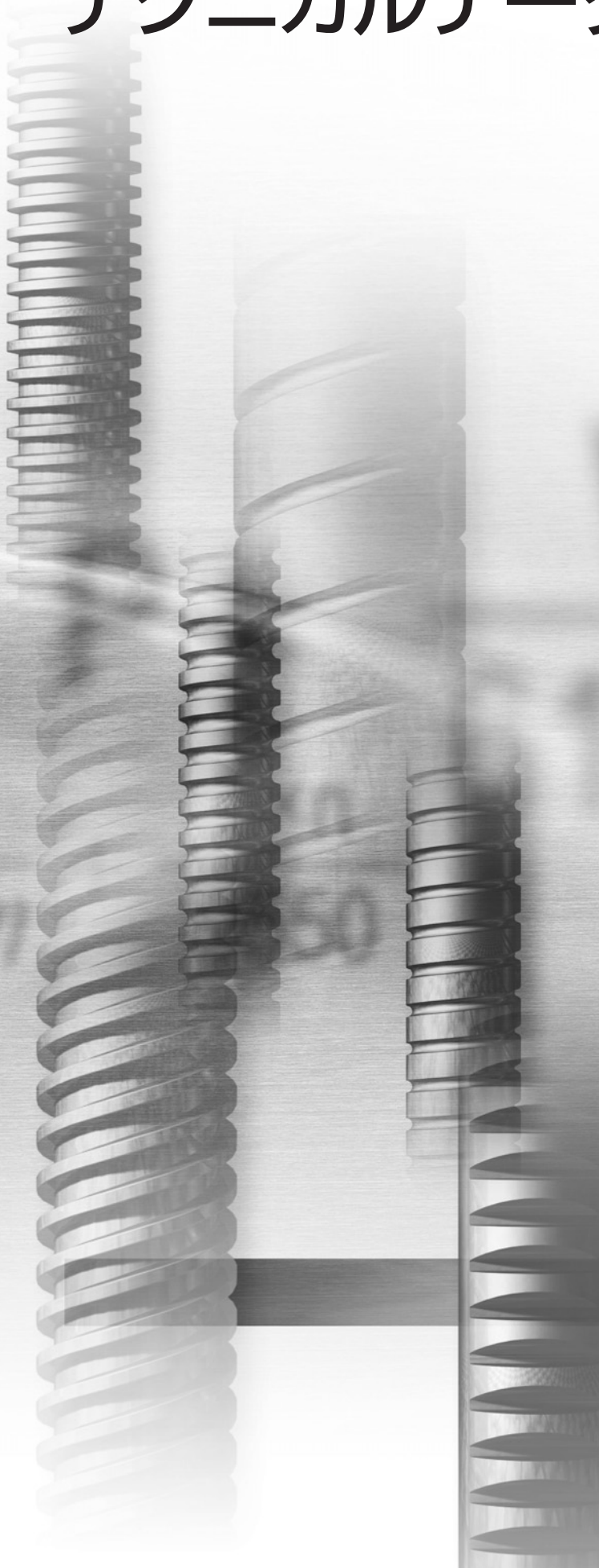


13 / Technical Data

テクニカルデータ

13



スモールスクリージャッキ /01



スクリージャッキ /02



ボールスモールジャッキ /03



ボールスクリージャッキ /04



ハイリードスクリージャッキ /05



ハイリードボールスクリージャッキ /06



スムーシースクリージャッキ /07



ラックジャッキ /08



ベベルギア型ジャッキ /09



ギアドモータ付ジャッキ /10



ハイスピードジャッキ /11



オプション /12

テクニカルデータ /13



Q&A、注意事項その他 /14

標準仕様

ねじ軸精度(納入時の値)

台形ねじ

- ・材質：S45C
- ・バックラッシュ

単位: mm

RMG	RSG	J0G	J1G	J2G	J3G	JGA	J4A	J5A	J6A	JFA	J7A
0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.2以下	0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.6以下	0.6以下	0.6以下	0.6以下

バックラッシュは納入時の値です。使用するにしたがって、バックラッシュは増えていきます。

- ・累積リード誤差 ±0.2/300mm以内

ボールねじ(JIS C10級)

- ・バックラッシュ 0.3mm以下
- ・累積リード誤差 ±0.2/300mm以内

ジャバラ材質

- ・クロロプレンラバークロス

グリース

- ・ニッペコS No.2(株式会社ニッペコ)
- ・グリースニップル ストレートタイプ 1/8インチ

塗装仕様

- ・フタル酸系 マンセル10BG6/4
- ・アルミニウムハウジングのジャッキは無塗装

特殊仕様

下記仕様は一例です。その他の特殊仕様についても製作いたしますのでご相談ください。

台形ねじ

材質：SUS304(基本容量は1/2となります。)
 SUS420(基本容量は変わりませんがSUS304より防錆力は劣ります。)
 各種軸端加工
 低温黒色クロム処理

ボールねじ

精度:C7級、C5級
 各種軸端加工
 低温黒色クロム処理

入力軸

片側保護カバー付
 片側カット
 ハードクロムメッキ
 低温黒色クロム処理

先端金具

材質：SUS304(基本容量は1/2となります。)
 SUS420(基本容量は変わりませんがSUS304より防錆力は劣ります。)
 低温黒色クロム処理

ジャバラ

シリコンジャバラ(-40~180℃)
 ジンテックスジャバラ(-20~350℃)

塗 装

各種塗装色
 エポキシ系塗料
 タールエポキシ系塗料
 耐熱塗料

ねじ軸カバー

材質：SUS304

グリース

耐熱用グリース
 低発塵グリース

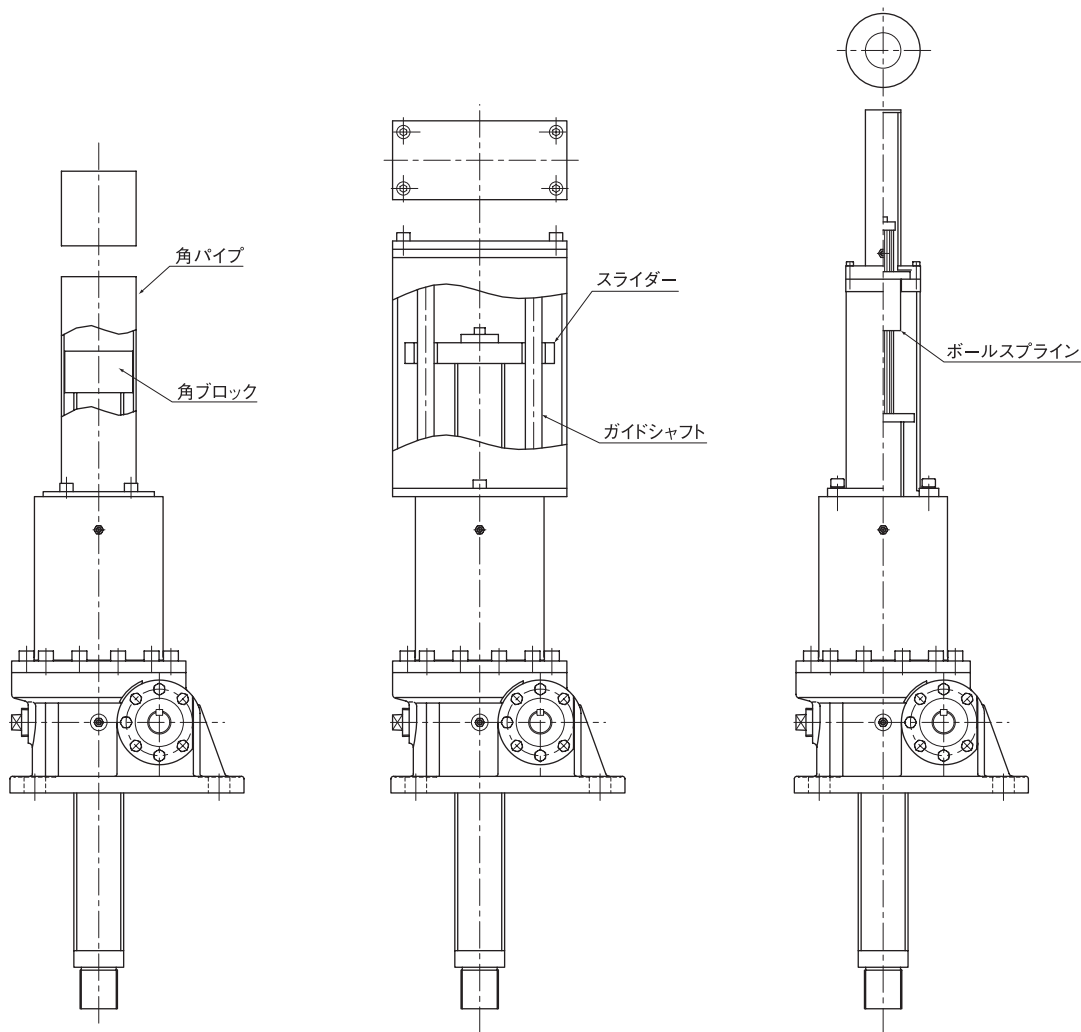
特型ジャッキ製作例

日本ギアならではの特型ジャッキをお客様のニーズに合わせて製作いたします。
ご検討の際には弊社までお問い合わせください。

ボールスクリュージャッキ回り止め仕様

ボールねじ端に回り止め機構を持たせたジャッキで、装置側で回り止めが取れない場合に使用します。

回り止め部のガタの精度やジャッキの使用頻度に応じて使い分けます。



角ブロック式
低頻度向き
精度：低
コンパクト

スライダー式
中頻度向き
精度：中
ねじ軸カバー部分が
横方向に大きくなります。

ボールスプライン式
高頻度向き
精度：高
ねじ軸カバー部分が
縦方向に長くなります。

アンチバックラッシュジャッキ(台形ねじタイプ)

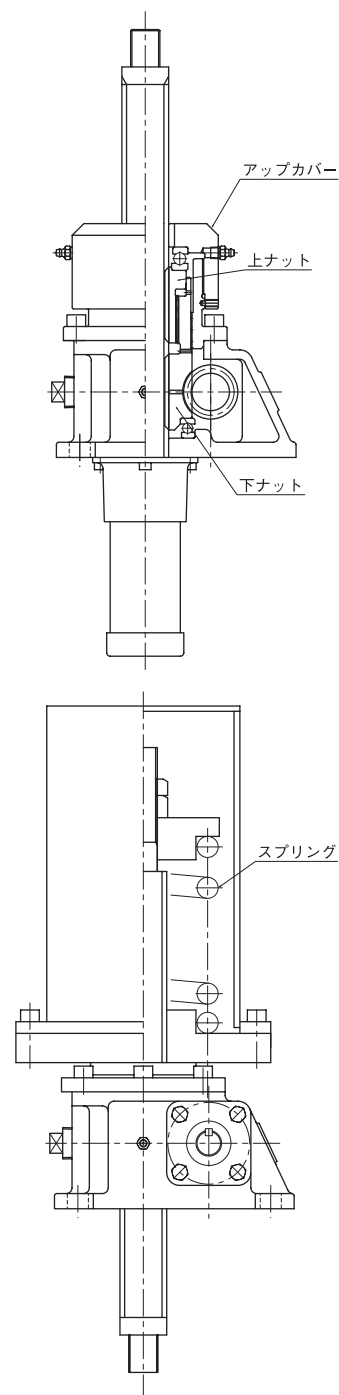
● ダブルナット式

上下ナットをアップカバーで締め込むことにより台形ねじのバックラッシュを0.05mm以下に調整します。
(本方式の場合はバックラッシュ0ではジャッキは動作しません。)
台形ねじが磨耗した場合にはバックラッシュが増加しますのでアップカバーで再調整を行います。

● スプリング式

荷重よりおおきなバネ力のコイルバネでねじを突っ張ることにより台形ねじのバックラッシュを0にします。
バネ力の分だけジャッキの入力トルクは大きくなります。

※ボールねじタイプはボールねじの精度等級を上げることによりバックラッシュを小さくすることができます。



クリーン仕様

高速ボールスクリーージャッキ

長寿命ボールスクリーージャッキ

低騒音ボールスクリーージャッキ

各種計算式

ジャッキの選定、装置設計に必要な基本的な計算式をご紹介します。

■ 枠番選定

注. ハイスピードジャッキはP166をご参照ください。

ジャッキの枠番選定は、装置・機器が必要とする昇降時荷重と昇降速度より所要動力を計算し、各枠番の仕様と照合して行ないます。

計算に必要な公式例を以下にご紹介します。

〈例〉 必要とする昇降荷重 30kN
必要とする昇降速度 1000mm/min

手順1

仮にH仕様のJ2Gを選び、入力回転数nを求めます。

● 公式1

$$n = \frac{V}{C}$$

V : 昇降速度 mm/min
n : 入力軸回転数 min⁻¹
C : 速度係数 (仕様表参照)

J2G、Hでは定数C=1.33 (数値はP15参照)

$$n = \frac{1000}{1.33} = 751.9 \text{min}^{-1}$$

★検討 J2Gの許容入力回転数は1800min⁻¹なのでOK

手順2

所要入力トルクN・mを求めます。

● 公式2

$$T = a \cdot W + b$$

T : 所要入力軸トルク N・m
a : トルク係数 (仕様表参照)
b : 入力軸無負荷トルク N・m
W : 昇降荷重kN

定数a=0.99 b=2 (数値はP15参照)

★結果 T=0.99×30+2=31.7N・m

手順3

所要動力kWを求めます。

● 公式3

$$P = \frac{n \times T}{9550}$$

P : 所要動力 kW
n : 入力軸回転数 min⁻¹
T : 所要入力軸トルク N・m

★結果 P = $\frac{751.9 \times 31.7}{9550} = 2.5 \text{kW}$

★検討 仕様表でJ2G (H) の1台当りの最大動力は2.3kWなので所要動力に満たず、J2G (H) は不適合。

参考

ねじ軸速度と入力回転数の関係

$$\text{入力回転数 (min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{ねじ軸速度 (mm/min)} \times \text{ウォーム減速比}}{\text{ねじ軸リード (mm)}}$$

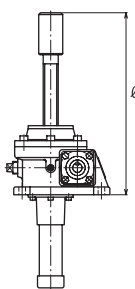
$$\text{出力回転数 (min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{ねじ軸速度 (mm/min)}}{\text{ねじ軸リード (mm)}}$$

- ・ねじ軸リード：ウォームホイール1回転当りに対するねじ軸の軸方向移動量
- ・ウォーム減速比：ウォームホイールを1回転させるのに必要な入力軸回転量

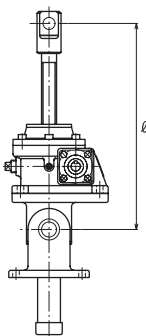
● 所要動力を求める別計算式

座屈荷重の計算式

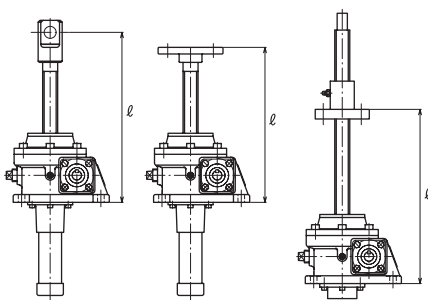
ジャッキ固定-軸端自由
n=1/4



ジャッキ支持-軸端支持
n=1



ジャッキ固定-軸端支持
n=2



★再計算 枠番をひと枠上げてJ3G(H)として再計算します。
J3G(H)では定数a=0.97 b=3 c=1.25
(数値はP15参照)

$$n = \frac{1000}{1.25} = 800 \text{min}^{-1}$$

$$T = 0.97 \times 30 + 3 = 32.1 \text{N} \cdot \text{m}$$

$$P = (800 \times 32.1) \div 9550 = 2.7 \text{kW}$$

★再検討 J3G(H)の最大動力は3.1kWなので採用できます。

$$P = \frac{W \times V}{60000 \times \eta} + \frac{b \times n}{9550} \quad \eta: \text{ジャッキ効率}$$

ジャッキのねじ軸に加わる座屈荷重は、ねじ軸径とストロークを含めた支持長によって許容値が定められています。

また、ジャッキ及びねじ軸端の取付け状態によっても許容値が変わります。

$$P_{cr} = n \pi^2 E (k/l)^2 \cdot A \cdot \alpha \quad (\text{N})$$

n : 軸端支持係数 ジャッキ固定-軸端自由:n=1/4
ジャッキ支持-軸端支持:n=1
ジャッキ固定-軸端支持:n=2

E : 縦弾性係数 2.1×10⁵N/mm²

d ₁ : ねじ谷径	RMG : 12.5(mm)	RSB : 13.5
	RSG : 16	JOB : 17.5
	JOG : 16	J1B : 21.4
	J1G : 20	J2B : 31.2
	J2G : 32	J3B : 39.6
	J3G : 39.5	J4B : 53
	JGA : 44.5	J5B : 70.5
	J4A : 50.5	J6B : 88.3
	J5A : 68	JFB : 106.4
	J6A : 101	J7B : 123.7
	JFA : 115	RSF : 13.7
	J7A : 129	JOF, JSH : 17.5
		J1F, JOH : 21.9
		J2F, J1H : 31.8
		J3F, J2H : 34.3
		J4F : 43.5

k : 最小二次半径 $k = \frac{d_1}{4}$

l : 軸の支持長 mm

A : ねじ軸断面積 $A = \frac{\pi (d_1)^2}{4}$

α : 安全係数 α=0.25

※RBSの座屈計算を行う場合は弊社に問い合わせください。

入力軸オーバーハング荷重

ジャッキの入力軸と動力源の連結にプーリやスプロケット、ギア等を用いますと、入力軸にオーバーハング荷重がかかります。仕様を参照して許容値以内になるようにご使用ください。

$$L_r = \frac{T}{R} \cdot f$$

L_r : オーバーハング荷重 N
 T : 入力軸トルク N・mm
 R : プーリ、スプロケット等の半径 mm
 f : オーバーハング係数
 プーリ : 1 ギア : 1.25

ブレーキ設計のための計算式

ジャッキを用いた直線運動を、駆動系のブレーキを使用して停止させる場合、電源を切ってから何mm以内に停止させるかによって停止に要する時間が計算されます。さらに、停止時間と駆動系回転体の慣性モーメント(J)から必要なブレーキトルクが計算されます。

ボールスクリージャッキ等の高効率ジャッキでは、停止後に荷重を支えるのに保持トルクが必要です。

以下は、運転中のジャッキのねじ軸速度と、電源を切ってから停止するまでの許容時間より、ブレーキトルクを計算する方法です。

公式1

$$t = \frac{120 \times S}{V}$$

t : 停止するのに要する時間 sec
 S : 停止距離 mm
 V : ねじ軸昇降速度 mm/min

公式2

$$\Sigma J = J_{(H)} + J_{(C1)} + J_{(GR)} + (J_{(C2)} + J_{(JACK)}) \times (1/i)^2$$

ΣJ : モータ軸換算Jの合計 kg・m²
 $J_{(H)}$: ブレーキ付モータのJ
 $J_{(C1)}$: モータ側カップリングのJ
 $J_{(C2)}$: ジャッキ側カップリングのJ
 $J_{(GR)}$: 中間減速機の入力軸換算J
 $J_{(JACK)}$: ジャッキのウォームシャフト換算J
 i : 中間減速機の減速比

公式3

$$\Sigma T = \frac{\Sigma J \times N}{9.55 \times t}$$

ΣT : モータ軸換算ブレーキトルク合計 N・m
 N : モータ回転数 min⁻¹

公式4

$$T_{(L)} = (T_{(o)} + T_{(IN)}) / i$$

$$T_{(B)} = \Sigma T \pm T_{(L)}$$

※- $T_{(L)}$ はねじ軸上昇の場合
 i : 中間減速機の減速比
 $T_{(L)}$: 負荷トルク N・m
 $T_{(B)}$: モータ軸におけるブレーキトルク
 $T_{(o)}$: ジャッキの無負荷トルク
 $T_{(IN)}$: 荷重に対する始動入力トルク

※始動入力トルクは荷重に比例しますので、ご使用になる荷重とジャッキの許容荷重の比より計算できます。

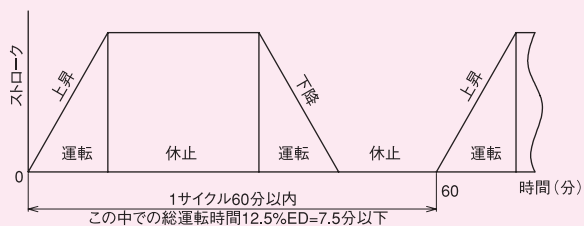
負荷時間率の計算式

ジャッキは間欠運転用ですので連続運転でのご使用はできません。60分を単位時間として負荷時間率12.5%ED以下となる様に運転してください。

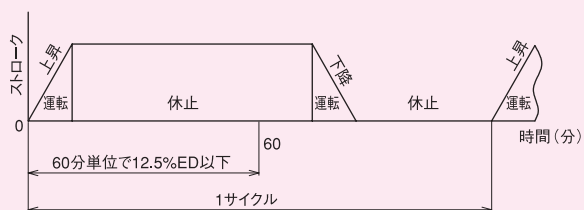
$$\%ED(\text{負荷時間率}) = \frac{1\text{サイクル当りの運転時間}}{1\text{サイクル当りの運転時間} + 1\text{サイクル当りの休止時間}} \times 100(\%)$$

●単位時間60分とし12.5%ED以下となるような例

1. 1サイクルが60分以内で、休止時間も十分ある。

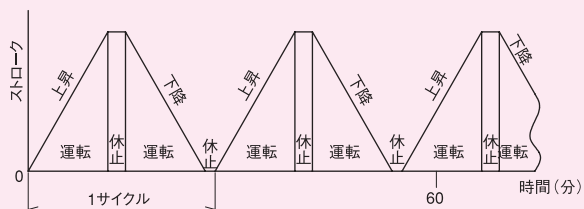


2. 1サイクルが60分を超えているが、60分単位では12.5%ED以下である。

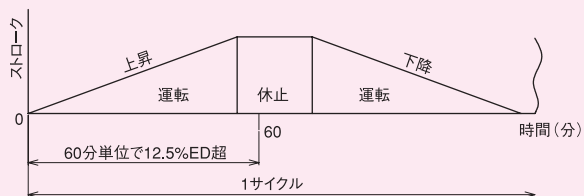


●下図のような場合は運転パターンを見直す必要があります。

1. 1サイクルは60分以内だが休止時間が短く、12.5%EDを超えてしまう。



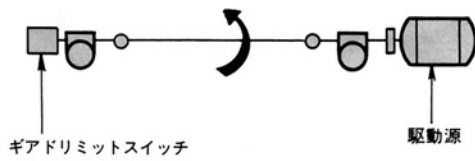
2. 1サイクルが60分を超えていて、60分単位で12.5%EDを超えている。



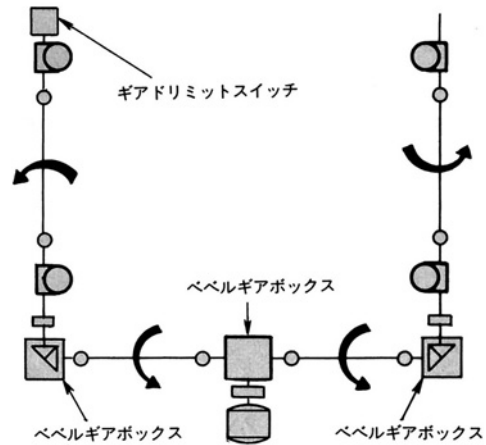
ジャッキシステム

スクリージャッキ、ボールスクリージャッキ、ラックジャッキは、正確な連動動作を簡単に実現できるリニアアクチュエータですから複数台の同期運転に最適です。
ギアモータ、連結軸等を組み合わせたジャッキシステムとしてぜひ検討ください。

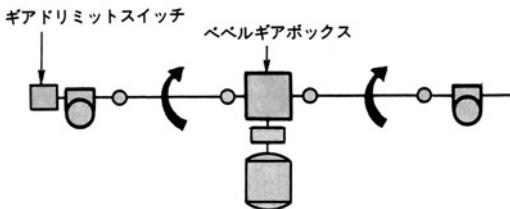
I型



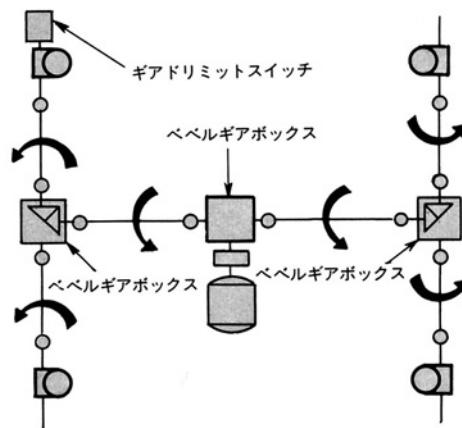
U型



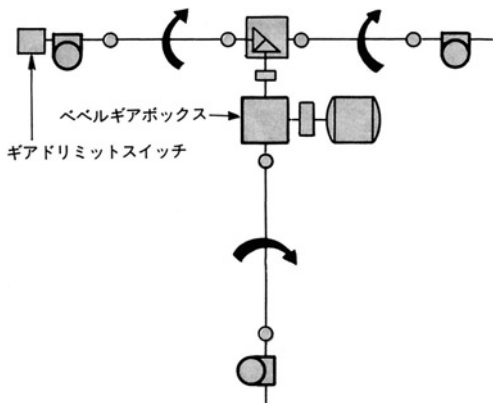
T型



H型

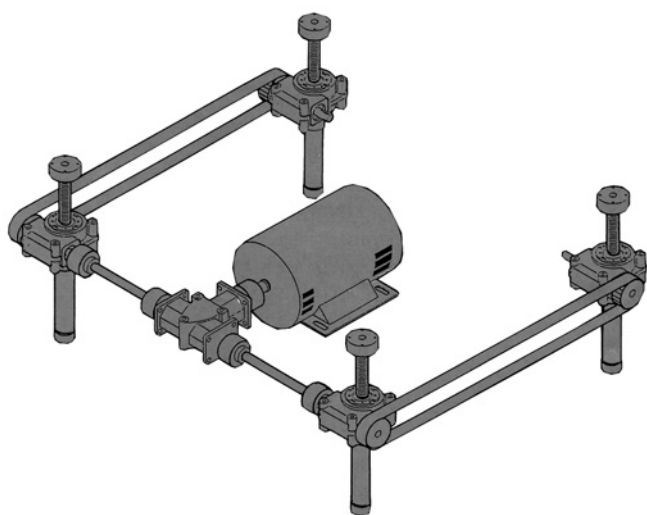


T改型



システム例の型名は、連結軸の配置が英大文字に似ていることから付けられました。
上図の矢印方向に入力軸を回転した場合、ねじ軸は上昇します。

連動システムの所要動力



複数のジャッキを伝動装置を通じて連動される場合の所要動力は伝達効率を考慮して求めます。

$$\text{所要動力} = \frac{\text{ジャッキ1台当りの所要動力} \times \text{使用台数}}{\text{伝達効率}}$$

ジャッキ2台：0.95
 ジャッキ3台：0.9
 ジャッキ4台：0.85
 ジャッキ5～8台：0.8

※上式はジャッキ及びジャッキ駆動系のみ値です。
この他に駆動系減速機等の効率も考慮してください。

【計算例】

ジャッキ4台で荷重10kNを毎分600ミリメートルの速度で昇降させる所要動力を求めます。

【計算手順】

まずジャッキ1台当たり2500N(2.5kN)となるのでJSG(H)を選定します。

トルク係数=0.57

入力軸無負荷トルク=0.15

速度係数=0.8

$T = 0.57 \times 2.5 + 0.15 = 1.58 \text{ N} \cdot \text{m}$

$V = 0.8 \times n$ より

$$n = \frac{600}{0.8} = 750 \text{ min}^{-1}$$

$$P = \frac{1.58 \times 750}{9550} = 0.13 \text{ kW}$$

システム効率を0.85として総合の所要動力は

$$\Sigma P = \frac{4 \times 0.13}{0.85} = 0.61 \text{ kW}$$

すなわちモータは0.75kWで充分となります。

許容入力軸トルクについて

入力軸をシリーズ接続してご使用になる場合の許容入力軸トルクは次の通りとなります。

RMG	40N・m	J3G、J3B、J3F	272N・m
JMR	50	JGA	272
JSR	145	J4A、J4B	272
RSG、RSB	50	J4F	407
J0G、J0B、J0F	50	J5A、J5B	834
J1G、J1B、J1F	50	J6A、J6B	1106
J2G、J2B、J2F	145	JFA、JFB	1954
		J7A、J7B	1954