

40 電磁誘導

(2)

別解

M を起電力 vBb の電池にと考えると,

$$\begin{aligned} \text{電池が単位時間あたりにする仕事} &= (I+i)[C] \times vBb \text{ [V]} \\ &= (I+i)vBb \text{ [W]} \\ &= \frac{R+r}{Rr}(vBb)^2 \text{ [W]} \end{aligned}$$

この仕事は単位時間あたりに発生する回路の電気エネルギーとなり,

さらにこの電気エネルギーが単位時間あたりに抵抗で発生するジュール熱となる。

よって、回路で発生する単位時間あたりのジュール熱 $Q = \frac{R+r}{Rr}(vBb)^2$

補足

金属棒 M の運動が原因の誘導起電力の場合

金属棒 M を起電力 $V = vBl$ の電池とみなせばよい。

閉回路の磁束の変化が原因の誘導起電力の場合

その閉回路全体の起電力を $V = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ とする。