

1. ( FM 信号の基本問題 )

搬送波角周波数  $\omega_c$  のアナログ変調信号  $y(t) = A \cos \omega_c t - A \delta m(t) \sin \omega_c t$  の変調形式を述べよ。但し、変調信号  $m(t)$  はベースバンド信号であり、その最大周波数は、搬送波周波数より十分小さいものとする。また  $\delta$  は十分小さな値であるとする。

2. ( FM 変調器 アームストロング法)

アームストロング法により生成された信号が FM 信号であることを示せ。

3. ( BasebandPAM の電力スペクトル) ベースバンドデジタル信号  $x(t)$  を

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k g(t - kT)$$

と定義する。ただし

$$g(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq T/2 \\ 0 & T/2 < |t| \end{cases}$$

とする。以下の各々の場合における、信号  $x(t)$  の平均電力密度スペクトル  $S_x(f)$  を求め、図示せよ。

- (a)  $a_k$  が常に 1 である場合。
- (b)  $a_k$  が  $(-1)^k$  の場合。
- (c)  $a_k$  が  $\pm 1$  の 2 値をランダムにとる場合。
- (d)  $a_k$  が  $\pm 1, \pm 3$  の 4 値をランダムにとる場合。
- (e)  $a_k = b_k - b_{k-1}$  とし、 $b_k$  が  $\pm 1$  の 2 値をランダムにとる場合。