

養生中に振動を受けるRC版の力学的性状に関する研究

神戸大学工学部 正員 藤井 孝, 正員 宮本文徳
(株) 熊谷組 正員 河道 信二

1. まえがき

コンクリートが走行車輛等による振動を受けながら凝結、硬化した場合、材料分離、付着強度低下およびプラスチックひびわれの増大等の欠陥をまねくおそれがあり、これらのコンクリート部材への影響が問題となる場合がある。本研究はRC部材としてRC床版を対象とし、種々の振動条件がその耐力、変形、ひびわれ特性におよぼす影響を静置養生と比較することにより、明らかにし、これらの問題に基礎資料を与えようとするものである。

2. 実験概要

RC床版の形状、寸法は $90 \times 80 \times 7.8 \text{ cm}$ の長方形板で、スパン 80 cm 。2辺単純支持とし、万能試験機により、版中央に設置した載荷板($10 \times 10 \text{ cm}$)を介して載荷した。荷重段階は、上限も 1.0 t ずつ増加させ下限を 0.1 t とする10回ずつの繰返し静的載荷とした。各荷重段階での測定項目は次のとおりである。①各測定点でのたねみ量、②ひびわれ発生荷重およびその進行状況、③各測定点の鉄筋ひびき、④破壊荷重および破壊形式。振動条件は従来の実験結果を参考に、振幅 2.0 mm 、振動数 $2.5, 5.0, 25 \text{ Hz}$ と変化させた場合、振幅 1.0 mm 、加速度 $0.5 (16 \text{ Hz})$ 、 $1.0 g (22 \text{ Hz})$ と変化させた場合に分け、それぞれにつき振動時間 $1, 3, 5$ 時間と組合せたものとした。加振方法は型枠の剛性が無限大と考慮、振動台を使用したもの(Aシリーズ)および型枠のたねみ振動も加える、2支柱2径間連続はりとし起振柱と組合せたもの(図-1参照、Bシリーズ)の2種類とした。各床版には次の記号を付ける。なお、これら全25、D床版と同時に作製、実験を行い、影響評価に誤差が入らないよう

D - 25 - 5
(静置: S、振動: D) (振動数) (振動時間)

にした。A・B両シリーズの振動

条件およびその条件下での供試体数を表-1, 2に、また床版配筋図を図-2に示す。

3. 結果および考察

1) 振動中および硬化後の表面状態:

2.5, 5.0 Hzの場合、コンクリート表面にかなりの気泡があらわれた程度で有害と思われる

事項は認められ

なかつたが、16

Hz以上になると、振動開始

直後よりコン

クリート表面に

無数の気泡が

表-1. 振動条件および供試体数(Aシリーズ)

振動時間 (h)	0	1	3	5	備考
2.5	3	1	1	1	振幅 2.0 mm
5.0	3	1	1	1	。
16.0	3	1	1	1	振幅 1.0 mm
22.0	3	1	1	1	。
25.0	3	1	1	1	振幅 2.0 mm

計30体

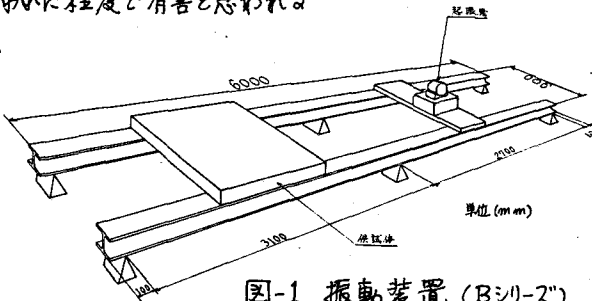


図-1. 振動装置 (Bシリーズ)

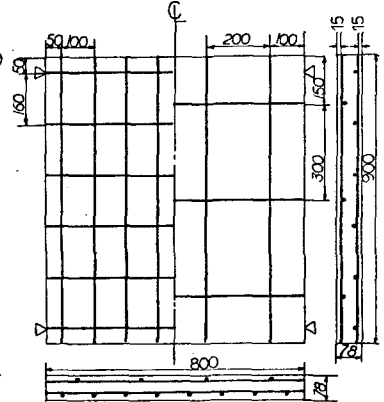


図-2. 床版配筋図 (単位:mm)

表-2. 振動条件および供試体数(Bシリーズ)

振動時間 (h)	0	3	5	備考
15.2	2	1	1	1.0
23.3	2	1	1	1.0

計8体

Manabu FUJII, Ayaho MIYAMOTO, Sinji KODŌ

あきらかに、Aシリーズの場合は他に有害と思われる事項は認められなかったが、Bシリーズの場合は、パースト分の流出および細骨材の露出がみられ、また、上面より鉄筋位置が確認できる状態となり、材料分離現象がかなり観察された。2). ひびわれおよび破壊性状：表-3はRC床版の主な項目についての実験結果を示したものである。図-3は破壊後の床版下面のひびわれ状況を代表的なものについて、静置、振動養生と比較したものである。初期ひびわれは全て、床版中央配力筋方向に発生し、荷重の増大とともに放射状となり、ほとんど曲げが先行したあとと押抜けた。特にBシリーズでは振動時向が長いほど静置に比べひびわれ範囲がせまくなり、本数も少なくなる傾向がみられた。図-4は振動条件が床版耐力に及ぼす影響を示したものである。これによると、1.0gまでの振動は耐力低下をおこさないことがわかる。図-5は荷重と鉄筋ひずみの関係を示したもので、静置に比べ圧縮鉄筋の力の分担が大きくなり、また、配力筋方向のモーメント分配が大きくなっていることが推察される。

表-3 実験結果(RC床版)

試験体	打設日 (月/日)	積分 (日)	σ_c (N/cm^2)	σ_s (N/cm^2)	E_c (N/cm^2)	E_s (N/cm^2)	P_u (t)	比(%)	$P_{0.2}$ (t)	破壊時刻
Aシリーズ										
D-25-1	10/9	50	294	34.1	3.27	2-3	8.37	88	8.24	押抜き
S						2-5	9.50			
D-25-3	8/27	46	275	23.3	3.71	3-2	8.73	108		
S						2-7	8.11			
D-25-5	10/15	65	301	29.5	2.84	2-2	9.0	104		
S						2-1	8.70			
D-15-1	11/2	36	281	25.4	2.87	1-5	8.0	100		
S						2-2	8.0			
D-15-3	8/20	53	258	25.1	3.69	2-2	8.99	104		
S						2-1	8.63			
D-15-5	8/6	37	289	26.3	4.04	2-5	8.44	102		
S						2-7	8.29			
D-15-1	6/25	43	346	27.9	4.14	1-7	8.08	107	7.29	
S						1-7	7.62			
D-15-3	6/18	48	401	30.0	3.25	2-1	7.72	97		曲げ
S						2-1	7.92			
D-15-5	5/9	34	326	27.6	3.27	2-1	8.57	98		押抜き
S						2-1	8.76			
D-22-1	6/4	63	352	28.6	3.19	1-6	8.0	96		曲げ
S						2-1	8.31			
D-22-3	5/29	35	329	26.0	2.77	2-1	8.88	106		押抜き
S						2-1	8.27			
D-22-5	5/22	43	316	30.7	3.34	2-1	8.92	109		
S						1-10	8.16			
D-25-1	11/20	65	338	29.6	3.33	1-5	7.90	95	7.96	
S						2-1	8.25		8.24	
D-25-3	12/8	46	296	26.4	3.02	1-10	6.96	80	7.67	
S						1-5	8.48		8.24	
D-25-5	12/3	51	248	29.6	3.22	1-5	6.81	85	7.54	
S						1-5	8.0		8.24	
Bシリーズ										
D-15-2-3	12/19	37	319	19.9	3.50	1-8	7.87	109	6.78	
S						1-5	7.25		7.29	
D-15-3-5	12/22	32	284	21.9	2.72	1-8	6.26	99	6.90	曲げ
S						1-5	6.35		7.29	
D-23-3-3	1/9	29	336	22.6	3.08	1-5	6.0	100	6.86	
S						1-6	6.0		7.29	
D-23-3-5	12/25	30	232	14.9	2.43	1-8	6.70	107	6.86	
S						1-10	6.15		7.29	

4. 結 び

養生中に振動を受けたコンクリート部材の基本的性状が明らかになったと考える。今後、型枠剛性との関連、振動時向の延長、前置時向の設置等に関しさらに研究を進めていく予定である。なお、本研究に対し、文部省科学研究所が援助した。

参考文献

- 1) 西村昭, 他 "養生中に振動を受けるコンクリート構造"に関する一研究(1)(2) "土木技術", 30巻12号, 31巻1号, 1975.12, 1976.1

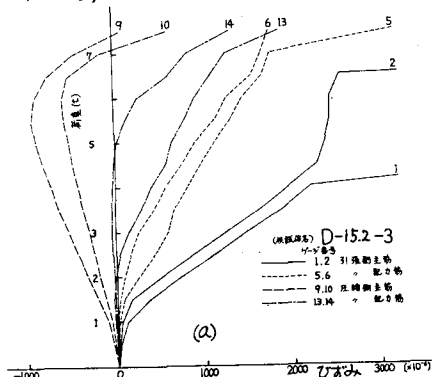


図-5. 荷重と鉄筋ひずみの関係.

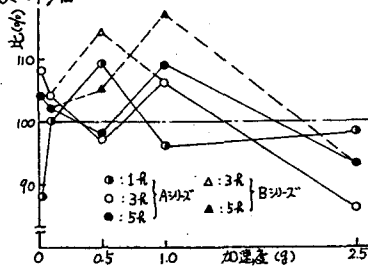
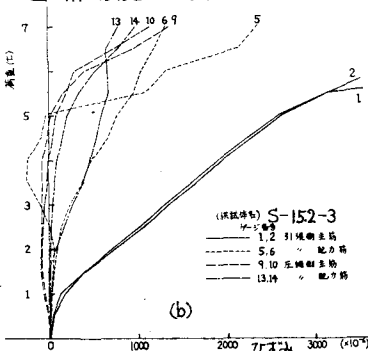


図-4. 破壊荷重に及ぼす振動条件の影響



(b)

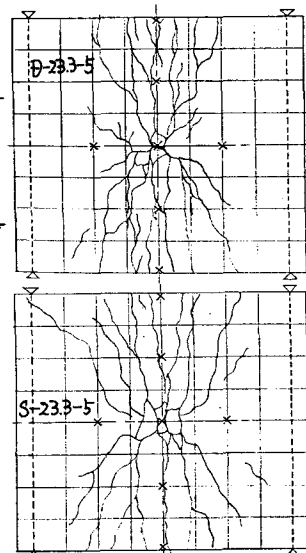


図-3. 破壊後のひびわれ状況(下面)