

# 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

凡例: ♣◇教科書 ♡演習書 ♠他文献

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  $0.6 \text{ H}$  の2つのコイルがある。結合係数を求めよ。<sup>\*1</sup> (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  $30 \text{ mH}$ ,  $14 \text{ mH}$  となった。相互インダクタンスを求めよ。(演習書, 例題 9.2) <sup>\*2</sup>
- ◇ 1次回路に  $3 \text{ A}$  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。<sup>\*3</sup> (教科書, 演習 9.1)
- ◇ コイル1に流れる電流が  $1/100$  秒間に  $10 \text{ A}$  変化したとき、コイル1, コイル2にそれぞれ  $100 \text{ V}$ ,  $20 \text{ V}$  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。<sup>\*4</sup> (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  $5 \text{ A}$  の電流を流したとき  $10^{-4} \text{ Wb}$  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。<sup>\*5</sup> (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  $M = 0$ )<sup>\*6</sup>
- ♠ 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)<sup>\*7</sup>

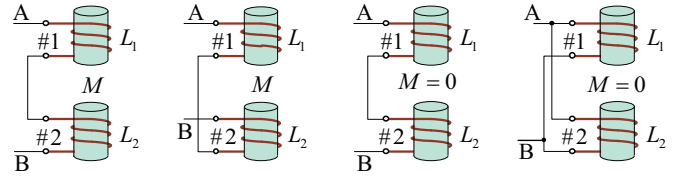


図1 インダクタンスの接続 1

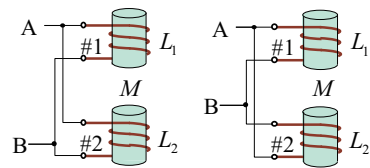


図2 インダクタンスの接続 2

## ★ 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:  $\frac{L_1L_2-M^2}{L_1+L_2-2M}, \frac{L_1L_2-M^2}{L_1+L_2+2M}$