

電動機構ライブラリー No.5

Electric Mechanism Library

1 機構名

押付け動作による位置決め機構

構成軸 1 EC-GD4M-30-**-WA

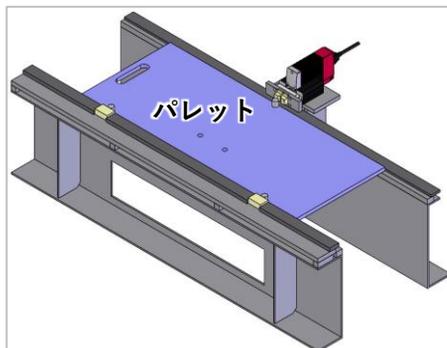


図1 押付け動作による位置決め機構

2 装置概要

押付け動作により、パレットを位置決め固定させる機構

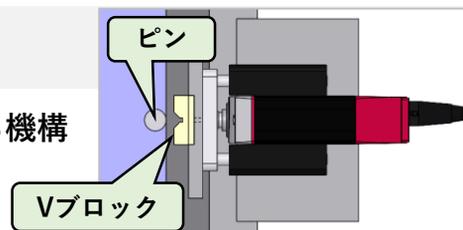


図2 ピンとVブロック位置

3 要求仕様

用途	パレット固定	
必要ストローク(アプローチ動作)	6	mm
必要ストローク(押付け動作)	2	mm
パレット質量	7	kg
Vブロック質量	0.2	kg
パレットサイズ	300(奥)×700(幅)×10(高さ)	mm
片道移動時間	0.5	秒
装置全体サイクルタイム	40	秒

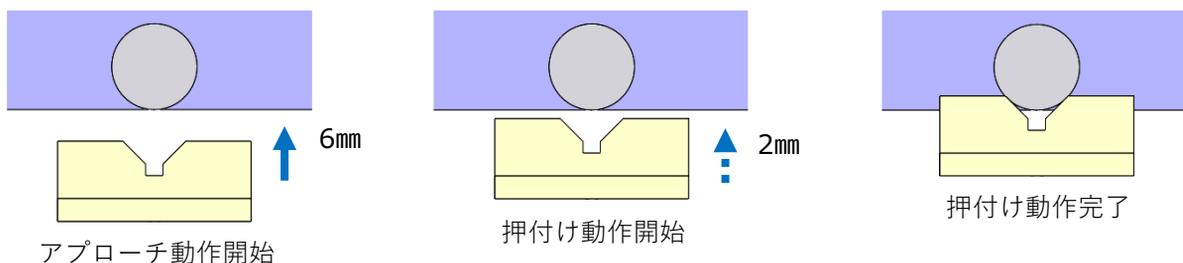


図3 必要ストローク

4 確認フロー

- ① 必要推力の確認
- ② 押付け力の確認
- ③ 負荷質量の確認
- ④ サイクルタイムの確認
- ⑤ 走行寿命の計算
- ⑥ デューティー比の確認
- ⑦ 消費電力量の計算

5 選定計算

① 必要推力の確認

パレットを移動させるために必要な推力を確認します。

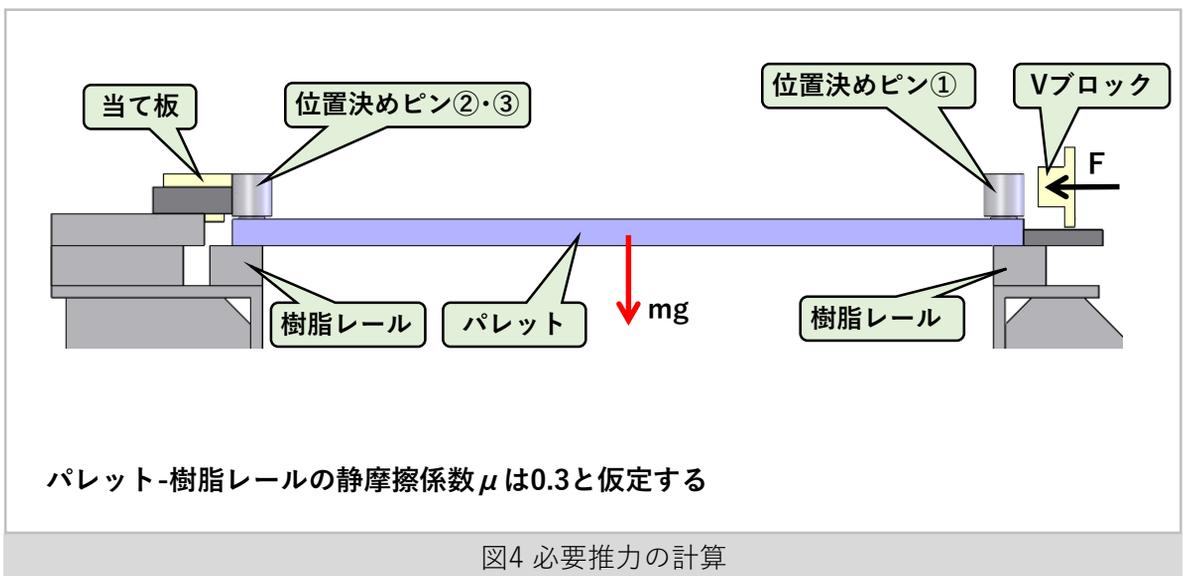


図4 必要推力の計算

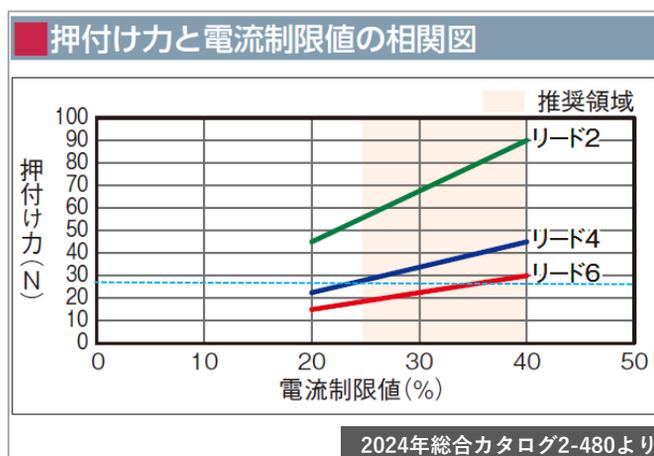
●必要推力 $F = \text{静摩擦係数} \mu \times m \times g$

よって、 $F = 0.3 \times 7\text{kg} \times 9.8\text{m/s}^2 \approx 20.6 \text{ N}$

◆ 安全率1.3とするとパレットを移動させるためには、約 27 N以上の推力が必要です。

2 押付け力の確認

エレシリンダーの押付け力が 27 N 以上であることを確認します。



リード4の機種は、押付け力 27 N を十分上回ります。

[WEB版カタログはこちら](#)

- ◆ 押付け動作時の押付け力は、エレシリンダーの電流制限値を変更することで調整が可能です。

3 負荷質量の確認

後退時の負荷質量を確認します。負荷質量はジグの0.2 kgとなります。

リード (mm)	30 (mm)	50 (mm)
6	300	300
4	200	200
2	100	100

(単位はmm/s)

2024年総合カタログ2-480より

[WEB版カタログはこちら](#)

姿勢 速度 (mm/s)	水平				垂直	
	加速度 (G)					
	0.3	0.5	0.7	1	0.3	0.5
0	4	4	2	2	1.5	1.5
200	4	4	2	2	1.5	1.5

2024年総合カタログ2-479より

[WEB版カタログはこちら](#)

- ◆ 質量の合計は 0.2 kg となるため、水平可搬質量 4 kg 以下となります。

選定した機種で、サイクルタイムを確認します。
IAIホームページの「カリュキュレーターソフト」で、
片道移動時間の計算を行います。

[こちらをクリック](#)

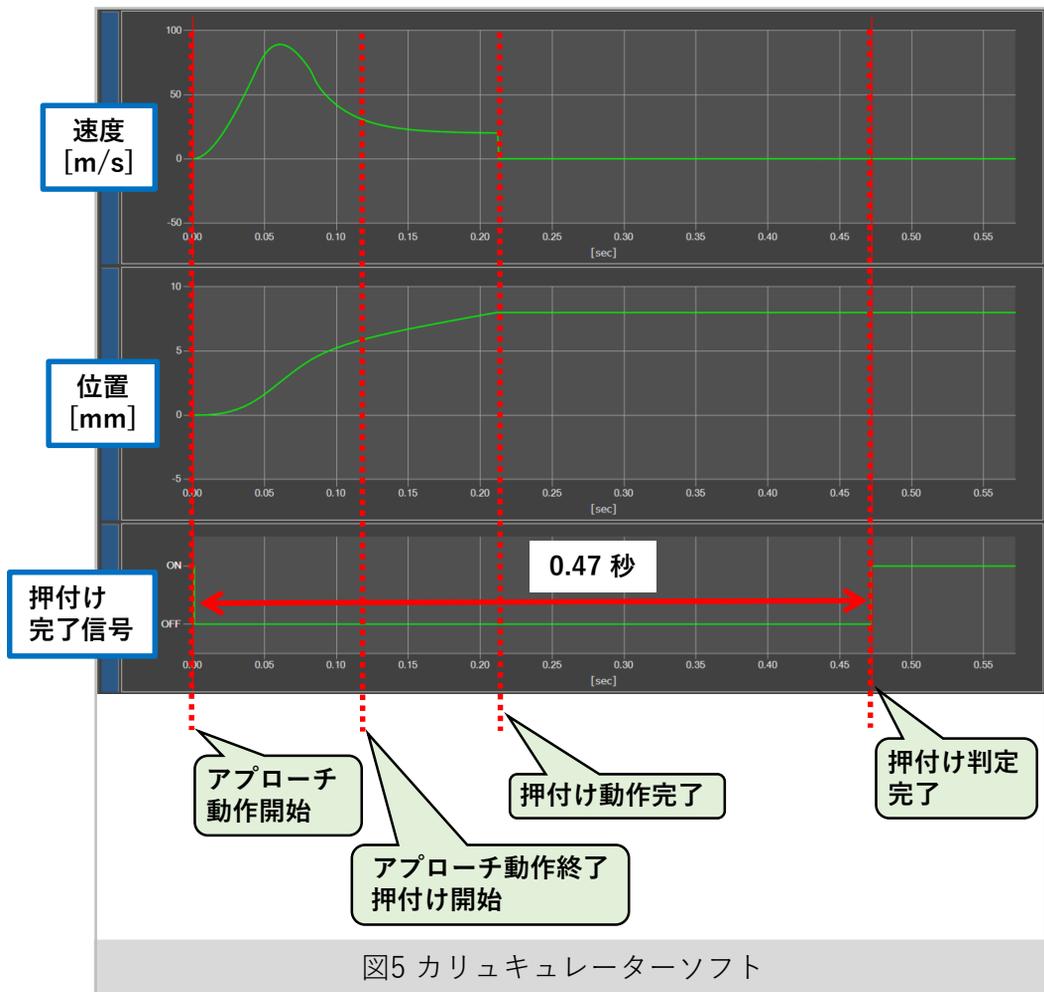
以下の条件で計算します。

速度：200 mm/s

加速度：0.3G

アプローチ動作ストローク：6mm

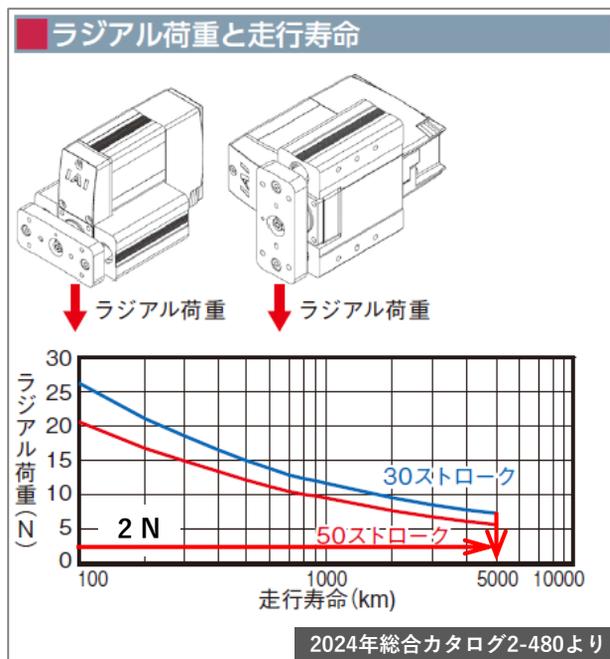
押付け動作ストローク：2mm



◆ 片道移動時間は 0.47 秒となるため、要求仕様 0.5 秒 を満たします。

5 走行寿命の計算

Vブロックの質量が0.2 kgであることより、エレシリンダーが受けるラジアル荷重は2 Nとなります。
ラジアル荷重と走行寿命のグラフより、アクチュエーターの走行寿命は5,000 kmが目安となります。



以下の仮定条件で走行寿命を概算します。

装置全体サイクルタイム：40 秒

1 日平均稼働時間：20 時間(=72,000 秒)

年間稼働日数：240日

要求寿命：10 年以上

1 日の生産数[個]は、72,000 秒/40 秒=1,800 個

1 個生産するにあたり、アクチュエーターは往復で8 mm×2=16 mm 移動するので、1 日の走行距離は、1,800回×16 mm=28,800mm=0.0288km

よって、1 年の走行距離は、0.0288 km×240日=6.9km

アクチュエーターの走行寿命目安が5,000 kmのため、年数に換算すると、5,000 km/6.9 km/年≒724 年 が走行寿命の目安となります。

◆ 以上より、アクチュエーターの走行寿命は要求寿命の10年以上を満たします。

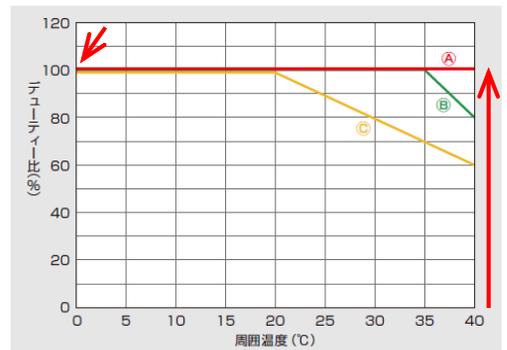
選定した機種で、周囲温度とデューティー比の関係を確認します。

ECの場合

周囲温度とデューティー比の関係は形状別の以下6つのグラフからご確認ください。

■ ロッド・ラジアルシリンダー

パターン	型式
Ⓐ	GDB3、RR2(□R)、(D)RR3(□R)、(D)RR4、RR8(□R)、RR10(□R)、RP3、RP4、RP5、GS4、GD3、 <u>GD4</u> 、GD5、SRG11、SRG15
Ⓑ	(D)R6、(D)R7、(D)RR6(X)(□AH)、(D)RR7(X)(□AH)
Ⓒ	(D)RR4 □ R、(D)RR6 □ (AH)R、(D)RR7 □ (AH)R



2024年総合カタログ (WEB版) 1-457

[WEB版カタログはこちら](#)

◆ 選定した機種はグループⒶとなり、周囲温度40°C以下で要求仕様の動作可能です。

【参考】デューティー比は以下のように計算します。

$$\text{デューティー比 } D [\%] = \frac{T_M}{T_M + T_R} \times 100$$

T_M : 動作時間
 T_R : 停止時間

< 今回の仕様より >

要求サイクルタイム : 40 秒

片側移動時間 : 0.47 秒

$T_M = \text{片側移動時間} \times 2 = 0.47 \times 2 = 0.94 \text{ 秒}$

$T_R = \text{要求サイクルタイム} - \text{動作時間} = 40 - 0.94 = 39.06 \text{ 秒}$

よって、 **$D = 0.94 \text{ 秒} \div 40 \text{ 秒} = 2.3 \%$**

消費電力量は、IAIホームページの「カリキュレーターソフト」で確認可能です。サイクルタイムや電源容量の計算も可能です。

[こちらをクリック](#)

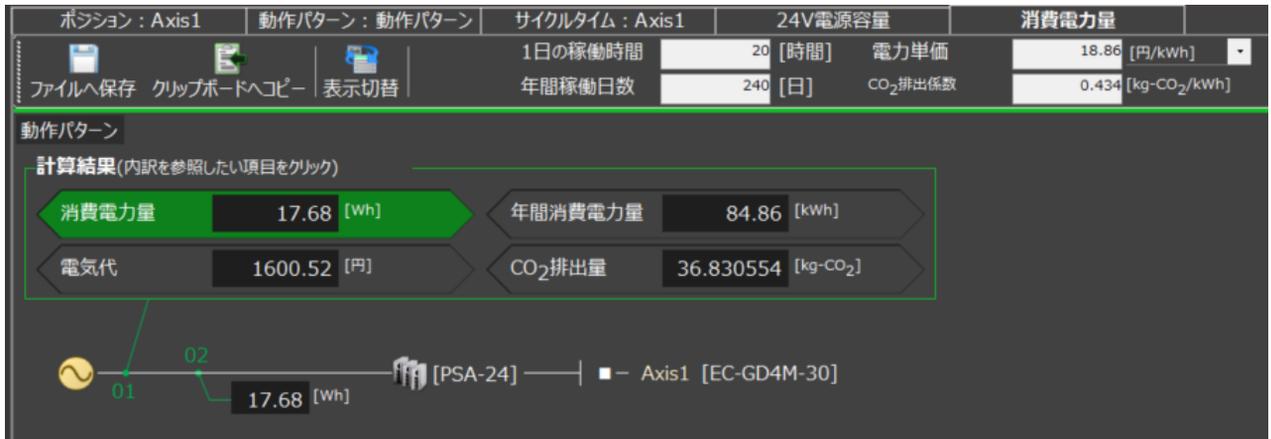


図6 カリキュレーターソフト

※CO₂排出係数：0.434 kg-CO₂（環境省・経済産業省 令和3年度実績 電気事業者別排出係数より（全国平均係数））

※電力単価：18.86 円/kWh（2024年中部電力ミライズ 電気料金 高圧電力 第2種プランB（夏季）より）

◆ 以上より、消費電力量は 17.68 Whになります。