

航空レーザー測深機(ALB^{*1})で浅海域を測る ～サンゴ礁、侵食対策海岸を例に～

九州国土保全コンサルタント技術部 上橋 幸二 環境保全・再生技術部 吉岐 信二
国土保全技術部 実村 昂士 先端技術研究所 かねた 真一

はじめに

海岸は、陸と海の境界で沿岸防災の要であり、豊かな環境と多様な生産活動を有する重要な場所です。このため、計測が困難とされる浅海域を含めた海岸地形を適切に把握し、管理していくことが重要です。

ここでは航空レーザー測深機（以下、ALB という）による浅海域の計測事例として、国内最大のサンゴ礁を有する石西礁湖（沖縄県）と、侵食海岸である山元海岸（宮城県）を紹介します。

サンゴ礁を測る

平成 28 年 2 月、石垣島と西表島に挟まれた石西礁湖を計測しました。ALB で計測できた面積は約 450km²、最深で標高約 -50m まで計測^{*2} できました。作業期間は 15 日間（うち天候待ち 10 日間）で、船舶で計測するには、数年を要する規模です。図 1 に、計測対象全域と、特徴的地形を有する 4 ヶ所を挙げ、以下で解説します。

図 2 は、竹富島の南に位置する航路（開発保全航路）です。航路が帯状に延びた白い砂州を横断し、航路周辺では標高 -5m より浅い海域の地形を明瞭に確認できます。

図 3 は、西表島の東側沿岸に広がる干潟です。岸寄りにはマングローブが分布しています。ALB では、マングローブ内の地盤高も計測できます。また、干潟へ流れ込む複数の小河川や滞筋が線として確認できます。

図 4 は、竹富島北西側にある水路（クチ）です。ALB は、強潮流の方向に筋状に形成された海底地形や発達したリーフエッジの微地形を良くみてとれます。

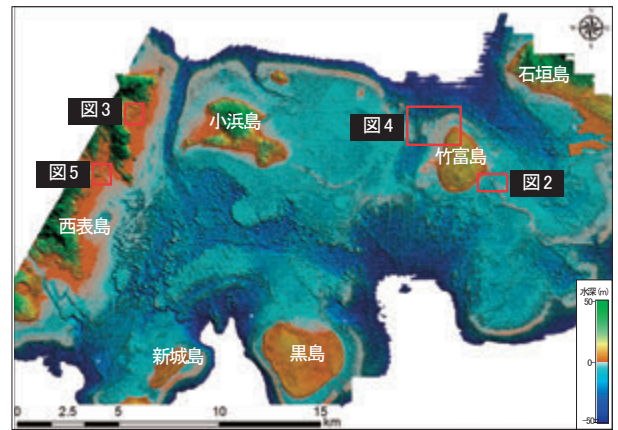


図1 石西礁湖海底地形図

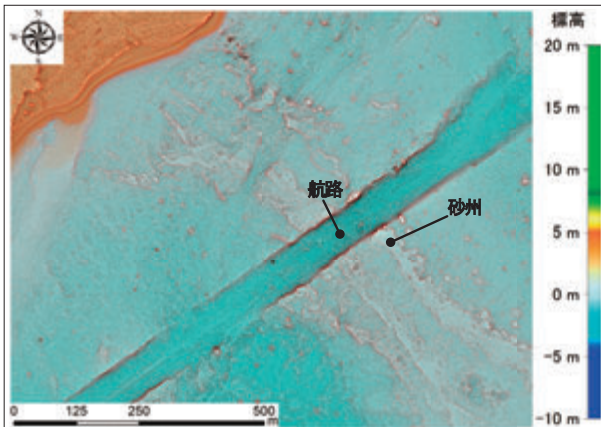


図2 竹富島の開発保全航路

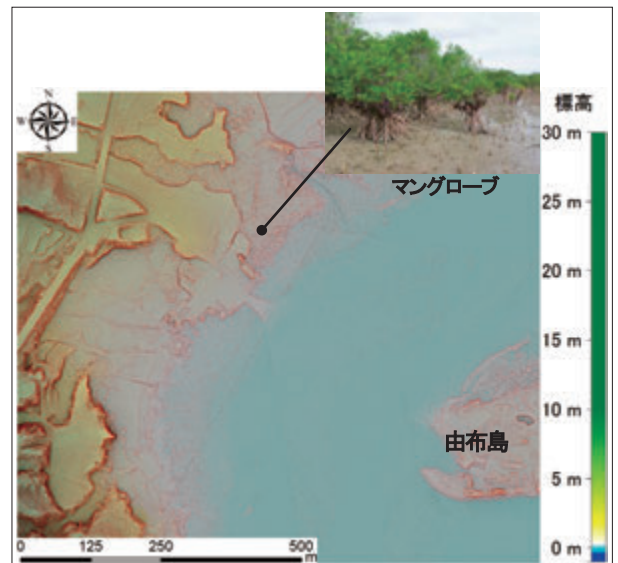


図3 西表島と由布島間の干潟とマングローブ

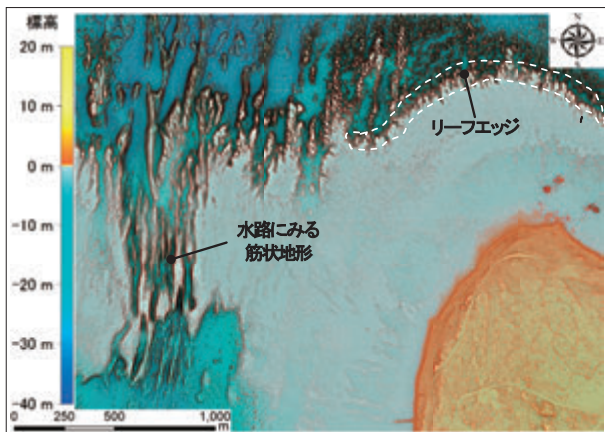


図4 竹富島北西側に形成された水路(クチ)

図5は、西表島東部のリーフ内に分布する窪地(沈水ドリーネ)です。窪地の標高は-4m~-10mですが、周辺は-1m程度の浅瀬のため、船舶の乗り入れが難しい海域です。

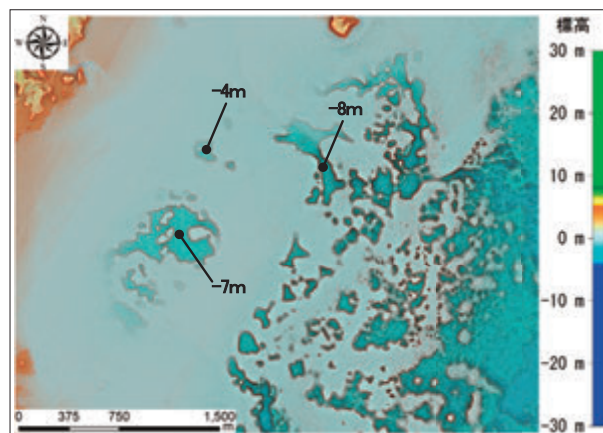


図5 西表島東部にみられる窪地

侵食対策の海岸を測る

図6は、ALBの計測結果をもとに段彩図として表わした山元海岸(宮城県)の地形です。両端にヘッドランド(突堤)、中央に離岸堤が設置され、海岸保全施設による海浜の侵食対策が進められています。

左右のヘッドランド端では、施設によって捕捉された砂が弓なりに湾曲した地形を形成しています。中央の離岸堤周辺では、波の回折が生じることで、凹凸のある複雑な地形となっています。

本事例ではALBにより標高約-6.5mまでの海底地形を計測できました。浅海域や施設近辺は、既存の手法に

よる測量は困難ですが、ALBならば安全かつ、迅速に計測可能です。

図7は微地形表現に優れた赤色立体地図により、ヘッドランドの部分拡大したものです。階段状の海浜地形や、周辺に散乱する消波ブロックの分布などが捉えられています。一方、ヘッドランドの沖側については、白波や波で巻き上げられる砂等の影響により、計測点の密度が低下しています。

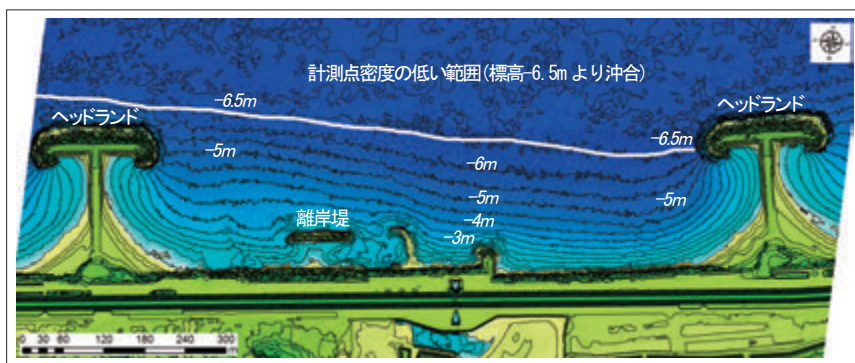


図6 山元海岸

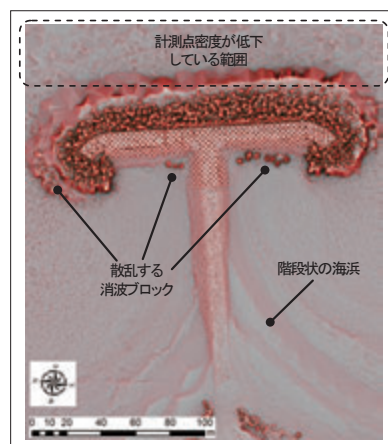


図7 ヘッドランド周辺の浅海域地形

おわりに

今回、紹介した石西礁湖では、サンゴ礁からなる、入り組んだ浅い海底地形や、マングローブが分布する干潟の地形を広範囲かつ詳細に計測することができました。

また、海岸侵食対策が進められている山元海岸では、既存手法での測量が困難な、施設周辺の海底地形を捉え、

施設による砂の捕捉効果を確認できました。

ALBによる計測は、測深手法として新しい技術です。水深値の取得においては、水質や底質等の状況により限界もありますが、今後さまざま環境下で検証と実績を重ねてまいります。

*1) ALB : Airborne Lidar Bathymetryの略称
*2) 石西礁湖での計測では、当社標準とは異なる機材構成で実施しました。