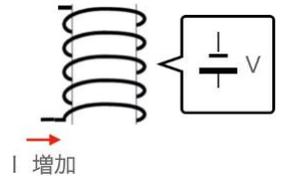


○ コイルに蓄えられるエネルギー

コイルに流れている電流を増加させるためには、電源はコイルに生じている起電力（自己誘導）に逆らって仕事をしなければいけません。またコイルに流れている電流が減少すると、自己誘導によって、回路があれば電球を光らせる（仕事をする）ことができます。つまり電流が流れているコイルは、（ ）を持っていることとなります。

電流 I が流れているときのコイルの持つエネルギーを求めてみましょう。コイルに 0 から I [A] まで電流を増加場合の途中で、電源がコイルに生じる起電力に逆らって、微小時間 Δt の間に、 Δq の電気量の電荷を運んだとします。そのときの仕事 ΔW を考えると、



$$\Delta W = (\quad) \times V$$

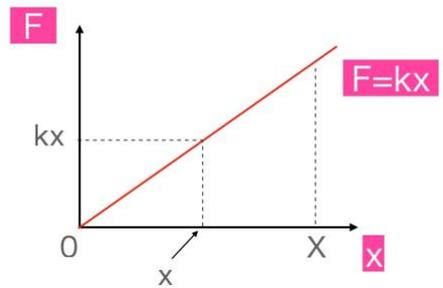
となります。また電流の式 $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ と、自己誘導の誘導起電力の式 $V = L \frac{\Delta i}{\Delta t}$ （大きさ）より、

$$\Delta W = (\quad) \times L \frac{\Delta i}{\Delta t} = Li \Delta i$$

ここで弾性エネルギーの導出について復習します。

参考 弾性エネルギーの求め方

ばねをある長さ x （弾性力 kx ）から $x + \Delta x$ まで外力 $F_{\text{外}}$ によって引き伸ばすときに必要な仕事 ΔW は、弾性力が一定だとすると、 $\Delta W = (\quad)$ となります。さらに微小にして ($dW = kx dx$) となります。0 から距離 X まで足し合わせると、それは () になるので、必要な外力による全仕事は () となります。



この仕事のコイルに蓄えられた弾性エネルギーです。積分数式を使って表すと、

$$W = \int_0^X F_{\text{外}} dx =$$

となります。

コイルの場合も弾性エネルギーと同様に考えると、電源のした仕事 $\Delta W = Li \Delta i$ より、 $dW = Li di$ として、これを積分すれば、

$$W_{\text{電源}} =$$

グラフで考えると図のようになります。この電源がした仕事がコイルに蓄えられています。

この式は覚えておきましょう。

$$U = \text{覚える}$$

問題 ある自己インダクタンス $8.0[\text{H}]$ のコイルに $10[\text{A}]$ の電流が流れている。このコイルに蓄えられるエネルギー U は何 J ですか。

