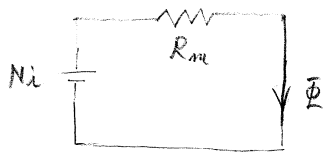


(1) 起電力 Ni と等価回路は

$$Ni = R_m \Phi$$

$$R_m = \frac{Ni}{\Phi}$$

こ = ビルクスウェル の 方程式 より

$$\Phi = BS = \mu HS$$

$$R_m = \frac{Ni}{\mu HS}$$

次に アンペールの 法則 より

$$\oint H dl = Ni$$

$$H = \frac{Ni}{\pi L}$$

$$R_m = \frac{\pi L}{\mu S}$$

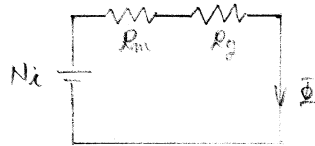
また インダクタンス L は

$$N\Phi = LI \quad \text{より}$$

$$L = \frac{N}{i} \Phi$$

$$= \frac{\mu N^2 S}{\pi L}$$

(2) 等価回路は



$$Ni = (R_m + R_g) \Phi$$

また $\frac{1}{L} = \frac{1}{S} \pi L \rightarrow \pi L \cdot \frac{1}{S}$ とおくと

$$R_m = \frac{\pi L \cdot \frac{1}{S}}{\mu S}$$

$$R_g = \frac{\mu}{\mu_0 S}$$

$$R_{\text{eq}} = R_m + R_g$$

$$= \frac{\mu_0 (\pi L - g) + \mu g}{\mu_0 \mu S} \quad [\Omega]$$

(4) 磁路長が $\pi L - g$ の磁性体として考慮

$$R_{\text{eq}} = \frac{\pi L - g}{\mu_{\text{es}} S}$$

$$\frac{\pi L - g}{\mu_{\text{es}} S} = \frac{\mu_0 (\pi L - g) + \mu g}{\mu_0 \mu S}$$

$$\mu_{\text{es}} = \frac{(\pi L - g) \mu \mu_0}{\mu_0 (\pi L - g) + \mu g}$$