

モーターサイズに影響を与える要素 - パート2

モーター出力は以下の公式で表します：

$$P_{out} = KB_{av}ac^2LN_s$$

ここで、

P_{out} = 出力 (W)

K = 定数

B_{av} = エアギャップにおける平均磁束密度 (T)

ac = 電気装荷 アンペアターン(amp-turn/m)

D = ローターの直径 (m), L = ローターの長さ (m)

N_s = モーター回転数 (rpm)

同じ出力において、モーターサイズを小さくするには：

1. 磁力/磁気装荷 (すなわち磁石の B_r 、従って B_{av}) を上げる
2. モーター回転数を上げる (N_s)
3. 巻線の電流を上げる、もしくはコイルの巻き数を増やす (すなわち電気装荷を上げる)

モーター回転数を上げる

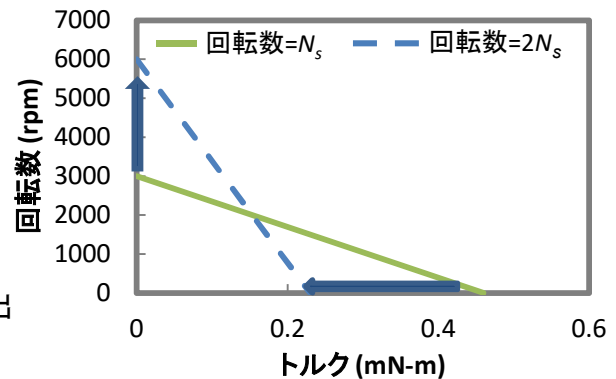
- 与えられた出力に対して、モーター動作回転数を2倍に設計すれば、必要とされるトルクは半分となる。

$$P_{out1} = T_1\omega_1, P_{out2} = T_2\omega_2,$$

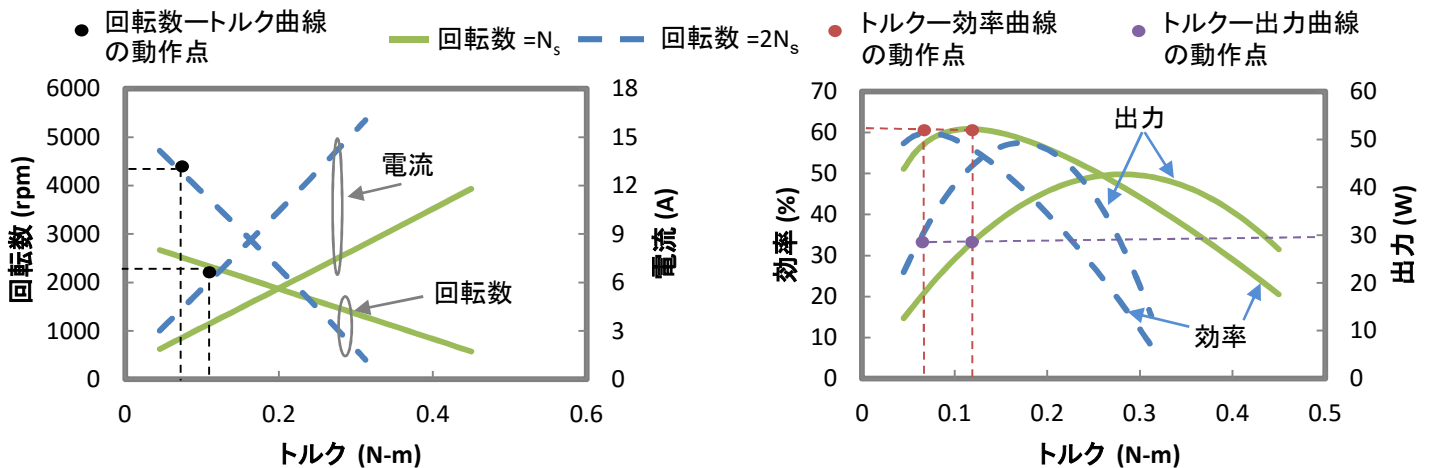
$$\text{仮に } P_{out1} = P_{out2}, \omega_2 = 2\omega_1, T_2 = 0.5T_1$$

$$\text{ここで、} T = \text{トルクと } \omega = \frac{2\pi N_s}{60}$$

この方程式は、回転数の高いモーターは、与えられた出力において、常に小型(軽量)であることを表します。



回転数	N_s	$2N_s$
体積比	1	0.5
マグネット重量 (g)	34.6	17.3
モーターの総重量 (g)	283.0	151.7



モーター回転数を決定する際に考察すべき点：

- ギア装置への影響：例えば、高いギア比のギア装置は機械的強度が弱くなる等
- ノイズと振動への影響：例えば、高速回転はノイズと振動の増加に繋がる等
- コアロスへの影響：例えば、高速回転は磁氣的損失の増加に繋がる等
- ブラシへの影響：例えば、高速回転はブラシや整流子表面のスパーク増加の原因となる等