

信号とシステム課題 (2014年度-3)

学年: _____ 名列番号: _____ 氏名: _____

課題

以下の間に答えよ。なお、ラプラス変換対やラプラス変換の性質を利用しても良い。

- インパルス応答が $g(t) = Ge^{-\sigma t} \sin(\omega_0 t) us(t)$ で与えられる線形時不変システムに入力信号 $x(t) = Ar(t)$ を与えたときの出力信号 $y(t)$ のラプラス変換 $Y(s)$ を求めよ。 G, A, ω_0, σ は正の定数、 $us(t)$ は単位ステップ信号、 $r(t) = t us(t)$ は単位ランプ信号とする。

- LTI システムの入力信号 $x(t)$ と出力信号 $y(t)$ の関係が微分方程式

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 7 \frac{dy(t)}{dt} + 10y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 3x(t) \quad (1)$$

で与えられるとき、そのラプラス変換 $X(s)$ と $Y(s)$ の関係を示せ。ただし、 $x(0) = 0, \frac{dy(0)}{dt} = y(0) = 0$ とする。

- 次式で定義される信号 $x(t)$ の \mathcal{L}_∞ ノルムを求めよ。 A, ω, σ は正の実定数、 $us(t)$ は単位ステップ信号とする。

$$x(t) = Ae^{-\sigma t} \cos(\omega t) us(t) \quad (2)$$

質問・要望があれば書いてください