

# 航空レーザ測深ならびに深淺測量による河床地形の把握

神通川の河口部を事例として

センサー技術部

おおが ともお  
大鋸 朋生

空間データ解析センター

かねた しんいち  
金田 真一

防災地質部

おかざき かつとし とむら けんたろう  
岡崎 克俊・戸村 健太郎

## はじめに

近年、河川の深淺測量分野では、スワス式測深機と呼ばれる機材が投入され、面的な河床地形が確認できるようになりました。このデータは、経年的な河道モニタリングや河床変動計算の基礎資料として、近年利用が高まっています。

一方、航空レーザ測深機材（ALB: Airborne LiDAR

Bathymetry）の高性能化や小型化が進み、海岸だけでなく河川分野においても利用が期待されています。

こうした中で本報告では、航空レーザ測深が深淺測量の補足として利用可能か否かを、神通川河口部を例に確認したほか、航空レーザ測深の短所である測深性能について確認しましたので報告致します。

## 深淺測量の実施

深淺測量に用いられる機材は、シングルビーム測深とスワス式測深に区分されます。シングルビーム測深機材は、通常の定期縦横断測量作業に用いられるもので、一般的に「音響測深機」と呼ばれています（図1）。一方、スワス式測深機材は、インターフェロメトリー方式（干渉法）で測深幅が170°と水際まで計測できる「C3D」という機材を利用しました（図2）。



図1 シングルビーム測深機材（音響測深機）



図2 スワス式測深機材（C3D）

本業務では、水深1mより浅い河床を対象に、ゴムボートに搭載したシングルビーム測深機を、1mより深い河床を対象に、小型船舶に搭載したスワス式測深機を用いました（図3）。

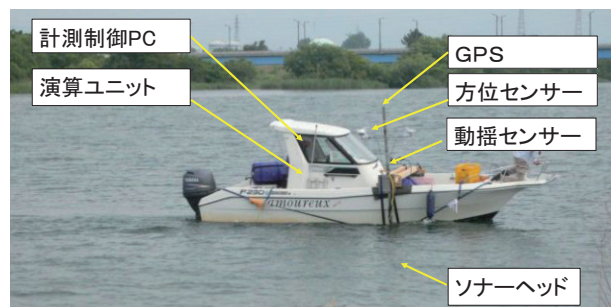


図3 スワス式測深機材による測深風景

## 深淺測量の課題

深淺測量した結果、現地の状況（図4）や作業の容易性、安全性の確保、未測域の発生などの面から、下記に示すような課題が生じました。

- ・作業時間がかかる（水深が浅く作業が非効率）
- ・水際にボートが近寄れない、もしくは進入できない（座礁の危険性や作業安全性の確保が困難）
- ・待機時間・日数が多い（天候や波浪の影響を受ける）



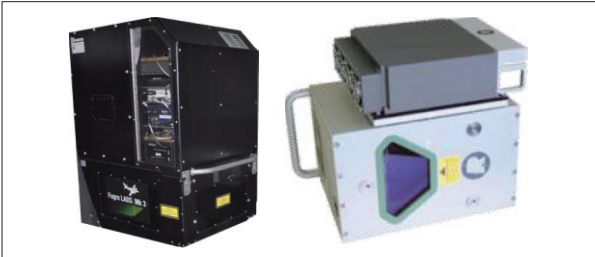
図4 作業対象範囲の現地状況（神通川河口部）

## 航空レーザ測深(ALB)の実施

本業務では、下記に示すような目的を踏まえて航空レーザ測深を実施しました。

- ・作業の迅速性（容易性）の確認
- ・水際の深浅測量データの補足
- ・機材の測深性能（データの取得範囲）の確認
- ・出水前後の河床変動状況の確認

なお測深に使用した機材は図5に示すとおりです。



システム	メーカー	測深性能	測深頻度	機材重量
LADS mk3	Fugro LADS	2.5	1.5kHz	233kg
VQ-820-G	RIEGL	1.0	149kHz	30kg

※測深性能は透明度との比率で表示

図5 航空レーザ測深機材（左：LADS mk3 右：VQ-820-G）

## 測量データの比較・考察

各測深結果から標高段彩図を作成して測深範囲とその深さを確認したほか、両者の標高データの差分を取ることで経年変化を確認しました（図6）。

### ①深浅測量成果

作業日数は、図6（左）に示す約0.5km<sup>2</sup>の範囲を測深するのにスワス式で4日、シングル式で1日を要しました。未計測箇所は浅水域による箇所と船が進入できない箇所で見られました。

### ②航空レーザ測深成果

作業は、図6（中）に示す範囲を1日で測深しました。成果では、水深4m以深で未計測箇所が生じていますが、深浅測量で未計測となった浅海域や柵などで進入が困難であった場所のデータを面的に捉えることができ、補足測量としての役割を十分に果たすことができました。

### ③経年変化の確認

6月中旬（深浅測量）と11月上旬（航空レーザ測深）の2時期に測深した出水期前後のデータから標高の差分解析を実施しました。その結果、流心方向に深掘れが発生している状況を面的に捉えることができました。

### ④重ね合わせ横断面図の作成

航空レーザ測深（ALB）機材の測深性を確認するため、重ね合わせ横断面図を作成しました（図7）。その結果、VQ-820-Gの機材では概ね水深1.5m、LADS mk3の機材では概ね4mまでの測深性能を確認しました。

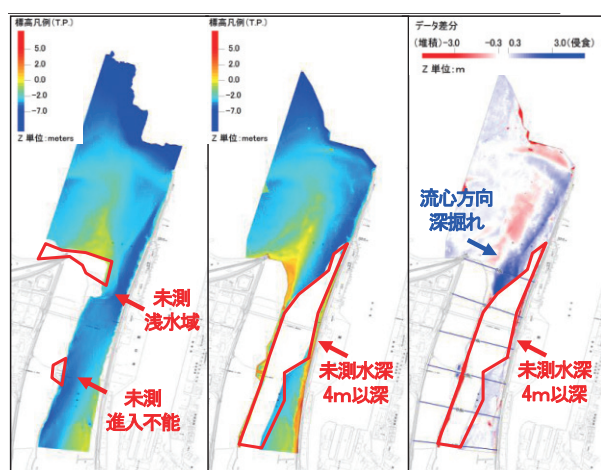


図6 計測結果図（左：深浅測量標高段彩6月中旬実施

中：航空レーザ測深標高段彩図11月上旬実施、右：2時期標高差分図）

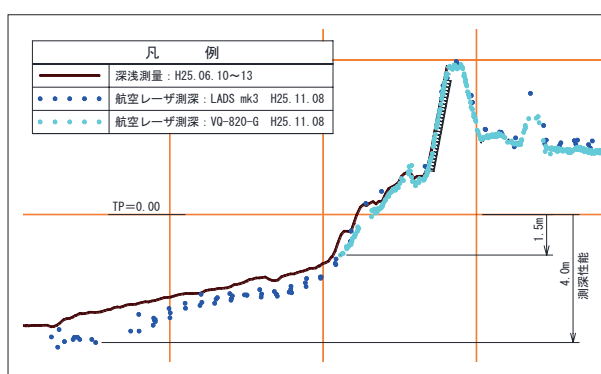


図7 重ね合わせ横断面図による測深性能の確認

## おわりに

本業務では、神通川河口部における深浅測量を実施するとともに、補足測量ならびに経年変化把握を目的とした航空レーザ測深を実施しました。

今後の課題として、深浅測量と航空レーザ測深測量を同時に実施した場合の精度を検証すること、及び測深性

能が最大限発揮されるための条件等について検討していく必要があると考えています。

本業務を進めるにあたり、北陸地方整備局富山河川事務所の皆様には、試験フィールドを提供いただきましてありがとうございました。ここにお礼申し上げます。