

振動問題の解決と振動を利用した駆動や診断



工学部 機械システム工学科

准教授 大浦 靖典 講師 田中 昂

研究分野 : 機械力学、振動工学、制御工学

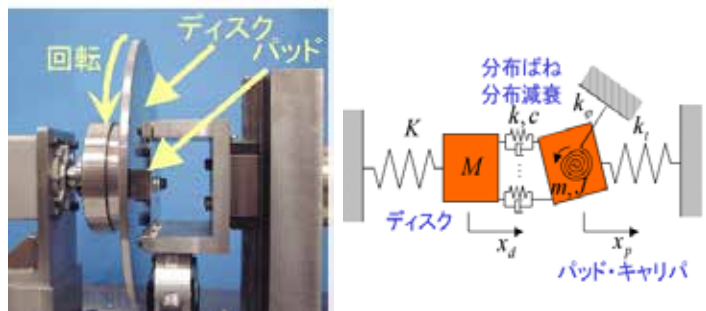
研究室HP : <http://www.mech.usp.ac.jp/~hnrw/index.html>

ディスクブレーキの鳴きなど自励振動の発生メカニズムの解明（振動解析）、音響空間や多自由度振動系の固有振動の励起手法や計測手法の開発（振動制御）、超音波を用いた損傷検出法の開発（振動利用）などについて研究している。

■ディスクブレーキの

鳴き発生メカニズムの解明

ディスクブレーキを模擬した鳴き試験機での計測結果に基づき、ディスクを並進の1自由度、パッドを並進と回転の2自由度で表した解析モデルを作成し、安定判別を行った。ブレーキパッドの剛性の大きさが制動圧に依存することが鳴き発生に大きく影響することが明らかとなった。鳴きにくい摩擦材の開発やパッドの支持方法、パッド端面の面取りなど鳴き対策の指針を示した。

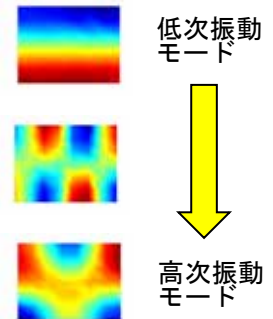
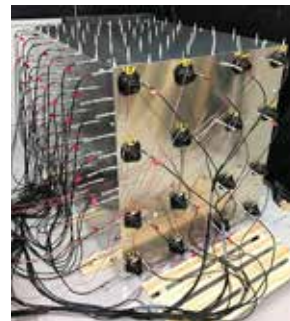


鳴き試験機と解析モデル

■分散制御による多点加振を用いた

音響空間の固有振動計測

自動車車室などの三次元音響空間の固有振動を計測するために分散制御による多点加振法を開発した。分散制御されたスピーカー群は、引き込み現象により音響空間を介して相互に同期する。さらに、各スピーカーの出力が、固有振動励起に適するように自動的に調整される。計測が困難だった大規模大減衰である音響空間の固有振動の把握が期待できる。



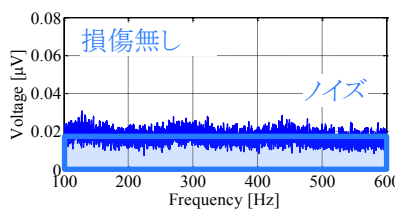
三次元音響空間の多点加振試験

■損傷の非線形性に着目した

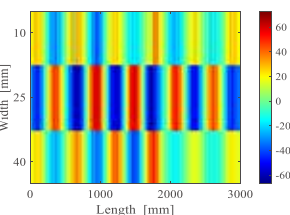
構造ヘルスマモニタリング

損傷部での局所的な接触による非線形現象を利用した接触型損傷の検出手法を開発している。二つの周波数をもつ超音波を入力すると、超音波周波数の差周波数の振動が発生する（周波数down-conversion）。接触型損傷の位置や大きさの評価を行っている。

また、大型構造物の検査の自動化、高度化に向けて、超音波振動の駆動技術の開発にも取り組んでいる。分散制御による多点加振を用いて、超音波固有振動の自励駆動を実現した。さらに、自励振動の特徴を利用した損傷評価を行っている。



周波数down-conversionによる低周波振動の発生



超音波固有振動モード
分散制御による大型構造物の
超音波固有振動の自励駆動