

高流動コンクリート使用による逆巻き部の側壁・柱の閉合計画と施工

小田急電鉄株式会社複々線建設部 伊藤 正樹
 小田急電鉄株式会社複々線建設部 上野 修彦
 大成建設株式会社東京支店 正会員 村上 達也
 大成建設株式会社東京支店 正会員 ○熊谷 翼

1. はじめに

本工事は、小田急小田原線が運行するシールドトンネルの上部に、将来緩行線が運行するボックスカルバートを開削工法により構築する工事である。その中で、京王井の頭線と交差するエリアにおいては、小田急・京王の同時施工を目的に、図1に示すように逆巻き上床版を先行構築し、その上床版で京王井の頭線の工事桁杭を受け替え、その下の掘削～躯体構築を行った。

この施工ステップでは、B1Fの側壁および柱を逆巻き状態で施工する(図1中のSTEP5)こととなり、また京王井の頭線の工事桁杭を支持したり、大型クレーンが載荷されたりする躯体となるため、この側壁および柱の閉合は非常に重要なものとなった。

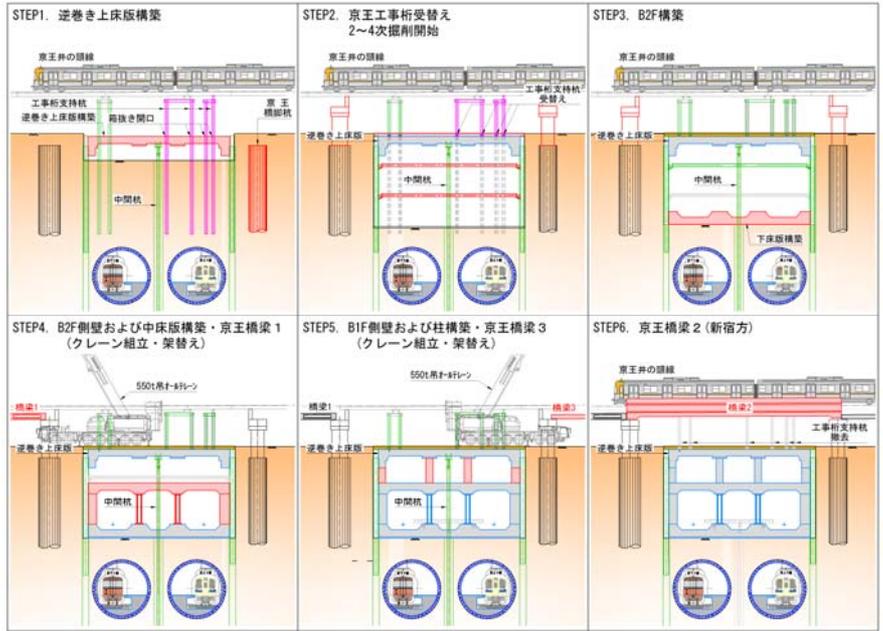


図1 京王交差部施工ステップ

2. 高流動コンクリート打設におけるリスク対策

上述のように、小田急・京王の同時施工の中でのコンクリート打設となることや躯体上部への大型クレーンの載荷工程等を考え、側壁および柱は膨張材入りの高流動コンクリートによる打設を行うこととした。高流動コンクリートを打設することによる大きなリスクとしては、①型枠の崩壊、②コンクリートの充填不足、の2点が考えられた。これらのリスクに対しては、表1および図2に示すような対策を行った。特に、コンクリートの充填性に関して、圧入配管を躯体の内部まで挿入し、配管の先端をテーパカットすることで、コンクリートの突出を良くし、側壁の奥側から充填されるように図2に示すような形状での打設を計画した。

表1 考えられるリスクと対策

考えられるリスク		対策
①	型枠の崩壊	・高流動コンの液圧から計算されたセパピッチを倍ピッチで配置
		・型枠底部との境界付近もセバを設置できるように中床版打設時にアングルを設置
		・事前に実機練りした高流動コンによるスランプフローロスを確認し打設時間に反映
②	コンクリート充填不足	・コ示に記載の高流動使用時の水平流動距離8mに対し、倍以上となる4.5mピッチで圧入口を設置
		・エア抜きを1mピッチで設置
		・充填センサーを設置
		・一部透明型枠を設置
		・打設配管は側壁の中まで挿入し、先端をテーパカットして充填をより良くする

キーワード 開削トンネル, 逆巻き施工, 高流動コンクリート

連絡先 〒155-0033 東京都世田谷区代田2-31-27 小田急電鉄(株)複々線建設部下北沢工事事務所 TEL 03-5431-1670

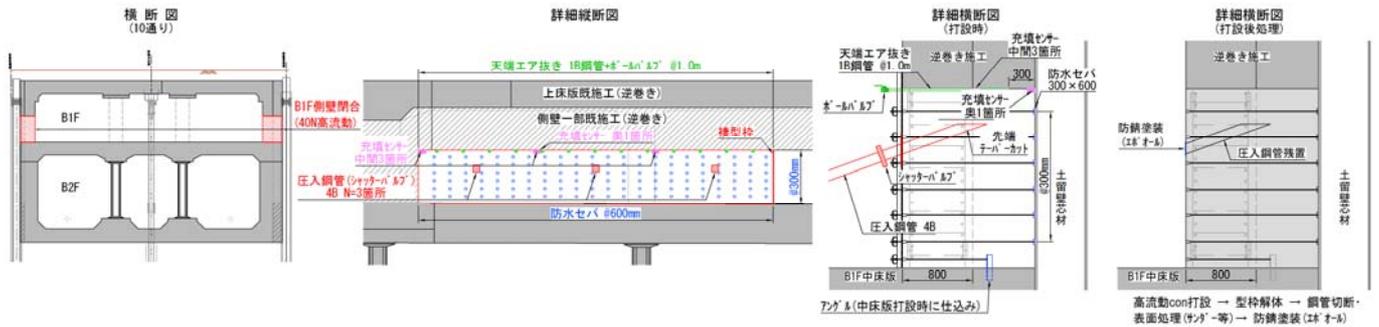


図2 高流動コンクリート打設計画図

3. 施工結果

3-1. 試験練り

今回の打設では、打設配管長が50m程度と長いこともあり、実施工に先立ち、作成した配合計画に対し室内試験練りおよび実機試験練りを行い、施工に適切なコンクリート配合を定めた。膨張率試験およびスランプフローロス試験の結果を図3および表2に示すが、膨張率は、材齢7日で $150 \times 10^{-6} \sim 250 \times 10^{-6}$ の範囲内、スランプフローは、ミキサー車による攪拌をしながら、練り混ぜから150分経過でも規定値(700mm \pm 50mm)に収まるような配合を選定し施工を行うこととした。

配合	50-70-20N ハイパーエキスパン 20kg/m ³ 添加		
	拘束膨張率(×10 ⁻⁶)		
	3日	7日	14日
1本目	139	186	186
2本目	136	183	183
3本目	133	189	189
平均	136	186	186

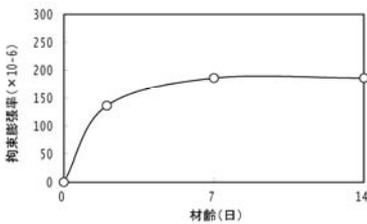


図3 膨張率試験結果

表2 スランプフローロス試験結果

時間(分)	スランプフロー(cm) (下段:平均値)	50cm/停止	空気量(%)	コンクリート温度(°C)	塩化物量	U型充填	
						(秒)	高さ(mm)
5	70.0×69.9 (70.0)	4.0 / 47.2	4.2	19	—	—	平均
							—
30	72.4×70.0 (71.0)	3.9 / 49.1	4.2	19	—	—	平均
							—
60	72.8×72.2 (72.5)	3.9 / 51.7	4.4	19	0.04	23.9	356 平均
						—	357 357
90	71.2×70.5 (71.0)	4.0 / 49.8	5.0	19	—	—	平均
							—
120	69.8×69.6 (69.5)	4.2 / 47.2	5.1	19	—	20.5	349 平均
						—	351 350
150	66.4×65.3 (66.0)	4.5 / 42.9	—	19	—	—	平均
							—

U型充填: ランク1

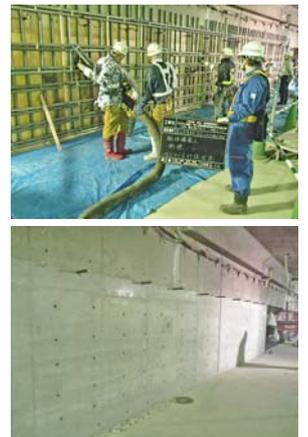


写真1 打設状況

3-2. 打設結果

打設状況および打設完了時の型枠脱型後の写真を写真1に示す。事前に実機試験練りによりスランプフローロスを把握していたこともあり、配管の詰まり等もなく、トラブルなく打設を完了できた。また、逆巻き上床版に設置していた水盛式沈下計の経時変化図を図4に示すが、打設直後の硬化に伴う膨張により、躯体を多少押し上げている計測結果が見られ、確実な充填がされていることが確認された。

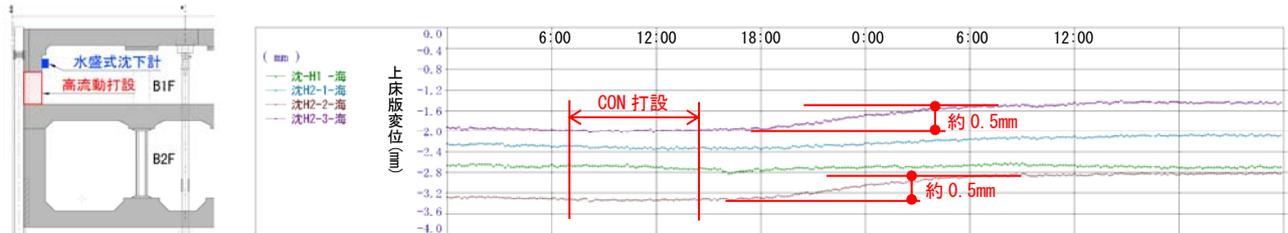


図4 上床版スラブの水盛式沈下計の設置位置と変形の経時変化図

4. まとめ

今回の施工にあたっては、確実な充填性が求められていたため、室内試験および実機試験を念入りに行い、その結果をフィードバックさせてコンクリートの製造および打設を行った。その結果、5回に渡って高流動コンクリートの打設を行ったが、全てで確実な充填が確認され、非常に良好に逆巻き部の躯体閉合が完了した。