

## デジタル通信と信号処理 予想問題

持ち込み自由, 電卓, PCの利用可  
PCで計算した数値, グラフは試験時間内に印刷して提出すること.

### 問題

- (1) インパルス応答 $h(n)$ が次式で与えられる回路の伝達関数 $H(z)$ を求めよ.

$$h(n) = r^n \cos(\omega_0 nT) \cdots \textcircled{1}$$

- (2)  $H(z)$ を実現する回路の例を示せ.

- (3)  $r = 0.7, \omega_0 T = \pi/4$ としたときの回路のインパルス応答 $h(n)$ ,  $n = 0 \sim 20$ を次の2通りにより計算し, その数値とグラフを示せ.  
(a) 式①により計算する(エクセルを利用する).  
(b) 回路に基づく時間領域の計算により求める.

- (4) (3)の条件における回路の周波数特性(振幅特性, 位相特性)を求めよ. 但し,  $\omega T = 0, \pi/4, \pi/2, 3\pi/4, \pi$ について計算し, 数値とグラフを示せ.  $\omega T$ をより細かくとって計算してもよい.

- (5) (3)の条件における回路に下記の信号 $x(n)$ を入力したときの出力信号 $y(n)$ ,  $n = 0 \sim 20$ を以下の2通りの方法で計算し, その数値とグラフを示せ. さらに, それらの違いを考察せよ.

- (a) 周波数特性に基づいて計算する.  
(b) 回路に基づいて時間領域で計算する.

$$x(n) = 2\cos(2\pi f_1 nT) + 2\cos(2\pi f_2 nT + 0.3)$$

$$f_1 = 0\text{Hz}, \quad f_2 = 1000\text{Hz}, \quad f_s = 8000\text{Hz}$$

- (6) (2)の回路を用いて発振器を構成し, そのインパルス応答 $h(n)$ を求めよ. 但し, 発振周波数は $1\text{kHz}$ , 標本化周波数は $f_s = 8\text{kHz}$ とする.  $h(n)$ を $n = 0 \sim 20$ の範囲で計算し, 数値とグラフを示せ.

(ヒント)この問題の条件を満たすように $r$ と $\omega_0 T$ を決める.