



「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。

地震により被災した橋梁の応急復旧



三井住友建設(株) 東北支店
益子 博志

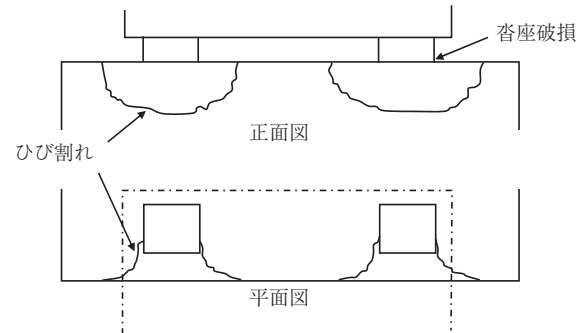


図 - 1 橋台のひび割れ発生状況

1. はじめに

本稿は、東日本大震災で被災した橋梁の応急復旧業務について記述するものである。本橋は、高速自動車道上を横過するインターチェンジ橋であり、2011年3月11日に発生したM9.0の巨大地震により、コンクリート桁端部において支承の無収縮モルタルの破壊および橋台においてアンカーボルト埋め込み部分を起点としたひび割れが発生し、沓座部分の沈下に伴う伸縮継手部分の段差が顕著となった。このため、被災部分の緊急応急復旧による安全性の確保が、本線およびインターチェンジを暫定開通させるうえでの課題となった。

管理会社と協議のうえ、桁の構造検討を実施したうえで、桁を仮に支える仮受けジャッキと仮受け鋼材を配置するとともに、橋台のひび割れに対してのひび割れ注入・橋台を一体化する樹脂アンカー設置の応急復旧を実施することにより、通行車両の即時解放を実現し懸念される余震に対する安全性を確保した。

私は、管理会社より緊急に応急復旧を依頼されたため、社内にプロジェクトチームを構築し、検討会を数回開催するとともに、施工計画策定指導を行った。

2. 被災状況の概要

被災状況図を図-1に、被災状況写真を写真-1および写真-2に示す。図に示すように、支承アンカーボルト付近を起点とした斜め方向に橋台前面に至るまでひび割れが発生した(図-1)。また、約3分間続いた地震動により、支承の台座コンクリートが支承下面から飛び出し支承全体が降下したことで、橋台パラペット側の伸縮継手との段差が生じ、橋面ではその段差は約8cmであり(写真-1, 2)すでに舗装によるオーバーレイが施されている



写真 - 1 沓座破損状況



写真 - 2 伸縮継手に生じた段差

状況であった。

3. 応急復旧

3.1 応急復旧に要求される事項

管理会社と協議のうえ、応急復旧にあたっての要求事項は、以下の項目となった。

- ① 即時交通解放が可能な工法の選定
- ② 通行車両に支障がない復旧方法の選定
- ③ 余震により落橋しない措置

3.2 応急復旧

即時の交通解放のためには、現状変形での主桁応力度の照査、および橋台健全部での適切な反力支持確認が必要不可欠である。このため、応急復旧計画と併行して検討を実施した。

現状変形での主桁応力度照査の結果、活荷重を載荷しても問題のない結果となったため、下記に示す①および②の検討結果や判定を協議のうえ、橋台健全部に鉛直ジャッキを配置して反力を受け変え、暫定交通解放を実施することとなった。

- ① 橋軸直角方向仮受けジャッキ位置決定のための端部横桁の応力検討
- ② 橋台支圧応力度の検討（橋台の健全度判定）

また、余震による落橋防止対策として、ジャッキ配置後の橋台健全部に全て仮受け鋼材を配置（図 - 2、写真 - 3）するとともに、破損した支承部についてはアンカーボルトおよびサイドブロックを残置し、余震の水平力に抵抗させるものとした。あわせて、ひび割れが生じた橋台部については、無収縮モルタル注入を実施するとともに、橋台とひび割れ部を一体化するための鉄筋アンカーを設置（写真 - 4）した。

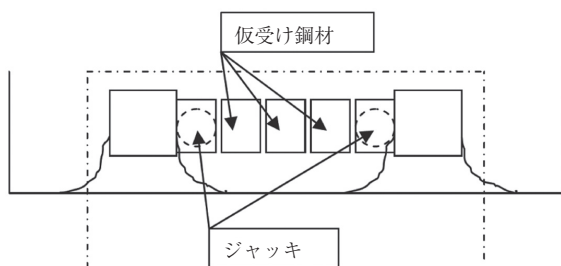


図 - 2 橋台上のジャッキおよび仮受け鋼材配置

4. む す び

震災後の応急復旧工事における今後の対応においてとくに留意が必要な点は以下のとおりである。

- ① 地震直後の対応であったことから、応援職員・資機材・作業員を本部に依頼し、東京から車で数時間移動して応急復旧を実施した。この際、食事や宿泊場所そして燃料の手配がきわめて難しかったため、事前の準備が必要である。
- ② 今回の対応では、すでに橋面段差のオーバーレイが施されていたが、桁応力によってはジャッキアップの必



写真 - 3 ジャッキおよび仮受け鋼材



写真 - 4 ひび割れ部への無収縮モルタル注入

要がある。よって、設計計算書や図面の存在を明らかにし、構造物（本例においては桁応力）の検討を併行して実施する必要がある。

- ③ 道路橋の応急復旧工事における恒久復旧完了までに考慮すべき地震規模の規定がなく、また、恒久復旧までの期間が定まっていない。よって、この暫定規定を策定すべきと考える。
- ④ 余震の発生により応急復旧工事における災害も懸念されることから、あらかじめリスクアセスメントを実施し、単なるコスト比較だけで工法や作業手順を決定するのではなく、安全作業最優先で復旧計画を策定する必要がある。

地震規模や地震動の周期は異なるものの、18年前に多くの橋脚が損傷した阪神淡路大震災の地震被害に比べ、東日本大震災での橋梁被害は非常に少なく、津波被害により流失した橋梁を除く多くの橋梁が比較的健全であった。

主要幹線道路である東北自動車道や国道4号がほぼ健全で早期に通行可能となったことが、津波被害で大きな被害が想定された三陸沿岸部への救援15ルートを啓開する国土交通省の「くしの歯作戦」に繋がったものである。

改めて、いつどこで起こるか予知が難しい地震に備えるため、フォールトトレラント設計のように一部の道路が通行不能でもアクセスが遮断されることのない日本全国の道路網の必要性、そして、主要幹線道路におけるより信頼度の高い耐震設計の重要性を痛感した。

【2013年2月14日受付】