

**[記述式問題]**

記述式問題は、**問題Ⅰ**および**問題Ⅱ**の2つがあります。いずれか1題を選択して答えなさい。

解答用紙の該当欄に、選択した問題の番号を記入してください。

該当欄に記入された番号に従って採点されます。選択した問題の番号が記入されていなかった場合は、採点されません。

## 問題 I

竣工後 45 年経過したピロティを有する RC 造建築物において、写真 1～4 に示す変状が生じている。表 1 にはこの建築物の概要、図 1 には外部柱および内部壁のコンクリートに含まれる全塩化物イオン量分布と中性化深さの調査結果を示す。これらの変状に関する以下の問いに合計 1000 字以内で答えなさい。

[問 1]

建築物に生じた写真 1～4 に示すそれぞれの変状の原因を推定し、その推定理由を述べなさい。

[問 2]

図 1 に示すような全塩化物イオン量の分布となった理由、および外部柱と内部壁で分布の相違が生じる理由を述べなさい。

[問 3]

この建築物は、今後 20 年間供用する予定である。この建築物に必要な調査の項目、劣化対策および対策後の維持管理計画について提案しなさい。



写真1 1階ピロティ部直上の  
2階床スラブ下面の変状

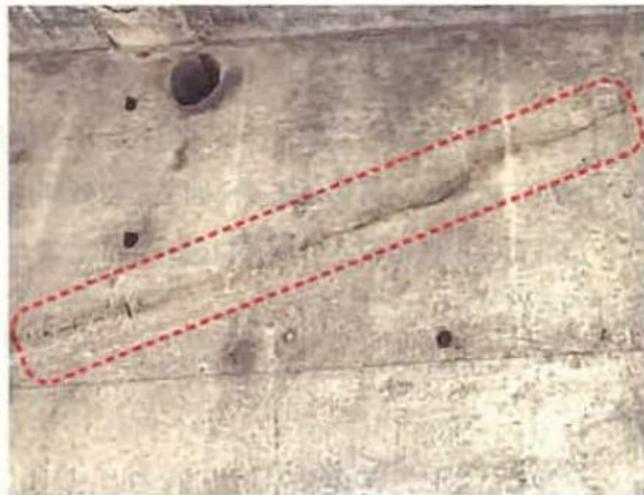


写真2 内部壁(屋内)表面の変状



写真3 1階ピロティ部にある外部柱表面の変状

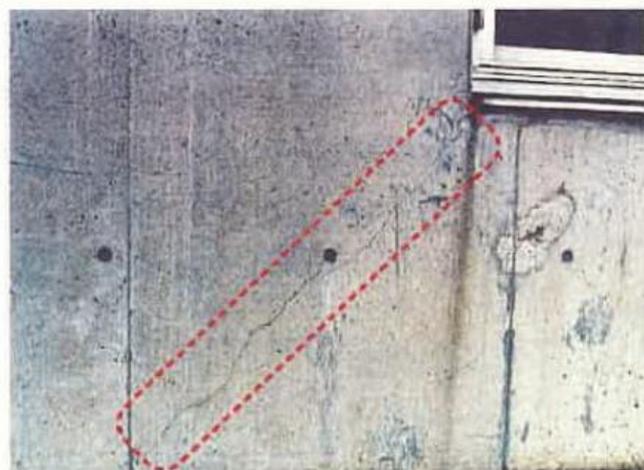


写真4 外部壁表面の変状

表1 建築物の概要

|                     |   |
|---------------------|---|
| 竣工年および用途            | 1974年竣工<br>公共施設(市役所)  |
| 立地および周辺環境           | 沖縄県<br>海岸から0.5km離れた市街地  |
| コンクリートの使用材料および配(調)合 | 粗骨材：石灰石碎石<br>細骨材：石灰石砕砂および海砂の混合砂(混合質量比55:45)<br>セメント種類：普通ポルトランドセメント<br>設計基準強度：21 N/mm <sup>2</sup><br>水セメント比：60%<br>スランプ：18 cm |
| 設計かぶり(厚さ)           | 床スラブ下面 30 mm(写真1)<br>内部壁 30 mm(写真2)<br>外部柱 40 mm(写真3)<br>外部壁 40 mm(写真4)   |

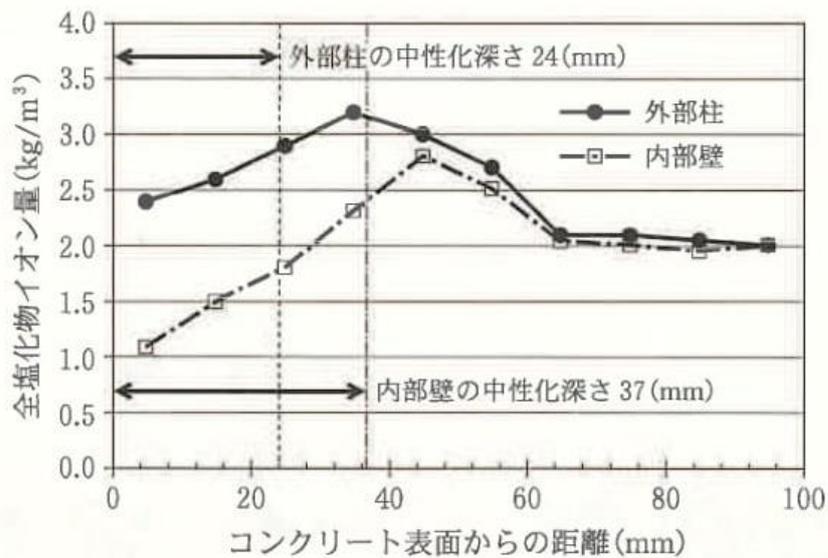


図1 内部壁および外部柱の全塩化物イオン量分布および中性化深さ

## 問題Ⅱ

図1および図2は、山間部に位置する鋼2径間連続非合成版桁橋である。この橋梁の概要を表1に示す。

図2のA部の舗装に変状が生じたため部分打替えを行なった際、舗装下の床版上面のコンクリートが写真1のように砂利化していることが確認された。また、図2の斜線部の範囲(B部)の床版下面には、写真2のようなひび割れが見られ、斜線部以外の箇所には同様の変状は認められなかった。そこで、図2の①～⑥の6箇所において鉄筋近傍のコンクリート中の全塩化物イオン量を調査したところ、表2のような結果が得られた。

この橋梁に関して、以下の問いに合計1000字以内で答えなさい。

### [問 1]

B部(A部を含む)における変状の特徴を踏まえ、橋梁全体のなかで特にB部の劣化が進行した原因について述べなさい。

### [問 2]

この橋梁を今後30年間供用するための維持管理計画において、計画の立案に必要な調査項目および調査箇所を述べなさい。

### [問 3]

問2を踏まえて、この橋梁に必要な対策について提案しなさい。

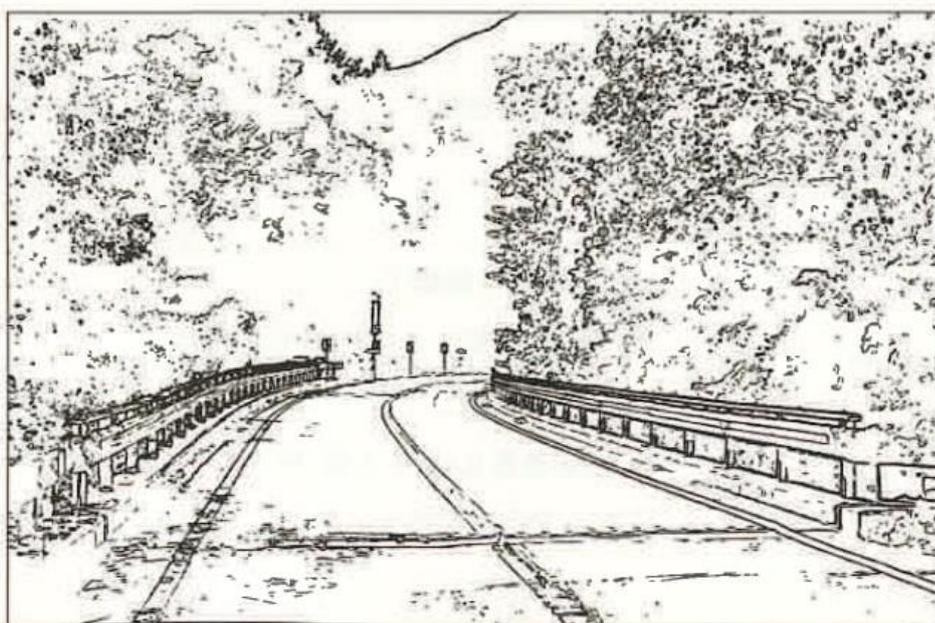


図1 対象橋梁の全景(イメージ図)

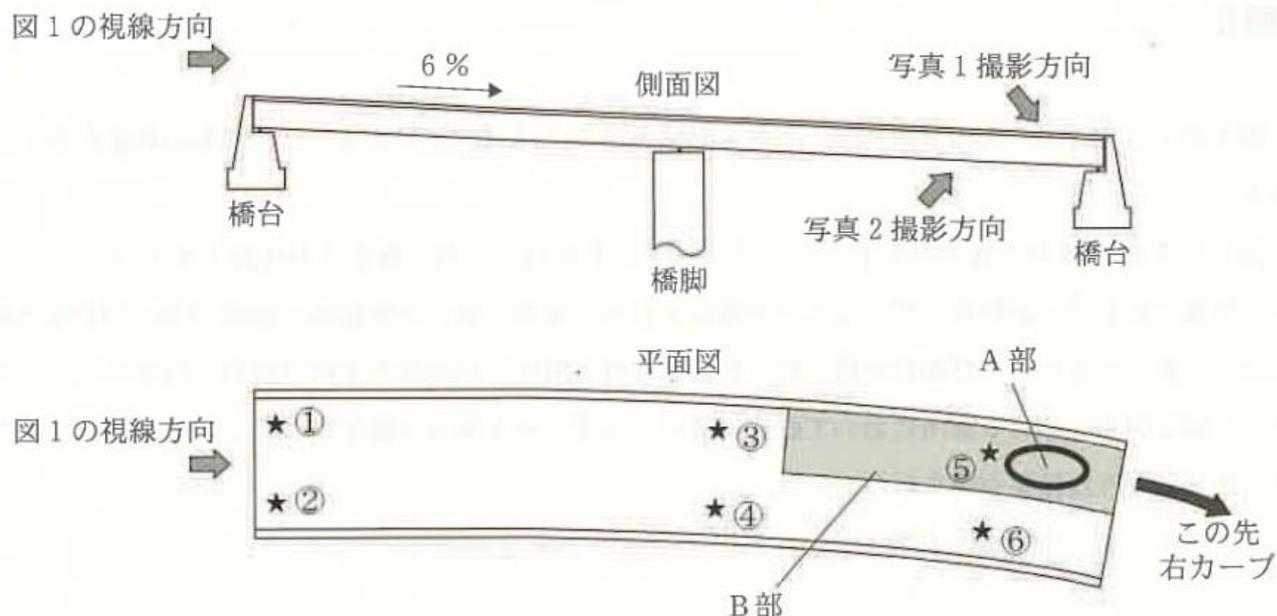


図2 対象橋梁の模式図

表1 橋梁の概要

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 竣工年                      | 1974年                                      |
| 道路の種別                    | 国道   |
| 場所                       | 山間部(標高約800m), 寒冷地                          |
| 形式                       | 鋼2径間連続非合成鈹桁橋(3主桁), RC床版                    |
| 設計活荷重                    | TL-20(一等橋)                                 |
| 橋長                       | 42.0m                                      |
| 床版厚                      | 21cm                                       |
| 主桁間隔                     | 3.3m                                       |
| 縦断勾配                     | 6%   |
| 床版コンクリート                 | 設計基準強度: 24 N/mm <sup>2</sup> , 水セメント比: 55% |
| 伸縮装置                     | 排水型  |
| 床版防水                     | なし   |
| 車線数                      | 2車線(対面通行)                                  |
| 交通量特性                    | 交通量: 3000台/日(上下方向合計)<br>大型車混入率: 20%        |
| 採取コアの促進膨張試験(JCI-DD2法)の結果 | 全膨張量0.01%未満(供用後に調査実施)                      |



写真1 床版上面(A部)における砂利化の状況



写真2 B部の床版下面の状況

表2 コンクリート中の全塩化物イオン量(kg/m<sup>3</sup>)

| 図2中の箇所    | ①    | ②    | ③    | ④    | ⑤    | ⑥    |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 上側の主鉄筋の位置 | 0.25 | 0.21 | 0.18 | 0.16 | 9.75 | 2.51 |
| 下側の主鉄筋の位置 | 1.82 | 2.45 | 0.12 | 0.12 | 5.77 | 0.64 |