過渡現象（１）　　《過渡現象を解く手順》

１．求める関数を $x(t)$とすると、$x(t) = K + Ae^{pt}$と仮に置く。

２．回路の微分方程式をたてる。　※キルヒホッフの第２法則（電圧の法則）

３．微分方程式を変換して、pを求める。

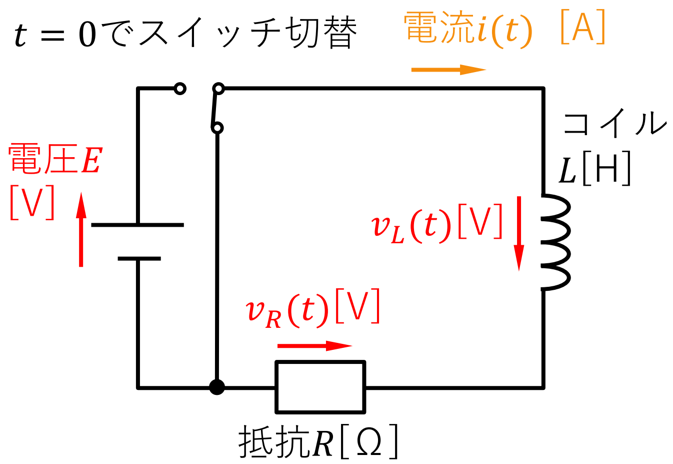
$$x(t) \to X \quad 、\quad \frac{x(t)}{dt} \to pX \quad 、\quad \int x(t)dt \to \frac{X}{p} \quad 、\quad \text{定数} \to 0$$

４．定常状態　$x(\infty)$よりKを求める。　$x(\infty) = K + Ae^{p\infty}$

５．初期状態　$x(0)$よりAを求める。　$x(0) = K + Ae^{p0}$

６．求めたpとKとAより、　$x(t) = K + Ae^{pt}$　が求まる。

過渡現象（11）　《RL直列回路－4》



$v_L(t)=v_R(t)$　・・・①

$v_L(t)=-L\dfrac{i(t)}{dt}$　・・・②

$v_R(t)=Ri(t)$　・・・③

1．求める関数を $i(t)$とすると、$i(t)=K+Ae^{pt}$と仮に置く。

2．回路の微分方程式をたてる。

①,②,③より、 $-L\dfrac{i(t)}{dt}=Ri(t)$

3．微分方程式を変換して、pを求める。

$-L\cdot pI=RI$　　　∴ $p=-\dfrac{R}{L}$

4．定常状態　$i(\infty)$よりKを求める。　$i(\infty)=0\ =K+Ae^{p\infty}$

$0=K+Ae^{-\frac{R}{L}\cdot\infty}\ =K+0\ =0$　　　∴ $K=0$

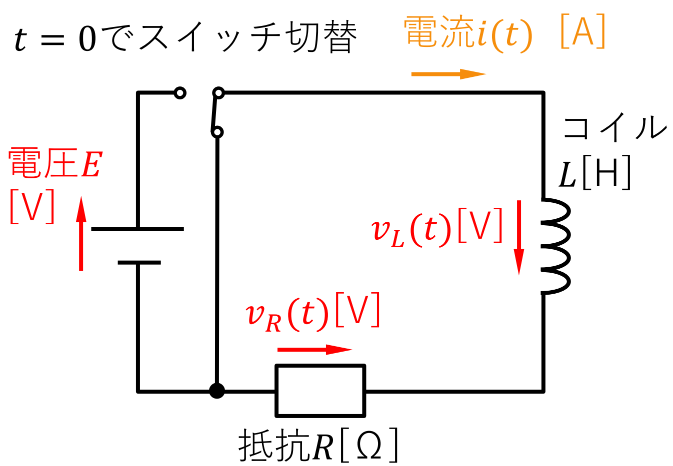
5．初期状態　$i(0)$よりAを求める。　$i(0)=\dfrac{E}{R}\ =K+Ae^{p0}$

$\dfrac{E}{R}=0+Ae^{-\frac{R}{L}\cdot 0}\ =A$　　　∴ $A=\dfrac{E}{R}$

6．求めたpとKとAより、

$i(t)=K+Ae^{pt}\ =0+\dfrac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$　　　∴ $i(t)=\dfrac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$

過渡現象（12）　《RL直列回路－5》



$v_L(t) = v_R(t)$　・・・①

$v_L(t) = -L\dfrac{i(t)}{dt}$　・・・②

$v_R(t) = Ri(t)$　・・・③

$i(t) = \dfrac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$　から　$v_L(t)$、$v_R(t)$　を求める。

②より、$v_L(t) = -L\dfrac{i(t)}{dt} = -L\cdot\dfrac{E}{R}\cdot -\dfrac{R}{L}e^{-\frac{R}{L}t} = Ee^{-\frac{R}{L}t}$

$$\therefore\ v_L(t) = Ee^{-\frac{R}{L}t}$$

③より、$v_R(t) = Ri(t) = R\cdot\dfrac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t} = Ee^{-\frac{R}{L}t}$

$$\therefore\ v_R(t) = Ee^{-\frac{R}{L}t}$$

過渡現象（13）　《RL直列回路－6》

$$i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$v_R(t) = E e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$v_L(t) = E e^{-\frac{R}{L}t}$$

時定数：τ[s]　※$x(t) = e^{-\frac{1}{\tau}t}$

RL直列回路の時定数は、

$e^{-\frac{R}{L}t}$ より、$\tau = \frac{L}{R}$ [s]