

水密性の高い水処理施設の構築

新潟県土木施工管理技士会
植木・新潟藤田JV
主任技術者（新潟藤田組）
長谷川 竜太
Ryuuta Hasegawa

1. はじめに

西川流域下水道は、平成4年度に事業着手した新潟市の西区、西蒲区、南区の一部、燕市の一部を対象区域とする流域下水道であります。

当工事は下水道により集められた西川処理区の排水を処理するための水処理施設第2系列を築造するものです。

工事概要

- (1) 工事名：西川流域下水（西川処理区）西川処理場水処理施設（土木）2系列工事
- (2) 発注者：新潟県流域下水道事務所
- (3) 工事場所：新潟県新潟市西区笠木地内
- (4) 工期：平成20年12月19日～平成22年11月26日

当現場は、水処理施設築造工事であることから水槽の水漏れ防止対策を確実に実施し、高い水密性を有する躯体コンクリートを構築することを現場の最重要課題として位置づけました。

水密性を高めるために定めた重要な管理ポイントは下記の通りです。

1. 緻密なコンクリートの構築
(コールドジョイント・ジャンカ等の予防)
2. クラックの少ないコンクリートの構築

3. 打継ぎの回数を少なくすること
4. 強度のバラツキが少ない均一なコンクリートの構築

2. 現場における問題点

現場の特徴として施工範囲が広いこと、(140m×35m) 躯体構造が非常に複雑であること、側壁については、高さが5m～7mと高く、ハンチ・トラフもあり数回に分けて打設を行わなければならないこと、また、総打設数量が約10,000m³と非常に多いこと等を踏まえ、コンクリート打設を効果的に行うための打設計画が求められた。

上記の条件を考慮した上で夏場の暑中コンクリート、冬季の寒中コンクリート計画を立案する必要があった。

漏水はクラック及びPコン、コンクリート打継ぎ目からの発生が予想されたため、クラックの発生防止と漏水に対する対策が必要であった。

コンクリートを大量に打設する際は、新規入場者を含めて多数の作業員を動員しての作業となることから、立案した打設計画を如何にして作業員全員に周知及び理解させ意思疎通を図るかが、現場を確実に管理するために重要であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

コンクリート品質担当者の選任は、コンクリー

ト構造物の施工に関して十分な知識及び経験を有する専門技術者と位置づけ、コンクリート技士の資格を有する技術者が中心となり最小の打ち継ぎ回数となる打設リフトを計画・立案すると共に、その実行に対しては、JV 所内・コンクリート打設作業員（打設班・圧送業者・左官工・型枠大工・鉄筋工）・生コン工場各社と共に、打設毎に打設時の気候・数量等を考慮し検討を行い実施した。

打設時の予想気温から、許容打ち重ね時間を算出し、その時間内に収まるようコンクリートポンプ車の台数を決定した。その結果、品質を優先するあまりコンクリートポンプ車1台当たりの打設数量が少なくなり、コスト面では当初想定した以上の原価が発生したが、（設計の作業日あたりのコンクリートポンプ車台数42.4台に対して施工実績96台、総打設回数62回、コンクリート現場試験回数116回）採算より品質の確保を最優先に考え計画を立案し施工した。



図-1 生コン打設状況（コンクリートポンプ車5台）

冬期施工時のコンクリート養生方法として、保温養生が一般的であるが、当現場では養生面積が大きいことから、熱効率を上げるため打設箇所全体をブルーシートで覆い、出前温風機、ジェットヒータ（熱交換型）を用いてコンクリート養生温度を確保した。

寒中コンクリート養生については、莫大な費用が掛かることが予想されたため、冬期間のコンクリート打設を中止することも検討したが、鉄筋の腐食が懸念されたため、寒中コンクリートの施工を決断した。

結果的に養生費用として約1千万程度の想定外

費用が発生したが、あくまでも品質の確保を最優先に企業努力で取り組んだ。また、コンクリートの温度管理については、現場試験時の測定と併せ、打設時（ポンプ車・型枠内）においてもデジタル温度測定機でコンクリート温度を測定した。

養生温度管理は、連続的にコンクリート温度の自動計測が可能なハンディロガー（CHINO製）MR2041を使用し、施工中から養生期間が終了するまでコンクリート温度を測定し、5℃を下回っていないことを確認した。

その結果、コンクリートが初期凍害を受けることもなく、材齢28日時点での強度をシュミットハンマーで確認した結果、全ての寒中コンクリートにおいて呼び強度24N/mm²を下回ることなく、鉄筋のさびが発生する状態になる前にコンクリートを打ち終え所定の品質を確保することができた。



図-2 ブルーシートによる養生状況

ひび割れ防止対策として、壁基部（打ち継ぎがある場合は、上部リフトの基部も同様）に、配力筋の中間にひび割れ防止の用心鉄筋 D13を配置し、壁の鉛直方向に発生しやすい温度ひび割れを抑制した。用心鉄筋の設置範囲は効果の大きい下部コンクリートから1mの高さとし、養生方法の工夫として底盤、頂版など水平面には、保湿・保温性に優れた「Qマット」を使用した。

通常施工時の壁部コンクリート打設は、打設翌日に型枠をブルーシートで覆い保護養生を行うことで、コンクリート温度降下時の温度低下を緩やかにし、外気との温度差によるひび割れの抑制を

図った。

また、脱型後は、直ちに壁部コンクリート表面に収縮低減剤（商品名：クラックセーバー）を散布した。これにより、通常の場合と比較して、コンクリートの収縮率を80%程度に低減でき、乾燥収縮ひび割れの抑制を図ることが出来た。



図-3 Q マット敷設状況

コンクリート打継ぎ面に対する対策としては、水槽部高水位以下の全ての打継ぎ面について、止水板を設置した。また、Pコンからの漏水防止については、Pコンセパレーター部分に水分を吸収すると膨張する「ウルトラリング」を使用して漏水の低減を図った。

また、打設計画を全作業員に周知させるため、コンクリート打設の際は、前日にコンクリート打設作業における各班の職長4～5名を集め計画の説明と現場での確認を行い、打設計画を周知・理解させた上で、さらに、打設日には作業開始前に1時間程度全作業員を対象に、コンクリート打設の概要や打設ルート・間隔等についての説明を実施した。

大量のコンクリート打設時は6：00開始という日もあったが、その場合でも5：00から説明会を実施し、打設計画を徹底した。

また、コンクリート打設が大量の場合には、最大で5班体制、作業員が総勢75名という日もあったが、説明会の実施により大きな混乱も起こること無く、計画通りに打設を終了することができた。



図-4 打設説明会実施状況



図-5 完成写真全景

4. おわりに

施工条件の面で、非常に難易度の高い現場であったが、立案した打設計画を確実に実施した結果、心配されたコールドジョイントも発生せず、クラックの発生率も低く抑えることが出来た。

なお、段階確認で水張り試験を行った際、Pコン・コンクリート打継ぎ目から漏水が確認されたが、程度・範囲は少規模・少量であり、軽微な止水で終わることが出来た。

現場の最重要課題について、創意工夫による取組みの結果、緻密で高い水密性を有する水処理施設の構築ができ満足している。

また、当現場は、社内検査の評価も良く、完成検査では、高い評価を頂くことが出来ました。