

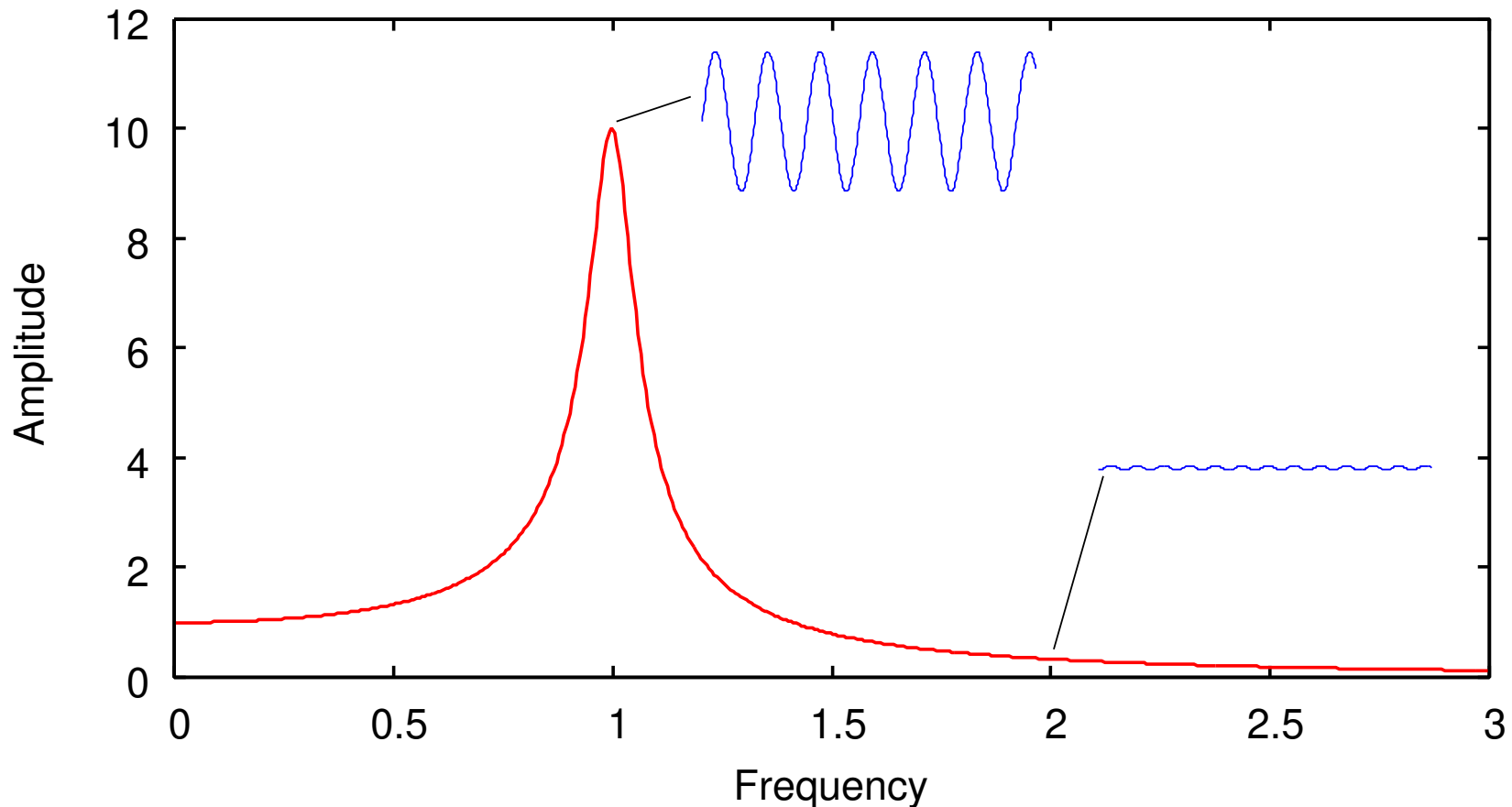
機械力学研究室 研究室紹介

機械力学とは

- 機械が何らかの役割を果たすためには，往復運動や回転運動を伴う
- この往復運動や回転運動における，運動の軌跡や働く力を解析
- 機械力学の分類
 - ◇ 運動学，機構学
 - ◇ 動力学，振動学

振動問題の重要性

周波数応答曲線：様々な振動数の外力に対する応答の振幅



振動数によって応答の振幅はまったく異なる

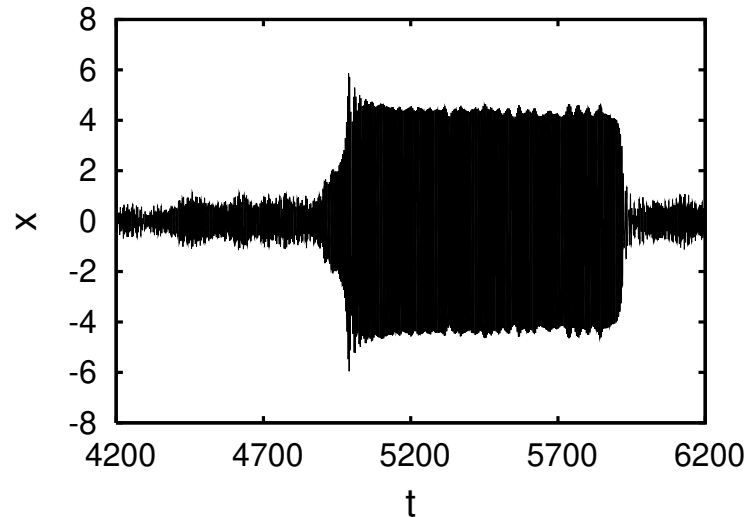
共振現象

- 静的荷重では破壊しない大きさの外力でも，動的荷重で破壊する
- 共振現象による事故の例
 - ◇ ワシントン州タコマナローズ橋の崩壊（1940）
[Wikipediaで動画を見ることが可能]
 - ◇ 高速増殖炉「もんじゅ」のナトリウム漏れ（1995）
 - ◇ ロンドン ミレニアムブリッジの閉鎖（2000）

研究の目的

- 最近の機械・構造物では軽くコンパクトに作りながら，大きな負荷に耐え，長時間稼働しつづけるということが必要
 - ◇ 振動しやすい
 - ◇ 非線形振動特有の現象が起こる
 - ★ 初期条件により定常状態が異なる
 - ★ 線形系では共振しない条件で共振する
 - ◇ 動吸振器による振動抑制
 - ★ 一自由度系 ⇒ 設計法が確立されている
 - ★ 多自由度系 ⇒ ？

不規則ジャンプ現象



応答の標本関数

応答の急激な状態変化

- 各状態で異なる応答特性
- 状態間推移がランダムに発生

定常状態が複数存在する系

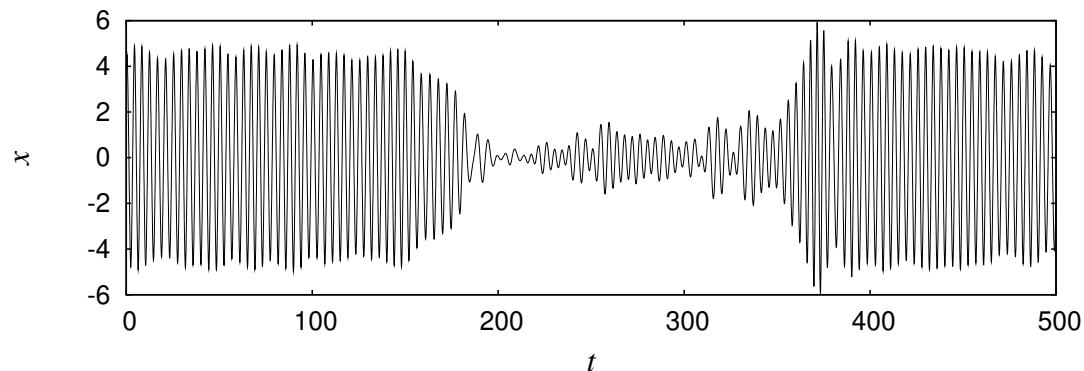
状態間の判別が困難な場合もある

データの分析

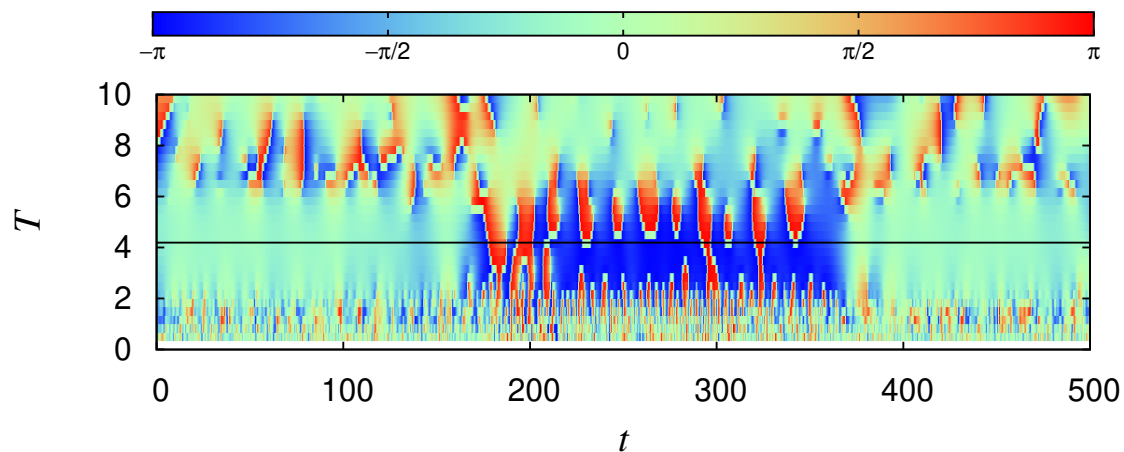
- フーリエ変換
周波数で分解
- ウェーブレット変換
時間と周波数で分解

不規則ジャンプ現象の分析

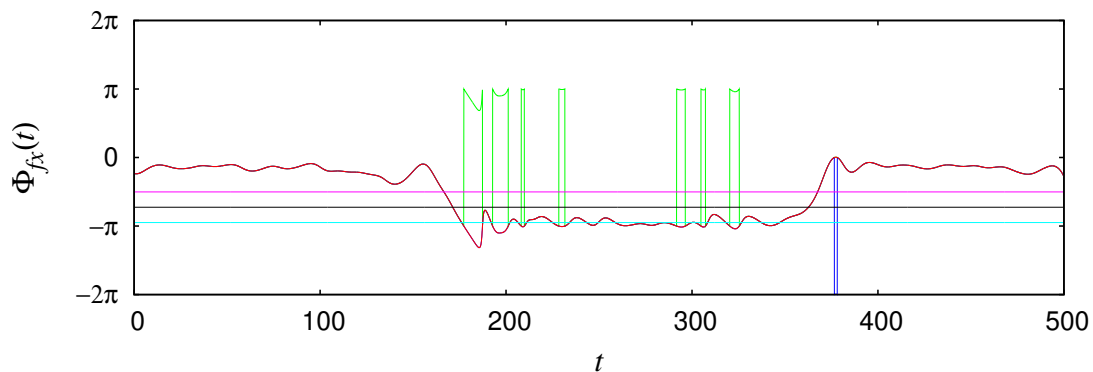
応答



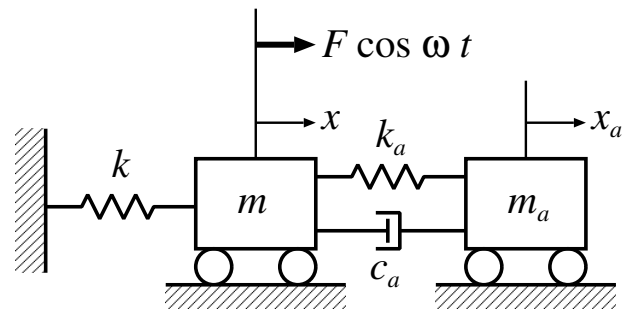
ウェーブレット
変換による位相差



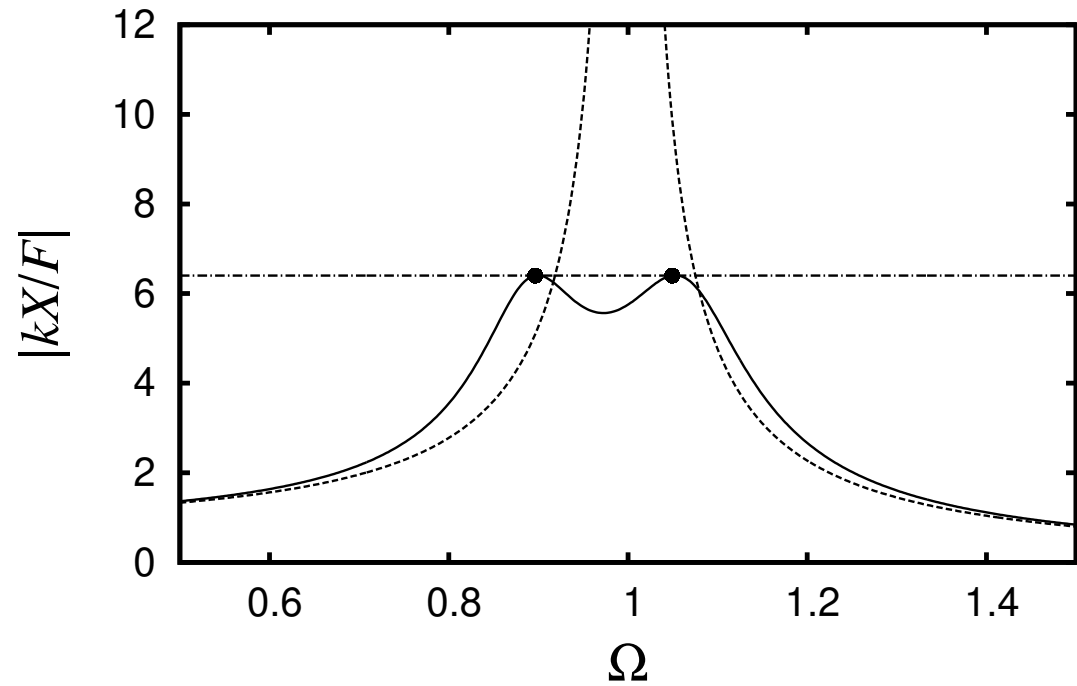
不規則ジャンプ
の指標



1 自由度振動系に対する動吸振器



動吸振器モデル



周波数応答関数

多自由度振動系に対する動吸振器

- 振動抑制したい自由度（モード）の数だけの動吸振器が必要
- 一自由度系に対して確立された理論を応用して設計



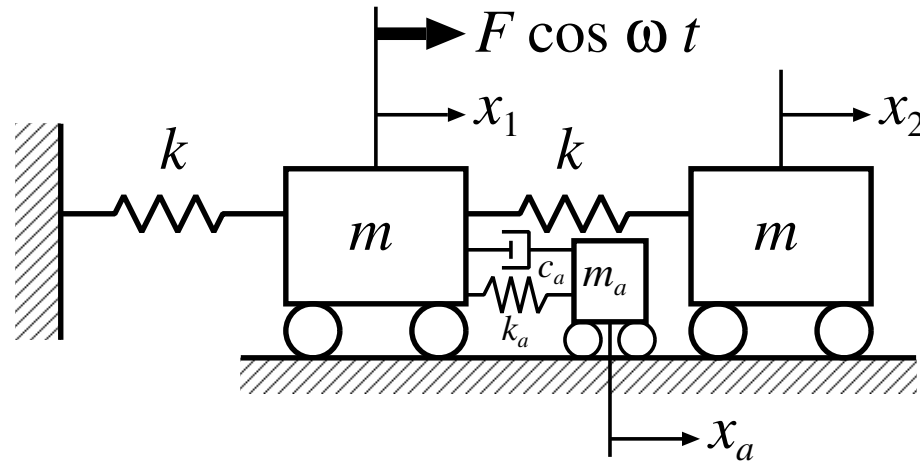
本当に自由度の数だけ必要だろうか？



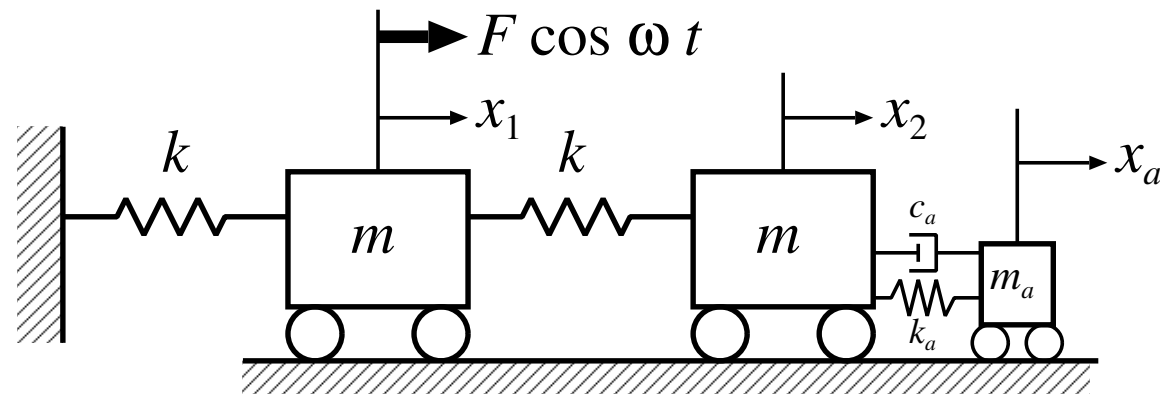
系の自由度より少ない自由度の動吸振器ではどうだろうか？

一つの動吸振器を無減衰二自由度系に付加

● モデル 1



● モデル 2



定点理論の適用と数値計算の面から最適設計を検討