

東日本大震災復旧工事の状況について（その5） — 釜石港・大船渡港 —

一般社団法人 日本埋立浚渫協会 技術委員会

技術委員会による東日本大震災復旧工事のレポートもいよいよ最終回となる。今回は、釜石港と大船渡港の湾口防波堤の復旧・復興に関する報告である。いずれの港も、今回の地震に伴う津波により大きな被害を受け、震災後5年をかけて復旧・復興が進められている。大規模な港湾施設を短期間で復旧・復興するためには様々な工夫や努力が必要であり、5年の中間に当たる本年度は、復旧・復興工事の課題を洗い出す良い機会でもある。ここでは、平成25年6月5日～6日に行った釜石港、大船渡港の震災復旧・復興工事の視察結果について報告する。

1. 釜石港湾口防波堤の状況

昭和53年から建設が始まり、平成20年度に完成した釜石港湾口防波堤は、平成23年3月11日の東日本大震災において来襲した津波に対して、津波高を4割、最大遡上高を5割低減し、防潮堤(高さ4.0m)を超えるまでの時間を6分間遅らせる効果を発揮した。その効果の代償として湾口防波堤は激しい損傷を受けたため、現在、復旧のための工事が進行中である。

今回の視察においては、表-1に示す工事について状況の確認を行った。それぞれの工事位置は図-1のとおりである。

1-1 被災概要

湾口防波堤は、地震により図-2に示すように大きな被害を受けた。被害状況としては、北堤においてはケーソン全44函のうち捨石マウンド上で大きく傾斜したケーソンは15函におよび、マウンドから滑落したケーソンは18函であった。南堤では全22函のうちそ

れぞれ2函および10函であり、開口部では13函すべてのケーソンが捨石マウンドから滑落した。

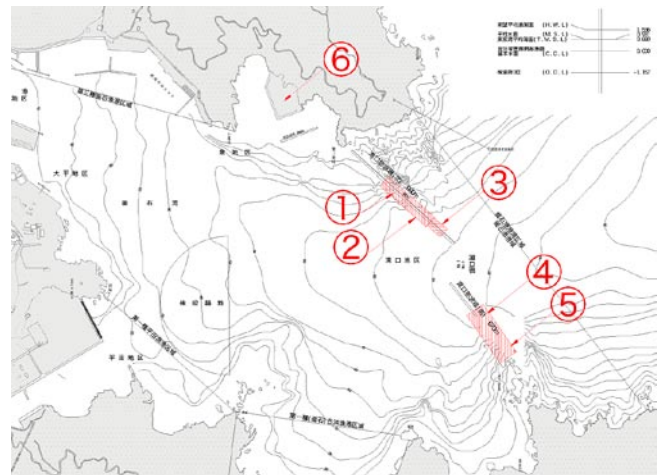


図-1 釜石港災害復旧工事の視察位置

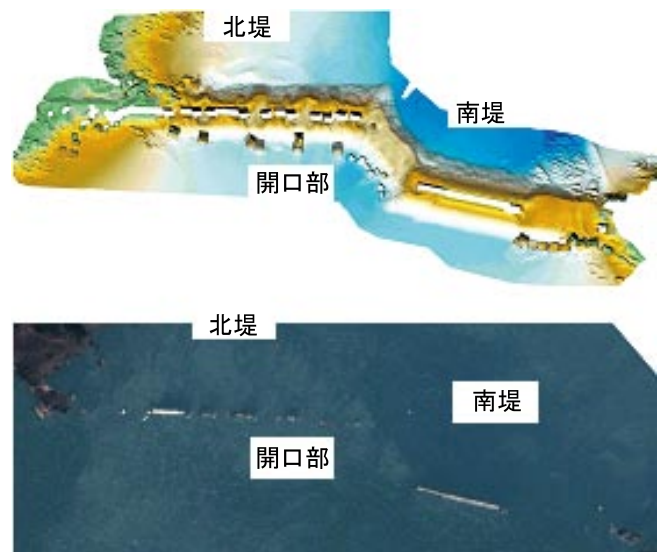


図-2 釜石港湾口防波堤の被災状況
(上はナローマルチビーム測量結果、下は上空写真)

表-1 視察した災害復旧工事(釜石港)

	工事名
①	平成23年度釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)ケーソン撤去工事(その3)
②	平成23年度釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)ケーソン撤去工事(その4)
③	平成24年度釜石港湾口地区湾口防波堤(北堤)(災害復旧)築造工事
④	平成24年度釜石港湾口地区湾口防波堤(南堤)(災害復旧)築造工事
⑤	平成24年度釜石港湾口地区湾口防波堤(南堤)(災害復旧)築造工事(その2)
⑥	平成24年度釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その2)

1-2 復旧の方法

被災したケーソンのうち、捨石マウンド上で大きく傾斜したケーソンに対しては、図-3に示すように-19.00mまでケーソンを取り壊し、その後-16.50mまでマウンドを築造した後、新たに製作されるスリットケーソンを設置する方法が採用されている(図-4)。南堤では、施工のスピードアップを図って長さ50mのハイブリッドケーソンが採用された。

上部工の天端は、被災前の天端と同様に+6.00mであり、粘り強い構造とするために対策等が検討されている。

1-3 復旧工事の状況

視察を行った6月5日の段階では、ケーソンの取り壊しはすでに終わっていたが、昨年の6月から今年の2月にかけて、多くの作業船により砕岩棒などを使ってケーソンの取り壊しを行なった(写真-1)。(①、②工事)

取り壊しの過程では、今回取り壊すスリットケーソンは鉄筋量も多く、コンクリートは健全で硬く、しかも被災したケーソンは傾斜していることから、特にスリット部の取り壊しに時間を要した。また、砕岩棒がスリット部へ引っかかったり、硬土盤用グラブの爪が破損するなどの問題も発生したようである。なお、防波堤が撤去されたために港内の静穏度が低下し、作業船の稼働に支障が出るのが予想されたが、幸いなこ



写真-1 ケーソン取り壊し状況(①、②工事)

とに想定した稼働率が確保でき、ほぼ予定通りに作業を終えることができたようである。

しかし、湾口防波堤が撤去されたことによって釜石港の港内には静穏な海域がなくなり、さらには県の復旧工事が本格化してきたために岸壁が使用できなくなったため、船を港内に錨泊せざるを得ない状況が続いた。また、台風来襲時には大船渡港への避難が必要になり、工事の中断が長期化していた。このように、安全管理には多くの労力を費やす必要があったようである。

ケーソンの取り壊し後には、基礎捨石の施工に入ったが、県内の石材が入手できず工期を延伸せざるを得ない状況が発生していた。これに対応するために、県外の石材を調達して工事を進めているが、工程が読めない状態が続いていた(①~⑤工事)。

湾口防波堤(南堤)で採用された長さ50mのハイブリッドケーソン(写真-2)は、視察日の翌日に到着したため、直接見ることはできなかったが、準備の状況を確認した。据付に当たっては、事前に動揺解析を実施し、水位計などのセンサーを用いた注水管理が予定されていた。また、ケーソン本体が軽いため、据付後には、できるだけ速やかに中詰めを行って安定させる必要があるが、昼夜施工できる体制を構築することが難しく、その対応に苦慮していた(④、⑤工事)。

泉作業基地ではフローティングドック上ではスリットケーソン2函が製作中であった(⑥工事)。

これまでの工事で10函の製作が完了しており、今後

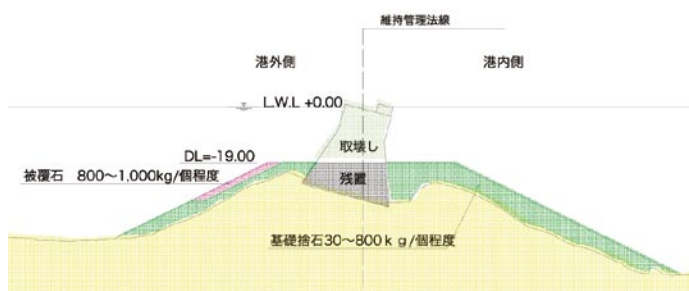


図-3 ケーソン取り壊しの範囲

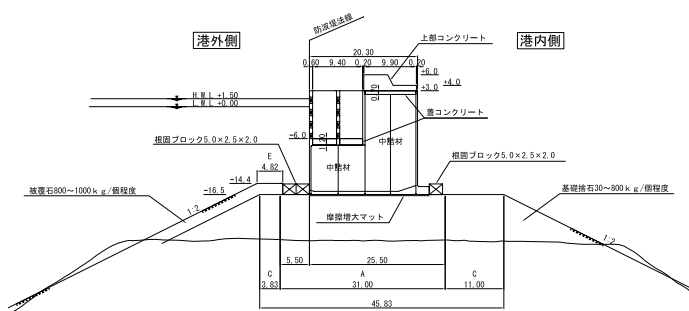


図-4 湾口防波堤の復旧断面



写真-2 釜石港に到着したハイブリッドケーソン

11 函の製作が予定されている。

この工事の課題としては、以下の二点であった。

- ① 製作にかかわっている作業員の宿舎が釜石市内に確保できず、1時間かけて遠野市より通勤せざるを得ない状況が続いており、特に冬場では凍結した道路を使っでの通勤に苦労した。
- ② 泉作業基地への資機材の運搬は、ランプウェイ台船によって公共岸壁から搬入しているが、公共岸壁の復旧工事の本格化に伴い、各関係者間で調整しながら、進めている。

2. 大船渡港湾口防波堤の状況

大船渡港では、昭和 35 年 5 月の南米チリ地震による津波被害がきっかけとなり、昭和 37 年から 5 年の歳月をかけて湾口防波堤が建設された。

40 年以上に渡って大船渡市を津波や波浪から守ってきた湾口防波堤は、東日本大震災により大きく被災した。

今回の視察においては、表-2 に示す工事について状況の確認を行った。それぞれの工事位置は図-5 のとおりである。

表-2 視察した災害復旧工事(大船渡港)

	工事名
①	平成23年度大船渡港湾口地区防波堤(災害復旧)築造工事
②	平成23年度大船渡港湾口地区防波堤(災害復旧)本体工事
③	平成23年度大船渡港野々田地区岸壁(-13m及び-7.5m)(災害復旧)工事
④	平成24年度大船渡港永浜地区岸壁(-13m)(災害復旧)工事
⑤	平成24年度大船渡港湾口地区防波堤(災害復旧)築造工事
⑥	平成24年度大船渡港湾口地区防波堤(災害復旧)築造工事(その2)
⑦	平成24年度大船渡港湾口地区防波堤(災害復旧)築造工事(その3)

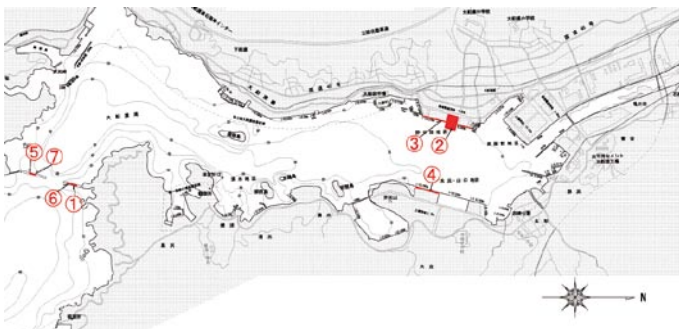


図-5 大船渡港災害復旧工事の視察位置

2-1 被災概要

大船渡港の湾口防波堤は、震災により取付部を除くすべてのケーソンが捨石マウンドから滑落するとともに、捨石マウンドの天端は津波の影響により 5~15m 程度低くなった(写真-3)。

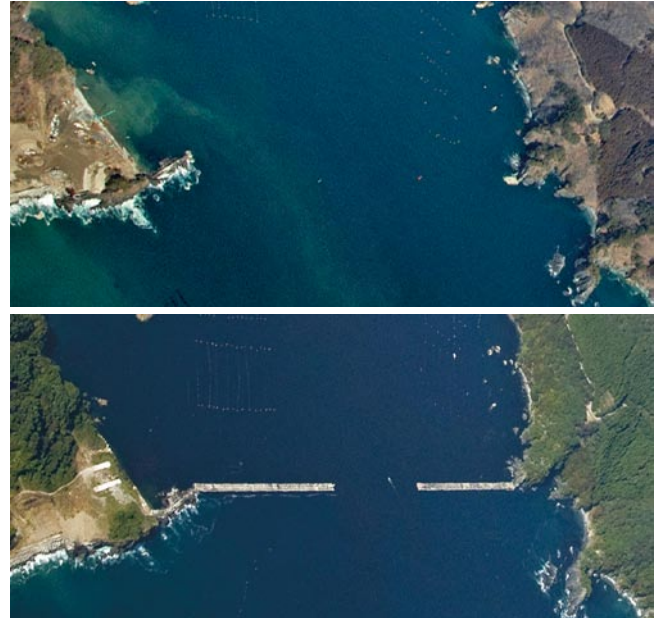


写真-3 大船渡湾口防波堤の被災状況(上は震災後、下は震災前)

2-2 復旧の方法

湾口防波堤の被災後、港内の水質が改善し、湾口防波堤の不要論も起こった。しかし、大船渡市民にとって湾口防波堤は津波や波浪に対する安全のために不可欠であることから、港内の水質環境に配慮した構造形式の湾口防波堤が求められた。

ケーソンはほぼ全てマウンドから滑落したため、図-6 に示す断面で捨石マウンドの復旧とケーソンの据付が計画されている。なお、港内の水質環境を保全するために、南堤、北堤の陸側端部に 20m 開口部を、防波堤中央開口部のマウンド内には通水管を設置することが計画されている。

なお、将来的には上部パラペットは DL+10.4m まで構築されると共に、粘り強い構造となるよう検討されている。

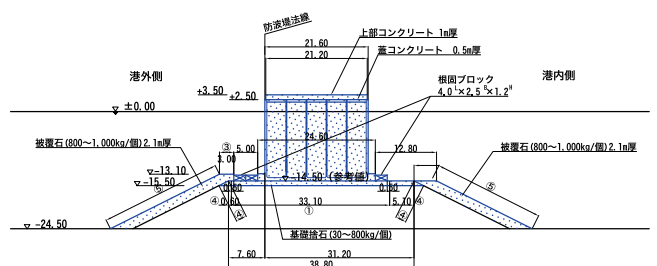


図-6 復旧断面の概要

2-3 復旧工事の状況

大船渡港内には、カキ、ホタテなどの養殖いかがが所狭しと設置されており、復旧工事に当たっては漁業者の理解が得られないと進めることができない状況にあった。たとえば、基礎捨石および被覆石の投入作業においては、汚濁防止柵を設置し、その中に投石することで汚濁拡散を防止するとともに、日々各所で水質調査を行いながら、マウンドの築造を行っていた(写真-4) (⑤工事)。



写真-4 汚濁防止柵を使用しての基礎捨石工(⑤工事)

基礎捨石に使用する石材は、釜石港の場合と同様に県内産の調達に難しいため県外産を調達して施工を進めているが、工程の遅延は避けられない状況であった(①、⑤工事)。

視察時には、既にケーソン3函が据え付けられており、中詰めを行っていたが(写真-5)、中詰めの石材は県内産を調達できるようであった(①工事)。

天候が荒れると、多くの作業船が釜石港から避難してくるため、荒天時の大船渡港は船舶が錯綜する状況になる。さらに、県の岸壁復旧工事が進んできており、必要な時に岸壁を使うことができない場合も多く、港内に錨泊するための場所を確保することも大変な状況であっ



写真-5 ケーソンの中詰め状況(①工事)



写真-6 ケーソンの製作状況(②工事)

た。釜石港の場合と同様に、国交省、県などの関係機関による岸壁の使用に関する調整を望む声が高かった。

ケーソン製作に関しては、視察時にはフローティングドック上で2函が完成し、翌日に進水する予定であった(写真-6)。震災後、多くの地域で生コンクリートが不足しているが、大船渡港ではケーソン製作工事は地元の生コンクリート工場を使用し、湾口地区工事へはコンクリートミキサー船により生コンクリートを供給することで、比較的順調に調達されている(②工事)。

なお、施工にあたっては、この工事(FD製作)のほかに岸壁嵩上工事、県発注災害復旧工事(ブロック製作)、民間埠頭利用者(大型船舶入港も含む)が野々田岸壁を利用するため、互いに使用エリアの移動、資材の移動、FDの移動などに関して綿密な調整を行わなければならない程、錯綜した状況であった。

大船渡港の岸壁の嵩上げ工事については、既に進捗率が80~90%を超えており、工事は終盤に近付いていた(③、④工事)。

⑥、⑦工事は、2月からの工期であるが先行工事の工期延伸等により、まだ準備工の段階であった。

3. 視察を終えて

今回視察した国直轄工事においては、2年3ヵ月という短い期間で復旧・復興が着実に進んでいることに勇気づけられた。これも、現場を預かる技術者達が、限られた工期の中で工事を安全かつ確実に進めるために最大限の努力を払っていることによるものである。

現在、多くの復旧・復興工事が同時進行の状態にあるが、関係諸機関で十分に情報交換して、スムーズな復旧・復興のための道筋を描いて頂くことを大いに期待する次第である。

(文責 技術委員会 守分 敦郎)