

第13回土木施工管理技術論文紹介

大事なものは、基本的な品質管理の徹底

青森県土木施工管理技士会
上北建設株式会社
土木部 主事 音道 薫

1. はじめに

下北半島縦貫道路とは、下北地域の中心都市であるむつ市を起点とし、上北郡七戸町で東北縦貫自動車道八戸線と連絡する延長約60kmの地域高規格道路である。

この下北縦貫道路の整備により、高速交通ネットワークが確保され、国家プロジェクトであるむつ小川原開発地区（原子燃料サイクル施設等）へのアクセスの他、地域間交流、産業・観光の発展、救急医療等の交通アクセスに大きく貢献する。

この整備事業の工事に着手するにあたり、いかに高度な品質の公共施設を地域住民に提供できるかを課題として工事に着手した。



図一 交通アクセス概要図

《工事概要》

工事名：国道279号橋梁整備（3号跨道橋）
工事

発注者：青森県上北地域県民局地域整備部
工事場所：青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈
地内

工期：平成18年3月29日～
平成19年7月30日

主な工種：橋梁下部工A2橋台1基
橋面工 1式、村道付替工 1式、
仮設工 1式

2. 現場における課題・問題点

本工事では、いかに橋梁の耐用年数を延ばし長寿命な構造物を建設できるかに焦点を当て、以下の2工種を重点品質管理項目とした。

(1) 場所打杭工の品質管理

- ①柱状図との土質および支持層の確認
- ②杭体の傾斜・偏芯の精度確認
- ③生コン打設に起因する杭体の品質確保

(2) A2橋台の品質管理

- ①コンクリートの初期欠陥の防止
- ②温度ひび割れ対策
- ③鉄筋組立精度の確保

3. 対応策・工夫・効果

今回の工事では、場所打杭や橋台の管理に当たって特別な技術や手法を用いて管理を行うのではなく、従来の手法の一つ、二

つの工夫を加えることにより、施工精度の向上や測量ミスをなくし所定の品質を容易に確保できることを念頭に管理を行った。

(1) 場所打杭工の品質管理について

① 土質と支持層の確認を容易に行えるよう現場にA1サイズに拡大した土質柱状図をパネルに貼り付け、調査ボーリングの試料標本箱と合わせて常備した。これにより、各深度の土質を柱状図および試料標本箱のコアと色や手触りなどで対比し、容易に確認できるようにした。(写真-1 参照)



写真-1 土質確認状況

② 測量ミスや誤差を無くすために、杭芯と躯体角のポイントを出した後、A1橋台施工業者とお互いのポイントを確認し合い、測量ミス等を無くした。また、杭体の施工精度を向上させるために、特にファーストケーシングの建込み・掘削においては時間を掛け、トランシットにて鉛直精度を確認しながら施工した。

③ 生コン打設に起因した杭体の品質として問題になるものとして、スライム処理不足による生コン品質低下および支持力不足や打設中の鉄筋の共上がりなどがある。そのため、これらの要因による品質低下が発生しないよう以下の対策を行った。

- 1) スライム処理の沈積待ち時間については、試験杭施工時に底さらい掘削完了から沈積量がゼロになるまでの時間を計測し、その時間に5分を足した時間を以後の本杭施工でのスライム処理時間とした。(写真-2 参照)
- 2) 鉄筋かごの下かごと上かごの連結においては、なまし鉄線#10を使用し緊結に結束を行い変形を防ぎ、建込み時は下振りで鉛直性を確認した。
- 3) 鉄筋かごの共上りを防ぐため、コンクリートの打設速度に注意を払い、打設中は鉄筋かごに固定した検測テープにて共上がりがないか状態を管理した。(写真-3 参照)
- 4) トレミー管とケーシングチューブが生コンの中に2m以上残るように、おもり付検測テープで打設中の生コン天端を常時、管理した。



写真-2 スライム処理状況



写真-3 鉄筋かご高測定状況

5) 生コンの余盛部は通常50cm～100cmとされているが、掘削作業時の鉄筋損傷防止と側圧増加による杭径確保のため、鉄筋かご天端まで余盛りを行った。

(2)A 2橋台の品質管理について

①コンクリートの初期欠陥（ジャンカやコールドジョイント）の発生を無くすために基本的なことだが以下の事項を遵守した。

- 1) 生コンの打重ね時間間隔は90分を越えないように計画・管理した。
- 2) 打込みの1層の高さは50cm以下とし、振動機の挿入間隔も50cm以下とした。
- 3) 振動機を下層に10cm以上確実に挿入させるために、振動機の下端から60cmの所にマーキングをし、容易に挿入深さを確認できるようにした。
- 4) 振動機は、鉄筋等に接触させないようにし、引抜きは挿入跡が残らないよう徐々に行った。

②温度ひび割れの対策としてコンクリート標準示方書【施工編】のひび割れ指数と、温度解析方法には2次元FEM解析を用い、応力解析にはCP法を用いて、ひび割れの発生を評価した。今回、ひび割れ許容幅について補修を必要としない0.2mm以下に設定した。ひび割れ指数に

よるひび割れ発生確率および最大ひび割れ幅との関係は図-2、図-3を参照。

- ・ひび割れを防止したい場合……1.5以上
- ・ひび割れの発生を出来るだけ制限したい場合……1.2以上
- ・ひび割れの発生を許容するが、ひび割れ幅が過大とならないように制限したい場合……0.7以上

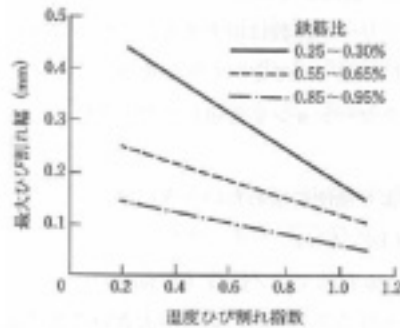


図-3 最大ひび割れ幅と温度ひび割れ指数との関係

解析結果は、無処置の条件では0.2mm以上のひび割れ発生が100%となったため、誘発目地を1箇所設置する条件で再検討し、ひび割れ幅0.1mmの発生について90%という結果を得た。よって、費用対効果を考慮し、誘発目地を1箇所設置することとした。(写真-4参照)

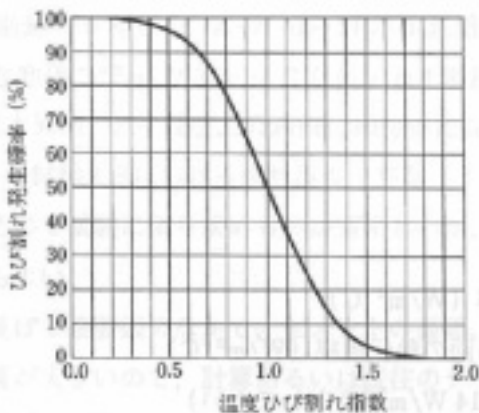


図-2 温度ひび割れ指数と温度ひび割れ発生確率



写真-4 誘発目地設置状況

③鉄筋組立精度を確保するために作業工程毎に1回以上、発注者の立会いによる配筋検査と社内検査員による配筋検査を行い、配筋間違いやかぶり不足がないか徹底管理した。これにより鉄筋工の意識が

高揚し、組立精度も向上し所定の品質を確保できた。(写真－5、6 参照)



写真－5 施工検査状況



写真－6 配筋寸法確認

水の使用は避け、水タンクに溜めて常温水（15℃以上）での散水を行った。

以上の対策の結果、場所打杭工とA2橋台工の施工精度は良く、コンクリートも所定の品質を確保することができた。

4. おわりに

構造物に必要なコンクリートの諸性質は与えられるものではなく、我々施工者がつくり出すものである。そのためにはコンクリートの品質変動を極力低減させ、且つ異常が発生した場合は速やかに適切な処置を講じるよう品質管理を行う必要がある。そうすることによって所定の品質を確保するばかりでなく、密実で耐久性に優れたコンクリート構造物を建設することができる。このことから、基本に基づき忠実に施工を行い、品質管理を行うことが重要だということを改めて実感した。

最後に、今後さらにコンクリート技術者はその場の適切な判断によって所要の品質のコンクリート構造物を建設されるよう努力を惜しまず、活躍されることを願います。

- ④生コンの初期養生については、温度ひび割れの抑制を考慮し、以下の事項を実施した。

(生コン打設時期は10月中旬から11月下旬であった。)

- 1) 堅壁・パラペットの打設が11月であり、最低気温は0℃前後となることから、初期凍害を防ぎ、かつコンクリート温度が高くなるよう5℃～10℃程度で養生を行った。
- 2) 初期養生後も保温効果および表面の乾燥防止の目的から、できるだけ型枠を存置した。
- 3) 湿潤養生では、コンクリート表面部を急冷するような散水を避けるため、冷