

ハイブリッド・スリップフォーム工法による コンクリートの品質管理

佐賀県土木施工管理技士会
森永建設株式会社
土木部
現場代理人
櫻井 智
Satoshi Sakurai

1. はじめに

この地域は、生活道路の幅員が狭いため、農産物の輸送や日常の通行時の不便さが問題となっていた。本事業はその問題を解消するため多良岳丘陵地域を縦貫する広域農道整備事業の一環である。

本工事では、地域特性から高橋脚の橋梁が多く、これまで様々な型式の橋脚が施工されてきたが、平成17年度から佐賀県として初めて鋼管コンクリート複合構造橋脚を採用し、今回の工事も同工法（ハイブリッド・スリップフォーム工法）（以下「HSF工法」に省略）にて施工する経緯となった。

この工法は、HSF装置でより安全にコンクリートを毎日打設することができ、施工スピードが早くなることが特有の長所である。

しかしながら、同構造橋脚は全国では十数年前から施工され、鋼管に沿った温度クラックの発生が報告されており、鋼管とコンクリート表面との部材厚が一定でなく、薄い箇所に応力が集中してクラックが発生しているものと思われる。

また、今回のコンクリート打設は冬期であることにより強度の発現が遅く、型枠の取外し時期も遅くなることから、この工法の長所である施工スピードが遅くなる懸念があった。

以上のことから、有害なクラックを無くし、高耐久性構造物のものを造ることと、施工スピードを確保することの2点について工夫した品質管理について紹介する。

2. 工事概要

- (1) 工事名：広域農道 第5616001-001号
多良岳4期地区県営広域営農団地
農道整備事業工事
- (2) 工期：平成19年4月26日～
平成20年5月26日
- (3) 発注者：佐賀県鹿島農林事務所
- (4) 工事場所：佐賀県藤津郡太良町大字糸岐地内
- (5) 工事概要：橋梁下部工 P3橋脚 鋼管コン
クリート複合橋脚1基

| | |
|----------|-------------------|
| (橋軸直角方向) | W = 6,500mm |
| (橋軸方向) | W = 4,100mm |
| (橋脚施工高) | H = 39.00m |
| | (全高 H = 44.50m) |
| (鋼管) | φ1,400 t = 12mm |
| | L = 43.80m N = 6本 |
| 基礎工 | 大口径深礎杭 φ9,000mm |
| | H = 14.0m 1基 |
| 仮設工 | 作業構台 A = 312.0㎡ |
| | 1箇所 |

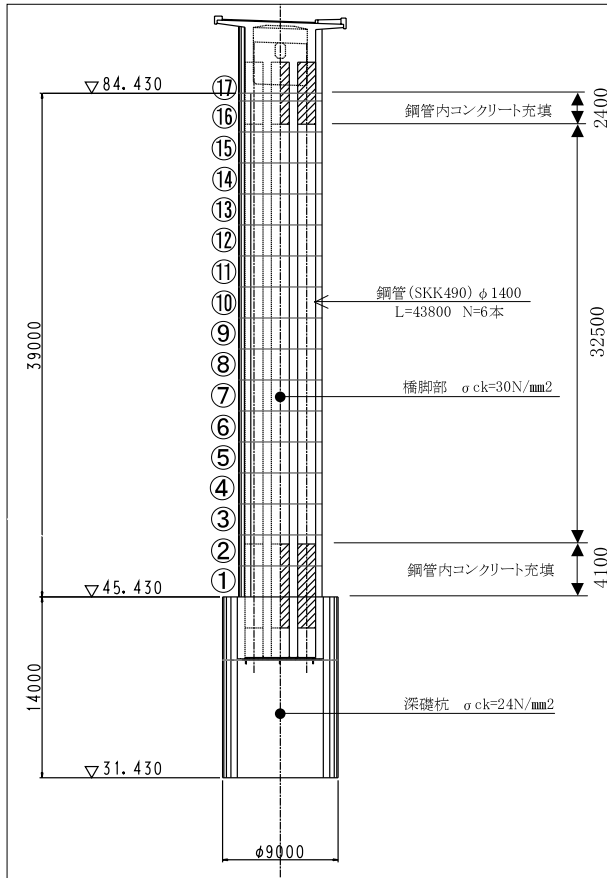


図-1 橋脚正面図

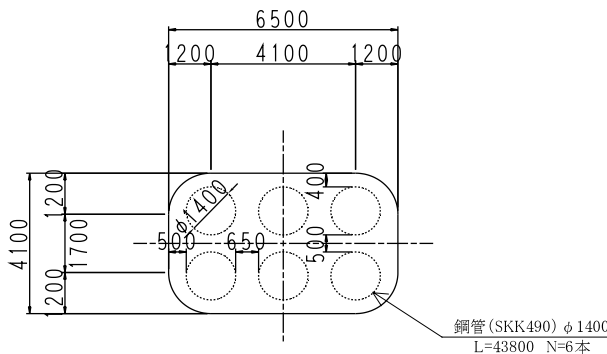


図-2 橋脚断面図

3. 現場における課題と対策

【課題】

- ① 打設期間は1月下旬から3月上旬の冬期である。
- ② 断面6,500mm×4,100mmで1ロットの打設高さが標準2.4mとなり、マスコンクリートに分類される。(図-1、図-2)
- ③ 設計のセメントの種類は高炉セメントB種であり、HSF装置(写真-1)の構造上、型枠の脱枠が最短で2.5日となるので、型枠を外し

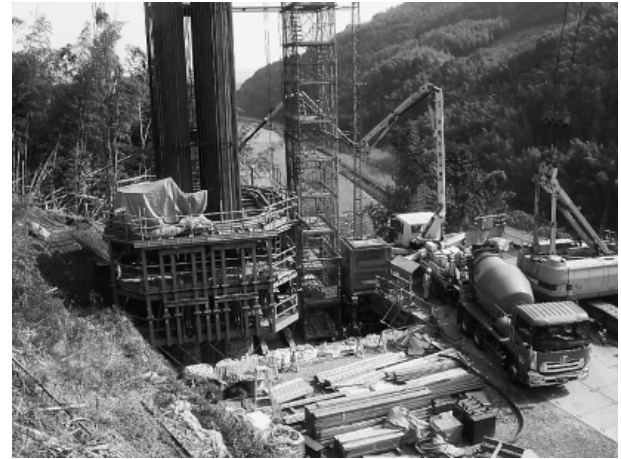


写真-1 HSF装置

てもよい強度が確保できるか懸念があった。

- ④ 断面内に鋼管φ1,400mmを6本配置した中空構造橋脚だが、上部と下部は鋼管内部にも同種のコンクリートを打設するため、最も温度クラックが発生しやすい部分となる。
- ⑤ 山間部の谷に位置するため、コンクリートの打設から養生まで冷たい風に吹きさらされ、急激な温度変化を与える懸念があった。
- ⑥ 前年度において、同構造で施工された橋脚は、コンクリート打設が夏期であり当施工とは打設時期が異なるが、橋脚断面の鋼管とコンクリート表面との部材厚が薄い部分のそれぞれに上部から下部までクラックが発生し、補修された経緯がある。

以上のことにより、(1)マスコンクリートにより温度クラックが発生しやすい環境であることと(2)養生日数が2.5日より多く必要となり、リフトアップして毎日のコンクリート打設ができず施工スピードが遅くなる懸念があることの2点が課題となった。

【対策】

- ① HSF装置の外周側面に防災シートで覆って、外気及び風をHSF装置上昇開始から下降まで遮断した(写真-2)。
- ② HSF装置内のFL-4には、ジェットヒー

ター1台にファーンネスを装着して、外気温が5℃以下となる恐れがある日は生コン打設日から3日間においてH S F装置内を約10℃に保つように管理した。

- ③ 橋脚の上部と下部の鋼管中詰コンクリートを打設する範囲は、中空構造部と比較してコンクリートの水和熱反応がより高くなりクラックが最も発生しやすく、上部と下部に発生したクラックは後に連結したクラックに発達すると考えられるので、この範囲には配筋の外周に溶接金網(100mm×100mm×φ2.6mm)を設置した(写真-3)。
- ④ 鋼管中詰コンクリートと躯体コンクリートの打設日を最低2週間ずらして打設した。
- ⑤ 設計の30-8-20高炉B種のコンクリートは、初期強度が期待できないので、セメントの種類を普通ポルトランドセメントに変更し、型枠脱枠は2.5日なので施工前試験としてテストピースを作製して2日強度で一軸圧縮試験を行い、脱枠しても良い強度5 N/mm²以上(実測12.4N/mm²)を確認して施工した。
- ⑥ 冬期の生コンクリートは、打設中のブリージング水が多くなる傾向にあるので、混和剤は高性能A E減水剤を使用し、打設中のブリージング水を減少させ、密なコンクリートを打設することを配慮した。
- ⑦ 脱枠後は、速やかに気泡シート(プチプチシート)をコンクリート表面に密着させて養生し、保温効果と急激なコンクリート表面の乾燥を防



写真-2 養生状況

ぐ効果およびシート内外温度差による適度な湿潤状態を期待した(写真-4、写真-5)。

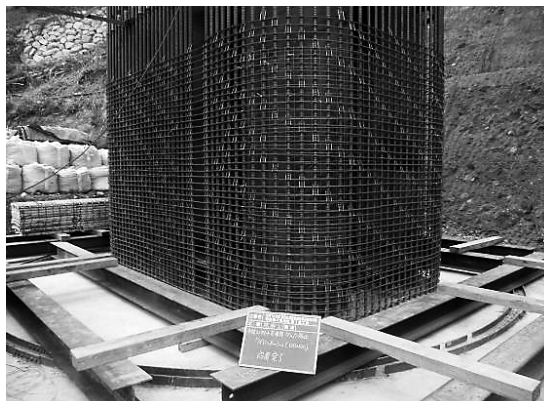


写真-3 溶接金網設置



写真-4 躯体シート養生状況



写真-5 気泡シート

4. おわりに

脱枠後にコンクリート表面のひび割れ調査を行った結果、南面中央部にて1ロットと2ロットとの打継ぎ目から縦下方向に、ひび割れ（幅0.06mm以下、長さ0.8m）を1本のみ観測されたが、有害なクラックは無く、効果は十分あったことが確認できた。

今回の工事では、事前解析を行えなかったがこれまで施工されてきた同構造橋脚のクラック発生の報告情報より対策を講じた。コンクリート構造物の高耐久性の課題として、施工段階における対策の取り組みが重要である事を改めて感じた。



写真-6 完成