

中部大学大学院○学生員 古沢 誠司
 中部大学工学部 正会員 平沢 征夫
 中部大学工学部 正会員 伊藤 和幸

1. まえがき

近年我国でも建造され始めた鉄筋コンクリート（以下RCと略記）高橋脚や、斜張橋の塔のような長大RC構造物を設計する際には、その構造物の振動特性を考慮した設計がなされる必要がある。一方、建造されてから長い年月が経過し、RC構造物が老朽化した場合のその程度および地震によるRC構造物の被害の程度を知ることも必要である。そこで著者らはその基礎的研究として、RC高橋脚モデルが履歴載荷を受け損傷していく過程での振動特性の変化を調べてみた。今回新たに、材料特性の異なる2種類の高橋脚モデルについて同様の実験を行ったので以下その結果について報告する。

2. 実験概要

実験は、表1に示すように12体の供試体について、方向・回数・コンクリート種類の要因を変えて行った。各供試体の形状・寸法は、図1に示す通りである。使用したコンクリートの配合を表2に示す。なお各コンクリートの圧縮強度は、RC:390kg/cm²、HRC:838kg/cm²、SFHRC:825kg/cm²（各々、φ10×20の円柱供試体12本の平均値）である。載荷方法は、供試体を図2に示す載荷装置に取り付け、水平Actuatorによって、図3に示す方向へ変位制御で段階的に損傷を与え各段階ごとに微振動を起し、加速度計による波形をラビコダに記録し波形から自由振動数並びに減衰定数を求めた。

表1 供試体名

供試体の名称	コンクリートの種類	載荷条件	
		方向	回数
RC I-1	普通 コンクリート	I	1
RC I-11		I	11
RC V-1		V	1
RC V-11		V	11
HRC I-1	高強度 コンクリート	I	1
HRC I-11		I	11
HRC V-1		V	1
HRC V-11		V	11
SFHRC I-1	鋼繊維補強 高強度 コンクリート	I	1
SFHRC I-11		I	11
SFHRC V-1		V	1
SFHRC V-11		V	11

3. 実験結果

表2 コンクリート配合

(1) 振動数の変化

各供試体の振動数の変化を、図4(a) (b)に示す。この図より振動数は、無載荷時の値と比べ実験最終時付近では、RCのI方向で約50%にV方向では、約40%に、またHRCでは、I方向で約40%、V方向では約35%に、SFHRCでは、I方向で約50%、V方向では約40%に低下し、それ以上の振動数の低下は見られない。次に、各損傷変位での振動低下

普通コンクリート

粗骨材最大寸法(mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
			W	C	S	G
15	5.5	5.0	200	364	851	868

高強度コンクリート

粗骨材最大寸法(mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
			W	C	S	G
15	2.5	3.5	150	600	587	1094

鋼繊維補強高強度コンクリート（鋼繊維混入率1.5%）

粗骨材最大寸法(mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C	S	G	F
15	2.5	6.2	200	800	817	501	117

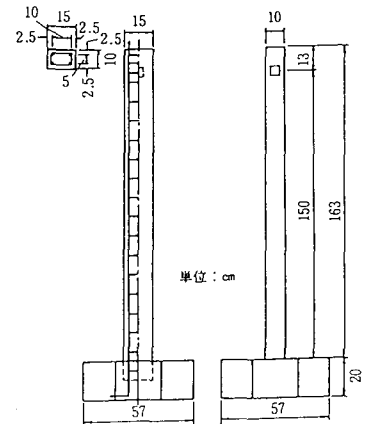


図1 供試体形状・寸法

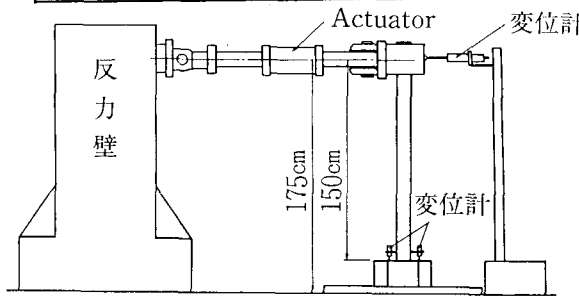


図2 載荷装置

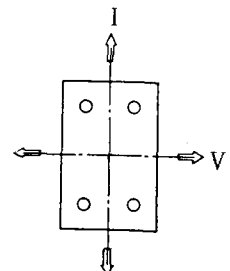


図3 載荷方向

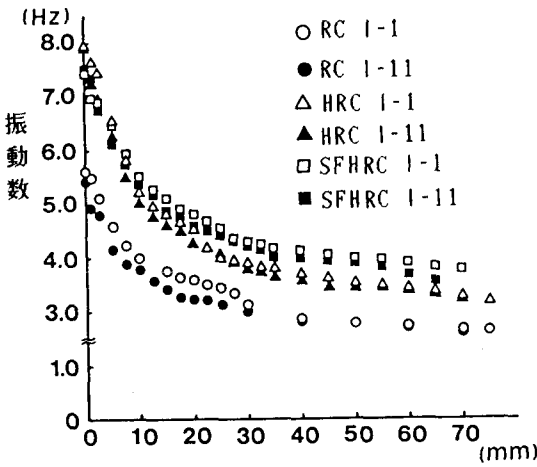


図4(a) 振動数の変化 (I方向側)

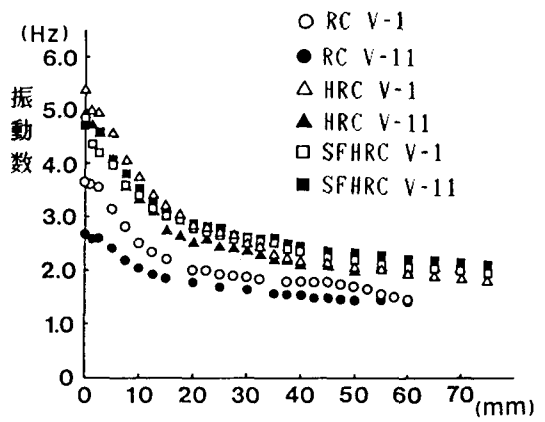


図4(b) 振動数の変化 (V方向側)

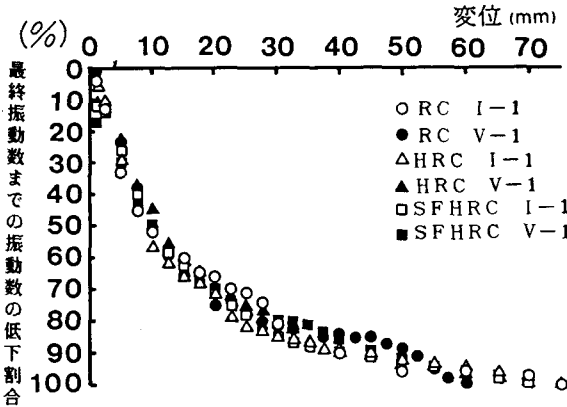


図5 振動数低下の様子

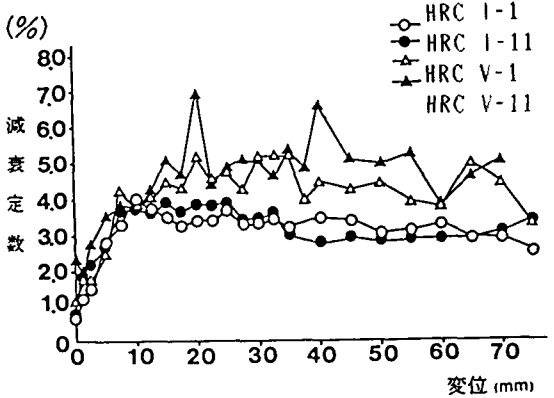


図6(a) 減衰定数の変化 (HRC)

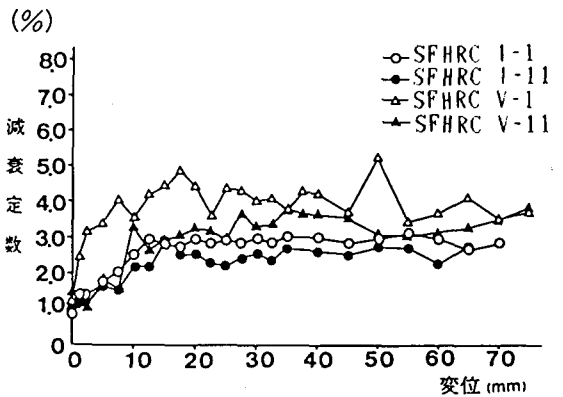


図6(b) 減衰定数の変化 (SFHRC)

数が、最終振動低下数に対してどの割合であるかを示すために、横軸に損傷変位をとり縦軸に最終低下振動数に対する低下振動数の百分率をとった図を、図5に示す。図より、材料および载荷方向の違いによらず同じ低下の様子を示している。

(2) 減衰定数の変化

横軸に損傷変位をとり、縦軸には減衰定数をとって各供試体の減衰定数の変化を表わした図を、図6(a)(b)に示す。(RCについては、参考文献1を参照)この図より減衰定数は、使用材料に関係なくひびわれ発生後2~5%の間で変化しI方向よりもV方向の方が1%程大きな値を示している。

4. まとめ

以上より、材料特性の違いによって振動数および振動数の低下の大きさに違いがあるがしかし、各損傷変位における振動数の低下の割合には差がないことが確かめられた。また減衰定数は、使用材料が異っても、ひびわれ発生後2~5%の間で変化することがわかった。

〈参考文献〉1) 平沢・伊藤・古沢: RC高橋脚モデルの振動特性 土木学会第39回年次講演会