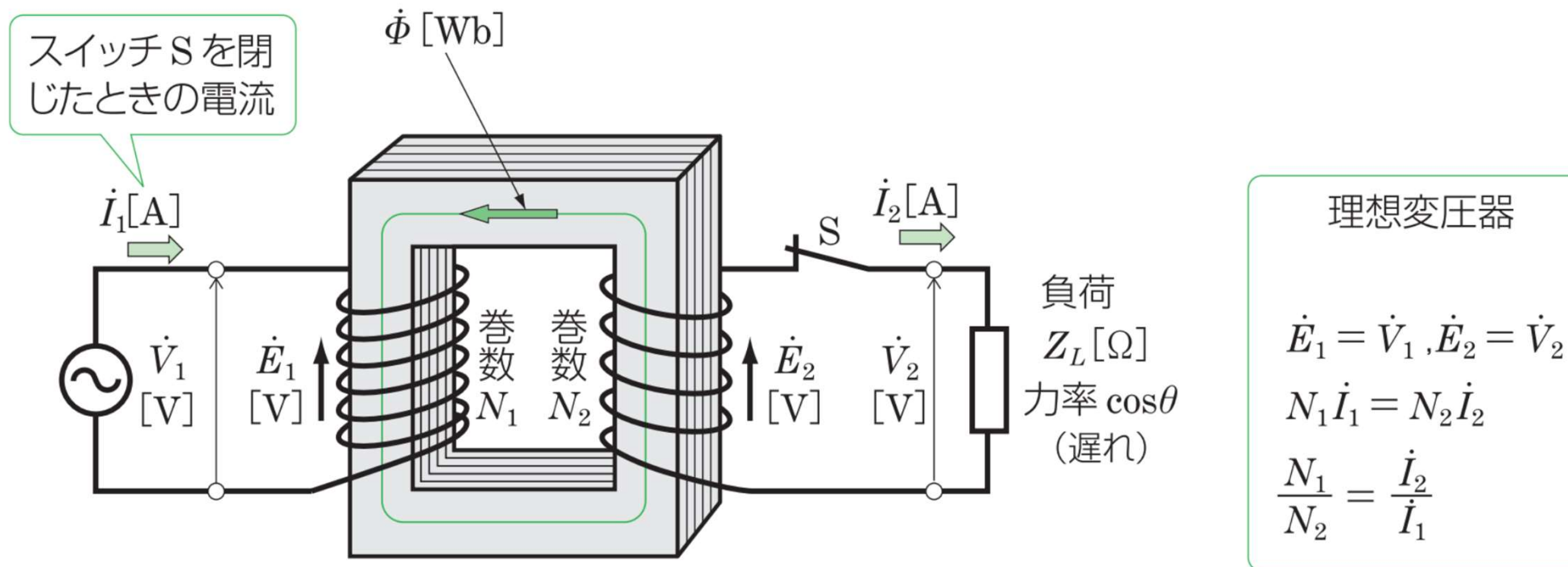


1 1 月 8 日

変圧器



▲図 9 理想変圧器の電圧・電流

$$e_1 = N_1 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \quad e_2 = N_2 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

なお、図9の E_1 , E_2 は、 e_1 , e_2 の実効値である。

$$\Phi = \Phi_m \sin 2\pi f t$$

$$\omega = 2\pi f \text{ より}$$

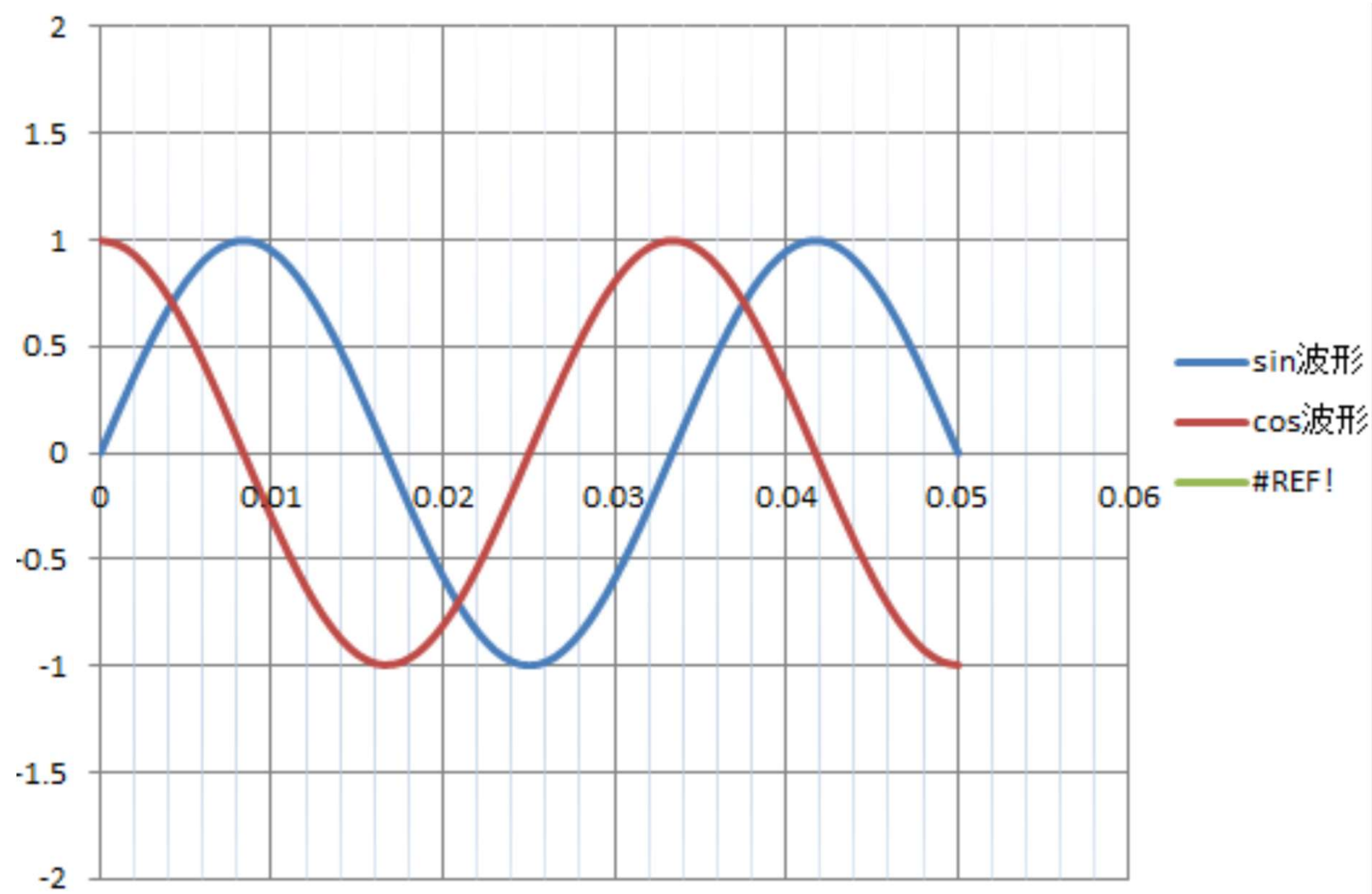
$$\Phi = \Phi_m \sin \omega t$$

$$e_1 = N_1 \frac{d\Phi}{dt}$$

$$= N_1 \frac{d(\Phi_m \sin \omega t)}{dt}$$

$$= \omega N_1 \Phi_m \cos \omega t$$

$$= -\omega N_1 \Phi_m \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$$



最大値は実効値は

$$\sin \omega t$$

$$\Phi_m \sin \omega t$$

$$\omega N_1 \Phi_m \cos \omega t$$

$$\sin \omega t \quad \text{最大值：} 1 \quad \text{実効値：} 1 / \sqrt{2}$$

$$\Phi_m \sin \omega t \quad \text{最大值：} \Phi_m \quad \text{実効値} \quad \Phi_m / \sqrt{2}$$

$$\omega N_1 \Phi_m \cos \omega t \quad \text{最大值：} \omega N_1 \Phi_m$$

$$\text{実効値} \quad \omega N_1 \Phi_m / \sqrt{2}$$

$$\Phi = \Phi_m \sin 2\pi f t$$

$$\omega = 2\pi f \text{ より}$$

$$\Phi = \Phi_m \sin \omega t$$

$$\begin{aligned} e_1 &= N_1 \frac{d\Phi}{dt} \\ &= N_1 \frac{d(\Phi_m \sin \omega t)}{dt} \\ &= \omega N_1 \Phi_m \cos \omega t \\ &= -\omega N_1 \Phi_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

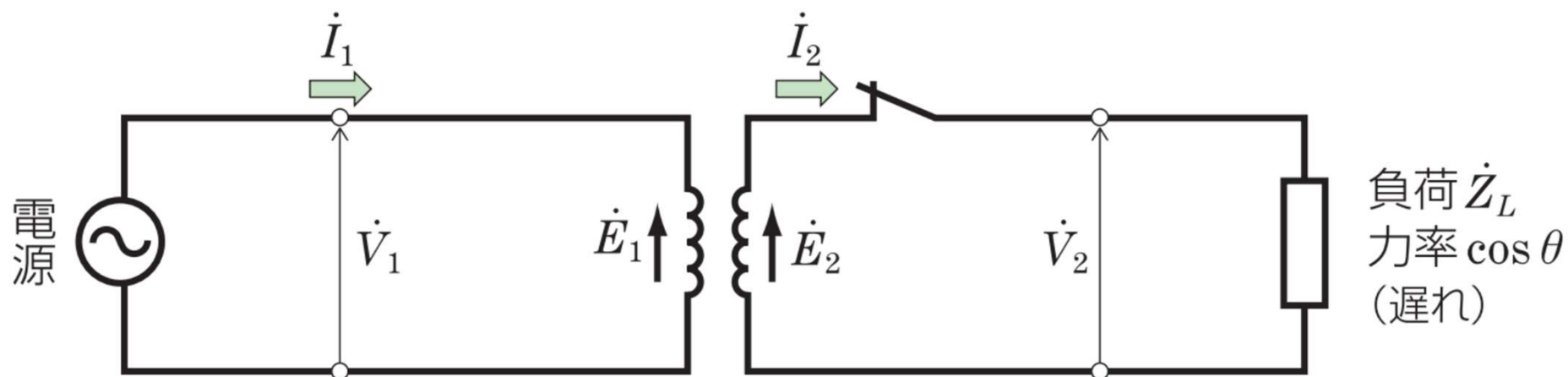
よって電圧の実効値 E_1 は

$$\begin{aligned} E_1 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \omega N_1 \Phi_m \\ &= \frac{2\pi}{\sqrt{2}} f N_1 \Phi_m \\ &= 4.44 f N_1 \Phi_m \end{aligned}$$

この式が説明できるように

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \Phi_m \omega N_1 = 4.44 f N_1 \Phi_m^{\textcircled{1}} \\ E_2 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \Phi_m \omega N_2 = 4.44 f N_2 \Phi_m \end{aligned} \right\}$$

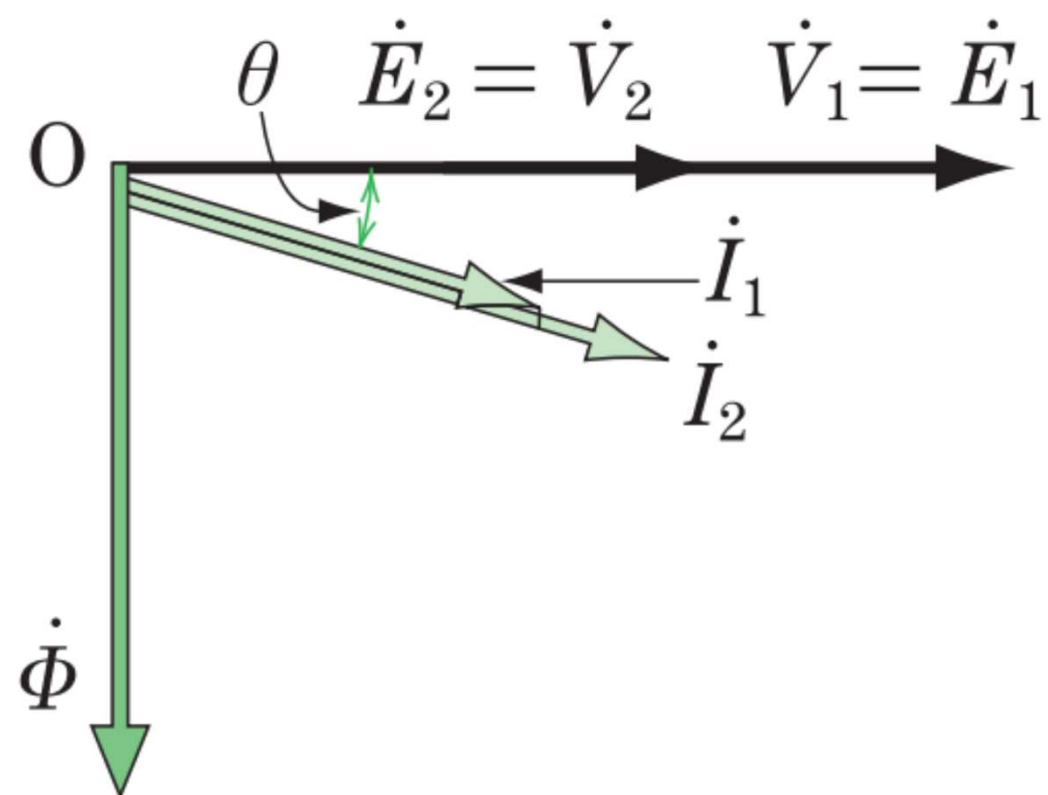
▲ 図 10 理想変圧器の回路図とベクトル図



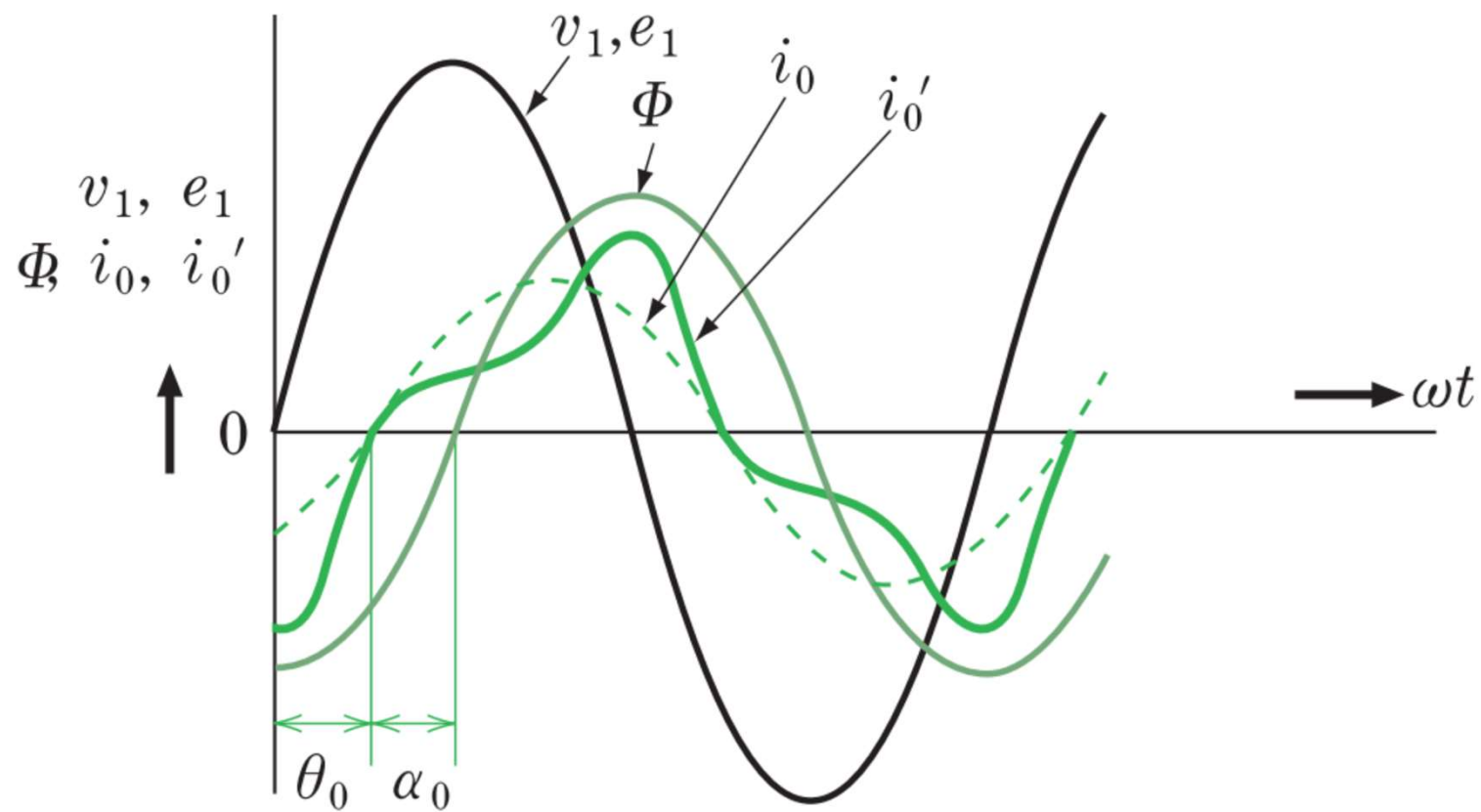
(a) 回路図

—〈負荷時のベクトル図の描き方〉—

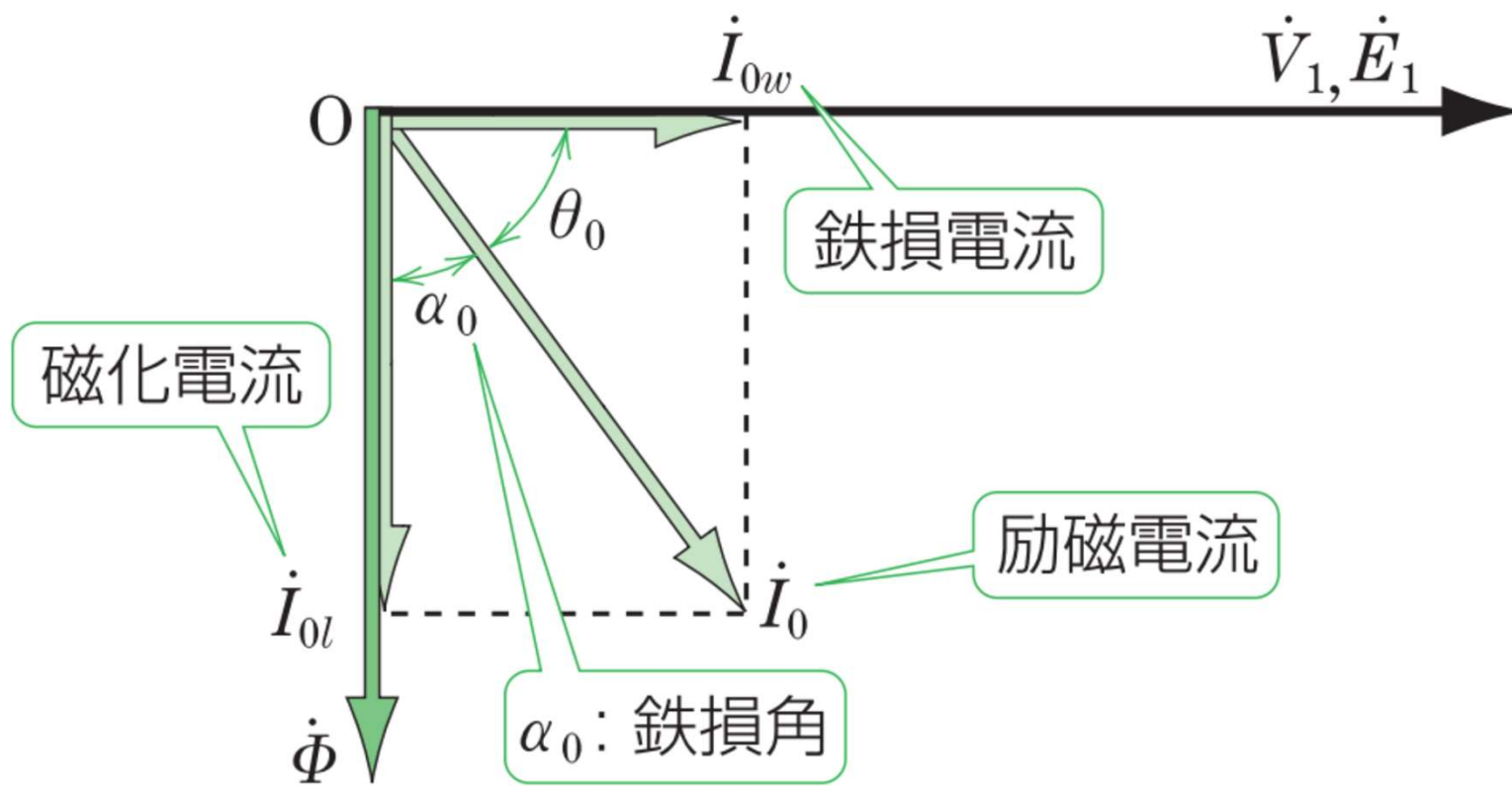
- ① 基準ベクトル $\dot{V}_1$ を描く。
- ② $\dot{V}_1$ より $\frac{\pi}{2}$ rad 遅れて $\dot{\Phi}$ を描く。
- ③ $\dot{\Phi}$ よりも $\frac{\pi}{2}$ rad 進めて, $\dot{E}_1, \dot{E}_2$ を描く。
- ④ $\dot{E}_2$ よりも θ (力率角) 遅れた $\dot{I}_2$ を描く。
- ⑤ $\dot{I}_2$ と同相の $\dot{I}_1$ を描く。



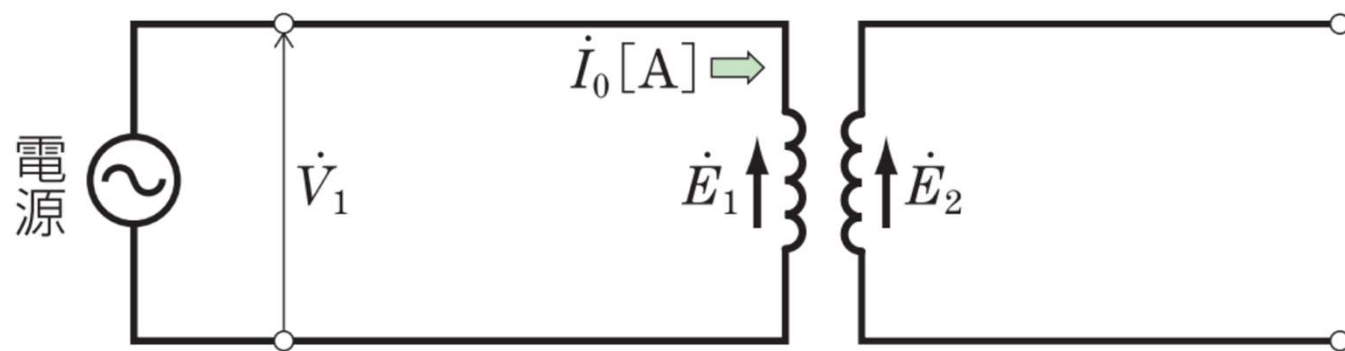
(b) ベクトル図(負荷時)



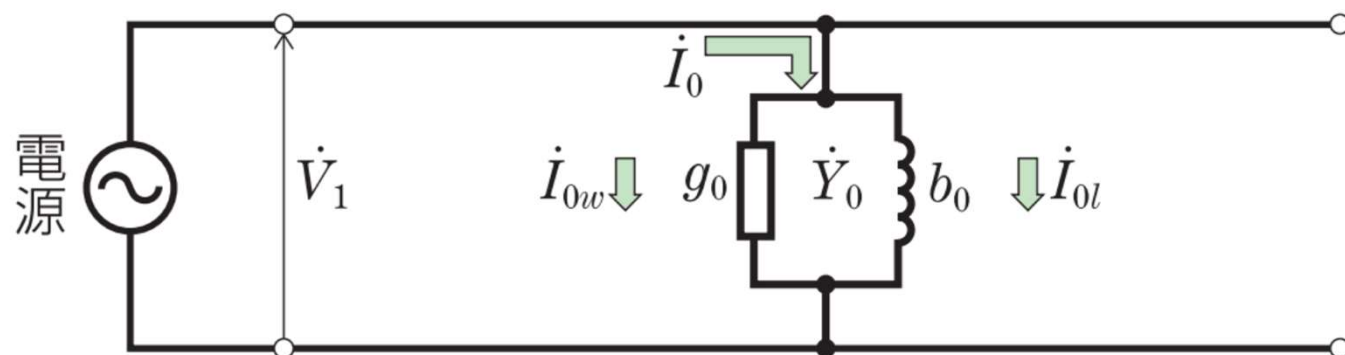
(a) 励磁電流の波形



(b) 励磁電流のベクトル図



(a) 無負荷時の回路



(b) 励磁回路の等価回路

▲図 13 変圧器の無負荷回路

成分 $\dot{I}_{0l}$ [A] に分けて考えることができる。 $\dot{I}_{0w}$ [A] を 鉄損電流^③, $\dot{I}_{0l}$ [A] を 磁化電流^④ という。

b 無負荷時の回路 図 13 (a)は無負荷時の回路であり, 励磁電流 $\dot{I}_0 = \dot{I}_{0w} + \dot{I}_{0l}$ [A] の等価回路は, 図 13 (b)で示される。なお, $\dot{Y}_0$ [S] を 励磁アドミタンス^⑤, g_0 [S] を 励磁コンダクタンス^⑥, b_0 [S] を 励磁サセプタンス^⑦ といい, $\dot{Y}_0 = g_0 - jb_0$ で表すことができる。

コンダクタンス
サセプタンス

コンダクタンス：G

サセプタンス：b