

道路橋の維持管理

高度経済成長期に集中的に整備されたわが国の道路橋は、今後老朽化が急速に進行することになるが、近年、各地の道路橋において重大な損傷事例が発生している。

本講習では、実際に重大損傷が発生した道路橋の3事例について、損傷状況や対応経緯等の紹介と、事例や関連事項に関する解説を行った。

また、東京都江東区が管理する道路橋を現地見学し、点検や補修等、維持管理していく上で必要な視点等について解説を行った。



事例紹介（以下、敬称略）

林 俊弥 千葉県君津市建設部土木課副課長
坪田 浩昭 長野県建設部道路管理課維持舗装係
担当係長

中村 昌文 長崎県土木部道路維持課維持補修班係長

解説

玉越 隆史 国土交通省国土技術政策総合研究所
道路研究部道路構造物管理研究室長

村越 潤（独）土木研究所構造物メンテナンス研究
センター橋梁構造研究グループ上席研究員

現地説明

葉佐 佳司 東京都江東区土木部道路課橋梁係長

1. 事例紹介

① 君津新橋（千葉県）：アーチ橋のPC鋼棒破断

・君津新橋は、昭和48年（1973年）に架設された下路式ローゼアーチ橋（日本初採用）であり、橋長68.1m、吊材は1組2本で構成され、上下各10カ所、計40本で下弦材を支持。

・平成20年10月23日午後2時30分頃、通行者が吊材の破断を発見し、市に通報。市では、通行規制のための準備や広報を実施し、同日午後10時から車両通行止めを実施した。

・原因究明のため、採取したPC鋼棒を用いて各種試験を実施したところ、鋼棒を保護しているシース管の継ぎ手部が劣化や振動によって外れ、塩分を含む水分が侵入し腐食環境が生じたこと、シース管やさや管と鋼棒との間に電氣的接触による異種金属接触腐食が生じたことに

よって、断面欠損し破断に至ったものと判明した。

・その後、仮吊材の設置等による応急復旧、耐震補強等を含む恒久対策を実施し、約11カ月後に通行止めを解除。復旧対策にあたっては、国土技術政策総合研究所および（独）土木研究所の技術的支援を得て検討した。

・施工時の図面や写真等の施工記録等が保存されていたことが復旧方法等の早急な検討を可能にした。

② 神戸橋（長野県）：桁橋の床版抜け落ち

・神戸橋は、松本市の郊外に位置し、昭和10年（1935年）に架設された単純RCT桁橋に段階的に拡幅や架け替えがなされており、橋長126.6m、10年架設（旧橋）部分においては、主桁、床版の下面に鋼板接着の補強がある。

・約1年前から路面の落ち込みが確認されており、修繕に着手しようとしていた矢先の平成21年10月30日5時50分頃、1.5m×1.2mの大きさの抜け落ちが発見された。

・大型の鉄板と合材を用いて朝の通勤通学時間帯への緊急対応を実施し、その後、段差解消のため、はつりやモルタルでの調整を実施して交通を確保した。

・長野県としては、管理する鋼板接着補強がなされた全55橋の浮き調査を実施し、面積2割以上の浮きを10橋で確認。神戸橋では、11月25日から全面通行止めして調査を進め、12月11日から東から西への一方通行に通行規制を変更。

・恒久対策として、22年11月10日から23年5月21日まで全面通行止めを行い、旧橋部分の架け替えを実施。

・劣化メカニズムとしては、上からの浸透水の凍結融解や大型車両などの荷重作用と、下は鋼板接着補強がなさ

れていて水分が抜けにくく、床版の土砂化、クラック、鋼板の浮き、錆びに繋がったものである。

③ 生月大橋（長崎県）：鋼トラス橋の斜材き裂

・生月大橋は、平成3年に架設された平戸島と生月島を結ぶ橋長960mの3径間連続トラス橋であり、21年12月8日午後、橋梁点検中に斜材にき裂が発見された。

・損傷状況としては、海側フランジ面に最大幅4mm、長さ46.5cm、生月島側ウェブ面に最大幅4mm、長さ51cmのき裂、道路側フランジ面に深さ2mm、長さ7.5cmの表面損傷が発生していた。

・き裂の進展による部材の破断防止と本復旧までの安全確保のため、ストップホール、添接板の設置、PC鋼棒による締め付けによる緊急処置を実施。

・その後、ひずみ計や加速度計の設置による監視を行いつつ、本復旧工法の比較検討を行い、損傷した部材を取り替える案を採用。

・22年4月～6月の3カ月間の全体工程で、設計、施工試験、工場製作、計測監視、現地施工（軸力導入、斜材切断・撤去・設置等）等の本復旧を実施した。

2. 解 説

玉越：道路橋の点検と管理

・橋梁の点検がいかに難しいかということを紹介したい。一つは橋梁の劣化形態や要因が非常に多様であるということであり、例えば、腐食の発生については、塩分が厳しい環境下、結露による内桁の下だけへの発生、構造的に一部への帯水による発生等の事例があり、またコンクリートのひび割れについては、乾燥収縮、疲労、アルカリ骨材反応などの要因がある。

また一つは、外観性状と損傷の深刻さが一致しないということであり、例えばコンクリートにひび割れが見られないが、変色が見られ、中のPC鋼棒が破断している事例があった。さらには、致命的な影響となる多くの場合が、非常に局部的な部材における現象であることである。以上のようなことが橋梁の維持管理を難しくしている。

・このような状況を踏まえ、今後克服すべき課題としては、定期的な近接目視は最も有効かつ不可欠な点検であるが、外観目視の限界をカバーすること、知らない事象や過去に事例が無い事象は今後も起こらないということではなく、何か起こるかもしれないという想像力、マクロとミクロ両方の観点から劣化予測等の管理が必要である。

村越：鋼橋の疲労について

・鋼橋に起こっている疲労損傷について紹介したい。鋼橋の疲労は、荷重が繰り返し作用することによって、部材と溶接の接合部等の応力が集中する部分にき裂が発生

し、進展するという現象である。き裂が進展すると、発生部位によっては脆性破壊に至り、橋の安全性に重大な影響を及ぼすおそれがあることを認識しておく必要がある。

・具体的なき裂の発生部位としては、I桁橋では主桁と横部材の交差部に比較的多く見られるが、主桁にき裂が発生している場合は特に注意する必要がある。トラス、アーチでは吊材や斜材等の接合部、鋼床版では昨今特にUリブ周辺、例えばデッキプレートとUリブの溶接部、Uリブをつなぎ合わせる突き合わせ溶接部等の事例が見られている。

・き裂の点検・調査は目視が基本になるが、塗膜を剥がさないと特定できない場合や対策を考える上で溶接内部の状態や挙動の確認が必要な場合など、目的に応じて非破壊検査技術を含めて適切な方法を選択する必要がある。また、ひずみ等の挙動計測についても原因の推定、目的に対応した調査手法、測定位置等の選定が重要である。

3. 現地実習（大栄橋、弁天橋）

・大栄橋は、昭和4年に架設された橋梁約38mの鋼トラス橋であり、弁天橋は、7年に架設された橋梁約23mの鋼桁橋である。いずれも36年に東京都からの移譲によって江東区が管理しており、定期的な点検を実施し、その結果を踏まえ、これまで補修・補強を実施しているところ。



・近年の点検では、大栄橋においては支承部の発錆や断面欠損、桁部の対傾構のたわみ、変形など、弁天橋においては床版の数カ所に鉄筋露出と当該部位での剥落や遊離石灰などが確認されていることが紹介された。

・解説の両氏からは、各橋梁の状況を踏まえた点検時の留意点、例えば、トラス斜材のコンクリート埋め込み部や、供用後の設置と考えられる付属物周辺への注意等が指摘された。

〔文責：国土交通省道路局国道・防災課道路保全企画室〕
課長補佐 寺沢直樹