



「コンクリート構造診断士」とは、プレストレストコンクリート工学会により認定される技術者資格です。コンクリート構造診断士に期待される役割は、既設の鉄筋コンクリート構造物やプレストレストコンクリート構造物に対して、力学的・構造的な診断や評価を実施し、当該構造物の適切な補修・補強、あるいは維持管理の手法を提示することです。

このコーナーでは、こうしたコンクリート構造診断士の活動を紹介するため、資格登録更新時に提出される研修報告書のなかから、とくに一般の読者にも有益な情報を与えるとして選出された事例を掲載します。

山岳部橋梁上部工の変状調査 および変状対策



大日本コンサルタント(株) 中部支社
三浦 聡

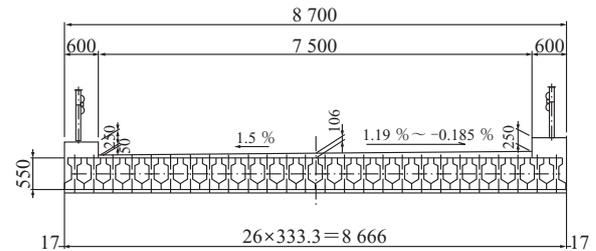


図 - 2 断面図

1. はじめに

本レポートは、山間部に架けられた既設橋の劣化（上部工主桁上面の土砂化）の進行が著しいため、変状調査を行い、対応策の検討を実施した業務の報告である。

本橋は、沢筋を跨ぐ橋長12.5mのPCプレテンI桁橋であり、昭和47年竣工、架橋後50年を経過している（写真-1、図-1、2）。



写真 - 1 路面状況

2. 変状調査

2.1 損傷状況

橋面アスファルト舗装に発生したひび割れ補修を実施した際、主桁上面の土砂化を発見した。写真-2に土砂化の状況、写真-3に土砂化の範囲を示す。

橋面アスファルトにひび割れが確認された範囲と床板上面の土砂化が確認された範囲は、おおむね一致していた。なお、防水シートは設置されていた。



写真 - 2 土砂化の状況

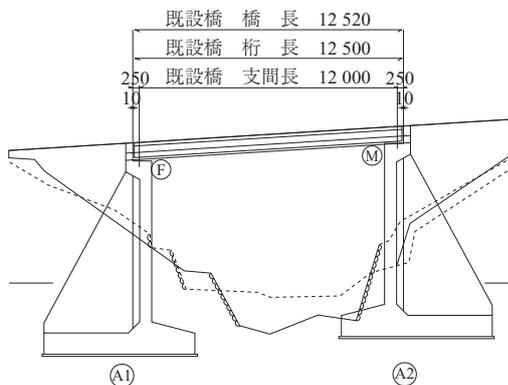


図 - 1 橋梁一般図

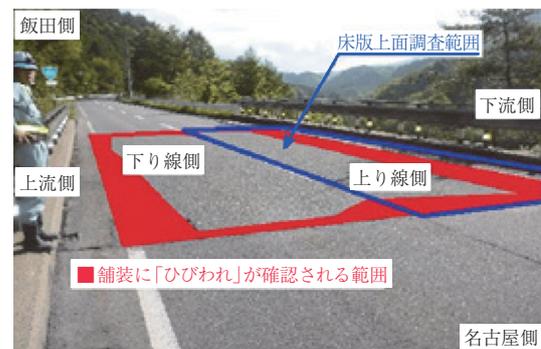


写真 - 3 土砂化の範囲

2.2 損傷の特徴（土砂化の原因推定）

写真 - 3 に示すように、輪荷重が直接作用しない路肩部の土砂化が著しいため、主たる原因は、輪荷重ではない可能性が高い。写真 - 2 に示すように、土砂化は、主桁においてのみ発生しており、間詰めコンでは変状がないため、主桁に使用したコンクリート材料に問題がある可能性がある。

地域性（ASR 反応性骨材供給地域、雪寒地域）から、「ASR」「塩害」との関係が疑われる。また、「凍害」も原因の一つである可能性がある。

2.3 詳細調査

損傷の原因を特定するため、主桁コンクリートから試料を採取し、「ASR」と「塩害」に対する室内試験を実施した。

「ASR」については、「電子顕微鏡」を使用して、骨材とセメントペーストの境界部の二次電子像観察（写真 - 4）を行い ASR 生成ゲルの有無を確認した。観察された物質を X 線分析装置により構成元素の定性分析を行った。その結果、「アルカリ-カルシウム-シリカ型」のゲルであることが判明したため、ASR が発生していることを確認できた（写真 - 4）。

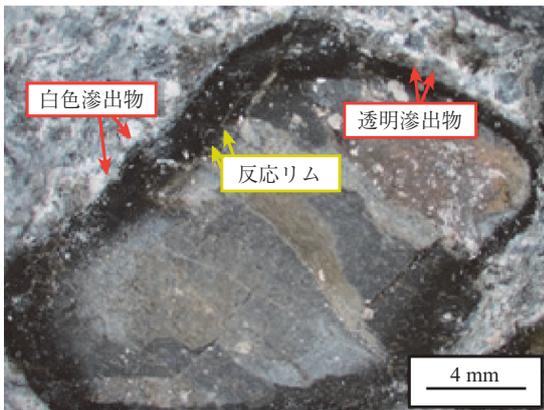


写真 - 4 ASR 観察写真

「塩害」については、「塩化物イオン含有量試験」を行った。その結果、塩化物イオン濃度が $0.46 \sim 0.28 \text{ kg/m}^3$ であり、腐食発生限界濃度 1.2 kg/m^3 以下であるため、塩害の可能性は少ないことが分かった。

3. 耐力確認

支間中央部に関しては、耐力機構が版形式であり、損傷桁が外側に限定されること、桁下面に耐力不足を示唆する橋軸直角方向のひび割れが確認されなかったことから、問題なしと判断した。

支点部付近に関しては、図 - 3 に示すように、桁上面に一律 100 mm 断面欠損が生じていると仮定して、せん断耐力を照査したところ、問題ないことを確認した。

以上より、現時点で危険な状態にはないと判断した。

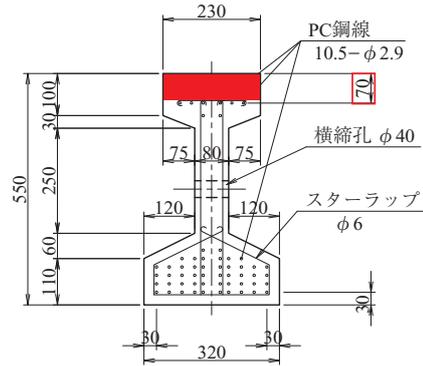


図 - 3 主桁の土砂化範囲（計算上の仮定）

4. 変状対策

当面の変状対策として、下記に配慮し、断面修復を実施することにした。

- 修復した断面が主桁の一部として機能することを考慮し、主桁コンクリートと同等の強度 (50 N/mm^2) を有する材料を用いる。
- 断面修復範囲が広く修復厚が薄いこと、交通共用下（振動）での施工となることから、ひび割れ抵抗性の高い「繊維補強コンクリート」を用いる。
- 劣化コンクリートの除去は、手はつりとし、打継面の処理はウォータージェット工法とする。
- 隣合う主桁間の間詰めコンクリートが残っている場合は、間詰めコンクリートも除去し、隣合う主桁どうしを一体的に断面修復する。
- 床板防水は、図 - 4 に示すように、桁端部からの水の侵入に配慮し、橋台パラペットまで連続して行う。

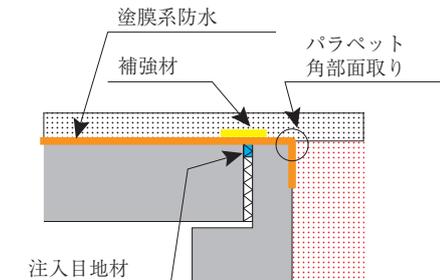


図 - 4 桁端部の防水処理

5. おわりに

本来、損傷が ASR であり、PC プレテン桁であることを考慮すると、架替えを前提として、対応すべきであったが、現道交通への影響、コスト面を考慮して、断面修復工により、変状対策を行った。

今後の継続利用を考え、定期点検時に主桁上面の ASR 状況の継続確認を行うことを提案した。

【2016 年 4 月 27 日受付】