

AUV(Deep1)の可搬式軽量ランプ型着水揚収装置(LARS)および船上一次処理ソフトウェアの開発

深田サルベージ建設株式会社 大辻由希* 縁本啓祐 緋田峻一 大貫裕志
川崎地質株式会社 坂本順哉 杉本慎吾*

1. はじめに

我が国における AUV 調査はこれまで、国や大学による学術調査が行われてきたが、深田サルベージ建設は AUV の特徴を生かした、DPS を搭載しない比較的小型な船舶による経済的な商用調査を目指して 2012 年にカナダの International Submarine Engineering Ltd. (以下 I. S. E.社) から AUV「Deep1」を購入した。AUV の導入にあたり同社の中型調査船「新海丸」を支援母船とすることを前提とし、少人数でも安全な運用が可能な AUV の着水揚収装置を開発した。また、川崎地質は AUV による取得データを船上で迅速に処理し、計画的かつ効率良く調査を進めるためにデータ一次処理ソフトウェアを開発した。

AUV「Deep1」は 2013 年 1 月に商用稼働を開始し、同年中に行った 2 度の航海では、安全で省力化された作業の下で計画的に調査が進められた。

2. 可搬式軽量ランプ型着水揚収装置

総トン数 329 t の「新海丸」を母船として AUV を運航するために、着水揚収装置 (以下 LARS、Launch And Recovery System) として、①省スペース (他にクレーンやウィンチの搭載が不要) であり、②少人数での運用が可能、③母船に高度な操船性能 (正確な船位保持など) を要求しないものが必要であった。

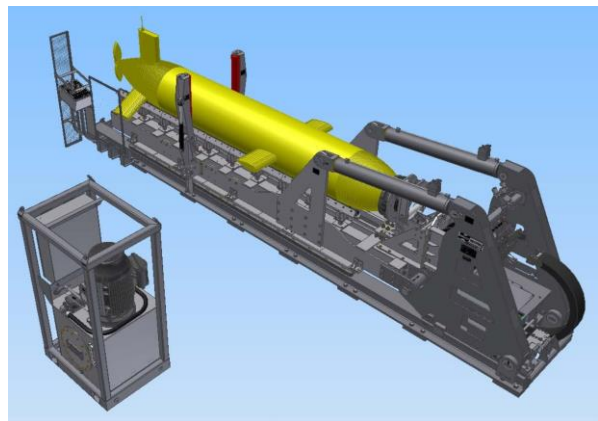


図1 AUV(Deep1)と LARS

このような背景により I. S. E.社およびカナダの甲板機器メーカーHawboldt Industries社と共同で開発された LARS には次の特色がある。①専用の油圧ユニットに母船から電力供給を受け本機のみで AUV の着水・揚収が出来る。②AUV が載ったランプ (架台) を船外に繰り出し先端部分が海面下に入るまで傾けて、本機搭載のウィンチを繰り出し/巻き込みすることにより AUV の着水または水切り・揚収が出来る (写真を参照)。つまり AUV が気中に吊られることがないため、介錯のための作業員は不要となり人員が削減される。なお洋上での吊り作業がないことは安全と時間の短縮にも大きく寄与するものである。③着水時は本機油圧式フックを開放しウィンチロープをリリースすることで AUV は瞬時に母船から離れ、揚収時は AUV 側に備えられた曳航索をウィンチに巻き込むことで AUV をランプ上に滑り込ませるように誘導するが、いずれの場合も母船は微速で前進しながらの作業であり、AUV を至近距離に置いて定点保持をする必要がない。

本機の導入によって AUV 母船の要件が緩和され、また安全性は向上しながら少ない人員での運用が可能になった。

3. 船上一次処理ソフトウェアの開発

船上一次処理の目的は、AUV の充電時間（約 12 時間）中に、潜航調査で取得したデータ（約 16 時間分、80km 程度）を処理し、調査結果の良し悪しを判断することである。船上一次処理では、慣性航法装置（以下、INS）によって計測された AUV 位置データを基にマルチビーム測深（以下、MBES）データを統合して海底地形図を作成する。この処理の過程で各種補正（動揺補正、音速度補正、潮高補正等）を施し、さらに不良データ及びノイズの除去を半自動且つ短時間で行う。



写真 揚収時の AUV(Deep1)

駿河湾内で行ったテスト潜航で得られたデータに対して、船上一次処理前後の海底地形図を図 2 に示す。処理前の海底地形図（図 2a）には、特に 2 本の測線でノイズがひどく地形が不明である。また、他の測線でも黒点として表現されたノイズが多く見られ、地形が確認できるのは図の上部だけである。一方、処理済みの海底地形図（図 2b）では、ノイズはすべて処理され鮮明な海底地形図を描くことが可能である。ただし、開発したソフトウェアでは、INS の計測誤差を補正していないために、計測誤差が大きい場合は絶対位置として正確な海底地形図ではない（正確な海底地形図作成は、洋上での全調査終了後に USBL データを基にして行われる）。しかし、開発したソフトウェアは、データ取得後数時間で処理を終えて、次回の AUV の潜航計画を検討するには十分な海底地形図を描くことを可能にした。

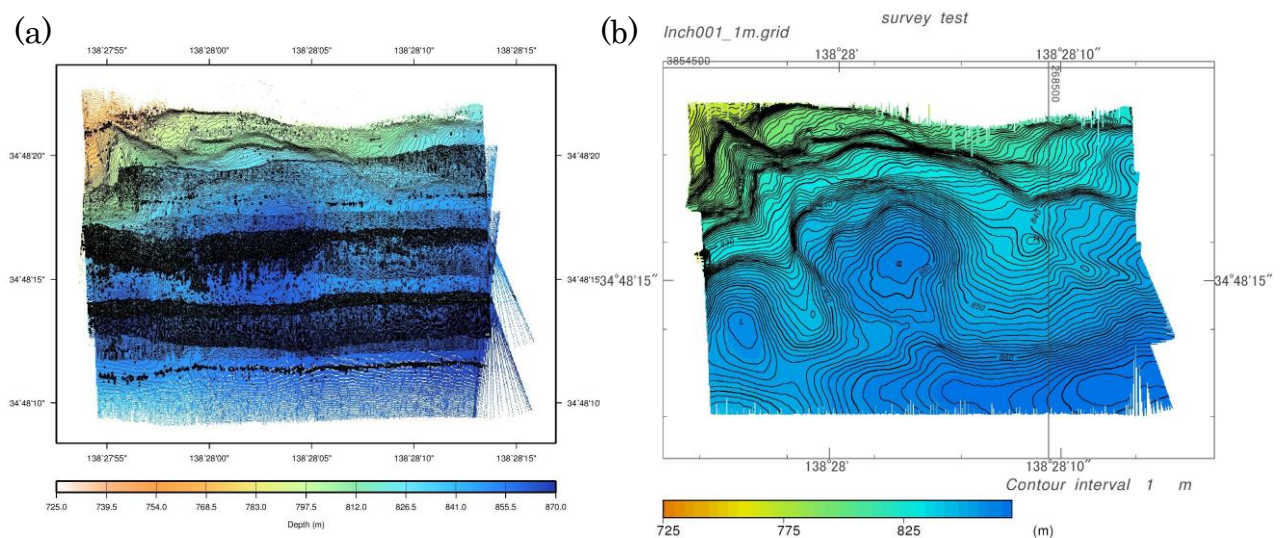


図 2 船上一次処理前(a)と処理後(b)の海底地形図