

テーマ

電磁力とトルク

結論

磁界中の導体に働く力は式で求められる！

ポイント

- ① 磁界中の導体に電流を流すと導体が移動する (フレミングの左手)
- ② 導体を動かす力は $F = BI l$ [N]
- ③ 方形コイルに働くカトルクは $T = BI l d$ [N・m]

内容等

気づいた点, 疑問点

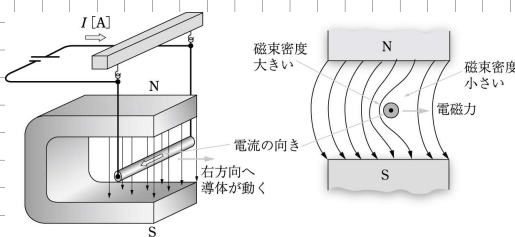
まとめ, 考察

1. 電磁力と直流電動機

○電磁力・フレミングの左手の法則

磁界中に導体を置き,電流を流すと,電流と磁界の間に電磁力が生じ,導体が動く。
電流・磁界 (磁束の向き) ・電磁力の関係はフレミングの左手の法則で導ける。

磁界中で導体が移動する原理を考える



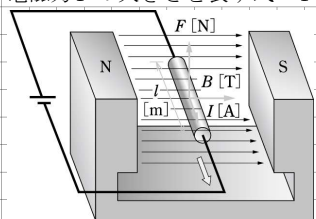
フレミングの左手の法則を 書き写す



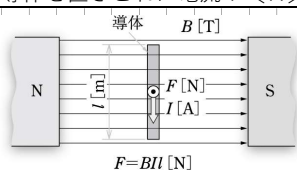
↑この原理について簡潔に説明しよう

アンペアの右ねじの法則により,上図の導体は反時計回りに磁界が発生する。
導体の左側は磁束が密になり、右側は打ち消しあって疎になるため、
磁力の少ない右方向へ導体は移動する。

電磁力 F の大きさを表す式 $F = BI l$



磁束密度 B [T] の磁界中に磁界と垂直な向きに長さ l [m] の導体を置きこれに電流 I [A] を流すとき働く力



電流 I の量記号 I は何の略?

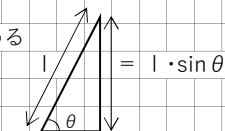
英語の「intensity of electricity」の略で「電気の強さ」を意味する。Intensity (=強度)

$F = BI l$ の単位はなぜ N?

磁束密度 B の単位 $T = \text{wb}/\text{m}^2 = \text{kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A})$
電流 I の単位 A 長さ l は m これをすべてかけると $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 = \text{N}$ となる。

磁界中の導体が垂直ではなく斜めになった場合、 $F =$ の式はどうなる?

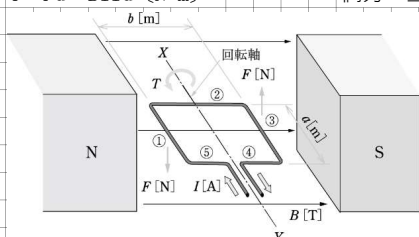
長さは $l \cdot \sin \theta$ で求める



○方形コイルに働く力 (トルク) ... 偶力が作用したときの回転力

$T = Fd = BI l d$ [N・m]

偶力 = 互いに大きさは等しいが、逆向きに働く力



長さ l [m], 幅 d [m] のコイルを磁束密度 B [T] の磁界中に置き,電流 I [A] を流す場合のコイルに働く力

偶力で動く物のその他の例は?

車のハンドル
水道の蛇口

物体を回転させる力は基本的に偶力!