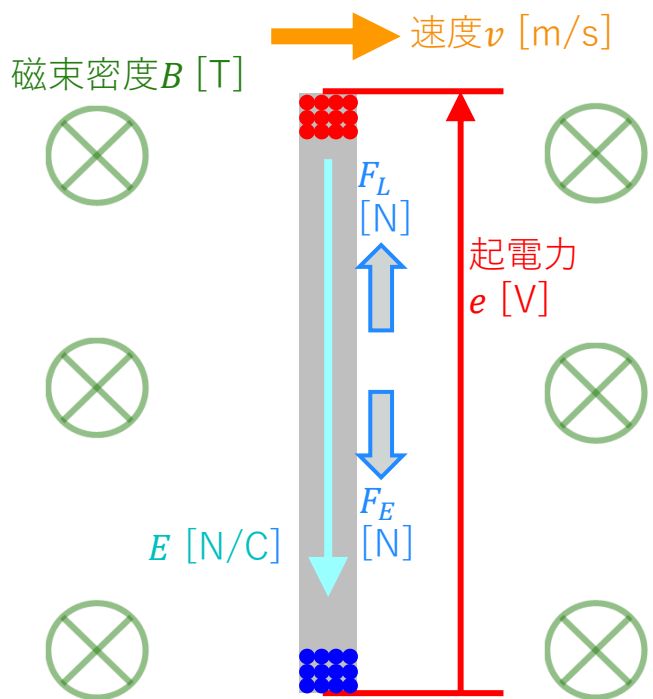


磁界中で運動する導体が発生する起電力

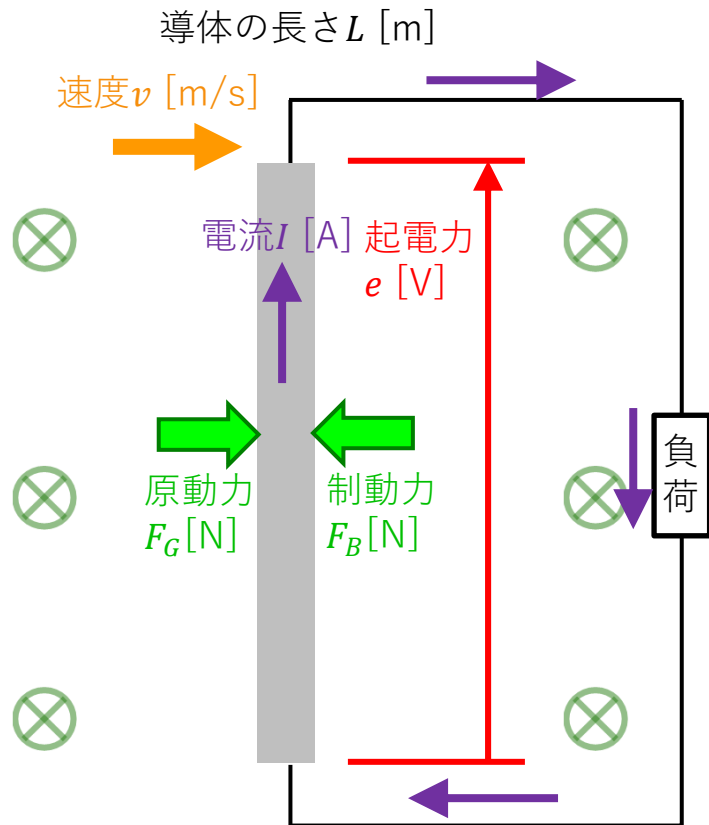


● プラス電荷 ● マイナス電荷
 ⇨ プラス電荷が力を受ける向き（マイナス電荷は逆向きとなる）

1. 導体中の電荷が磁界中を速度 v [m/s] で移動することでローレンツ力 F_L [N] を受ける
2. ローレンツ力で移動した電荷により、導体内部に電荷の偏りが生じ、電界 E [N/C] が発生する
3. 導体中の電荷が電界 E により力 F_E [N] を受ける
 ※ F_L と F_E は向きは反対
4. $F_L = F_E$ となった時点で電荷の偏り分布が静定する
5. 静定した状態での電界 E によって、導体の両端には起電力 e [V] が発生する

ローレンツ力 $F_L = qvB$ は磁束密度を一定とすると、速度に比例する。そのため、
 速度 v 増 ⇒ ローレンツ力 F_L 増 ⇒ 電荷偏り 増 ⇒ 電界 E 増 ⇒ 起電力 e 増
 速度 v 減 ⇒ ローレンツ力 F_L 減 ⇒ 電荷偏り 減 ⇒ 電界 E 減 ⇒ 起電力 e 減

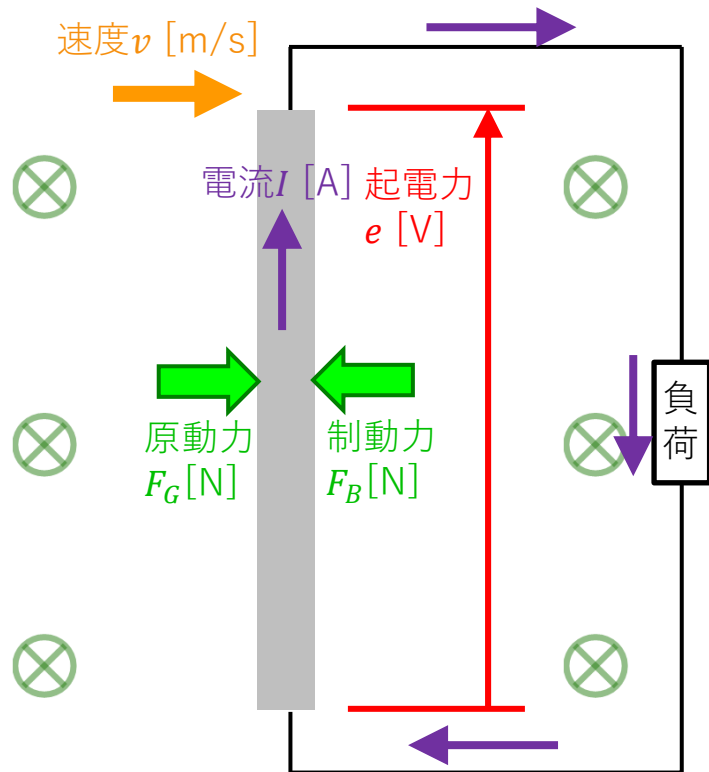
発電機と負荷の関係 (1)



1. 負荷を接続すると、負荷が要求する電流 I [A] が流れる
2. 電流 I が導体に流れることによって、導体には $F_B = BIL$ の力が生じる
3. F_B [N] はフレミング左手の法則の向きとなり、導体速度 v [m/s] を減速させる制動力となる
4. 速度 v が減速すると、起電力 e [V] が低下する
5. 起電力 e を保持するためには、制動力 F_B に対抗して、外部から原動力 F_G [N] を加える必要がある
6. $F_G = F_B$ になると力がバランスして速度が一定となり、起電力 e が保持される

$F_B = BIL$ の式より、制動力は電流に比例するが、負荷の状況によって電流は常に変動しており、それに合わせて制動力も常に変動しているため、原動力を常に調整する必要がある

発電機と負荷の関係 (2)



導体速度は一般的な発電機の回転速度（周波数）に相当する。発電所は需要家に送る電気の周波数、電圧を一定に保つ義務があるため、回転速度を常に監視して、回転数が一定となるように原動力を常に調整している。

負荷増 \Rightarrow 電流 I 増 \Rightarrow 制動力 F_B 増 \Rightarrow 速度 v 減

\Rightarrow 起電力 e /周波数減 \Rightarrow 原動力 F_G 増 \Rightarrow 速度 v 増
調整操作

\Rightarrow 起電力 e /周波数復帰

負荷減 \Rightarrow 電流 I 減 \Rightarrow 制動力 F_B 減 \Rightarrow 速度 v 増

\Rightarrow 起電力 e /周波数増 \Rightarrow 原動力 F_G 減 \Rightarrow 速度 v 減
調整操作

\Rightarrow 起電力 e /周波数復帰