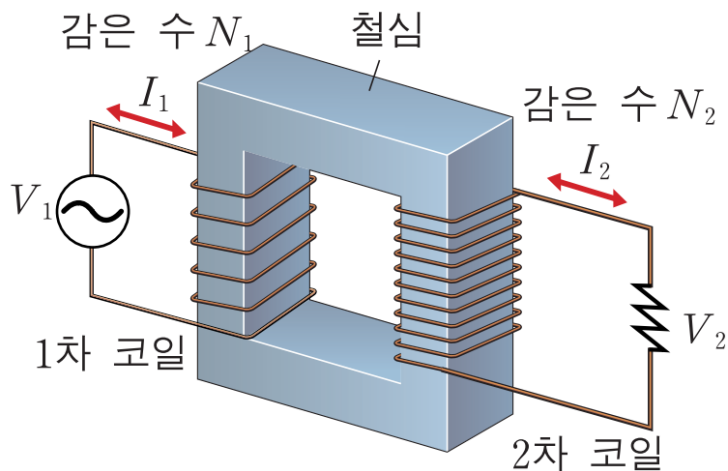


# 14장 변압기



# 14-1 전자기 유도



## ▶ 1차 권선

- 변압기에 교류 전압을 인가하는 코일

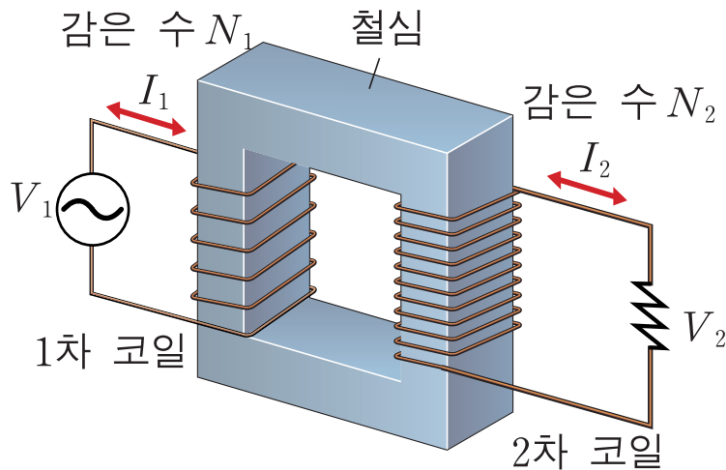
## ▶ 2차 권선

- 전압이 유도되는 다른 쪽 코일

▶ 유도 전압의 크기는 두 코일 사이의 상호 유도의 크기에 따라 다르다.

▶ 변압기의 설계는 전력과 전압 그리고 사용되는 주파수에 의해 결정된다.

# 14-1 전자기 유도

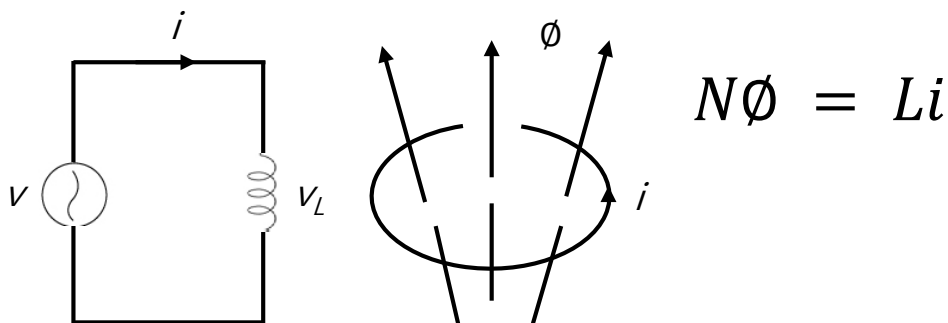


$l$ : 철심의 자로

$A$ : 철심의 단면적

$\mu$ : 철심의 투자율 (자속의 통하는 정도)

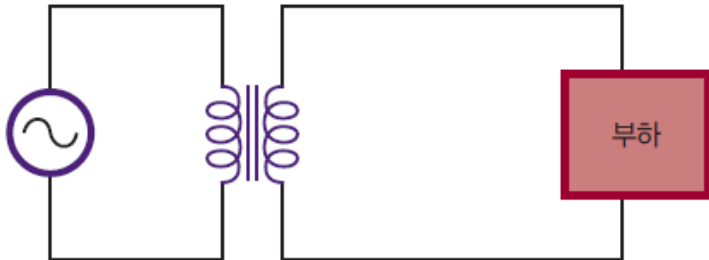
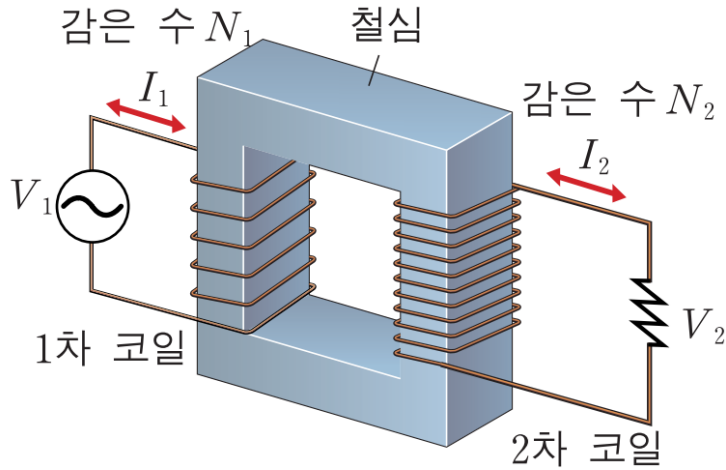
## ▶ 자기 인덕턴스



$$F = Ni \text{ (기자력)} \quad R = \frac{l}{\mu A} \text{ (자기저항)}$$

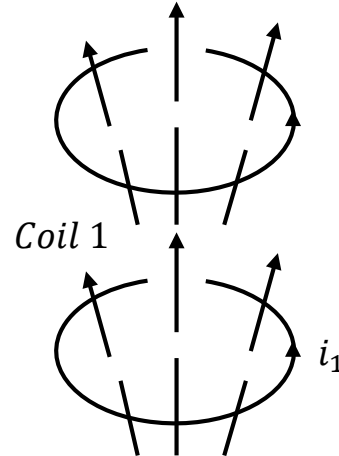
$$L = \frac{N\Phi}{i} = \frac{N^2}{R} = \frac{\mu AN^2}{l} \text{ (자기인덕턴스)}$$

# 14-2 상호 인덕턴스



## ▶ 상호 인덕턴스

Coil 2



Coil 1

$$\Phi_{21} \propto i_1$$

Coil 1에 흐르는 전류에 의해 Coil 2에서 발생하는 자속

$M_{21}$ : 상호인덕턴스

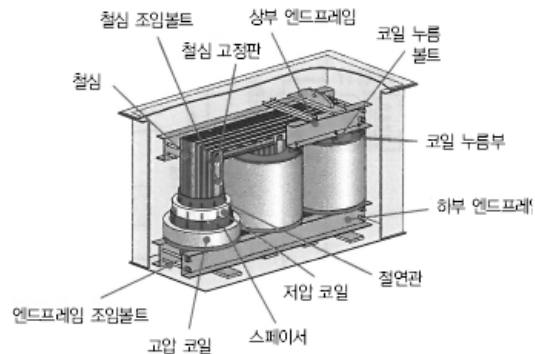
Coil 1에 발생한 자속이 Coil 2를 통과하는 정도

$$M_{21} = \frac{\Phi_{21} N_2}{i_1}$$

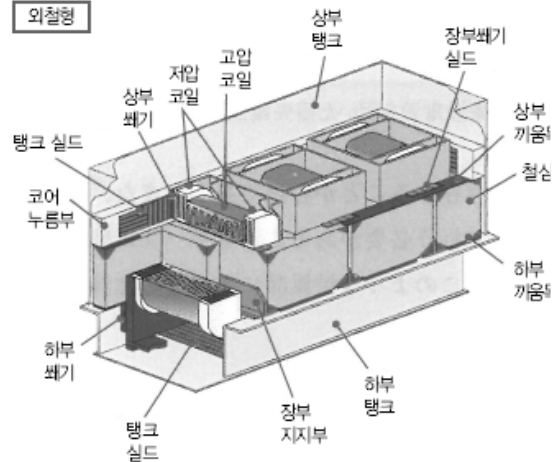
$$\therefore e = N_2 \frac{d\Phi_{21}}{dt}$$

# 14-2 상호 인덕턴스

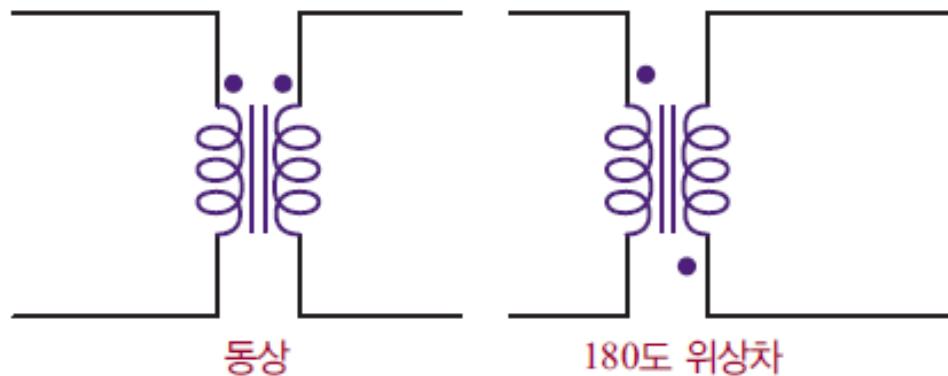
내철형



외철형



## 14-2 상호 인덕턴스



위상 표시를 보여주는 변압기의 기호

▶ 권수비(turns ratio)

- 2차 측 권선수를 1차 측 권선수로 나눈 값

$$\text{권수비} = \frac{N_S}{N_P}$$

$N$  = 권선수

$P$  = 1차

$S$  = 2차

▶ 승압변압기

- 2차 측 전압이 1차 측 전압보다 큰 전압을 갖는 변압기

$$\frac{E_S}{E_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

- ▶ 변압기가 전압을 승압 할 때 전류는 감소하게 되며, 그 결과 전력은 동일한 값을 유지

$$P_P = P_S$$

$$(I_P)(E_P) = (I_S)(E_S)$$

$$\frac{I_P}{I_S} = \frac{N_S}{N_P}$$

- ▶ 승압 변압기의 권수비는 항상 1보다 크다.



- ▶ 임피던스 정합(impedance matching)
  - 변압기의 중요한 응용 분야 중 하나
  - 부하의 임피던스와 전원의 임피던스가 같을 때 최대 전력이 전달
  - 임피던스 비는 권수비의 제곱과 같다.

$$\frac{Z_P}{Z_S} = \left( \frac{N_P}{N_S} \right)^2$$

### ▶ 응용분야

- 전압과 전류의 상승 및 강하, 임피던스 정합, 위상 이동, 절연, 직류차단 교류통과, 전압이 다른 여러 가지의 신호를 발생하는 것
- 전력 손실의 크기는 부하 저항의 크기에 비례
- 전력 손실을 줄이기 위한 가장 쉬운 방법은 전류를 작게 유지하는 것