

自己インダクタンスと相互インダクタンス (演習問題)

v2.7 Nov.2020

番号: _____ 氏名: _____

- ♣ 相互インダクタンスが $M = 0.48 \text{ H}$ で、自己インダクタンスがともに 0.6 H の2つのコイルがある。結合係数を求めよ。^{*1} (教科書, 例題 9.1)
- ♣ 結合のある2つのコイルを直列接続したとき、その合成インダクタンスは 30 mH , 14 mH となった。相互インダクタンスを求めよ。(演習書, 例題 9.2) ^{*2}
- ◇ 1次回路に 3 A の電流を流したとき、巻数 1000 の2次回路に $1.5 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ の磁束が鎖交した。相互インダクタンスを求めよ。^{*3} (教科書, 演習 9.1)
- ◇ コイル1に流れる電流が $1/100$ 秒間に 10 A 変化したとき、コイル1, コイル2にそれぞれ 100 V , 20 V の起電力が誘導された。コイル1の自己インダクタンスと相互インダクタンスを求めよ。^{*4} (教科書, 演習 9.2)
- ◇ 巻数が200の全く同じ形のコイルA, Bがある。コイルAに 5 A の電流を流したとき 10^{-4} Wb の磁束が生じ、その80%がコイルBに鎖交したとき、結合係数と相互インダクタンスは幾らか。^{*5} (教科書, 演習 9.3)

- 図1において、 $L_1=5 \text{ mH}$ と $L_2=3 \text{ mH}$ としたときの合成インダクタンス L_{AB} を求めよ。ただし、コイル間に結合がある場合の結合係数は $k = 0.5$ とする。(ヒント: 直列接続の左二つは $M = k\sqrt{L_1L_2}$ があるが、並列接続の右二つは $M = 0$)^{*6}
- ♠ 図2の並列接続において、 $M \neq 0$ のとき合成インダクタンス L_{AB} を求めよ。(ヒント: 並列接続で M がある場合の合成インダクタンスの式を導出する問題)^{*7}

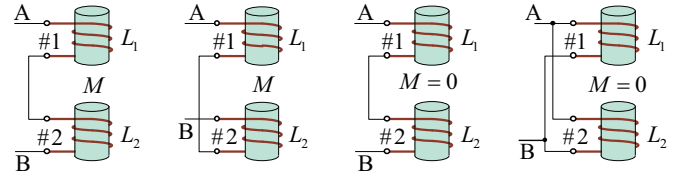


図1 インダクタンスの接続 1

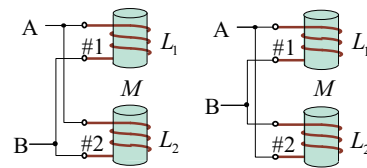


図2 インダクタンスの接続 2

★ 公式集

自己インダクタンスと相互インダクタンス

$$L = \frac{\varphi}{I} \quad [\text{H}], \quad M = \frac{\varphi_{21}}{I_1} = k\sqrt{L_1L_2}, \quad k: \text{結合係数} \quad (1)$$

*1 答え: 0.8

*2 答え: 4 mH

*3 答え: 0.05 H

*4 答え: 0.1 H, 0.02 H

*5 答え: 0.8, 3.2 mH

*6 答え: 11.9 mH, 4.1 mH, 8 mH, 1.9 mH

*7 答え: $\frac{L_1L_2-M^2}{L_1+L_2-2M}, \frac{L_1L_2-M^2}{L_1+L_2+2M}$