

コア削孔機を利用した既設橋形状調査の事例

株式会社ウエスコ 西岡 克知圭

1. はじめに

一般的にコア削孔機はコンクリート円柱試料の採取を目的に利用される。この場合、壁面に対して垂直方向に削孔されることが多いが、角度付きポールベースの使用により斜掘りも技術的に可能となる(図-1)。

このように、コア削孔機による斜掘りを活用して、削孔長・削孔角度・孔口高から既設橋フーチング底面高を調査した事例を2つ紹介する。

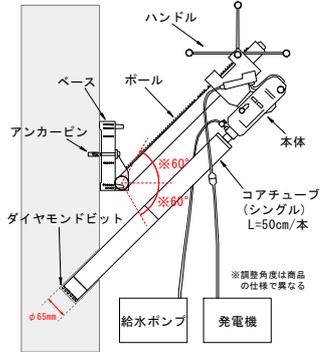


図-1 コア削孔機の斜掘り概念図

2. 既設橋形状調査の事例その1

自歩道橋の設計に伴い隣接する既設橋のフーチング底面深さを調査した事例である。

(1) 調査の目的

既設橋は市街地に位置しており、渡河できる要所であったことから車両および歩行者の通行が多かった。その一方で幅員が狭隘だったことから、自歩道橋の併設が計画されていた(図-2および写真-1)。自歩道橋の設計条件として、床掘り工事による既設橋下の土砂流出とそれに伴う空洞化・不安定化を防止する目的で、隣接する既設橋のフーチング深さを把握する必要がある。しかし、既設橋の設計・施工図面は現存しておらず、フーチング底面深さを調査する必要が生じた。

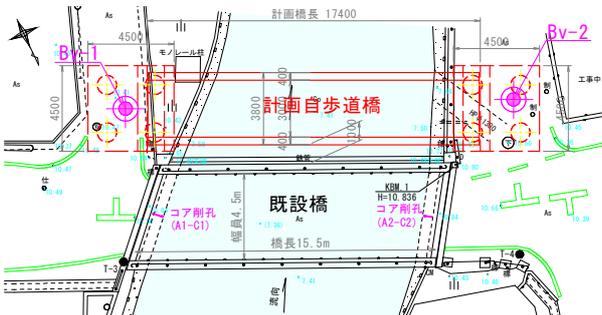


図-2 既設橋および計画自歩道橋の平面図



写真-1 既設橋の現状(下流方向から撮影)

(2) 調査の制約と方針

利用者が多かったため当該既設橋の通行規制はできなかった。加えて、橋台付近に埋設管が多かったため、道路上から行う斜めボーリングのリスクは高かった。そこで、河川内の各橋台壁面から斜掘りする方針とした。出水期であったこと、桁下の作業空間が狭かったこと、機材搬入が容易でなかったことから、機械ボーリングでの作業は困難と判断し、コア削孔機を採用した。

(3) 調査の結果

A1橋台はL=2.00m、A2橋台はL=1.75mでフーチング底面を確認した(図-3)。

橋台コンクリートは概ね亀裂の無い連続したコアで得られた。そのため、桁下の天井高に注意してコアチューブを引き上げる必要があった(写真-2)。

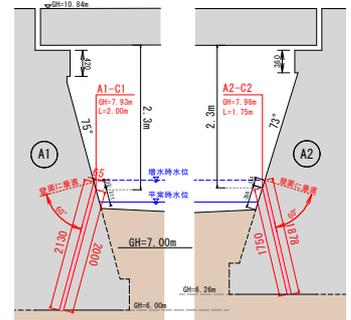


図-3 削孔結果図



写真-2 作業状況と採取コア

掘削孔は無収縮モルタルで閉塞し、全ての作業を約3時間で完了した。作業中の天候と河川水位に注意を払う必要はあったが、短時間の作業によりリスクを大幅に低減することができた。

3. 既設橋形状調査の事例その2

橋梁撤去設計のために既設橋形状調査を行った事例である。

(1) 調査の目的

調査対象は谷底平野を流れる1級河川に架かる橋長34.6m、有効幅員3.7mの旧橋であった。昭和8年に竣工した旧橋は、老朽化の激しいこと、幅員の狭隘なこと、河川通水を阻害することから新橋への架替え事業が進められていた。事例1と同じく旧橋の設計・施工図面は現存せ

ず、橋台・橋脚の形式および基礎の形状、撤去ボリュームを把握するために調査を行う必要があった（写真-3）。



写真-3 対象旧橋の現状

(2) 調査の制約と方針

旧橋は業務期間中も供用されていたため、橋上を占用して調査を行うことは難しかった。

橋脚のフーチング上は土砂が厚く堆積していたため、土砂掘削に対応できる機械ボーリングでフーチングの深さおよび平面形状を調査した。さらに、斜めボーリングでフーチング下の木杭の有無を調査した。

一方、橋台についてはフーチング深さの調査にコア削孔機、フーチング奥行の調査にオーリス（衝撃弾性波法）を活用した（図-4）。出水期開始までの約2週間で橋台の形状をある程度把握する必要があったことから、足場等の工作物の仮設を必要とせず、機動性の高いコア削孔機を採用した。

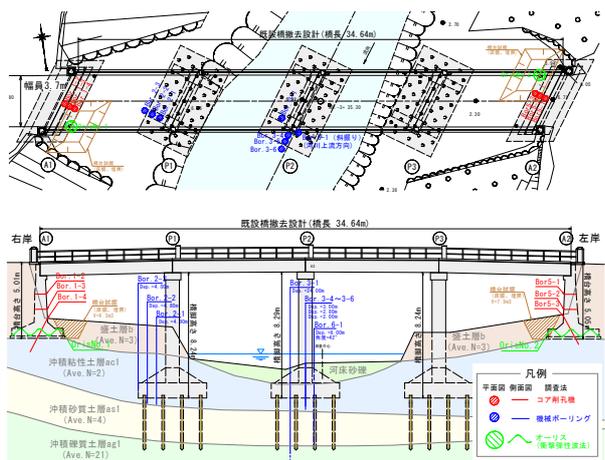


図-4 旧橋の平面図・側面図と各調査地点

(3) 調査の結果

各橋台で2点の水平削孔, 1点の斜め削孔を実施した（図-5）。作業は水平削孔4箇所（ $\Sigma L=2.9m$ ）、斜め削孔2箇所（ $\Sigma L=3.6m$ ）を2日で完了することができた。

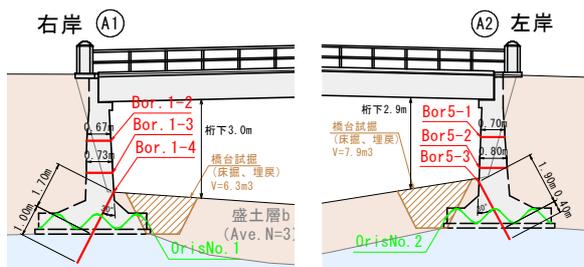


図-5 削孔結果図

橋台フーチング下の木杭の有無を調べるために、斜掘りにおいてフーチングを貫いた後、コアチューブの押し込みにより沖積粘性土層を追加削孔した。その結果、フ

ーチング下の木杭は確認されなかった。一方でコアチューブ内壁に張り付いた粘性土の回収に苦労した（写真-4）。



写真-4 採取した粘性土

4. まとめ

コア削孔機による斜掘りの利点と注意点をまとめる。

(1) 利点

- ①概ね2~3mの天井高があれば、狭い作業空間での作業が可能であり、交通等の問題で道路上での調査が実施できない場合に有利である。
- ②橋台壁面から削孔することで、道路上からの削孔と比較して余計な削孔が発生せず、埋設管の損傷リスクも回避できる。
- ③機材の搬入・設置撤去が容易なため、機動性に優れ、特に削孔地点の多い場合に有利である。

(2) 注意点

- ①削孔長の長い場合は、コアチューブの引き上げに十分な天井高を確保するか、コアチューブを一本ずつ外す必要がある（低効率かつコア落下リスク高い）。
- ②土砂部の掘削に不向きであり、完全に地中に埋設された構造物調査には不利である。
- ③対象が鉄筋構造物の場合は、鉄筋探査結果をもとに削孔位置や角度を入念に検討する必要がある。

5. おわりに

インフラの老朽化に対するメンテナンスは我が国の課題であり、インフラの修繕及び更新業務は今後増えていくと考えられる（図-6）。

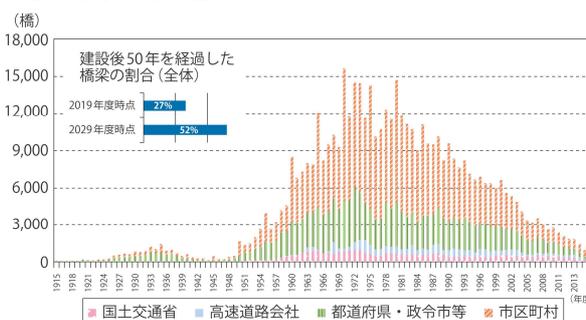


図-6 建設年度別橋梁数¹⁾

構造物の維持修繕において、その形状は重要な情報である。しかし、古い構造物では設計図・施工図が現存しないケースもあり、その場合は調査を行って形状を把握しなければならない。コア削孔機による斜掘りはそのような場面で活用できる現場技術であり、本例のような橋台フーチング深さに限らず、既設砂防堰堤の根入れ調査等に対しても活用できるものと期待する。

《引用・参考文献》

- 1) 国土交通省:令和2年度版国土交通白書, p.114, 2020.6