

2024年2月27日
オリエンタルモーター株式会社
東京営業部

東京都台東区東上野4-8-1
TEL: 0120925410
FAX: 0120925601

選定結果報告書

オリエンタルモーター選定サービスをご利用いただきありがとうございます。
ご依頼をいただきました案件につきまして、結果をご報告いたします。
尚、計算結果と実際の負荷状況は異なる場合がございますので、
参考資料としてお取り扱いいただけますようお願い申し上げます。

記

No	タイトル	品名	定価	備考
1	A Zシリーズ (モーター)	AZM46MC	45,300	取付角□42mm、電磁ブレーキ付き
2	A Zシリーズ (回路)	AZD-AD	57,200	位置決め機能内蔵ドライバ、AC100-120V
3	モーター接続ケーブル (3m)	CC030VZFB	7,400	

オリエンタルモーター選定サービスをご利用いただきありがとうございます。

【選定結果概要】

上記のステッピングモーターA Zシリーズで選定致しました。

選定機種: AZM46MC+AZD-AD+

【選定の制約条件】

- 起動時安全率: 2倍以上
- 運転時安全率: 2倍以上
- 保持安全率: 2倍以上
- イナーシャ比: 30倍以下

【結果】

4.67 → OK
4.78 → OK
2.75 → OK
5.29 → OK

【選定条件】

運転: 移動量20[mm]、移動時間1[s](加減速時間0.1[s]×2を含む)、運転速度21.6667[mm/s]、

起動パルス速度500[Hz]

ボールねじ: ねじ直径20mm、ねじ長さ150mm、リード10mm、材質鉄、ワーク質量3.5kg、傾斜角度90°、摩擦係数0.05(仮)、効率0.9(仮)

選定 No.0047351

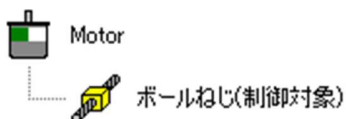
*Tsn、Tsdn、Jsn、Tin、Tidn、Jinのnは添え字です。

*Ts、Tsd、Jsは各軸の値を指します。

*Ti、Tid、Jiは各アイテムの値を指します。

◆全機構の構成 <AXIS1 TOTAL> ◆

△負荷トルク:TL=負荷トルクの総和	0.0662 [N・m]
△負荷トルク:Tld=効率を考慮しない負荷トルクの総和	0.0546 [N・m]
△負荷慣性モーメント:JL=負荷慣性モーメントの総和	$0.275 * 10^{-4}$ [kg・m ²]
△単位移動量 : UL	10.000 [mm/r]



◆機構の構成◆

<AXIS1>-----

【ボールねじ】(制御対象)

ねじ直径 : D	0.020000 [m] (20.00 [mm])
ねじ長さ : L	0.150000 [m] (150.00 [mm])
ねじリード : Pb	10.00 [mm/r]
ねじ材質密度 : ρ	$7.90 * 10^3$ [kg/m ³]
ねじ本数 : n	1 [本]
効率 : η	0.90
ワーク質量 : m1	3.500 [kg]
摺動部の摩擦係数 : μ	0.050
外力 : Fa	0.000 [N]
カウンターウェイト : m2	0.000 [kg]
傾斜角度 : α	90.0 [deg]
予圧ナット内部摩擦係数 : μ0	0.300

◇負荷トルク（効率を考慮しないもの）計算◇

$$\begin{aligned} \text{軸方向荷重 : } F &= F_a + (m_1 - m_2) \cdot g \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha) \\ &= 34.3245 \text{ [N]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{id1} &= (F \cdot P_b) / (2 \cdot n) \\ &= 0.0546 \text{ [N} \cdot \text{m]} \end{aligned}$$

◇負荷トルク 計算◇

$$\text{予圧荷重 : } F_0 = F/3$$

$$\begin{aligned} T_{i1} &= T_{id1} / \eta + (\mu_0 \cdot F_0 \cdot P_b) / (2 \cdot n) \\ &= 0.0662 \text{ [N} \cdot \text{m]} \end{aligned}$$

◇負荷慣性モーメント 計算◇

$$\begin{aligned} m_0 &= \pi / 4 \cdot \rho \cdot L \cdot D^2 \\ &= 0.372 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J_{i1} &= (1/8 \cdot m_0 \cdot D^2 \cdot n) + ((m_1 + m_2) \cdot (P_b / (2n))^2) \\ &= 0.275 \cdot 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \end{aligned}$$

◆モーターの構成◆

【AZM46MC+AZD-AD】 (台形駆動)

ロータ歯数 : ZR	50 [枚]
分解能 : P0	1000 [p/r]
基本ステップ角 : θ_{sm}	0.36 [°] (360/P0)
減速比 : i	1.00
ロータ慣性モーメント : J0	$0.0550 \cdot 10^{-4}$ [kg·m ²]
電磁B慣性モーメント : J1	$0.0160 \cdot 10^{-4}$ [kg·m ²]
ギヤ慣性モーメント : J2	$0.0000 \cdot 10^{-4}$ [kg·m ²]
起動トルク : Ts	0.3340 [N·m]
運転トルク : Tm	0.3336 [N·m]
保持トルク : Tb	0.1500 [N·m]

▽駆動条件▽

移動量 : L	20.000 [mm]
移動時間 : t0	1.000 [s]
加減速時間 : t1	0.100 [s]
起動回転速度 : f1	500 [Hz]
運転速度 : V	21.6667 [mm/s]

◇移動パルス数：A 計算◇ ※割り切れない場合は実際の移動量に誤差が生じます

$$A = L/UL * P0 * i$$

$$= 2000.0 \text{ [pulse]}$$

◇運転周波数速度：f2 計算◇

$$f2 = (A - f1 * t1) / (t0 - t1)$$

$$= 2167 \text{ [Hz]}$$

◇ギヤ軸回転速度：NG 計算◇

$$NG = NM / i$$

$$= 130.0000 \text{ [r/min]}$$

◇モータ軸回転速度：NM 計算◇

$$NM = f2 / P0 * 60$$

$$= 130.0000 \text{ [r/min]}$$

◇起動時加速トルク：Ta0 計算◇

$$Ta0 = ((J0 + J1 + J2) * i^2 + JL) * n * (\theta_{sm} / 180)^2 * ZR / i * f1^2$$

$$= 0.0054 \text{ [N·m]}$$

◇起動時必要トルク：TL0 計算◇

$$TL0 = TL + Ta0$$

$$= 0.0716 \text{ [N·m]}$$

◇運転時加速トルク：Ta1 計算◇

$$Ta1 = ((J0 + J1 + J2) * i^2 + JL) * n * (\theta_{sm} / (i * 180)) * (f2 - f1) / t1$$

$$= 0.0036 \text{ [N·m]}$$

◇運転時必要トルク：TL1 計算◇

$$TL1 = TL + Ta1$$

$$= 0.0698 \text{ [N·m]}$$

◇起動時安全率：S1 計算◇

$$S1 = Ts / TL0$$

$$= \mathbf{4.67 \dots 選定の目安2倍以上 : OK}$$

◇運転時安全率：S2 計算◇

$$S2 = Tm / TL1$$

$$= \mathbf{4.78 \dots 選定の目安2倍以上 : OK}$$

◇保持安全率：S3 計算◇

$$S3 = Tb / TLd$$

$$= \mathbf{2.75 \dots 選定の目安2倍以上 : OK}$$

選定 No.0047351

◇イナーシャ比 : β 計算◇

$$\beta = (JL/i^2 + J1)/J0$$

$$= 5.29 \text{ …選定の目安30倍以下 : OK}$$

◇加減速レート : TR 計算◇

$$TR = t1/(f2-f1) * 10^6$$

$$= 60.000 \text{ [ms/kHz]}$$