

東日本大震災復旧工事の状況について（その1） — 相馬港 —

社団法人 日本埋立浚渫協会 技術委員会

平成23年3月11日に発生した東日本大震災から約1年半が経過し、地震・津波で被災した各港湾の災害復旧工事は本格的に実施されてきている。今回、多くの港湾施設が地震や津波で被災したが、その規模は過去数百年において最大であり、さまざまな苦勞と工夫をしながら復旧工事が進められている。近い将来、東海地震、東南海地震、南海地震あるいはそれらの連動地震の発生が予想されている。それらの災害に備えて現在東北地区にて実施されている災害復旧工事における課題や工夫を整理し、将来に備えることは重要であるとし、技術委員会ではこのような観点から、災害復旧が行われている現場を視察することとした。今後、各港に対して視察を行い、順次報告する予定である。第一弾として9月14日に視察した相馬港の復旧工事について報告する。

1. 相馬港の被災概要

相馬港では約10mの津波が来襲した痕跡が残されており、防波堤、岸壁、護岸、上屋、荷役施設だけでなく、周辺の住宅などでも大きな被害が発生した。相馬港の被災状況を図-1に示す。

沖防波堤は、ケーソン全181函のうち約9割にあたる159函が転倒や滑動により傾斜、あるいは基礎マウンドから滑落し、一部は完全に水没した。また、防波堤前面の消波ブロックも散乱し、そのほとんどが海中に没した状態であった（写真-1）。

岸壁や護岸の一部では液状化とその後の津波による複合作用により大きな被害が発生した（写真-2）。控

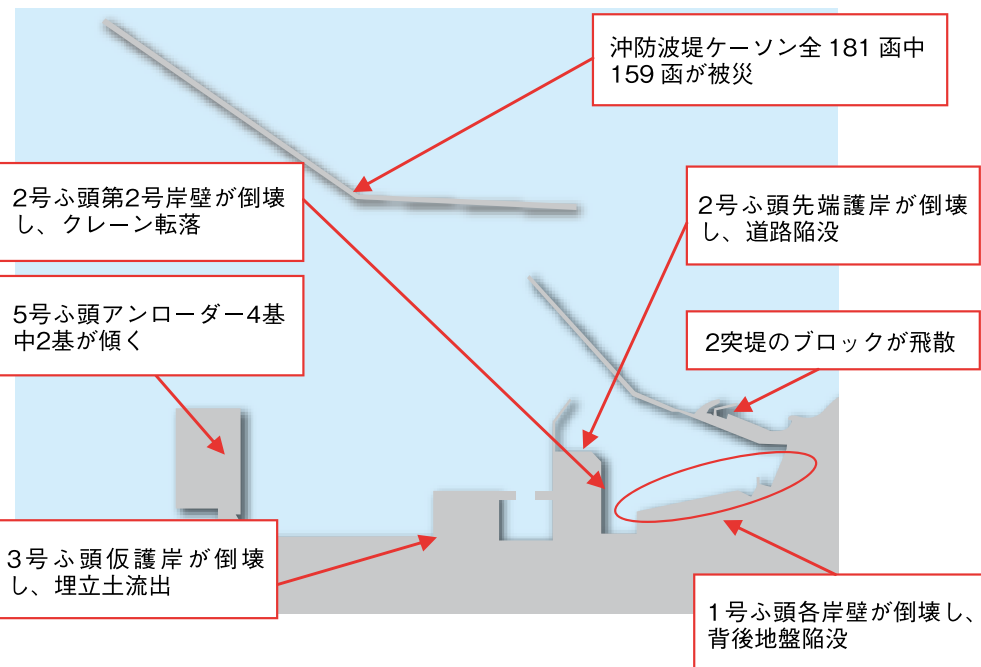


図-1 相馬港の被災状況

え式鋼矢板岸壁では継手部破損、タイロッド破断、裏埋め土流出、背後舗装版陥没が生じた。



写真-1 沖防波堤被災状況



写真-2 タイロッドが破断した岸壁（1号ふ頭）

鋼管矢板式岸壁でも法線が移動したり、背後の舗装版に段差が生じた。整備中であった3号ふ頭では、隅角部ケーソンやブロック式の仮護岸が決壊し、埋立土砂が流出した（写真-3）。



写真-3 隅角部ケーソン被災状況 (3号ふ頭)

また、2号ふ頭の岸壁も被災し（写真-4）、荷役施設や上屋なども津波や漂流物との衝突などにより、転倒や破損が生じ、使用不能の状態であった。



写真-4 ブロック式護岸被災状況 (2号ふ頭)

2. 相馬港の復旧・復興方針

国、自治体、民間事業者等がメンバーとなった相馬港復興会議において相馬港の復旧・復興方針が策定（平成23年8月18日に公表）された。

復旧期間は、概ね5年以内に防波堤の復旧を完了させ、概ね3年以内に係留施設等の復旧を目指すこととされている。

まず、防波堤の復旧は各ふ頭の静穏度を確保するため、既存計画に基づいて原型復旧を基本とし、防波堤の嵩上げ・補強などの津波対策の必要性については、国が設置する各種委員会等の結果を踏まえて対応している。当面の目標として平成24年夏ごろまでに、

主力である2号ふ頭と5号ふ頭の荷役稼働率を80%程度まで向上させるとしている。

係留施設については、岸壁の天端高を従前の高さ（DL+3.5m）にこだわらず、現況の高さを基本としながら、船舶の係留や荷役作業に支障のないように設定している。復旧後に生じる段差は、排水に配慮しながら、接続道路の勾配を調整することなどで対応している。

3. 復旧工事の状況

今回、調査を実施した平成24年9月14日時点において実施中の工事を表-1に示す。

表-1 災害復旧工事一覧

	工事名
1	平成23年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)消波ブロック据付工事
2	平成23年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事
3	平成23年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事
4	平成23年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)上部工事
5	平成24年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事
6	平成24年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その2)
7	平成24年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その3)
8	平成24年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)築造工事
9	平成24年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その4)
10	平成24年度相馬港本港地区防波堤(沖)(災害復旧)本体工事(その5)

相馬港における災害復旧工事は平成23年9月から23件出件され、現在2件の工事が入札手続き中である。東北地方整備局は平成25年度までの災害復旧工事の概略スケジュールを公表しており、これまでの工事も含めて約30件の工事が予定されている。これまでの復旧工事の内容は、消波ブロックの製作・据付、ならびに防波堤ケーソンの製作・撤去・据付の工事である。以下では、平成24年度相馬港本港地区防波堤（沖）（災害復旧）本体工事（その2）と平成23年度相馬港本港地区防波堤（沖）（災害復旧）築造工事について、状況を示す。

【平成24年度相馬港本港地区防波堤（沖）（災害復旧）本体工事（その2）】

陸上部ケーソン製作ヤードにて、ケーソンの製作状況を視察した。視察時には、東亜・不動テトラJVが施工中であり、6函のケーソンが製作中で、50名近くの作業員により鉄筋加工・組立、足場組立、型枠組立

を行っていた（写真-5）。隣ではその3工事の若築・あおみJVが製作準備をしていた。工事の状況について、東亜・不動テトラJVの八木公平所長より説明を受けた。工事の概要は以下の通りであった。

○工事内容：本工事は、東日本大震災において被災した相馬港沖の防波堤の復旧に用いるケーソンの工事であり、陸上でケーソンを12函製作（L20.0m × B15.5m × H12.5mを6函、L20.0m × B15.5m × H12.0mを6函）する。なお、本工事で製作したケーソンは、別工事により起重機船で吊上げ、所定の場所へ据付ける計画である。工期は平成24年6月5日から平成24年11月9日となっている。

○工事状況：視察時の進捗状況は19.4%とのことであったが、工事受注から現在までに、以下に示すような苦労があったとのことである。



写真-5 ケーソン製作状況

- ・ 実質4ヵ月で12函のケーソンを製作する必要がある、とても厳しい工程となっている。
- ・ 宿舎が不足しており、作業員の宿舎を確保することが困難である。
- ・ 相馬港における工事全体（国や県、町など）を統括する組織が存在しないため周辺の工事の状況を把握することが困難である（小規模の協議会はいくつか存在するが、全体を取りまとめる組織はない）。
- ・ 受注した時点で、県の工事が終わっていなかったため、工事の開始時期が1ヶ月遅れた。
- ・ 特に資材と機械の調達に苦労しており、調達価格も高止まりしている。

さらに、今後予想される問題点として以下の点をあげている。

- ・ 生コンプラントが2箇所しかなく、需要に対して供給が追いつかない。現時点でケーソンの製作工事が2件（東亜JVと東洋JV）とNEXCOのトンネル工事、県の消波ブロック等の製作工事が行われ、その対応で手一杯である。そこに、若築JVのケーソン製作工事が加わるため、生コンの出荷が追いつかない可能性が高い。さらに今後復興が進むと、民間の建築も増えてくることが予想され、厳しい状況はしばらく続くと予想される。
- ・ 宿泊先の確保についても、今後更に厳しくなることが予想され、今のところ解決の見込みはたっていない。国が主体となって労務宿舎を建設するなどの対応を期待したい。

【平成23年度相馬港本港地区防波堤（沖）（災害復旧）築造工事】

視察当日は海象条件が悪く、海上工事は実施していなかった。五洋・みらい・不動テトラJVの大石立美所長より船上から被災防波堤の状況、上部工の取り壊し状況、再浮上・仮置きしたケーソンなどを案内していただいた。工事の状況については工事現場より資料を取り寄せ、以下の通り整理した。

○工事内容：本工事は、東日本大震災において被災した相馬港沖防波堤の復旧工事で、ケーソンを12函撤去し、そのうち8函を再利用するため浮上・仮置きする（写真-6、7）。また、再浮上させたケーソン（L15.0m × B14.5m × H12.0m）を6函、新たに製作したケーソン（L20.0m × B14.5m × H12.0m）を7函据付ける計画である。工期は平成24年3月23日から平成25年2月28日となっている。

○工事状況：視察時の進捗状況は18%（計画：28%）とのことであり、被災したケーソンを1函浮上・仮



写真-6 ケーソン排水・浮上状況



写真-7 ケーソン曳航状況

置きしたところであった。

工事受注してから現在まで、以下に示すような苦労があったとのことである。

- ・復旧工事では多くの作業船を使用するが、相馬港には退避や係留場所が数隻分しかなかった。そのため、係留施設の新設や相馬港全体の調整に苦慮して、着工が遅れてスタートした。工事着手後は台風の影響など天候にも恵まれず、工程は大幅に遅延している。
- ・相馬港の岸壁は一部荷役船が使用している岸壁を除き、少なからず被災しているため、岸壁の復旧工事も同時に施工されている。そのため、資材の積出し岸壁や陸上作業ヤードが限られているが、その岸壁は海象条件の影響を受け易く、常に調整が必要である。また、陸上においても資材の仮置き場等に苦慮している。
- ・数量は概算発注であり、不可視部分が多々存在するため、撤去後の数量確定に測量・検査が必要となるが、測量や施工状況検査のための天候待ちなど、作業スピードを遅らせることばかりが発生している。

今後予想される課題・問題点としては以下のとおりである。

- ・工事の進捗がはかどらないまま、他工事が開始されると、さらに作業船が増え、係留場所の確保、船舶の燃料補給、給水作業等の調整が困難となるだけでなく、作業場所の輻輳により工事の進捗への影響も懸念される。
- ・他地区の工事では、被災した防波堤ケーソンの撤去が進むにつれ港内の静穏度が低下し、スパッドを使

用している作業船に損傷が生じたり、作業効率が落ちたりするなどの問題が生じており、今回工事でも同様の心配がある。

4. 視察を終えて

沖防波堤は先端の堤頭函が残っているのみで（写真-8）、延長 2,730m の沖防波堤がほぼ全壊しており、



写真-8 損傷が比較的小さかった堤頭函

今回の地震による津波エネルギーの桁違いの強大さを改めて思い知らされた。辛うじて残った堤頭函の構造が、津波に抵抗する「粘り強い防波堤構造」を考える上での重要なヒントになるのではないかと感じた。

現地は、絶えずうねりが入ってきて、港内の静穏度が保たれず、工事の稼働率が非常に悪く見受けられた。航路幅を確保しながら、被災した防波堤を撤去せずに残置し、それを利用して防波堤を築造するくらいの奇抜な選択肢も可能と感じた。

港の至る所で工事が行われ、わずか5年の短期間で港を丸ごと一つ建設するくらいの勢いで事業が進められていた。劣悪な気象・海象条件の下で、一日も早い完成を目指して、知力、体力を振り絞って奮闘する行政ならびに工事関係者の皆さんにエールを送りたい。

（文責 技術委員会 植田 和哉）