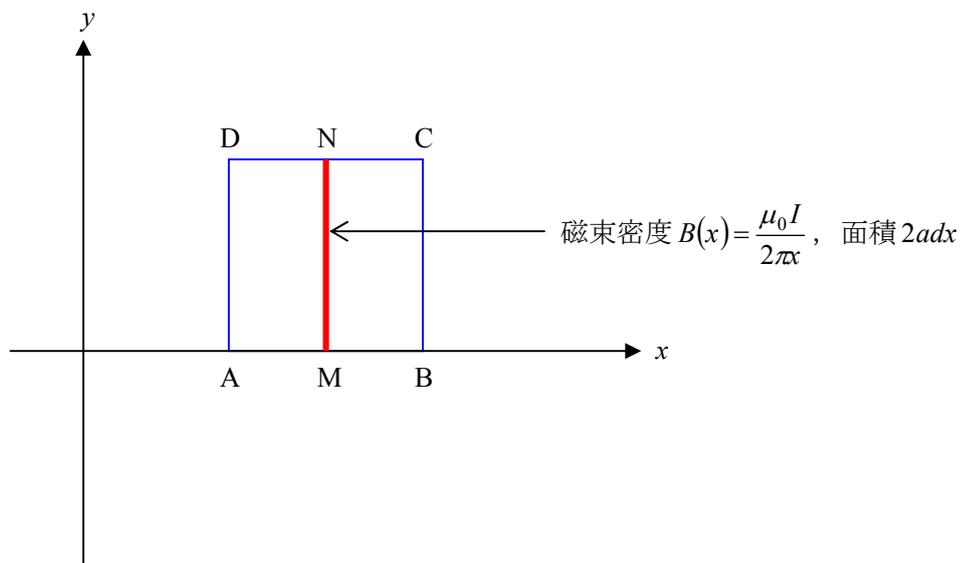


38 電磁誘導

(2)

(b)



$M(x,0)$ とすると、MNを一辺とする微小長方形（面積 $2adx$ ）部分の磁束は

$$B(x) \cdot 2adx = \frac{\mu_0 I}{2\pi x} \cdot 2adx = \frac{\mu_0 I a}{\pi x} dx$$

これと $A(x-a,0)$, $B(x+a,0)$ より、コイル ABCD を貫く磁束を $\Phi(x)$ とすると、

$$\Phi(x) = \frac{\mu_0 I a}{\pi} \int_{x-a}^{x+a} \frac{dx}{x}$$

よって、

$$\begin{aligned} V &= \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| \\ &= \left| \frac{d\Phi}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} \right| \\ &= \frac{\mu_0 I a}{\pi} \left| \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x-a} \right) \cdot \frac{dx}{dt} \right| \\ &= \frac{\mu_0 I a}{\pi} \cdot \frac{2a}{x^2 - a^2} \cdot v \\ &= \frac{2\mu_0 I a^2 v}{\pi(x^2 - a^2)} \end{aligned}$$