

課題9 RLC直列回路の過渡現象解析

図9.1に示すようなRLC直列回路を考える．時刻 $t < 0$ でスイッチがOFFで回路に電流が流れていなくて，コンデンサにも電荷が蓄えられていないものとする．時刻 $t = 0$ でスイッチがONになった後のコンデンサに蓄えられている電荷を差分法を用いて求めよ．

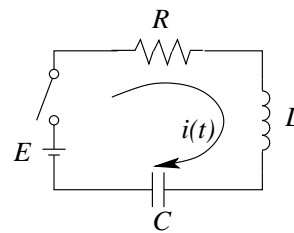
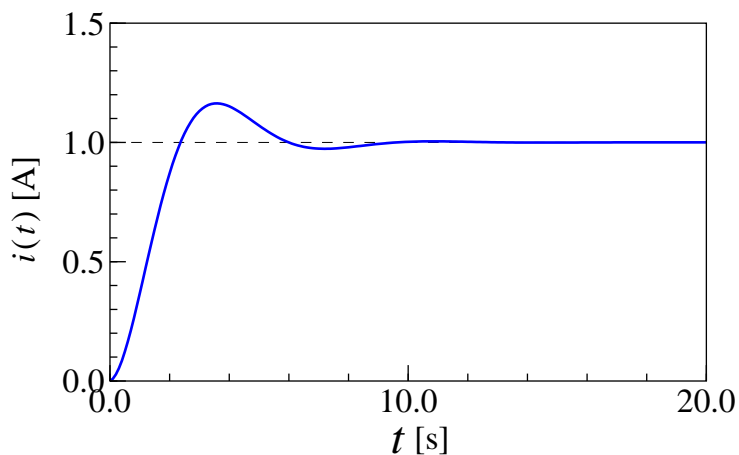


図9.1 RLC直列回路

($R = 1 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, $C = 1 \text{ F}$, $E = 1 \text{ V}$)

(結果のグラフ)



(ヒント)

- 差分法の時間刻み幅を Δt として，第 n 計算ステップの時刻 t_n を $t_n = n\Delta t$ とし，時刻 $n\Delta t$ での電流を $i_n = i(t_n)$ と表す．このとき，時刻 t_{n-1} と t_{n+1} の間で，差分式は以下のように書くことができる．

$$\frac{d^2 i(t)}{dt^2} = \frac{i_{n+1} - 2i_n + i_{n-1}}{\Delta t^2}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{i_{n+1} - i_{n-1}}{2\Delta t}$$

$$i(t) = \beta i_{n+1} + (1 - 2\beta) i_n + \beta i_{n-1}$$