【問題　B－1】

鉄筋コンクリート造の校舎の改修工事において，屋根スラブ天井面に図1（写真1，写真2）に示す変状が確認された。鉄筋が露出している箇所（写真2）周辺のかぶり厚さを測定したところ約20 mmであった。また，建物概要を表1に，屋根スラブの配筋およびコンクリートの概要を表2に，屋根スラブの断面形状を図2に示す。

以下の問に合計1000字以内で答えなさい。

[問 1]

屋根スラブ天井面に生じた変状の原因を推定し，その推定理由を述べなさい。

[問 2]

変状に対する補修計画を立案するための調査方法を述べなさい。さらに，今後20年間使用するために必要な補修工法について提案しなさい。

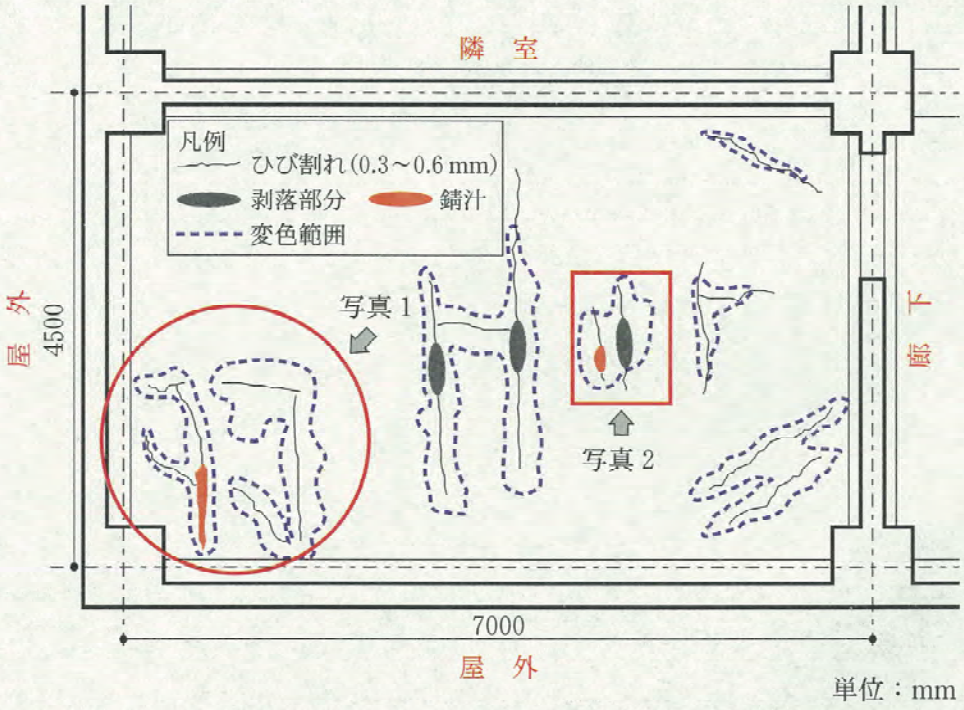


図1　屋根スラブ天井面の変状の概要

表1　建物概要

立地	関東地方の内陸部
供用開始後の期間	40年
規模	3階建
屋根スラブのコンクリート打込み時期	8月
屋上防水の種類	アスファルト防水＋シンダーコンクリート押え（供用開始後改修なし）

写真１　屋根スラブ天井面の変状

写真２　屋根スラブ天井面の変状（鉄筋の露出部分）

表2　屋根スラブの配筋およびコンクリートの概要(設計図書より)

配　筋	ϕ9 @200　ダブル
設計基準強度	18 N/mm^2
スランプ	21 cm
水セメント比	64.0 %
単位水量	200 kg/m^3
セメント種類	普通ポルトランドセメント
細骨材	山　砂
粗骨材	硬質砂岩砕石

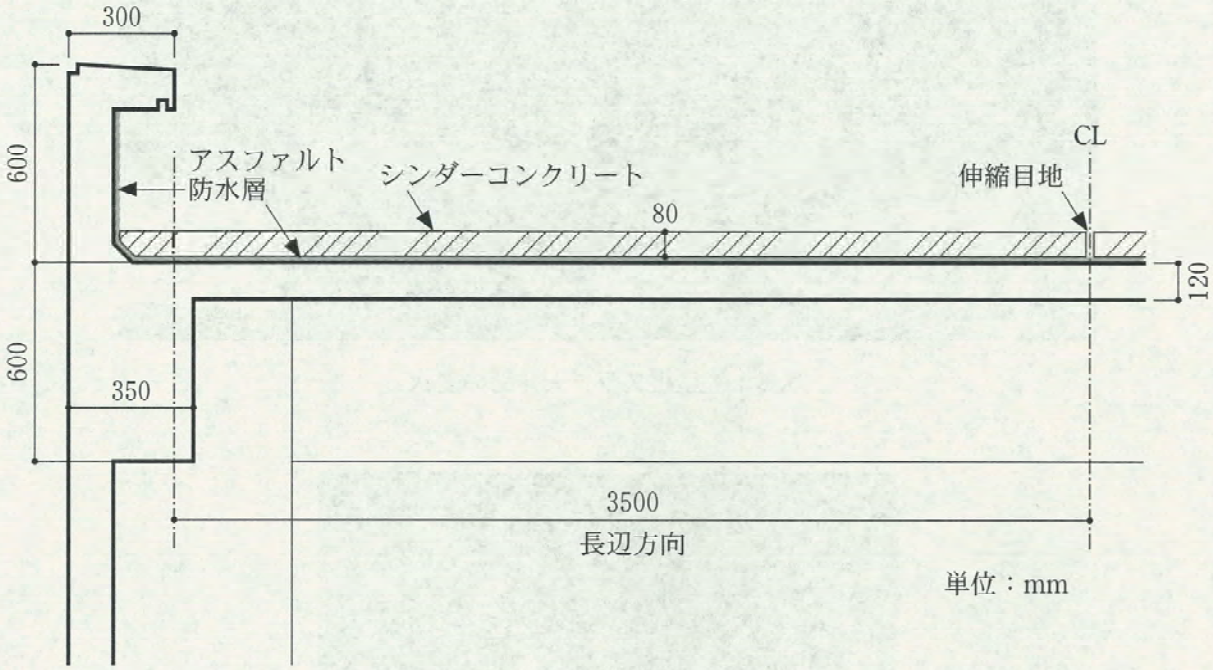


図2　屋根スラブの断面形状(設計図)

【問題　B－2】

写真1は供用開始後25年が経過した中部地方内陸部に位置するPC桁橋の主桁側面の状況である。写真1に見られるひび割れは図1に示すPC鋼材に沿って発生している。この橋の概要を表1に，平面図を図2に，断面図を図3および図4にそれぞれ示す。主桁端部(ジョイント部)で路面からの漏水が見られ，図2に示す横桁下面に写真2に示す変状が認められた。

以下の問に合計1000字以内で答えなさい。

[問 1]

写真1および写真2の変状の原因をそれぞれ推定し，その推定理由を述べなさい。また，推定結果を確認するために必要な調査項目を述べなさい。

[問 2]

問1の解答を踏まえて，この構造物を今後50年間供用するために必要な対策を立案しなさい。

写真1　主桁側面の状況

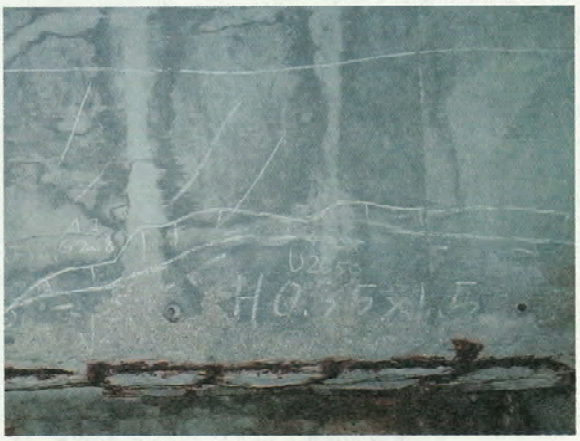
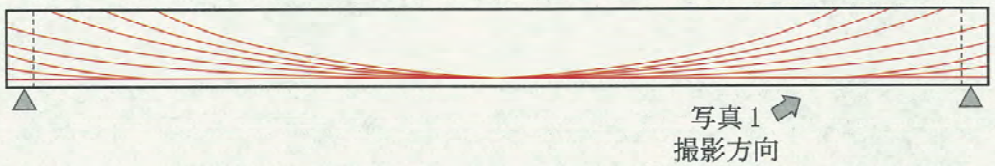


写真2　主桁端部に配置された横桁下部の状況

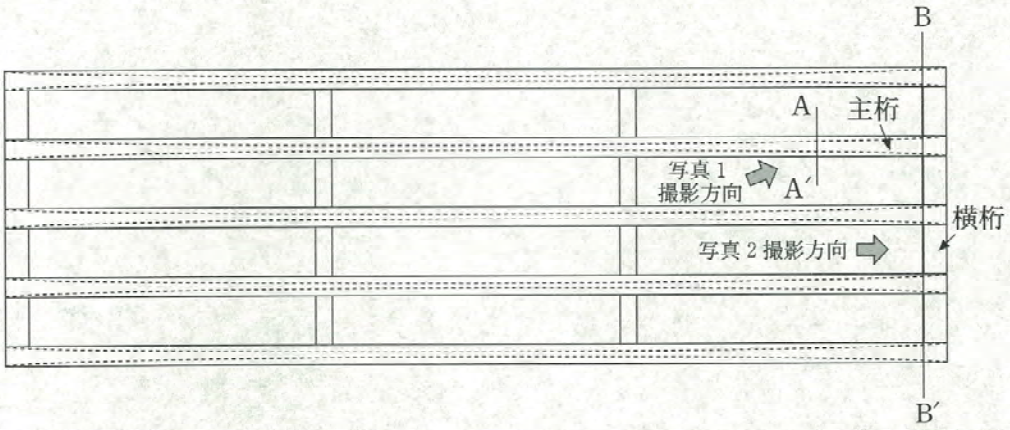


※図中の赤線はPC鋼材位置を示す

図1　PC鋼材の配置図(主桁)

表 1　橋梁上部工に関するデータ

橋梁概要	・供用開始後 25 年が経過 ・中部地方内陸部に位置する ・形式：ポストテンション方式 PC 単純 T 桁 ・桁長：25 m ・PC 鋼材：12-ϕ 7 ・シース：金属製シース，ϕ 45 mm ・グラウト材：セメント系グラウト材 ・橋面防水は行われていない ・冬季には凍結防止剤として塩化ナトリウムを散布
コンクリートの概要	・設計基準強度：36 N/mm^2 ・セメント：早強ポルトランドセメント ・骨材：アルカリシリカ反応性はない
かぶり	・30～35 mm：鉄筋（主桁・横桁）



※破線は主桁ウェブの断面変化を示す

図 2　PC 桁橋平面図

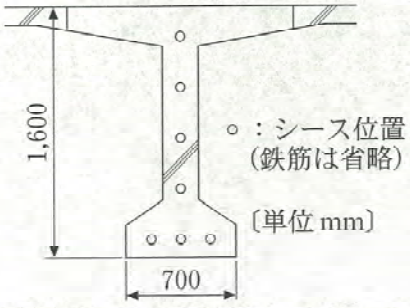


図 3　A — A′ 断面図

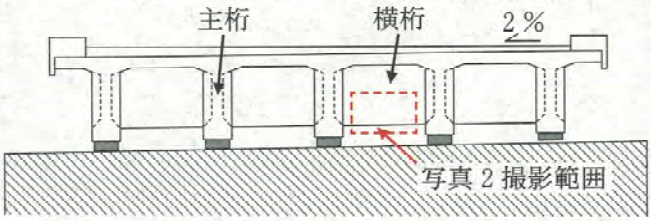


図 4　B — B′ 断面図