

東日本大震災の津波による水門・防潮堤の災害復旧工事

－ 岩手県摂待地区海岸災害復旧（23 災 598 号）工事 －

Disaster Restoration Construction of Water Gates and Taid Barrier by Tsunami the Great East Japan Earthquake

渡辺龍貴*1 小林友貴*2

概 要

本工事は、摂待地区の住民を津波・高潮から守るために、摂待地区海岸の水門および防潮堤を復旧する工事である。三陸沿岸部は、近年明治 29 年・昭和 8 年・昭和 35 年と 3 度の津波被害を受けており、今回被害を受けた摂待水門は昭和 53 年に構築されていたが、平成 23 年の東日本大震災の津波により翼壁等の一部を残しすべての構造体が破壊・流出した。今回の復旧工事は、摂待川の河川切替えにより左岸側を一期施工し、右岸側を二期施工で行った。

本報では、場所打杭工の掘削管理システムの使用およびカーテンウォールの長期耐久性向上対策について報告する。

key words : 災害復旧工事、河川内施工、水門、防潮堤、カーテンウォール

1. はじめに

本工事は、摂待地区の住民を津波・高潮から守るために、摂待水門を復旧する工事である。

三陸沿岸部は、近年明治 29 年・昭和 8 年・昭和 35 年と 3 度の津波被害を受けており、今回被害を受けた摂待水門は昭和 53 年に構築されていたが、平成 23 年の東日本大震災の津波により、翼壁等の一部を残しすべての構造体が破壊・流出した。摂待水門は津波により被害を受けた災害復旧工事に位置付けられ、東日本大震災からの早期復興として整備が進められた。施工位置図を図-1 に示す。

摂待川の河川切替えにより左岸側を一期施工し、右岸側を二期施工で行った。本報では、場所打杭工の支持地盤の確認方法、カーテンウォール工の PC ケーブル塩害対策について報告する。写真-1、写真-2 に完成した水門の上下流からの全景を示す。



写真-1 海側全景



写真-2 山側全景



図-1 施工位置図

*1 Ryuki WATANABE

東北支店土木部 作業所長

*2 Tomoki KOBAYASHI

東北支店土木部

2. 工事概要

摂待水門は 3 区間の杭基礎構造で、ローラーゲートによる制御機能を持った津波に対応する PC 構造のカーテンウォール構造形式となっている。左岸防潮堤 53.9m、右岸防潮堤 74.5m、摂待水門 74.4m の総復旧延長 202.8m である。

当初設計では直接基礎となっていたが、調査ボーリングを 1 か所実施した結果、設計で提示されたボーリングデータと相違を確認した。施主との協議により、6 本の追加ボーリングを行い、基礎杭が必要と判断された。

施工順序は、P1、P2 堰柱の一期施工完了後河川切替えを行い、P3、P4 堰柱の二期施工を行った。二期施工の全体フローを図-2に、全体平面図を図-3に、仮締切工（二期施工）を写真-3、写真-4に示す。

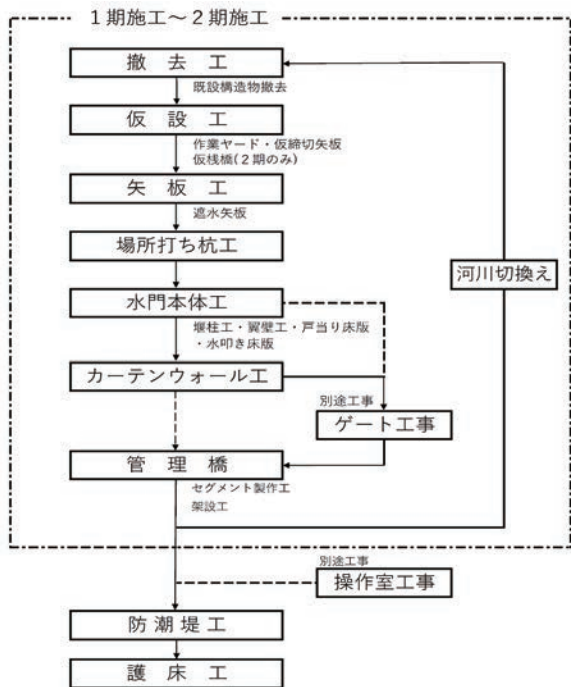


図-2 施工フロー



写真-3 仮締切（2期施工）



写真-4 仮締切（2期施工）

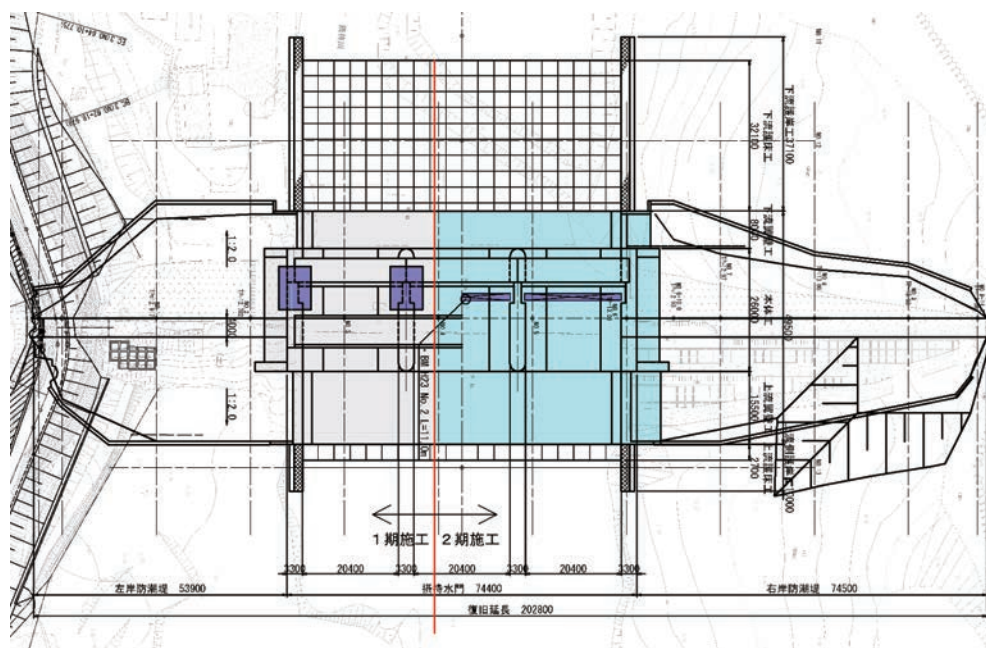


図-3 全体平面図

3. 場所打杭工の施工

3.1 場所打杭の支持地盤管理について

場所打杭工は、φ1500×120本(7.5m~34.0m)、φ1000×240本(9.0m~35.5m)で計360本を施工した。その内P4堰柱部およびS3本体床版部の一部とW3・W4翼壁部の杭(図-4)において、支持層の土質は「安山岩」および「N値50以上」の「玉石混じり砂礫層」(図-5)となってい

る。ここで、支持杭の支持層への貫入深さは杭径×1.0倍を基本としている。支持層が安山岩となる部分の判定は、掘削した土質の連続性および回転トルク値で容易に判断することができるが、N値50以上の砂礫層では掘削中に土質が乱されボーリングデータとの比較検討が困難になると予想された。そのため「掘削管理システム(Geo-Monitor)」(写真-5、図-6)を採用した。回転トルクと

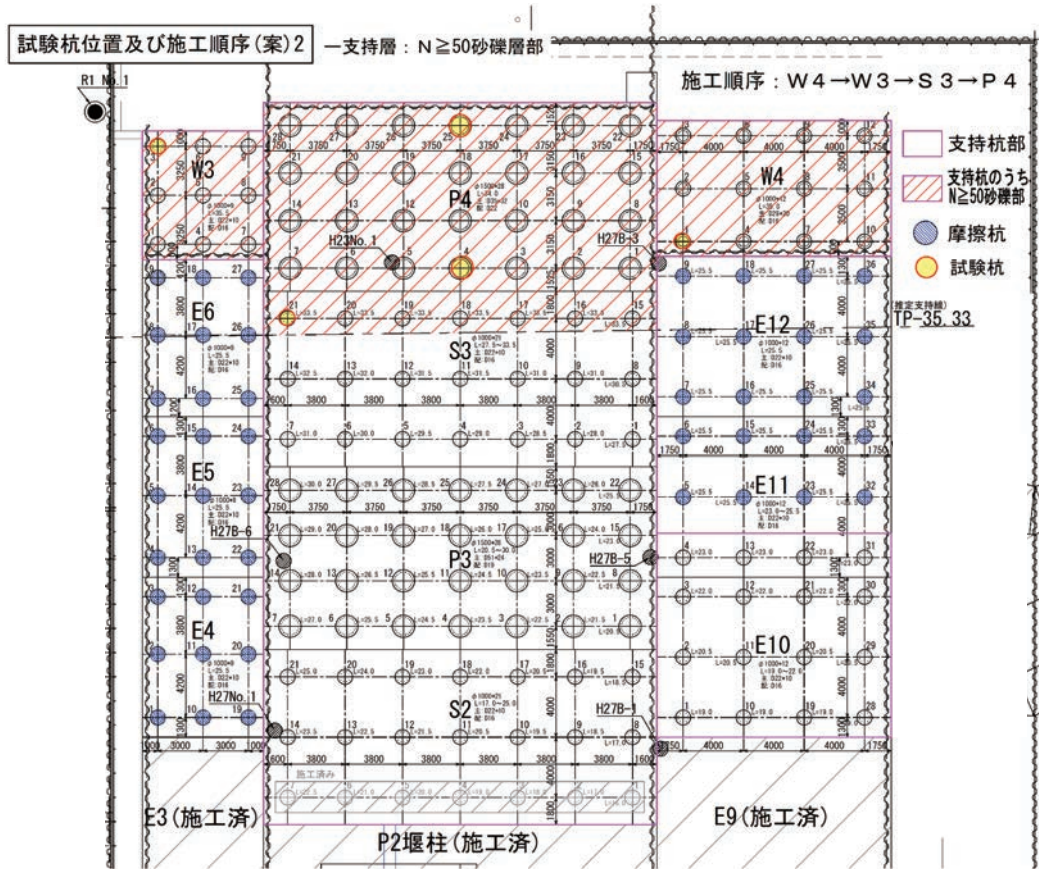


図-4 場所打杭平面図

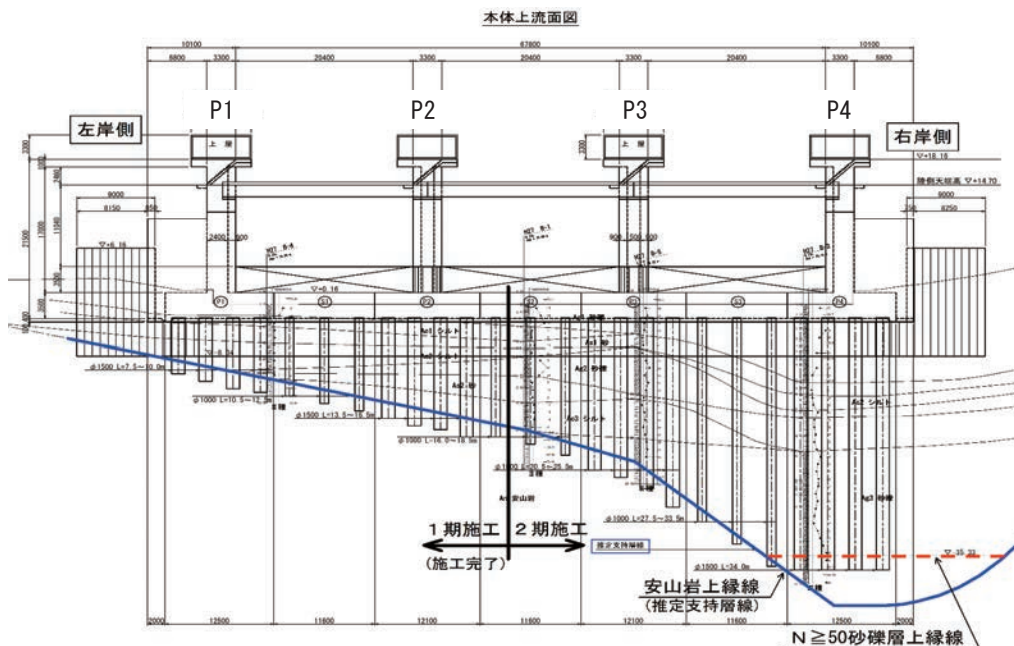


図-5 場所打杭支持層

押し込み力等の情報をパソコン上で一括管理し掘削作業を正確で効率的に行うことができ、支持層判断の時間も短くなることで施工性向上を図った。写真-6 に杭打設全景を、写真-7 に杭施工後を示す。

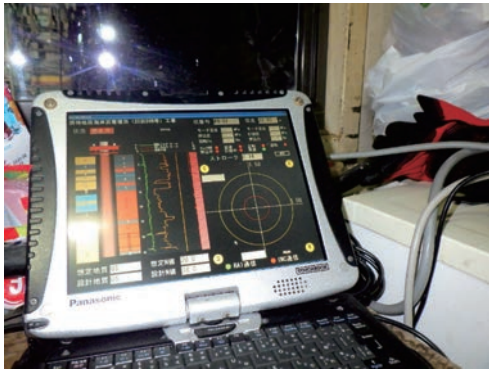


写真-5 掘削管理システム(Geo-Monitor)



写真-7 杭施工後

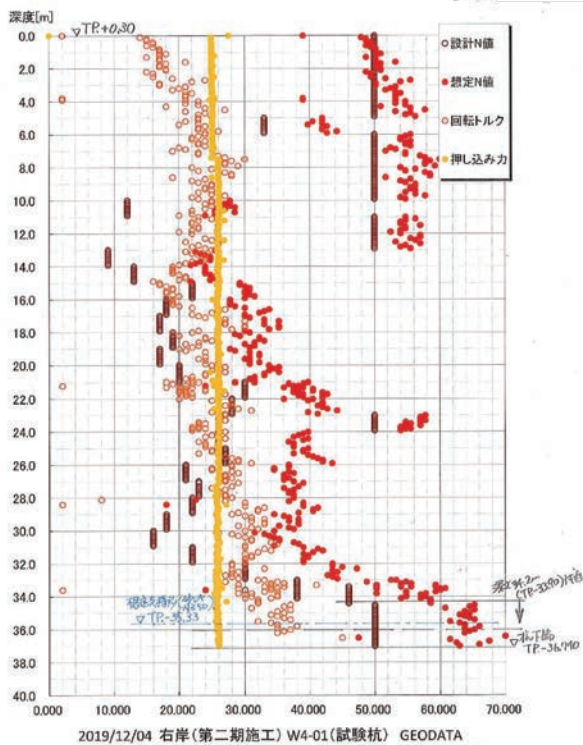


図-6 Geo-Monitor グラフ



写真-6 杭打設全景

4. カーテンウォールの施工

4.1 カーテンウォールの施工について

当初設計ではカーテンウォールの緊張端は躯体端部に設けられており(図-7)、片側(固定端)は堰柱部パラペットが存在するためデッドアンカーを使用するケーブル配置となっていた。この当初計画では、カーテンウォール1径間施工後に隣の径間を施工する段階施工となっていた。実施行では、工程短縮を図るため施主と協議し、カーテンウォール内部に定着突起の緊張端を設けることとした。これにより、内部での緊張作業を可能とし、2径間を同時期に施工することで工程を短縮した(図-8)。

また、沿岸部での施工において塩害環境下にあるカーテンウォールのPC鋼材の防食性能を向上させ、飛来塩分などの腐食因子からPC鋼材を遮断することで、カーテンウォールの長期耐久性を向上させた。

そのために、標準案の裸線PC鋼線(SWPR7BL12S12.7)に代えて、内部充填型エポキシ樹脂被覆PC鋼より線(写真-8)を使用して防食性能を向上させた。また、標準案の鋼製グラウトキャップに代えて、遮塩性および耐食性の高い半透明高密度ポリエチレン製グラウトキャップ(写真-9)を使用しグラウトの充填状況を目視確認した。その締め付けには防食性能が高いステンレス製ボルトを採用し、外部からの劣化因子侵入を防止および防食性能を向上させた。さらに標準案の鋼製シースに代えて、耐腐食性能が高いポリエチレン製シース(写真-10)を採用し塩分などによる腐食がなく、長期に渡ってPC鋼材の保護性能を向上させた。

写真-11、12にカーテンウォール施工前を、写真-13、14にカーテンウォール施工後の全景を示す。

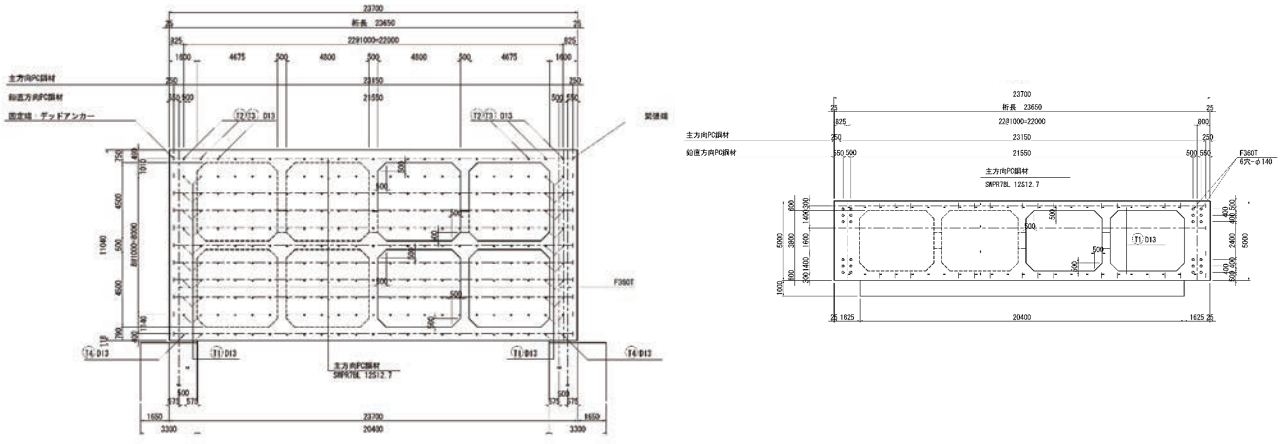


図-7 当初PC配置図

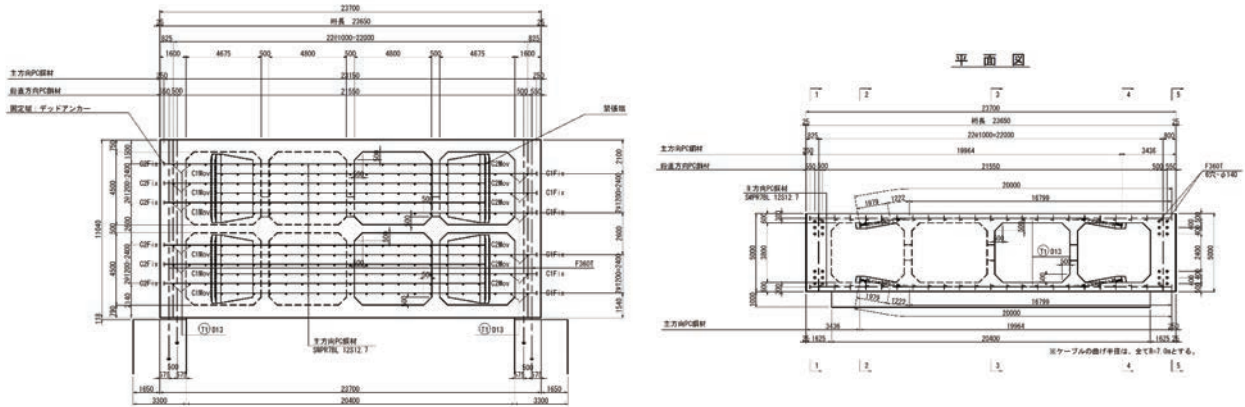


図-8 変更後PC配置図



写真-8 エポキシ樹脂被覆PC鋼より線



写真-10 ポリエチレン製シース



写真-9 高密度ポリエチレン製グラウトキャップ



写真-11 カーテンウォール施工前



写真-12 カーテンウォール施工前



写真-13 カーテンウォール施工後の全景



写真-14 カーテンウォール施工後の全景

5. おわりに

本工事は常に摂待川および周辺の漁業施設に配慮しながらの施工であった。水門の下流側において3～5月は鮭の稚魚放流期、6～8月はウニ・昆布漁期、10～翌1月は鮭・アワビ漁期と、1年を通して漁期が続く中で、苦情等を受けることもあったが漁業関係者との調整を重ね、良好な関係を保ち工事を進めることができた。

また、2016年8月の台風10号や2019年10月の台風19号による河川増水や、他にも高潮や高波の影響を受けながらも大きな被害を出すことなく、7年9か月の歳月を経て、2022年12月に竣工を迎える。

最後に本工事に際し、ご指導・ご協力頂いた関係者各位に対し、ここに記して謝意を表します。