

乱数とフィルタリング レポート課題

センサを用いて物体の運動を計測する．物体の運動は正弦波で与えられる．ただし，計測値にはノイズが加わっている．このような状況を，次式でモデリングする．

$$x(t) = A \sin 2\pi ft + \varepsilon(t) \quad (1)$$

ここで， t は時刻， A は正弦波の振幅， f は正弦波の周波数である．確率変数 $\varepsilon(t)$ は，ノイズを表す．

(1) 時刻 t を，サンプリング間隔 T で離散化する．確率変数 $\varepsilon(t)$ は一様分布乱数 $U(-\alpha, \alpha)$ に従うと仮定する．サンプリング間隔 T ，正弦波の振幅 A ，周波数 f ，一様分布乱数の幅 α を適当に定め，時刻 $0, T, 2T, 3T, \dots$ における時刻 t と位置 $x(t)$ の値をファイルに書き込め．また，時刻 t と位置 $x(t)$ の関係をグラフに表せ．一様分布乱数の幅 α が，振幅 A に比べて大きすぎたり小さすぎたりしないように注意する．

(2) 速度 $v(t)$ と加速度 $a(t)$ の推定値を，フィルタリングの手法により求めよ．また，時刻 t と速度 $v(t)$ の関係，時刻 t と加速度 $a(t)$ の関係をグラフに表せ．さらに，カットオフ周波数と減衰の違いにより，推定値がどのようなになるかを考察せよ．

提出物

- ・時刻 t と位置 $x(t)$ のグラフ (A, f, α, T の値を明記すること)
- ・時刻 t と速度 $v(t)$ のグラフ．時刻 t と加速度 $a(t)$ のグラフ．
- ・考察