

ボックスカルバート構造物の高流動コンクリート施工試験

鉄道総合技術研究所 正会員 杉本 一 朗

東京 鐵 骨 橋 梁 正会員 中野幹一郎

1. はじめに

鋼コンクリートサンドイッチ構造は、締固め不要の高流動コンクリートが一般的に使用されるようになり、多くの構造物に摘要されてきた。今回、線路下の河川改修工事に伴い、施工条件の制約からサンドイッチ構造を用いたボックスカルバートが計画された。設計施工を行うにあたり、鉄道構造物として重要となる疲労に対する鋼複合構造の完成度、ならびに活線直下での施工に伴う、打設位置を考慮した高流動コンクリートの充てん性等が懸念された。

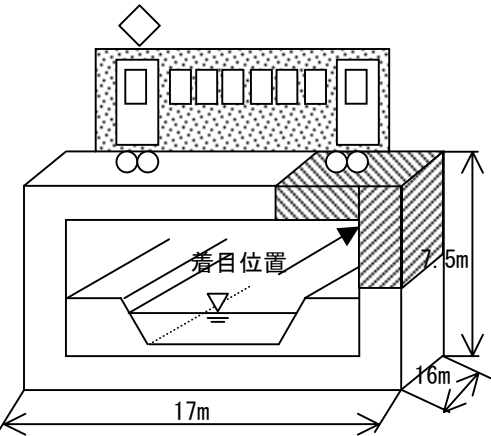
そこで、一部アクリル板を使用した実物大の試験体を製作し、高流動コンクリート打設施工試験を行った。本稿では、その概要および結果を報告する。

2. 試験概要

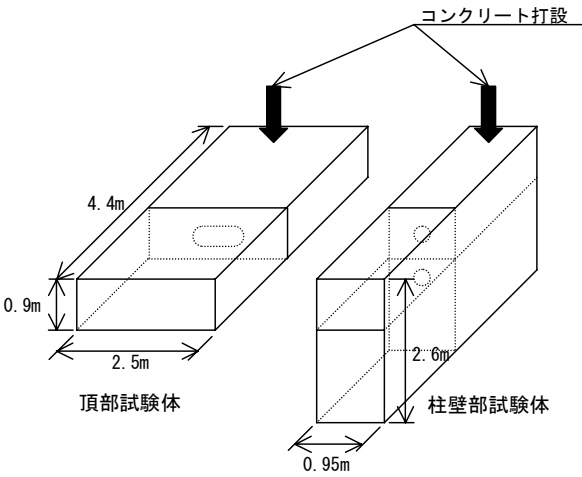
本試験で着目する位置を図－1に示す。長さ17m、幅16m、高さ7.5mで、将来河川幅は11.5mの予定である。実物大試験体は、コンクリートの充てんが困難と思われる上部隅角部に着目し、ボックス頂部と柱壁部の2体を製作した。試験体概要を図－2に示す。充てんするコンクリートの粗骨材最大寸法は20mmとし、セメント、混和剤は、極力現地と同様の性状になるようにした。また、高流動コンクリートは、現地近傍の生コン工場の出荷実績を考慮し、粉体系高流動コンクリートを使用した。配合表を表－1に示す。

3. コンクリート打設

フレッシュコンクリート品質管理試験結果を表－2に示す。出荷時のスランプフローは、土木学会指針の基準値を若干下回ったが、過去の施工実績より、アジテータ車の運搬によりコンクリートが攪拌され、スランプフローが伸びると判断し出荷した。その結果、現地到着時のスランプフローは基準値を満たし



図－1 構造概要図



図－2 試験体

表－1 配合表

配合	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプフロー (mm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
						水 W	セメント C	細骨材		粗骨材 G	高性能AE減水剤
								S ₁	S ₂		
30N	20	650±50	4.5±1.5	36.7	52.5	165	450	619	272	837	C×1.53%

表－2 フレッシュコンクリート品質管理試験結果

	時間	スランプフロー (mm)	空気量 (%)	温度 (℃)	フロー時間		V漏斗 (s)	充てん高さ (mm)
					500mm	停止		
出荷時	13:50	550×560	3.3	12	4.4	27.2	9.3 8.7	280
現地到着時	14:40	670×650	3.4	12	3.6	32	10.4 13.3	230

キーワード：サンドイッチ構造、ボックスカルバート、高流動コンクリート、充てん性
連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 4-18-32 TEL 03-3451-1144 FAX 03-5232-3335

表－3 硬化コンクリートの性状

材 齢	圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)	ヤング係数比
7 日	50.6	2.45	8.4
28 日	62.2	2.71	7.6

ている。

硬化コンクリートの強度試験結果を表－3に示す。圧縮強度は28日強度で、62.2N/mm²、ヤング係数は2.71 となり所定の強度を得られた。

打設状況を写真－1、－2に示す。打設は頂部試験体から行い、次に柱壁部試験体を打設した。打設管理は天端に設けた高さ80mmの空気孔からコンクリートがあふれるまで打設した。

コンクリート打設を行った結果、コンクリートの流動性を考慮して決定したダイヤフラム開口部やそのカバープレートの大きさ、スカーラップの大きさ、アングル材の開口部間隔等は、隙間なく充てんされ、その形状は適切だったといえる。

最初に打設した頂部試験体は、天端部にコンクリートが到達し、空気孔よりコンクリートをあふれさせたが、一部天端付近に気泡による空隙が残った。この結果を踏まえ、続いて打設した柱壁部試験体は、天端に到達した後も、打設孔に設置した円筒からコンクリートがあふれるまで充てんを行った。

4. 充てん状況の確認

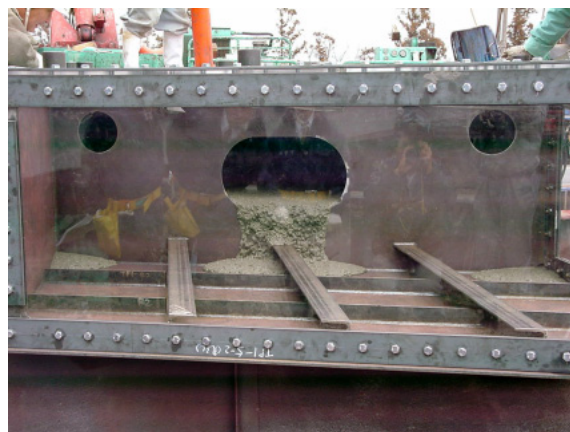
コンクリートの充てん直後の写真を写真－3に、硬化後にアクリル板をはずした後のコンクリートの充てん状況を写真－4に示す。両試験体とも、天端部まで十分に充てんされたが気泡によるものと思われる空隙が多数確認された。その多くは深さ5mm以下であったが、最初に打設した頂部試験体では、深さ10mm程度の空隙も確認された。なお、側面には空隙は確認できなかった。

5. 考察

打設時には、天端面まで充分充てんしたにもかかわらず、頂部に空隙が残ったのは、打設時に入り込んだ空気による気泡が考えられる。このことは実施工時でも充分考えられることであり、コンクリートの充てん方法の検討、空隙ができたときの対処方法検討、鋼とコンクリートの合成効果を失わないための対策を行う必要がある。

6. おわりに

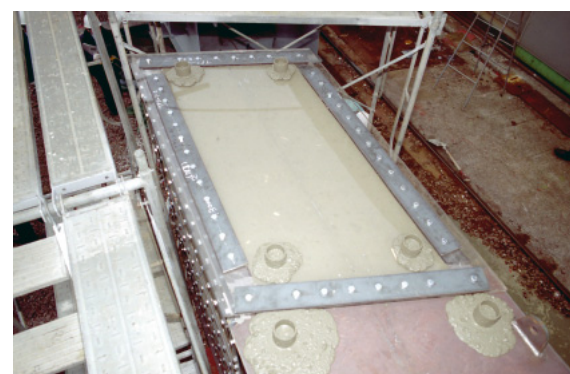
本試験の結果実構造物は、(1) 高流動コンクリートを充分充てんさせ、(2) 天端部軌道直下にスタッドを設け、(3) 天端部コンクリートの空隙は5mm以下とし、未充てん部が発生した場合は樹脂を注入し、鉄道構造物として成り立たせることとした。



写真－1 打設状況（横方向の流れ）



写真－2 打設状況（縦方向の流れ）



写真－3 打設直後



写真－4 充てん状況の確認