

# コギングトルクにおける

## モーター設計パラメータの影響 - パート1

モーターノイズの主な原因は、

- 電磁作用
- 機械的構造
- 空気力学的挙動

電磁作用の原因:

- コギングトルク
- 不均衡な磁気吸引力
- リラクタンストルク
- 整流トルクリップル

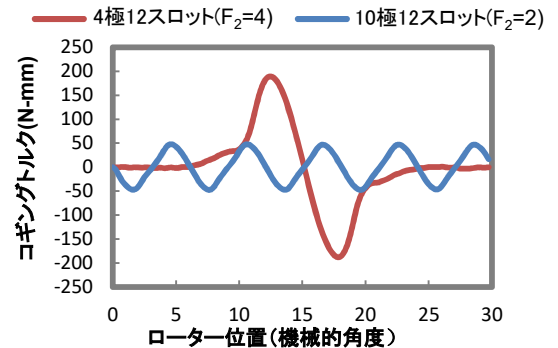
- 位相の不均衡
- 入力電流のひずみ
- 磁気飽和
- 磁気ひずみ

コギングトルクは、モーターノイズの原因となる電磁作用の1つです。  
コギングトルクを減らすことで、モーターをより静かにする事が出来ます。

### 極-スロット数の組み合わせ

最適な極-スロット数の組み合わせは、その関係が下記であること:

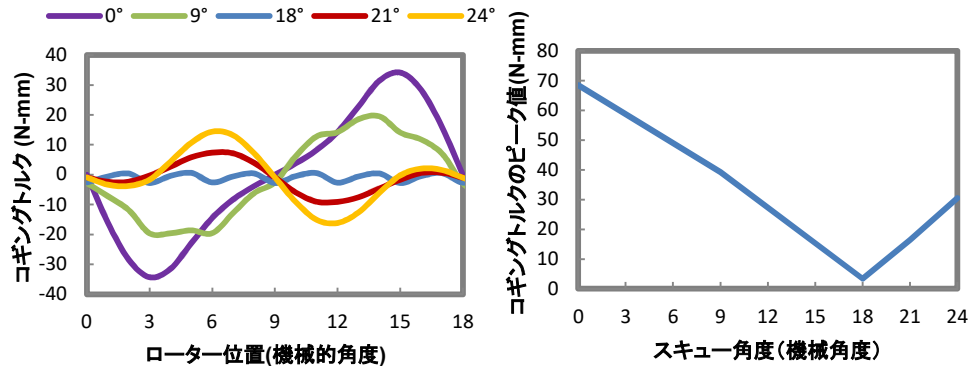
- スロット/極の値が整数でないこと
- 関数1( $F_1$ ): スロット数と極数の最小公倍数、この値が大きいこと
- 関数2( $F_2$ ):  $(\frac{\text{極数} \times \text{スロット数}}{F_1})$ 、この値が小さいこと



モーターコギングトルクにおける極-スロット数の影響

### スキュー磁石/着磁

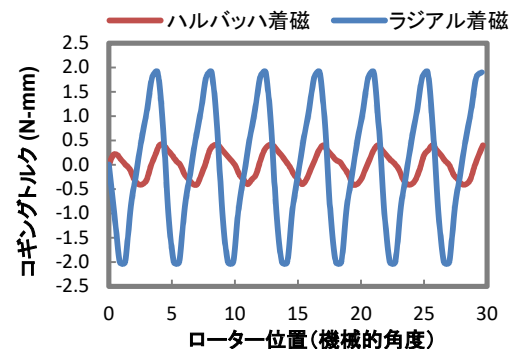
- スキューは磁束による磁気抵抗の変化率を低減する
- コギングトルクを最小に抑える為の最適なスキュー角度は、関数3( $F_3$ ):  $(\frac{360}{F_1})$  で求められる
- 4極10スロットモーターの最適なスキュー角度は、 $F_1=20$  であるから、 $F_3 = 18^\circ$ (機械角度)である



4極10スロットモーターのコギングトルクにおけるスキュー角度の影響

### 着磁パターン

- 好ましい着磁パターンは、極数の選択と、磁石の厚みで決まる
- 極数が多く、厚みのある磁石を使うモーターには、ハルバツハ着磁が適している
- 極数が少ない磁石には、スキューの有無に拘らずラジアル着磁が適している



14極12スロットモーターのコギングトルクにおける着磁パターンの影響