

1. 例題

図 7(a)のように交流正弦波起電力 $E[V]$ を抵抗 $R[\Omega]$ の抵抗器に接続した回路を考え、シミュレーションにより抵抗 $R[\Omega]$ の両端に生じる電圧 $V[V]$ と流れる電流 $i[A]$ の波形を求める。この波形から電圧と電流の位相差を読み取り、両者の関係をベクトルで書け。

(指定事項) ①交流正弦波起電力：シンボル V_{\sin} 使用

(周波数 100 と 200[Hz], 振幅値 10[V], $V_{\text{off}}=0[V]$ は各自設定のこと)

②抵抗値は各自設定のこと(例えば、 $2[\Omega]$)。

(例) 理論的考察

交流起電力 $e = \sqrt{2} E \sin \omega t$ は常に抵抗の両端の v として、現れる。したがって抵抗の両端の電圧 v は次のようになる。

$$v = \sqrt{2} E \sin \omega t \quad (\text{但し, } V=E)$$

このとき流れる電流 $I [A]$ はオームの法則から次のようになる。

$$i = v/R = \sqrt{2} E/R \sin \omega t$$

この式より、電圧と電流の関係は同相で、波形とベクトル図は図 7(b)(c)のようになる。

(例) シミュレーション結果と評価

シミュレーションにより電圧と電流の波形をプロットした結果、図 7(b)のようになり、位相関係は同相となり理論とシミュレーションが一致し正しいことが判る。(シミュレーション波形のピーク値、実効値が理論的計算値と一致することを確認すること)

インダクタンスや静電容量は、交流が流れると抵抗とは異なった働きをする。交流回路における R, L, C の働きについてシミュレーションにより動作確認をする。

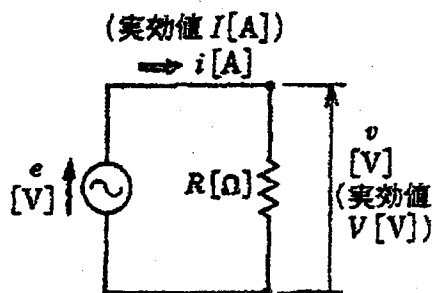


図 7(a) 負荷が抵抗だけの回路

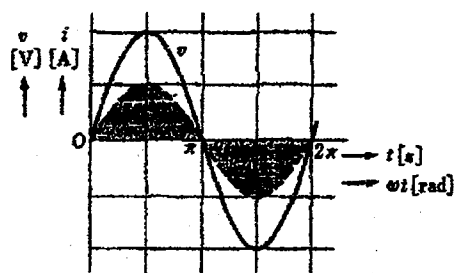


図 7(b) 交流における抵抗の働き



図 7(c) ベクトル図

2. 演習 1

図 8 のように交流正弦波起電力 $e[V]$ の電源に、インダクタンス $L[H]$ のコイルを接続した回路を考え、コイルの両端に生ずる電圧 $V[V]$ と、コイルに流れる電流 $i[A]$ をシミュレーションにより求めなさい。さらに、この波形より両者の大きさ (実効値) と位相の関係を示すベクトル図を書け。