

橋脚基礎の洗掘への緊急復旧対応事例

1. はじめに

三重県大紀町にある一般国道42号大宮第二避溢（ひいつ）橋は、紀伊半島を中心に大きな被害をもたらした平成23年9月の台風12号の際にP1橋脚とA2取付擁壁において基礎が洗掘される被害を受けました。本文では、氾濫溢水時に盛土が水をせき止めて上流側がつかれることを防ぐために設けられる避溢橋で生じた洗掘発生後の対応および留意点について紹介します。

〔橋梁諸元〕

橋梁形式：2径間RC単純T桁橋（写真-1）

下部構造：重力式橋台（直接基礎）、壁式橋脚（直接基礎）

架設年次：昭和37年
支間長：10.0m×2
幅員：車道8.0m
橋長：21.26m



写真-1 大宮第二避溢橋全景

2. 洗掘状況の確認

2.1 洗掘確認までの経緯

本橋付近では平成23年台風12号の影響で9月3日から雨が降り続き、翌日に近くを流れる奥河内川の堤防が決壊しました。ここから氾濫した水が本橋の桁下を流下しました。氾濫発生翌日の5日から橋梁の緊急点検を開始し、水位が低下した翌日の6日に再度点検を行った結果、P1橋脚基礎で大規模な洗掘が発見されました。これを受けて、橋の安全性に懸念があると判断し、ただちに片側交互通行規制を実施し被災状況の調査を開始しました。同時に、供用中の通行の安全確保を図るため、維持出張所職員が橋に変状が生じないか監視を行いました。このように、供用中の橋に安全性に影響しうる不具合が確認された場合、管理者として詳細な調査を待たず直ちに供用性の可否を判断することや、詳細調査・対策を行うまでにさらなる変状が生じないか監視を行うことなど、通行

者の安全が確保されるよう必要な措置を講じることが求められます。

なお、点検ではこのほかにA2取付擁壁基礎の洗掘、ブロック積擁壁裏込め土砂の流出による盛土法面の崩壊、上部構造掛違い部桁端部のコンクリート剥離も確認されました。

2.2 洗掘の状況

P1橋脚基礎底面の洗掘状況を調査したところ、フーチング下面全幅9.2mのうち、地盤に接地している幅が下流側の1.2m～3.2m程度であることが確認されました（写真-2、図-1）。一方で、上部構造の変位をレベルにより測定したところ大きな沈下等が生じていないことを確認しました。

また、A1橋台およびA2橋台についても調査を行い、A2橋台前面に部分的に土砂流出が発見されたのみでフーチング下面まで達していないことを確認しました。このように橋のような大規模な構造物では、外観から確認できる大きな被害が生じた箇所のみでなく、原因に照らして不具合が生じうる箇所を詳細に調査し、橋全体として不具合による影響を適切に評価することが重要です。



写真-2 洗掘状況

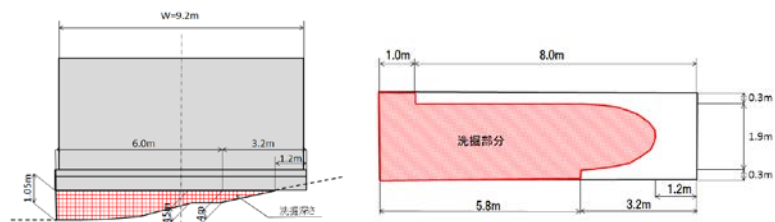


図-1 洗掘状況図

3. 対策工

3.1 緊急復旧対策

調査の結果、前述のように上部構造の大きな沈

現場に学ぶメンテナンス

下等は生じていないことを確認しましたが、P1橋脚上の桁端部に比較的新しいコンクリート剥離が確認されており、下部構造の変状がわずかに上部構造に影響を及ぼしていることが想定されました。このため、橋の安全性を確保し早期に供用を再開するための緊急復旧対策を実施しました。

3.2 P1橋脚の緊急復旧対策工法

国道42号は東紀州地域への重要な緊急輸送路であることから、早期の基礎の安定性確保、時間的制約、施工の確実性を考慮して、P1橋脚の基礎底面洗掘部のコンクリート充填及び基礎周辺の洗掘部に対する押さえ盛土（埋戻し）等を実施しました（図-2）。このように対策を検討・判断するにあたっては、路線の重要性等を考慮して、安全側となるよう配慮しつつ、速やかな対策工法が求められることがあります。

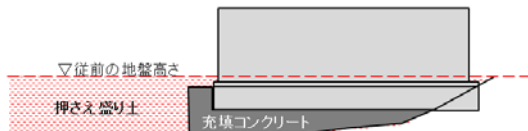


図-2 対策工

P1橋脚フーチングの洗掘箇所周辺を早急に対応するために現地発生土を利用した大型土嚢で囲いその内側に型枠を並べ、高流動コンクリート（3日間で躯体コンクリート18 N/mm²以上の強度発現させるため圧縮強度56N/mm²を採用）を打設し空洞の体積に対する打設量を確認しながら充填を行いました（写真-3）。確実に既設フーチングの

下面に充填することが基礎として支持力を発揮するために重要となるため、コンクリートの流し込み位置を1箇所集中させないようホース挿入位置を移動させ

写真-3
コンクリート充填状況

ることなどに留意して施工を行いました。これら一連の作業は、P1基礎の洗掘発見後約13時間で作業を完了しました。コンクリート打設後3日間で経過後に躯体コンクリート以上の強度が発現して

いることを確認し、再度の洗掘の進行を防ぐため、基礎の水平方向の安定も考慮して従前の地盤高さまで押さえ盛土を実施後、片側交互通行規制を解除しました。

なお、A2取付擁壁についても、盛土法面の崩壊が本線に影響しないよう矢板による土留めを実施しております。

3.3 自動モニタリングシステムによる監視

片側交互通行規制解除後のP1橋脚の沈下・傾斜等の異常発生を速やかに検知することを目的に、無人監視システムによる橋脚変位連続計測を行いました。インターネット回線を経由したデータ通信により、事務所道路情報センターで常時監視を行いました。地盤反力から求めた許容変位量を超える場合は再度通行規制を実施し対策を検討することとしましたが、通行規制解除後の約1ヶ月間監視を継続した結果、沈下量・傾斜量のいずれも最大で3mm未満に収まっていたことから橋脚は安定し対策効果があるものと判断しました。

3.4 事例からの教訓

洗掘を受けた原因として、本橋が当地区一帯の農地に降る雨の避溢を目的としたもので河川堤防の決壊による急激な水流を想定していなかったため、フーチングの根入れが浅かったことが挙げられます。また、河川橋ではなくても橋梁下部構造が氾濫水の流入などの被災を受けた場合は、今回のように速やかに詳細な被害状況調査を実施し、所要の対策を講じていく必要があります。

新設橋の計画時や設計時には、過去の災害履歴や河川との位置関係など周辺の地理的条件等に留意し、洗掘による影響を受ける可能性についても考慮して、下部構造の設置位置を定め、基礎の設計に反映させることが重要です。

4. おわりに

ここでは、橋脚基礎の洗掘が発生した後の対応について報告しましたが、今回の事例がみなさまの維持管理に役立つことを願います。

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 玉越隆史
国土交通省中部地方整備局紀勢国道事務所副所長 金田達也
独立行政法人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 七澤利明