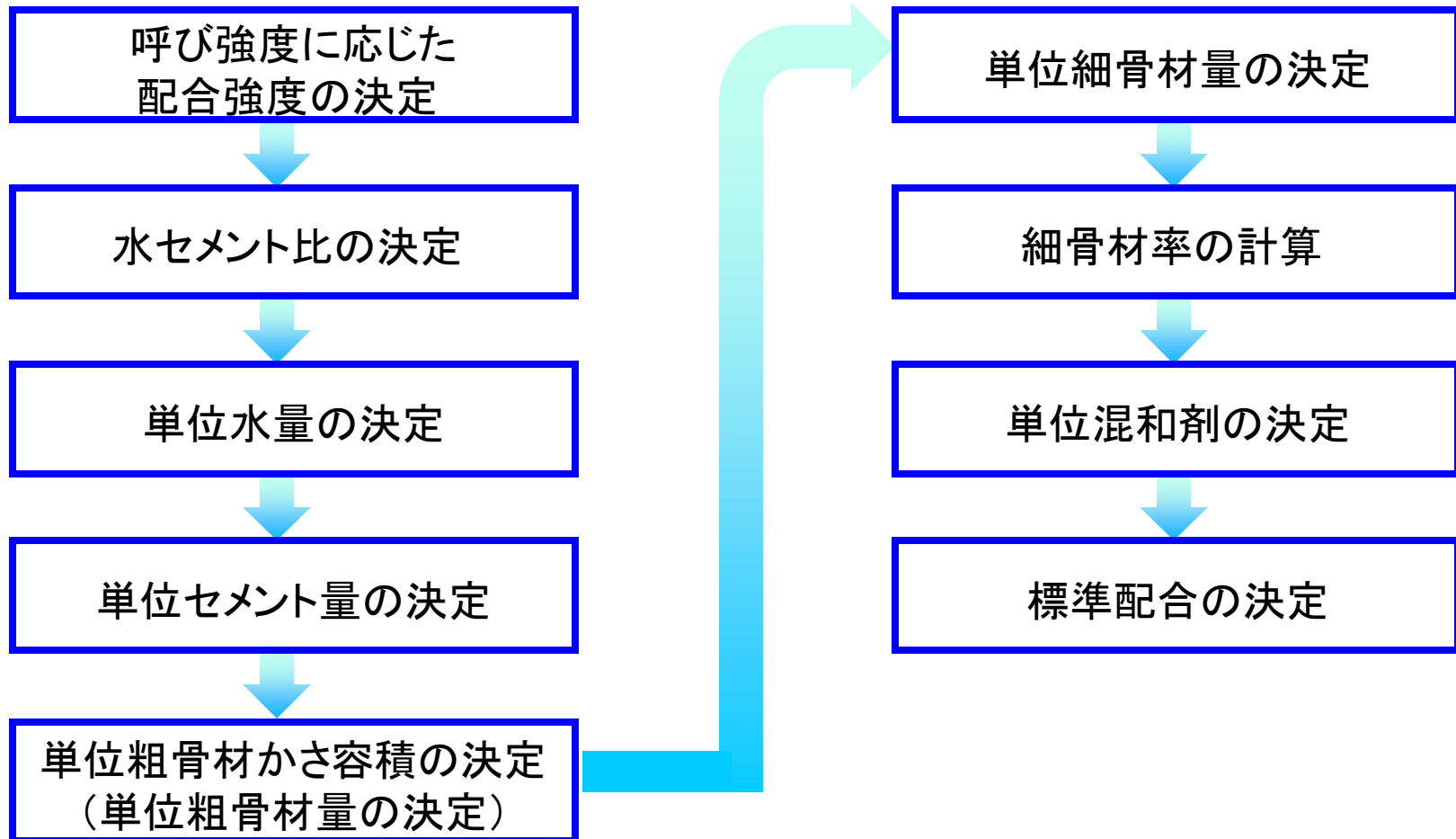
～配合設計の手順～

続いてかさ容積法

配合

～配合設計の手順～

☆配合設計の手順



配合

～配合設計の手順～

☆セメント量、水量の求め方

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	かさ 容積 (m ³ /m ³)	Air (%)
W	1.00	180	180	55	0.600 (実積率 58.0%)	4.5
C	3.15	327	104			
S	2.60					
G	2.70					

セメント、水量の求め方は細骨材率法と同じ。

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

全骨材量(細骨材+粗骨材)が671ℓ。

粗骨材かさ容積が0.600m³/m³

実積率は58%。

空隙を含んだ”かさ”の状態の容積が0.600m³/m³

で、その骨材の純粋な容積(空隙を除いた骨材の容積)は

0.600m³/m³の58%。

つまり、

$0.600\text{m}^3/\text{m}^3 \times 0.58 = 0.348\text{m}^3/\text{m}^3$

1m³は1000ℓだから、

$0.348\text{m}^3/\text{m}^3 \times 1000 = 348\ell/\text{m}^3$

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

全骨材量(細骨材+粗骨材)が671ℓ。

粗骨材の容積が348ℓ/m³だから、

$$671\ell/m^3 - 348\ell/m^3 = 323\ell/m^3$$

つまり、細骨材の容積が323ℓ/m³

となる。

配合

～配合設計の手順～

☆骨材量の求め方

つまり下表のようになる。

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	かさ 容積 (m ³ /m ³)	Air (%)
W	1.00	180	180	55	0.600 (実積率 58.0%)	4.5
C	3.15	327	104			
S	2.60	840	323			
G	2.70	940	348			

容積を質量に直す方法は細骨材率法と同じ。

配合

～配合設計の手順～

☆細骨材率(S/a)の求め方

細骨材率(S/a)は“容積”で計算する。

→W/Cは“質量”で計算する。

粗骨材の容積が $348\text{l}/\text{m}^3$ で、

細骨材の容積は $323\text{l}/\text{m}^3$ だから

$$348\text{l}/\text{m}^3 + 323\text{l}/\text{m}^3 = 671\text{l}/\text{m}^3$$

細骨材率はSand/allだから

$$323\text{l}/\text{m}^3 \div 671\text{l}/\text{m}^3 = 0.48 = 48\%$$

細骨材率は48%

配合

～配合設計の手順～

☆粗骨材率 (g/a)の求め方

本来粗骨材率という言葉はないんだけど、覚えておくと便利なので教えます。

例えば細骨材率が48%の場合、全骨材中の48%が細骨材の容積。つまり、残りの52%は粗骨材の容積。

細骨材率 48%	粗骨材率 52%
-------------	-------------

全骨材100%のうち細骨材は48%
なので、残りの52%が粗骨材

配合

～配合設計の手順～

はい、完成。

配合

～配合設計の練習～

じゃあ実践。

配合

～配合設計の手順～

Q. 細骨材率法を用いて空欄を埋めよう。

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	S/a (%)	Air (%)
W	1.00	180		45	48.5	4.5
C	3.14					
S	2.55					
G	2.60					

配合

～配合設計の手順～

A.

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	S/a (%)	Air (%)
W	1.00	180	180	45	48.5	4.5
C	3.14	400	127			
S	2.55	801	314			
G	2.60	868	334			

配合

～配合設計の練習～

Q. かさ容積法を用いて空欄を埋めよう。細骨材率も求めてみよう。

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	かさ容積 (m ³ /m ³)	Air (%)
W	1.00	180		50	0.595 (実積率 59.0%)	4.5
C	3.16					
S	2.65					
G	2.75					

配合

～配合設計の練習～

A.

材料名	密度 (g/cm ³)	単位質量 (kg/m ³)	単位容積 (ℓ/m ³)	W/C (%)	かさ 容積 (m ³ /m ³)	Air (%)
W	1.00	180	180	50	0.595 (実積率 59.0%)	4.5
C	3.16	360	114			
S	2.65	822	310			
G	2.75	965	351			

配合

～配合の補正～

続いて、配(調)合の補正方法！

いわゆる標準配合から現場配合への変換作業

配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

標準配合 (kg/m³)

セメント	水	細骨材	粗骨材
300	180	800	1000

例えば上記の配(調)合で、細骨材の表面水が5%
あった場合、単位細骨材量800kgのうち、
 $800\text{kg} \times 0.05$ (表面水率) = 40kg
つまり40kgが表面水量、つまり水となる。

配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

補正をせずに計量すると、

$$180\text{kg}(\text{水量}) + 40\text{kg}(\text{表面水}) = 220\text{kg}/\text{m}^3$$

となり、水量が40kg増えたのと同じ配(調)合となり、

スランプは軟らかくなる。

→スランプは水量で決まる。

配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

さらにセメント量は変化しないので、水量が増えた場合、

$$W/C = 220\text{kg} / 300\text{kg} = 73\%$$

$$\rightarrow \text{もともとは } 180\text{kg} / 300\text{kg} = 60\%$$

13%もアップとなり、強烈な強度不足となる。

配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

だから補正する。

まず、40kg水が多いわけだから、

単位水量180kgから40kgを引いてやる。

$180\text{kg} - 40\text{kg} = 140\text{kg}$ ← **これが計量する水量。**

実際には細骨材に40kg水があるわけだから

$140\text{kg} + 40\text{kg} = 180\text{kg}$

で水量は変わらない。

配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

さらに、細骨材を800kgそのまま計量してしまうと、40kgは水を計量しているのと同じなので、実質の細骨材量は $800\text{kg} - 40\text{kg} = 760\text{kg}$ となり、細骨材率は低くなり性状が変わる。



計量する細骨材は800kgだけど、そのうちの40kgは水。

配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

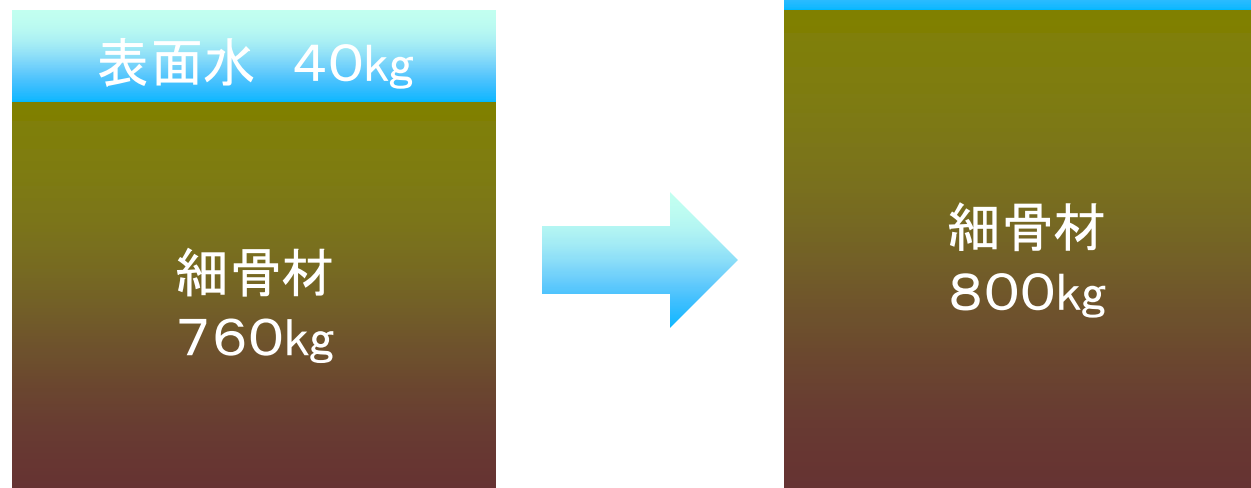
だから水40kg分をプラスする。

$800\text{kg} + 40\text{kg} = 840\text{kg}$ ←これが計量する細骨材量。

840kg中の40kgは水なので800kg砂を計量出来る。

計量する細骨材は800kgだけ
ど、そのうちの40kgは水。

840kg計量すれば、800kgの
細骨材を確保出来る。



配合

～配合の補正～

☆表面水の補正

つまりこうなる。

例えば右の標準配合で、

細骨材表面水率:5.0%

粗骨材表面水率:0.5%

だった場合、右下表のよう

になる。

水量をマイナスすることは

忘れにくいけど、骨材をプラスすることは忘れやすい

ので注意。

標準配合 (kg/m³)

セメント	水	細骨材	粗骨材
300	180	800	1000
	表面水 45kg を-	表面水 40kg を+	表面水 5kg を+



現場配合 (kg)

セメント	水	細骨材	粗骨材
300	135	840	1005

配合

～配合の補正～

☆混和剤の希釈による補正

AE剤やAE減水剤は原液では相当に濃度が濃いので、水で希釈して使用する。

一般にAE剤は50～100倍希釈

AE減水剤は4倍希釈

その分、水が増えるので、水の計量値から差し引く。

ただし、設問に希釈するという記述がなければ無視して大丈夫。通常は混和剤と水は累加計量するので、問題になることはない。

配合

～配合の補正～

☆容量変換

標準配合は1m³当りの質量だけど、これを1.5m³や2m³に変換することを**容量変換**という。

計算はとても簡単。

例えば右の配合を2m³に容量変換すると、
単純に各単位量×2。

この場合、当たり前だけど単位は、kg/m³からkgになる。

単位量 (kg/m ³)			
セメント	水	細骨材	粗骨材
300	180	800	1000

×2

容量変換後質量 (kg)			
セメント	水	細骨材	粗骨材
600	360	1600	2000

配合

～配合の修正～

続いて、配(調)合の修正方法！

試験練りで所定のスランプ、空気量、性状
等が得られない場合にどうやって修正するか！

修正に必要な数値、

例えばスランプ1cmの増減は水量を1.2%増減
するなどは覚えなくても良い。

スランプを大きくするには水量を増やす必要がある
という程度で良い。

配合

～配合の修正～

☆配合の修正

試験練りを行って配合を作るんだけど、コンクリートの状態が悪ければ修正する必要がある。

配合修正の5大ルール

- ①スランプは単位水量で決まる。
- ②細骨材率を増やすとモルタルに近づき粘性が増える。
- ③空気量が増減すると、粘性も増減する。
- ④空気量が増減すると、スランプも大小する。
- ⑤強度は水セメント比で決まる。

配合

～配合の修正～

☆配合の修正

例えば、以下の配合で試験練りを行った結果、スランプは良好だったが、空気量が5.0%になった場合。

単位量 (kg/m ³)				目標空気量 (%)
セメント	水	細骨材	粗骨材	
300	180	800	1000	4.5

空気量を減らせばスランプは小さくなるため、水量を増やす＝セメント量を増やす。

例えば右表のようになる。

単位量 (kg/m ³)				目標空気量 (%)
セメント	水	細骨材	粗骨材	
304	182	795	1000	4.5

配合

～配合の修正～

☆配合の修正

例えば、以下の配合で試験練りを行った結果、スランプ空気量は良好だったが、状態が悪かった場合。

単位量 (kg/m ³)				目標空気量 (%)
セメント	水	細骨材	粗骨材	
300	180	800	1000	4.5

細骨材率を上げると状態は良くなるが、表面積が増え、水量を増やす＝セメント量を増やす。

例えば右表のようになる。

単位量 (kg/m ³)				目標空気量 (%)
セメント	水	細骨材	粗骨材	
304	182	805	990	4.5

配合

～演習問題～

☆配合の修正

スランプ15cm、空気量5%を条件に、表に示す配(調)合でコンクリートを練り混ぜたところ、スランプは満足したが、空気量が3%であった。

空気量が5%となるように配(調)合を修正した後の細・粗骨材の単位量を記述せよ。

単位量 (kg/m ³)			
セメント	水	骨材	粗骨材
340	170	777	1007

ただし、修正に際しては、空気量1%の変化につき単位水量を3%変化させ、かつ細骨材率を0.75%変化させるものとする。また、セメントの密度は3.15g/cm³とし、細骨材および粗骨材の表乾密度はそれぞれ2.60g/cm³及び2.70g/cm³とする。

配合

～演習問題～

☆演習問題

下表に示す配(調)合に従って 1m^3 のコンクリートを製造した。
コンクリート製造時における現場配(調)合を記述せよ。

ただし、セメントの密度は $3.15\text{g}/\text{cm}^3$ 、細骨材の表乾密度は $2.55\text{g}/\text{cm}^3$ 、粗骨材の表乾密度は $2.63\text{g}/\text{cm}^3$ 、また、コンクリート製造時の細骨材の表面水率は3.0%、粗骨材は0.5%のものを用いた。

単位セメント量 (kg/m^3)	単位粗骨材量 (kg/m^3)	細骨材率 (%)	空気量 (%)	単位容積質量 (kg/m^3)
328	1040	42.6	4.5	2275

配合

～演習問題～

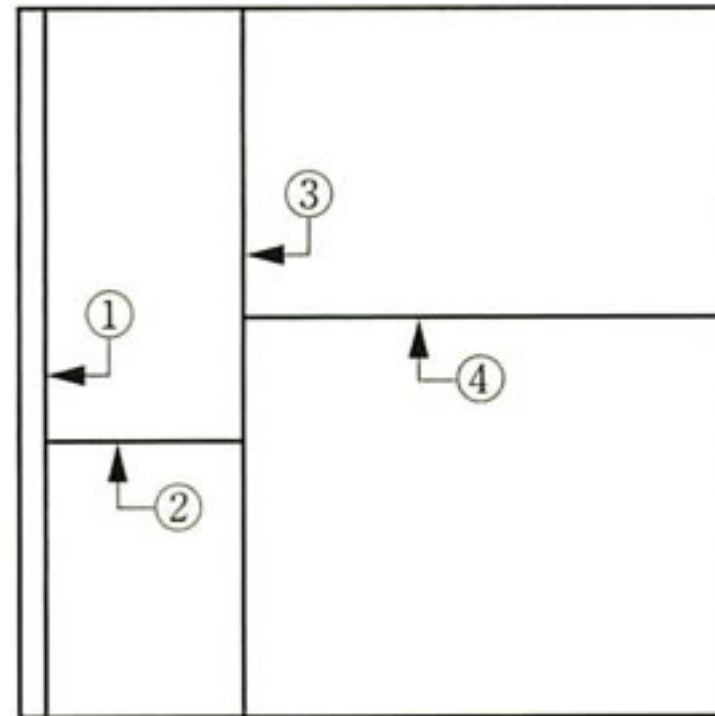
☆演習問題

下図は、呼び強度が30、スランプが15cm、空気量が2.5%の普通コンクリートの配(調)合における水、セメント、細骨材、粗骨材および空気の容積割合を概念に表したものである。

試し練りの結果に基づいて①から④の線を移動させる次の配(調)合の修正方法について答えよ。

ただし、各線の移動に伴う他の線の副次的な移動は無視するものとする。

- ①凍結融解抵抗性を高める。
- ②強度管理材齢において強度不足となった。
- ③粗骨材を川砂利から碎石に変化させた。
- ④粗骨材の粗粒率が大きくなった。



配合

～演習問題～

☆演習問題

以下に示す配(調)合条件において、単位水量を $166\text{kg}/\text{m}^3$ としてコンクリートを練り混ぜたところ、スランプが 7.0cm で、空気量が 4.5% であった。

この結果を踏まえて、目標スランプが得られるように配(調)合を修正して 1m^3 のコンクリートを製造する場合、水及び細骨材の計量値の次の組合せのうち、適当なものはどれか。

ただし、セメントの密度は $3.15\text{g}/\text{cm}^3$ 、細骨材及び粗骨材の表乾密度はいずれも $2.55\text{g}/\text{cm}^3$ 、細骨材の表面水率は 3.0% 、粗骨材は表乾状態とする。

また、スランプを 1cm 増大させる場合、単位水量を 1.2% 増加させ、空気量 1% の増加につき単位水量を 3.0% 減少させ、細骨材率は変更しないものとする。

【配(調)合条件】

目標スランプ 10.0cm 、目標空気量 5.0% 、水セメント比 50.0% 、
細骨材率 43.0%

配合

～演習問題～

☆演習問題

呼び強度の強度値が27.0N/mm²で、下期の条件を満足するコンクリートの水セメント比について述べよ。

ただし、コンクリートの圧縮強度は、JISA5308(レディーミクストコンクリート)の規定によらず、下記の条件①を満足するものとする。

また、圧縮強度の変動係数は10%とし、セメント水比と圧縮強度の関係は条件②による。

条件①配(調)合強度の条件

- 1) 1回の試験結果は、呼び強度の強度値の90%以上でなければならない。
- 2) 3回の試験結果の平均値は、呼び強度の強度値以上でなければならない。

条件②セメント水比と圧縮強度の関係

$$f' C = -15.0 + 26.5C/W$$

ここに、 $f' C$: 圧縮強度(N/mm²)、 C/W : セメント水比

※解説は、配合設計②のQ10にあります。