

V-426

列車振動が高流動コンクリートに及ぼす影響について（その2）

J R 東海 正会員 ○鈴木賢一
 J R 東海 正会員 永尾拓洋
 J R 総研 正会員 渡辺忠朋
 大成建設 正会員 横井謙二

1. はじめに

列車振動がコンクリートの品質に及ぼす影響について調査した文献⁽¹⁾によると、最大加速度200～600gal、変位0.05～1.0mmの振動条件下においては、コンクリートと鋼材との付着やコンクリートの圧縮強度に悪影響は認められなかったとされている。しかし高流動コンクリートは一般的なコンクリートと違い、凝結時間が長くなる傾向にあり、またモルタル成分が多い等の違いもあり、列車振動がコンクリートの品質に与える影響については不明な点も多い。以上のことから、列車振動が高流動コンクリートに与える影響について、加振期間、加振条件を変えて、検討を行うこととした。さらに加振された供試体の長期強度発現についても調査している。

表1 コンクリートの配合・仕様一覧

配合 分類	試験	仕様		単位量(kg/m ³)						
		フレッシュ性状	凝結性状	水 W	結合材 P	細骨材 S	粗骨材 G	水和剤 AD	分散剤	減粘剤
高流動 CASE2	※01	スランフ・フロー 65±5cm	始発 14時間	165	MBF 470	EX 30	824	791	8S-B 1.65%	0.5
	※02	(90分保持)							8S-B 1.65%	

2. 列車振動が高流動コンクリートに及ぼす影響

試験には高流動コンクリートCASE2を用いているが、その1とはセメントロットの変更を伴っている。配合を表1に、使用材料を表2に示す。なおセメントロットの変更によるフレッシュ性状への影響はほとんどなく、凝結の始発時間も14時間程度と同じであった。加振条件を表3に示す。

表2 使用材料

種類	名称	記号	比重	特性・主成分
結合材	フライアッシュ混入 中熱高炉セメント	MBF	2.85	比表面積：3720cm ² /g 凝結：4:39-6:57 ※01 比表面積：3550cm ² /g 凝結：5:23-7:35 ※02
	膨張材(石灰系) 一般構造用	EX	3.14	比表面積：3450cm ² /g 凝結：2:32-3:34
細骨材	長良川産細砂	S1	2.56	吸水率：2.11% 粗粒率：2.02
	掛斐川産粗砂	S2	2.58	吸水率：2.63% 粗粒率：3.14
粗骨材	南濃町産砕石	G1	2.68	吸水率：0.90%、粗粒率：6.77 G _{max} =20mm、実積率：60.2%
水和剤	高性能AE減水剤	AD	1.05	ポリカルボン酸エーテル系
	分散低減剤	BP	—	ゲルコ-ス系天然高分子多糖類

(1) 加振期間による比較

加振期間3日(No.1)と加振期間7日(No.2)について、圧縮強度試験、曲げ強度試験、鉄筋付着強度試験を行い、比較検討している。試験結果を図1から図3に示すが、圧縮強度、曲げ強度、鉄筋付着強度とも加振期間の違いによる断続振動下での硬化性状には大差なかった。これはコンクリートが振動の影響を受けなくなる時点が、3日より前であることによると考えられる。

(2) 加振条件による比較

加振条件の違いとして、No.1とNo.3は変位振幅の影響を、No.3とNo.4は振動数の影響を、圧縮強度試験、曲げ強度試験、鉄筋付着強度試験について、比較検討している。ここでNo.1とNo.4は同一加速度であり、No.3は既往の文献⁽²⁾の加振レベルである。実験結果を図4から図6に示すが、同一振動数では変位振幅が大きくなるほど、同一変位振幅では振動数が大きくなるほど、鉄筋の付着性能は増加傾向を示すが、他の強度特性にはほとんど影響しないことが分かった。加振した供試体の骨材沈降度を目視により比較すると、No.3より与えた加速度が大きかった、No.1とNo.4の骨材沈降度が大きかった。この影響、すなわちコンクリートの締

表3 加振条件

試験 ケース	検討項目	加振力		加振期間		記事
		振動数	変位(片)振幅	継続時間	間隔	
No.1		20Hz	1mm	3日	40秒/5分	その1
No.1				3日		
No.2	加振期間	20Hz	1mm	7日		
No.3		20Hz	1/3mm			既往の文献レベル
No.4	加振力	35Hz	1/3mm	3日		
No.5	長期強度	20Hz	1mm	3日		

固め効果が大きくなるほど、鉄筋の周囲が密実となり、鉄筋付着性能が増したものと考えられる。

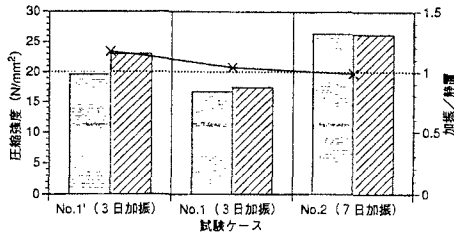


図1 圧縮強度試験結果(加振期間)

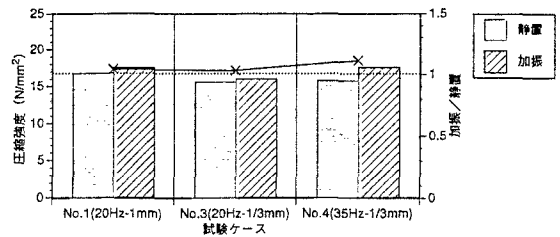


図4 圧縮強度試験結果(加振条件)

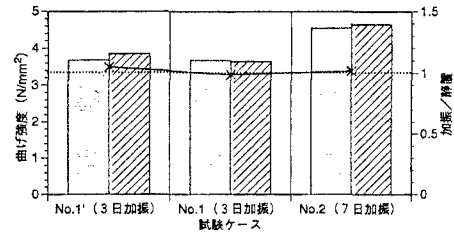


図2 曲げ強度試験結果(加振期間)

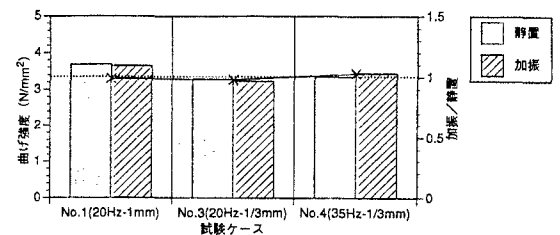


図5 曲げ強度試験結果(加振条件)

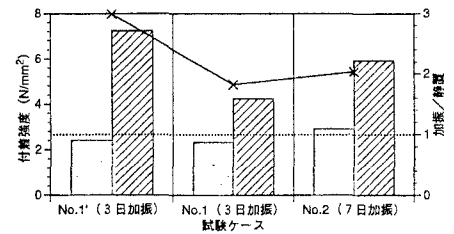


図3 鉄筋付着強度試験結果(加振期間)

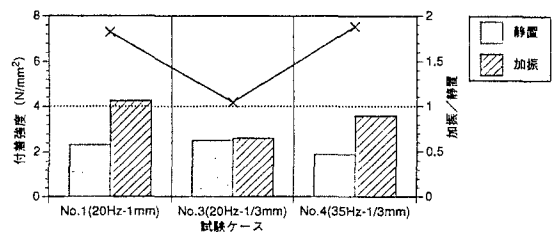


図6 鉄筋付着強度試験結果(加振条件)

(3) 長期強度発現性

加振が高流動コンクリートの長期強度発現に及ぼす影響について、圧縮強度試験により検討した。圧縮強度は、加振終了後のそれぞれ材令7日、材令28日、材令91日まで封緘養生した供試体について測定している。実験結果を図7に示すが、材令に関わらず加振した供試体と静置した供試体の圧縮強度は同等であり、この結果より養生中に断続振動を受けた場合でも、長期強度発現性への悪影響はないと評価できる。

3. まとめ

本実験では、加振期間の長短、異なる加振条件の影響度、さらに長期強度発現性について検討した。その結果、今回選定した高流動コンクリートは、列車の振動による断続振動養生下でもほとんど影響を受けることなく、所要の硬化性状を保持することが確認された。

最後に、実験を行うにあたり御協力を頂いた大成建設土木材料研究室、並びに清正公架道橋JVの皆様に深く感謝を申し上げます。

《参考文献》1) 波田野勇他：橋梁高上工事に伴う養生中のコンクリートに及ぼす列車振動の影響に関する実験、銭高組技報、No. 8, pp. 68～69 2) 山本宣博他：養生中に断続振動をうけるコンクリートの諸性質について、メント・コンクリート、No. 287, pp. 30～38, 1986, 12

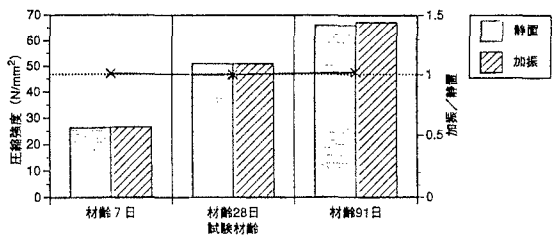


図7 圧縮強度試験結果(長期強度)