

水路測量

災害対応水路測量班

Hydrographic surveys

Hydrographic Survey Team responding to Disasters

Abstract

After emergent obstruction surveys to re-open affected ports, JHOD has been carrying out hydrographic surveys to revise the nautical charts for the affected ports. By the end of March 2012, the bathymetric surveys have covered the highest-priority areas such as passages and proximity of berths for each of 11 affected ports. In advance of issuing revised nautical charts, JHOD provided mariners with “Seafloor information maps” based on the smooth sheets immediately after finishing survey data analyses, supporting the economic activities and the recovery activities in devastated areas.

1 はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震と津波によって被災した国際拠点港、重要港湾等は、当庁、地方整備局、港湾管理者である自治体等による航路啓開作業の結果、3月中には各港とも一部岸壁の共用が再開された。しかしながら、これらの港湾の状況は海図の記載内容から大きく変化したため、航海安全上、震災後の港湾の状況を反映した海図を速やかに刊行する必要があった。このため、航路障害物調査が終了した4月下旬から、海図改版のための水路測量を開始した。

第二管区海上保安本部（以下、「二管区」という）管内の被災港湾が掲載された海図は17版あるが、港内の異物の撤去の進んでいない地方港湾及び漁港はその進捗状況を注視することとし、まずは当庁が航路障害物調査を実施した11港から水路測量を実施した。そして、震災からほぼ1年後の2012年3月末までにこれらの港湾について第1回目の海図の改版を完了した。

本論では、これら主要港湾を対象にして震災後の海図改版のために当庁が実施した水路測量につ

いてまとめる。

2 測量の概要

国際拠点港湾、重要港湾等の航路障害物調査が一段落した4月中旬以降、緊急対応から復興対応に体制をシフトして、海図補正に向けた水路測量を開始した。当初は、各海図の全域の測量を順次実施して海図の改版を行うことにしていたが、より早期に震災後の海図をユーザーに提供するため、航路障害物調査を行った全ての港湾について年度内に海図改版を行う方針に切り替えた。測量を行う港湾及び海域の優先順位については、港湾法に基づく国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の順を基本とし、航路障害物撤去状況や復旧状況、水深基準面の決定等の個別事情について各港湾管理者と十分な調整を行い、具体的な着手順を決定した（Table 1）。各港湾内における測量海域については、いずれの港湾も海図全域の改版は困難であるため、使用可能な主要岸壁、航路及び泊地を優先して測量を実施することとした。

水路測量の本庁と管区との作業分担については、協議の結果、次のとおりとした。測量の実施

表1 水路測量の実施状況

Table 1 Hydrographic surveys conducted in FY 2011 for revising charts of tsunami-affected ports. Numerals above and below each port's name indicate survey days including transits and survey days in each port, respectively.

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
明洋			↔ (8) 釜石 (4)									
天洋		↔ (13) 塩釜 ↔ (6)(3)	↔ (13) 小名浜 (8)	↔ (21) 石釜 ↔ (12)(4)	↔ (24) 八戸 (19)	↔ (27) 久釜宮 ↔ (5)(1)(11)	↔ (27) 気相 ↔ (5)(10)			↔ (13) 常陸那珂 (9)		↔ (24) 石巻湾 (15)
海洋	↔ (8) 仙台 (4)	↔ (14) 小名浜 ↔ (4)(4)	↔ (14) 小名浜 (9)	↔ (13) 大船渡 (6)		↔ (12) 小名浜 (9)						

計画及び最終的な測量成果の提出の事務手続きは、測量地の管区（二管区または三管区）が実施した。現場における原点測量、岸線測量、験潮など陸域の測量は管区が担当し、海域の測量は本庁測量船とその搭載艇を使用して本庁が実施した。また、測量船上乗り班には可能な範囲で管区から職員の派遣を得た。

本庁から派遣された測量船は、当初は中型船全3隻、6月からは「天洋」、「海洋」の2隻とし、9月以降は「天洋」1隻が測量に従事した（Table 1）。

測量データの処理・解析（以下、「資料整理」という）は基本的に本庁で実施した。年度内に海図改版を実施するために、海図編集の期間も考慮して、通常は測量後6ヶ月以上かかる資料整理及び測量成果の審査期間を測量終了後概ね90日とし、また測量も逆算して10月末までに終了させることとした（注：Table 1における、2012年1月の茨城港常陸那珂区の測量は2012年度7月の海図改版を目指した測量であり、2～3月の石巻湾の測量は1回目の海図改版が終了した後の第2段階の測量である）。このため、資料整理はスピードアップを図る必要から、本庁では水路測量担当課以外の職員も動員して行うとともに、測量地以外の管区の協力も得て実施した。本庁から

は、水路測量に向かう測量船に各2名の上乗り職員を乗船させていたが、6月以降は、二管区から1名の上乗り職員が派遣されるようになったため、その代わりに職員を資料整理に充てた。

これにより、通常は測量後6ヶ月以上かかる資料整理を約3ヶ月で仕上げることができた。また、最新の測量結果に基づく情報を海図利用者にとできるだけ速やかに提供するため、改版海図が刊行されるまでの間、測量成果を基にした情報図を作成し、海上保安部署や港湾管理者を通じて無償で提供することにした。

3 水路測量

(1) 基準点への対応

震災によって陸上の基本水準標や験潮所が被害を受けた。地震による地殻変動は国土地理院の電子基準点データによれば宮城県牡鹿半島付近では水平で5.4mにも達しており、海上保安庁の金華山DGPS局も大きく被災し、欠射となっていた。同DGPS局は、運用する当庁交通部の修理により、4月13日に復旧した。

震災後、国土地理院は電子基準点を含む三角点等の成果を一時的に公表停止したため、水路測量で基準点が使用できない事態となった。このた

表2 下里海洋測地本土基準点を基に解析した基準点
Table 2 List of hydrographic reference points/GSI GPS stations of which post-seismic positions were recalculated by long baseline GPS analyses in reference to Shimosato Station in Wakayama Prefecture.

月日	管区	基準点	使用層	備考
4月27日	二区	仙台塩釜港仙台区BM 仙台塩釜港塩釜区HBM	速報層	
5月11日	二区	仙台塩釜港塩釜区H1 仙台塩釜港塩釜区H2	速報層	
5月17日	二区	松が浜BM		解析不能(データ不足)
5月18日	二区	電子基準点利府 電子基準点矢本 電子基準点宮城大和 電子基準点名取	精密層	
5月25日	二区	電子基準点山田 電子基準点遠野 電子基準点釜石 電子基準点大船渡	精密層	
5月26日	三区	電子基準点鉢田 電子基準点日立 電子基準点水戸	精密層	
6月17日	三区	電子基準点茨城鹿島 電子基準点干潟 電子基準点銚子 電子基準点勝浦 電子基準点千葉大原 電子基準点大多喜	精密層	
6月20日	二区	電子基準点いわき 電子基準点いわき2 電子基準点いわき4	精密層	

め、被災管区のGPS測量データ及び公開された電子基準点GPSデータについて、和歌山県の下里海洋測地本土基準点を基準として長基線解析ソフト (Bernese 5.0) を使用して解析した (Table 2)。これにより、基準点の無い被災管区でも基準点測量や岸線測量が可能となった。基図の海図には DGPS 金華山局の地震による移動量を与え、仙台港 BM の解析位置を重畳した (Fig.1)。

(2) 仙台塩釜港仙台区

国際拠点港湾である仙台塩釜港の仙台区の測量は3次にわたり計12日実施した (第1次: 測量船「海洋」, 4月21~25日, 第2次: 測量船「天洋」: 5月5~7日, 第3次: 測量船「海洋」: 5月12~15日)。

第1次調査では、測量初日に「海洋」搭載のマルチビーム測深機 EM 302 (Kongsberg 社) の精度確認を実施した上で、本格的な測量を開始し

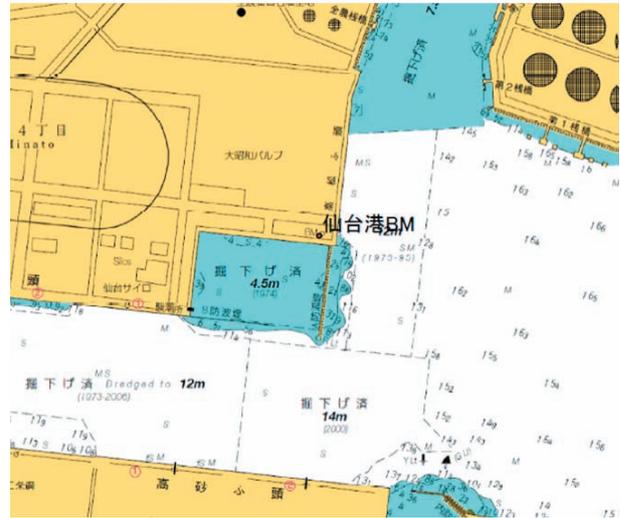


図1 基図の海図には DGPS 金華山局の地震による移動量を与え、仙台港 BM の解析位置を重畳。

Fig. 1 Result of long-baseline analyses. Upper: Horizontal displacement of Kinkasan DGPS station relative to Shimosato station due to the earthquake. Lower: Chart for hydrographic surveys, showing recalculated position of the benchmark "Sendai-Ko BM" in Sendai-Shiogama port (Sendai section).

た。測量予定海域 (Fig. 2, A~G 区) には、依然として筏、ロープ等の浮遊物が多数存在していたため、比較的浮遊物が少なかった A 区, B 区西側及び E 区西側を「海洋」本船により、また、高松ふ頭前面海域を搭載艇により測深を実施した。

「海洋」の EM 302 マルチビーム音響測深機は、対応水深レンジ (公証値) が 10~7,000 m となっているものの、2008 年の換装後今回が初めて水深 20 m 前後という浅所での海図補正を主目的とした測深作業であったことから、まずその測深精度の確認をする必要があった。現場海域到着後、搭載艇に装着した PDR 601 型音響測深機と EM 302 マルチビーム音響測深機との比較計測を行った。その結果、EM 302 は浅海域で使用するには

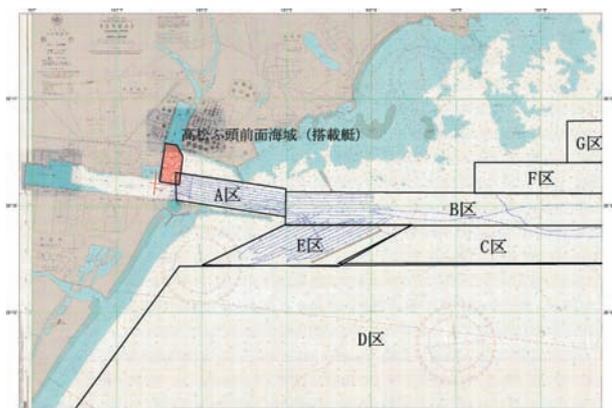


図2 第1次の仙台塩釜港仙台区測深区域及び航跡
 Fig. 2 Area of the 1st survey in Sendai-Shiogama port (Sendai section) with ships' track lines. Blue and red lines indicate track lines of S/V Kaiyo and its onboard craft, respectively.

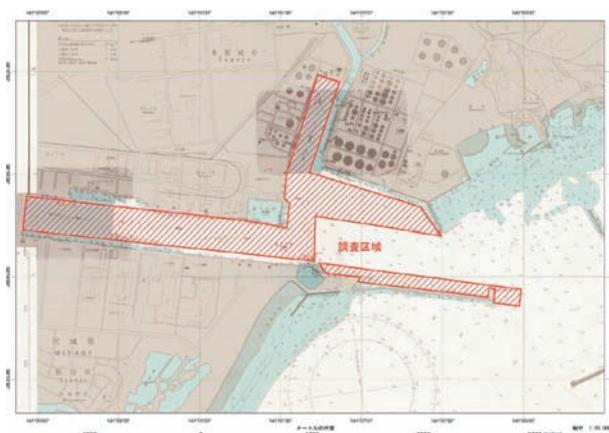


図3 第2次の仙台塩釜港仙台区測深区域
 Fig. 3 Area of the 2nd survey in Sendai-Shiogama port (Sendai section) by the onboard craft of S/V Tenyo.

ノイズが多く、数十 cm の異物を判別するには困難を伴うが、規定の精度内に収まることが確認できたことから、本調査において EM 302 を使用することとした。

本船による調査は、浮遊物の少ない A 区、B 区（西側）及び E 区（西側）のみの調査となったが、EM 302 の浅海域のデータはノイズが非常に多く異物の判別等が難しいものの、116 点の異物の疑いのある箇所を確認した。

搭載艇による高松ふ頭前面の測深は、本船による測深可能海域が限られていたため、予定を変更して実施したものである。搭載艇による測深作業準備段階で機器の不具合、ケーブルの不足などトラブルはあったが、二管区の協力も得て無事測深作業を終えることができた。

第2次の「天洋」による測量は、搭載艇により港内の測量を実施した。測深機は、SeaBat 8125 マルチビーム音響測深機及び直下水深の確認のための PDR 601 音響測深機を同時使用した。測深区域は、中野ふ頭と対岸の高砂ふ頭間の海域（港奥）、向洋ふ頭から南防波堤東端までの防波堤沿いの海域、JX 日鉱日石エネルギーの南側前面海域及び JX 日鉱日石エネルギーと全農仙台石油基地との間の海域である（Fig. 3）。港奥の新日本製鉄の岸壁付近及び JX 日鉱日石エネルギー前面

海域にはオイルフェンスが設置されていたため、一部測深することはできなかった。測量期間中は、天候等で中断することもなく順調に作業を実施することができ良好なデータを取得した。

測深の結果、今回測量した海域は、震災前と比べて全体的に 0.5～1 m 程度深くなっていることが判明した。港奥及び JX 日鉱日石エネルギー南側海域には陸上から流出したコンテナ及び車と推定される海底突起物が多数確認された。当該調査期間中も毎日、沈没したコンテナ等の撤去作業が付近海域で行われていた。南防波堤の灯台付近は崩落しており、灯台は大きく傾斜していた。また、港奥の護岸の南部分も損壊していた。

第3次の「海洋」による測量では、本船による沖合部の測深ほか、搭載艇による一部の岸壁付近の測深並びに岸壁前面海域及び A 区、B 区における異物確認を実施した。ほとんどの調査期間を異物確認に充てられたが、その結果、異物撤去が終了したはずの位置に異物がなおも存在している箇所が 13 カ所確認されたとともに、新たに 34 カ所の異物の存在を確認した（Fig. 4）。

当庁の測量後、東北地方整備局塩釜港湾・空港整備事務所が 5 月 14 日～21 日のうち 3 日間、異物撤去後の調査を、また、二管区が翌 2012 年 1 月 14 日に海底の水深変化の報告により調査を実

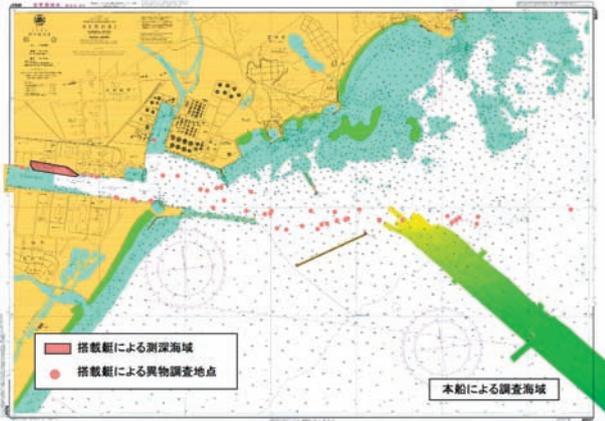


図4 第3次の仙台塩釜港仙台区測深区域及び異物調査位置*

Fig. 4 Results of the 3rd survey in Sendai-Shiogama port (Sendai section). This map shows the location of sea-bottom obstacles (pink dots) and bathymetric image along the off-shore passage.

施している。東北地方整備局では、当庁が測量中
 隨時提供していた異物の情報を基に即時に航路障
 害となる異物を撤去し、撤去後の確認のための測
 量をマルチビーム音響測深機（SeaBat 9001）で
 実施した。その成果
 は、海図補正のために
 活用するべく資料の調
 整を行った。2012年1
 月の二管区による測深
 は、船舶運行会社が喫
 水の深い船舶を入港さ
 せるために簡易な測深
 を行ったところ、海底
 の変化が確認されたこ
 とを受けて実施したも
 のである。二管区で
 は、たまたま用船によ
 る音響測深機（PDR
 8000）の機器テストを
 予定していたため、当

該測深機を用いて測深を実施した。その成果
 は、2011年9月の仙台区海図改版後であった
 ため、補正図として反映した。

仙台塩釜港仙台区の震災後の測量結果をFig. 5
 に示す。3次にわたる当庁の調査及びその後の他
 機関の成果によって、岸壁前面から航路のほぼ全
 面の測深が終了した。全体として、水深が震災前
 と比べて約0.5~1m深くなっており、地震によ
 る広域的な地盤変動の結果を反映しているものと
 考えられる。

(3) 仙台塩釜港塩釜区

仙台塩釜港塩釜区の測量は、測量船「天洋」の
 搭載艇（SeaBat 8125 マルチビーム音響測深機、
 PDR 601 音響測深機）で4月29日~5月5日の
 日程で実施した。測量区域は西ふ頭前面海域から
 航路東端までの区域、貞山堀及び塩釜漁港である
 (Fig. 6)。

測量区域が広いため区域を分割し、優先順位を
 設定し効率良く測深作業を行った。特に、航路の

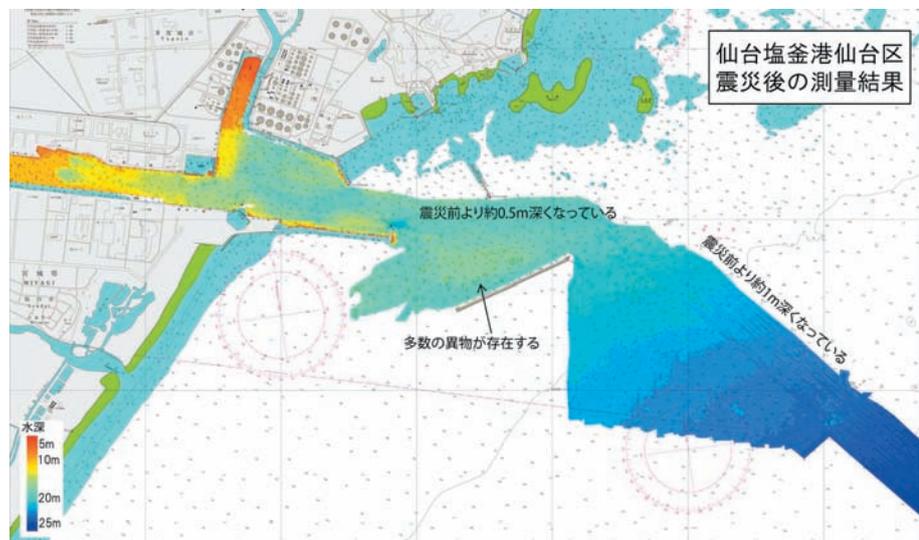


図5 仙台塩釜港仙台区震災後の測量結果

Fig. 5 Bathymetric map of Sendai-Shiogama port (Sendai section) based on all the surveys.

* 本稿において測量毎次の調査範囲を示す際、本図のように水深の変化に応じて変化する色を付けて示すことが多いが、測量次毎に異なるカラースケールを用いている。このため、水深の絶対値については各港湾の全測量結果を示す図 (Fig. 5, 6, 14, 19, 20, 23, 27, 28, 33, 34, 35) を参照されたい。



図6 仙台塩釜港塩釜区震災後の測量結果

Fig. 6 Bathymetric map of Sendai-Shiogama port (Shiogama section).

沖合部については、毎日の天候を考慮しながら、海上模様が比較的穏やかな日に測深作業を実施したことにより、計画したほぼ全海域において測量を行うことができ、概ね良好なデータを取得することができた。塩釜漁港北東側岸壁前面海域は、漁船等係留船が多数あったため測深が一部実施できなかった。

測量の結果、仙台区同様に航路、泊地内には陸上から流出した大小様々な海底突起物が多数存在していることが確認された。貞山堀石油岸壁の対岸には漁船及びプレジャーボートが打ち上げられており、調査海域にも津波で沈没したと思われる小型船舶らしき異物が確認された。多聞山以東の航路域には漁具（養殖用筏）の残骸と推定される異物が多数確認された。

調査した海域は全体的に震災前より、約0.5m深くなっており、地震に伴う広域的な沈降の結果と推測される。また、航路の馬放島と多聞山に挟まれた部分（代ヶ崎水道）では、震災前に水深8~12m台であったのが10~13mになっており、最大約2m深くなっていた。この水深増大は、局所的であること、また、代ヶ崎水道付近は地形的に狭隘になっていることから、津波による海底浸食によるもの推測とされる。逆に塩釜漁港の魚

市場東方の防波堤前面海域では、最大約1m浅くなっている。また、航路標識ブイのほとんどは海図記載位置から振れ回り半径を超えて移動しており、特に航路を示すNo.3ブイが北北西に約13m、No.2ブイが南西に約12mと大きく移動していた。

その後、「天洋」の調査結果により、航行に支障のある異物が残存していたことから、東北地方整備局及び宮城県が撤去を実施したが、撤去後の確認測量は二管区が宮城海上保安部所属警備救難作業艇で音響測深機（PDR 601）により6月30日及び7月6日の2日実施した。その成果は「天洋」による測量成果に反映させた。

(4) 小名浜港

小名浜港の測量は4次にわたり実施した。第1次は測量船「海洋」により5月6~9日、第2次は測量船「天洋」により5月16~27日、第3及び4次は測量船「海洋」により5月28日~6月7日及び8月18~27日の合計38日間実施した。

第1次調査では、福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故に関連した海水の放射能モニタリングのための採水を5箇所で行った後、小名浜港において、「海洋」本船のEM 302 マルチビーム音

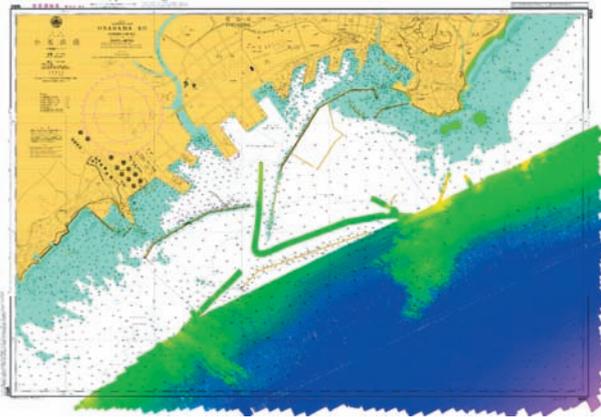


図7 小名浜港における第1次の測量実施区域
Fig. 7 Area of the 1st survey in Onahama port.

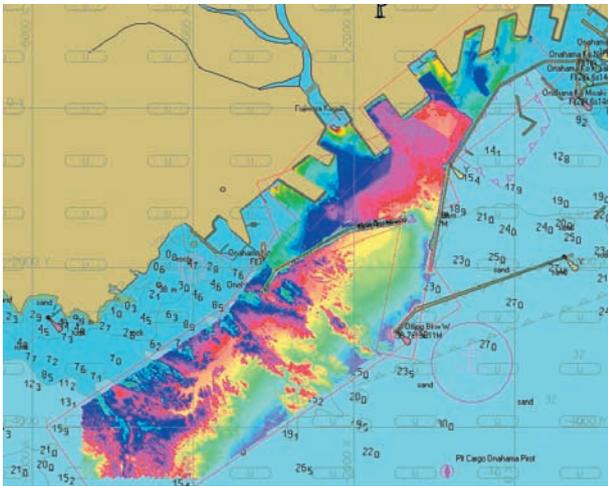


図8 小名浜港における第2次の測量実施区域
Fig. 8 Area of the 2nd survey in Onahama port.

響測深機にて沖合部の測深作業を実施した (Fig. 7)。天候にも恵まれ、岩盤質の海底であったことからノイズも少なく良好なデータを取得することができた。なお、航路障害となる異物等は確認されなかった。

第2次は、港内を「天洋」搭載艇の SeaBat 8125 及び PDR 601 で測量を実施した。荒天等によって実施できない場合は区域を替えて効率的に実施し、概ね良好なデータを取得できた (Fig. 8)。調査海域には大小様々な異物が存在しており、小名浜港外の北側では水面を漂うロープに測深中幾度か絡網しそうになった。ロープに目印として浮体を取り付けた上で、福島海上保安部に連絡し以後の対応を依頼した。このように航行や離着岸に支

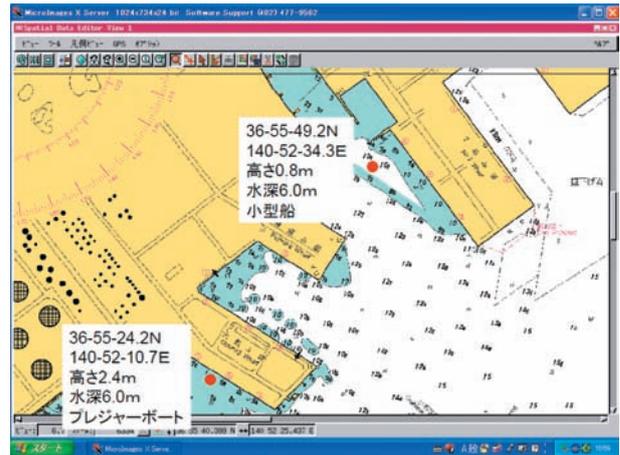


図9 マルチビーム測深機で捕らえた沈船の位置
Fig. 9 Locations of sunken ships detected with multi-beam echo sounder SeaBat 8101. See Fig. 10 and Fig. 11.

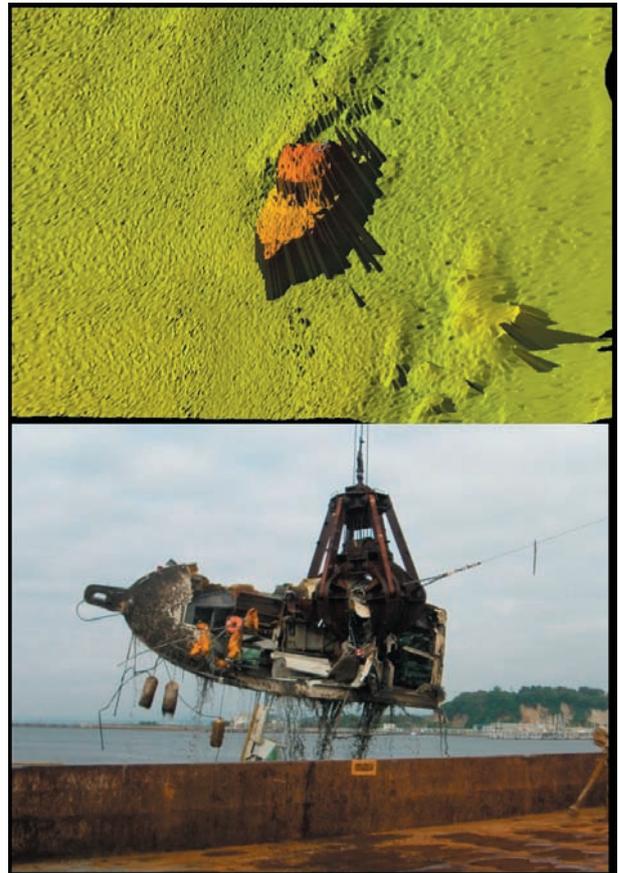


図10 沈没したプレジャーボート (上：測深記録、下：引揚げられた該船の写真)
Fig. 10 A sunken pleasure boat (Upper : bathymetric image, Lower : photograph after salvage). The location of the discovery is shown in Fig. 9.

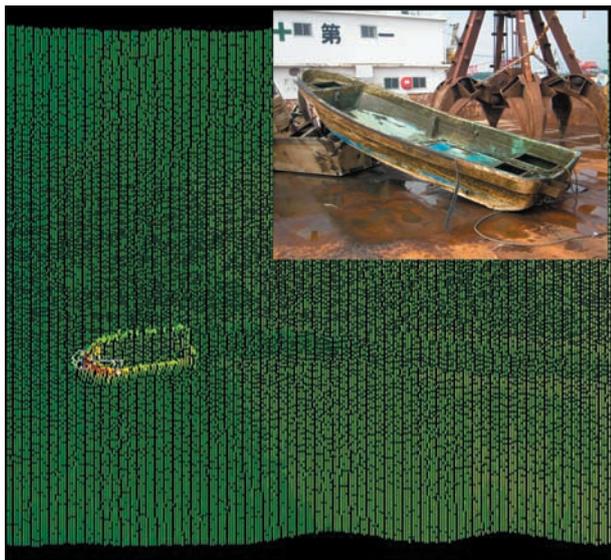


図 11 沈没した小型船の測深データ及び揚収後の写真*

Fig. 11 Bathymetric image of a sunken small boat with its photograph after salvage. The location of the discovery is shown in Fig. 9.

障がある箇所については随時二管区本部に報告した。5月24日に大剣ふ頭岸壁及び7号ふ頭沖で沈船をそれぞれ発見した。これらは港湾管理者である福島県小名浜港湾建設事務所により撤去された (Figs. 9-11)。

第3次は、「海洋」搭載艇 (SeaBat 9001, PDR 601) で港内の測量を実施した (Fig. 12)。5月28日～6月1日の5日間は、台風接近により測深作業ができず、岸壁及び防波堤突端においてGPS観測を実施した (途中2日間の荒天待機を挟む)。搭載艇による測深は、台風接近の影響が無くなった6月2日から再開したが、3日及び4日は濃霧のため実施できなかった。本期間では、悪天候の影響により予定した海域の一部しか調査ができなかったものの、詳細な測深データを取得し、7カ所で海底の異物を確認した。

測量船「海洋」による第4次の測量では、現地到着後、悪天候 (強風, 落雷) や地震発生に伴う

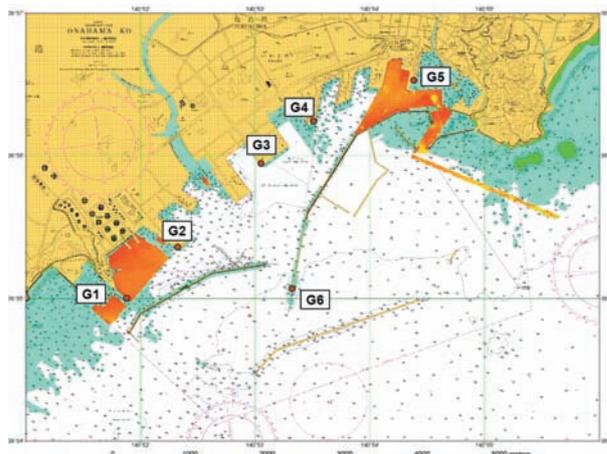


図 12 小名浜港における第3次の測量実施区域及びGPS観測点 (赤点)

Fig. 12 Area of the 3rd survey in Onahama port. Red dots indicate locations of GPS-observation sites.

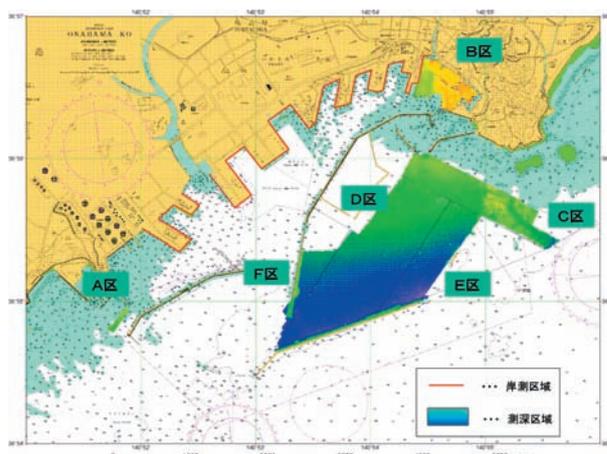


図 13 小名浜港における第4次の測量実施区域及び岸線測量

Fig. 13 Area of the 4th survey in Onahama port. Red lines indicate coast line surveyed.

津波警報発令のため測深作業の開始が遅れた。その後、8日間にわたり搭載艇 (SeaBat 9001, PDR 601) で測量作業を実施した (Fig. 13)。調査海域の大半が港外であったため、うねりの大きい日もあったが、乗員の交替時間の短縮等の効率化を図

* 本図は複数の測深プロファイルを並べて3次元表示したものである。本図は、視点斜め上から見たものであるため、水平及び垂直方向のスケール表示ができない。以後の同様の図 (例えば図 22, 25 など) はスケール表示が可能なもののみ表示している。

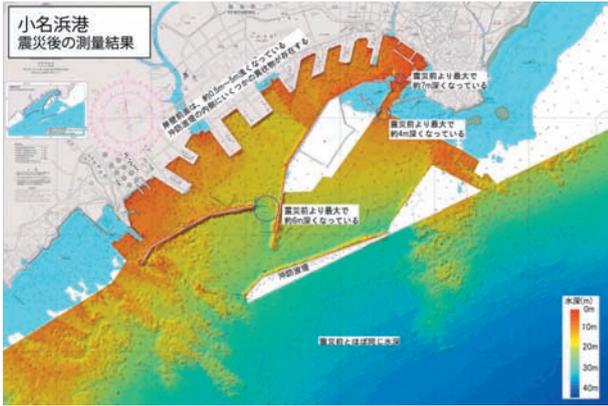


図 14 小名浜港震災後の測量結果
Fig. 14 Bathymetric map of Onahama port, based on all the survey results.

り、予定していた全ての調査を終了した。また、当初は小名浜港では清水補給ができないことから他港へ移動する予定であったが、保安部等を通じて情報を収集した結果、小名浜港での清水搭載ができたため、移動等のための時間を測量に充て、調査を進捗させることができた。なお、航路障害となる異物は確認されなかった。

小名浜港の全測量結果を Fig. 14 に示す。4 次 にわたる測量成果によって、港内及び港外の大部分の測深が終了した。沖合は、震災前と比べてほとんど水深の変化は認められなかったが、岸壁前面は水深が約 0.5~5 m 浅くなっている。防波堤間の狭窄部では局所的に数 m 深くなっており、津波による海底の浸食によるものと推定される。

(5) 釜石港

釜石港の測量は 2 次 にわたり実施した (第 1 次: 測量船「海洋」, 5 月 22~25 日, 第 2 次: 測量船「天洋」で 6 月 13~16 日)。

第 1 次では、「海洋」本船のマルチビーム音響測深機 (EM 302) 及び搭載艇による PDR 601 型音響測深機で測深を実施した。本船では、湾口防波堤の外側 (東側) 海域 (A 区), 湾口防波堤から公共ふ頭までの航路海域 (B 区) 及び白浜漁港沖の海域 (C 区) を測量する計画であった (Fig. 15)。A 区及び B 区については計画どおりの測深作業を行い良好なデータを得ることができた

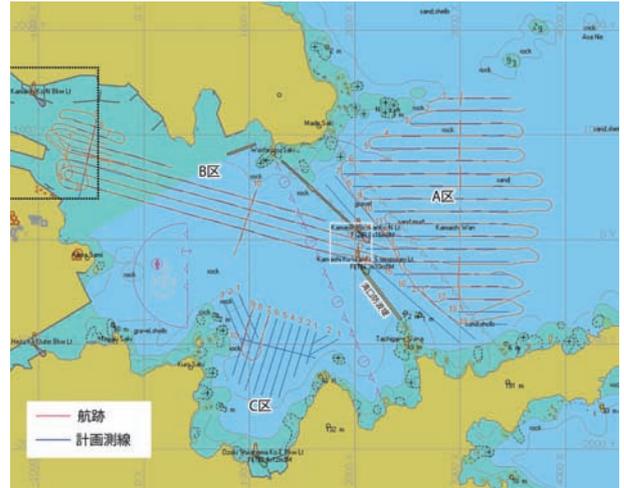


図 15 釜石港第 1 次測量における「海洋」の航跡図。黒い点線は図 16, 白い長方形は図 17 の位置。

Fig. 15 Survey lines of S/V Kaiyo during the 1st survey cruise in Kamaishi port (red line: surveyed, blue line: planned). A black dotted line and a white rectangle indicate the locations of Fig. 16 and Fig. 17, respectively.

が、C 区についてはロープ及びブイ (ボンデン) の付いた漁具が多数散乱した状態であったため、ごく一部しか測深できなかった。

搭載艇による測量は本船の測量と同時並行で実施した。PDR 601 型音響測深機により、未測深幅が 1 m 未満になるように測線を設定し、公共ふ頭周辺の海域 (D 区), 物揚場岸壁の北側前面海域 (E 区), E 区西側の船だまり海域 (F 区) 及び南棧橋の南側前面海域 (G 区) を測深する計画であった (Fig. 15)。しかし、全区域を測量するには日程に余裕がなかったことと、搭載艇の機関不調があったこと、また D 区には多数の異物が存在し、その補測及び再測に時間を要したことにより、E 区, F 区及び G 区については測深することができなかった (Fig. 16)。

測量の結果、湾口防波堤の潜堤上面は震災前に 19 m 台であった水深が、震災後には 30 m 台になっていた (Fig. 17)。また A 区 (ナガ根付近) 及び C 区 (クイクイ島付近) には海図より浅い水深が数箇所あった。本船で測量した A 区及び B 区には、異物と思われる記録はほとんどなかつ

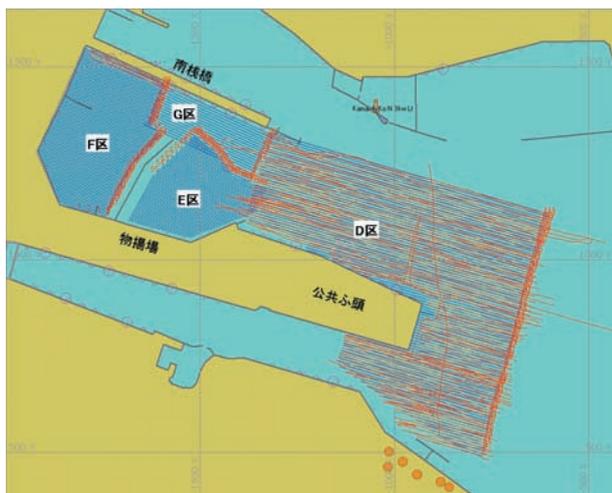


図 16 釜石港第 1 次測量における「海洋」搭載艇の航跡図

Fig. 16 Survey lines of the onboard craft of the S/V Kaiyo (red line: surveyed, blue line: planned). The location of this map is shown in Fig. 15.

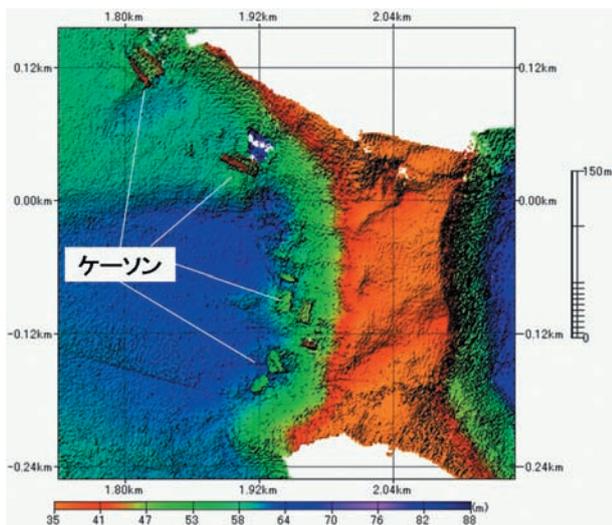


図 17 崩落した釜石湾口防波堤の調査結果
Fig. 17 Bathymetric map around the submerged part of the Kamaishi breakwater. The location of this map is shown in Fig. 15.

たが、搭載艇で測量した D 区には多数の異物が確認された。

第 2 次の測量は、6 月 13～15 日の日程で測量船「天洋」の搭載艇によりマルチビーム音響測深機 (SeaBat 8125) 及び音響掃海機 (PDR 601) を使用して実施した (Fig. 18)。測量海域は、第 1 次測量で実施できなかった E 区、F 区、G 区、更

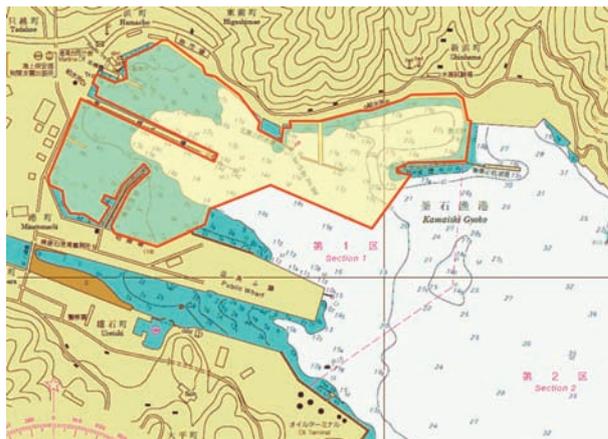


図 18 釜石港における第 2 次測量の実施区域
Fig. 18 Area surveyed during the 2nd survey in Kamaishi port.

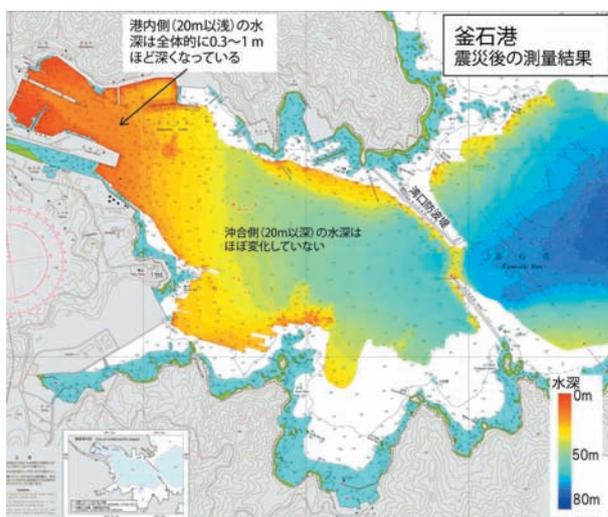


図 19 釜石港震災後の測量結果
Fig. 19 Bathymetric map of Kamaishi port.

に釜石海上保安部から要望のあった南棧橋北側前面海域及び釜石漁港であった。測深の結果、各海域には多数の異物が確認された。特に、北第 2 防波堤の南に水没している浮体が視認されたため再測したところ、浮体からロープ状物体が海底に向かって伸びており、その先端部には沈船らしき記録が得られたことから、釜石海上保安部に報告した。この海底の異物はその後撤去され、魚網を積んだ漁船であることが判明した。その後、9 月 8 日に補給のため釜石港に入港した際に搭載艇にて精測し、存在していないことを確認した。

釜石港の全測量結果を Fig. 19 に示す。釜石港

は水深 20 m 以深の海域の占める割合が多いことから、効率よく測深ができた。水深 20 m 以深の海域は震災前と比べてほとんど水深の変化は認められなかったが、港内の浅い海域では水深が約 0.3~1 m ほど深くなっていることが判明した。

(6) 石巻港

石巻港の測量は、6月11日~22日の日程で、測量船「天洋」搭載艇のマルチビーム音響測深機 (SeaBat 8125) 及び音響測深機 (PDR 601) を使用して実施した。当初、測量区域を9区域 (A区~I区) に分けて実施する予定であった (Fig. 20)。A区 (大手ふ頭前面泊地) 及びH区 (雲雀野防波堤北西側前面海域) において多数の異物が確認されたこと、またA区の海底では小さな気泡が絶えず噴出し記録が不明瞭であったことから、それらの補測、再測に時間を要した。そのため、B区 (日和ふ頭南側前面海域から潮見ふ頭前面にいたる海域) の大部分及びI区 (中島ふ頭南側前面海域から定川河口にいたる海域) については測深することができなかった。また、F区 (沖合区)

の一部 (西端部) も漁具が設置されていたため測深することができなかった。なお、南浜ふ頭前面海域 (B区) に建造中の大型貨物船が出入口を塞ぐような状態で座礁しており、その周りにはオイルフェンスが設置されていた。

測深の結果、区域全体では比高 0.5 m 以上の異物が二百数十箇所確認された。そのうち大多数がA区及びH区で確認された (Fig. 21)。雲雀野中央ふ頭への航路 (E区) の一部は、海図と比較すると 1 m 弱浅くなっていた (Fig. 20)。防波堤の外側 (G区, H区南部) は海図に比べ 0.5~2 m 程度深くなっていた。沖防波堤南西側先端から約 160° 方向 680 m (F区) に比高約 6 m (水深 9.3 m) の障害物が確認された (Fig. 22)。

当庁の6月の調査後、A, H区の主要な異物を東北地方整備局及び宮城県が撤去を実施し、8月にマルチビーム音響測深機 (SeaBat 9001) によ

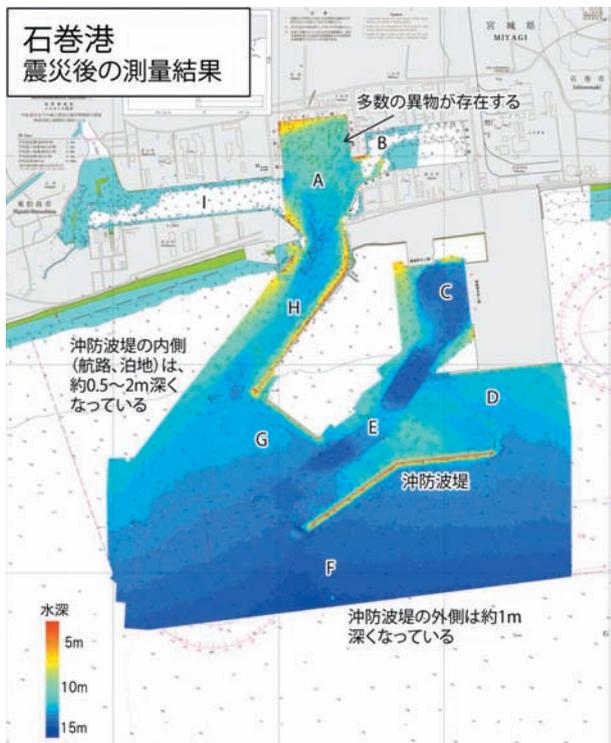


図 20 石巻港震災後の測量結果
Fig. 20 Bathymetric map of Ishinomaki port.

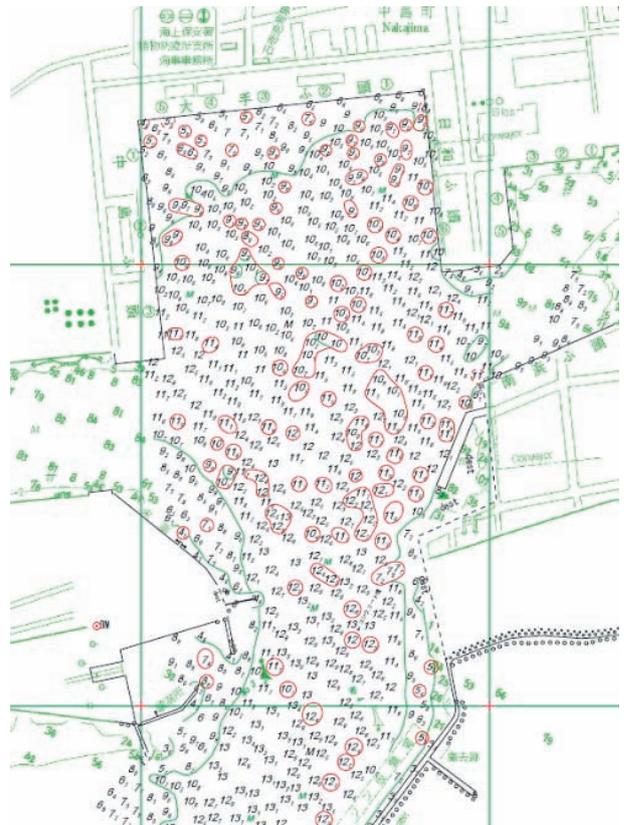


図 21 石巻港 A 区及び H 区における海底障害物の分布。赤い円は海底障害物を示す。

Fig. 21 Distribution of sea-bottom obstructions in Area A and H of Ishinomaki port. Red circles indicate foul bottom.

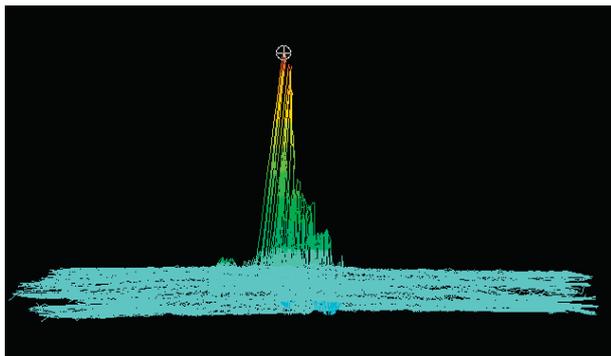


図 22 F区で発見された海底障害物の測深データ。水深9.3mで海底より6mの比高がある。
 Fig. 22 Bathymetric image of a seabottom obstruction discovered in Area F. This obstruction protrudes about 6 m above the seafloor with the water depth of 9.3 m.

り確認測量を実施した。また、東北地方整備局はC区及びE区を掘り下げ、10月28～31日に音響測深機（PDR 8000）による測量（二管区本部との共同測量）を実施している。これらの成果が当庁の測量結果と共に最終的な測量成果として海図に反映されている（Fig. 20）。

(7) 大船渡港

大船渡港の測量は、震災復興支援のために「飛鳥Ⅱ」（5万t）が7月末に入港するとの情報を得たために測量を前倒して、6月28日～7月5日の日程で測量船「海洋」の搭載艇により調査を実施した。測深機はマルチビーム測深機（SeaBat 9001）及び音響測深機（PDR 601）を使用した。

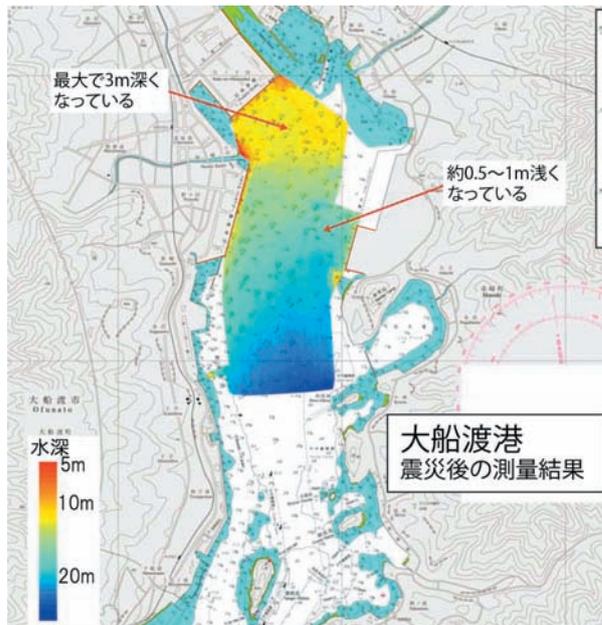


図 23 大船渡港震災後の測量結果と岸線測量（赤線）
 Fig. 23 Bathymetric map of Ofunato port. Red lines indicate coast lines surveyed.

大船渡港は、測量当時、復旧作業があまり進んでいなかったことから、冷凍していた魚の腐敗臭が漂い、岸壁には定置網などの瓦礫等が山積みとなっていた。

作業は、28日の大船渡港入港後、搭載艇艀装及び副標の設置作業、水準測量後、測深機のパッチテストを実施した。翌29日から搭載艇による測深を開始したが、午後から測深機ケーブル接続機器に不具合が発生し作業を終了した。このため、30日は予定を変更して原点・岸線測量を



写真1 岸線測量時の岸壁
 Photo. 1 Coast line survey (left and middle) and a damaged quay (right).

施した (Photo. 1, Fig. 23). 7月1~2日は清水搭載のため現場海域を離れたが, 7月3日から5日まで搭載艇による測深作業を実施した. 潮汐観測は, 驗潮器を設置せず副標による直接観測で行ったが, 測量人員の作業負担を軽減するため, 搭載艇による測深作業要員を除く本船乗組員で対応した. このように, トラブルに見舞われたが, 測深から原点・岸線測量へ作業内容を変更するなど臨機応変に対応し, また天候に恵まれた事もあり, 全ての調査を終えることができた.

本調査海域では, 大震災の影響からか海底から気泡が出ており, 一部の海域で測深不明瞭となった. また, 海底に比高1~2.5 m程度の異物を多数確認したが, 航路障害となるものはなかった. 水深約15 mより浅い海域(岸壁周辺)では, 震災前と比べて約0.5~3 mほど水深が深くなっていたが, 一部約0.5~1 m浅くなっている区域が存在する. また, 水深15 mより深い海域ではほとんど水深の変化は認められなかった.

(8) 八戸港

八戸港の測量は, 7月16日~8月8日の日程で測量船「天洋」の搭載艇 (SeaBat 8125, PDR 601) により, 測量を実施した. 当初は, 早急に

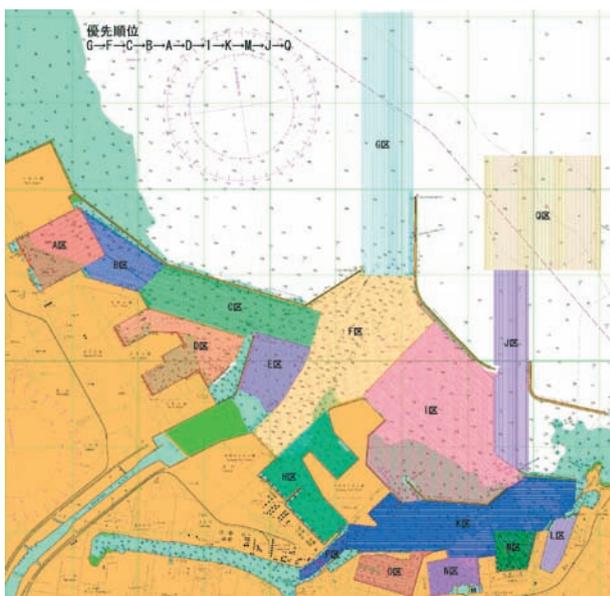


図 24 八戸港の測量計画図

Fig. 24 Survey area (planned) in Hachinohe port.



写真 2 ビニールがプロペラに絡まった状態

Photo. 2 Sheets of vinyl tangled in the propeller.

水路測量を行う予定であったが, 異物の海域への流出が非常に多く, 大掛かりな撤去作業が行なわれていたため, その作業終了状況を八戸海上保安部に確認し, 測量実施時期を調整した. 計画では, A~Q 区の全 17 区域のうち優先順位に記載された 11 区域 (Fig. 24) について測量を予定していたが, 日程的に余裕はなかったものの, 優先順位最後の Q 区まで実施することができた. また, この期間中二管区海洋情報部職員による陸上測量班が岸線測量及び驗潮作業を実施した.

八戸港を襲った津波は防波堤外で 8~9 m, 内側で 5~6 m といわれていたが, 港口西側の八太郎防波堤は, 先端の灯台とケーソンを一部残して 3分の2程度が崩落し, 測量実施時には既に復興工事が始まっていた. 震災から 4ヶ月以上経過していたにもかかわらず, 調査中に海中を漂うロープ及びビニールに搭載艇の推進器が 2度も絡まった. その都度, 調査を中断して「天洋」本船まで帰船し, 絡まった異物を除去することとなった (Photo. 2).

調査期間中は, たびたび局地的な濃霧が発生し, 測深作業を中止し視界が回復するまで待機することが何回かあった. また, 期間中毎日 1~2 時間動揺補正 (POS) データが不良となる時間があり, 底質判別に切り換えて調査を継続し実施した. 推測ではあるが, POS データが不良となる時間帯は, GPS 衛星が一行の配置になることが

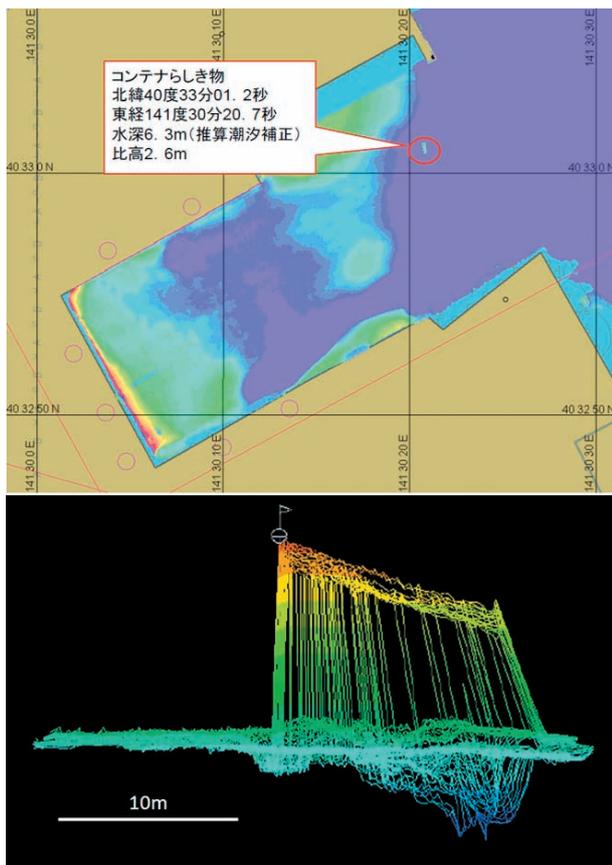


図 25 発見されたコンテナの測深データ
 Fig. 25 A sunken container discovered (Upper : map showing the location of the container, Lower : bathymetric image).

原因と思われる。

測深の結果、様々な異物を発見した。23日にはD区のフェリー岸壁前面海域において、比高2.6m、長さ約15mのコンテナらしき異物を発見した (Fig. 25)。二管区本部及び八戸海上保安部へ通報したところ、航行警報が発出され、25日に東北地方整備局によって撤去されるまでの間、岸壁を使用していたフェリーは別の岸壁を使用した。27日午前には、コンテナを発見した「天洋」が地元新聞社の取材を受けた。

29日には、M区の突堤沖で車らしきものを発見し、八戸海上保安部に通報した。8月4日に当該車は撤去され、撤去後の調査も実施した (Fig. 26)。

調査結果を Fig. 27 に示すとおり、計画区域の調査を全て終えることができた。震災前と比較す

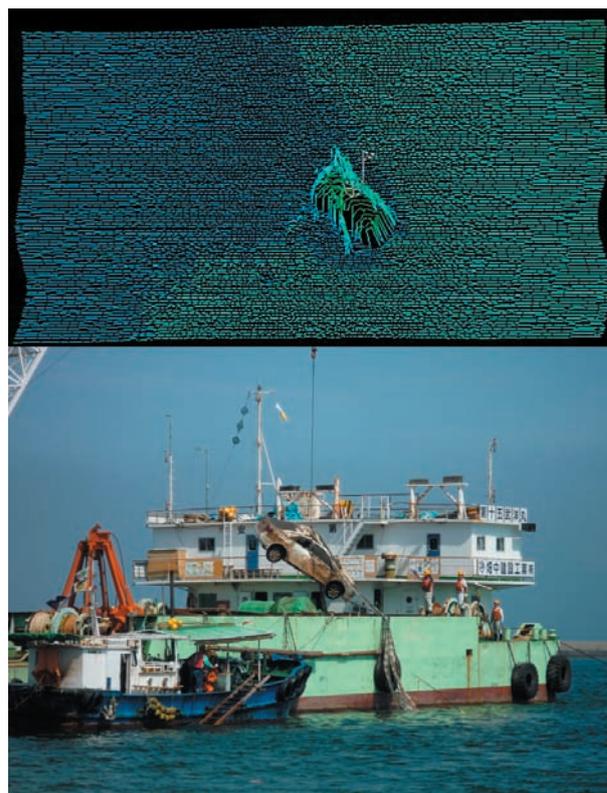


図 26 発見された車 (測深データと引揚げの様子)
 Fig. 26 A discovered car (Upper : bathymetric image, Lower : photograph of its salvage).

ると、岸壁前面域で約1m浅くなっている箇所もある一方で、防波堤や岸壁間の狭くなっている部分では、数m~15m深くなっている場所が存在することが判明した。

(9) 久慈港

久慈港の測量は、8月28~31日の日程で、測量船「天洋」の搭載艇により実施した。測深機は、マルチビーム音響測深機 (SeaBat 8125) 及び音響掃海機 (PDR 601) を使用した。測量区域は、諏訪下外防波堤南端から南北湾口防波堤付近に至る航路域、諏訪下外防波堤の西側前面海域、魚市場のある堀込岸壁前面海域及び諏訪下外防波堤の北方にある国家石油備蓄基地周辺海域を計画していたが、台風 (12号) の影響による荒天日が一日半あったため、国家石油基地周辺海域については、測量することができなかった。また、多数の漁船の係留や定置網やオイルフェンスの設置、

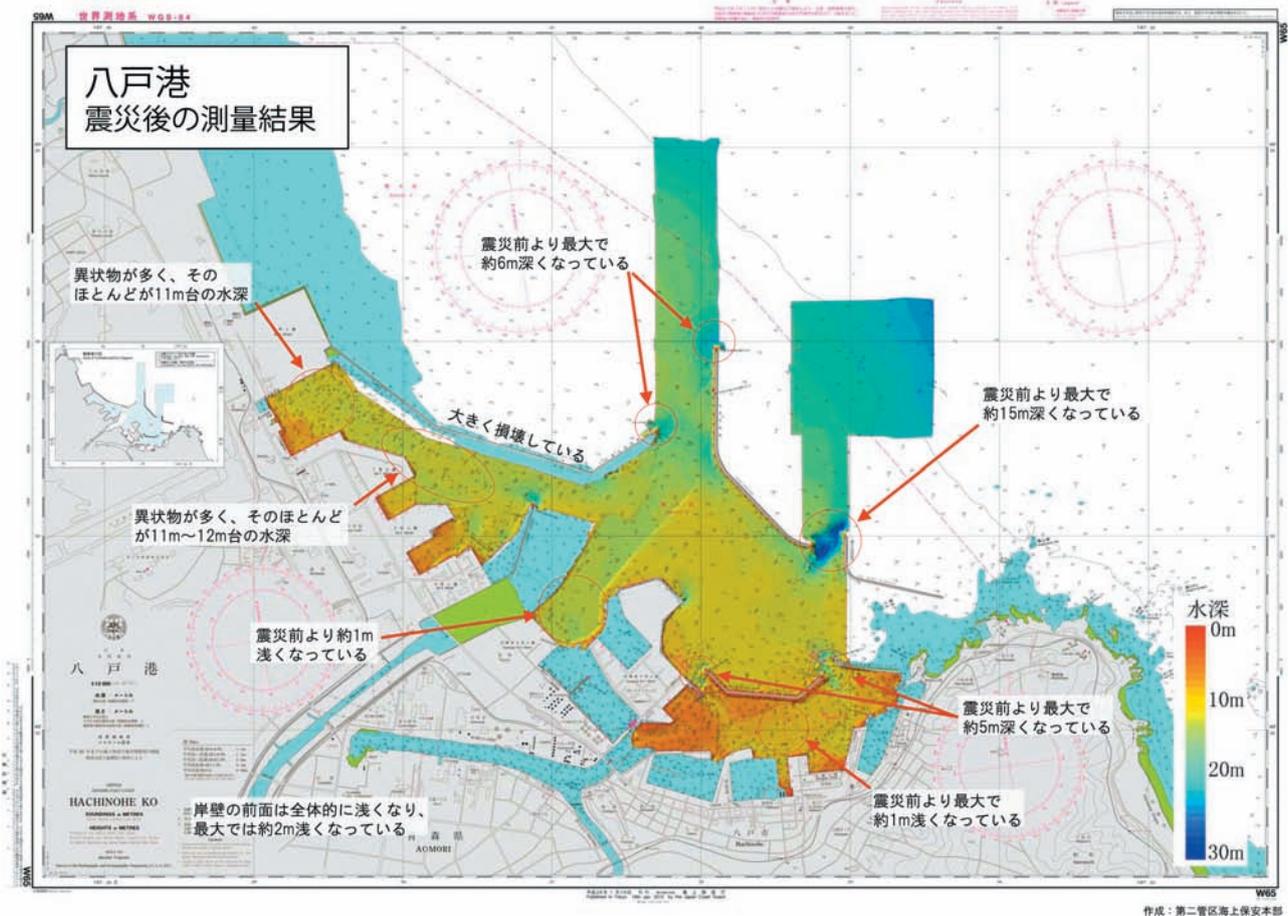


図 27 八戸港震災後の測量結果
Fig. 27 Bathymetric map of Hachinohe port.

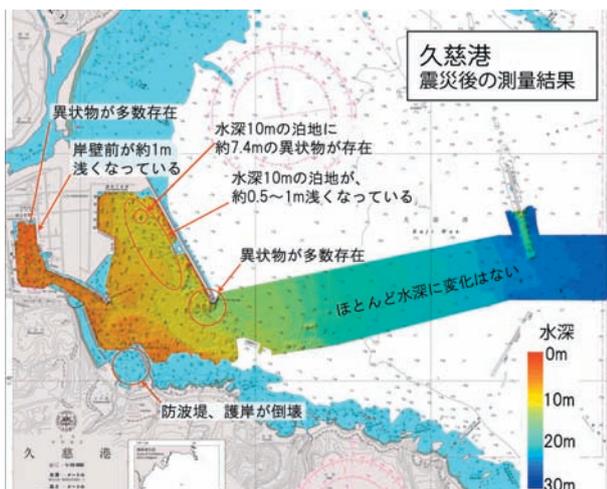


図 28 久慈港震災後の測量結果
Fig. 28 Bathymetric map of Kuji port.

きた (Fig. 28). 諏訪下外防波堤の外側海域は、震災前後でほとんど水深の変化もなく、顕著な異物の存在も確認されなかった。諏訪下外防波堤の内側は、各所に異物の存在が確認された。同防波堤南西側海域には防波堤護岸用のコンクリートブロックと思われる異物が多数散在していた。また、堀込岸壁の第2魚市場から5号バースの前面の泊地にはコンクリートブロックと思われる異物が多数存在するのが確認された。同岸壁4号バース前面側傍水深は現行海図記載水深より0.5m前後浅くなっていた。同岸壁1号バースから物揚場にかけての前面側傍水深は1m前後浅くなっている。

ケーソン用浮ドックの存在等のため、局所的に未測となった箇所が存在する。

当該調査では、概ね良好な測深データが取得で

(10) 宮古港

宮古港の測量は、久慈港測量終了後の9月4日～17日の日程で、測量船「天洋」搭載艇により

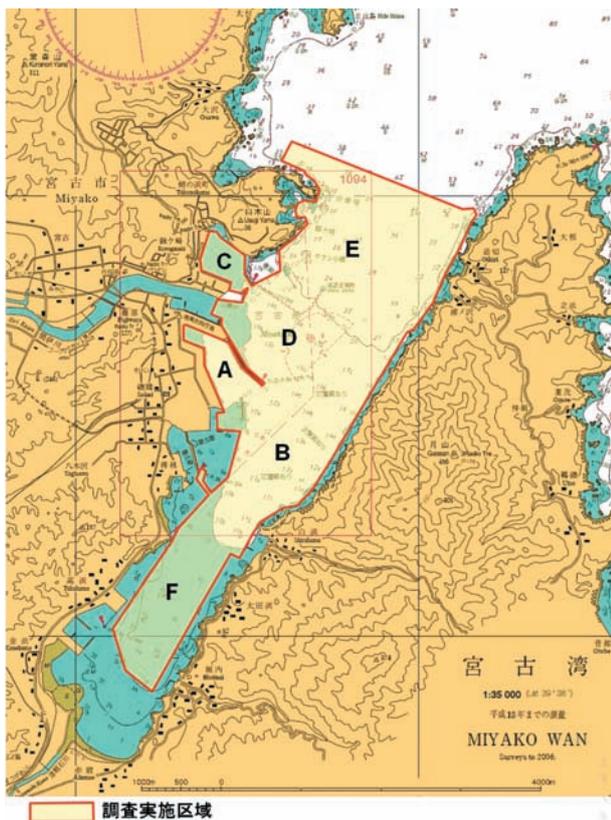


図 29 宮古湾の測量区域
Fig. 29 Survey area (planned) of Miyako Bay.

実施した。測深機は、マルチビーム音響測深機 (SeaBat 8125) 及び音響掃海機 (PDR 601) を使用した。測量海域が広範囲なため、海域を細分割し (7 区域), 優先順位をつけて実施した (Fig. 29)。ただし, 荒天等により測量が困難な場合には, 区域を替えて効率的に作業を進めた。測量区域は藤原第 1 ふ頭, 第 2 ふ頭の前面海域及び磯鶏防波堤の南西側海域 (A 区), A 区の南東側の対岸に至るまでの海域 (B 区), 魚市場のある鉾ヶ崎岸壁, 出崎ふ頭の前面海域 (C 区), C 区の南東側の航路, 泊地海域 (D 区), D 区の北東側の航路, 泊地海域 (E 区), B 区の南西側 (宮古湾の最奥部) 海域 (F 区) 及び浄土ヶ浜の北方海域 (G 区) を計画していた。しかし, 測量期間の初めの台風 (12 号) 接近のために約 3 日間荒天待機したことから, 日程に余裕がなくなり, 優先順位の低い G 区については測量することができなかった。なお, 当該海域では, 測量船の測量に先立ち 7 月に航空レーザー測量を実施し, 海岸から

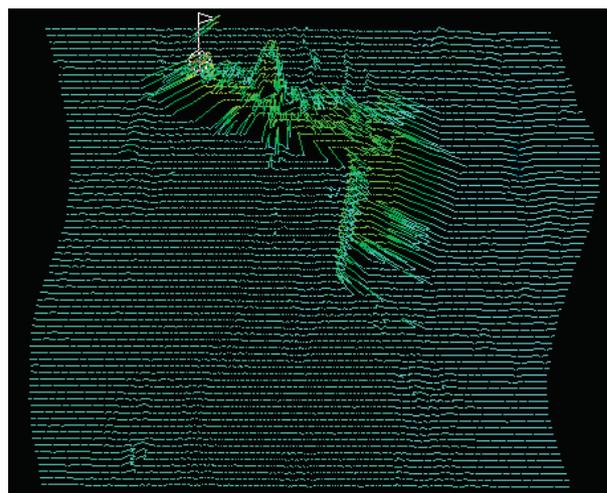


図 30 C 区で発見したトラック
Fig. 30 Image of a track found in Area C.

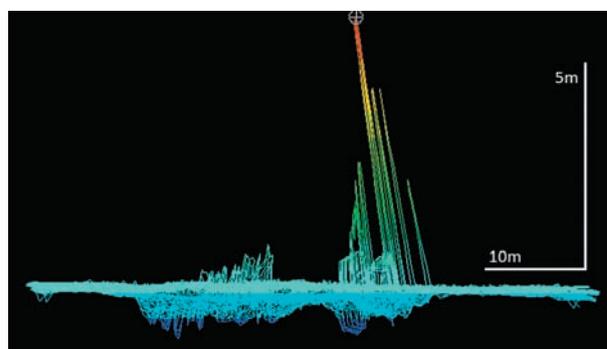


図 31 ヨットと思われる測深データ
Fig. 31 Image of an obstruction considered as a yacht.

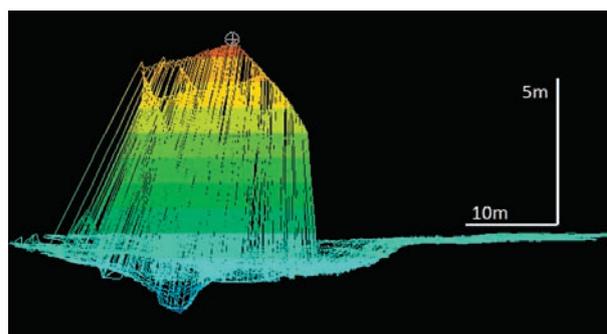


図 32 D 区で発見したケーソン
Fig. 32 Image of a caisson found in Area D.

水深約 15 m までの海域の水深データを取得した。

測量の結果, 他の港湾同様, 陸部から流出した非常に多くの異物を確認した。特に C 区の鉾ヶ崎岸壁前面海域では大型トラックや乗用車が見つかった (Fig. 30)。これらは宮古海上保安署に連

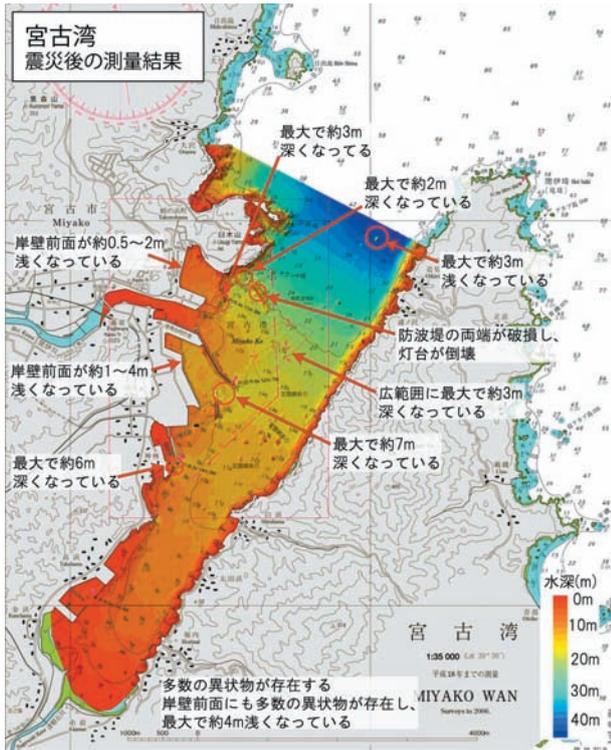


図 33 マルチビーム測深及び航空レーザー測深による宮古湾の測量結果

Fig. 33 Bathymetric map of Miyako Bay, based on shipborne and airborne bathymetry.

絡し、後日撤去された。また、B区ではヨットのマストと思われる比高の高い多数の異物も確認された (Fig. 31)。D区の竜神埼防波堤の南端から南西約500mにケーソンと思われる異物が存在する (Fig. 32)。C区の東、竜神埼付近海域及びF区には漁具や養殖施設が設置されており、測深することができなかった。A区 (藤原ふ頭前面海域) 及びC区では石巻港と同様に海底から絶えず小さな気泡が噴出しており、補測、再測に時間を要した。B区及びD区において海図に記載されていた定置網は存在していなかったものの、流出した異物が多数存在するため、当庁の測深中もすぐ傍で台船による撤去作業が進められていた。したがって、異物撤去後の確認のための測量は実施していない。

Fig. 33に宮古湾の測量で得られた海底地形イメージを示す。宮古湾については、測量船による測量成果に加え、海岸線付近については2011年

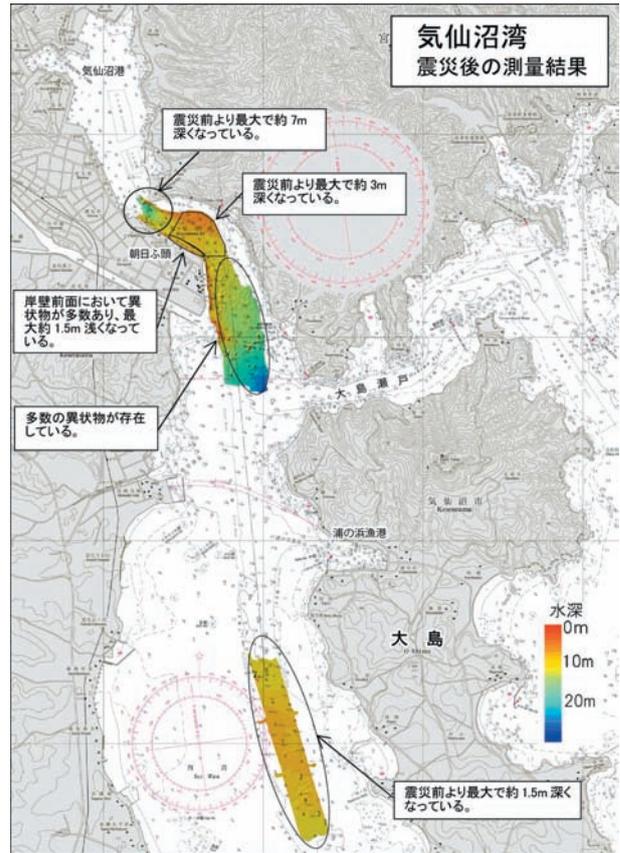


図 34 気仙沼湾の測量結果

Fig. 34 Bathymetric map of Kesennuma Bay.

6月に実施した航空レーザー測量による成果を示す。

(11) 気仙沼港

気仙沼港の測量は、10月10~16日の日程で測量船「天洋」の搭載艇で実施した。計画では、朝日ふ頭前面海域から大島瀬戸西口付近までの海域及び浦の浜漁港の西方海域から第4号航路表示灯浮標にいたるまでの航路域全体の測量を実施予定であったが、14日及び15日は荒天待機となったため、航路域の北部約1/3の海域 (浦の浜漁港西方付近) において測深作業ができなかった (Fig. 34)。岸線測量及び験潮作業については二管区本部職員により10月8~10日に実施した。測量期間中、気仙沼港には本船が着岸できる岸壁がなかったので、大島の東側にある検疫錨地に仮泊し、搭載艇は毎日調査海域まで回航して測深作業を行った。また、金華山 DGPS 局が落雷によって本測量期間中は使用不可能であったため、測位

システムを SBAS 方式に替えて測量を行った。

測量の結果、震災前後での水深の変化及び異物の存在が明らかになった。朝日ふ頭前面海域の蜂ヶ崎南の海域は海図記載水深より 3~4 m 深くなっており、朝日ふ頭前面海域で 1~2 m、石油栈橋前面海域においても 1~2 m 深くなっている。また、同ふ頭前面海域から大島瀬戸の西口に至る海域には異物が多数存在する。朝日ふ頭南東部側傍には H 鋼板（長さ約 20 m）らしき異物が散在している。

航路域は海図記載水深に比べ全体的に約 1 m 程度深くなっている。西ノ崎の西南西方約 610 m にある水深 6.8 m（航路域の最浅部）も約 1.1 m 深くなっており、7.9 m であった。

(12) 相馬港

相馬港の測量は、10月18~31日の日程で測量船「天洋」の搭載艇により実施した。測深機は、マルチビーム音響測深機（SeaBat 8125）及び音響掃海機（PDR 601）を使用した。当初の計画では、港域の北端から港内に至る航路及び泊地、5号ふ頭揚油バース東側前面海域、同ふ頭揚炭バース南側前面海域、2号ふ頭北側前面海域、及び1号ふ頭前面海域であったが、国土地理院が調査した海域と接続させるため、5号ふ頭の北西角前面から北防波堤先端部に至る海域も測量を実施した（Fig. 35）。

震災から半年経過したが、港内は依然震災の爪痕が各所に残されていた。5号ふ頭揚炭バース南側前面海域に大型船が船首を南西に向けて座礁していたほか、1号ふ頭の2号、4号バース付近及び5号バースの北角が損壊、また2号ふ頭の4号バース東端も損壊したままであった。沖防波堤は北端部の一部を残し、全体的に倒壊していた。

測量中は、天候に恵まれ概ね良好なデータが取得できた（Fig. 35）。14 m 掘下げ済航路、泊地内（沖防波堤の曲がり角の南西海域）に 13 m 台の水深があった。12 m 掘下げ済航路、泊地内（南防波堤北端から北西に約 440 m 付近）に 11 m 台の水深があった。南防波堤の北端の北側前面海域

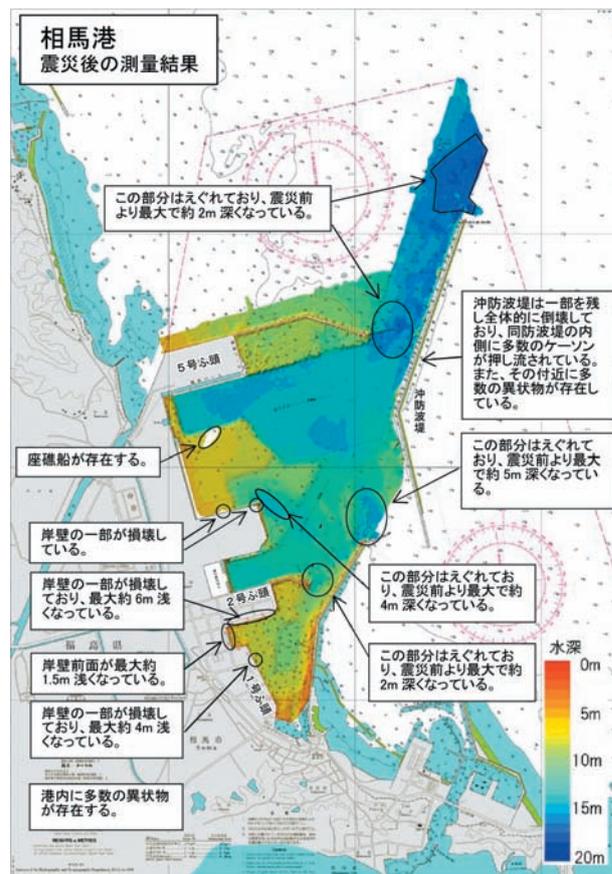


図 35 相馬港の測量結果

Fig. 35 Bathymetric map of Soma port.

は最大約 5 m 深くなっている。1号ふ頭前面海域には多数の異物の存在が確認された。

その後、5号ふ頭揚炭バース前面及び 14 m 掘下げ済航路について、相馬共同火力発電(株)が水路業務法第 26 条による調査を翌 1 月 16 日~2 月 1 日に実施した。26 条の立会い測量は、異物の撤去後の調査を実施したもので、音響測深機（PDR 8000）を使用している。その結果、5号ふ頭の最浅水深が 12.3 m から 13.2 m と深くなった。

4 他機関の測量成果への対応

二管区内の被災港湾では、航路障害物調査後の障害物撤去作業においては、大きな障害物が優先して除去され、全ての異物が撤去された訳ではなかった。このため、海図補正のための水路測量の段階においても多数の異物が存在していた。測量中に船舶の航行に支障となるおそれのある比高約

1 m以上の異物については、発見の報告を受け次第、保安部署、東北地方整備局や港湾管理者等へ直ちに周知して、順次撤去が実施された。撤去後は、当庁測量船が可能な範囲で再度測量を実施した。しかし、岸壁前面や泊地には水深減少や異物によって船舶が航行するのに十分な水深が確保されていない箇所が存在した。

原発事故によって厳しい電力需要及び社会影響を背景として火力発電所の復旧が急務となっていた中で、特に燃料荷役の岸壁及び航路における水深減少のために燃料を搭載したタンカー等の貨物船は入港前に港外で積載量を軽減して喫水を調整しなければならなくなっていた。積載量を最大限とした貨物船の入港を可能とするため、東北地方整備局、港湾管理者や専用岸壁等を有する民間業者は、異物の撤去や掘り下げを実施し、海図に反映するべく水路業務法第6条や第26条に基づく測量を実施した。このような他機関による測量の成果は、海図刊行まで日数がない状況でも随時提出されるが、それらをできる限り改版海図に掲載できるよう部内で調整を図った。復旧・復興の取組みは港湾によって対応がまちまちであり、異物撤去後の海図補正のための水路測量まで手が届かないところがある。漁具や車両、コンテナ等の撤去の報告があったのみで、測量が実施されていない箇所については、一部は測量船や二管区本部で実施したが、それ以外については、周辺の異物状況を勘案して「撤去跡」として掲載した箇所もある。

陸部については、各港湾の主要な岸壁については岸線測量を実施したが、その付近については、国土地理院の航空写真を採用した。

5 資料整理及び審査

震災から1ヶ月が過ぎた4月中旬から海図改訂のための水路測量を実施することとなったが、被災地であった二管区はまだまだ混乱していた。被災港湾の一部岸壁の供用は開始されてはいるが、水、燃料の補給施設は使用できない状態であり、食料等の調達も出来ないことから補給のための入

港もままならない状態であった。このため、二管区の負担軽減も兼ねて本庁海洋調査課が海域調査及び資料整理を行うこととし、海洋調査課内の担当外の職員をも調査・資料整理班に割り当てた。三管区においては、本部が被災していないことから、管区独自で調査・資料整理を行うこととした。大震災によって海岸線や水深は海図記載内容とは大きく変化してしまったことから、震災後の調査データを少しでも早くユーザーに提供するため、資料整理期間を調査終了後概ね90日以内（審査を含む）とした。

しかしながら、通常業務をこなしながら航路障害物調査を実施した11港について、年度内の海図改訂を行うためには、人員不足は否めず、海洋情報部他課に所属する測量経験者や被災していない管区にも資料整理の応援をしてもらうこととした。資料整理作業の支援は、短期間での作業であること、調査の主体が「天洋」搭載艇のマルチビーム測深機（SeaBat 8125）であることから、マルチビームのデータ処理を日常的に実施している20 m型測量船を保有する管区に依頼した。

調査全体を通して、測深機の主役は、「天洋」搭載艇のマルチビーム測深機 SeaBat 8125 であったが、当初は中型測量船3隻体制で測量を実施したことから（Table 1）、「明洋」及び「海洋」本船の EM 302 並びに「天洋」の SEABEAM 1180、また「明洋」及び「海洋」搭載艇での SeaBat 9001 及び PDR 601 も使用した。更に、宮古港においては、航空レーザー測深データも使用した。このため、資料整理においては精度の異なる複数の測深機のデータを取り扱うこととなったため、相互の測深結果の整合性のチェックに苦労した。

さらに、各港とも概ねコンテナのような大きな異物は除去されていたが、その他の小規模な異物は多数存在していたため、そのチェックに多大な時間を要し、作業は困難を極めた。

資料整理が終了した測量成果は、最終的に審査を行う。測量を実施した被災港湾11港の測量成果の審査を本庁海洋調査課の審査担当の2名で分担し実施した。先に述べたように、現地作業後の

測量データの資料整理期間が3ヶ月と短いことから、資料整理と審査を併行して行わざるを得ず、審査担当においても資料整理を補助しながら審査に当たった。

津波による流出物が多数海底に残存し、測深記録にも多数の異物の記録が認められたことから審査作業の大半はその判定であった。また、岸壁及び防波堤等の岸線、灯台及び灯浮標等の航路標識、航路・泊地等の水深の現状についても留意した。当初は、岸壁の防舷物の大きさが不明で側傍水深を確定できなかつたため、再調査を指示した。その後は岸壁の防舷物の大きさを岸測図に記載するようになり岸壁側傍水深の確定もスムーズに進んだ。

海岸線については、各港湾とも岸壁等の着岸施設は実測によるが、その他の岸線は国土地理院撮影の空中写真から採用した。解像度の高い画像により点検を行い、ずれの大きい箇所(10m以上のずれが見られた箇所)は審査にて修正した。各港湾の測量成果の審査に要した期間は、多くの場合は2週間以内であったが、海底の異物の記録の量によって大きく左右されるため、宮古港など異物の多い港湾では1ヶ月程度要した。

6 情報図の作成及び提供

測量成果がまとまった後、その成果が海図の編集作業を経て、実際に改版海図や補正図として刊行されるまでには、さらに1、2ヶ月程度の時間が必要となる。少しでも早く最新の測量成果に基づく震災後の各港湾の情報を海図利用者や関係機関に提供するために、測量成果である水深情報を速報として記載した情報図を作成し、保安部署等を通じて無償提供した (Fig. 36, Fig. 37)。情報図は、改訂前の海図の記載情報を緑色で表示したその上に、震災後に測量した水深や海岸線を黒色で、異物の位置を赤色で示したものである。海図と同じ縮尺で作成している。当初は、測量原図と同じ包含区域を1枚で作成していたが、利用者がコピーしやすいようにA3版に編集して提供したのものもある。

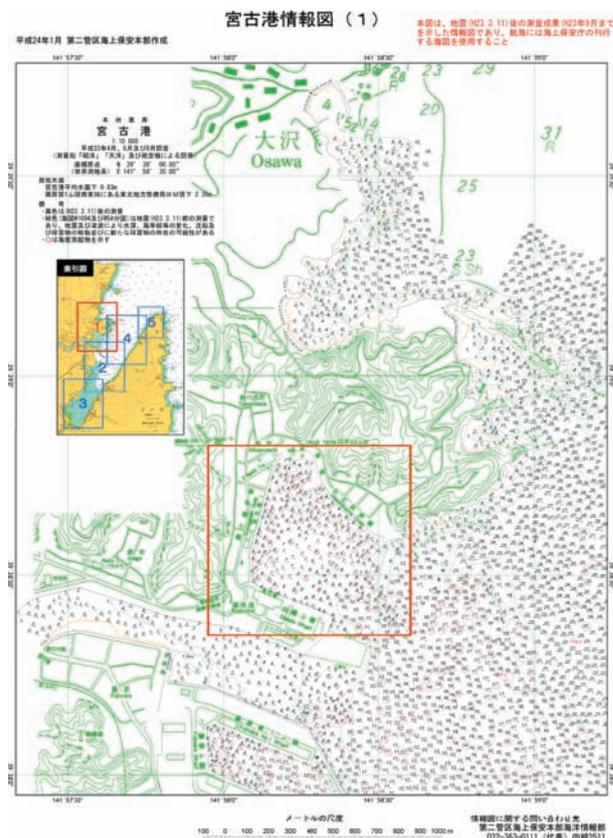


図 36 宮古港情報図。赤四角は図 37 に拡大図あり。
Fig. 36 Seafloor Information map of Miyako port. The red rectangle indicates the location of Fig. 37.

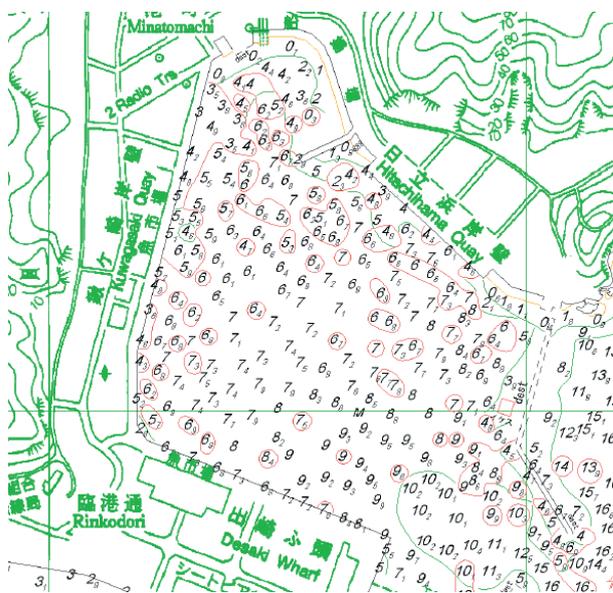


図 37 宮古港情報図 (拡大図)
Fig. 37 Information map of Miyako port (enlarged).
The location of this figure is shown in Fig. 36.

情報図は、地方整備局や港湾管理者に対しては第二管区海上保安本部海洋情報部から、また、海運業者、船舶代理店などには管轄する海上保安部署を通じて提供した。また、図の提供に際しては、二管区及び三管区海洋情報部では利用する場合の留意点を以下のとおりまとめ、情報図とセットで配布した。

《情報図利用の留意点》

- 1 情報図であり、海図ではありませんので海図を補完する目的で海図と併用してご利用ください。
- 2 利用可能期間は、海図の最新維持が行われるまで（概ね情報図発行から2ヶ月間）です。
- 3 情報図を複写して利用してもかまいませんが、情報図であることを認識の上ご利用ください。
- 4 情報図は測量成果であり、海図とは異なる記号を使用しているものがあります。ご質問がある場合には、海洋情報部までお問い合わせください。

最初の情報図の提供は、仙台塩釜港の塩釜区及び仙台区の2図であり、地震から5ヶ月以内の

2011年8月4日に提供を開始した。この情報図は、海図が改版された9月9日まで参考図として港湾関係者に使用された。二管区では、2011年度に11港の情報図を作成し提供した（Table 3）。

7 おわりに

今回の東日本大震災では、東北から関東にかけての太平洋側の全ての港湾が被災した。また、被災港湾の大部分を担当する二管本部も被災したことから、航路障害物調査及び2011年度の海図改訂のための水路測量は、本庁が主導し二管区と調整しながら実施した。さらに、本庁だけでは年度内に二管区管内11港の主要岸壁から航路までの海図改訂のための作業を完了できないことから、四～六、十、十一管区でも測量データの資料整理を実施した。その意味では、本庁・管区海洋情報部全体での業務であった。今後は、2014年度までに国際拠点港及び重要港湾等の各海図全域の改訂を行うための調査を終了し、その他の地方港湾及び漁港についても2017年度までに終了する予定である。

海洋情報部の実施する水路測量及び海図改訂が今回の地震・津波により被災した地域の復興に寄与し、また、被災された全ての人々の一日も早い復興を期待する。

謝 辞

本報告は、災害対応水路測量班班員が作成しました。

要 旨

海洋情報部は、被災港湾の緊急障害物調査の終了後、これらの港湾の海図を改訂するための水路測量を実施しているところである。2012年3月末までに11の被災港湾について航路や岸壁周辺的最優先部分の水深測量を終了した。測量データの処理が終了次第、測量成果を基礎にした「情報図」を海図の改版に先立って航海者に提供し、被災地域の経済活動及び復興活動を支援した。

表3 2011年度に提供した情報図
Table 3 List of seafloor information maps issued in FY 2011.

港湾名等	情報図提供開始日
仙台塩釜港塩釜	2011年8月4日
仙台塩釜港仙台	2011年8月4日
釜石港	2011年9月9日
大船渡港	2011年10月14日
石巻港	2011年10月19日
八戸港	2011年11月25日
久慈港	2011年12月9日
小名浜港	2011年12月28日
宮古港	2012年1月23日
相馬港	2012年2月13日
気仙沼港	2012年2月14日

災害対応水路測量班班員

政岡久志，田賀傑，堀迫順一，成田学*¹，齊藤茂
幸，田中喜年*²，吉山武史，阿部周平*³，三枝
隼*⁴，宗田賢二*⁵（海洋調査課）

大門肇，緒方克司（海洋調査課航法測地室）

兼本完*⁶（航海情報課）

長尾道広*⁷，加藤剛*⁸，松本正純*⁹，今木滋，前
原孝多，衛藤哲大*¹⁰，齋藤康仁（第二管区海上
保安本部海洋情報部）

小笠原祥平（第四管区海上保安本部海洋情報部）

平井康仁（第五管区海上保安本部海洋情報部）

堀内幸二，西下厚志，宮尾大樹*⁹，内田智宏（第
六管区海上保安本部海洋情報部）

木下裕巳，福山公平，中村大輝（第十管区海上保
安本部海洋情報部）

安原徹，杉村哲也，鎌倉卓也*¹¹（第十一管区海上
保安本部海洋情報部）

測量船「明洋」，「天洋」，「海洋」の各乗組員

*1 現職 測量船「昭洋」
*2 現職 第十管区海上保安本部海洋情報部
*3 現職 第三管区海上保安本部海洋情報部
*4 現職 海洋調査課航法測地室
*5 退職
*6 現職 海洋調査課

*7 現職 海洋情報課
*8 現職 航海情報課
*9 現職 海洋調査課大陸棚調査室
*10 現職 測量船「天洋」
*11 現職 技術・国際課