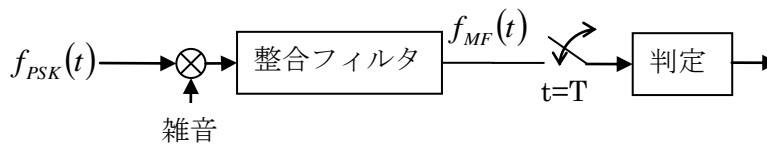


※ 解答に自信がない者はレポートの提出を受け付けます。本問題の解答をレポートにまとめ、2月16日午後5時までに862号室前に設置のレポート回収ボックスへ投函のこと。

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、 ω_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 ω_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 σ^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。