

### 東北における港湾の状況について<sup>†</sup>

第二管区海上保安本部海洋情報部

The current status of the harbours in Tohoku<sup>†</sup>

Hydrographic and Oceanographic Department, 2nd R.C.G. Hqs.

#### Abstract

Five years has passed since the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake. The 2nd R.C.G. Hqs has carried out surveys and revised charts of each disaster-stricken harbour. In this report, we describe status of each harbour through the present circumstances of the relevant surveys, charts, and Notices to Mariners.

#### 1 はじめに

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の発生から 5 年以上が経過した。復興が進捗し、第二管区海上保安本部（二管）の担任である東北沿岸の各被災港湾（Fig. 1）の測量も終了し、2016（平成 28）年度中に海図を改訂できる見込みとなった。

しかしながら、復興の進捗状況については港湾ごとに差異も生じるようになっており、また、被災港湾以外についても対応していく必要がある。本稿では測量の実施、海図の改訂、水路通報の発出等の海洋情報部の対応および東北の各港湾の復興の進捗状況を概説する。

#### 2 各種状況

##### 2.1 測量の状況

2011（平成 23）年 4 月から 2015（平成 27）年 9 月まで測量船「天洋」, 「明洋」, 「海洋」を使用して、21 海域の水路測量を実施した。各港湾の測量状況を Fig. 1 に示している。

被災後に重要港湾を中心とする港湾（11 海域）について、早期に港湾機能を確保するために航路および主要な岸壁付近を優先した水路測量を行い、2011（平成 23）年度中に完了させた。その後、2011（平成 23）年度に実施済みの水路測量海域の周辺海域、並びに港則法適用港を中心とする港湾の水路測量を順次実施し、2015（平成 27）年 9 月の山田港を最後に全ての水路測量を完了させた。

全作業日数は約 600 日、測量した距離の総延長は約 9,000 海里（地球の全周の約 40 %）となった。

##### 2.2 海図の状況

被災港湾の海図は、早期に改訂する必要があったが、測量は港湾機能を迅速に回復させるため、航路や主要岸壁のみを優先的に実施していた。このような状況で海図を改訂すると、震災前の不確かな水深と、震災後の水深とが判別できず、航海者に対して危険な状況が予想された。そのため、精度索引図（小森・他、2012）を使用して震災前

<sup>†</sup> Received September 16, 2016; Accepted October 28, 2016



Fig 1. The location of harbours and the status of surveying.

Fig 2. The status of publication of nautical charts.

図1. 港湾の配置及び測量状況.

図2. 海図刊行状況.

と後の測量区域を明確にし、早期に刊行することができた。

その後、各港湾の全面測量を実施し、海図の主要部分に関して震災前の測量である海域をなくすことができた。

各港湾の海図刊行状況を Fig. 2 にまとめた。

### 2.3 水路通報の状況

2011（平成23）年は、灯台の消灯や倒壊などの航路標識に関する通報が約半数を占めた。その後は、防波堤や防潮堤復旧などの港湾工事が実施されるとともに、港湾工事の影響調査を含む海洋調査が増加している。また、被災港湾以外においては、秋田船川港や能代港などの日本海側の港湾を中心に、水路業務法6条成果に基づいて約100箇所の水深減少や浅所通報が発出されている。

水路通報の発出状況を Fig. 3 に示す。

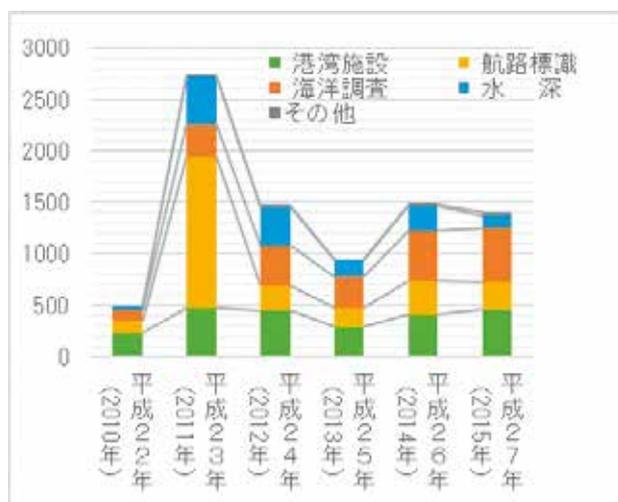


Fig 3. The status of Notices to Mariners (From 2010 to 2015).

図3. 水路通報の状況(平成22年から平成27年まで).

### 2.4 各被災港湾の状況

被災港湾の状況は以下の通りである。なお、各港湾の海底地形図を Figs. 4-6 に示す。

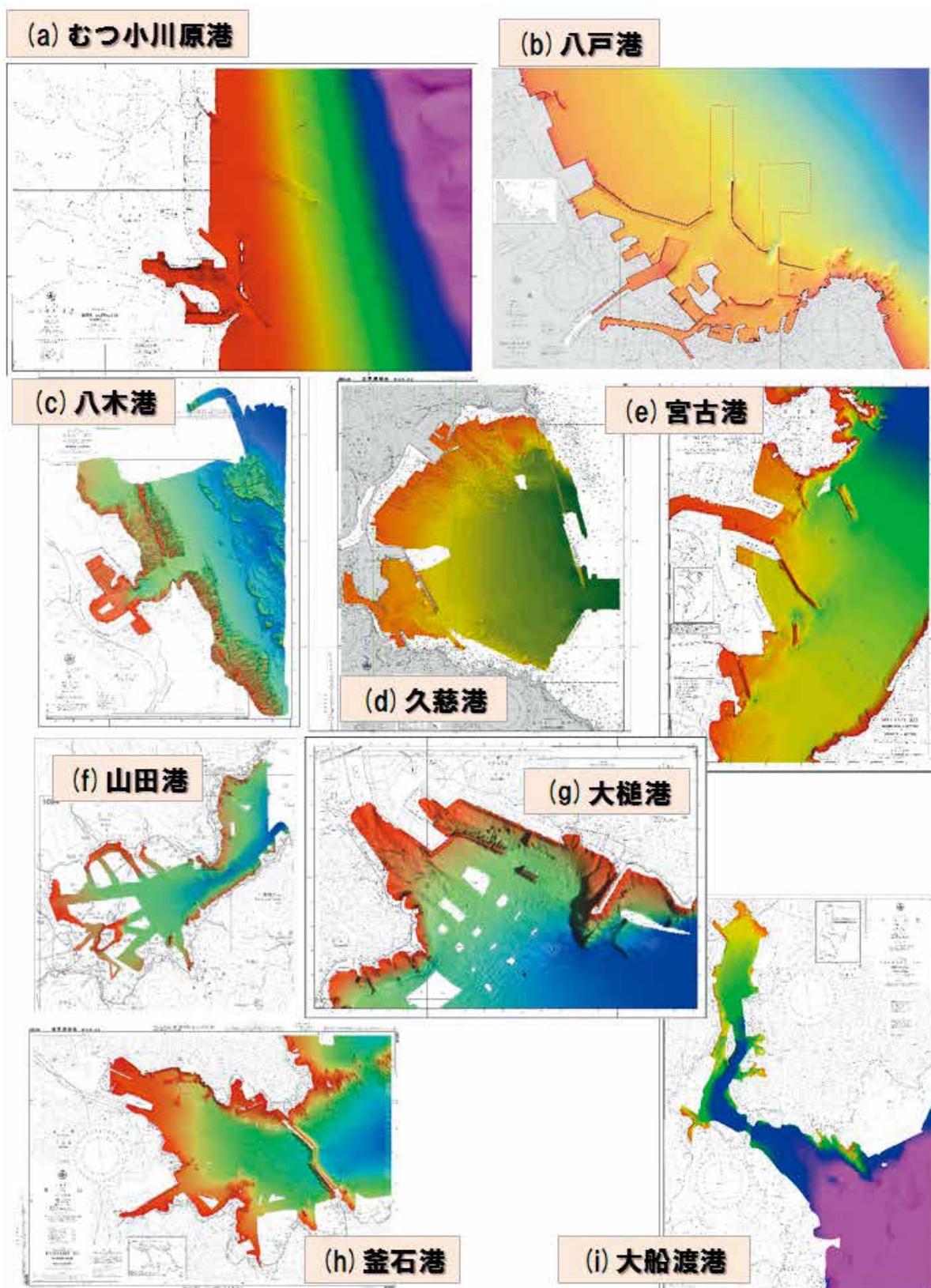


Fig 4. Bathymetric maps (Aomori and Iwate prefectures). (a) Mutsu-Ogawara Ko. (b) Hachinohe Ko. (c) Yagi Ko. (d) Kuji Ko. (e) Miyako Ko. (f) Yamada Ko. (g) Otsuchi Ko. (h) Kamaishi Ko. (i) Ofunato Ko. "Ko" means "port" in English.

図 4. 海底地形図 (青森県, 岩手県). (a) むつ小川原港. (b) 八戸港. (c) 八木港. (d) 久慈港. (e) 宮古港. (f) 山田港. (g) 大槌港. (h) 釜石港. (i) 大船渡港.

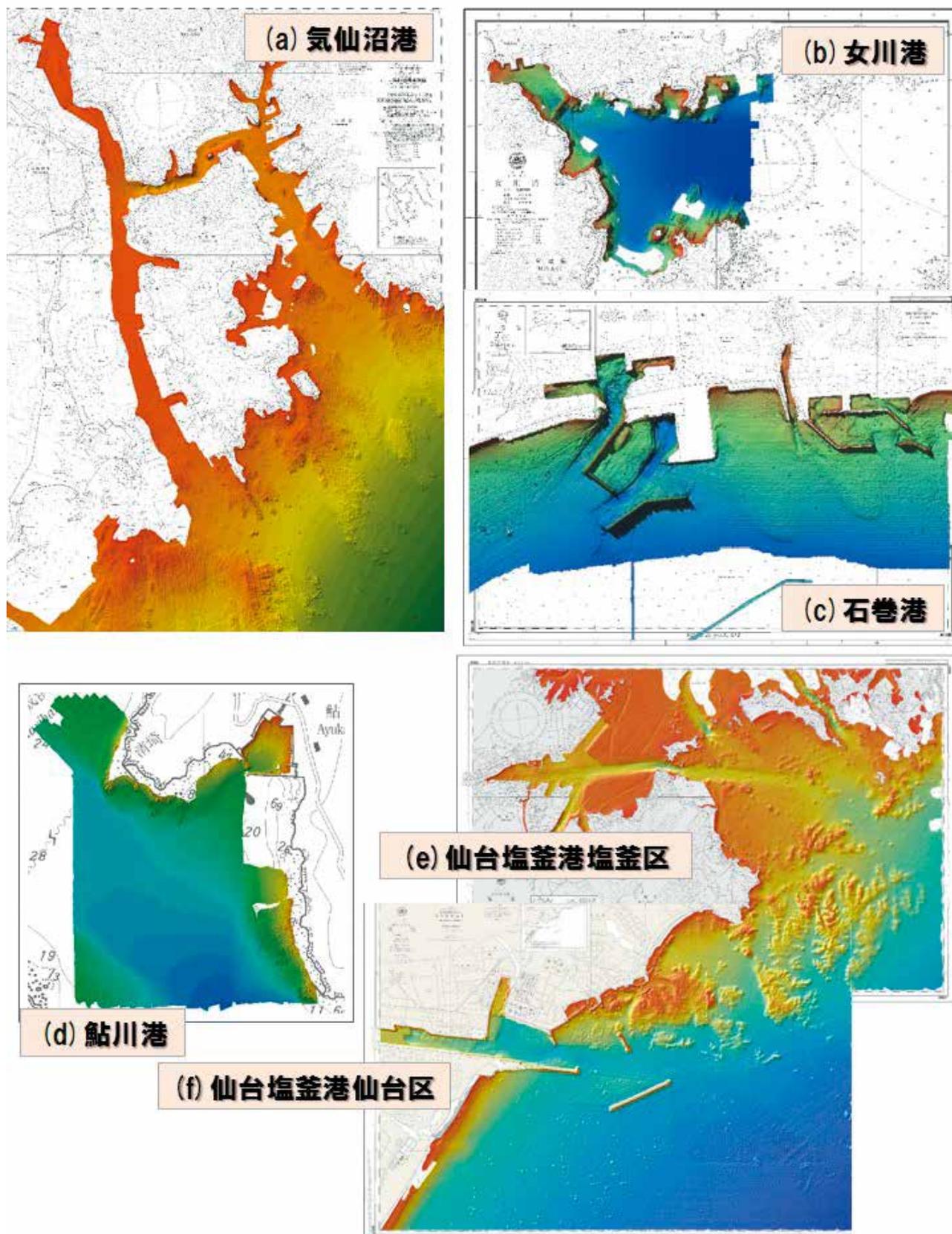


Fig 5. Bathymetric maps (Miyagi prefecture). (a) Kesenuma Ko. (b) Onagawa Ko. (c) Ishinomaki Ko.  
 (d) Ayukawa Ko. (e) Shiogama Ku Sendai-Shiogama Ko. (f) Sendai Ku Sendai-Shiogama Ko.

図5. 海底地形図 (宮城県). (a) 気仙沼港. (b) 女川港. (c) 石巻港. (d) 鮎川港. (e) 仙台塩釜港 塩釜区.  
 (f) 仙台塩釜港 仙台区.

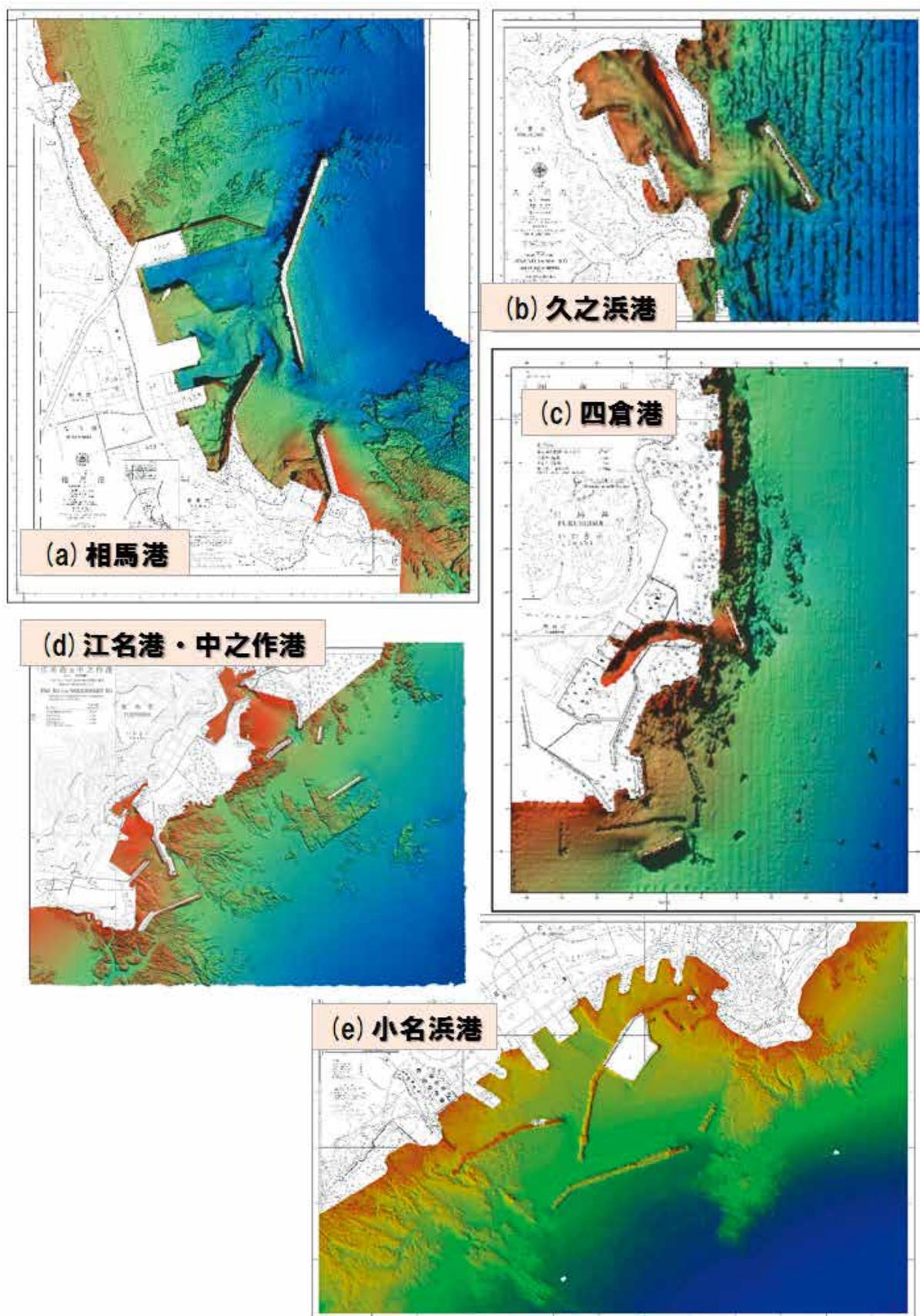


Fig 6. Bathymetric maps (Fukushima prefecture). (a) Soma Ko. (b) Hisanohama Ko. (c) Yotsukura Ko. (d) Ena Ko and Nakanosaku Ko. (e) Onahama Ko.

図 6. 海底地形図 (福島県). (a) 相馬港. (b) 久之浜港. (c) 四倉港. (d) 江名港・中之作港. (e) 小名浜港.

#### 2.4.1 むつ小川原港

震災による港湾への被害は他と比べて小さくなく、現在も震災前と変わらず運用されている。

新納屋地区にあるドライドック式のケーソンヤードでは4,000トン級ケーソンを最大10函同時に製作可能であり、八戸港の整備にも寄与している。

#### 2.4.2 八戸港

震災の影響により防波堤等ほぼ全壊となっていたが、震災後約2年半で復旧工事が完了した。

2015（平成27）年4月に河原木地区ポートアイランドにあるLNGターミナルが正式に運用開始され、東北において最大の工業港、国際貿易港の一つとして運用されている。

二管の対応として、2015（平成27）年10月に基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.3 八木港

港湾の復旧はほぼ終了している。

被災した陸上部の建物については、一部完成したが現在も復旧が続いている。

二管の対応として2015（平成27）年7月に基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.4 久慈港

整備中であった湾口防波堤が被災したが、2013（平成25）年8月に被災箇所が復旧し、現在は2028（平成40）年度の完成を目指し未整備区間の延伸工事が続いている。

また、久慈国家石油備蓄基地は、津波により陸上施設が壊滅状態となったが、復旧及び津波の際に備蓄原油を健全に維持する施設の設置を行い、2014（平成26）年4月に基地運営を継続できる防災体制が整った。

二管の対応として2015（平成27）年10月に基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.5 宮古港

大きな被害を受けた出崎防波堤や竜神崎防波堤の復旧工事が進み、ほぼ完成している。

被災した陸上部の建物については、現在も復旧工事が続いている。2018（平成30）年には宮古港～室蘭港間に新たなフェリー航路が開設される予定である。

二管の対応として、2016（平成28）年9～10月に臨時潮汐観測を実施し、余効変動（地震後の地殻変動で、牡鹿半島を中心とする東北地方太平洋側中部地域では、震災で大きく地盤沈下した海底がゆっくりと隆起している現象）の監視を行った。また、基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.6 山田港

港湾の復旧はほぼ終了している。

陸上部は、建物の復旧が続いているとともに、巨大な防潮堤が設置されている。

#### 2.4.7 大槌港

漁港の岸壁はほぼ復旧しているが、陸上部は土地の造成のみ行われているところがほとんどで、建物はほとんど復旧していない。

現在、大槌川・小槌川河口に巨大な水門を建設中で、市街地は水門と防潮堤で囲まれる予定である。

二管の対応として、2016（平成28）年9～10月に臨時潮汐観測を実施し、余効変動の監視を行った。また、基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.8 釜石港

2013（平成25）年2月に釜石験潮所（Photo 1）が復旧し運用再開した。倒壊した湾口防波堤は復旧作業を進めており、2017（平成29）年度完成の見込みである。開口部の潜堤は完成しており、2015（平成27）年11月に水路測量を実施して、海図に反映させた。港内の主要岸壁はすべて復旧しているが、漁港岸壁は復旧工事が続いている。



Photo 1. Restored Kamaishi tide station (taken on August 4, 2016).

写真1. 復旧された釜石験潮所（平成28年8月4日撮影）。

二管の対応として、釜石験潮所復旧後、毎年、基本水準標と験潮所間の水準測量を実施している。

#### 2.4.9 大船渡港

湾口防波堤は全域が倒壊、岸壁などの施設も全面的に被災した。

岸壁は2014（平成26）年1月までに復旧した。湾口防波堤（Photo 2）は、津波を受けても倒



Photo 2. The breakwater at the bay entrance of Ofunato Ko under restoration (taken on November 4, 2015).

写真2. 復旧工事中の大船渡港の湾口防波堤（平成27年11月4日撮影）。

壊せず減衰効果を発揮するようマウンドに通水口を設ける等の設計を行い、2016（平成28）年度中完了を目指して復旧工事が続いている。

二管の対応として、2016（平成28）年9月に余効変動の影響に伴う海図の水深の基準である最低水面の変更を行った。

#### 2.4.10 気仙沼港

カツオの水揚げ量日本一を誇る港であり、漁船の係留場、水揚げ施設や、近隣の観光商業施設は復旧が進んでいる。大島行き定期フェリーには多くの乗船者があり頻繁に出入りしているものの、港湾岸壁の一部に未だ土嚢を積んで大潮時などの冠水対策をしている箇所もあり、港湾全体としてはまだ復旧途中である（Photo 3）。

2018（平成30）年に大島へ渡る大橋が完成するほか、造船所や原油タンクの供用開始など大規模施設工事が行われている。

二管の対応として、2016（平成28）年7～8月に臨時潮汐観測を実施し、余効変動の監視を行った。また、基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。



Photo 3. Kesenuma Ko under restoration (taken on May 28, 2016).

写真3. 復旧工事が続く気仙沼港（平成28年5月28日撮影）。

#### 2.4.11 女川港

主だった港内の着岸岸壁等の工事や、石巻線の



Photo 4. Onagawa Ko under restoration (taken on February 18, 2016).

写真4. 復旧工事が続く女川港（平成28年2月18日撮影）。

終着駅である女川駅は完成し、多くの公共施設の高台移転は一段落している。魚市場や水産加工施設などの沿海部陸上施設の工事も着々と進んでいる（Photo 4）。

二管の対応として、2016（平成28）年5～6月に臨時潮汐観測を実施し、余効変動の監視を行った。また、基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.12 石巻港

魚市場（Photo 5）が完成し、主要な岸壁や防波堤も概ね復旧しているが、現在も一部復旧工事が続いている。岸壁や航路の水深も確保されており、大型のチップ船等が入港している。

津波発生時の避難が困難な西浜地区には、200人以上を収容可能な津波避難タワーが建設された。また、2018（平成30）年には大型クルーズ客船の入港が予定されている。

二管の対応として、2016（平成28）年8月に基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.13 鮎川港

倒壊した防波堤及び岸壁は復旧作業を進めており、2016（平成28）年度には概ね完了した。



Photo 5. The restored fish market at Ishinomaki Ko that is longest in Japan (taken on July 1, 2016).

写真5. 復旧した石巻港の日本一長い魚市場（平成28年8月7日撮影）。

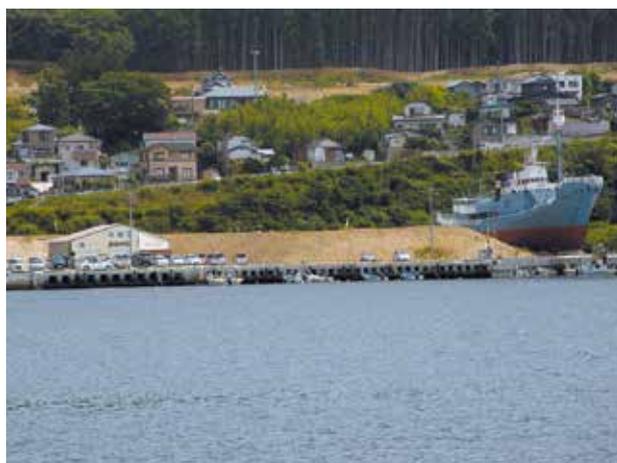


Photo 6. The exhibited whaling ship at Ayukawa Ko that survived the earthquake. (taken on July 1, 2016).

写真6. 震災から無事だった鮎川港の展示捕鯨船（平成28年7月1日撮影）。

被災した陸上部の建物や橋等については、魚市場が完成したが現在も復旧作業が続いている（Photo 6）。

二管の対応として、2016（平成28）年8月に基本水準標上のGNSS測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.14 仙台塩釜港塩釜区

震災により被害を受けた岸壁等については現在

も復旧工事が続いている。また、復興事業として新規防潮堤の建設工事が進められている。

二管の対応として、2016（平成 28）年 7 月に基本水準標上の GNSS 測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。

#### 2.4.15 仙台塩釜港仙台区

震災後、臨時に機器を設置して観測していた仙台新港検潮所（東北地方整備局）は 2013（平成 25）年 7 月に工事が完了し観測を再開した。港内の主要岸壁は復旧し、新たな岸壁整備（Photo 7）も進んでいる。また、大型クルーズ客船の誘致が検討されている。

二管の対応として、2016（平成 28）年 9 月に基本水準標上の GNSS 測量を実施し、基本水準標の楕円体高を計測した。



Photo 7. A quay being newly-constructed at Sendai Ko (taken on May 28, 2015).

写真 7. 新たに整備中の仙台港の岸壁（平成 27 年 5 月 28 日撮影）。

#### 2.4.16 相馬港

震災の影響により岸壁や防波堤が倒壊し、現在も復旧工事が着々と進められている。陸上部においては堤防の新設工事が進められており、防災対策も併せて行われている。

現在建設中の LNG 基地（Photo 8）は 2018（平成 30）年に操業開始が予定されている。

二管の対応として、2015（平成 27）年 8 月に



Photo 8. An LNG plant under construction at Soma Ko (taken on November 20, 2015).

写真 8. 現在建設中の相馬港の LNG 基地予定地（平成 27 年 11 月 20 日撮影）。

余効変動の影響に伴う海図の水深の基準である最低水面の変更を行った。また、2016（平成 28）年 5 月に港内の水深の確認のための水路測量を実施し、余効変動の影響を調査した。

#### 2.4.17 久之浜港

港内の主要岸壁は復旧しており、現在では防波堤の復旧工事が行われている。

漁業については、いまだ本格操業にいたっておらず、試験操業が続いている。

#### 2.4.18 四倉港

港内の主要岸壁は復旧及びかさ上げ工事が終わり、現在では防波堤の復旧工事が続いている。

2013（平成 25）年からは夏の時期に海水浴場が毎年開設されている。

#### 2.4.19 江名港

岸壁の復旧は概ね完了している。魚市場や冷凍工場として使用されていた場所は撤去後にコンクリートで舗装されているが、今後の利用方法は決まっていない。防波堤や灯は現在も復旧工事が続いている。

漁業については、いまだ本格操業にいたっておらず、試験操業が続いている。また、大型のサン

マ漁船等は小名浜港を使用している。

#### 2.4.20 中之作港

岸壁の復旧は概ね完了しているが、防波堤及び灯台は現在も復旧が続いている。

漁業については、いまだ本格操業にいたっておらず、試験操業が続いている。また、大型のサンマ漁船等は小名浜港を使用している。

#### 2.4.21 小名浜港

港内のふ頭の復旧工事も進み、観光の拠点でもある水族館周辺の遊歩道 (Photo 9) も復旧し、観光客ももどりつつある。岸壁復旧後は適宜、関係機関により水路測量が実施され、海図補正されている。



Photo 9. A promenade nearby an aquarium at Onahama Ko (taken on February 23, 2016).

写真9. 小名浜港の水族館周辺の遊歩道 (平成28年2月23日撮影)。

### 2.5 被災港湾以外の各港湾の状況

被災港湾以外の港湾の状況は以下の通りである。

#### 2.5.1 青森港

近年、大型クルーズ客船の誘致活動が活発に行われている。東北地方の港湾では最も多く寄港しており、2位の秋田港を大きく引き離している。

また、青函船溜地区を利用した、アマモ場づく

りや干潟の造成も行われ、市民参加型の海辺の自然環境再生の取り組みを行っている。

浅所通報等の解消のため、2015 (平成27) 年10月に水路測量を実施した。

#### 2.5.2 能代港

石炭火力発電所である東北電力の能代火力発電所があり、取扱貨物量のほとんどは石炭である。

東日本大震災後の電力安定供給・発電コスト削減を目的に、2016 (平成28) 年1月に東北電力の能代火力発電所の3号機の新設工事が開始された。2020 (平成32) 年に営業運転が予定されている。

なお、浅所通報が多数存在している。

#### 2.5.3 秋田船川港船川区

国家石油備蓄基地があり、大型石油タンカーの入港がある。

2012 (平成24) 年に男鹿マリーナを中心施設として「みなとオアシス」に認定され、観光拠点としてにぎわっている。

#### 2.5.4 秋田船川港秋田区

韓国やロシアなどへの貨物船の定期便が運航



Photo 10. The status of the cruise ship berth at Akita Ku Akita-Funagawa Ko (taken on October 20, 2015).

写真10. 秋田船川港秋田区の大規模クルーズ客船が着岸する岸壁の状況 (平成27年10月20日撮影)。

し、国際的な拠点として整備がすすめられている (Photo 10).

北海道や新潟へ向かう日本海フェリーが毎日運航するほか、大型クルーズ客船の誘致など観光にも力を入れている。また、休日にはマリナーから多数のプレジャーボートが釣りのため海へ繰り出しにぎわっている。

なお、浅所通報が多数存在している。浅所通報等の解消のため、2016 (平成 28) 年 9 月に水路測量を実施した。

### 2.5.5 酒田港

中国、ロシア向けの紙おむつ輸出が好調で、近年、国際コンテナ取扱量が急増し、今後も拡大が見込まれるためコンテナヤードを拡張中で、2017 (平成 29) 年に整備される見込みである (Photo 11)。また、コンテナ船の着岸岸壁である高砂岸壁の延伸も計画されている。さらに、2017 (平成 29) 年から大型クルーズ客船の入港が予定されている。



Photo 11. The status of the container yard at Sakata Ko (taken on October 22, 2015).

写真 11. 酒田港におけるコンテナヤードの状況 (平成 27 年 10 月 22 日撮影)。

## 2.6 その他の状況

港湾以外の復旧状況は以下の通りである。

### 2.6.1 貞山運河

塩釜市にある貞山運河の震災直後 (Photo 12, Photo 14) と震災から略 5 年半経過した 2016 (平成 28) 年 9 月 1 日現在の状況 (Photo 13, Photo 15) を撮影した。

震災直後、貞山運河は護岸の破損や係留した小型船舶の流出等甚大な被害に遭ったものの、その後の復旧作業により徐々に震災前の状況に戻ってきている。



Photo 12. The status of the Teizan Canal in Shiogama city just after the earthquake (taken on March 21, 2011 at the south side of Ipponmatsu Bridge).

写真 12. 塩釜市貞山運河の震災直後の状況 1 (一本松大橋の南側を平成 23 年 3 月 21 日撮影)。



Photo 13. The status of the restored Teizan Canal in Shiogama city (taken on September 1, 2016 from the same angle of Photo 12).

写真 13. 塩釜市貞山運河の復旧後の状況 1 (Photo 12 と同アングルで平成 28 年 9 月 1 日撮影)。



Photo 14. The status of the Teizan Canal in Shiogama city just after the earthquake (taken on March 21, 2011 at the north side of Ipponmatsu Bridge).

写真 14. 塩釜市貞山運河の震災直後の状況 2 (一本松大橋の北側を平成 23 年 3 月 21 日撮影).

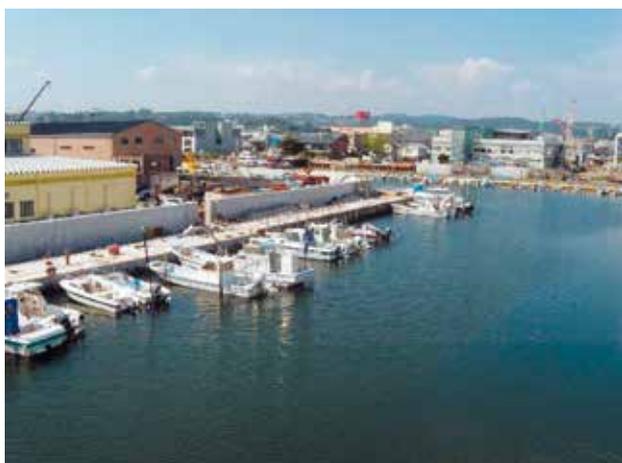


Photo 15. The status of the restored Teizan Canal in Shiogama city (taken on September 1, 2016 from the same angle of Photo 14).

写真 15. 塩釜市貞山運河の復旧後の状況 2 (Photo 14 と同アングルで平成 28 年 9 月 1 日撮影).

### 2.6.2 御座船「龍鳳丸」

毎年 7 月に実施される塩竈みなと祭において、御座船「龍鳳丸」は志波彦神社・鹽竈神社の神輿海上渡御に用いられる。

震災時、津波により塩釜港の岸壁に乗り上げたものの (Photo 16)、現在は修理を終え震災前と同様洋上に浮かび塩竈みなと祭における海上渡御等に活躍している (Photo 17)。



Photo 16. The status of the barge "Ryuhō-Maru" moored at Shiogama Ko just after the earthquake (taken on March 27, 2011).

写真 16. 塩釜港に係留している御座船「龍鳳丸」の震災直後の状況 (平成 23 年 3 月 27 日撮影).



Photo 17. The status of the restored barge "Ryuhō-Maru" moored at Shiogama Ko (taken on September 1, 2016).

写真 17. 塩釜港に係留している御座船「龍鳳丸」の復旧後の状況 (平成 28 年 9 月 1 日撮影).

## 3 課題

現在、被災港湾は「余効変動」によって水深が浅くなる傾向にあり、船舶航行の安全上問題があるため、各港湾の水深の変動を把握する必要がある。

二管では、余効変動により各港湾の最低水面の変動がないか監視し、必要に応じ、海上保安庁告示第 103 号 (2002 (平成 14 年)) による「平均水面、最高水面及び最低水面一覧表」の修正をもって、水深の基準を変更している。変更した場合は、

海図内における水深の変動を検測（簡易な水路測量）により確認し、水深の変動量によっては、水深の一律変更を行うか、再測量を行い海図の更新をしなければならない。

また、日本海側の港湾の変化等に関する情報収集が手薄になっていた。このような状況であっても、水路図誌を最新維持するため、さらなる港湾に関する情報収集の手法（部署等と画像などの港湾情報を共有するシステムなど）についても検討していかなければならない。

### 謝 辞

本庁・測量船、歴代二管職員をはじめとする測量、海図改訂を含む東日本大震災の復興に携わった関係者へ謝意を表します。

### 文 献

小森達雄・坂本平治・野村忠史・濱口和生・上林孝史・今井義隆・百崎誠・村上修司（2012）海図の改訂，海洋情報部研究報告，49，130-134.

### 要 旨

二管では平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震発生後5年以上が経過，被災港湾の測量が終了し，海図を改訂することができた。測量の実施，海図の改訂，水路通報の発出等海洋情報部の対応および各港湾の復興の進捗状況を概説する。

### 著者名（アイウエオ順，○第一著者）

第二管区海上保安本部海洋情報部

秋山裕平，浅川浩由，池田信広，植田 弘，牛島学，宇田智也，加藤寛章，久間裕一，○笹原 昇，眞保 茜，眞保智彦，高橋和正，竹中稔能，成田誉孝，村上修司，湯前洋輝，吉本篤寿