

V-309

コンクリート硬化時に振動を受けた
鉄筋コンクリートはりの挙動

九州工業大学 正 員 渡辺 明
 九州工業大学 正 員 ○高山俊一
 九州工業大学 学生員 サンドラ・ヘンソン
 九州工業大学 学生員 宮崎 太

1. まえがき

交通量の増大・車両の大型化に伴い、橋梁の拡幅工事、架け換え工事およびコンクリート床版打ち替え工事等が年々増加している。主要幹線道路の場合、それらの工事を、全面通行止めで行うことは不可能であり、通常片側交通開放のまま実施されることが多い。筆者らは、その場合、車両通行による振動が硬化中の床版コンクリートに対し、何らかの影響を与えるのではないかと考え、以下に述べる基本的実験を行った。

2. 実験方法

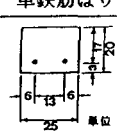
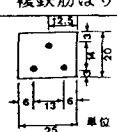
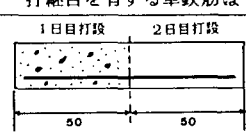
2.1 供試体 表-1にコンクリートの配合を示す。コンクリートの設計基準強度は300 Kgf/cm²とした。供試体の設計は通常の一等橋程度の床版を想定して行った。供試体の種類および断面は、表-2のとおりである。鉄筋には、SD30・φ19を使用し、かぶり3 cmとした。供試体としては、一回の打設で振動用と静置用の2本を作製した。振動用供試体は、コンクリート打設直後から3日間所定の条件で振動を与えた後、また、静置用供試体は3日間屋内放置後それぞれ脱型し、その後水中養生を行い、材令約30日で曲げ載荷試験を実施した。それぞれの型枠の内側には、振動中のコンクリートと型枠側面との摩擦の影響を取除くため、厚さ約1 mmのビニールシートを張付けた。供試体の形状としては表-2示すように単鉄筋、複鉄筋および単鉄筋で中央に打ち継ぎ目を有するものの3種類を用いた。

2.2 振動および載荷試験方法 振動装置状況を図-1に、振動条件・試験項目等を表-2にそれぞれ示す。打ち継ぎ目を有する供試体は、まず1日目に振動を与えながら左半分を打設し、2日目に残り部分を打設して作製した。シュミットハンマー試験は曲げ試験終了後、供試体のひび割れのない箇所を20～25回打撃して行った。

表-1 コンクリートの配合設計

粗骨材の 最大寸法 (mm)	目標スランプ (cm)	目標空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	水 (kg/m ³)	セメント (kg/m ³)	細骨材 (kg/m ³)	粗骨材 (kg/m ³)	混和剤 (g/m ³)
20	8±2.5	4±1	4.2	4.2	165	392	721	1053	96.3

表-2 RCはり供試体断面、振動条件および測定項目

RCはりの 形状	単鉄筋はり	複鉄筋はり	打ち継ぎ目を有する単鉄筋はり
			
振 動	振動数	0.1 Hz	
条 件	振幅(mm)	0.1, 0.2, 0.4	
測 定	コンクリート	スランプ, 空気量, プリージング, シュミットハンマー	
項 目	はり供試体	ひびわれ発生状況, たわみ, 上・下縁コンクリートのひずみ	

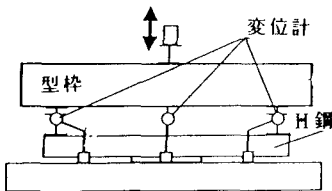


図-1 振動装置状況

3. 試験および考察

加振した打ち継ぎ目有り供試体(振幅0.2mm供試体を除く)および振幅0.4mmの供試体では、養生中に継ぎ目箇所およびスパン中央近くにひびわれがみられた。図-2は加振および静置の各コンクリートについて両者のブリージング率の関係を示したものである。同図によると、加振したコンクリートのブリージング率は静置したコンクリートのそれより大きくなっている。また、ブリージング率は振幅が大きいほど増大している。したがって、フレッシュコンクリートにはわずかな振動であってもそれによる影響が表われるものと考えられる。また、シュミットハンマー試験結果では、加振した供試体の推定圧縮強度は静置供試体のそれより大きくなっており、振動によってコンクリートが締め固められたものと考えられる。図-4は打ち継ぎ目有り供試体の荷重-たわみ曲線である。同図によると振幅0.4mmの場合のたわみが最も大きくなり、打ち継ぎ目を有する供試体では振動が継ぎ目部分に影響をおよぼしたものと考えられる。荷重-ひびわれ幅の関係を図-5に示す。静置供試体のひびわれ幅は同一荷重に対して振動を与えた供試体に比べて小さいことがわかる。最もひびわれ幅が大きい供試体は、打ち継ぎ目有り供試体を加振したものである。表-3はひびわれ幅0.1mmに対する各荷重を示す。同表によると、静置供試体のひびわれ幅に対する荷重は振動を与えた供試体のそれより大きくなっている。しかしながら、振幅0.1mmの場合は両者の差が小さくなっている。実際の橋梁床版では曲率が675m(振幅0.1mm)より大きくなるから、影響はますます小さくなると予想される。

振動によってコンクリートの強度は向上するが、鉄筋コンクリートはりでは鉄筋の下面に水や空気が溜り、コンクリートとの付着が低下し、ひびわれ、たわみが大きくなったものと考えられる。

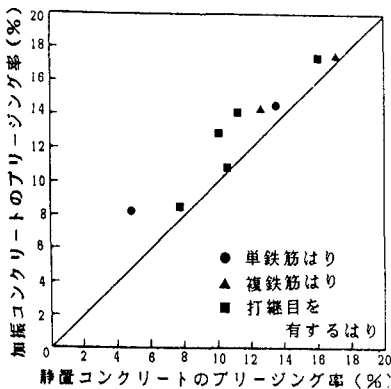


図-2 加振および静置各コンクリートのブリージング率の関係

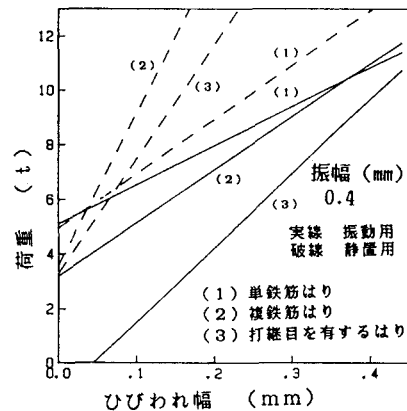


図-4 荷重-ひびわれ幅曲線

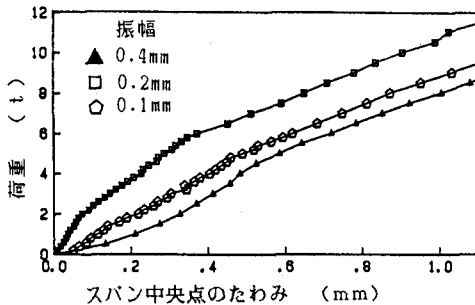


図-3 荷重-たわみ曲線

表-3 ひびわれ幅 0.1mm に対する荷重

供試体の種類	振幅 (mm)	0.1	0.2	0.4
	曲率半径 (m)	675	338	169
単鉄筋はり	振動 (t)	6.2	6.5	6.7
	静置 (t)	6.5	7.0	7.2
複鉄筋はり	振動 (t)	6.3	6.8	5.2
	静置 (t)	5.7	7.4	9.2
打継 供試体	振動 (t)	4.6	5.3	1.4
	静置 (t)	5.1	5.5	7.5