

土木工学実験における構造模型について（構造工学実験）

金沢工業大学 正○中村 康則

金沢工業大学 正 西田 進

1. まえがき

構造工学実験は、土木構造物における力学上の諸現象や理論を、実験を通じて理解、把握できるように、基本的実験であること、定められた時間内にできること、実験方法が比較的簡単で機器の取り扱いが容易であることなどが必要と思われる。また同一実験を数多く行なう場合には、非破壊試験用の供試体は多様性のあるものであり、破壊試験用の供試体は手速く、数多く作製されうるものが必要である。このような観点から製作した2, 3の構造模型と供試体の寸法、実験結果の解析法について説明したいと思います。

2. 静定および不静定ばりの振動実験とはりの実験

幅20mm、厚さ5mm、長さ110cmの矩形ばりを用いて、両端の境界条件を変えてはりの固有周期を求める振動実験用模型を写真-1に示す。写真は単純ばりの状態を示し、この両端の支承の寸法は図-1に示す。上端からピンまでの寸法と下端から矩形の孔までの寸法を等しくとってあり、ピンの間ではりを支持すると単純支持、矩形の孔で支持すると固定支持となる。従ってこの支承の取り外しおよび支承を上下に用いることによって静定2種類、不静定2種類のはりの実験が行なえる。また支承はM16mmボルトで支持台に締めつけるので容易に取り外しができる。固有周期の測定にはひずみ計の大きく生じる位置に抵抗線ひずみゲージを接着し、動ひずみ計およびビジグラフを用いて測定し、その結果を表-1に示す。

はりの実験用模型は図-1のピンを1本とし、矩形の孔を10×10mmとし、振動実験用模型とほぼ同様の寸法のものを作製した。幅10mm、厚さ10mm、長さ110cmの矩形ばりを用いて行なったはりの実験の1例を図-2に示す。図-2は単純ばりの左端から40cmの位置の

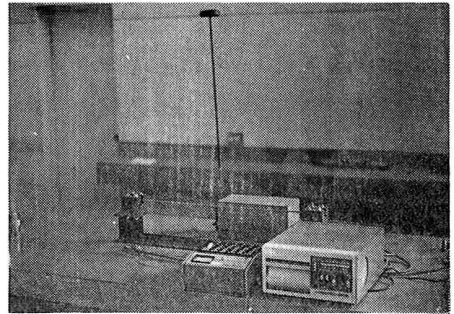
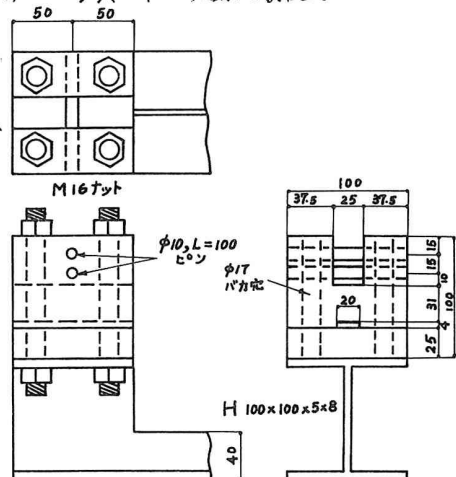


写真-1 振動実験模型



Type	S. L. cm	Natural Period	
		Theory	Test
	64	0.110	0.117
	90	0.034	0.038
	100	0.096	0.100
	95	0.055	0.058

表-1 各種境界条件を有する梁の固有周期(%)

図-1 固定およびピン支承の寸法

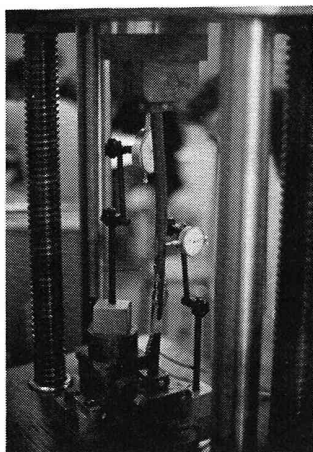


写真-2 座屈実験用模型 めに入牛しやすく、M5mmのボルトで支承に固定しているため取り外しや座屈実験での微調整が容易である。なお、実験結果の整理では、鋼棒は種々の初期不整があるために図-4に示すようにP- δ^2 法により座屈荷重の判定を行なった。

4. むすび

現在、当大学土木工学科では構造工学実験として上記の他にRCばりの破壊実験など各項目について学生を16のグループに分けて行なっている。

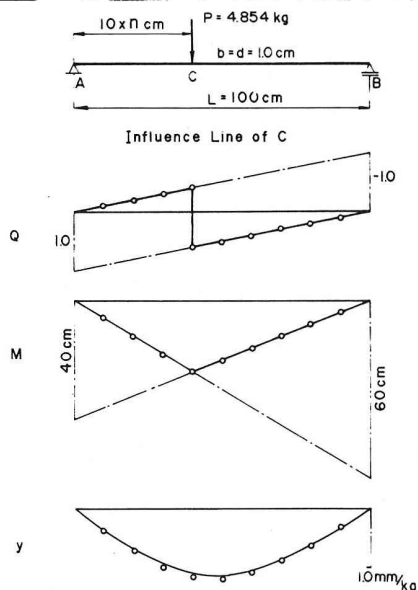


図-2 単純ばりの影響線

せん断力，曲げモーメント，たわみの影響線を求めたもので実線は理論値を示す。

3. 鋼棒の座屈実験

写真-2は座屈後の状態を示すが、ここに示すように一方向ヒンジ支承を製作し、アムスラー型20ton万能試験機を用いてφ19mm、長さ50cmの鋼棒の座屈実験を行なった。下端のヒンジ支承の寸法を図-3に示すが、この支承下端のD50mm、高さ5mmの凸部はアムスラー型20ton万能試験機の下部支持孔の大きさに合せたものであり、上部の支承では凸部の変わりに5/8インチネジ用の孔をあけた。この方法では、供試体は市販の鉄筋をカッターで切断したものを
 Ton

--	--	--	--	--

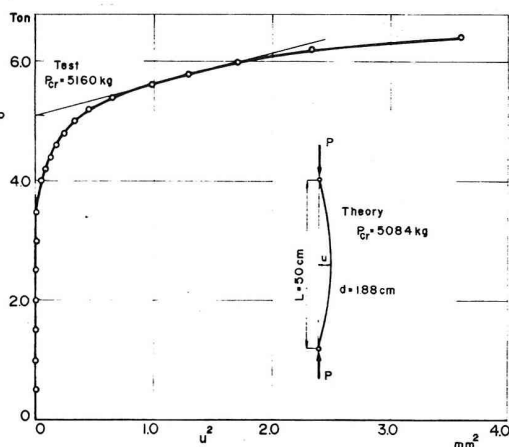


図-4 鋼棒の座屈実験結果

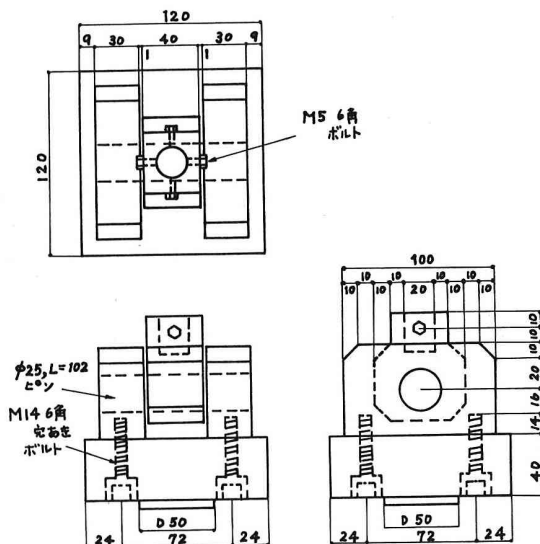


図-3 座屈実験用ヒンジの寸法(下端)