

バイスペクトルおよびトリスペクトルを用いた 非線形振動系の応答における非ガウス性の考察

○松本 宏行^{*1}大石 久己^{*2}(ものづくり大学^{*1})(工学院大学^{*2})

A Study of Non-Gaussian in the Response of Nonlinear Vibrating Systems Using
Bispectra and Trispectra

Hiroyuki MATSUMOTO

Hisami OISHI

(Institute of Technologists) (Kogakuin University)

代表的な高次スペクトルとしてバイスペクトルおよびトリスペクトルを用いて、非線形振動系の応答における非ガウス性の把握、考察をまとめて報告を行う。対称性、非対称性を有する非線形振動系において高次スペクトルを用いて高次周波数応答関数、高次統計量との関連性について数値シミュレーションにより考察を行い、まとめとしての報告を行っている。

Key words : 高次スペクトル, 非線形, 減衰, 非ガウス

1. はじめに

筆者らは、今までに高次スペクトルを用いた非線形振動系の解析¹⁾を行っている。その中で、高次スペクトルであるバイスペクトル、トリスペクトルなどを用いて、対称型、非対称型の非線形特性における周波数成分間の従属性、位相结合などについて検討を重ねてきた。

今回の報告では、高次統計量および高次周波数応答関数と高次スペクトルとの関係性を示すとともに、数値シミュレーションを用いた考察を行う。

高次統計量（ひずみ度、とがり度）などを考慮した特性把握が必要である。また、周波数軸領域で考慮する場合には、高次スペクトル解析により非ガウス性、複数周波数成分間の従属性を把握することができる。入力および応答のスペクトルをそれぞれ $X(f)$ および $Y(f)$ としたときクロスバイスペクトルおよびクロストリスペクトルを定義する。

$$B_{yyx}(f) = \frac{1}{T} E[Y(f)Y(f)X^*(2f)]$$

・・・ (1)

$$T_{yyyx}(f) = \frac{1}{T} E[Y(f)Y(f)Y(f)X^*(3f)]$$

・・・ (2)

2. 高次スペクトルについて

非線形系振動系にランダム入力を加えたとき、応答の過程は非ガウス性を有する。従来のパワースペクトル解析では把握ができない

式(1)および式(2)における添字記号 yyx および $yyyx$ は周波数スペクトル X