

橋梁用簡易吸振器について

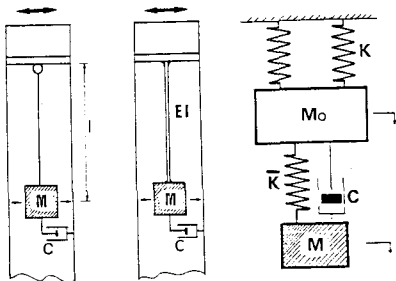
東北工大 正高 龍夫 東北大 倉西 茂 東北工大 山田 俊次

自動車の走行等により生じる道路橋の振動は、橋の衝撃係数(動的な応力の増大)や部材の疲労という問題のみならず、橋上を通行する歩行者等に不快感や不安感を与えている場合も少なくない。

これらの振動を吸振するものとして動吸振器等がある。英国では示す書の中で、橋梁の振動を規制し、振動の大きい橋梁に対しては、動吸振器装置を取り付けて振動の大きさを一定以下に小さくしている。吸振器の機構は主として①ばね ②付加質量 ③粘性抵抗(オイルダンパー)から構成されており、取り付けの対象橋梁の周期、取り付け位置等によつては(図-1 イ)、ロ、ハ)に示されるような型が考えられるが、それぞれ一長一短をもつてあるもので、選定にあたっては、充分な考慮が必要であり、特にその固有周期の調節方法に工夫が必要である。

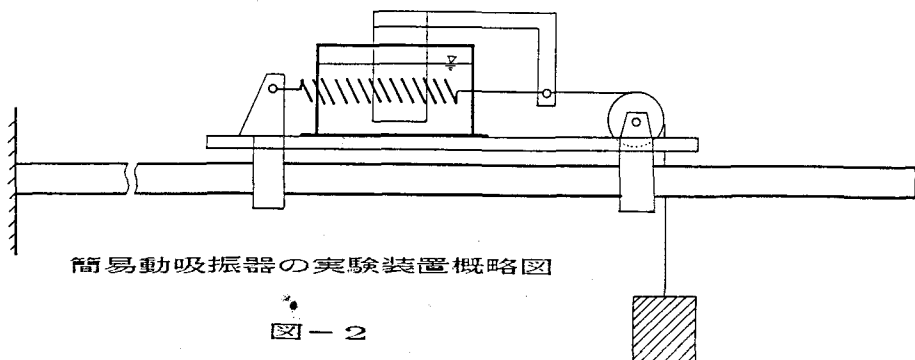
又、これ等の吸振器個々の主な特徴点としては、

- イ)の場合：鉛直方向の吸振器として用いる。こゝまを用いる。長周期の構造物に取り付ける場合は、ばねの伸びが長くなるので、充分なスペースを必要とする。ばねの伸びは周期の2乗に比例するので、1秒に比べて5秒の場合、25倍も長くなる。
- ロ)の場合：水平方向の吸振器として用いる。振動数の調節は、I. lによつて決められるが、その調節は複雑になる。
- ハ)の場合：水平方向の吸振器として用いる。振動数の調節は、l, mによつて決まる。短周期の場合は不向きと思われる。



ハ) ロ) イ)

そこで、イ)の場合の改良型として図-4に示されるような吸振器を考案した。この型式はばねとオイルダンパー部を水平方向に置いてやることで、これまでの鉛直方向のばねの伸びを水平方向にとれるので、装置全体の高さを小さくすることができるとある。この型式の模型を作成し実験を行なったので、その一部を報告する。模型の諸元として、片持梁全体の総重量 $W \approx 80 \text{ kg}$ 、梁の曲げ剛性 $EI = 52.9 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$ 、固有振動数 $f = 1.16 \text{ Hz}$ 、梁の長さ $l = 5 \text{ m}$ のものである。尚、回転部はテフロン入り滑車とした。実験は図-2に示されるような片持梁に吸振器を取り付け、実験を行なった。



簡易動吸振器の実験装置概略図

図-2

図-3は実験値を示す。吸振器を固定端より2mの位置に取り付け、吸振器の付加質量と片持梁全質量との比が1/2で、半粘性抵抗 $C=1.22 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^{-1}$ の場合のものである。縦軸に対数減衰率 δ 、横軸に吸振器の振動数 f_d と片持梁の振動数 f_b との比をとっている。実験値によれば、振動数比に最適値ともいえる値が存在し、従来の鉛直方向型とそれと同じ傾向がみられた。

図-4は実際に取りつける場合の具体的な一例である。道路橋で、支桁の高さを低くお立てである橋に対しては、吸振器のばねが伸び分や、オイルダンパーの容料などが大きくなる場合は、横向きにする必要があると思われる。図-4のようなタイプであれば、必要なクリアランスも確保でき、取り付けも簡易であり、従来通りの防振効果が期待できるものと思われる。尚、実験に際しては東北工大4年生須藤政之、北野靖博、川村浩司君の協力を得た。

図-3
対数減衰率と振動数比の関係図

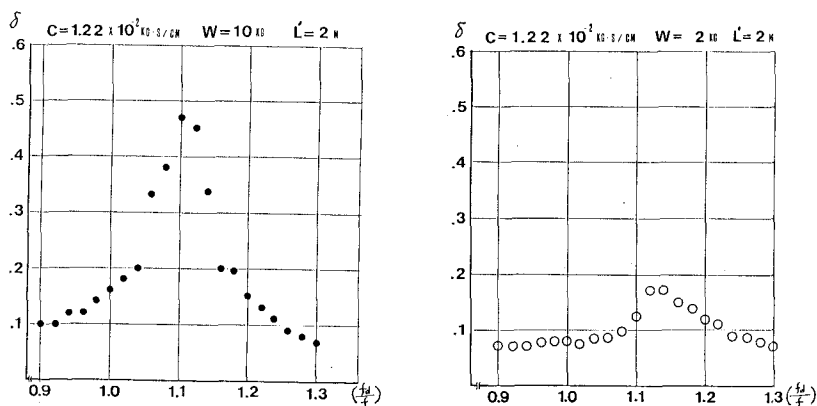


図-4 道路橋に取り付ける場合の具体的な一例

