

N-33 非線型弾性床における梁の振動.

東京大学工学部 正員 八十島義之郎

〃 〃 〇松浦 義 満.

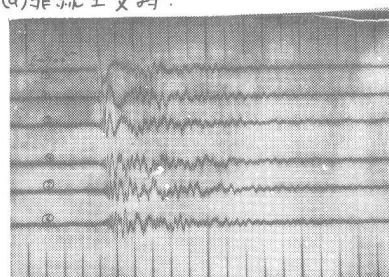
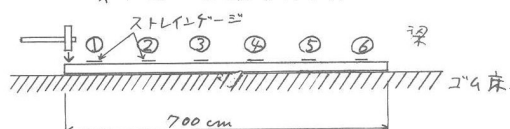
1. 緒言.

浮上りに対し2次力を示す非線型弾性床における梁の振動を理論的に説明することは難かしい。筆者はこれを実験的に追求し、かかる支持条件の下における梁の振動、とりわけ梁の長手方向に伝播する曲げ波の性質及び振動する梁の長さによる性状の変化等を調べた。ここでは非線型弾性床上の梁に沿って伝播する曲げ波を自由な空間にある線型弾性床より梁の場合と比較しながら検討することとする。

2. 実験方法.

この実験では基礎係数 $k=23.3 \text{ kg/cm/cm}$ のゴム弾性床の上に断面 $20 \times 30 \text{ cm}^2$ 、長さ 7 m の鋸梁を置き、それに鉛直方向の衝撃を加えて振動させた。また比較のために、梁を上面から割るゴム板でもって押さえて線型弾性床とした場合と、これらの拘束を解いて全く自由な空間に梁を置いた場合についてとも同様な実験を行った。図2図 横衝撃による梁の振応力 (a) 非線型支持。

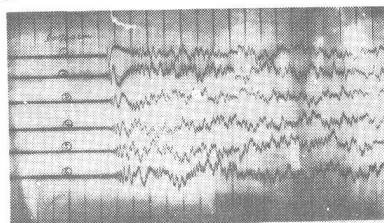
図1 実験の方法.



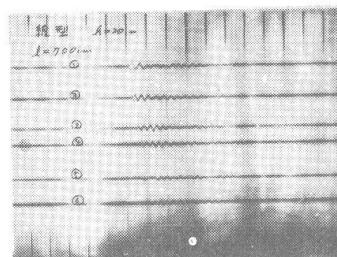
3. 実験結果.

まず実験結果の一例を示そう。図2図は支持条件が非線型、自由及び線型である長さ 7 m の梁の一端に横衝撃をあたえたときの記録である。これに現れる2つの主要波形が曲げ波のそれであることは梁の裏面に貼付したストレイレゲージを貼付して行った実験により確認できた。図2図の各図面を比較すると非線型支持の梁に沿って伝播する曲げ波の波形は線型支持のそれよりも自由梁の波形に似ているが、図面(a)(b)の初期の波形を詳細に観察すると、このような間にも相違があることが見出された。また非線型支持の場合、梁はゴム床の上でバタバタと運動のエネルギーがゴム床に吸収されるために後続する波形が次第に減衰していく。線型支持の場合には常に梁がゴム床に密着しているため

(b) 自由

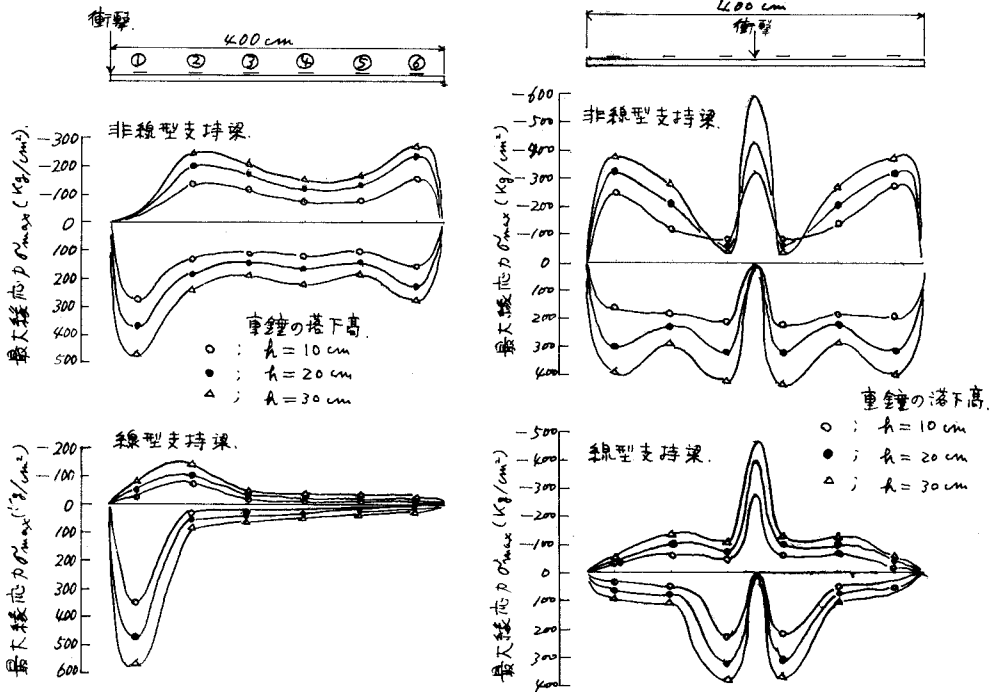


(c) 線型



に衝撃によって与えられた運動のエネルギーが直ちにびく床に伝えられ、梁の運動は消費されたエネルギーは僅かであることを図面(c)が示している。

次に衝撃の曲げ波の伝播によって梁に生ずる最大応力について調べる。この図は長さ4mの梁の一端と中央に加えられる横衝撃による曲げ波の伝播により梁の各点に生ずる最大応力を図示したものである。これらの図は横衝撃による振動の曲げ波の色線を描いた。この図 衝撃の曲げ波による最大応力 σ_{max} 。



ものであるが、材端の近くで材端からの反射波の影響を受けず最大応力が小さく現れる。また断面が同一で長さの異なる他の梁に同じ大きさの衝撃を加えたときの最大応力のうち、材端からの反射波の影響を受けないものを取出し比較したところ、支持条件が同一である場合、材端からの反射波の到達以前においては梁の長さの相違による曲げ波の伝播の相違に差異はなかった。

4 結論

今迄述べてきたものの中から結論めいたものを引き出し、浮上りに対して鋼を支持する弾性床の梁に沿って伝播する曲げ波は線型弾性床の場合よりもむしろ自由な空間に伝播するものに近い振動現象を示す、というところから。