

河川維持管理にグリーンレーザを活用してみませんか？

【グリーンレーザのアウトプット】

1. オリジナルデータ

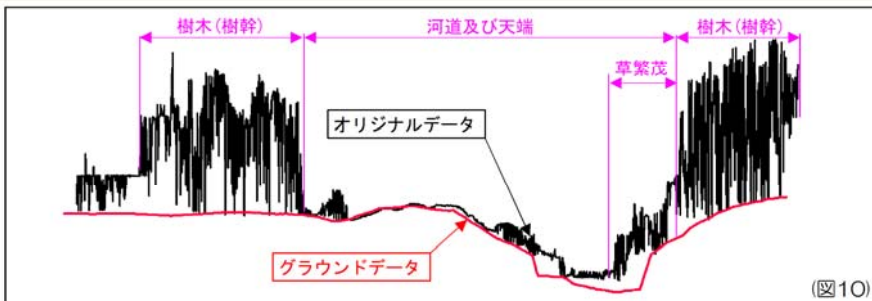
UAVレーザ測量より作成したオリジナルデータについては、河道内樹木や繁茂する草を含めた点群データである。そのため、その点群データより作成した断面図（下図の黒色線）は、激しい起伏をもって形成されることになる。

一方で、河道断面図は、河床部を含めた堤内地盤から河岸まで欠損する（切れる）ことなく、一連として作成されている。（図10黒色線）

2. グラウンドデータ

グラウンドデータについては、河道内樹木及び草繁茂の状況を踏まえ、オリジナルデータを補正（地表面以外を計測した点群データを除去）して作成する。

また、グラウンドデータより作成した断面図（下図の赤色線）については、河道断面形状の起伏が滑らかとなっている。（図10赤色線）



(図10)

3. 等高線データ

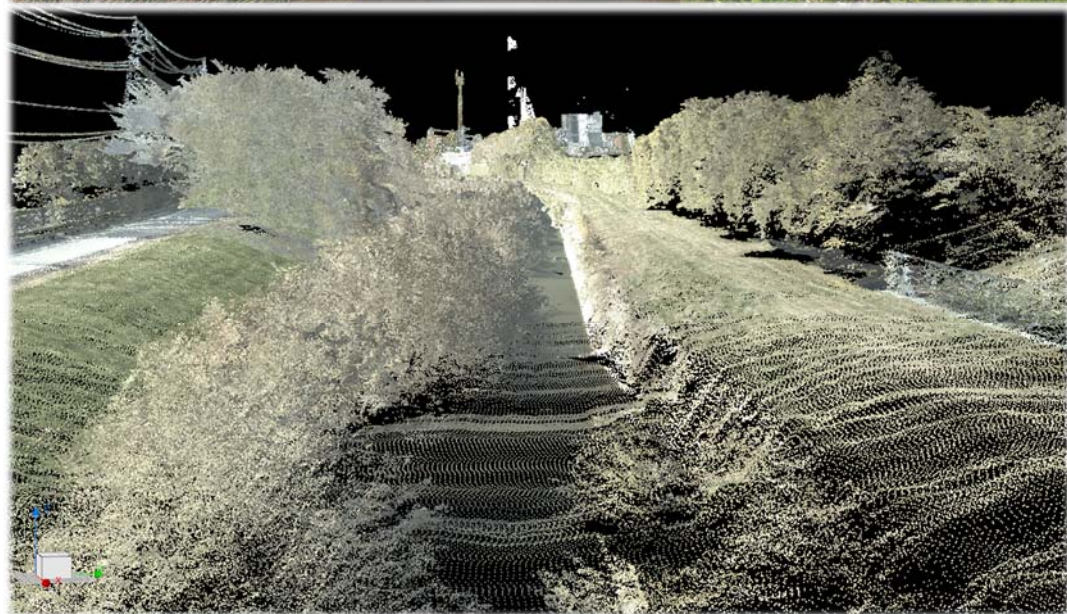
グラウンドデータの空間領域を近傍地盤高より補完し、そこから作成したグリッド（標高）データに基づき、等高線データを作成すると下図のとおりである。

また、同じ標高のコンター線で囲まれる範囲について着色することで、河道内の低水路や洗掘範囲・淵、土砂堆積範囲などについて、視覚的に分かりやすく把握可能となる。（図11）



(図11)

河道改修・維持管理における グリーンレーザの活用



お気軽にお問い合わせください

JST 株式会社ジェーエステック (本社) 〒338-0011 さいたま市中央区新中里4-14-17
 TEL 048-834-6873 FAX 048-834-6874
 (技術部) 〒344-0067 埼玉県春日部市中央2-17-18
 TEL 048-755-5840 FAX 048-755-5841

<https://jstech.co.jp/>

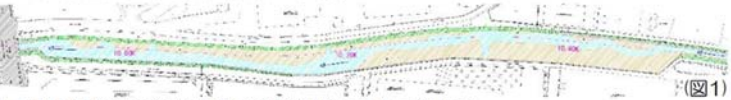
(2023. 5)

JST 株式会社ジェーエステック

1. 河川の維持管理における課題

課題1：河川管理図や国土地理院の航空写真は河道内状況の把握は困難
 ⇒ 河川管理図作成や国土地理院の航空写真は測定間隔が4,5年と長いため経年的な変化や現時点での河道内状況の把握は困難となる。(図1,2)

■河川管理図の河道状況(平成28年9月)



■ 国土地理院の航空写真での河道状況(令和元年10月)



課題2：堤防除草では河道内状況の把握は困難

⇒ 堤防除草により堤防の状態は確認できるものの、河道内樹木や低水路内の草繁茂により河道内土砂の堆積状況や洗堀状況(洗堀深さや洗堀範囲等)及び水際部洗堀状況の把握は困難である。(図3,4)



河道内樹木



低水路の草の繁茂

課題3：河川巡視では河道内土砂堆積厚さ及び洗堀深さの状況把握は困難
 ⇒ 目視点検では計画河床高に対し、どの程度の堆積を生じているかや洗堀がどの程度生じているかを定量的に把握することが困難である。

2. 従来測量の現状

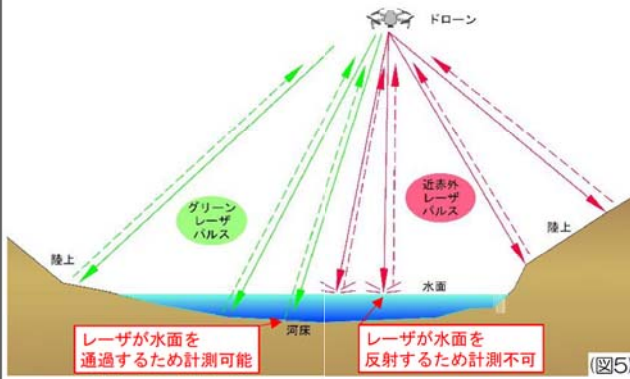
河川管理においては、河道内土砂の堆積状況の把握に三次元測量が注目されている。
 しかし、現在主流のレーザ計測では、近赤外レーザパルスが水面で反射されるため、水面下の計測は不可能である。(図5)
 そのため、水面より上はUAVレーザ測量による計測、水面より下はボートによる計測が試行されている。



一方で、埼玉県内の中小河川では水深や川幅が狭く、ボート(ラジコン含む)による水面下の計測は適さない河川も多い。



これまでのレーザ計測に対し、グリーンレーザを用いた計測は、水面下の計測が可能であるため、特に県内の中小河川を対象とする測量作業の円滑化に期待できる。(図5)



3. グリーンレーザの利点 (課題解決策)

利点1：最近の河道状況について把握可能である(計測頻度の向上)
 ⇒ 定期測量の実施スパンを現在より短くすることは基より、洪水直後の河道形状が大きく変化するタイミングを捉えることで、最新の河道状況や形状について確認できる。(図6,7)

■国土地理院の航空写真での河道状況(令和元年10月)

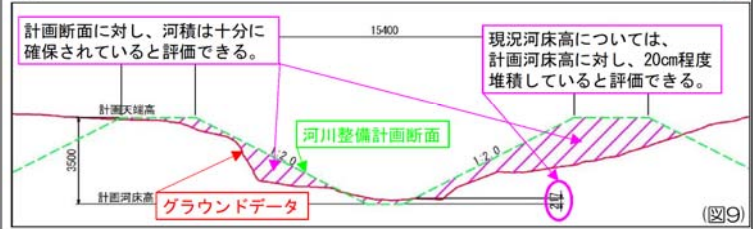


■今回ドローン撮影での河道状況(令和4年10月)



利点2：出水後の現地計測が可能である(除草有無を問わない即時計測)
 ⇒ 河道形状が大きく変化する出水後について、従来測量では計測困難であった草刈り前の河川や、草刈りできない危険箇所等も対象とし、水面下河床部を含めた河道全体の計測が可能となる。

利点3：水面下を含む河道全体形状について、一度に把握できる(河床部の詳細な地形把握)
 ⇒ 水面下を含む河道全体形状について作成コンター図より把握可能(図8)
 ⇒ グリーンレーザ(オリジナルデータ)計測より作成した横断面と計画断面を重ね合わせることで、現況断面の河積や計画河床高に対する土砂堆積厚さ洗堀深さ等について、より正確な定量的評価が可能となる。(図9)



○問題点と課題の抽出・調査計画の立案

・被害の実績（氾濫、浸水等）及び水害リスクの把握
過去の浸水被害実績図を基礎資料とし、被害の程度や頻度について把握するとともに、水害リスクの高い地域を優先すべき調査対象箇所として抽出する。

・出水直後の河道状況の把握

出水直後等については、河道内形状が大きく変状すると想定される。

また、既設護岸が洗掘により不安定となっているリスクがあるため、予防の観点より、堤防から河床部までの河道全体の形状についての速やかな把握が求められる。



Plan: 計画

○現地での点検・調査の実施

・グリーンレーザ計測

河道形状について、河道内樹木や草の繁茂する範囲、水面下の河床部等の計測条件の厳しい箇所を含めて把握する。

なお、水面下の河床部については、以下の理由よりグリーンレーザを用いることが望ましい。

①従来のボートによる計測ではデータが不足しており、河道内形状の把握や、既設護岸の安定性についての評価が十分でない。

②出水直後においては、河床洗掘の発生・進行により、既設護岸が不安定となっている恐れがあるため、早期の調査が最優先される。

・現地踏査の実施

グリーンレーザ（オリジナルデータ）計測より作成されるグラウンドデータについて、整合性の確認や、精度をより高めるため、現地の河道状況や既設護岸の整備状況等について目視確認を行う。

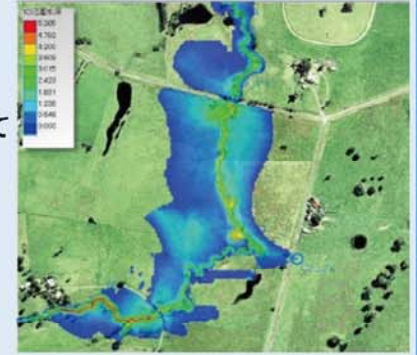


Do: 点検・調査

○整備方針の決定・河道整備の実施

【設計】

・河道の整備状況の把握
不等流計算による河道の流下能力や、氾濫シミュレーションによる河道周辺の浸水範囲について算出し、従来より詳細な水害リスク分析を行う。



【施工】

・河積の確保
河道掘削や浚渫工事により河積を拡大し、必要な流下能力を確保する。



Action: 設計・施工

○現況河道の状況把握・評価

・河道内樹木、草の繁茂状況の確認

オリジナルデータとグラウンドデータを重ね、河道内樹木や草繁茂範囲について確認する。

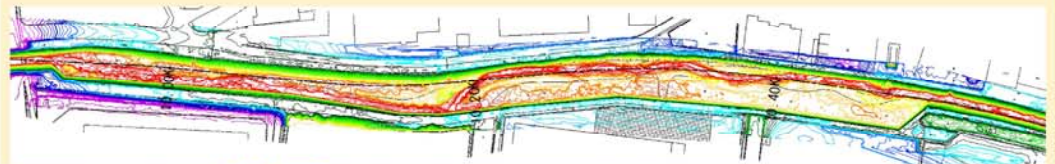
・河道形状の経年的変状の把握

出水後や定期的に調査したレーザ測量データを蓄積し、重ね図や等高線図を作成する。

・河道状況の評価

・現在の河道形状（瀬や淵、洗掘箇所等）や河道内土砂の堆積状況より、河積阻害となる箇所を抽出する。

・河川の弱小部（経年的な河岸浸食や洗掘等が著しい箇所等）となる箇所を抽出する。



Check: 評価