

13

CNC工作機械用潤滑システム

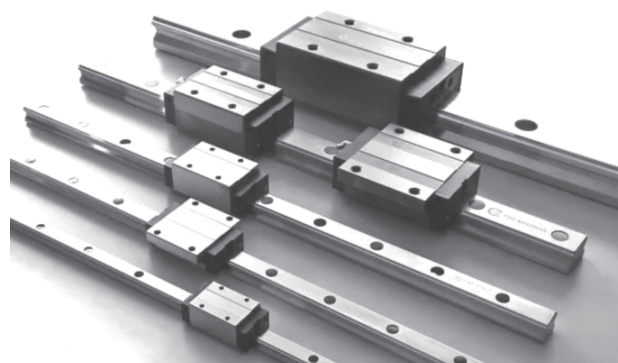
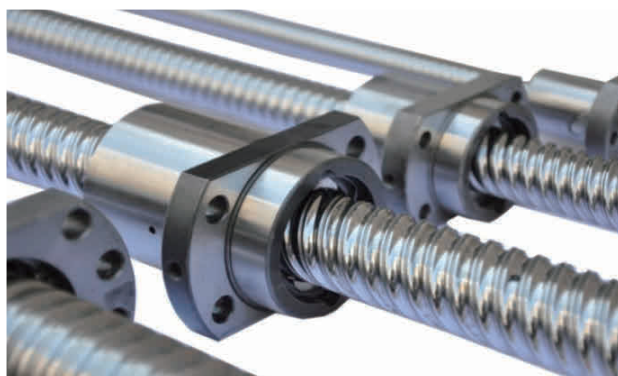
SMART LUBRICATION SYSTEM for CNC MACHINE



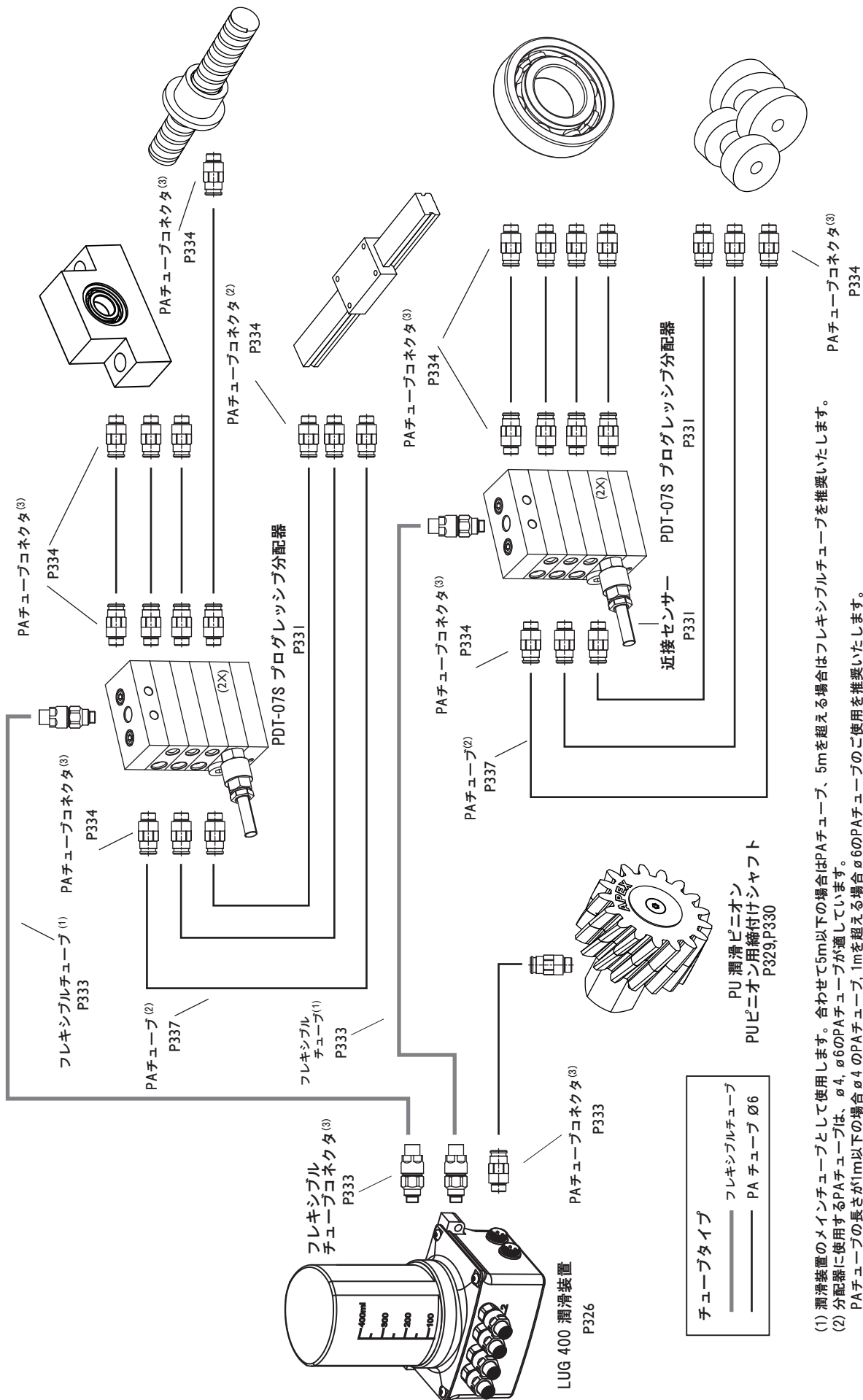
⊕ LUG400

CNC 工作機械にグリースを塗布する利点

潤滑剤	グリース	オイル
稠度	高い	低い
圧縮係数	高い	低い
切削液飛散に対する不分離性	高い ✓	低い
切削液の滴下(タンク)	少ない ✓	多い
切削液の劣化または不具合	少ない ✓	多い
環境への配慮	高い ✓	低い
塗布量	低い ✓	高い
メンテナンスの手間	低い ✓	高い
ランニングコスト	低い ✓	高い



潤滑システムのアプリケーション例



(1) 潤滑装置のメインチューブとして使用します。合わせて5m以下の場合はPAチューブ、5mを超える場合はフレキシブルチューブを推奨いたします。
 (2) 分配器に使用するPAチューブは、φ4、φ6のPAチューブが適しています。
 PAチューブの長さが1m以下の場合φ4のPAチューブ、1mを超える場合φ6のPAチューブのご使用を推奨いたします。
 (3) フレキシブルチューブ及びPAチューブにはオプションとしてインラインコンネクターおよびエルコネクターが付属します。

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/ADS

P2/P2R/PD/PDR/PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/AFHK

KH/KF

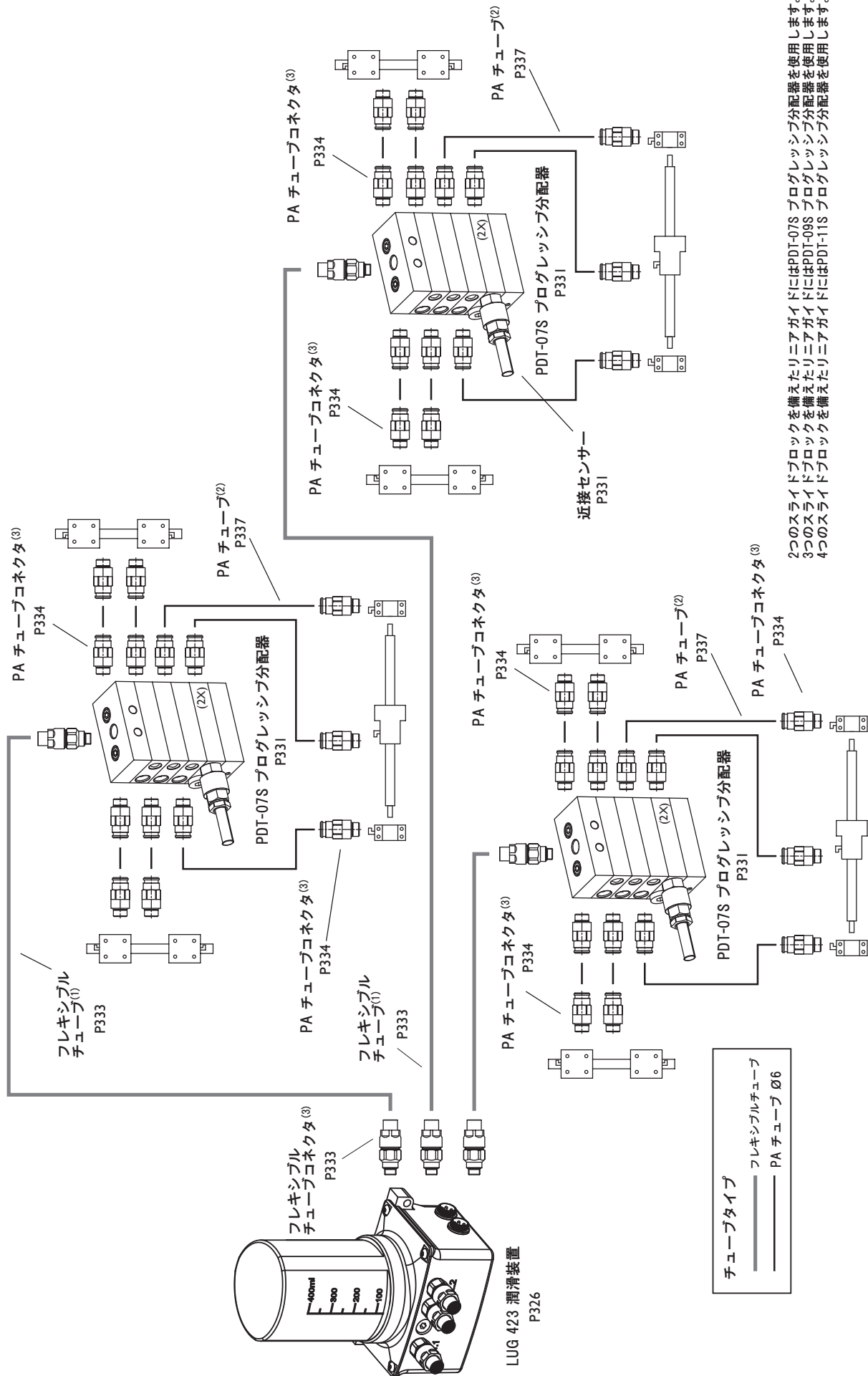
AP/APK/APC/APCK

Rack and Pinion

SMART LUBRICATION SYSTEM

SMART LUBRICATION CNC MACHINE

潤滑システムのアプリケーション例



2つのスライドプロブロックを備えたリニアガイドにはPDT-07S プログレッシブ分配器を使用します。
 3つのスライドプロブロックを備えたリニアガイドにはPDT-09S プログレッシブ分配器を使用します。
 4つのスライドプロブロックを備えたリニアガイドにはPDT-11S プログレッシブ分配器を使用します。

- (1) 潤滑装置のメインチューブとして使用します。合わせて5m以下の場合にはPAチューブ、5mを超える場合はフレキシブルチューブを推奨いたします。
- (2) 分配器に使用するPAチューブは、φ4、φ6のPAチューブが適しています。
- (3) PAチューブの長さが1m以下の場合φ4のPAチューブ、1mを超える場合φ6のPAチューブのご使用を推奨いたします。
- (3) フレキシブルチューブ及びPAチューブにはオプションとしてインラインコネクタおよびエルボコネクタが付属します。

LUG400 性能

技術仕様

寸法 (幅×高さ×奥行き)	167mm x 196mm x 94mm
重量 (潤滑剤抜き)	1780g
潤滑剤量	400 cm ³
潤滑剤の種類	NLGI 1~3のグリース
ポンプ	ピストンポンプ
動作圧力	最大70 bar (1,000 psi)
パルス/ストロークあたりの吐出量	0.15 cm ³
アウトレット数	最大4チューブコネクタ ⁽¹⁾
潤滑ポイント数	最大44
アウトレット接続	PAチューブ
動作電圧	DC 24 V
消費電流	I _{max} 500 mA
接続プラグ	M16 x 1, 5-PIN
保護等級	IP 65
動作温度	-25°C ~ 70°C
制御	PLC
圧力監視	圧力測定システム
注油監視	リードスイッチ

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADSP2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

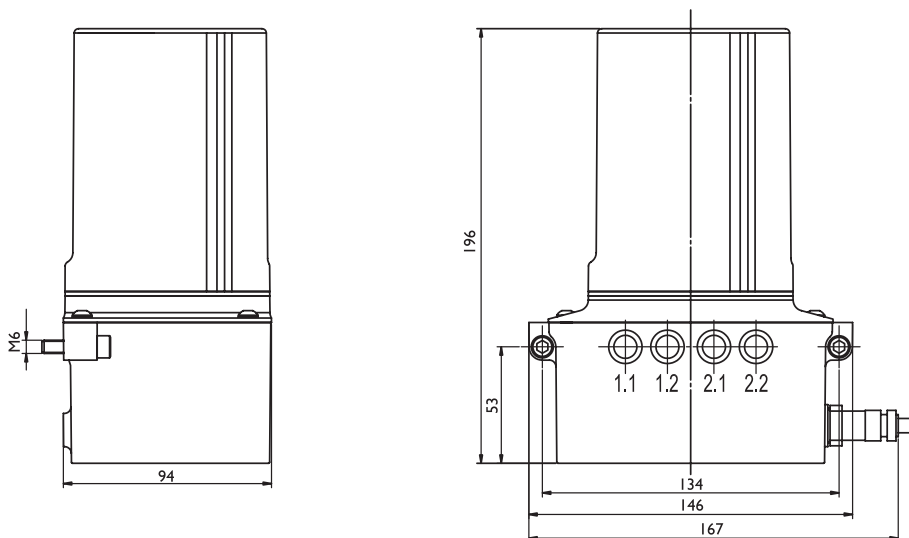
AP/APK/
APC/APCKRack
and
PinionSMART
LUBRICATION
SYSTEMSMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

潤滑装置

アウトレット数	ポンプ数	潤滑ポイント数 ⁽¹⁾	注文コード
1	1	最大 11	LUG-411
2	1	最大 22	LUG-412
2 (1+1)	2	最大 22	LUG-422
3 (1+2)	2	最大 33	LUG-423
4 (2+2)	2	最大 44	LUG-424

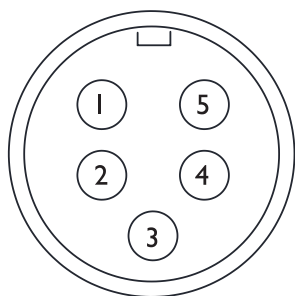
(1) コネクタ寸法はM10です。

(2) 分配器が必要です。



電源システム

- 潤滑装置にはDC 24 Vの電源が必要です。電源接続中に電氣的干渉が発生しないようご注意ください。



5-Pin Socket

潤滑装置とコントローラーは5ピンソケットで接続します。

PIN 1 : 出力信号

PIN 2 : 入力信号

PIN 3 : FGND

PIN 4 : 入力 DC24V

PIN 5 : GND

ラック&ピニオンの潤滑

- ラック&ピニオンは伝動装置として空気にさらされることが多く、酸化する場合があります。したがって、APEX PU潤滑ピニオンを使用して、歯の表面全体にグリースを塗布し、潤滑剤を均一に分布させることを強くおすすめします。
- PU潤滑ピニオンのオープンセルポリウレタンフォームが一定量の潤滑剤を吸収します。また、標準のインボリュート歯形はラック&ピニオンの歯に完全に適合し、潤滑によって負荷がかかることもありません。長時間の動作条件下で、PU潤滑ピニオンは伝動装置に対して自動潤滑を行いながら、摩耗を低減します。ただし、過剰な潤滑は行いません。
- 最初にPU潤滑ピニオンを潤滑剤に浸し、すぐに塗布できるようにします。潤滑剤の供給速度はモジュール番号によって異なり、速度はコントローラーで調整可能です。潤滑剤の量とモジュール番号については、以下の表1をご参照ください。

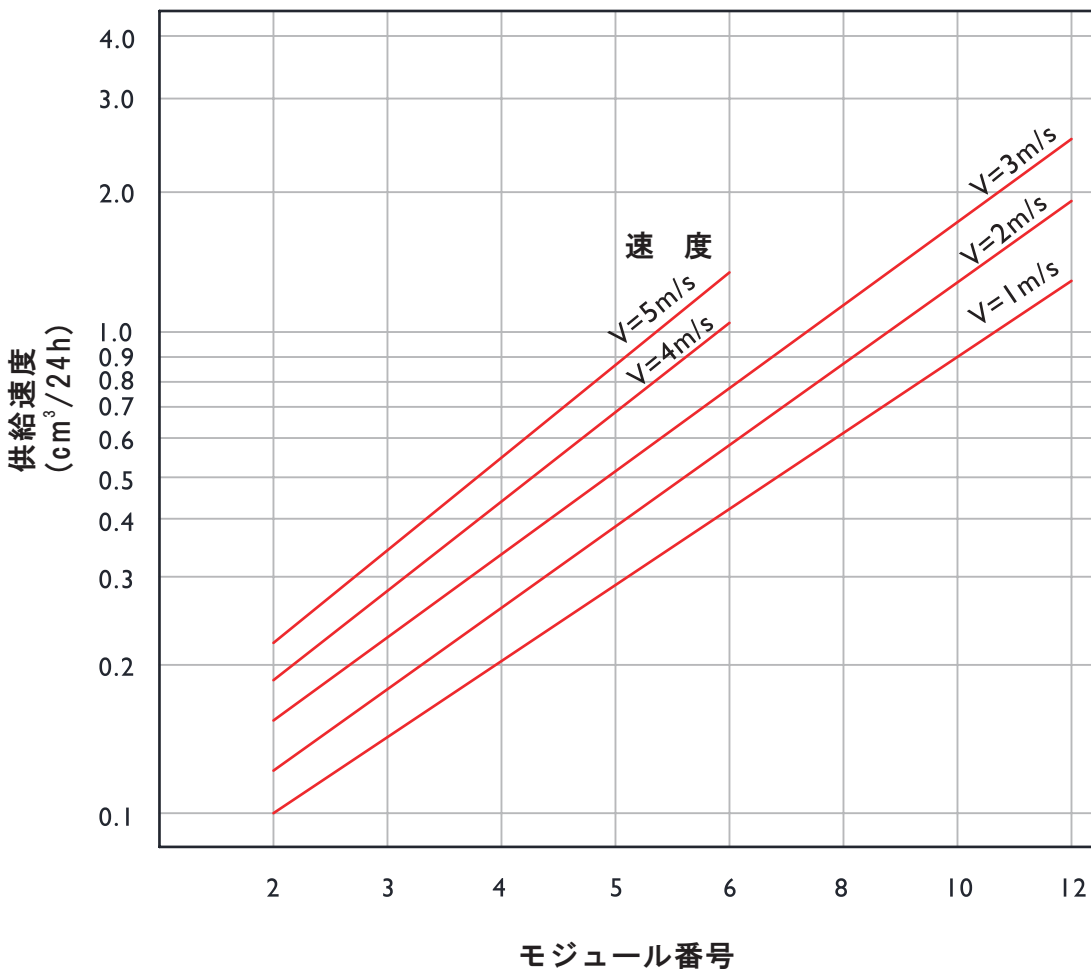


表1

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADS

P2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

AP/APK/
APC/APCK

Rack
and
Pinion

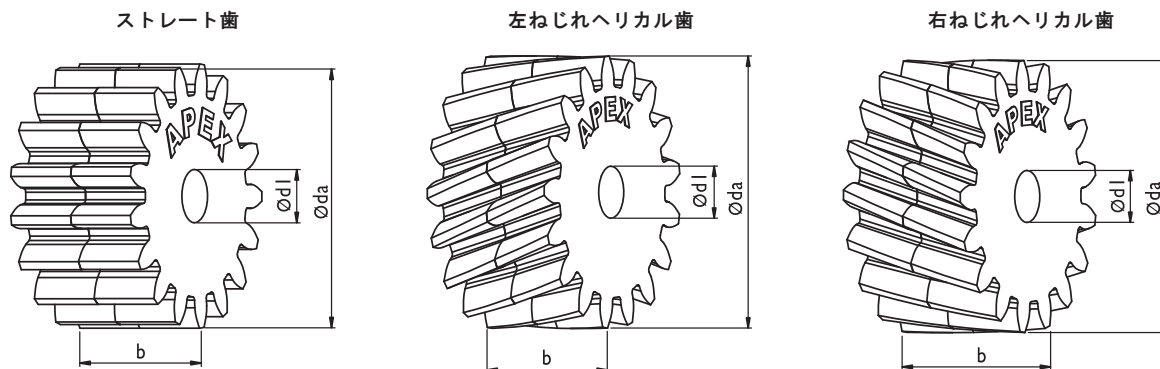
SMART
LUBRICATION
SYSTEM

SMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

PU 潤滑ピニオン

APEX潤滑システムを使用すると、特にラック&ピニオンを効果的に潤滑できます。ラック表面に潤滑剤を均一に分布させるには、ピニオンを駆動させてグリースを均等に塗布することをお勧めします。

● 潤滑ピニオン

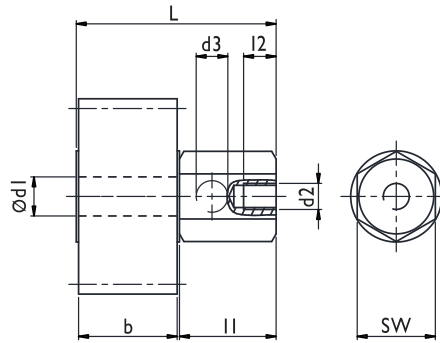


モジュール番号	Z ⁽¹⁾	適用	da ⁽²⁾	dF ⁽³⁾	dl	b	注文コード	中心の高さ a
AD/ADR/ ADS	1	36	38	36	12	15	PU-01-36S	$a = \frac{d + dF}{2} \text{ (4)}$ $A = ho + \frac{dF}{2} \text{ (5)}$
		ラック (左ねじれヘリカル)	40.2	38.2			PU-01-36L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	40.2	38.2			PU-01-36R	
P2/P2R/ PD/PDR/ PL/PLR	1.5	24	39	36	12	20	PU-1J-24S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	41.2	38.2			PU-1J-24L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	41.2	38.2			PU-1J-24R	
AT/ATB	2	17	38	34	12	25	PU-02-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	40.1	36.1			PU-02-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	40.1	36.1			PU-02-17R	
AH/AHK	2.5	17	47.5	42.5	12	25	PU-2J-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	50.1	45.1			PU-2J-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	50.1	45.1			PU-2J-17R	
AFH/ AFHK	3	17	57	51	12	30	PU-03-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	60.1	54.1			PU-03-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	60.1	54.1			PU-03-17R	
KH/KF	4	17	76	68	12	40	PU-04-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	80.2	72.2			PU-04-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	80.2	72.2			PU-04-17R	
AP/APK/ APC/APCK	5	17	95	85	20	50	PU-05-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	100.2	90.2			PU-05-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	100.2	90.2			PU-05-17R	
Rack and Pinion	6	17	114	102	20	60	PU-06-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	120.2	108.2			PU-06-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	120.2	108.2			PU-06-17R	
SMART LUBRICATION SYSTEM	8	17	152	136	20	80	PU-08-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	160.3	144.3			PU-08-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	160.3	144.3			PU-08-17R	
SMART LUBRICATION SYSTEM	10	17	190	170	20	100	PU-10-17S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	200.4	180.4			PU-10-17L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	200.4	180.4			PU-10-17R	
SMART LUBRICATION SYSTEM	12	14	192	168	25	120	PU-12-14S	
		ラック (左ねじれヘリカル)	202.3	178.3			PU-12-14L	
		ピニオン (右ねじれヘリカル)	202.3	178.3			PU-12-14R	
SMART LUBRICATION SYSTEM	1.591 (Pt 5)	24	41.4	38.2	12	20	PU-1K-24S	
		3.183 (Pt 10)	17	60.5			54.1	PU-3B-17S
		4.244 (Pt 13.33)	17	80.6			72.1	PU-4D-17S

(1) 歯数 (2) 歯先円直径 (3) ピッチ円直径
 (4) PUピニオンとピニオン間の中心距離 (d = ピニオンピッチ円直径)
 (5) PUピニオンとラック底面間の中心距離 (ho = ラックのピッチラインから底面までの高さ)

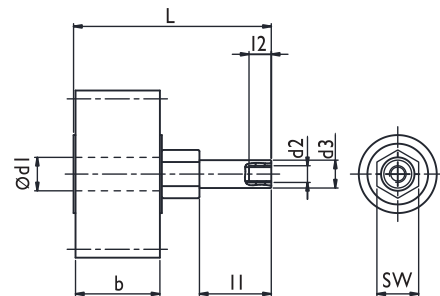
PU ピニオン用締付けシャフト

● 締付けシャフト（直角）



モジュール番号	L	l1	l2	b	d1	d2	Hole d3	sw	注文コード
1	46.4	30	10	15	12	M8	G 1/8"	24	AUX-01-1
1.5	51.4	30	10	20	12	M8	G 1/8"	24	AUX-1J-1
2	56.4	30	10	25	12	M8	G 1/8"	24	AUX-02-1
2.5	56.4	30	10	25	12	M8	G 1/8"	24	
3	61.4	30	10	30	12	M8	G 1/8"	24	AUX-03-1
4	71.4	30	10	40	12	M8	G 1/8"	24	AUX-04-1
5	81.4	30	10	50	20	M8	G 1/8"	24	AUX-05-1
6	91.4	30	10	60	20	M8	G 1/8"	24	AUX-06-1
8	111.4	30	10	80	20	M8	G 1/8"	24	AUX-08-1
10	131.4	30	10	100	20	M8	G 1/8"	24	AUX-10-1
12	152	30	10	120	25	M8	G 1/8"	30	AUX-12-1
1.591 (Pt 5)	51.4	30	10	20	12	M8	G 1/8"	24	AUX-1J-1
3.183 (Pt 10)	61.4	30	10	30	12	M8	G 1/8"	24	AUX-03-1
4.244 (Pt 13.33)	71.4	30	10	40	12	M8	G 1/8"	24	AUX-04-1

● 締付けシャフト（インライン）



モジュール番号	L	l1	l2	b	d1	Hole d2	d3	sw	注文コード
1	56	30	12	15	12	M6	M10	17	AUX-01-2
1.5	61	30	12	20	12	M6	M10	17	AUX-1J-2
2	66	30	12	25	12	M6	M10	17	AUX-02-2
2.5	66	30	12	25	12	M6	M10	17	
3	71	30	12	30	12	M6	M10	17	AUX-03-2
4	81	30	12	40	12	M6	M10	17	AUX-04-2
5	116	49	12	50	20	G 1/8"	M16	24	AUX-05-2
6	126	49	12	60	20	G 1/8"	M16	24	AUX-06-2
8	146	49	12	80	20	G 1/8"	M16	24	AUX-08-2
10	166	49	12	100	20	G 1/8"	M16	24	AUX-10-2
12	186.6	49	12	120	25	G 1/8"	M16	30	AUX-12-2
1.591 (Pt 5)	61	30	12	20	12	M6	M10	17	AUX-1J-2
3.183 (Pt 10)	71	30	12	30	12	M6	M10	17	AUX-03-2
4.244 (Pt 13.33)	81	30	12	40	12	M6	M10	17	AUX-04-2

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADS

P2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

AP/APK/
APC/APCK

Rack
and
Pinion

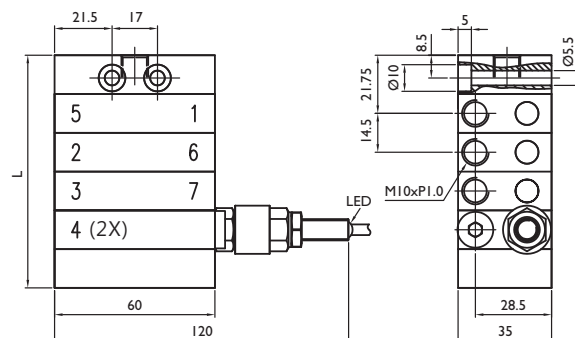
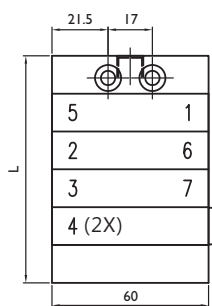
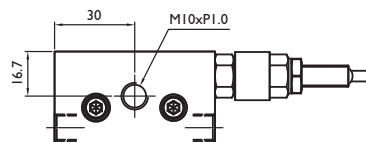
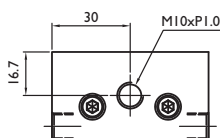
SMART
LUBRICATION
SYSTEM

SMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

プログレッシブ分配器

プログレッシブ分配器はポンプ循環で連続的な複数の潤滑ポイントへのグリスの供給に対応しています。各アウトレットの吐出量は0.15mlですが、アウトレット(2倍)の吐出量は0.3ml(2ストローク)です。

- グリス注油
- 最大アウトレット数11まで対応
- Ø4 及び Ø6 インラインコネクタ及びエルボコネクタに対応
- 最大許容圧力 100 bar



標準

近接センサー付

アウトレット数	ストロークあたりの吐出量 (ml)	サイクルごとの時間数	L	注文コード	
				標準	近接センサー付
7	0.15 (2X): 0.3	8	87	PDT-07	PDT-07S
9		10	101.5	PDT-09	PDT-09S
11		12	116	PDT-11	PDT-11S

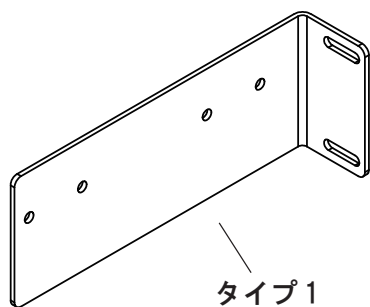
- 標準グリス NLGI 1 & 2に対応
- 使用温度範囲 +10℃~+60℃
- 近接センサー付属の場合 監視潤滑システムの利用が可能
- 正常に機能させるためにパイプライン全体がグリスで満たされているか確認して下さい。
- 分配器のアウトレットが塞がった場合、連続的なポンプ循環は無効です。

近接センサーの技術仕様

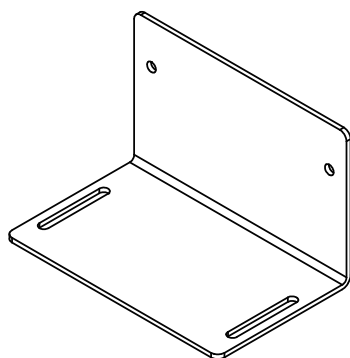
接触部図 	茶	動作電圧: DC 10~30V
	黒	出力電流: 150mA max.
	青	GND
回路図		
出力方法	PNP	
動作モード	NO	
保護等級	IP67	
注文コード	近接センサー: PS-01 近接センサー接続ケーブル: PSL-01	

プログレッシブ分配器のポンプ循環が作動したときセンサーの表示灯が点灯します。

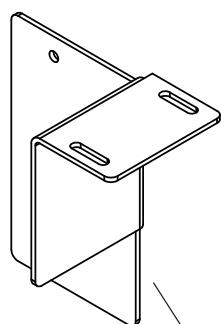
LUG400 用 固定ソケット



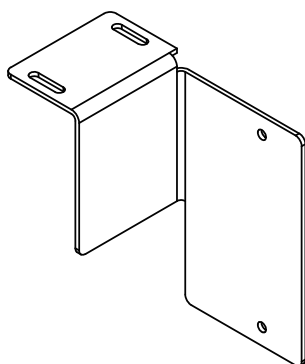
タイプ1



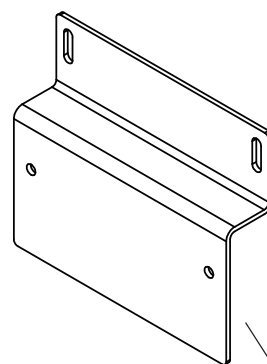
タイプ2



タイプ3



タイプ4



タイプ5

仕様	注文コード
タイプ1	BK-01
タイプ2	BK-02
タイプ3	BK-03
タイプ4	BK-04
タイプ5	BK-05

- 材質：SPCC
- 表面処理：黒色平面塗装
- 固定ソケットの図面につきましては当社へお問合せください。

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADS

P2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

AP/APK/
APC/APCK

Rack
and
Pinion

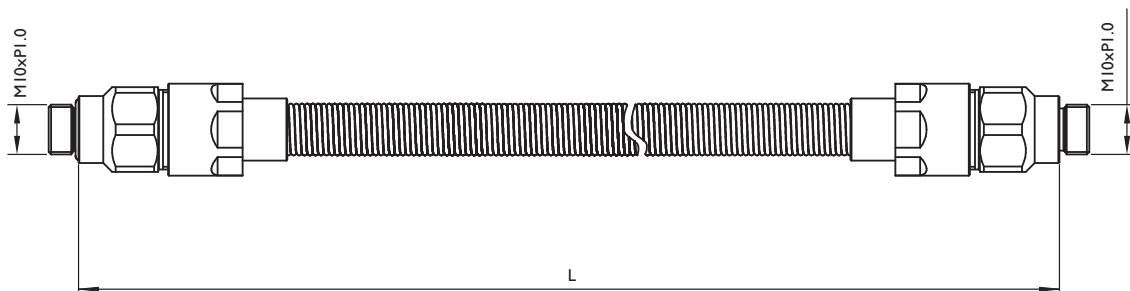
SMART
LUBRICATION
SYSTEM

SMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

フレキシブルチューブセット

メイン潤滑パイプラインとして使用します。バネはチューブの保護、高圧力及びポンプのグリースの影響によるパイプラインの膨張を防止します。

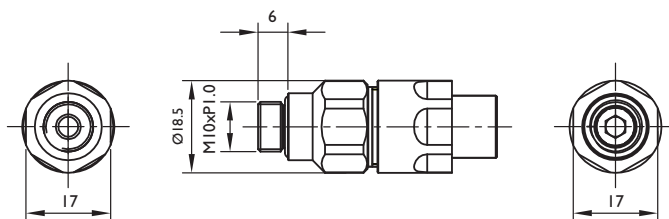
- 最長約15m
- 最大許容圧力 100 bar
- バネはニッケルメッキでコーティングされており、耐食性があります。
- 使用温度範囲 -30°C~+80°C



長さ (m)	注文コード
約 10	FTS08-1000
約 15	FTS08-1500

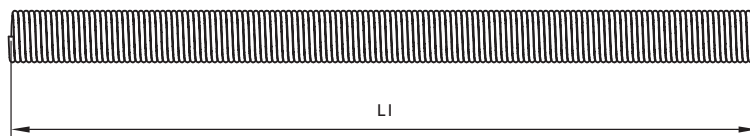
● フレキシブルチューブアクセサリ

- インラインコネクタ
材質: 銅



長さ (m)	注文コード
適用長さ 10	FTC08-01
適用長さ 15	FTC08-02

- 保護チューブバネ
材質: バネ鋼
表面処理: ニッケル

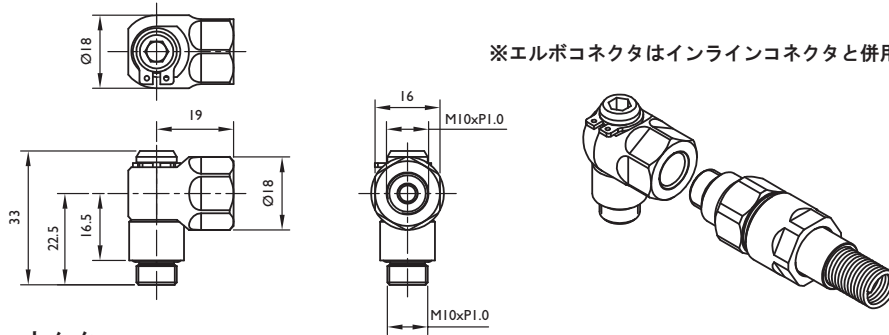


長さ (m)	L1 (m)	注文コード
適用長さ 10	10	PTS08-1000
適用長さ 15	15	PTS08-1500

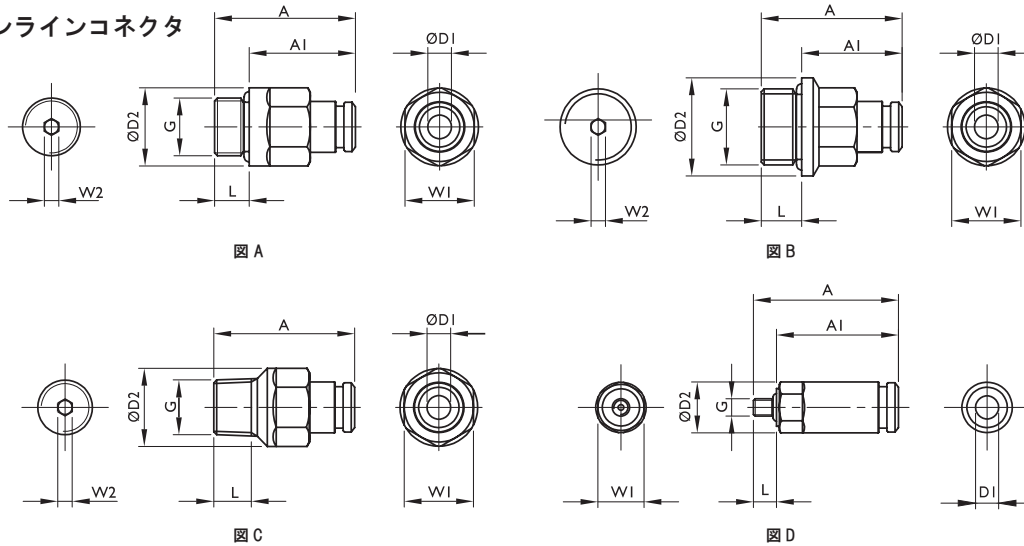
フレキシブルチューブセット

エルボコネクタ (注文コード: R-FTC08-01)
 材質: 銅

※エルボコネクタはインラインコネクタと併用してください。



- PAチューブコネクタ
- インラインコネクタ



DI	D2	A	AI	G	L	W1	W2	図番	注文コード	
									銅	ステンレス
4	8.8	25.1	21.1	M3x0.5	4	8	-	D	TB-401 ⁽¹⁾	TBS-401
4	11.5	26.1	21.1	M5x0.8	5	10	-	A	TB-402 ⁽¹⁾	TBS-402
4	11.5	26.1	21.1	M6x0.75	5	10	2.5	A	TB-403	TBS-403
4	11.5	26.1	21.1	M6x1.0	5	10	2.5	A	TB-404	TBS-404
4	11.5	24.4	18.4	M8x1.0	6	10	2.5	A	TB-405	TBS-405
4	13.5	24.4	18.4	M10x1.0	6	12	2.5	A	TB-406	TBS-406
4	13.5	24.4	18.4	G 1/8"	6	12	2.5	A	TB-407	TBS-407
6	13.5	30.1	25.1	M5x0.8	5	12	-	A	TB-601 ⁽¹⁾	TBS-601
6	13.5	30.1	25.1	M6x0.75	5	12	3	A	TB-602	TBS-602
6	13.5	30.1	25.1	M6x1.0	5	12	3	A	TB-603	TBS-603
6	13.5	30.9	24.9	M8x1.0	6	12	4	A	TB-604	TBS-604
6	13.5	28.4	22.4	M10x1.0	6	12	4	A	TB-605	TBS-605
6	13.5	28.4	22.4	G 1/8"	6	12	4	A	TB-606	TBS-606
6	17	29.4	22.4	G 1/4"	7	12	4	B	TB-607	TBS-607
6	13.5	29.9	-	R 1/8"	6.5	12	4	C	TB-608	TBS-608
8	15.2	33.3	27.3	M10x1.0	6	14	5	A	TB-801	TBS-801
8	15.2	33.3	27.3	G 1/8"	6	14	5	A	TB-802	TBS-802
8	17	33.3	26.3	G 1/4"	7	14	5	B	TB-803	TBS-803

(1) 材質: 炭素鋼
 動作圧力: 最大80 bar

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
 ADS

P2/P2R/
 PD/PDR/
 PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
 AFHK

KH/KF

AP/APK/
 APC/APCK

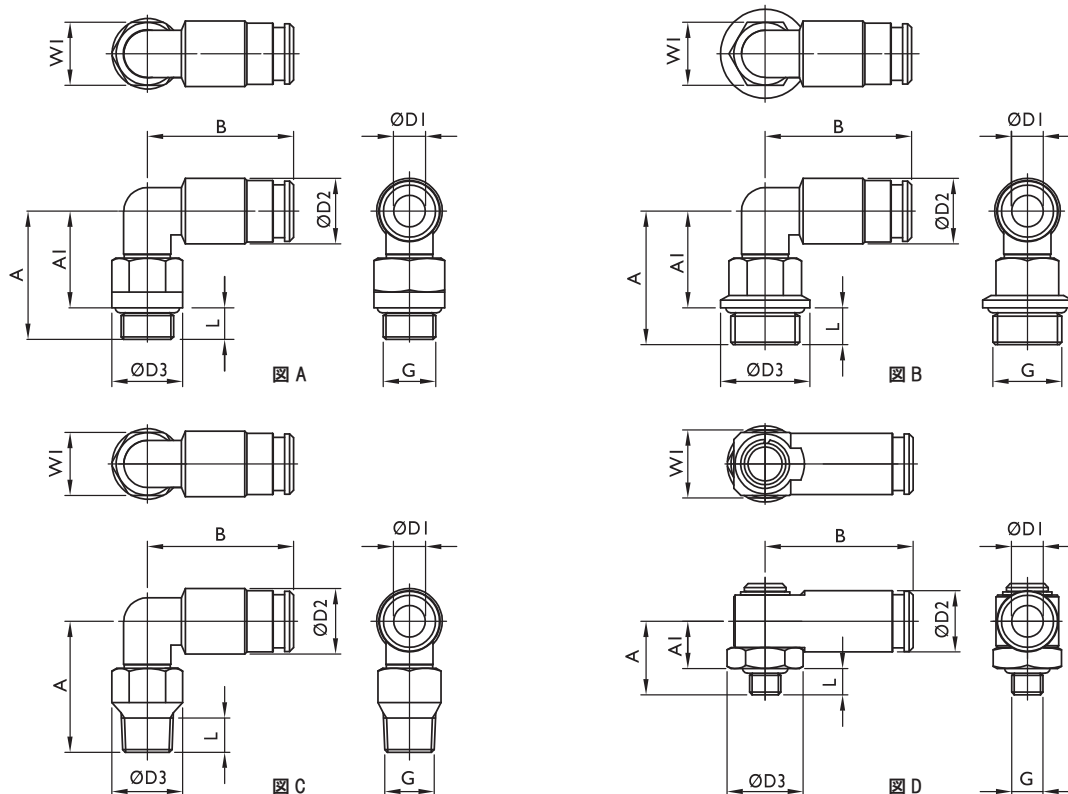
Rack
 and
 Pinion

SMART
 LUBRICATION
 SYSTEM

SMART
 LUBRICATION
 CNC MACHINE

フレキシブルチューブセット

エルボコネクタ

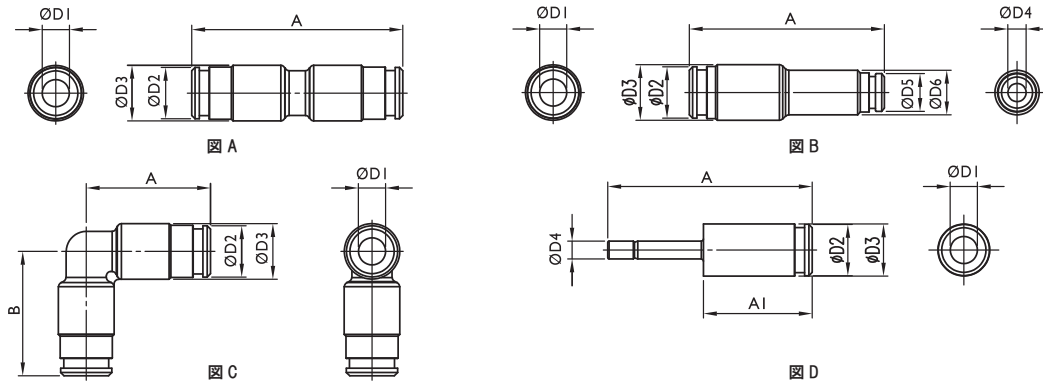


	DI	D2	D3	A	AI	B	G	L	WI	図番	注文コード	
											銅	ステンレス
AT/ATB	4	10	11.5	18.7	14.7	22.4	M3 x 0.5	4	10	A	R-TB-401 ⁽¹⁾	R-TBS-401
	4	10	11.5	20.7	15.7	22.4	M5 x 0.8	5	10	A	R-TB-402 ⁽¹⁾	R-TBS-402
	4	10	11.5	20.7	15.7	22.4	M6 x 0.75	5	10	A	R-TB-403	R-TBS-403
AH/AHK	4	10	11.5	20.7	15.7	22.4	M6 x 1.0	5	10	A	R-TB-404	R-TBS-404
	4	10	13.5	23.2	17.2	22.4	M8 x 1.0	6	12	A	R-TB-405	R-TBS-405
	4	10	13.5	24.2	18.2	22.4	M10 x 1.0	6	12	A	R-TB-406	R-TBS-406
AFH/AFHK	4	10	13.5	24.2	18.2	22.4	G 1/8"	6	12	A	R-TB-407	R-TBS-407
	4	8.8	14.5	14	9	24.2	M6 x 1.0	5	13	D	R-TB-408	R-TBS-408
	4	8.8	14.5	15	9	24.2	M8 x 1.0	6	13	D	R-TB-409	R-TBS-409
	4	8.8	14.5	17.5	9	24.2	R 1/8"	8.5	13	D	R-TB-410	R-TBS-410
KH/KF	6	12.5	11.5	21	16	27.9	M5 x 0.8	5	10	A	R-TB-601 ⁽¹⁾	R-TBS-601
	6	12.5	11.5	21	16	27.9	M6 x 0.75	5	10	A	R-TB-602	R-TBS-602
	6	12.5	11.5	21	16	27.9	M6 x 1.0	5	10	A	R-TB-603	R-TBS-603
	6	12.5	13.5	23.5	17.5	27.9	M8 x 1.0	6	12	A	R-TB-604	R-TBS-604
	6	12.5	13.5	24.5	18.5	27.9	M10 x 1.0	6	12	A	R-TB-605	R-TBS-605
AP/APK/APC/APCK	6	12.5	13.5	24.5	18.5	27.9	G 1/8"	6	12	A	R-TB-606	R-TBS-606
	6	12.5	17	25.5	18.5	27.9	G 1/4"	7	12	B	R-TB-607	R-TBS-607
	6	12.5	13.5	25	-	27.9	R 1/8"	6.5	12	C	R-TB-608	R-TBS-608
Rack and Pinion	6	11.7	14.5	14	9	28.2	M6 x 1.0	5	13	D	R-TB-609	R-TBS-609
	6	11.7	14.5	15	9	28.2	M8 x 1.0	6	13	D	R-TB-610	R-TBS-610
	6	11.7	14.5	17.5	9	28.2	R 1/8"	8.5	13	D	R-TB-611	R-TBS-611
	8	14.5	14.5	25.5	19.5	29.8	M10 x 1.0	6	13	A	R-TB-801	R-TBS-801
	8	14.5	14.5	25.5	19.5	29.8	G 1/8"	6	13	A	R-TB-802	R-TBS-802
SMART LUBRICATION SYSTEM	8	14.5	17	25.5	19.5	29.8	G 1/4"	7	13	B	R-TB-803	R-TBS-803

(1) 材質：炭素鋼
動作圧力：最大80 bar

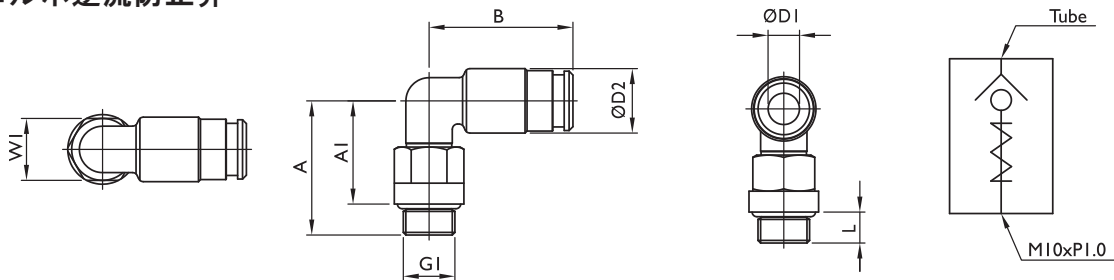
フレキシブルチューブセット

ユニオン/レデューサー



D1	D2	D3	D4	D5	D6	A	AI	B	図番	注文コード	
										銅	ステンレス
4	8.5	10.0	-	-	-	39.8	-	-	A	C-TB-401	C-TBS-401
4	8.5	10.0	-	-	-	22.4	-	22.4	C	C-TB-402	C-TBS-402
4	8.5	8.8	6	-	-	45.4	20.4	-	D	C-TB-403	C-TBS-403
6	11.5	12.5	-	-	-	47.8	-	-	A	C-TB-601	C-TBS-601
6	11.5	12.5	4	8.5	10	43.8	-	-	B	C-TB-602	C-TBS-602
6	11.5	12.5	-	-	-	27.9	-	27.9	C	C-TB-603	C-TBS-603
6	11.5	11.7	4	-	-	45.9	24.4	-	D	C-TB-604	C-TBS-604
8	13.5	15	6	11.5	12.5	49.2	-	-	B	C-TB-801	C-TBS-801
8	13.5	13.8	6	-	-	51.3	26.3	-	D	C-TB-802	C-TBS-802

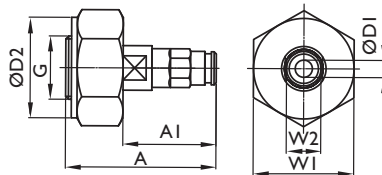
エルボ逆流防止弁



D1	D2	A	AI	B	GI	L	WI	注文コード	
								銅	ステンレス
4	10	24.2	18.2	22.4	M10 x 1.0	6	12	RV-TB-401	RV-TBS-401
6	12.5	26	20	27.9	M10 x 1.0	6	12	RV-TB-601	RV-TBS-601
8	14.5	27	21	29.8	M10 x 1.0	6	13	RV-TB-801	RV-TBS-801

逆流防止弁の機能：逆流の防止、耐圧。

注油コネクタ



D1	D2	A	AI	G	W1	W2	注文コード
4	35	48.4	28.4	M22 x 2.0	35	12	TB-4-22
6	35	52.4	32.4	M22 x 2.0	35	12	TB-6-22
8	35	57.3	37.3	M22 x 2.0	35	14	TB-8-22

注油コネクタは潤滑剤の補充に使用します。
潤滑剤の動粘度が高いと、装置または設備への圧送距離が短くなります。
APEX以外の潤滑剤を補充する場合は、動粘度にご注意ください。

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADS

P2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

AP/APK/
APC/APCK

Rack
and
Pinion

SMART
LUBRICATION
SYSTEM

SMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

潤滑装置カートリッジ

■ 空のカートリッジ（注文コード：G00）

グリースの自己充填用。

注油コネクタが必要です。

LUG-400潤滑装置対応。

■ 標準グリース（注文コード：G04）

NLGI等級1

温度範囲：-15℃～+130℃

PTFEを含み、高圧および金属接着で優れた性能を発揮します。

高負荷歯車伝動システムに適しています。

高温環境に適しています。

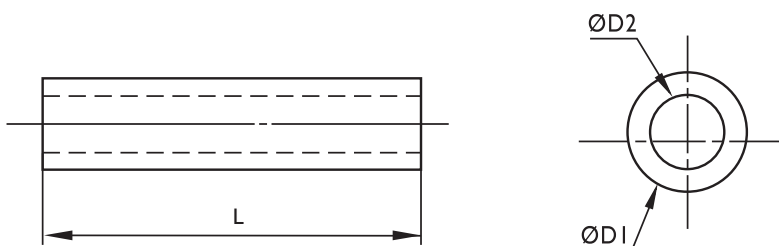
動粘度：180 cSt/40℃

LUG潤滑装置への400 cm³事前充填可能。

備考：APEXスマート潤滑システムは、上記のグリース用に最適化されています。

他のグリースをご使用になると、APEX潤滑システムのポンプ性能が損なわれる場合があります。

PA チューブ



グリースの種類	D1	D2	長さ(最長)(m)	注文コード
空のチューブ	4	2.5	200	T04
	6	4	200	T06
	8	5	100	T08

チューブ材質：PA2

動作圧力：4 mm PAチューブで25 kg/cm²。6 mm PAチューブおよび8 mm PAチューブ（温度20℃）で28 kg/cm²

PAチューブの最大動作長は、チューブの直径及び内部グリースの粘度により異なります。
動作保証長は下記の通りです。

グリース /チューブ	T04	T06	T08
標準グリース(G04)	5m	10m	10m

高圧下でも非伸縮のフレキシブルチューブを使用することでグリースの汲み上げ量がより正確になります。

潤滑システムの構成例

CNC縦型工作機械の構成は次のとおりです。
 X軸とY軸の負荷が同じなので、同じ伝動装置で使用できます。
 スピンドルが回転している場合は、対応可能な大型の伝動装置が必要になります。

伝動装置の仕様
 表Aは各軸に7箇所の潤滑ポイントがあると仮定した場合です。
 図Bをご参照ください。

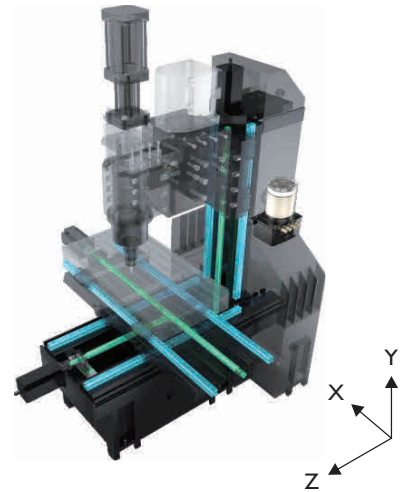


図 A
縦型工作機械

表A 伝動装置の仕様

軸	仕様	潤滑ポイント
X, Y軸	ボールねじ外径30 mm	X1
	ボールねじ支持台2台	X2
	タイプ25のリニアスライド2セット、スライドブロック各2個	X4
Z軸	ボールねじ外径35 mm	X1
	ボールねじ支持台2台	X2
	タイプ30のリニアスライド2セット、スライドブロック各2個	X4

潤滑剤量

メーカーのカタログに基づいた推奨潤滑剤量です。

表B 各潤滑ポイントにおける潤滑剤量

軸	番号	1	2	3	4	5	6	7
	X, Y軸	潤滑ポイント	ナット	支持台	支持台	スライドブロック	スライドブロック	スライドブロック
潤滑剤量 ml/hr		2.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Z軸	潤滑ポイント	ナット	支持台	支持台	スライドブロック	スライドブロック	スライドブロック	スライドブロック
	潤滑剤量 ml/hr	2.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

APEXはオイルとの比較で潤滑システム用グリースを使用し、次のような利点を確認しました。

- 優れた接着性：摩擦面に塗布でき、簡単に流れ落ちず、機械の動作中でも跳ね返りがありません。
- 耐圧性：摩擦面からの吸着容量が大きく、大きな作業負荷に耐えます。
- 長寿命：圧縮装置の隙間に作用するので、装置の高サイクルの運転にも応用できます。
- 優れた保護性能：グリースの層はオイルの層よりも厚く、金属表面に付着すると優れた耐湿性を発揮します。
- 優れた密閉性：ほこりが動作表面に入り込まないようにして、機械的な摩耗を防止できます。
- 減衰による耐衝撃性：高密度のグリースには、動作方向が変化する部品に対し緩衝効果と、減衰による衝撃吸収効果があります。

接着性に優れたグリースの働きで潤滑サイクルを4時間⁽¹⁾延長します。

(1) 潤滑サイクルへの影響は現状の状態及びご使用環境により異なります。

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADS

P2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

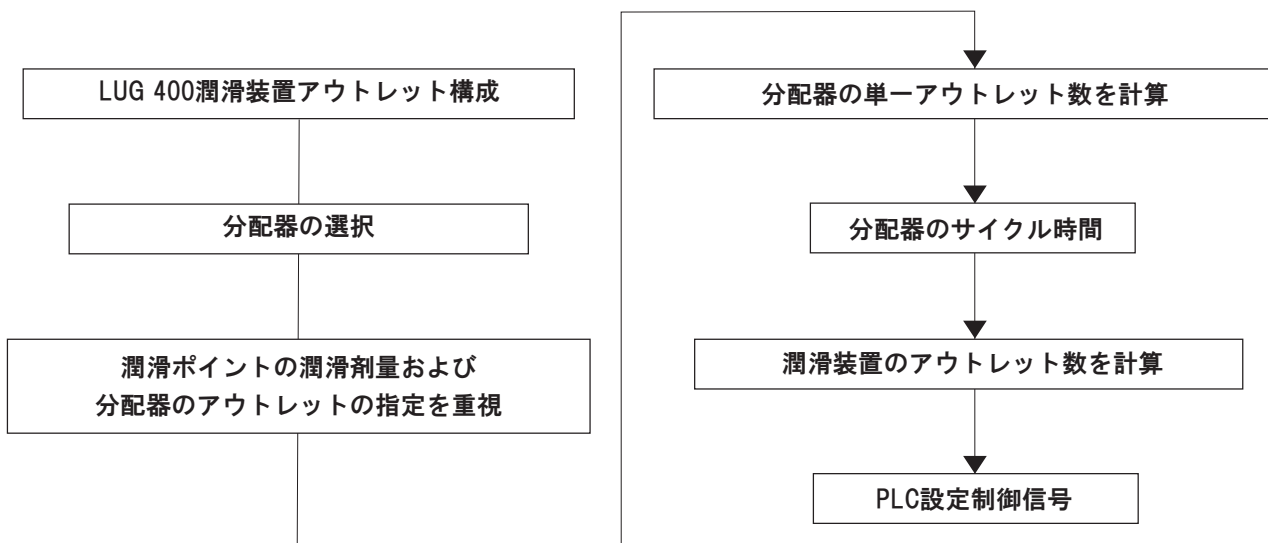
AP/APK/
APC/APCK

Rack
and
Pinion

SMART
LUBRICATION
SYSTEM

SMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

選択手順と計算



1.LUG 400潤滑装置アウトレットの構成

表Aを参照すると、3つの軸に潤滑が必要であることがわかるので、LUG 423潤滑装置⁽²⁾を選択します。オイルポンプ2基、アウトレット3個の構成を備えたLUG 423潤滑装置は、アウトレット1.1はオイルを分配し、ポンプ1による制御も独立して単一潤滑サイクルで使用できます。したがって、アウトレット2.1、2.2はオイルを分配し、ポンプ2による制御も潤滑ポイントを潤滑する同じ2サイクルで使用できます。

表Bを参照すると、潤滑剤量はX軸とY軸で同じであることがわかるので、同じ潤滑サイクルで使用できます。したがって、1.1アウトレットをZ軸の潤滑に適用、2.1および2.2アウトレットをX軸、Y軸の潤滑に適用できます。
(2) P326の潤滑装置をご参照ください。

2.分配器のタイプを選択

表Aを参照すると、各軸に潤滑ポイントが7つあることがわかるので、PDT-07Sを選択します⁽³⁾。
(3) P331の分配器をご参照ください。

3.潤滑ポイントの潤滑剤量に基づく分配器のアウトレットの指定

全サイクルにおいてストロークの各アウトレットは0.15 ml、これが「2倍」になると0.3mlのオイル分配となります。表Bを参照すると、潤滑ポイントの潤滑剤量はX軸、Y軸ナットで2.1 ml、Z軸で2.4 mlであり、残りの潤滑ポイントは0.3 mlであることがわかります。
ここで、ナット位置の潤滑として「2倍」を推奨します。特異的な分析は次のとおりです。

次の計算式Aに従って、分配器からオイルが1回吐出される回数を計算できます。

$$\text{分配器によるオイルの吐出回数} = \frac{\text{潤滑ポイントの潤滑剤量}}{\text{分配器ごとの潤滑ポイントのオイル量}} \dots\dots\dots\text{計算式A}$$

X軸を例にすると、表Bからわかるように、分配するオイルが0.3 mlであるときのナット潤滑ポイントの潤滑剤量は2.1 mlで、分配する数(分配器が1つ目の穴から最後の穴まで連続的にオイルを吐出する(分配器1サイクルと呼ぶ))は $\frac{2.1}{0.3} = 7$ 回です。

したがって、分配器のサイクル回数⁽⁴⁾は7回/4hrです。
アウトレットからオイルが0.15 ml分配されるとき、分配の回数は $\frac{2.1}{0.15} = 14$ 回で、分配サイクル⁽⁴⁾は14回/4hrです。

したがって、0.15 mlアウトレットオイルを使用するよりも、0.3 mlアウトレットオイルを使用する方が $(14-7) \times 8(4) \times 0.15 = 8.4$ mlのオイルの節約になります。

(4) P331の分配器をご参照ください。

選択手順と計算

4. 分配器ごとのオイルの吐出回数を計算

計算式Aに基づいて潤滑ポイントごとの回数を計算して得られたのが表Cのデータシートです。表Cを参照すると、X軸とY軸ナットにおける潤滑ポイントがわかります。単一分配によるオイルの吐出回数は7回/4hrが必要で、残りの潤滑ポイントのオイル吐出回数は2回/4hrです。Z軸ナットの潤滑ポイントにおいては、単一分配によるオイルの吐出回数は8回/4hrが必要で、残りの潤滑ポイントでは2回/4hrが必要です。

表C 分配器からのオイル吐出回数

	番号	1	2	3	4	5	6	7
	X, Y軸	潤滑位置	ナット	支持台	支持台	スライドブロック	スライドブロック	スライドブロック
潤滑剤量 ml/4hr		2.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
単一アウトレット穴の潤滑剤量(ml)		0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
オイル吐出回数/4hr		7	2	2	2	2	2	2
Z軸	潤滑位置	ナット	支持台	支持台	スライドブロック	スライドブロック	スライドブロック	スライドブロック
	潤滑剤量 ml/4hr	2.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	単一アウトレット穴の潤滑剤量(ml)	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	オイル吐出回数/4hr	8	2	2	2	2	2	2

5. 分配器サイクル

表Cに示すように、X軸およびY軸ナットの最大オイル量を満たすための分配器のサイクル数は7回/4hrです。Z軸ナットの最大オイル量を満たすための分配器のサイクル数は8回/4hrです。

6. 潤滑システムのオイル吐出の計算

計算式Bに従って潤滑装置のオイル吐出回数を計算します。

潤滑装置のオイル吐出回数=分配器サイクル×サイクルごとのストローク回数⁽⁵⁾計算式B

X軸2.1における潤滑装置の吐出回数=X軸の分配器サイクル×サイクルごとのオイル吐出回数=7×8=56

Y軸2.2における潤滑装置の吐出回数=Y軸の分配器サイクル×サイクルごとのオイル吐出回数=7×8=56

2.1、2.2アウトレットはポンプ2によって駆動されたので、ポンプ2の作動合計は56+56=112回です。

Z軸1.1における潤滑装置の吐出回数=Z軸の分配器サイクル×サイクルごとのオイル吐出回数=8×8=64

1.1アウトレットはポンプ1によって駆動されたので、ポンプ1の作動合計は64回です。

(5) P331の分配器をご参照ください。

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADSP2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

AP/APK/
APC/APCKRack
and
PinionSMART
LUBRICATION
SYSTEMSMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

選択手順と計算

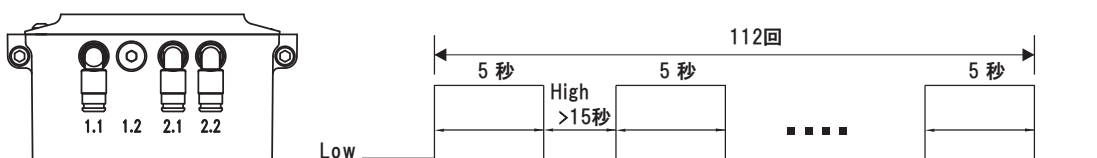
7. PLC制御⁽⁶⁾

PLCは、異なる制御信号をプラグPIN2⁽⁷⁾に出力するとオイルポンプを駆動でき、潤滑装置の吐出オイルの動作を制御することで周期的かつ定量的な吐出機能を発揮します。このとき、Lowは0 V、Highは24 Vの信号です。PLCによって潤滑装置に送信される信号線は1つのみです。同時に2つの異なる信号が存在することはありません。したがって、同時に異なる2つの信号を出力することもできません。以下に2つの方法を説明します。これらにより、周期的な潤滑効果を発揮できます。

A:

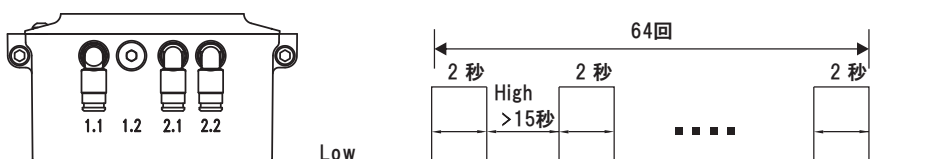
X、Y軸潤滑装置のPLC制御設定

4時間ごとにPLCのタイミングを設定し、時間がきたら5秒間、出力ポイントからHigh信号を112回送信します。56回のHigh信号に最低でも15秒の時間間隔があるようにしてください。このときオイルポンプ2が駆動され、2.1、2.2アウトレットが順番に56回、オイルを吐出します。



Z軸潤滑装置のPLC制御設定

4時間ごとにPLCのタイミングを設定し、時間がきたら2秒間、出力ポイントからHigh信号を64回送信します。64回のHigh信号に最低でも15秒の時間間隔があるようにしてください。このときオイルポンプ1が駆動され、1.1アウトレットが64回、オイルを吐出します。



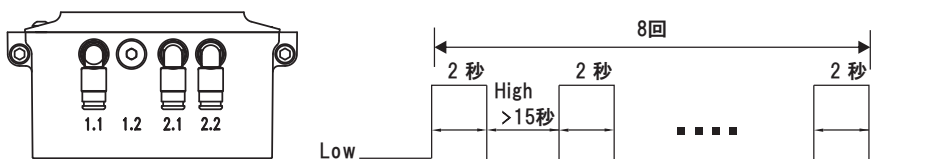
B:

XYZ軸潤滑装置のPLC制御設定

4時間ごとにPLCのタイミングを設定し、時間がきたら8秒間、出力ポイントからHigh信号を56回送信します。56回のHigh信号に最低でも45秒の時間間隔があるようにしてください。このときオイルポンプ1-2が駆動され、1.1、2.1、2.2アウトレットが順番に56回、オイルを吐出します。



このとき、X軸とY軸の潤滑ポイントに吐出オイルが56回にわたり供給されます。しかし、Z軸の潤滑ポイントのアウトレットオイルはまだ8回分不足しています(64-56=8)。そのため、出力8信号、High信号の2秒が必要でした。8回のHigh信号に最低でも15秒の時間間隔があるようにしてください。このときオイルポンプ1が駆動され、1.1アウトレットが8回、オイルを吐出します。



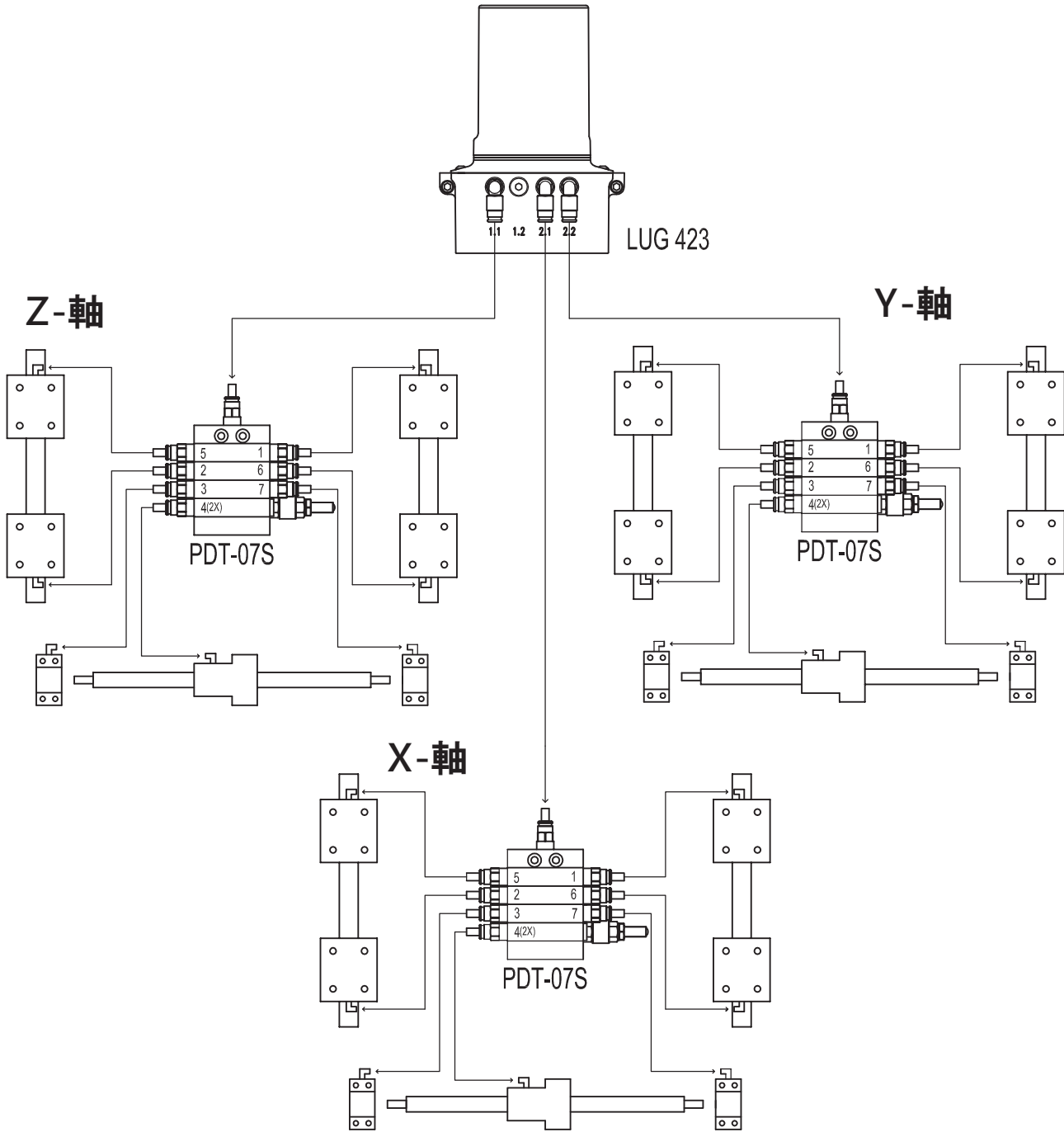
(6) LUG 400ブリケターのマニュアルにある3.2 PLCモード0各種制御信号、付録A-1 PLCモード0制御をご参照ください。
(7) P327の電源配線をご参照ください。

近接センサー検出アプリケーションの説明

分配器の近接センサー検出装置に加え、近接センサーのピストンロッドによって分配器からオイルが循環されていると、近接センサーで評価可能な信号が生成され、潤滑システム全体を監視します。このセンサーの出力信号は変換できません。分配器の異常ではなく、パイプの詰まりなどの理由が考えられます。「トラブルシューティング」の対処方法をご参照ください。

潤滑システムの構造

下図はCNC縦型工作機械の潤滑システムの構造を示しています。



図B 潤滑システムの構造図

AB/ABR

AF/AFR

AE/AER

AD/ADR/
ADS

P2/P2R/
PD/PDR/
PL/PLR

AT/ATB

AH/AHK

AFH/
AFHK

KH/KF

AP/APK/
APC/APCK

Rack
and
Pinion

SMART
LUBRICATION
SYSTEM

SMART
LUBRICATION
CNC MACHINE

トラブルシューティング

故障 / エラー	原因	対処方法
潤滑装置		
グリースが分配されない	A. カートリッジ内にグリースが無い	A. カートリッジの交換
	B. モーターが駆動していない	B. 当社へお問合せください
	C. 燃料センサーの故障	C. 当社へお問合せください
グリース漏れ	A. シールの摩耗または破損	A. 交換
	B. コネクタが固くロックされている	B. 正しい締付けトルクでロックする
潤滑装置のメインチューブ		
メインチューブがグリースを分配できない	A. 「潤滑装置」の「グリースが分配されない」の各項をご参照ください	
	B. メインチューブの損傷	B. メインチューブの交換
	C. メインチューブの詰まり	C. 原因を確認して異物を取り除く
メインチューブに空気が入っている	A. カートリッジに空気が入っている	A. カートリッジの交換
	B. メインチューブの破損	B. メインチューブの交換
	C. メインチューブとコネクタの組付け不良	C. 正しく組付ける
分配器		
グリースが分配されない	A. 「潤滑装置のメインチューブ」の「メインチューブがグリースを分配できない」の各項をご参照ください	
	B. 分配器の詰まり	B. 分配器の交換
	C. 分配器がグリースで満たされていない	C. 最初はオイルを分配する前に必ずグリースで満たすこと
グリース漏れ	A. コネクタが固くロックされている	A. 正しい締付けトルクでロックする
分配器用グリース供給チューブ		
グリースが分配されない	A. 「分配器」の「グリースが分配されない」の各項をご参照ください	
	B. グリース供給チューブの破損	B. グリース供給チューブの交換
	C. グリース供給チューブの詰まり	C. 原因を確認して異物を取り除く
グリース供給チューブに空気が入っている	A. 「潤滑装置のメインチューブ」の「メインチューブに空気が入っている」の各項をご参照ください	
	C. グリース供給チューブとコネクタセットの組付け不良	B. 正しく組付ける
	C. グリース供給チューブの破損	C. グリース供給チューブの交換
近接センサー		
センサーの出力信号が変換されない	A. 「潤滑装置のメインチューブ」の「メインチューブがグリースを排出できない」の各項をご参照ください	
	B. 分配器からのグリース供給チューブの詰まり	B. 原因を確認して異物を取り除く
	C. 近接センサーの破損	C. 近接センサーの交換