

ラーメン高架橋（鉄道）の施工計画と実績について

東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 ○ 湊 卓也
東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 佐藤 豊

事業概要

宮城県および多賀城市は、仙石線多賀城駅を核とした街づくりや雨水による浸水被害を受けやすい地区の排水機能強化を目指し、道路、下水等の都市基盤整備を順次進めている。また、JR 仙石線は、南北交通の阻害等都市発展上の課題のひとつとなっている。本工事は南北交通の阻害等を解消し（4 箇所の踏切を除却）、駅周辺市街地の一体化を図る目的で JR 仙石線を連続立体交差化するものである（図-1）。

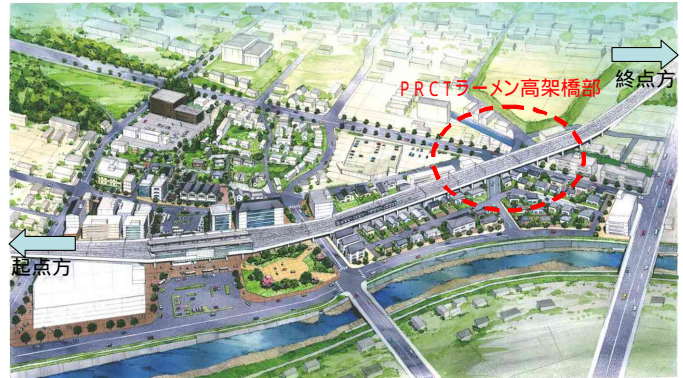


図-1. 完成予想図

1. 構造計画

ラーメン高架橋の構造形式は、RC ビームスラブ背割れ式ラーメンを基本（1 スパン 15m）とし、最大 5 径間とした。駅から終点方的高架橋においては、2 本の近接する都市計画道路と交差する箇所がある（図-2）。道路幅員を確保するため、スパンを約 40m の 2 径間 PRCT ラーメン高架橋を採用した。この構造は、柱頭部付近の桁に大きな断面力が発生することから、桁の断面形状を箱型とし、桁端部については、発生断面力が小さい事、狭隘な空間での作業性等を考慮し、T 型断面とした。

箱型断面部は内空が高さ 1000～2750×幅 1800 と狭隘なため、箱型断面へのコンクリート打設におけるコンクリート充填方法や作業手順等への配慮が必要と考えた。本報告では、PRCT ラーメン高架橋の施工計画および実績について述べる。

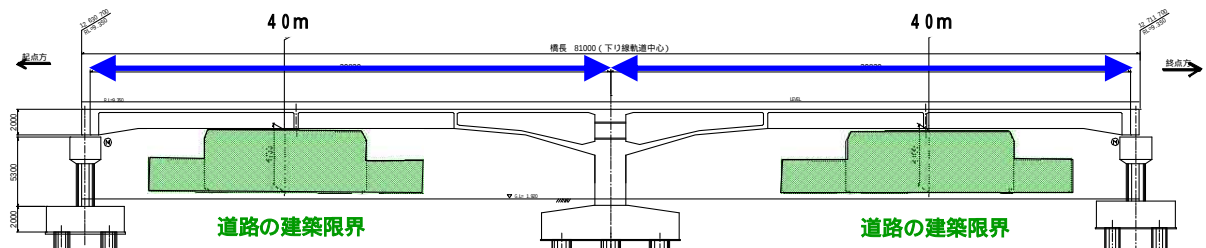


図-2. PRCT ラーメン高架橋（側面図）

2. 施工計画

耐震性向上のためのコンクリート構造物の高密度配筋や構造物の長大化による形状の複雑化等によりコンクリート打設において、クラック、コールドジョイント等不具合事象が多く発生している。今回はそのような過去の事象を踏まえて施工計画を立てる。

使用するコンクリート材料は設計基準強度 40N/mm²、スランプ 12cm、粗骨材の最大寸法 20mm の合成短繊維入りとした。箱型断面では、最大 3.5m と桁高が高く、PC ケーブルが複数配置されていることから、打設順序は図-3 に示すとおりとした。4 層に分割し、下床版(~)を先に打ち、その後、ウェブ(~)、上床版(~)の順にコンクリート打設を行う計画とした。打設ホースはスラブ上から挿入することとなるため、下床版を左右 2 分割し、各ウェブを順次打設する打設順序となる。

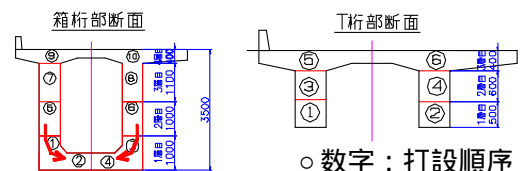


図-3. 打設計画（断面図）

キーワード：ラーメン高架橋，施工計画

連絡先：仙台市青葉区五橋一丁目1番1号 TEL. 022-266-9660 FAX. 022-262-1487

線路方向の打設計画（図-4）では柱頭部を境に、起点・終点方へ2パーティの編成とする。まず、ポンプ車は、柱頭部打設時は柱頭部脇に2台設置し打設する。その後桁部は、T型断面部打設時は2台のポンプ車を順次起点・終点方へ移動しながら打設することとした。

コンクリートの締固めは、使用するバイブレーターを配筋やPC鋼棒等事前に現場状況を確認した上で、選定した。φ50mmのバイブレーターを起終点方に各2台配置する。また、締固め不足を想定した後追い作業として、φ40mmのバイブレーターを起終点方に各1台使用する。使用の際は、下層コンクリートと上層コンクリートが一体となるよう、バイブレーターを下層に10cm程度挿入して締固める。また、挿入深さの目安が分かるようにバイブレーターにテープで目印を施すこととした。

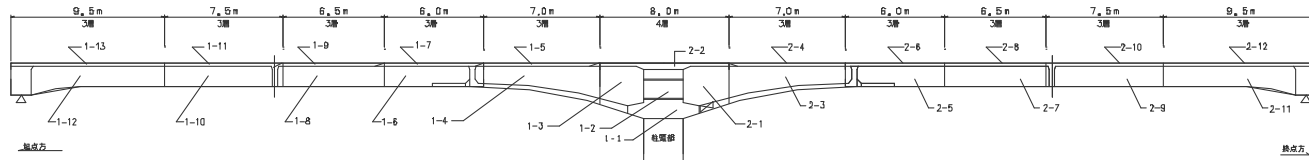


図-4. 打設計画（側面図）

3.作業計画の検証

打設開始から終了までの作業計画表を示す（表-1）。過去の実績から打設速度を下床版、ウェブで15m³/h程度、スラブでは25m³/h程度とした。また、打重ね時間は外気温が25℃以下の時は2.0時間以内を標準としているが、計画段階では最大1.0時間とした。

打ちあがり速度は、一般に30分につき1.0～1.5m程度以下としているため、最大約1.1mとした。

表-1. 作業計画表

柱頭部～起点方								柱頭部～終点方										
	開始～終了		時間	打設箇所	名称	数量(m3)	時間当り 数量 (m3/h)		開始～終了		時間	打設箇所	名称	数量(m3)	時間当り 数量 (m3/h)			
打設	7:00	～	7:50	0:50	1-1	柱頭部1	13.0	15.6	打設	8:30	～	9:50	1:20	2-1	床版、ウェブ	21.7	16.3	
	7:50	～	8:30	0:40	1-2	柱頭部1	10.6	15.9			9:50	～	10:20	0:30	2-2	スラブ	14.0	28.0
	8:30	～	10:00	1:30	1-3	床版、ウェブ	21.7	14.5			10:20	～	11:20	1:00	2-3	床版、ウェブ	15.0	15.0
	10:00	～	11:00	1:00	1-4	床版、ウェブ	15.0	15.0		11:20	～	12:00	0:40	2-4	スラブ	11.5	17.3	
	11:00	～	11:50	0:50	1-5	スラブ	11.5	13.8		12:00	～	12:35	0:35	2-5	桁	8.5	14.6	
	11:50	～	12:30	0:40	1-6	桁	8.5	12.8		12:35	～	12:55	0:20	2-6	スラブ	7.5	22.5	
	12:30	～	13:00	0:30	1-7	スラブ	7.5	15.0	打設	13:30	～	14:05	0:35	2-7	桁	9.0	15.4	
打設	13:30	～	14:05	0:35	1-8	桁	9.0	15.4			14:05	～	14:35	0:30	2-8	スラブ	8.5	17.0
	14:05	～	14:25	0:20	1-9	スラブ	8.5	25.5			14:35	～	15:20	0:45	2-9	桁	11.0	14.7
	14:25	～	15:05	0:40	1-10	桁	11.0	16.5		15:20	～	15:55	0:35	2-10	スラブ	14.5	24.9	
	15:05	～	15:45	0:40	1-11	スラブ	14.5	21.8		15:55	～	17:00	1:05	2-11	桁	17.0	15.7	
	15:45	～	16:50	1:05	1-12	桁	17.0	15.7		17:00	～	17:40	0:40	2-12	スラブ	17.0	25.5	
	16:50	～	17:50	1:00	1-13	スラブ	17.0	17.0										
						計	164.8								計	155.2		

4.施工実績

コールドジョイントを防止するために打継時間管理記録票を作成した。打設箇所ごとの打設完了時間を記入したカードを打継ぎ部に設置することにより、打継ぎ部に大きな打設時間の差が発生しないように時間調整した。2週間後に脱型を行ったが、ジャンカ、コールドジョイント等不良事象は全く見られなかった。

写真-1にPRCTラーメン高架橋の写真を示す。

おわりに

高架橋等コンクリート構造物施工では綿密な打設計画が必要である。2009年1月現在、基礎・柱施工が終わり梁・スラブを構築中であるが、今後も安全・品質を念頭に置いた施工計画を練ることで、手戻りがないように努めたい。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書〔施工編〕(2007)
- 2) 東日本旅客鉄道株式会社：土木工事技術管理の手引き(2004)
- 3) 東日本旅客鉄道株式会社：土木工事標準仕様書(2006)



写真-1. PRCT ラーメン高架橋