

10) 振幅変調とサイドバンド

振幅変調を表す式

$$\begin{aligned} E &= (E_c + E_s \sin pt) \sin \omega t \\ &= E_c * \left(1 + \frac{E_s}{E_c} \sin pt\right) * \sin \omega t \\ &= E_c * (1 + m * \sin pt) * \sin \omega t \end{aligned}$$

ここで $m = \frac{E_s}{E_c}$ は変調度である。

$\sin pt * \sin \omega t$ を三角関数の和の公式、差の公式を使って変形する。

$$\sin pt * \sin \omega t = \frac{1}{2} \{ \sin (\omega + p)t + \sin (\omega - p)t \}$$

$$\begin{aligned} E &= E_c * (1 + m * \sin pt) * \sin \omega t \\ &= E_c * \{ \sin \omega t + m * \sin pt * \sin \omega t \} \\ &= E_c * \left\{ \sin \omega t + \frac{m}{2} \{ \sin (\omega + p)t + \sin (\omega - p)t \} \right\} \end{aligned}$$

振幅変調された電波は3つの電波の和という形になる。

ここで ω は搬送波（キャリア）の角周波数
 $\omega + p$ は上側波帯の信号
 $\omega - p$ は下側波帯の信号

また $m=1$ （変調度 100%）の場合を考えると全体の電力の 50%がキャリアに、各 25%が上・下側波帯に分布していることになる。