

# トリスペクトルとバイスペクトルを用いた ガタを有する非線形振動系の解析

○松本 宏行  
(ものづくり大学\*1)

大石 久己  
(工学院大学\*2)

Analysis of nonlinear vibration systems with rattles  
Using trispectrum and bispectrum

Hiroyuki MATSUMOTO  
(Institute of technologists)

Hisami Oishi  
(Kogakuin University)

ガタを有する非線形振動系において、高次スペクトルのひとつであるトリスペクトルとバイスペクトルを用いた解析について報告を行う。今回の報告では、対称型および非対称特性として設定し、調和入力を受ける振動系について応答出力の結果から時変高次スペクトル解析を行い、2次および3次の高調波振動の把握を行った。

Keywords : 非線形性, 減衰係数, ガタ, 推定

## 1. はじめに

非線形振動系において、複合化された減衰特性のモデル化や磁気ばねモデルにおける非線形特性について高次スペクトル解析 1), 2) を行ってきた。今回の報告では、他の非線形特性のひとつとして、「ガタ」を有する非線形特性について高次スペクトル解析を用いた数値シミュレーションによる検討を行ったのでここに報告を行う。

## 2. 対象としたモデル

対象としたモデルは、図1に示すガタを有する振動系である。ガタに伴うすきま  $d$  およびばね定数  $k$  について数値シミュレーションによる解析を行う。また、ばね定数  $k$  の大きさによって、対称型および非対称型の非線形特性に類別される。対称型、非対称型の非線形特性へ高次スペクトルの適用を行う。

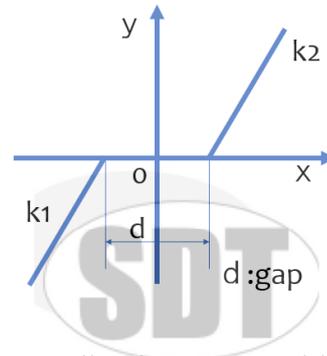


Fig1. Nonlinear vibration system with rattles

## 3. 高次スペクトル解析

### 3.1 トリスペクトル

高次スペクトルの一つであるトリスペクトル  $T_{xxxx}$  は式(1)として定義される。トリスペクトルの定義については、複数の表現方法が存在する。ここでは、「周波数スペクトルの4次積」として定義している。

$$T_{xxxx}(f_1, f_2, f_3, f_4)$$