

### 【問題 1】

コンクリートの中性化に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 水結合材比が同一であれば、セメントの一部に置き換えて使用される混和材の量は、コンクリートの中性化速度に影響を及ぼさない。
- (2) フェノールフタレイン法による中性化深さの測定では、中性化していない部分は無色となる。
- (3) タイル、石張りなどの仕上げは、中性化を遅らせる効果がある。
- (4) コンクリートの中性化は、塩害の発生に影響を及ぼさない。

### 【問題 2】

下の2つの図は建設後約50年経過した構造物の内部における塩化物イオン量（濃度）の推定結果を、コンクリートの表面からの深さ方向の分布として模式図に示したものである。一方の図は水セメント比40%、他方は60%であり、それぞれの図に示した2本の曲線は、海水の飛沫を受ける位置および海岸から250m離れた位置での分布を表している。これらに関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

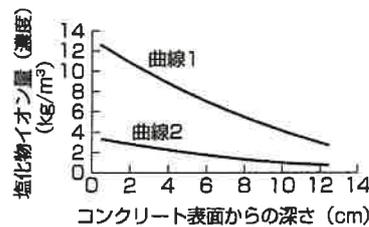


図-1

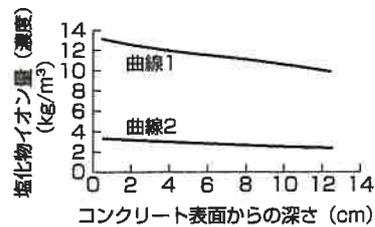


図-2

- (1) 図-1は水セメント比が40%の場合であり、曲線1は海水の飛沫を受ける位置の分布を表している。
- (2) 図-1は水セメント比が40%の場合であり、曲線1は海岸から250mの位置の分布を表している。
- (3) 図-1は水セメント比が60%の場合であり、曲線2は海岸から250mの位置の分布を表している。
- (4) 図-1は水セメント比が60%の場合であり、曲線2は海水の飛沫を受ける位置の分布を表している。

### 【問題 3】

コンクリートの凍害に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 空気量が同一の場合、気泡間隔係数が大きいほど耐凍害性は増す。
- (2) 気泡間隔係数と空気量が同一の場合、水セメント比が小さいほど耐凍害性は増す。
- (3) 同じ凍結融解作用を受けても、干満帯部は凍害による劣化が激しい。
- (4) ポップアウト現象は、骨材の吸水率が大きい場合に発生しやすい。

### 【問題 4】

コンクリート中の鋼材腐食に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 鋼材の腐食反応ではアノード反応とカソード反応が同時に進行するが、カソード反応の部分で鋼材の断面減少が大きい。
- (2) 鋼材の腐食で生じた錆の体積はもとの鋼材より小さくなるので、その体積減少により鋼材に沿ってコンクリート表面にひび割れが発生する。
- (3) 鋼材腐食によって発生したひび割れは腐食生成物が充填されるため、その後の鋼材の腐食進行速度は大幅に低下する。
- (4) 鋼材腐食が進行してかぶりにひび割れが発生すると、かぶりのコンクリートのはく離、はく落の原因となる。

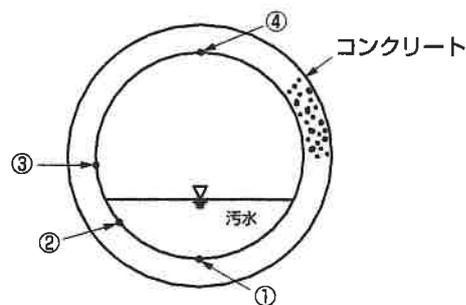
**【問題 5】**

アルカリ骨材反応による劣化の評価に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) アルカリ骨材反応が発生したポストテンション方式のPC・T桁においては、主ケーブルと平行にひび割れが発生するが多い。
- (2) アルカリ骨材反応により生じたひび割れや色調の変化は、降雨後に構造物が湿潤状態から乾燥状態に移る過程で強調される。
- (3) 採取したコアの促進膨張試験においてほとんど膨張を示さない場合、その構造物はアルカリ骨材反応によって劣化したものではない。
- (4) アルカリ骨材反応によって発生したひび割れには、白色のゲルが滲出している場合が多い。

**【問題 6】**

コンクリート製下水管の劣化に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。



- (1) ①では汚水中の硫酸塩によって激しい劣化が生じる。
- (2) ②では好気性細菌によって激しい劣化が生じる。
- (3) ③では嫌気性細菌によって激しい劣化が生じる。
- (4) ④では生成された硫酸によって激しい劣化が生じる。

**【問題 7】**

JIS A 1155 : 2003 (コンクリートの反発度の測定方法) によりコンクリートの反発度を測定した。当初の 9 個の測定値は右表のとおりであったので、JIS A 1155 : 2003 の規定に従って、さらに 2 回の測定を行い、測定値として 40 と 37 を得た。測定結果に関する次の判断のうち、正しいものはどれか。

- (1) 反発度 ( $R$ ) を 42 と報告した。
- (2) 反発度 ( $R$ ) を 43 と報告した。
- (3) 反発度 ( $R$ ) を 44 と報告した。
- (4) 再度、測定を行うこととした。

当初の測定結果

41	49	50
41	39	49
33	41	55

**【問題 8】**

鉄筋コンクリート構造物の非破壊調査に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) サーモグラフィー法によって、厚さ 2 cm の仕上げモルタルの浮きの有無を把握した。
- (2) X 線透過撮影法によって、厚さ 15 cm の壁の配筋状態を把握した。
- (3) 電磁誘導法によって、表面から 50 cm の深さにある鉄筋を検出した。
- (4) 衝撃弾性波法によって、設計厚さが 70 cm のトンネル覆工厚を確認した。

**【問題 9】**

硬化コンクリートの分析や測定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) X線回折 (XRD) により C-S-H を定量できる。
- (2) 走査電子顕微鏡 (SEM) により、骨材とセメントペーストの界面の状態を観察できる。
- (3) 電子線マイクロアナライザー (EPMA) により、塩素の分布状況を把握できる。
- (4) 熱分析法 (DTA・TG) により、水酸化カルシウムを定量できる。

**【問題 10】**

アルカリ骨材反応の疑いのある高架橋から採取したコアの測定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 偏光顕微鏡観察により骨材に含まれる反応性鉱物の種類を調べた。
- (2) コアの圧縮強度試験を実施し、圧縮強度とヤング係数の関係からアルカリ骨材反応の影響を調べた。
- (3) 酢酸ウラニル蛍光法により、コアの骨材周囲に生成した白色物質がアルカリシリカゲルであるかを調べた。
- (4) コアを温度 40℃ の水中に浸せきし、コアの膨張量を測定することでコンクリートの残存膨張性を調べた。

**【問題 11】**

コンクリート構造物の火害診断に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 示差熱重量分析によって、コンクリートの受熱温度を推定した。
- (2) コンクリート表面の変色状況から、コンクリート表面の受熱温度を推定した。
- (3) アルミサッシの溶融の状況で、その近傍のコンクリート表面の受熱温度を推定した。
- (4) 反発度法から、コンクリート表面の受熱温度を推定した。

**【問題 12】**

表面被覆工法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 日照と塩害を受ける過酷な条件下であったので、トップコート（上塗り材）としてエポキシ樹脂を使用した。
- (2) エポキシ樹脂は下地が濡れている状態では接着力が低下するため、十分に下地を乾燥させた。
- (3) 下地が湿潤な面であったので、ポリマーセメント系被覆材を適用した。
- (4) 劣化因子の侵入を抑制することを目的として、樹脂系材料やセメント系材料でコンクリート表面を被覆した。

**【問題 13】**

断面修復材として用いられるセメント系、ポリマーセメント系、およびポリマー系の各材料で、繊維を混入していない場合の一般的性質に関する次の表のうち、適当なものはどれか。

物理的性質	種類	セメント系	ポリマーセメント系		ポリマー系
			小←	ポリマーセメント比→大	
弾性係数	小		→		大
引張強度	小		→		大
熱膨張係数	大		←		小

(1)

物理的性質	種類	セメント系	ポリマーセメント系		ポリマー系
			小←	ポリマーセメント比→大	
弾性係数	大		←		小
引張強度	小		→		大
熱膨張係数	小		→		大

(2)

物理的性質	種類	セメント系	ポリマーセメント系		ポリマー系
			小←	ポリマーセメント比→大	
弾性係数	大		←		小
引張強度	小		→		大
熱膨張係数	大		←		小

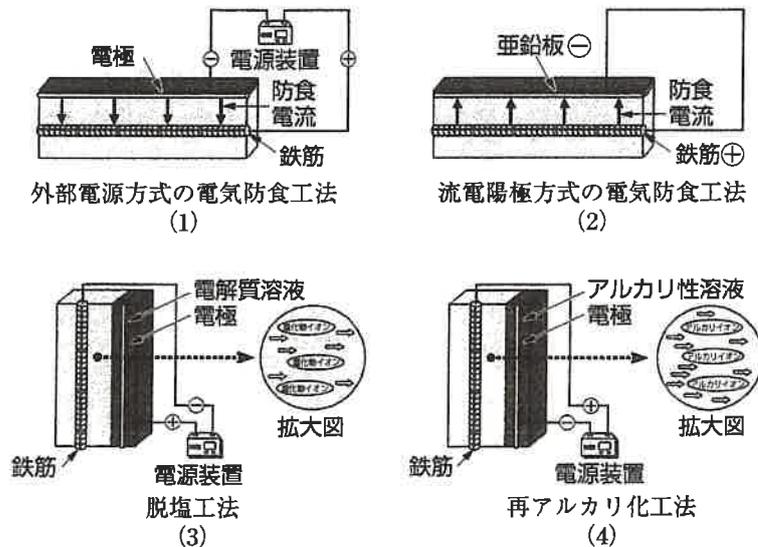
(3)

物理的性質	種類	セメント系	ポリマーセメント系		ポリマー系
			小←	ポリマーセメント比→大	
弾性係数	小		→		大
引張強度	大		←		小
熱膨張係数	小		→		大

(4)

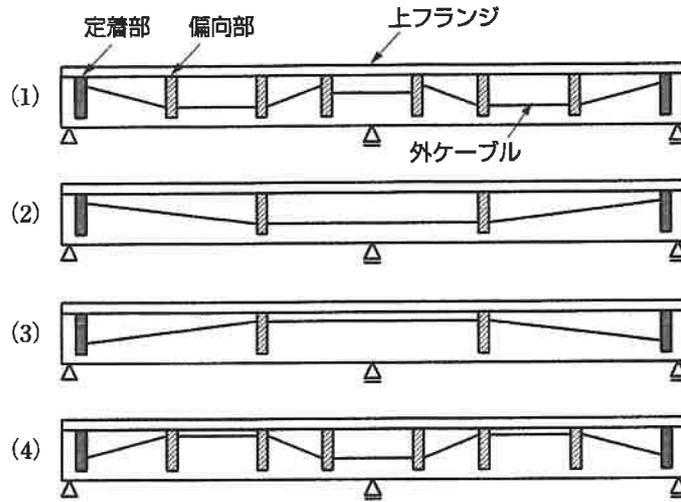
**【問題 14】**

鉄筋コンクリート構造物に適用する電気化学的補修工法に関する次の(1)～(4)の概念図のうち、適当なものはどれか。



**【問題 15】**

図のような支持状態の連続桁に対して外ケーブル工法により補強を行う場合、外ケーブルの配置の概念図として適当なものはどれか。



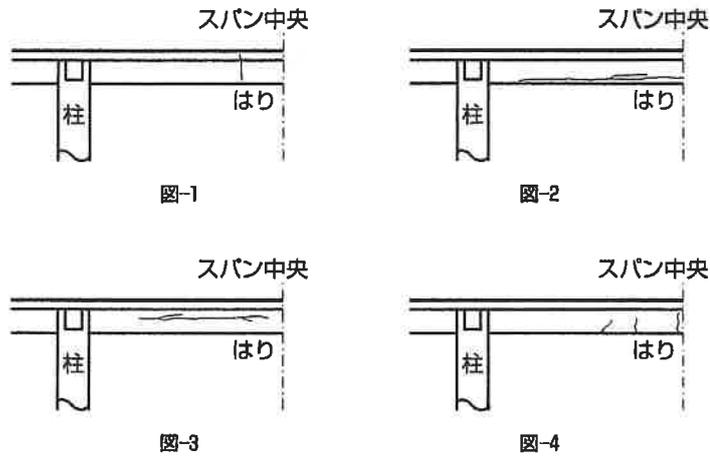
**【問題 16】**

コンクリート構造物の変状と対策に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 沿岸部にある道路橋のコンクリート製壁式高欄に、さび汁を伴った鉛直方向のひび割れが発生したので、鉄筋の裏側までコンクリートを除去し、鉄筋の防錆後に断面修復と表面被覆を行った。
- (2) 工場地帯にある建物の庇（ひさし）下部にひび割れに沿ってつらら状の析出物が発生していたので、析出物を除去して防水処理を行った。
- (3) 寒冷地にある道路橋の鉄筋コンクリート製T型橋脚張出し部の端部に、鉄筋までのひび割れと深さ20mm程度の脆弱部分が認められたので、その上に表面被覆を行った。
- (4) 温泉地帯にある道路橋の鉄筋コンクリート製橋脚の基部において、地盤との境界部が劣化していたので劣化部分を除去し、鉄筋の防錆後に断面修復と表面被覆を行った。

**【問題 17】**

図-1～図-4 は鉄筋コンクリートのはりに生じたひび割れを示している。その原因を推定した次の記述のうち、不適当なものはどれか。



- (1) 図-1 は、はりの部材軸に直交する方向にひび割れが生じており、床スラブまで貫通しているので、乾燥収縮によるものと推定した。
- (2) 図-2 は、はり主筋に沿ってひび割れが生じており、コンクリート中の鉄筋腐食によるものと推定した。
- (3) 図-3 は、はりの中心部にひび割れが生じており、アルカリ骨材反応によるものと推定した。
- (4) 図-4 は、はりの斜め方向や部材軸直角方向にひび割れが生じており、凍結融解の繰り返しによるものと推定した。

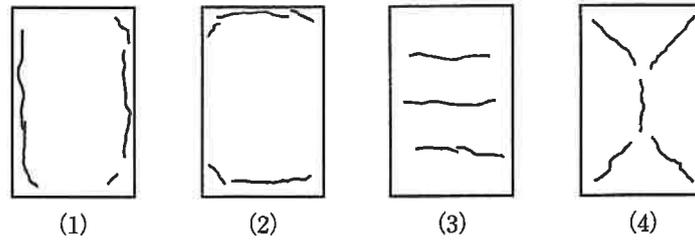
**【問題 18】**

鉄筋コンクリート部材におけるひび割れについて、ひび割れの発生要因をひび割れの発生時期が早い順に並べた(1)～(4)の組合せのうち、適当なものはどれか。

	ひび割れ発生時期		
	早 い	→ (中間)	遅 い
(1)	塩化物イオンの浸透による内部鋼材のさび	コンクリートの自己収縮	アルカリ骨材反応
(2)	アルカリ骨材反応	コンクリートの沈下・ブリーディング	凍 害
(3)	コンクリートの乾燥収縮	塩化物イオンの浸透による内部鋼材のさび	コンクリートの沈下・ブリーディング
(4)	コンクリートの沈下・ブリーディング	セメントの水和熱	中性化による内部鋼材のさび

**【問題 19】**

等分布荷重が作用する四辺固定支持の鉄筋コンクリートの長方形床スラブがある。この床スラブの上表面に発生し易い構造ひび割れ（曲げひび割れ）パターンとして下図(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。



**【問題 20】**

コンクリート構造物の劣化調査を開始するにあたり、コンクリートの記録が得られない場合の判断に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 調査対象の構造物が1940年に建設されたものだったので、コンクリートにはAE剤が使用されていないと判断した。
- (2) 調査対象の構造物が1965年に建設されたものだったので、コンクリートのアルカリ総量は考慮されていないと判断した。
- (3) 西日本地区にある調査対象の構造物が1970年に建設されたものだったので、コンクリートには海砂が使用された可能性があるかと判断した。
- (4) 調査対象の構造物が1990年に建設されたものだったので、コンクリートには反応性骨材が使用されていないと判断した。