

より高剛性、高精度に。

- ダブルピストン・ダブルロッド構造により、省スペース・高回転精度を実現。
- 取付は、ボディ固定形とプレート固定形の2タイプを用意。
- 本体内蔵のショックアブソーバを標準装備。両サイドプレートからのアブソーバ飛び出しがなくなりました。(標準タイプ)
- 調整ストッパにより、標準ストローク間の調整が容易。
- シリンダ本体、搭載スイッチはRoHS2に対応。
- CEマーキング対応のスイッチバリエーションも拡大し利便性もアップ。



シリンダ仕様

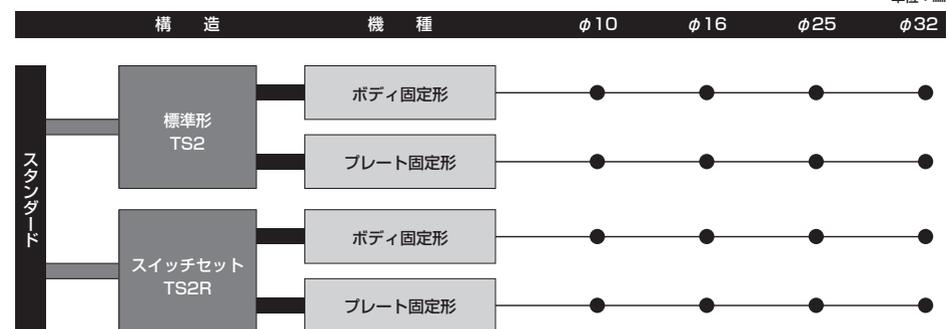
形式記号	TS2-※10	TS2-※16	TS2-※25	TS2-※32	
種類	標準形・スイッチセット				
取付固定方法	ボディ固定形・プレート固定形				
シリンダ内径(mm)	φ10	φ16	φ25	φ32	
標準ストローク(mm)	25・50・75・100 25・50・75・100・125・150・175・200				
使用流体	空気				
給油	不要(給油でも可)				
使用圧力範囲	0.15~1.0MPa		0.1~1.0MPa		
耐圧力	1.5MPa				
使用速度範囲	30~300mm/s				
使用温度範囲	-10~+60℃(但し、凍結なきこと)				
ストローク調整範囲(mm)	基本形	両側それぞれ-5mm			
	片側調整ストッパ	ロングストッパ側-30mm、標準ストッパ側-5mm			
	両側調整ストッパ	両側それぞれ-17.5mm			
注1) 不回転精度(°)	±0.1	±0.05		±0.02	
繰り返し頻度	30回/min				
関連部品	ショックアブソーバ	TS2-10-NCK	TS2-16-NCK		
	調整ストッパ(標準)	TS2-P-10	TS2-P-16	TS2-P-25	TS2-P-32
	調整ストッパ(ロング)	TS2-P2-10	TS2-P2-16	TS2-P2-25	TS2-P2-32

注1) ストローク0mmで、ピストンロッドのたわみ量を除いた時の値です。

ショックアブソーバ仕様

項目	適応内径mm	φ10	φ16	φ25	φ32
	形式記号	TS2-10-NCK	TS2-16-NCK		
ストローク(mm)		4.5	5.0	6.5	7.0
最大吸収エネルギー(J)		0.25	0.65	2.4	4.5

商品体系



標準ストローク製作範囲

単位: mm

種類	取付固定方法	シリンダ内径mm	ストローク							
			25	50	75	100	125	150	175	200
標準形 スイッチセット	ボディ固定形 プレート固定形	φ10	○	○	○	○	—	—	—	—
		φ16	○	○	○	○	○	○	○	○
		φ25	○	○	○	○	○	○	○	○
		φ32	○	○	○	○	○	○	○	○

質量表(ボディ固定形/H)

単位: kg

内径(mm)	ストローク								スイッチ質量 1個あたり
	25	50	75	100	125	150	175	200	
φ10	0.30(0.35)	0.37(0.42)	0.43(0.49)	0.49(0.55)	—	—	—	—	コード1m: 0.02 コード3m: 0.05
φ16	0.53(0.56)	0.66(0.71)	0.78(0.84)	0.91(0.98)	1.04(1.12)	1.17(1.25)	1.30(1.39)	1.42(1.52)	
φ25	1.00(1.04)	1.20(1.26)	1.41(1.47)	1.61(1.68)	1.81(1.89)	2.02(2.11)	2.22(2.32)	2.43(2.53)	
φ32	1.65(1.69)	1.95(2.01)	2.25(2.31)	2.55(2.62)	2.85(2.93)	3.15(3.24)	3.45(3.55)	3.75(3.85)	

●()内数値は、スイッチ取付レールを含む

質量表(プレート固定形/P)

単位: kg

内径(mm)	ストローク								スイッチ質量 1個あたり
	25	50	75	100	125	150	175	200	
φ10	0.30(0.33)	0.37(0.40)	0.43(0.46)	0.49(0.52)	—	—	—	—	コード1m: 0.02 コード3m: 0.05
φ16	0.53(0.56)	0.66(0.69)	0.78(0.82)	0.91(0.95)	1.04(1.08)	1.17(1.21)	1.30(1.34)	1.42(1.47)	
φ25	1.00(1.03)	1.20(1.23)	1.41(1.44)	1.61(1.65)	1.81(1.85)	2.02(2.06)	2.20(2.27)	2.43(2.47)	
φ32	1.65(1.68)	1.95(1.98)	2.25(2.29)	2.55(2.59)	2.85(2.89)	3.15(3.19)	3.45(3.50)	3.75(3.80)	

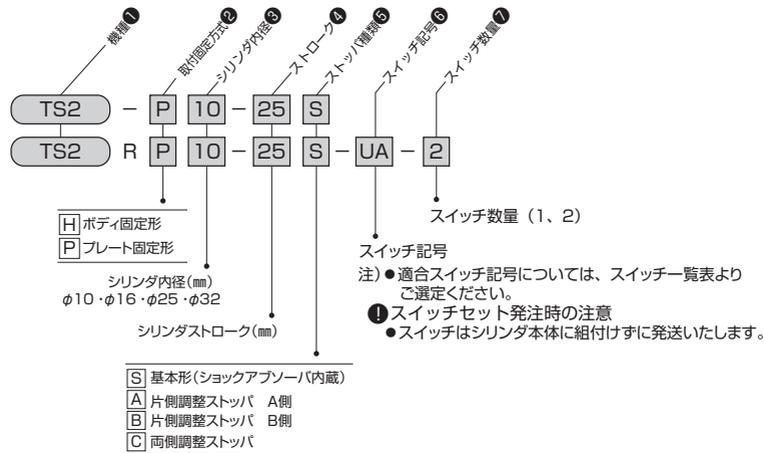
●()内数値は、スイッチ取付レールを含む

計算式 シリンダ質量 (Kg) = 質量表 (ストローク毎) + (スイッチ加算質量×スイッチ数量)

計算例 ボディ固定、内径φ25mm、シリンダストローク200mm、スイッチ (TOH) 2個付
2.53+ (0.02×2) =2.57kg

スタンダード

- 標準形
- スイッチセット



●ボディ固定形

●プレート固定形



★部品手配方法

① 取付金具一式+マグネットレール (スイッチレールを含む)



② 取付金具一式 (スイッチレールを含む)



③ スイッチ単体



1) 標準形からスイッチセットへ変更する場合。

変更内容	スイッチ要	スイッチ不要
TS2-(H, P)→TS2R(H, P)	①+③	①

※スイッチが不要の場合、後からスイッチのみ搭載可能です。

2) スイッチ用マグネットのみ装着されている場合。

変更内容	スイッチ要	スイッチ不要
TS2R(H, P)→TS2R(H, P) スイッチなし→スイッチ付	②+③	②

※TS2R (H, P) の形式でスイッチを付けられなかった場合です。(マグネットのみ装着)

★ショックアブソーバ単品手配形式

TS2 - 10 - NCK

10: 内径φ10用
16: 内径φ16・φ25・φ32用

スイッチ一覧表

種類	スイッチ記号	負荷電圧範囲	負荷電流範囲	最大開閉容量	保護回路	表示灯	結線方式	コード長さ	適合負荷
有接点	UA TOH	DC: 12・24V AC: 110V	DC: 5 ~50mA AC: 7 ~20mA	DC: 10W AC: 10VA	あり	発光ダイオード (ON時赤色点灯)	0.2mm ² 2芯外径φ3.4mm コード後方取出し	1m	小形リレー プログラマブル コントローラ
	UB TOH3						3m		
	UE TOV						0.2mm ² 2芯外径φ3.4mm コード上方取出し	3m	
無接点	UJ T2H	DC: 10~30V	5~20mA	-	あり	発光ダイオード (ON時赤色点灯)	0.2mm ² 2芯外径φ3.4mm コード後方取出し	1m	プログラマブル コントローラ
	UK T2H3						3m		
	UQ T2V						1m		
	UR T2V3	0.2mm ² 2芯外径φ3.4mm コード上方取出し	3m				小形リレー プログラマブル コントローラ		
	UN T3H	DC: 10~28V	100mA以下					0.2mm ² 2芯外径φ3.4mm コード後方取出し	1m
	UP T3H3							3m	
UV T3V3	0.2mm ² 2芯外径φ3.4mm コード上方取出し			3m					

●T※形スイッチ

コード後方取出

コード上方取出



スイッチ取付可能最小ストローク

単位: mm

内径	スイッチ1個取付	スイッチ2個取付
	φ10	10
φ16		
φ25		
φ32		

ストッパにてストロークを調整した場合の最小ストロークです。

動作範囲と応差

単位: mm

内径	有接点		無接点	
	T0形		T2・T3形	
	動作範囲	応差	動作範囲	応差
φ10	4.5~8	3以下	1.5~4	1.5以下
φ16				
φ25				
φ32				

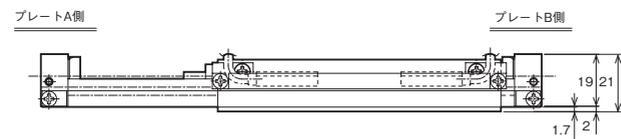
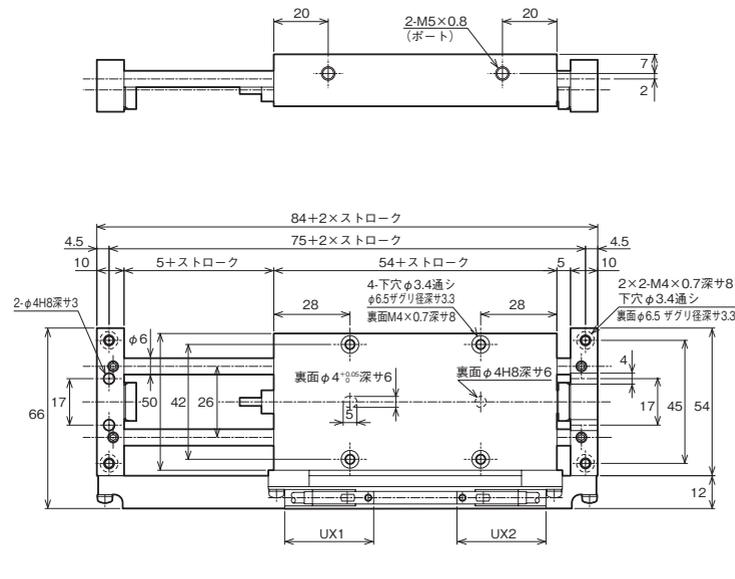
CAD/DATA
TS2/TTS2R内径 提供できます。



ボディ固定形／内径φ10

標準形	TS2 - H10 -	ストローク	ストップ種類	
スイッチセット	TS2 R H10 -	ストローク	ストップ種類	- スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100



●上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	32.7	32
UX2	32.7	32

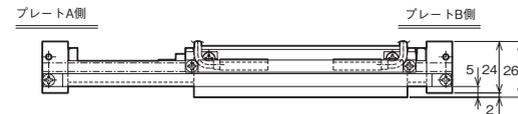
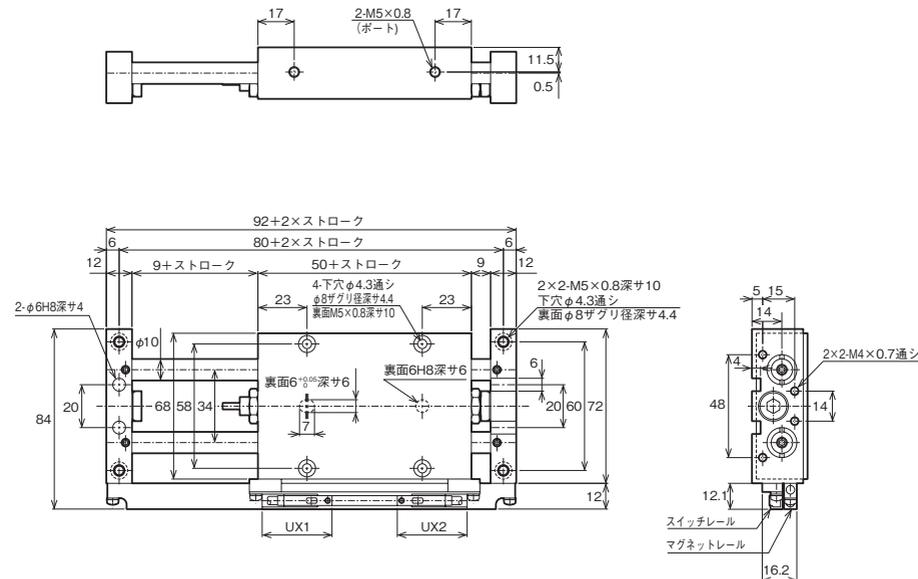
CAD/DATA
TS2/TTS2R内径 提供できます。



ボディ固定形／内径φ16

標準形	TS2 - H16 -	ストローク	ストップ種類	
スイッチセット	TS2 R H16 -	ストローク	ストップ種類	- スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100、125、150、175、200



●上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	32.7	32
UX2	32.7	32

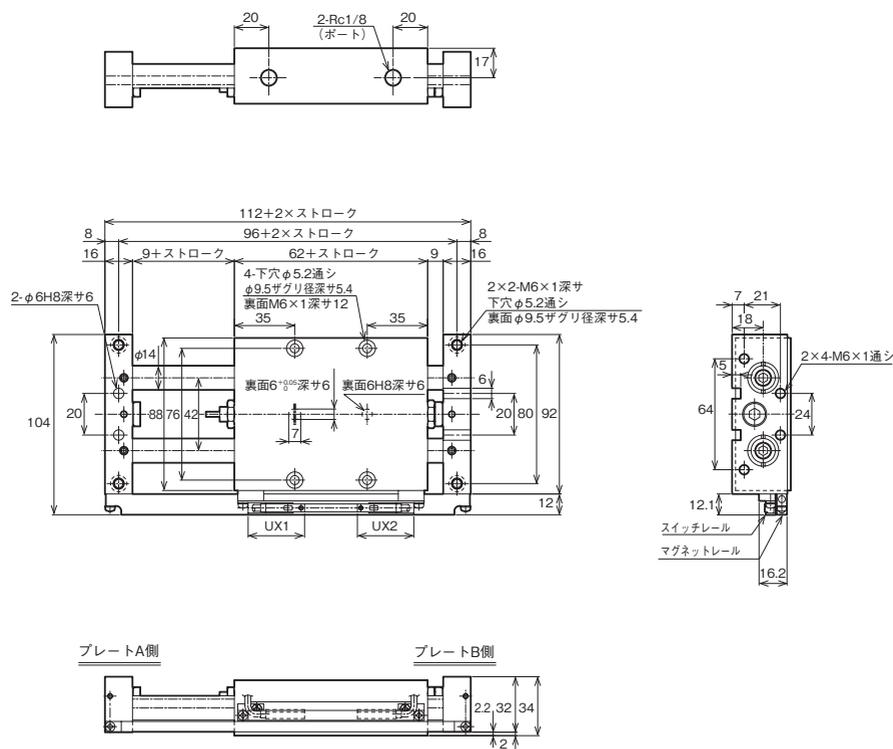
CAD/DATA
TS2/TTS2R内径 提供できます。



ボディ固定形／内径φ25

標準形 TS2 - H25 - ストローク ストップ種類
スイッチセット TS2 R H25 - ストローク ストップ種類 - スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100、125、150、175、200



●上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	32.7	32
UX2	32.7	32

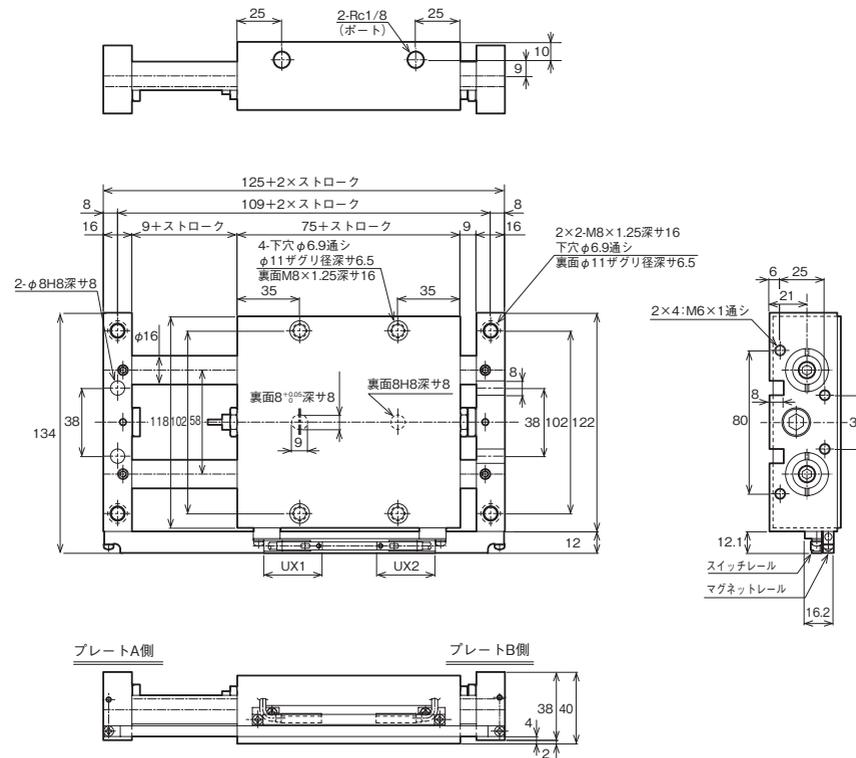
CAD/DATA
TS2/TTS2R内径 提供できます。



ボディ固定形／内径φ32

標準形 TS2 - H32 - ストローク ストップ種類
スイッチセット TS2 R H32 - ストローク ストップ種類 - スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100、125、150、175、200



●上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	32.7	32
UX2	32.7	32

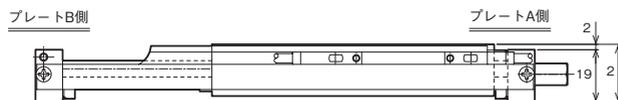
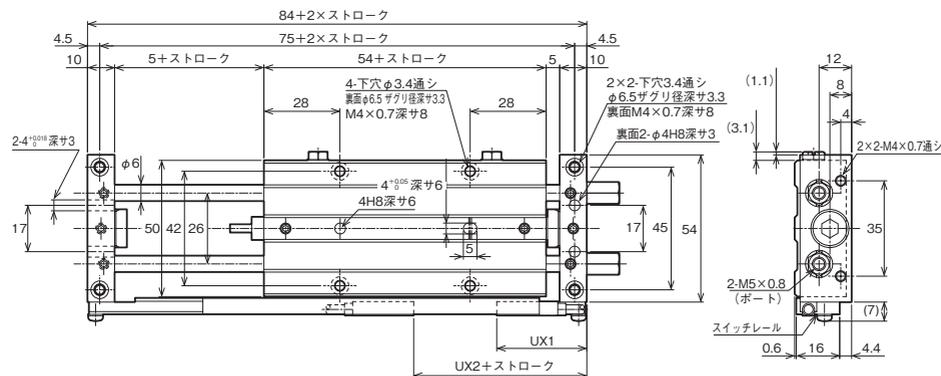
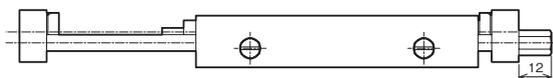
CAD/DATA
提供できます。



プレート固定形／内径φ10

標準形	TS2 - P10 -	ストローク	ストップ種類		
スイッチセット	TS2 R P10 -	ストローク	ストップ種類	-	スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100



- 上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	32.7	32
UX2	13.3	14

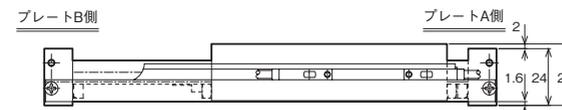
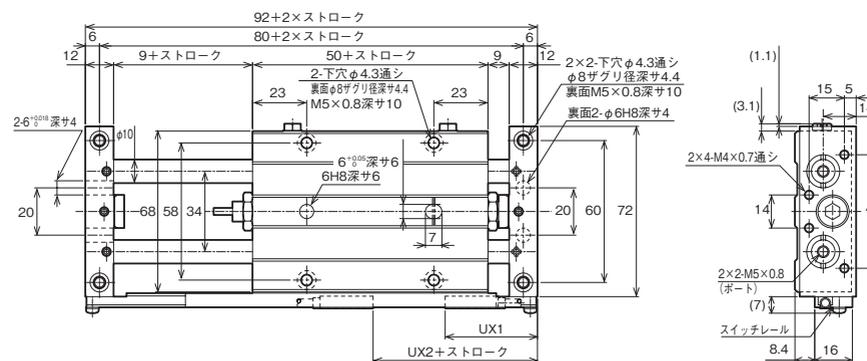
CAD/DATA
提供できます。



プレート固定形／内径φ16

標準形	TS2 - P16 -	ストローク	ストップ種類		
スイッチセット	TS2 R P16 -	ストローク	ストップ種類	-	スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100、125、150、175、200



- 上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	38.7	38
UX2	19.3	20

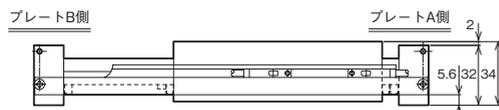
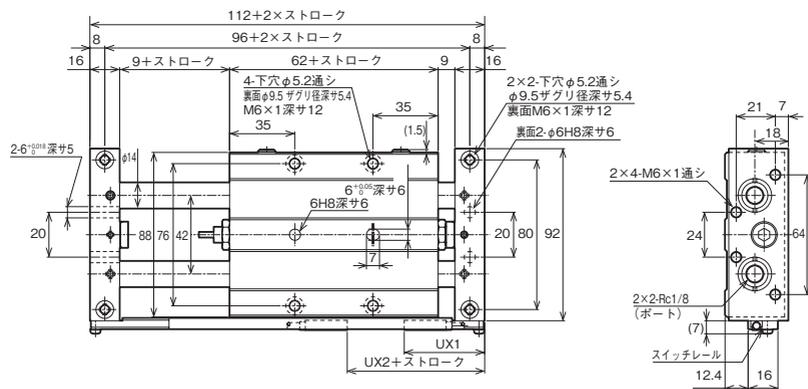
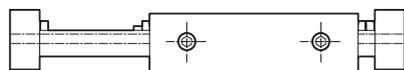
CAD/DATA
TS2/TTS2R内径 提供できます。



プレート固定形／内径φ25

標準形 TS2 - P25 - ストローク ストップ種類
スイッチセット TS2 R P25 - ストローク ストップ種類 - スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100、125、150、175、200



●上図はスイッチセットの図です。

寸法表

記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	42.7	42
UX2	23.3	24

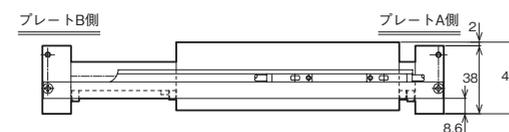
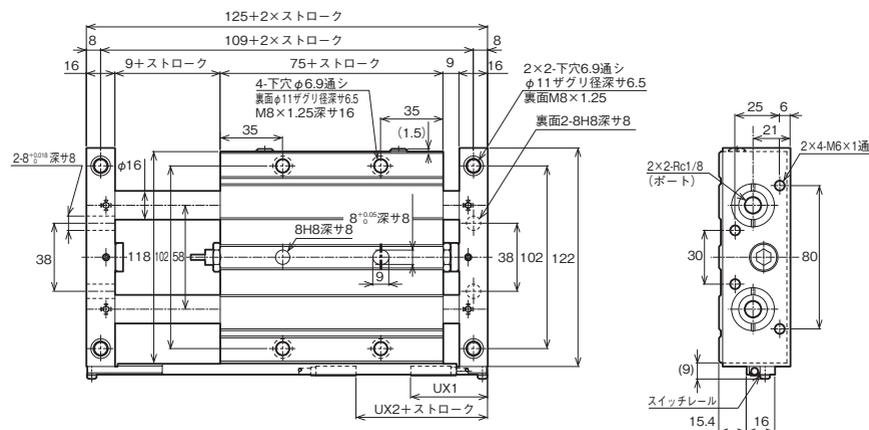
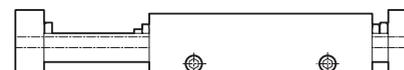
CAD/DATA
TS2/TTS2R内径 提供できます。



プレート固定形／内径φ32

標準形 TS2 - P32 - ストローク ストップ種類
スイッチセット TS2 R P32 - ストローク ストップ種類 - スイッチ記号 - スイッチ数量

- ストローク25、50、75、100、125、150、175、200



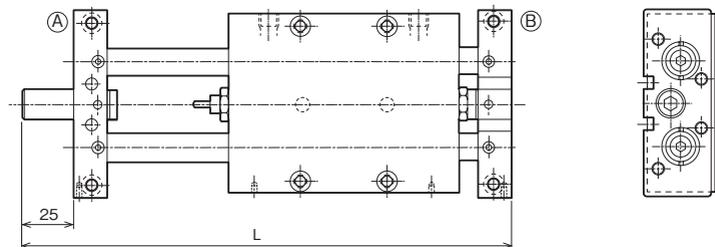
●上図はスイッチセットの図です。

寸法表

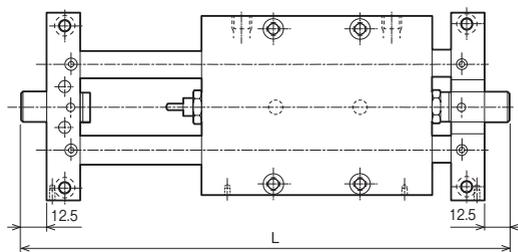
記号	有接点	無接点
	T0※	T2※、T3※
UX1	42.7	42
UX2	23.3	24

調整ストップ

- 片側調整ストップ(A)側 TS2 - 取付固定方式 内径 - ストローク A
- 片側調整ストップ(B)側 TS2 - 取付固定方式 内径 - ストローク B



- 両側調整ストップ TS2 - 取付固定方式 内径 - ストローク C

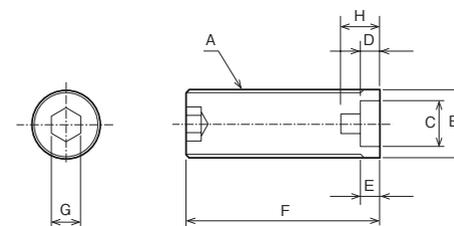


●上図はボディ固定形の図です。

寸法表

内径	記号 ストローク	L							
		25	50	75	100	125	150	175	200
φ10		159	209	259	309	—	—	—	—
φ16		167	217	267	317	367	417	467	517
φ25		187	237	287	337	387	437	487	537
φ32		200	250	300	350	400	450	500	550

●調整ストップ単体



寸法表

内径	タイプ	部品形式	A	B	C	D	E	F	G	H	質量 (g)
φ10	標準	TS2-P-10	M14×1	φ14	φ10	4	4	14.5	6	8	12
	片側	TS2-P1-10						39.5			38
	両側	TS2-P2-10						27			25
φ16	標準	TS2-P-16	M14×1	φ14	φ10	8	4	17	6	—	12
	片側	TS2-P1-16						42			38
	両側	TS2-P2-16						29.5			25
φ25	標準	TS2-P-25	M14×1	φ14	φ10	6.5	4	21	6	—	17
	片側	TS2-P1-25						46			44
	両側	TS2-P2-25						33.5			30
φ32	標準	TS2-P-32	M16×1	φ16	φ10	5.5	4	21	8	—	22
	片側	TS2-P1-32						46			58
	両側	TS2-P2-32						33.5			40

取扱要領

使用上の注意点

移動・取付け

- 移動時や取付け時にピストンロッドの摺動部には傷、打こん等をつけないように注意してください。パッキン類の損傷やエア漏れの原因となります。
- ボディ取付面及び両側のプレート取付面には平面度を阻害するような傷、打こん等をつけないように注意してください。
- ボディ取付の際、ピストンロッドにねじれ、曲がりが発生すると作動抵抗が異常に高くなったり、軸受部が早期に摩耗し、精度不良やエア漏れの原因となりますので十分注意してください。

配管

- 配管時、管内のゴミや異物の混入には十分注意してください。清浄な空気でパイプや継手を十分ブラッシングしてから接続してください。
- エアフィルタを必ず配管途中に設置して、スライドユニット内にゴミ・水分・異物が入らないように注意してください。

給油

- 無給油で使用可能ですが、給油する場合には、潤滑油JIS K2213-1種（無添加タービン油ISO VG32）相当品をご使用ください。（マシン油、スピンドル油は不可）

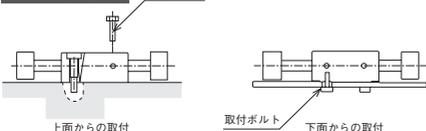
清掃

- ピストンロッドの汚れのひどい場合は、定期的に清掃してください。

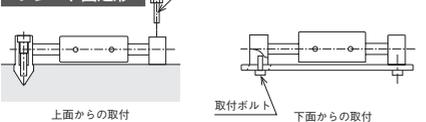
本体の取付けについて

スライドユニットの取付方法は、上面からの取付と下面からの取付の2通りの取付方法が可能です。

ボディ固定形



プレート固定形

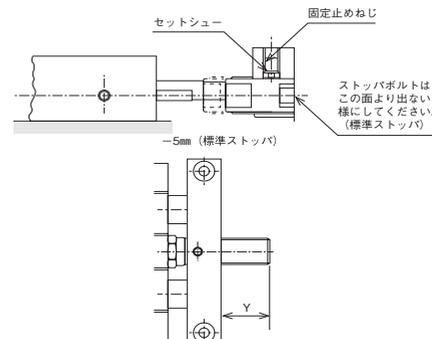


- 取付けには、次表のサイズのボルトを使用してください。なお、上面からの取付ボルトは六角穴付ボルトを使用してください。

形式	六角穴付ボルトサイズ	数量
TS2-※10	M3×22ℓ	4
TS2-※16	M4×30ℓ	4
TS2-※25	M5×35ℓ	4
TS2-※32	M6×40ℓ	4

ストローク調整について

- ストローク調整の際は、固定止めねじをゆるめた後ストップボルトを回して調整してください。調整後は、固定止めねじを締付けてください。（固定止めねじ推奨締付トルク：1.4N・m）
- ストップの調整値は次表によります。
- ストロークを長くしてのご使用は作動不良の原因となりますので行わないでください。

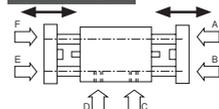


ストップの種類	ストローク調整寸法	出荷時寸法 (Y)
⑤標準ストップ	両側-5mm	0mm
①A片側調整ストップ	A側-30mm B側-5mm	調整側：25mm 標準側：0mm
②B片側調整ストップ	A側-5mm B側-30mm	
③両側調整ストップ	両側-17.5mm	12.5mm

- ショックアブソーバは、消耗品として取扱いください。エネルギー吸収能力の低下などがみられる場合は、ショックアブソーバを交換ください。

配管ポート位置と作動方向

ボディ固定形

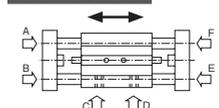


ポート位置とプレート作動方向との関係は、下表の通りです。

ポート	C	D
プレート種別	左	右

- ※使用しない配管ポートはプラグして使用してください。

プレート固定形

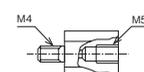


ポート位置とボディ作動方向との関係は、下表の通りです。

ポート	A	B	E	F
ボディ動作方向	左	右	右	左

- ※使用しない配管ポートはプラグして使用してください。また、TS2-H10を使用される場合は、ポートにポートアダプタを使用してください。（推奨締付トルク：1.0～1.4N・m）

●ポートアダプタ



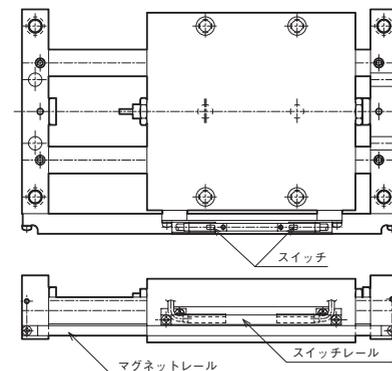
スイッチ検出位置の設定方法

1. スwitchの取付ビスをゆるめて、スイッチレール内に挿入してください。
2. スwitchを任意の検出位置までスライドさせてください。動作範囲の中央に取付けると最も安定して検出できます。
3. シリンダストローク端検出の場合は、UX寸法（最適設定位置）へ取付けてください。（外形寸法図を参照ください。）
4. 検出位置へスライド後、取付ビスを締付けてください。（締付トルク：約0.1～0.2N・m）

注）締付トルクが適正でない場合、スウィッチの位置ずれやスウィッチ本体の破損を招く場合があります。

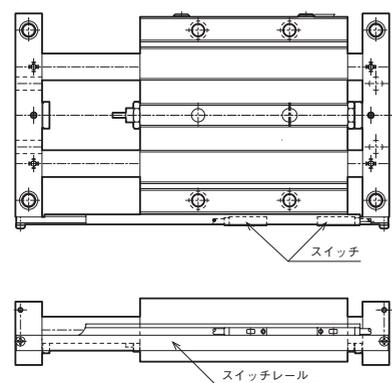
ボディ固定形

- ボディ本体にスイッチレールが取付けられています。両側プレート間にマグネットレールが取付けられていますので、このレール内のマグネットを検出してスウィッチ検知されます。（スイッチレール、マグネットレール2本構成）



プレート固定形

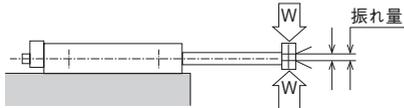
- 両側プレート間にスイッチレールが取付けられています。マグネットはボディ本体に内蔵されていますので、このマグネットを検出してスウィッチ検知されます。（スイッチレール1本構成）



資料

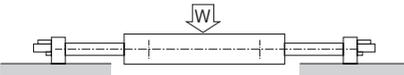
集中荷重によるピストンロッドのたわみ量

ボディ固定形 プレート中心に集中荷重を加えた場合。



形式	ボデー 荷重 N	たわみ量 (mm)							
		25	50	75	100	125	150	175	200
TS2-H10	7	0.04	0.10	0.18	0.27	-	-	-	-
TS2-H16	20	0.03	0.07	0.12	0.20	0.28	0.37	0.48	0.60
TS2-H25	35	0.02	0.04	0.08	0.13	0.17	0.24	0.32	0.41
TS2-H32	50	0.01	0.03	0.06	0.10	0.14	0.21	0.29	0.38

プレート固定形 ボディ中心に集中荷重を加えた場合。



形式	ボデー 荷重 N	たわみ量 (mm)					
		75	100	125	150	175	200
TS2-P10	15	0.05	0.10	-	-	-	-
TS2-P16	40	0.02	0.05	0.09	0.16	0.25	0.38
TS2-P25	70	0.01	0.03	0.06	0.10	0.16	0.24
TS2-P32	100	0.005	0.02	0.04	0.07	0.11	0.15

許容荷重について

1. 垂直荷重の場合

ボディ固定形

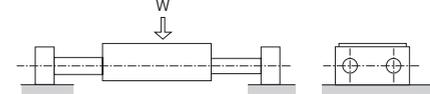
●片持ち時



●両持ち時



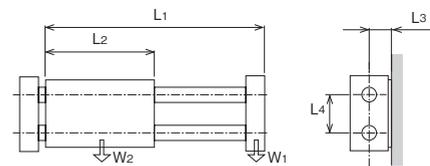
プレート固定形



内径	ボディ固定形		プレート固定形
	片持ち時	両持ち時	
φ10	6.9	14.7	
φ16	19.6	39.2	
φ25	34.3	68.6	
φ32	49.0	98.0	

2. オーバーハング荷重が加わる場合

下記の荷重計算に従いシリンダ内径を選定してください。但し、オーバーハング荷重(W)は、垂直荷重値以下としてください。またオーバーハング量(L)は100mm以下にしてください。



3. 許容荷重算出に必要な条件など

- W=荷重(N)
- L=オーバーハング量(mm)
- V=使用速度(mm/s)
- S=ストローク(mm)
- F=軸受1個当りに加わる最大荷重(N)
- W₁=エンドプレート質量(kg)
- W₂=シリンダ本体質量(kg)
- L₁=エンドプレートから本体までの長さ(mm)
- L₂=シリンダ本体長さ(mm)
- L₃=ロッド中心からシリンダ本体までの長さ(mm)
- L₄=ロッド間ピッチ(mm)

内径	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₁	W ₂
φ10	69+2・S	54+S	9	26	0.099+7×10 ⁻⁴ ・S	0.174+2×10 ⁻³ ・S
φ16	71+2・S	50+S	12	34	0.199+21×10 ⁻⁴ ・S	0.334+3.2×10 ⁻³ ・S
φ25	87+2・S	62+S	16	42	0.456+36×10 ⁻⁴ ・S	0.6+4.7×10 ⁻³ ・S
φ32	100+2・S	75+S	19	58	0.636+47×10 ⁻⁴ ・S	0.92+7×10 ⁻³ ・S

4. 許容荷重の算出

「取付姿勢のパターン例」に従いFの値を計算し、次式で求めたFkの値が右表の許容値以下になるようにしてください。

$$Fk = F \times K$$

Fk: 使用速度荷重(N)
K: 速度係数

使用速度荷重(Fk)の許容値

内径	Fkの許容値(N)
φ10	21.6
φ16	75.5
φ25	103.0
φ32	157.0

速度係数

使用速度(mm/s)	K
30 ≤ V < 100	1.0
100 ≤ V < 200	1.1
200 ≤ V < 300	1.2

取付姿勢のパターン例

	ボディ固定形(片持ち)	ボディ固定形(両持ち)	プレート固定形
〔縦方向にオーバーハング荷重が加わる〕 垂直取付			
軸受1個当りの最大荷重(N)	$F = \frac{L}{2L_2} \cdot W$	$F = \frac{L+L_3}{2 \cdot L_2} \cdot W$	$F = \frac{L+L_3}{2 \cdot L_2} \cdot W$
〔ストロークの垂直方向にオーバーハング荷重が加わる〕 ① 水平取付 ② 水平側面取付			
軸受1個当りの最大荷重(N)	① $F = \frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W + \frac{W_1}{4}$ ② $F = \sqrt{(\frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W)^2 + (\frac{W_1}{4})^2}$	① $F = \frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W + \frac{W_1+W_2}{4}$ W ₂ : サブプレート質量(kg) ② $F = \sqrt{(\frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W)^2 + (\frac{W_1+W_2}{4})^2}$	① $F = \frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W + \frac{W_1+W_2}{4}$ ② $F = \sqrt{(\frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W)^2 + (\frac{W_1+W_2}{4})^2}$
〔横方向にオーバーハング荷重が加わる〕 垂直取付			
軸受1個当りの最大荷重(N)	$F = \frac{L+L_4}{L_2} \cdot W$	$F = \frac{L+L_4}{L_2} \cdot W$	$F = \frac{L+L_4}{L_2} \cdot W$
〔ストローク方向にオーバーハング荷重が加わる〕 水平取付 水平側面取付			
軸受1個当りの最大荷重(N)	$F = \frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W + \frac{W_1}{4}$		$F = \frac{L+L_1}{2 \cdot L_2} \cdot W + \frac{W_2}{4}$

資料

負荷率の算出について

負荷の大きさ、方向、取付姿勢によって、下表を参考に必要推力を計算してください。

	ボディ固定形(片持ち)	ボディ固定形(両持ち)	プレート固定形
シリンダ中心に荷重が加わる			
水平取付	$f = \mu(W+W_1)$	$f = \mu(W+W_1+W_3)$	$f = \mu(W+W_2)$
縦方向にオーバーハング荷重が加わる			
垂直取付	$f = \frac{2\mu \cdot L}{L_2} \cdot W + W + W_1$	$f = \frac{2\mu \cdot (L+L_3)}{L_2} \cdot W + W + W_1 + W_3$	$f = \frac{2\mu \cdot (L+L_5)}{L_2} \cdot W + W + W_2$
ストロークの垂直方向にオーバーハング荷重が加わる			
① 水平取付	$f = \mu \left\{ \frac{2 \cdot L_1 + L_2}{L_2} \cdot W + W + W_1 \right\}$	$f = \mu \cdot \frac{(2 \cdot L_1 + L_2)}{L_2} \cdot W + W + W_1 + W_3$	$f = \mu \left(\frac{2 \cdot L_1 + L_2}{L_2} \cdot W + W + W_2 \right)$
② 水平側面取付	$f = \mu \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot L_1}{L_2} \cdot W \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot L_1 - L_2}{L_2} \cdot W + W + W_1 \right)^2}$	$f = \mu \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot L_1}{L_2} \cdot W \right)^2 + (W + W_1 + W_3)^2}$	$f = \mu \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot L_1}{L_2} \cdot W \right)^2 + (W + W_2)^2}$
横方向にオーバーハング荷重が加わる			
垂直取付	$f = \frac{\mu(2 \cdot L + L_4)}{L_2} \cdot W + W + W_1$	$f = \frac{\mu(2 \cdot L + L_4)}{L_2} \cdot W + W + W_1 + W_4$	$f = \frac{\mu(2 \cdot L + L_4)}{L_2} \cdot W + W + W_2$
ストローク方向にオーバーハング荷重が加わる		注) W3: サブプレート質量 (kg)	
水平取付	$f = \mu \left\{ \frac{2(L+L_1) - L_2}{L_2} \cdot W + W + W_1 \right\}$		$f = \mu \left(\frac{2 \cdot L + L_2}{L_2} \cdot W + W + W_2 \right)$
水平側面取付			

F : 必要推力 N
 μ : 摩擦係数 0.3

残りの項目及び寸法は「許容荷重の判定」を参考にしてください。

負荷率の算出

2. 1で算出した必要推力と、理論推力表及び推力効率表から、負荷率を計算してください。
 (負荷率は50%以下になる様にしてください。)

$$\omega = \frac{f}{B} \times 100 \leq 50$$

$$B = \frac{a}{100} \cdot A$$

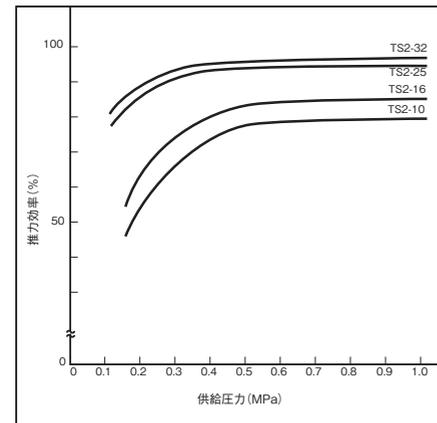
- ω : 負荷率 (%)
- f : 必要推力 (N)
- A : 理論推力 (N)
- a : 推力効率 (%)
- B : 実効推力 (N)

理論推力表

単位: N

内径	使用圧力 (MPa)								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
φ10	10	20	29	39	49	59	69	78	88
φ16	25	48	73	96	121	145	169	193	217
φ25	66	132	198	265	330	396	463	528	594
φ32	119	236	355	474	591	710	828	846	1065

推力効率



運動エネルギーの計算

● 負荷質量(W)と速度(V)から運動エネルギーを計算し、下表の許容値以下になるようにしてください。
 許容エネルギー値を超える時は必ず、許容エネルギー内におさまるようシリンダサイズを上げるかまたは、外部に緩衝装置を考慮してください。
 なお、ここで言う速度の値とは水平速度ではなく、クッション突入時の速度ですから式(1)からクッション突入速度を計算してください。

$$E = \frac{1}{2} mV^2 + fS_1$$

$$Va = \frac{S_2}{t}$$

$$V = Va \times (1 + 1.5 \frac{\omega}{100}) \text{ ①}$$

- E : 運動エネルギー (J)
- m : 質量 (kg)
- V : クッション突入速度 (m/s)
- f : 推力 (N)
- S₁ : ショックアブソーバストローク (m)
- Va : 平均速度 (m/s)
- S₂ : シリンダストローク (m)
- t : 移動時間 (s)
- ω : 負荷率 (%)

許容吸収エネルギー表

内径	許容吸収エネルギー(J)
φ10	0.25
φ16	0.65
φ25	2.4
φ32	4.5

ショックアブソーバストローク表

内径	ストローク(mm)
φ10	4.5
φ16	5.0
φ25	6.5
φ32	7.0