未来 FRONT

Part 1

被災各県の海岸線を守る防潮堤にさまざまな形式で適用される鋼管杭・鋼管矢板

岩手県／釜石港、宮城県／気仙沼港・石巻港

国内観測史上最大規模の地震と、それに伴う巨大津波の発生で、死者・行方不明者1万8000人以上を数えるなど、甚大な被害をもたらした東日本大震災。発災から丸4年が経過し、これまでに被災各地でさまざまな復興に向けた取り組みがなされている。そのひとつに、将来再び起こりうる地震災害を見据えて、現状復旧からスケールアップを図られているのが海岸防潮堤の建設工事である。既存施設からの嵩上げをメインに、粘り強く、強靱な鋼材の特性を活かした防潮堤の新設工事が各地ですすめられており、堤体の設計も既存の重力式コンクリート製から省スペースで迅速な施工性を発揮する新工法まで多彩。釜石、気仙沼、石巻の各地の現況をレポートする。

気仙沼港海岸胸壁外災害復旧工事の鋼管杭打設状況

L1津波対応を軸に復旧が進められる東北沿岸部の防潮堤

岩手県、宮城県、福島県の東北三県の海岸線延長は約1700km。そのうち約300kmの海岸線に防潮堤が設置されており、東日本大震災の地震による津波や地盤沈下で約190kmが被害を受けている。こうした被災防潮堤を、今後いつか再び発生する津波から、沿岸住民の生命や財産を守るため再整備する計画が、国と自治体レベルで進められている。

復旧する防潮堤の高さや規模については、震災直後より中央防災会議の「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」により津波対策が検討されており、想定される津波レベルとして「レベル1（L1）」「レベル2（L2）」という基準が示されている。L1は数十年から百数十年に一度発生する津波であり、L2は東日本大震災規模の数百年に一度発生する巨大津波である。中央防災会議の指針では、L1津波が防潮堤によって防ぐべき津波とされており、L2津波に対しては防潮堤のみに過度に頼るのではなく、住民の避難計画など総合的な対策を講じた減災の在り方を目指すものとされている。その上で、防潮堤の具体的な高さ・規模については、各地の海岸線の地形などを考慮しながら、特性の似た地域海岸と呼ばれるグループごとに分割して決められている。

従来工法と合わせて省スペース・急速施工が可能な新型防潮堤も採用

今後、百年の間にいずれ起こりうる津波の被害に対応する新しい防潮堤の形式については、従来型の盛土構造や重力式コンクリート構造の防潮堤のほかに、急ピッチで復興事業がすすめられている被災地域の資機材や人手不足という問題を解決するために開発された、新工法も採用されているのが特徴だ。

被災各地の防潮堤復旧事業で、現場の作業量を抑えた超急速施工を可能にしているのが、プレキャストコンクリートを堤体に用いた新工法である。この工法は、防潮堤の基礎となる鋼管杭を打設後、工場製作の堤体ブロックを現地に搬入。鋼管杭基礎の打設終了後数日で一体化することも可能なため、従来型工法の現場造成コンクリート壁と比較して大幅な工期短縮が見込める。

また、粘り強く強靱な鋼材を基礎に、工場製作による高品質のプレキャストコンクリートを組み合わせることで、コンパクトかつ高強度な断面構造を実現しているのも特徴だ。そのため壁高の高い直立式防潮堤でも、従来工法と比べて極めて省スペースでの施工が可能で、完成後の土地専有面積でも大幅な縮小を実現する工法となっている。

従来工法、またはプレキャストコンクリートと、堤体の特性に違いはありながらも、それぞれのメリットを活かしながら基礎構造に鋼管を用いた防潮堤復旧工事の実例を、釜石港、気仙沼港、石巻港の被災地から紹介する。

■釜石、気仙沼、石巻位置図

■津波で全壊した釜石港湾口防波堤北堤

■気仙沼港魚市場付近の被害状況

■石巻港大手埠頭の被害状況

釜石港海岸大平地区災害復旧工事

TP6.1mに嵩上げした防潮堤でL1津波に対応する釜石港

甲子川河口部右岸に位置する釜石港海岸大平地区は、河口港湾部の護岸背後に岩手県オイルターミナルや大平下水処理センター、大平工業団地が近接し、これら各種事業所を津波から守るために昭和40年代後半にTP4.0mの防潮堤が整備されていた。東日本大震災の発生により、これらの防潮堤は地殻変動に伴う地盤沈下で約1m沈降したほか、津波によって各所で倒壊するなど甚大な被害を受けた。

岩手県では沿岸部を24の地域海岸

に分けて、過去の津波の高さの事例などから、L1津波に対応した堤防高さを設定。高い津波が頻発している、県北の普代海岸では県内最高のTP15.5mの堤防高さが設定されたが、釜石湾については一律TP6.1mの堤防高さで整備が行われている。

各事業所が近接し、海上施工も困難な条件で採用された新型防潮堤

釜石港・大平地区の防潮堤建設では、鋼管杭基礎打設後にプレキャストコンクリートを堤体として施工する新型防潮堤を採用。この選定については、以下の諸条件を考慮しながら決定された。

(1) 防潮堤延長線上背後にはオイルタンクや工業団地の事業所が近接しており、堤体断面を最小限に抑える必要があった。

(2) 狭小地施工となるため従来の大型杭打ち機の搬入は困難であった。海上施工も検討されたが釜石湾内は常時から波の高いところであり、湾口防波堤が震災で破壊されて復旧されていない現状では、海上施工は危険と判断された。

以上の理由から、陸上から省スペースで施工が可能な自走式回転圧入機を用いて先端にビットを取り付けた鋼管杭の打設を行い、その後にプレキャストコンクリート壁を築造する工法が採用された。

■事業所建屋が近接するため省スペース施工が可能な回転圧入工法が採用されている

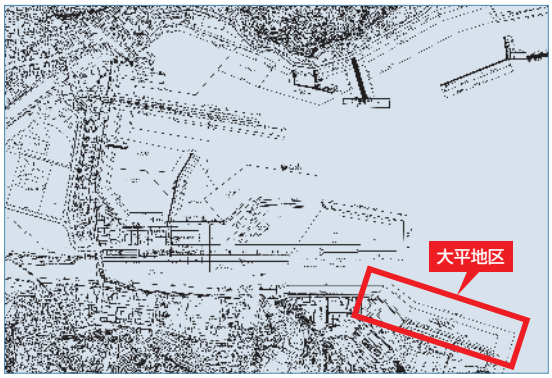
硬質地盤、狭小地施工に対応した回転圧入機を採用

当工区の地盤特性は、山がちな地形に鋭く湾が侵食したリアス式海岸にありがちな、粘板岩などの堆積層が中心で、ところどころに岩盤も混じる硬質地盤となっている。そのため、支持力確保には申し分ないが表層付近からN値50以上の硬い層も点在し、貫入に苦労させられる箇所も多いという。

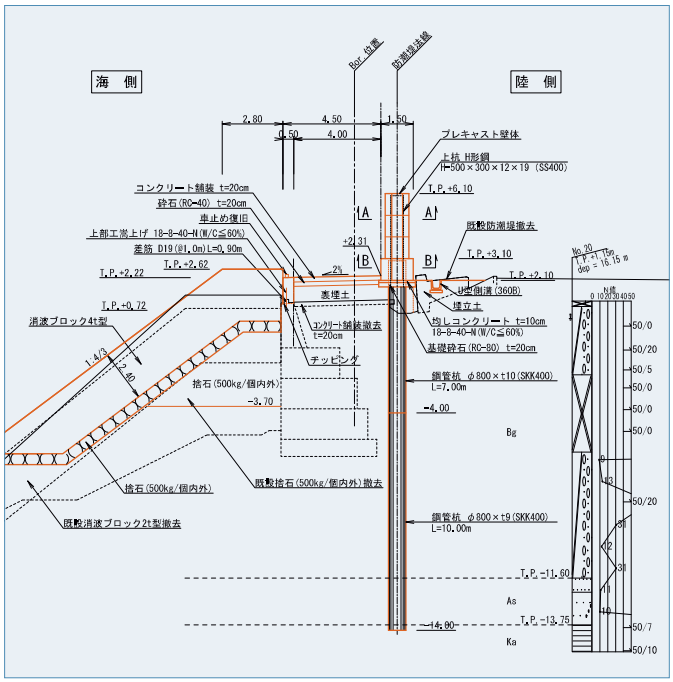
そのため、杭先端にビットを取り付けて回転圧入する本工法は、この工区の地盤特性に向いており、鋼管杭の打設線上で杭打ち機を移動させながら施工ができるため狭小地での工事にもかなっている。

施工延長524.9mの防潮堤の基礎に用いられるのは、φ800mm×t9～19mm（SKK400およびSKK490）、L= 8.5 ～ 17.0 mの鋼管杭で合計262本が打設される予定となっている。杭芯2m間隔で打設される鋼管杭は所定の深度まで圧入してGL 1.0m程度に杭頭を残す形で打ち止めされる。

杭頭に堤体を支持するためのH形鋼が取り付けられた後に、プレキャストコンクリート壁を4段積み上げ、双方のスペースにコンクリート充填を施して一体化し、GL4.0m程度の堤体が完成する。鋼管杭の打設は、プレキャストコンクリート壁と鋼管とのスペースに余裕があるため、杭の水平方向ずれ量を±100mm以内とする通常の施工精度管理で行われている。



■釜石港・大平地区位置図



■大平地区標準断面図

■オイルターミナル岸壁はタンカーの係留もあるため陸上施工が選択された

■鋼管杭にプレキャストコンクリート壁が積み上げられる堤体築造の状況

気仙沼港海岸胸壁外災害復旧工事

環境貢献、安定した施工性、高靭性を決め手に選ばれた鋼管杭基礎

発災時の既存防潮堤TP4.3mが、約1mの地盤沈下や津波による海側への倒壊といった被害を受けた気仙沼港。こちらも災害査定の結果、宮城県沿岸のL1津波に対応する堤防高さとして設定されたTP7.2mの防潮堤復旧事業が決定された。

当工区でも、鋼管杭基礎にプレキャストコンクリートを堤体として積み上げる新工法が採用された。その選定理由は以下の通りである。

(1) 施工現場の地層は地下水位が高いため、場所打ちコンクリート打設時の汚濁水が海へ流出するなど、環境面に与える悪影響の懸念があった。

(2) 液状化を伴う中間層が遍在し、支持層まで30～40mと長尺の杭施工を必要とされる地盤特性のため、場所打ち杭やPHC杭では強度に不安があり、継ぎ杭による長尺施工でも品質が安定し、高い強度を有する鋼管杭に信頼性が置かれた。

(3) 被災各地で復興事業が行われる中、コンクリートをはじめとする資材の安定供給や、型枠工をはじめとした人材確保に不安があった。

以上のような理由から、安定した施工性で実績があり、軟弱地盤への長尺施工でも粘り強さと強度を併せ持つ鋼管杭基礎と、別途、工場製作により現場工期を短縮できるプレキャストコンクリート壁による堤体築造が選定された。

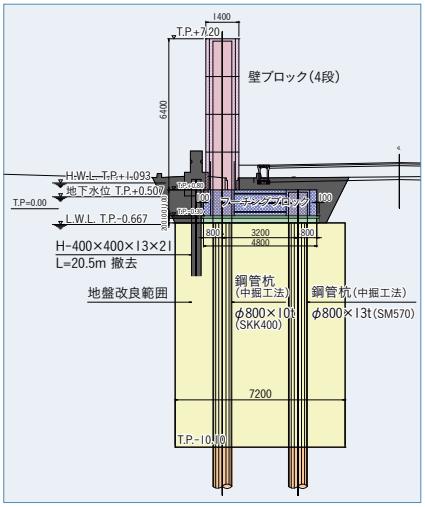
杭とコンクリートの一体化により省スペースで安定した堤体を築造

施工延長L=533.5mで築造される鋼管杭＋プレキャストコンクリートによる防潮堤は、釜石港とは異なり1スパン10mのプレキャスト材が堤体として組み上げられる。そのため、杭芯8m間隔で鋼管杭が打設され、液状化による不同沈下対策として底版にフーチングブロックも施工されるため、堤体ブロックを支持する海側の鋼管杭とともに陸側にも打設されるのが特徴だ。

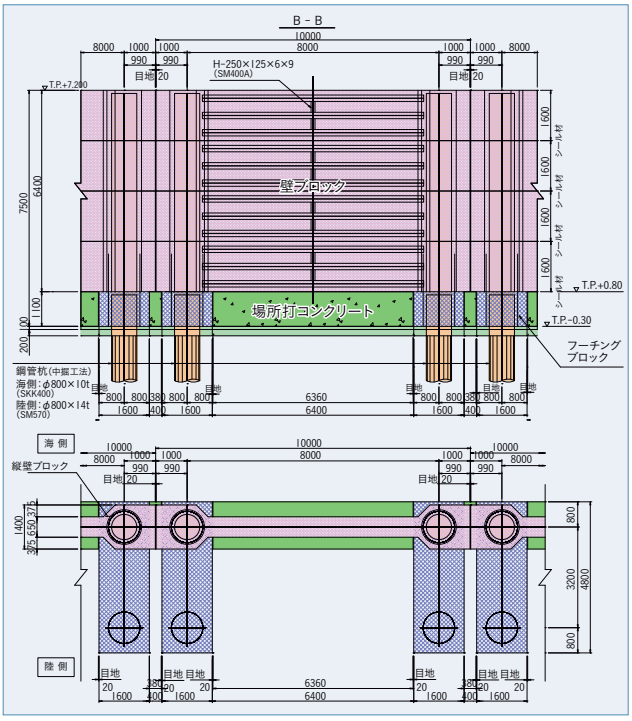
当工区で使用するプレキャストコンクリート壁は、鋼管杭と一体化させる際の中詰めコンクリートが不要なため、杭打設時の施工精度に厳密さが要求されるのが特徴だ。そのため、施工現場では杭芯の精度管理用に鋼製のガイド材を導入して、設計上は±5cm、実際の現場管理では±3cmでの施工が行われている。

プレキャスト材で現地労務管理も軽減、急速施工が可能に

使用される鋼管杭は、海側がφ800mm×t9.0～11.0mm（SKK400およびSM570）の5本継で（1本当たりの鋼管杭長：5.0～12.0m）、全長L=45.5～49.5m。陸側は、φ800mm×t9.0～14.0mm（SKK400およびSM570）の4本継で（1本当たりの鋼管杭長：8.5～12.5m）、全長L=39.0～43.0mで各106本の合計



■標準断面図



■気仙沼港堤体標準構造図

■気仙沼港現場位置図

■作業員が鋼管杭とガイド材の状態を確認しながら打設精度を確保する

212本。既設護岸に配慮して、低振動・低騒音の中掘り工法による打設が採用されている。堤体プレキャスト材は4段積みとなっており、背後に隣接する臨港道路の嵩上げが終了すれば道路高さより約5.4mの堤防高さとなる。

全区間で鋼管杭打設は終了しており、2月下旬よりプレキャスト材の組み込みがはじまっている。すべての完成は平成27年度中を目標にしている。

深い支持層まで確実に根入れできる施工性と粘り強い鋼材の特性を活かし、将来も起こりうる液状化対策にも対応しながら、養殖区域もあり好漁場として地元産業にも大きく貢献する気仙沼の海への環境面にも配慮。さらに、資材・人材の供給を安定化できる新型防潮堤の築造に鋼管杭基礎が大きく貢献している。

■気仙沼港の打設が終了した鋼管杭

■杭打設終了後、プレキャストコンクリート壁を積み上げ堤体が完成する

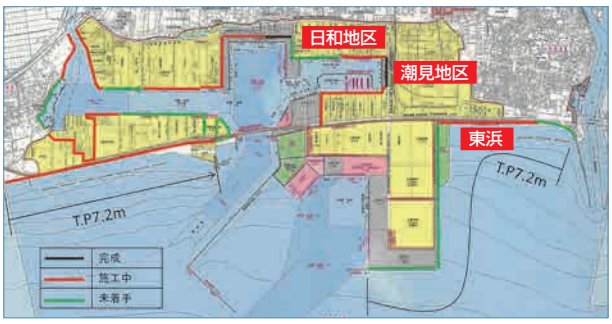
■実績のある中掘り工法の採用で安定した施工性確保と発生残土の抑制が図られた

石巻港東浜海岸防潮堤災害復旧工事ほか

東北地区有数の工業港として急ピッチで復旧がすすむ石巻港

国内有数の製紙会社の基幹工場を筆頭に、木材関連や飼肥料関連の企業が数多く立地する石巻港。平成20年には国内コンテナ定期航路も開設され、東北地区の物流拠点港湾として存在感を高めてきた。

しかし、東日本大震災では震度6強の揺れに襲われ、岸壁や埠頭などの港湾施設の多くが損壊したり、70cm～1m程度沈降した。また、津波により港湾周辺の物流施設も軒並み流出したため、一時は港湾機能を喪失するなど大きな被害に見舞われた。震災後は応急復旧を行いながら順次、港湾機能も回復。平成25年度末までには、すべての埠頭が利用可能となり、震災前の完全復旧を目指すべく、周辺施設の強化・拡充を図っている。

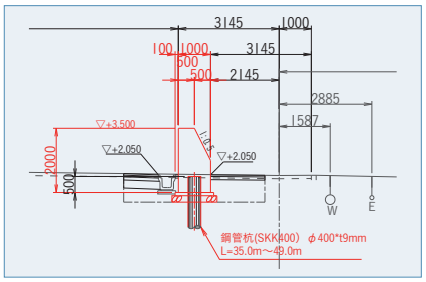


■石巻港災害復旧事業位置図

港内全周を囲み、L1津波の浸水から工業用地を守る港内防潮堤

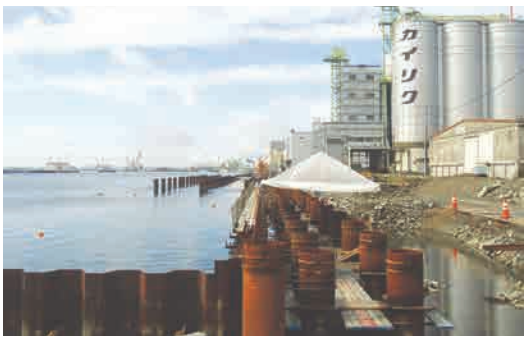
そんな石巻港および後背地を、再び発生するであろう津波から守る、防潮堤の復旧および新設事業が続けられている。ひとつは、震災前にはなかった港内全周を取り囲む形で設けられるTP3.5mの防潮堤。石巻港は港内地盤がTP2.0m程度なので、地盤部から約1.5mの堤防高さの直立防潮堤を新設して、数十年から百数十年に一度の確率で発生する比較的頻度の高い津波（L1津波）から港湾背後地を守る防潮堤である。

潮見地区に新設された防潮堤の杭仕様は、φ400mm×t9mm（SKK400）、L=35.0～49.0m。石巻港は旧北上川と定川の河口部を大規模に開削した掘り込み港のため、支持層までが深く、防潮堤規模に対して長尺の鋼管杭が施工されている。また、潮見地区に隣接した日和地区ではφ600mm×t9mm（SKK400）、L=44.0～44.5mの鋼管杭基礎を用いた



■潮見地区標準断面図

■完成した潮見地区防潮堤の現況



■前面に鋼矢板護岸を配し、TP3.5mの防潮堤を築造する日和地区の鋼管杭打設状況

コンクリート壁と、その前面に鋼矢板を用いた岸壁が同時施工されるなどして、石巻港後背地の工業用地を守る防潮堤の築造がすすめられている。

既往最大高潮潮位を勘案し、決定された堤防高さ

石巻港内の災害復旧事業とともに、隣接する海岸部でも大規模な防潮堤施工が本格化している。

震災発生時には、昭和40～50年代に築造されたTP3.3～3.5mのコンクリート製の直立堤があった東浜海岸だが、地震の影響で約1mの沈降をしたほか、津波の押し波で防潮堤前面を洗掘され引き波の際に倒壊するなどして、2箇所で破堤の被害を受けた。

そのため、災害復旧事業として新たに防潮堤を新設することになり、自立式鋼管矢板による堤防高さTP7.2mの盛土構造の直立堤が設計された。堤防高さについては、L1津波対応を基準にしながらも仙台湾一帯の高潮の既往最大潮位が6.2mとLI津波よりも高かったため沈下量等を考慮し1mの余裕を加え、この高さが決定された。

■ウォータージェット噴射ノズルが取り付けられた鋼管矢板（下杭）

■将来的には盛土が施され、TP7.2mの直立堤となる鋼管矢板壁

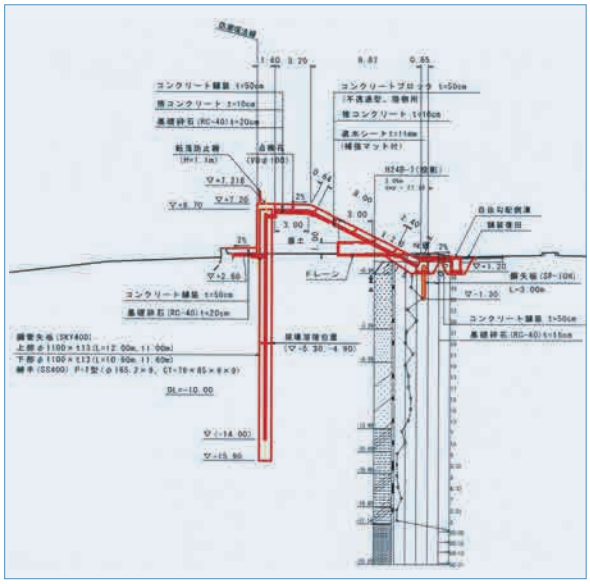
自立式鋼管矢板による連続壁の採用で経済性を確保

連続した鋼管による矢板形式の採用については、背後にある臨港道路の位置に影響を与えずに規定の強度を確保しようとすると、海側法面を有する構造としなければいけないが、その場合は工費高騰がネックであった。そのため、海側は直立堤として液状化の際の側方流動も抑制できる自立式鋼管矢板による連続壁が採用された。

使用される鋼管矢板は、工区総延長1544mの間に1010本（一部設計検討中のため概算）。φ1100mm×t13mm、L=22.6mで根入れ長はL=17.9m。打設方法は、臨港道路背後に事業所等があることからウォータージェット併用バイブロハンマ工法を採用。地盤は最大でもN値32程度の砂層だが、施工時の振動により地盤が締まるためか5～6mの深度で貫入しにくくなる。そのためウォータージェットを併用しながら、1日3～4本の鋼管が打設されている。

設計検討当初は波圧より背面土圧の方が大きくφ1300mmの鋼管矢板で設計されていたが、近隣の製紙工場で製造される「造粒品混合土（石炭灰を固めて粒状にし山砂とブレンド）」が盛土材として必要性能を満たしながら安価かつ軽量だったため、土圧が軽減されφ1100mmに変更になったという経緯もあり、地域の産業と一体となった相乗効果が復興事業にも表われている。

■東浜海岸防潮堤の鋼管矢板打設状況


■東浜海岸防潮堤標準断面図

■総延長1.5km以上に1000本以上の鋼管矢板が連続する石巻港・東浜海岸

未来 FRONT

Part 2

大深度軟弱地盤層の圧密沈下対策工に従来以上のコスト削減に貢献するPFS工法※

※Partial Floating Sheet-Pile Method（部分フローティング鋼矢板工法）

【緑川・浜戸川　高潮対策事業】

緑川海路口下流地区築堤工事

緑川河口部右岸、既設堤防直下に水路を挟み住宅とも近い限られたスペースでの施工状況

九州の中央部に位置し、阿蘇、天草と県内に2つの国立公園を有する美しい自然や、豊富な地下水を背景に中世以来、肥沃な耕作地が広がり、日本三名城の筆頭に挙げられることも多い熊本城を有するに至った重厚な歴史で知られる熊本県。その県央を流域とする幹川流路延長76km、流域面積1100km^2（いずれも九州第7位）の一級河川に「緑川」がある。史跡価値の高い石橋なども数多く残り、また流域の関連市町村への農業用水等の供給元としても欠くことのできない河川だが、たびたび洪水の被害も与えてきた。そんな、緑川で進む堤防整備事業で従来の圧密沈下対策とは異なる鋼矢板工法が大規模に採用されている。

干満差6mの有明海に面する河口部で高潮対策の新堤防整備が急務に

緑川流域には、国の重要文化財に指定された霊台橋や通潤橋をはじめとする石造アーチ橋や加藤清正が築造し、現在でも水田灌漑に利用されている鵜の瀬堰など、数々の歴史的遺構が残る。また、豊富な地下水脈により、熊本市街に位置しながら1日40万トンの湧水がわき出る江津湖をはじめ、多くの湧水や自噴帯が形成されており、緑川下流部の自治体のほとんどが水道水源をその豊富な地下水に依存しているほどである。

そうした、歴史的にも現在の市民生活においても恩恵の多い緑川だが、流域の年間平均降水量約2100mmと全国平均の約1.4倍であることや流域面積の約70%が山地・丘陵地であることなどから、前線や台風の通過時においてたびたび大きな洪水被害を出してきた。

特に、干満差が最大6mある有明海に面する河口部での被害が顕著で、平成11年9月24日未明に台風18号が熊本県北部に上陸した時は、折からの大潮の満潮と重なったことで緑川河口と支川の浜戸川で越水し、床上・床下浸水38棟、浸水面積19.6haの被害が発生している。

こうした浸水被害の背景にあるのは、緑川河口部、浜戸川ともに堤防高さが低く、また堤防断面も小さいなど、安全度を確保する整備が十分に進んでいない現状がある。現に、平成11年台風18号以外でも平成16年、17年と台風による避難勧告が出されるなどしている。そのため、緑川・浜戸川の高潮区間については、「緊急対策特定区間」として平成11年台風18号規模の高潮に対応できる堤防整備が着手されることになった。

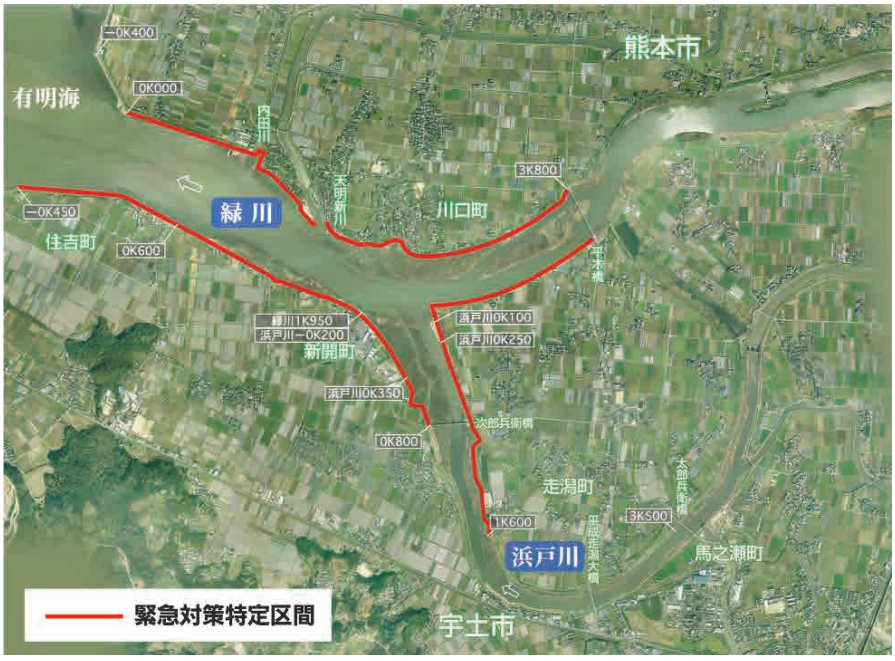
40m以上の軟弱地盤対策に、施工性・経済性メリットある鋼矢板が採用

緑川・浜戸川の既設堤防の多くは堤防高さTP3.5m程度で、堤防幅は約12m。これをTP4.5m・幅35m程度の新堤防に築堤するために、堤防高さと必要断面を確保するよう設計された。この高潮対策を目的とした堤防整備事業は、優先区間を2段階に順位付けして進められてきた。

第一に優先されたのは、堤防高さTP4.5m以下で規定断面がない区間の、高さ・断面を満たす堤防整備である。堤防高さがTP4.5m以上あるものの規定断面がない区間を第二の優先区間として、断面を満たす整備を行い、平成11年の台風18号規模（おおむね10年に1回程度発生する高潮）に対応できる堤防を整備することになっている。

緑川・浜戸川の下流域の地盤は、GL-10m程度までが砂質土層であり、GL-40m程度までが有明粘土層と呼ば

■熊本県・緑川流域図

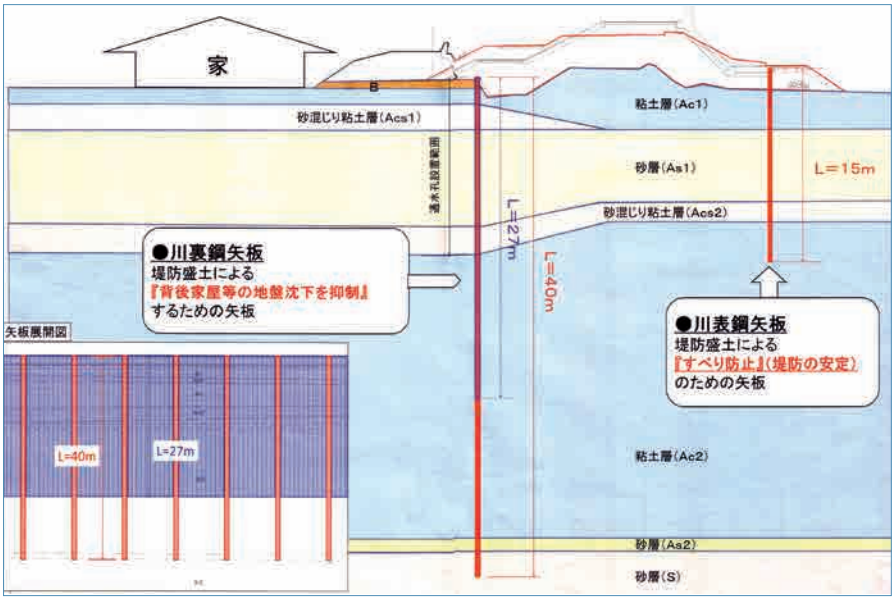


■緑川・浜戸川／高潮対策整備区間

■着工前の既存堤防の状況（緑川左岸部）

■大潮の満潮時は平常時でも堤防と水面の差が30cm程度になる箇所もあった

れる軟弱地盤層が非常に厚い範囲で堆積している。新堤防の川裏側には家屋や倉庫、農業用ビニールハウスなどが近接した箇所も多く、築堤による盛土の影響で、長期間にわたる圧密沈下が予想された。沈下対策工法として地盤改良も検討されたが、40～50mの深さまで軟弱地盤層が堆積するという特徴から大規模な地盤改良工事が必要とされる。河川堤防という制約のあるスペースで大型の改良機を運用することに加え、施工延長が10km以上にもおよぶことから地盤改良は施工期間・コストの両面からも非現実的とされて鋼矢板を用いた沈下対策が採用された。



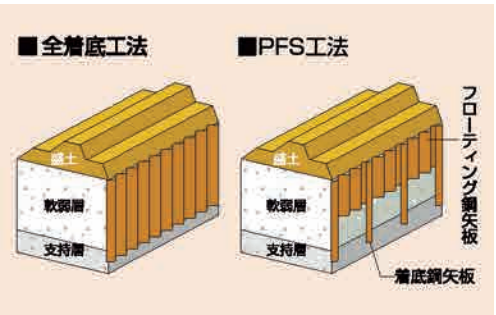
■鋼矢板構造図（標準モデル）

支持層への着底とフローティング鋼矢板との併用でコスト削減を図る工法

緑川・浜戸川の沈下対策鋼矢板として特徴的なのが、PFS工法（部分フローティング鋼矢板工法）が採用されていることである。

PFS工法は、緑川流域に限らず、有明粘土層が大深度まで広範囲に堆積した熊本平野に適した沈下対策工として、昭和50年代後半から産官学連携で研究されてきた経緯がある。鋼矢板を用いた工法は、地盤改良工法と比較して短期間での施工が可能で、狭隘地施工にも有利であるが、圧密沈下層が40～50mにも達する熊本平野で支持層まですべての鋼矢板を着底させる従来型工法ではコスト的な課題があり、これを解決するために研究が為された。

軟弱地盤層の表層が、側方変位の少ない砂質土層であることも鋼矢板工法に有利であるため、支持層まで鋼矢板を施工しないフローティング鋼矢板の沈下対策効果について試験施工と数値解析が長年にわたって行われた。その結果、数枚に1枚を支持層まで打設して着底鋼矢板（支柱鋼矢板）とし、その間を必要最低限の長さで軟弱地盤の途中までしか打設しないフローティング鋼矢板を組み合わせるPFS工法が開発された。そのコスト削減効果は、緑川・浜戸川での試算では従来の全着底工法に比べ約35%、また、すべて長尺の鋼矢板を支持層まで根入れするより施工性も向上し、熊本県では白川流域での河川整備事業に適用されるなど、これまでにも実績を収めてきた工法である。



■全着底工法／PFS工法の比較モデル図

重防食対応のほか、透水孔の設置など周辺環境にも配慮した仕様の鋼矢板

緑川河口部で打設されたPFS工法による鋼矢板の適用事例は次の通りである。

川表側・川裏側合わせて総延長約14.2kmの工区で使用される鋼矢板の標準的な配置は、川裏側にL=40.0mの着底鋼矢板を支持層+1.0mの根入れ深度で打設し、次の着底鋼矢板までの区間にL=27.0mの部分フローティング鋼矢板10枚を設置する設計となっている。緑川・浜戸川で使用される鋼矢

■コンパクトかつ低振動・低騒音の圧入機を使用することで周辺環境に影響の少ない打設が可能

■鋼矢板の溶接だけでなくウォータージェットのジェットノズルの矢板先端部への取り付けなど溶接工とその管理も重要な工程となっている

板ならではの特徴が、豊富な地下水脈への影響を軽減するため川裏側鋼矢板の上部には9～10個の透水孔が設置されていることである。ハット形鋼矢板900（25H）が使用され、施工延長約6,100mに約6,800枚が打設される。

堤防盛土の円弧すべり防止のため、川表側に打設されるのはL=15.0mのハット形鋼矢板900（10H）。施工延長約8,000mに約8,900枚が打設される。河口部で海水の影響を受けるため、鋼矢板上部3.5mに重防食塗装が施されている。

打設は周辺環境に配慮して、低振動・低騒音の油圧圧入機を使用。鋼矢板1セットあたりの施工時間は、40mを超える着底鋼矢板で2～3時間。3枚継ぎのため溶接に要する時間も込みになるが、N値がゼロに近い軟弱層でも深度があり粘性土ならではの摩擦力が影響して打設に時間がかかる場合もあるため、ウォータージェットを併用した打設が行われている。

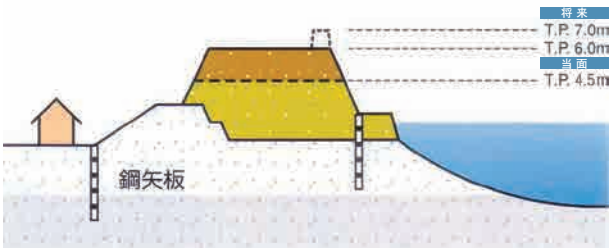
全国の河川、海岸堤防等、可能性広がるPFS工法の適用範囲

今後、緑川・浜戸川の高潮対策事業は第一段階の嵩上げであるTP4.5mの築堤は、平成30年度をめどに完了させるという。その後、年度目標は未定ながら新堤防の沈下状況なども見極めながらTP6.0mの嵩上げを再度行い、さらにパラペット（胸壁）の設置で最終的にTP7.0mの堤防高さで完成をみる予定である。TP6.0mというのは昭和2年にあった台風規模で、緑川では過去最大の高潮の高さになるという。TP7.0mは伊勢湾台風規模、150年に1回の高潮にも対応できる堤防高さを目指して整備が続くことになる。

軟弱地盤層が40m以上の深度にわたって広範囲に遍在する、熊本ならではの地盤特性の中から鋼矢板工法のさらなるコスト削減を求めて試験・解析等を繰り返しながら確立されてきたPFS工法。緑川・浜戸川と十分な施工実績を収め、今後、全国の圧密地盤沈下対策工として普及がすすむことが期待されている。

■鋼矢板上部に透水孔を有するハット形鋼矢板900

■川表側、重防食仕様の鋼矢板打設完了状況



■当面はTP4.5mで整備を行い、将来的はTP7.0mまで嵩上げする高潮堤防整備イメージ