

(VI-9) 高流動コンクリートを用いた鉄道高架橋梁部の RC 巻立て補強

清水建設(株)土木本部 正会員 根本浩史
清水建設(株)土木本部 正会員 戸栗智仁
清水建設(株)土木東京支店 正会員 堀 昌治
清水建設(株)土木東京支店 合田 巧

1. はじめに

経年劣化した鉄道高架橋の梁部を RC 巻立て工法で補強する工事において、設計巻立て厚が 80mm と非常に薄く、確実な充てんが困難なことから高流動コンクリートの適用を検討した。高流動コンクリートの配合や施工方法については、土木学会からの指針¹⁾ (以下指針) が示されているものの、本工事では既設のコンクリート面と鉄筋との隙間は最大でも 25mm 程度しかなく、コンクリートには指針の自己充てん性能ランク 1 よりも高い性能が要求された。

本文は、このような施工条件や設計条件を考慮した高流動コンクリートの配合の選定と施工結果について報告したものである。

2. 施工概要

梁部の補強断面を図-1 に示す。補強方法はかぶりコンクリートの劣化部分をはつり取り、鉄筋を配置して厚さ 80mm のコンクリートを巻立てるものである。柱間の梁 (長さ約 3m) は、最初に図-1 に示すように側面的上部 (コンクリート投入口①) から打ち込み、反対側の側面まで充てんしたことを確認した後、反対側の側面的上部 (コンクリート投入口②) から打ち込むという手順でコンクリートを打設した。

3. 要求性能と配合

3.1 巻立てコンクリートの要求性能

巻立てコンクリートには、所要の圧縮強度やヤング係数などの強度特性を有するコンクリートが確実に充てんされている必要があり、さらに有害なひび割れが発生していないことも要求されていた。特に、ヤング係数が既設コンクリートよりも大きくなりすぎると、補強部分の応力分担が大きくなってしまうため、既設コンクリートと同程度のヤング係数としなければならない。

3.2 高流動コンクリートの配合

要求性能に基づき高流動コンクリートの配合を検討した。コンクリートの設計基準強度は 24N/mm^2 である。高流動コンクリートの場合には粉体量が多くなるが、ひび割れ制御とヤング係数低減の観点からセメント量はできるだけ少なくする必要がある。さらに、型枠内に自己充てんさせるために、ランク 1 よりも高い自己充てん性能を有するコンクリートとしなければならない。また、コンクリートを型枠内に L 字型または U 字型に打込む場合に、一気に計画位置までの打込みが出来ない場合も考慮し、型枠内でも 20～30 分程度は流動性を保持する必要がある。そのため練混ぜ後 90 分以上はその流動性を保持することを目標とした。

配合は指針に示された増粘剤系高流動コンクリートの設計方法に準じたが、高い間隙通過性能を要求され

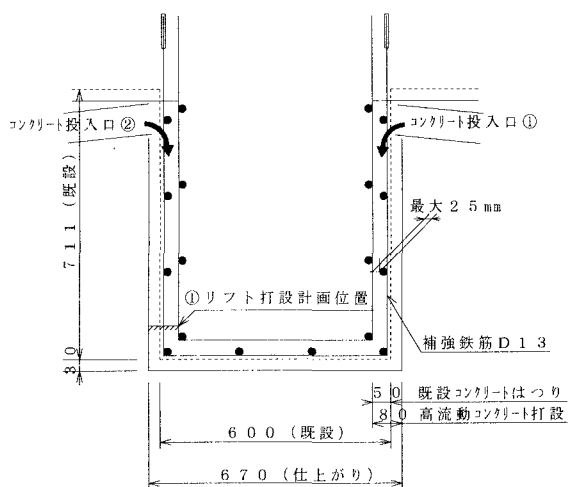


図-1 標準補強断面

キーワード RC 巻立て工法、高流動コンクリート、自己充てん性能

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館 TEL 03-5441-0559 FAX 03-5441-0512

ているため、粗骨材の最大寸法は13mmとした。ボックス形充てん高さは300mm以上(R1)、スランプフローは700mm、 V_{75} 漏下時間は10秒程度を目標とした。また、粉体量を確保するために石灰石微粉末を使用するこ

ととした。要求性能を満足する配合を選定するために、試し練り結果を踏まえ、順次配合を修正した。一例として高性能 AE 減水剤や増粘剤の種類、石灰石微粉末をパラメータにした場合の結果を図-2及び表-1に示す。これらの結果を基に、要求性能を満足する示方配合と使用材料を表-2と表-3に示す。

4. 施工結果

コンクリートの打込みは平成12年4月～7月の間に7回行い、1回当たりの施工量は1～3 m^3 、全施工量は約16 m^3 であった。所定の品質が得られるように、高性能 AE 減水剤の添加量の調整を行った。一例として荷卸し時のスランプフローの試験結果を図-3に示す。また、仕上り状況を写真-1に示す。写真に示すように、型枠内に良好に充てんすることができ、要求性能を満足する RC 巻立て補強をすることが出来た。

5. おわりに

ランク1よりも高い充てん性能を要求された構造物において、要求される高流動コンクリートの品質を明確にし、試し練りによって、その品質を満足する配合を選定することが出来た。また、実施工においても所定の品質を確保し、コンクリートの打設を行ったため、不具合なく工事を進めることが出来た。今後、増加すると思われる RC 巻立て補強工事の参考になると思われる。

【参考文献】

- 1) 土木学会：コンクリートライブラリー93、高流動コンクリート施工指針、1998。7

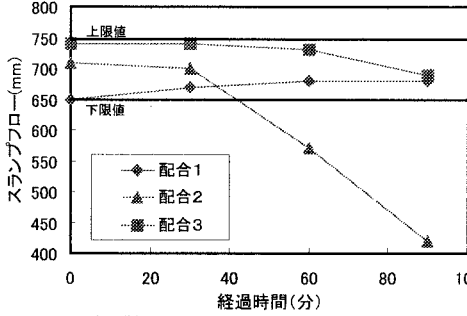


図-2 試し練り時のスランプフローの経時変化

表-1 試し練り時の混和材料とフレッシュ時の性状

項目	配合1	配合2	配合3
高性能AE減水剤の種類	ポリカルボン酸系とセルロース誘導体混合物	ポリカルボン酸系とセルロース誘導体混合物	ポリカルボン酸系
増粘剤	上に含む	上に含む	ウエランガム
石灰石微粉末の粉末度(cm^2/g)	3,600	5,700	2,600
材料分離抵抗性	ブリーディングが多く発生	良好	良好
流動性の保持	良好	経時変化が大きい	良好

表-2 示方配合

水セメント比 W/C (%)	水粉体容積比 W/P (%)	空気量 (%)	単位粗骨材 絶対容積 (m^3/m^3)	単位量(kg/m^3)						
				水 W	セメント C	混和材 F	細骨材 S	粗骨材 G	高性能AE 減水剤	増粘剤
47	109	4.5	0.289	170	360	100	877	769	6.21	0.085

表-3 使用材料

材料	仕様
セメント	高炉セメントB種 密度 3.05 g/cm^3
混和材	石灰石微粉末 密度 2.73 g/cm^3
骨材	細骨材 山砂(千葉県君津) $\rho_s = 2.58g/cm^3$ F.M.=2.61
	粗骨材 碎石(神奈川県津久井郡) $\rho_s = 2.66g/cm^3$ $G_{max} = 13mm$
増粘剤	バイオポリサッカライド(ウエランガム)
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系

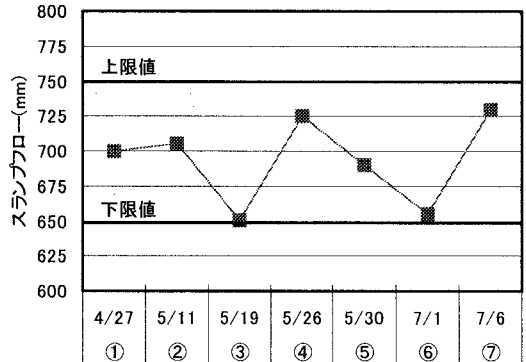


図-3 スランプフロー試験結果



写真-1 コンクリート巻立て完了