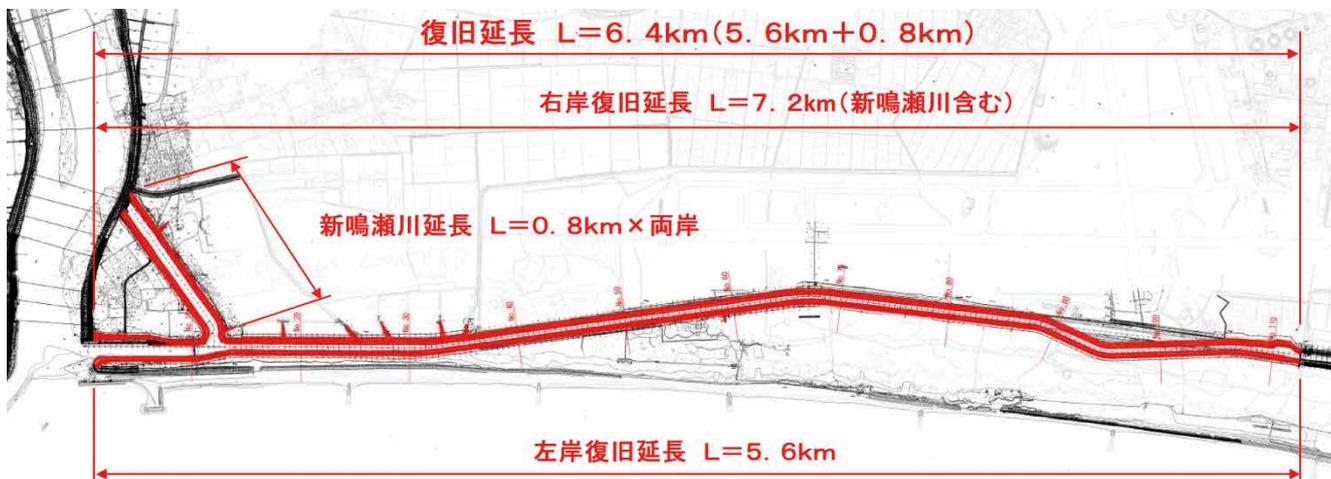




北上運河 (東松島市矢本字板取)

■平面図



6

北上運河は、東松島市矢本字板取（いたどり）の浜須賀橋を起点とし、東松島市浜市の鳴瀬川合流までの延長5.6kmの一級河川で、天然河岸と稲井石積護岸の区間が見られ、海側にはクロマツの保安林、陸側は航空自衛隊松島基地が隣接していました。

平成23年3月11日に発生した「東北地方太平洋沖地震」では、津波が堤防を越え、390mの堤防決壊、全区間で堤防の沈下や護岸の流出など、甚大な被害が発生しました。

このため、北上運河の復旧は、今後数十年から百数十年に発生する頻度の高い津波（L1）に対応する計画堤防高T.P.+4.5mとし、堤防表面をコンクリートで被覆し、堤防法尻に鋼矢板を設置して、万が一津波が堤防を越えたとしても壊れない構造「粘り強い構造」としております。

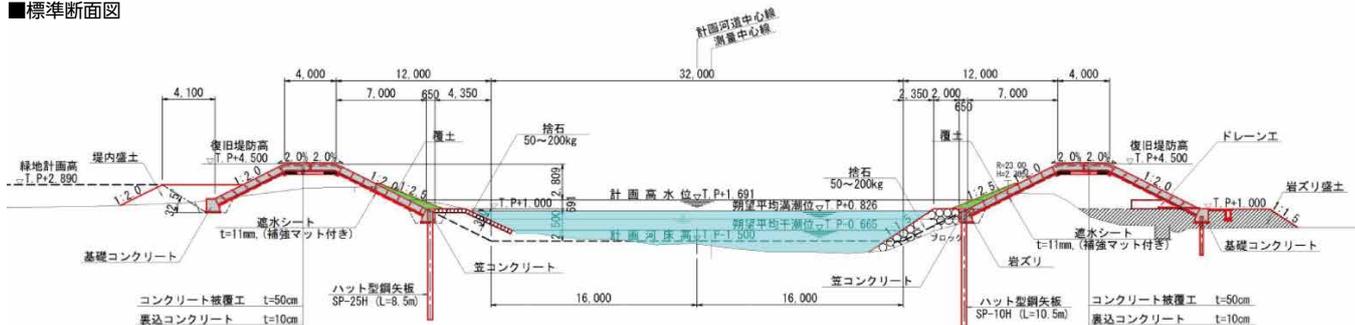
表法には残土を活用した覆土を行い、右岸の一部区間には、階段ブロックを用いた親水護岸を復元し、景観や環境、水面の利活用にも配慮した復旧を行っております。

松島基地周辺では、堤防の嵩上げに伴う航空制限を避けるため河道法線を海側に変更しています。

左岸堤防の天端は、県道石巻松島自転車道線の復旧のため転落防止柵を設置しております。

平成29年3月18日に、左岸堤防背後地の延長1.4kmに桜140本を植樹し「歴史的な運河群の美しい景観の再生」にも取り組んでおります。

■標準断面図



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

■被災時



■施工中



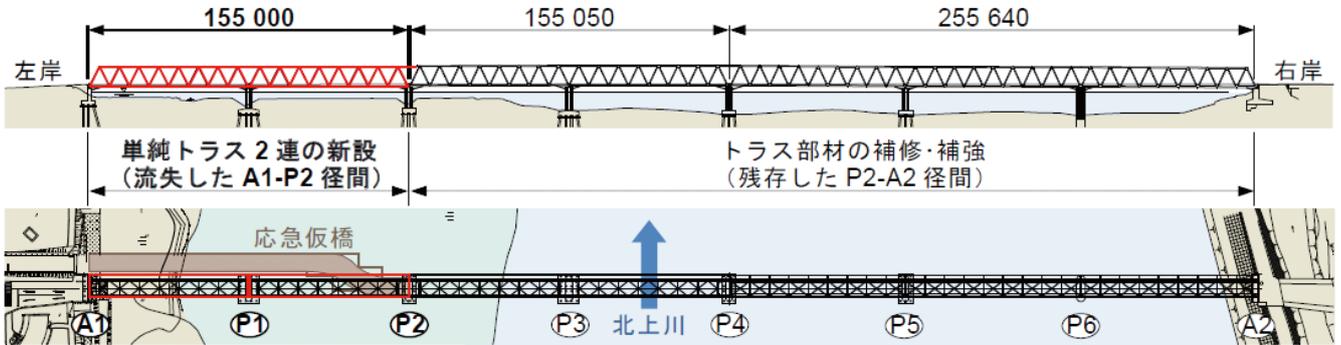
■完成





新北上大橋 (石巻市北上町橋浦)

■ (図-1) 新北上大橋 一般図



北上川河口に架かる新北上大橋は、1976年の供用以来、地域のシンボルとして親しまれてきた7径間の下路式鋼トラス橋です。

平成23年の東北地方太平洋沖地震により発生した津波により左岸の2径間が流出、残りの5径間も歩道床版の崩落やトラス部材の損傷が生じました。迂回には約12km離れた上流橋を通る必要があり、震災後、地元車両や復旧・復興関連車両の幹線道路として早期の復旧が必要なことから、流出した2径間の下流側に応急仮橋を架設し、2011(平成23)年10月に開通しました。(図-1)

仮橋から恒久橋への架け替えは渡河交通の長期通行止めを避けるため、コンクリート床版一体での総重量約700tのトラス橋横取り架設工法を採用しました。以下に架設工法の概要を示します。

・架設計画

流出した左岸2径間の架け替えにあたり、A1～P1径間は仮橋に影響ない位置での架設が可能であるため、一般的なクレーンベント架設を採用しました。一方P1～P2径間は新設橋の架設位置に供用中の仮橋が架設されていたため、上流側でトラス橋の地組立とコンクリート床版の施工を済ませた後に、仮橋を解体して横取り架設を行

うことで、通行止め期間を最小限にする計画を採用しました。

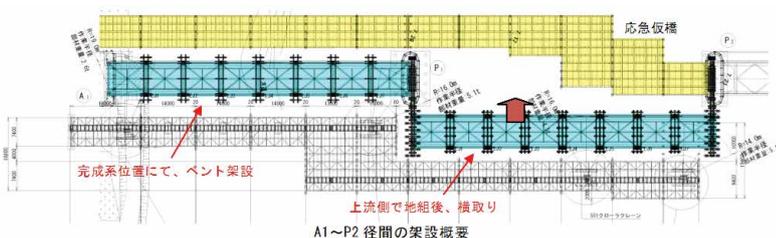
・架設手順(図-2)(図-3)

- ①P2橋脚周辺の応急仮橋の撤去
- ②横取り設備の設置
- ③P1～P2径間の横取り架設およびジャッキダウン
- ④伸縮装置、高欄など付属物の設置
- ⑤橋面工(舗装、区画線)の施工

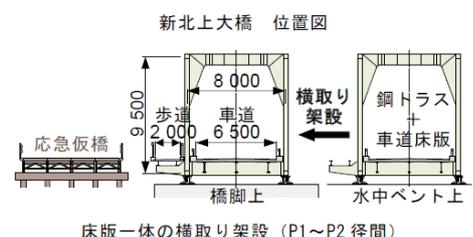
・横取り架設

軌条梁にステンレス板、スライディングジャッキを設置し、クラブスジャッキ(1ストロークで1.0m)を用いて横取りを行いました。13.6mの横取り完了後、ジャッキダウンし、所定の位置へ架設しました。床版施工後の架設であったため、移動時は各受け点での標高差や反力を常時モニタリングしながら作業を進め、床版にひび割れを生ずることなく架設し、約2ヶ月という短期の全面通行止めにて車道部を交通開放しました。その後、歩道の復旧及び取付道路の舗装を行い、平成29年3月完成しました。

■ (図-2) A1～P2径間の架設概要



■ (図-3) 床版一体の横取り架設 (P1～P2径間)

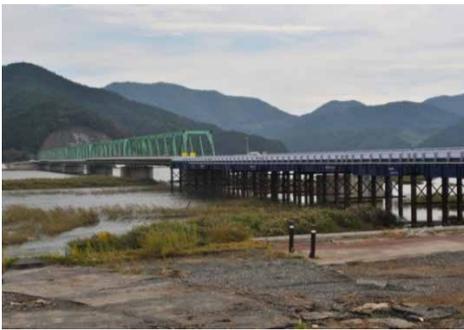


東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

■被災時



■仮橋完了



■施工中 (架設時)



横取り架設前



横取り架設中



横取り設備①



横取り設備②



横取り架設完了



工事完了

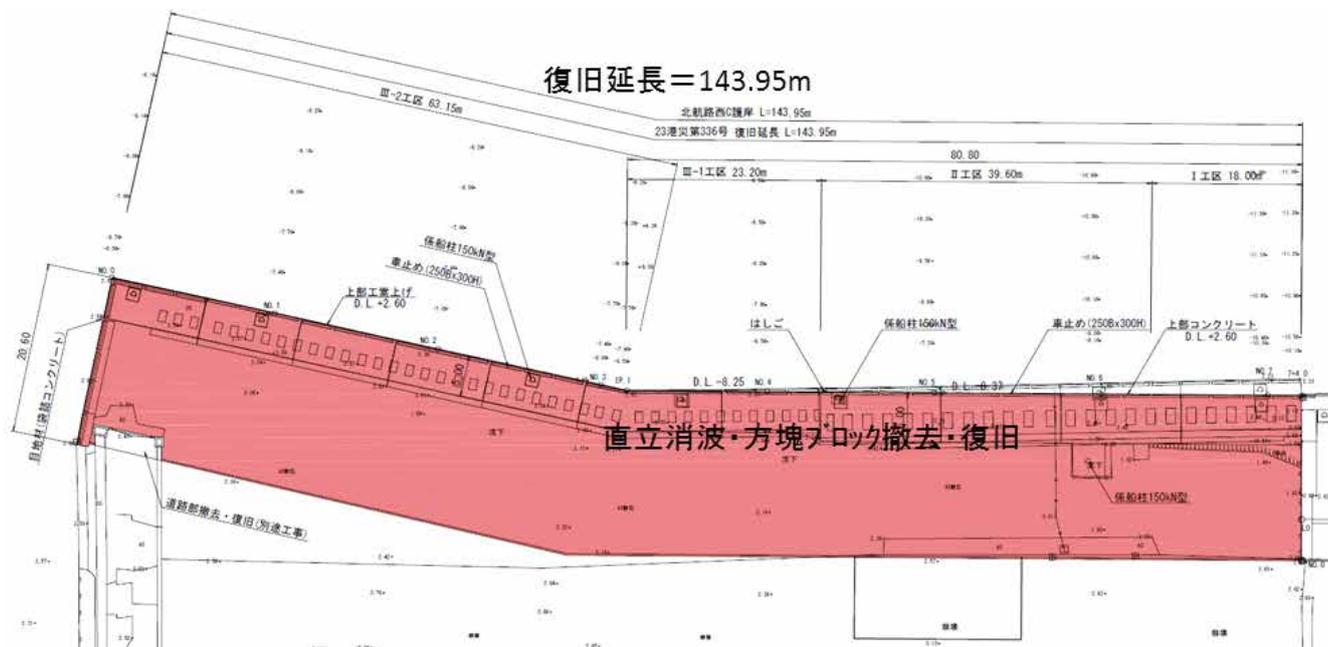
■完了





北航路西C護岸 (仙台市宮城野区中野)

■平面図

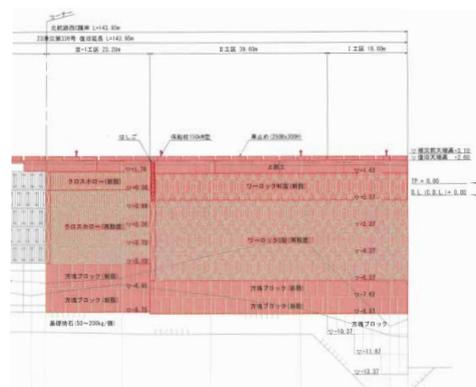


本工事の施工箇所は、仙台港区内の砂押川河口部にあり、東日本大震災の地震動と津波により直立消波護岸が海側に最大2mずれ、背後が陥没したため、ブロックを撤去、再設置する復旧工事でした。

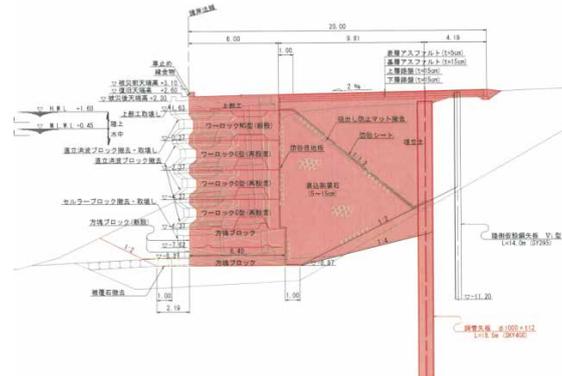
施工区域周辺は航路幅が狭い上、民間のエネルギー関連施設が多数有り、それに伴い大型タンカー等が絶えず離接岸するため、安全には特に留意しながら施工を行う必要がありました。また、岸壁背後地は民有地であるため、それに対しても影響を与えない施工が重要でした。

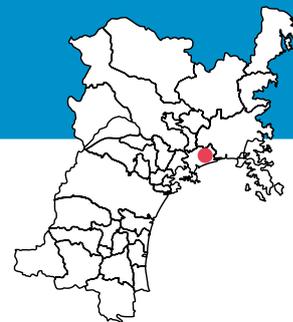
施工に際しては、公共岸壁や民間係留施設の利用状況、および船舶の入出港状況を常に把握した工程管理を行い、なお且つ海上からの施工期間を短縮するため、埋立土及び裏込栗石の撤去作業に陸上機械を併用することとしました。また鋼管矢板を打設し、施工中の波浪による土砂の浸食も同時に防ぐ等の施工方法により、周辺施設や民有地に影響を与えず工事を完成することができました。

■正面図



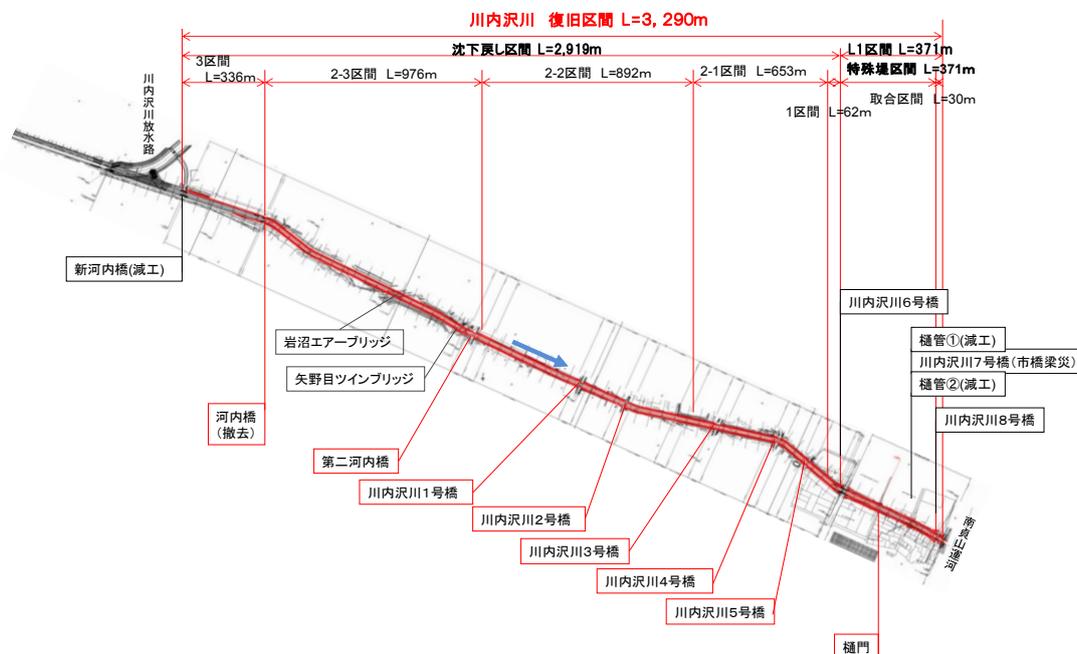
■断面図





川内沢川 (岩沼市下野郷・名取市)

■平面図



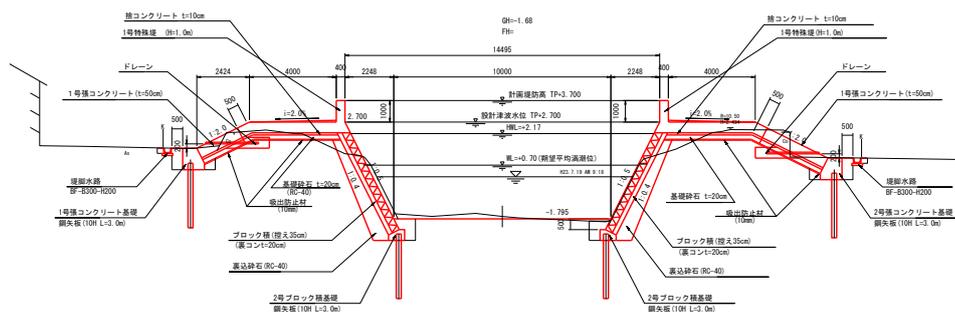
一級河川名取川水系川内沢川は、名取市の外山（名取市愛島北目）から、JR東北本線・国道4号・仙台東部道路を横断したのち南貞山運河（岩沼市下野郷）に合流する延長9.4kmの河川です。下流部には国際化の進む仙台空港や臨空工業団地が広がり、仙台東部道路や仙台空港アクセス鉄道等の整備により、ビジネスや物流、観光など非常に重要な役割を担う県内屈指の基幹的地域に位置しています。

平成23年3月11日東北地方太平洋沖地震に伴い発生した大津波により、岩沼市では約48%にあたる約29km²が浸水し、甚大な被害が発生しました。

川内沢川の復旧については、災害査定・協議設計を経て、平成25年3月に本格的な復旧工事に着手し、平成29

年10月に延長L=3,290mの堤防が完成しました。このうち、川内沢川6号橋よりも下流側のL=371mは、新たな津波対策区間として、今後数十年から百数十年に一度程度発生する比較的頻度の高い津波であるレベル1（L1）津波に対応する堤防高T.P.+3.7mで復旧しました。また、堤防をコンクリートで被覆することで、今後、仮に津波が設計津波高を超え、堤防を越流した場合であっても、施設の効果が粘り強く発揮できる構造としています。また、川内沢川6号橋よりも上流側L=2,919mについては、地震により沈下した堤防や護岸等を原形復旧しました。

■標準断面図（L1 津波対策区間）



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

L1津波対策区間

被災時



施工中



完成



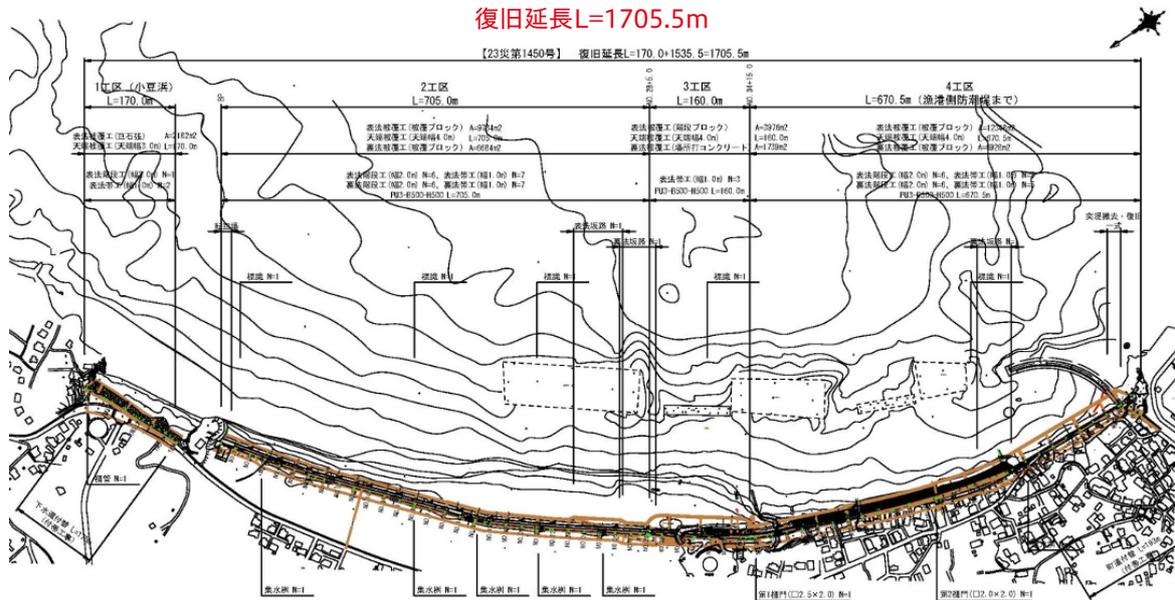
沈下戻し区間





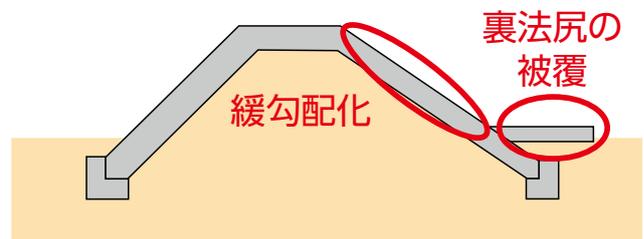
菖蒲田地区海岸 (七ヶ浜町菖蒲田浜)

■平面図



菖蒲田地区海岸は、仙台湾の北部に位置する延長約1.7kmの弧状の海岸です。明治21年に全国で3番目、東北で始めて開設された歴史ある海水浴場で、海水浴のシーズンには約5万人の海水浴客で賑わい、シーズンオフでもサーフィン、釣り、散歩等、地域住民の憩いの場所として1年を通して多くの方々に利用されています。

東北地方太平洋沖地震に伴い発生した大津波により、七ヶ浜町全面積の約36%にあたる4.8km²が浸水し、甚大な被害が発生しました。当海岸は、被災後直ちに調査設計を行い、災害査定を経て平成24年6月に復旧工事に着手し、延長約1.7kmの防潮堤を整備しました。今回の被災に伴う新たな津波対策として、今後数十年から百数十年に一度程度発生する比較的頻度の高い津波であるレベル1津波に対応する高さとし、菖蒲田地区海岸をT.P.+6.8mで復旧することとしました。堤防の復旧を進めるにあたっては、今後、仮に津波が設計津波高を超え、堤防を越流した場合であっても、施設の効果が粘り強く発揮できる構造としています。



サーフスポットとしても利用されている小豆浜では、背後の道路計画と調整し、なるべく砂浜へ影響しない法線、法勾配とするとともに護岸には自然石を利用しています。菖蒲田海水浴場付近については、既存のブロックを流用し、緩傾斜(緩い勾配)の階段ブロック構造にするなど海岸利用者に配慮した構造としました。

東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

菖蒲田海水浴場においては、震災後、県内で初めての整備となる津波避難表示板を設置し、七ヶ浜町において設置された避難誘導標識と合わせ、海水浴客や観光客の避難体制を整備しました。復旧工事にあたっては、特別名勝松島の一部にもなっている美しい景観を守るとともに、内陸部と海岸の行き来がしやすいよう、堤防を階段状にするなど観光資源として活用が図れるよう配慮しています。

■被災時



■施工中



■完成





定川 (石巻市・東松島市)

■位置図



定川（じょうかわ）は、遠田郡（とおだぐん）美里町（みさとまち）字谷地中（やちなか）・名鱈沼（なびれぬま）を起点とした延長 17.8km の二級河川です。市街地付近で一旦大きく東へ蛇行し、また南へ流れを変え、河口部で北上運河（北北上運河、南北上運河）と合流し石巻港へ注いでいます。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波は、海岸堤防・北上運河・国道 45 号を越えて内陸部奥深くまで侵入、石巻市では平野部の約 30%、中心市街地を含む約 73km²、東松島市では市内の約 36% にあたる 37km² が浸水し、石巻地方の浸水区域は県全体の 34% となり県内最大の被災地となりました。定川を襲った津波は定川大橋を落橋させ、地震により弱体化した堤防

を破壊し、460m の堤防決壊、護岸の流出、堤防の沈下など被害は甚大なものとなりました。

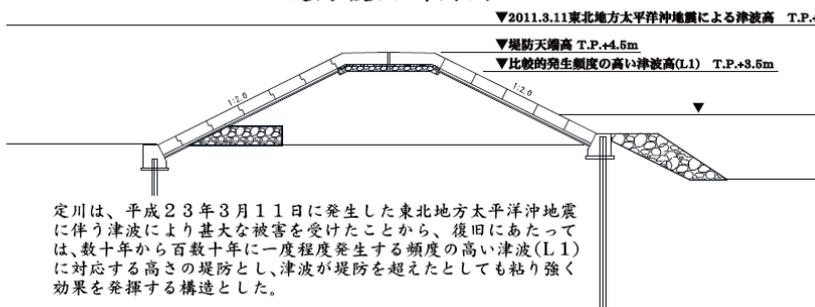
定川河川災害復旧工事は、平成 23 年 12 月に災害査定を実施した後、平成 25 年度に本格的な工事に着手し、平成 30 年 7 月に完成しました。復旧延長 6.3km のうち、河口から定川橋（国道 45 号）までの 2.4km 区間は、大規模地震に対して所要の耐震性を持たせるとともに、今後、数十年から百数十年に一度程度発生する頻度の高い津波（L1）に対応する高さの T.P.+4.5m で復旧する区間（L1 堤防区間）、定川橋から佐太夫橋（（主）石巻鹿島台大衝線）までの 3.9km 区間は沈下した堤防を元の高さに戻す区間（原形復旧区間）です。

■標準断面図（L1 堤防区間）

川裏

堤防復旧断面図

川表



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

沈下戻し区間

被災時



定川橋下流部

L1堤防区間



定川大橋上流部

施工中



堤防盛土状況



鋼管矢板打込状況

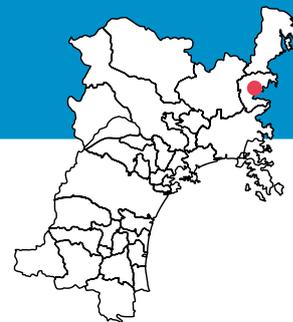
完成



三陸自動車道上流から下流を望む

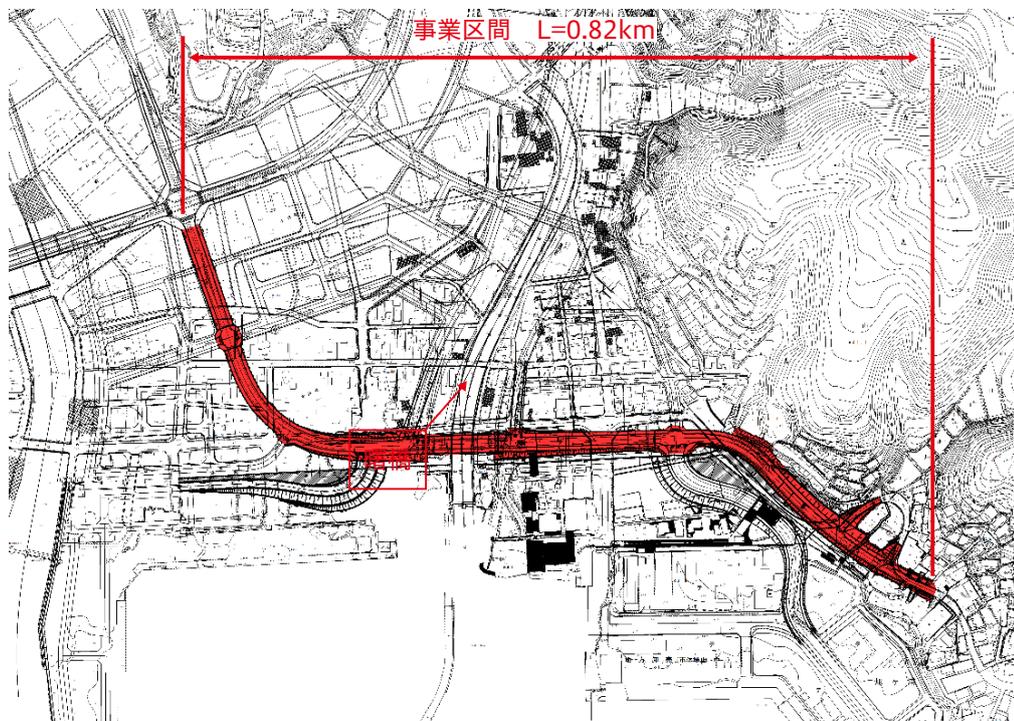


定川橋（国道45号）付近から下流を望む



清水浜志津川港線 (南三陸町志津川)

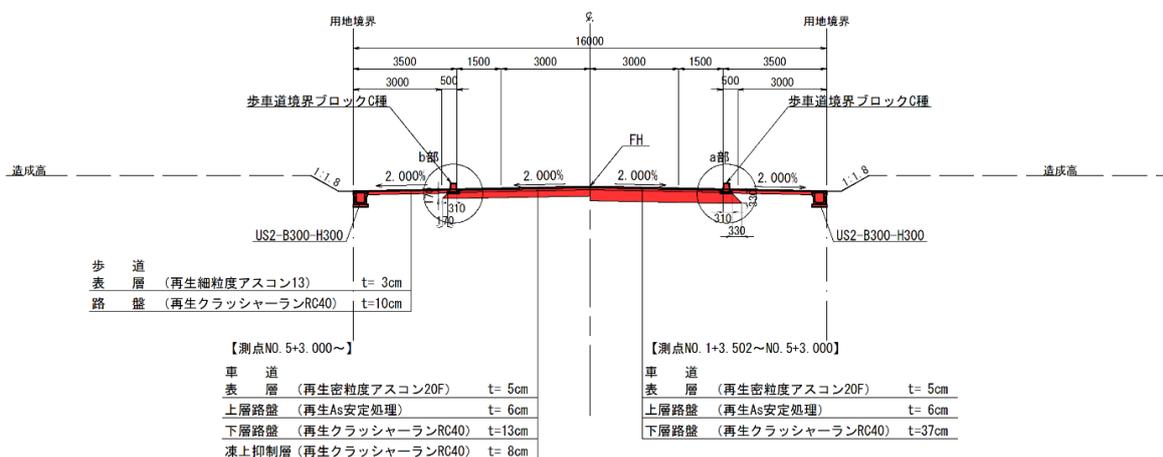
■平面図



一般県道清水浜志津川港線の志津川地区は、志津川地区と平磯地区、荒砥地区、清水地区といった防災集団移転地と接続するとともに、志津川地区において中心的な機能を有する重要な幹線道路であることから、津波により甚大な被害を受けた志津川地区で実施される被災市街地復興土地地区画整理事業と一体的な整備を行い、市街地間の交通円滑化を図るために道路の整備を進めてきました。

志津川地区の土地地区画整理事業地内の事業であることから、道路工事については南三陸町に工事を委託し、二級河川新井田川に架設した曙橋については県で整備を進め、平成30年10月に南三陸町に委託していた工事の引渡を受け事業が完了しました。

■標準断面図



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。



■ 施工前



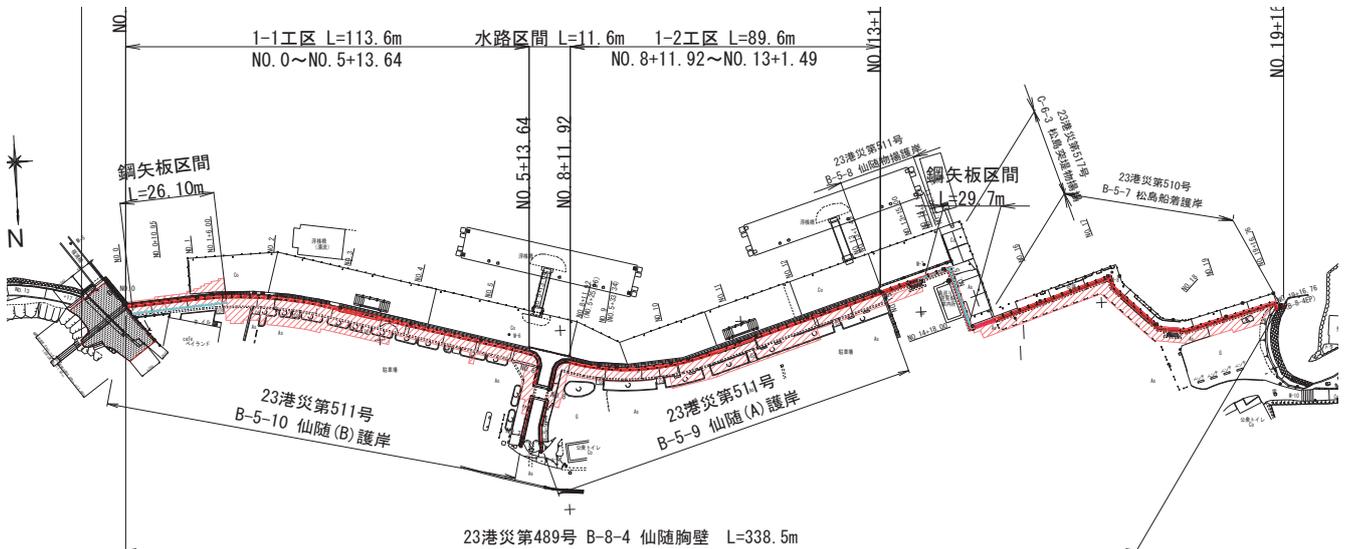
■ 完成





ほか 仙随胸壁外 (宮城県松島町松島字仙随地先)

■平面図



本工事は、平成23年3月11日に発生した東日本大震災で被災した松島町仙随地区の港湾施設及び海岸保全施設に係る災害復旧工事です。

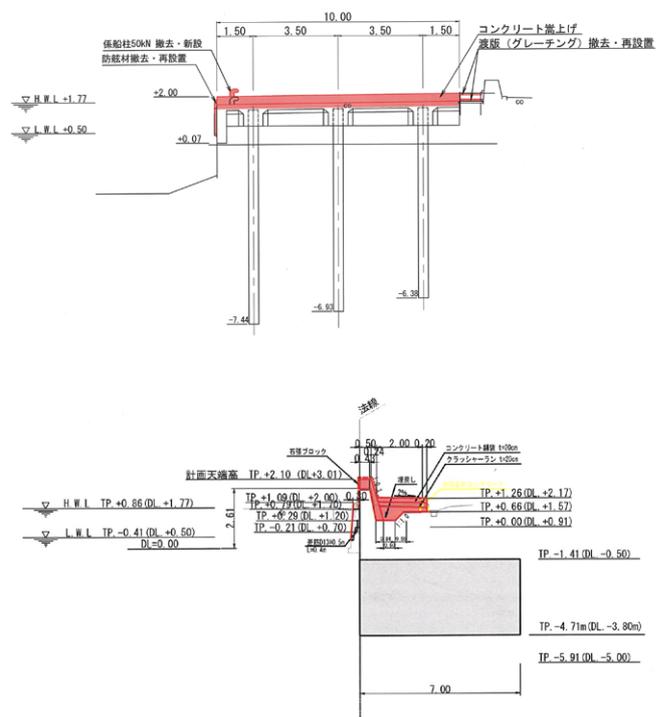
東日本大震災では、松島町は津波による浸水面積が約170.6ha、家屋被害は全壊と大規模半壊、一部損壊も含めると3,376戸にも及ぶなど、甚大な被害が発生しました。

工事内容は、地震及び大津波により40~50cm沈下した港湾構造物の嵩上げ及び浮さん橋等の復旧のほか、胸壁についてはレベル1津波に対応するT.P.+2.1mの高さで復旧を行いました。

また、胸壁の復旧は、施工箇所が特別名勝「松島」のエリア内にあることから、文化庁との申し合わせで、大震災前と同様にコンクリート表面に“秋保石”を張り付ける等して、景観に配慮した構造としました。

このほか、当該地区周辺では、国道45号歩道整備工事、県松島公園津波防災復興工事、町雨水ポンプ場工事等が輻輳していたことから、工事関係者間で毎月工程調整会議を開催し、互いに連携・調整しながら工事を進めた結果、震災前から平成の大修理が行われていた瑞巖寺の落慶法要（6月24日）前までに、無事に工事を完成することができました。

■標準断面図



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

松島さん橋

■被災時



■施工中



■完成



仙随胸壁





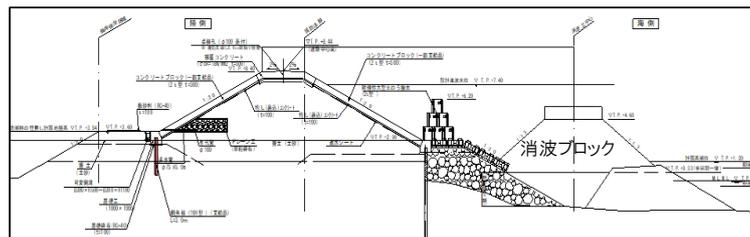
横須賀地区海岸 (石巻市長面)

横須賀海岸は、北上川河口と長面湾に挟まれた砂浜海岸であり、背後集落には長面地区があり漁業や農業が営まれる豊かな地域でした。横須賀海岸を含む長面地区は、東日本大震災の津波により家屋含め、海岸保全施設や道路等の流出といった甚大な被害を受けました。

当該地区においては海岸保全施設災害復旧事業、漁港施設災害復旧事業、道路・橋梁災害復旧事業、保安林災害復旧事業、農地災害復旧事業等が実施されています。外洋に面し波浪の影響を大きく受ける当該地区において、海岸保全施設の復旧は長面地区の復興において最も重要な施設です。周辺事業とともに平成25年度より工事に着手し、度重なる大型台風や波浪による被災を乗り越え、令和元年11月に完成となりました。



■平面図



【H27.10.8 台風23号来襲時の状況】



【H28.1.19 爆弾低気圧来襲時の状況】





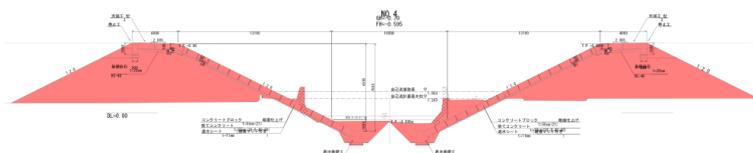
淀川 (石巻市十八成浜)

淀川は石巻市の牡鹿半島に位置する十八成浜に流入する二級河川です。当該地区においては津波により甚大な被害を受け防災集団移転が行われており、復興県道事業及び低平地整備事業や十八成浜海水浴場復旧事業等により面整備が行われた地区となります。

淀川においては復旧延長L=935.8m（堤防高T.P.+6.00）を周辺事業と調整を図りながら工事を展開し、令和2年1月に完成となりました。



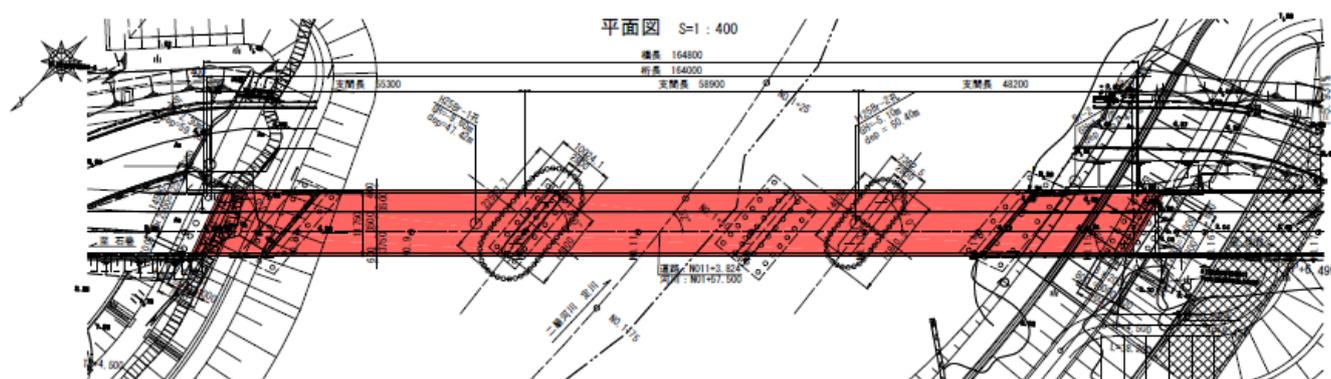
■平面図





定川大橋 (石巻市門脇～東松島市大曲)

■平面図

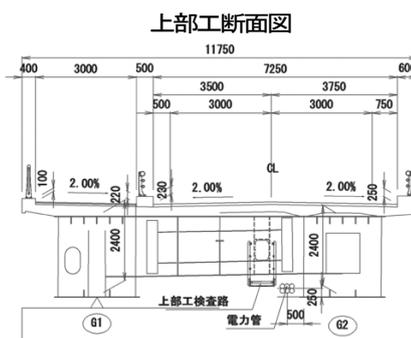
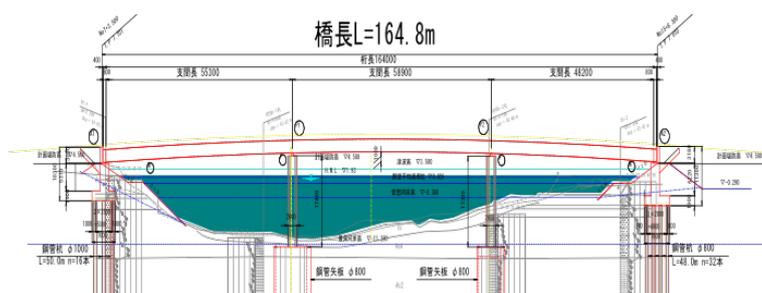


一般県道石巻工業港矢本線は、石巻市門脇を起点とし東松島市矢本を終点とする延長4.82kmの路線であり、石巻圏域内の活性化を担う重要な路線ですが、東日本大震災の津波によって定川大橋の上部工が流出するなど甚大な被害を受けました。

平成23年10月には応急工事により仮橋の設置を行い、当該路線の通行を確保しました。その後、設計及び各協議を経て平成26年度から本橋下部工に着手し、令和元年10月10日に完成・開通に至りました。

■橋梁諸元

- 橋梁形式：鋼3径間連続非合成箱桁橋
- 橋長：L = 164.8m
- 支間長：L = 55.300m + 58.900m + 48.200m
- 幅員：W = 10.75m (11.75m)



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程、完成までの事例を写真でご紹介します。

被災時

定川大橋 全景(下流側) [写真①]

橋台背面の洗掘 (A1 橋台) [写真②]

船舶の衝突 (A2 橋台) [写真③]

橋脚の損傷 (P1 橋脚) [写真④]

G5 主桁側面 (P2-A2 径間) [写真⑤]

上部工の流出 (P1-P2 径間) [写真⑥]

旧定川大橋 L=126m

写真① 定川大橋 全景 (下流側)

写真② 橋台背面の洗掘 (A1 橋台)

写真③ 橋脚の損傷 (P1 橋脚)

写真④ 船舶の衝突 (A2 橋台)

写真⑤ G5 主桁側面 (P2-A2 径間)

写真⑥ 上部工流出 (P1-P2 径間)

施工中

仮橋設置

仮橋完了

旧橋撤去

橋脚施工中

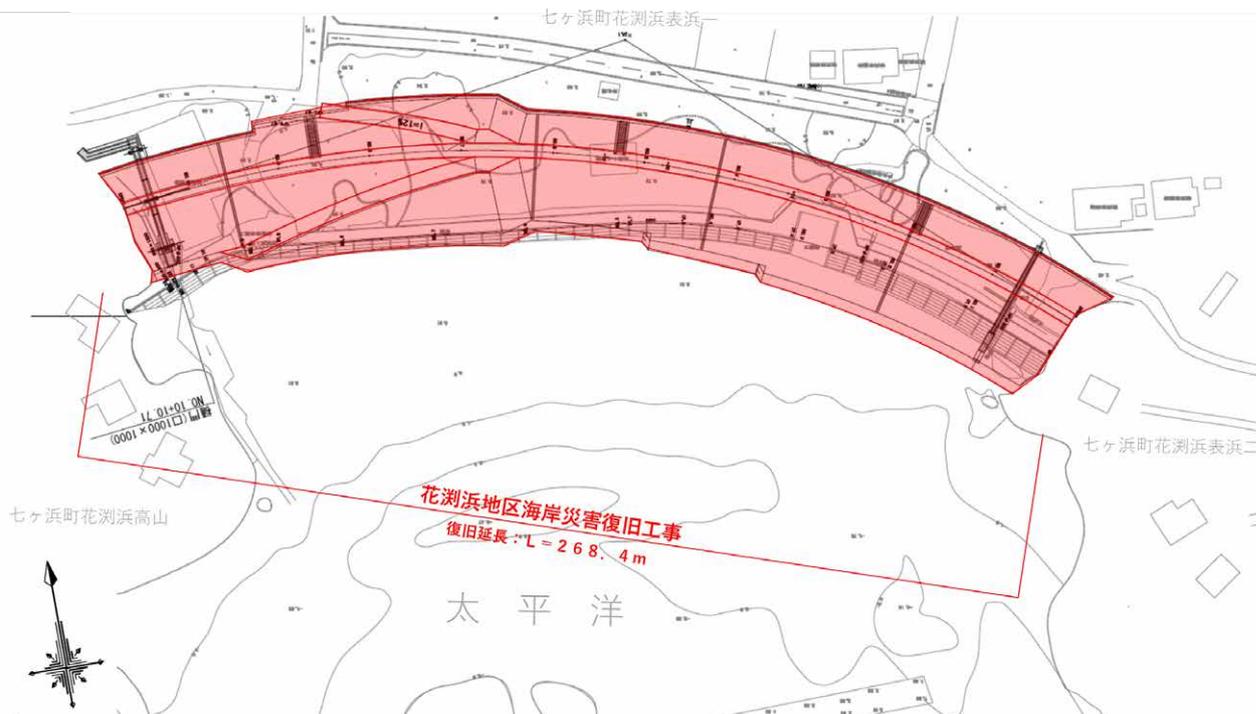
上部工架設

完成



花渚浜地区海岸（七ヶ浜町花渚浜）

■平面図

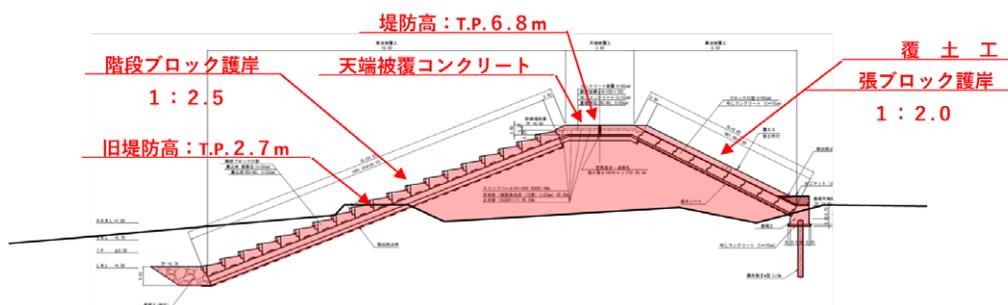


花渚浜地区海岸は、七ヶ浜町が形成する七ヶ浜半島の南東部にあり、「表浜」と呼ばれています。波が穏やかで海水浴に適していることから、海水浴シーズンには、近くにある「菖蒲田浜（菖蒲田地区海岸）」とともに多くの家族連れが訪れます。また、「外人浜」とも呼ばれ、隣接する高台は「高山外国人避暑地」として有名で、「山の軽井沢、湖の野尻湖、海の高山」と称され「日本三大外国人避暑地」に数えられるほどで、夏には避暑にやってきた外国人の人々でも賑わいます。

平成23年3月11日東北地方太平洋沖地震に伴い発生した大津波は、堤防を越え背後にある表浜地区の住宅や田畑等を飲み込み、甚大な被害が発生しました。

花渚浜地区海岸の災害復旧については、災害査定・協議設計を経て、平成28年2月に本格的な復旧工事に着手し、令和元年5月に延長L=268mの堤防が完成しました。堤防の高さは、新たな津波対策として、今後数十年から百数十年に一度程度発生する比較的頻度の高い津波であるレベル1（L1）津波に対応する堤防高T.P.+6.8mで復旧しました。また、堤防をコンクリートで被覆することにより、今後、東日本太平洋沖地震の大津波のような、数百年から千年に一度程度発生するとされるレベル2（L2）津波が堤防を越流した場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できる構造としています。

■標準横断面図（花渚浜地区海岸）



東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

■被災前



■施工前



■被災後



■施工中



■完成



堤防全面 (海側)



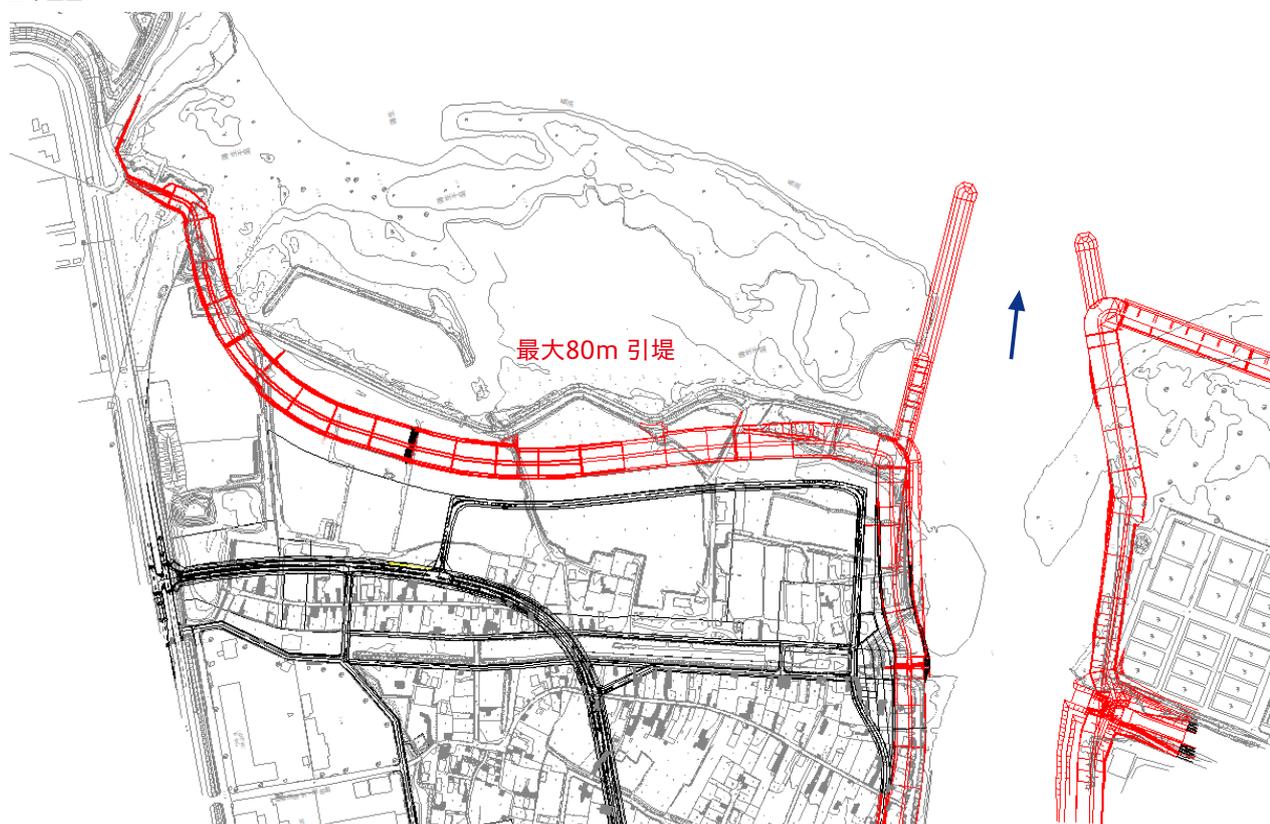
堤防背後 (陸側)





七北田川 (仙台市宮城野区蒲生)

■平面図



二級河川七北田川水系七北田川は、その流域は仙台市北部から東部の市街地（産業地帯や住宅地など）を含み、仙台市域全体の1/4以上を占める都市河川であり、かつ流路延長L = 45kmに及ぶ宮城県内最大の二級河川です。

七北田川の河川改修は、昭和23年9月のアイオン台風を契機に、昭和24年から始まり、河口から11km区間の築堤工事に着手し、高度経済成長期に沿線の市街地が急速に発展したことから、昭和59年には七北田ダムによる洪水調節と合わせ、河口から約17km区間を戦後最大級の大雨に対応するよう洪水確率1/100で改修を計画、七北田ダムは昭和49年に工事着手し、昭和59年に完成。河口から約17km区間の改修も令和元年に完了しました。

この間、昭和61年の8.5豪雨、平成27年の関東・東北豪雨、令和元年の東日本台風などの水害や平成23年の東日本大震災による被災を受けました。

特に東日本大震災においては、数百年から千年に1度の確率で発生する規模と言われる大津波により、

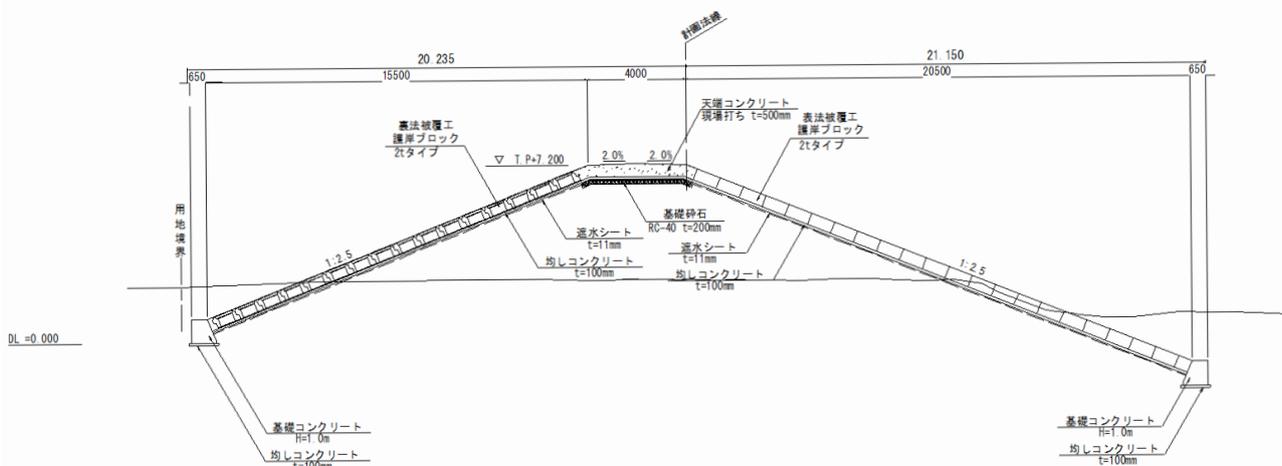
河口部が沿線の市街地とともに壊滅的な被害を受けました。被災直後から仮応急、災害査定・設計協議を進め、平成25年には一部復旧工事に着手しましたが、河口部には地域住民などに親しまれ、希少な動植物が生息し全国的にも有名な「蒲生干潟」があり、そこに係る堤防の復旧計画には地域住民や学識者との懇談を重ね、従来の位置よりも最大80m引堤した位置に新堤防を作ることとし、工事においても生物等の環境に配慮しながら慎重に進め、被災からちょうど10年目の令和3年3月に完成しました。

また、未改修であった七北田川上流の14km区間においては、関東・東北豪雨や東日本台風の大雨による冠水被害を受け、令和2年度に河川整備計画を変更し、同時に調査・設計を開始しました。

震災復旧完了により安堵することなく、今後も洪水被害のより一層の軽減に向けて、邁進して参ります。

東日本大震災の被災状況から復旧・復興までの過程, 完成までの事例を写真でご紹介します。

■堤防断面図



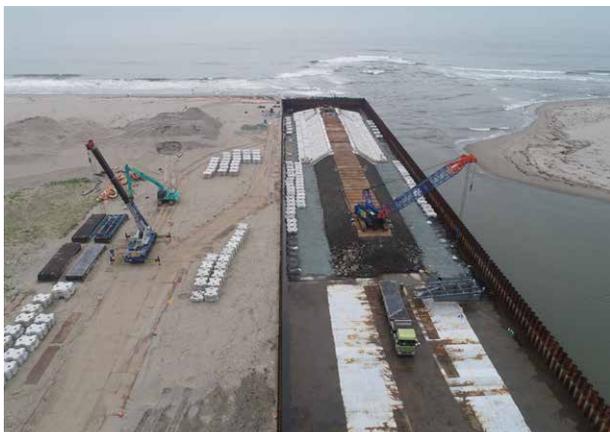
■被災時



■環境アドバイザー現地検討会



■施工中 (工事状況)



■完成

