

【問題 1 - 1】

コンクリート構造物の初期欠陥とその原因として考えられる施工条件の組合せとして、次の(1)～(4)のうち、最も適当なものはどれか。

	初期欠陥		施工条件
(A)	柱下部の豆板	(あ)	打込みの速度が速すぎた
(B)	柱上部の表面気泡	(い)	打重ね時間間隔が長すぎた
(C)	壁部のコールドジョイント	(う)	打込み時の落下高さが高すぎた
(D)	壁表面の沈下ひび割れ	(え)	振動時間を長くし過ぎた

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	(あ)	(え)	(い)	(う)
(2)	(う)	(い)	(え)	(あ)
(3)	(う)	(え)	(い)	(あ)
(4)	(あ)	(い)	(え)	(う)

解 説

コンクリートの打込みと締固めの不具合な例と、それに伴うコンクリートの初期欠陥を問う基本の設定問である。

(A)の豆板は、粗骨材の分離により生じる。柱を打ち始める時に高所からコンクリートを落下させるなど、粗骨材が先走るような施工をすると柱の隅角部に生じる。(う)が適当である。

(B)の表面気泡は、振動締固めを長く継続すると気泡の浮上がコンクリートの表面に形成される場合に生じる。振動締固めは、密実なコンクリートとするために必要であるが、過度な振動は表面気泡の発生を助長する。(え)が適当である。

(C)のコールドジョイントは、層打ちする場合の打重ね時間間隔が長すぎた場合に生じる。下層のコンクリートが打ち込まれて時間が長く経過すると、上層に打ち込んだコンクリートと一体にならず、コールドジョイントが生じる。(い)が適当である。

(D)の沈下ひび割れは、ブリーディングの上昇に伴いコンクリートが沈下する際に、型枠の近傍がそれに抵抗するために生じる水平方向のひび割れである。打込み速度が速く、沈下量が多い場合に生じる。(あ)が適当である。

以上の結果、正解は(3)となる。

【問題 2-2】

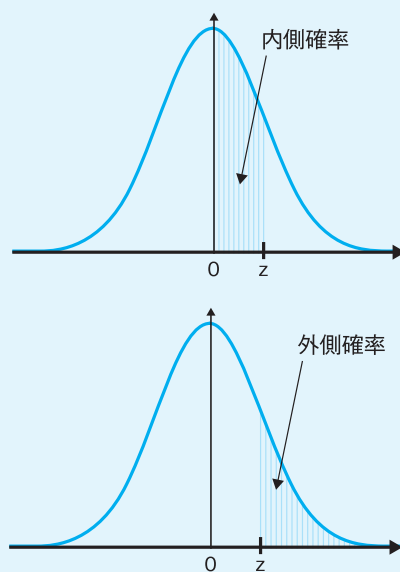
建設後 30 年を経過したコンクリート打放しの壁について中性化深さを調査したところ、中性化深さの平均値は 30 mm、標準偏差は 10 mm であった。鉄筋のかぶり（厚さ）は 50 mm であり、中性化深さがかぶり（厚さ）を超える確率としての次の (1) ~ (4) のうち、適当なものはどれか。

なお、中性化深さの分布は正規分布と見なし、計算に当っては、以下の標準正規分布表を用いてよい。

- (1) 15.87 %
- (2) 6.68 %
- (3) 2.28 %
- (4) 0.62 %

表 標準正規分布表

z	内側確率	外側確率
0.00	0.0000	0.5000
0.50	0.1915	0.3085
1.00	0.3413	0.1587
1.50	0.4332	0.0668
2.00	0.4772	0.0228
2.50	0.4938	0.0062
3.00	0.4987	0.0013



解 説

劣化調査結果より確率的に評価する方法を、**中性化深さ**を例にした設問で、数値を x 、比較される数値の**平均値**を μ 、**標準偏差**を σ とすると、**標準正規分布表**における z を計算して、その確率を求めるのである。ここで、 z は次式で計算される。

$$z = (x - \mu) / \sigma = \text{平均値との差} / \text{標準偏差}$$

すなわち、 x と平均値 μ との差を標準偏差を物指しとして、標準偏差で幾つ分の隔たりがあるかを求め、これを z とするのである。

本設問では、**かぶり（厚さ）**は 50 mm、中性化深さの平均値は 30 mm（標準偏差 10 mm）であるので、中性化深さがかぶり（厚さ）を超える**確率**を、次のように求める。

$$z = (\text{かぶり（厚さ）} - \text{中性化深さの平均値}) \div \text{中性化深さの標準偏差} = (50 - 30) \div 10 = 2$$

正規偏差 2.0における**外側確率**は、標準正規分布表より 0.0228 となる。よって、中性化深さがかぶり（厚さ）を超える確率は 2.28 % である。

以上の結果、**正解は (3)** となる。