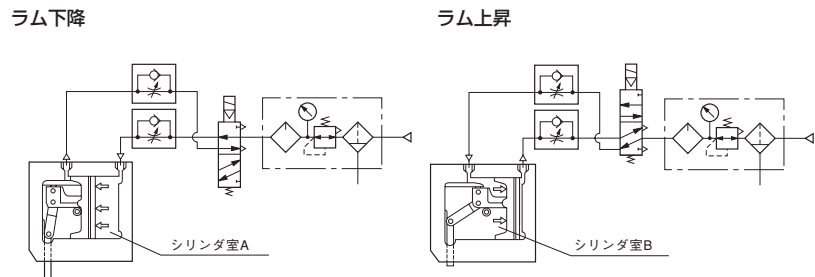
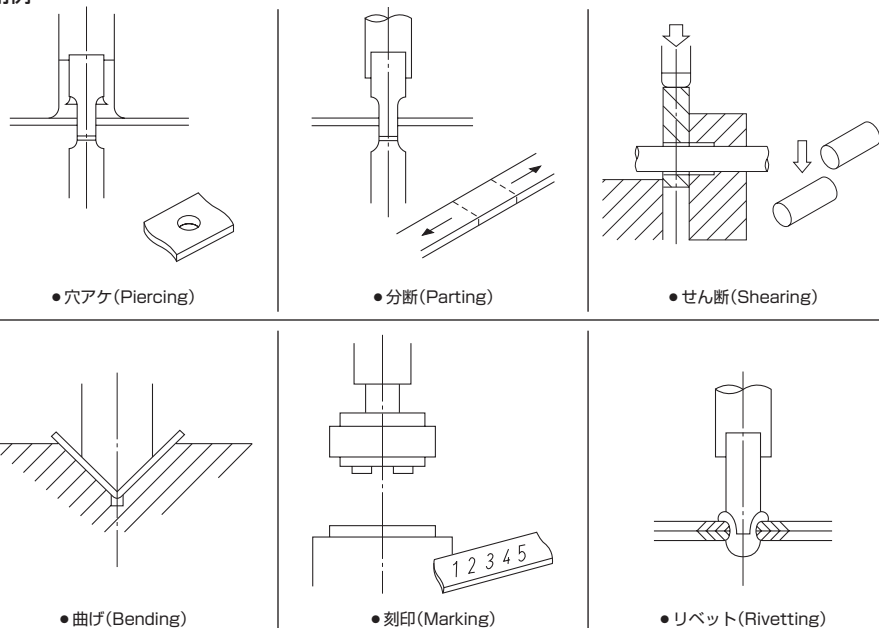


動作原理



使用例



選定資料

■薄形穴アケ作業をする場合の機種選定

トグルプレスの選定にあたっては、1.作業に必要な力(作業力) 2.作業するストロークの2項目を明確にし、トグルプレスの出力特性と照らし合わせる必要があります。作業ストロークは図のようにワーク板厚と喰込み代から成ることにより、①式のようになります。

$$\ell = t + \ell' \dots\dots\dots ①$$

ここに  $\ell$ : 作業ストローク

$t$ : ワーク板厚

$\ell'$ : 喰込み代(ポンチがダイスに喰込む量)

薄板穴アケ作業に必要な力(作業力)は、せん断応力とせん断面積の積により②、③式のようになります。

$$F = \ell t \tau \dots\dots\dots ②$$

F: せん断荷重(N)

$\ell$ : せん断する辺全長(mm)

$t$ : 板厚(mm)

$\tau$ : せん断応力(N/mm<sup>2</sup>)

$$F = \pi D t \tau \dots\dots\dots ③$$

F: せん断荷重(N)

$\ell$ : せん断する辺全長(mm)

D: 丸穴直径

別図におけるトグルプレス出力-変位(F- $\ell$ )特性は、薄板穴アケ作業のようにラムストローク途中で負荷が無くなる場合はピストンとボディが衝突する衝撃力を抑える為、実出力に対し、負荷率90%(P=0.5MPa)、及び75%(P=0.7MPa)で作成します。あまり負荷率が低いと(=余裕が大きいと)ピストンとボディの衝突時の衝撃によってボルトやボディが破損する恐れがあります。また同じ理由から負荷範囲を下死点から4mmの区間に制限します。

- 作業条件例 { 丸穴穴アケ作業、D=15 t=0.8  $\gamma = 294\text{N/mm}^2$

選定手順(図1参照)

1. せん断力 294N/mm<sup>2</sup>に対し
2. 板厚 t=0.8及び穴径D=15に対応する点Aを求める。
3. A点より真上に線をひき、トグルプレス特性図上にのぼす。
4. 3の線と特性曲線との交点から、それぞれの条件の $\ell$ を読むと

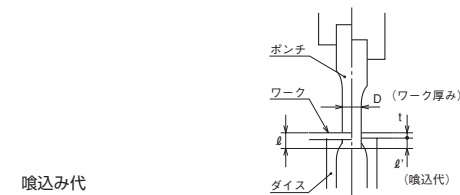
- ②B...TPH-015040 P=0.5MPa B=2.4mm
- ③C...TPH-020040 P=0.5MPa C=4.0mm
- ④E...TPH-015040 P=0.7MPa E=2.9mm

これらB、C、Eに相当する $\ell$ 寸法は①式の $\ell$ にあたることから、機種、使用圧力により最大喰込み代を算出。

各種材料せん断応力 $\gamma$

単位: N/mm<sup>2</sup>

材 料	せん断応力		材 料	せん断応力		材 料	せん断応力	
	軟 質	硬 質		軟 質	硬 質		軟 質	硬 質
鉛	19.6~29.4	—	亜 鉛	118	196	鋼0.1%C	245	314
ス ズ	29.4~39.2	—	銅	177~216	245~294	◇ 0.2%C	314	392
アルミニウム	68.6~88.3	127~157	黄 銅	216~294	343~392	◇ 0.3%C	353	471
アルミニウム合金	68.6~108	127~177	庄 延 青 銅	314~392	392~588	◇ 0.4%C	441	549
ジュラルミン	216	373	軟 銅 板	314	392	◇ 0.6%C	549	706
リ ン 青 銅	490	—	深 絞 用 鉄 板	294~343	—	◇ 0.8%C	706	883
洋 銀	275~353	441~549	鋼 板	441~490	539~588	◇ 1.0%C	785	1030
ニッケル板	245	—	ステンレス鋼板	510	549	ケイ素鋼板	441	549
						パーマロイ	510	—

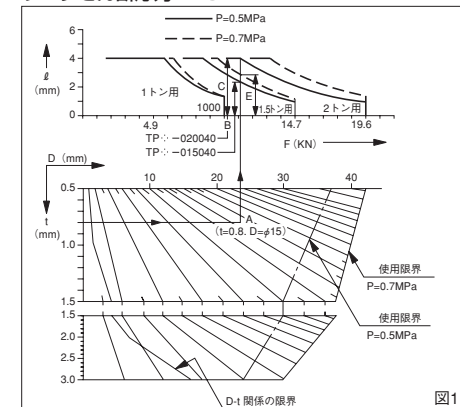


喰込み代

- ①  $\ell - t = 2.4 - 0.8 = 1.6(\text{mm})$
- ②  $\ell - t = 4.0 - 0.8 = 3.2(\text{mm})$
- ④  $\ell - t = 2.9 - 0.8 = 2.1(\text{mm})$

これら喰込み代を考慮の上、機種決定をする。別図D-t図(図1)における「使用限界」について使用限界とは、最小の喰込み代を1mmとし、トグルプレス出力を考慮した場合の加工可能な板厚-穴径の限界を示しています。

ワークせん断応力 294N/mm<sup>2</sup>



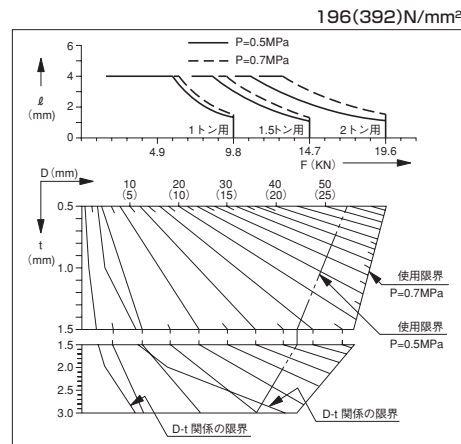
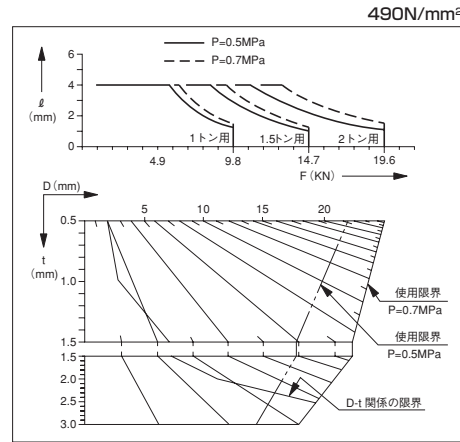
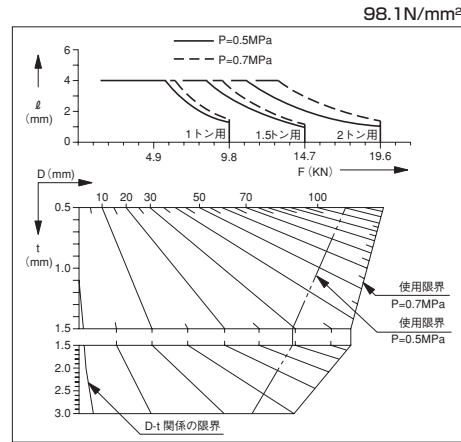
●「D-t関係の限界」について

一般的な穴アケ作業においては、任意の板厚に対して加工可能な穴径(最小径)が限定されることから、各板厚に対する最小穴径より求めた限界を参考として示したものです。

●丸穴以外の穴アケ作業の場合について

丸穴以外(長穴、角等)の場合は、②式より算出した作業力を図1における出力-変位(F- $\ell$ )特性横軸(F)に求め、以下丸穴の場合と同様の方法にて喰込み代を確認し、機種決定をします。

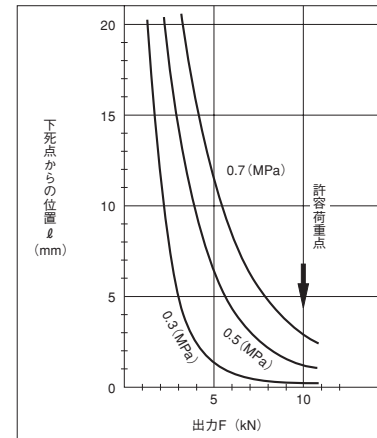
ワークせん断応力



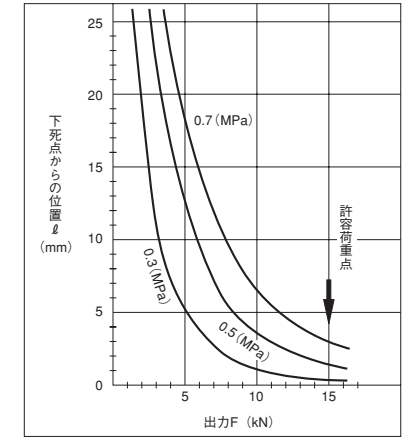
\* ( )はせん断応力392N/mm<sup>2</sup>時を示します。

出力線図

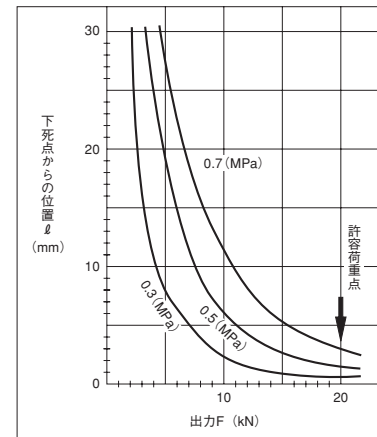
● TPH-010040-R1



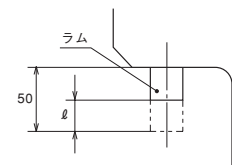
● TPH-015040-R1



● TPH-020040-R1



●出力線図中「下死点からの位置」とは、ラムが最大ストロークした点より l だけ上昇した位置のことを言います。



## 空気圧シリンダ内部に増力機構を備え、コンパクトで高出力の高速アクチュエータ。

- 省スペースのエアプレスです。大きさは従来のプレスと比較して10分の1の体積。(当社比)
- 本体は、強力アルミニウム合金を採用した軽いプレスです。
- 作業は普通のプレス機が行う、切断・穴アケ・曲げ・かしめはもちろん、高出力のアクチュエータとして、いろいろな機器の駆動に使用できます。
- 空気圧の特性を生かした高速動作が得意です。更に一層生産性の向上、サイクルタイムのアップが計れます。もちろん耐久性も優秀です。

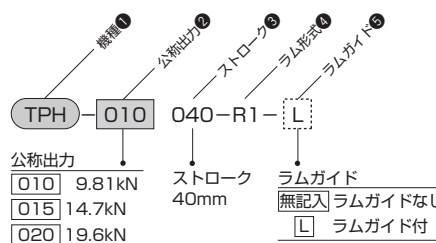


### 仕様

項目	形式	TPH-010040	TPH-015040	TPH-020040
使用圧力範囲		0.15~0.7MPa		
使用温度範囲		+5~+60℃		
給油		JIS K2213-1種(無添加タービン油ISO VG32)相当品		
使用流体		空気		
公称出力 KN		9.81	14.7	19.6
ストローク mm		40 <sup>0</sup> / <sub>1</sub>		
最高使用頻度(回/min)		60		
注)空気消費量Nℓ/サイクル		5.4	8.2	10.8
取付方向		自由		
質量 kg		11	13	14

注)使用圧力0.5MPaのとき。

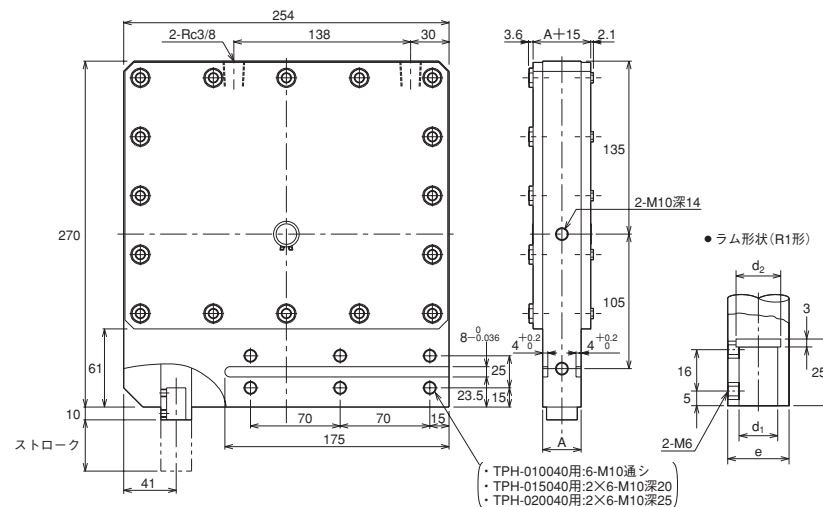
### 形式記号



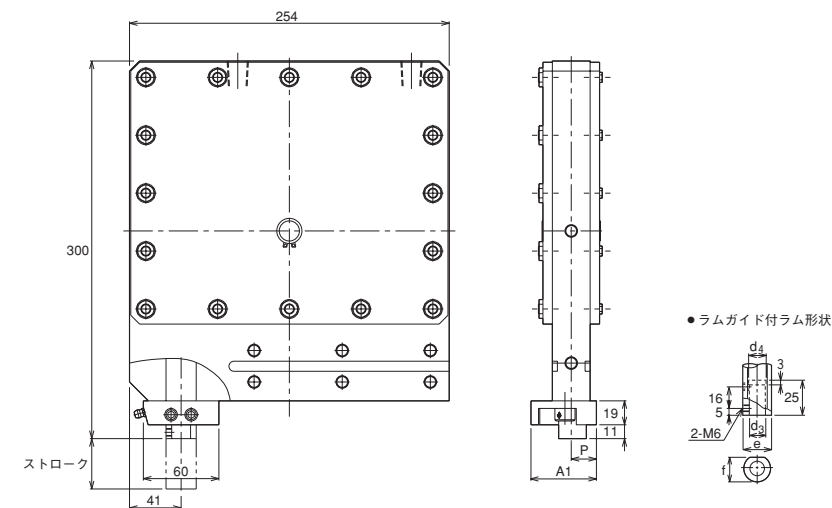
- ラム形状の変更およびスイッチ付は特殊対応にて製作できますのでご相談ください。

CAD/DATA  
TPH/TPPH 提供できます。

### TPH



### ●ラムガイド付プレス先端寸法



### 寸法表

形式	記号	A	A1	d1	d2	d3	d4	e	f	p
TPH-010040-R1		30	52	φ15H6	φ15.5	φ13H6	φ13.5	φ24	22	20
TPH-015040-R1		45	52	φ15H6	φ15.5	φ13H6	φ13.5	φ24	22	20
TPH-020040-R1		60	64	φ20H6	φ21以下	φ15H6	φ15.5	φ30	27	30