

やすらぎ堤における擁壁護岸構築の取組について

東新潟地区河道掘削及び新光町やすらぎ堤その8外工事

株式会社 小野組

○ 現場代理人 伊藤 隆弘

監理技術者 大野 智也

1. はじめに

本工事は、新潟市中央区新光町において信濃川の河道掘削を行い、その掘削土を利用してやすらぎ堤未整備区間の築堤盛土を行う。また、対岸の関新2丁目・川岸町3丁目地区において千歳大橋左岸橋台を挟み上・下流側のやすらぎ堤未整備区間に擁壁護岸を構築することが主たる内容の工事である。本報告は、狭隘で制約の多い関新・川岸町地区における擁壁護岸を構築する際に現場条件に合わせて行った対策について報告するものである。

2. 工事概要

工事場所:新潟市中央区新光町地先、川岸町3丁目・関新2丁目地先

工期:令和元年11月1日～令和2年5月29日

工事内容:浚渫工(ICT)6800m³、揚土工1式、河川土工、掘削870m³、盛土工(ICT)(築堤)盛土4500m³、法面整形工1式、地盤改良工1式、土質改良工6200m³、植生工1式、擁壁護岸工1式、付帯道路工1式、坂路工1式、浸透対策舗装工1式、付帯道路施設工1式、構造物撤去工1式、仮設工1式



図-1 位置図

3. 擁壁護岸構造(形状)

本工事擁壁護岸は千歳大橋左岸橋台を挟み、上・下流側にそれぞれL=92.8m、184.5mと総延長約280mを構築するものである。また、断面構造は標準部で高さH=1300、橋台取り付け部でH=1650、双方ともにフーチング厚さt=350という構造である。縦断構造は、延長方向に標準で10mを1スパンとし、t=20の発砲目地及び止水版で縁切りされており、合計33分割したスパン割り構造と成っている。

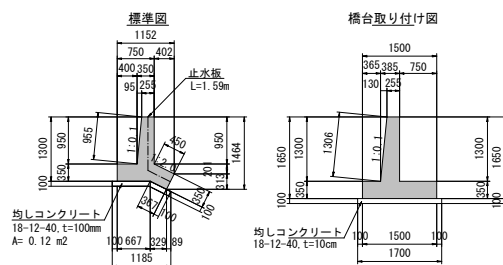


図-2 擁壁護岸構造図

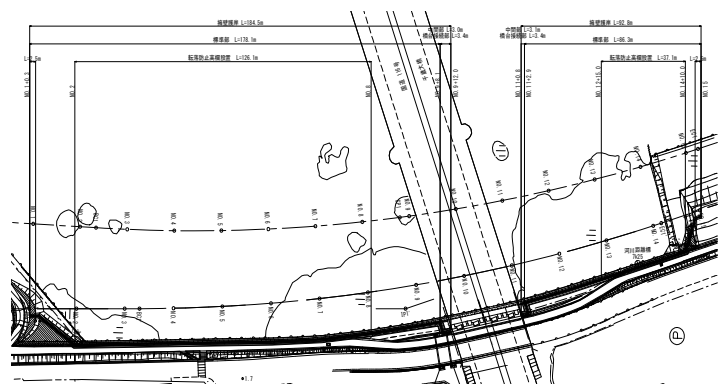


図-3 擁壁護岸平面図

4. 課題

上記の構造的条件及び現場条件により施工する上で以下の課題が生じた。それぞれの課題及び実際に行った対策・結果について下記に記す。

(1) 施工上の課題

本工事の擁壁の大部分を占める標準部構造については、フーチング前面が2割勾配の傾斜構造となっていた。そのため通常の型枠組立による打設では、フーチング天端面に多くの気泡が残存し、粗面となることが懸念された。また、フーチング前面天端については、完成後も河川側に完全に露出する構造となっていた。コンクリート表面が粗面となると、見た目が悪いだけでなく、汚れや苔、飛来塩分等が付着・堆積しやすく、躯体コンクリートの劣化を促進する懸念があった。

(2) 構造・現場条件に対する課題

本工事の擁壁は、標準部、橋台取り付け部共にフーチング部、壁部の2回に分けての打設となる。そのため、打ち継ぎ目処理が必要であった。大部分が河川に面した施工であり、発生したレイトランスの処理及び処理水の河川流出対策が課題となった。また、施工時期的にも冬季施工となり雪寒仮囲いを設置しての施工となるため、打ち継ぎ目の確実な品質(付着・止水性)の確保、仮囲い内でのレイトランス処理の施工性も考慮する必要であった。

(3) 品質を確保する上での工程的課題

関新2丁目・川岸町3丁目工区においては、歩道沿いに擁壁を構築するため、供用している現道(安田新潟自転車道線)を全面通行止めにしての施工であった。通行止め解放日時は当初より地元の要望により決定しており、非常に厳しい工程であった。中でも擁壁護岸工がクリティカルパスであり、擁壁護岸工の工程をいかに維持または短縮するかが本工区の課題であった。擁壁護岸工は合計延長約280m、33区間のスパン割となっており、止水目地の構造上、隣り合うスパンを連続して型枠組立・打設を行うことが不可能であった。そのため、いかに型枠の組立・打設・脱型の最適な転用サイクルを決定するかが課題となった。型枠はコンクリートが所定の圧縮強度を発現した後脱型できるが、躯体はその後セメントが水和反応を継続しているため、躯体コンクリートの品質を確保するためには脱型後も所定の日数、湿潤養生を継続し水分を供給、または内在水分の逸散防止措置を講ずる必要があった。

5. 対策・結果

(1) 施工上の課題解決策

2割勾配のコンクリート表面での気泡の残存状況について、事前に数パターンのモデルを作成し、試験施工を行った。通常施工、 $\phi 5\text{mm} \cdot @100$ ピッチ気泡抜き穴あけ加工、同 $\phi 8\text{mm}$ 穴あけ加工、型枠面への剥離剤塗布、型枠脱型金鍍仕上げの5パターンで行った。(全て壁バイブレータ併用)

その結果、型枠脱型金鍍仕上げ以外の全ての方法において、大差なく多くの気泡が残存する結果となった。よって、本工事では型枠脱型金鍍仕上げの方法にて施工することとした。

また、上記方法を採用したことにより、脱型・仕上げ・養生設置のタイムサイクルも考慮し、実施工では1日あたりの打設が可能スパンは5スパン前後であることが判明し、フーチング部における日あたり施工量を標準5スパンとして打設計画を作成した。



図-4 試験施工実施状況



図-5 気泡残存状況



図-6 金罫仕上げと通常の比較

(2) 構造・現場条件に対する課題対策

フーチング部と壁部の打ち継ぎ目の処理方法を検討するにあたり先述の課題を考慮し、従来の処理方法と併せて検討した。結果、環境面、品質面、施工性が決め手となり、打ち継ぎ目処理剤を散布する方法を採用した。本工事では、新技術登録技術の中から、コンクリート表層強化剤を主成分とするものを採用した。冬期間の施工であったが、施工時の気候条件において確実に品質を確保できるよう、使用可能温度 0°C 以上 60°C 未満の物を使用した。使用方法は打設後、適切な時間帯に小型の噴霧器にて打ち継ぎ目に満遍なく散布するだけであるため、狭い養生室内においても作業員の負担も少なく施工できた。コンクリート表層強化剤で被膜養生剤としての使用用途もあり、乾燥後無色透明となるため、施工に際して特にマスキング等行う必要が無い事も、狭い養生室内での施工に際しては非常に施工性の良い物であった。

当現場においては、得られた最も大きな効果は、河川に面した条件においてレイタンス及び処理水を排出せず打ち継ぎ目を処理できたことであった。



図-7 雪寒仮囲い設置状況



図-8 打ち継ぎ目処理剤
散布状況

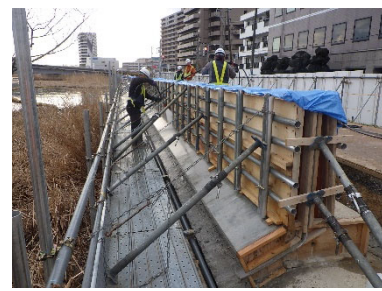


図-9 河川に面した現場条件

(3) 品質を確保する上での工程的課題対策

型枠の脱型サイクルを確定し、打設計画を作成するため、初回の打設時に供試体を作成し、圧縮強度を確認した。その結果、 σ_3 にて所定の圧縮強度(5N/mm²以上)を十分満足することが確認された。合計 33 スパン、1 日の打設可能スパン数、フーチング施工済の有無、隣接する躯体の状況(未施工 or 完了、型枠残存の有無)等を考慮し、 σ_3 での脱型にて全体の打設計画を作成したところ、厳しい工程ではあったが、工程内に収まることが確認できた。そこで σ_3 で脱型することに決定した。そのため、施工時の現場の気候条件において、コンクリートの品質を確保するためには、脱型後も 6 日標準養生を継続し、セメントの水和反応を持続する必要がある。打設は、1 スパン置きもしくは 2 スパン前後空けて 1 度に 5 スパン程度行うため、それら全の独立した躯体に養生マットを設置することは困難であった。また、現場は強風の日も多く、併せて飛散防止措置を講ずる必要がある。養生水の供給元も限られているため、養生マットによる養生を継続する事は、当現場においては非現実的であった。

そこで、ポリシートによる封かん養生(ラップ養生)を行った。脱型後、表面が濡れる程度に散水し、ポリシートで全体を覆うように躯体に貼り付け、密着させた。シート自体も軽量なため最低限の飛散防止資材で風の影響を大きく受ける

こともなく、養生を行うことができた。一度密着することで以後追加散水を行うことなく、養生完了まで水分を保持することができた。結果、躯体を乾燥させることなくコンクリート中の内在水分の逸散を防止することができ、効率的かつ経済的にセメントの水和反応を継続し、躯体コンクリートの品質確保が図れた。



図-10 封かん養生実施状況



図-10-1 (拡大写真)

6. 考察・今後の課題

1) 考察

今回、関新・川岸町工区における擁壁護岸の構築において、断面積は比較的小規模な構造であったが、断面形状及び総延長等、構造・現場条件等により記載の対策の他、様々な対策を行った。中でも効果的であった対策について本報告にて記載させていただいた。今後の類似する案件の際に少しでも参考になれば幸いである。

2) 今後の課題

フーチング部 2 割勾配のコンクリート面においては、型枠表面の残存気泡を除去することはほぼ不可能であることが判明した。今後、同様の傾斜構造のコンクリート構造物を構築する際は、金罫仕上げの他、諸々の条件(法長・1 回あたりの打設規模、完成後の露出の有無)他、工程、コスト面等を検討し、残存型枠の使用等も有効な対策であると考えらる。

また、コンクリート構造物の施工では工程面において型枠の脱型が工程サイクルにおいて重要となってくるのが一般的であり、その際に構造物の形状によっては脱型後の養生マットによる湿潤養生が困難である。コンクリートの養生についてはコンクリート中の内在水分の逸散防止措置を行うことで、セメントの水和反応を継続し所定の強度を発現することが確認されている。今回は、ラップ養生にて逸散防止措置を行ったが、構造物の規模、形状、現場条件等、コスト面を検討し、被膜養生剤の使用も有効な技術であると考えらる。



図-11 擁壁護岸 前面側



図-12 擁壁護岸完成写真
(千歳大橋下流側)



図-13 擁壁護岸完成写真
(千歳大橋上流側)

7. おわりに

最後に工事全般にわたりご指導いただきました信濃川下流河川事務所、関屋出張所の皆様はじめ、ご協力いただきました工事関係者、協力業者の皆様へ深く感謝申し上げます。