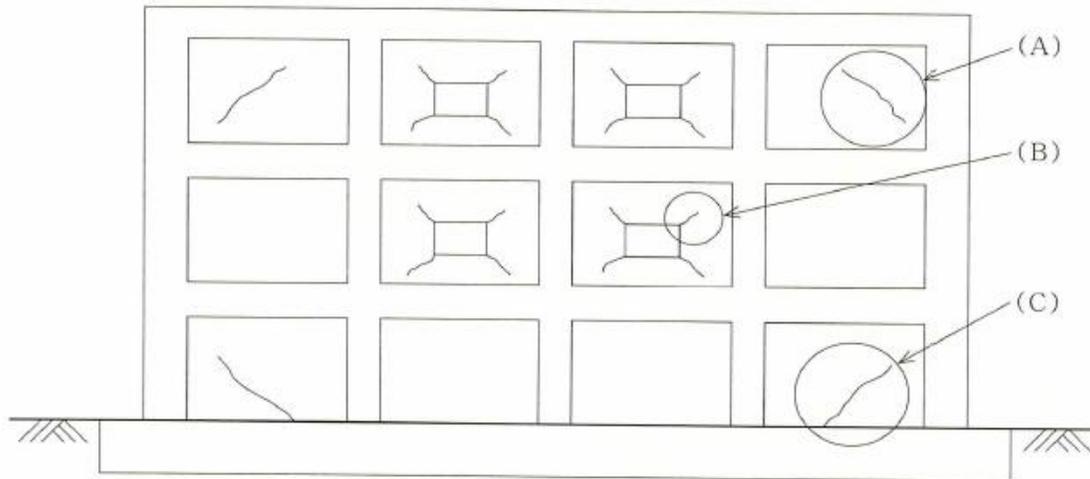


コンクリート診断士試験解説 択一式選別問題

2025年7月4日

【問題 3】

下図は、ラーメン式鉄筋コンクリート造建物の外壁に生じたひび割れの概念図である。(A)～(C)に示すひび割れとその発生原因に関する次の(1)～(4)の正誤の組合せのうち、適当なものはどれか。

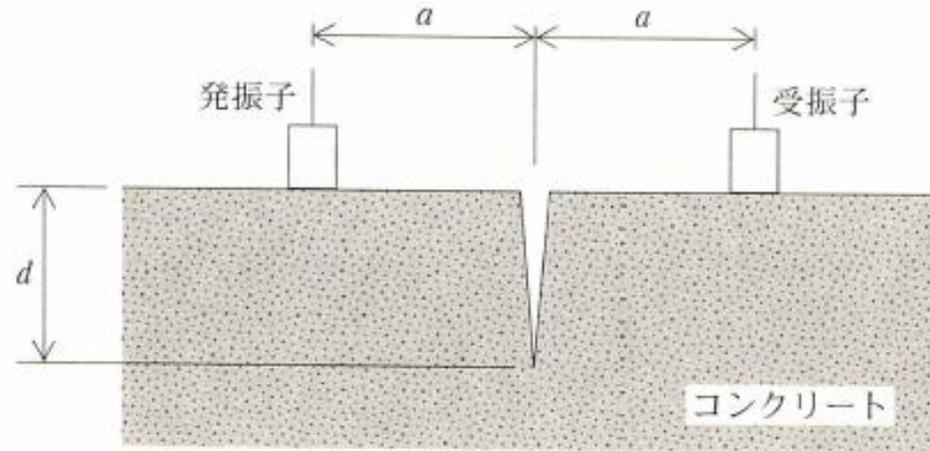


| ひび割れ | ひび割れの発生原因 |
|------|------------------------|
| (A) | 日射を受ける屋上スラブの膨張 |
| (B) | 柱・梁による拘束を受ける外壁の乾燥による収縮 |
| (C) | 基礎梁による拘束を受ける外壁の乾燥による収縮 |

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 正 | 正 | 正 |
| (2) | 正 | 誤 | 正 |
| (3) | 正 | 正 | 誤 |
| (4) | 誤 | 誤 | 誤 |

【問題 15】

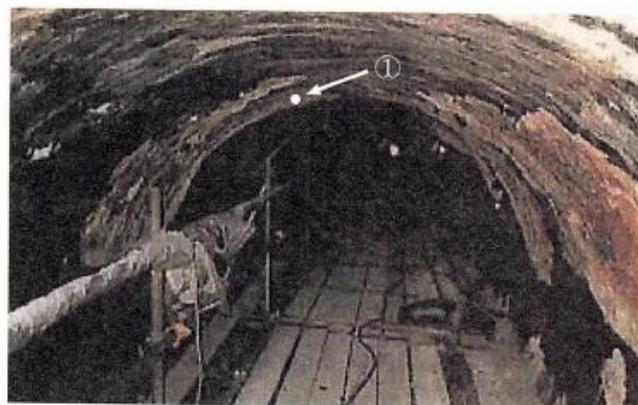
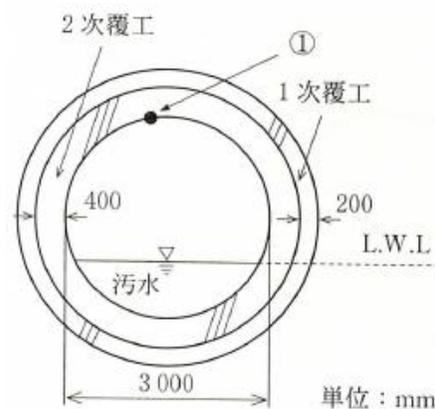
下図のようにコンクリートのひび割れ深さを超音波法により推定する。発振子および受振子からひび割れまでの距離 a と、測定された超音波の伝播時間 t の(1)～(4)の組合せのうち、ひび割れ深さ d の推定値が最も大きいものはどれか。ただし、コンクリート中の超音波伝播速度は 4000 m/s とする。



| | 発振子および受振子から ひび割れまでの距離 a (mm) | 測定された超音波の伝播時間 t (μs) |
|-----|--------------------------------------|--|
| (1) | 150 | 100 |
| (2) | 100 | 100 |
| (3) | 150 | 80 |
| (4) | 100 | 80 |

3 【問題 27】

図に示すコンクリート製下水道管きょにおいて、供用開始から5年経過した時点で写真のような変状が確認された。この変状に関する以下の記述中の(A)～(C)に当てはまる語句または数値の(1)～(4)の組合せのうち、適当なものはどれか。



| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|----------|-----|
| (1) | 硫酸 | 二水石こう | 35 |
| (2) | 硫酸 | エフロレッセンス | 315 |
| (3) | 炭酸 | 二水石こう | 35 |
| (4) | 炭酸 | エフロレッセンス | 315 |

下水道管きょ内の気中部で硫化水素ガス濃度を定期的に測定したところ 10～40 ppm であったことから、①に生成された白色の物質は(A)の作用によって生じた(B)である。白色物質をFe層まで除去したところ、残りの2次覆工の厚さは350 mmであった。2次覆工のコンクリートが全て(A)によって侵食されるまでの年数は、あと(C)年と推測される。ただし、ここでは、侵食量と経過時間は線形関係にあるものとする。

【問題 36】

材料・配(調)合・含水状態のいずれかが異なるコンクリートの、火災による爆裂のリスクの大小を比較した(A)～(C)の正誤について、次の(1)～(4)の組合せのうち、適当なものはどれか。

| | | | |
|-----|---------------|---|---------------|
| | 爆裂のリスクが小さい | ↔ | 爆裂のリスクが大きい |
| (A) | ポリプロピレン短繊維混入 | ↔ | ポリプロピレン短繊維無混入 |
| (B) | 水セメント比が35% | ↔ | 水セメント比が55% |
| (C) | コンクリートの含水率が1% | ↔ | コンクリートの含水率が6% |

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 正 | 正 | 正 |
| (2) | 正 | 誤 | 正 |
| (3) | 誤 | 正 | 誤 |
| (4) | 誤 | 誤 | 誤 |

【問題 39】

鉄筋コンクリート鉄道橋において、線形累積損傷則(マイナー則)により疲労の照査を行った。その結果、引張鉄筋の累積疲労度 M が 0.76 に達していることが判明した。累積疲労度 M が 1.0 に達する時点として、次の(1)~(4)のうち、正しいものはどれか。

ただし、引張鉄筋には、 152 N/mm^2 の最大引張応力度に等価な応力が毎月 400 回作用する。また、引張鉄筋の最大応力比と等価繰返し回数 N の関係は下図で表されるものとし、鉄筋の引張強度は 400 N/mm^2 で、最大応力比 S_{max} は次式で表されるものとする。

$$\text{最大応力比 } S_{max}(\%) = (\text{鉄筋の最大引張応力度}) / (\text{鉄筋の引張強度}) \times 100$$

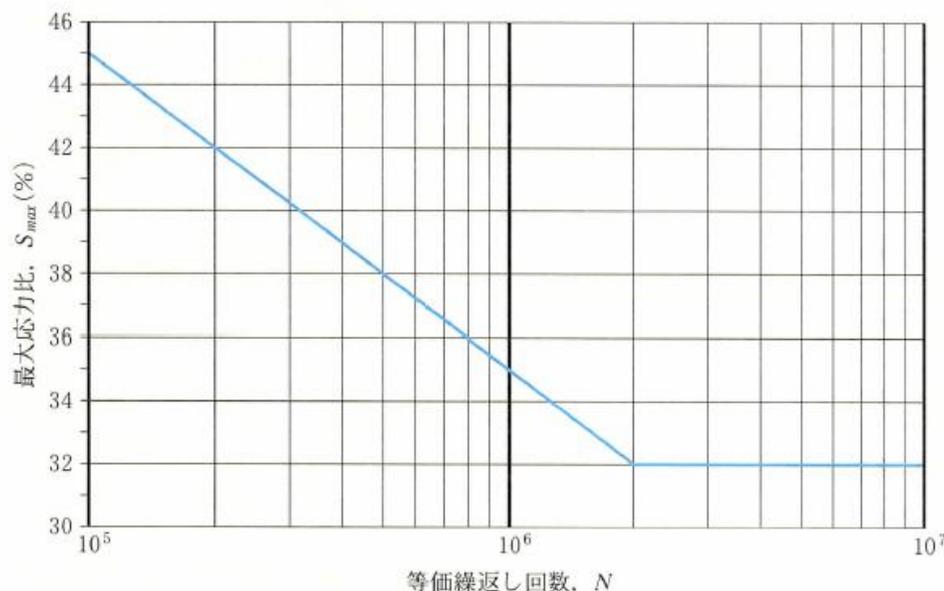


図 鉄筋が破断するまでの等価繰返し回数と最大応力比

- (1) 照査時点から 15 年後
- (2) 照査時点から 20 年後
- (3) 照査時点から 25 年後
- (4) 照査時点から 30 年後

【問題 5】

コンクリートの中性化速度に関する次の(1)～(4)の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 普通ポルトランドセメントを用いた場合、アルカリ含有量(R_2O 量)が多い方が、中性化速度は大きい。
- (2) 普通ポルトランドセメントの30%を混和材で置換する場合、高炉スラグ微粉末を用いた場合の方が、フライアッシュを用いた場合より、中性化速度は大きい。
- (3) コンクリートが乾燥状態にあるとき、連続した空隙を有する軽量骨材を用いたコンクリートの中性化速度は、普通骨材を用いたコンクリートと同程度である。
- (4) 相対湿度が60%の場合、温度20℃程度で中性化速度は最も大きくなる。

【問題 8】

コンクリートの凍害に関する次の(1)～(4)の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 気温の降下とともに、コンクリート中では径の小さい細孔中の水から凍結しはじめる。
- (2) 同一空気量のコンクリートの耐凍害性は、気泡径の分布によらず同程度である。
- (3) 海岸際に立地するコンクリート構造物において、海水の飛沫を受ける部分は、飛沫を受けない部分よりもスケーリングが発生しにくい。
- (4) 積雪寒冷地に立地するコンクリート構造物において、常に雪で覆われている部分は、南面などの雪が解けやすい部分よりもスケーリングが発生しにくい。

コンクリートの複合劣化に関する次の記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、最も適当なものはどれか。

凍結融解環境下では、コンクリートに(A)が供給されると、毛細管内の水の(B)の影響等により未凍結水量が増加し、さらに浸透圧の増加によって凍害による劣化の進行が促進されることがある。また、凍害で劣化したコンクリートでは(A)が浸入しやすくなり、細孔内の(C)にともなってアルカリシリカ反応が促進されることがある。

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-------------------|-------|--------|
| (1) | NaCl | 昇華 | 浸透圧の増加 |
| (2) | NaCl | 凝固点降下 | pHの上昇 |
| (3) | CaCl ₂ | 凝固点降下 | pHの上昇 |
| (4) | CaCl ₂ | 昇華 | 浸透圧の増加 |

JIS A 1155：2012(コンクリートの反発度の測定方法)に従って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。この結果の採否に関する次の(1)～(4)の記述のうち、適当なものはどれか。ただし、コンクリートの乾燥状態や打撃方向等による反発度の補正については考慮しなくてよい。

表 当初の反発度の測定結果

| | | |
|----|----|----|
| 37 | 40 | 34 |
| 34 | 36 | 33 |
| 35 | 37 | 29 |

- (1) 測定値 40 と 29 を採用せず、これらに替わる測定値を補うこととした。
- (2) 測定値 40 を採用せず、これに替わる測定値を補うこととした。
- (3) 測定値 29 を採用せず、これに替わる測定値を補うこととした。
- (4) 全ての測定値を有効として採用した。

【問題 24】

建設後 25 年を経過した鉄筋コンクリート造建築物において、屋外側壁面の中性化深さが 10 mm であった。この壁の建設後 50 年における屋外側、屋内側の中性化深さの予測値について、次の(1)～(4)の組合せのうち、最も適当なものはどれか。

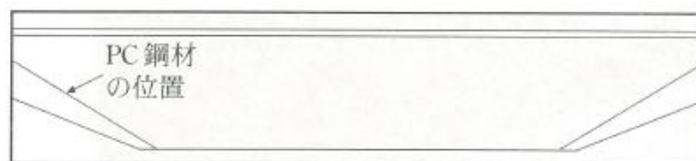
ただし、炭酸ガス濃度は屋外で 0.04 %、屋内は 0.08 % で一定と仮定し、中性化速度は炭酸ガス濃度の平方根に比例するものとする。また、屋内側、屋外側とも、打放し仕上げとし、温度および相対湿度は同一と仮定する。

| | 屋外側 | 屋内側 |
|-----|---------|---------|
| (1) | 約 14 mm | 約 20 mm |
| (2) | 約 14 mm | 約 28 mm |
| (3) | 約 20 mm | 約 28 mm |
| (4) | 約 20 mm | 約 40 mm |

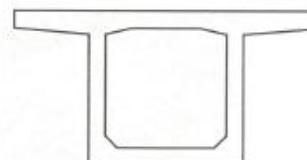
問題 27]

2017年度

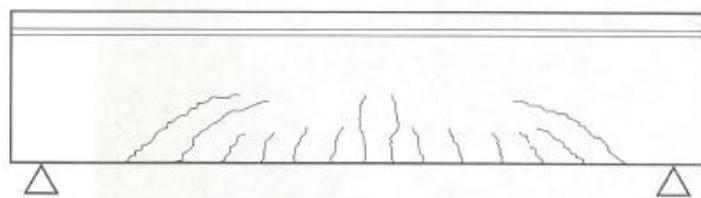
道路橋のポストテンション方式 PC 単純箱桁に、アルカリシリカ反応によって側面に発生する可能性があるひび割れのパターンを示した概念図として、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。ただし、PC 鋼材の配置および箱桁の断面は下図のとおりとする。



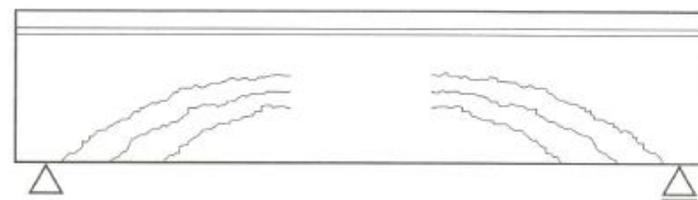
PC 鋼材の配置図



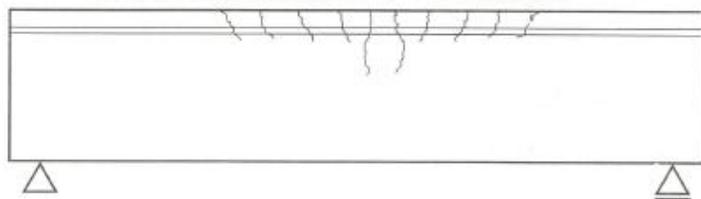
断面図



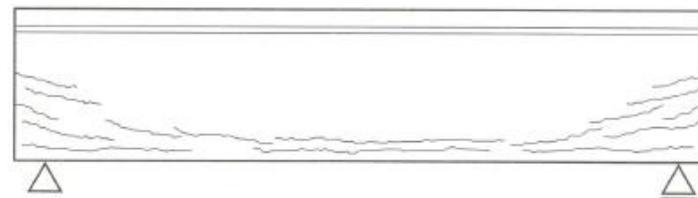
(1)



(3)



(2)



(4)

12

【問題 28】

2017年度

火山ガスが活発に噴気している火口付近にある鉄筋コンクリート製高欄の全面に、写真のような変状が確認された。この変状の主たる原因として、次の(1)～(4)のうち、最も適当なものはどれか。

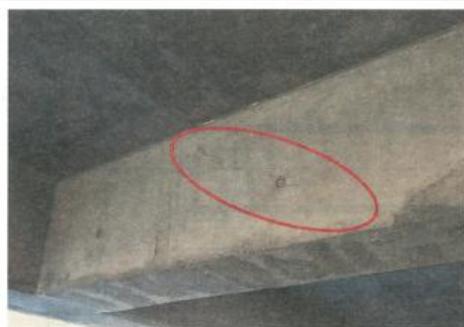


- (1) 火山ガス中の二酸化炭素による炭酸化
- (2) 火山ガス中の二酸化硫黄による化学的侵食
- (3) 土壌中の硫酸塩による化学的侵食
- (4) 火山礫による摩耗(すり減り)

鉄筋コンクリート構造物における劣化機構および対策の目的に対して適用する表面保護工法として、次の(1)～(4)の組合せのうち、不適当なものはどれか。

| | 劣化機構および対策の目的 | | 表面保護工法 |
|-----|--------------|---------|----------------------------|
| (1) | 硫酸による化学的侵食 | 劣化因子の遮断 | けい酸塩系表面含浸材を用いた 表面含浸工法 |
| (2) | 中性化 | 劣化因子の遮断 | エポキシ樹脂を用いた 表面被覆工法 |
| (3) | アルカリシリカ反応 | 劣化速度の抑制 | シラン系表面含浸材を用いた 表面含浸工法 |
| (4) | 凍害 | 劣化速度の抑制 | ポリマーセメントモルタルを用いた 表面被覆工法 |

写真(A)～(D)に示す鉄筋コンクリート造建築物に発生したひび割れに対して、以下のように対策の目的が設定されている。設定した目的に対して選定する主な対策として、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。



写真(A)：片持ち梁側面のせん断ひび割れ
(ひび割れ幅 0.5 mm)

対策の目的：耐荷力の回復



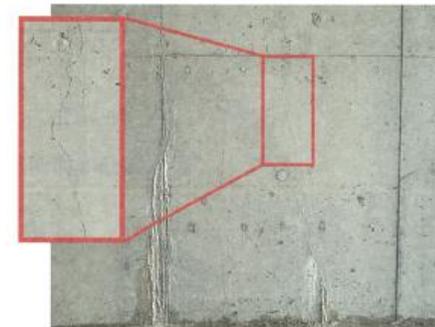
写真(B)：外壁のひび割れ
(ひび割れ幅 0.3 mm)

対策の目的：水の浸入防止



写真(C)：垂れ壁底面のひび割れ
(ひび割れ幅 1.5 mm)

対策の目的：鉄筋腐食の進行抑制



写真(D)：地下外壁内面のひび割れ
(ひび割れ幅 0.1 mm)

対策の目的：漏水の防止

| | 写 真 | 対 策 |
|-----|-----|-------------------------|
| (1) | (A) | セメント系注入材を用いた低圧注入工法 |
| (2) | (B) | 可とう性エポキシ樹脂を用いたUカット充てん工法 |
| (3) | (C) | ウレタン系注入材を用いた低圧注入工法 |
| (4) | (D) | ポリマーセメントペーストを用いた表面被覆工法 |

鉄道トンネルにおける覆工コンクリートの剥落防止対策として、下図に示すような範囲のコンクリート表面に繊維シート接着工法を適用することとした。繊維シートに用いる繊維の種類として、次の(1)～(4)のうち、最も不適当なものはどれか。

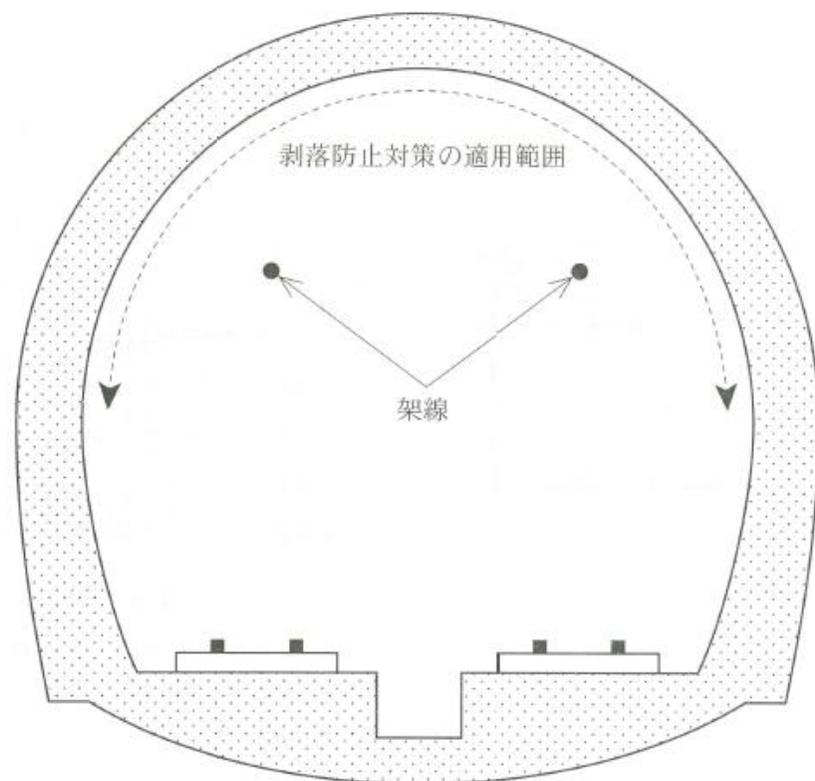


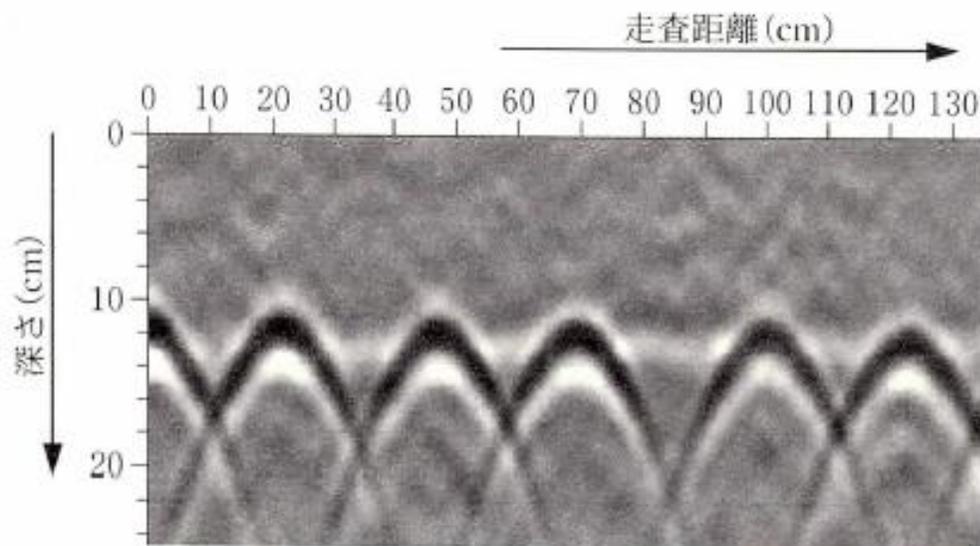
図 鉄道トンネルの断面の概要

- (1) アラミド繊維
- (2) ナイロン繊維
- (3) ポリエチレン繊維
- (4) 炭素繊維

【問題 17】

コンクリート中の鉄筋の位置を推定するため、非破壊試験装置を用い、下図のような画像を取得した。この試験方法に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 測定物の密度に応じて電磁波の減衰率が異なることを利用して、鉄筋位置を推定している。
- (2) 電磁波の周波数を小さくすることで、より深い位置にある鉄筋を探查できる。
- (3) 推定の精度を高めるためには、鉄筋の比誘電率を用いた補正が必要となる。
- (4) 測定面の粗さに応じて、補正係数を用いた推定値の補正が必要となる。



【問題 19】

コンクリート構造物から採取した試料に対する調査項目と使用機器の組合せとして、次の(1)～(4)のうち、不適当なものはどれか。

| | 調査項目 | 使用機器 |
|-----|-----------|--------------------|
| (1) | 塩素の分布 | 電子線マイクロアナライザ(EPMA) |
| (2) | 水酸化カルシウム量 | 示差熱重量分析装置(TG-DTA) |
| (3) | 水和生成物の種類 | 粉末X線回折装置(XRD) |
| (4) | 気泡間隔係数 | 水銀圧入式ポロシメータ(MIP) |

【問題 31】

劣化が生じたコンクリート道路橋の健全性の診断結果に基づき、施すべき対策についての基本的な考え方に関する次の記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、最も不適当なものはどれか。

劣化による現時点での性能の低下が小さく、残存供用期間が短い場合には、補修不要である。また、現時点での性能低下が小さくても、残存供用期間が長い場合は、(A)が考えられる。

現時点で性能の低下が著しい場合、残存供用期間が短ければ(B)が考えられる。また、今後の供用期間が長期にわたり、恒久的な対策が必要な場合は、(C)も選択可能である。

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|--------|------|-------|
| (1) | 補 修 | 点検強化 | 補 強 |
| (2) | 補 強 | 無対策 | 供用制限 |
| (3) | 定期的な点検 | 供用制限 | 撤去・更新 |
| (4) | モニタリング | 補 修 | 撤去・更新 |

【問題 5】

コンクリートのアルカリシリカ反応に関する次の記述中の(A)～(D)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

我が国における火成岩のうち、反応性を示す可能性が高い岩種の区分は(A)である。この理由は、マグマの冷却速度が(B), 結晶が(C)し、反応性の高い鉱物が生成されやすいためである。また、堆積岩の一種である(D)の中には、アルカリシリカ反応の遅延膨張性を示すものがあるので注意が必要である。

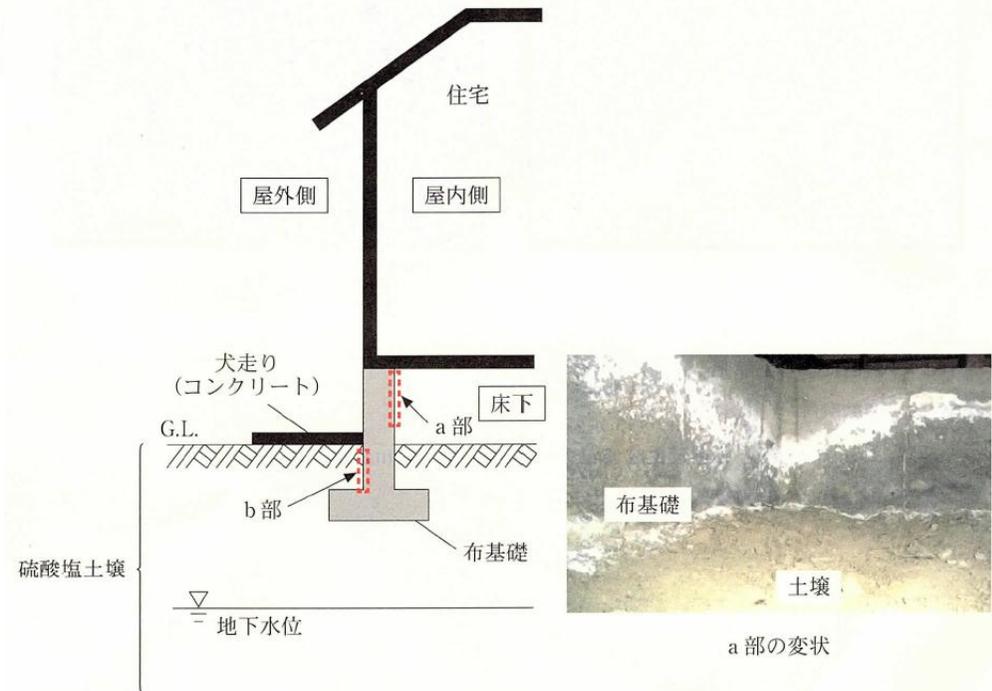
| | (A) | (B) | (C) | (D) |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 深成岩 | 小さく | 細粒化 | 石灰岩 |
| (2) | 深成岩 | 小さく | 粗粒化 | 砂 岩 |
| (3) | 火山岩 | 大きく | 粗粒化 | 石灰岩 |
| (4) | 火山岩 | 大きく | 細粒化 | 砂 岩 |

【問題 27】
20

硫酸塩土壌に施工された戸建て住宅の RC 造布基礎の a 部において、竣工から 10 年後に写真に示す白い析出物の生成とスケーリングが確認され、スケーリング部より内部まで中性化が進行していた。これらの変状に関する次の記述中の (A) ~ (C) に当てはまる (1) ~ (4) の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

a 部では、土壌に含まれる硫酸塩を含んだ地下水が毛細管現象によって上昇し、さらに (A) 状態となることで硫酸塩が濃集し、(B) の結晶化に伴う膨張圧によりスケーリングが生じたと判断した。b 部では、a 部よりも硫酸塩劣化の速度が (C) なることを考慮すれば、詳細調査箇所の優先順位の判断材料にできる。

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|---------|-----|
| (1) | 乾 燥 | エトリンガイト | 大きく |
| (2) | 湿 潤 | エトリンガイト | 小さく |
| (3) | 乾 燥 | 硫酸ナトリウム | 小さく |
| (4) | 湿 潤 | 硫酸ナトリウム | 大きく |



【問題 28】

火災を受けた RC 構造物の調査結果に対する (A) ~ (C) の判断の適・不適に関する次の (1) ~ (4) の組合せのうち、適当なものはどれか。なお、火災前に中性化はほとんど進行していなかったものとする。

- (A) コンクリートがピンク色に変色していたため、表面の受熱温度は 300~600 °C 程度であると判断した。
- (B) 火災により中性化が進行していた箇所については、受熱温度が 500 °C 以上であると判断した。
- (C) 鉄筋位置までは中性化していなかったため、鉄筋の強度は低下していないと判断した。

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 適 | 適 | 適 |
| (2) | 適 | 適 | 不 適 |
| (3) | 適 | 不 適 | 不 適 |
| (4) | 不 適 | 不 適 | 不 適 |

電気防食工法に関する記述中の(A)～(C)に当てはまる次の(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100 mV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 |

脱塩工法に関する次の記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

脱塩工法は、コンクリート中の鋼材を(A)とすることで、コンクリート中の塩化物イオンを電気泳動させコンクリート外に抽出する。ただし、過大な電流を供給すると鋼材表面から(B)が発生して、ひび割れやPC鋼材の脆化が起こる。このため、施工実績では、鋼材表面積あたりの電流密度を(C)A/m²以下とし、8週を標準的な通電期間としている。このように、電流密度の管理はコンクリート中の鋼材表面積に対して行うべきであるが、施工面積で換算しやすいコンクリート表面積あたりの電流密度で管理することが多い。なお、PC構造物に適用する場合には、間欠通電を行うなどの措置も取られる。

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 陽 極 | 水 素 | 0.5 |
| (2) | 陽 極 | 酸 素 | 5.0 |
| (3) | 陰 極 | 水 素 | 5.0 |
| (4) | 陰 極 | 酸 素 | 0.5 |

【問題 16】

コンクリート中の鉄筋の腐食速度の推定に用いる、分極抵抗法(交流インピーダンス法)の測定原理に関する次の記述中の(A)~(C)に当てはまる(1)~(4)の式および記号の組合せのうち、適当なものはどれか。

分極抵抗法(交流インピーダンス法)では、コンクリート表面と鉄筋表面との間において、下図に示す電氣的等価回路モデルが成立すると仮定する。この場合、コンクリート表面に設置した対極と鉄筋との間に、高周波数の交流電流を印加したときに測定される(A)と、低周波数の交流電流を印加したときに測定される(B)の差分から分極抵抗を求める。コンクリート中の鉄筋の腐食速度は、(C)に比例するものとして推定する。

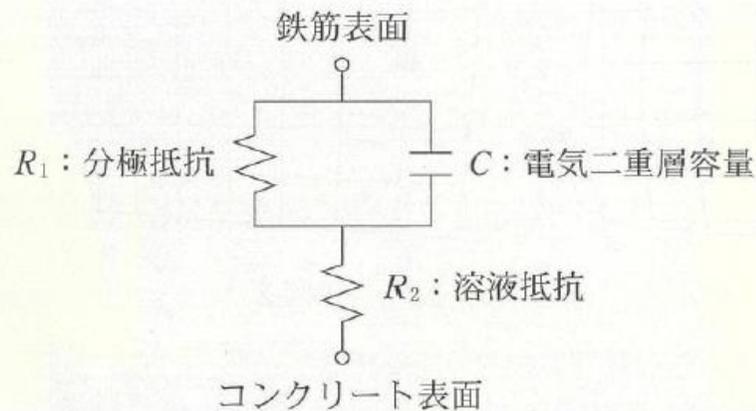


図 電氣的等価回路モデル

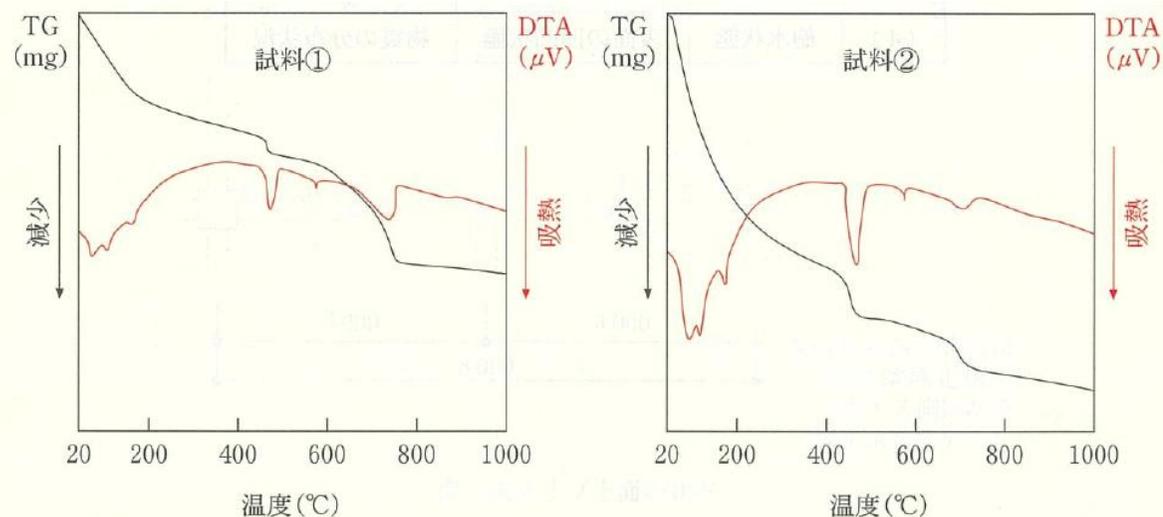
| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-------------|-------------|-----------------|
| (1) | $R_1 + R_2$ | R_2 | R_1 |
| (2) | $R_1 + R_2$ | R_2 | $\frac{1}{R_1}$ |
| (3) | R_2 | $R_1 + R_2$ | R_1 |
| (4) | R_2 | $R_1 + R_2$ | $\frac{1}{R_1}$ |

【問題 19】

(1) セメント硬化体中に含まれる化合物の定量方法に関する記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。

水酸化カルシウムやエトリンガイトなどのセメント水和反応生成物は、TG-DTA (示差熱重量分析) によって定量が可能である。水酸化カルシウムの脱水反応は(A) $^{\circ}$ C付近の吸熱ピークとして現れるため、その前後の質量減少からセメント硬化体中の水酸化カルシウム量(%)を算出する。また、炭酸カルシウム量(%)は、脱炭酸が生じる(B) $^{\circ}$ C付近の質量減少から算出する。

下図は、材料および配(調)合が同じ構造物から採取した試料の分析結果である。2つの試料のうち炭酸化が進んでいるのは試料(C)である。



(注) 両図の縦軸のスケールは同じである

図 TG-DTA 分析結果

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 100 | 450 | ① |
| (2) | 100 | 450 | ② |
| (3) | 450 | 700 | ① |
| (4) | 450 | 700 | ② |

【問題 10】

下図は、加熱によりコンクリートに生じる力学性状と化学的な変化の概念図である。図中の(A)～(C)に当てはまる次の(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。なお、対象のコンクリートの設計基準強度は 24 N/mm^2 程度とする。

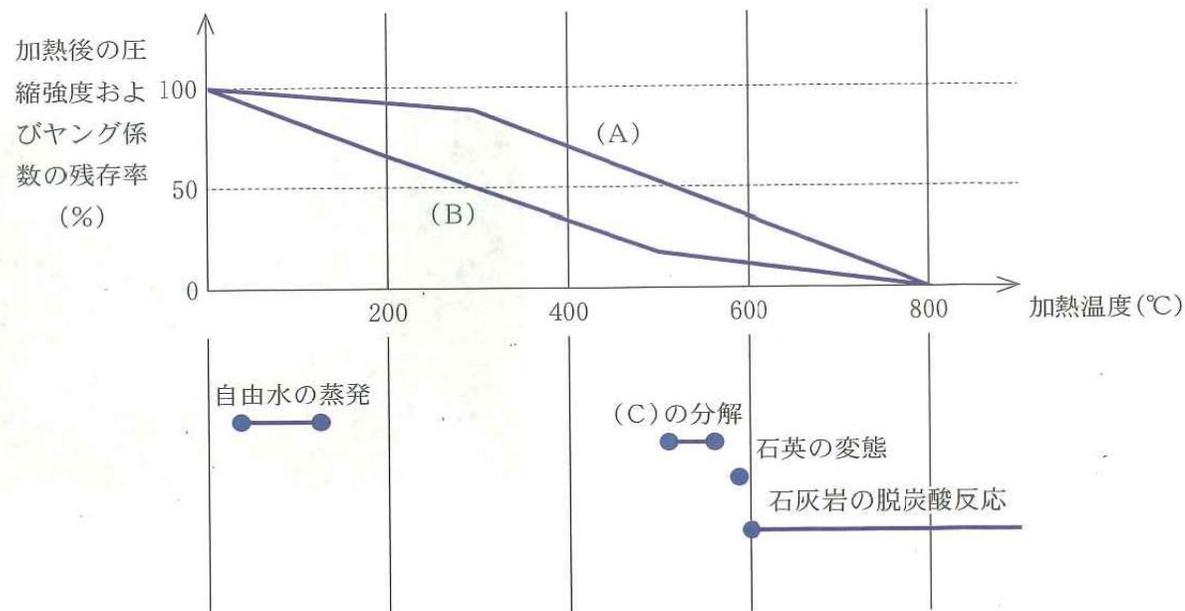


図 コンクリートに生じる力学性状と化学的な変化の概念図

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|-------|-------|-------------------|
| (1) | ヤング係数 | 圧縮強度 | C-S-H |
| (2) | 圧縮強度 | ヤング係数 | C-S-H |
| (3) | ヤング係数 | 圧縮強度 | Ca(OH)_2 |
| (4) | 圧縮強度 | ヤング係数 | Ca(OH)_2 |

【問題 14】

積雪寒冷地に建設された PC ホロースラブ橋において、写真に示す変状が生じており、アルカリシリカ反応が疑われた。この原因を特定するために、コンクリートコアおよび白色析出物を採取して行う調査方法に関する、次の記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、適当なものはどれか。



コア表面の骨材の割れや反応リムの有無を目視で観察する。より詳細には、薄片試料を作製して(A)観察によって骨材の岩種判定を行う。また、凍結防止剤の影響でコンクリート中のアルカリ量が増加している可能性があるため、コアを粉砕して熱水抽出法で溶出させた水溶性アルカリ量を(B)で分析する。白色析出物は二次エフロレッセンスと考えられるが、アルカリシリカゲルも混在する可能性が高い。これを確認するには、析出物を粉末状に粉砕して、(C)で二酸化けい素の含有量を調べるとよい。

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|----------|-----------|----------|
| (1) | 偏光顕微鏡 | 示差熱重量分析装置 | 粉末 X 線回折 |
| (2) | 偏光顕微鏡 | 原子吸光光度計 | 蛍光 X 線分析 |
| (3) | マイクロスコープ | 原子吸光光度計 | 粉末 X 線回折 |
| (4) | マイクロスコープ | 示差熱重量分析装置 | 蛍光 X 線分析 |

気象条件が異なる地域ⅠおよびⅡにおいて、RC造建築物の北面と南面の凍害調査を行った。各地域で凍害が認められた建築物周辺の11月から3月における日最高気温と日最低気温の平年値はそれぞれ図のようであった。これらの地域における凍害の特徴に関する次の記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の組合せのうち、適当なものはどれか。なお、凍結融解作用によらず積雪の影響は無視するものとする。

下図において、地域Ⅰの斜線部の時期では、凍結後の融解作用が主に(A)によって繰り返される。一方、地域Ⅱの斜線部の時期では、凍結後の融解作用が主に(B)によって繰り返されるため、地域Ⅰの斜線部の時期では、北面と南面の凍結融解作用の差異が地域Ⅱの斜線部の時期よりも(C)ことが多い。

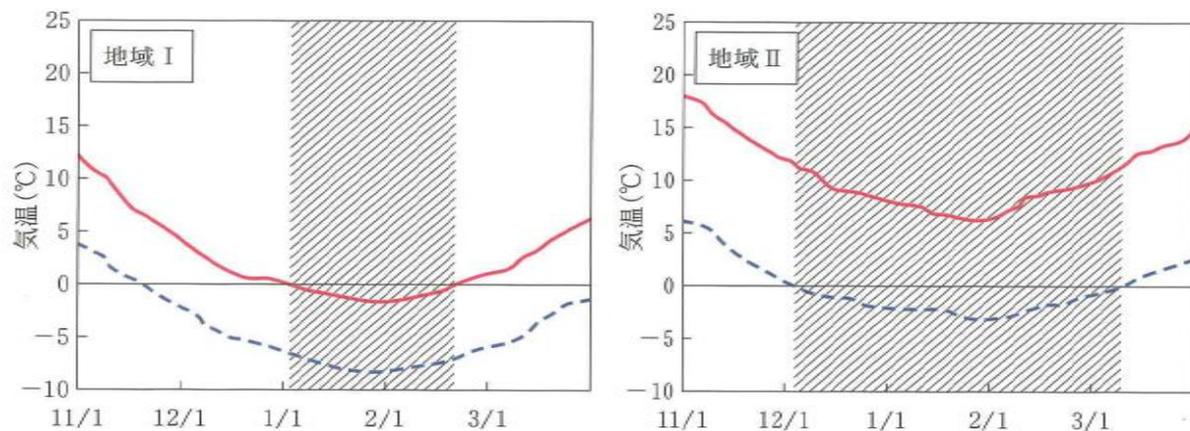


図 各地の冬期の日最高気温および日最低気温の平年値
(実線：日最高気温，破線：日最低気温)

| | (A) | (B) | (C) |
|-----|--------|--------|-----|
| (1) | 外気温の変化 | 日射 | 小さい |
| (2) | 日射 | 外気温の変化 | 大きい |
| (3) | 外気温の変化 | 日射 | 大きい |
| (4) | 日射 | 外気温の変化 | 小さい |