

東京理大 理工学部 ○正員 森地 重暉
正員 田村 浩一

1. はじめに

修正震度法を適用して橋梁の耐震設計を行うに当っては、設計水平震度は震度法における標準設計水平震度と橋梁の固有振動数や架設地床の地盤種別に応じて定まる補正係数との積で与えられる。その故に、修正震度法を適用する際には、橋梁の固有振動数の適切な見積りが必要となる。R.C. 部材の曲げ剛度は、一般にはコンクリートの弾性率 E_c と部材の全断面が有効であるとして求められる断面2次モーメント I との積で表わされ、このような曲げ剛度 $E_c I$ を用いて構造物の固有振動数を算定することは通常行われている。

しかし、R.C. 理論を用いて部材断面を設計するに当ってはコンクリートの引張抵抗は無視されており、又、地震時に生ずるであろうひびわれの影響を考えると、部材の全断面が有効であるとして固有振動数を算定することは検討を要すべきと考えられる。そのような検討を目的として、ひびわれの発生がR.C.部材の曲げ剛度の値に及ぼす影響を実験的に調査した結果を昨年度までの報告に^(*) 続いて述べることにする。

2. 実験計画と実験方法

昨年度までの報告では、単鉄筋及び複鉄筋断面の部材についての基本的調査を単純梁を用いて実験的にを行い、ひびわれの発生状況が著しくなるに従い部材の固有振動数が低減することを示した。しかし、それ等の研究では、①載荷してひびわれが発生させた部材の曲げ剛度を微小な振巾の下での固有振動数から求めてあり、地震時に生ずるであろう大きな変形の下での曲げ剛度の低減について検討していない、又、②部材の鉄筋比、有効高さの差異が曲げ剛度のひびわれ程度に応じた変動に及ぼす影響について検討していない。

そこで本報告では、上記の2点について検討するために実験的研究を行うことにした。R.C. ばり^(*)に載荷したときに生ずるひびわれ模様は一般には複雑なものとなるので梁に作用する荷重の大きさでひびわれ程度を表わすことにした。梁が破壊に至るまでに幾つかの荷重段階を設け、それ等の荷重の下で繰り返し載荷せし、荷重と変位との関係を求めた。又、有効高さ及び鉄筋比の差異が曲げ剛度の低下に及ぼす影響を検討するために表-1.に示す9種類の供試体を作成し実験に供した。No.9のみ1本とし、他のものは2本ずつ作成した。

供試体に繰り返し荷重を与えるには繰り返し試験機(サーボハルサー)を用いた。支間を120cmとし、変位の測定のために載荷位置に2ヶ、左右両方共に各1ヶダイヤルゲージを取り付けた。

(図-1) 又、中央点に片持梁を利用した変位計を取り付け、

供試体 No.	寸法 cm	有効 高さ cm	主鉄筋 の断面積 cm ²	鉄筋 比
No 1	15x15x130	13	2D10 1.427	0.73
No 2	15x15x130	13	3D10 2.14	1.10
No 3	15x15x130	13	4D10 2.85	1.46
No 4	15x20x130	17.85	2D13 2.53	0.94
No 5	15x20x130	17.85	3D13 3.80	1.42
No 6	15x20x130	17.85	4D13 5.07	1.89
No 7	15x25x130	22.85	2D13 2.53	0.74
No 8	15x25x130	22.85	3D13 3.80	1.11
No 9	15x25x130	22.85	4D13 5.07	1.48

表-1.

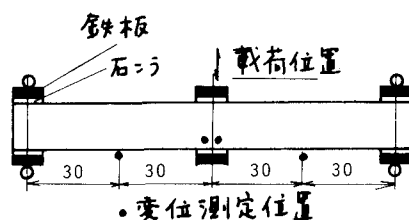


図-1.

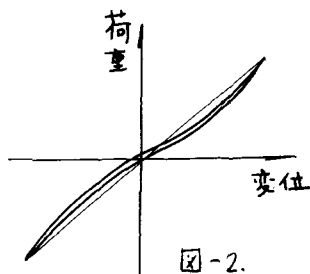
(*) 田村・森地「鉄筋コンクリート梁の動特性に及ぼすひびわれの影響について」、第34回年次学術講演会

(**) 田村・森地「ひびわれを生じたR.C.梁の動特性について」

荷重変位曲線を描くことにした。供試体の設置後、支向中央に正弦加振で上下繰返し荷重を加え、振動数は0.3 Hz とした。荷重の大きさは破壊荷重まで段階的に上げていき、変位測定、ひびわれ観察后を行っていった。

3. 実験結果とその検討

図-2に荷重変位曲線の一例を示す。梁の中央点における変位と荷重より曲げ変形理論から曲げ剛度を求めた。荷重と変位との関係は図-2に示す通り非線形性を示すが、ここでは荷重振中と変位振中との比で曲げ剛度を評価している。ひびわれの著るにに伴う曲げ剛度の減少状況を表すために0.5 TONの荷重振中において求めた曲げ剛度を基準にして各荷重段階における曲げ剛度の低減状況を各供試体毎に図-3に示す。



これらの結果を考察すると破壊荷重振中における曲げ剛度は、0.5 TONの荷重振中におけるものの2~4割程度の範囲内にあり、大略固有振動数が半減しているという結果と類似している。又、鉄筋比の増加に伴い曲げ剛度の減少程度が減ることは、有効高さが増加するにつれ、曲げ剛度の変動状況が急変する荷重段階(例A, B, C点)のあるらしいことが観察できる。

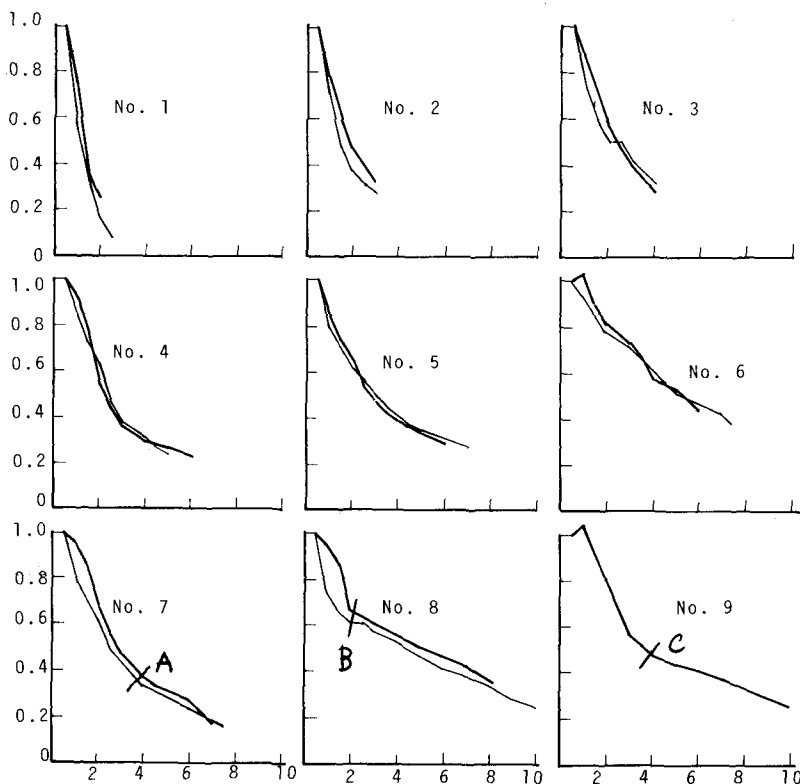


図-3.

荷重(TON)

4. 結論

R, C, ともに繰り返し荷重を加え、ひびわれ程度が著るにに伴い曲げ剛度の減少する状況と種々の鉄筋比有効高さの断面をもつ梁について調査し、その結果、破壊荷重に近い状態になるとひびわれが発生する以前に比べ約2~4割に減少するに示明された。しかし破壊状態が曲げ破壊あるいはせん断破壊と決つていふひびわれの状態が一样でなく、又、荷重変位関係の非線形性を考えると、今後、二水等の検討が必要とする。終りに、共に実験を行つた学生諸君に謝意を表します。