

# 非線形減衰振動系における高次スペクトルおよび 非線形パラメータの逐次推定

○松本 宏行  
(ものづくり大学\*1)

大石 久己  
(工学院大学\*2)

Sequential estimation of higher-order spectra and nonlinear parameters  
in vibration systems with nonlinear damping

**SDT**  
Hiroyuki MATSUMOTO  
(Institute of technologists)

Hisami Oishi  
(Kogakuin University)

非線形減衰特性を有する振動系において、高次スペクトルの推定に取り組んでいる。今回の報告では、非線形パラメータを推定し、かつ高次スペクトルも逐次的に推定可能な方法について提案および報告するものである。非線形カルマンフィルタを援用した手法である。数値シミュレーションにより、提案手法の有効性を提示する。

Keywords : 非線形性, 減衰係数, 推定, パーティクルフィルタ

## 1. はじめに

著者らは、非線形系を有する振動系において高次スペクトル解析の研究に取り組んでいる。今回の報告では、非線形減衰特性を有する振動系における推定方法について報告を行うものである。ここでは、非ガウス性、非線形特性を有する振動系に着目し、非線形カルマンフィルタの一つである「パーティクルフィルタ」を用いて検討を行っている。

## 2. 連続的微分可能な減衰モデル

前報<sup>1)</sup>に準じて、概要の説明を行う。Makkar<sup>2)</sup>らが提案している連続的微分可能な減衰モデル<sup>3), 4), 5), 6), 7)</sup>について解説を行う。時刻  $t$  の関数である速度  $v=v(t)$  を変数とした減衰力  $F(v)$  の式を(1)式に示す。

$$F(v) = \gamma_1(\tanh(\gamma_2 \cdot v) - \tanh(\gamma_3 \cdot v)) + \gamma_4 \cdot \tanh(\gamma_5 \cdot v) + \gamma_6 \cdot v \quad (1)$$

ここで、 $\gamma_1, \dots, \gamma_6$  の6つのパラメータにより、連続的微分可能な減衰の特性を決定づけており、双曲線正接関数  $\tanh(\ )$  が適用されている(図1)。

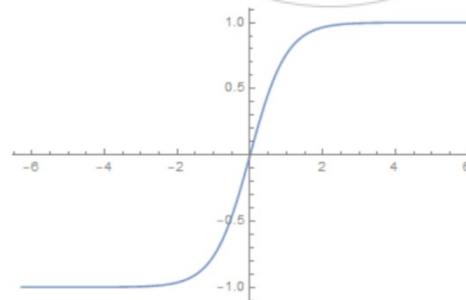


図1 双曲線正接関数  $\tanh(\ )$