

ETP Hub-Shaft Connector

ETP ブッシュ



パスカルの原理を利用した 簡単・高精度な摩擦締結

軸とハブの結合をパスカルの原理を利用したハイドロ方式で実現し、キー結合による欠点や難点を一挙に解決しました。軸とハブの加工公差は一般的なはめあい公差で特別な仕上げが必要なく、回転方向、軸方向いずれの位置決めも自由に行えます。



4モデル、11タイプのバリエーション

方式の異なる四つのモデルとそれぞれ無電解ニッケルめっきによる簡易防せい仕様など 11 タイプのバリエーションからお選びいただけます。

ETP BUSH

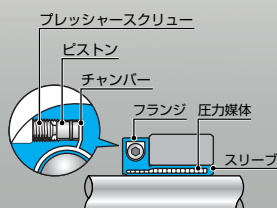
汎用モデル	標準	ETP-E(N)
	簡易防せい	ETP-E(C)
	ステンレス	ETP-E(R)
高機能モデル	標準	ETP-T
	簡易防せい	ETP-T(C)
複数モデル	標準	ETP-A
	六角ボルト	ETP-A(B)
	ショート	ETP-A(S)
	簡易防せい	ETP-A(C)
	ステンレス	ETP-A(R)
重荷重モデル	標準	ETP-H



シンプルな構造・確実な締結

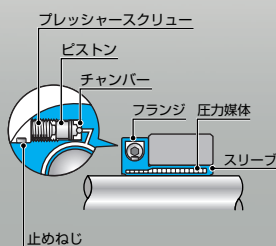
ETP-E

プレッシャースクリューの締め込みにより加圧されてスリーブ内に移行し、スリーブは内部から圧力を受け、軸側スリーブは収縮し、ハブ側スリーブは拡張し、軸とハブはスリーブを介して締結されます。



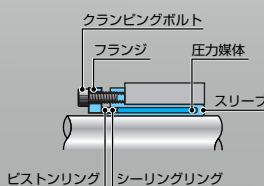
ETP-T

プレッシャースクリューの締め込みにより加圧されてスリーブ内に移行し、スリーブは内部から圧力を受け、軸側スリーブは収縮し、ハブ側スリーブは拡張し、軸とハブはスリーブを介して締結されます。



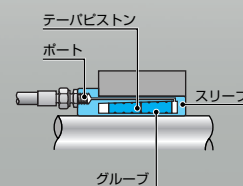
ETP-A

クランピングボルトの締め込みにより圧力媒体の加圧により、スリーブ内部から圧力を受け、軸側スリーブは収縮し、ハブ側スリーブは拡張して、軸とハブとはスリーブを介して締結されます。



ETP-H

テーパーピストンの移動により軸側スリーブは収縮し、ハブ側スリーブは拡張して、軸とハブはスリーブを介して締結します。締結力は、テーパーピストンのくさび効果のみで保持されます。

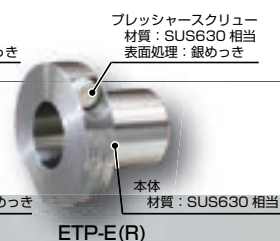


充実のラインアップ

ETP-E Plus

ETP EXPRESS

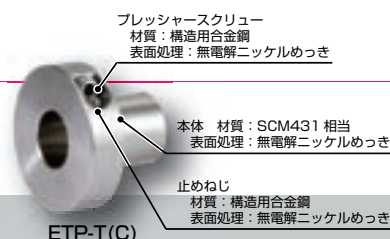
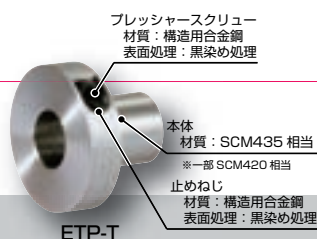
- ・適応軸径 $\phi 15 \sim 100\text{mm}$
- ・最大許容トルク $17000\text{N} \cdot \text{m}$
- ・最大許容スラスト力 280000N
- ・使用雰囲気温度 $-30 \sim 85^\circ\text{C}$
- ・同心度 0.02mm



ETP-T

ETP TECHNO

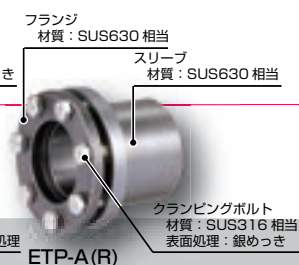
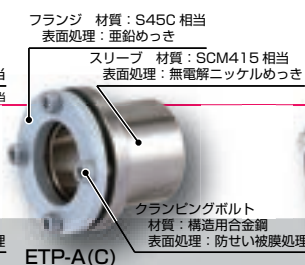
- ・適応軸径 $\phi 15 \sim 100\text{mm}$
- ・最大許容トルク $18000\text{N} \cdot \text{m}$
- ・最大許容スラスト力 360000N
- ・使用雰囲気温度 $-30 \sim 110^\circ\text{C}$
- ・同心度 0.006mm



ETP-A

ETP CLASSIC

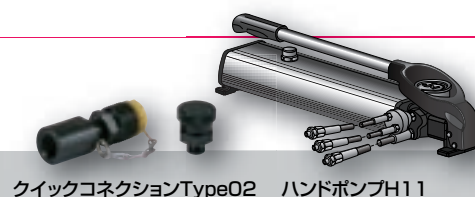
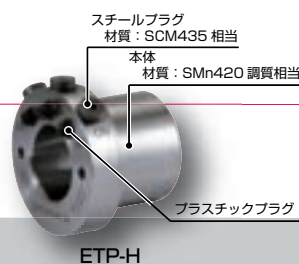
- ・適応軸径 $\phi 15 \sim 100\text{mm}$
- ・最大許容トルク $15500\text{N} \cdot \text{m}$
- ・最大許容スラスト力 310000N
- ・使用雰囲気温度 $-30 \sim 85^\circ\text{C}$
- ・同心度 0.05mm



ETP-H

ETP HYLOC

- ・適応軸径 $\phi 50 \sim 220\text{mm}$
- ・最大許容トルク $273000\text{N} \cdot \text{m}$
- ・最大許容スラスト力 2485000N
- ・使用雰囲気温度 $-40 \sim 150^\circ\text{C}$
- ・同心度 0.02mm



ETP-E (N) TYPE

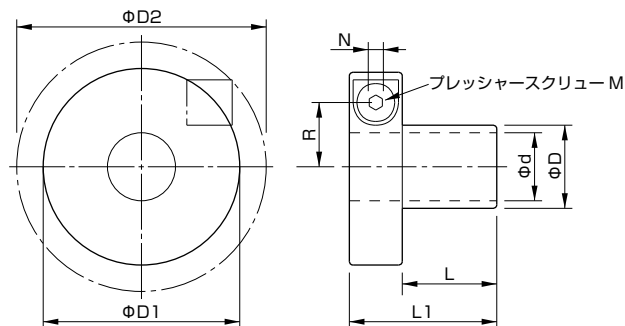


仕様

型式	軸公差		許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
	h7	k6(j6)									
ETP-E-015-N	●		46	5100	500	90	70	7	0.042×10^{-3}	0.16	14,400
ETP-E-019-N	●	○	85	7300	1000	90	70	7	0.063×10^{-3}	0.20	14,670
ETP-E-020-N	●		110	9100	1000	90	70	7	0.069×10^{-3}	0.21	14,810
ETP-E-022-N	●	○	130	9600	1200	90	70	7	0.095×10^{-3}	0.25	15,310
ETP-E-024-N	●	○	190	13000	1400	90	70	7	0.109×10^{-3}	0.26	15,800
ETP-E-025-N	●		230	15000	1500	90	70	7	0.114×10^{-3}	0.27	16,570
ETP-E-028-N	●	○	280	16000	1800	90	70	7	0.166×10^{-3}	0.33	16,740
ETP-E-030-N	●		380	21000	2000	90	70	7	0.185×10^{-3}	0.35	16,920
ETP-E-032-N	●	○	440	22000	2200	90	70	7	0.244×10^{-3}	0.41	18,010
ETP-E-035-N	●	○	640	30000	2500	90	70	7	0.317×10^{-3}	0.47	19,090
ETP-E-038-N	●	○	890	38000	2800	90	70	24	0.756×10^{-3}	0.83	20,560
ETP-E-040-N	●		1100	45000	3000	90	70	24	0.836×10^{-3}	0.88	22,020
ETP-E-042-N	●	○	1100	43000	3200	90	70	24	0.959×10^{-3}	0.95	22,530
ETP-E-045-N	●		1400	51000	3500	90	70	24	1.152×10^{-3}	1.03	23,030
ETP-E-048-N	●	○	1700	57000	4000	90	70	24	1.430×10^{-3}	1.09	23,550
ETP-E-050-N	●		1900	63000	4500	90	70	24	1.497×10^{-3}	1.18	24,050
ETP-E-055-N	●	○	2400	71000	5000	90	70	24	2.130×10^{-3}	1.46	31,230
ETP-E-060-N	●		3300	90000	5300	90	70	24	3.089×10^{-3}	1.79	33,030
ETP-E-070-N	●		5600	130000	6400	90	70	40	6.951×10^{-3}	2.93	75,900
ETP-E-080-N	●		8700	180000	7500	90	70	40	10.02×10^{-3}	3.58	82,310
ETP-E-090-N	●		12000	230000	8600	90	70	40	14.84×10^{-3}	4.54	89,250
ETP-E-100-N	●		17000	280000	9700	90	70	40	21.00×10^{-3}	5.51	99,590

※ ●印は標準仕様となっており軸公差 h7(g6・h6) 対応で、○印のあるサイズはオプションで軸公差 k6(j6) 対応が可能です。 ※ ETP-E-035-NK (k6(j6) 公差対応) は、相手軸公差 $^{+0.010}_{-0.010}$ にも対応可能です。 ※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。 ※ ETP-E-070・080・090・100 は受注生産品です。

寸法



ご注文に際して

ETP-E-020-NH

サイズ
タイプ N: 標準仕様

対応軸公差
H:h7(g6・h6) 軸対応
K:k6(j6) 軸対応 (オプション)

型式	d [mm]	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	R [mm]	N [mm]	M 数量 - 呼び
ETP-E-015-N	15	18	46	50	23	37	15.1	5	1-M10
ETP-E-019-N	19	23	50.5	55	25	39	17.4	5	1-M10
ETP-E-020-N	20	24	51.5	56	27	41	18	5	1-M10
ETP-E-022-N	22	27	55.5	61	29	43	19.3	5	1-M10
ETP-E-024-N	24	29	57.5	63	30	44	20.3	5	1-M10
ETP-E-025-N	25	30	58	63	32	46	20.8	5	1-M10
ETP-E-028-N	28	34	63	70	34	48	22.6	5	1-M10
ETP-E-030-N	30	36	64.5	71	36	50	23.6	5	1-M10
ETP-E-032-N	32	39	68.5	78	38	52	24.8	5	1-M10
ETP-E-035-N	35	42	73	86	41	55	26.4	5	1-M10
ETP-E-038-N	38	46	84.5	92.5	47	67	31	8	1-M16
ETP-E-040-N	40	48	86.5	94	50	70	32	8	1-M16
ETP-E-042-N	42	51	89	96.5	50	70	33.2	8	1-M16
ETP-E-045-N	45	54	93	101	52	72	34.8	8	1-M16
ETP-E-048-N	48	59	97	104	53	73	36.8	8	1-M16
ETP-E-050-N	50	60	98.5	106	54	74	37.5	8	1-M16
ETP-E-055-N	55	67	106	116	59	79	40.5	8	1-M16
ETP-E-060-N	60	73	115.5	123.5	63	83	43.3	8	1-M16
ETP-E-070-N	70	85	135.5	150	77	101	50.8	10	1-M20
ETP-E-080-N	80	97	145.5	160	86	110	56.3	10	1-M20
ETP-E-090-N	90	109	155.5	169	95	119	61.8	10	1-M20
ETP-E-100-N	100	121	166	180	104	128	67.3	10	1-M20

※ ΦD2 寸法は、<ETP-E Plus>を締め付ける前の寸法です。 ※ プレッシャースクリュー M の呼びは数量・ねじの呼びです。

ETP-E (C) TYPE (簡易防せい仕様) 受注生産品

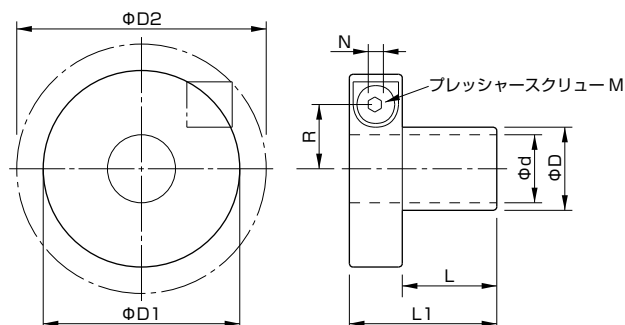


仕様

型式	軸公差		許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
	h7	k6(j6)									
ETP-E-015-C	●		34	3800	500	90	70	7	0.042×10^{-3}	0.16	17,330
ETP-E-019-C	●	○	63	5400	1000	90	70	7	0.063×10^{-3}	0.20	17,610
ETP-E-020-C	●		82	6800	1000	90	70	7	0.069×10^{-3}	0.21	17,820
ETP-E-022-C	●	○	97	7200	1200	90	70	7	0.095×10^{-3}	0.25	18,430
ETP-E-024-C	●	○	142	9700	1400	90	70	7	0.109×10^{-3}	0.26	19,010
ETP-E-025-C	●		172	11200	1500	90	70	7	0.114×10^{-3}	0.27	19,920
ETP-E-028-C	●	○	210	12000	1800	90	70	7	0.166×10^{-3}	0.33	20,130
ETP-E-030-C	●		285	15000	2000	90	70	7	0.185×10^{-3}	0.35	20,340
ETP-E-032-C	●	○	330	16000	2200	90	70	7	0.244×10^{-3}	0.41	21,640
ETP-E-035-C	●	○	480	22000	2500	90	70	7	0.317×10^{-3}	0.47	22,910
ETP-E-038-C	●	○	667	28000	2800	90	70	24	0.756×10^{-3}	0.83	24,670
ETP-E-040-C	●		825	33000	3000	90	70	24	0.836×10^{-3}	0.88	26,410
ETP-E-042-C	●	○	825	32000	3200	90	70	24	0.959×10^{-3}	0.95	27,030
ETP-E-045-C	●		1050	38000	3500	90	70	24	1.152×10^{-3}	1.03	27,650
ETP-E-048-C	●	○	1275	42000	4000	90	70	24	1.430×10^{-3}	1.09	28,260
ETP-E-050-C	●		1425	47000	4500	90	70	24	1.497×10^{-3}	1.18	28,880
ETP-E-055-C	●	○	1800	53000	5000	90	70	24	2.130×10^{-3}	1.46	37,610
ETP-E-060-C	●		2475	67000	5300	90	70	24	3.089×10^{-3}	1.79	39,790

※ ●印は標準仕様となっており軸公差 h7(g6・h6) 対応で、○印のあるサイズはオプションで軸公差 k6(j6) 対応が可能です。 ※ ETP-E-035-CK (k6(j6) 公差対応) は、相手軸公差 $^{+0.010}_{0}$ にも対応可能です。 ※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

寸法



ご注文に際して

ETP-E-020-CH

サイズ 対応軸公差
 タイプ C: 簡易防せい仕様 (無電解ニッケルめっき) K: k6(j6) 軸対応 (オプション)

型式	d[mm]	D[mm]	D1[mm]	D2[mm]	L[mm]	L1[mm]	R[mm]	N[mm]	M 数量-呼び
ETP-E-015-C	15	18	46	50	23	37	15.1	5	1-M10
ETP-E-019-C	19	23	50.5	55	25	39	17.4	5	1-M10
ETP-E-020-C	20	24	51.5	56	27	41	18	5	1-M10
ETP-E-022-C	22	27	55.5	61	29	43	19.3	5	1-M10
ETP-E-024-C	24	29	57.5	63	30	44	20.3	5	1-M10
ETP-E-025-C	25	30	58	63	32	46	20.8	5	1-M10
ETP-E-028-C	28	34	63	70	34	48	22.6	5	1-M10
ETP-E-030-C	30	36	64.5	71	36	50	23.6	5	1-M10
ETP-E-032-C	32	39	68.5	78	38	52	24.8	5	1-M10
ETP-E-035-C	35	42	73	86	41	55	26.4	5	1-M10
ETP-E-038-C	38	46	84.5	92.5	47	67	31	8	1-M16
ETP-E-040-C	40	48	86.5	94	50	70	32	8	1-M16
ETP-E-042-C	42	51	89	96.5	50	70	33.2	8	1-M16
ETP-E-045-C	45	54	93	101	52	72	34.8	8	1-M16
ETP-E-048-C	48	59	97	104	53	73	36.8	8	1-M16
ETP-E-050-C	50	60	98.5	106	54	74	37.5	8	1-M16
ETP-E-055-C	55	67	106	116	59	79	40.5	8	1-M16
ETP-E-060-C	60	73	115.5	123.5	63	83	43.3	8	1-M16

※ ΦD2 寸法は、<ETP-E Plus>を締め付ける前の寸法です。 ※ プレッシャースクリュー M の呼びは数量・ねじの呼びです。

ETP-E Plus

ETP-E (R) TYPE

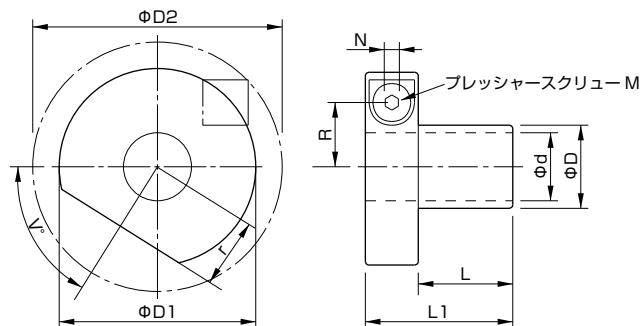


仕様

型式	軸公差		許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
	h7	k6(j6)									
ETP-E-015-R	●		46	5100	500	90	70	7	0.042×10^{-3}	0.16	47,910
ETP-E-020-R	●		110	9100	1000	90	70	7	0.068×10^{-3}	0.21	47,910
ETP-E-025-R	●		230	15000	1500	90	70	7	0.113×10^{-3}	0.27	52,990
ETP-E-030-R	●		380	21000	2000	90	70	7	0.184×10^{-3}	0.35	60,860
ETP-E-035-R	●		640	30000	2500	90	70	7	0.315×10^{-3}	0.47	71,650
ETP-E-040-R	●		1100	45000	3000	90	70	24	0.826×10^{-3}	0.87	98,980
ETP-E-045-R	●		1400	51000	3500	90	70	24	1.140×10^{-3}	1.03	111,680
ETP-E-050-R	●		1900	63000	4500	90	70	24	1.480×10^{-3}	1.18	124,000
ETP-E-060-R	●		3300	90000	5300	90	70	24	3.065×10^{-3}	1.79	147,260

※ 軸公差 h7(g6・h6) のみの対応になります。 ※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

寸法



ご注文に際して

ETP-E-020-RH

サイズ
タイプ R: ステンレス仕様

対応軸公差
H:h7(g6・h6) 軸対応

型式	d [mm]	D[mm]	D1[mm]	D2[mm]	L[mm]	L1[mm]	R[mm]	N[mm]	M 数量 - 呼び	r[mm]	V[°]
ETP-E-015-R	15	18	46	50	23	37	15.1	5	1-M10	20	59
ETP-E-020-R	20	24	51.5	56	27	41	18	5	1-M10	22.5	61.5
ETP-E-025-R	25	30	58	63	32	46	20.8	5	1-M10	25.3	62
ETP-E-030-R	30	36	64.5	71	36	50	23.6	5	1-M10	28.9	63
ETP-E-035-R	35	42	73	86	41	55	26.4	5	1-M10	33.1	60.5
ETP-E-040-R	40	48	86.5	94	50	70	32	8	1-M16	37.5	59.5
ETP-E-045-R	45	54	93	101	52	72	34.8	8	1-M16	40.8	59.5
ETP-E-050-R	50	60	98.5	106	54	74	37.5	8	1-M16	43.3	60.5
ETP-E-060-R	60	73	115.5	123.5	63	83	43.3	8	1-M16	51.9	59

※ ΦD2 寸法は、<ETP-E Plus>を締め付ける前の寸法です。 ※ プレッシャースクリュー M の呼びは数量 - ねじの呼びです。

設計上の確認事項

■ 取り付け軸公差と取り付けハブ公差および表面粗さ

型式	取り付け軸公差	取り付けハブ公差	表面粗さ
ETP-E-□-NH・CH・RH	h7(g6・h6)	H7	25S(中心線平均粗さ6.3a)以下
ETP-E-□-NK・CK	k6(j6) (オプション)		

※ 従来品の ETP-E と取り付け軸公差が異なりますのでご注意ください。

■ 使用雰囲気温度範囲

型式	使用雰囲気温度範囲 [°C]
ETP-E-□-N	-30 ~ 85
ETP-E-□-C	
ETP-E-□-R	

■ 同心度とバランス

型式	同心度 [mm]	バランス [g・mm/kg]
ETP-E-□-N	0.02	150
ETP-E-□-C		
ETP-E-□-R		

■ 着脱回数

着脱回数を満足するためには、プレッシャースクリューへの異物の付着を防ぎ、モリブデン系、シリコン系、フッ素系の減摩剤などを含んだオイルやグリース類が常にプレッシャースクリュー表面に塗布された状態を保ってください。

また、必ずトルクレンチを使用し、トルク変動の大きいインパクトレンチなどは使用しないでください。

■ ETP-E(N)

型式	着脱回数 [回]
ETP-E-015-N ~ 035-N	3000
ETP-E-038-N ~ 060-N	2000
ETP-E-070-N ~ 100-N	750

■ ETP-E(C)

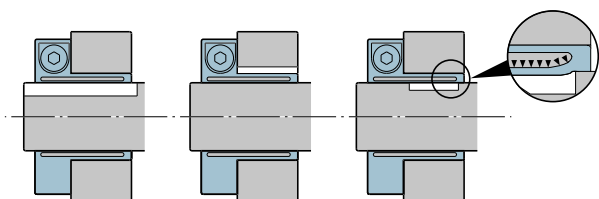
型式	着脱回数 [回]
ETP-E-015-C ~ 035-C	1500
ETP-E-038-C ~ 060-C	1000

■ ETP-E(R)

型式	着脱回数 [回]
ETP-E-015-R ~ 035-R	1200
ETP-E-040-R ~ 060-R	600

■ スリーブの変形により取り外し不可能になるキー溝形状

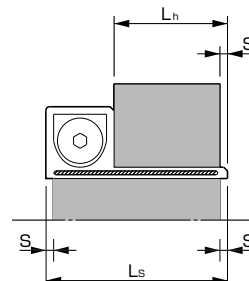
<ETP-E Plus>は、下図のように軸およびハブにキー溝が付いている場合は、使用できません。なお、キー溝付きに使用する場合は、金属用エボキシパテなどで加工済みのキー溝を完全に埋め、整形していただくことで使用が可能となります。



■ 端部の許容範囲

<ETP-E Plus>の性能は、軸側基準寸法 L_s およびハブ側基準寸法 L_h に対し、軸およびハブが全長にわたり作用している場合のもので、したがって、軸およびハブは基準寸法に対し全長にわたり作用するように設計してください。

設計上、軸・ハブの長さが制限される場合は、右図 S 寸法以下になるようにしてください。S 寸法を超えた場合は、スリーブ端部に応力が集中し、スリーブが変形し取り外しが不可能となります。



ETP-E Plus サイズ	S[mm]
015・019・020	2
022・024・025	3
028・030・032・035	4
038・040・042・045	5
048・050・055・060	5
070・080・090・100	8

■ 取り付け

- 軸およびハブ内径面のさび・ほこり・油分などを除去してください。
また、同様に<ETP-E Plus>の表面に付着している防せい油・ごみなども、布などでふきとってください。
特に、摩擦係数に著しく影響を及ぼすモリブデン系、シリコン系、フッ素系の減摩剤などを含んだオイルやグリース類は絶対に付着させないでください。
- <ETP-E Plus>をハブに添えて、軸に取り付けてください。軸とハブの正確な位置決めが必要な場合は、プレッシャースクリューの締め込み前に双方の位置を調整してください。
その際、<ETP-E Plus>を軸およびハブに組み込むまでは、絶対にプレッシャースクリューを締め込まないでください。
- トルクレンチを使用し、プレッシャースクリューを所定のトルクで締め付けてください。

■ 取り外し

- <ETP-E Plus>にトルク、スラスト力などがかかっているか、また軸、ハブの自重がかかり落下などによる危険がないかなどの安全を確認してから作業を始めてください。
<ETP-E Plus>にはセルフロック機構はありません。プレッシャースクリューをゆるめることにより締結力が瞬時に解除されます。
- プレッシャースクリューは締結が解放されるまでゆるめてください。プレッシャースクリューは、ゆるめるだけとして、取り外さないでください。

■ 適合トルクレンチ

■ トルクレンチ（単能型）N-SPCK とヘキサゴンヘッド HCK



ボルト呼び	締め付けトルク [N・m]	トルクレンチ（単能型）	ヘキサゴンヘッド	ETP-E Plus サイズ
M10	7.0	N12SPCK × 7.0N・m	25HCK 5mm	015 ~ 035
M16	24.0	N25SPCK × 24.0N・m	25HCK 8mm	038 ~ 060
M20	40.0	N50SPCK × 40.0N・m	50HCK 10mm	070 ~ 100

※ トルクレンチ・ヘキサゴンヘッドの型式は株式会社村製作所製品を示しています。

設計上の確認事項

■ 選定手順

- (1) 使用される軸径から決定されますが、一般的には駆動機出力容量：Pと使用回転速度：nから締結要素に加わるトルク：Taを求めます。また、締結要素に加わるスラスト力：Faを明らかにします。

$$T_a [N \cdot m] = 9550 \times \frac{P [kW]}{n [\text{min}^{-1}]}$$

Fa [N] = 締結要素に加わるスラスト力

Ta : 締結要素に加わるトルク [N・m] P : 駆動機出力 [kW]
n : 締結要素の回転速度 [min⁻¹] Fa : 締結要素に加わるスラスト力 [N]

- (2) 負荷の性質によるサービスファクター：K1を決定し締結要素に加わる補正トルク：Td、補正スラスト力：Fdを求めます。

$$T_d = T_a \times K_1 \times K_2 \quad T_d : \text{締結要素に加わる補正トルク [N} \cdot \text{m}]$$

$$F_d = F_a \times K_1 \times K_2 \quad F_d : \text{締結要素に加わる補正スラスト力 [N]}$$

K1 : 負荷の性能による補正係数
K2 : 繰り返し荷重による補正係数

- (3) 負荷の種類による補正を行ってください。

1. トルクのみの場合

使用軸径より締結要素の許容トルク：Tと算出された補正トルク：Tdを比較します。

$$T \geq T_d \quad T : \text{締結要素の許容トルク [N} \cdot \text{m}]$$

2. スラスト力のみの場合

使用軸径より締結要素のスラスト力：Fと算出された補正スラスト力：Fdを比較します。

$$F \geq F_d \quad F : \text{締結要素の許容スラスト力 [N]}$$

3. トルクとスラスト力が同時にかかる場合

合成負荷：Mrを算出し、許容トルク：Tと比較します。

$$T \geq Mr \quad Mr : \text{締結要素に加わる合成負荷 [N} \cdot \text{m}]$$

$$Mr = \sqrt{T_d^2 + (F_d \times \frac{d}{2})^2} \quad d : \text{軸径 [m]}$$

- (4) ハブの最小外径および中空軸の最大内径を求めてください。

1. ハブの最小外径の求め方

使用されるハブ材料強度から、ハブの最小外径を求めてください。

$$D_0 \geq D \sqrt{\frac{\delta_{0.2N} + P_2 \times C}{\delta_{0.2N} - P_2 \times C}} \quad D_0 : \text{最小ハブ外径 [mm]}$$

$$B = L \quad \text{の場合 } C = 1 \quad D : \text{ハブ内径 [mm]}$$

$$L < B < 2L \quad \text{の場合 } C = 0.8 \quad \delta_{0.2N} : \text{ハブ材料の降伏点応力 [N/mm}^2]$$

$$B \geq 2L \quad \text{の場合 } C = 0.6 \quad P_2 : \text{ハブ側面圧 [N/mm}^2]$$

C : 係数
B : ハブ長さ [mm]
L : 有効接触長さ [mm]

ハブ材料の降伏点応力値が高い場合、ハブの変形を考慮し、最小ハブ外径とハブ内径の比を約 1.3 倍以上となるようにしてください。

2. 中空軸の最大内径の求め方

使用される中空軸材料強度から、中空軸の最大内径を求めてください。

$$d_i \leq d \sqrt{\frac{\delta_{0.2N} - 2P_1 \times C}{\delta_{0.2N}}} \quad d_i : \text{最大中空軸内径 [mm]}$$

$$\text{単数使用の場合 } C = 0.6 \quad d : \text{軸径 [mm]}$$

$$\text{複数使用の場合 } C = 0.8 \quad \delta_{0.2N} : \text{中空軸材料の降伏点応力 [N/mm}^2]$$

P1 : 軸側面圧 [N/mm²]
C : 係数

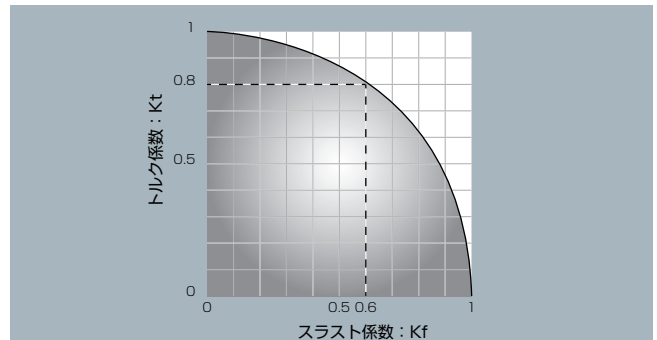
使用雰囲気温度によって軸側面圧、ハブ側面圧が変化しますので、使用雰囲気温度による補正が必要です。なお、面圧の表示はすべて 20℃での値となっていますので使用雰囲気温度が 20℃を超える場合は、次式により、ハブの最小外径および中空軸の最大内径を求めてください。

$$P_1, P_2 = 20^\circ\text{C 時の面圧} \times \text{使用雰囲気温度による補正係数 } K_3$$

使用雰囲気温度範囲は -30℃～85℃

■ トルク・スラスト力係数

<ETP-E Plus>にトルクとスラスト力が同時に作用する場合には、双方の許容値が減少します。その値は、下図の係数により求めることができます。



計算例：ETP-E-035-NH を 20℃にて使用する場合

ETP-E-035-NH の 20℃における許容トルク：T と許容スラスト力：F は、それぞれ T=640N・m、F=30000N。

スラスト力が最大 Fmax=18000N 作用した場合の最大許容トルク：Tmax は、次のように求めます。

$$\text{スラスト係数 : } K_f = F_{\text{max}} / F \times \text{補正係数 : } K_3$$

$$= 18000 / 30000 \times 1.0 = 0.6$$

Kf=0.6 のときのトルク係数：Kt は、上図より 0.8 となります。

したがって、この場合の最大許容トルク：Tmax は、

$$T_{\text{max}} = T \times K_3 \times K_t = 640 \times 1.0 \times 0.8 = 512 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Kt と Kf の関係は次式で求められます。

$$\sqrt{(K_t)^2 + (K_f)^2} = 1$$

■ サービスファクター

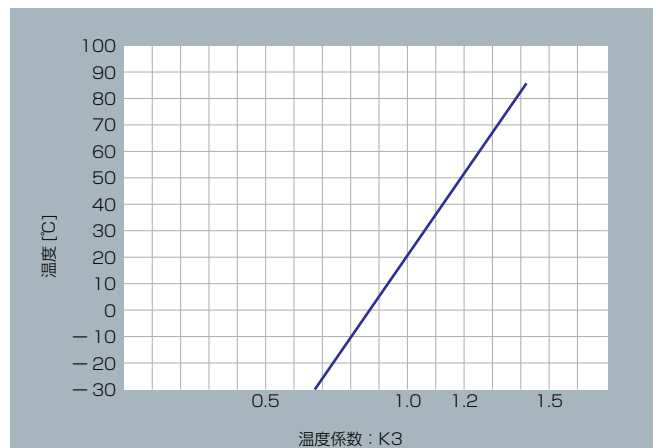
■ 負荷の性質による補正係数：K1

負荷の性質	一定	変動：小	変動：中	変動：大
K1	1.0	1.25	1.75	2.25

■ 繰り返し荷重による補正係数：K2

負荷の性質	一定	片振り	両振り
K2	1.0	1.35	2.0

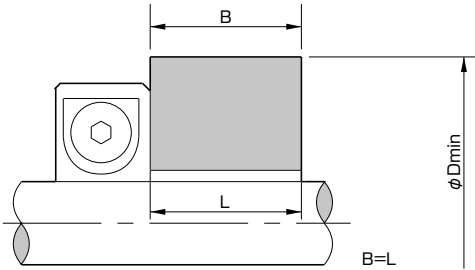
■ 使用雰囲気温度による補正係数：K3



設計上の確認事項

■ ハブ最小外径一覧表

ハブに作用する応力値が高い場合ハブが変形することがありますので、次のハブ最小外径一覧表から適切な外径寸法で設計してください。



ETP-E Plus サイズ	ハブ側面圧 [N/mm ²]	材料の降伏点応力 $\sigma_{0.2}$ [N/mm ²]									
		150	180	210	230	250	280	300	350	400	450
		FC250	FC300 SS330 SC360 FCMB310	FC350 SS400 SC410 FCMB360 SUS304	SC450 S10C SF440	FCD400 SS490 SC480 S20C SF490	S30C SF540 SUS201	FCD450 S35C SF590	FCD500 S45C	FCD600 S55C SUS403	FCD700 SUS420
015	70	30	28	26	25	24	24	24	24	24	24
019	70	39	35	33	32	31	30	30	30	30	30
020	70	40	37	34	33	32	32	32	32	32	32
022	70	45	41	39	37	36	36	36	36	36	36
024	70	49	44	42	40	39	38	38	38	38	38
025	70	50	46	43	42	40	39	39	39	39	39
028	70	57	52	49	47	46	45	45	45	45	45
030	70	60	55	51	50	48	47	47	47	47	47
032	70	65	59	56	54	52	51	51	51	51	51
035	70	70	64	60	58	56	55	55	55	55	55
038	70	77	70	66	63	62	60	60	60	60	60
040	70	80	73	68	66	64	63	63	63	63	63
042	70	85	77	73	70	68	67	67	67	67	67
045	70	90	82	77	74	72	71	71	71	71	71
048	70	98	89	84	81	79	77	77	77	77	77
050	70	100	91	85	83	80	78	78	78	78	78
055	70	112	102	95	92	90	88	88	88	88	88
060	70	122	111	104	100	98	95	95	95	95	95
070	70	141	129	121	117	114	111	111	111	111	111
080	70	161	147	138	133	130	127	127	127	127	127
090	70	181	165	155	150	146	142	142	142	142	142
100	70	201	183	172	166	162	158	158	158	158	158

※ 使用雰囲気温度20℃でのハブ側面圧で表示しています。温度上昇にともない面圧も上昇します。 ※ 使用雰囲気温度20℃を超える場合、P7の選定手順よりハブ最小外径を求める必要があります。 ※ ハブ最小外径の数値は、P7の選定手順において C=1 で計算した値を示しています。※ 上記 SUS の数値は耐力 [N/mm²] を示し、焼入れ、焼戻し状態の値となります。

ETP-T MODEL



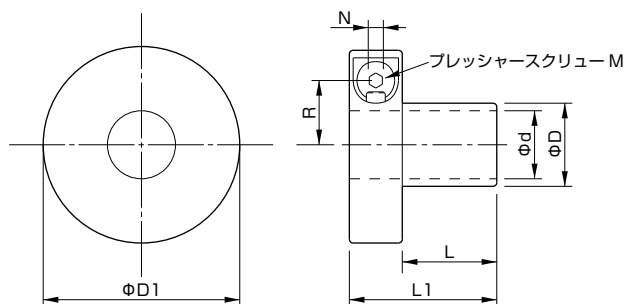
仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-T-15	40	5000	1000	90	70	12	0.09×10^{-3}	0.25	28,790
ETP-T-19	90	9000	1000	90	70	12	0.14×10^{-3}	0.31	29,360
ETP-T-20	120	12000	2000	90	70	12	0.15×10^{-3}	0.32	29,630
ETP-T-24	220	18000	2000	90	70	16	0.40×10^{-3}	0.57	31,580
ETP-T-25	290	23000	3000	90	70	16	0.44×10^{-3}	0.60	33,120
ETP-T-30	500	33000	4000	90	70	16	0.60×10^{-3}	0.70	33,830
ETP-T-35	800	45000	5000	90	70	16	1.00×10^{-3}	1.00	38,150
ETP-T-40	1200	60000	6000	90	70	24	1.70×10^{-3}	1.30	44,020
ETP-T-50	2000	94000	9000	90	70	24	2.70×10^{-3}	1.70	48,070
ETP-T-60	4000	133000	12000	90	70	40	5.00×10^{-3}	2.50	109,430
ETP-T-70	6500	186000	13000	90	70	40	8.80×10^{-3}	3.60	244,020
ETP-T-75	7800	208000	14000	90	70	40	11.60×10^{-3}	4.20	262,770
ETP-T-80	9000	225000	15000	90	70	40	14.37×10^{-3}	4.77	303,030
ETP-T-90	13000	288000	17000	90	70	60	24.07×10^{-3}	6.48	452,760
ETP-T-100	18000	360000	19000	90	70	80	37.02×10^{-3}	8.41	587,940

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

※ ETP-T-70・75・80・90・100 は受注生産品です。

寸法



ご注文に際して

ETP-T-20

サイズ

型式	d [mm]	D [mm]	D1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	R [mm]	N [mm]	M 数量 - 呼び
ETP-T-15	15	19	52	25	41	14.5	6	1-M12
ETP-T-19	19	24	58	28	44	18	6	1-M12
ETP-T-20	20	25	59	30	46	19	6	1-M12
ETP-T-24	24	30	71	33	53	23	6	1-M14
ETP-T-25	25	32	73	35	55	23.5	6	1-M14
ETP-T-30	30	38	78	40	60	26.5	6	1-M14
ETP-T-35	35	44	88	45	65	30	6	1-M14
ETP-T-40	40	52	100	55	75	34	8	1-M16
ETP-T-50	50	65	110	60	80	40	8	1-M16
ETP-T-60	60	75	122	70	95	46.5	10	1-M20
ETP-T-70	70	90	138	85	110	52	10	1-M20
ETP-T-75	75	95	146	90	115	56	10	1-M20
ETP-T-80	80	100	154	95	120	58	10	1-M20
ETP-T-90	90	112	170	105	133	64.5	10	1-M22
ETP-T-100	100	125	184	115	145	72	12	1-M24

※ プレッシャースクリュー M の呼びは数量 - ねじの呼びです。

ETP-T (C) TYPE (簡易防せい仕様) 受注生産品

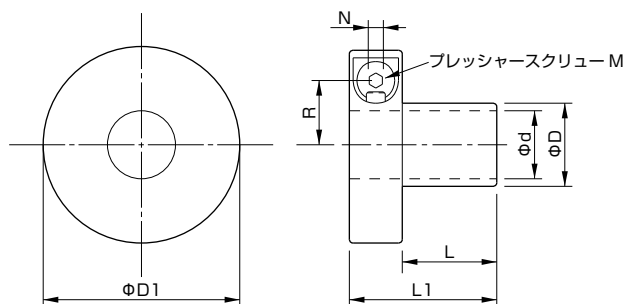


仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-T-15-C	30	3750	1000	90	70	12	0.09×10^{-3}	0.25	34,650
ETP-T-19-C	67	6750	1000	90	70	12	0.14×10^{-3}	0.31	35,220
ETP-T-20-C	90	9000	2000	90	70	12	0.15×10^{-3}	0.32	35,640
ETP-T-24-C	165	13500	2000	90	70	16	0.40×10^{-3}	0.57	38,020
ETP-T-25-C	217	17250	3000	90	70	16	0.44×10^{-3}	0.60	39,830
ETP-T-30-C	375	24750	4000	90	70	16	0.60×10^{-3}	0.70	40,760
ETP-T-35-C	600	33750	5000	90	70	16	1.00×10^{-3}	1.00	45,840
ETP-T-40-C	900	45000	6000	90	70	24	1.70×10^{-3}	1.30	52,830
ETP-T-50-C	1500	70500	9000	90	70	24	2.70×10^{-3}	1.70	57,720
ETP-T-60-C	3000	99750	12000	90	70	40	5.00×10^{-3}	2.50	120,190

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

寸法



ご注文に際して

ETP-T-20-C

サイズ ————
 タイプ C: 簡易防せい仕様
 (無電解ニッケルめっき)

型式	d[mm]	D[mm]	D1[mm]	L[mm]	L1[mm]	R[mm]	N[mm]	M 数量・呼び
ETP-T-15-C	15	19	52	25	41	14.5	6	1-M12
ETP-T-19-C	19	24	58	28	44	18	6	1-M12
ETP-T-20-C	20	25	59	30	46	19	6	1-M12
ETP-T-24-C	24	30	71	33	53	23	6	1-M14
ETP-T-25-C	25	32	73	35	55	23.5	6	1-M14
ETP-T-30-C	30	38	78	40	60	26.5	6	1-M14
ETP-T-35-C	35	44	88	45	65	30	6	1-M14
ETP-T-40-C	40	52	100	55	75	34	8	1-M16
ETP-T-50-C	50	65	110	60	80	40	8	1-M16
ETP-T-60-C	60	75	122	70	95	46.5	10	1-M20

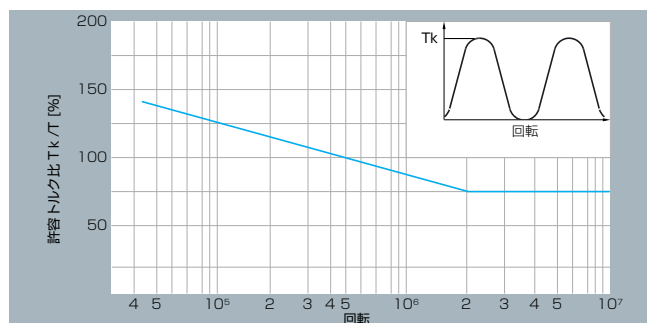
※ プレッシャースクリュー M の呼びは数量・ねじの呼びです。

設計上の確認事項

■ 周期変動トルクにおける疲労

下図は、＜ETP-TECHNO＞に静的周期変動トルク：Tk を作用させた場合の疲労状態を表わしたものです。縦軸は許容トルク：T に対するパーセントを表わし、横軸は静的周期変動トルクの回転を表わしています。

＜ETP-TECHNO＞にその許容トルク：T を周期的に作用させた場合の疲労は約 50 万回となり、許容トルク：T の 75% を周期的に作用させた場合の疲労は半永久的となることを示しています。



■ 取り付け軸公差と取り付けハブ公差および表面粗さ

型式	取り付け軸公差	取り付けハブ公差	表面粗さ
ETP-T-□ ETP-T-□-C	h8	H7	25S(中心線 平均粗さ 6.3a) 以下

■ 使用雰囲気温度範囲

型式	使用雰囲気温度範囲 [°C]
ETP-T-□ ETP-T-□-C	−30 ~ 110

■ 同心度とバランス

型式	同心度 [mm]	バランス [g・mm/kg]
ETP-T-□ ETP-T-□-C	0.006	50

■ 着脱回数

着脱回数を満足するためには、プレッシャースクリューへの異物の付着を防ぎ、モリブデン系減摩剤を含んだオイル類が常にプレッシャースクリュー表面に塗布された状態を保ってください。

また、必ずトルクレンチを使用し、トルク変動の大きいインパクトレンチなどは使用しないでください。

■ ETP-T

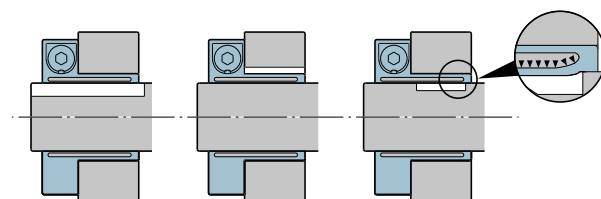
型式	着脱回数 [回]
ETP-T-15 ~ 50	5000
ETP-T-60 ~ 80	3000
ETP-T-90・100	500

■ ETP-T(C)

型式	着脱回数 [回]
ETP-T-15-C ~ 50-C	5000
ETP-T-60-C	3000

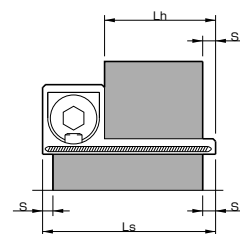
■ スリーブの変形により取り外し不可能になるキー溝形状

＜ETP-TECHNO＞は、下図のように軸およびハブにキー溝が付いている場合は、使用ができません。なお、キー溝付きに使用する場合は、金属用エボキシパテなどで加工済みのキー溝を完全に埋め、整形していただくことで使用が可能となります。



■ 端部の許容範囲

＜ETP-TECHNO＞の性能は、軸側基準寸法 Ls およびハブ側基準寸法 Lh に対し、軸およびハブが全長にわたり作用している場合のものです。したがって、軸およびハブは基準寸法に対し全長にわたり作用するよう設計してください。設計上、軸・ハブの長さが制限される場合は、下図 S 寸法以下になるようにしてください。S 寸法を超えた場合は、スリーブ端部に応力が集中し、スリーブが変形し取り外しが不可能となります。



ETP-TECHNO サイズ	S[mm]
15・19・20・24	5
25・30・35	6
40	7
50	8
60	9
70・75・80・90・100	10

設計上の確認事項

■ 取り付け

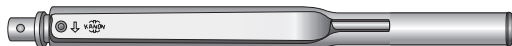
- (1) 軸およびハブ内径面のさび・ほこり・油分などを除去してください。また、同様に<ETP-TECHNO>の表面に付着している防せい油・ごみなども、布でふきとってください。
特に、摩擦係数に著しく影響を及ぼすモリブデン系、シリコン系、フッ素系の減摩剤などを含んだオイルやグリース類は絶対に付着させないでください。
- (2) <ETP-TECHNO>をハブに添えて、軸に取り付けてください。軸とハブも正確な位置決めが必要な場合は、プレッシャースクリューの締め込み前に双方の位置を調整してください。
その際、<ETP-TECHNO>を軸およびハブに組み込むまでは、絶対にプレッシャースクリューを締め込まないでください。
- (3) トルクレンチを使用し、プレッシャースクリューを所定のトルクで締め付けてください。

■ 取り外し

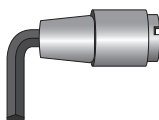
- (1) <ETP-TECHNO>にトルク、スラスト力などがかかっていないか、また軸、ハブ自重がかかり落下などによる危険がないかなどの安全を確認してから作業を始めてください。
<ETP-TECHNO>にはセルフロック機構はありません。プレッシャースクリューをゆるめることにより締結力が瞬時に解除されます。
- (2) プレッシャースクリューを止めねじに接触するまでゆるめてください。また、止めねじを取り外し、プレッシャースクリューを取り外さないでください。

■ 適合トルクレンチ

■ トルクレンチ（単能型）N-SPCK



■ ヘキサゴンヘッド HCK



■ ETP-T

ボルト 呼び	締め付けトルク [N・m]	トルクレンチ (単能型)	ヘキサゴン ヘッド	ETP-T サイズ
M12	12.0	N25SPCK × 12.0N・m	25HCK 6mm	15～20
M14	16.0	N25SPCK × 16.0N・m	25HCK 6mm	24～35
M16	24.0	N50SPCK × 24.0N・m	50HCK 8mm	40～50
M20	40.0	N50SPCK × 40.0N・m	50HCK 10mm	60～80
M22	60.0	N100SPCK × 60.0N・m	100HCK 10mm	90
M24	80.0	N100SPCK × 80.0N・m	100HCK 12mm	100

※ トルクレンチ・ヘキサゴンヘッドの型式は株式会社中村製作所製品を示しています。

■ ETP-T(C)

ボルト 呼び	締め付けトルク [N・m]	トルクレンチ (単能型)	ヘキサゴン ヘッド	ETP-T(C) サイズ
M12	12.0	N25SPCK × 12.0N・m	25HCK 6mm	15～20
M14	16.0	N25SPCK × 16.0N・m	25HCK 6mm	24～35
M16	24.0	N50SPCK × 24.0N・m	50HCK 8mm	40～50
M20	40.0	N50SPCK × 40.0N・m	50HCK 10mm	60

※ トルクレンチ・ヘキサゴンヘッドの型式は株式会社中村製作所製品を示しています。

設計上の確認事項

■ 選定手順

- (1) 使用される軸径から決定されますが、一般的には駆動機出力容量：Pと使用回転速度：nから締結要素に加わるトルク：Taを求めます。また、締結要素に加わるスラスト力：Faを明らかにします。

$$T_a [N \cdot m] = 9550 \times \frac{P [kW]}{n [min^{-1}]}$$

$$F_a [N] = \text{締結要素に加わるスラスト力}$$

Ta : 締結要素に加わるトルク [N・m] P : 駆動機出力 [kW]
n : 締結要素の回転速度 [min⁻¹] Fa : 締結要素に加わるスラスト力 [N]

- (2) 負荷の性質によるサービスファクター：K1を決定し締結要素に加わる補正トルク：Td、補正スラスト力：Fdを求めます。

$$T_d = T_a \times K_1 \quad T_d : \text{締結要素に加わる補正トルク [N・m]}$$

$$F_d = F_a \times K_1 \quad F_d : \text{締結要素に加わる補正スラスト力 [N]}$$

K1 : 負荷の性能による補正係数

- (3) 負荷の種類による補正を行ってください。

1. トルクのみの場合

使用軸径より締結要素の許容トルク：Tと算出された補正トルク：Tdを比較します。

$$T \geq T_d \quad T : \text{締結要素の許容トルク [N・m]}$$

2. スラスト力のみの場合

使用軸径より締結要素のスラスト力：Fと算出された補正スラスト力：Fdを比較します。

$$F \geq F_d \quad F : \text{締結要素の許容スラスト力 [N]}$$

3. トルクとスラスト力が同時にかかる場合

合成負荷：Mrを算出し、許容トルク：Tと比較します。

$$T \geq Mr \quad Mr : \text{締結要素に加わる合成負荷 [N・m]}$$

$$Mr = \sqrt{T_d^2 + (F_d \times \frac{d}{2})^2} \quad d : \text{軸径 [m]}$$

- (4) ハブの最小外径および中空軸の最大内径を求めてください。

1. ハブの最小外径の求め方

使用されるハブ材料強度から、ハブの最小外径を求めてください。

$$DO \geq D \sqrt{\frac{\delta_{0.2N} + CP_2}{\delta_{0.2N} - CP_2}} \quad DO : \text{最小ハブ外径 [mm]}$$

$$C = 1 \quad B = L \quad D : \text{ハブ内径 [mm]}$$

$$C = 0.8 \quad L < B < 2L \quad \delta_{0.2N} : \text{ハブ材料の降伏点応力 [N/mm}^2]$$

$$C = 0.6 \quad B \geq 2L \quad P_2 : \text{ハブ側面圧 [N/mm}^2]$$

C : 係数
B : ハブ長さ [mm]
L : 有効接触長さ [mm]

ハブ材料の降伏点応力値が高い場合、ハブの変形を考慮し、最小ハブ外径とハブ内径の比を約 1.3 倍以上となるようにしてください。

2. 中空軸の最大内径の求め方

使用される中空軸材料強度から、中空軸の最大内径を求めてください。

$$di \leq d \sqrt{\frac{\delta_{0.2N} - 2P_1 \times C}{\delta_{0.2N}}} \quad di : \text{最大中空軸内径 [mm]}$$

$$\text{単数使用の場合 } C = 0.6 \quad d : \text{軸径 [mm]}$$

$$\text{複数使用の場合 } C = 0.8 \quad \delta_{0.2N} : \text{中空軸材料の降伏点応力 [N/mm}^2]$$

P1 : ハブ側面圧 [N/mm²]
C : 係数

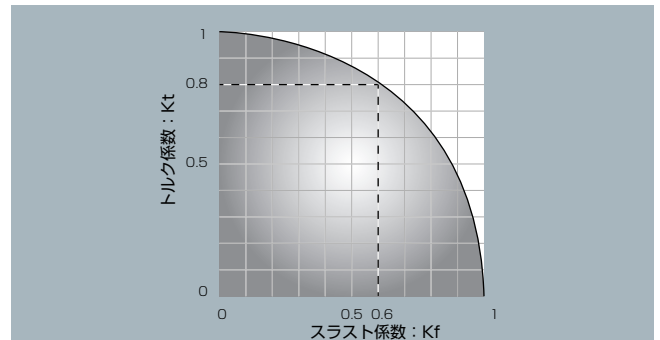
使用雰囲気温度によって軸側面圧、ハブ側面圧が変化しますので、使用雰囲気温度による補正が必要です。なお、面圧の表示はすべて 20℃での値となっていますので使用雰囲気温度が 20℃を超える場合は、次式により、ハブの最小外径および中空軸の最大内径を求めてください。

$$P_1, P_2 = 20^\circ\text{Cの面圧} \times \text{使用雰囲気温度による補正係数 } K_2$$

使用雰囲気温度範囲は -30℃～110℃

■ トルク・スラスト力係数

<ETP-TECHNO>にトルクとスラスト力が同時に作用する場合には、双方の許容値が減少します。その値は、下図の係数により求めることができます。



計算例：ETP-T-30 を 20℃にて使用する場合

ETP-T-30 の 20℃における許容トルク：T と許容スラスト力：F は、それぞれ T=500N・m、F=33000N。

スラスト力が最大 Fmax=20000N 作用した場合の最大許容トルク：Tmax は、次のように求めます。

$$\text{スラスト係数 : } K_f = F_{\max} / F \times \text{補正係数 : } K_2$$

$$= 20000 / 33000 \times 1.0 = 0.61$$

Kf=0.61 のときのトルク係数：Kt は、上図より 0.8 となります。

したがって、この場合の最大許容トルク：Tmax は、

$$T_{\max} = T \times K_2 \times K_t = 500 \times 1.0 \times 0.8 = 400 \text{ N・m}$$

Kt と Kf の関係は次式で求められます。

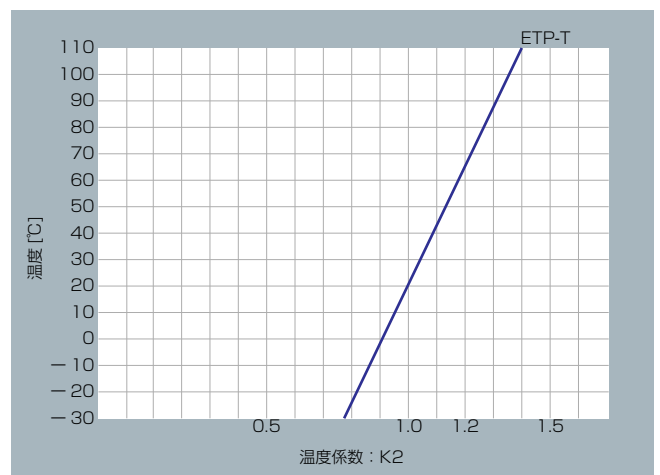
$$\sqrt{(K_t)^2 + (K_f)^2} = 1$$

■ サービスファクター

■ 負荷の性質による補正係数：K1

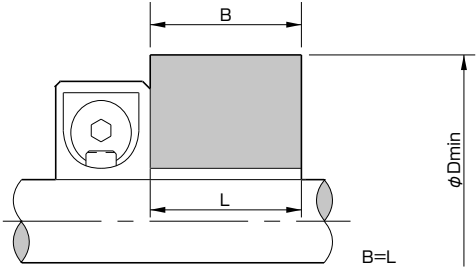
負荷の性質	一定	変動：小	変動：中	変動：大
K1	1.0	1.25	1.75	2.25

■ 使用雰囲気温度による補正係数：K2



■ ハブ最小外径一覧表

ハブに作用する応力値が高い場合ハブが変形することがありますので、次表のハブ最小外径一覧表から適切な外径寸法で設計してください。



		材料の降伏点応力 $\sigma_{0.2}$ [N/mm ²]									
ETP-TECHNO サイズ	ハブ側面圧 [N/mm ²]	150	180	210	230	250	280	300	350	400	450
		FC250	FC300	FC350	SC450	FCD400	S30C	FCD450	FCD500	FCD600	FCD700
			SS330 SC360 FCMB310	SS400 SC410 FCMB360		SS490 SC480		S35C SF590	S45C	S55C	
				SUS304	S15C SF440	S20C SF490	S30C SF540 SUS201		SUS410	SUS403	SUS420
15	70	32	29	27	27	26	25	25	25	25	25
19	70	40	37	35	33	33	32	32	32	32	32
20	70	42	38	36	35	34	33	33	33	33	33
24	70	50	46	43	42	41	39	39	39	39	39
25	70	54	49	46	44	43	42	42	42	42	42
30	70	64	58	54	53	51	50	50	50	50	50
35	70	74	67	63	61	59	58	58	58	58	58
40	70	87	79	74	72	70	68	68	68	68	68
50	70	108	99	93	90	88	85	85	85	85	85
60	70	125	114	107	103	101	98	98	98	98	98
70	70	150	136	128	124	121	117	117	117	117	117
75	70	158	144	135	131	128	124	124	124	124	124
80	70	166	151	142	137	134	130	130	130	130	130
90	70	186	170	160	154	151	146	146	146	146	146
100	70	208	189	178	172	168	163	163	163	163	163

※ 使用雰囲気温度 20℃でのハブ側面圧で表示しています。温度上昇にともない面圧も上昇します。 ※ 使用雰囲気温度 20℃を超える場合、P16 の選定手順よりハブ最小外径を求める必要があります。 ※ ハブ最小外径の数値は、P16 の選定手順において C=1 で計算した値を示しています。※ 上記 SUS の数値は耐力 [N/mm²] を示し、焼入れ、焼戻し状態の値となります。

ETP CLASSIC

ETP-A MODEL



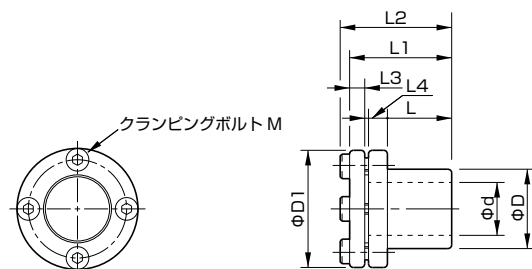
仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-A-15	55	7300	2500	90	80	6	0.018×10^{-3}	0.10	10,630
ETP-A-19	100	10600	5800	90	80	8	0.046×10^{-3}	0.17	10,070
ETP-A-20	125	12500	6600	90	80	8	0.046×10^{-3}	0.16	9,360
ETP-A-22	135	12300	8200	90	80	8	0.065×10^{-3}	0.19	9,790
ETP-A-24	200	16700	9800	90	80	8	0.067×10^{-3}	0.20	10,070
ETP-A-25	250	20000	10600	90	80	8	0.071×10^{-3}	0.19	10,630
ETP-A-28	300	21400	13100	90	80	8	0.12×10^{-3}	0.26	11,330
ETP-A-30	420	28000	14700	90	80	8	0.14×10^{-3}	0.29	11,610
ETP-A-32	420	26300	16300	90	80	8	0.20×10^{-3}	0.35	12,170
ETP-A-35	650	37100	18800	90	80	8	0.25×10^{-3}	0.40	12,990
ETP-A-38	750	39500	21200	90	80	8	0.31×10^{-3}	0.43	14,120
ETP-A-40	940	47000	22800	90	80	8	0.44×10^{-3}	0.55	14,810
ETP-A-42	940	44800	24400	90	80	8	0.47×10^{-3}	0.55	15,650
ETP-A-45	1290	57300	26900	90	80	13	0.69×10^{-3}	0.71	16,780
ETP-A-48	1570	65400	29300	90	80	13	0.83×10^{-3}	0.78	17,890
ETP-A-50	1900	76000	30900	90	80	13	1.05×10^{-3}	0.86	18,870
ETP-A-55	2500	90900	35000	90	80	13	1.43×10^{-3}	1.06	20,550
ETP-A-60	3400	113000	39100	90	80	13	2.15×10^{-3}	1.37	22,220
ETP-A-65	3500	108000	43100	90	80	13	3.10×10^{-3}	1.67	26,700
ETP-A-70	5200	149000	47200	90	80	32	4.08×10^{-3}	2.04	31,170
ETP-A-75	6300	168000	51300	90	80	32	5.50×10^{-3}	2.42	131,630
ETP-A-80	8800	220000	55000	90	80	32	8.10×10^{-3}	2.64	138,910
ETP-A-90	11000	244000	60000	90	80	32	12.2×10^{-3}	3.54	184,660
ETP-A-100	15500	310000	62000	90	80	32	19.9×10^{-3}	4.80	218,300

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

※ ETP-A-75・80・90・100 は受注生産品です。

寸法



ご注文に際して

ETP-A-20

サイズ

型式	d [mm]	D[mm]	D1[mm]	L[mm]	L1[mm]	L2[mm]	L3[mm]	L4[mm]	M 数量・呼び
ETP-A-15	15	23	37.5	17	28	33	5	5.4	3-M5 × 10
ETP-A-19	19	28	45	21	34	39	5.5	6.9	3-M5 × 12
ETP-A-20	20	28	45	22	35	40	5.5	6.4	3-M5 × 12
ETP-A-22	22	32	49	22	35	40	5.5	6.4	4-M5 × 12
ETP-A-24	24	34	49	25	38	43	5.5	6.4	4-M5 × 12
ETP-A-25	25	34	49	27	41	46	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-28	28	39	55	29	43	48	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-30	30	41	57	32	46	51	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-32	32	43	60	34	50	55	7	7.4	4-M5 × 14
ETP-A-35	35	47	62.5	37	53	58	7	7.4	6-M5 × 14
ETP-A-38	38	50	65	41	57	62	7	7.4	6-M5 × 14
ETP-A-40	40	53	70	43	60	65	7.5	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-42	42	55	70	45	62	67	7.5	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-45	45	59	77	49	66	72	8	8.4	6-M6 × 16
ETP-A-48	48	62	80	52	70	76	8	8.4	6-M6 × 16
ETP-A-50	50	65	83	53	72	78	8.5	9.4	6-M6 × 18
ETP-A-55	55	71	88	58	77	83	9	9.4	8-M6 × 18
ETP-A-60	60	77	95	64	85	91	10	10.4	8-M6 × 20
ETP-A-65	65	84	102	68	90	96	9.5	10.9	6-M6 × 20
ETP-A-70	70	90	113	72	94	102	9.5	10.9	6-M8 × 20
ETP-A-75	75	95	118	85	108	116	11	11	6-M8 × 22
ETP-A-80	80	100	123	90	114	122	11	11	6-M8 × 22
ETP-A-90	90	112	135	100	127	135	12.5	12.5	8-M8 × 25
ETP-A-100	100	125	148	110	139	147	13.5	13.5	8-M8 × 25

※ L1、L2 は<ETP-CLASSIC>を取り付けた時の寸法です。これらは軸径およびハブ内径のはめあい公差により多少変化します ※ クランピングボルト M の呼び名は数量・ねじの呼び × 呼び長さです。

ETP CLASSIC

ETP-A (B) TYPE



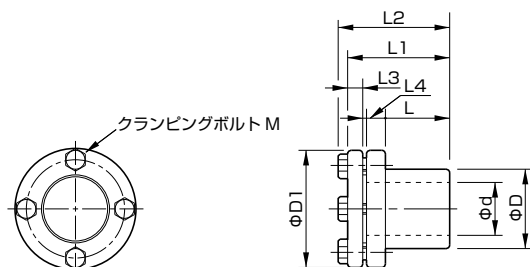
仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-A-15-B	55	7300	2500	90	80	6	0.018×10^{-3}	0.10	11,740
ETP-A-19-B	100	10600	5800	90	80	8	0.046×10^{-3}	0.17	11,030
ETP-A-20-B	125	12500	6600	90	80	8	0.046×10^{-3}	0.16	10,350
ETP-A-22-B	135	12300	8200	90	80	8	0.065×10^{-3}	0.19	10,760
ETP-A-24-B	200	16700	9800	90	80	8	0.067×10^{-3}	0.20	11,030
ETP-A-25-B	250	20000	10600	90	80	8	0.071×10^{-3}	0.19	11,740
ETP-A-28-B	300	21400	13100	90	80	8	0.12×10^{-3}	0.26	12,440
ETP-A-30-B	420	28000	14700	90	80	8	0.14×10^{-3}	0.29	12,720
ETP-A-32-B	420	26300	16300	90	80	8	0.20×10^{-3}	0.35	13,420
ETP-A-35-B	650	37100	18800	90	80	8	0.25×10^{-3}	0.40	14,260
ETP-A-38-B	750	39500	21200	90	80	8	0.31×10^{-3}	0.43	15,510
ETP-A-40-B	940	47000	22800	90	80	8	0.44×10^{-3}	0.55	16,350
ETP-A-42-B	940	44800	22400	90	80	8	0.47×10^{-3}	0.55	17,190
ETP-A-45-B	1290	57300	26900	90	80	13	0.69×10^{-3}	0.71	18,460
ETP-A-48-B	1570	65400	29300	90	80	13	0.83×10^{-3}	0.78	19,710
ETP-A-50-B	1900	76000	30900	90	80	13	1.05×10^{-3}	0.86	20,820
ETP-A-55-B	2500	90900	35000	90	80	13	1.43×10^{-3}	1.06	22,640
ETP-A-60-B	3400	113000	39100	90	80	13	2.15×10^{-3}	1.37	24,450
ETP-A-65-B	3500	108000	43100	90	80	13	3.10×10^{-3}	1.67	29,360
ETP-A-70-B	5200	149000	47200	90	80	32	4.08×10^{-3}	2.04	34,240
ETP-A-75-B	6300	168000	51300	90	80	32	5.50×10^{-3}	2.42	135,830
ETP-A-80-B	8800	220000	55000	90	80	32	8.10×10^{-3}	2.64	143,770
ETP-A-90-B	11000	244000	60000	90	80	32	12.2×10^{-3}	3.54	189,840
ETP-A-100-B	15500	310000	62000	90	80	32	19.9×10^{-3}	4.80	223,470

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

※ ETP-A-75・80・90・100-B は受注生産品です。

寸法



ご注文に際して

ETP-A-20-B

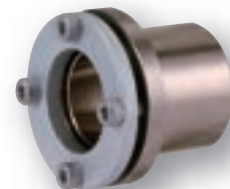
サイズ
タイプ (B: 六角ボルト仕様)

型式	d [mm]	D [mm]	D1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	M 数量・呼び
ETP-A-15-B	15	23	37.5	17	28	32.5	5	5.4	3-M5 × 10
ETP-A-19-B	19	28	45	21	34	38.5	5.5	6.9	3-M5 × 12
ETP-A-20-B	20	28	45	22	35	39.5	5.5	6.4	3-M5 × 12
ETP-A-22-B	22	32	49	22	35	39.5	5.5	6.4	4-M5 × 12
ETP-A-24-B	24	34	49	25	38	42.5	5.5	6.4	4-M5 × 12
ETP-A-25-B	25	34	49	27	41	45.5	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-28-B	28	39	55	29	43	47.5	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-30-B	30	41	57	32	46	50.5	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-32-B	32	43	60	34	50	54.5	7	7.4	4-M5 × 14
ETP-A-35-B	35	47	62.5	37	53	57.5	7	7.4	6-M5 × 14
ETP-A-38-B	38	50	65	41	57	61.5	7	7.4	6-M5 × 14
ETP-A-40-B	40	53	70	43	60	64.5	7.5	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-42-B	42	55	70	45	62	66.5	7.5	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-45-B	45	59	77	49	66	71	8	8.4	6-M6 × 16
ETP-A-48-B	48	62	80	52	70	75	8	8.4	6-M6 × 16
ETP-A-50-B	50	65	83	53	72	77	8.5	9.4	6-M6 × 18
ETP-A-55-B	55	71	88	58	77	82	9	9.4	8-M6 × 18
ETP-A-60-B	60	77	95	64	85	90	10	10.4	8-M6 × 20
ETP-A-65-B	65	84	102	68	90	95	9.5	10.9	6-M6 × 20
ETP-A-70-B	70	90	113	72	94	99.5	9.5	10.9	6-M8 × 20
ETP-A-75-B	75	95	118	85	108	113.5	11	11	6-M8 × 22
ETP-A-80-B	80	100	123	90	114	119.5	11	11	6-M5 × 22
ETP-A-90-B	90	112	135	100	127	132.5	12.5	12.5	8-M8 × 25
ETP-A-100-B	100	125	148	110	139	144.5	13.5	13	8-M8 × 25

※ L1、L2 は<ETP-CLASSIC>を取り付けた時の寸法です。これらは軸径およびハブ内径のはめあい公差により多少変化します ※ クランピングボルト M の呼び名は数量・ねじの呼び × 呼び長さです。

ETP CLASSIC

ETP-A (C) TYPE

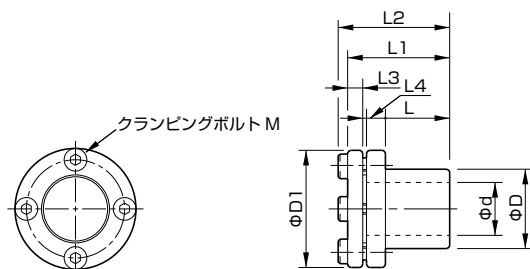


■ 仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-A-15-C	41	5000	2500	90	80	6	0.018×10^{-3}	0.10	12,720
ETP-A-19-C	75	7400	5800	90	80	8	0.046×10^{-3}	0.17	12,010
ETP-A-20-C	94	8700	6600	90	80	8	0.046×10^{-3}	0.16	11,330
ETP-A-25-C	188	14000	10600	90	80	8	0.071×10^{-3}	0.19	12,720
ETP-A-30-C	318	19000	14700	90	80	8	0.14×10^{-3}	0.29	13,980
ETP-A-35-C	488	26000	18800	90	80	8	0.25×10^{-3}	0.40	15,650
ETP-A-40-C	705	33000	22800	90	80	8	0.44×10^{-3}	0.55	17,890
ETP-A-45-C	968	40000	26900	90	80	13	0.69×10^{-3}	0.71	20,270
ETP-A-50-C	1426	53000	30900	90	80	13	1.05×10^{-3}	0.86	22,640

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

■ 寸法



ご注文に際して

ETP-A-20-C

サイズ
タイプ (C: 簡易防せい仕様)

型式	d [mm]	D [mm]	D1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	M 数量 - 呼び
ETP-A-15-C	15	23	37.5	17	28	33	5	5.4	3-M5 × 10
ETP-A-19-C	19	28	45	21	34	39	5.5	6.9	3-M5 × 12
ETP-A-20-C	20	28	45	22	35	40	5.5	6.4	3-M5 × 12
ETP-A-25-C	25	34	49	27	41	46	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-30-C	30	41	57	32	46	51	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-35-C	35	47	62.5	37	53	58	7	7.4	6-M5 × 14
ETP-A-40-C	40	53	70	43	60	65	7.5	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-45-C	45	59	77	49	66	72	8	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-50-C	50	65	83	53	72	78	8.5	9.4	6-M5 × 18

※ L1、L2 は<ETP-CLASSIC>を取り付けた時の寸法です。これらは軸径およびハブ内径のはめあい公差により多少変化します ※ クランピングボルト M の呼び名は数量・ねじの呼び × 呼び長さです。

ETP CLASSIC

ETP-A (S) TYPE

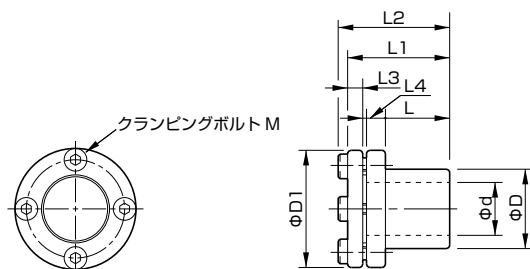


■ 仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-A-19-S	53	5000	5000	90	80	8	0.044×10^{-3}	0.15	10,070
ETP-A-20-S	75	6000	6000	90	80	8	0.042×10^{-3}	0.14	9,360
ETP-A-25-S	120	10000	10000	90	80	8	0.065×10^{-3}	0.17	10,630
ETP-A-30-S	210	14000	14000	90	80	8	0.12×10^{-3}	0.24	11,610
ETP-A-35-S	330	19000	19000	90	80	8	0.22×10^{-3}	0.32	12,990
ETP-A-40-S	500	26000	20000	90	80	8	0.37×10^{-3}	0.46	14,810
ETP-A-45-S	700	31000	31000	90	80	13	0.56×10^{-3}	0.57	16,780
ETP-A-50-S	1000	40000	40000	90	80	13	0.85×10^{-3}	0.72	18,870

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

■ 寸法



ご注文に際して

ETP-A-20-S

サイズ
タイプ (S: ショート仕様)

型式	d [mm]	D [mm]	D1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	M 数量・呼び
ETP-A-19-S	19	28	45	13	26	31	5.5	6.9	3-M5 × 12
ETP-A-20-S	20	28	45	15	28	33	5.5	6.4	3-M5 × 12
ETP-A-25-S	25	34	49	15	29	34	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-30-S	30	41	57	20	34	39	5.5	6.9	4-M5 × 12
ETP-A-35-S	35	47	62.5	22	38	43	7	7.4	6-M5 × 14
ETP-A-40-S	40	53	70	25	42	47	7.5	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-45-S	45	59	77	28	45	51	8	8.4	6-M5 × 16
ETP-A-50-S	50	65	83	26	45	51	8.5	9.4	6-M6 × 18

※ L1、L2は<ETP-CLASSIC>を取り付けた時の寸法です。これらは軸径およびハブ内径のはめあい公差により多少変化します ※ クランピングボルト M の呼び名は数量・ねじの呼び × 呼び長さです。

ETP CLASSIC

ETP-A (R) TYPE

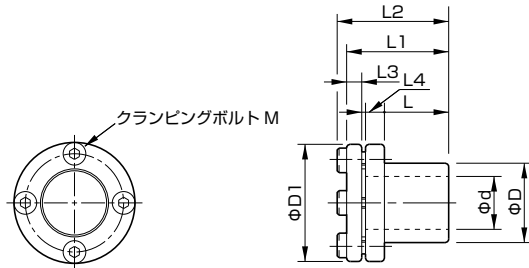


仕様

型式	許容トルク [N・m]	許容スラスト力 [N]	許容ラジアル荷重 [N]	軸側面圧 [N/mm ²]	ハブ側面圧 [N/mm ²]	締め付けトルク [N・m]	慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]	価格 [円]
ETP-A-15-R	45	6000	2500	90	70	4.5	0.018×10^{-3}	0.10	15,380
ETP-A-20-R	100	10000	6600	90	70	4.5	0.046×10^{-3}	0.16	16,070
ETP-A-25-R	210	16800	10600	90	70	4.5	0.071×10^{-3}	0.19	18,870
ETP-A-30-R	350	23300	14700	90	70	4.5	0.142×10^{-3}	0.29	20,970
ETP-A-35-R	500	28500	18800	90	70	4.5	0.250×10^{-3}	0.40	25,160
ETP-A-40-R	750	37500	22800	90	70	4.5	0.441×10^{-3}	0.55	27,950
ETP-A-45-R	1100	48800	26900	90	70	7.8	0.686×10^{-3}	0.71	30,750
ETP-A-50-R	1550	62000	30900	90	70	7.8	1.045×10^{-3}	0.86	33,540

※ 許容トルクはスラスト力がゼロの場合、許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。 ※ 許容トルク、許容スラスト力、軸側面圧、ハブ側面圧は 20℃ 時の値です。

寸法



ご注文に際して

ETP-A-20-R

サイズ
タイプ (R: ステンレス仕様)

型式	d [mm]	D[mm]	D1[mm]	L[mm]	L1[mm]	L2[mm]	L3[mm]	L4[mm]	M 数量・呼び
ETP-A-15-R	15	23	37.5	17	28	32	5	5.4	4-M5 × 10
ETP-A-20-R	20	28	45	22	36	40	5.5	6.4	5-M5 × 12
ETP-A-25-R	25	34	49	27	41	45	5.5	6.9	7-M5 × 12
ETP-A-30-R	30	41	57	32	46	50	5.3	6.9	7-M5 × 12
ETP-A-35-R	35	47	62.5	37	53	57	7	7.4	9-M5 × 14
ETP-A-40-R	40	53	70	43	60	64	8	8.4	9-M5 × 16
ETP-A-45-R	45	59	77	49	66	70	8	8.4	9-M6 × 16
ETP-A-50-R	50	65	83	53	72	76	8.5	9.4	6-M6 × 18

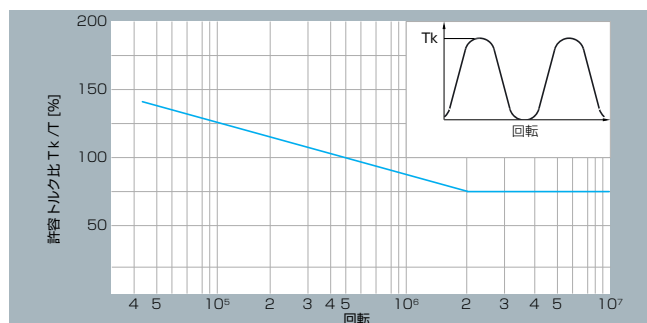
※ L1、L2 は<ETP-CLASSIC>を取り付けた時の寸法です。これらは軸径およびハブ内径のはめあい公差により多少変化します ※ クランピングボルト M の呼び名は数量・ねじの呼び × 呼び長さです。

設計上の確認事項

■ 周期変動トルクにおける疲労

下図は、＜ETP-CLASSIC＞に静的周期変動トルク：Tk を作用させた場合の疲労状態を表わしたものです。縦軸は許容トルク：T に対するパーセントを表わし、横軸は静的周期変動トルクの回転を表わしています。

＜ETP-CLASSIC＞にその許容トルク：T を周期的に作用させた場合の疲労は約 50 万回となり、許容トルク：T の 75% を周期的に作用させた場合の疲労は半永久的となることを示しています。



■ 取り付け軸公差と取り付けハブ公差および表面粗さ

■ ETP-A

型式	取り付け 軸公差	取り付け ハブ公差	表面粗さ
ETP-A-15 ETP-A-19 ~ 100	h7 h8 ~ k6	H7	25S(中心線 平均粗さ 6.3a) 以下

■ ETP-A(B・C)

型式	取り付け 軸公差	取り付け ハブ公差	表面粗さ
ETP-A-15-B・C ETP-A-19B・C ~ 100-B・C	h7 h8 ~ k6	H7	25S(中心線 平均粗さ 6.3a) 以下

■ ETP-A(S)

型式	取り付け 軸公差	取り付け ハブ公差	表面粗さ
ETP-A-19-S ~ 50-S	h8 ~ k6	H7	25S(中心線 平均粗さ 6.3a) 以下

■ ETP-A(R)

型式	取り付け 軸公差	取り付け ハブ公差	表面粗さ
ETP-A-15-R ETP-A-20-R ~ 50-R	h7 h8	H7	25S(中心線 平均粗さ 6.3a) 以下

■ 使用雰囲気温度範囲

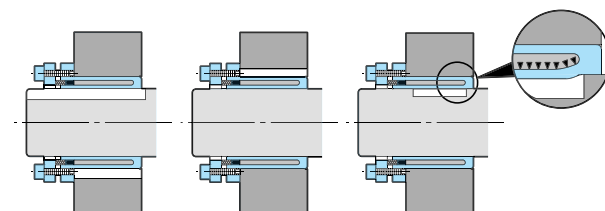
型式	使用雰囲気温度範囲 [°C]
ETP-A-□ ETP-A-□-B ETP-A-□-C ETP-A-□-S ETP-A-□-R	-30 ~ 85

■ 同心度とバランス

型式	同心度 [mm]	バランス [g・mm/kg]
ETP-A-□ ETP-A-□-B ETP-A-□-C ETP-A-□-S ETP-A-□-R	0.05	100

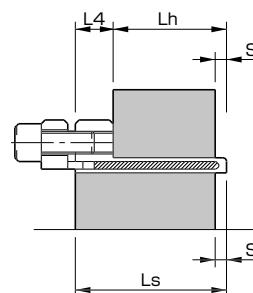
■ スリーブの変形により取り外し不可能によるキー溝形状

＜ETP-CLASSIC＞は、下図のように軸およびハブにキー溝が付いている場合は、使用ができません。なお、キー溝付きに使用する場合は、金属用エボキシパテなどで加工済みのキー溝を完全に埋め、整形していただくことで使用が可能になります。



■ 端部の許容範囲

＜ETP-CLASSIC＞の性能は、軸側基準寸法 Ls およびハブ側基準寸法 Lh に対し、軸およびハブが全長にわたり作用している場合のもので、したがって、軸およびハブは基準寸法に対し全長にわたり作用するように設計してください。設計上、軸・ハブの長さが制限される場合は、下図 S 寸法以下になるようにしてください。S 寸法を超えた場合は、スリーブ端部に応力が集中し、スリーブが変形し取り外しが不可能となります。

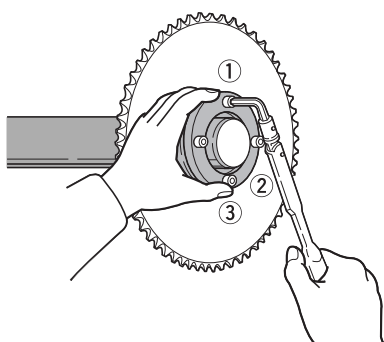


ETP-CLASSIC サイズ	S[mm]
15	3
19	3.5
20	3.5
22	4
24	4
25	3.6
28	4.5
30	5
32	5
35	5.5
38	5.5
40	6
42	6
45	6.5
48	7
50	7
55	7.5
60	8
65	9
70	9.5
75	9.5
80	9.5
90	10.5
100	12.5

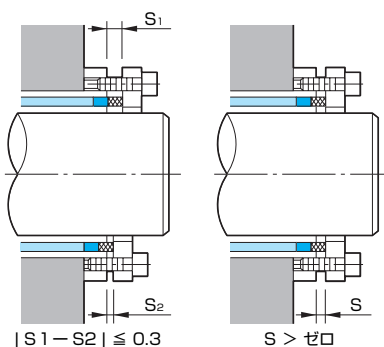
設計上の確認事項

■ 取り付け

- (1) 軸およびハブ内径面のさび・ほこり・油分などを除去してください。また、同様に<ETP-CLASSIC>の表面に付着している防せい油・ごみなども、布などでふきとってください。
特に、摩擦係数に著しく影響を及ぼすモリブデン系、シリコン系、フッ素系の減摩剤などを含んだオイルやグリース類は絶対に付着させないでください。
- (2) <ETP-CLASSIC>をハブに添えて、軸に取り付けてください。軸とハブの正確な位置決めが必要な場合は、クランピングボルトの締め込み前に双方の位置を調整してください。
その際、<ETP-CLASSIC>を軸およびハブに組み込むまでは、絶対にクランピングボルトを締め込まないでください。
- (3) <ETP-CLASSIC>に軽く手を添え、クランピングボルトを図のような①②③の順序で各々半回転ずつ締め込んでください。<ETP-CLASSIC>は、トルクレンチを使用し、所定のトルクで締め付けてください。なお、クランピングボルトを所定のトルク以上で締め付けたのち、クランピングボルトをゆるめることによって、所定の締め付けトルクに設定することは避けてください。ETP-A(R)のクランピングボルトは、ステンレス製となります。ステンレスの材料特性上かじりやすい材質のため、ゆっくり締め付けるなどの配慮が必要です。

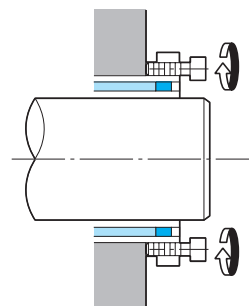


- (4) 取り付け終了後、フランジとスリーブの間のすき間が均等になっているかどうか確認ください。フランジとスリーブ間が密着している場合は、<ETP-CLASSIC>の性能を発揮できない場合が生じます。この場合、軸およびハブの寸法公差、材質を再度確認してください。



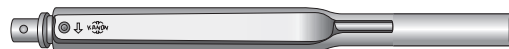
■ 取り外し

- (1) <ETP-CLASSIC>にトルク、スラスト力などがかかっているか、また軸、ハブの自重がかかり落下などによる危険がないかなどの安全を確認してから作業を始めてください。<ETP-CLASSIC>にはセルフロック機構はありません。クランピングボルトをゆるめることにより締結力が瞬時に解除されます。
- (2) クランピングボルトは締結が解放されるまで、ゆるめるだけとし、取り外さないでください。何らかの現象により、取り外しが困難な場合、すべてのクランピングボルト・フランジ・ピストンリングをとり、スリーブのタップ穴を取り外し用ねじ穴として取り外してください。

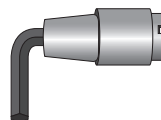


■ 適合トルクレンチ

■ トルクレンチ（単能型）N-SPCK



■ ヘキサゴンヘッド HCK



■ スパナヘッド SCK



■ ETP-A・ETP-A(C)・ETP-A(S)

ボルト呼び	締め付けトルク [N・m]	トルクレンチ（単能型）	ヘキサゴンヘッド	ETPサイズ
M5	6.0	N6SPCK × 6.0N・m	25HCK 4mm	15
M5	8.0	N12SPCK × 8.0N・m	25HCK 4mm	19～42
M6	13.0	N25SPCK × 13.0N・m	25HCK 5mm	45～65
M8	32.0	N50SPCK × 32.0N・m	50HCK 6mm	70～100

※ トルクレンチ・ヘキサゴンヘッドの型式は株式会社中村製作所製品を示しています。

■ ETP-A(B)

ボルト呼び	締め付けトルク [N・m]	トルクレンチ（単能型）	スパナヘッド	ETP-A(B)サイズ
M5	6.0	N6SPCK × 6.0N・m	25SCK 8mm	15
M5	8.0	N12SPCK × 8.0N・m	25SCK 8mm	19～42
M6	13.0	N25SPCK × 13.0N・m	25SCK 10mm	45～65
M8	32.0	N50SPCK × 32.0N・m	50SCK 13mm	70～100

※ トルクレンチ・スパナヘッドの型式は株式会社中村製作所製品を示しています。

■ ETP-A(R)

ボルト呼び	締め付けトルク [N・m]	トルクレンチ（単能型）	ヘキサゴンヘッド	ETP-A(R)サイズ
M5	4.5	N6SPCK × 4.5N・m	25SCK 8mm	15～40
M6	7.8	N12SPCK × 7.8N・m	25SCK 10mm	45～50

※ トルクレンチ・ヘキサゴンヘッドの型式は株式会社中村製作所製品を示しています。

設計上の確認事項

■ 選定手順

- (1) 使用される軸径から決定されますが、一般的には駆動機出力容量：Pと使用回転速度：nから締結要素に加わるトルク：Taを求めます。また、締結要素に加わるスラスト力：Faを明らかにします。

$$T_a [N \cdot m] = 9550 \times \frac{P [kW]}{n [min^{-1}]}$$

$$F_a [N] = \text{締結要素に加わるスラスト力}$$

Ta : 締結要素に加わるトルク [N・m] P : 駆動機出力 [kW]
n : 締結要素の回転速度 [min⁻¹] Fa : 締結要素に加わるスラスト力 [N]

- (2) 負荷の性質によるサービスファクター：K1を決定し締結要素に加わる補正トルク：Td、補正スラスト力：Fdを求めます。

$$T_d = T_a \times K_1 \quad T_d : \text{締結要素に加わる補正トルク [N・m]}$$

$$F_d = F_a \times K_1 \quad F_d : \text{締結要素に加わる補正スラスト力 [N]}$$

K1 : 負荷の性能による補正係数

- (3) 負荷の種類による補正を行ってください。

1. トルクのみの場合

使用軸径より締結要素の許容トルク：Tと算出された補正トルク：Tdを比較します。

$$T \geq T_d \quad T : \text{締結要素の許容トルク [N・m]}$$

2. スラスト力のみの場合

使用軸径より締結要素のスラスト力：Fと算出された補正スラスト力：Fdを比較します。

$$F \geq F_d \quad F : \text{締結要素の許容スラスト力 [N]}$$

3. トルクとスラスト力が同時にかかる場合

合成負荷：Mrを算出し、許容トルク：Tと比較します。

$$T \geq Mr \quad Mr : \text{締結要素に加わる合成負荷 [N・m]}$$

$$Mr = \sqrt{T_d^2 + (F_d \times \frac{d}{2})^2} \quad d : \text{軸径 [m]}$$

- (4) ハブの最小外径および中空軸の最大内径を求めてください。

1. ハブの最小外径の求め方

使用されるハブ材料強度から、ハブの最小外径を求めてください。

$$DO \geq D \sqrt{\frac{\delta_{0.2N} + CP_2}{\delta_{0.2N} - CP_2}} \quad DO : \text{最小ハブ外径 [mm]}$$

$$C = 1 \quad B = L \quad D : \text{ハブ内径 [mm]}$$

$$C = 0.8 \quad L < B < 2L \quad \delta_{0.2N} : \text{ハブ材料の降伏点応力 [N/mm}^2]$$

$$C = 0.6 \quad B \geq 2L \quad P_2 : \text{ハブ側面圧 [N/mm}^2]$$

C : 係数
B : ハブ長さ [mm]
L : 有効接触長さ [mm]

ハブ材料の降伏点応力値が高い場合、ハブの変形を考慮し、最小ハブ外径とハブ内径の比を約 1.3 倍以上とるようにしてください。

2. 中空軸の最大内径の求め方

使用される中空軸材料強度から、中空軸の最大内径を求めてください。

$$di \leq d \sqrt{\frac{\delta_{0.2N} - 2P_1 \times C}{\delta_{0.2N}}} \quad di : \text{最大中空軸内径 [mm]}$$

$$\text{単数使用の場合 } C = 0.6 \quad d : \text{軸径 [mm]}$$

$$\text{複数使用の場合 } C = 0.8 \quad \delta_{0.2N} : \text{中空軸材料の降伏点応力 [N/mm}^2]$$

P1 : ハブ側面圧 [N/mm²]
C : 係数

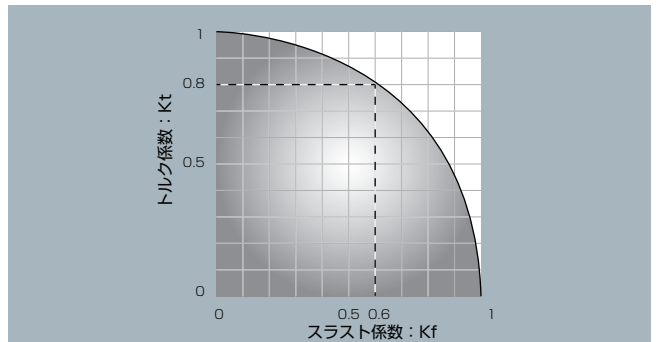
使用雰囲気温度によって軸側面圧、ハブ側面圧が変化しますので、使用雰囲気温度による補正が必要です。なお、面圧の表示はすべて 20℃での値となっていますので使用雰囲気温度が 20℃を超える場合は、次式により、ハブの最小外径および中空軸の最大内径を求めてください。

$$P_1, P_2 = 20^\circ\text{Cの面圧} \times \text{温度係数: } K_2$$

使用雰囲気温度範囲は -30℃～85℃

■ トルク・スラスト力係数

<ETP-CLASSIC>にトルクとスラスト力が同時に作用する場合には、双方の許容値が減少します。その値は、下図の係数により求めることができます。



計算例：ETP-A-30 を 20℃にて使用する場合

ETP-A-30 の 20℃における許容トルク：T と許容スラスト力：F は、それぞれ T=420N・m、F=28000N。

スラスト力が最大 Fmax=17000N 作用した場合の最大許容トルク：Tmax は、次のように求めます。

$$\text{スラスト係数: } K_f = F_{\max} / F \times \text{温度係数: } K_2$$

$$= 17000 / 28000 \times 1.0 = 0.61$$

Kf=0.61 のときのトルク係数：Kt は、上図より 0.8 となります。

したがって、この場合の最大許容トルク：Tmax は、

$$T_{\max} = T \times K_2 \times K_t = 420 \times 1.0 \times 0.8 = 336 \text{ N・m}$$

Kt と Kf の関係は次式で求められます。

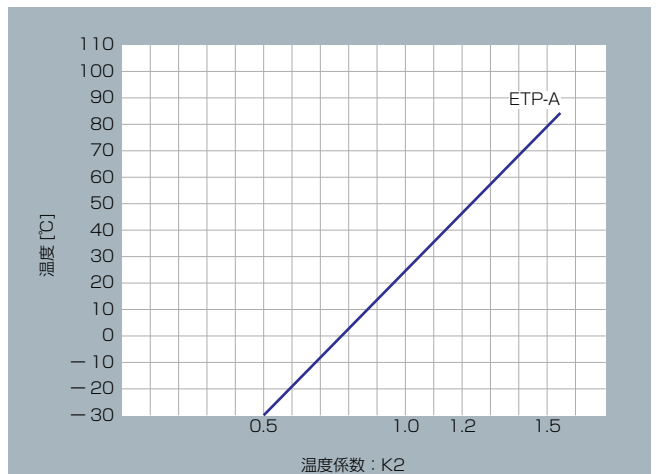
$$\sqrt{(K_t)^2 + (K_f)^2} = 1$$

■ サービスファクター

■ 負荷の性質による補正係数：K1

負荷の性質	一定	変動：小	変動：中	変動：大
K1	1.0	1.25	1.75	2.25

■ 使用雰囲気温度による補正係数：K2

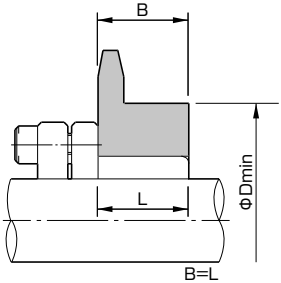


設計上の確認事項

■ ハブ最小外径一覧表

ハブに作用する応力値が高い場合ハブが変形することがありますので、次表のハブ最小外径一覧表から適切な外径寸法で設計してください。

■ ETP-A・ETP-A(B)・ETP-A(C)・ETP-A(S)



φDmin 単位 [mm]

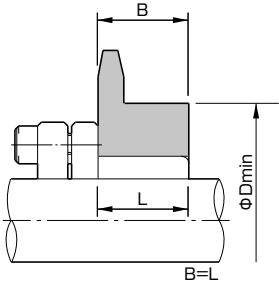
ETP-A ETP-A(B) ETP-A(C) ETP-A(S) サイズ	ハブ側面圧 [N/mm ²]	材料の降伏点応力 $\sigma_{0.2}$ [N/mm ²]									
		150	180	210	230	250	280	300	350	400	450
		FC250	FC300 SS330 SC360 FCMB310	FC350 SS400 SC410 FCMB360 SUS304	SC450 S15C SF440	FCD400 SS490 SC480 S20C SF490	S30C SF540 SUS201	FCD450 S35C SF590	FCD500 S45C SUS410	FCD600 S55C SUS403	FCD700 SUS420
15	80	42	37	35	33	32	31	31	30	30	30
19	80	51	46	42	41	39	38	37	37	37	37
20	80	51	46	42	41	39	38	37	37	37	37
22	80	58	52	48	46	45	43	42	42	42	42
24	80	62	55	51	49	48	46	45	45	45	45
25	80	62	55	51	49	48	46	45	45	45	45
28	80	71	63	59	56	55	53	52	51	51	51
30	80	75	67	62	59	58	55	54	54	54	54
32	80	78	70	65	62	60	58	57	56	56	56
35	80	86	76	71	68	66	63	62	62	62	62
38	80	91	81	75	72	70	67	66	65	65	65
40	80	96	86	80	77	74	72	70	69	69	69
42	80	100	89	83	79	77	74	73	72	72	72
45	80	107	96	89	85	83	80	78	77	77	77
48	80	113	100	93	90	87	84	82	81	81	81
50	80	118	105	97	94	91	88	86	85	85	85
55	80	129	115	106	102	99	96	94	93	93	93
60	80	140	125	115	111	108	104	102	101	101	101
65	80	153	136	126	121	117	113	111	110	110	110
70	80	164	146	135	130	126	121	119	117	117	117
75	80	173	154	142	137	133	128	125	124	124	124
80	80	182	162	150	144	140	135	132	130	130	130
90	80	203	181	168	161	156	151	148	146	146	146
100	80	227	202	187	180	175	168	165	163	163	163

※ 使用雰囲気温度 20℃でのハブ側面圧で表示しています。温度上昇にともない面圧も上昇します。 ※ 使用雰囲気温度 20℃を超える場合、P25の選定手順よりハブ最小外径を求める必要があります。 ※ ハブ最小外径の数値は、P25の選定手順において C=1 で計算した値を示しています。※ 上記 SUS の数値は耐力 [N/mm²] を示し、焼入れ、焼戻し状態の値となります。

■ ハブ最小外径一覧表

ハブに作用する応力値が高い場合ハブが変形することがありますので、次表のハブ最小外径一覧表から適切な外径寸法で設計してください。

■ ETP-A(R)



φDmin 単位 [mm]

ETP-A(R) サイズ	ハブ側面圧 [N/mm ²]	材料の降伏点応力 $\sigma_{0.2}$ [N/mm ²]									
		150	180	210	230	250	280	300	350	400	450
		FC250	FC300 SS330 SC360 FCMB310	FC350 SS400 SC410 FCMB360 SUS304	SC450 S15C SF440	FCD400 SS490 SC480 S20C SF490	S30C SF540 SUS201	FCD450 S35C SF590	FCD500 S45C SUS410	FCD600 S55C SUS403	FCD700 SUS420
15	70	39	35	33	32	31	30	30	30	30	30
20	70	47	43	40	39	68	37	37	37	37	37
25	70	57	52	49	47	46	45	45	45	45	45
30	70	68	62	58	57	55	54	54	54	54	54
35	70	78	71	67	65	63	62	62	62	62	62
40	70	88	80	75	73	71	69	69	69	69	69
45	70	98	89	84	81	79	77	77	77	77	77
50	70	108	98	92	90	87	85	85	85	85	85

※ 使用雰囲気温度 20℃でのハブ側面圧で表示しています。温度上昇にともない面圧が上昇します。 ※ 使用雰囲気温度 20℃を超える場合、P25 の選定手順よりハブ最小外径を求める必要があります。 ※ ハブ最小外径の数値は、P25 の選定手順において C=1 で計算した値を示しています。※ 上記 SUS の数値は耐力 [N/mm²] を示し、焼入れ、焼戻し状態の値となります。

ETP HYLOC

ETP-H MODEL

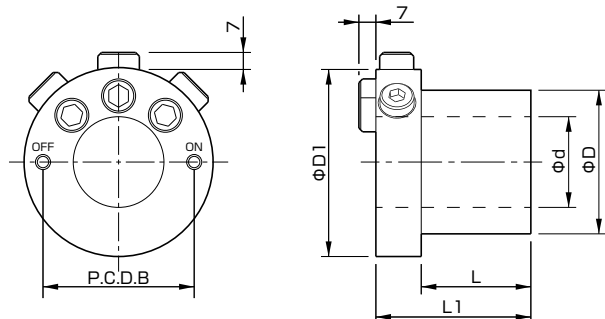


仕様

型式	許容トルク [N・m]						許容スラスト [N]						慣性モーメント [kg・m ²]	質量 [kg]
	油圧 60MPa		油圧 80MPa		油圧 100MPa		油圧 60MPa		油圧 80MPa		油圧 100MPa			
	軸公差 h7	軸公差 h8	軸公差 h7	軸公差 h8	軸公差 h7	軸公差 h8	軸公差 h7	軸公差 h8	軸公差 h7	軸公差 h8	軸公差 h7	軸公差 h8		
ETP-H-50	800	800	1600	1400	2600	2400	30000	30000	55000	55000	70000	70000	3.2×10 ⁻³	2.4
ETP-H-60	1100	1100	3300	3000	4600	4300	60000	60000	100000	100000	130000	130000	5.4×10 ⁻³	3.1
ETP-H-70	2400	2400	5800	5300	7900	7400	100000	95000	150000	150000	210000	200000	8.7×10 ⁻³	4.1
ETP-H-80	5600	5300	9000	8400	12100	11500	150000	135000	220000	210000	290000	280000	14×10 ⁻³	5.4
ETP-H-90	8300	7400	12700	11800	17100	16200	185000	165000	285000	265000	380000	360000	23×10 ⁻³	7
ETP-H-100	12100	11000	18200	17100	24200	23100	245000	220000	365000	340000	485000	460000	34×10 ⁻³	8.6
ETP-H-110	16800	15400	24800	23500	32900	31500	305000	280000	450000	430000	595000	570000	51×10 ⁻³	11
ETP-H-120	22300	20600	32700	31100	43200	41600	370000	345000	545000	520000	720000	690000	76×10 ⁻³	14
ETP-H-130	27200	24900	40500	38100	53800	51400	420000	385000	620000	590000	825000	790000	110×10 ⁻³	17
ETP-H-140	35600	32900	52300	49600	68900	66200	510000	470000	750000	710000	985000	945000	150×10 ⁻³	21
ETP-H-150	44500	41400	65000	61900	85400	82300	595000	550000	870000	825000	1135000	1095000	210×10 ⁻³	25
ETP-H-160	54800	51200	79500	76000	104000	100000	685000	640000	995000	950000	1305000	1260000	290×10 ⁻³	30
ETP-H-180	80000	75000	115000	110000	150000	146000	890000	835000	1280000	1220000	1675000	1625000	500×10 ⁻³	42
ETP-H-200	109000	103000	157000	151000	206000	200000	1090000	1030000	1570000	1510000	2060000	2000000	830×10 ⁻³	56
ETP-H-220	144000	137000	209000	201000	273000	266000	1310000	1245000	1900000	1830000	2485000	2415000	1300×10 ⁻³	73

※ 最大許容トルクはスラスト力がゼロの場合、最大許容スラスト力はトルクがゼロの場合の値です。

寸法



ご注文に際して

ETP-H-50

サイズ

型式	d [mm]	D [mm]	D1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	P.C.D.B [mm]	M [mm]
ETP-H-50	50	77	101	56	82	75	M8
ETP-H-60	60	89	113	64	90	86	M8
ETP-H-70	70	102	122	74	100	96	M8
ETP-H-80	80	115	135	84	110	107	M8
ETP-H-90	90	128	148	94	120	124	M12
ETP-H-100	100	140	160	104	130	140	M12
ETP-H-110	110	154	173	114	140	150	M12
ETP-H-120	120	168	186	124	150	160	M12
ETP-H-130	130	182	200	134	160	175	M16
ETP-H-140	140	196	213	144	170	185	M16
ETP-H-150	150	210	227	154	180	195	M16
ETP-H-160	160	224	240	164	190	205	M16
ETP-H-180	180	252	267	184	210	223	M16
ETP-H-200	200	280	293	204	230	247	M16
ETP-H-220	220	308	320	224	250	280	M16

※ ポート（ラジアル・スラストのホース締結）は、G1/8です。

設計上の確認事項

■ 取り付け軸公差と取り付けハブ公差および表面粗さ

型式	取り付け 軸公差	取り付け ハブ公差	表面粗さ
ETP-H	h7 又は h8	H7	25S(中心線平均 粗さ 6.3a) 以下

※ 取り付け軸公差により、最大許容トルク・最大許容スラスト力が異なりますので、ご注意ください。

■ 使用雰囲気温度範囲

型式	使用雰囲気温度範囲 [°C]
ETP-H	−40 ~ 150

■ 着脱回数

型式	着脱回数 [回]
ETP-H	2000

■ 同心度とバランス

型式	同心度 [mm]	バランス [g・mm/kg]
ETP-H	0.02	75

※ ラジアル方向のスチールプラグ付きの場合：サイズ 100 以下は、アンバランス量は大きくなります。

■ 推奨油圧ポンプ

<ETP-HYLOC>の着脱には、最高でおよそ 150MPa 程度の圧力を供給可能なポンプとその圧力に耐えることのできるホースが必要になります。これらを供給可能なハンドポンプ (H-11) (受注生産品) を用意しております。ハンドポンプ (H-11) には、長さ 3m のホースが付属されており、直接取り付けが可能です。

また、頻繁に着脱を繰り返すのであれば、着脱の容易なクイックコネクション (Type02) も用意しております。

■ ハンドポンプ (H11)



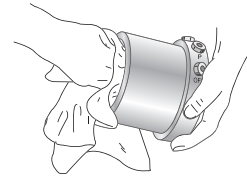
■ クイックコネクション (Type02)



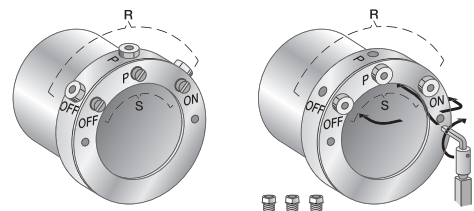
■ 取り付け

- (1) 軸およびハブ内径面のさび・ほこり・油分などを除去してください。また、同様に<ETP-HYLOC>の表面に付着している防せい油・ごみなども、布などでふきとってください。

特に、摩擦係数に著しく影響を及ぼすモリブデン系、シリコン系、フッ素系の減摩剤などを含んだオイルやグリース類は絶対に付着させないでください。

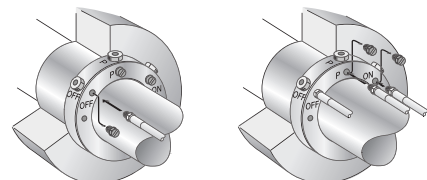


- (2) 出荷時、<ETP-HYLOC>はスラスト方向 (S) にプラスチックプラグが取り付けられています。ラジアル方向 (R) で使用されるときは、3 個のスチールプラグを取り外し、スラスト (S) ポートにスチールプラグを取り付けてください。(スチールプラグの二面幅は 5mm です。)



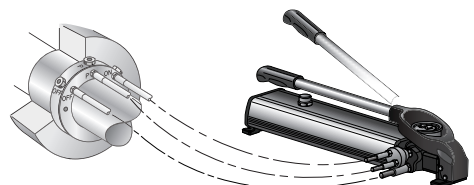
その後、軸およびハブへ<ETP-HYLOC>を取り付けてください。

- (3) 「OFF」ポートからプラスチックプラグを取り外し、ポンプのリターンホース②を接続します。
「ON」・「P」ポートからプラスチックプラグを取り外し、ポンプの加圧ホース①を接続します。

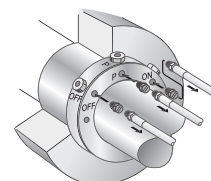


<ETP-HYLOC>を軸およびハブに組み込むまでは、絶対に圧力を加えないでください。

- (4) 加圧する前に使用していないポートに、スチールプラグが取り付けられていることを確認してください。規定圧力になりましたら、5 ~ 10 秒その状態を保ってください。規定圧力は、100MPa です。



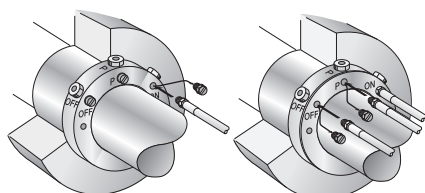
- (5) <ETP-HYLOC>からホースを取り外します。取り外す前にポンプのバルブを開き、ポンプの圧力をなくしてください。
ホースを取り外した後は、<ETP-HYLOC>の内部にごみなどの侵入を防ぐためにプラスチックプラグを取り付けてください。



設計上の確認事項

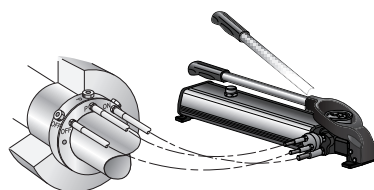
■ 取り外し

- (1) 「ON」ポートからプラスチックプラグを取り外し、ポンプのリターンホース②を接続します。
「OFF」・「P」ポートからプラスチックプラグを取り外し、ポンプの加圧ホース①を接続します。

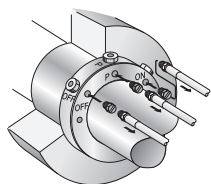


「ON」ポートにリターンホースを取り付けないと内部のオイルが噴出することがあります。

- (2) 加圧する前に使用していないポートに、スチールプラグが取り付けられていることを確認してください。規定圧力になりましたら、約 10 秒その状態を保ってください。(圧力ゲージを確認してください。) テーパピストンが移動すると圧力が低下し始めます。再び圧力計が増加し始めるまで、ポンプにて軽く加圧してください。そのとき、＜ETP-HYLOC＞は完全に解放された状態になります。取り外し時の許容圧力は、120MPa です。

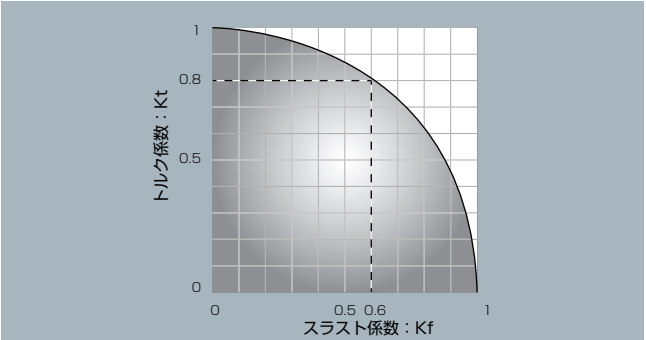


- (3) ＜ETP-HYLOC＞からホースを取り外します。取り外す前にポンプのバルブを開き、ポンプの圧力をなくしてください。
ホースを取り外した後は、＜ETP-HYLOC＞の内部にごみなどの侵入を防ぐためにプラスチックプラグを取り付けてください。



■ トルク・スラスト力係数

＜ETP-HYLOC＞にトルクとスラスト力とが同時に作用する場合には、双方の許容値が減少します。その値は、下図の係数により求めることができます。



計算例：ETP-H-100 を使用する場合

ETP-H-100（油圧 100MPa、軸公差 h7 級）の許容トルク：T と許容スラスト力：F は、それぞれ $T=24200\text{N} \cdot \text{m}$ 、 $F=485000\text{N}$ 。

スラスト力が最大 $F_{\text{max}}=290000\text{N}$ 作用した場合の最大許容トルク： T_{max} は、次のように求めます。

$$\text{スラスト係数 : } K_f = F_{\text{max}} / F = 290000 / 485000 \div 0.6$$

$K_f \div 0.6$ のときのトルク係数： K_t は、上図より 0.8 となります。

したがって、この場合の最大許容トルク： T_{max} は、

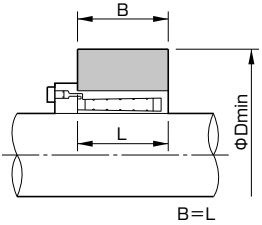
$$T_{\text{max}} = T \times K_t = 24200 \times 0.8 = 19360\text{N} \cdot \text{m}$$

K_t と K_f の関係は、次式で求められます。

$$\sqrt{(K_t)^2 + (K_f)^2} = 1$$

■ ハブの最小外径一覧表

ハブに作用する応力値が高い場合ハブが変形することがありますので、次表のハブ外径一覧表から適切な外径寸法で設計してください。



φDmin 単位 [mm]

型式	材料の降伏点応力 [N/mm ²]						
	油圧 60MPa			油圧 80MPa		油圧 100MPa	
	>200	>300	>400	>300	>400	>300	>400
ETP-H-50	90	90	90	95	90	110	105
ETP-H-60	115	105	95	120	110	140	125
ETP-H-70	135	120	110	140	125	170	145
ETP-H-80	155	140	130	165	140	200	160
ETP-H-90	180	160	145	185	160	235	180
ETP-H-100	200	170	160	210	180	270	200
ETP-H-110	220	195	180	235	195	295	220
ETP-H-120	240	215	195	255	215	320	240
ETP-H-130	260	230	210	275	230	350	260
ETP-H-140	285	250	225	295	250	375	280
ETP-H-150	300	265	240	315	265	400	300
ETP-H-160	320	285	260	335	285	425	320
ETP-H-180	360	320	290	375	320	480	360
ETP-H-200	400	355	320	420	355	535	400
ETP-H-220	440	390	355	460	390	585	435

カスタマイズ対応例

■ スリッターナイフホルダーへの応用例



油圧式スリッターナイフホルダーです。ブリキや鉄板、アルミ、紙などの切断に使用されている回転ナイフを任意の位置に締結するホルダーで、軸方向の位置決めを任意にボルト 1 本で行うことができます。着脱による面振れの再現性は μm での精度を維持することが可能です。

■ ざぐり・タップの追加工



装置に設置する際、ETP の位置決めのためのざぐりやタップを追加工することが可能です。(加工位置には制限がありますのでお問い合わせください。)

■ ご要望に応じたスリーブ長さに対応



ご要望に応じて標準タイプよりスリーブ長さを短くすることで相手取り付けハブの薄い部品にも対応可能です。

■ 保持用治工具への応用例



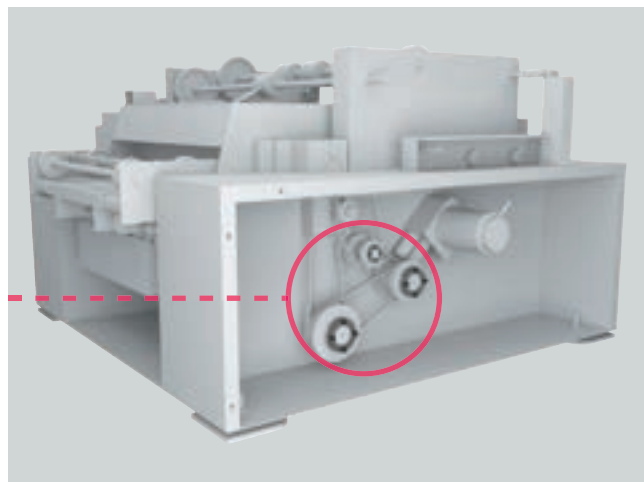
組み立てや加工用のホルダーとして、作業台などに設置することで安定した作業が可能になります。また、部品保持位置の再現性がきわめて高く設定が可能です。

採用事例

■ 製本機械への採用事例



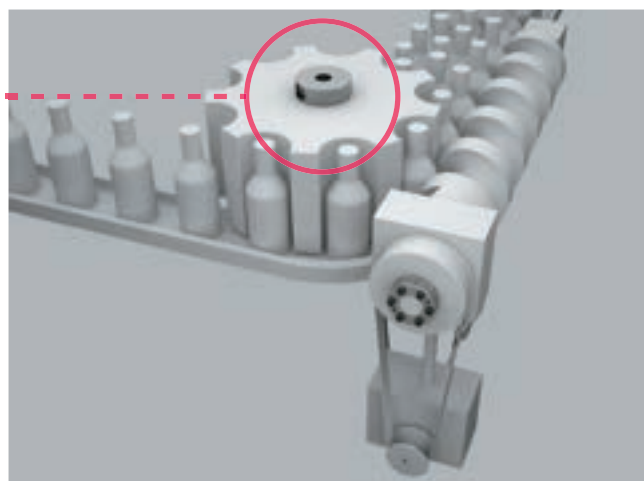
製本機に ETP-A の採用
タイミングプーリの固定に、調整時間の短縮が可能



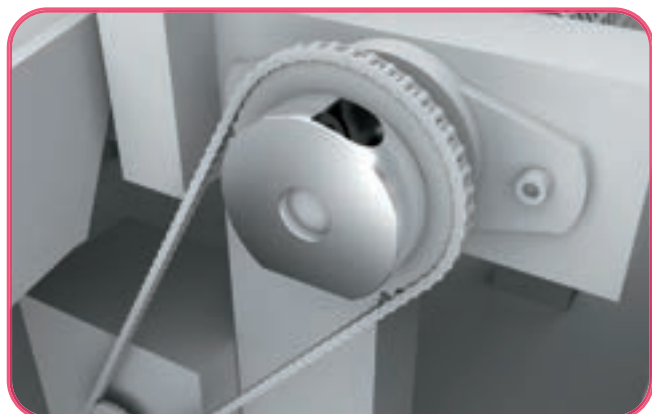
■ ボトル充填機への採用事例



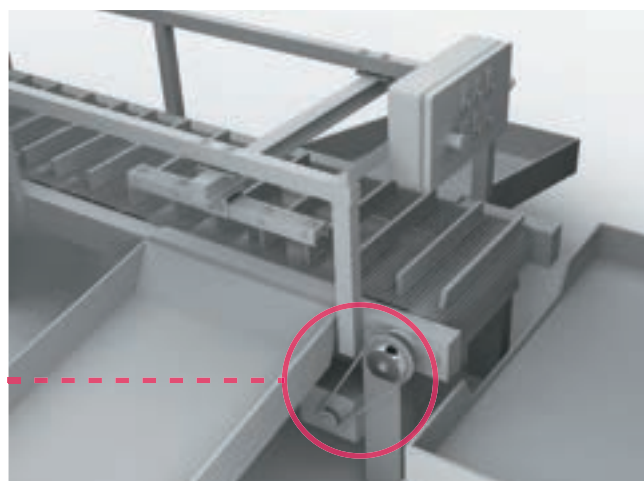
ボトル充填機に ETP-T の採用
整列テーブルと整列スクリューの位相合わせに



■ 食品加工機械への採用事例



食品加工機械に ETP-E プラスステンレス仕様の採用
洗浄の必要な箇所や水のかかる箇所への採用が可能



三木フーリ株式会社

MIKI PULLEY CO., LTD.

営 業 窓 口

本 社 営 業 部	〒211-8577 神奈川県川崎市中原区今井南町10-41	TEL 044-733-5151
北 関 東 支 店	〒370-0851 群馬県高崎市上中居町43-1,102	TEL 027-321-5521
名 古 屋 支 店	〒462-0044 愛知県名古屋市北区元志賀町2-10	TEL 052-911-6275
大 阪 支 店	〒564-0062 大阪府吹田市垂水町3-3-23	TEL 06-6385-5321
西 日 本 支 店	〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東1-11-15,505	TEL 092-474-3631
東 北 営 業 所	〒992-0003 山形県米沢市窪田町窪田字下前田2857-8	TEL 0238-40-0510
北 陸 営 業 所	〒920-0064 石川県金沢市南新保町ヌ 205,102	TEL 076-238-5588

※製品をご使用になられる前に「取扱説明書」をよくお読みのうえ正しくご使用ください。
※仕様・寸法・納入形態・価格などは予告なく変更することがあります。ご了承ください。
※このカタログに掲載されていない仕様・寸法の製品については別途ご相談ください。

販 売 店