

(様式—1) 信濃川下流工事施工研究発表会

1	表題(課題)名	航空レーザ測深機を用いた新潟海岸の測量	
2	工事(業務)名	R4 新潟海岸汀線・詳細地形測量業務	
3	受注者名	アジア航測株式会社	
4	工期	令和4年7月1日 ~ 令和4年12月20日	
5	担当技術者(立場)名	担当技術者	(いき しんじ) 壺岐 信二
6	担当主任監督(調査)員	海岸課長	
7	課題区分名	③新技術 ()	
8	工事(業務)概要	新潟海岸で航空レーザ測量による汀線測量、ナローマルチビームによる海中部の詳細地形測量を行い、海岸保全計画の基礎資料とする。	
9	【施工における 課題・問題点 等】		
	<p>新潟海岸は、過去に行われた新潟西港防波堤工事による西向き漂砂の遮断や地盤沈下等により、各所で汀線が著しく後退した。特に海岸侵食が著しい金衛町工区では、4基のヘッドランドと人工リーフ・離岸堤・消波工、養浜工による海岸保全対策が行われた結果、現在は砂浜が回復傾向にあり、この地形モニタリングとして、毎年船舶による深淺測量が行われている。</p> <p>しかし、離岸堤や消波工周辺の水中には古いブロックが点在して測量が危険なこと、ジェットスキーやヨットなどの海浜利用者が多いこと、さらにこれら事案を回避するために船の蛇行が多くなることがある。つまり、「安全面」「効率面」「精度面」に課題があった。</p>		
10	【実施内容】		
	<p>5年ほど前に民間の航空機に搭載可能な小型軽量のグリーンレーザ測深機(ALB)が開発されたことで、わが国の測量企業は相次いでALBを導入し、現在は海岸を始め、河川や砂防等の深淺測量で利用が広がっている。そこで、本業務では上記の課題を解決するために、砂浜や護岸の陸部から水深約4mまで浅場の範囲をALBで計測した。</p> <p>本業務で使用したALB(Chiroptea II:ライカジオシステム社)は、透明度の最大1.5倍、水深約10m(波による地形変化の限界水深付近)までの測深が可能であり、1m²当たりのレーザの照査密度は、水域で1点、陸域で4点の性能を持つ。計測高度500mから1コース当たり350mの計測幅が得られ、さらに航空写真を同時に取得する(図1)。本業務では、測量の未測部を低減させるために、ALB計測の当日朝に「透明度調査」を行い良好なことを確認したこと、また、速度の遅い回転翼(時速90km)を用いて、計測コースのサイドラップを広くとり、レーザの照査密度を「水域4点、陸域10点に増やす」などの工夫をした。</p>		
			図1 ALBの特性
11	【実施結果】		
	<p>ALB計測は令和4年8月1日に新潟海岸から新川漁港までの範囲を実施した(図2)。ALB計測時の海況は、天気晴れ、風況SSE1.7m/s、有義波高0.1mであり、新潟西海岸第3突堤での透明度調査では5.0m着底と良好であった。この結果、最深部が水深約7mまで計測が出来たが、この水深は金衛町工区の各ヘッドランド先端と有明浜工区の離岸堤沖側を概ねカバーした(図3)。また、若干発生した未測部については、後日ゴムボートによるマルチビーム測深で補間した。</p> <p>課題であった安全面はALB計測は非接触なセンシング技術のためクリアできた。効率面では船の測量では約4日間要したものが2時間で完了した。精度面では構造物や砂浜から水部までシームレスに1m²当たり4点の高密度のデータが取得できたことで、構造物周辺の局所洗掘や堆積域等の詳細地形が把握できた(図4、5)。また、短時間での計測により、測量期間中に発生する地形変化の誤差を除去できた。</p>		
			<p>図2 ALB航跡</p> <p>図3 ALB未測部 (黒線の範囲)</p>

(様式—2)

【実施内容等】

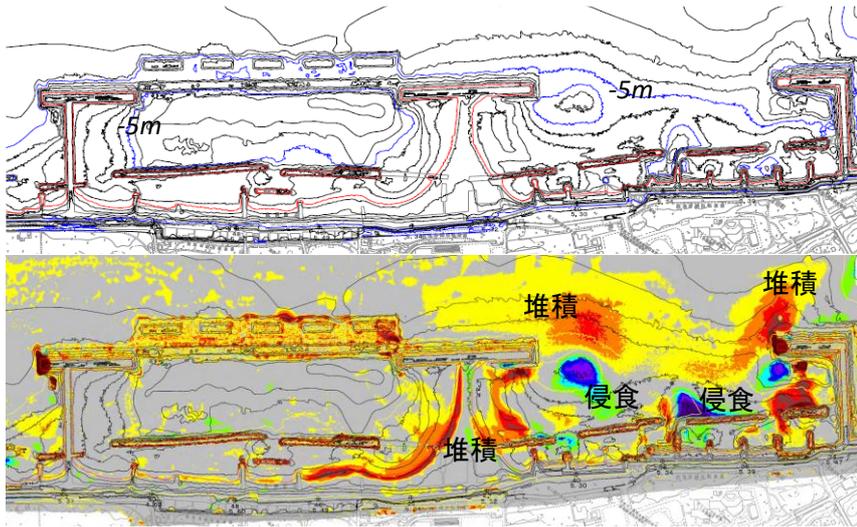


図4 金衛町工区の等深線と水深変化(R3-R4)

ヘッドランドや離岸堤周辺の微細な地形変化が分かる

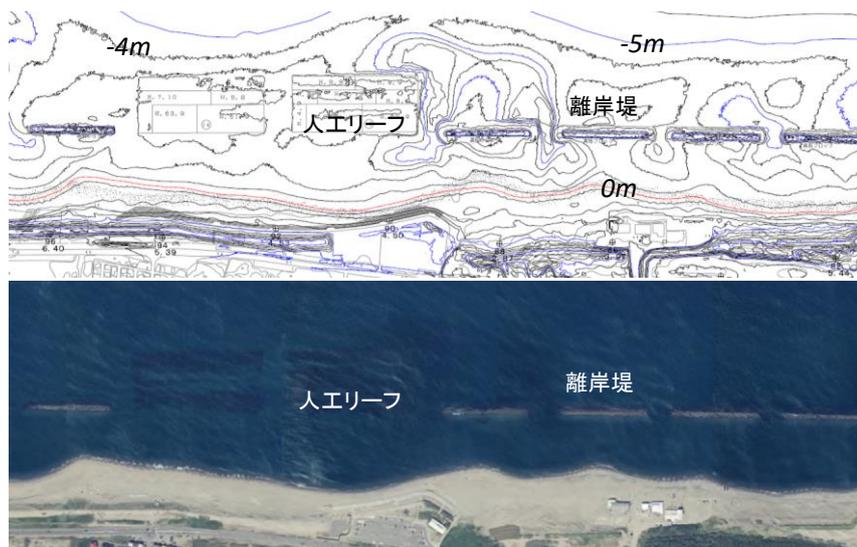


図5 有明浜工区の等深線と航空写真

離岸堤・人工リーフ間での洗掘が明瞭

また、3年前ごろからUAV搭載のグリーンレーザ（UAV-ALB）が開発され、河川を中心に導入が始まっている。しかし、UAVは低空飛行のため人体への安全を配慮してレーザの出力が抑えられており、ALBよりは深くまで水深が計測できない。また、使用範囲は平地でかつ1km²までが目安とされている。

このため、測量の目的やコストを踏まえ、海岸や漁港等の狭い範囲でかつ浅場の測量にはUAV-ALBで、広域の測量には有人機のALBで行う等、すみ分けて使用することが適切である。なお、いずれの手法も取得するデータは高密度な3次元点群データであるため、今後事務所内で整備が進む「三次元管内図」の基礎データとして有効になる。