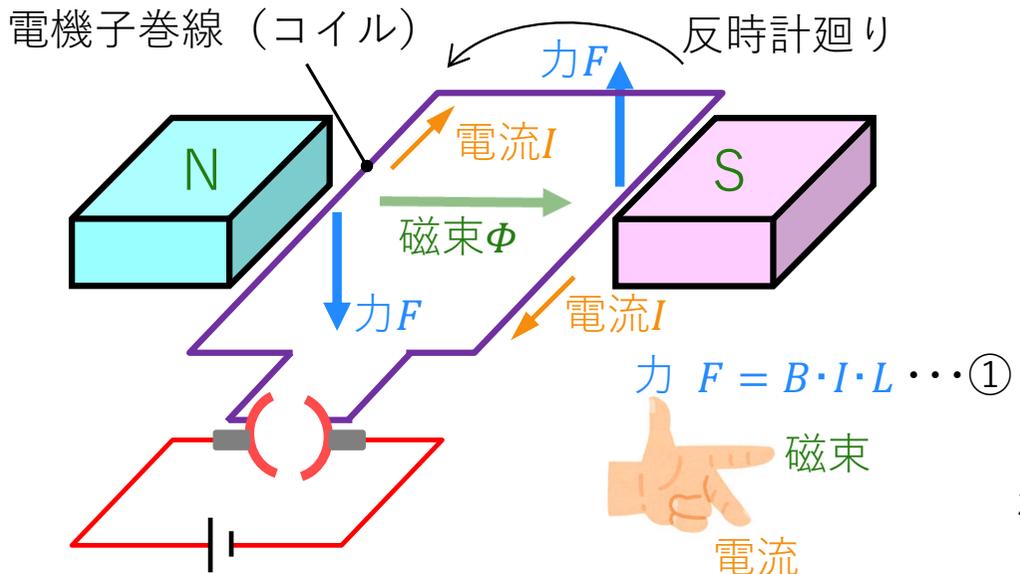
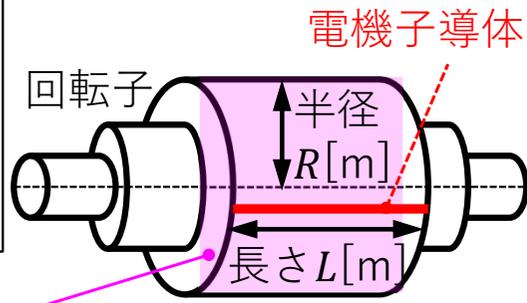


直流機 (5) - 1 《直流機のトルク》

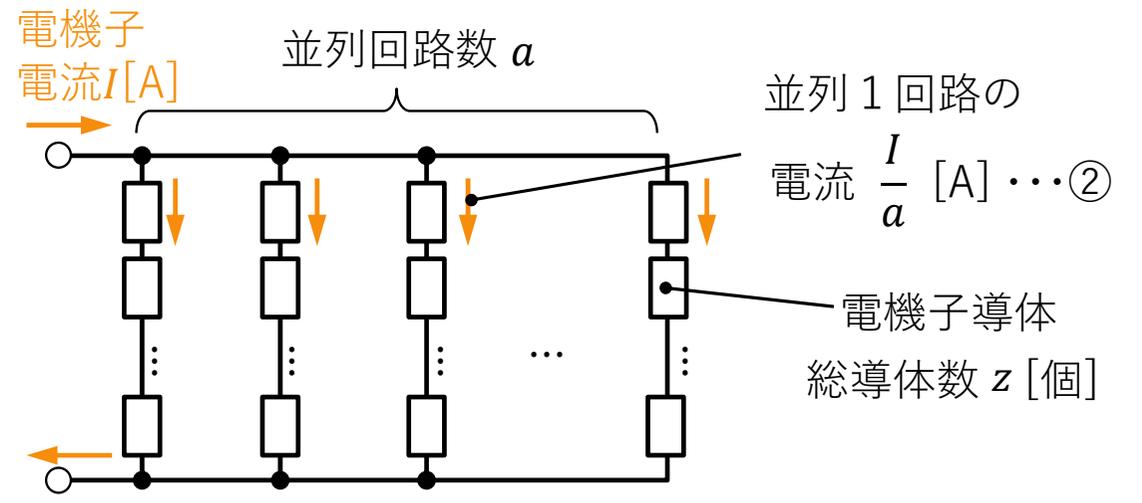


フレミング左手の法則

- F : 力 [N]
- Φ : 1極当りの磁束 [Wb]
- B : 磁束密度 [Wb/m²]
- I : 電機子電流 [A]
- p : 磁極数



断面積 S [m²] = $2RL$



磁束密度 [Wb/m²] $B = \frac{\Phi}{S} = \frac{\Phi}{2RL}$

磁極数を考慮した磁束密度 B は、 $B = \frac{\Phi}{2RL} \cdot \frac{p}{2} = \frac{p\Phi}{4RL} \dots \textcircled{3}$

※磁極数が p のときは、磁束 Φ が $\frac{p}{2}$ 倍になる。

電機子導体1本にかかる力 F [N] :

①, ②, ③より $F = \frac{p\Phi}{4RL} \cdot \frac{I}{a} \cdot L = \frac{p\Phi I}{4aR}$

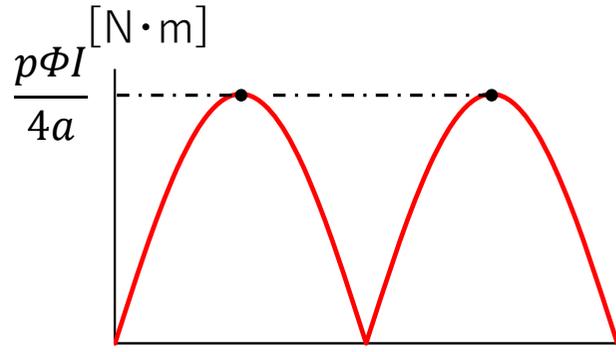
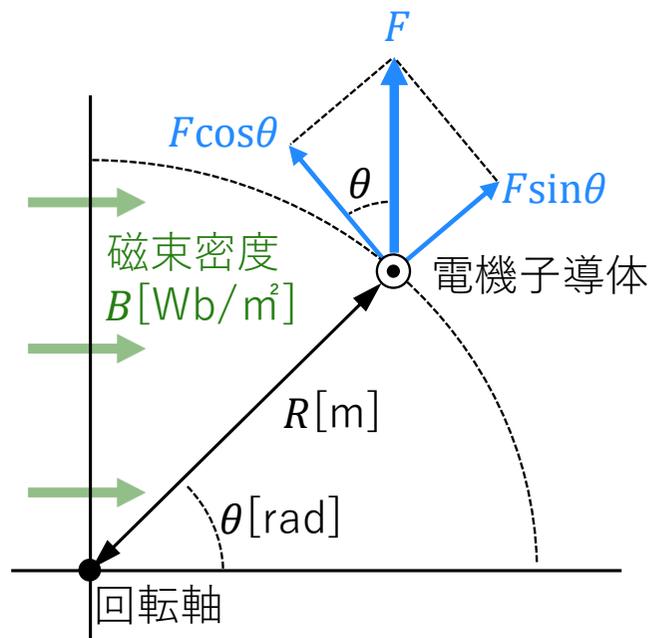
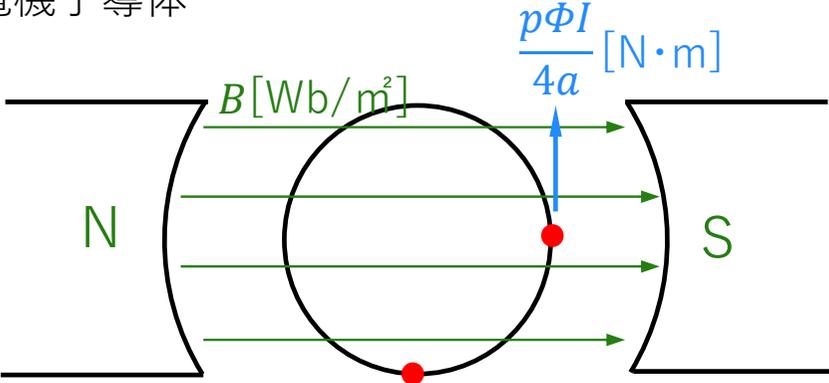
直流機 (5) - 2 《直流機のトルク》

電機子導体1本にかかる力 F [N]: $F = \frac{p\Phi I}{4aR}$

電機子導体1本にかかるトルク [N・m]:

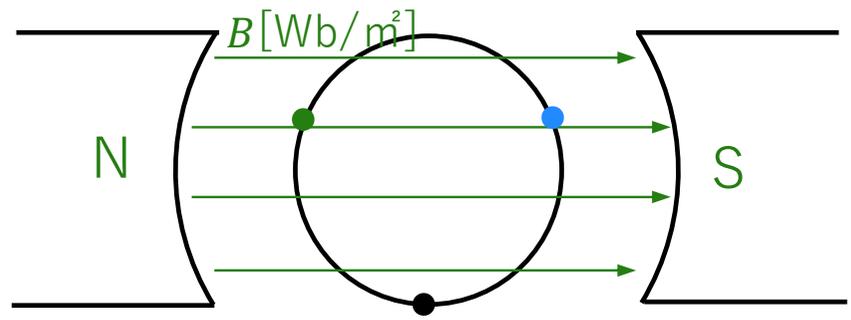
回転方向の力 × 回転軸からの距離 = $F \cos\theta \cdot R$
 $= \frac{p\Phi I}{4aR} \cos\theta \cdot R = \frac{p\Phi I}{4a} \cos\theta$

● 電機子導体

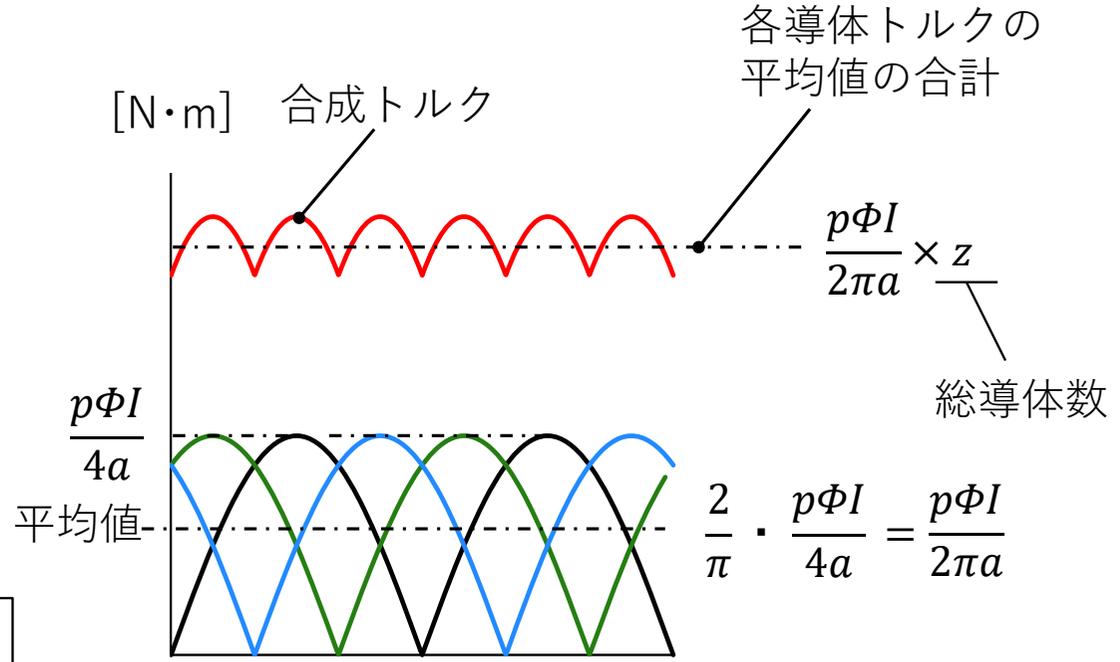


直流機 (5) - 3 《直流機のトルク》

● ● ● 電機子導体



T : トルク [N・m]	a : 並列回路数
I : 電機子電流 [A]	p : 磁極数
z : 電機子総導体数	Φ : 1極当りの磁束 [Wb]



直流機のトルク T [N・m] : $T = \frac{pz}{2\pi a} \cdot \Phi \cdot I = K' \cdot \Phi \cdot I \left[K' = \frac{pz}{2\pi a} \right]$

※直流機のトルクは、磁束と電流に比例する

直流機（5） 《直流機のトルク（別解）》

$$\text{トルクの公式より、 } T = \frac{P}{\omega} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{角速度を回転速度で表すと、 } \omega = 2\pi \times \frac{n}{60} = \frac{2\pi n}{60} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{機械出力は電力に等しいので、 } P = E \cdot I \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\text{直流機起電力の式より、 } E = \frac{pz}{60a} \cdot \Phi \cdot n \quad \dots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{3} \text{に} \textcircled{4} \text{を代入すると、 } P = E \cdot I = \frac{pz}{60a} \cdot \Phi \cdot n \cdot I \quad \dots \textcircled{5}$$

$$\textcircled{1} \text{に} \textcircled{2}, \textcircled{5} \text{を代入すると、 } T = \frac{P}{\omega} = \frac{\frac{pz}{60a} \cdot \Phi \cdot n \cdot I}{\frac{2\pi n}{60}} = \frac{pZ}{2\pi a} \cdot \Phi \cdot I$$

$$\therefore T = \frac{pZ}{2\pi a} \cdot \Phi \cdot I = K' \cdot \Phi \cdot I \quad \left[K' = \frac{pZ}{2\pi a} \right] \quad \text{※直流機のトルクは、磁束と電流に比例する}$$

T : トルク [N・m]
P : 機械出力 [W]
E : 内部起電力 [V]
I : 電機子電流 [A]
n : 回転速度 [rpm]
ω : 角速度 [rad/s]
z : 電機子総導体数
a : 並列回路数
p : 磁極数
Φ : 1極当りの磁束 [Wb]