

# ばね定数調整機能を有する制振機器吊り具の提案

機械知能システム学科 4年 松崎 亮介  
機械工学科 富岡 隆弘 教授

## 緒言

振動を抑制する手法の一つとして、**動吸振器による制振**が挙げられる。動吸振器とは、主系に入力される振動エネルギーを付加質量系に移行させ、そこでエネルギーを消費することで主系の振動を抑制する装置である。**付加質量系の固有周波数を、主系の固有周波数に応じて調整することで主系の振動を効果的に低減**できることが知られている。また、質量比 (=  $m/M$ ) の増加に伴い、主系の制振効果が向上することが知られている。一方、動吸振器には

- 構造全体の質量増大の観点から、付加質量を大きくすることは難しい
- 制振対象周波数に応じたばね・減衰系の調整を行うには、**ばね・減衰系を取り替える必要がある**

という欠点が存在する。そこで、本研究では鉄道車両の床下機器のような、構造体に設置されている機器類を**動吸振器の付加質量として利用**でき、付加質量系の固有周波数調整を簡便にできるような制振機器吊り具を考案した。

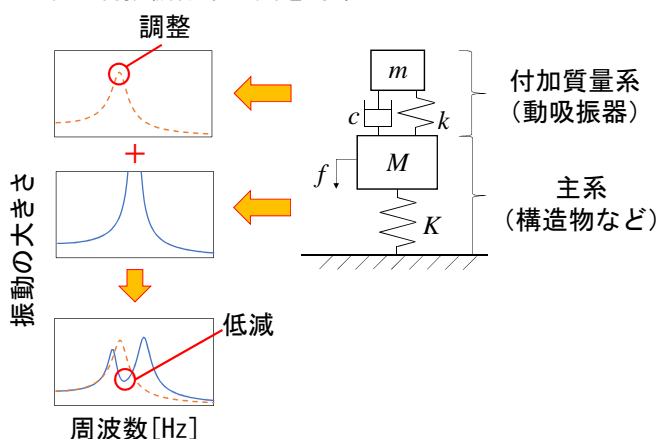


図1 動吸振器と調整による制振効果

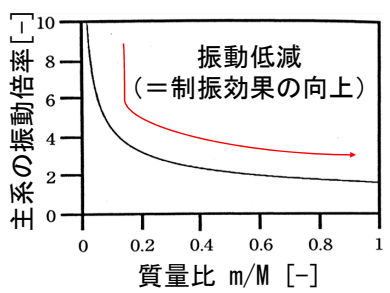


図2 質量比による制振効果

## 制振機器吊り具の製作

本研究で提案する制振機器吊り具は図3に示すように、構造体と機器類の間に取り付けられるような構造とした。

図4に示す中間平板とボルトを介して付加質量を上下方向に粘弾性支持される。

ゴム圧縮用ボルトにより**ゴムの圧縮量を変え**、ゴムの支持剛性調節が可能な構造となっている。これにより**ばね系を取り替えることなく付加質量系の固有周波数を調整**することができ、固有周波数調整の手間が軽減されるものと考えられる。

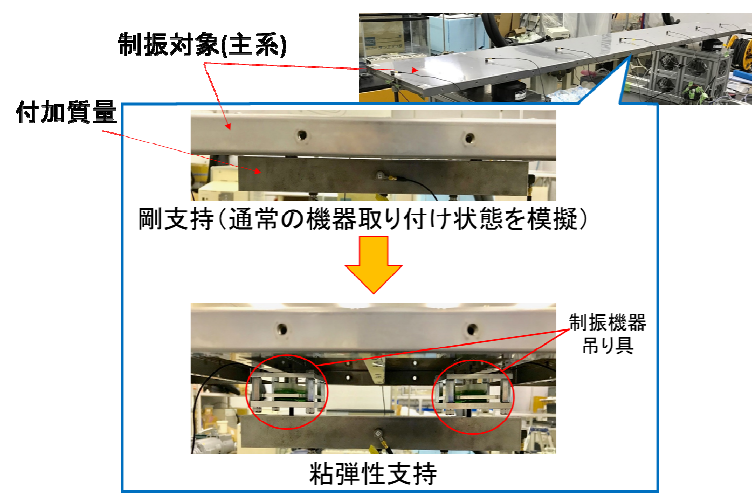


図3 制振機器吊り具の取り付け状態

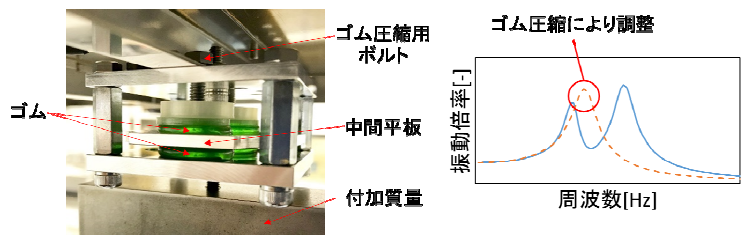


図4 製作した制振機器吊り具と固有周波数調整イメージ

## ゴム圧縮量変化による応答変化

ゴム圧縮により付加質量系の固有周波数調整が可能であることを確認するため、台枠への固定部を基準としたときの付加質量の固有周波数を確認した。図5より、ゴムのひずみを増加させるにつれて付加質量系のピーク周波数が高周波数側に移動することがわかる。

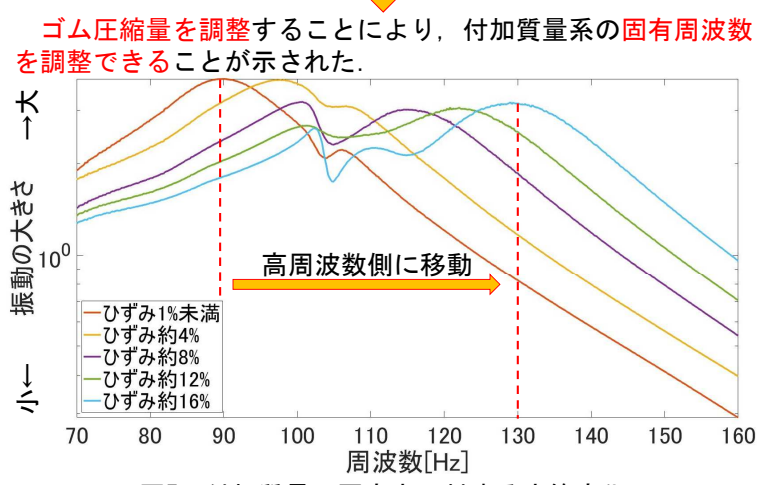


図5 付加質量の固定点に対する応答変化

## 結言

本研究では、構造体に設置されている機器類を動吸振器として利用できるように制振機器吊り具を考案し、ゴム圧縮量を変化させることにより付加質量系の固有周波数を調整することが可能であることを確認できた。