

橋梁下部工でのコンクリート構造物品質向上への取り組み

西松建設(株) 北日本支社 正会員 ○小穴信太郎
 西松建設(株) 北日本支社 佐伯 岳洋
 西松建設(株) 北日本支社 高鹿 翔太
 西松建設(株) 技術研究所 正会員 伊藤 忠彦

1. はじめに

本工事は、自動車専用道路である三陸沿岸道路における宮古市田老から岩泉町小本を結ぶ自動車専用道路「田老岩泉道路」約6kmのうち、橋梁下部工およびトンネル、道路改良工事を約2kmの区間を施工する。本稿は、橋梁下部工において実施したコンクリート構造物の品質向上への取り組みについて、ハード面（パイプクーリング、透水性型枠）およびソフト面（目視評価によるPDCA）での対策について報告するものである。

2. 目的

三陸沿岸道路は、東日本大震災からの復興に向けたリーディングプロジェクトとなる復興道路であり、人の移動のみならず災害発生時には「命の道路」として重要な役割をもつ社会インフラである。また、本工事は特記仕様書（橋梁編）においてコンクリート構造物品質確保のため、コンクリート表層の「目視評価」および「コンクリート施工状況把握チェックシート」を実施する試行対象であった。本論文では、橋梁下部工においてコンクリート構造物の品質向上を目的とした3つの取り組みについて述べる。

3. 施工（品質向上への取り組み）

橋梁下部工の施工にあたり、以下の3項目を実施した。

（1）パイプクーリングによる温度ひび割れの発生抑制

構造物への有害なひび割れの発生を抑制するため、温度応力解析を行い（図-1参照）、その結果を基に構造物のたて壁部に鉛直パイプクーリングを実施した。

（2）透水性型枠（FSフォーム）の使用による緻密性向上

コンクリート表面の砂すじ・表面気泡を抑制するため、余剰水と気泡を排出する効果のある透水性型枠を使用し、コンクリート表層の緻密性の向上を図った。

（3）コンクリート打設に関するPDCAサイクルの確立

PDCAサイクルを次の施工へフィードバックすることで、

継続的なコンクリートの品質向上を図った。各段階における実施内容を以下に記す。

- 1) P(Plan): コンクリート打設計画書を作成し、打設前に周知会を実施
- 2) D(Do): 打設計画書に基づいて打設を実施。管理者は「コンクリート施工状況把握チェックシート」を用いて打設作業を監督。
- 3) C(Check): 脱型後、「目視評価表」を用いてコンクリート表層の見栄えを点数化（見える化）。
- 4) A(Act): 目視評価結果を基に、さらなる品質向上に向けた対策を検討。点数が悪かった項目については、その原因を追究し改善策を検討、全作業員へ周知（反省会）を行った。また次回の打設計画に改善策を反映させた。

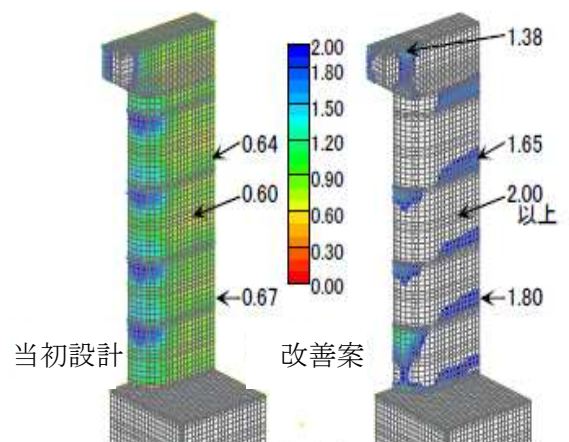


図-1 温度応力解析結果

キーワード 復興道路, コンクリート目視評価, 施工状況把握チェックシート, PDCA サイクル

連絡先 〒105-0004 東京都港区新橋 6-17-21 西松建設(株) 技術研究所 TEL 03-3502-0247

4. 成果

(1) パイプクーリングによる温度ひび割れの発生抑制
パイプクーリングの効果によりコンクリートの温度上昇を約 10℃～20℃低減させることができ、有害なひび割れ発生は見られなかった。課題としては埋設管へ挿入する送水ホースの設置に時間を要したこと(写真－1)、高所へ送水するポンプの揚程の確保に苦労したことがあげられる。また、当初は配管材に鋼管(生材)を使用したために錆が発生、材料を見直すことで改善した。

(2) 透水性型枠(FS フォーム)の使用による耐久性向上
透水性型枠による表面気泡及び砂すじの発生抑制効果を目視で確認した。また、表面吸水試験 SWAT(Surface Water Absorption Test)を実施し、コンクリート表層の吸水抵抗性を 10 分時点の吸水速度(以下、P600)を用いて検証した。SWAT 測定結果を表－1 に示す。透水性型枠を使用していない A1 橋台底版部で、P600 の値が 0.058(ml/m²/s) となった他は、透水性型枠を使用した A1 橋台たて壁部、P1 および P2 橋脚の柱部では、ほとんど吸水が見られず P600 が 0.000(ml/m²/s) となった。柱部でのコンクリート初打設であった P2 橋脚柱 1 リフト目でも、P600 は 0.006(ml/m²/s) であった。いずれも Levitt が示した P600 によるコンクリート表層品質の目安(しきい値)である 0.25(ml/m²/s) を大幅に下回っており、表層の緻密性が極めて高いコンクリートであることを確認した。課題としては型枠に貼り付けた FS フォームのシワと、コンクリート表面の色ムラがあげられる。

(3) PDCA サイクルの確立

PDCA サイクルを確実に実施することで、打設管理者並びに作業員の能力および品質に対する意識の向上が図られた。特筆すべきは、目視評価に対する反省会を作業員を含めて行うことで(写真－2)、PDCA を重ねるにつれ職員からだけでなく、作業員からも多くの意見や対策案などが上がるようになったことである。



写真－1 パイプクーリング設置状況

表－1 SWAT 測定結果

測定箇所		P600 (ml/m ² /s)	水分率 (%)	備考
A1橋台	底版	0.058	4.8	普通型枠
	縦壁(1LF)	0.000	4.6	透水性型枠+シート養生
	縦壁(2LF)	0.000	4.5	
P1橋脚	柱(1LF)	0.000	4.3	透水性型枠+シート養生
	柱(2LF)	0.000	4.4	
	柱(3LF)	0.000	4.1	
P2橋脚	柱(1LF)	0.006	4.2	透水性型枠+シート養生
	柱(2LF)	0.001	4.1	
	柱(3LF)	0.000	4.2	

10 分時点の吸水速度 P600 のしきい値

0.25 以下：高品質

0.25～0.5：普通



写真－2 現場での反省会状況

5. おわりに

以上に述べたコンクリート施工上のハード面およびソフト面の一連の取り組みにより、コンクリート構造物の品質を向上させることができ、その成果は SWAT の測定結果から実証できた。特に、発注者と施工者および作業員を含めた PDCA サイクルの確立は、コンクリート品質向上に効果的であるばかりでなく、現場マネジメントにも有効であった。しかしながら、個別技術においては課題もみえたので、今後はそれらを踏襲した上で、全社的な展開を図っていきたい。