

過去
問題

2012年度

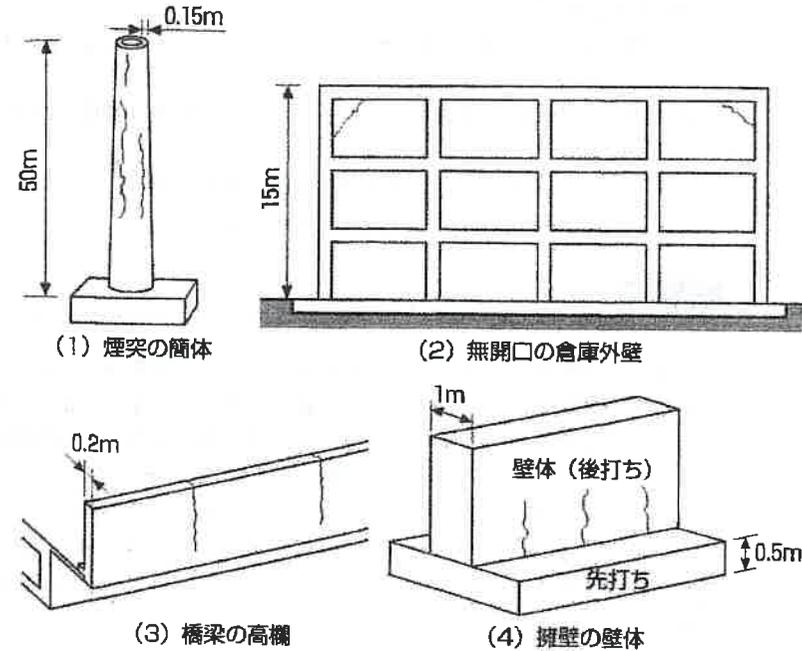
問題1

コンクリート構造物に生じた変状の種類と発生原因の組合せとして、次の(1)～(4)のうち、最も適当なものはどれか。

	変状の種類	発生原因
(1)	豆板 (ジャンカ)	不適切な練混ぜによる過剰なエントラップトエアの発生
(2)	ポップアウト	AE剤の不適切な使用による過剰なエントレインドエアの導入
(3)	コールドジョイント	先に打ち込んだコンクリートへの凝結遅延剤の使用
(4)	砂すじ	過大な単位水量による過剰なブリーディングの発生

問題2

次の(1)～(4)の図に示す鉄筋コンクリート構造物に発生したひび割れのうち、温度変化に起因する応力により発生したものは考えられないものはどれか。



問題3

コンクリート表面の変状に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) コンクリート表面に繁殖した藻類や真菌類などが死滅すると、黒色や茶色の汚れとなる。
- (2) 一次エフロレッセンスが発生すると、コンクリート表面近くの細孔溶液中の水酸化カルシウムの濃度は、発生していない箇所より高くなる。
- (3) 火害を受けたコンクリートの表面は、受熱温度が600℃に達するまで変色しない。
- (4) 雨が流れやすいバラベットの壁面では、コンクリート表面に汚れが付着しない。

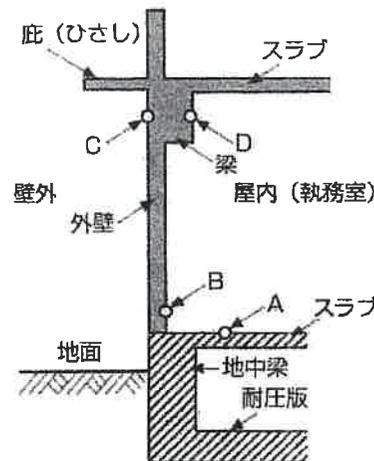
問題4

- コンクリートのすり減りに関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。
- (1) 圧縮強度が同一の場合、普通コンクリートは、軽量コンクリートよりすり減り抵抗性が高い。
 - (2) 圧縮強度が同一の場合、細骨材率が38%のコンクリートは、細骨材率が43%のコンクリートよりすり減り抵抗性が高い。
 - (3) 流速が一定の場合、流水中のコンクリートのすり減り量は、時間の平方根に比例する。
 - (4) コンクリート水路では、落差のある箇所の水叩き部におけるすり減り量は、落差のない箇所におけるすり減り量より大きい。

問題5

下図に示す鉄筋コンクリート造事務所において、供用30年時点でのA、B、CおよびD部における中性化深さを比較したとき、A部とB部における中性化深さの大小関係およびC部とD部における中性化深さの大小関係の組合せとして、次の(1)~(4)のうち、最も適当なものはどれか。

なお、コンクリートには普通ポルトランドセメントと高炉セメントB種を使用した部分があるが、水セメント比は同一であり、いずれも打込み後十分な養生を行った打放しコンクリートであり、A、B、CおよびD部には仕上げ材は施されていない。



	使用セメント
	普通ポルトランドセメント
	高炉セメントB種

	A部とB部における大小関係	C部とD部における大小関係
(1)	A > B	D > C
(2)	A > B	C > D
(3)	B > A	D > C
(4)	B > A	C > D

問題6

コンクリート中の塩化物イオンの固定化と鉄筋の発錆に関する記述中の(1)~(4)にあてはまる次の(A)~(C)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。コンクリート中の塩化物イオンの一部は、(A)と反応することにより(B)を生成し、固定化される。したがって、一般的に単位セメント量の多い配合、(C)の含有量の多いセメントの使用などにより、塩化物イオンの固定化量は多くなり、コンクリート中の鉄筋の発錆は抑制される。

	(A)	(B)	(C)
(1)	C-S-H	フリーデル氏塩	C ₃ S
(2)	モノサルフェート水和物	フリーデル氏塩	C ₃ A
(3)	C-S-H	エトリンガイト	C ₃ A
(4)	モノサルフェート水和物	エトリンガイト	C ₃ A

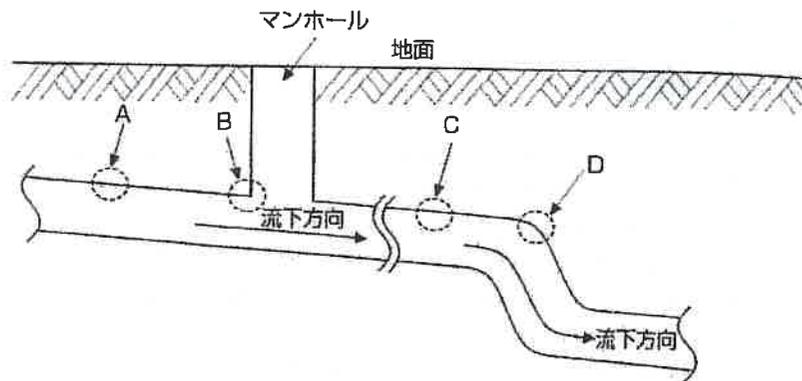
問題7

アルカリシリカ反応によるコンクリート構造物の劣化に関する記述中の(A)~(C)にあてはまる次の(1)~(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。コンクリート構造物に生じるアルカリシリカ反応による膨張やひび割れは、環境条件、鋼材量および拘束条件の影響を大きく受ける。環境条件では、雨がかりが(A)、日射を受けて温度が高くなる箇所で膨張量が大きくなりやすい。鉄筋量が少ない鉄筋コンクリート構造物では、亀甲状のひび割れが発生しやすく、プレストレストコンクリート構造物では、緊張材に(B)方向よりも緊張材に(C)方向にひび割れが発生しやすい。

	(A)	(B)	(C)
(1)	あり	沿った	直交した
(2)	なく	沿った	直交した
(3)	あり	直交した	沿った
(4)	なく	直交した	沿った

問題 8

下水道関連施設で生じるコンクリートの化学的腐食（硫酸腐食）では、嫌気性細菌と好気性細菌による酸化・還元反応によって劣化が進行する。下図は、鉄筋コンクリート製の下水道の模式図（側面図）である。部位 A と B および部位 C と D の劣化程度の大小関係の組合せとして、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。なお、部位 A～D は、いずれも管の内面である。



	部位 A と B における大小関係	部位 C と D における大小関係
(1)	A > B	C > D
(2)	A > B	D > C
(3)	B > A	D > C
(4)	B > A	C > D

問題 9

道路橋の鉄筋コンクリート床版の疲労に関する(A)～(D)の記述に対する次の(1)～(4)の正誤の組合せのうち、適当なものはどれか。

- (A) 走行車両の重量が同じで交通量が2倍になる場合と、交通量が同じで走行車両の重量が2倍になる場合では、床版の疲労による劣化の程度は同じである。
- (B) 橋面防水を行っている床版は、行っていない床版より疲労に対する耐久性が高い。
- (C) 床版の疲労破壊では鉄筋の破断が先行し、その後にコンクリートの抜落ちが生じる。
- (D) コンクリートの抜落ちが生じるまでは、路面上に疲労による変状は現れない。

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	誤	正	正	正
(2)	正	誤	誤	正
(3)	正	誤	正	誤
(4)	誤	正	誤	誤

問題 10

火災時のコンクリートの爆裂に関する記述中の(A)～(C)にあてはまる次の(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

コンクリートの水セメント比が(A)では、火災時にコンクリートが爆裂する可能性が大きい。一方、コンクリートの(B)が3%以下では、爆裂する可能性が小さくなる。コンクリートに混入するポリプロピレン繊維は、火災時に(C)ため、爆裂の抑制に有効である。

	(A)	(B)	(C)
(1)	40%以下	空気量	コンクリート部材の剛性を保つ
(2)	40%以下	含水率	コンクリート中に空隙を形成する
(3)	60%以上	空気量	コンクリート中に空隙を形成する
(4)	60%以上	含水率	コンクリート部材の剛性を保つ

問題 11

コンクリート建造物の調査項目と調査方法に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、最も適当なものはどれか。

	調査項目	調査方法
(1)	モルタル塗り仕上げの浮きの有無	渦流探傷法
(2)	PC桁のシース内のグラウトの未充てん部	X線透過撮影法
(3)	コンクリート床版の厚さ	サーモグラフィ法
(4)	コンクリート中の塩化ビニル管の位置	電磁誘導法

問題 12

図1に示すように、コンクリート表面から空洞までの深さを衝撃弾性波法によって測定した。その結果、図2に示すスペクトル図が得られた。

このとき、コンクリート表面から空洞までの深さの推定値のうち、適当なものはどれか。ただし、コンクリート中の弾性波伝播速度は4000m/secとする。

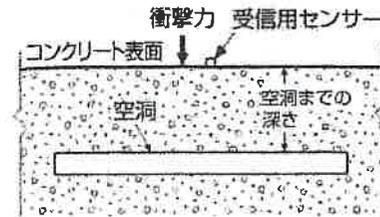


図1 断面図と測定情況

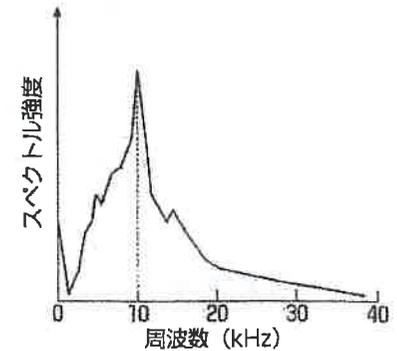


図2 スペクトル図

- (1) 125mm
- (2) 200mm
- (3) 250mm
- (4) 400mm

問題 13

コンクリート建造物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) 気泡間隔係数が500 μ mのコンクリートより、200 μ mのコンクリートのほうが凍害を受けやすい。
- (2) 外壁面より、庇(ひさし)などの突出部のほうが凍害を受けやすい。
- (3) コンクリート表面のポップアウトの原因を調査するため、使用骨材の吸水率を測定した。
- (4) 凍害を受けている部分の劣化程度を評価するため、スケーリング深さを測定した。

問題 14

アルカリシリカ反応を生じる可能性を調べるために、普通ポルトランドセメントの化学分析を行ったところ、成分の一部については表のとおりとなった。このセメントの全アルカリ量(等価Na₂O換算量)として、次のうち最も適当なものはどれか。

ただし、Na、Mg、S、K、TiおよびOの原子量は、それぞれ23、24、32、39、48および16とする。

表 化学成分 (%)

MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂
1.5	2.0	0.31	0.72	0.39

- (1)0.61%
 (2)0.78%
 (3)1.03%
 (4)2.92%

問題 15

地震での経験を踏まえて行われた基準類の改訂・改正に関する記述中の(A)～(C)にあてはまる次の(1)～(4)の語句の組合せのうち、最も適当なものはどれか。

- ・大正関東地震（関東大震災）での経験を踏まえて、市街地建築物法同施行規則の1924年の改正で、主筋の（A）に関する規定が設けられた。
- ・十勝沖地震での経験を踏まえて、建築基準法同施行令の1970年の改正で、鉄筋コンクリート造の柱の（B）に関する規定が改められた。
- ・兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）での経験を踏まえて、道路橋示方書の1996年の改訂で、（C）に関する規定が改められた。

	(A)	(B)	(C)
(1)	重ね継手に用いる結束線の太さ	主筋の断面積	軸方向鉄筋の段落とし
(2)	重ね継手に用いる結束線の太さ	帯筋の間隔	折曲げ鉄筋の曲げ半径
(3)	重ね継手長さ	主筋の断面積	折曲げ鉄筋の曲げ半径
(4)	重ね継手長さ	帯筋の間隔	軸方向鉄筋の段落とし

問題 16

JISA1155：2003（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ところ、当初の9個の反発度の測定結果は下表のとおりであった。この結果に関する次の判断のうち、適当なものはどれか。

表 当初の反発度の測定結果

34	33	41
43	44	48
40	38	39

- (1)全ての反発度を有効な測定値と判断した。
 (2)反発度48を捨て、これに代わる測定値を補うこととした。
 (3)反発度33を捨て、これに代わる測定値を補うこととした。
 (4)反発度48と33を捨て、これらに代わる測定値を補うこととした。

問題 17

コンクリートのひび割れ深さを超音波法により推定することとした。測定にあたっては、コンクリート表面のひび割れに直交する直線上に、ひび割れをはさんで発振子、受振子を設置した。なお、発振子、受振子からひび割れまでの距離はいずれも80mmである。

この時に測定された超音波の伝播時間が50 μ secである時、ひび割れ深さの推定値として、次のうち適当なものはどれか。ただし、超音波伝播速度は4000m/secとする。

- (1)40mm
 (2)60mm
 (3)80mm
 (4)100mm

問題 18

電磁波レーダ法による鉄筋のかぶり（厚さ）の推定に関する以下の記述中の(A)～(C)にあてはまる次の(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

コンクリート中に入射する電磁波の周波数が（A）ほど、かぶり（厚さ）の推定のための距離分解能は向上し、探査できる深さは（B）なる。また、湿潤状態にあるコンクリートは、乾燥状態のコンクリートに比べて電磁波の伝播速度は（C）なる。したがって、かぶり（厚さ）の推定においては、コンクリートの含水状態を考慮する必要がある。

	(A)	(B)	(C)
(1)	高い	浅く	小さく
(2)	高い	深く	大きく
(3)	低い	浅く	大きく
(4)	低い	深く	小さく

問題 19

コンクリート中の鉄筋腐食状況の調査に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) 鉄筋の腐食速度を矩形波電流分極法で推定した。
- (2) 鉄筋の腐食速度を交流インピーダンス法で推定した。
- (3) 鉄筋の腐食範囲を自然電位法で推定した。
- (4) 鉄筋の腐食範囲を磁粉探傷法で推定した。

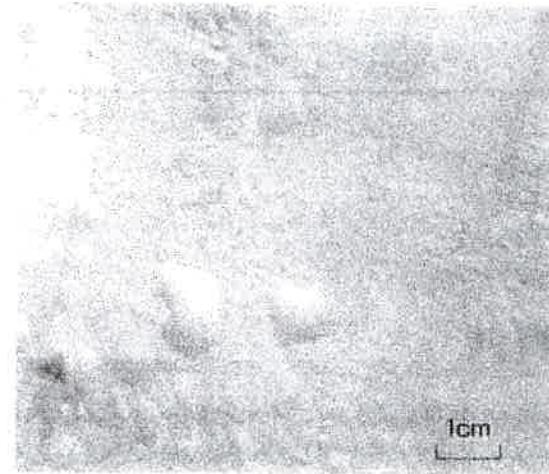
問題 20

コンクリート構造物から採取した試料に対する測定項目と測定機器を示した次の(1)～(4)の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	測定項目	測定機器
(1)	細孔径の分布	水銀圧入式ポロシメータ (MIP)
(2)	イオウの分布	電子線マイクロアナライザ (EPMA)
(3)	エトリンガイトの有無	走査型電子顕微鏡 (SEM)
(4)	可溶性塩化物イオン量	粉末X線回折装置 (XRD)

問題 21

有機系表面被覆材を用いて補修を行った鉄筋コンクリート橋台に、補修から3か月後に下の写真に見られるふくれが発見された。このふくれの原因を推定するための調査項目として、必要性の最も低いものはどれか。



- (1) 被覆材と下地コンクリートとの接着強度
- (2) 下地コンクリートの表層部の含水率
- (3) 被覆材の表面温度の変動
- (4) 被覆材の表面における紫外線量の変動

問題 22

建設から20年経過したポストテンション方式のプレストレストコンクリート橋を調査したところ、この1年間で急激にたわみが大きくなっていることが判明した。この原因として考えられる次の記述のうち、最も適当なものはどれか。

- (1) コンクリートのクリープと乾燥収縮によるプレストレス量の減少
- (2) アルカリシリカ反応によるプレストレス量の減少
- (3) PC鋼材のリラクゼーションによるプレストレス量の減少
- (4) PC鋼材の破断によるプレストレス量の減少

問題 23

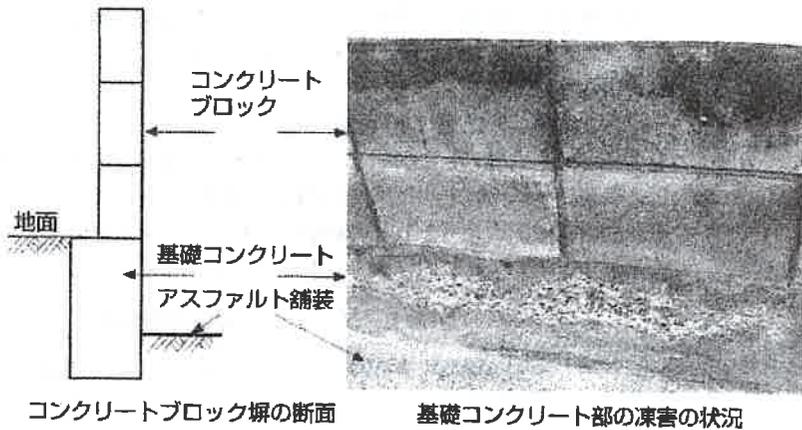
二酸化炭素濃度を5.0%とした促進中性化試験で、中性化深さが30mmに達するのに0.15年を要するコンクリートを用いた壁Aと、0.36年を要するコンクリートを用いた壁Bがある。いずれの壁においても、かぶり(厚さ)は30mmである。

これらの壁の建設 30 年後の中性化深さを予測した次の記述のうち、適当なものはどれか。なお、大気中の二酸化炭素濃度は 0.05% とし、中性化速度係数は二酸化炭素濃度の平方根に比例するものとする。

- (1) 中性化深さは、壁 A、壁 B いずれにおいても鉄筋位置まで達している。
- (2) 中性化深さは、壁 A では鉄筋位置まで達しているが、壁 B では鉄筋位置まで達していない。
- (3) 中性化深さは、壁 B では鉄筋位置まで達しているが、壁 A では鉄筋位置まで達していない。
- (4) 中性化深さは、壁 A、壁 B いずれにおいても鉄筋位置まで達していない。

問題 24

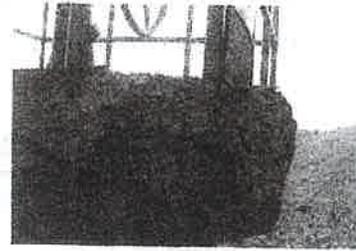
下図に示す寒冷地の民家のコンクリートブロック塀において、写真に示すような凍害が見られた。土留めとしても用いられている基礎コンクリートのみに凍害が生じた原因の推定として、不適当なものはどれか。



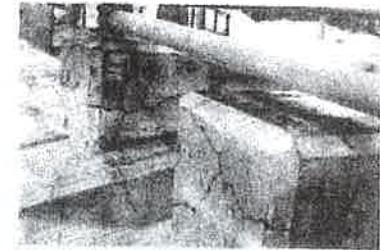
- (1) 「基礎コンクリートの表面が冬期に常に雪に覆われていた。」と推定した。
- (2) 「基礎コンクリートの含水率が常に高い状態であった。」と推定した。
- (3) 「基礎コンクリートに使用された骨材が低品質であった。」と推定した。
- (4) 「基礎コンクリートの空気量が少なかった。」と推定した。

問題 25

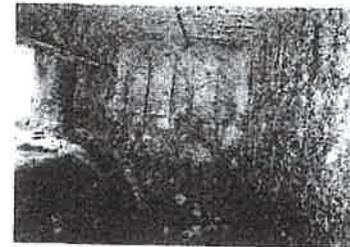
コンクリート構造物に写真に示す変状が生じていた。それぞれの変状の原因に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、最も適当なものはどれか。



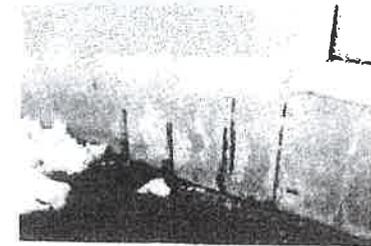
(A)



(B)



(C)



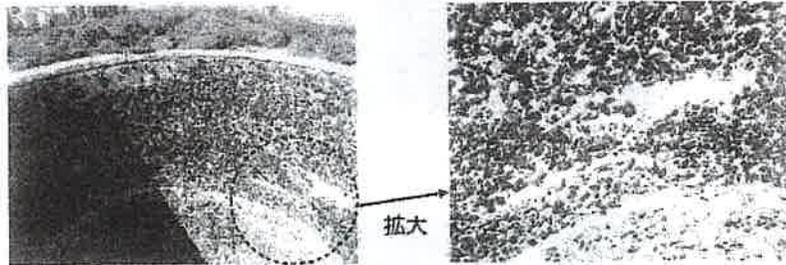
(D)

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	中性化	アルカリシリカ反応	火害	凍害
(2)	アルカリシリカ反応	中性化	硫酸による腐食	凍害
(3)	凍害	アルカリシリカ反応	硫酸による腐食	中性化
(4)	硫酸による腐食	火害	中性化	アルカリシリカ反応

問題 26

鉄筋コンクリート造の煙突（高さ 50m、頂部の直径 1.5m）を調査したところ、筒体頂部付近の内側では骨材が露出し、セメントペーストが白色に変色していた。この変状の主たる原因として、次のうち最も適当なものはどれか。

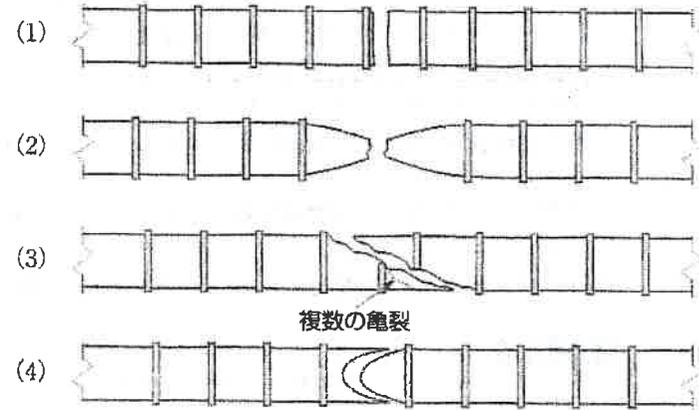
なお、この煙突は重油の燃焼による排ガスを常時排出しており、筒体頂部の温度は最高 100℃ 程度である。



- (1) 排ガス中の二酸化硫黄による化学的腐食
- (2) 排ガス中の二酸化炭素による炭酸化
- (3) 凍結融解作用
- (4) アルカリシリカ反応

問題 27

鉄筋が疲労により破断した状態を示した模式図として、次の(1)～(4)のうち、最も適当なものはどれか。



問題 28

火災後 3 か月経過した鉄筋コンクリート造建築物の調査において以下の表に示す結果を得た。この建築物に対する診断結果として、次の(1)～(4)のうち不適当なものはどれか。

なお、調査は受熱部（火災の影響を受けた部分）および健全部（火災の影響を受けていない部分）において、コア供試体を採取し、中性化深さを測定した後、表層部から 25mm 程度を取り除き、直径 75mm、高さ 150mm に成形し、圧縮強度試験および静弾性係数試験を実施した。また、中性化深さの測定には、無水アルコールを用いたフェノールフタレイン 1% 溶液を用いた。

表 1 コンクリートに関する調査結果

部位	設計基準強度 (N/mm ²)	かぶり (厚さ) (mm)	中性化深さ (mm)	圧縮強度 (N/mm ²)	静弾性係数 (N/mm ²)
受熱部	21.0	50	10.2	22.5	15.8
健全部			3.0	24.5	21.2

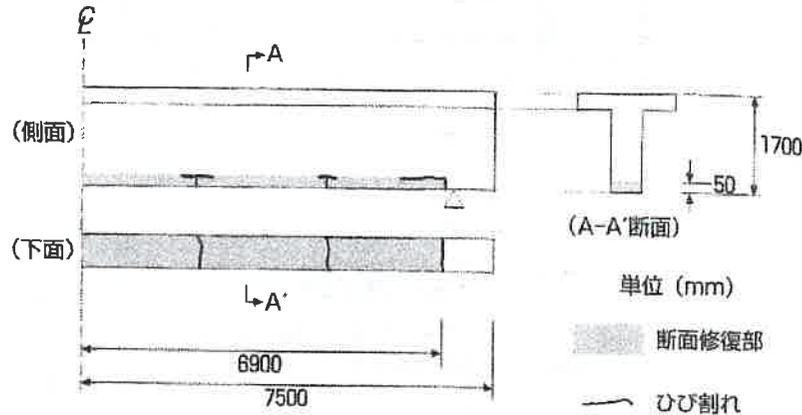
表 2 鉄筋に関する調査結果

部位	鉄筋の種類 / 呼び名	降伏点 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
受熱部	SD295A / D10	344	506	28
健全部		350	505	27

- (1) 受熱部のコンクリート表層部では、水酸化カルシウムが熱分解している。
- (2) 受熱部における鉄筋位置の受熱温度は 300℃ 以下と推定される。
- (3) 受熱部における鉄筋近傍のコンクリートの圧縮強度は、火災の半年後に火災前の値までほぼ回復する。
- (4) 受熱部における鉄筋近傍のコンクリートの弾塑性係数は、火災の半年後に火災前の値までほぼ回復する。

問題 29

夏期に断面修復を行った鉄筋コンクリート製 T 桁について、半年後に目視点検を行った結果、以下の図のようなひび割れが確認された。この原因を推定した記述として、最も不適当なものはどれか。



- (1) 断面修復材の弾性係数が既設コンクリートより小さかった。
- (2) 断面修復材の収縮量が大きかった。
- (3) 断面修復材の熱膨張係数が既設コンクリートより大きかった。
- (4) 断面修復材の既設コンクリートに対する付着強度が小さかった。

問題 30

次の (A)～(D) に示す JIS の改正に関する記述を年代の古い順に並べた (1)～(4) のうち、適当なものはどれか。

- (A) JIS A 6204 「コンクリート用化学混和剤」に、塩化物イオン量の規定が設けられた。
- (B) JIS R 5210 「ポルトランドセメント」に規定される普通ポルトランドセメントの塩化物イオン量が「0.035%以下」と改正された。
- (C) JIS A 5308 「レデーミクストコンクリート」に、細骨材の絶対重量に対する塩分量の許容限度が設けられた。
- (D) JIS A 5308 「レデーミクストコンクリート」に、コンクリート中の塩化物イオン総量の規制が設けられた。

	古い → 新しい
(1)	(C) → (D) → (B) → (A)
(2)	(D) → (A) → (C) → (B)
(3)	(C) → (D) → (A) → (B)
(4)	(B) → (C) → (A) → (D)

問題 31

鉄筋コンクリート造の非耐力壁に写真に示す変状が生じていた。それぞれの変状に対する補修方法に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

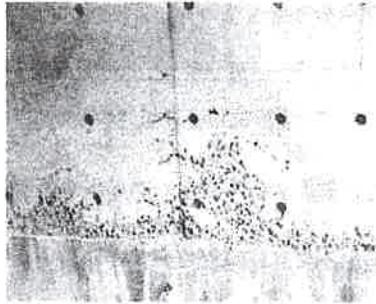


写真1 豆板 (ジャンカ)



写真2 空洞



写真3 沈下ひび割れ

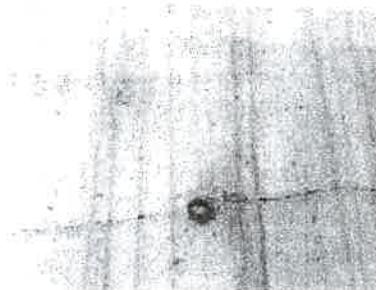
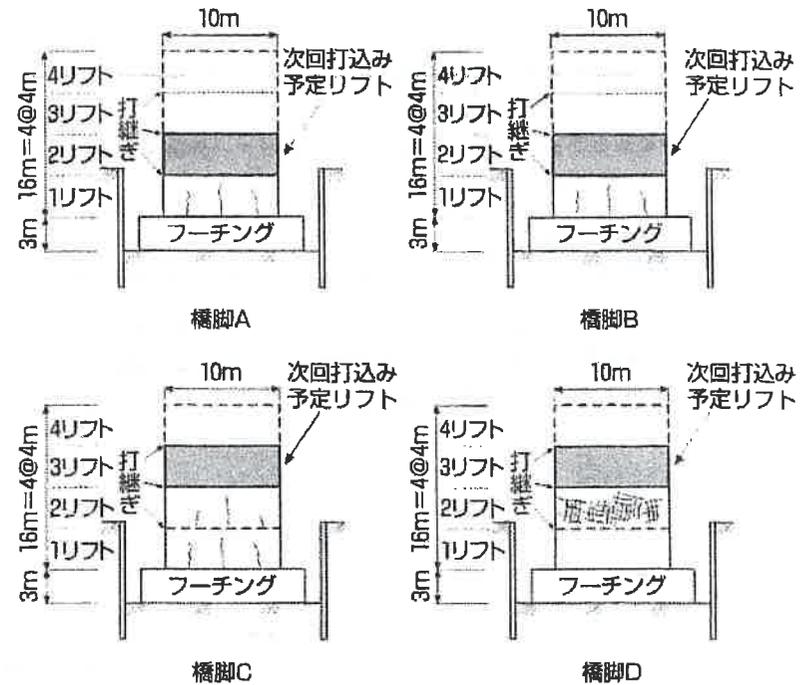


写真4 コールドジョイント

- (1) 写真1に示す不良部分をはつり取り、健全部を露出させポリマーセメントモルタルを充填した。
- (2) 写真2に示す不良部分をはつり取り、無収縮性のモルタルを充填した。
- (3) 写真3に示すセパレータ周辺に発生した幅0.1mmのひび割れに、機械式自動混合注入機を使用して可とう性エポキシ樹脂を注入した。
- (4) 写真4に示す縁切れしている部分の全長をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填した。

問題 32

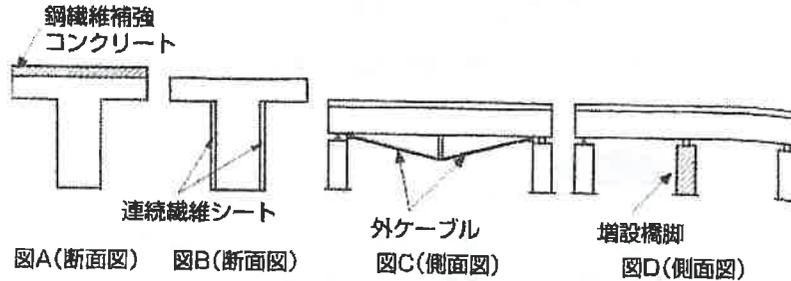
壁式橋脚（断面寸法 10m×2.5m）で、図に示すひび割れがコンクリートの打込み後 28 日までに発生した。次回の打込み予定のリフトで実施するひび割れ抑制対策に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、最も不適当なものはどれか。



		ひび割れの発生状況	ひび割れ抑制対策
(1)	橋脚A	1リフトの下端から発生している鉛直方向の幅0.3mm程度のひび割れ	2リフトの水平方向鉄筋を1リフトよりも増量した。
(2)	橋脚B	1リフトの下端から発生している鉛直方向の幅0.4mm程度のひび割れ	2リフトのセメントを低熱型のセメントに変更した。
(3)	橋脚C	1および2リフトそれぞれにおいて、下端から発生している鉛直方向の幅0.2mm程度のひび割れ	3リフトの型枠に発泡スチロールを巻いて断熱性を高めた。
(4)	橋脚D	2リフトに発生している幅0.05mm程度のひび割れ	3リフトの型枠を脱型後すぐに被膜養生剤を散布した。

問題 33

鉄筋コンクリート単純桁橋の変状とその対策に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、不適当なものはどれか。



	変状	対策
(1)	過剰な振動	鋼繊維補強コンクリートによる桁上面の増厚 (図A)
(2)	過剰な振動	連続繊維シートの桁側面への接着 (図B)
(3)	過大なたわみ	外ケーブルの設置 (図C)
(4)	過大なたわみ	桁のスパン中央に橋脚の増設 (図D)

問題 34

鉄筋コンクリート造建物に写真に示すような凍害による劣化が生じていた。それぞれの変状の対策に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、最も不適当なものはどれか。

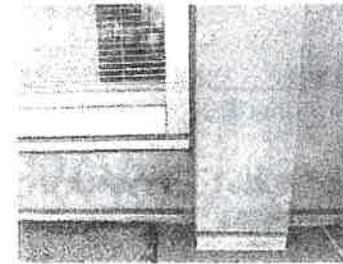


写真1 セメント系仕上げ(厚さ5mm)の外壁



写真2 屋根防水層の押えコンクリート

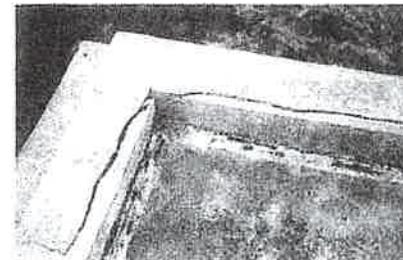


写真3 屋根パラペット天端

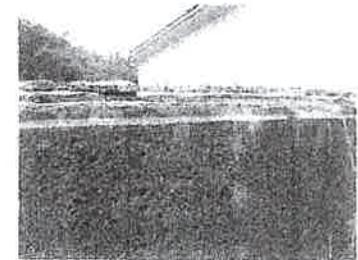


写真4 建物の外壁

	写真番号	対策
(1)	1	下地処置を施し、防水系の仕上塗材で塗装した。
(2)	2	伸縮目地および、ひび割れ箇所に弾性塗料を塗布した。
(3)	3	浮き部分を除去し、ポリマーセメントモルタルで断面修復し、金属笠木を設置した。
(4)	4	表面の脆弱箇所を除去し、ポリマーセメントモルタルを塗布した。

問題 35

火害を受けたコンクリート構造物の対策に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) RC床版のコンクリート表面の受熱温度は300℃程度で、コンクリート表面にすすが付着していたので、すすを除去した。
- (2) RC桁のコンクリート表面に、数mmの幅のひび割れが発生し、鉄筋の一

部が露出していたので、かぶりコンクリートの打換えと併せて鋼板接着補強を行った。

- (3) PC 桁の最外縁（最下縁）に配置されている PC 鋼材の受熱温度は 450℃ 程度で、かぶりコンクリートの一部が爆裂していたので、かぶりコンクリートの脆弱部を打ち換えた。
- (4) RC 柱の主鉄筋が数 m にわたって露出し、主鉄筋の内側のコンクリートが脆弱化していたので、その RC 柱を撤去し、更新した。

問題 36

ひび割れ注入材および工法に関する次の記述のうち、最も適当なものはどれか。

- (1) セメント系注入材は、注入する前にひび割れ部を乾燥させておく必要がある。
- (2) セメント系注入材は、エポキシ樹脂系注入材と比較して、ひび割れ追従性が高い。
- (3) 硬化速度の速いエポキシ樹脂系注入材は、ひび割れ深さが深い場合に適している。
- (4) アクリル樹脂系注入材は、エポキシ樹脂系注入材と比較して、低い温度環境での施工が可能である。

問題 37

有機系の表面被覆工法の構成材料に求められる主な性能を示す次の表中の (A)～(D) にあてはまる (1)～(4) の組合せのうち、最も適当なものはどれか。

構成材料	求められる主な性能
下地処理材	・コンクリートとの接着性 ・(A)
不陸調整材	・コンクリート表面の気泡への充填性 ・(B)
主材	・塩分、水分、酸素、二酸化炭素などの透過・浸入阻止性 ・(C)
仕上げ材	・美観 ・(D)

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	耐アルカリ性	ひび割れ追従性	塗布表面の平滑性	耐候性
(2)	塗布表面の平滑性	耐候性	ひび割れ追従性	耐アルカリ性
(3)	塗布表面の平滑性	耐候性	耐アルカリ性	ひび割れ追従性
(4)	耐アルカリ性	塗布表面の平滑性	ひび割れ追従性	耐候性

問題 38

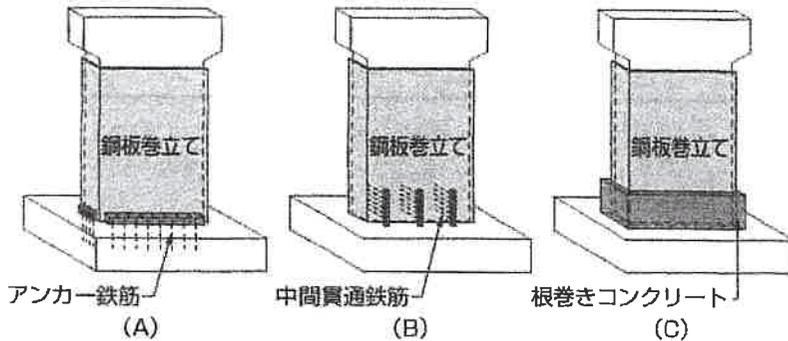
電気防食工法に関する記述中の (A)～(C) にあてはまる次の (1)～(4) の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

電気防食工法は、コンクリート表面に陽極材を設置し、かぶりコンクリートを介してコンクリート中の鋼材に直流電流を流すことにより、鋼材を (A) 分極させて防食する工法である。防食状態を判定する場合は、通電を一旦停止し、その直後から 24 時間後までに、(B) 方向に 100mV 以上復極することを確認するのが一般的である。なお、干満帯などの湿潤な環境では、24 時間後の復極量は (C) なる傾向がある。

	(A)	(B)	(C)
(1)	アノード	卑 (-)	小さく
(2)	アノード	貴 (+)	大きく
(3)	カソード	貴 (+)	小さく
(4)	カソード	卑 (-)	大きく

問題 39

下図 (A)～(C) は、鉄筋コンクリート壁式橋脚の耐震補強を目的とした鋼板巻立て工法の性能を向上させるための付加的な措置を模式的に示した図である。それぞれの図の説明を行った (イ)～(ハ) の記述に関する次の (1)～(4) の正誤の組合せのうち、適当なものはどれか。



- (イ) 図(A)に示すように、曲げ耐力を向上させるために、鋼板に接合した鉄筋をフーチングに定着した。
- (ロ) 図(B)に示すように、じん性を向上させるために、塑性ヒンジ部に中間貫通鉄筋を配置した。
- (ハ) 図(C)に示すように、せん断耐力を向上させるために、塑性ヒンジ部を鉄筋コンクリートで巻き立てた。

	(イ)	(ロ)	(ハ)
(1)	正	正	正
(2)	正	正	誤
(3)	正	誤	誤
(4)	誤	誤	誤

問題 40

塩害環境にある鉄筋コンクリート道路橋の上部工で点検を行ったところ、対策が必要と判定されたため、供用開始から25年目に補修を行うこととした。図1には、補修工法として、表1に示す断面修復工法と表面被覆工法を併用した場合の維持管理シナリオ(シナリオA)に基づいて算出した初回の補修費用を含めた補修後の累積維持管理費用を示す。

これに対して、表2に示す電気防食工法による維持管理シナリオ(シナリオB)を選択した場合、シナリオBによる初回の補修費用を含めた補修後の累積維持管理費用がシナリオAに比べて、最初に小さくなる時点として、次の(1)~(4)のうち最も近いものはどれか。

なお、累積維持管理費用の算出における社会的割引率と撤去費用は考慮しない。

表1 シナリオA

累積維持管理費用の算出に用いる単価	
毎年の点検費用	1,000 千円/年
断面修復+表面被覆工法の工事費	80 千円/m ²
表面被覆の補修(10年に1回実施)	60 千円/m ²
補修面積	
道路橋の橋面積(幅×長さ)	1,000m ²

表2 シナリオB

累積維持管理費用の算出に用いる単価	
毎年の点検費用	1,000 千円/年
電気防食工法の工事費	200 千円/m ²
陽極材、配線の補修費用(15年に1回実施)	20 千円/m ²
補修面積	
道路橋の橋面積(幅×長さ)	1,000m ²

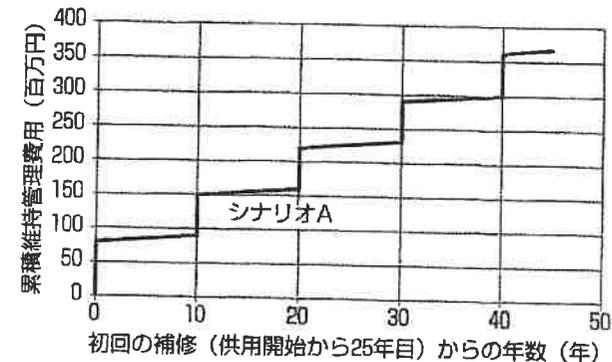


図1 補修後の累積維持管理費用

- (1) 初回の補修後、約20年経過時
- (2) 初回の補修後、約30年経過時
- (3) 初回の補修後、約40年経過時
- (4) 初回の補修後、約45年経過時

