

# 航空レーザー測深(ALB)による沿岸域の地形測量の適用性検討

作業の効率化・精度の確認・海象条件が測深性能に与える影響の調査

先端技術研究所 **かねた 真一**  
 国土保全技術部 **みむら 昂士**  
 計測技術部 **おおが 朋生**

## はじめに

航空レーザー測深 (ALB) は船舶の乗り入れが困難である、浅瀬から陸上のシームレスな地形データを、安全かつ、効率良く、高密度に計測できます (図1)。日本国内では、これまで河川定期縦横断測量を中心として、活用が進んでいます。

一方、中部電力 (株) では、浜岡原子力発電所敷地前面において、レベルや音響測深といった既存手法による陸上・海底地形測量を定期的を実施してきましたが、作業期間の短縮・気象海象影響の低減・測量作業における安全性確保といった課題がありました。本稿では中部電力 (株) と当社が共同で実施した ALB の適用性検討の成果をご紹介します。

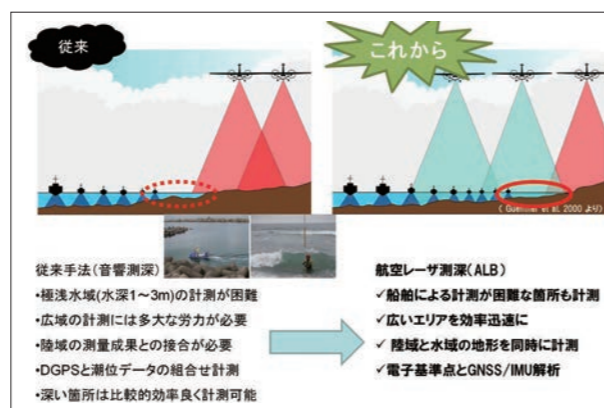


図1 ALBと従来手法の比較

## 航空レーザー測深(ALB)の概要

本検討の対象範囲は静岡県御前崎市、新野川と碓川の間を中心とする 5.5 km の範囲です (図2)。これまで陸上部は人力による水準測量、浅海域は船舶による音響測深が行われてきました (図3)。水準測量については作業時間の短縮が課題であり、音響測深については、波浪による船舶運用の制約、喫水の影響による欠測 (浅瀬に船舶が進入できない)、水深 5m 以下の極浅海域でのデータ取得効率化 (浅瀬では計測幅が狭くなるため、測線増加となる) といった課題があります。

ALB 計測は、海象状況の違いにあわせて平穏時と高波浪時の 2 回に分けて実施しました (表 1)。1 回の計測は 1 時間半程度ですが、既存手法では 1 ヶ月を要する作業量です。

表1 ALB計測時の気象・海象条件

	天候	潮位	最大波高	風速	濁度	有義波高
平穏時 2016年 11月17日	晴れ	-3cm ~ 51cm	1.5 m	8m/ 秒	0.85 ppm	データ 無
高波浪時 2017年 12月12日	曇り	27cm ~ 41cm	3.1 m	15m/ 秒	1.06 ppm	2.2m

高波浪時の風速は 15m/秒、最大波高 3m 以上でした。通常、測量船での作業は波高 2m 未満の条件で実施します。

このことから、ALB による計測は、波浪の影響を受けずに実施できることがわかります。

濁度については、風速や波高の影響による顕著な違いがみられませんでした。

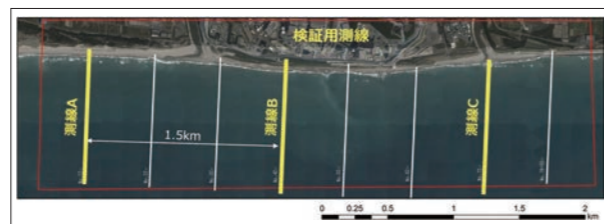


図2 対象範囲 (赤枠内)

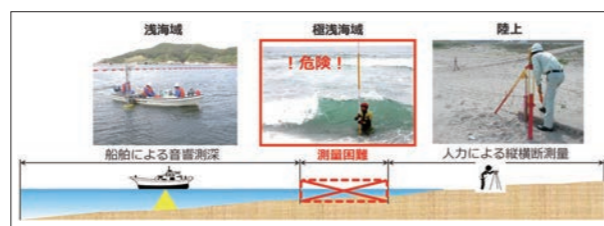


図3 従来の測量手法

## 音響測深との断面比較

図4は、平穏時に実施されたALB計測と従来手法による断面の比較例です。図の左側が陸、右側沖合1,000mの地点、橙色の曲線がALB計測で求められた点群をTIN補間して作成した断面で、黒点は音響測深で得られた測点です。

各断面において、ALBと従来手法の格差は、図上部の緑線で示される通り、±0.5mの範囲内に収まっており、標準偏差は0.2m以内でした。

図の左端の浅瀬付近、水深が5m以下の箇所では、音響測深データを示す黒点がありません。このような極浅海域には、喫水の制限により測量船が進入できないことがわかります。これに対し、ALBは陸上も含め、沖合1,000m、水深11mから14m程度まで連続的に計測されていることが確認できます。

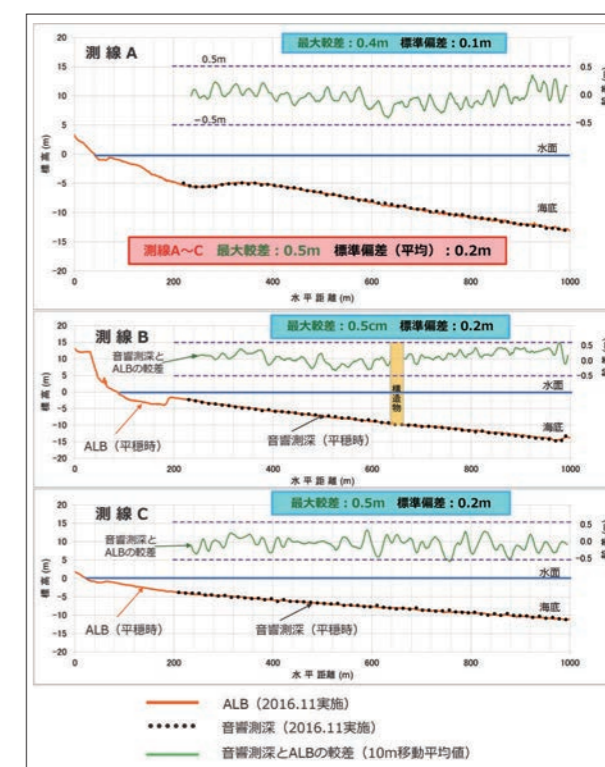


図4 ALBと従来手法の断面比較

## 海象状況の影響確認

図5は測線Aにおける平穏時・高波浪時のALB点群データの断面と高波浪時の航空写真です。点の色は点群データの自動分類結果で、青点が水面、茶色点が海底もしくは水中のノイズを示しています。

平穏時(図5上)は、水面と海底は明確に分かれており、水中には懸濁物質や水泡等に起因すると思われる僅かなノイズがあるのみです。海底の計測点は水深と共に減少していきませんが、水深14m程度までは計測できています。

これに対し、高波浪時(図5中)は、水中のノイズが大幅に増加しており、沖合で点群の密度が低下、水深11m程度の計測に留まっています。海岸線付近では白波によると思われる水面での反射により、海底部が欠測してしまっています。

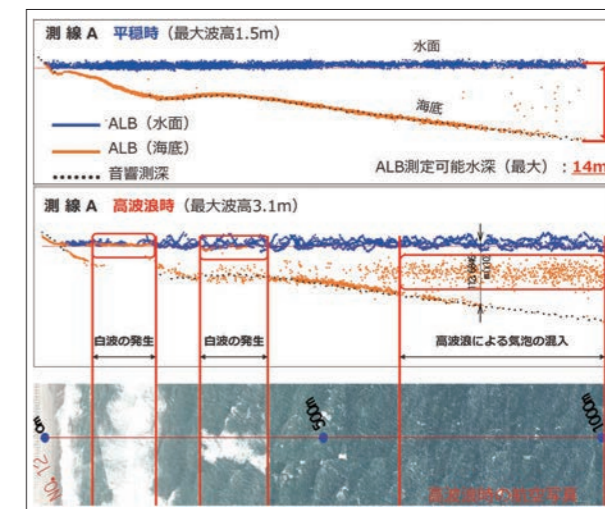


図5 海象条件によるALB点群データの違い

## おわりに

本検討を通じて、ALBを活用することによる作業の効率化や、音響測深との断面比較による良好な精度が確認できました。海象の影響については、平常時と高波浪時の計測を実施することにより、その影響を確認すること

ができました。今後は沿岸域でもALBによる水陸一体の地形計測が広まることが期待されます。本検討は、中部電力株式会社技術開発本部原子力安全技術研究所のご協力を頂き実施しました。ここに御礼申し上げます。