

学科・類：

学籍番号：

名前：

授業中に配布した用紙でない場合は、「コピー」と右上に大きく書くこと。
用紙が足りないときは、裏面を使ってよい。

1. アナログ変調方式の次の問いに答えよ (1. ~ 3. については、信号を $s(t)$, 搬送波の周波数を f_c として、式を使って説明すること。必要なパラメータは各自定義してよい)。

1. AM 変調方式を説明しなさい。

搬送波の振幅を変えることによって信号を伝達する。 A, α を定数として、変調信号は、

$$A(\alpha s(t) + 1) \cos(2\pi f_c t)$$

となる。AM ラジオなどのために使われている。

2. FM 変調方式を説明しなさい。

搬送波の周波数を変えることによって信号を伝達する。 A, α を定数として、変調信号は、

$$A \cos \left(2\pi \left\{ f_c t + \alpha \int^t s(\tau) d\tau \right\} \right)$$

となる。FM ラジオの伝送のために使われている。

3. PM 変調方式を説明しなさい。

搬送波の位相を変えることによって信号を伝達する。 A, α を定数として、変調信号は、

$$A \cos (2\pi f_c t + \alpha s(t))$$

となる。

4. 周波数 f の信号を周波数 f_c ($f_c > f$) の搬送波で AM 変調したとき、変調信号の周波数成分と、周波数 f_c 以外の成分が属している周波数帯域の名前

$$(\sin 2\pi t + 1) \sin 2\pi f_c t = \frac{1}{2} \{ \cos 2\pi (f_c + f)t - \cos 2\pi (f_c - f)t \} + \sin 2\pi f_c t$$

より、AM 変調信号は、搬送波の周波数と元信号の周波数の差 $f_c - f$ と和 $f_c + f$ の周波数の信号と、搬送波の周波数 f_c の信号からなる。周波数 $f_c - f$ の信号が存在する周波数帯域を下側波帯、周波数 $f_c + f$ の信号が存在する周波数帯域を上側波帯と呼ぶ。