

⑤ 海の中を見る航空レーザー測量

松本 良浩
海上保安大学校

浅海域の水深情報は海図をはじめとする船舶の安全情報の基礎であり、領海や排他的経済水域(EEZ)の限界を画する基礎となる低潮線の確定のためにも浅海域の測量は重要である。このための水路測量の多くはマルチビーム測深機を用いて行われるが、浅海域ではスワ幅が狭くなるため測量効率が低下する上に、測量船には浅所や岩礁を避けて航行する必要があり、困難で座礁の危険も伴う。

レーザー光を発射して対象物で反射して返ってくるまでの時間から距離を計測する技術は LiDAR と呼ばれる。航空レーザー測量では、この LiDAR を搭載した航空機によって、準拋楕円体を基準として沿岸域の地形を陸上から海底までシームレスに測量できる。上空から測量することにより、スワ幅の減少が少なく、座礁の危険もなく、広範囲の浅海域の測量を短時間かつ迅速に行うことが可能である。

海域における航空レーザー測量は、水路測量においては 1991 年に測量成果を使用した海図がカナダで作成されたことがはじまりで、近年は ALB(Airborne LiDAR Bathymetry)という略称とともに各国で利用が広がりつつある。日本の海洋情報部では、2004 年に Optech Inc. (現 Teledyne Optech Inc.) 製の SHOALS-1000 をはじめとして、2014 年に同社製の CZMIL, 2021 年に同社製の CZMIL Nova と、性能向上したシステムを順次導入し、運用してきた(年代はいずれも本格運用を開始した時期)。顕著な成果としては、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震発生後の測量(海域の状況把握と海図の最新維持), G7 伊勢志摩サミット 2016 の安全対策のための英虞湾(あごわん)等の測量, 2013 年からの西之島の噴火に伴う海陸の地形変化後の測量(海図の最新維持)等が挙げられるが、これらは自然災害あるいは極浅海域といった測量船の使用が困難な状況下で ALB が優位性を発揮した事例である。

ALB は、水中にレーザーを透過させる必要があるところに陸域の測量とは異なる困難がある。陸域の測量に通常使用される近赤外レーザー(波長 1064 nm, 1550 nm など)は大部分が海面で散乱されるため海底の計測に適さず、海域ではグリーンレーザー(波長 532 nm)を使用する点は最も大きな違いである。水中を透過する過程でも減衰の影響が依然大きいことから、陸域に用いられる LiDAR と比較して設計や運用の面で様々な違いを見出すことができる。本発表ではこうした点に着目しながら、当庁が運用する航空レーザー測深技術について紹介する。

参考文献

- 小川 遥, 松本良浩, 山野寛之 (2021) 海洋情報部におけるリモートセンシングを用いた測深技術への取り組み, 海洋情報部研究報告, 59, 31-45.
矢島広樹 (2004) 航空レーザー測深, 海洋調査技術学会編集委員会 (編), 海洋調査フロンティア 海を計測する 増補版, 42-61, 海洋調査技術学会, 東京.