

# 電力回路

## 第4回目

電気エネルギーの変成:変圧器

## 4. 電気エネルギーの変成:変圧器

### 4.1 相互誘導

図1に示す変圧器を考える. これらの入力側のコイルを一次コイル, 出力側のコイルを二次コイルと呼ぶ. 一次コイルに電流が流れると, 磁束が生じこの磁束のうち, 二次コイルと鎖交したものが時間的に変化すると誘起電圧を生じる. これを相互誘導という. この特性を利用して交流電圧(電流)を変成することが出来る. このように相互誘導作用をもった二つのコイルを四端子網とした電気回路を変圧器と呼ぶ.

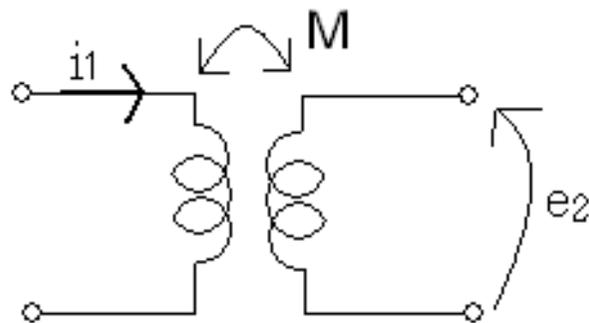


図1 変圧器の概念図

$$e_2 = \pm \frac{d\phi}{dt} = \pm M \frac{di_1}{dt}$$

## 4. 電気エネルギーの変成:変圧器

### 4.1 変圧器の等価回路

理想変圧器の等価回路には、T形等価回路とΠ形等価回路の二種類がある。このとき、一次コイルと二次コイルの磁束が相互に鎖交する割合を、結合係数  $k$  で表す。

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

さらに、理想変圧器として変圧比を  $n$  で定義する。

$$n = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

## 4. 電気エネルギーの変成:変圧器

### 4.1 変圧器の等価回路

物理的に結合係数は  $k \leq 1$  となる.  $k = 1$  の変圧器を密結合変圧器という. 密結合とした後,  $L$  を無限大にすると等価回路は理想変圧器と同じとなる. その結果次の関係が成立つ.

$$\begin{cases} \mathbf{E}_2 & = & n\mathbf{E}_1 \\ \mathbf{I}_2 & = & \frac{1}{n}\mathbf{I}_1 \end{cases}$$