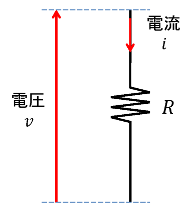
抵抗

電圧と電流の関係は，＿＿＿＿によって決まる．

記号＿＿で表す　　$V = RI$

単位 [＿＿]（＿＿＿＿）



電圧

$v =$ ＿＿＿＿

電流

$i =$ ＿＿＿＿　$(i = Gv)$

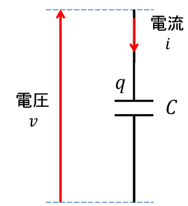
電気抵抗の逆数

コンデンサ

電圧と電流の関係は，**誘電分極の式**　によって決まる．

記号＿＿で表す　　$Q = CV$

単位 [＿＿]（＿＿＿＿）



電圧

＿＿＿＿

電流

＿＿＿＿

電流は電荷の流れ

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$q = \int i dt$$

＊積分：累積量　　微分：微小変化量（変化の割合）

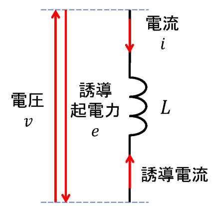
距離 ← 積分 — 速度 — 微分 → 加速度

インダクタ

電圧と電流の関係は，**電磁誘導の法則**　によって決まる．

記号＿＿で表す　　$e = -\frac{d\phi}{dt}$

単位 [＿＿]（＿＿＿＿）



$\phi = Li$

電圧

＿＿＿＿

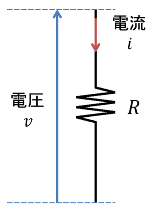
電流

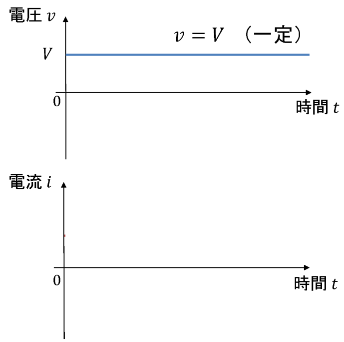
＿＿＿＿

コイルの作る磁界を打ち消す向きに誘導起電力が発生する．

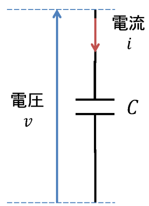
$v = -e$

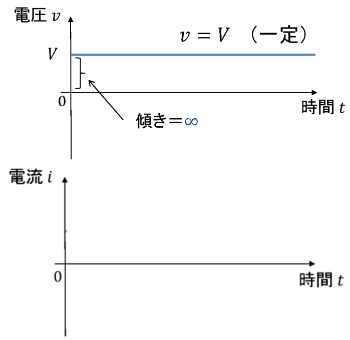
抵抗



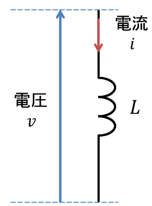


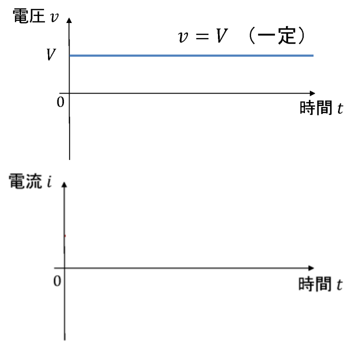
コンデンサ



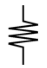


インダクタ



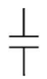


電気回路の構成素子　まとめ



・＿＿＿＿：　単位[＿＿＿＿）]

I =＿＿＿(オームの法則)



・＿＿＿＿＿＿＿＿：

単位[＿＿＿＿]

I = 電圧の＿＿(電圧に＿＿＿＿があるとき、電流を流す。直流電流は＿＿＿＿。)

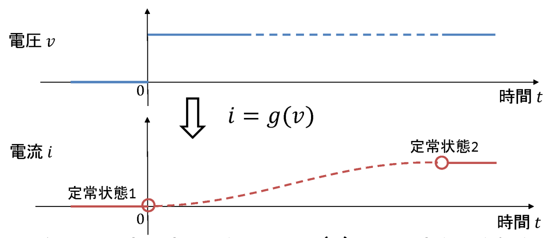
・＿＿＿＿＿＿：

単位[＿＿＿＿]

I = 電圧の＿＿(＿＿＿＿＿＿に応じて電流が流れる。)

過渡現象

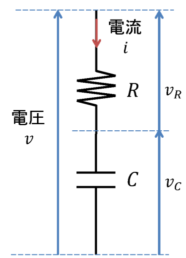
ある定常状態（安定な状態）から別の定常状態に移る現象

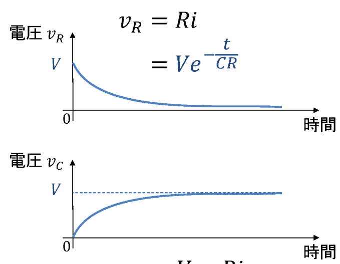


どのように変化するかを調べる ⟺ 微分方程式を解く

変化のしかた、 変化の早さ 、初期値 、最終値

C-R 結合回路





$$v_R = Ri = Ve^{-\frac{t}{CR}}$$

$$v_C = V - Ri = V\left(1 - e^{-\frac{t}{CR}}\right)$$

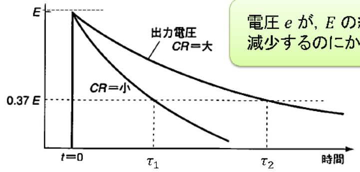
時定数

過渡現象の ☐ を特徴づける指標

$e = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ ← CR結合回路では, $\tau = CR$.

自然対数の底
$e \approx 2.72$

$t = \tau$ の時
$e^{-1} \approx 0.37$

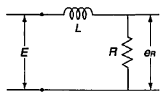


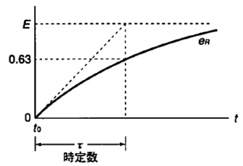
電圧 e が, E の約37%まで減少するのにかかる時間

時定数 $\tau = CR$ の単位　$[\Omega \mathrm{F}] = \left[\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{A}}\frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}}\right] = \left[\frac{\mathrm{As}}{\mathrm{A}}\right] = [\mathrm{s}]$

第2章 p.51 図2-41

L-R 結合回路





$$E = Ri + L\frac{di}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{E}{L} - \frac{R}{L}i \quad \Leftrightarrow \quad i = i_0\left(1 - e^{-\frac{t}{L/R}}\right)$$

時定数 $\tau = L/R$ の単位　$[\mathrm{H}/\Omega] = \left[\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{A/s}}\frac{\mathrm{A}}{\mathrm{V}}\right] = \left[\frac{1}{1/\mathrm{s}}\right] = [\mathrm{s}]$

第2章 p.52 図2-44

過渡現象　まとめ

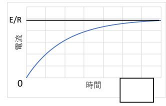
過渡現象：　ある状態から別の状態に変化する過程

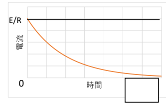
RC直列回路：
　スイッチを入れた瞬間：　I =☐で計算される電流が流れる
　十分に時間が経過した後：　電流は ☐

RL直列回路：
　スイッチを入れた瞬間：　電流は ☐
　十分に時間が経過した後：　I =☐で計算される電流が流れる

☐：　過渡現象における、状態変化の早さを表す。単位：☐
（具体的には、63% 変化が完了するまでの秒数を表す。）

RC直列回路: τ =☐
RL直列回路: τ =☐

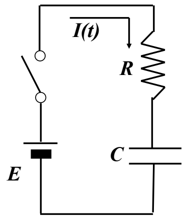


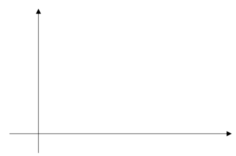


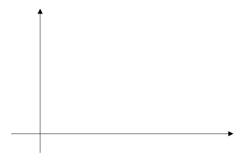
練習問題1

電池の起電力E=32 [V]、抵抗R=4 [Ω]
コンデンサの静電容量C=5 [F]

(1)時定数τの値を求めよ。
(2)抵抗に加わる電圧、電流のグラフを描け。グラフには電圧、電流の最大値、時定数、時定数の時の電圧、電流の値を示せ。



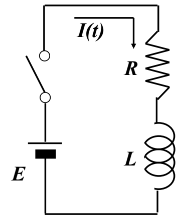


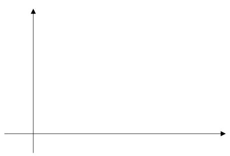


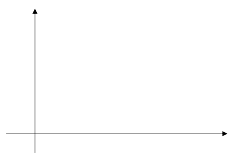
練習問題2

電池の起電力E=20 [V]、抵抗R=5 [Ω]
コイルの自己インダクタンスL=15 [H]

(1)時定数τの値を求めよ。
(2)抵抗に加わる電圧、電流のグラフを描け。グラフには電圧、電流の最大値、時定数、時定数の時の電圧、電流の値を示せ。

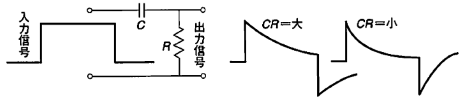




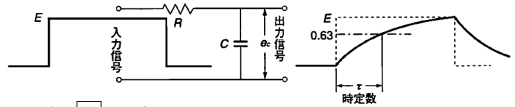


微分回路・積分回路

微分回路　　入力信号の ☐ を出力信号に変換する.



積分回路　　入力信号の ☐ を出力信号に変換する.

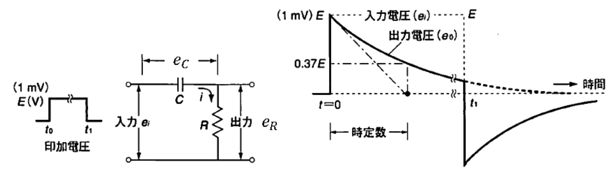


微分回路は☐周波成分、
積分回路は☐周波成分の抽出に利用できる。

第2章 p.52 図2-42
第2章 p.52 図2-43

（計算例）

$R = 6\mathrm{M\Omega}$,　$C = 0.1\mu\mathrm{F}$ としたとき，時定数はいくらか.



時定数 $\tau =$ ☐ [s]

第2章 p.50 図2-40