

航空レーザ測深(ALB)による全川管理のための現況地形の把握

広域な最上小国川の全川を、効率よく高精度に整備するには

キーワード：ALB, 3次元地形モデル, 数値地形図, 河川・ダム管理, 河床の見える化

東北国土保全コンサルタント技術部 いし石井 あつし篤 ちば・千葉 かずひろ一博 おだ・小田 あきよし明義

はじめに

最上小国川は山形県最上町と舟形町を貫流し、日本三大急流の一つである最上川に流入する流域面積約 400km²、流路延長約 45km の河川です (図 1)。2018 年には二度の台風に見舞われ、川に平行する国道 47 号の冠水・通行止め、高水による破堤、耕作地の冠水など大きな被害が発生しています。この最上小国川の全川を対象として、河川管理の基礎資料となる水面下の河床形状や護岸位置、

河川周辺地形等の現在状況を把握するために、デジタル空中写真撮影とグリーン波長のレーザ光を用いた航空レーザ測深 (以下、ALB という) を実施したので報告します。



図1 位置図

航空レーザ測深(ALB)による河床計測

水面下の河床地形データを精度よく測れるかどうかは河川の濁度に左右されます。このため、航空機から水面下の地形を効率良く測量する際には、実施直前に現地で河川の透明度調査を実施する必要があります。今回は、計測予定日前日の降雨により川の濁りが懸念されました

が、レーザ光が河床まで達する透明度を現地で確認できたことから、予定通りに ALB を実施して、欠測率の低い詳細な河床地形データを短期間で取得できました。

ALB 実施によって全川管理に必要な以下の情報を、川の中に入ることなく安全に取得できました。

<水面下の現況河床形状の 3 次元数値データの取得>

水面の標高値と河床のそれとの差分により作成する水深分布図による、水衝部の洗掘、淵、早瀬等の現況情報 (図 2)

<河川横断測量未実施箇所の断面形状の把握>

面的に地形データを取得したことによる、任意の場所における断面形状 (図 3)

<水部の河川管理施設と堆積土砂等の位置関係の把握>

河川の流下能力を把握する上で重要になる護岸・床固工等の健全度把握の参考情報 (赤色立体地図) (図 4)

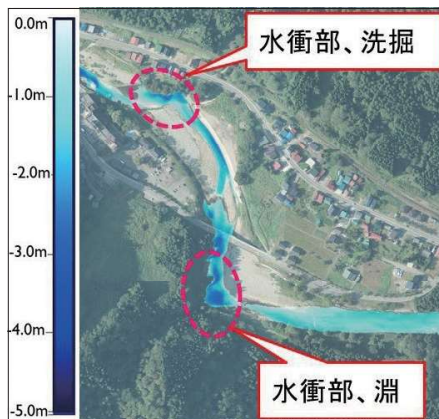


図2 取得した数値標高データを用いて作成した水深分布図

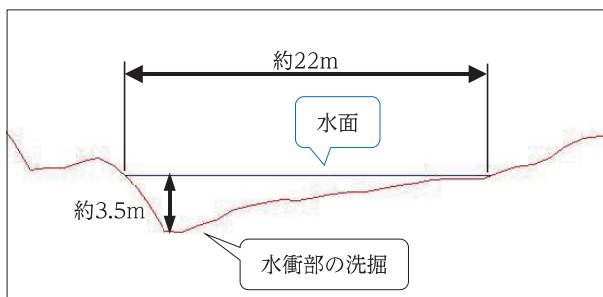


図3 洗掘部の断面

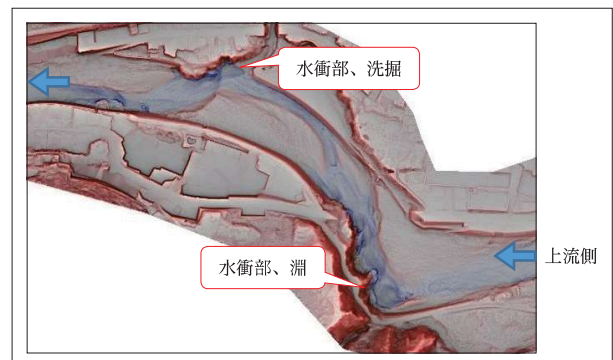


図4 作成データを活用して表現した河床部の微地形

近年の台風や前線活動による豪雨が激化する中において、河川周辺ならびに河床部の ALB 活用による詳細微地形把握は、河川管理施設の維持管理や浸水想定等の防

災対策に、今後必要不可欠な技術として重要性が増すものと考えます。

デジタル空中写真撮影による高精度な写真

デジタル空中写真撮影を実施したことで、写真測量図化による図面整備だけでなく、河川周辺域の環境、現況地形・構造物等を把握できる画像データが得られました(図5)。

今後、同じ場所で撮影された別の時期の空中写真画像データと比較することで、河道周辺の地形や環境の変化を把握するための基礎資料としての活用が期待できます。

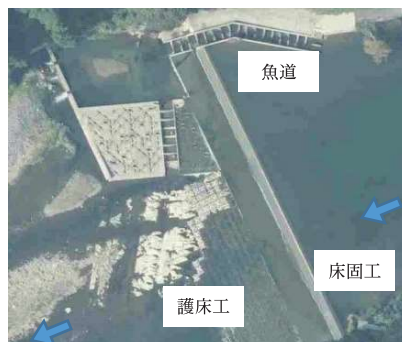


図5 河川構造物の例

各種事業に活用可能な基礎データ作成

今回、2020年度の運用開始に向けて最上小国川上流部に建設された最上小国川流水型ダムから最上川合流部までの区間を対象とした ALB およびデジタル空中写真撮影を実施しました。なかでも、台風被害に見舞われた最重要区間における、詳細な地盤データと写真測量図化を利用した平面図の整備は、今後の災害復旧対策に大いに役立つものとなりました。また、他の区間においても、随時これらの成果を活用した平面図などの整備が可能です。

さらに、最上小国川流水型ダムにおいては、建設計画時に下流域の河川環境変化が懸念されていました。運用開始前の詳細な地形データ・画像データ・各種図面を整備したことで、環境モニタリングの基礎資料として活用が期待できます。また、今後定期的実施されるダム貯水池内の堆砂測量のための距離標設置計画や、基準断面

把握への活用が見込まれます(図6)。

以上のように、各種事業に活用可能な基礎データの作成が、ALB という新たな計測技術の活用によって実現できました。

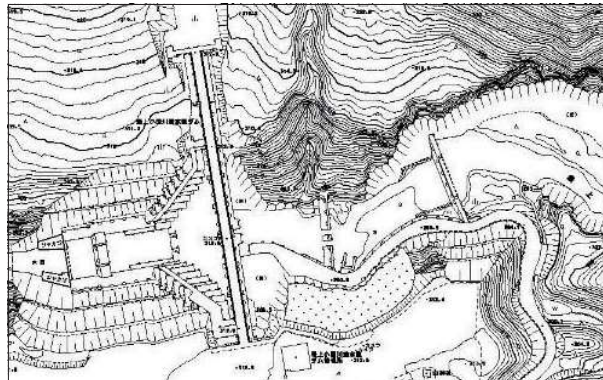


図6 最上小国川流水型ダム 平面図

おわりに

全川にわたる広域な範囲の地形データを、効率よく高精度に整備するには、航空機を使った撮影・測量が適しています。ALB を用いることにより、さらに詳細な堤内外微地形や河床部の地形情報を取得することができ、今後の河川事業の基礎となる地形データを提供することができました。

また本業務では、関係事務所の職員の皆様に対して、取得した地形データを活用する方法を紹介させていただきました(図7)。詳細で正確な地形データの取得と可視化が、環境・防災をはじめとする各種事業場面で重要であり、必要不可欠なものであることの説明資料も提示し、

説明させていただきました。今後もこのような取り組みも進めてまいります。

最後に、本技術紹介にご協力くださった山形県最上総合支庁建設部の関係各位に感謝申し上げます。



図7 説明会の様子