品質管理

橋梁下部工におけるひび割れの抑制について

宮崎県土木施工管理技士会

日新興業株式会社 監理技術者 吉 川 真 人 Makoto Yoshikawa

1. はじめに

工事概要

(1) 工 事 名:宮崎218号北方 IC ランプ橋下部工 外工事

(2) 発 注 者:国土交通省延岡河川国道事務所

(3) 工事場所:延岡市北方町南久保山地内

(4) 工 期:平成21年9月10日~ 平成22年3月30日

この工事は、高規格幹線道路網の一環として計画された北方延岡道路において、南久保山地区にある北方 IC のランプ橋(下部工)を施工する工事である。

設計条件は 道路規格:第1種、第3級

支間 長:18.040m 形 式:逆T式橋台

(A1橋台・A2橋台)

私たち土木技術者にとって、常々悩まされるの が躯体コンクリートに発生する「ひび割れ」です。

四角い箱物で、拘束され、伸縮目地のない「橋台」においては、発生の確率が高くなり、特に悩まされています。「なぜ、ここに発生するのだろうか?」と頭を悩ませる日々も多々あります。私なりには、大なり小なりに「ひび割れ」は、必ず発生するのだと思いますが…。

原因には、施工場所、気候、温度、鉄筋の配筋 形状、生コンの品質・打設方法・養生・脱枠時期 など、様々な現場条件が加味してきます。でも負 けてはいられません。協力業者(鉄筋工、型枠・

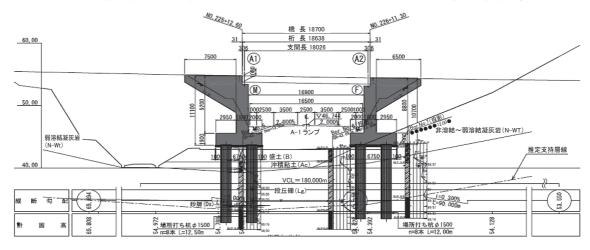


図-1 側面図

打設工)、生コン納入業者に協力を仰ぎ、個別、 全体と事前打ち合わせを行いました。各々が「ひ び割れ抑制」という、同じ目標を掲げて「より良 い物作り」に挑みました。

2. 現場における問題点

(1) ひび割れ発生確率の高さ

まずリフト割を、フーチング、壁高欄を含めて 5分割に分け、1リフト当たりの打継ぎ間隔を2 週間と設定し、セメントメーカーに依頼して温度 応力解析をおこなった。

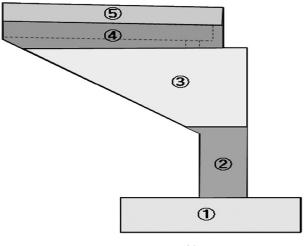


図-2 リフト割図

②リフトにおいては、ひび割れ発生確率が100%、 打継ぎ間隔を半分の1週間で考えても、99%とい う、非常に高い発生確率結果がでた。

(2) 施工場所の条件

施工時期が1月から3月と寒冷期であり、高千 穂からの冷たい西風が吹き抜ける場所であるため に、躯体コンクリートの急激な乾燥が考えられる。

(3) 施工による発生要因

- ・鉄筋かぶり不足による発生
- ・型枠の早期脱枠による発生
- ・打設・養生作業の手抜きによる発生
- ・ブリージングによる分離水の発生 等 他にも多々要因があると思われるが、少しでも ひび割れ要因を減らす必要がある。

3. 対応策と適用結果

(1) ひび割れ発生率の低減策

鉄筋業者、型枠・打設業者との工程調整をおこなう。スパン打継ぎ間隔は、A1橋台、A2橋台と平行作業のため、またスパンによって異なるが、最長10日を目標に工程を組む。

また、橋台中心付近が、ひび割れ発生可能性が 高いために、誘発目地を設置する。温度応力解析

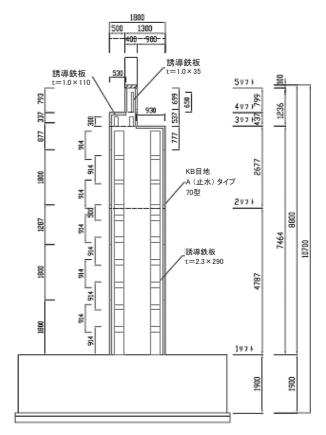


図-3 誘発目地設置側面図



図-4 誘発目地設置状況

の結果、誘発目地を設置した場合、ひび割れ発生 率が88%(計算上)に低減する。

(2) 施工場所条件の対応策

・生コン打設完了後、夜間から明け方の冷え込み(氷点下)に対し、外周・上部をブルーシートにて覆い、ポータブルヒーターを6台使用した。ポータブルヒーターは、軽量であるため、足場上での持ち歩きにも対応でき、燃料の使用量も満タン(10L)で約10時間使用することができる。



図-5 養生状況

・足場外周を防風ネットにて囲い、強い西風を 防ぐとともに、コンクリートの乾燥防止に努 めた。



図-6 外周防風ネット設置状況

・養生時、外気温と養生箇所内部との温度差は 3℃近くあり、風の影響を受けることはなか った。また、コンクリートが凍てつくことも なかった。



図-7 養生時外気温 (1.9℃)



図-8 養生時内部温度(5.0℃)

・型枠の脱枠は、打設日より最低2週間後とした。脱枠後は、ビニールシートによる被覆養生をおこない、コンクリート面の急激な乾燥を防止した。



図-9 ビニールシート養生

・生コンの打設高さを、1層あたり50cmと設定し、バイブレーターにビニールテープで50 cm、60cm、1 mとマーキングをおこない、下層部への挿入(10cm)も確認できるように工夫した。

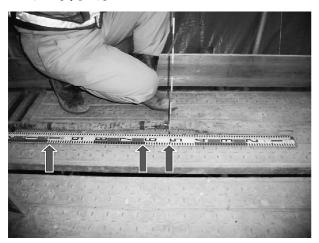


図-10 生コン打設時の工夫

・ブリージング対策で、モアークリートを使用した。写真でも確認できるが、ブリージングよる分離水が殆ど確認されなかった。結果、脱枠時にもブリージングによる分離水の軌跡 (特に型枠ジョイント部に多く発生)がなく、アバタの発生もほとんどなく、綺麗なコンクリート表面に仕上げることができた。

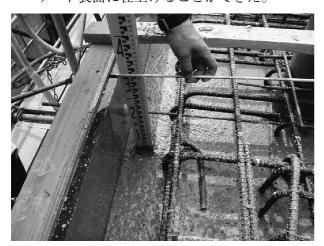


図-11 生コン打設時状況

モアークリートは、基本的に5㎡あたりに1袋、 生コン車投入し、高速にて5~6回転攪拌すれば、 電離作用により均一化する。(現場負担減)

・鉄筋のかぶりを確保するためには、フーチン グ鉄筋組立時に、精度の高い組立を行うこと が必要である。このため、均しコンに躯体の 墨を打ち、それに合わせ鉄筋を組み上げ、下 げフリで立ちを確認しながら、鉄筋足場に固 定を行う。

単純作業と思われがちだが、かなりの労力、時間を費やすことになったが、結果、躯体の鉄筋かぶり厚を確保することができた。



図-12 フーチング鉄筋完了時

4. おわりに

北方ICランプ橋の現場では「よりよい物作り」を目標に、社員、協力業者が全員一丸となって作業を進めてきました。結果、ひび割れの発生を抑制することができ、品質向上につながりました。発注者からも出来映えがよいと喜ばれました。一社でも欠ければ達成することができなかったでしょう。また近年、請負率の低い現場が多くなり、利益率も低い中、会社の理解が得られなかったらできなかった事だと思います。

会社には利益を上げないといけない傍ら、発注 者からは、よい点数をもらわないといけない現状 があり、反比例している事が、現場担当者の一番 の悩みであり、苦悩するところです。

労力、お金をかければ、確かに一歩進んだ品質 管理、綺麗な物はできると思いますが、今後、い かにコストを抑えて同等の躯体を作ることができ るか、検討を続けていきたいと思います。