

### 3.12 仙台塩釜港

#### (1) 基本情報

仙台塩釜港は、東北唯一の政令指定都市「仙台市」と「多賀城市」にある仙台港区と、古くから“みなとまち”として栄えた塩竈市、七ヶ浜町、利府町、および松島町に位置する塩釜港区からなる（注：平成24年10月、石巻港、松島港が仙台塩釜港と統合一体化され、それぞれ石巻港区、松島港区となったが、本報告書では地震発生当時の港区により整理している）。仙台塩釜港は東北唯一の国際拠点港湾として、東北港湾のコンテナ取扱量の約6割を占めるほか、以下の様な役割を果たしてきた。

- 背後に立地する自動車組立工場からの積出拠点や、東北地方で販売される完成自動車の輸送拠点（仙台港区中野地区）
- フェリーにより人流と農水産品や紙・パルプ等の物流を支える国内流通拠点（仙台港区中野地区）
- 東北地方唯一の製油所による東北地方全域への供給や海外輸出、臨海部に立地する火力発電所、ガス工場による背後への電気・ガス供給など、エネルギーの供給拠点（仙台港区栄地区）
- 港区内に立地する油槽所からの、宮城県及び岩手県南部も含む地域へのエネルギー供給拠点（塩釜港区一本松地区）
- 港区内に立地する火力発電所からの電力供給拠点（塩釜港区代ヶ崎地区）
- 桂島や野々島等の周辺の離島住民の生活を支える離島振興および松島観光の交流拠点（塩釜港区港地区、年間95万人が利用する松島観光の遊覧船客のうち約30%が利用するマリゲート塩釜が立地しており、周辺の離島への離島航路が1日6～8便就航）

塩釜港区の港湾計画図を図-3.12.1に、仙台港区の港湾計画図を図-3.12.2に示す。

#### (2) 地震動と津波

仙台塩釜港では、仙台港区に近い塩釜港湾・空港整備事務所敷地内で強震記録が得られた<sup>28)</sup>。加速度波形を図-3.12.3～図-3.12.4に示す。地表での最大加速度は623.8Gal、PSI値は33.2 cm/s<sup>0.5</sup>であった（いずれもNS成分）。波形の特徴は、ふた山からなる継続時間の長い波形であることである。ただし、仙台港区の係留施設に作用した地震動はこれとは大きく異なっていたと考えられ、余震観測等の結果に基づき、係留施設に作用した地震動の推定が行われている<sup>29)</sup>。

仙台塩釜港の津波痕跡図を図-3.12.5に示す<sup>1)</sup>。図中

の数値は、T.P.表記である。図より仙台塩釜港の背後域は広範囲で浸水しており、塩釜港区において、津波浸水高がT.P.1.7m～T.P.4.9mを示し、仙台港区においては、5.2m～7.6mを示している。

#### (3) 被災概況

平成23年東北地方太平洋沖地震により、仙台塩釜港では、防波堤、航路泊地、岸壁等の主要な港湾施設をはじめ、港湾背後に立地する臨海部産業にも甚大な被害が発生した。これにより、エネルギー供給や物流機能等が停滞し、仙台塩釜港に依存していた産業・物流活動が大きな影響を受けた。

塩釜港区では、代ヶ崎浜において、防潮堤523mのうち200mの倒壊、護岸473mのうちの150mの破損及び背後地流出が確認された。中の島・貞山通では、胸壁4,324mのうちの100mで前面護岸の流出が確認された。海岸通・港町では、防潮堤1,234mのうち、100mにわたってクラックが確認された。

仙台港区においては、中野ふ頭の一部で背後ふ頭用地が沈下し、アンローダーが倒壊した。高砂ふ頭2号岸壁においては、エプロン部全体が1m沈下し、舗装版下に空洞が確認された。また、取付部終点部において法線はらみ出しに伴う背後の崩落が確認された。ヤードでは多くのコンテナが津波によって散乱した<sup>18)</sup>。

#### (4) 復旧概要

東北唯一の国際拠点港湾として、東北地方全体の産業・物流を支えてきた仙台塩釜港の復旧・復興は、地域経済の回復はもとより、東北地方の復興にとっても極めて重要である。地元関係者がこれまで以上に一丸となって復旧・復興に取り組んでいくための共通の方針として、

1. 経済活動を支える港湾施設の早期かつ適切な復旧
2. まちづくりと一体となった津波防災対策の強化
3. 将来ビジョンと地域の復興に貢献する港湾整備

の3つの柱からなる「仙台塩釜港復旧・復興方針」を策定した<sup>17)</sup>。

塩釜港区における港湾取扱貨物の復旧状況を図-3.12.6に示す。震災のあった平成23年3月の港湾取扱貨物量は、対平成22年同月比63%まで低下した。塩釜港区では他港と比較して港湾施設の被害が少なく、平成23年4月以降は対前年同月比を上回る実績で推移しており、取扱貨物量は平成24年で約297万トン（対平成22年比156%）となっている。

仙台港区における港湾取扱貨物の復旧状況を図-3.12.7に示す。震災のあった平成23年3月の港湾取扱

貨物量は、対前年同月比 38%まで低下した。平成 23 年 4 月 1 日の一般船利用以降、企業の生産再開や航路再開とともに増加しており、取扱貨物量は平成 24 年で約 3,590 万トン（対平成 22 年比 108%）となった。

#### (5) 外郭施設

仙台塩釜港における被災港湾施設（外郭施設、直轄分）とその一覧を図-3.12.8 及び表-3.12.1 に示す。

仙台港区外港地区沖防波堤の被災後の平面図、断面図を図-3.12.9～図-3.12.14 に、復旧後の断面図を図-3.12.15 に示す。仙台港区外港地区沖防波堤では、防波堤が設計時の天端高に比べ平均で 0.8m の沈下が生じており、堤体の移動（最大 1.6m）及び消波工の沈下が確認された。なお、被覆ブロック等の散乱は見られなかった。被災要因は、沈下については地震動によるものが主要因と推定される。また、移動については、津波力により滑動限界に近い状態に至ったためと推定される。

また、仙台港区中野地区護岸Ⅱの被災状況は、法線の沈下量が平均 58cm、法線の出入量が平均 4cm であった。

仙台港区外港地区沖防波堤の復旧方針は、上部工の嵩上げ（+5.40m）で対応し、移動したケーソンは元の位置に戻さないこととした。仙台港区中野地区護岸Ⅱは、損傷が軽微であり、嵩上げ等で原形復旧することを基本とした。

仙台塩釜港における被災港湾施設（外郭施設、補助分）とその一覧を図-3.12.16～図-3.12.18 及び表-3.12.2 に示す。

塩釜港区石浜北防波堤では、施設全域で 90～107 cm の沈下が生じ、No.2 地点付近でパラペットの一部が崩壊した（図-3.12.19）。また、港内側の上部工では満潮時に海水に浸ることが確認された。また、小浜防波堤では 27～37cm（A-1 工区）及び 30～37cm（A-2 工区）の沈下、代ヶ崎防波堤では施設全域で 49～52cm の沈下が生じた。東宮浜東防波堤では施設全域で 63～67cm の沈下が生じた（図-3.12.20）。塩釜港区要害(A)、(B)防波堤についても施設全域にわたって沈下が生じており、それぞれ 44～46cm、45～46cm であった。

仙台港区では、新北防波堤で天端高が建設時に比べて 50～73cm の沈下が生じ、高砂防波堤で 30～40cm の沈下が生じた。

復旧において、塩釜港区石浜北防波堤では、施設全体の沈下によって機能上支障が生じることから、必要天端高まで原形復旧することとした。沈下した上部場所打ちコンクリートを港外側、港内側とも当初天端高まで嵩上げすることとしている。一部においては上部パラペット

が崩壊しており、撤去、再設置することとした。捨石及び被覆石については原形復旧としている。

塩釜港区小浜防波堤では、施設全体の沈下により外郭施設としての機能が低下しているため、必要天端高までの上部工嵩上げを行うこととした。嵩上げ上部工厚が 50cm 未満の箇所については、水塊等の外力に抵抗するため、ひび割れ防止筋を配置することとした。施設の倒壊、方塊の抜け落ちにより、施設の機能低下が生じるため、既設部を撤去し、再据付。倒壊部においても再据付を行うこととした。また、台帳上の延長は L=346.0m であるが、被災前においては、当施設と半島の間に捨石による傾斜堤が形成されており、その区間においても施設の一部とみなし、方塊式による復旧とした。

塩釜港区代ヶ崎防波堤、塩釜港区東宮浜東防波堤、および塩釜港区要害(A)、(B)防波堤では、施設全体の沈下により外郭施設としての機能が低下したことから、必要天端高までの上部工嵩上げを行い、復旧することとした。

仙台港区の新北防波堤及び高砂防波堤では、原形復旧を基本とした（図-3.12.21～図-3.12.22）。ただし、利用性などにより機能強化を図る必要がある施設については、別途、考慮することとした。

#### (6) 係留施設

仙台塩釜港における被災港湾施設（係留施設、直轄分）を図-3.12.23 に、被災施設一覧（係留施設、直轄分）を表-3.12.3 に示す。

仙台港外向洋地区-14.0m 岸壁及び中野地区-12.0m 岸壁について、設計条件、被災前後の平面図、断面図をそれぞれ表-3.12.4 と図-3.12.24～図-3.12.27、表-3.12.5 と図-3.12.28～図-3.12.30 に示す。

仙台港外向洋地区岸壁（-14m）では、設計時の天端高に比べ平均で 0.6m の沈下が生じ、エプロンでは平均で 1.1m の沈下が生じた。さらに舗装版の下に空洞が確認された。仙台港区中野地区岸壁（-12m）では、法線の沈下量が平均 60cm、法線の出入量が平均 7cm 生じた。

復旧方針として、仙台港外向洋地区岸壁（-14m）では、原形復旧の原則にのっとり、設計時の地震動である PI 波（347gal）で静的および動的照査を行い、所要断面を決定することとした。仙台港区中野地区岸壁（-12m）では、係留施設法線部の沈下に対し、必要天端高を確保するための嵩上げで復旧することとした。エプロン部の不同沈下および空洞に対しては、土砂の埋戻しにより不陸および空洞を解消することとした。

仙台塩釜港における被災港湾施設（係留施設、補助分）を図-3.12.31～図-3.12.33 に、被災施設一覧（係留施設、

補助分)を表-3.12.6に示す。

塩釜港区小浜船揚場では施設全域で約60cmの沈下が生じた。また、塩釜港区石浜(B)物揚場では施設全域で72～86cmの沈下が生じた。塩釜港区代ヶ崎(A)物揚場では、施設全域で44～148cmの沈下が生じ、また、傾斜角度が海側で最大傾斜5°、法線の出入りが最大で61cm生じており、石積部の倒壊やエプロンの陥没が確認された。塩釜港区中ふ頭東側岸壁では、施設全域で38～60cmの沈下が生じた(図-3.12.34)。塩釜港区貞山ふ頭1号岸壁では施設全域で63～68cmの沈下が生じており、背後の舗装板の沈下が生じた(図-3.12.35)。また、基部側栈橋部の損傷、コンクリート杭の傾斜、杭頭とコンクリート杭の水平破断、杭頭部の錆汁析出が確認された。塩釜港区東宮浜物揚場では施設全域で68～135cmの沈下が生じ、海側へ最大7°の傾斜および最大1.3m程度の法線の出入りが確認された(図-3.12.36)。また、上部工とエプロンの開き、エプロン舗装の亀裂が確認された。塩釜港区要害船揚場では施設全域で約50cmの沈下が生じた。

仙台港区高砂船溜物揚場では、護岸背後が陥没し、エプロン舗装が剥がれた。

復旧方針として、塩釜港区小浜船揚場では、施設全体に沈下が見られ、近隣施設においても同様に沈下していることから、全体的な嵩上げ・舗装の復旧により原型復旧することとした。前面壁については、既設ブロックの嵩上げでは水中作業となり品質の確保が難しいことから、新規にプレキャストブロックを製作し設置する方針とした。

塩釜港区石浜(B)物揚場では、施設の沈下に対し、施設全体の沈下およびコンクリート版の目地開きによって利用上支障が生じることから、当初天端高までの嵩上げを行って復旧することとした。また、防舷材等の付帯設備は撤去・再設置することとした(図-3.12.37)。舗装・付帯工の破損に対しては、コンクリート舗装部のひび割れ、沈下によって利用上支障が生じることから、コンクリート版を撤去し新設することとした。

塩釜港区代ヶ崎(A)物揚場では、施設全体の沈下に対応するため、必要天端高までの上部工の嵩上げとした。水深-4.5m以下であるため、必要天端高はD.L+2.30となるが、D.L+2.20を原型復旧とすることとした(図-3.12.38)。方塊区間においては嵩上げを行うと安定性が保てなくなることから、腹付を行って堤体の安定を図るとした。腹付厚は、被災前法線から1.0mとした。石積区間においては、倒壊した箇所もあったため既設岸壁を撤去し、方塊ブロックを設置する方針とした。

塩釜港区中ふ頭東側岸壁においても、施設全体の沈下に対応して、上部工の嵩上げを行うこととした(図-3.12.39)。

塩釜港区貞山ふ頭1号岸壁では、標準部はセル式構造となっており、施設全体の沈下に対応して嵩上げを行うこととしたが、起点側にて舗装版の沈下が見られ、下部に空洞が生じているため、既設舗装板および舗装を撤去し充填を行うこととした。基部側はコンクリート杭にて支持される栈橋式構造となっており、コンクリート杭が破断したことから、杭の機能復元は困難であることや杭と栈橋の老朽化を考慮し、既設栈橋の撤去・復旧を行うこととした。撤去は栈橋部(鋼矢板セル外側)をワイヤーソーにて切断し、セル内側を機械ハツリによって撤去することとした。また、復旧は鋼管杭を支持層まで打設して新たに栈橋を形成するものとし、既設コンクリート杭と同数の鋼管杭にて上部工およびコンクリート版を支持するものとした。

塩釜港区東宮浜物揚場では、施設全体の沈下に対応して上部工の嵩上げを行うこととした。水深-4.5m未満であるため、必要天端高はD.L+2.30とした。堤体の法線が海側へ最大1.3m程度の出入りがあるため、係船岸としての利用および復旧後の安定性を考慮し、本体工前面に腹付けコンクリートを施すこととした。ただし、自重の増加により円形すべり安全率が満足されないことから、前面に基礎捨石を投入しカウンターとするものとした(図-3.12.36)。エプロン舗装に対しては、エプロン舗装の各所に亀裂が生じていたことから、エプロン部の嵩上げの際に既設舗装を撤去し、新たに舗装することとした。

塩釜港区要害船揚場では、施設全体の沈下に対応して、施設全体を嵩上げすることとした。止壁部は海中となるが、嵩上げ量が少ないことから水中コンクリートにて施工を行うこととした(図-3.12.40)。

仙台港区高砂船溜物揚場では、原形復旧を基本としたが、利用性などにより機能強化を図る必要がある施設については、別途、考慮することとした。

#### (7) 水域施設

仙台塩釜港における被災港湾施設(水域施設、直轄分)を図-3.12.41に、被災施設一覧(水域施設、直轄分)を表-3.12.7に示す。また、仙台塩釜港(仙台港区)の航路の測定結果を図-3.12.42～図-3.12.43に示す。

概ね港内に分けられている規定水深は満たしているものの、津波の影響により港周辺の施設や資材等が散乱した痕跡や、まだ取り残されている異常物等が散見された。

## (8)その他施設

仙台塩釜港における被災港湾施設（その他施設，補助分）を図-3.12.44 に，被災施設一覧（その他施設，補助分）を表-3.12.8 に示す。

塩釜港区代ヶ崎離岸堤では施設全域で 136～217cm の沈下が生じた。施設全体の沈下によって機能上支障が生じることから，必要天端高を被災前天端高の D.L+3.00m とした（図-3.12.45）。

## (9)荷役機械

仙台塩釜港仙台区高砂埠頭の 4 基のコンテナ用ガントリークレーンの設置位置を図-3.12.46 に示す。

地震発生時にはコンテナ船の係留は無く，また 4 基中 2 基が補修工事中で，ブームは水平位置に保たれていた。残り 2 基も定期点検等によりブームが水平状態であった。

高砂埠頭での津波高さは 2～3m であり，ガントリークレーンのシルビームの高さまで水位が上がった。津波によって流出した多くのコンテナにより，クレーン脚部の多くの装備品が大きく損壊した。

ガントリークレーン 1 号機においては，係留装置（固定装置と呼ぶこともある）を掛けた状態で補修工事中であったため，係留装置の損傷と，それを支持する固定ブラケットとシルビームの溶接部の座屈が発生した（図-3.12.47）。係留装置の座屈は，陸側脚のみに発生した。また，津波により走行装置，固定装置，レールクランプ，スプレッドが水浸し，電気部品の破損，機械部品の作動不良が生じた。漂流コンテナの衝突によって，シルビーム，階段，ケーブルリール，走行給電ケーブル，走行モーター等が破損した。受変電設備のキュービクル及びブレーカの製作に時間を要し，1 号機の復旧には 6 ヶ月を要した。

ガントリークレーン 2 号機においては，地震動による被害は見られなかった。津波による浸水により，電気部品の破損，機械部品の作動不良が生じた。また，漂流コンテナの衝突により，ケーブルリール，走行給電ケーブル，固定装置が破損した。

ガントリークレーン 3 号機は脚部に鉛直方向にバネを持つ免震装置を有している。免震装置は地震時に作動した形跡があり，脱輪もなく，地震動による被害は無かった。津波により走行装置，レールクランプ，予備スプレッドが水浸し，電気部品の破損，機械部品の作動不良をきたした。また，漂流コンテナの衝突により，ケーブルリール，走行給電ケーブル，走行モーター，エレベータ，免震装置用油圧配管等が破損した（図-3.12.48）。3 号

機の修復は 2011 年 11 月に完了したが，土木施設の復旧が 2012 年 3 月であり，クレーンの稼働はその後となった。

ガントリークレーン 4 号機は，3 号機とは機構が異なるが，積層ゴムを有する水平方向の免震装置を有している。免震機構は地震時に作動した形跡があり，脱輪もなく，地震による被害は生じなかった。他と同様に，津波により走行装置，レールクランプ，予備スプレッドが水浸し，電気部品の破損，機械部品の作動不良が生じた。また，漂流コンテナの衝突により，ケーブルリール，走行給電ケーブル，階段が破損した。4 号機では，機械の復旧は 2011 年 9 月に完了したが，受変電設備の復旧（特にキュービクルの製造）に時間を要し，完成は 2012 年 1 月となった。

中野埠頭 6 号バースに設置しているジブクレーンでは，荷役中に地震が発生し，運転手が地震後にジブを所定位置に戻して退避した。津波により受電設備のブレーカが破損したが，ジブクレーン本体の被災はなかった。この施設では，受変電設備のキュービクル及びブレーカの製作に時間がかかり，復旧に 5 ヶ月を要した。

受電設備には電力会社より高圧の電気を総合受電する事業所全体の受電設備と，440V まで降圧して電動機等に送る荷役機械側の受電設備がある。荷役機械側の受電設備は機種によって設置位置が異なるが，ガントリークレーンにおいては海脚と陸脚を繋ぐ水平材（レール面より 14～15m の高さ）の上に設置しており，津波の浸水は生じ難い。仙台塩釜港では，津波の高さは地上 2m に達したことから，埠頭に設置されていた受変電室は水没し，キュービクルが被災した。中野埠頭では，キュービクル自体が受変電室を構成していたが，そのキュービクルが津波で流失した。

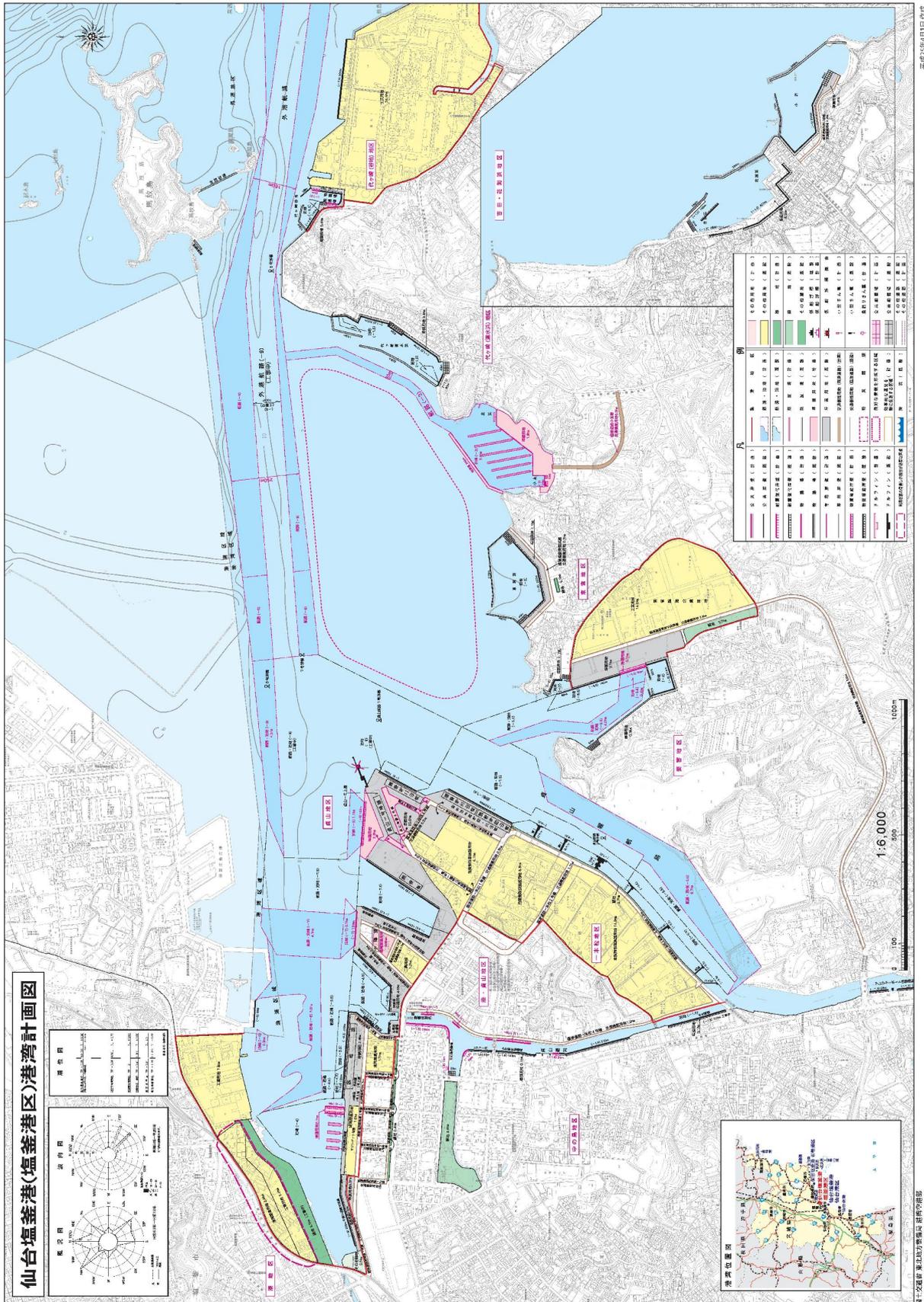


图-3.12.1 仙台塩釜港（塩釜港区） 港湾計画图



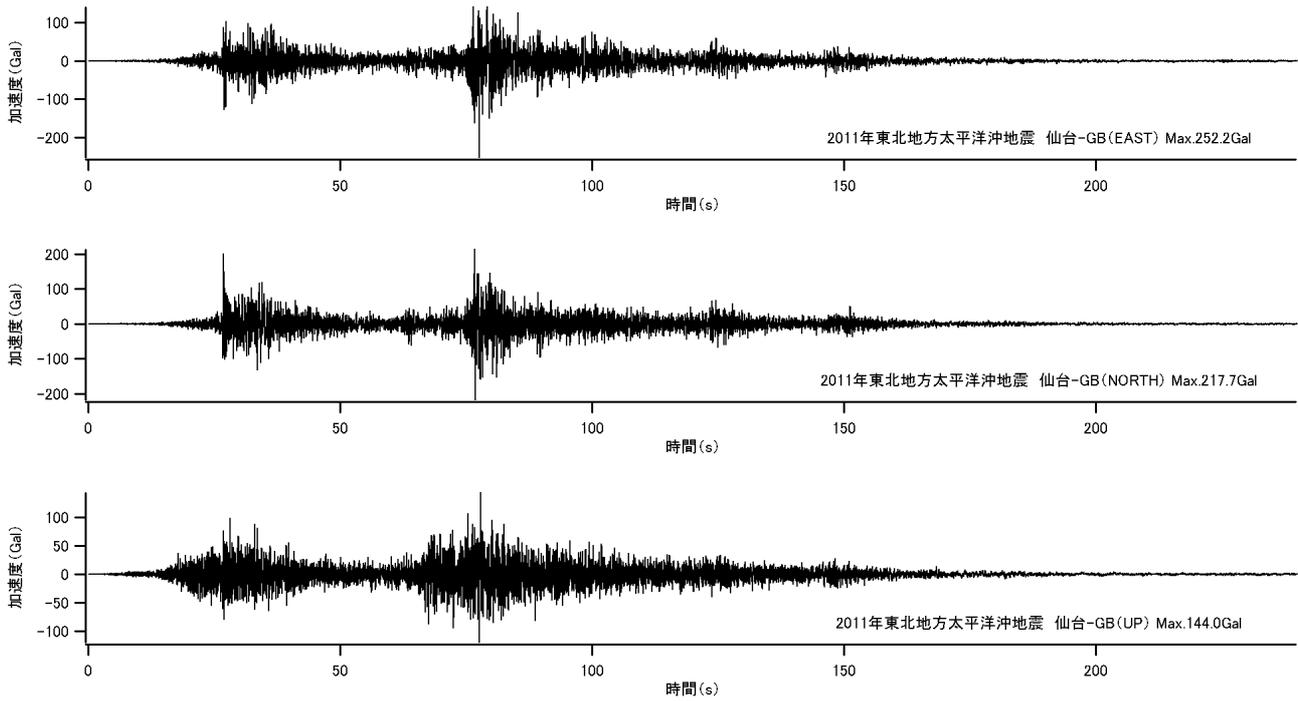


図-3.12.3 仙台塩釜港（仙台港区）の地中（仙台-GB）において観測された本震の加速度波形<sup>28)</sup>

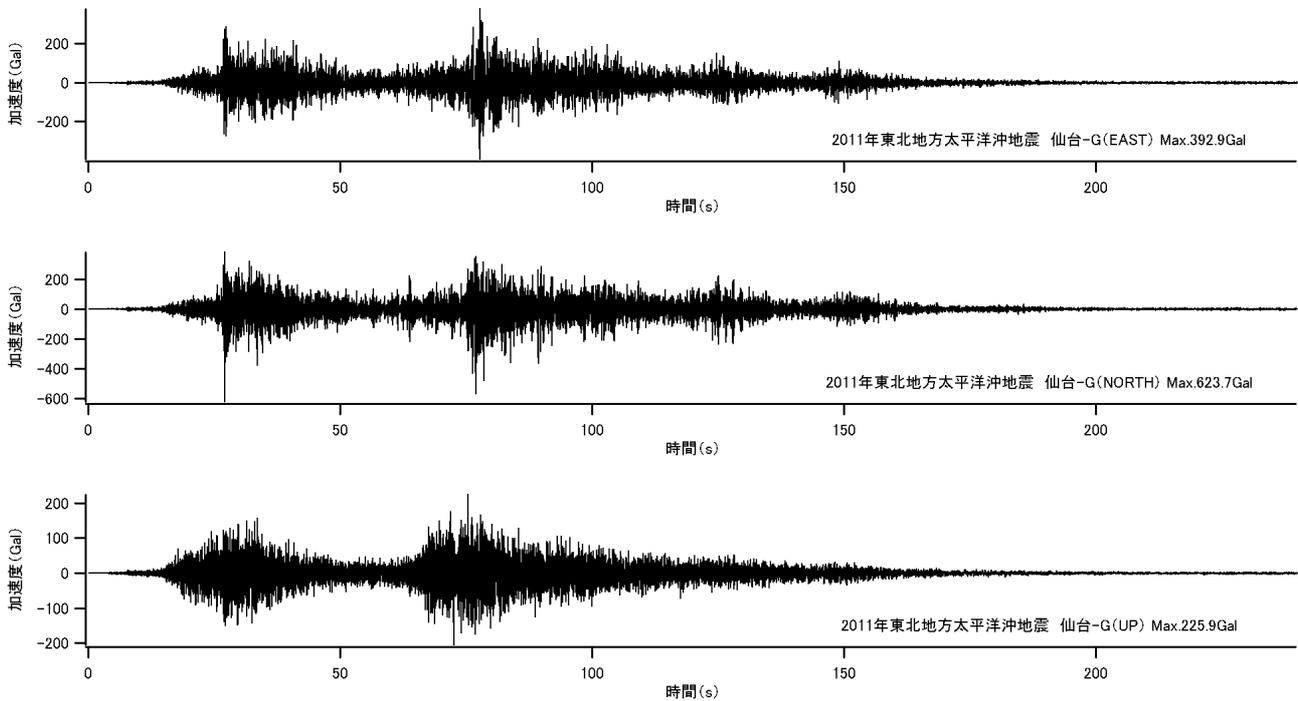


図-3.12.4 仙台塩釜港（仙台港区）の地表（仙台-G）において観測された本震の加速度波形<sup>28)</sup>

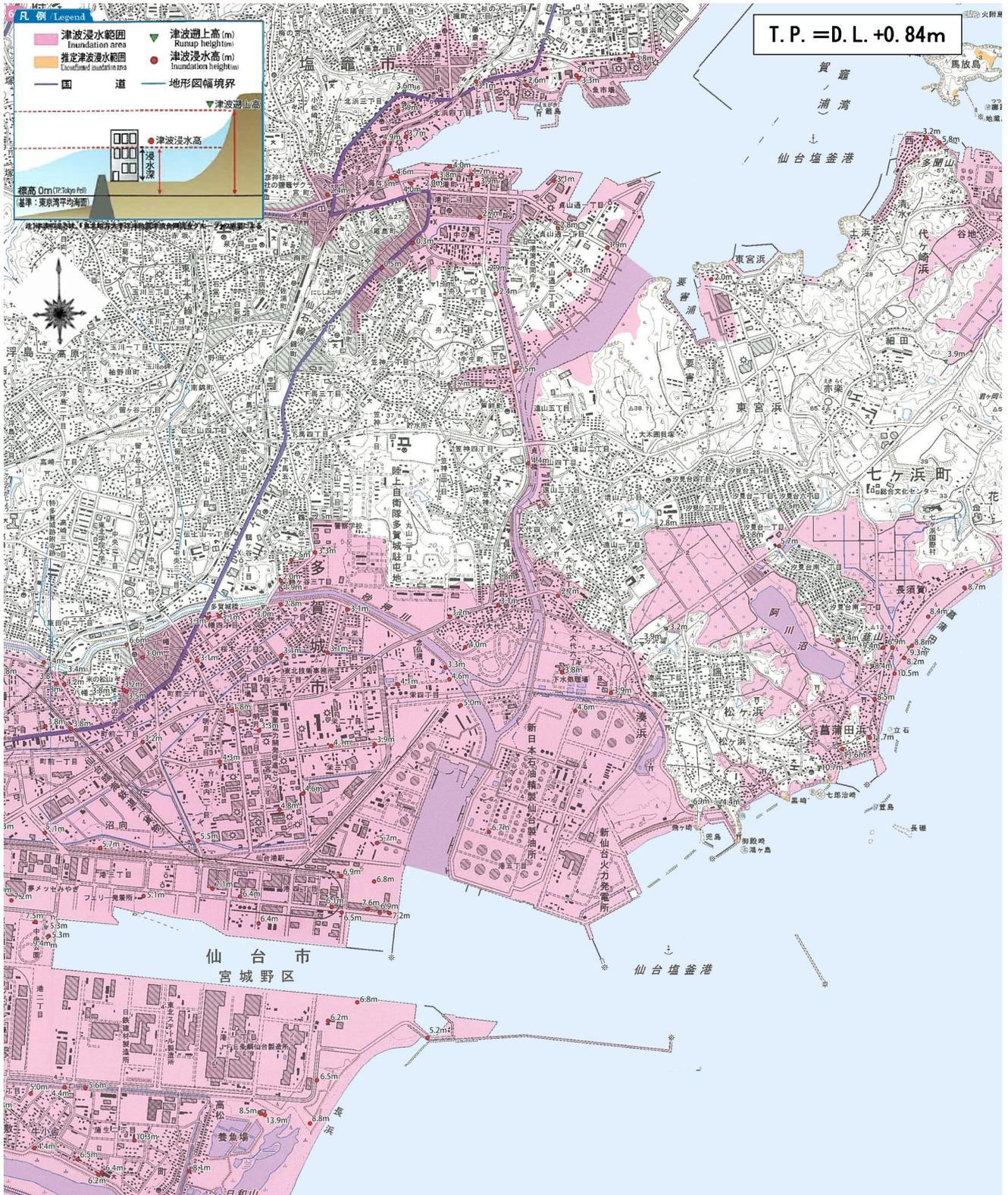


図-3.12.5 仙台塩釜港の津波痕跡図<sup>1)</sup>

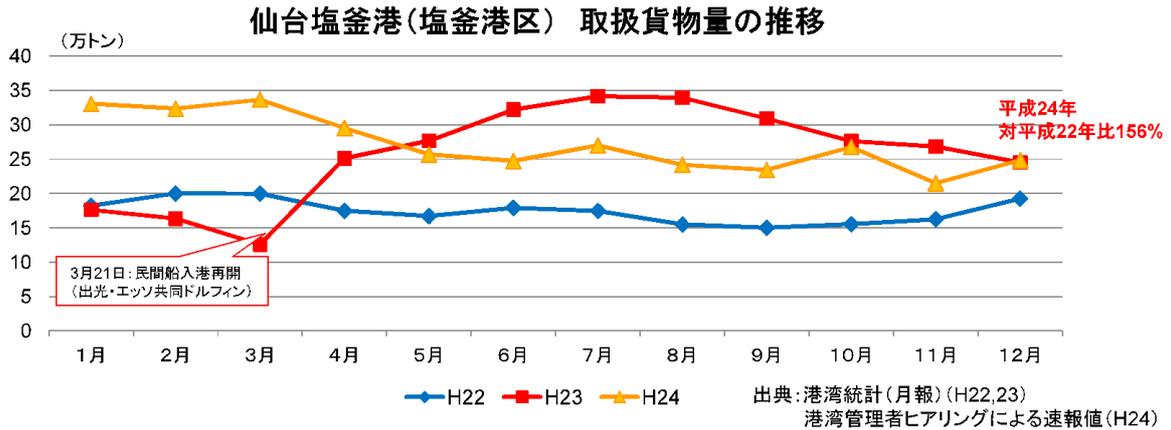


図-3.12.6 仙台塩釜港(塩釜港区) 港湾取扱貨物の復旧状況

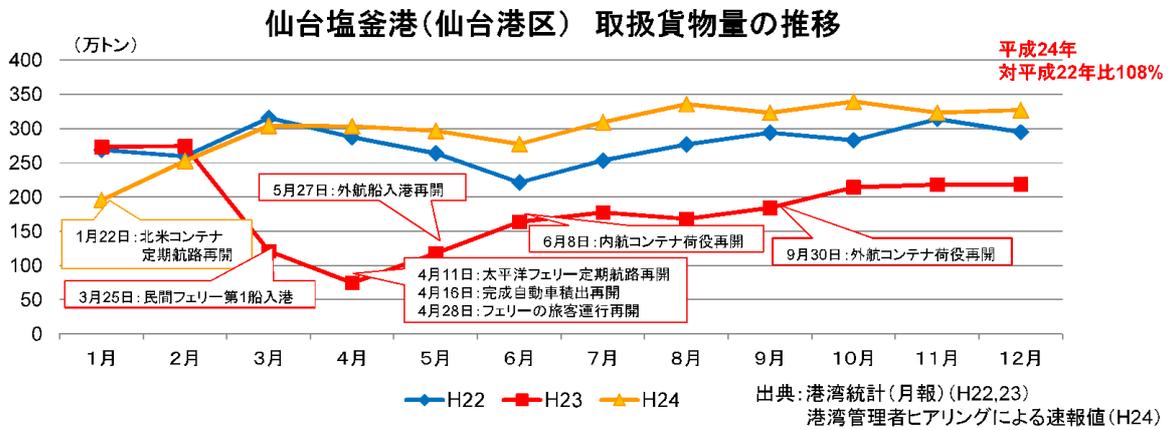


図-3.12.7 仙台塩釜港(仙台港区) 港湾取扱貨物の復旧状況

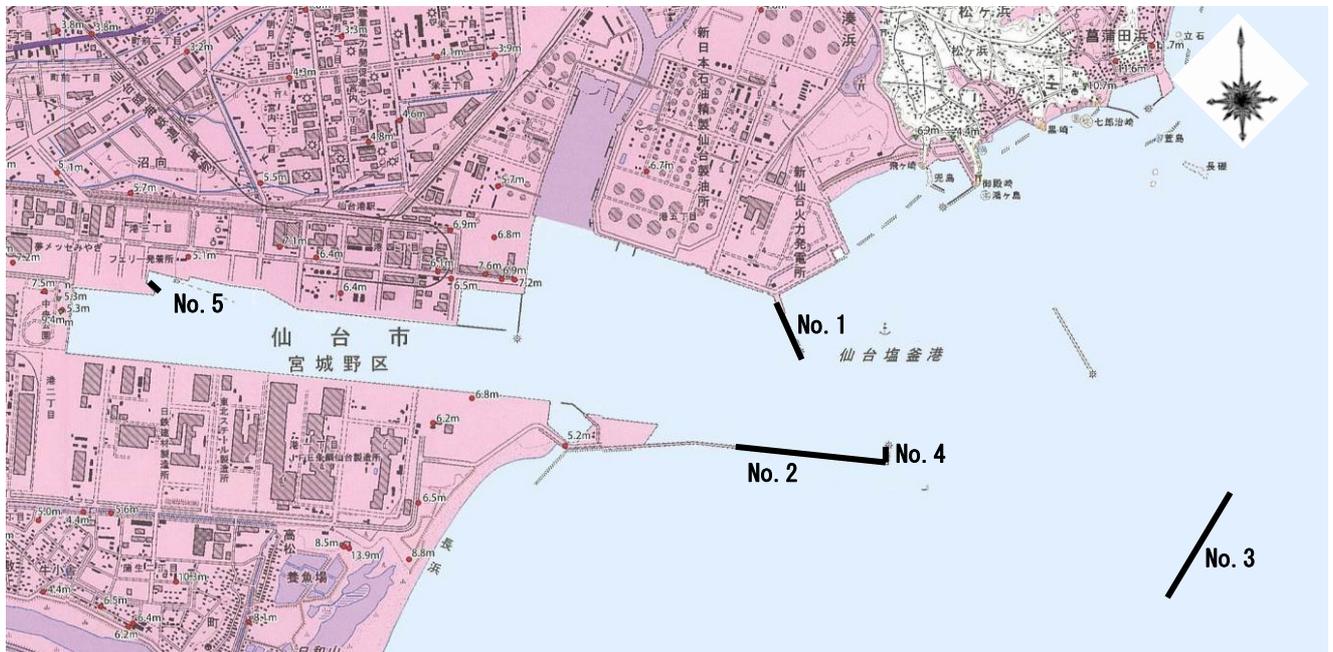


図-3.12.8 仙台塩釜港の被災港湾施設（外郭施設，直轄分）<sup>1)</sup>に加筆

表-3.12.1 仙台塩釜港の被災施設一覧（外郭施設，直轄分，No.は図-3.12.8に記載のもの）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	仙台港区_外港地区_北防波堤	—	325.0m	消費ブロック傾斜堤 消波ブロック被覆堤	-5.8m	+5.2m	—	325.0m
2	仙台港区_外港地区_南防波堤	—	1,268.0m	ケーソン式混成堤	-14.0~-17.0m	+5.0m	—	1,268.0m
3	仙台港区_外港地区_沖防波堤	—	1,304.12m	消波ブロック被覆堤	-18.5~-19.0m	+5.4m	—	1,304.12m
4	仙台港区_外港地区_C防波堤	—	92.24m	ケーソン式混成堤	-9.5~-17.0m	+5.0m	—	92.24m
5	仙台港区_中野地区_護岸Ⅱ	—	60.0m	矢板式	-8.5m	+3.1m	0.10	60.0m

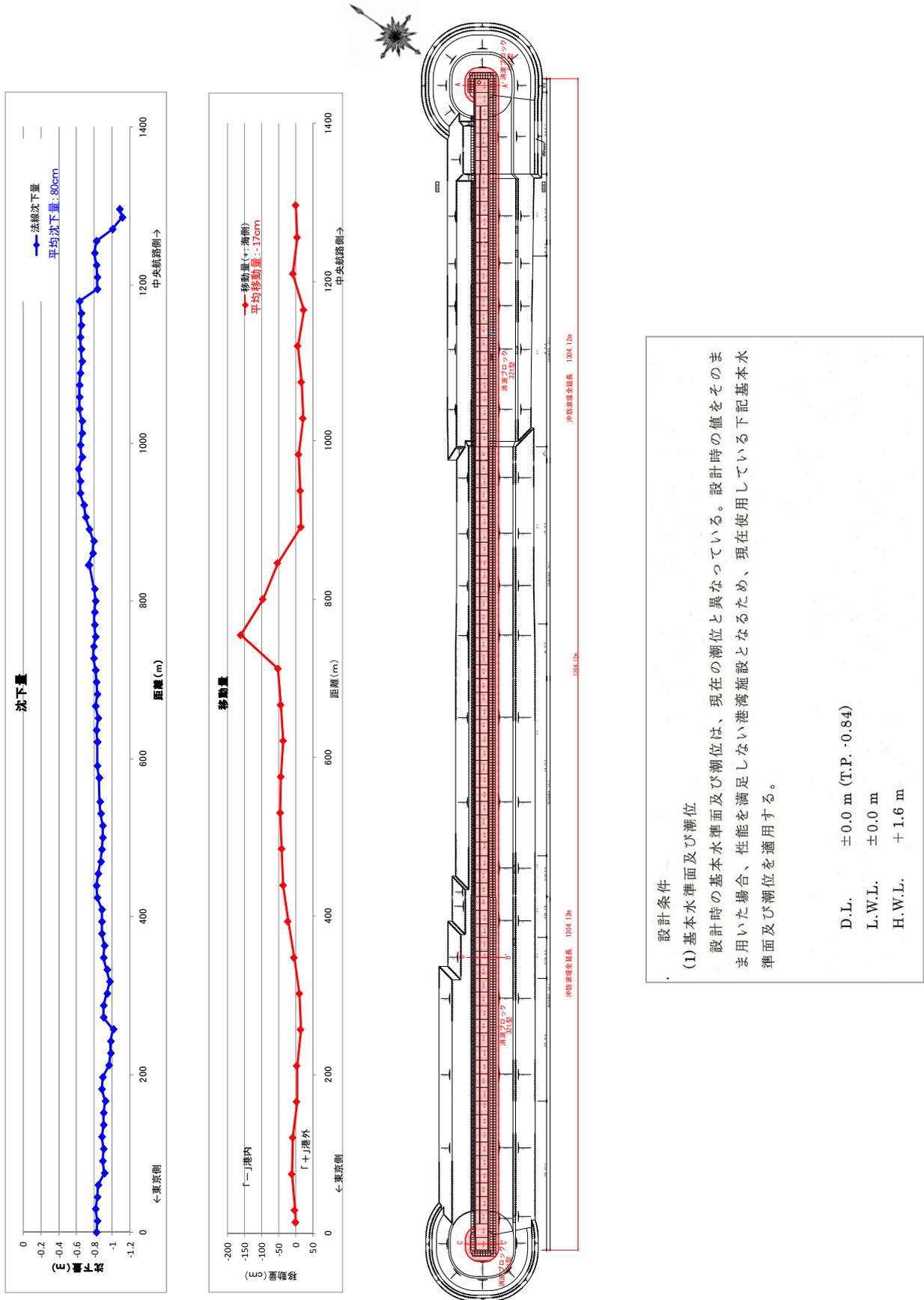


図-3.12.9 仙台港区\_外港地区\_沖防波堤の平面図, 沈下・移動量 (被災後)

(仙台塩釜港)

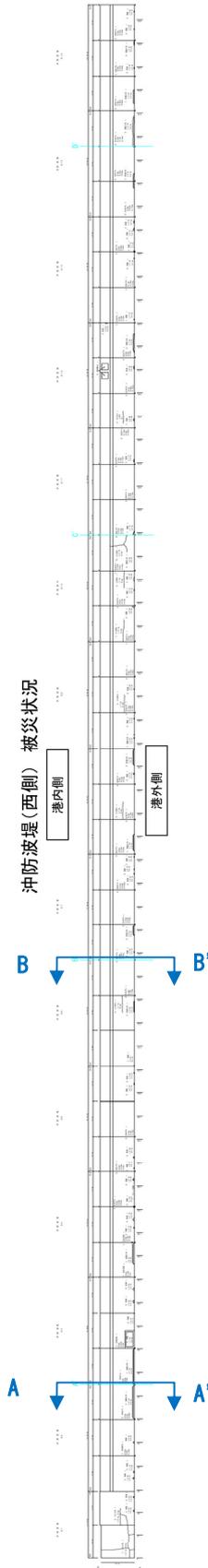


図-3.12.10 仙台港区\_外港地区\_沖防波堤の平面図(西側) (被災後)



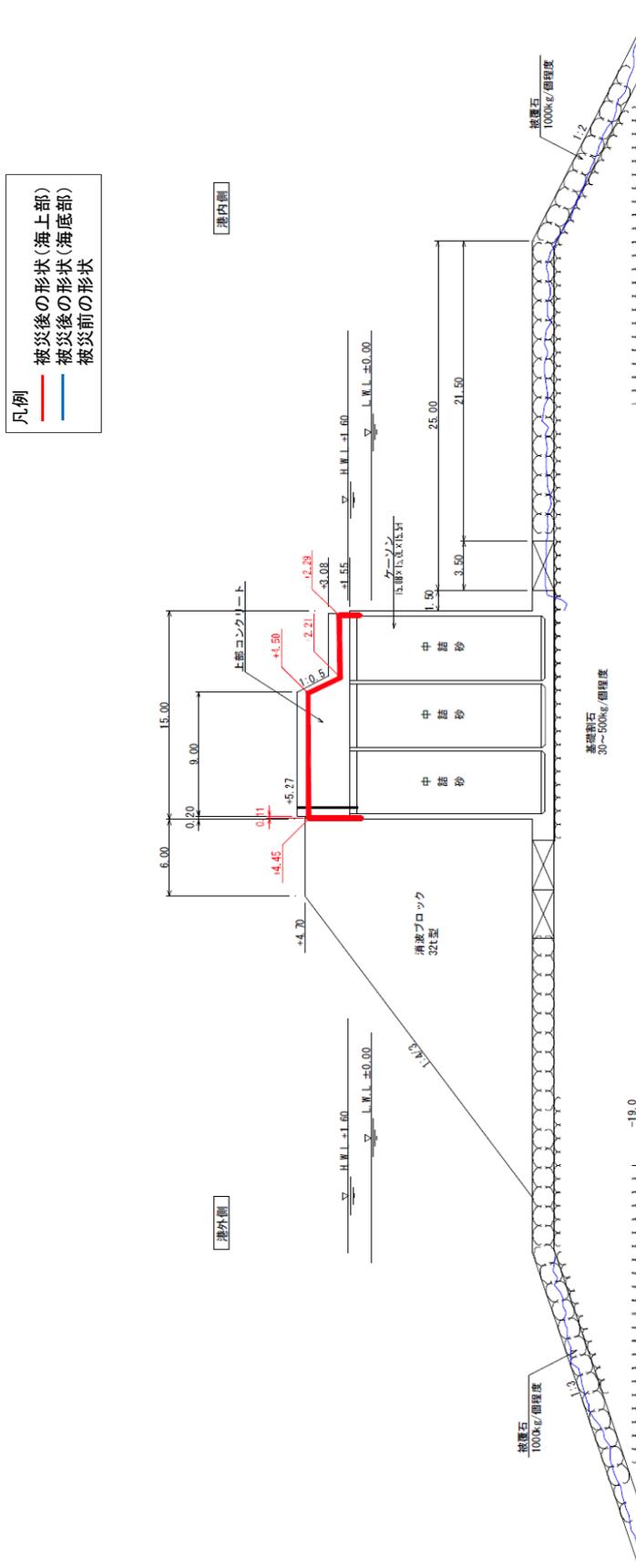


図-3.12.12 仙台港区\_外港地区\_沖防波堤の断面図 (図-3.12.10 の B-B'断面, 被災後)

(仙台塩釜港)

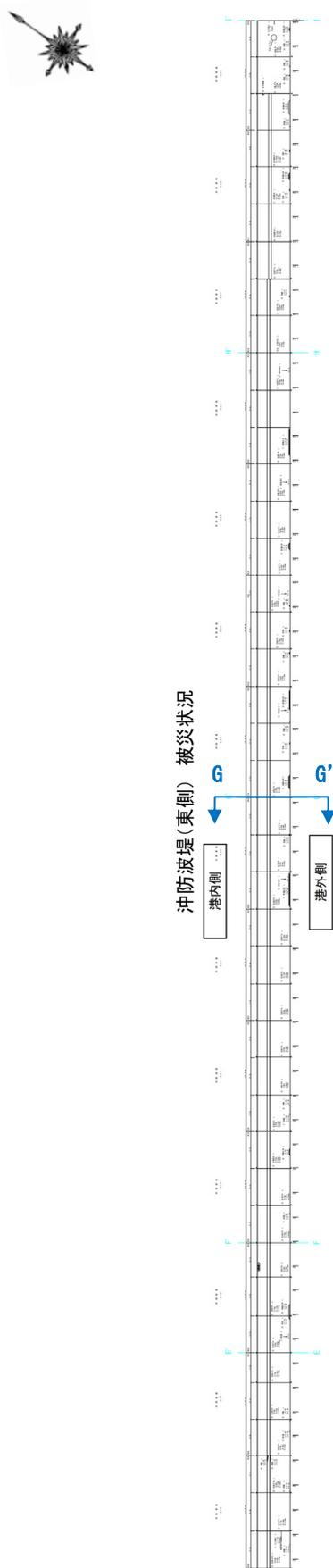


図-3.12.13 仙台港区\_外港地区\_沖防波堤の平面図(東側) (被災後)

(仙台塩釜港)

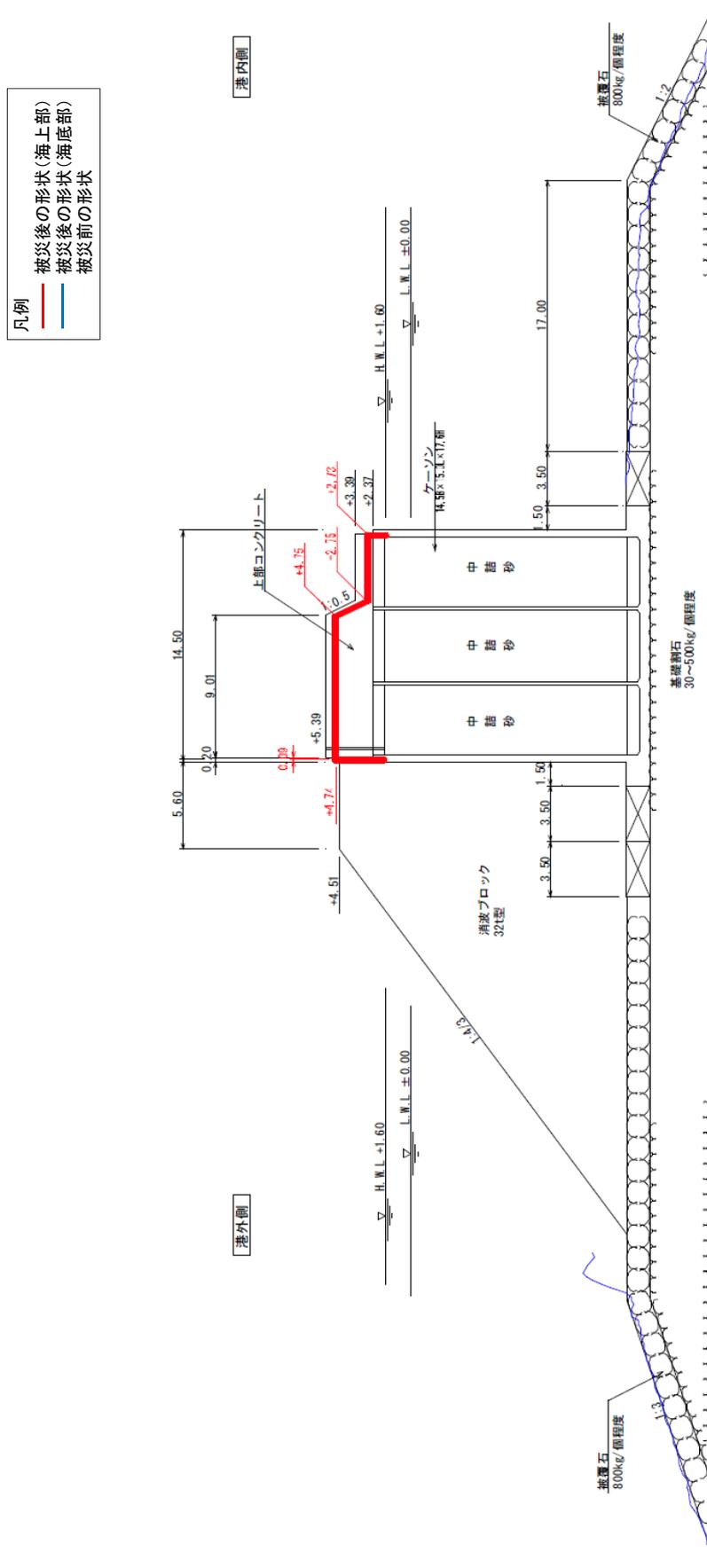


図-3.12.14 仙台港区\_外港地区\_沖防波堤の断面図 (図-3.12.13 の G-G'断面, 被災後)

(仙台塩釜港)

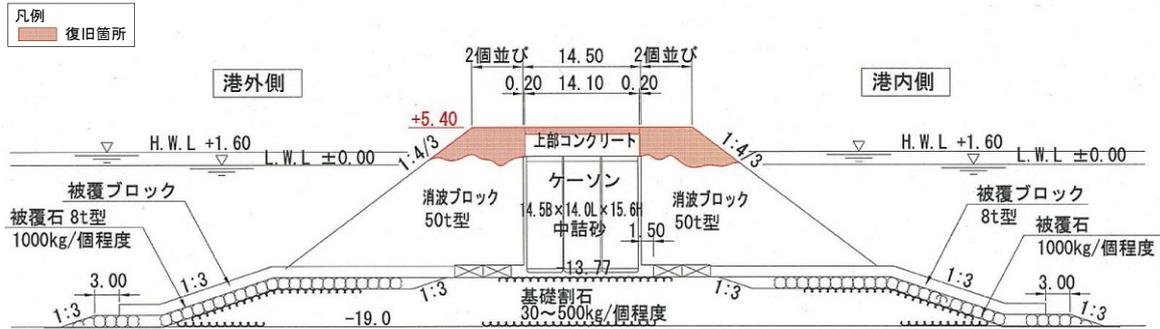


図-3.12.15 仙台港区\_外港地区\_沖防波堤の断面図 (堤頭部) (復旧後)

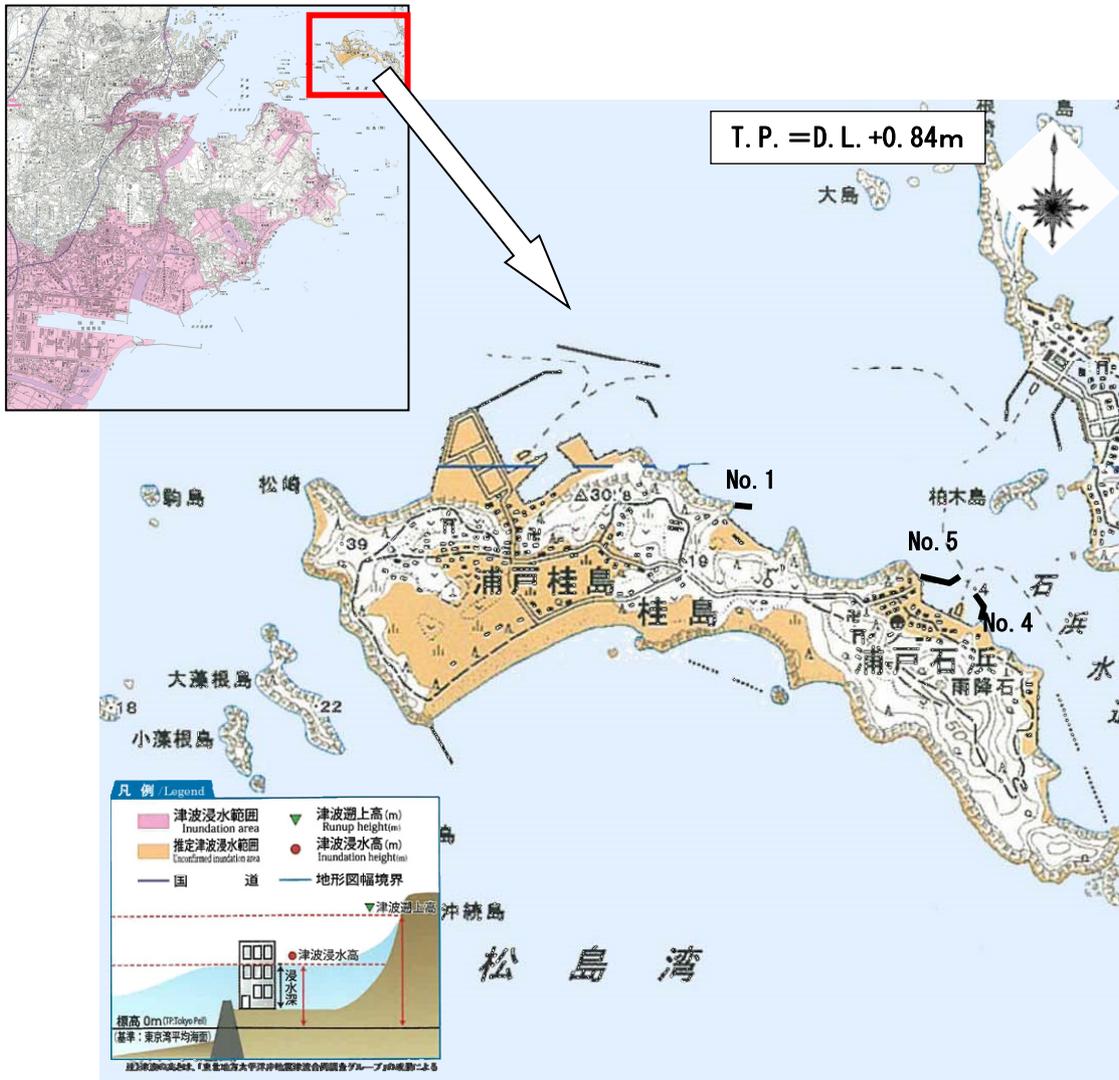


図-3.12.16 仙台塩釜港の被災港湾施設 (塩釜港区その1, 外郭施設, 補助分) 1)に加筆

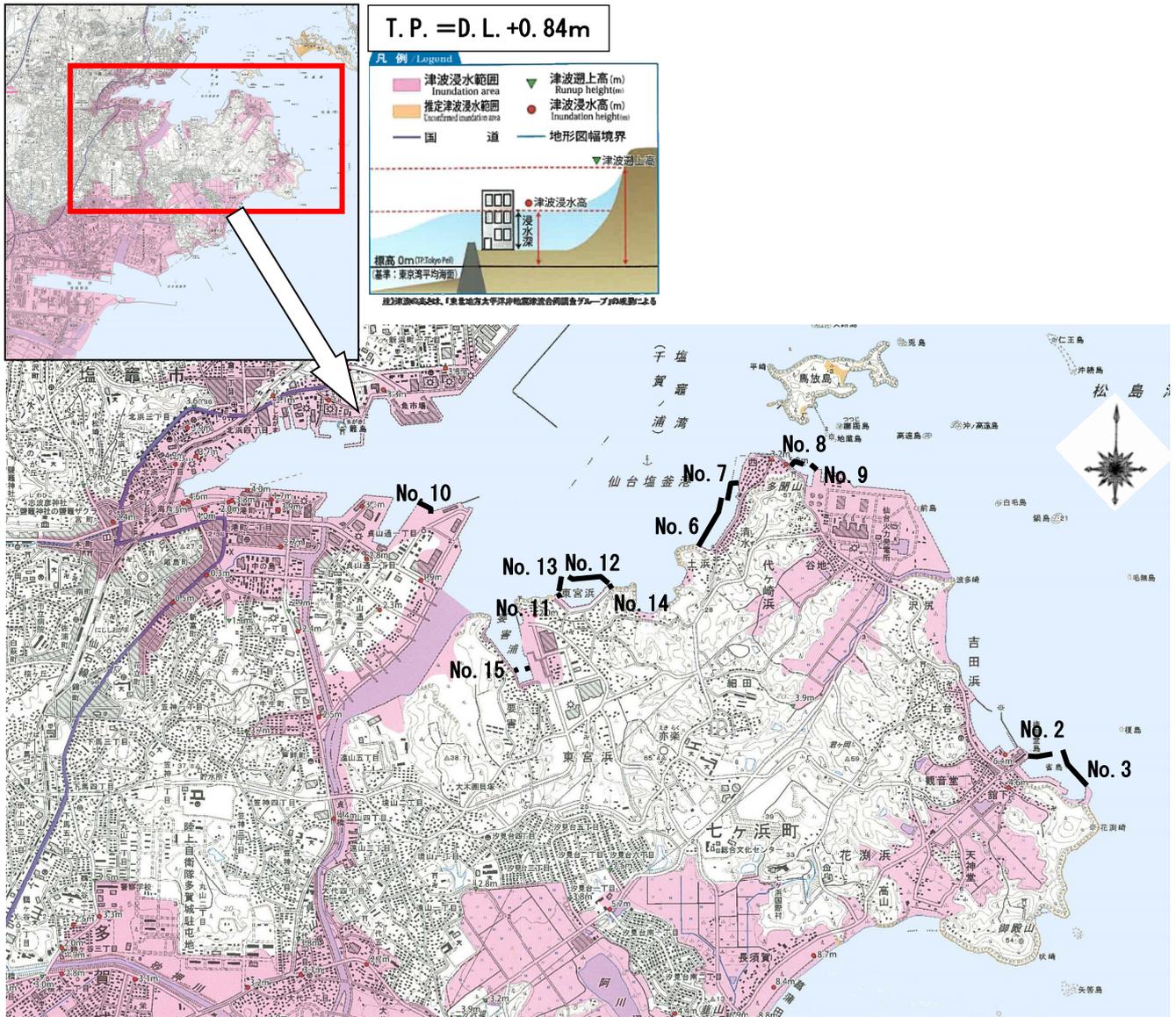


図-3.12.17 仙台塩釜港の被災港湾施設 (塩釜港区その2, 外郭施設, 補助分) <sup>1)</sup>に加筆

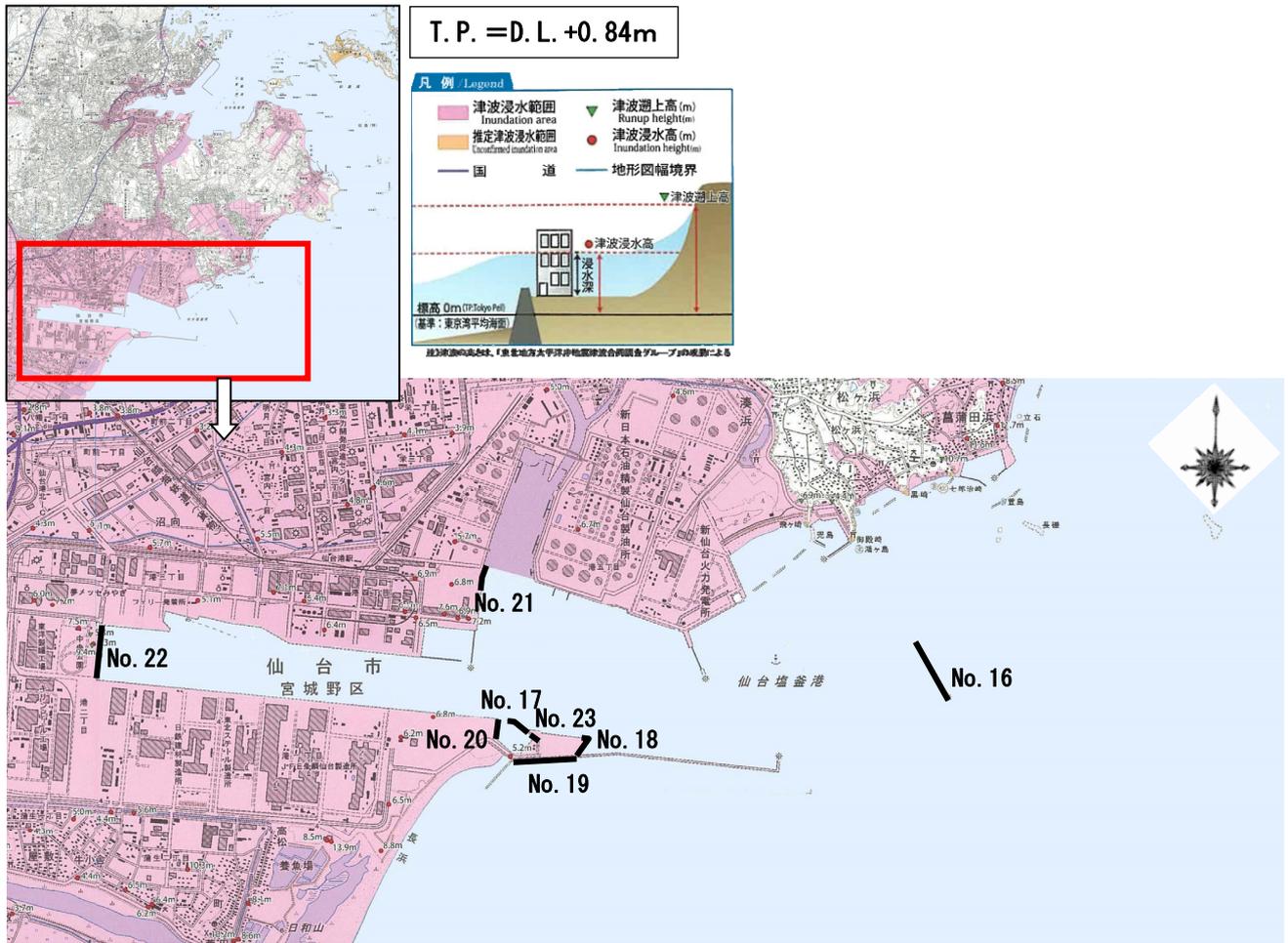


図-3.12.18 仙台塩釜港の被災港湾施設 (仙台港区, 外郭施設, 補助分) 1)に加筆

表-3.12.2 仙台塩釜港の被災施設一覧(外郭施設, 補助分, No.は図-3.12.16~図-3.12.18に記載のもの)

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	塩釜港区_桂島梅ヶ浜防波堤	—	50.0m	—	—	DL.+2.50m	—	50.0m
2	塩釜港区_小浜防波堤(A)	—	177.80m	—	—	—	—	177.80m
3	塩釜港区_小浜防波堤(B)	—	346.0m	—	—	—	—	338.10m
4	塩釜港区_石浜南防波堤	—	90.0m	—	—	DL.+2.80~+3.50m	—	—
5	塩釜港区_石浜北防波堤	—	64.7m	—	—	DL.+3.50m	—	64.7m
6	塩釜港区_代ヶ崎清水防波堤	—	—	—	—	DL.+3.10m	—	338.0m
7	塩釜港区_代ヶ崎清水東側防波堤	—	—	—	—	DL.+3.10m	—	161.8m
8	塩釜港区_代ヶ崎東防波堤	—	109.6m	—	—	DL.+3.20m	—	109.6m
9	塩釜港区_代ヶ崎防波堤	—	51.4m	—	—	DL.+3.20m	—	51.4m
10	塩釜港区_東心頭護岸	—	79.1m	—	—	DL.+2.80m	—	79.1m
	塩釜港区_貞山心頭西護岸	—	21.0m	—	—	DL.+2.80m	—	21.0m
11	塩釜港区_東宮浜西側防波護岸	—	44.8m	—	—	DL.+3.10m	—	44.8m
12	塩釜港区_東宮浜東防波堤	—	270.4m	—	—	DL.+3.10m	—	—
13	塩釜港区_東宮浜西防波堤	—	100.1m	—	—	DL.+3.10m	—	—
14	塩釜港区_東宮浜東側防波護岸	—	53.8m	—	—	DL.+3.10m	—	53.8m
15	塩釜港区_要害(A)防波堤	—	25.0m	—	—	DL.+3.00m	—	25.0m
	塩釜港区_要害(B)防波堤	—	50.0m	—	—	DL.+3.00m	—	50.0m
16	仙台港区_新北防波堤	—	400.5m	—	—	DL.+4.80~5.10m	—	—
17	仙台港区_高砂防波堤	—	—	—	—	DL.+4.00m	—	—
18	仙台港区_向洋心頭防波護岸	—	169.5m	—	—	—	—	169.5m
19	仙台港区_南防波護岸	—	—	—	—	—	—	397.7m
20	仙台港区_高砂心頭東B護岸	—	98.3m	—	—	—	—	98.3m
21	仙台港区_北航路西C護岸	—	144.0m	—	—	—	—	144.0m
22	仙台港区_雷神護岸I	—	350.0m	—	—	—	—	—
23	仙台港区_向洋埠頭西護岸	—	80.0m	—	—	DL.+4.00m	—	—

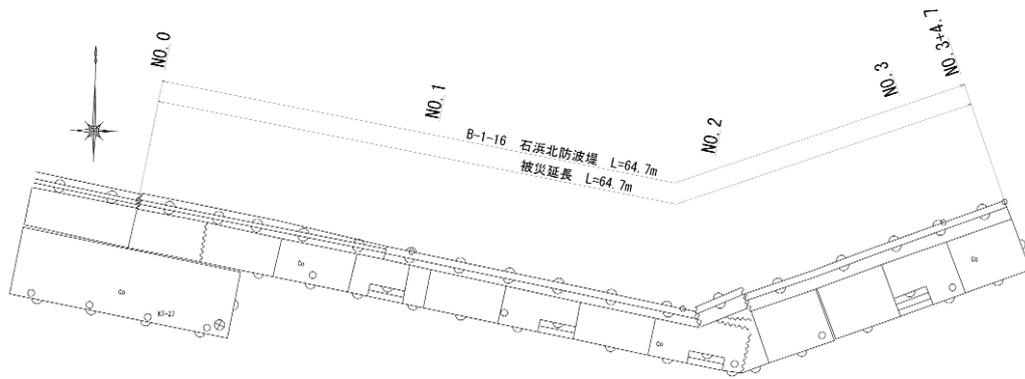


図-3.12.19 塩釜港区\_石浜北防波堤の平面図（被災後）

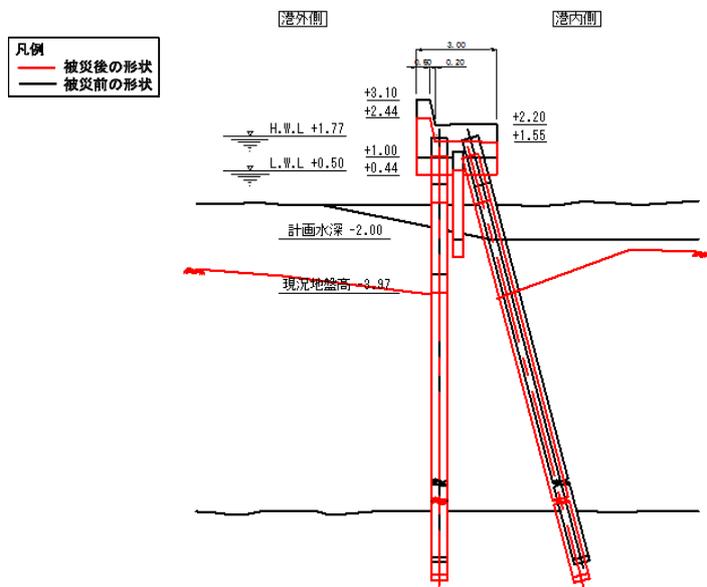


図-3.12.20 塩釜港区\_東宮浜東防波堤の断面図（被災後）

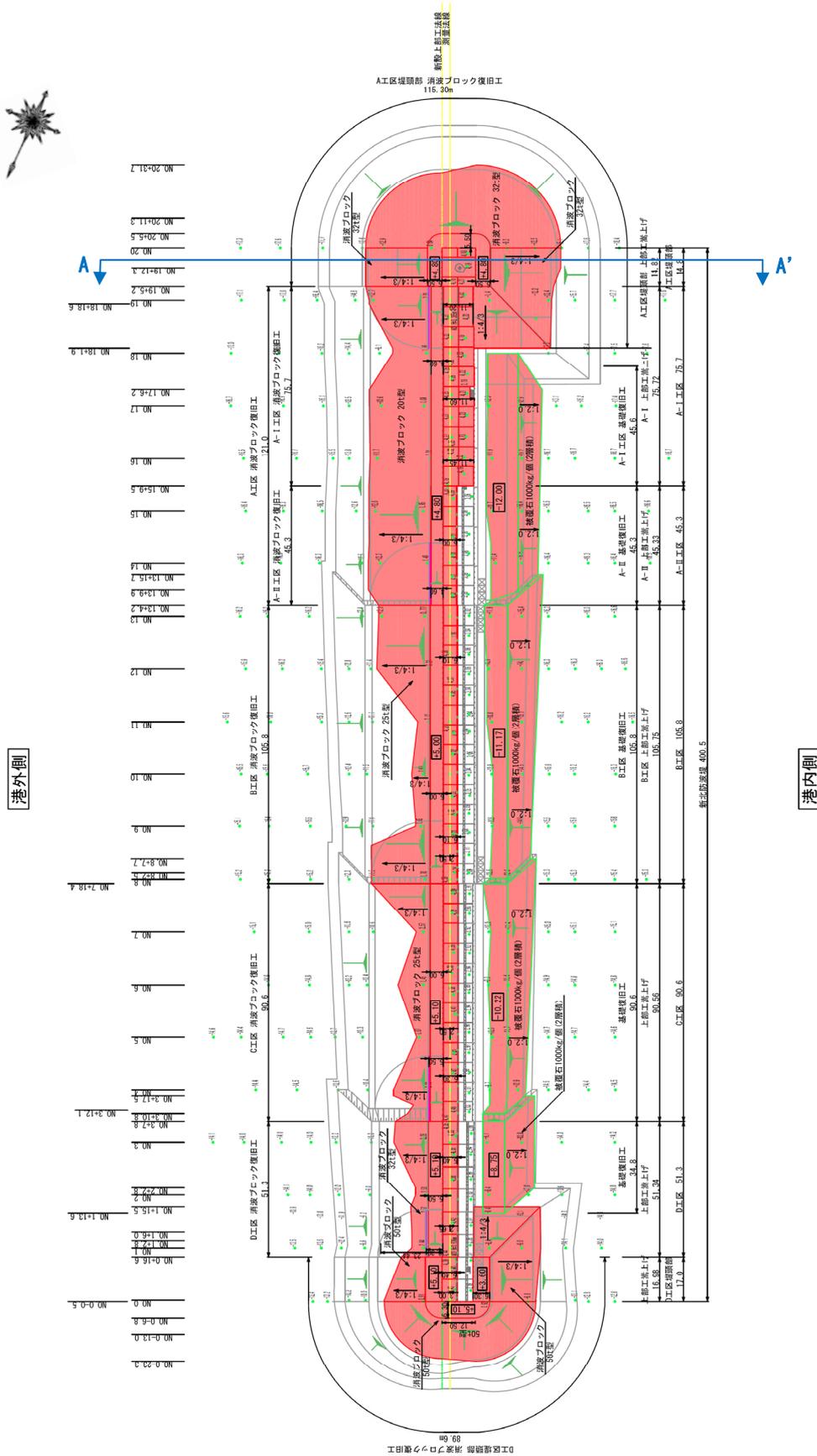


図-3.12.21 仙台港区\_新北防波堤の平面図(復旧後)

(仙台塩釜港)



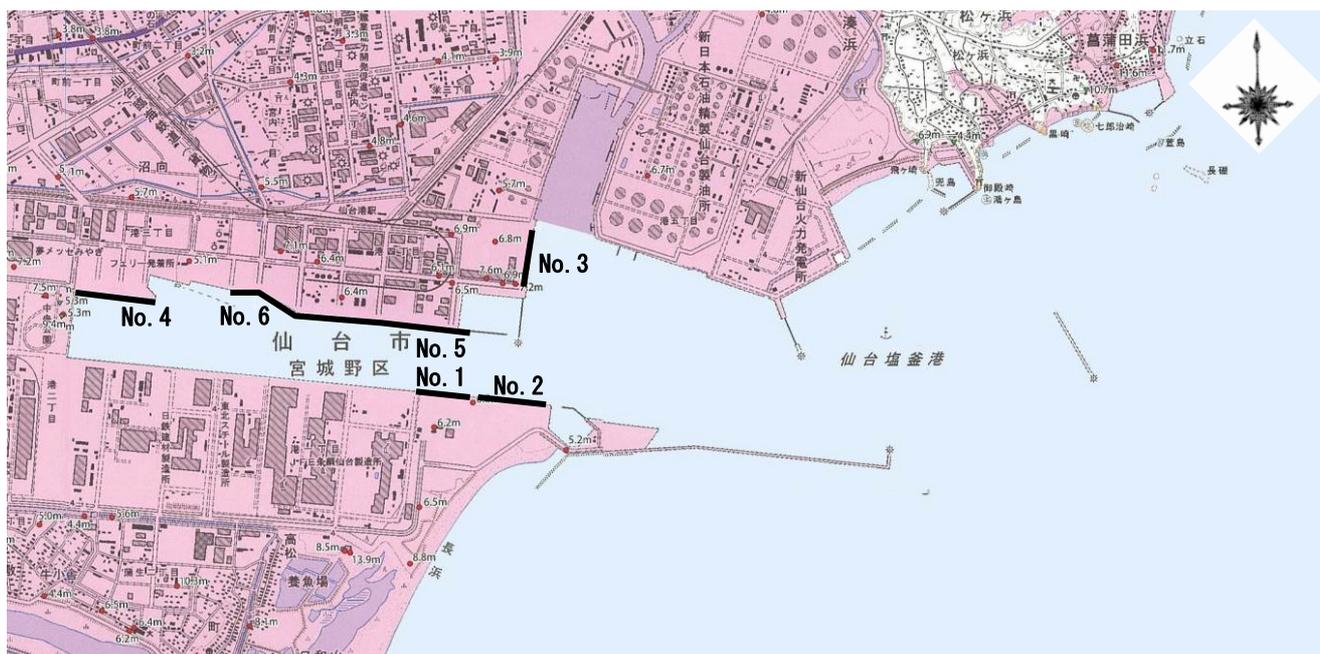


図-3.12.23 仙台塩釜港の被災港湾施設（係留施設，直轄分）<sup>1)</sup>に加筆

表-3.12.3 仙台塩釜港の被災施設一覧（係留施設，直轄分，No.は図-3.12.16に記載のもの）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	仙台港区_向洋地区_岸壁 (-12m)	—	330.0m	鋼管矢板式控組杭	-12.6m	+4.2m	—	295.0m
2	仙台港区_向洋地区_岸壁 (-14m)	—	360.0m	鋼管矢板式控組杭	-15.5m	+4.2m	0.22	360.0m
3	仙台港区_中野地区_高松木材埠頭岸壁 (-12m)	—	270.0m	鋼管矢板式控組杭	-12.6m	+3.1m	0.09	270.0m
4	仙台港区_中野地区_岸壁 (-7.5m)	—	510.0m	直立消波ブロック式 鋼管矢板式控組杭	-7.9m	+3.1m	0.05~0.10	510.0m
5	仙台港区_中野地区_岸壁 (-12m)	—	270.0m	鋼管矢板式控直杭	-12.3m	+3.1m	0.10	270.0m
6	仙台港区_中野地区_岸壁 (-10m)	—	946.25m	鋼管矢板式控直杭 鋼管矢板式控組杭	-10.0~-10.3m	+3.1m	0.10	946.25m

表-3.12.4 仙台港区\_向洋地区\_岸壁 (-14m) の設計条件

設計条件	
基本水準面及び潮位	D.L. ±0.0 m (T.P. -0.84) L.W.L. ±0.0 m H.W.L. ±0.0 m
水深条件	平成 23 年 5 月の水深を用いる。
波浪条件	設計時の設計波を用いる。
土質条件	設計時の土質条件を用いる。なお、係留施設については、地震後に実施した土質調査結果を補完して復旧断面の検討を行う。
その他復旧検討条件一覧	表-3.12.4 に示す

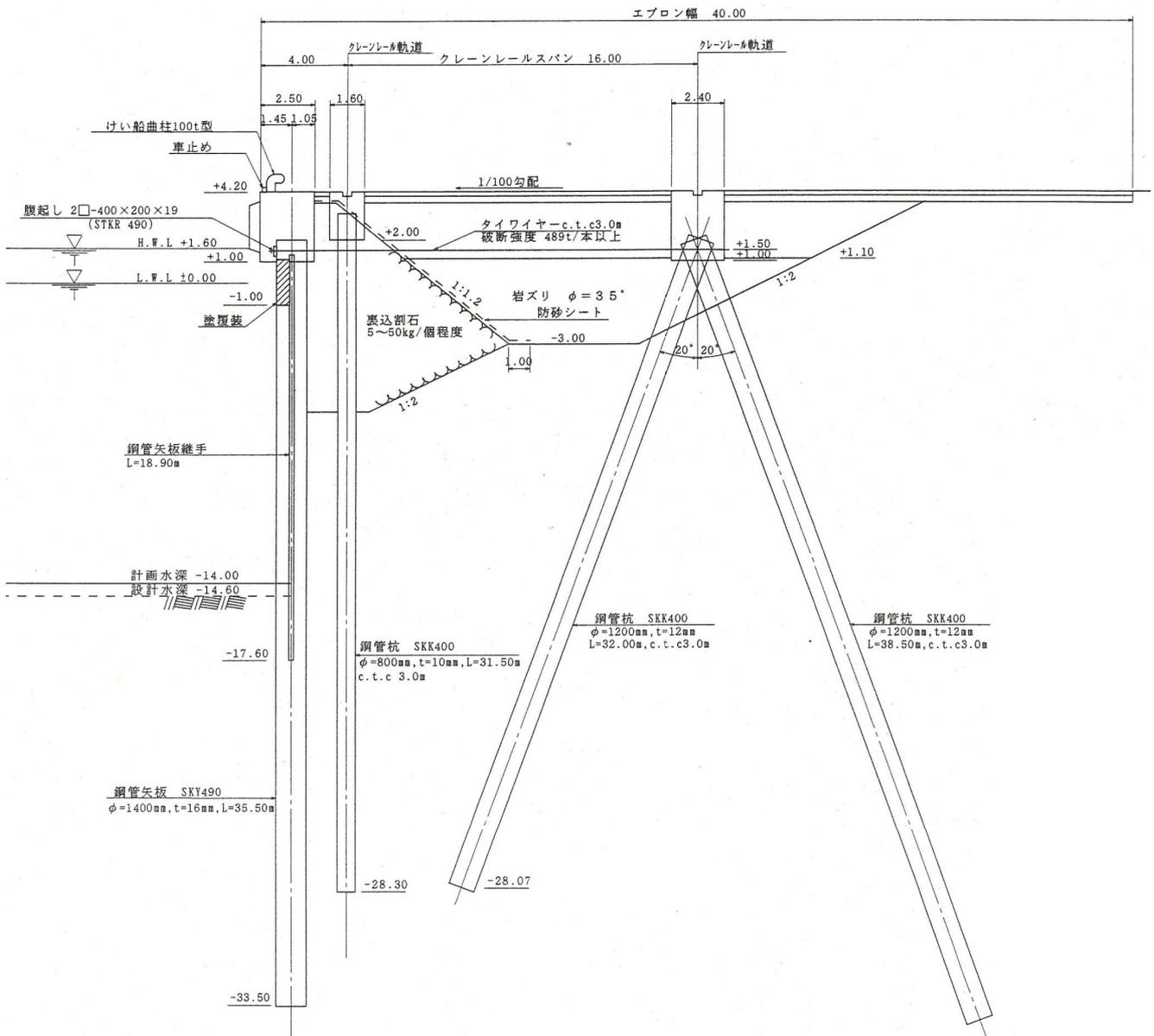
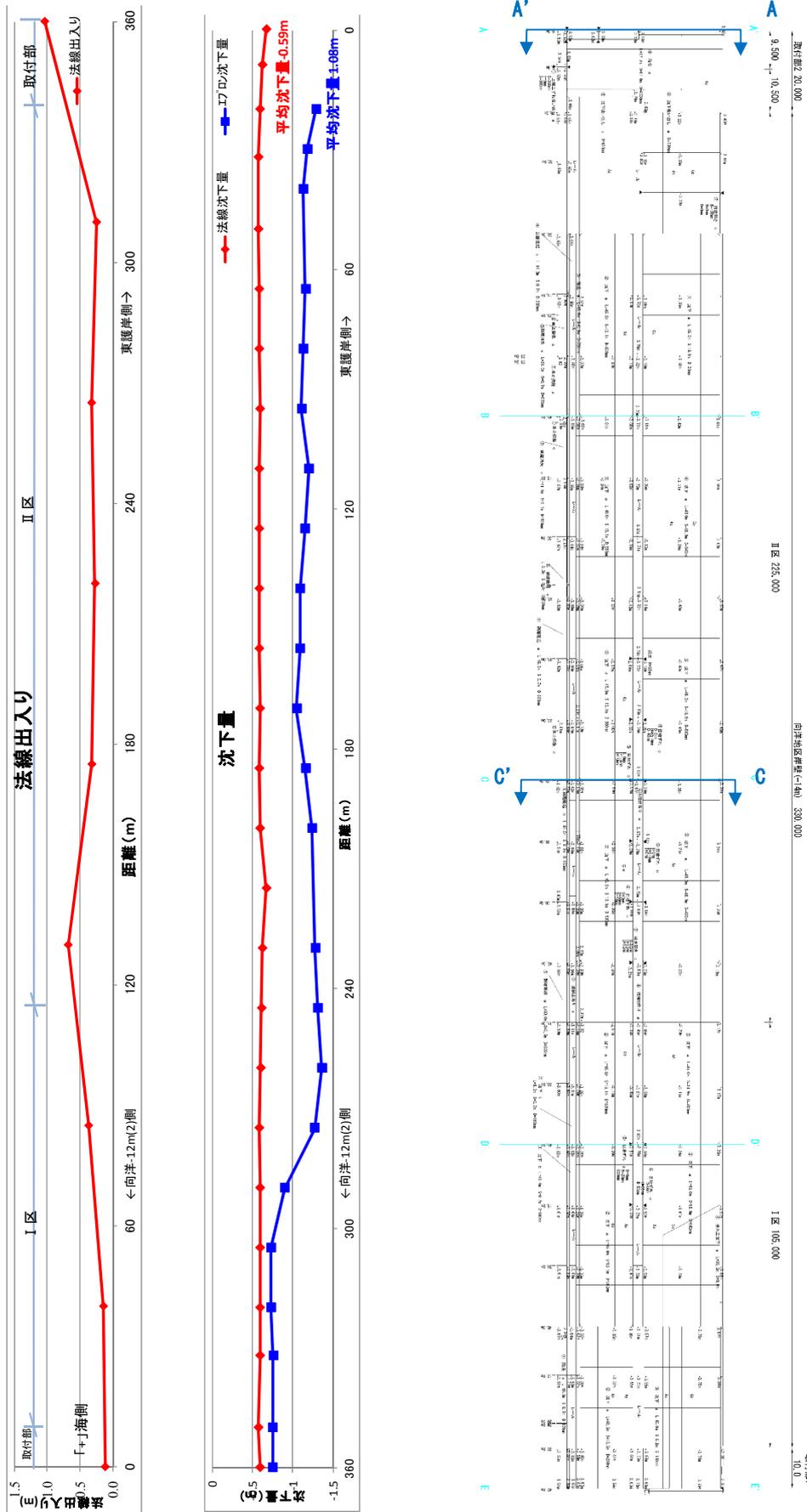


図-3.12.24 仙台港区\_向洋地区\_岸壁 (-14m) の断面図 (1区) (被災前)



図一3.12.25 仙台港区\_向洋地区\_岸壁 (-14m) の平面図 (被災後)







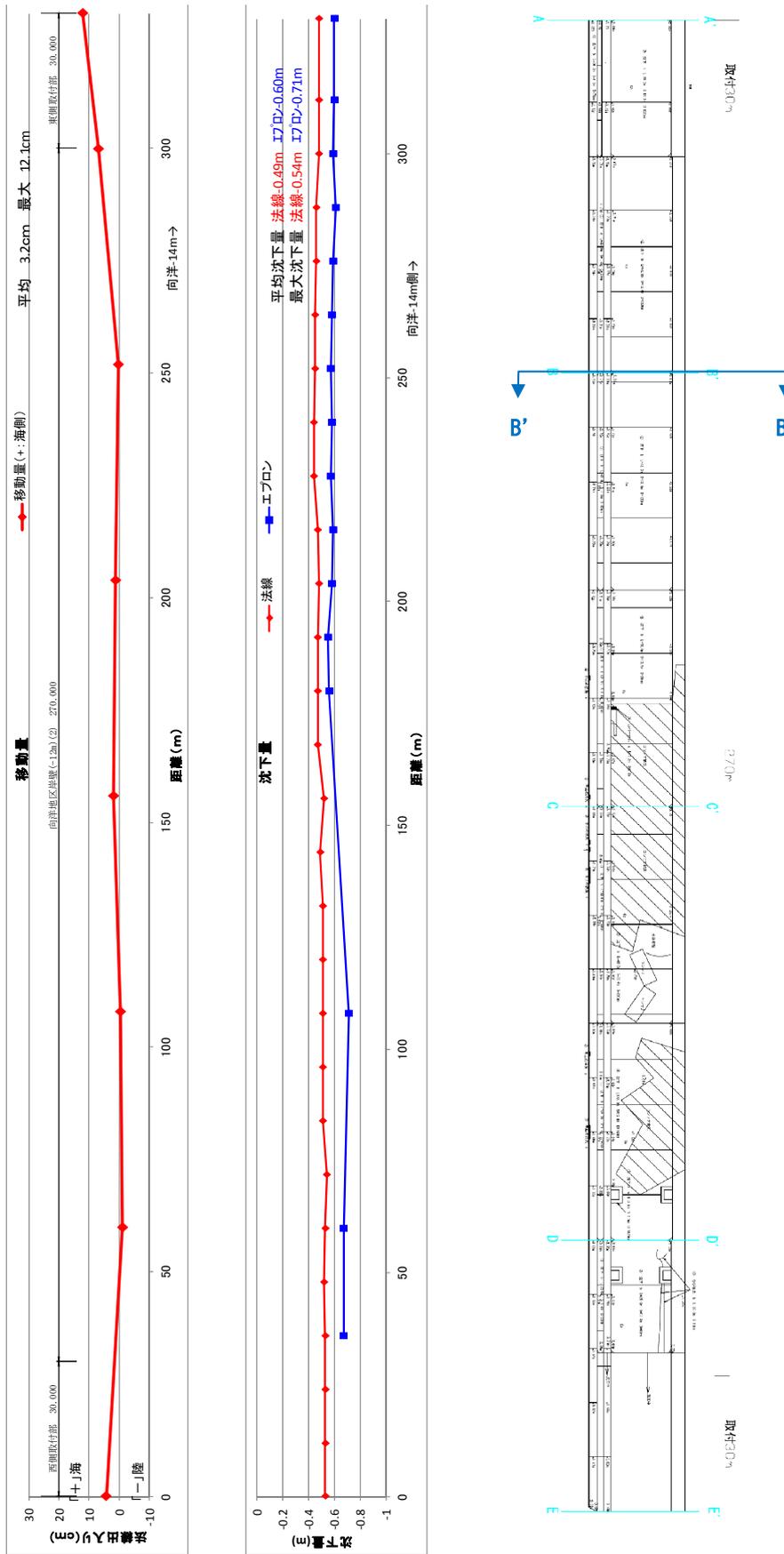


図-3.12.29 仙台港区\_中野地区\_岸壁 (-12m) の平面図, 沈下・移動量 (被災後)

(仙台塩釜港)



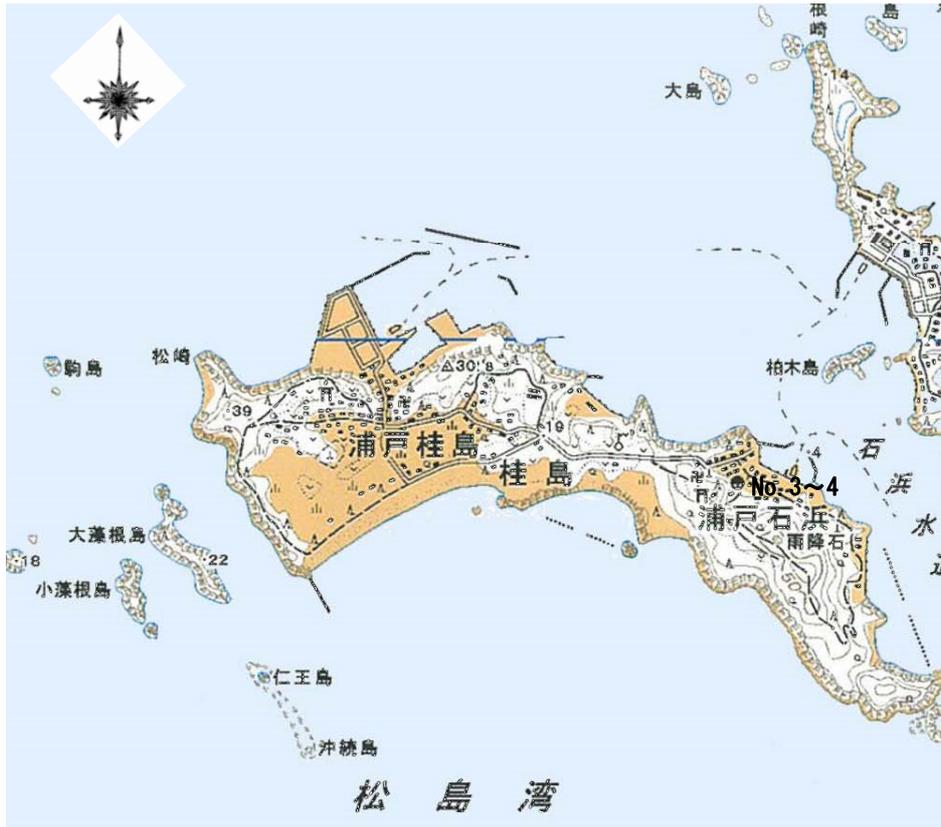


図-3.12.31 仙台塩釜港の被災港湾施設 (塩釜港区その1, 係留施設, 補助分) 1)に加筆

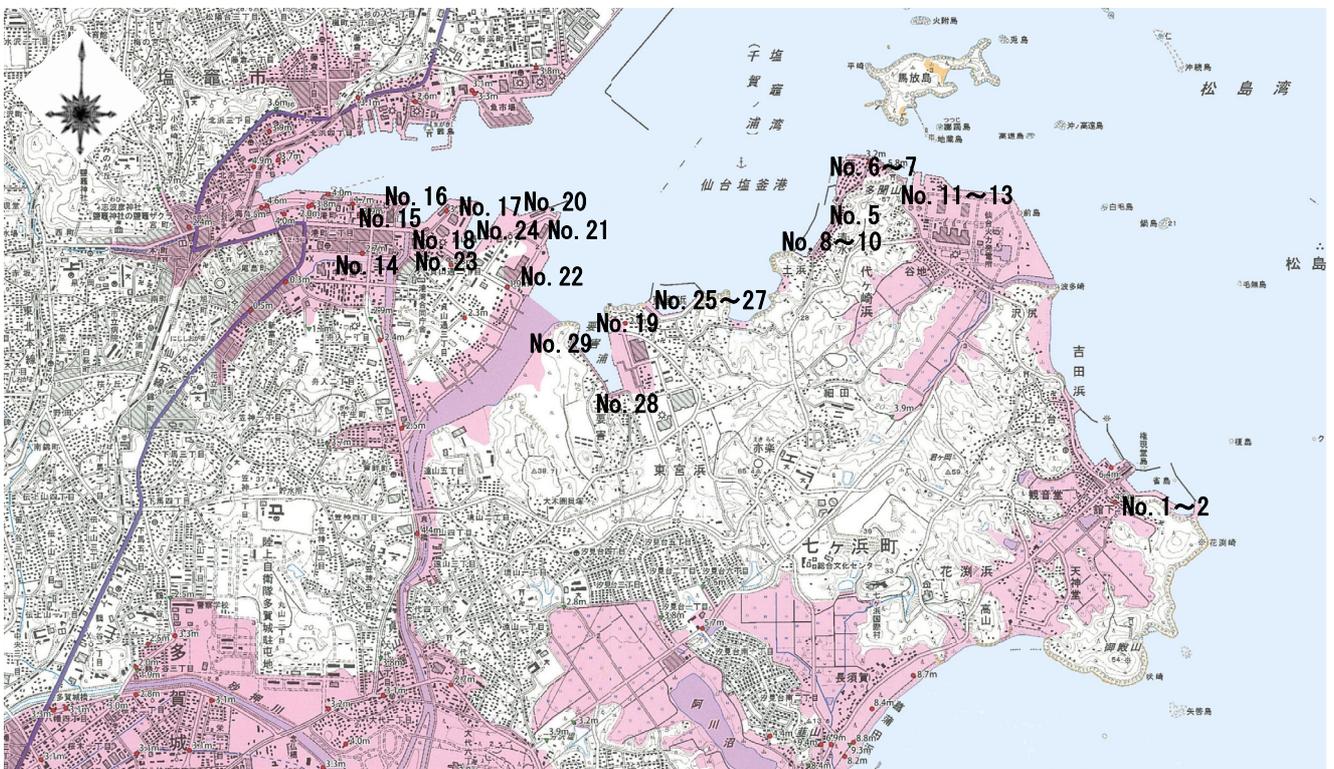


図-3.12.32 仙台塩釜港の被災港湾施設 (塩釜港区その2, 係留施設, 補助分) 1)に加筆

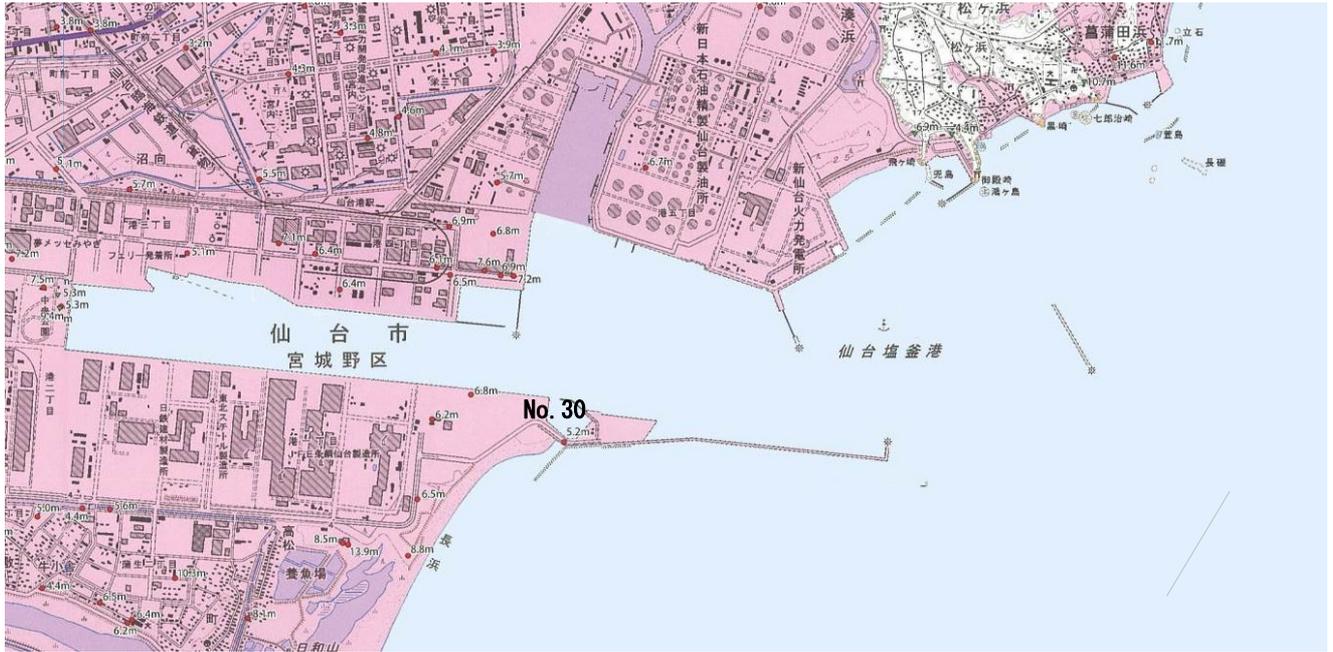


図-3.12.33 仙台塩釜港の被災港湾施設（仙台港区，係留施設，補助分）<sup>1)</sup>に加筆

表-3.12.6 仙台塩釜港の被災施設一覧(係留施設, 補助分, No.は図-3.12.27~図-3.12.28 に記載のもの)

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	塩釜港区_小浜船揚場	—	60.2m	—	—	—	—	60.2m
2	塩釜港区_小浜物揚場	—	398.7m	—	—	—	—	398.7m
3	塩釜港区_石浜(A)物揚場	—	146.9m	—	—	—	—	146.9m
4	塩釜港区_石浜(B)物揚場	—	25.1m	—	—	—	—	25.1m
5	塩釜港区_代ヶ崎(A)物揚場	—	157.2m	—	—	—	—	157.2m
6	塩釜港区_代ヶ崎(B)物揚場	—	77.9m	—	—	—	—	77.9m
7	塩釜港区_代ヶ崎(C)物揚場	—	53.9m	—	—	—	—	53.9m
8	塩釜港区_代ヶ崎清水(A)さん橋	—	80.0m	—	—	—	—	80.0m
9	塩釜港区_代ヶ崎清水(B)さん橋	—	113.0m	—	—	—	—	113.0m
10	塩釜港区_代ヶ崎清水(B)船揚場	—	60.0m	—	—	—	—	60.0m
11	塩釜港区_代ヶ崎船たまり(A)船揚場	—	87.3m	—	—	—	—	87.3m
12	塩釜港区_代ヶ崎船たまり(B)船揚場	—	32.5m	—	—	—	—	32.5m
13	塩釜港区_代ヶ崎船たまり物揚場	—	78.9m	—	—	—	—	78.9m
14	塩釜港区_中の島さん橋	—	85.1m	—	—	—	—	85.1m
15	塩釜港区_中心頭港橋前物揚場	—	95.0m	—	—	—	—	95.0m
16	塩釜港区_中心頭西側さん橋	—	156.9m	—	—	—	—	156.9m
17	塩釜港区_中心頭東側さん橋	—	130.3m	—	—	—	—	130.3m
18	塩釜港区_中心頭東側岸壁	—	138.0m	—	—	—	—	138.0m
19	塩釜港区_追の浜船揚場	—	30.0m	—	—	—	—	30.0m
20	塩釜港区_貞山心頭1号岸壁	—	203.0m	—	—	—	—	203.0m
21	塩釜港区_貞山心頭2号岸壁	—	213.0m	—	—	—	—	213.0m
22	塩釜港区_貞山心頭3号・4号さん橋	—	300.6m	—	—	—	—	300.6m
23	塩釜港区_東心頭・中心頭間物揚場	—	107.2m	—	—	—	—	107.2m
24	塩釜港区_東心頭岸壁	—	320.3m	—	—	—	—	320.3m
25	塩釜港区_東宮浜西側船揚場	—	42.3m	—	—	—	—	42.3m
26	塩釜港区_東宮浜東側船揚場	—	42.4m	—	—	—	—	42.4m
27	塩釜港区_東宮浜物揚場	—	330.4m	—	—	—	—	330.4m
28	塩釜港区_要害浦物揚場	—	274.5m	—	—	—	—	274.5m
29	塩釜港区_要害船揚場	—	54.0m	—	—	—	—	54.0m
30	仙台港区_高砂船溜物揚場	—	325.4m	—	—	—	—	325.4m

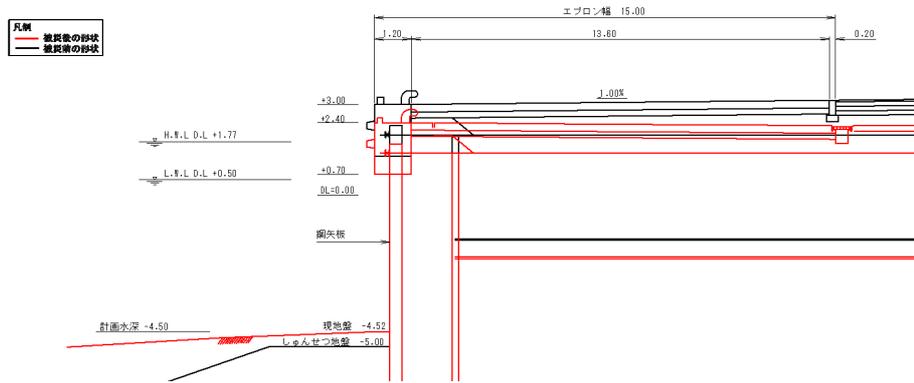


図-3.12.34 塩釜港区\_中ふ頭東側岸壁の断面図 (被災後)

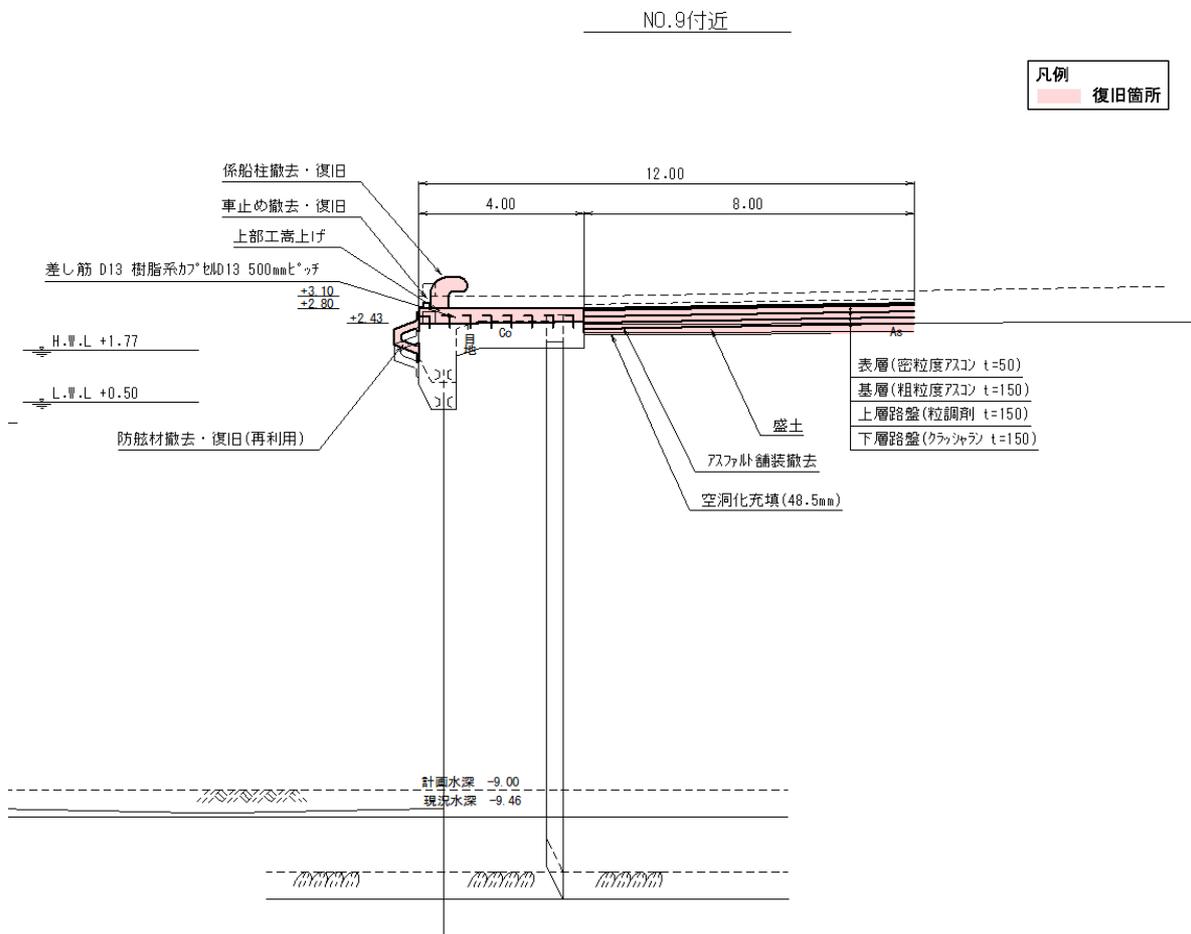


図-3.12.35 塩釜港区\_貞山ふ頭1号岸壁の断面図 (標準部) (被災後, 復旧後)





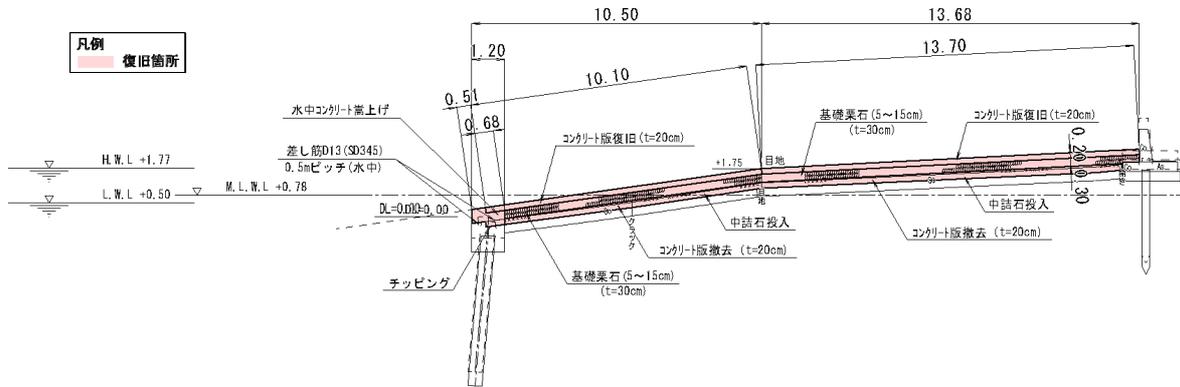


図-3.12.40 塩釜港区\_要害船揚場の断面図(復旧後)

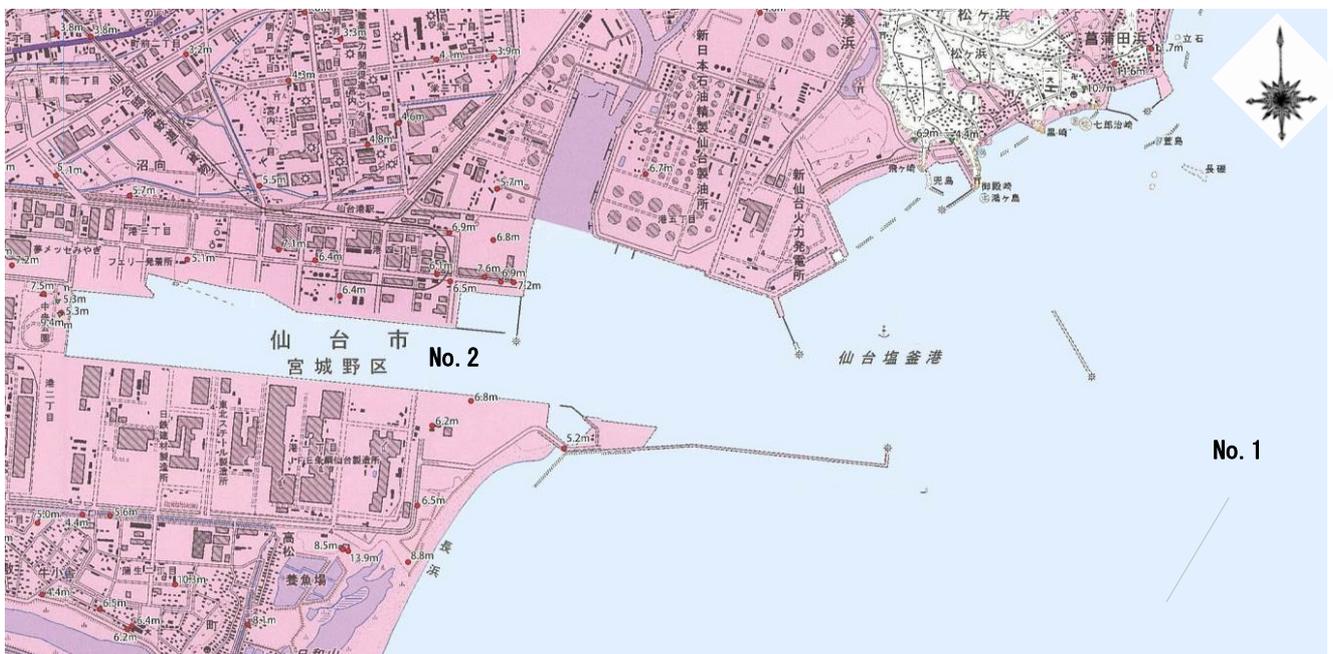


図-3.12.41 仙台塩釜港の被災港湾施設(水域施設, 直轄分) 1)に加筆

表-3.12.7 仙台塩釜港の被災施設一覧(水域施設, 直轄分, No.は図-3.12.29に記載のもの)

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	仙台湾区_港外	—			-18~-24			
2	仙台湾区_港内	—			-4~-18			

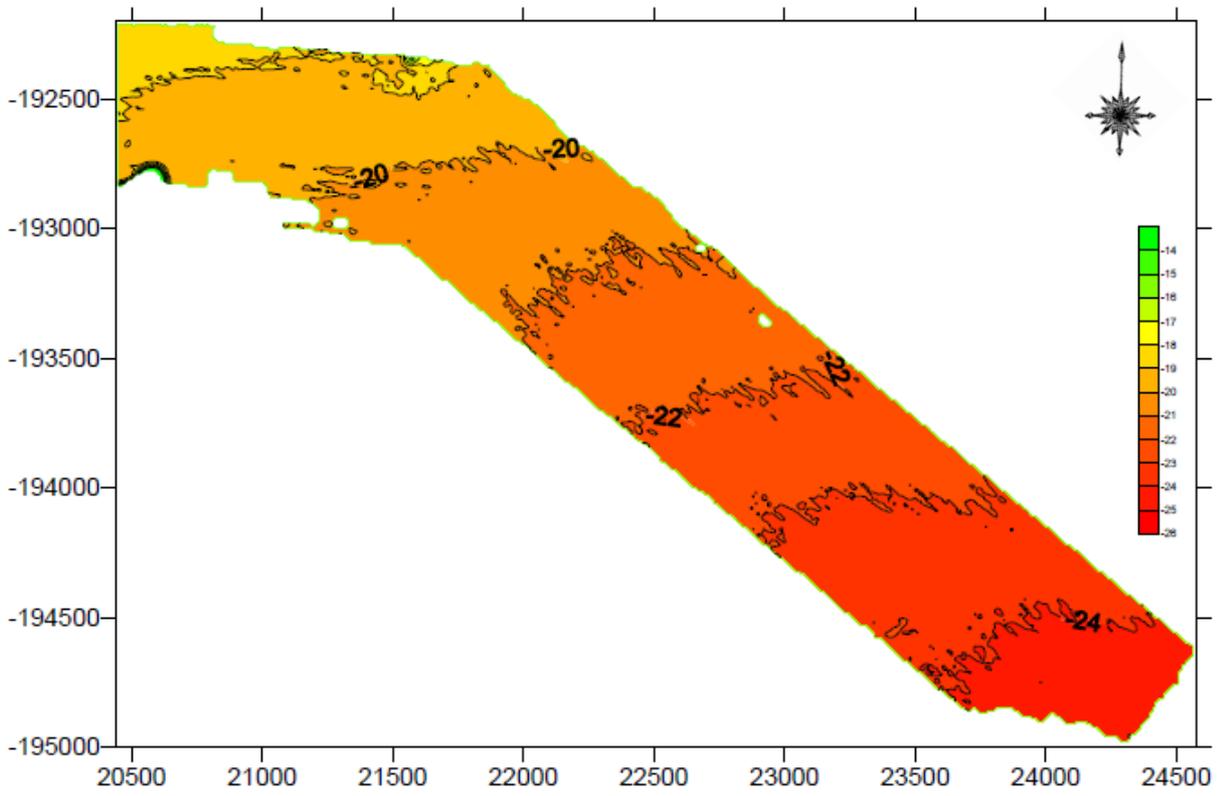


図-3.12.42 仙台港区\_港外の深浅図 (被災後)

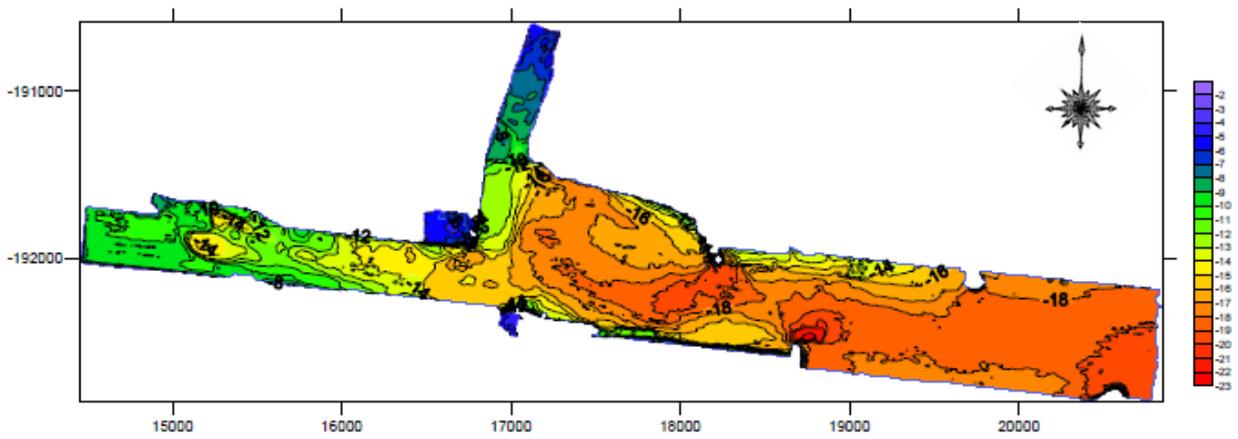


図-3.12.43 仙台港区\_港内の深浅図 (被災後)

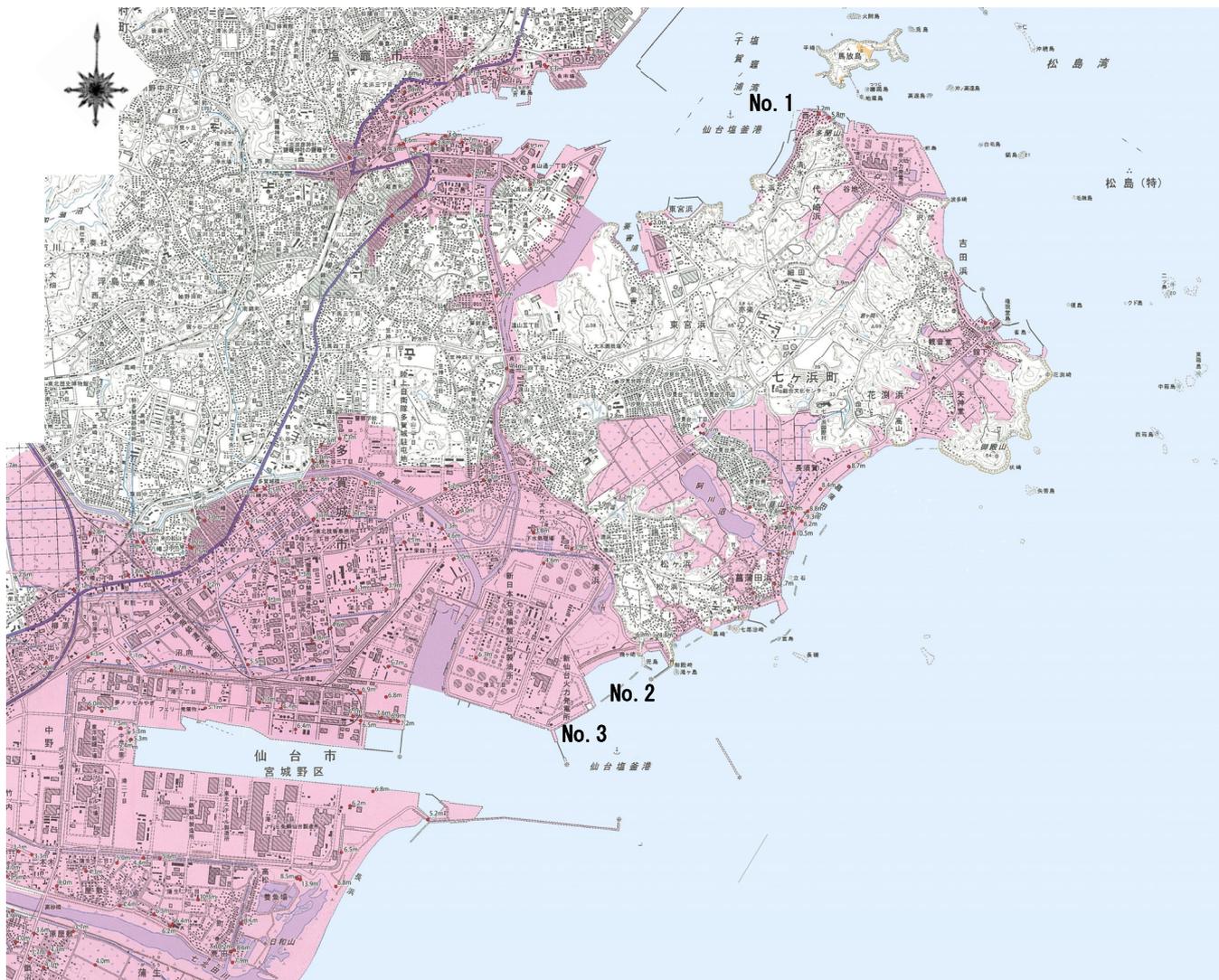


図-3.12.44 仙台塩釜港の被災港湾施設（その他，補助分）<sup>1)</sup>に加筆

表-3.12.8 仙台塩釜港の被災施設一覧（その他，補助分，No.は図-3.12.33に記載のもの）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	塩釜港区_代ヶ崎離岸堤	—	142.0m	—	—	—	—	142.0m
2	仙台港区_湊浜離岸堤（離岸堤1）	—	100.0m	—	—	—	—	100.0m
	仙台港区_湊浜離岸堤（離岸堤2）	—	100.0m	—	—	—	—	100.0m
3	仙台港区_栄地区埋立護岸A工区	—	322.78m	—	—	—	—	322.78m
	仙台港区_栄地区埋立護岸B工区	—	426.53m	—	—	—	—	426.53m
	仙台港区_栄地区埋立護岸C工区	—	304.90m	—	—	—	—	304.90m

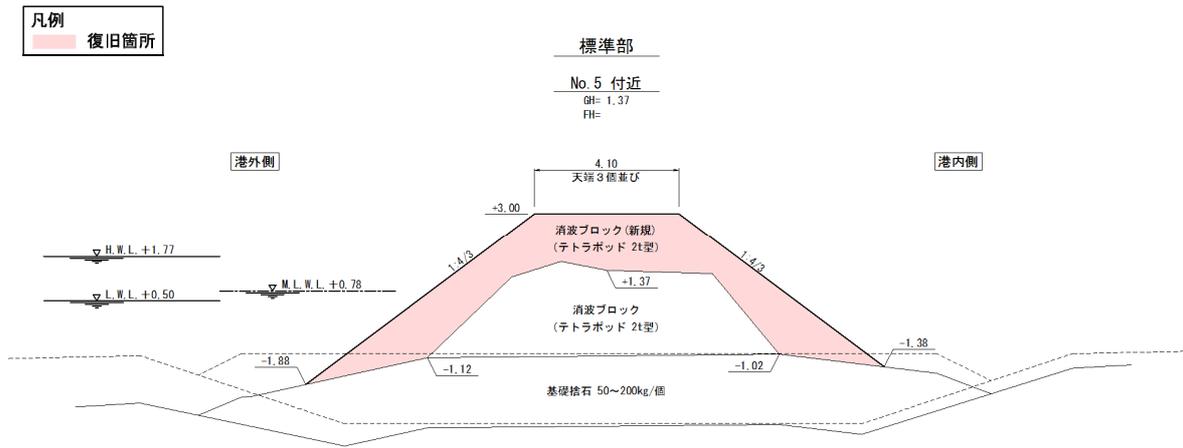


図-3.12.45 塩釜港区\_代ヶ崎離岸堤の断面図 (復旧後)

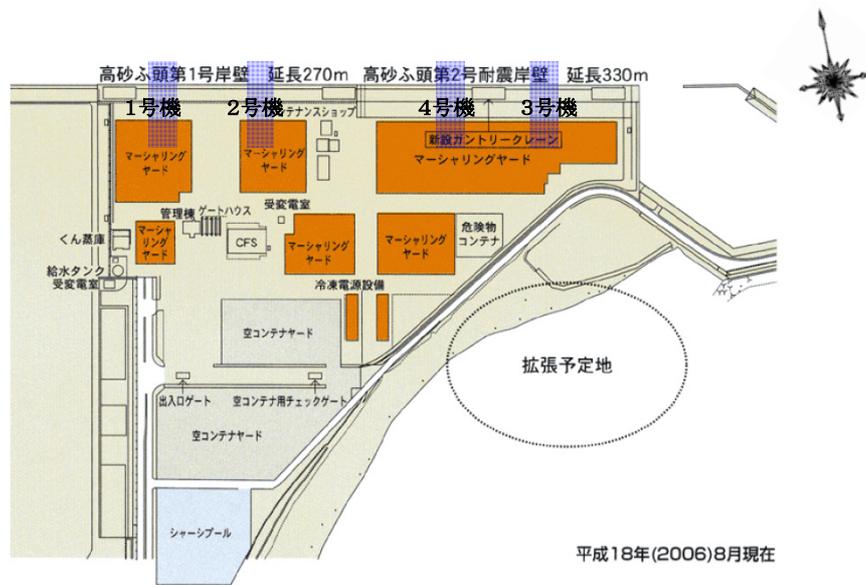


図-3.12.46 仙台港区\_高砂ふ頭ガントリークレーンの設置位置



図-3.12.47 仙台港区\_高砂ふ頭ガントリークレーン(1号機)の陸脚係留装置支持ブラケットとシルビームに発生した座屈



図-3.12.48 仙台港区\_高砂ふ頭ガントリークレーン(3号機)の給電ケーブル及びケーブルリールの損傷状況