

長支間PC橋のコンクリート品質向上に対する取組み

西日本旅客鉄道(株) 正会員 小湊祐輝, 正会員 竹村宗能
大成建設(株)・広成建設(株)JV 正会員 米谷健治, 正会員 ○川端誠

1. はじめに

本工事は、山陽新幹線の博多総合車両所広島支所内における新幹線車両基地上空に広島高速5号線の橋梁を構築するもので、西日本旅客鉄道株式会社が広島市から受託して事業を進めている。本橋梁は、コンクリートウェブのPC3径間連続箱桁橋で、上部工は移動作業車を用いた片持架設工法で施工を行っている。橋梁一般図(図-1)に示す中央支間は152mを有し、片持架設工法によるコンクリートウェブの連続桁橋としては日本最大級の長支間PC橋である。

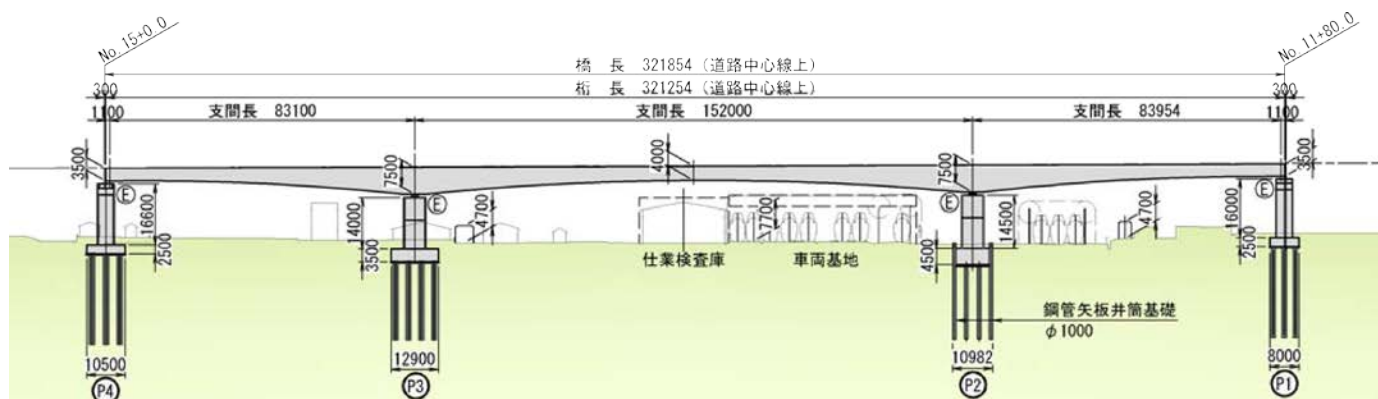


図-1 橋梁一般図

上部工コンクリートの打設は、コンクリートポンプ車を配置できる位置がP2橋脚とP3橋脚に限られるため、コンクリートの圧送距離が長距離になる。さらに、新幹線車両基地上空のコンクリートは短繊維混入による剥落防止対策を行うため、コンクリートのスランプロスによってワーカビリティが低下する懸念があった。また、断面図(図-2)に示す長支間PC橋の柱頭部付近の構造は、配置するシースの本数が多く過密でありウェブの幅や下床版の厚さが大きいので、コンクリートの締固めが不足する懸念があった。本稿では、長支間PC橋における品質向上に対する取組みとして、コンクリートのワーカビリティと締固めに関する内容について述べる。

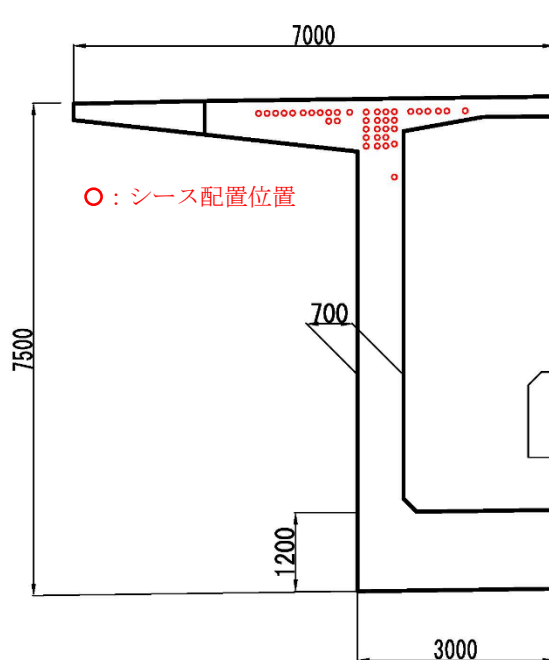


図-2 断面図

2. コンクリートのワーカビリティに対する取組み

コンクリートのワーカビリティに対する取組みとして、「長距離圧送と短繊維混入によるスランプロスの把握」と「打設進捗に合わせた出荷管理」について述べる。長距離圧送によるスランプロスを把握するために、ポンプ車の配管を実際の配管延長と水平換算距離で等しくなるように配置図(図-3)に示す配置で実物大試験を行った。到着した運搬車両の短繊維混入前後でスランプ試験を行った後、短繊維混入したコンクリートのポンプ圧送前後でスランプ試験を行った。圧送試験に用いたコンクリート(40-15-20H)の各段階における試験結果を図-4に示

キーワード : 長支間PC橋、長距離圧送、短繊維、スランプロス、過密シース、T-CIM/Concrete、散水試験

す。短繊維混入によるスランプロスは2.5cm、配管圧送によるスランプロスは1.5cmで合計4.0cmのスランプロスが発生した。この結果から、コンクリート標準示方書¹⁾の壁部材における打込みの最初スランプの目安10.0cmに対して、スランプロスの4.0cm分を上乗せしたスランプ14.0cmを繊維投入前の下限値（標準値-2.5cm）とした。スランプの標準値（16.5cm）に時間経過によるロスを1.5cm見込んで、短繊維を混入するコンクリートの配合をスランプ18.0cmに設定した。

この新たに設定した配合のコンクリート（40-18-20H）に短繊維を混入して、時間経過によるスランプ変化量を測定した。現場到着から60分後のスランプ変化量が1.5cmであったため、受け入れから60分以内に打ち込みが完了できる計画とした。

一方、コンクリートの運搬時間は練り混ぜ開始から30分以内に現場到着する計画とし、打設進捗に合わせた出荷管理をT-CIM/Concrete²⁾を使って行った。T-CIM/Concreteは出荷と打設のバランスを、プラントと現場の双方がリアルタイムに把握することが可能なシステムである。このシステムによって打設の進捗に合わせたコンクリートの出荷が可能となり、運搬車両の待機時間を短くすることで時間経過によるスランプロスを最小限にすることができた。

3. コンクリートの締固めに対する取組み

コンクリートの締固めに対する取組みとして、「締固め箇所に合わせて内部振動機の使用」について述べる。下床版締固め状況（図-5）に示す隅部は下床版の厚さが大きい場合に、通常の内部振動機を差し込むことができない。このため、通常の内部振動機に延長パイプを取り付けたマルチバイブレーターを使用することで隅部まで確実に締固めを行うことができた。

また、ウェブ上部はシースが過密に配置されており、通常の内部振動機をシースとシースの間から差し込むことができない。このため、直径（φ28mm）が同じで締固め能力が従来の小径バイブレーターの1.5倍以上を有する小径強力バイブレーター²⁾をウェブ上部のシースとシースの間から差し込むことで確実に締固めを行うことができた。

4. おわりに

コンクリート表層部の緻密さを鉄道総合技術研究所で開発された散水試験³⁾によって評価し良好な結果が得られたことから、今回の取組みが長支間PC橋のコンクリート品質向上に対して有効であることが確認できた。

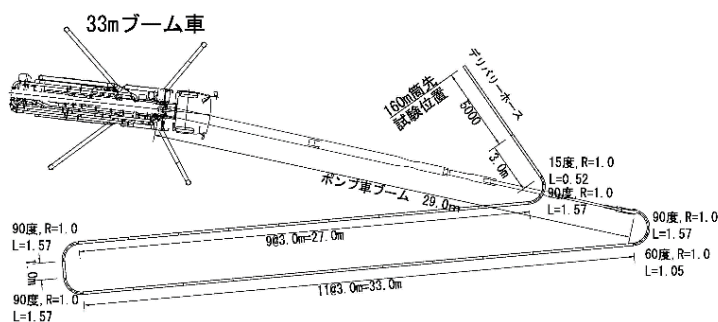
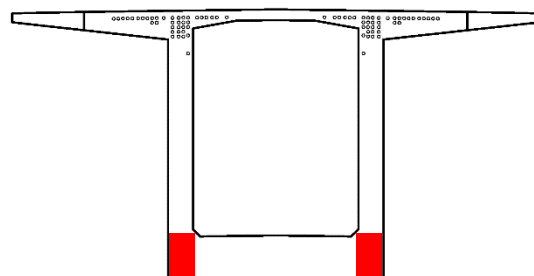


図-3 配置図

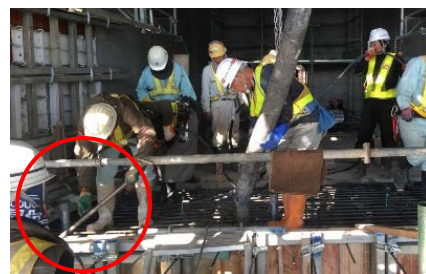
(外気温32~34℃)

スランプ 測定時期	現場到着時		荷下開始時	
	繊維投入前	繊維投入後	ポンプ投入前	配管筒先
測定値	15.5cm	13.0cm	12.0cm	10.5cm
変化量	-2.5cm		-1.5cm	

図-4 試験結果



■ : マルチバイブレーターの使用範囲



○ : マルチバイブレーター

図-5 下床版締固め状況

参考文献

1) (社) 土木学会：コンクリート標準示方書〔施工編〕、2017年制定

2) NETIS HR-110024-VE

3) RRR 2017年