

3次元点群測量を用いた河床洗掘状況調査

(株) アジア共同設計コンサルタント

○小池 雪絵

重信 哲郎

1. はじめに

臨港鶴見川橋は横浜市道路局が管理する供用開始から 44 年経過した橋梁（橋長 132.158m、全幅員 10.3m）である。一級河川鶴見川を跨ぎ上部工形式は 4 径間連続鋼鈑桁橋、3 橋脚は河川内にある。（写真－1）。

本報告では、橋梁定期点検業務で実施された橋脚の洗掘調査結果と今後の課題について報告する。令和 2 年度点検ではダイバーによる洗掘調査が行われたが、河川水の濁りにより洗掘状況が不明瞭であったため、今回の調査ではレーザー測量により 3 次元点群データを取得・合成する方法で河床の現況を調査した。

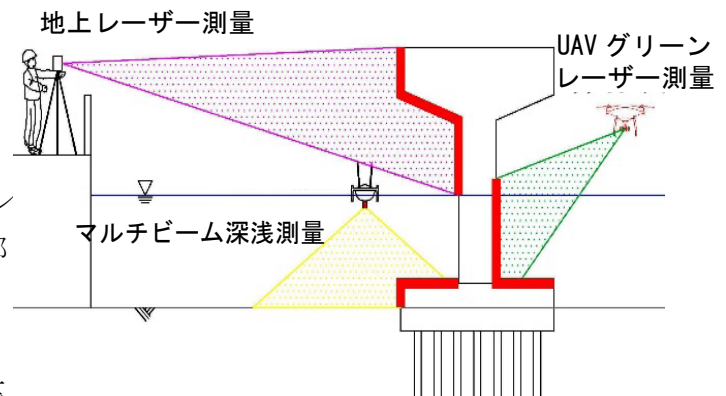


写真－1 臨港鶴見川橋全景

2. 使用技術の選定

調査にあたり橋脚をブロック分けし、地上部、水面部、水中部の点群データを取得・合成し、河床と橋脚の現況を正確に把握できる機材を選定した。ブロック分け及び採用した技術を以下に示す。

- ・地上部：地上レーザー測量により、
水面より上の橋脚の点群データを取得
- ・水中部：マルチビーム深淺測量により、
水中部橋脚基礎の点群データを取得
- ・水面部：UAV グリーンレーザー（以降“グリーンレーザー”と記す）測量により、水面部
付近の橋脚の点群データを取得



機材毎の点群データ取得範囲を図－1 に示す。

河川や港湾など陸地と水面が混在する場所の測量には、水の影響を受けない特殊なグリーンレーザー測量を活用した。

図－1 機材毎の点群データの取得範囲

3. 調査状況

地上、水中、UAV のいずれの調査も護岸からの調査が可能である。機材毎の調査状況写真を写真－2 に示す。



1) マルチビーム深淺測量



2) グリーンレーザー測量



3) グリーンレーザー測量飛行ルート

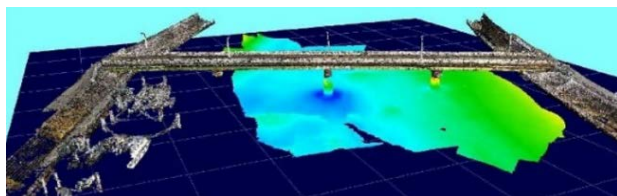
写真－2 点群データの取得状況と範囲

4. 調査結果

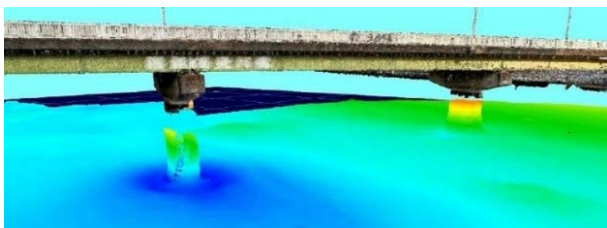
調査結果は以下のとおりである。

- ・河川中央部に位置する P2 橋脚周辺に約 1m の洗掘が確認された。また、橋脚基礎フーチングの天端は確認されなかった。P3 橋脚については顕著な洗掘は見られなかった。
- ・河水の濁りにより水面付近橋脚を対象としたグリーンレーザーの点群データ取得が困難であった。

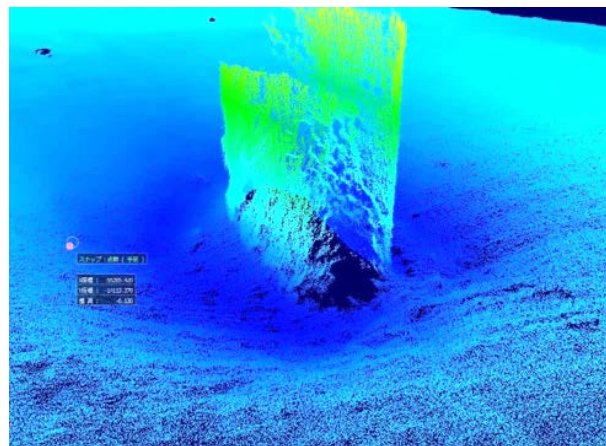
写真一 3 に点群データ合成による調査結果、図一 2 に橋梁全体の側面図及び洗掘部の横断図を示す。



1) 橋脚周辺の河床状況

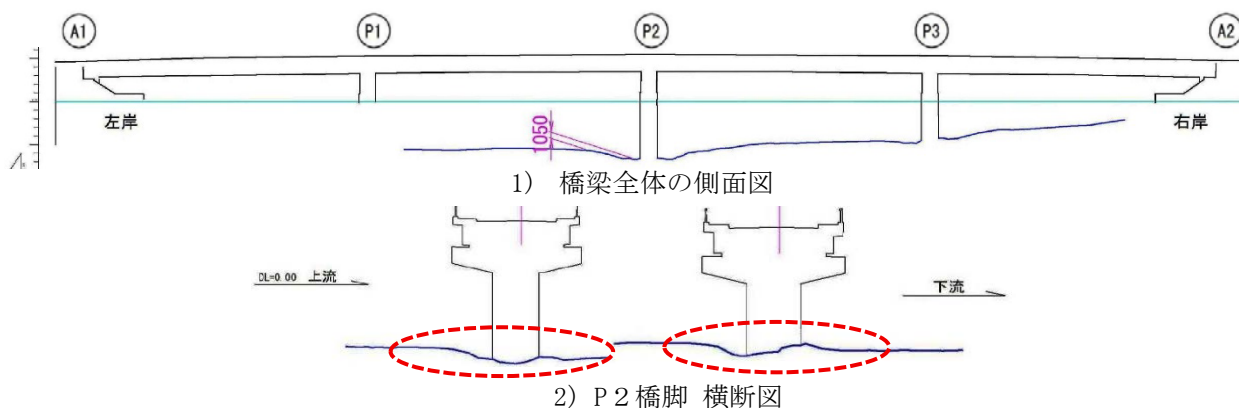


2) P2 橋脚（左）及び P3 橋脚（右）河床状況（洗掘深さ 1 m、フーチングの天端は確認されていない）



3) P2 橋脚の洗掘状況

写真一 3 点群データ合成結果による河床の洗掘状況



図一 2 橋梁全体の側面図及び P2 橋脚の横断図

5. 洗掘調査に向けた今後の課題

- 1) 今回のレーザー測量による 3 次元点群データを使用した調査結果から、河川中央部に位置する P2 橋脚周りにすり鉢状に洗掘（洗掘深さ約 1m）が確認された。
- 2) 今回採用したマルチビームと地上レーザーによる点群取得による調査の効果は、橋脚と河床データの組み合わせで洗掘状況の予測が可能になること、全て護岸での作業が可能であること、作業時間の短縮化及び出水期でも作業可能であることで河川工事との競合を回避できることなどが挙げられる。
- 3) 洗掘調査を定期的実施し、調査データを収集・蓄積することで、洗掘の将来的な予測や類似の環境での洗掘状況の推移を予測できると考えられる。したがって、今後の河川橋の維持管理の一環として橋脚基礎部の定期的な洗掘調査を実施することが望まれる。
- 4) 洗掘調査に関連する測量技術及び機器は日々進化を遂げており、今後も調査機器の技術的進歩が期待される。調査実施の際には最新の適用技術を確認し、適切な調査方法を選定することが望まれる。本調査の実施にあたり、ご協力いただいた関係者の皆様に感謝の意を表します。