

付加車線事業の橋梁設計への地質情報反映にか かる課題について ーペンケオタソイ川橋での設計事例についてー

北澤 建人¹

¹ 正会員 東日本高速道路株式会社 北海道支社 帯広工事事務所 新得清水工事区

(〒080-0013 北海道帯広市西3条南9丁目23 帯広経済センタービル西館5階)

E-mail:k.kitazawa.aa@e-nexco.co.jp

道東自動車道の付加車線事業においてペンケオタソイ川橋（Ⅱ期線）の橋梁設計を行った。その中で、供用線と同径間数である「5 径間連続 PC 箱桁橋」として検討を進めたが、対象河川は平成 28 年の台風豪雨災害の被災河川であり、その事象を受けた他機関の砂防事業計画を取り入れ「3 径間連続 PC 箱桁橋」に形式を変更した。しかし、既に地質調査業務も完了していたため、ジャストポイントでの地質調査が未実施の下部工及び基礎工の一部は、周辺の地質調査結果に基づいて設計を進めた。その後工事着手前に確認のため、地質調査を再度実施した。結果、想定された地質条件とは異なることが判明し、橋梁下部工及び基礎工の再設計を行った。

本論文では今回の事例を受けて、付加車線事業における橋梁設計への地質条件反映にかかる課題とそれに対する提案を述べる。

Key Words: bridge, structure, geological survey

1. はじめに

平成 31 年 3 月 29 日に事業許可された道東自動車道（トマム IC～十勝清水 IC）の付加車線事業区間（約 9.5km）に位置するペンケオタソイ川橋（Ⅱ期線・下り線）について橋梁設計を行った。その中の橋梁形式検討において、供用線と同径間数である「5 径間連続 PC 箱桁橋」として検討を進めたが、対象河川は平成 28 年の台風豪雨災害の被災河川であり、その事象を受けた他機関の砂防事業計画を取り入れ「3 径間連続 PC 箱桁橋」に形式を変更した。しかし、既に地質調査業務も完了していたため、ジャストポイントでの地質調査が未実施の橋梁下部工及び基礎工の一部は、既往の周辺の地質調査結果に基づいて設計を進めた。その後ジャストポイントでの地質調査が未実施であった橋梁下部工について、本格的な工事着手前に地質条件の確認のため、地質調査を再度実施した。結果、想定された地質条件とは異なることが判明したため、橋梁下部工及び基礎工の再設計の実施を余儀なくされることとなった。

(1) 橋梁形式の決定

橋梁構造の検討の中で形式比較を行い、経済性・構造的性・走行性・施工性・維持管理性・景観・環境性を総合的に評価した結果、「3 径間連続 PC 箱桁橋」を採用形式の候補として検討を進めた。

ペンケオタソイ川は砂防指定地を流れる普通河川である。当河川は平成 28 年の台風豪雨災害を受けて他機関では砂防事業計画が見直され、床固工群の整備が進められる状況となっていた。その中で橋梁の下流側近傍にも床固工（砂防堰堤）が追加される計画となったことを鑑み、堆砂範囲内での橋脚設置を避けた橋梁形式の検討を行うこととした。

形式比較により候補として検討していた「5 径間連続 PC 箱桁橋」に対して、堆砂範囲に橋脚を設置することを避けた 3 径間案は、経済性では 5 径間案に劣るものの堆砂範囲への干渉を避けることができる点を評価し、「3 径間連続 PC 箱桁橋」を採用形式とするに至った。

2. 橋梁形式決定から構造再検討までの経緯

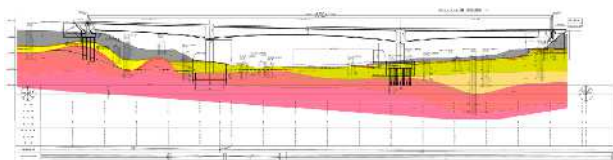


図2 ペンケオタソイ川橋 橋梁一般図
(3径間連続PC箱桁橋)

(2) 構造物基礎調査

本格的な下部工工事着手を前に、ジャストポイントでの地質調査が未実施の A-1 橋台部及び P-2 橋脚部を対象に設計条件としている地質条件と相違がないかを確認するため、地質調査を再発注の上で行った。

本橋梁の支持層は、日高変成岩類上部花崗岩のうち、強風化の「マサ化」した状態の層を避けた短柱状の層で設定している。供用中のI期線橋梁の基礎工も、同層まで根入れされている。

当調査を実施した結果、A-1 橋台部については支持層に設定した層が想定よりも深い位置にあり深礎杭先端が届いておらず、杭長が 7~10m 不足していることが明らかとなった。また P-2 橋脚部に関しても同様に支持層が想定よりも深い位置にあり、最大で 7m 程度杭長が不足している場所打ち杭が存在することが判明した。この結果を受けて、A-1 橋台の深礎杭長及び P-2 橋脚の場所打ち杭長再検討のための修正設計が新たに必要となった。

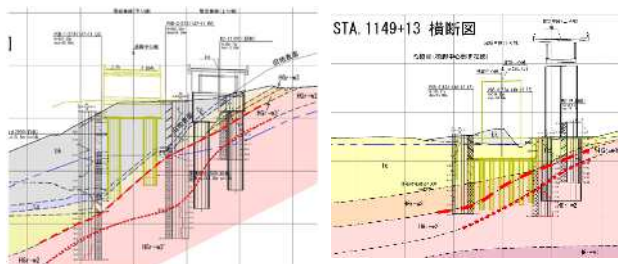


図3 調査結果 地質縦断面
A-1 橋台部 (上図) , P-2 橋脚部 (下図)

3. 本事例を受けての課題と提案

付加車線事業や四車線化事業において、II期線構造物設計の基礎資料を得るための地質調査は先行で発注して行い、その結果を用いて橋梁設計や道路詳細設計を実施することが一般的である。本事例に関しても、付加車線事業で実施した地質調査結果（調査ボーリング：9 本）とI期線時の調査結果（調査ボーリング：8 本）を用いて橋梁の構造を検討している。しかし付加車線事業で実施した地質調査では、ペンケオタソイ川橋の橋梁形式をI期線と同様の 5 径間を想定して調査位置を決定し調査していた。そのため、3 径間に形式を変更した際に、地質調査も既に完了しており、ジャストポイントでの地質調査を行っていない橋台・橋脚が存在することとなった。付加車線事業において、同様の事態に直面する可能性は少なくない考える。

このような場合、形式が決まった時点が地質調査の工期内であれば、その調査内で追加の地質調査実施を検討することが望ましい。一般的には地質調査と橋梁設計の工期は多少ラップしているため、それが可能な場合もある。しかし、本事例のように豪雨災害履歴があり地層地質が複雑な河川の橋梁では、最終的な形式が変更となるリスクもあるため、地質調査と橋梁設計の工期ラップ期間を相当期間確保させ、臨機応変な対応が可能な体制を保持することが望ましいと考える。

4. おわりに

本論文ではペンケオタソイ川での設計事例を受けて、付加車線事業における橋梁設計への地質条件反映にかかる課題とそれに対する提案を述べた。事業を進めるうえで、構造物の形式が決定した際に追加での地質調査が実施可能な体制としておくことが、その後の再設計だけではなく、それによる工事一時中止や、完成目標見直し等の発生リスクを回避するためにも重要である。

(Received ?, 2023)

(Accepted ?, 2023)

Issues in Reflecting Geological Information in Bridge Design for Additional Lane Project

— About the design case of the Penkeotasoi River Bridge —

Kento KITAZAWA

We designed the Penkeotasoi River Bridge. As part of this, the study proceeded with the same number of spans as the I phase line. However, the target river was the heavy rain disaster river. Therefore, we incorporated the erosion control project plans of other organizations that were affected by the disaster and changed the form to a 3-span. After that, the geological survey was carried out. As a result, it was found that the geological conditions were different from what was assumed, and the bridge substructure and foundation were redesigned.