

鋼床版 CFT ガーダー橋 コンクリート充填試験（その 1） ～ 充填確認切断試験 ～

○川崎重工業(株)	正会員	川畑 治	川崎重工業(株)	正会員	津村洋祐
神戸市		福水一郎	神戸市		田尻英之
			大阪工業大学	正会員	栗田章光

1. はじめに

近年、鋼とコンクリートの双方の利点を生かした複合構造が注目されてきている。中でもコンクリート充填鋼管（CFT）構造は、鋼あるいはコンクリート単独で設計された部材に比べ剛性の向上、コンクリート圧縮耐力の増加、鋼の局部座屈強度の増加等が期待でき、優れた性能を有する部材として注目されている。

神戸新交通ポートアイランド線延伸事業に適用される鋼床版CFTガーダー橋¹⁾は、このような特長を持つCFT部材をプレートガーダー主桁の圧縮フランジに用いた橋梁形式であり、CFTの優れた剛性および強度特性により従来のプレートガーダー橋に比べて桁高を低く抑えることが可能となっている。

当該橋梁の鋼管への充填コンクリートの打設は、架設条件により現場水平打設となるが、通常の CFT 部材は圧送によって鉛直方向に打設されており、CFT 部材においてコンクリートを水平打設した例はほとんどないと言える²⁾。本試験はコンクリートの水平打設を行った場合のコンクリートの充填性を確認するとともに、充填確認のための検査方法の妥当性を検証するために行なった。本稿では充填確認試験結果について報告する。

2. 試験概要

1) 試験供試体

高流動コンクリートの水平打設長はこれまでの試験や施工実績より 8m 程度を限度としているので³⁾、実橋のダイヤフラム間隔を 1 区画としてコンクリートを打設する計画とした。よって、本試験の供試体の水平長を約 5m とし、実橋の鋼管径が 800φであることから、812.8φ×16mm(STK400)の鋼管を使用した。供試体を図 - 1 に示す。供試体には空隙の非破壊検査⁴⁾のために発泡スチロール製の人工空隙を設置した。人工空隙は 1 つの供試体に対して 50×50mm、100×100mm、200×200mm、300×300mm の 4 種類を取付けた。また、コンクリート打設速度を 2 種類(15m³/h、30m³/h)変化させ、充填性の変化について確認を行なった。

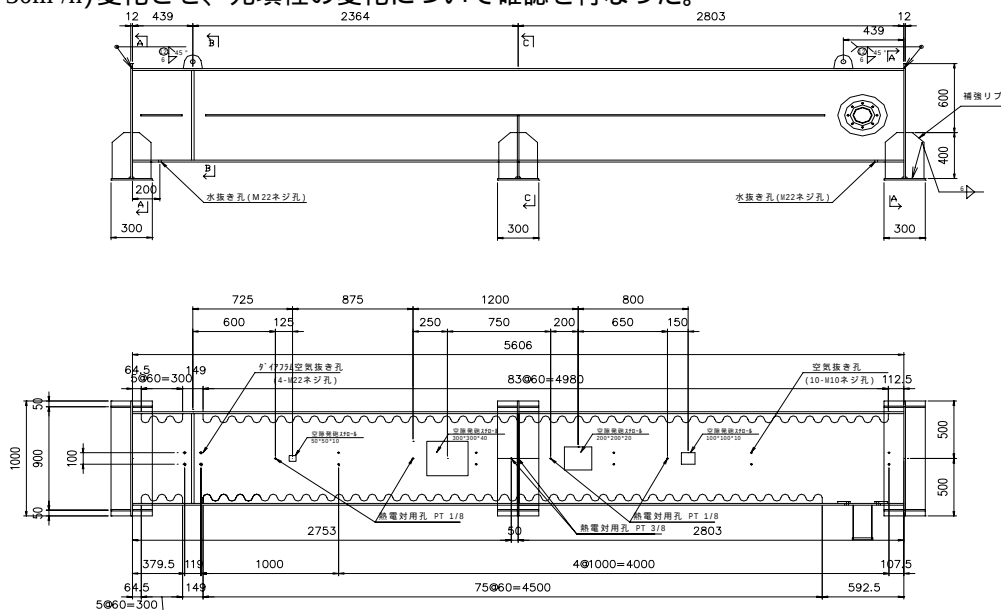


図-1 供試体

キーワード：鋼床版 CFT ガーダー橋、CFT 充填試験、複合構造

〒675-0111 兵庫県加古郡播磨町新島 8 番地 TEL0794-35-8413 FAX0794-35-0249

2) 充填コンクリート

充填コンクリートの要求品質を表 - 1 に、それに対応した配合を表 - 2 に示す。

3. 試験結果

ここでは各種試験の内、以下の項目について確認・計測するためにコンクリートを充填した供試体に対して切断を行った。

材料分離の有無の確認

供試体上面に発生している空隙幅、高さの計測

供試体の切断状況を写真 - 1、2 に示す。

写真 - 1 に切断した断面の骨材分布状況を示す。切断面の骨材の分布状況は、上側に粗骨材が若干少なく、下側に沈降している傾向があるものの、骨材が分離しているような状況は認められなかった。また、コンクリート打設速度の異なる二つの供試体を切断し、断面状況の違いについて確認したが、骨材分布状況などの違いは見られなかった。

写真 - 2 に切断した断面上面に発生した空隙を示す。空隙については断面上側にわずかに発生する程度で、発生した最大の空隙は幅 72mm 高さ 4mm で、空隙率に換算するとコンクリート断面の 0.06% であり、発生した空隙は設計上問題ないことが確認された。

更に、充填コンクリートの各断面でのコンクリート強度を計測するため、コンクリート打設孔付近、供試体中間部、打設孔よりの最遠部の断面に対してコア採取を行った。コア採取はそれぞれの断面に対して上部、中部、下部の 3 点を供試体軸方向に行い、圧縮強度試験を実施した。採取したコア供試体の圧縮強度試験結果と見掛け密度を表 - 3 に示す。

4. おわりに

供試体切断面は断面上側には粗骨材の量が少ないという傾向があるものの材料分離を起こしていない。また、切断面より抜き取ったコアの圧縮強度について、同断面上では上部の強度が低く、下部の強度が高いという傾向はあるものの、すべての断面において設計基準強度以上である。密度計測の結果も +0.5% ~ -2.5% とばらつきも少ないことより、材料分離を起こしていないことが確認された。

参考文献 1) 山本他：コンクリート充填鋼管(CFT)を用いた桁橋(CFT ガーダー)に関する提案と基礎的検討、第 4 回複合構造の活用に関するシンポジウム講演論文集、pp243 ~ 248、1999 年 11 月、2) 古谷他：角型

鋼管横締工法における高流動コンクリートの施工、コンクリート工学 vol.37、No.8、1998.8、3) 土木学会：コンクリートライブラリー105 自己充てん型高強度高耐久コンクリート構造物 設計・施工指針(案) - 新世代新交通システム用構造物への試み -、4) 津村他、鋼床版 CFT ガーダー橋 コンクリート充填試験(その 2) ~ 赤外線サーモグラフィを用いた非破壊検査 ~、土木学会第 59 回年次学術講演会(2004.9)投稿中

表 - 1 要求品質

項 目	目 標 値
流 動 性	スランブフロー 650 ± 50mm スランブロス 90分間流動性保持
自己充填性	ランク2 (U型容器、障害R2) 充填高さ300mm以上
材料分離抵抗性	V漏斗流下時間7 ~ 13sec、500mm フロー到達時間3 ~ 15sec
圧 縮 強 度	60N/mm ² (材齢28日)
一般品質管理	空気量 (3.0 ± 1.5%)、塩化物試験 (0.3kg/m ³ 以下)

表 - 2 配合表 (kg/m³)

種類	セメント	水	細骨材(海砂)	細骨材(砕砂)	粗骨材	混和剤
普通	547	175	557	239	819	10.39

表 - 3 コア供試体圧縮強度

供試体	切断位置	採取位置	見掛け密度 (kg/m ³)	圧縮強度 (N/mm ²)	強度の平均値 (N/mm ²)
供試体 1 (打設速度 15m ³ /h)	打設孔から 最遠部	上	2322	85.2	89.5
		中	2396	93.0	
		下	2389	90.4	
	供試体 中間部	上	2248	90.4	91.2
		中	2385	92.1	
		下	2398	91.1	
	コンクリート 打設孔付近	上	2297	91.5	96.6
		中	2390	99.2	
		下	2383	99.2	
供試体 2 (打設速度 30m ³ /h)	打設孔から 最遠部	上	2332	92.5	92.8
		中	2400	94.9	
		下	2391	90.9	
	供試体 中間部	上	2278	92.4	89.9
		中	2384	85.5	
		下	2396	91.8	
	コンクリート 打設孔付近	上	2313	89.4	94.9
		中	2400	97.6	
		下	2387	97.6	



写真 - 1 切断面骨材分布状況

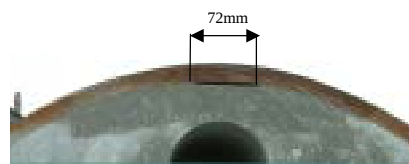


写真 - 2 切断面上部空隙