

V-205

列車振動が新・旧高架橋スラブの接続に及ぼす影響

J R西日本大阪建設工事事務所 正会員 垣内辰雄
 J R西日本大阪建設工事事務所 正会員 岡田康司
 大林組広島支店 早川康司
 大林組技術研究所 正会員 竹田宣典

1. はじめに

新幹線の新駅建設に伴う高架路線の拡幅工事において、既設高架橋と新設高架橋を接続する必要性が生じたために、既設スラブの下部に新設スラブを逆打ちする方法を採用した。本工事は、営業線高架橋を対象とした工事であるため、列車走行時の振動の影響を受ける条件下で、新設スラブが既設スラブに密着するよう施工する必要がある。また新設上層梁は、多数の鋼材やシースが設置されており、狭隘かつ複雑な断面にコンクリートを充填する必要がある。そこで今回、膨張性を備えた高流動コンクリートを適用することとした。本報告では、工事に先立ち、高架スラブの接続部の実物大モデルおよび振動の影響を受ける実高架橋を用いた施工実験から、コンクリートの充填性、高架橋の一体性について確認した結果について述べる。

2. 実験概要

(1) 構造物の概要：高架路線の拡幅部における新設高架橋と既設高架橋の断面の例を図1に示す。接続部の新設スラブの厚さは25～32cmであり、既設スラブの先端から95cmの区間で新設スラブが既設スラブを支持する。

(2) コンクリートの配合：今回用いた膨張性高流動コンクリートの配合を表1に示す。目標スランプフローを65cm、目標〇漏斗流下時間¹⁾を10秒(平均流下速度:約0.2m/s)として、配合を決定した。分離抵抗性の向上のためセルロース系増粘剤を用い、膨張性を持たせるためアルミニウム粉末を用いた。

(3) 実験方法：振動の影響を受ける実高架橋及び新旧高架橋の接続部の実物大モデルを用いて一体性および充填性の確認実験を行った。実高架橋におけるコンクリートの打込み位置を図2に示す。また、実物大モデルの形状を図3に示す。梁部では、主筋(D19, D16, 間隔約200mm)、スターラップ(D16, 間隔約150mm)、外径68mmのシース3本を設置し、かぶりは30mmとした。また、流動状況が観察できるように、型枠には透明なアクリル板を用いた。コンクリートは、図3に示す打込み位置より、落下高さが1.0m以下となるようポンプ車のホース先端を徐々に上昇させ、打込み速度約8m³/hrで打込んだ。コンクリートの充填性は流動状況の観察により、流動に伴う材料分離はコアの圧縮強度及び粗骨材の分布により、新旧スラブの一体性は、実高架橋における列車振動の伝播及びコアの打継部の付着状況によりそれぞれ評価した。

キーワード：膨張コンクリート、高流動コンクリート、打継ぎ、分離抵抗性、列車振動

連絡先：〒754-0002 山口県吉敷郡小郡町下郷1291-1 TEL:0839-73-8460 FAX:0839-73-8461

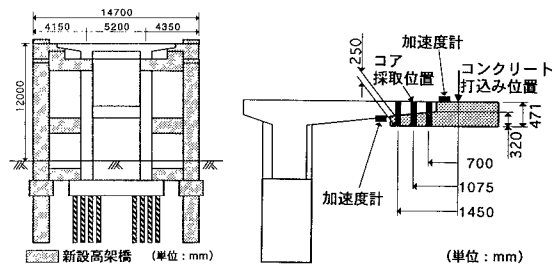


図1 構造物の概要

図2 実高架橋を用いた実験

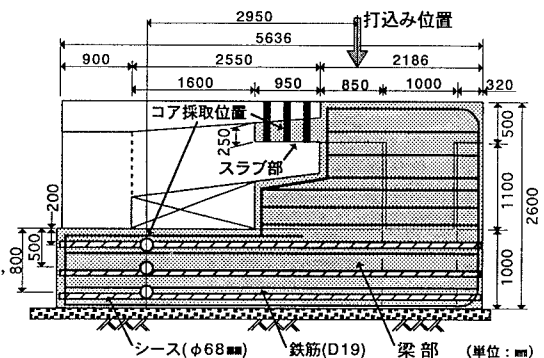


図3 実物大モデルの形状

表1 コンクリートの配合

f'ck (N/mm ²)	W/C+EX (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)							
			W	C	EX	S	G	V	AL	SPA
27	45	53.7	180	370	30	924	819	0.4	0.03	5.9

・C:普通ポルトランドセメント(比重:3.15), EX:CaO系膨張材
 ・S:細骨材:石灰石砕砂(比重:2.66, 吸水率:1.11%)
 ・G:粗骨材:碎石(Gmax:20mm, 比重:2.73)
 ・V:増粘剤(セルロース系), AL:アルミニウム粉末
 ・SPA:高性能AE減水剤(ポリカルボン酸系)

3. 実験結果および考察

(1) コンクリートの性質：使用したコンクリートの試験結果を表2に示す。材齢7日における圧縮強度は設計基準強度以上であった。また、ブリーディングはなく、コンクリートの膨張は練混ぜ後約3～7時間の間に発生した。

(2) コンクリートの流動状況：コンクリートの流動状況を図4に示す。1/20～1/30程度の流動勾配で梁の端部まで充填された。コアの圧縮強度の分布を図5に示す。いずれのコアも鉄筋を含んでいたが、設計基準強度(27N/mm²)を上回る強度が得られた。梁部で約3m流動した位置における高さ方向の強度分布には、有意なばらつきは見られなかった。また、コンクリートの打込み時および硬化時の列車走行による振動の有無による強度の差は少なかった。つぎに、流動に伴う粗骨材面積率の変化を図6に示す。スラブのいずれの位置においても、上下部の粗骨材量の差異は少なく、また梁部で約3m流動した位置においても、骨材の沈降は認められないことから、流動に伴う粗骨材の分離は少ないと考えられる。さらに、列車振動の有無によっても、粗骨材量の差異は少なく、振動による粗骨材の分離は認められなかった。以上より、コンクリートの流動及び新幹線走行による振動が、打込み時の粗骨材の分離や圧縮強度に及ぼす影響は少ないと考えられる。

(3) スラブ部の一体性：実物大モデルのスラブ部から採取したコアの打継部及び実高架橋に打込んだコンクリートの打継面の状態より、新旧コンクリートは完全に密着しており、十分な一体性が確保されていることが確認された。本実験で用いたコンクリートは、ブリーディングがほとんどなく、初期材齢において膨張するため、十分な一体性が得られると考えられる。また、新旧スラブに取り付けた加速度計より求めた列車走行時の変位測定結果（計測：材齢8日）の一例を図7に示す。鉛直方向の卓越周波数は、新旧スラブでほぼ一致しており、車両走行時の鉛直、水平方向の変位波形の位相も一致しており、車両走行による既設スラブの振動は、新設スラブへ伝播していると考えられる。以上のことより、車両走行による振動が新旧コンクリートの付着性に与える影響は少ないと考えられる。

4. まとめ

スランプフロー約60cm、膨張率約1.5%の膨張性高流動コンクリートを用いることにより、締固めを行うことなく、コンクリートを均一に充填でき、列車振動を受ける条件下においても、新旧スラブを一体化できることが確認された。

【参考文献】 1) 土木学会：コンクリート技術シリーズ15、高流動コンクリートに関する技術の現状と課題、pp. 8～10、1996

表2 コンクリートの試験結果

フレッシュコンクリート	スランプフロー(cm)	60～65
	空気量(%)	4.1～4.9
	コンクリート温度(℃)	30.0～31.5
	0漏斗平均流下速度(m/s)	0.17～0.26
ブリーディング率(%)		0.0
膨張率(練り混ぜ後24時間)(%)		1.53
圧縮強度(N/mm ²)	7日	34.6
	28日	43.0

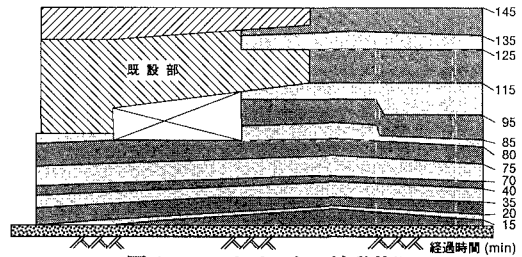


図4 コンクリートの流動状況

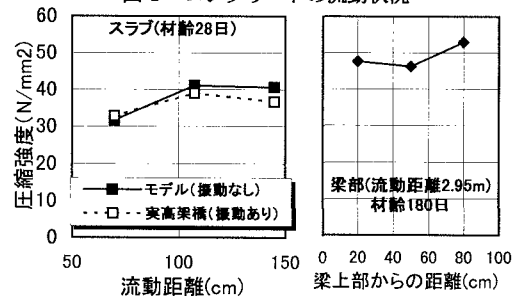


図5 コアの圧縮強度の分布

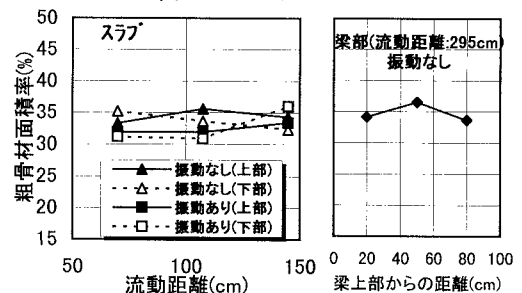


図6 流動による粗骨材面積率の変化

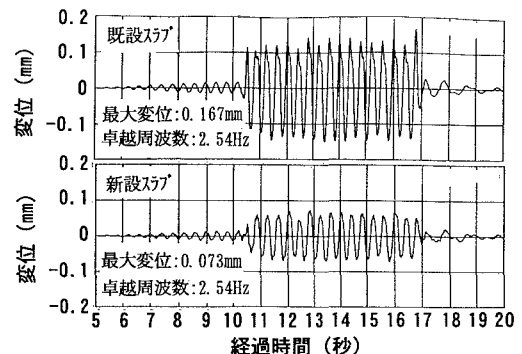


図7 列車走行時のスラブの鉛直変位の一例