

2010年2月2日

信号とシステム 試験問題 (担当: 馬場口 登)

- 【1】複素指数信号と正弦波信号との関係について数式を用いて詳しく述べよ。
- 【2】連続時間信号 $x(t)$ 、 $y(t)$ に対する畳込み演算と相関演算を各々 $x(t) * y(t)$ 、 $x(t) \circ y(t)$ と書く。以下の問いに答えよ。
- (1) 畳込みと相関の演算を各々定義し、物理的意味を説明せよ。
 - (2) 畳込み演算 $*$ と相関演算 \circ について、可換則、分配則、結合則が成り立つかどうか調べよ。
 - (3) $x(t) * y(t)$ 、 $x(t) \circ y(t)$ のフーリエ変換を求めよ。
- 【3】離散時間システム L に対し、以下の問いに答えよ。
- (1) L が線形時不変であるときの条件を示せ。
 - (2) 線形時不変な L に対し、インパルス応答とステップ応答とはどのようなものか説明せよ。
 - (3) 線形時不変な L におけるインパルス応答とステップ応答との相互関係を示せ。
 - (4) 線形時不変な L が a) 無記憶、b) BIBO 安定、c) 因果的であるとき、 L のインパルス応答は a)~c) 各々についてどのような条件を満足するか示せ。
- 【4】連続時間信号 $x(t)$ が $|t| \leq T_1$ でのみ値をもち、それ以外の範囲で0となる信号を時間制限信号という。以下の操作に従い、時間制限信号 $x(t)$ のフーリエ変換、および逆フーリエ変換を導出せよ。
- Step-1: $x(t)$ を周期 T_0 で、時間軸上に周期的に展開する。但し、 $T_0 > T_1$ 。
- Step-2: 周期的展開信号をフーリエ級数展開する。
- Step-3: 周期 T_0 を無限大に近づけ、無限級数表現を積分表現に変える。
- 【5】本講義の感想を述べよ。(分量は任意とするが必ず記載すること)