

シラス漁船から得られるデータを用いた海底地形図の作成に関する研究

豊橋技術科学大学建設工学系 ○永坂浩平
 豊橋技術科学大学建設工学系 岡辺拓巳
 豊橋技術科学大学建設工学系 正会員 青木伸一
 豊橋技術科学大学建設工学系 正会員 加藤茂

1. はじめに

現在、日本で海岸侵食が問題になっており、静岡県・愛知県を跨ぐ遠州灘も例外ではない。海岸侵食対策には海底地形データの確保が必用であるが、広域・高頻度な海底地形データが不足しているのが現状である。

そこで本研究ではシラス漁船に注目した。冬期を除き、ほぼ一年中操業しているシラス漁船に搭載されている魚群探知機と GPS から必要データを取得して海底地形を作成しようというものである(岡辺ら, 2008)。そこで得られるデータの精度を高精度なマルチビーム深淺測量で得られた海底地形図と比較した。また、その誤差要因となる船体動揺について現地実験を行い、精度向上について検討した。

2. 取得データの解析

図1が3日間(2008年7月14日, 17日, 21日)で得られたデータを用いて作成した海底地形コンター図である。沖合 2.5km 程度までの水深変化を捉えており、水深 7m 付近に存在するアウターバーも確認することができた。

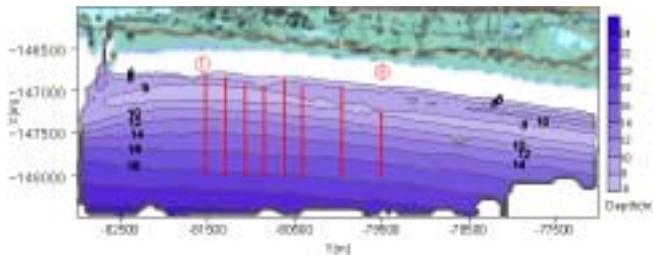


図1 今切口周辺の海底地形図

図中の赤線がナローマルチ深淺測量(2008年7月18日)の測線であり、南北方向に 1.2km 程度、東西間隔 0.25km(ライン7, 8は0.5km)である。図2がナローマルチで得られたライン1における海底断面を示したものである。海底勾配は 1.5/100~2/100 程度と遠浅な地形であることが分かる。全ての測線においても同様な傾向が見られた。

シラス漁船から得られた海底地形データをナローマルチで得られた測深データと比較して、その精度を検証した。図3がマルチビーム深淺測量とシラス漁船から得られた海底地形図の対応する位置での水深を比較したものである。各水深で比例関係を示しており、高精度測量と同様な水深変化を捉えていることが分かる。

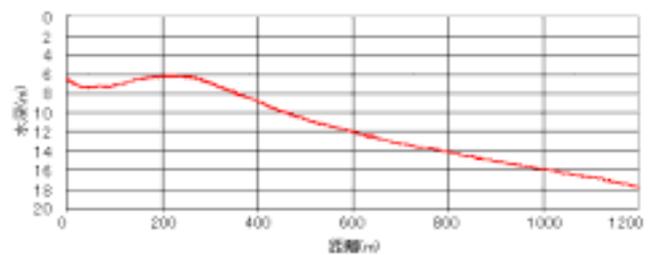


図2 ライン1の海底地形断面図

図4がマルチビーム深淺測量で得られた水深を真値とし、シラス漁船を用いて得られた水深と比較した各水深での測深誤差を各水深で示したものである。各水深で多少の変化はあるものの、シラス漁船から得られた測深データが平均して 0.98m 深い値を算出した。この誤差要因として船体動揺が大きく関係していると考えられる。

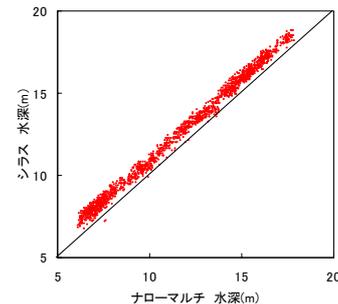


図3 2つの測深手法における水深の比較

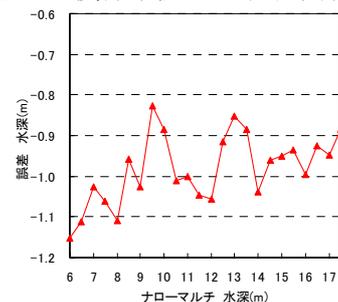


図4 各水深での測深誤差の平均

3. 船体動揺

船体動揺の中で回転周期運動であるロール・ピッチ、上下運動であるヒープが他の動揺による測深誤差に比べ大きな影響を及ぼすと考えられる。これらの動揺を明らかにするため、操業海域で実働しているシラス漁船を用いて2008年11月8日に船体実験を行った。図5に船体実験の航跡を示す。観測期間中の有義波高は0.6m、有義波周期は6.0s、平均風速は3.5m/sであった。

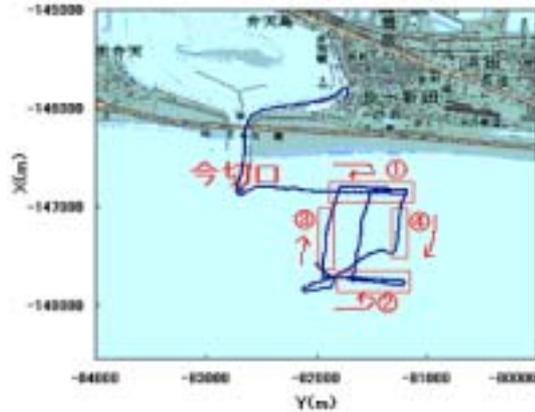


図5 船体実験の航跡

Case1~4において、モーションセンサでロール・ピッチを、RTKでピッチ・ヒープの計測を行なった。表1に各航跡の条件を示す。

表1 各航跡の条件

航跡No.	平均水深(m)	平均船速(kt)	進行方向
①	8.1	2.3	岸に平行(東西両方向)
②	16.4	2.5	岸に平行(東西両方向)
③	11.9	3.9	沖から岸
④	9.5	4.7	岸から沖

図6にCase1のある1分間における船体動揺変化を示す。岸に平行に航行しているため、ロールに関しては波の影響を受けやすく、ピッチに比べ大きな値を示しているのが分かる。4つのCaseでロール・ピッチを計測したところ、最大動揺角が5°程度であった。この値は、海底勾配を1.5/100、水深を20mとした場合での水深誤差は0.02m程度となる。このことから実験日の気象条件では、回転周期運動は水深誤差にほとんど影響しないことが分かった。

図6のヒープの変化を見ると、0.15m程度を上下しており、水深変化に関しても同様な変化が見られた。両者の位相が0、相互相関係数は0.6と比較的高い相関を示し、水深変化による誤差はヒープが大きく影響していることが分かった。これにより水深変化の移動平均を取ることでヒープによる誤差を解消できると考えられる。

図7がCase2におけるヒープ誤差の除去前と7秒間の移動平均した時のナローマルチとの水深比較を示したものである。除去前に比べ、移動平均した方は水深変化のばらつきがやや軽減されているものの、ヒープによる水深誤差が移動平均だけでは除去できないことが分かった。

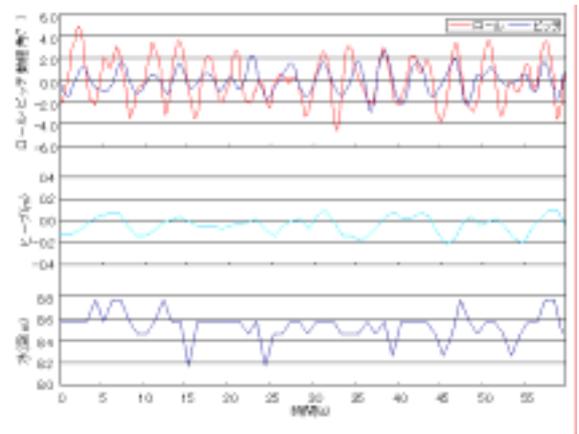


図6 Case1のある1分間における船体動揺変化

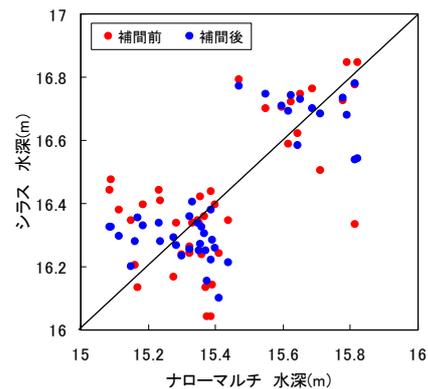


図7 Case1における誤差除去前後の水深比較

4. おわりに

操業海域で船体実験を行なうことで、ロール・ピッチ・ヒープの動揺特性を把握することができた。回転周期運動であるロール・ピッチに比べ上下運動であるヒープが水深誤差の割合を大きく占めていることが分かった。

しかし、ナローマルチとの比較で明らかになった誤差の解消には至らず、今後もこの誤差要因について検討していきたい。

参考文献

岡辺拓巳・青木伸一・河村雅彦(2008)：シラス漁船を利用した広域・高頻度海底地形図の作成とその応用に関する研究，海岸工学論文集，第55巻，pp.661-665