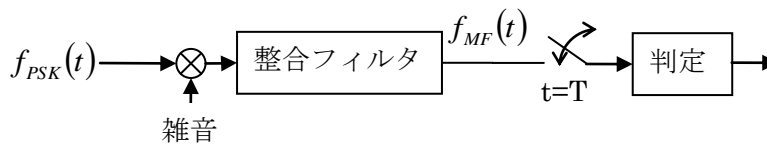


※ 解答に自信がない者はレポートの提出を受け付けます。本問題の解答をレポートにまとめ、2月16日午後5時までに862号室前に設置のレポート回収ボックスへ投函のこと。

問1 FM 変調波が  $f_{FM}(t) = A_c \cos\left\{\omega_c t + k_{FM} \int_{-\infty}^t f_s(\tau) d\tau\right\}$  で与えられている。ここで、 $\omega_c$ 、 $A_c$ 、 $k_{FM}$  および  $f_s(t)$  はそれぞれ搬送波角周波数、搬送波振幅、変調係数および被変調波である。以下の設問に答えよ

- (1) ある被変調波  $f_e(t)$  が与えられているものとする。 $f_e(t)$  を PM 変調した後の変調波  $f_{PM}(t)$  は  $f_{FM}(t)$  と等しい。 $f_e(t)$  と  $f_s(t)$  の関係を示せ。ここで PM 変調の搬送波角周波数および搬送波振幅は、それぞれ  $\omega_c$  および  $A_c$  と等しいものとする。変調係数は  $k_{PM}$  とする。
- (2)  $f_{PM}(t)$  を周波数弁別器と包絡線検波器により復調し、 $f_e(t)$  を得たい。復調回路をブロック図で示し、動作を説明せよ。

問2 PSK 変調波  $f_{PSK}(t)$  に対する復号回路が下図のように与えられている。 $t=T$  の時刻にサンプリングし、判定を行う様子を表している。雑音は電力密度が  $N_0/2$  の白色ガウス雑音とする。以下の設問に答えよ。



(1) 復号の対象となる PSK 変調波が

$$f_{PSK}(t) = \begin{cases} A \sin(\omega_c t + 0) & (\text{情報 0 が伝送された場合, } t = 0 \sim T \text{ 以外の区間は } 0) \\ A \sin(\omega_c t + \pi) & (\text{情報 1 が伝送された場合, } t = 0 \sim T \text{ 以外の区間は } 0) \end{cases}$$

であるものとする。 $t=T$  の時刻に SN 比を最大化するような積分フィルタ  $h(t)$  を定めよ。

- (2) 積分フィルタの出力を  $f_{MF}(t)$  とする。サンプリング時刻である  $t=T$  の時刻における  $f_{MF}(t)|_{t=T}$  の値を、情報 0 が伝送された場合と、情報 1 が伝送された場合とで、それぞれ求めよ。ここで、雑音は無視せよ。
- (3) 積分フィルタ出力における雑音の平均電力を求めよ。
- (4) 情報 0 と 1 の出現確率がともに  $1/2$  である場合の判定時のビット誤り率を  $A$  と  $N_0$  の関数として表せ。な

お、平均  $m$ 、分散  $\sigma^2$  のガウス関数は  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left\{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}\right\}$  で与えられる。