

# 測深性能の拡大・深さの限界に挑む

～Deepセンサの性能検証～

キーワード 航空レーザ測深, ALB, Deepセンサ, 沖縄, サンゴ礁

西日本空間情報部 寺岡 仁子・今井 志彦・川邊 多一郎

## はじめに

日本全国の海岸につづく浅海域の地形整備を目的に令和4年度より実施している「海の地図 PROJECT」や、海岸の保全・整備などの海洋分野においてALB計測技術が活用されています。ALB計測は、従来の汀線測量や船舶を用いた測量手法と比較して、短時間で広域の地形データを取得することができます。また、陸域と水域の地形データをシームレスに取得できる点や、空中写真も同時撮影できる点から、有用性が評価されています。

アジア航測では、海洋分野における事業拡大に伴い、海底地形データのさらなる品質向上を目的として、測深性能が高いセンサ「HawkEye-5 (以下、「Deepセンサ」という。))」を導入しました。Deepセンサは、日本の民間企業初の導入であり、国内の海域における測深性能の検証と、知見の蓄積が課題となっています。本稿では、Deepセンサの測深性能の検証を行った結果を紹介します。

## 従来センサとの測深性能比較と地形表現

2024年3月14日～17日にかけて、沖縄県与那国島南の海岸と石垣島の屋良部崎から大崎沖の海域で、ALB計測を行い、測深性能の検証を行いました。

与那国島の取得データからは、図1中央東側に位置する海底遺跡と呼ばれる、岩体の塊状崩壊による直線状に切り立った連続的な地形を確認しました。また、同図西側に目を移すと海岸線と直行方向に山谷が連続する縁脚・縁溝系と呼ばれる地形が広がっており、その上部が造礁サンゴの成長によって閉じてトンネル状になっている箇所が多数確認できました。このような現生のサンゴ礁が発達する箇所は、波浪の影響の強い箇所であり、従来の船舶による測量手法では近づくことができずデータが未取得となっていました。

石垣島の取得データからは、浅海域の複雑な地形と、礁の端からなだらかに傾斜する地形を確認できました。従来センサでは浅海域の礁は確認できたものの、測深性能の限界からなだらかな傾斜部の地形は取得できていませんでした。Deepセンサを導入することによって、起伏の大きな礁や、より水深が深いなだらかな傾斜を持つ砂地への変化を確認できました(図2)。いずれの海域においても最大50m程度の水深まで測深ができ、従来センサの約1.3倍の測深性能を確認できました。このようにDeepセンサは、透明度が高い海域の海底地形取得に有効であることが確認できました。

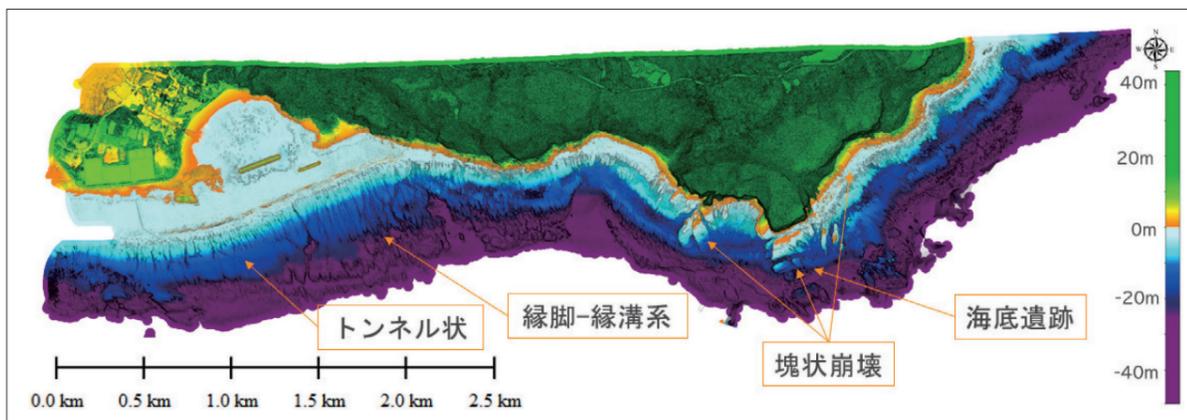


図1 与那国島の地形表現

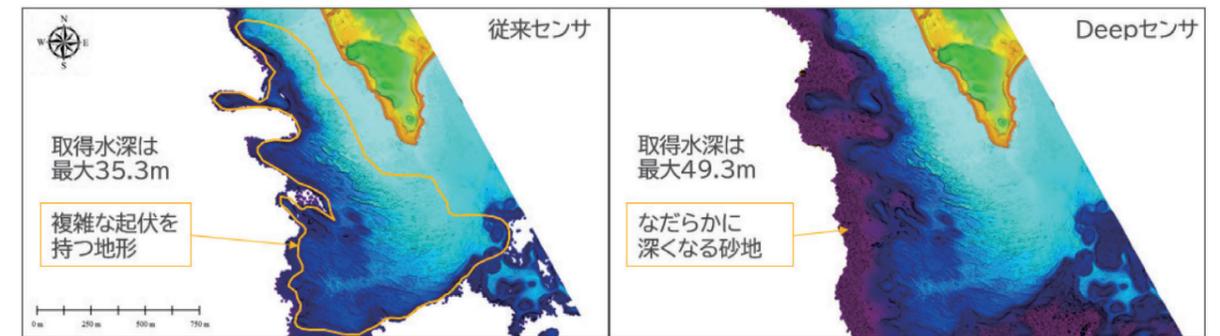


図2 石垣島の地形表現

## 海底構造物のデータ取得

Deepセンサが海底構造物の形状をどの程度捉えられるかを検証するため、沖縄県古宇利島北沖に沈む米軍艦工モンズおよびその周辺の海底地形データを取得しました。

その結果、図3に示すように、約40mの水深に沈む船体の位置と形状を確認できました。船体の詳細な状況を把握するまでには至りませんでしたが、位置や向きなどを確認できました。水質条件にも依存しますが、計測コースのラップ率や点密度といった計測諸元を工夫することで、より詳細な形状を得られる可能性があります。例えば、水中文化財や海底の施設点検、津波や高波の災害調査といった分野でも活用の幅が広がると考えられます。

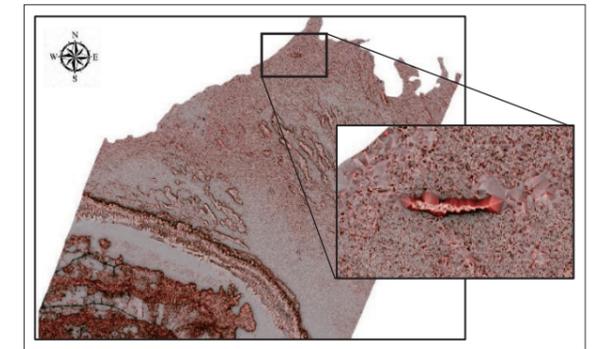


図3 米軍艦工モンズのデータ取得状況

## 飛行高度による取得点群の比較

Deepセンサのメーカー推奨計測高度は300m～600mと比較的低高度ですが、計測高度を高くすることができれば計画幅が拡大してコース数を削減できます。本検証では、計測の効率化を目的として、計測高度500m、800m、1,000mの3パターンでの計測飛行を実施し、各計測高度による取得データの点密度や地形再現性を比較しました(図4)。

その結果、取得データの点密度は低高度ほど高くなる結果になりましたが、地形再現性に大きな差はなく、計測高度が最大の1,000mの場合でも地図情報レベル1000相当の点密度は確保できていることを確認しました。

水質や地形・水深など、現地条件の違いを考慮した検証を続ける必要がありますが、今回のように透明度の高い海

域においては、Deepセンサでも計測効率化のための高高度計測が有効であると考えられます。

	計測高度 500m	計測高度 800m	計測高度 1,000m
水部の 計画点密度	7.77点/m <sup>2</sup>	4.86点/m <sup>2</sup>	3.82点/m <sup>2</sup>
水部の* 取得点密度	3.8点/m <sup>2</sup>	1.7点/m <sup>2</sup>	1.0点/m <sup>2</sup>
赤色 立体図			

※地形データの点密度を評価

図4 赤色立体地図による地形再現性の比較例

## おわりに

Deepセンサの導入により従来センサと比較し、より深く、より広域の高品質な地形データを取得することができました。また、Deepセンサを用いた地形表現や利活用場面についても新たな知見を得ることができました。

今後も、ALB計測による地形データが有用な技術・成果として幅広い分野や業務で活用できるよう、水質・地形・水深などのさまざまな条件による検証や実績を積み重ねてまいります。