

自己インダクタンスと巻数比

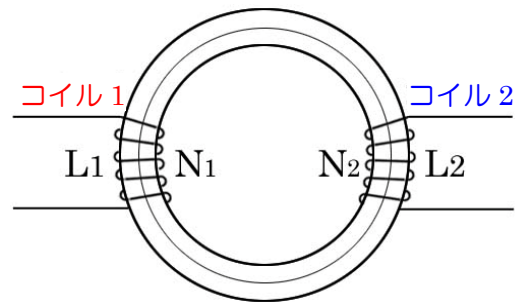
自己インダクタンスと巻数比の公式

環状鉄心に巻かれた 2 つのコイルの 各インダクタンス と 巻数比 の関係を表す式として、次のようなものがあります。

公式

環状鉄心に巻かれた **コイル 1** と **コイル 2** の
自己インダクタンス と 巻数の比 の関係を表す式

$$\frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2 \quad (*1)$$



L_1 [H] : **コイル 1** の自己インダクタンス

L_2 [H] : **コイル 2** の自己インダクタンス

N_1 : **コイル 1** の巻数

N_2 : **コイル 2** の巻数

注釈

(*1)

$\frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2$ は $L = \frac{\mu AN^2}{l}$ から導き出すことができます。

図 1 でコイル 1 のインダクタンスは $L_1 = \frac{\mu AN_1^2}{l}$ で求められる。

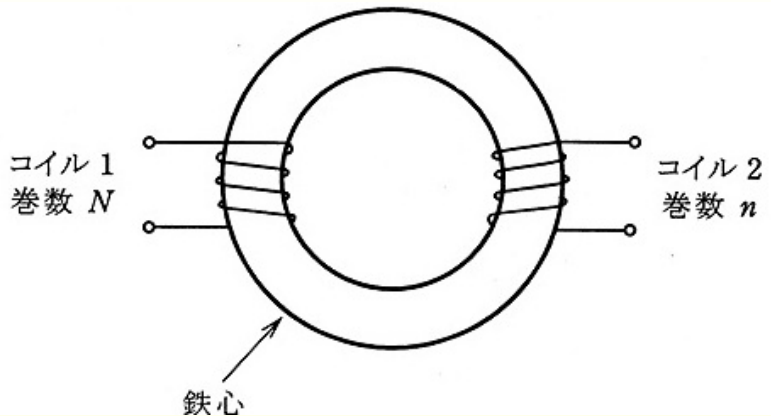
同様にコイル 2 のインダクタンスは $L_2 = \frac{\mu AN_2^2}{l}$ で求められる。

上の 2 つの式を $\frac{L_2}{L_1}$ にすると $\frac{L_2}{L_1} = \frac{\frac{\mu AN_1^2}{l}}{\frac{\mu AN_2^2}{l}}$ 、これを整理すると $\frac{L_2}{L_1} = \frac{N_1^2}{N_2^2}$ になります。

以上のことを理解しておけば、この公式を覚えていなくても導き出すことができます。

例題

図のように、環状鉄心に二つのコイルが巻かれている。コイル 1 の巻数は N であり、その自己インダクタンスは L [H] である。コイル 2 の巻数は n であり、その自己インダクタンスは $4L$ [H] である。巻数 n の値を表す式として、正しいのは次のうちどれか。ただし、鉄心は等断面、等質であり、コイル及び鉄心の漏れ磁束はなく、また、鉄心の磁気飽和もないものとする。



- (1) $\frac{N}{4}$ (2) $\frac{N}{2}$ (3) $2N$ (4) $4N$ (5) $16N$

2008 年 問 4

解説

$\frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2$ に、 $L_1 = L$ 、 $L_2 = 4L$ 、 $N_1 = N$ 、 $N_2 = n$ を代入する。

$$\frac{4L}{L} = \left(\frac{n}{N}\right)^2$$

$$4 = \frac{n^2}{N^2}$$

$$n^2 = 4N^2$$

$$n = 2N$$

答 (3)