

集中潤滑装置の設計

(1) システム設計手順

集中潤滑装置を十分に機能させるためには、適切な給油方法と機器の選択及び適切なシステム設計が必要です。

システムの設計は下記の手順に従い、まず機械の各潤滑箇所毎に必要な給油量計算方式に従い給油量を決めます。次に、それに近いバルブのサイズを選定し、バルブの吐出量の合計（総吐出量）を算出します。

さらに、ポンプの容積効率及び配管による損失などを加えて（通常は総給油量×1.25～1.5）ポンプ及びタンクの選定をします。

次に、検知及び保護装置や制御方式を決定した上で配管レイアウトを決めます。

最後に配管レイアウトをもとに配管部品を選定します。

1. 必要給油量の決定

必要給油量計算方法

2. バルブの選定

大型機械対応定量バルブシステム／小型機械用低コスト省スペース潤滑システム／少量～中量連続（循環）分配システム

3. ポンプ及びタンクの選定

手動式／自動式、吐出量、吐出圧力、タンクの容量

4. 検知及び保護装置の決定

5. 制御方式の決定

6. 配管レイアウトの決定

7. 配管部品の選定

(2) 必要給油量計算方法

■オイルの必要給油量について

各給油箇所の必要給油量は、経験と実測値から右図の計算方式で計算されます。

油量は1時間当りの必要量で、直径、長さ、幅の単位はcmです。この必要給油量の計算方式の値は、普通速度（回転では120rpm位）で運転される場合で、一般には速度増加率10倍につき油量を2倍に増してください。

又、必要給油量については古くから種々の式が発表されていますが、摩擦面の材質、表面のあらさ

程度、運転条件（速度・回転数・荷重・運転及び周囲温度、周囲の有害物等）、潤滑剤の種類、シール状態等によって左右され、従って絶対的な計算式ではなく目安式であり、給油箇所の諸々の条件により給油量の調整が必要です。

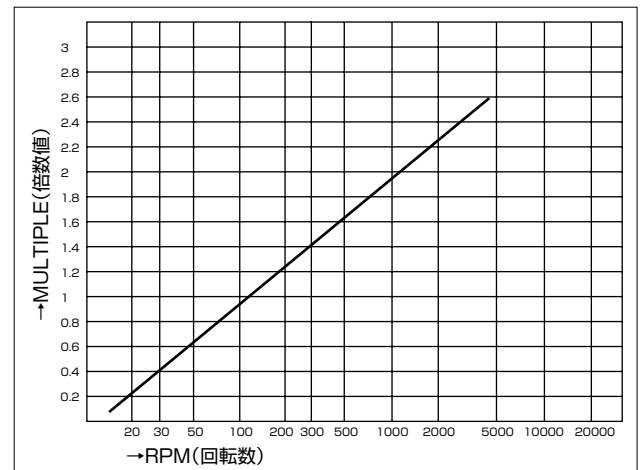
●給油量計算式

図 1

AF. アンチフリクションベアリング(ころがり軸受) (ボールベアリング・ローラーベアリング・ニードルベアリング) 油量Q(ml/h)=0.04×直径×列数	BW. ボールベアリングウェイ 油量Q(ml/h)= 0.012×長さ×列数
P. 平軸受(ブレインベアリング) 油量Q(ml/h)= 0.023×回転軸直径×軸受長さ	CA. カム 油量Q(ml/h)= 0.013×接触円周×幅
FW. 平面スライド a. 油量Q(ml/h)= 0.0017×長さ×幅(水平方向) b. 油量Q(ml/h)= 0.006×長さ×幅(垂直方向)	G. 歯車 油量Q(ml/h)= 0.046×ピッチ円直径× 歯車の幅
CW. 円筒スライド 油量Q(ml/h)= 0.023×直径×長さ	CH. チェーン 油量Q(ml/h)= 0.008×長さ×幅

●給油量計算式

図 2



大型機械対応定量バルブシステム

(1) システム概要

集中潤滑装置は、ポンプから圧送される潤滑剤により、ピストン定量式バルブ内のピストンを作動させ、定量を適確に各潤滑個所へ分配給油するシステムです。バルブは、ポンプの吐出圧力により直接的に作動するため、約 20m の遠距離まで集中給油することができ、小型機械から大型機械まで幅広く使用できます。

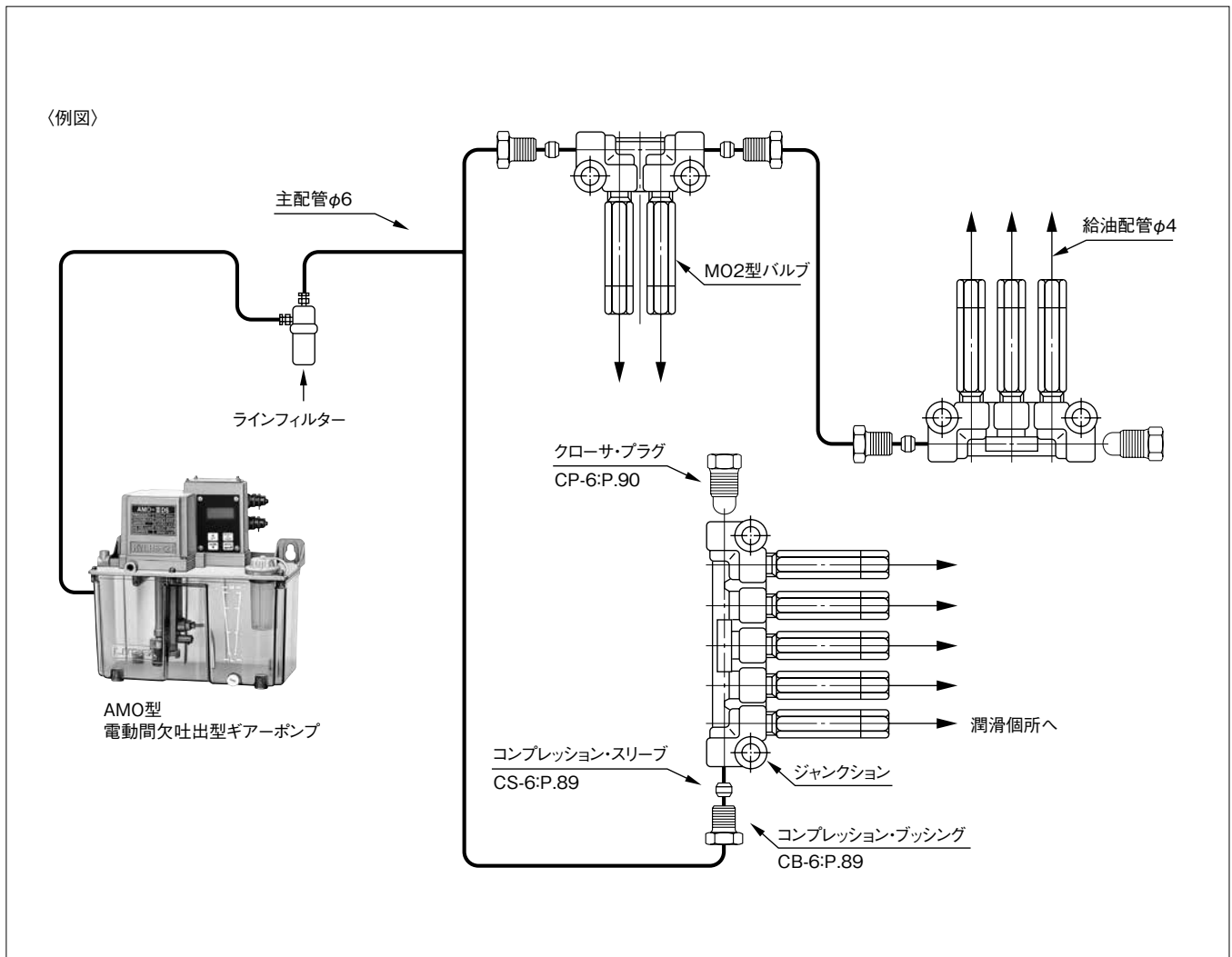
表 1

潤滑方式	電動間欠吐出型ギアポンプ
配管方式	単管エンド式(主配管6mm、給油配管4mm)
潤滑剤	オイル(10~1800mm ² /s)
ポンプ	ポンプは、P.103~109を参照ください。
タンク	1.8ℓ、3ℓ~樹脂製、3ℓ、4ℓ、8ℓ~板金製
コントローラー	内蔵(運転時間/休止時間タイマー)、表示ランプ付
バルブ	定量バルブ

■特長

- 1.バルブは正確な定量吐出で、かつ、目詰まりが起きにくく、確実な作動が得られます。
- 2.バルブの取付けは、ジャンクションとの組み合わせで、吐出量及び、吐出口数が自由に選定できるので合理的な組み合わせが可能で、かつ、上下左右のいずれの方向にも取付けが可能です。
- 3.ポンプはコントローラを内蔵し、機械のあらゆる潤滑タイミングに合わせることができます。
- 4.単管配管で、システムがシンプルで、点検が容易かつ取付けが簡単です。
- 5.バルブの吐出量は、1 / 100 ~ 1.5 各吐出量が用意されており、潤滑個所の必要給油量に適したバルブが選択できます。

図 3



(2) システム設計手順

■システム仕様項目

1. 配管全長 (L) …m
主配管で使用する鋼管及びフレキシブルホースの全長を示します。
2. 配管最長点距離 (ℓ) …m
ポンプより一番遠い所にある末端のバルブまでの主配管長さを示します。
3. バルブ総給油量 (V) …mℓ
システムで使用する定量バルブの吐出量の総量を示します。
4. 最大使用粘度 (ν) …mm²/s
使用環境温度の最も低くなる時の使用油粘度を示します。(不明の場合は、1800mm²/sにて算出します)

■システムの決定方法 (データシートの作成方法)

1. 必要給油量の決定
必要給油量の計算欄の記入欄 18 ~ 21 に客先データを記入する。
2. 油量計算式により必要給油量を求め項目 22 に記入する。
3. 必要給油量 22 の最低値を 1 として、各油量の比を求め項目 23 に記入する。
4. バルブの選定油量比 23 に合わせてできるだけ少ない吐出量のバルブを選んで項目 24 に記入し、さらに合計値を求めて合計欄及び記入欄 7 に記入する。
5. 項目 24 のバルブ吐出量を除数とし記入欄の必要給油量を割り、項目 25 に記入する。
6. 項目 25 の毎時吐出数の一番多い潤滑個所について下記の式により、1 サイクルの間欠時間を求め項目 26 に記入する。

$$T = \frac{v \times 60}{Q}$$

T=1 サイクルの間欠時間 (min)
v=バルブ吐出量 (ml / ショット)
Q=必要給油量 (ml / h)

7. 項目 25 の最大値と項目 24 の積から実際の毎時給を求めた項目 27 に記入し、さらに合計値を求め合計欄に記入する。
8. システム仕様の決定

システム仕様欄の項目 1 ~ 6、8 に客先データを記入する。

9. 潤滑ポンプの決定
潤滑ポンプの仕様を項目 17 に記入する。
10. 潤滑サイクルの決定
使用油粘度 2、配管最長点距離 6 をもとに図 4 からバルブ動作時のポンプ吐出量を求め記入欄 9 に記入する。
11. バルブ総給油量 7 とバルブ動作時のポンプ吐出量 9 をもとに下記の式により、バルブ動作時間を求め記入欄 10 に記入する。

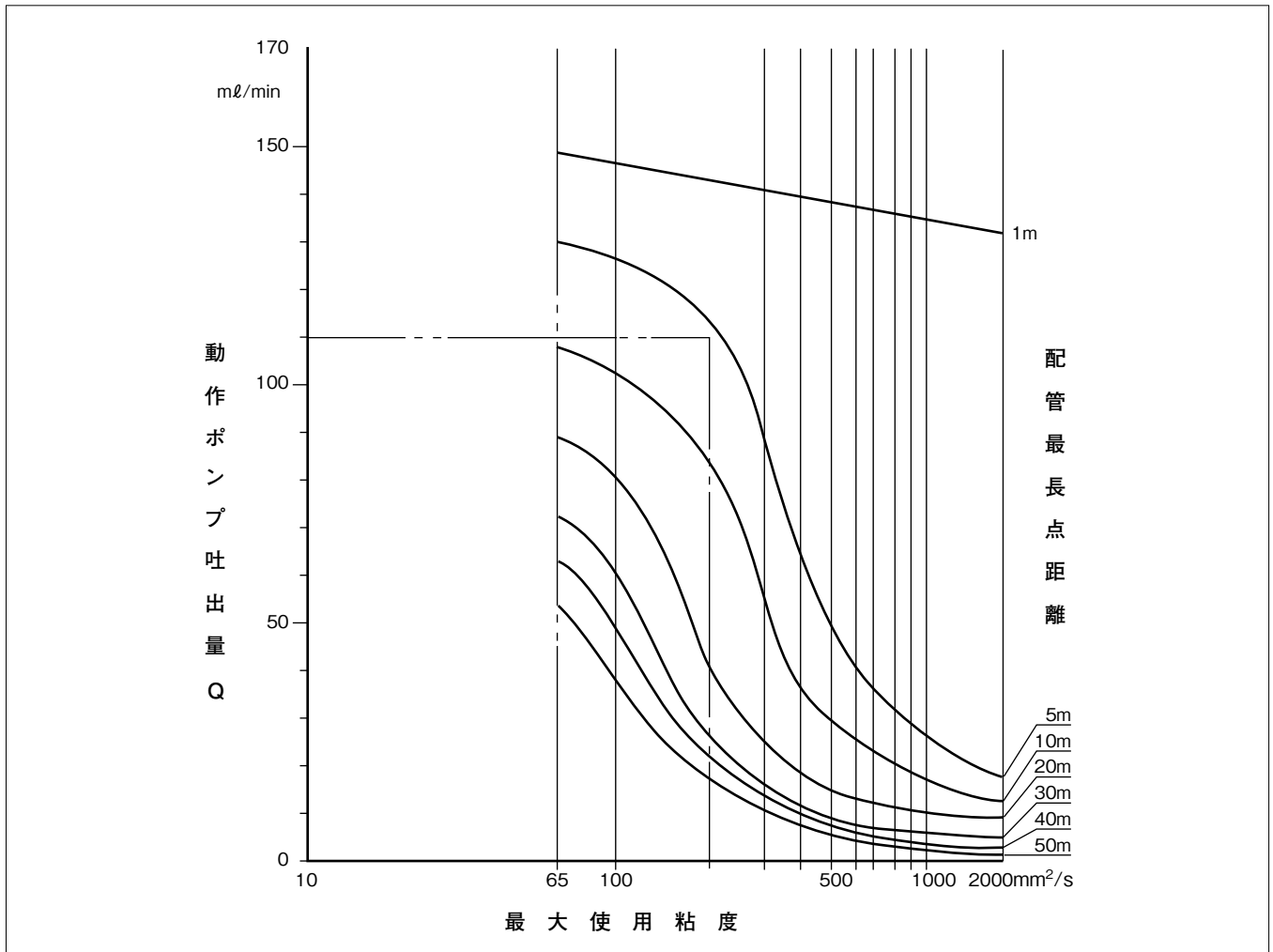
$$T' = \frac{V \times 78}{Q'}$$

T'=バルブ動作時間 (sec)
V =バルブ総給油量 (ml)
Q'=バルブ動作時のポンプ吐出量 (ml / min)

12. 鋼 (銅) 管全長 4、フレキシブルホース全長 5 をもとに表 3 から圧力立上がり時間を求め記入欄 11 に記入する。
13. バルブ動作時間 10 と圧力立上がり時間 11 よりポンプ最低運転時間を求め記入欄 12 に記入する。
14. 鋼 (銅) 管全長 4、フレキシブルホース全長 5 をもとに、表 4 から脱圧時間を求め記入欄 13 に記入する。
15. バルブ復帰時間は仕様により 1.5 秒とする。
16. 脱圧時間 13 とバルブ復帰時間 14 よりポンプ最低休止時間を求め項目 15 に記入する。
17. ポンプ最低運転時間 12 とポンプ最低休止時間 15 より、最低潤滑サイクル時間を求め記入欄 16 に記入する。
18. 最低潤滑サイクル時間 16 が潤滑サイクル時間より長い場合は、定量給油性が悪くなるので給油点を減らすか、バルブ総給油量 7 を使用条件範囲内で調整する。

バルブ動作時のポンプ吐出量 (AMO)

図 4



圧力上がり時間(0~リリーフ圧力…秒)

表3

全長(m)	ポンプ 主配管	AMO	
		銅管	フレキシブル ホース
2		3.5	6
5		4.5	7.5
10		6	10.5
15		7.5	13.5
20		9	16.5
25		10.5	
30		12	
35		13.5	
40		15	
45		16.5	
50		18	

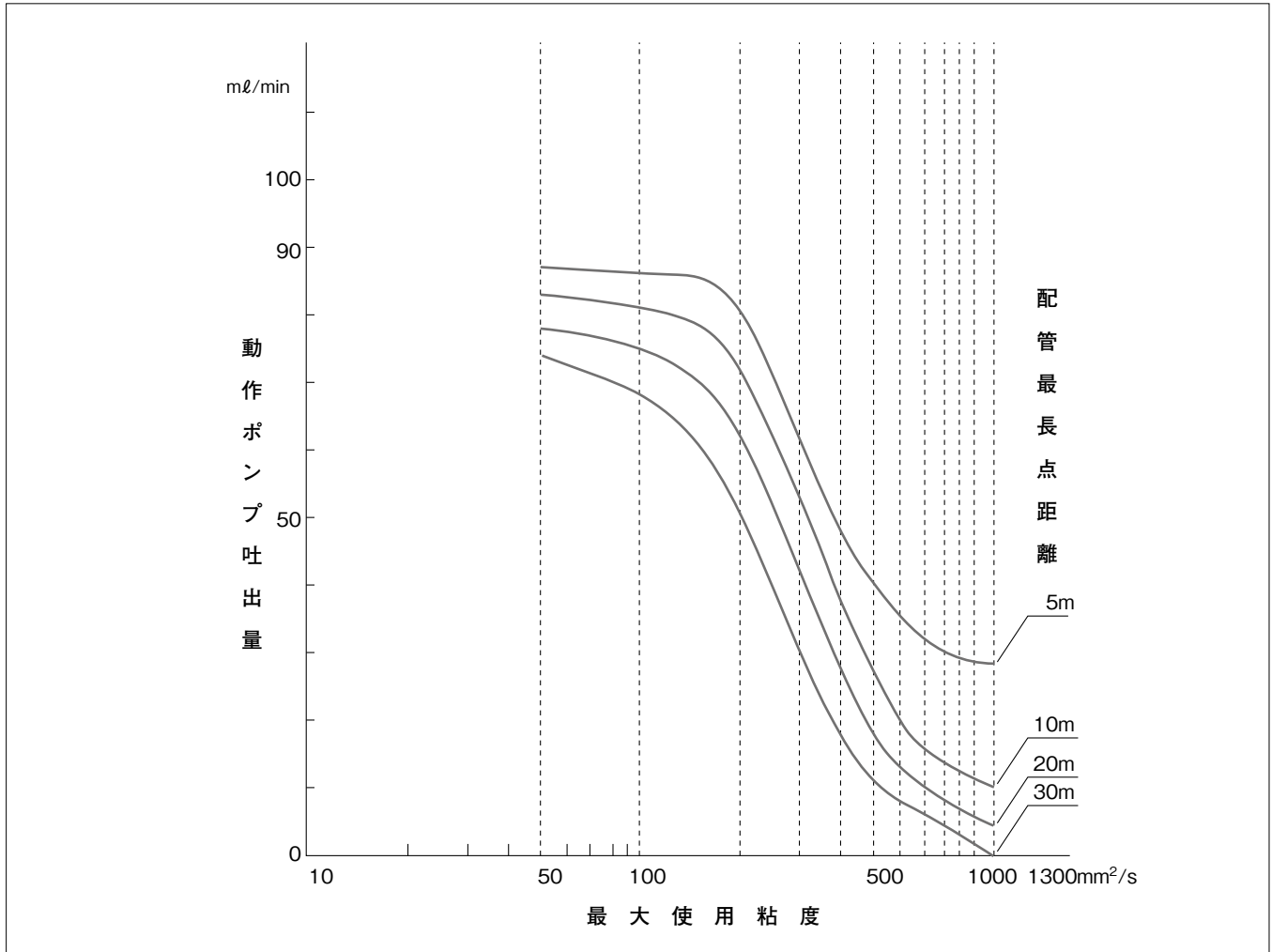
脱圧時間(2.5~0.5MPa…秒)

表4

各ポンプ共通			
全長(m)	銅管	フレキシブル ホース	ナイロン パイプ
2	5.5	5.5	
5	5.5	6	5
10	6	7	10
15	6.5	7.5	
20	7	8.5	20
25	7.5	9	
30	8	10	40
35	8.5		
40	9		70
45	9.5		
50	10		

バルブ動作時のポンプ吐出量 (AMZ)

図5



圧力立上がり時間(0~リリース圧力…秒)

表5

全長(m)	ポンプ 主配管	AMZ		
		銅管	フレキシブル ホース	ナイロン パイプ
5		5	8	6
10		10	15	10
20		20	30	20
30		30		40
40		40		80

小型機械用低コスト省スペース潤滑システム

(1) システム概要

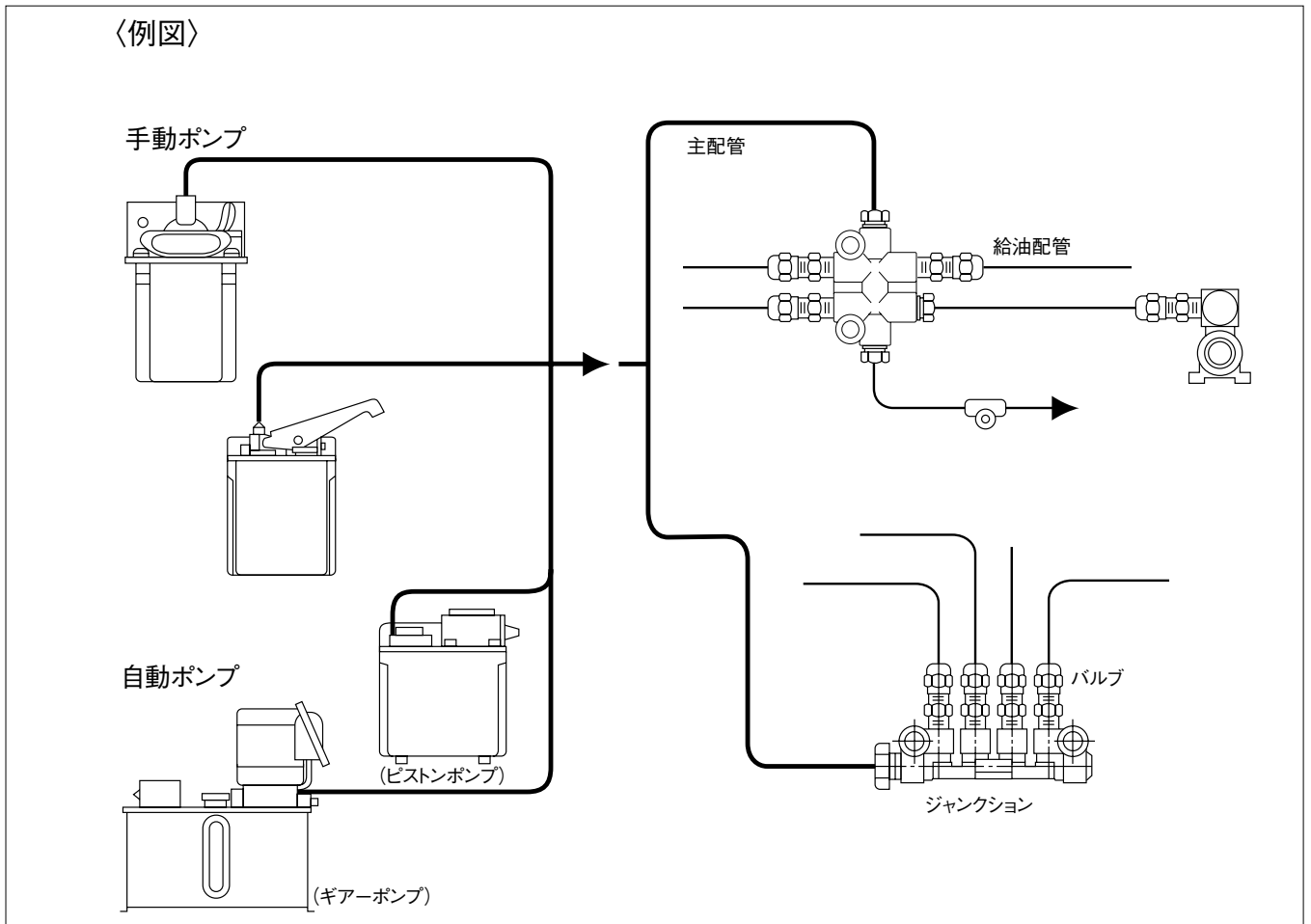
集中潤滑装置は、油路に絞り機構（バルブ）を設けて、ポンプから圧送される潤滑剤の流れに抵抗を生じさせ、吐出油量を抑制し、各潤滑個所に潤滑油を分配給油するシステムです。
バルブの構造から、低圧かつ少量吐出で、間欠給

油用と連続給油用があります。又、ポンプより末端の潤滑個所まで、外径4mmのパイプで単一配管され、かつ幅広い粘度範囲に使用できるため、小型で高加工精度を要求される精密工作機械や鍛圧機械をはじめとし、あらゆる種類の機械に広く採用されている代表的集中潤滑装置です。

表 9

潤滑方式	間欠/連続型抵抗方式			
配管方式	単管エンド式(主配管4mm、給油配管4mm)			
潤滑剤	オイル(32~1300mm ² /s)			
ポンプ	手動式	自動式		
	ピストンポンプ	電磁駆動ピストンポンプ	モーター駆動ピストンポンプ	モーター駆動ギアポンプ
タンク	0.22ℓ、0.4ℓ、0.5ℓ 0.8ℓ、1.8ℓ	1.8ℓ	0.8ℓ、1.8ℓ、3ℓ 4ℓ、8ℓ	2ℓ、3ℓ、4ℓ 8ℓ
バルブ	間欠用	フローユニット~8サイズ(03、02、0、1、2、3、4、5)		
	連続用	コントロールユニット~10サイズ(05、04、03、02、0、1、2、3、4、5)		

図 9



■特長

1. 単管エンド式配管でシステムがシンプル、又、取付けも簡単で点検も容易です。
2. ポンプは、手動・自動とも多くの種類が用意されており、機械に適したポンプの選択が可能です。
3. すべてのポンプには、サクションフィルターが備えられており、バルブの目詰りを防ぎ、より確実な給油ができます。
4. バルブのサイズを選定することにより、潤滑個所に合った適量を給油することができます。

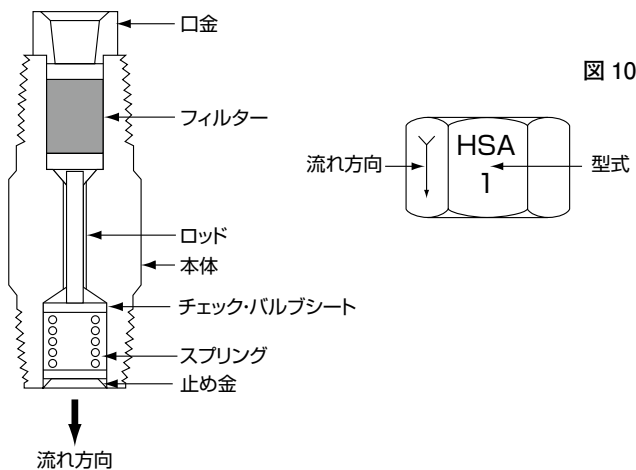
(2) システム設計手順

■間欠給油システムの決定方法

●フローユニットの選定

各潤滑個所の必要給油量の計算が行われ、これをいかに計算どおり吐出させるかは、フローユニットの選定にかかっています。ただ無差別にフローユニットの番号を選んでも良い結果は得られません。同じ番号のフローユニットを決めて、潤滑ポンプに近い所と機械の端の遠い所に取付けた場合や、又、低い位置と数メートル離れた高い位置に取付けた場合で、吐出される油量が違っては完全な潤滑装置とは言えません。

集中潤滑装置では、各フローユニットの番号により流量定数(φ値)を決め、この合計φ値から潤滑ポンプを選定することによって完全にバランスのとれた吐出を可能にします。



●データシート (表 11) の作成方法

- 1) 記入欄 1～4 に潤滑個所データを記入します。
- 2) 油量計算式により必要給油量を求め、記入欄 5 に記入します。
- 3) 記入欄 5 の最小値を見出し、これを除数とし項目 5 の中の各油量を割り、相対的油量比を求め、記入欄 6 に記入します。最小値の油量比を 1 とします。よって乗数も 1 と決め記入欄 8 に記入します。次に乗数が 1 である個所は表 10 により、フローユニットのサイズ番号 02 に相当します。その個所の記入欄 7 には 02 と書き入れます。
- 4) 表 10 と表 11 を比較参照し、表 11 中の油量比に最も近い乗数を表 10 にて見出し、その数を記入欄 8 に記入します。(例えば表 11 の記入欄 6 の油量比率が 7.5 であれば 8 と、13.2 であれば 16 と記入)
- 5) これが済めば、表 10 からそれぞれの乗数に相当するフローユニットのサイズ番号と流量定数値を記入欄 7 と記入欄 9 に書き入れることができます。
- 6) 記入欄 5 の最小値と記入欄 8 の乗数との積を各個所の記入欄 10 に記入すると、実際の油量が各個所につき ml /hour で求められます。(例えば記入欄 5 の最小値が 0.5ml /毎時であり、記入欄 8 の乗数が 4、16、2、1…である場合、0.5 とそれらとの積である 2、8、1、0.5…と各個所につき記入欄 10 に記入します。)
- 7) 記入欄 9 と記入欄 10 との合計を表 11 の合計欄に記入します。

フローユニットの流量定数(φ値)と乗数 表 10

フローユニット番号	流量定数	乗数
03	1.2	0.5
02	2.5	1
0	5	2
1	10	4
2	20	8
3	40	16
4	80	32
5	160	64

(注) 油の粘度は常温で 32~1300mm²/s であること。

とが必要です。

ϕT 値は X より小さく、Y より大きくあるべきです。($Y_c < \phi T < X_c$)

$X_c = 9.1 \times V \text{ @ } 40^\circ\text{C}$

$Y_c = 1.1 \times V \text{ @ } 20^\circ\text{C}$

V : 付記された温度における潤滑油の粘度 (mm^2/s)

2) もし ϕT 値が X ~ Y 間に存在しない時

a) ϕT 値が Y より小さい場合は、データシートより選定されたフローユニットのサイズ番号を全部一番だけ上げます。フローユニットの番号に相当する ϕ 値を書き換え ϕT 値を求めます。必要であればもう一度繰り返しても構いません。

b) ϕT 値が X より大きい場合は、データシートより選定されたフローユニットのサイズ番号を全部一番下げ、 ϕT 値を算出します。

c) もし、上記 a)、b) の方法により ϕT 値を加減することが不可能である場合は、データシート中のフローユニットの中で最低番のものだけを一番づつ上げます。(例えば、全潤滑箇所 30ヶ所のうち、8箇所が 03番を使うように決められている場合、それら 8箇のサイズ番号を 02に上げます。) そうすれば必要以上の油量がそれらのベアリングに注がれますが、全体の潤滑は円満に行われます。

システムの ϕT の最大許容量値 (間欠)

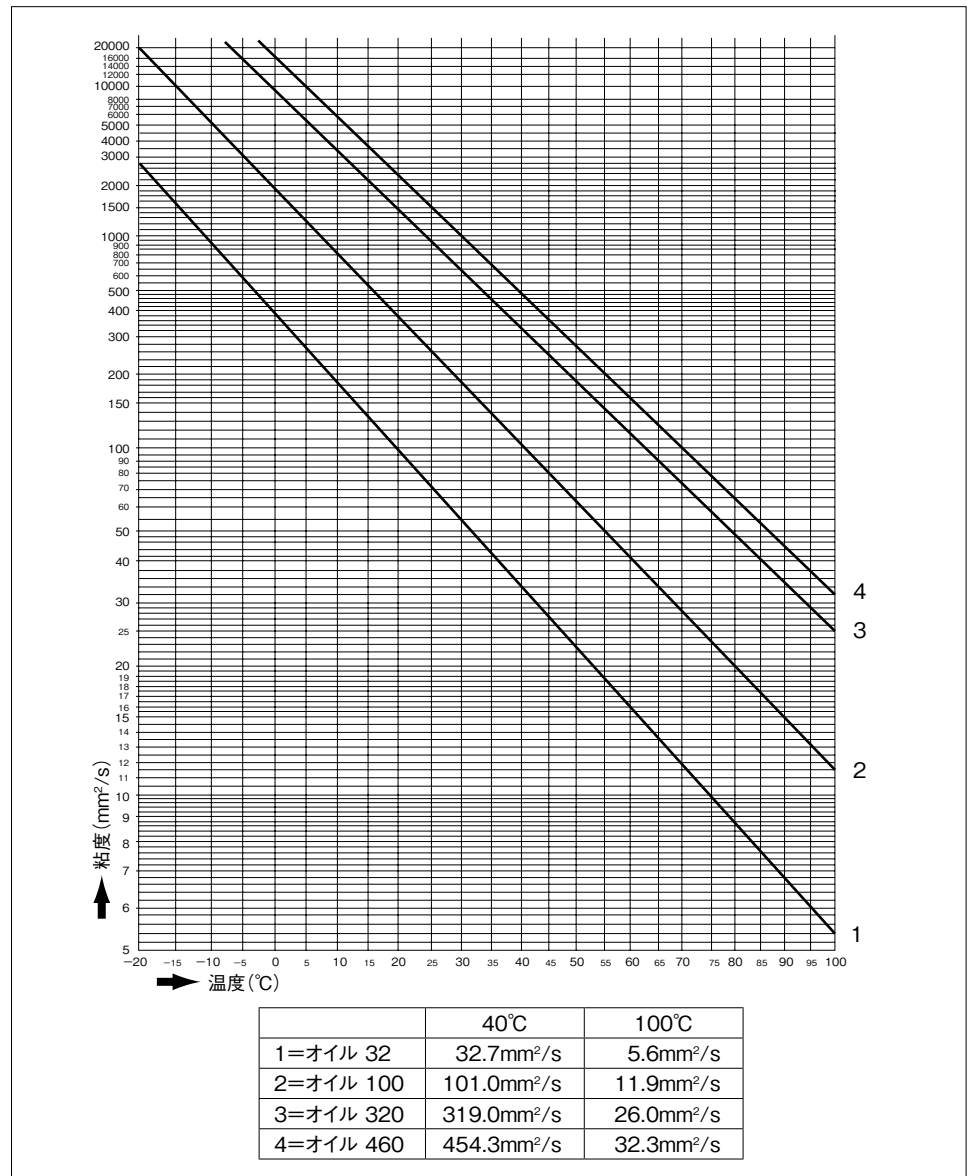
表 12

フローユニットの数	ポンプ吐出量 ml/s / ショット					
	0.5	1	2	3	4	5
5	150	250	450	700	800	
10	115	180	320	560	680	750
15	96	150	255	450	570	640
20	82	128	225	360	480	550
25	68	108	180	320	400	470
30	58	90	155	280	330	400
40	48	65	120	215	250	290
50		60	94	155	185	215
60			72	115	135	160
70				84	84	125
80						96
90						

(注) 油の粘度は常温で $32 \sim 1300 \text{mm}^2/\text{s}$ であること。

粘度/温度グラフ

図 11



■連続給油システムの決定方法

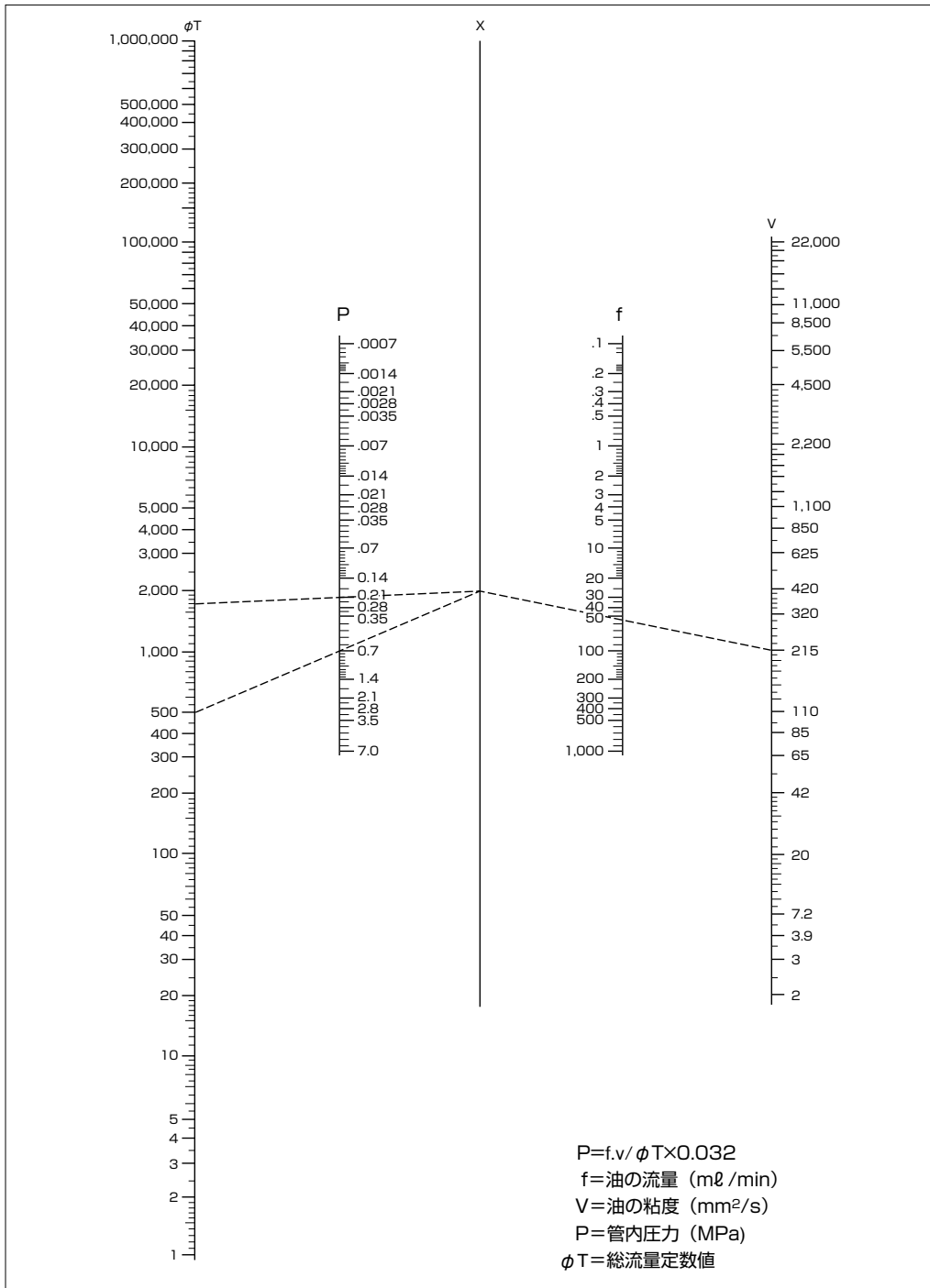
連続給油の場合のコントロールユニットの選び方については、間欠給油と同じようにデータシートの作成を行ってください。データシートの作成を行った結果、選定されたコントロールユニットとポンプ吐出圧と吐出量の関係については図 12 を

ご使用ください。

- 1) V 軸上に与えられた油の粘度 (mm²/s) を置く。
- 2) 計算の結果、データシートの項目 10 の FT 値を 60 で割り、その値を f 軸上に置く。
- 3) 上記 2 点を直線で結び、X 線で交錯する点を見る。

ポンプ吐出圧と吐出量の関係

図 12



- 4) P 軸にポンプ最高及び最低吐出圧を任意に見る。
(一般的に加圧と吐出油量のバランスをみると、実用上 0.2 ~ 0.6MPa での使用が最も安定しています。)
- 5) X 線上と P 軸上の 2 点 (最高・最低) を結び、 ϕT 軸上に変わる 2 点を見る。これらが求める ϕT 値の最大及び最小値です。従って、計算で求められた ϕT 値はこの最大、最小の範囲内になければなりません。
 - a) ϕT の値を増やすには、計算で求められたコントロールユニットの段位を一段下げて、 ϕT 値を再計算します。希望値に達するまでこの計算を繰り返します。
 - b) T の値を減らすには、コントロールユニットの段位を一段下げ

て、 ϕT 値を再計算します。希望値に達するまでこの計算を繰り返します。
 6) 最終的に決定した ϕT 値を ϕT 軸に置き、こ

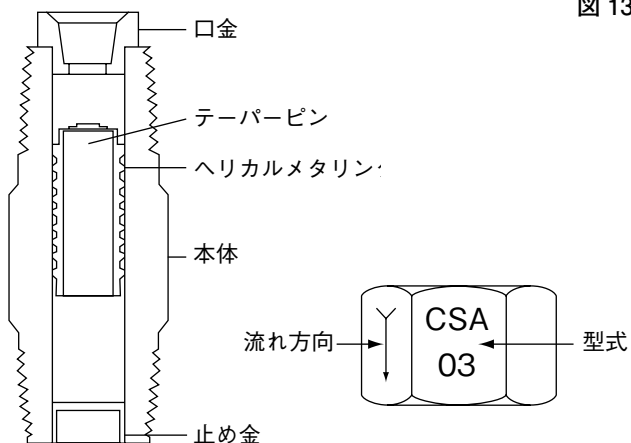


図 13

の点と X 線にマークした点を結び、その線が交わる P 軸上の値を見る。この値が潤滑ポンプの設定圧になります。

コントロールユニットの流量定数 (ϕ 値) と乗数 表13

コントロールユニット番号	流量定数	乗数
05	0.3	0.13
04	0.6	0.25
03	1.2	0.5
02	2.5	1
0	5	2
1	10	4
2	20	8
3	40	16
4	80	32
5	160	64

潤滑剤の選定

(1) 潤滑剤の機能と使用目的

1. 機械の摩擦部分の摩擦を減少させます。
2. 磨耗及び焼付を防止します。
3. 発生する熱を除去します。
4. 動力損失を減少します。
5. 機械の円滑なる運転と寿命の延長を図ります。
6. 生産性、能率の向上に寄与します。

(2) 潤滑剤の種類と用途

●オイル・グリースの分類

オイル及びグリースにはその用途、品質あるいは性能などの相違で、多くの種類があります。

まず、用途から分類すると、一般潤滑油あるいは多用途潤滑油などと呼ばれる汎用潤滑油と特殊用途専用の専用潤滑油とに分類されます。

次に品質及び性能面から分類すると、ベースオイルがパラフィン系かナフテン系かの区別、またその精製度、粘度、添加剤配合の有無、さらにグリースの場合には稠度、石けん基などによって分類されます。

表 14

用途	目的	減摩	冷却	密封	防錆	防塵
オイル	軸受	○	○		○	○
	摺動面	○			○	○
	気筒	○	○	○	○	
	歯車	○	○		○	○
グリース		○		○		○
加工油	圧延	○	○		○	
	抽伸	○	○		○	
	プレス	○			○	
	切削	○	○		○	
	焼入れ		○			

(3) 潤滑剤の使い方

●適油の選定

1. 潤滑の目的は

- ① 減摩作用
- ② 冷却作用

2. 摩擦面の種類と運転条件は

- ① 摩擦面の種類 (軸受、摺動面、歯車、カム、チェーン、その他)
- ② 運転条件 (速度、回転数、荷重、運転温度、表面仕上、周囲の有害物等)

3. 適正粘度、稠度は

4. 左記の 1.2.3. の条件に適した潤滑剤の選定をします。一般的には

- ① 機械メーカーの仕様による指示又は推薦
- ② 潤滑剤メーカーの推薦
- ③ 使用者の判断のいずれかにより選定されます。

5. 給油違いの防止、潤滑油管理の合理化のため油種の統一を考慮します。

オイル潤滑かグリース潤滑か?

表 16

		オイル潤滑	グリース潤滑
適用	摩擦速度	超低速不適	超低速不適
	細部の潤滑	容易	困難
	強制潤滑	容易	やや困難
性能	摩擦	比較的小	比較的大
	冷却効果	優れている	良くない
給油	密封装置	複雑	簡単
	給油間隔	比較的短い	比較的長い
保守管理	漏洩	多い	少ない
	潤滑剤の交換	簡単	複雑
	異物のろ過	容易	困難

●給油の確実化

1. 正しい給油方法で確実に給油します。
2. 給油作業の簡易化と給油忘れの防止のため省力化給油器の導入を検討します。

表 15

種類	用途	適用	
液体潤滑油	多目的・はん用油	工作機械用潤滑剤	案内面・歯車・軸受用のスピンドル
	工業用ギヤー油	軸受潤滑剤	高荷重および衝撃荷重を受ける歯車・軸受
	しゅう動面用油	しゅう動面潤滑剤	微速送り、高面圧下で使用できる
	繊維機械用油	繊維機械用潤滑剤	繊維機械用、編機械用
半固体潤滑剤(グリース)	軸受潤滑剤	半固体という特性から、特にころがり軸受けに多様	
固体潤滑剤	塑性加工油、特殊雰囲気用潤滑剤	液体潤滑剤では潤滑不十分な場合、例えば高温箇所等に使用	

潤滑条件と適正粘度、稠度は？

表17

潤滑条件		粘度・稠度	
		高	低
回転数	大		○
	小	○	
荷重	大	○	
	小		○
周囲温度	高	○	
	低		○
表面仕上	密		○
	粗	○	
給油法	循環		○
	適下	○	
	塗布	○	

表18

給油法	オイル潤滑						グリース潤滑			
	全損式			反復式			全損式			反復式
	手差し	適下	集中潤滑	油浴	飛まつ	循環	グリースカップ	グリースガン	集中潤滑	充填
給油性										
確実さ	×	△	◎	○	○	◎	△	×	◎	○
適量性	×	×	○	△	△	○	△	×	○	○
冷却性	×	×	△	○	○	◎	×	×	△	×

- ◎ 特に好ましい
- 好ましい
- △ 中間
- × 好ましくない

●適正な点検更油

- 潤滑油の性状は使用につれ劣化します。又、外部から異物が混入し、その性状を損ないます。そのためつねに性状点検を心がけ、油交換を定期的に行う必要があります。
- 更油の周期は使用条件、環境条件などによって異なるため一様に決定することはできませんが、一般的には潤滑油の外観（変色、濁り）の点検と性状（粘度変化、全酸価、水分、汚染度等）

分析により更油の周期を決定します。

●適正な在庫管理

- 潤滑油はつねに正しく保管し、さらに適量の在庫をもつことが必要です。
- 潤滑油は危険物第四類（石油類）に相当し、指定数量以上貯蔵して取扱う場合には、保安管理面より消防法等の適用を受けます。

(4) 集中潤滑装置と潤滑剤

- 集中潤滑装置を使用するに当り、使用油の選定や潤滑管理等の不備による故障が少なくありません。したがって、前記の「潤滑剤の正しい使い方」を参考に下記の注意事項をお守りください。
- 当社の集中潤滑装置には、清浄かつ指定の粘度、稠度範囲の潤滑剤をご使用ください。
- 潤滑剤の混入は、性状を変化させますので絶対に避けてください。
- 使用油は定期的に性状を点検し、粘度変化や不純物の混入等を見つけた場合は、ただちに浄油するか新油との交換をしてください。
- 主配管への空気の混入は、給油量のバラツキの起因となります。又、タンク内への空気の混入は吐出不良の原因となるばかりでなく、ポンプギヤ部破損、使用油の劣化促進の原因となりますので、集中潤滑装置の運転前に充分にエア抜きを行ってください。
- 特殊添加物オイルや水溶性オイルの使用は避けてください。
- 清浄なオイルを使用する為に、タンクは定期的に清掃してください。

(5) 付表

ISO粘度分類 (JIS-K2001-1983)

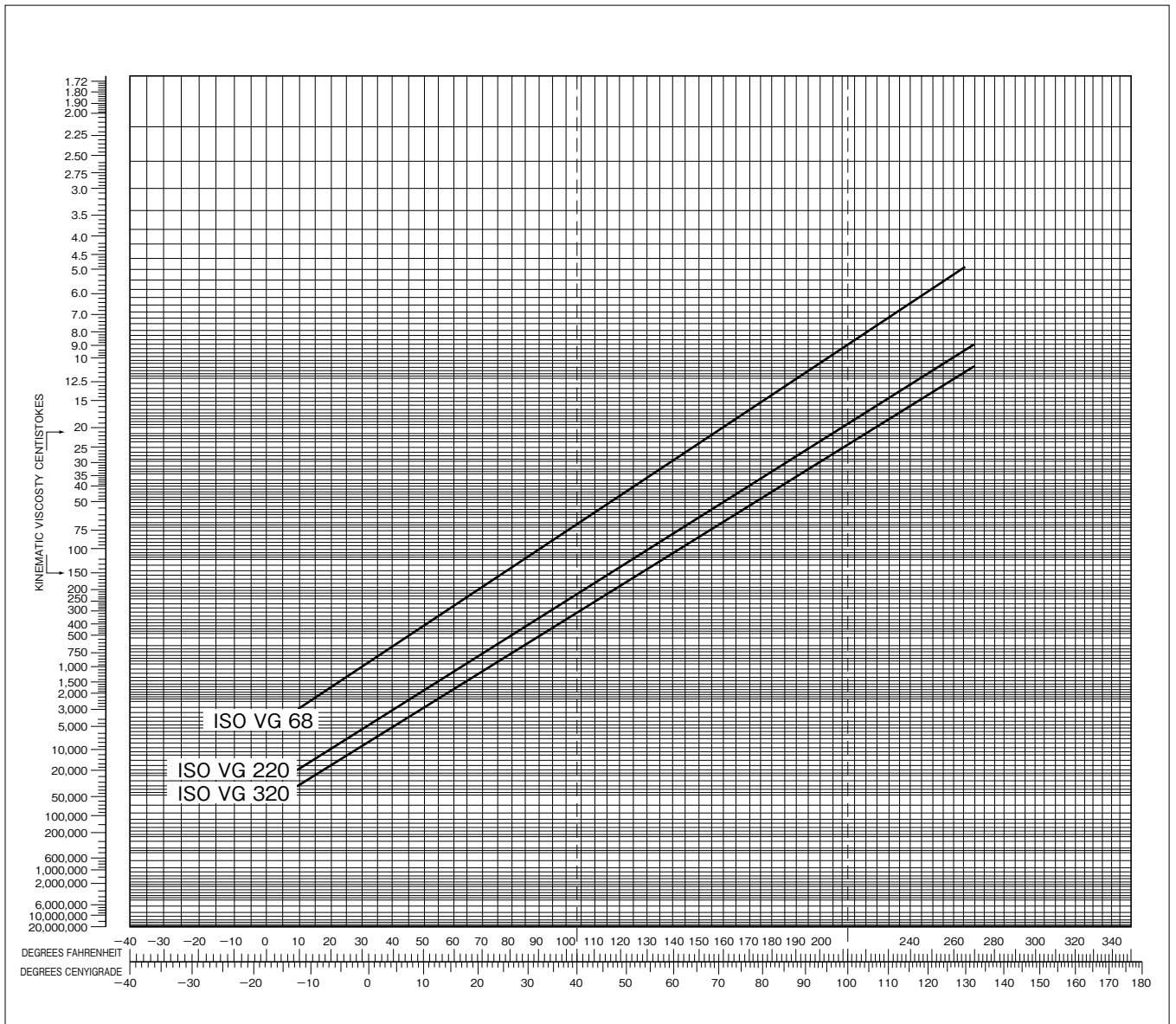
表19

ISO粘度 グレード	動粘度範囲	中心値の動粘度	ISO粘度 グレード	動粘度範囲	中心値の動粘度
	mm ² /s 40℃			mm ² /s 40℃	
ISO VG1500	1350~1650	1500	ISO VG46	41.4~50.6	46
VG1000	900~1100	1000	VG32	28.8~35.2	32
VG 680	612~ 748	680	VG22	19.8~24.2	22
VG 460	414~ 506	460	VG15	13.5~16.5	15
VG 320	288~ 352	320	VG10	9.0~11.0	10
VG 220	198~ 242	220	VG 7	6.12~7.48	7
VG 150	135~ 165	150	VG 5	4.14~5.06	5
VG 100	90~ 110	100	VG 3	2.88~3.52	3
VG 68	61.2~ 74.8	68	VG 2	1.98~2.42	2

ISO=International Organization for Standardization

粘度—温度図

図 14



粘度—温度 対応表 (単位: mm²/s)

表 20

温度 ℃	32 #	68 #	100 #	150 #	220 #	380 #	460 #
0	265	880	1500	2700	4200	9000	13000
1	245	785	1390	2300			
2	226	715	1280	2100			
3	210	650	1170	1930			
4	195	590	1060	1780			
5	182	540	950	1650			
6	170	495	890	1520			
7	160	465	830	1400			
8	150	440	770	1300	2000		
9	142	410	710	1200	1800		
10	135	380	650	1100	1650	3500	4500
11	127	350	604	1000	1500		
12	121	330	558	900	1400		
13	116	315	512	850	1300		
14	108	290	466	800	1200		
15	102	270	420	750	1000		
16	98	250	400	700	950		
17	92	240	375	650	900	2000	2500
18	87	230	355	600	850	1800	2300
19	83	210	330	560	800	1600	2100
20	80	200	310	520	750	1500	1900
21	75	190	290	480	700	1350	1750
22	70	180	275	460	650	1250	1600
23	67	170	255	440	600	1150	1500
24	65	160	240	420	560	1050	1400
25	62	152	220	380	520	950	1300
26	58	144	210	360	490	900	1200
27	55	127	200	320	460	850	1100
28	52	120	190	300	430	800	1000
29	50	115	180	280	405	750	920
30	48	110	170	265	380	700	850
31	46	105	160	250	360	650	800
32	44	100	155	235	340	610	750
33	42	95	145	225	320	580	700
34	40	90	140	215	300	550	650
35	38	85	130	200	280	520	610
36	36	81	125	190	260	490	580
37	35	77	120	180	245	460	550
38	34	74	110	170	235	430	520
39	33	71	105	160	227	405	490
40	32	68	100	150	220	380	460
41	31	65		142	213	355	430
42	30	62		135	206	330	400
43	29	60		128	200	316	375

取扱注意

(1) 使用上の注意

■作動準備

1. 準備

- 配管・電気配線の完了を確認して、推奨されている清浄な潤滑剤をタンクに充填してください。
- 電動ポンプの場合は、モーターの回転方向をチェックしてください。

2. 主配管のエア抜

- 集中潤滑装置が適格に働くためには、エアの混入は避けなければなりません。従ってエア抜は充分に行ってください。
- エアが抜け切って油がパイプの外へ流れ出るまでポンプを連続的に作動させ、そしてポンプが作動している間にクローサ・プラグをしめてください。
- ポンプを作動させ、主配管に油を満し、主配管の最も高い位置か、又はポンプから一番遠い位置のクローサ・プラグをゆるめてください。完全に外しますと油が洩れますから、ゆるめるだけでエアは抜けます。

3. 給油配管のエア抜

- 給油配管に油を充満させエア抜をすることは、配管長にもよりますが、通常とても時間がかかります。そこで給油配管をバルブから外し、

オイルガン等を使用して油を給油配管に充満させ、エア抜をしてください。

4. 配管中の油洩れ確認

- エア抜が完了したら、加圧して配管中の油洩れ個所をチェックし、補修してください。

■試運転

- ポンプを駆動させ、給油配管を何ヶ所かバルブから外し、油の吐出を確認してください。
- 油の吐出を確認したら給油配管を元通りに接続してください。
- コントローラ付の場合は時間設定が仕様通りか確認の上、正常運転に入ってください。
- 運転～休止のサイクル毎にポンプが正確に駆動するか確認してください。

■メンテナンス

- 全ての機器は特別なメンテナンスを必要としませんが、時々装置が正確に作動しているか確認してください。
- タンク内の油が低位に達したら、ただちに推奨されている清浄な潤滑剤を補充してください。
- ポンプのサクションフィルター及びラインフィルターは定期的に洗浄又は交換してください。
- 動作不良が発生した場合は、「安全と処置」に従い点検操作をしてください。

安全と処置

ポンプから油が出ない

- タンクの油面が低い ————— 使用している油と同銘柄・同一グレードの油を補充する
- サクシジョンフィルタの目詰まり ————— フィルターの洗浄又は交換、場合によっては新油と取り換え、タンクの清掃をする
- 油の粘度が変化しているため油を吸い込まない ————— 使用油を再検討し、適正オイルに交換する 油の粘度と温度の確認をする
- モーターの回転方向が違っている (MLZ、MML型は除く) ————— モーター結線の点検
- ポンプ内部配管の破損 (ねじれ、つぶれ、はずれ) ————— 接続部分の締め直し、又は交換
- バイパスバルブを開きすぎている (ギヤー式ポンプの場合) ————— バイパスバルブの調整
- インレットチェックバルブ又はアウトレットチェックバルブ ————— 取り外して清掃点検する
固着して開き放しになっている
- ハンドル操作が不完全 (手動式ポンプの場合) ————— ハンドルを確実に最後まで操作する

主配管の圧力が上がらない

- リリーフバルブのボールシート部への異物混入 ————— リリーフバルブを清掃・点検する
- 配管内のエア混入 ————— 配管末端の分配器 (大きなシステムでは最高所) のクローサ・プラグをゆるめて、ポンプを起動させてエア抜きを行う
- 配管の破損 ————— 破損した配管を交換する
- 上記のいずれかの原因によりポンプ設定圧力まで上がらない ————— 上記の処置に従う
- 潤滑箇所におけるフローユニット又はコントロールユニット ————— データシートを検討し直す
の選定が適正でない
- リリーフバルブの圧力の設定不良 (ギヤー式ポンプの場合) ————— 正しい設定値に設定し直す
- シリンダー内部のピストン用Oリングの損傷 (ピストンポン ————— 交換
プの場合)
- 配管接続部分からの油洩れ ————— 適正トルクで締め付けるか、配管をし直す

エアの混入

- タンクの油面低下によりサクシジョン口からエアが混入する ————— 使用している油と同銘柄、同一グレードの油を補充する
- サクシジョン部分の配管接続不良 ————— 接続部分を締め直す又は交換する
- 配管の破損 ————— 破損した配管を交換する

フローユニット又はコントロールユニットから油が出ない

- フローユニット又はコントロールユニットが目詰りしている ————— 交換する

ポンプから外部へ油が洩れる

- ポンプとオイルタンクのシールパッキンの磨耗又は破損 ————— 交換
- ポンプ接続部の締付けボルトのゆるみ ————— 締付けボルトを締め直す

オイルタンクからの油洩れ

- オイルケージの破損 ————— 交換
- オイルケージの締付けボルトのゆるみ ————— 締付けボルトを締め直す
- ドレーンプラグの締付けのゆるみ ————— ドレーンプラグを締め直す

運転ランプは点灯するが、ポンプが作動しない

- モーター結線不良 ————— モーターからの結線の点検
- サーキットプロテクターがOFFになっている ————— ボタンを押してリセットする

異常表示ランプが点灯する (コントローラ付ポンプ)

- 運転時間の設定が短いため圧力スイッチが作動しない ————— 設定時間の確認
- 油面低下によりオイルレベルスイッチが働く ————— 使用している油と同銘柄、同一グレードの油を補充する

油が適量に入っているにもかかわらず異常表示ランプが点灯する

- オイルレベルスイッチのA・B接点違いがある ————— 当社までお問い合わせ下さい

異常表示ランプが消えない (コントローラ付ポンプ)

- リセットボタンを押していない ————— リセットボタンを押す
- 油の補充がされていない ————— 使用している油と同銘柄、同一グレードの油を補充する
- 規定の圧力が発生していない ————— 当社までお問い合わせ下さい

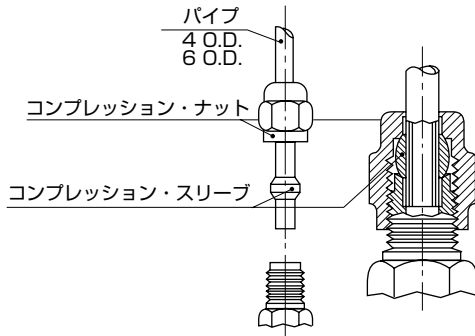
異常表示するが出力しない

- 外部信号の結線不良 ————— 外部信号接続の点検
- 接点容量のオーバー ————— 接点容量の確認

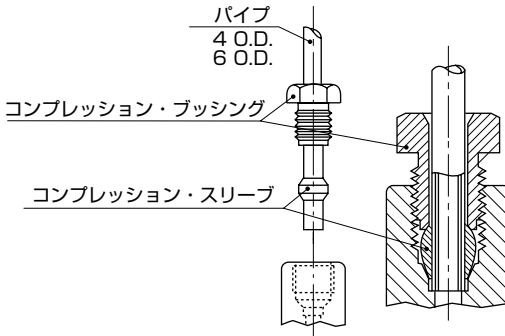
配管接続方法

1. 集中潤滑装置の配管継手は、くい込み式で継手ネジは JIS メートルネジ又は管用ネジを使用しています。
2. 配管は通常、主配管用は $\phi 4$ 又は $\phi 6$ 、 $\phi 8$ 、給油配管用は $\phi 4$ を使用し、材質は鋼又は樹脂が一般的です。
3. 管の切断は、パイプカッターで直角に切断面を崩さぬように注意してください。切断後は管端内外面のバリ取りを必ず行ってください。この時、管を偏平させたり、外面に深い傷をつけないように注意してください。
4. 管の締め付けは、まず管にコンプレッション・ナット又はコンプレッション・ブッシングを、次にコンプレッション・スリーブを挿入して、継手本体に差し込みしめ付けてください。この場合、コンプレッション・スリーブから管の先端を 2～3mm 位突き出させて、管端を確実に継手本体に差し込んでください。又樹脂パイプをご使用の場合は、必ずチューブインサートをご使用ください。
5. フレキシブルホースの取付け
フレキシブルホースはよじらせて使用したり、先端金具の端末からの極端な屈曲はさけてください。又、曲げ半径は規定値よりも必ず大きくとってください。
6. フローユニット/コントロールユニットの接続
HSA 型/CSA 型は管路の最先端（潤滑個所）に取付け、末端で流量規制するので、ポンプの圧力が微少変化すると直ぐ潤滑個所にオイルが吐出します。しかし、HJB 型/CJB 型はジャンクションに取付けられ、その先に給油配管がつけられるためフローユニット/コントロールユニットから吐出されたオイルが潤滑個所に給油されるには、給油配管全体にオイルが満たされねばなりません。従って何度かのポンプ動作後、オイルが管路全体に行き渡った時、はじめて末端部からオイルが吐出されます。ただし、一度吐出されれば、その後はフローユニット/コントロールユニットからの吐出とほぼ同時に吐出されま

● **コンプレッション・ナット使用例**

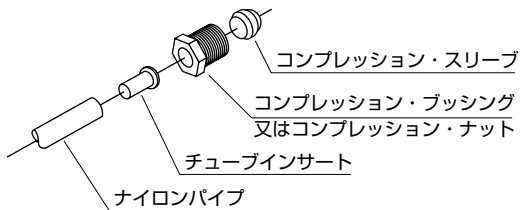


● **コンプレッション・ブッシング使用例**

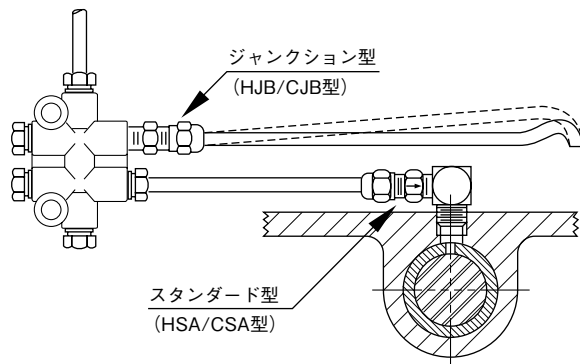


● **樹脂パイプ使用例**

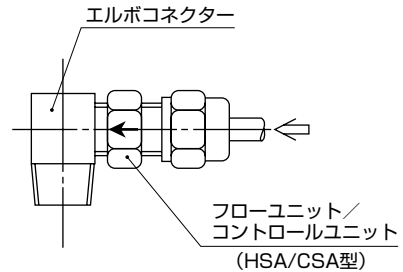
チューブインサートをナイロンパイプの内側に入れ、スリーブはナイロンパイプの外側にかぶせパイプの先端を2mm程出して締めつける



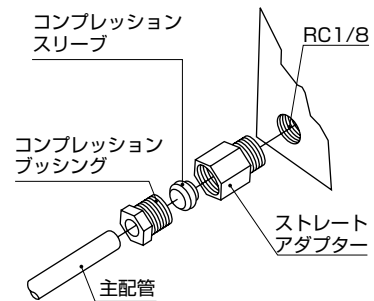
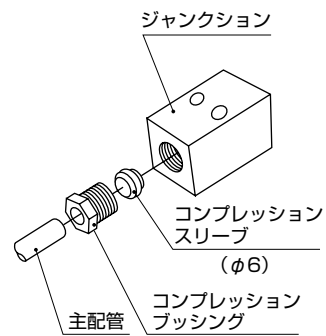
● **フローユニット、コントロールユニットの使用例**



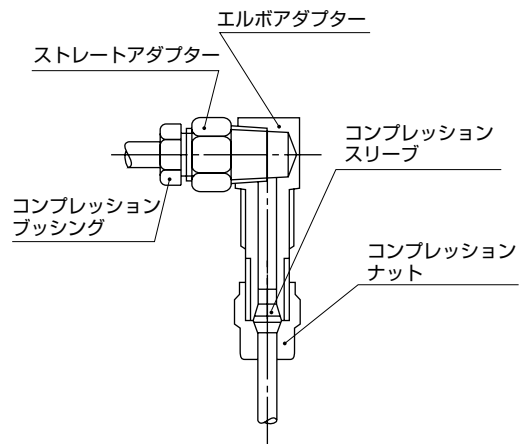
● **コネクター使用例**



● **主配管の接続例**



● **アダプター使用例**



〈締め付けトルク表〉

表 21

	マーク ■	適用製品及び組み合わせ	手でシート面に当 たるまで締め付け た後の回転数	トルク N・m	再度新たに締め付 けの場合シート面 に当たった後の回転数
4mm配管用 コンプレッション・ ブッシング	A	ナイロンパイプ(チューブ・インサート入り)、アルミ管	$\frac{2}{3}$	3.4	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	B	銅管、鋼管	$\frac{2}{3}$	3.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
6mm配管用 コンプレッション・ ブッシング	C	ナイロンパイプ(チューブ・インサート入り)	$\frac{2}{3}$	3.4	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	D	銅管、鋼管	$\frac{2}{3}$	3.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
8mm配管用 コンプレッション・ ブッシング	E	ナイロンパイプ(チューブ・インサート入り)	$\frac{2}{3}$	6.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	F	銅管	$\frac{2}{3}$	11.8	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	G	鋼管	$\frac{2}{3}$	13.7	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
4mm配管用 コンプレッション・ ナット	H	ナイロンパイプ(チューブ・インサート入り)	$\frac{2}{3}$	2.5	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	I	銅管	$\frac{2}{3}$	2.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	J	鋼管	$\frac{2}{3}$	3.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
6mm配管用 コンプレッション・ ナット	K	ナイロンパイプ(チューブ・インサート入り)	$\frac{2}{3}$	4.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
	L	銅管、鋼管	$\frac{2}{3}$	5.9	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
シーリング・ ワッシャー	M	SW-10;真鍮と真鍮	$\frac{1}{12}$	6.4	—
	N	SW-10;真鍮と鉄	$\frac{1}{12}$	11.8	—
	O	SW-10;真鍮と真鍮	$\frac{1}{5}$	19.6	—
	P	SW-10;真鍮とアルミ	$\frac{1}{5}$	19.6	—
フローユニット	Q	ジャンクション	$\frac{1}{2}$	5.9~7.8	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{4}$
SPバルブ	R	シーリング・ワッシャー SW-10;鉄とアルミ(プラグ)	$\frac{1}{6}$	9.8	—
	S	アウトレットチェック、ストレートアダプター(吐出口);コンプレッション・スリーブ付き	$\frac{2}{3}$	9.8	—
その他	T	配管部品 (Rc1/8);亜鉛、アルミ、真鍮と鉄、真鍮	2.5~3	6.9	—
	U	配管部品 (Rc1/8);鉄と鉄	1	8.8	—
	V	φ6高圧継手、継手本体とナットスリーブ、鋼管	$1 \frac{1}{4}$	19.6	—
	W	φ8高圧継手、継手本体とナットスリーブ、鋼管	$1 \frac{1}{4}$	29.4	—