

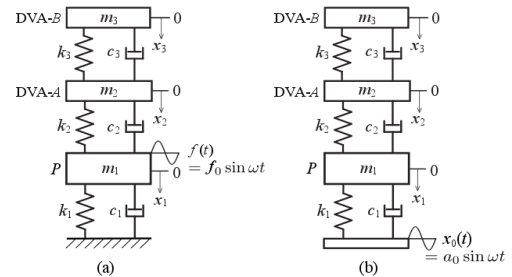
## 減衰系に対する二重動吸振器の最適設計条件探索の研究

工学研究科 機械工学専攻 浅見 敏彦

キーワード 二重動吸振器、減衰振動系、最適設計、 $H_\infty$ 最適化、 $H_2$ 最適化、安定度最大化

## 研究概要

動吸振器 (DVA) とは、制振対象となる物体 (P) の振動を抑えるために、それに取り付ける小型の振動体のことをいう。特に、適度な減衰を付与された動吸振器は、広い周波数帯域にわたって振動を抑えることができ、その最適設計条件については古くから研究されてきた。最近では、動吸振器の高性能化とパラメータ変動に対する性能低下を抑えるために、さらには振動エネルギーを電気エネルギーに変換して有効利用するために、右図のような二重動吸振器の研究が進められている。ところが、この図のように主振動系に減衰が存在するときには動吸振器の最適化は極めて難しい。本研究室では、右図の構成で最適動吸振器の世界初の代数的厳密解の導出に成功した。



## アピールポイント

動吸振器の数値的な最適化は常に可能であるが、代数解は幸運に恵まれないと導出できない。数値解が存在するのに代数解を追求するのは、代数解には数値解にはない次の利点があるからである。

1. 式が与えられると誰にでも計算できる。数値解を得るためには、長いプログラムを作成しなければならない。
2. アクティブ制御では系のパラメータ変動に数値解析の速度が間に合わない。代数解では対応できる。

## 応用分野

1. エネルギーハーヴェスティング：第二の動吸振器Bを電気回路で構成すると、図中の減衰器  $c_3$  は電気回路のコンデンサーに置き換えられる。ここに蓄えられる電荷を回収することによってエネルギーの有効利用ができる。
2. 多自由度系の制振：主振動系の複数の共振を同時に抑えることができる。