

V-355

高流動コンクリートを用いた壁高欄の施工

住友建設 技術研究所 正会員 永元直樹
 日本道路公団名古屋建設局 正会員 長井 正
 住友建設 名古屋支店 大野増産
 住友建設 技術研究所 正会員 藤田 学
 住友建設 土木部 正会員 浅井 洋

1. はじめに

東海北陸自動車道 勝更高架橋一期工事（暫定車線）は、本線（片側一車線）のPC連続ラーメン中空床版橋を建設する工事であり、将来二車線拡幅の計画のため、左路肩（中央分離帯側）の地覆、高欄は移設可能なプレキャスト高欄が採用された。このため、左路肩の地覆部の通信管が右路肩の高欄部に設置されることになり、通常の施工では通信管下のコンクリートの充填不足が懸念された。そこで、右路肩の高欄部に自己充填性を有する高流動コンクリートの適用を試みた。

一般に、橋梁の壁高欄は、橋梁本体の拘束効果が大きいこと等からコンクリートが収縮する際にひび割れ発生危険性が高い部材である¹⁾。そこで今回の高流動コンクリートにおいては、体積変化によるひび割れの抑制のため、膨張材の使用を試みた²⁾。以下に、事前検討および実施結果を報告する。

2. 使用材料

粉体としては普通ポルトランドセメントと石灰系の膨張材を使用した。高性能AE減水剤はポリカルボン酸系のものを用いた。事前検討における配合は、普通ポルトランドセメント単体を使用した高流動コンクリートと、同コンクリートに膨張材をセメントの内割りで30kg/m³混入した配合の2タイプを用いた。表-1に使用した材料特性を、表-2に配合表を示す。

3. 事前検討

3.1 長さ変化試験結果

実施工に先立ち、膨張材の効果を確認するために、10×10×40cmのコンクリート角柱供試体によって、若材齢時の収縮低減効果を検証した。なお、供試体は封かん養生を行った。その結果、膨張材をセメントの内割りで30kg/m³混入することによって材齢10日までの収縮量が約100μ低減された（図-1）。

3.2 乾燥収縮ひび割れ試験結果

同時に乾燥収縮ひび割れ試験²⁾を行った結果、配合Nの試験体は材齢20～65日でひび割れが発生し、そのときの解放された応力は3.122～4.595(N/mm²)であった。膨張材を混入した配合EXは、材齢130日現在においてもひび割れは発生していない（表-3）。

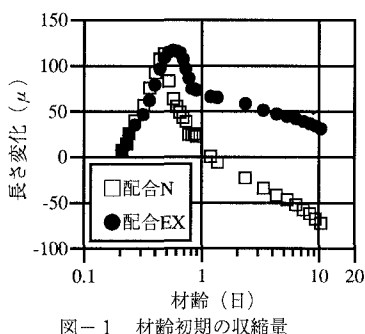


図-1 材齢初期の収縮量

表-1 材料特性表

材料	仕様	比重	その他の特性	粗粒率
セメント	普通ポルトランドセメント	3.15	比表面積 3270cm ² /g	—
膨張材	石灰系膨張材	3.14	比表面積 3500cm ² /g	—
細骨材	保土島産川砂	2.57	吸水率 1.83%	2.87
粗骨材	保土島産川砂利 MS=25mm	2.60	実積率 62.0%	7.00
混和剤	ポリカルボン酸系高性能AE減水剤			

表-2 配合表

配合名	W/P (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)					混和剤 (P×%)
			水 W	結合材 P セメント	膨張材	細骨材 S	粗骨材 G	
N	33.6	51.0	172	511	0	813	791	1.80
EX	33.6	51.0	172	481	30	813	791	1.80

表-3 ひび割れ試験結果

供試体番号	ひび割れ発生材齢	ひび割れ発生による解放応力 (N/mm ²)
N-1	65日	4.6
N-2	20日	3.1
N-3	26日	3.7
EX-1	発生せず ^{a)}	—
EX-2	発生せず ^{a)}	—
EX-3	発生せず ^{a)}	—

3.3 模型試験結果

次に、実構造物における充填性や施工性、硬化後のひび割れの発生等を検討するため、断面形状、配筋、通信管の配置を実物と同一にした10mの切り出し模型による施工実験を行った。図-2に高欄部分の断面形状を示す。高欄の幅は250mmであり、その中にD13のU型鉄筋、軸方向筋、 $\phi 60$ の通信管が配置されており、過密状態となっている。両配合の施工実験とも型枠の隅々まで自己充填でき、施工性も良好であった。

配合Nは、打設から5日後に脱型した。3週間後に端部から5mの位置に高欄下部からひび割れが発生し、3カ月後にはほぼ等間隔に5本のひび割れが観測された（図-3）。一方、配合EXにおける模型では、高欄頭部の長さ変化を拘束するために模型端部をコンクリートブロック（幅1.0m、長さ1.5m、高さ1m）を設けた。また、急速施工の可能性を検討するために翌日脱型した。脱型直後に端部から5mの位置に高欄上部からひび割れが発生し、5日後に端部から3mの位置にもう1本発生した（図-4）。2カ月間計測した結果、ひび割れはこの2本であった。実施工では、脱型は材齢5日で行うこととし、その間は養生マットと散水にて湿潤養生を行うこととした。

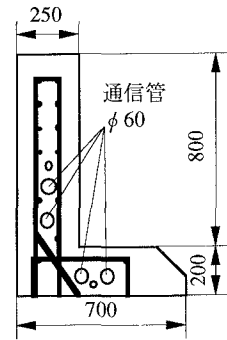


図-2 高欄断面図



図-3 模型ひび割れ状況（膨張材なし）



斜線部分：端部拘束用コンクリートブロック

図-4 模型ひび割れ状況（膨張材あり）

4. 実施工

練混ぜ方法は一括120秒練りとし、膨張材の投入は、他の全材料がミキサに投入されると同時にミキサ上部の窓から投入した。使用したミキサは強制練り2軸ミキサ：容量1.5m³であり、1バッチの練混ぜ量は1.0m³とした。なお、時間当たりの出荷量は打設速度から8m³/hとした。

出荷時の品質管理はスランプフロー、空気量とし、荷卸時の品質管理項目はスランプフロー、Vロート、空気量として、全アジテータ車について測定した（図-5）。スランプフローの変動は、細骨材の表面水率の変動の影響であると考えられた。打設方法は、アジテータ車から直取りで行い、打設順序は空気だまり等の未充填部分の発生を防ぐために、片押し打設とした。流動勾配は10%程度であり、打設したコンクリートは先端部分においても材料の分離傾向は認められなかった。コンクリート打設時や脱型後の目視観察において、隅々まで自己充填できていることが確認できた。

5. おわりに

施工後5カ月経過した現在でも、ひび割れの発生は確認されておらず、高流動コンクリートに膨張材を混入することによるひび割れ抑制効果が確認できた。

参考文献

- 1) 鈴木宏信・児島孝之・幸左賢二・松本 茂：鋼床版上RC高欄のひび割れ発生メカニズムに関する研究、コンクリート工学年次学術論文報告集、1994.6
- 2) 永元直樹・藤田 学・浅井 洋：収縮低減型高流動コンクリートに関する検討、土木学会高流動コンクリートシンポジウム論文報告集 1996.3

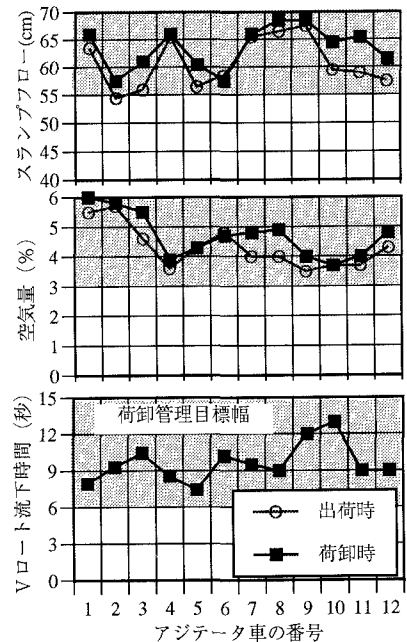


図-5 品質試験結果