

残存型枠工法

「残存型枠プロテロックピラスワンダー」
—建設廃材ゼロの夢に向けたコスト縮減への挑戦—

1. はじめに



写真-1 準備工の状況



写真-2 完成後の状況

コンクリート構造物を構築するには、合板（コンパネ）型枠や鋼製型枠を足場・支保とともに用いるのが一般的であるが、近年、取り外すことなく現場打ちコンクリートと一体化する薄肉コンクリート製型枠、いわゆる残存型枠が使用されるケースが増えてきた。

今回、人力施工ができ工期短縮を図れる残存型枠工法「残存型枠プロテロックピラスワンダー」を、北陸地方整備局湯沢砂防事務所管内の芋川河道閉塞緊急対策工事で施工したので紹介する。

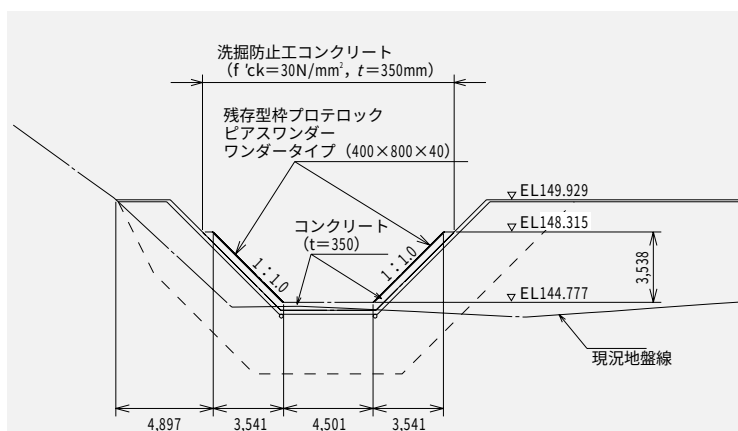


図-1 仮排水路工の標準断面図

2. 技術概要

「残存型枠プロテロックピラスワンダー」は、コンクリート擁壁、砂防堰堤等のコンクリート構造物を対象としたもので、施工性に優れた小孔付きの薄肉プレキャストコンクリート製品である。エポキシ樹脂電着塗装で防錆処理した補強部材（エキスパンドメタル）を内蔵した即脱用モルタル製で、即時脱型で製作される。標準サイズは600×1,200×40mmで、人力施工に対応した400×800×40mmのミニサイズ（約23kg/枚）もある。

主に埋戻し面に使用されるピラスタイプと露出面に使用されるワンダータイプがあり、コンクリート構造物を残存型枠工法で一貫施工でき、トータルコスト縮減が図れる。

〈標準施工フロー〉[砂防工の例]

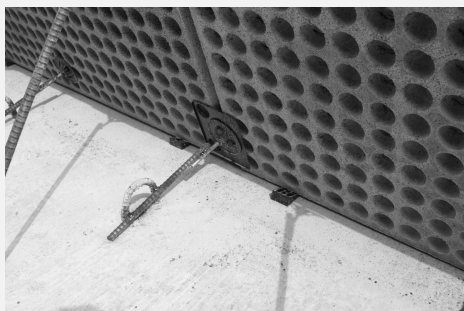


写真-3 基礎上部組立状況→

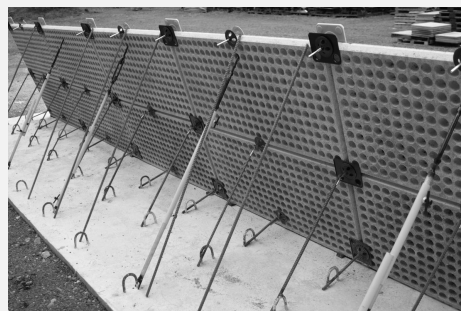


写真-4 専用勾配調整サポート使用状況→



写真-5 セパレーター溶接→



写真-6 型枠パネル切断加工→



写真-7 生コン打設→



写真-8 グリーンカット

3. 技術の特徴

従来の型枠工法（コンパネ、鋼製型枠）に比べ

(1) 建設廃材の減少

- ・コンパネ、使い捨て化粧型枠等の処分費が不要。
- ・現場にて切断加工した型枠パネルの残りも小孔を利用して組み立てできる。

(2) 安全性が向上

- ・（型枠内部で作業できる構造物であれば）外部足場が不要なため、高所からの転落事故等を防止できる。

(3) 工期短縮，コスト縮減に寄与

- ・型枠の脱型、搬出作業が不要。
- ・型枠組立の簡素化と足場不要による作業の効率化。
- ・余掘幅の減少による掘削土量の減少，埋戻し土量の減少。
- ・型枠パネルを構造断面内とすることによる打設生コンの減少。
- ・中仕切に残存型枠を使用することによる日当たり打設量の増加。

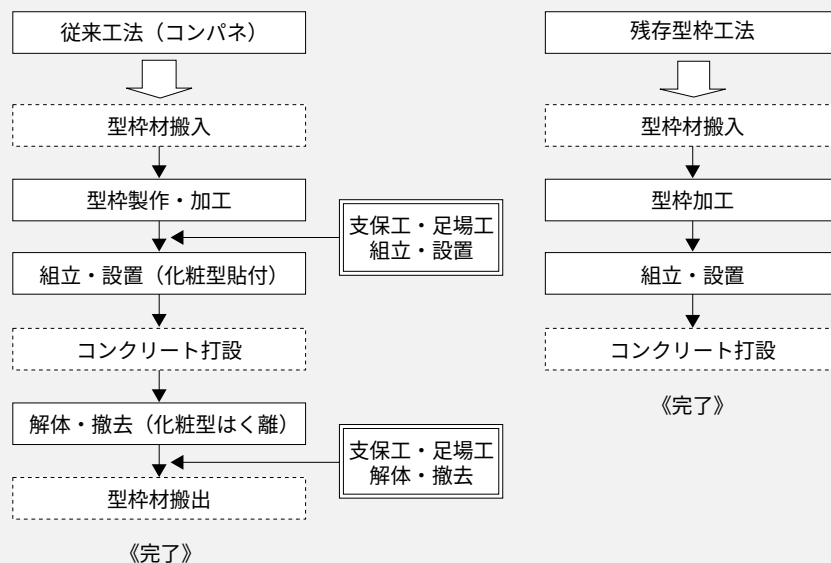


写真-9 従来工法施工状況



写真-10 残存型枠工法施工状況

4. 施工上の留意点

- ① 現場打ちコンクリートの確実な充填のため、従来の型枠工法と同じく、土木工事共通仕様書に従って打設・締固め作業を行う。すべての小孔が貫通孔となっているピアスタイプでは、孔より流れ出るモルタルにより目視にて充填性を確認する。
- ② 型枠内部で作業できる構造物であれば、コンクリート打設高より75cm以上型枠パネルを組み立てておくことで、型枠パネルが転落防護柵となり内部で安全に作業できる。天端作業時などでは、適宜安全対策を図り安全な作業を心がける。
- ③ 中仕切に残存型枠（ピアスタイプ）を使用することで、隣接する打設ブロックが同時打設可能となり、日当たり打設量が増加し工期短縮が図れる。
- ④ 止水板、目地位置など可能な範囲で割付を検討することにより、現場での型枠パネルの加工が少なくなり施工性が向上する。
- ⑤ 小構造物、カーブ施工は、検討が必要である。

技術開発にあたって（開発者）

開発のコンセプト

- ・取り外す必要がなく，施工性に優れ，熟練労働者（職人）でなくとも容易に組立ができること。
- ・薄肉コンクリート製型枠であり，取扱いが容易で現場にて切断加工できること。
- ・型枠として現場打ちコンクリートと一体化すること。
- ・支保工不要の曲げ強度を有し，耐衝撃性および飛散防止効果があること。
- ・型枠に内蔵した補強部材は，エポキシ樹脂電着塗装で防錆処理を施し耐久性に優れること。
- ・従来工法と比べ，コスト縮減が図れること。

開発で苦労した点

- ・現場打ちコンクリートとの一体化のための型枠裏面の形状の工夫
- ・施工性を高めるための専用組立部材の工夫
- ・労務単価の下落，鋼材価格の上昇に対応するための製造コスト低減の苦労



写真-11 2tの鉄球による落下衝撃試験状況



写真-12 人力施工に対応したミニサイズ（約23kg/枚）

本技術の採用理由と採用時期（発注者）

採用理由

採用理由としては工期短縮と施工性であった。東竹沢地区仮排水路工は，新潟県中越地震による芋川河道閉塞部を掘削し排水路を整備する復旧工事で，緊急性を要するため，比較的軽量で人力施工ができ施工性が良く，また，工期短縮が図れる残存型枠工法「残存型枠プロテロックピアスワンダー」を採用した。

その前提として，湯沢砂防事務所では，NETIS 登録技術である残存型枠工法「残存型枠プロテロックピアスワンダー」を採用した実績があり，排水路工としての採用は初めてであったが，検討の結果，十分工期短縮および施工性が期待できるとして採用を決めた。

採用時期

本工法導入を決定した時期は発注後であり，元設計での一般型枠工法（コンパネ）を変更し採用した。

技術の視点

施工者の視点

- i) 技術評価
 - ・現場での工期は短縮できた。
 - ・プレキャストコンクリート製品で精度が良く、施工性が良い。
 - ・専用組立部材が工夫されており、熟練工でなくても容易に施工ができた。
- ii) 今後の課題
 - ・施工時期から積雪の影響で、現場内の製品横持ちに手間取った。
 - ・どうしても利用しきれない小さな切断部材が発生し、廃棄物になってしまう。

開発者の視点

- i) 技術評価
 - ・ミニサイズの型枠パネルを開発していたことにより、人力施工に対応できた。
- ii) 今後の課題
 - ・カーブ施工にも対応できる型枠の開発。
 - ・ミニサイズの型枠パネルの需要に対応するため、全国5～6工場での製造体制を早急に整える（平成17年夏頃に達成予定）。
 - ・溶融スラグ等のリサイクル材を原材料として用いた製品の普及（一部の地域で実施済み）。

残存型枠 プロテックピアスワンダー

発注者の視点

- i) 技術評価
 - ・工期は、当現場では従来工法では約6週間かかるところが4週間で完了しており、約2週間の工期短縮となった。
 - ・工夫された専用組立部材により施工性は良く、熟練工不要で容易に組立できる。
 - ・今回は型枠内部で作業するスペースが狭く（35cm）、外部足場（キャットウォーク）が必要となった。
- ii) 今後の課題
 - ・天端部の型枠処理（割付、切断加工等）については、検討を要する。

5. おわりに

発注者および施工者からの「今後の課題」を解決するために、日々検討を進めている。施工を通じてこの工法の信頼性、優位性を向上させるとともに、多様な施工現場に対応できるよう、今後も発注者・施工者と意見交換を実施していく。また、材質や形状、施工法に新たな工夫を凝らして、さらにトータルコスト削減に貢献できるように努力していく。

最後に、残存型枠工法「残存型枠プロテロックピラスワンダー」は一般型枠に代わるものとして開発されたものであり、砂防以外の構造物でもトータルコスト削減を図れるものであるため、単に工事コストの削減だけで採用の是非が問われることのないように PR していきたい。

発注者：湯沢砂防事務所 工務課長

右近 則男氏

施工者：ハザマ・清水・福田特定建設工事共同企業体 所長

竹内 正男氏

開発者：タカムラ総業株式会社 残存型枠事業部 取締役事業部長 小守 正文氏