

東京理大 正員 田村 哲一  
○東京理大 正員 齋地 重暉

### 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たっては、設計水平震度に、震度法における設計水平震度と橋梁の固有振動数や架設地盤別に応じて定まる補正係数との組合せで与えられる。よって、修正震度法を用いる場合には、橋梁の固有振動数の適切な評価が必要となる。鉄筋コンクリート部材の曲げ剛度は、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  $I_2$  の積で表わされ、このように曲げ剛度  $E_c I_2$  を用いて橋梁の固有振動数を算定することは通常行わされている。このように地震時の構造物の振動により生ずるであろうひびわれの影響は一般に考慮されていない。

しかし、鉄筋コンクリート理論を用いて部材断面を設計するに当たっては、コンクリートの引張強度は無視されており、従って、部材の全断面が有効であるとして求めた固有振動数は、鉄筋コンクリート理論にて想定されていいる状態の部材のまゝよりも大きめであるうと考えられ、この種の検討が必要とされる。そのような検討を目的として、ひびわれの発生が鉄筋コンクリート部材の曲げ剛度に及ぼす影響を実験的に調査した結果を昨年度の報告<sup>\*</sup>に纏めて述べることにする。

### 2. 実験計画と実験方法

昨年度の報告では、單純筋柱面の部材についての基本的方調査下單純梁を用いて実験的に行い、ひびわれの発生状況が著しくなるに従って部材の固有振動数が低減することを示した。地震時にみれば、荷重交番が生ずるので、一方の荷重によるまゝの異り部材に生ずるひびわれの状況はより豊富であり、そのためには、曲げ剛度の低減の程度は検討を要するものと考えられる。そこで、本報告では、この種の検討を目的として、複数筋筋柱面をもつ單純梁を交番載荷してひびわれを発生させた場合の曲げ剛度の変動を実験的に調査した。

曲げひびわれの発生を目的として、図-1に示す方法で載荷し、ひびわれを発生した後に供試体を天地逆にして再び載荷する。載荷を段階的に行ってひびわれの程度の差異をつけ、その状態での梁の固有振動数を測定して曲げ剛度の変動を調べた。載荷時にみれば、変位の測定を行つてより、変位の測定位置等は、配筋図、寸法と共に図-1に示されている。固有振動数の測定にはボール玉(56g)を梁上面より1.1mの高さより落し梁に衝突させ、それに起因する基本曲げ振動より得られた振動波形を利用した。振動波形の測定にはサーモ加速度計(明石: V401B T)を用いた。

### 3. 実験結果とその検討

供試体2本について実験を行ひ、各々を実験-I, 実験-IIとす。図-2. に示す振動波形の一例が示してある。このように波形を用いて、振動数、最大応答加速度、減衰率等を求める。

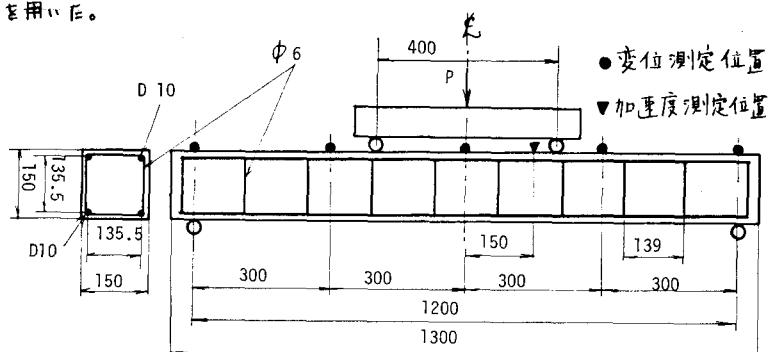


図-1.

\* 田村・齊地:「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回毎次学術講演会。

又、ひびわれの発生状況は図-3. に示されている。図中の数字は各荷重段階での荷重を示しており、実録で示すEより一度載荷した後に天地逆たて再度載荷したときに発生したひびわれを示す。表-1にて、実験結果が示されていて、表中の最大応答加速度とは、図-2中の  $\alpha_{max}$  に相当する。これらの結果から次のことがいえる。

- ① 振動数の低下は、ひびわれの発生が破壊荷重におけるものに近づくにつれて著しくなる。本例では、約4才の破壊荷重に対して、3才程度の反復荷重を加えると載荷前に比べて固有振動数が半減する。

② ひびわれの程度が著しくなると、対数減衰率は明瞭に低下を示し、応答加速度は増大する。これがひびわれの量の変動から、ひびわれの発生程度が著しくなると同時に曲げ剛度が低下するという明瞭な関係である。

#### 4. 結論

耐震計算における鉄筋コンクリート橋の固有振動数の算定方法に関する限り、ひびわれの発生に伴うR.C. 部材の力学的性状の変動を調査し、実験的に変動状況を確かめた。

終りに、実験を実行した後、卒研究生諸君に謝意を表します。

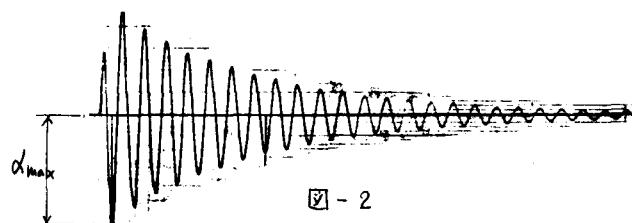
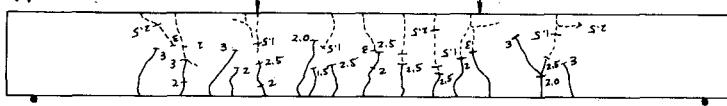


図-2

#### 実験工



#### 実験II

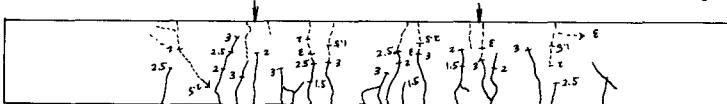
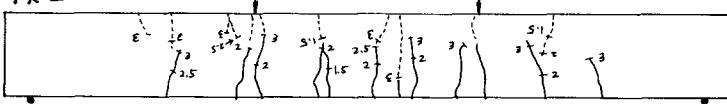


図-3.

	荷重	ひびわれ高さ	振動数	最大応答加速度	対数減衰率	曲げ剛度 ( $\times 10^9 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$ )	
						振動数計算	変位曲線計算
実験工	載荷前	0 cm	140 Hz	22.9 ad	0.262	0.908	0.657
	±1 Ton	0	13.6	23.6	0.256	0.857	0.497
	±2	10	11.1	62.6	0.162	0.571	0.224
	±3	11	7.1	12.5	0.104	0.233	—
	破壊後	15	6.6	13.3	0.0741	0.202	—
実験II	載荷前	0	14.0	22.1	0.177	0.910	0.669
	±1 Ton	0	13.7	23.6	0.250	0.871	0.554
	±2	9.5	11.0	40.5	0.212	0.562	0.257
	±3	12	7.1	12.5	0.117	0.234	—
	破壊後	15	7.0	14.0	0.0734	0.227	—

表-1