

橋脚工事における現場打ちコンクリートの品質検証

株式会社丸本組

正会員

○佐々木 朋弘

株式会社丸本組

正会員

山岸 邦亘

株式会社建設技術センター

鎌田 元

1. はじめに

現場打ちコンクリートの品質確保と耐久性向上を目指し、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．本稿では、この有効性を検証するため、コンクリート微破壊試験などを実施したので報告する．

本工事では、宮城県石巻市の旧北上川に建設中の「（仮称）鎮守大橋」の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．工事概要を表- 1 に、橋脚部諸元を図- 1 に示す．

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)(φ1500,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)(φ1500,L=15.5～17.0m) N=27本 地盤改良工(φ2000,L=2.5～13.1m) N=464本

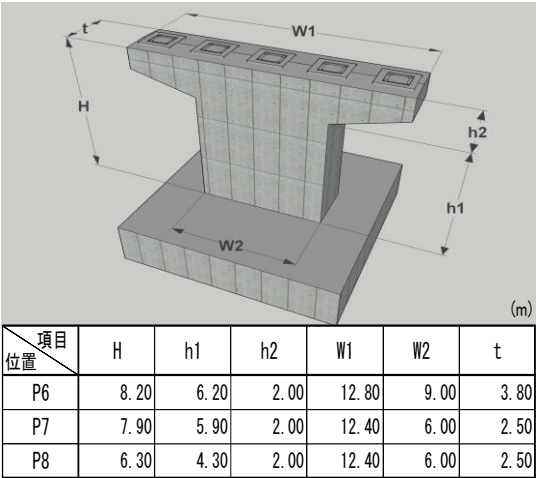


図- 1 橋脚部諸元

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，微破壊試験

連絡先

〒986-0868 宮城県石巻市恵み野三丁目 1-2 (株)丸本組

T E L 0225-96-2222

〒984-0016 宮城県仙台市若林区蒲町東 20-12 (株)建設技術センター

T E L 022-287-4010

〒061-3245 北海道石狩市生振 554-8 CF 工法協会（(株)清都組内）

T E L 0133-64-7050

3. 試験項目と結果及び考察

「CF 工法」は、従来工法と比べ、打設 1 回当たりの施工高さを大きく（高く）できるが、コンクリート構造物としての品質確保の観点から締固め、特に 3 層パネル建て込み時の打ち重ね境界付近の上下層一体化が重要である。このため、表層部と躯体内部の品質確認を目的として以下の試験を行った。

1) 表層透気試験

P6, 7, 8 において、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 基当たり 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。なお結果からは、材齢による明確な差は確認出来なかった。（図-2）

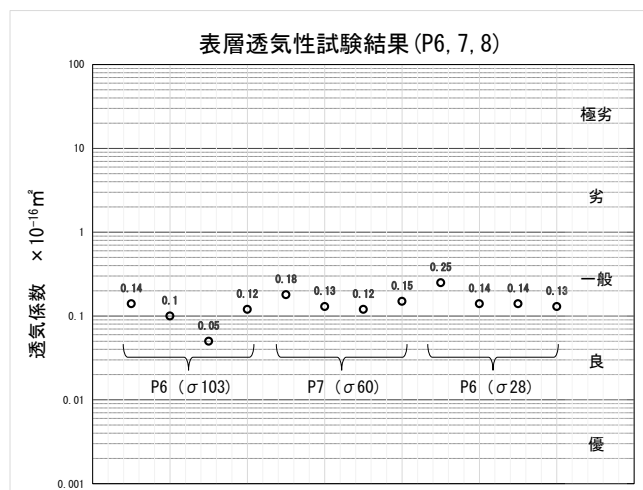


図 - 2 表層透気試験結果

2) 小径コア採取と圧縮強度の確認

P7 と P8 において、「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 $\phi 25\text{mm}$ となるコアを各 3 本、計 6 本採取しコアは全て封緘養生した。

このコアを用いて「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 24.5N/mm^2 、P8 橋脚が 26.4N/mm^2 と、ともに設計基準強度 24.0N/mm^2

を上回る結果を得た。（写真-2）



写真-2 小径コア試験状況

3) コア採取（写真-3）

生コンクリート打ち重ね境界部の施工では、パイプ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、 $\phi 55\text{mm}$ のコアを 2 本採取し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。

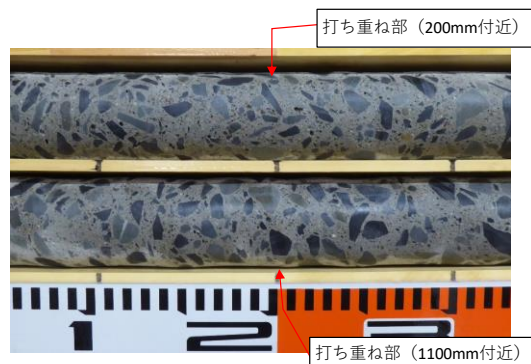


写真-3 打ち重ね境界近影

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、生コンクリートの供給と作業量に配慮することで、現場打コンクリート工の生産性向上に有効な工法であることも検証できたと考える。

今後は、各層のブリージングや沈下挙動などを解明していき、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に努めていきたい。