

「CF 工法」を採用した橋脚工事におけるコンクリートの品質確保について

株式会社丸本組 賛助会員 〇佐々木 朋弘
株式会社丸本組 正会員 山岸 邦亘

1. はじめに

橋梁下部工工事において、「コンポジットフォーム工法」（以下「CF 工法」）を採用し、張出し部を含めた橋脚全高さを 1 回で打設した．この品質を検証するため、温度応力解析やコンクリート微破壊試験などを実施したので以下報告する．

「（仮称）鎮守大橋」は、東日本大震災からの復興事業として、宮城県石巻市を流れる旧北上川に架かる、アプローチ橋と 3 径間連続 PC ラーメン橋から成る全長 754m の道路橋である．本工事では、左右岸アプローチ橋下部工工事のうち、左岸アプローチ橋の橋脚 3 基に「CF 工法」を採用した．完成予想図を図- 1 に、工事概要を表- 1 に示す．



図- 1 完成予想図（手前が（仮称）鎮守大橋）

表- 1 工事概要

項 目	内 容
工事名称	（仮）鎮守大橋下部工工事
発 注 者	宮城県東部土木事務所
施工場所	石巻市川口町地内外
工 期	平成30年9月20日～令和元年10月31日
工事内容	宮城県石巻市旧北上川河口に架かる日和大橋の約500m上流に建設中の「（仮）鎮守大橋」のうち、左右岸アプローチ橋下部工工事
主要数量	橋台工(A1)(H=10.4m) N=1基(右岸) 場所打杭工(A1)(φ 1500,L=12.0m) N=8本 橋脚工(P6～P8)(H=8.5～10.7m) N=3基(左岸) 場所打杭工(P6～P8)(φ 1500,L=15.5～17.0m) N=27本 地盤改良工(φ 2000,L=2.5～13.1m) N=464本

2. 「CF 工法」の特徴

「CF 工法」は、生コンクリートの打設作業に先立ち、約 1m 間隔で建て込んだ H 形鋼の間に、3 層パネル(縦 90 cm×横 90 cmの合板を 3 枚重ね合わせたもの)を歯抜き状態で組み立てておき、打設当日歯抜き箇所から生コンクリートの打込みと、3 層パネルの建て込み作業を 1 段ずつ繰り返し、躯体を構築する工法である．（写真- 1）



写真- 1 「CF 工法」施工状況

施工条件にも左右されるが、橋脚全高さにわたり鉄筋組立が先行できる．これにより、打設 1 回当たりの施工高さを大きくすることが可能となり、打設回数が低減できる．さらに、従来工法で打設 1 回ごとと実施していた水平打継目処理や、鉄筋・型枠組立作業の削減により工程が短縮できる．これまでの事例では、高さ 20m の橋脚を 1 日で打設した実績もある．

品質確保の観点では、打設回数を減らすことで養生に充てる日数が増えることや、鉄筋かぶり部分を目視確認しながら確実に締固めできること、さらに凹状の継目とサネ材の効果により、目違いや砂筋などの不具合を防止出来ることから、品質向上にも有効である．

キーワード CF 工法，RC 橋脚，品質向上，生産性向上

連絡先 〒986-0868 宮城県石巻市恵み野三丁目 1-2 株式会社丸本組 T E L 0225-96-2222

3. 試験概要と結果・考察

橋脚部の諸元を図-2に、実施した試験概要を表-2に示す。

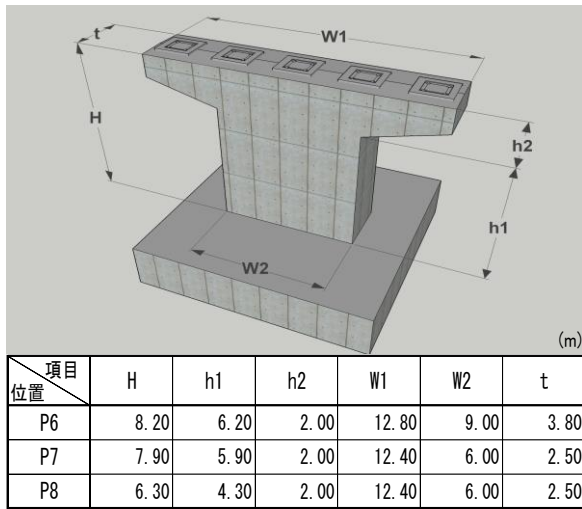


図-2 橋脚部諸元

表-2 実施試験一覧

	実施項目	対象箇所	目的	実施状況
1)	温度応力解析 躯体温度計測	P6 P7 P8	ひび割れ防止対策の事前検討 解析時の温度履歴検証	
2)	非破壊試験 表層透気試験	P6 P7 P8	表層の品質検証	
3)	微破壊試験 小径コア採取 圧縮強度試験	P7, P8	表層の品質検証	
4)	コア採取 コア観察	P7, P8	打ち重ね境界付近の締固め確認	

1) 温度応力解析

ひび割れ指数を1.0以上、0.2mm以上のひび割れ発生防止を目標として事前解析し検討した結果、特別な対策は不要であった。

実施工においても、養生期間を14日以上確保できたこと、3層パネルの効果により、養生期間中の躯体内外温度差や温度履歴の下降勾配を抑制できたことなどから、有害なひび割れは見られなかった。

なお、今後も新設構造物の品質を確保していくためには、温度応力解析やひび割れ対策を含め、発注者・設計者・施工者が協働で取り組んでいくことが重要と考える。

2) 透気試験

国土交通省東北地方整備局発行「コンクリート構造物の品質確保の手引き（案）」を参考に、橋脚1基当り4面で表層の透気係数を測定した。

結果は、表層透気係数の平均値が $0.13 \times 10^{-16} \text{ m}^2$ 、全体として5段階評価（優・良・一般・劣・極劣）のうち「良」と「一般」の境界付近となった。

3) 小径コア採取と圧縮強度の確認

「小径コアによるコンクリート構造物の調査技術『ソフトコアリングC+』調査マニュアル」（以下「調査マニュアル」）に準拠して実施した。削孔に先立ち鉄筋探査機（電磁波レーダ法）を用いて鉄筋の位置を確認したのち、電動コアカッターを用いてφ25mmとなるコアを各3本、計6本採取した。

採取したコアを用いて「調査マニュアル」に準拠し圧縮強度試験を実施した。試験の結果、構造体コンクリートとしての圧縮強度はP7橋脚が 24.5 N/mm^2 、P8橋脚が 26.4 N/mm^2 と、ともに設計基準強度 24.0 N/mm^2 を上回る結果を得た。

4) コア採取

生コンクリート締固め作業では、バイブレータにマーキングし挿入深さを管理した。この打ち重ね部の一体性を確認する目的で、橋脚天端から電動コアカッターを用いて削孔し、φ55mmのコアを2本採取した。

目視によりコア観察した結果、橋脚天端面より深度方向0.2m、1.1m付近の打ち重ね部付近を含め、コア全長に亘り、コールドジョイントや沈下ひび割れなどの内部欠陥は確認出来なかった。

4. おわりに

今回、橋脚の高さは比較的小さい構造物ではあったが、「CF工法」を採用し張出し部を含めた橋脚全高さを1回で打設した。また試験結果などから、品質確保と生産性向上の両面において、有効な工法であることも検証できたと考える。

今後も「CF工法」を積極的に採用し、現場打ちコンクリート工事における品質確保や耐久性向上、さらに工程短縮などの生産性向上に努めていきたい。