

中部地方整備局三重河川国道事務所長 優良業務表彰 平成29年度 三重河川航空レーザ測量 定期縦横断測量への航空レーザ測深機(ALB)の適用

三重河川国道事務所管内における事例

中部国土保全コンサルタント技術部 **中村 明彦**
 国土保全技術部 **實村 昂士・御園 隆**

はじめに

全国の一級河川では、河川管理や河道計画に用いるため、概ね5年に1度、定期縦横断測量が実施されています。従来測量では、200m間隔で設置された距離標の位置でしか断面データを取得できないうえ、徒歩観測や船上作業を行うため、多大な労力と危険が伴っていました。

このような課題に対して、水中を透過できるグリーンレーザを用いた航空レーザ測深機（以下、ALBという）

ALB計測の実施

ALB計測による測深性能は、水深や水質（透視度、濁度等）に大きく依存します。そのため、計測実施前の降雨状況や計測実施時の水深、水質等に留意する必要があります。

そこで本業務では、降雨等による出水があった場合には計測実施まで一定期間を空けるとともに、河口部付近の感潮区間については気象庁の潮位予測資料を基に水位（潮位）が低い時間帯での計測を行いました。

ALB計測による河床微地形の取得

本計測の結果、水質や天候条件にも恵まれ、水面下地形を良好に取得できました。アジア航測の計測機材は水域用の計測機材と陸域用の計測機材を同時に運用できるため、水陸一体となった地形データを取得することが可能です。また、オブリークスキャンと呼ばれるレーザを斜め前方へ楕円形で照射する方式を採用しており、橋梁下等の河床微地形を取得することも可能です（図1）。



図1 橋脚周辺の河床微地形（洗掘状況）を取得した例

を活用した定期縦横断測量への期待が高まっています。

アジア航測では、国土交通省中部地方整備局三重河川国道事務所が直轄管理している三重四川のうち鈴鹿川、雲出川、宮川の3水系においてALB計測を実施して、河床の面的なデータを取得しました。また、従来測量と精度の比較検証を行うことにより定期縦横断測量へのALB適用性を検討しました。

本業務におけるALB計測の対象区間は表1のとおりです。

表1 計測対象区間

水系	対象区間	
鈴鹿川水系	鈴鹿川0.0~27.8k	鈴鹿川派川0.0~3.8k
	内部川0.0~6.8k	安楽川0.0~2.0k
雲出川水系	雲出川0.0~17.4k	雲出古川0.0~2.5k
	中村川0.0~5.1k	波瀬川0.0~4.7k
宮川水系	宮川0.0~11.6k	五十鈴川0.0~3.2k
	勢田川0.0~6.1k	大湊川0.0~1.7k

このように、水面下地形を計測することで河川構造物の維持管理や様々な水理解析への活用が可能となります。また、水面下地形を確認できる図面として視覚的に表現することで、水害リスクに関する住民意識の向上や防災教育の教材としての活用など「水防災意識社会再構築ビジョン」への寄与も期待されます。

精度検証結果

ALB計測成果の精度検証のために、水域・陸域において従来測量を同時に実施しました。従来測量による横断面図とALBデータからの切り出し横断面図で較差を比較したところ、すべての測線で較差が制限値内であり、標高精度が確保できていることを確認しました（図2）。

また、従来測量による実測値と近傍のALB標高値の較差の平均二乗誤差を算出したところ「航空レーザ測量による横断面調製マニュアル（案）」の制限値である平均二乗誤差20cm以下を満たすことを確認しました（表2）。

ALBを活用した定期横断測量は、従来測量の代替として有効であると考えられます。一方で特殊堤防や堤脚水路、階段工など多数の地形変化点が連続する構造物の形状把握等については課題が残っています。

表2 平均二乗誤差による精度確認結果

	平均二乗誤差 (cm)	
	陸域 (平均値)	水域 (平均値)
鈴鹿川水系	13.07	12.13
雲出川水系	14.79	18.94
宮川水系	13.14	11.83

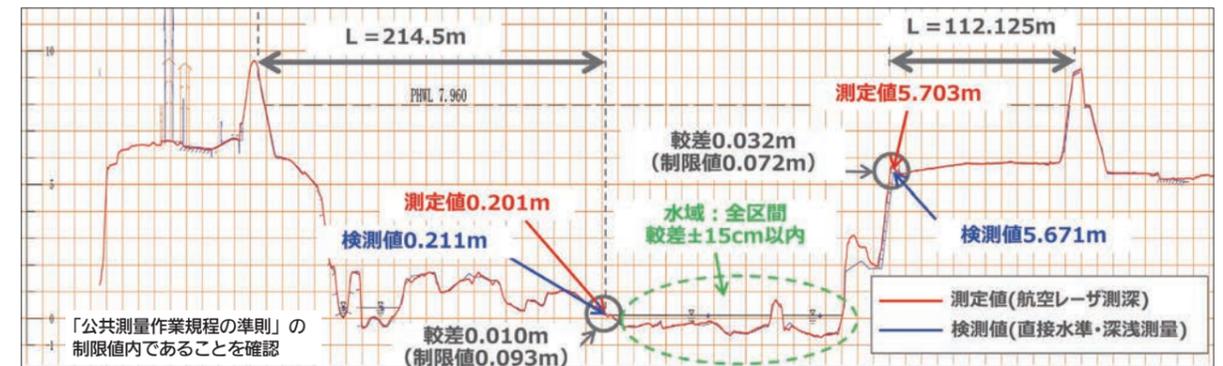


図2 点検測量による横断面の精度検証結果例

ALBデータの利活用手法の提案

ALBは陸域・水域ともに面的な地形データを取得できるため、従来測量では把握できなかった面的・局所的な状況も把握することができます。

そのため、定期横断測量の代替手法としての活用に加えて、①河川工事の効果確認（土砂採掘、構造物設置等）、

②土工量の算出（i-Constructionへの展開）（図3）、③洗掘状況の視覚化による危険箇所の早期把握（図4）、④瀬淵など河川環境の基盤となる微地形把握、⑤河口砂洲の挙動確認など様々な場面での利活用が期待されます。

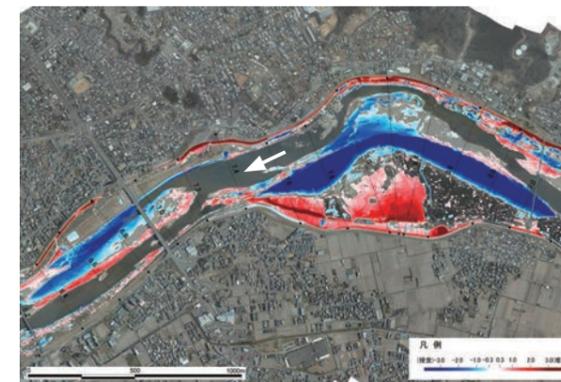


図3 二時期差分図による土工量算出例

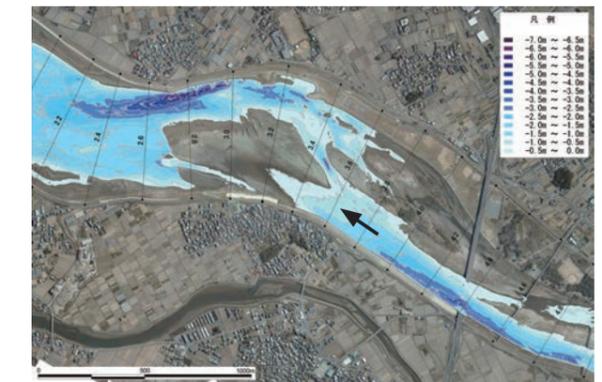


図4 水深分布図による局所洗掘箇所把握例

おわりに

ALBによる定期縦横断測量においては今後、特殊堤防の形状把握等の改善すべき課題が残っているものの、作業時間の大幅短縮や面的な水底地形の把握といった大きなメリットがあります。また、アジア航測では、河川定期縦横断測量における点群測量の試行業務として、三重

四川のうち残る櫛田川を対象に植生や水質などの影響を明確化する取り組みを進めています。

最後に、三重河川国道事務所の皆様には多大なるご指導・ご協力をいただきました。ここに改めて御礼申し上げます。