

第9章 記述式問題の対策

〈アウトライン〉

「コンクリート診断士試験」では記述式問題（小論文）に解答しなくてはならない。文字通り、設問に対して文章で解答する問題である。これにも足切りがあることはすでに述べた。したがって、合格するためには記述式問題を突破しなければならないのであるが、行き当たりばったりで記述するより、基本的なテクニックを用いて対応することが近道である。

「コンクリート診断士試験」の記述式問題には、問題Aと問題Bがあり、それぞれ問うところは異なっている。すなわち、問題Aは診断士としての適性を確認するもの、問題Bは受験者の診断能力を確認するものということができる。このため、問題Aは設問の内容がやや抽象的であるように感じられるかもしれない。一方、問題Bはたいへん細かな設定がなされており、論理を緻密に組み立てた解答が求められる。

このように問題Aと問題Bは性格の異なる問題であることをまずは認識しておこう。この章では、このような問題にどう対処すればよいのか、じっくりと考えていこう。

この章で理解すること

- 問題Aと問題Bの特徴
- 解答作成の手順
- 答案の構成

9.1 記述式問題の出題傾向

表9.1に記述式問題の出題傾向を示す。問題Aは1問（必須）である。

問題 B は建築、土木から 1 問ずつ出題され、どちらかを選択することになる。

表 9.1 記述式問題の出題傾向 (2008 年～2012 年)

年度	出題数	記述量	内容	
2008 年	【A 必須】 1 題	750 字以内	構造物に関する事故事例と、診断士の役割、診断業務のあり方	
	【B 選択】 2 題	1000 字以内	ひび割れの形態的特徴と詳細調査、維持管理計画	建築
変状原因の推定と詳細調査、維持管理計画			シールドトンネル	
2009 年	【A 必須】 1 題	900 字以内	社会資本整備のあり方と、維持管理における点検、評価・判定、対策の考え方	
	【B 選択】 2 題	1000 字以内	ひび割れの形態的特徴と発生原因、補修方法	建築
劣化原因の推定と進行メカニズム、必要な対策			道路橋 RC 床版	
2010 年	【A 必須】 1 題	800 字以内	社会情勢の変化と診断士の役割	
	【B 選択】 2 題	1000 字以内	火害等級の推定と追加調査、必要な対策	建築
変状原因の推定、劣化の進行予測、必要な対策と維持管理計画			橋脚	
2011 年	【A 必須】 1 題	1000 字以内	コンクリート構造物の時代区分と耐久性、維持管理方針	
	【B 選択】 2 題	1000 字以内	ひび割れの発生原因と分類、対策	建築
変状原因の推定、必要な調査と対策			橋脚	
2012 年	【A 必須】 1 題	1000 字以内	環境負荷を低減するための取組み、社会情勢の変化をふまえた技術開発	
	【B 選択】 2 題	1000 字以内	想定されるひび割れと発生原因、必要な調査、対策	建築
変状原因の推定、必要な調査と対策			橋台	

9.2 解答の前に

(1) 論文を書く時間はあるか？

3 時間 30 分以内に四肢択一式問題 40～50 問と、論文問題 (2 問合計で 2000 字程度) を解答しなければならない。

論文を書くためには、気持ちに余裕をもたなければならないので、少なくとも1時間半程度を見込んでおく必要がある。このためには2時間以内に四肢択一式問題を片付けることになるが、そう難しいことではない。

(2) 問題Bはどちらを選択すべきか？

あらかじめ決め打ちする必要はない。両方の問題を読んでみて、いけそうだと感じた問題を選択することになる。

どちらもいけそうだという場合は、解答者が少ないと思うほうを選択したほうがよい。そのほうが採点は甘くなる（と思われる）。採点者の心理とはそのようなものである。

9.3 論文問題に正解はあるか？

(1) してはいけない解答

次の節では、過年度の問題を使って解答作成の手順を示している。初めに問題だけを読んでみよう（326～331頁）。

建築の問題では3種類のひび割れが図示され、その原因が問われている。いずれも乾燥収縮が関係しそうであり、そのように解答したくなる。実際、どれも乾燥収縮の影響が複合しているに違いない。しかし、すべて“乾燥収縮である”というような解答がありえるだろうか？否、ありえないと考えたほうがよい。

土木の問題では、港湾構造物の再変状の原因が問われている。これを塩害と解答するのはどうであろう。論を待たない解答ではないだろうか？

(2) 出題者の意図

文章で解答する問題において、これしかないという正解はない。この章の初めに、問題Aと問題Bの違いについて簡単に触れた。問題Aは診断士としての適性を問う問題であった。このような問題では、受験者の考えを広く問う問題が多い。したがって、ある範囲内で自由な解答が許される。

しかし、問題Bには出題者の真意が存在することをしっかりと認識しておこう。解答を意識せずに問題を作成することなどありえない。問題中の手掛りは受験者を誘導するために用意されたものであると心得よう。

(3) 解答のためのヒント

限られた時間の中で、出題の意図を探ることはなかなか難しい。正攻法でぶつかっても、手掛りを得がたいものである。

このような場合に，“問題の意図を逆手に読む”という方法が有効である。一ひねりされた箇所に解答が隠されていると考え、同じように見えて異なる点や、矛盾している点を追究して解答を探る方法である。このような発想法は、「問題思考」に対して「解決思考」といわれている。

ヒントは文中にあったり、表中にあったりする。出題のねらいが誇張されやすい図には細心の注意を払おう。

(4) ひねりを利かせてみよう

i) 建築の問題

3種類のひび割れのうち、庇鼻先のひび割れは水切りに集まった塩分が濃縮したもの、すなわち外的塩害の可能性を指摘すべきことは早々に気がつく。まぎらわしいのは、パラペットと庇のひび割れである。

どちらも幅0.1～0.3 mmのひび割れが同じ間隔で発生している。これらが収縮ひび割れであることは想像に難くない。しかし、以下の点が異なっている。

- ① パラペットは屋根に打ち継がれており、ひび割れは固定端（下端）から発生しているように見える。
- ② 庇（張出し140 cm）の収縮は梁に拘束される。しかし、パラペット（高さ75 cm）より拘束の度合いは小さい。また、ひび割れは固定端ではなく、自由端から発生している（これがみそだ⇒ヒントは数値と図にあった）。

パラペットと庇の仕上げ材が異なることにも着目しよう。パラペットはリシン吹付けで、庇は防水モルタルで被覆されている。このことから、パラペットは乾燥しにくく、庇は乾燥しやすいことがわかる。

また、庇は自由端が薄い形状であるため、固定端側よりも自由端側のほうが乾燥しやすい。これらのことから、各部材の収縮原因は次のようであると考えられる。

- ① パラペットの主たる収縮原因は、長期的な温度変化の影響である。
- ② 庇の主たる収縮原因はコンクリートの乾燥収縮である。

変形が拘束された部材には、自由に変形した状態から、実際の変形状態まで戻す断面力が作用している（図9.1）。このため、パラペットには固定端から、庇には自由端からひび割れが発生することになる。

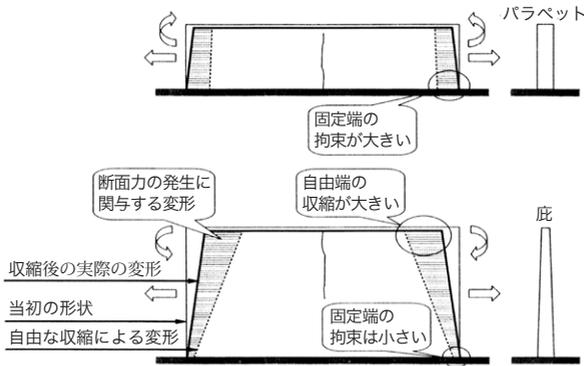


図 9.1 部材に作用する断面力とひび割れ

ii) 土木の問題

まず、再変状の内容を確認しよう。ウェブ下面と両側面には軸方向ひび割れが発生している。これは主鉄筋の腐食によるものである。ウェブ下面のひび割れが隅角部付近に発生していることに着目しよう（これがみそだ⇒ヒントは図にあった）。ウェブ側面には下端付近から横方向ひび割れが発生しており、スターラップも腐食していることがわかる。しかし、下面には横ひび割れが発生していない。ここに矛盾がある。

次に補修前の塩分量の分布をみてみよう。深さ 90 mm の位置まで腐食発生限界量を超えており、下部のコンクリートを除去した処置は正しい。しかし、側部のコンクリート（図 9.2 参照）は除去しなくてもよかったのであろうか？再度、矛盾がある。本来このコンクリートは除去しなければならず、除去していれば再変状しなかったと推定されるのである。

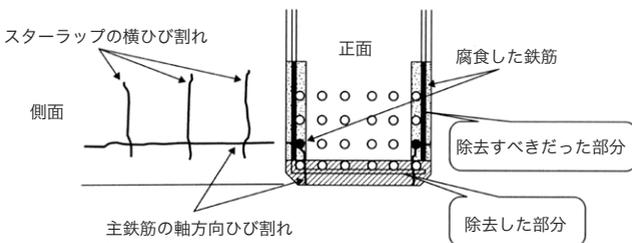


図 9.2 再変状時のひび割れ

[2004 年度問題 B - 1] (建築)

竣工後 2 年を経過した鉄筋コンクリート造地上 6 階建ての集合住宅のパラペットおよび庇（ひさし）に、図および写真に示すひび割れ①、②、③が発生している（ひび割れ発生時期は不明）。これらのひび割れに関して、以下の問 1、問 2 に 1 000 字以内で答えよ。ただし、構造物に関する情報は以下のとおりである。

- 1) 構造物は海岸から約 300 m の位置にある。
- 2) パラペット : 高さ 75 cm, 壁厚 18 cm, 鉄筋 D10 @ 200 mm ダブル配筋
外装 リシン吹付け
 笠木 アルミ製品
- 3) 庇 : 張出し長さ 140 cm, スラブ厚 15 ~ 18 cm (勾配あり), 鉄筋 D13 @ 200 mm
 仕上げ 防水モルタル塗り
- 4) 屋根 : アスファルト防水 (砂付ルーフィング) (写真-1 参照)
- 5) 使用コンクリート : 普通-24-18-20-N(呼び強度 24, スランプ 18 cm)
- 6) 打込み方法 : コンクリートポンプ打ち, 屋上スラブおよび庇は一体打込み, 数日後にパラペット部分のコンクリート打込み
- 7) ひび割れ : パラペット部分
 ひび割れ① (図-1, 写真-2 参照)
 鉛直方向, ひび割れ間隔 2 ~ 3 m, ひび割れ幅 0.1 ~ 0.3 mm
 側面にエフロレッセンスが認められる
 庇部分
 ひび割れ② (図-1, 写真-3 参照) 庇長手方向に対して直交方向, ひび割れ間隔 2 ~ 3 m, ひび割れ幅 0.1 ~ 0.3 mm, 下面にはエフロレッセンスが認められる

ひび割れ③ (図-1 参照) 庇鼻先部分, ひび割れ幅 0.1 ~ 0.2 mm

- 問1. ひび割れの原因として考えられるものを, それぞれのひび割れについて推定し, その推定理由を示せ.
- 問2. これらのひび割れに起因して将来生じるであろう不具合を予測し, その不具合を考慮した補修方法について述べよ.

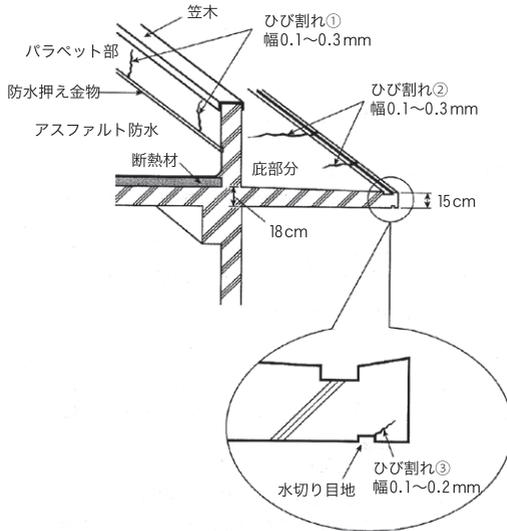


図-1



写真-1 屋根

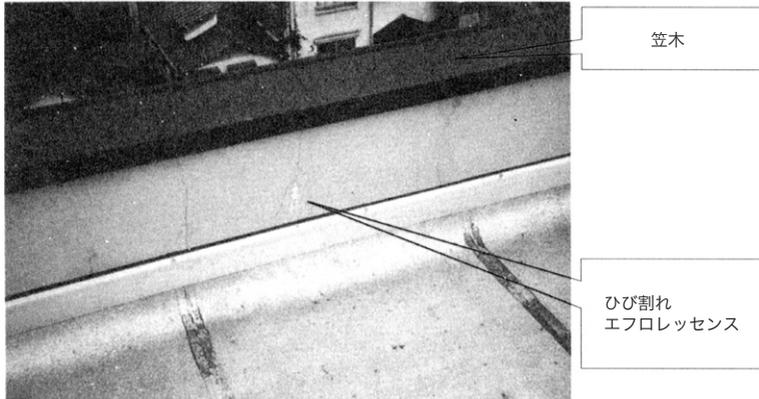


写真-2 パラペット部

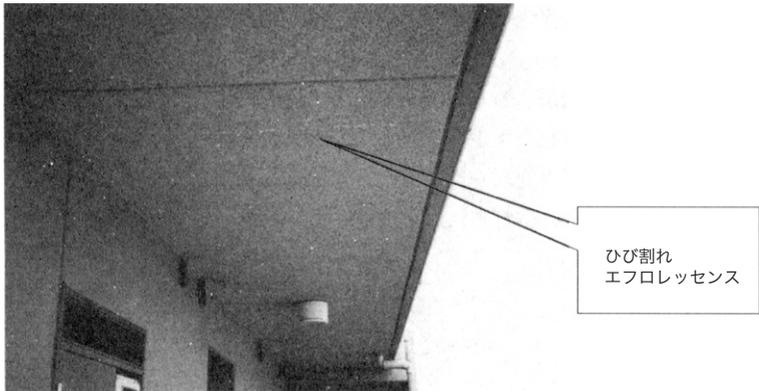


写真-3 庇部

[2004年度問題 B - 2] (土木)

対象構造物は港湾の荷役栈橋に用いられている鉄筋コンクリート製 T 型桁である。当該桁は図-1 に示すように物揚げ用クレーンのレールを支持している。供用後 25 年を経て主鉄筋に沿ったひび割れやかぶりのはく離・はく落などの変状が認められた。補修方法として変状をきたしたコンクリート部分を鉄筋の裏側まではつり落とし、鉄筋のさびを落とすとともにポリマーセメントモルタルによる断面修復を行い、さらにウェブ全面をエポキシ樹脂

により表面被覆した(図-3参照)。補修後5年経った時点で、再びひび割れ、さび汁の発生などの変状が発生した(図-4、写真-1参照)。この構造物の維持管理に関する以下の問1、問2に1000字以内で答えよ。ただし、構造物に関する情報は以下のとおりである。

1) 既設コンクリート情報

供用25年における桁側面の塩化物イオン量(濃度)分布(図-2参照)
 設計基準強度: 21 N/mm^2 , 水セメント比: 60%, スランプ: 8 cm

2) 補修に関する情報

① 断面修復箇所の補修手順

- a. 最下段の主筋背面までコンクリートはつり
- b. 鉄筋のさび落としならびにエポキシ樹脂プライマーによる防せい処理
- c. ポリマーセメントモルタルによる断面修復(型枠内に注入)

② 表面被覆箇所の補修手順(断面修復箇所を含むウェブ部分)

- a. グラインダーによる下地処理
- b. 下塗り: エポキシ樹脂(ゴムへらによるパテ塗り)
- c. 上塗り: エポキシ樹脂(ローラ刷毛による表面塗装)

問1. 再変状が生じた原因を推定し、その理由を示せ。

問2. 本栈橋を今後少なくとも20年間は供用するとして問1で推定した原因をふまえ、再々変状を起こさないための補修工法を提案し、その工法選定理由ならびに施工の留意点について述べよ。

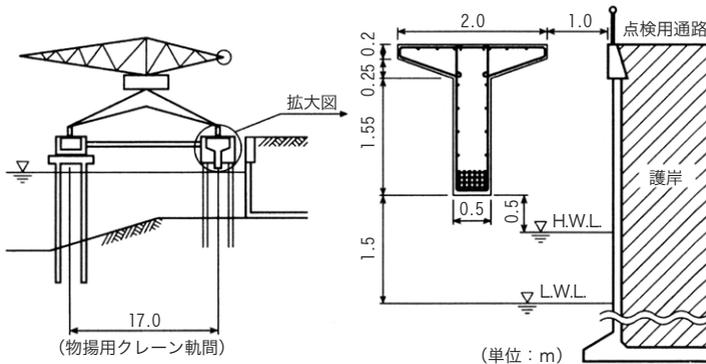


図-1 荷役栈橋の概要ならびに対象桁の断面図

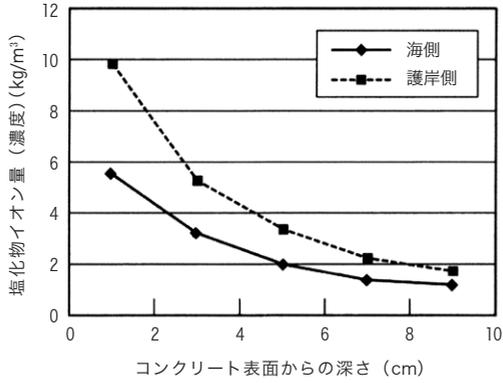


図-2 供用 25 年での桁側面の塩化物イオン量 (濃度) 分布

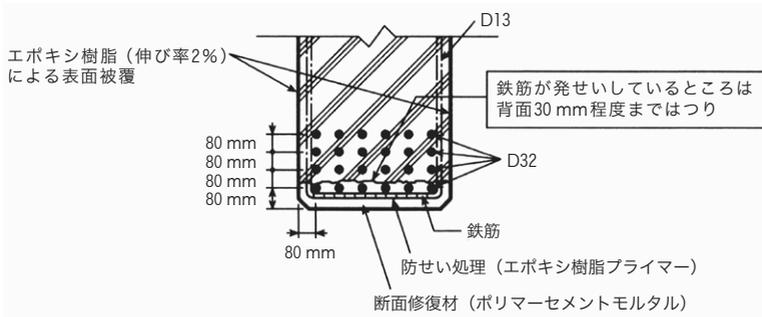


図-3 ウェブ下部補修状況図

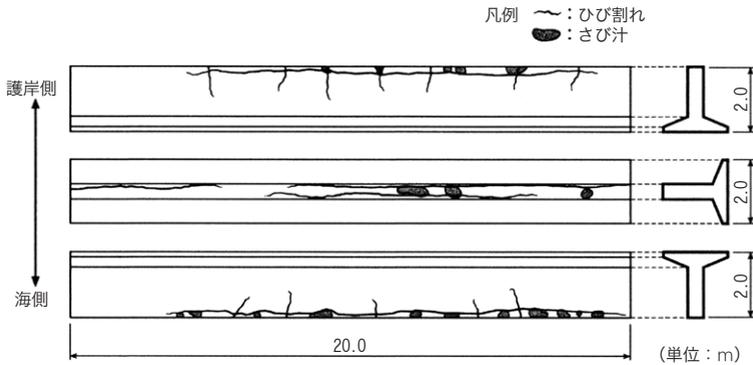


図-4 補修後の再変状状況図