

IV-26 横方向振動台の特性及びその應用例.

東京大學工学部 工博 正員 平井 敦
正員 伊藤 肇
正員 成田 信之

従来構造物模型実験に対する横方向振動台はあまりその例を見ないが、東京大學工学部橋梁研究室においては、昨年此の種の振動台を新設したので、その特性について報告し、合せてその應用例として行った吊橋模型の振動実験の概略について述べる。

I. 横方向振動台の特性

新設された振動台は原理的には8本の板ばねによって支持された台を8段階に調節し得るカウンターウェイトにより強制振動させるような構造になっており、その時振動台に純粹な横振動が与えられるように自重はかなり大きくてあり、又模型の重量による荷重のアンバランスを除くため微調節の出来る附加重錘が設けられている。

振動台の主要データは次の通り。

1. 台の大きさ及び重量

4000×600mm, 400kg

2. 板ばねの特性

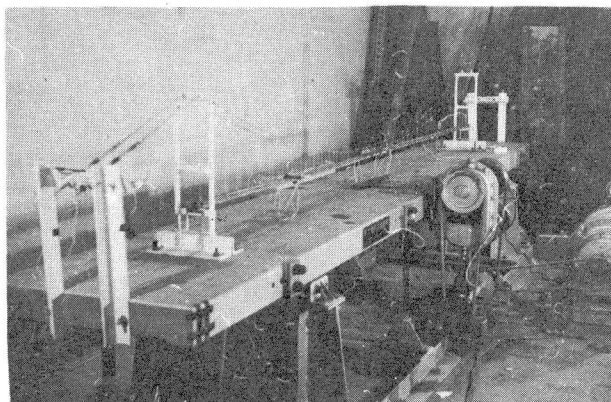
60×3.5×500mmのばね鋼を有効長400mmとなるようにクランプしたもので、板ばねの両端の回転は拘束されている。ばねの軸方向荷重は約50kgである。

3. 振動台の固有振動数

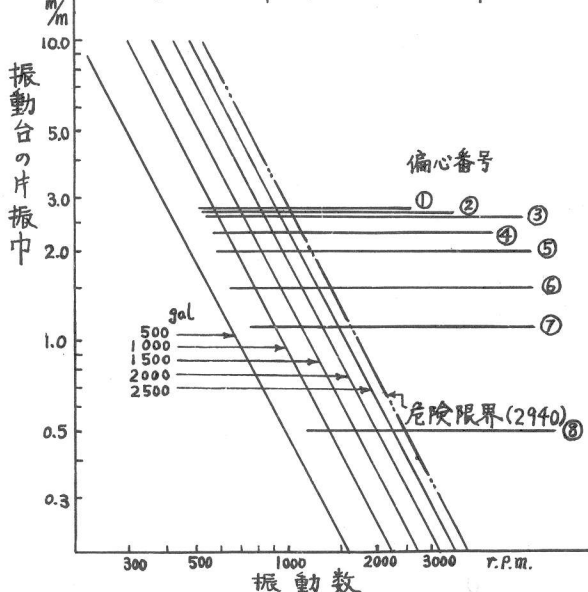
上記の境界條件の下で得られた振動台の固有振動数は1.7 cyc/secである。

4. はねの撓屈に対する安全率

靜的に考えた場合の撓屈荷重は281kgとなり十分な安全性を有していると考えらる。



[東大橋研式振動台]
支間3.0mの吊橋を架設した所



[振動台特性図]

振動台のテストの結果から前頁に示すような特性図が得られた。ここに示す危険限界とはカウンターウェイト回転軸の曲げに対する安全率から定められたものであり、他の強度的問題については十分な安全性を有している。又モーター停止時における共振による過度の変位に対してはこれを防ぐ装置も施してある。

振動台の振動性状については、自記変位計及び三個所に設置した加速度計により測定したが、大体において期待した結果が得られた。

特に橋梁構造の横方向の耐震性に関する実験的研究はこれまでもあまり行なわれていないので、此のような形式の振動台による研究は重要な意味を持つものと思われる。

II. 吊橋模型の横方向振動実験

実験に使用した模型吊橋は支間 3 m で、補剛桁には I 型断面に成型した真鍮板を用いた。又横振動の際に吊橋各部に生ずる歪は次の各点即ち補剛桁の $\frac{1}{2}$ 点、 $\frac{1}{4}$ 点 (曲げ及び剪断力)、両側ケーブル (張力)、塔 (軸方向力)、ヒストレインゲージを貼付し、電磁オシログラフに記録させる方法をとった。

このような装置によって得られた記録を見ると振動波形には極く高い振動数の振動が重ね合わされていることに気付く。この原因としては塔の固有振動の影響、補剛桁の支承条件の不完全なことによる影響などが考えられるが、明確な説明は出来ない。

得られたデータの詳細にわたる解析の結果はまだ出来ないが、振動台によって強制振動を受けている模型吊橋の定性的な振動性状は次のように記述される。

1. 偏心荷重の小さい時には吊橋は非常に小さな振中の振動をし、殆んど完全な横振動と見なして良いと考えられる。この場合には center Diagonal stay の影響は顕著ではなく、何れの場合にも中央を腹とする対称振動が表われる。

2. 偏心荷重の大きい時には、共振点から可成り離れた振動数の場合にも大きな横振動をなし、特に共振点附近では激しい撓み振動と捩れ振動とを伴った連成振動が起る。

此の場合、撓み及び捩れ振動は center Diagonal stay のない場合に特に大きくなり、横方向振動の場合にも低次振動を抑制するために center Diagonal stay は有効であると考えられる。

なほ、本研究は荒川正一、米長 泰両君の學部卒業論文作成に際して協力を願ったものである。