

# ASR劣化橋脚の対策事例紹介

北陸支店	工事部	櫻井外夫
北陸支店	工事部 PC 工事 G	多比良裕士
北陸支店	工事部工務 G	川島孝夫
北陸支店	土木技術部	北山耕造

## 1. はじめに

近年、アルカリシリカ反応（以下、ASRと記述）が原因で過大な膨張によるコンクリートの強度低下、鉄筋とかぶりコンクリートとの付着性能の低下、曲げ加工部での鉄筋破断など、著しく劣化したコンクリート構造物が報告されている。ASRの劣化の特徴は、反応の初期ではコンクリートのひび割れが網目状または格子状に達し、ひび割れ部分からゲル状の分泌物の滲出や、コンクリート表面のポップアウト現象として現れることである。また、鉄筋構造物では拘束される鉄筋に沿ったひび割れの発達も知られている。

橋脚・橋台構造物の劣化損傷の特徴は環境条件の影響が大きく、同一の構造物においても局所的な使用・環境条件に大きく左右されるのが特徴である。特に橋脚の劣化損傷の特徴は、降雨及び日射の影響を受けやすい橋脚の張出し部は他の場所よりASRが進行し、損傷が大きいことである。さらに、伸縮装置目地部の損傷などから路面排水が流出する箇所では、水分及び凍結防止剤が原因でASR促進され、他の部位に比べ劣化進行が速い。

北陸地方においても反応性鉱物を含んだ岩石がコンクリート骨材として長年にわたって使用されてきており、石川県能登地域及び富山県奥西地域にASRが原因で損傷を受けたコンクリート構造物が多く確認されている。本稿では北陸地方のASRにより著しく損傷を受けた下部構造の梁部、脚部、フーチング部に対する補強事例を紹介する。

## 2. 工事概要

### 2.1 A橋

本橋の上部構造は1980年3月に竣工した9径間単純ポストテンション方式T桁橋、下部構造は矩形柱張出式中空橋脚（直接基礎）である。本工事では、平成13年～平成14年における調査、補修・補強の検討の結果、梁部の取壊し・打替え、脚柱部のPCコンファインド工法による補強が採用された。

さらに、工事開始時にフーチングの状態を確認した結果、上面主鉄筋の曲げ加工部の破断と上面側コンクリートの著しい劣化が確認された。また、コンクリートコアから下面側コンクリートの状態はほぼ健全であると確認された。この調査結果より、補強の基本方針を、①部材の剛性回復、②ASRによる膨張の抑制とし、さらに、補強後の効果を確認するために長期モニタリングを実施することを決定した。

フーチングの補強工事の内容は、①劣化コンクリートの除去および破断鉄筋の補強、②ひび割れ注入、③フーチングの鉛直・フープ方向にASR抑制効果が期待できるプレストレス力（ $0.2\text{N/mm}^2$ ）の導入である。

写真-1に補強前の状況と補強完了後の状況を示す。

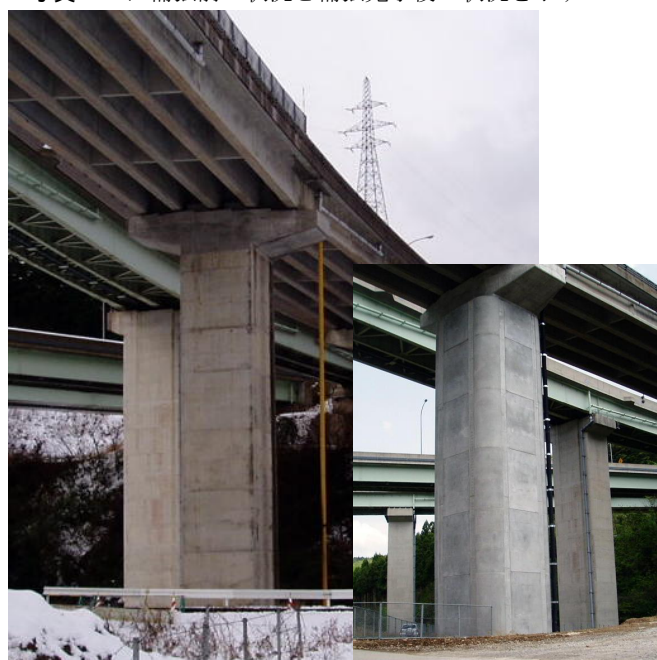


写真-1 補強前及び補強後

### 2.2 B橋

本橋の上部構造は1978年5月に竣工した2径間単純鋼合成I桁橋、下部構造は張出式中空橋脚（直接基礎）である。本橋では、平成13年度以降、現地調査、各種コンクリート試験、モニタリング調査および対策工の検討が実施されてきた。その結果、膨張の進行により損傷が著しいこと、配筋図より膨張を拘束する鉄筋がないことが判明した。この調査結果および日常の維持管理の困難さから、梁部は打替えによる抜本的な対策が必要と判断された。一方、脚柱部の補強は橋脚高が約38mと高く、PCコンファインド工法による補強では重量増の影響が大きいため、鋼板巻き立て工法が採用された。また、新規に打替えた梁部とASR劣化の進行する脚柱部の膨張により一体化が損なわれる可能性があるため、プレストレスの導入が計画されている。

工事は、平成17年8月より梁部の打替えを実施し、現在、脚柱部の補強工事を進めている。

写真-2に補強前の梁部損傷状況を示す。



写真-2 補強前橋脚および梁部損傷状況

### 3. 補強対策

#### 3.1 A橋の対策

A橋のフーチング補強として実施したフープ方向PC鋼材配置状況と鉛直方向PC鋼材配置を写真-3、4に示す。



写真-3 フープ方向PC鋼材配置状況



写真-4 鉛直方向PC鋼材配置状況

#### 3.2 B橋の対策

B橋の鋼桁の仮受け支保工と梁部取り壊し状況を写真-5、6に示す。



写真-5 鋼桁の仮受け支保工



写真-6 ワイヤソーによる梁部取り壊し状況

### 4. まとめ

ASRにより損傷を受けたコンクリート橋脚の耐荷性能評価及び補強技術が未熟な現段階では、部分的な打換えのみではなく本稿で紹介した全面的な架替えも一つの選択肢となる。

また、脚柱部に対するPC鋼材巻立て工法は、プレストレスを導入した方向に対してASR抑制効果が認められる報告もあり、現行では有効な補強工法の一つであるといえる。一方、その他の部位に対する補修・補強のASR抑制効果はまだ明確となっていない現状から、橋脚の梁・フーチングの各部位に対して行われた補強事例が参考になれば幸いである。

**Key Words:** ASR抑制, PC鋼材補強, 梁打替え, 支保工の安全性



櫻井外夫



多比良裕士



川島孝夫



北山耕造