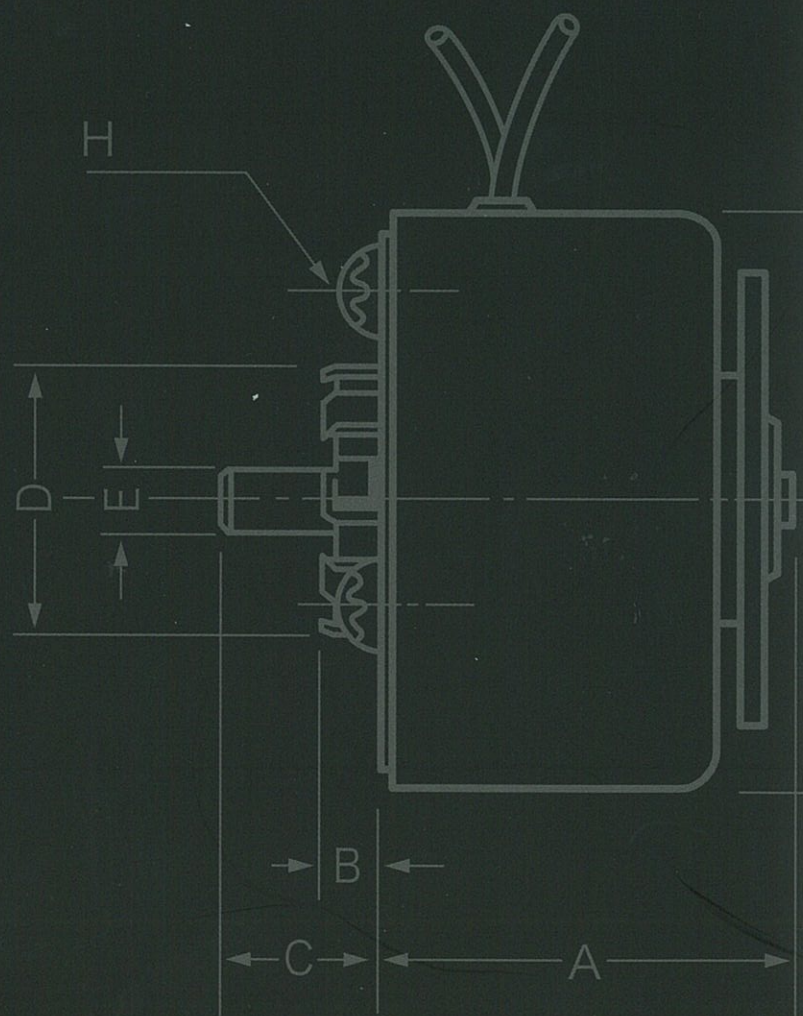
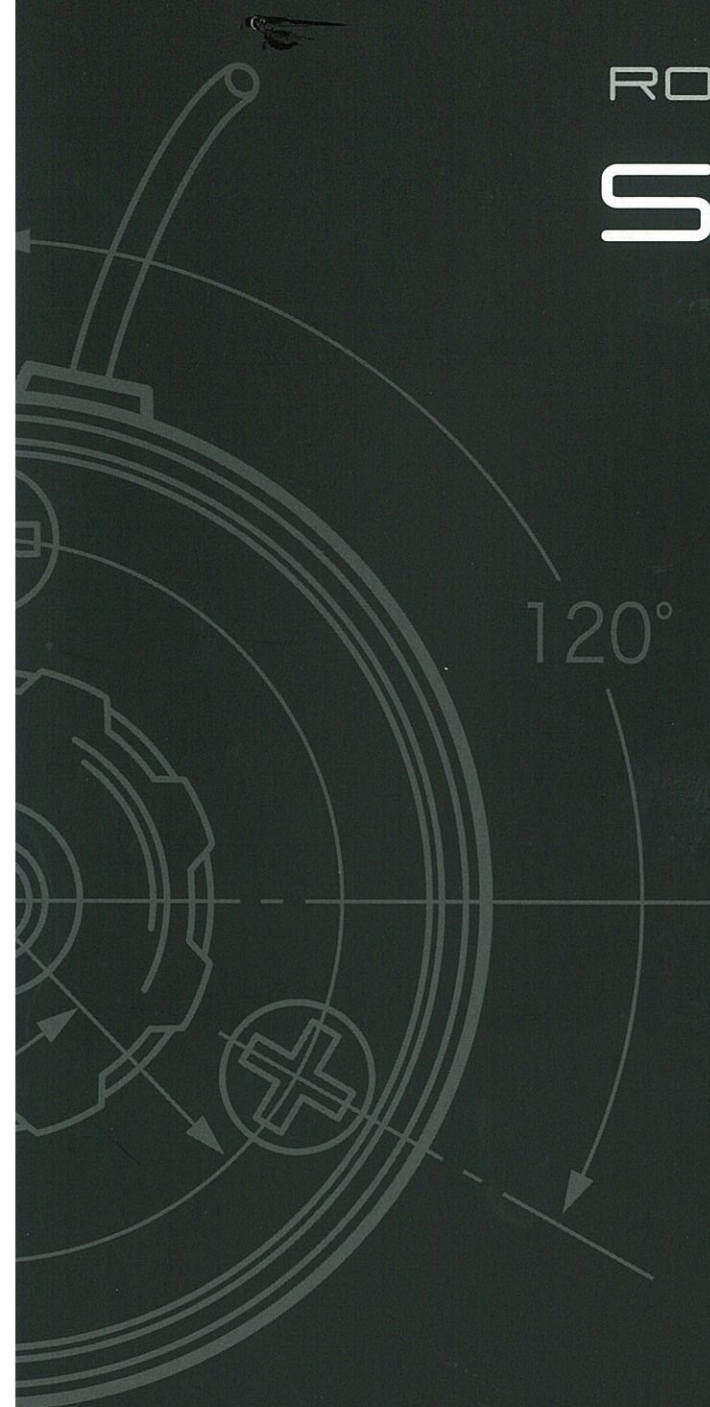


ROTARY PUSH/PULL SOLENOID

ロータリー ソレノイド, プッシュ・プル ソレノイド

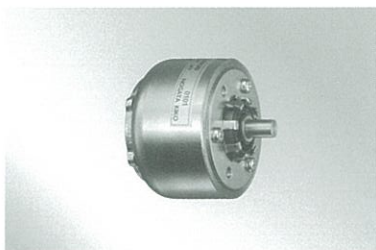


いつも時代の一步先に。『私たちの技術を』と心がけています。

直方機工は素材加工から、パーツ、システムに至るまで
一貫したモノ創りをモットーに、
オリジナルなFA装置の設計製作から精密金属加工まで、
さまざまなニーズに高い技術でお応えしております。
「ロータリーソレノイド」はわが社の歴史ある製品のひとつで、
オートメーションパーツのなかでも
メカトロニクスの代表的コンポーネントとして利用されており、
広く多岐にその用途が広がっております。
これからも信頼性と新しい機能を求めた製品創りを目指して
努力を続けてまいります。

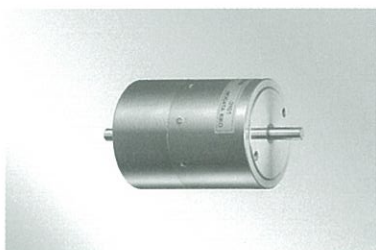
直方機工株式会社

ROTARY PUSH/PULL SOLENOID



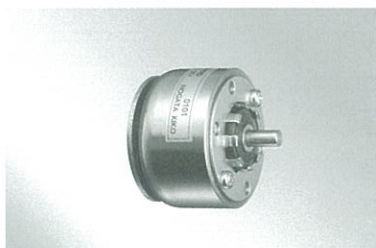
1. K型ロータリーソレノイド

高精度で軸のガタツキが少ない。
単体で放熱効果があります。
ホコリの影響を受けにくい。



2. タンデム型ロータリーソレノイド

K型を2つ合せにしたものです。
右・左方向とも磁気の力で回転。
コイルの組合せにより右・左異なる回転トルク設定が可能。



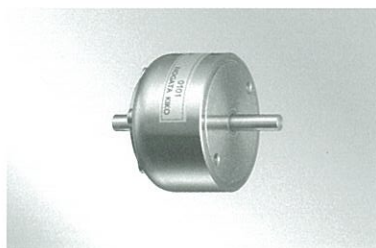
3. N型ロータリーソレノイド

K型と同様のコイル仕様。
L型と同様のボールレース仕様。
量産タイプ。



4. L型ロータリーソレノイド

小型で強力、低価格を実現。
長寿命タイプ（ロングライフ）の製作が可能。
量産タイプ。



5. プッシュ/プル両用ミドル/ショートストロークソレノイド

K型ロータリーソレノイドの高精度部品を活用。
高頻度の使用が可能です。（15～20回／秒）
コンパクトで磁気効率が良い。

※当カタログ掲載のソレノイドは、すべて直流（DC）電源で動作するものです。

CONTENTS

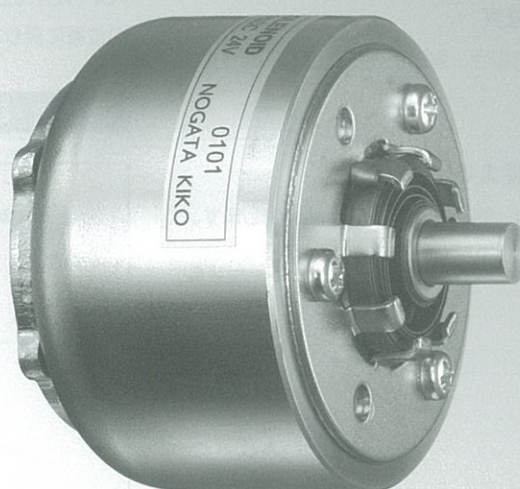
■K型ロータリーソレノイド	3
●特長、構造・動作、回転方向	4
●用途、型式の表わし方、ロータリーソレノイドの応用例	5
●外形寸法表、取付上の注意、ご使用上の注意	6
●定格トルク	7
●コイル定格表	8
■タンデム型ロータリーソレノイド	9
●特長、構造・動作、用途、型式の表わし方	10
●外形寸法表、ご使用上の注意	11
●定格トルク、コイル定格表	12
■N型ロータリーソレノイド	13
●K型との比較、型式の表わし方、定格、外形寸法表	14
■L型ロータリーソレノイド	15
●特長、構造・動作、回転角度・回転方向、型式の表わし方、用途	16
●外形寸法表、軸方向の運動	17
●定格トルク	18～20
■プッシュ/プル両用 ミドル/ショート ストロークDCソレノイド	21
●特長、構造・動作、用途、型式の表わし方	22
K型DCソレノイド	23
●外形寸法図およびストローク・吸引力特性	23
●コイル定格表	24
L型DCソレノイド	25
●外形寸法表	25
●コイル定格表	25～26
●L型DCソレノイド吸引力特性	27～28
■通電率について	29
■その他の技術資料	30～31
■ご使用上の注意	32
■NOGATAご案内	33

1

K-TYPE
ROTARY

SOLENOID

K 型ロータリーソレノイド



特長

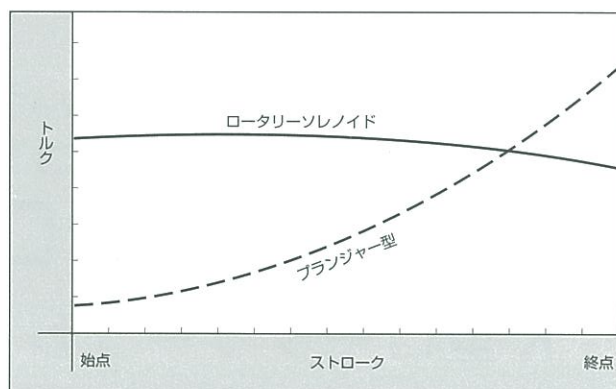
当社のロータリーソレノイドの材料選択にあたっては、磁気特性、硬度等を十分吟味し、加工処理等も高度な技術と経験にもとづいて製作しております。

従って、高頻度動作においても安定した動作を保ち、長寿命につながっています。

1) 小型で強力

一般に機械負荷を駆動するには起動時に大きなトルクが必要です。ところが、従来のソレノイド（プランジャー型など）のトルク特性は下図のように、起動時に小さく動作終期に大きくなります。したがって、起動トルクを大きくしようとすれば、大型のソレノイドを使うほかありません。

一方、ロータリーソレノイドは下図のように起動トルクが大きく、しかも動作終期まで低下しません。従って、従来のソレノイドより、はるかに小型で回転トルクは大きくなります。



2) 振動がない

ロータリーソレノイドは、回転運動の伝達機構を採用しておりますので、ダイナミックバランスが良く動作は円滑で振動もありません。

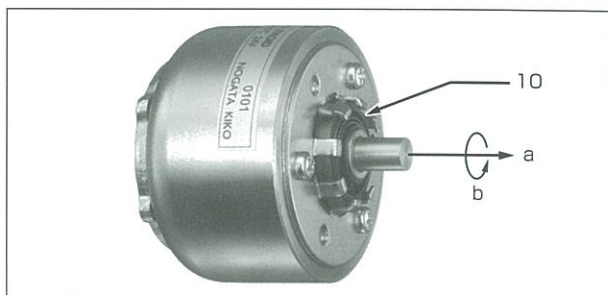
3) 構造は堅牢、動作は確実

構造が単純で堅牢ですから耐振性、耐衝撃性にも優れております。取付方向は自由です。

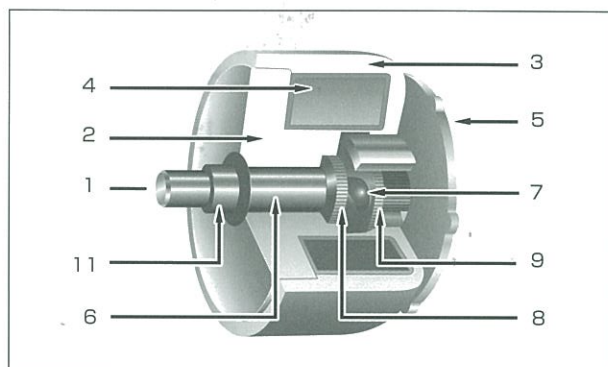
4) そのまま回転機構に使える

回転メカニズムが簡略化され、同時に、トラブルは解消します。

構造・動作

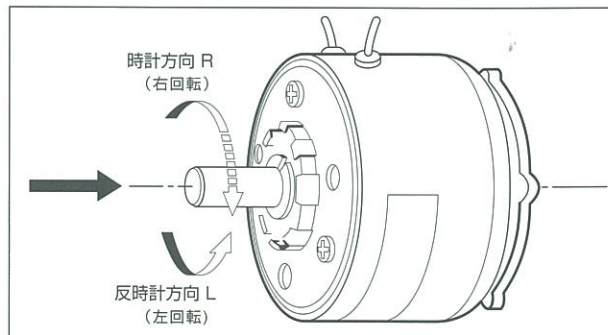


ロータリーソレノイドは、上の写真のように円筒状の鉄ケース中心部にシャフトがあり、ソレノイドコイルに通電しますと、矢印(a)の方向にシャフトがわずかに前進しながら、矢印(b)の方向にシャフトが一定角度だけ回転します。（逆転もあります）この回転力を利用して、諸種の制御動作を行わせるものです。



主要構成部品は、上図のごとく、シャフト(1)、固定子(2)、ヨーク(3)、コイル(4)、回転子(5)、軸受(6)、ボール(7)等です。動作の概略はまずコイル(4)に通電しますと、回転子(5)は固定子(2)に吸引されますが、回転子と固定子との間には2個のボール(7)を介して回転子をラセン運動させるようなボールレース(8)(9)があるため、回転子は軸方向に吸引されながら傾斜溝によって定まる角度だけ回転運動を行うことになります。次に、コイルの電流を遮断しますと、シャフトに付いている復帰バネ(10)（上部写真）とストッパー(11)により、シャフトは元の位置に戻ります。

回転角度・回転方向



回転角度は25°、35°、45°、65°、95°の5種類です。ロータリーソレノイドの場合、外部にストッパーをつけて回転を途中で停止させても、性能上なんら支障はありません。（回転終了）回転方向は上図のように、矢視よりみて時計方向をR（右回転）、反時計方向をL（左回転）とします。

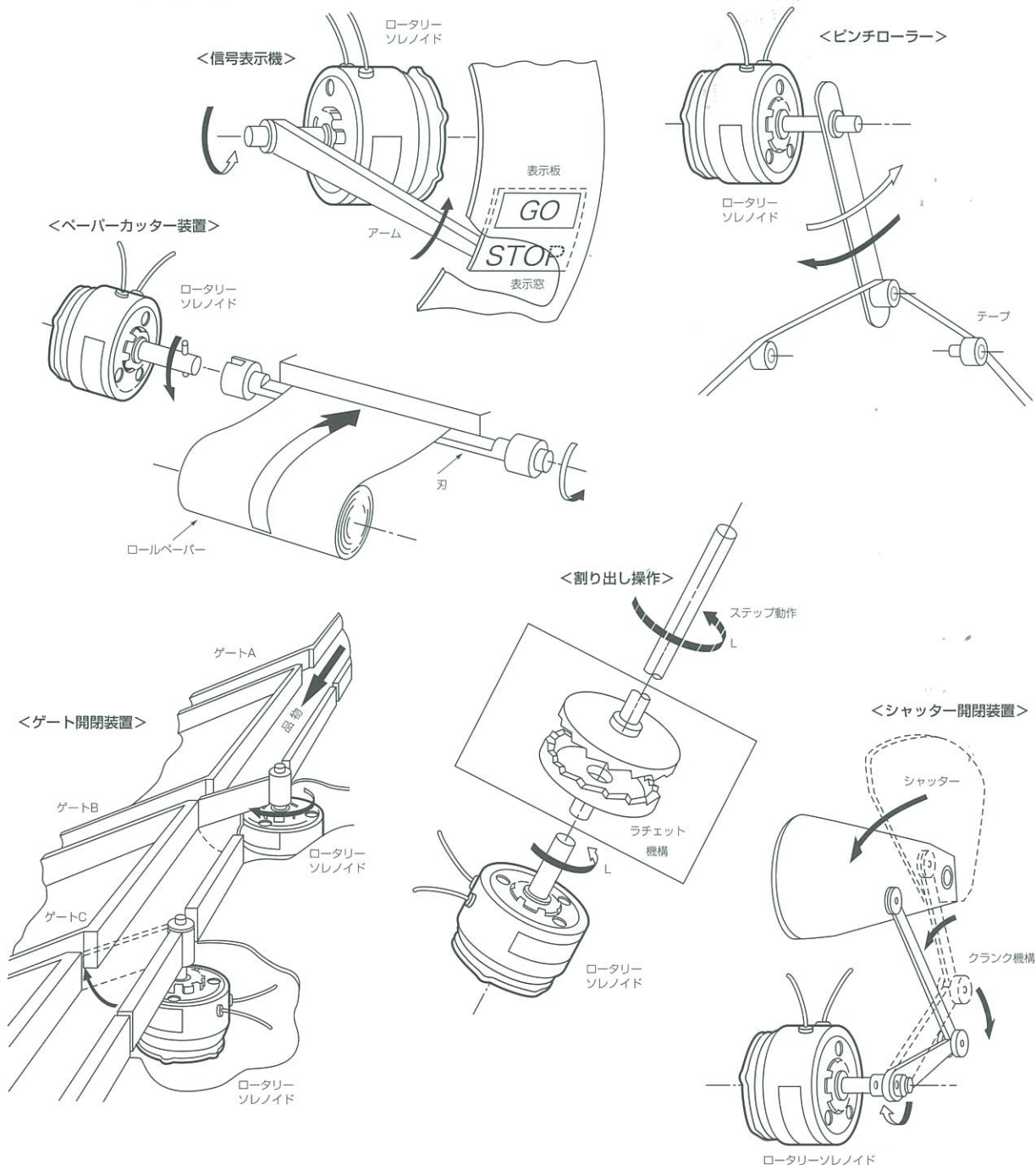
- 1) 電磁弁の開閉操作
- 2) コンベヤー装置の品種選別・経路変更
- 3) 工作機械・諸機械のクラッチ・ブレーキ操作
- 4) パンチングマシンのパンチ作動
- 5) 電動ホッチキス
- 6) 切断機械の切断刃物の操作
- 7) 自動販売機の押出および経路変更
- 8) 産業諸機械のレバー、ピン、歯止め、ゲート操作等、
機械的制御
- 9) シャッター、ダンパー開閉
- 10) エンジン制御
- 11) その他の自動制御、遠隔操作

表示方法は次の通りです。

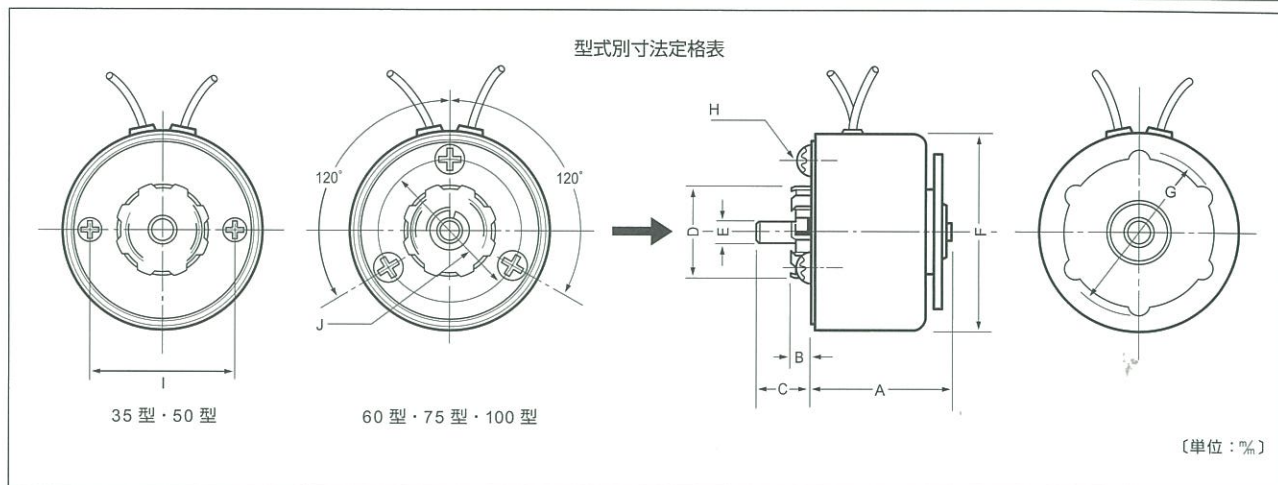
型式	回転方向	回転角度	通電率 (%)	電圧 (DC-V)
35	L (左回転)	25°	10	24
50	R (右回転)	35°	20	90
60		45°	40	
75		65°	100	
100		95°		

(注意) 35型95°の通電率100%は別途ご相談ください。

●ロータリー ソレノイド



外形寸法表



型 式	符 号	A (MAX)	B	C	D*	E (+0.03)	F	G	H	I	J	ネジ孔 深さ	パネ座 板厚	リード線 (以上)	質量	軸スト ローク (約)
35 型		29.5	4.5	11.6	19φ	4φ	35φ	33φ	M3×4 2ケ	25 ^{±0.2}		4MAX	0.8	1.8 φ MAX×130	150 g	1.2
50 型		36.0	4.4	15.9	25φ	6φ	50φ	42φ	M4×5 2ケ	38 ^{±0.2}		5MAX	0.8	2.2 φ MAX×130	350 g	1.5
60 型		43.0	6.0	17.5	28φ	8φ	60φ	50φ	M4×6 3ケ		40φ ^{±0.2}	6MAX	1.0	2.2 φ MAX×130	690 g	1.8
75 型		53.5	7.0	22.0	36φ	10φ	75φ	68φ	M5×8 3ケ		50φ ^{±0.2}	8MAX	1.0	2.55φ MAX×120	1.4 kg	2.2
100 型		70.5	7.8	25.3	47φ	12φ	100φ	88φ	M6×10 3ケ		70φ ^{±0.2}	10MAX	1.2	2.55φ MAX×120	3.3 kg	3.0

- 回転方向は矢号より見て時計方向をR(右回転)、反時計方向をL(左回転)とします。
- ネジ部はISO規格とします。
- 外觀図は、非励磁時における寸法です。

D*欄は、パネ座外径寸法を表わします。
取付の際はパネに当らぬようにさらに1~2mm大きめにする必要があります。
※シャフト長等については特注設計にも応じます。

取付上の注意

●軸方向ストロークについて

ロータリーソレノイドは、シャフトが回転すると同時にわずかながら前進します。これはロータリーソレノイドの構造上避けられません。

場合によっては、負荷との連結部でこのシャフトの前進(軸方向ストローク)を逃げる工夫が必要です。(図-1参照)

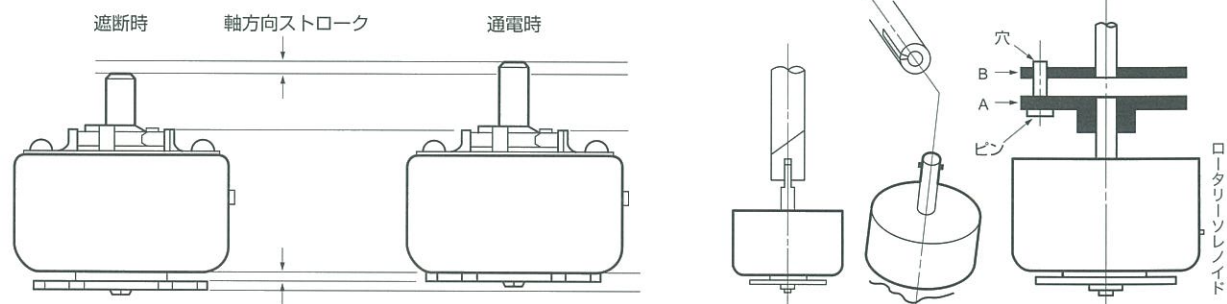
●取付方法について

ロータリーソレノイドの取付は、正面にある2個(35型、50型の場合)または3個(60型、75型、100型の場合)の取付孔を利用するようになっています。その際タップ孔深さに注意しコイルが破損しないようにしてください。

ご使用上の注意

- 1) コイルの焼損をきたさないため、あらかじめ通電率をよく計算して、余裕のある通電率を選んでください。
ご使用条件などとあわせてご相談ください。(8ページ参照)
- 2) 負荷との連結のさい意外に大きな摩擦を生じて、トルクの損失をきたすことがあります。取付け時には充分ご注意ください。
- 3) 交通電源を整流される場合には、ブリッジ方式をお奨めします。
- 4) ソレノイドの電流を開閉するスイッチの接点には、必ず火花消去回路を設けてください。(20ページ参照)
- 5) 周囲温度-5℃~+35℃、相対湿度80%以下で使用してください。
- 6) 所定の回転角度以内で外側にストッパーを設けて回転を停止させる場合は、回転終期で停止されても性能に支障はありませんが回転初期(5°以内)で停止させないでください。

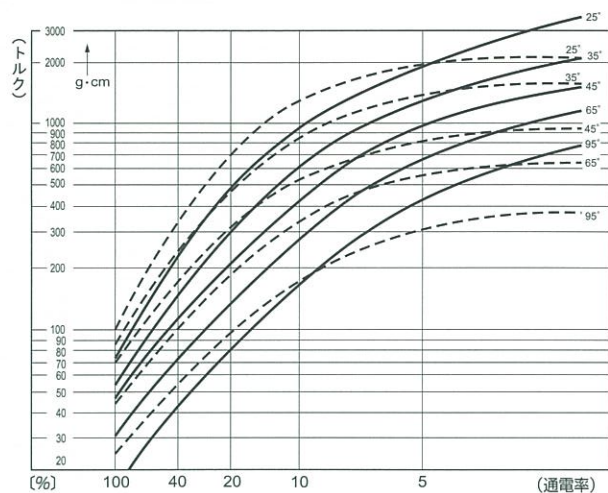
図-1



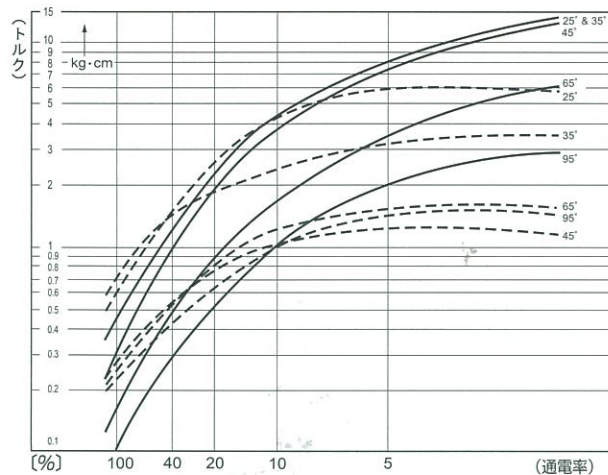
定格トルク表（周囲温度20℃復帰バネ無し）

—— 初期トルク --- 終期トルク

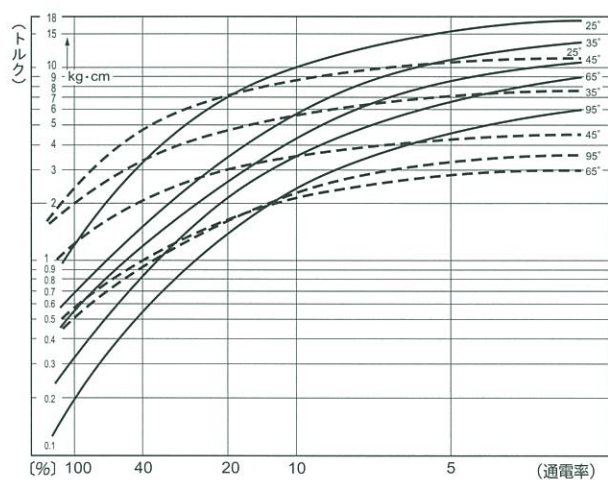
35型



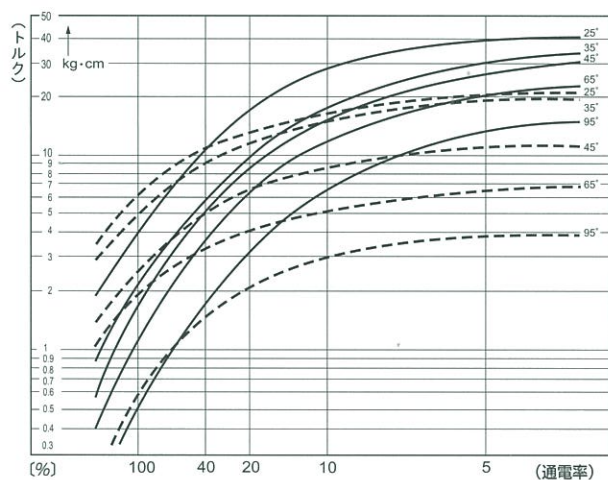
50型



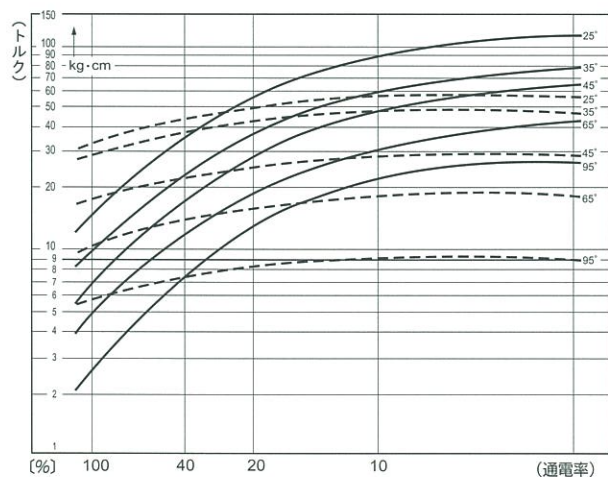
60型



75型



100型



※各種通電率に従って連続通電する場合、横軸には通電率が記載されております。
この通電率に対するトルク値を求めれば周囲温度20℃のトルク値が求められます。（復帰バネ無し）

コイル定格表 (DC24V用)

通電率	型 式	35 型		50 型		60 型		75 型		100 型	
		コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T
100%		145	1775	77.5	1833	53	1610	35.5	1744	20.8	1680
40%		54	1075	30.5	1154	25.4	1110	14.3	1116	10.8	1240
20%		35	870	16.7	850	14.6	880	10.2	923	6.1	915
10%		18.8	660	8.6	615	8.7	869	5.1	661	2.7	605

※コイル抵抗値は周囲温度20℃の場合です。

コイル定格表 (AC100V全波整流用またはDC90V用)

通電率	型 式	35 型		50 型		60 型		75 型		100 型	
		コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T	コイル抵抗 Ω	コイル巻数 T
100%		2200	7000	981	6770	508	4655	520	6375	354	6580
40%		633	3300	505	4240	208	2980	298	4820	91	3430
20%		415	2675	306	3380	123	2345	125	3205	64	2890
10%		225	2090	126	2165	79	1910	84	2630	42	2340

※コイル抵抗値は周囲温度20℃の場合です。

2

TANDEM-TYPE
ROTARY
SOLENOID
タンデム型ロータリーソレノイド



特長

当社のタンデム型ロータリーソレノイドの材料選択にあたっては、磁気特性、硬度等を十分吟味し、加工処理等も高度な技術と経験の裏付けのもとに製作しております。従って、高頻度動作においても安定した動作を保ち、長寿命につながっています。

- 1) 2方向回転型のソレノイドで、右・左回転時のトルクが等しく得られます。
- 2) 瞬時に回転動作し、右・左回転時の回転速度が等速度です。
- 3) 小型で強力なトルクが得られます。
- 4) スイッチ1個で右・左回転切換操作ができます。
- 5) 信頼性が高く、長寿命です。
- 6) 高頻度の選別機構に最適です。

構造・動作

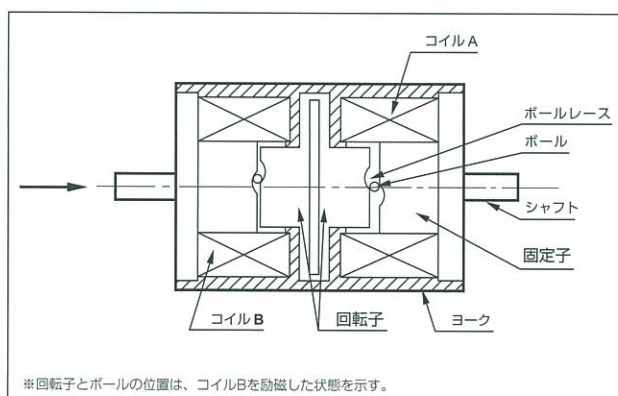
ロータリーソレノイドを2個、背中合わせに連結すれば右・左回転動作が得られます。タンデム型ロータリーソレノイドは、この原理を応用発展させ、下図のようにユニット化し、高安定度と長寿命化をはかったものです。

コイルAに通電すると、回転子は矢視方向に吸引されますが、このとき回転子と固定子には、ヘリカル状のボールレースおよびボールが設けてあるので、軸方向の吸引力は回転力（トルク）に変換されることになります。

つまり、コイルAに通電しますと、シャフトは矢視からみて時計方向に回転します。

次に、コイルBに通電しますと、シャフトは反時計方向に回転します。

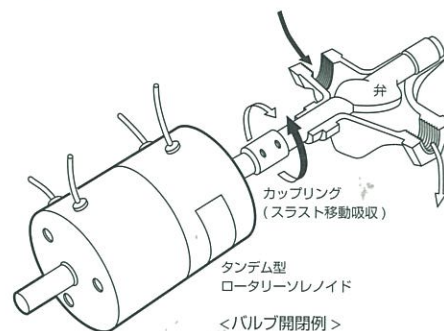
(A、B両コイルとも無励磁のときのシャフトがわずかながら軸方向に移動——スラストするのは、一般のロータリーソレノイドと同じです)



用途

- 1) 刃物操作（往復切断）
- 2) 自動選別機構（特に高スピード選別に最適）
- 3) バルブ開閉

●タンデム型ロータリーソレノイド応用例



型式の表わし方

表示方法は次の通りです。

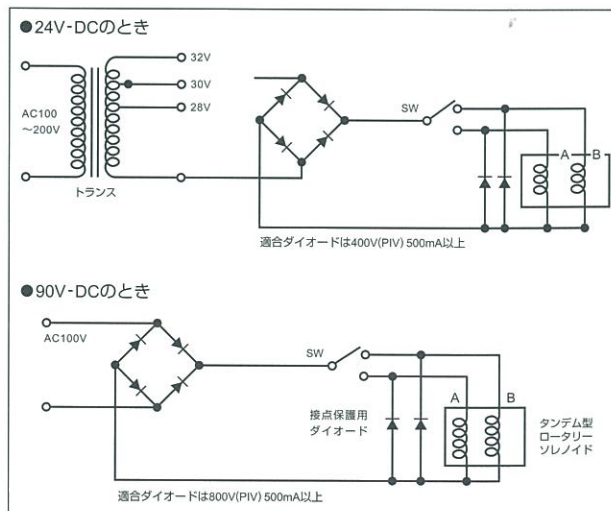
型式	回転角度	通電率 (%)	電圧 (DC-V)
3T	2 (= 25°)	01 (= 10%)	24
5T	3 (= 35°)	02 (= 20%)	90
6T	4 (= 45°)	04 (= 40%)	
7T	6 (= 65°)	10 (= 100%)	
10T	9 (= 95°)		

●電源回路、接点保護回路について

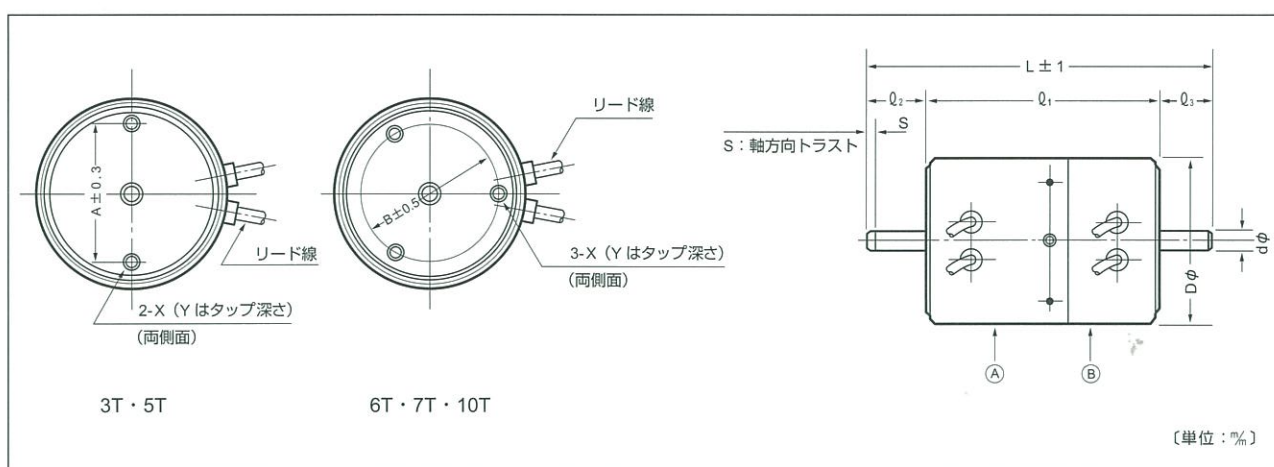
タンデム型ロータリーソレノイドの基本的な電源回路です。

図でスイッチをOFFにしたとき、コイル両端に発生する逆起電圧が接点間でアークを生じ、接点をいちじるしく損傷することがあります。

図で、ソレノイドコイルと並列に挿入したダイオード（極性に注意）は、逆起電圧を抑え、接点を保護するためのものですから必ず挿入してください。



外形寸法表



型式	D	d (+0.03)	Q ₁	Q ₂	Q ₃	L	S	A	B	X	Y (MAX)	質量	リード線 (以上)
3T	37	4	58 ^{±2}	14.1	12.9	85	1.2	25		M3	4.0	0.4 kg	1.8 φ × 130
5T	53	6	70 ^{±2}	18.25	16.75	105	1.5	38		M4	5.0	0.9 kg	2.2 φ × 130
6T	60	8	87 ^{±3}	18.9	17.1	122	1.8		40	M4	6.5	1.4 kg	2.2 φ × 130
7T	75	10	106 ^{±3}	23.1	20.9	150	2.2		50	M5	9.0	2.8 kg	2.55 φ × 120
10T	100	12	140 ^{±3}	32.0	29.0	200	3.0		70	M6	11.0	6.4 kg	2.55 φ × 120

※外観図はA側コイルに通電した時の寸法です。シャフト長等については特注設計にも応じます。

ご使用上の注意

- 1) 取付の際、両端面を固定しないでください。
かならず片面で取付けてください。
- 2) シャフト加工の際は、加工する側のコイルに通電した状態で加工してください。この時通電時間にご注意ください。
- 3) シャフト連結の際、芯振れ、コジレなどに注意してください。
- 4) 通電率はなるべく余裕を見込んでください。ご使用条件などとあわせてご相談ください。
- 5) 取付の際、ビスが長過ぎますと、コイルを破損することがあります。寸法表記載の取付孔タップ深さ(Y)に充分注意してください。
- 6) 周囲温度-5°C ~ +35°C、相対湿度80%以下で使用してください。
- 7) 所定の回転角度以内で外側にストッパーを設けて回転を停止させる場合は、回転終期で停止されても性能に支障はありませんが回転初期(5°以内)で停止させないでください。

定格トルク表（周囲温度20℃ 復帰バネ無し）

		3T	5T	6T	7T	10T
		(kg・cm)	(kg・cm)	(kg・cm)	(kg・cm)	(kg・cm)
25°	100%	—	0.45	1.25	4.0	15.0
35°		—	0.45	0.68	2.0	10.0
45°		—	0.27	0.51	1.8	7.0
65°		—	0.16	0.30	1.1	5.0
95°		—	0.10	0.18	0.49	2.7
25°	40%	0.25	1.5	3.0	11.5	36.0
35°		0.16	1.5	1.6	6.0	25.0
45°		0.12	0.55	1.2	5.0	18.0
65°		0.07	0.5	0.8	3.3	12.0
95°		0.04	0.3	0.5	1.7	7.2
25°	20%	0.55	2.7	7.3	14.0	50.0
35°		0.32	2.0	3.5	9.2	40.0
45°		0.23	0.8	2.7	6.0	27.0
65°		0.15	0.9	1.7	4.0	17.0
95°		0.085	0.6	1.4	2.0	8.0
25°	10%	1.0	4.5	8.2	17.0	56.0
35°		0.64	2.5	5.7	17.0	48.0
45°		0.45	1.3	3.5	9.0	29.0
65°		0.30	1.2	2.3	5.0	19.0
95°		0.18	1.0	2.0	3.0	9.0

※トルクは20℃における値です。 ※回転角度偏差±2°以内。 ※3T・100%は別途ご相談ください。

コイル定格表（DC24V用）

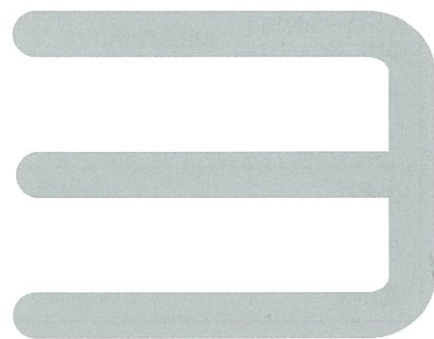
		3T			5T			6T			7T			10T		
		電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)
100%	—	—	—	—	7.4	77.5	1835	10.9	53	1610	16.2	35.5	1745	27.7	20.8	1680
40%	10.7	54	1075	18.9	30.5	1154	22.7	25.4	1110	40.3	14.3	1115	53.3	10.8	1240	
20%	16.5	35	870	34.5	16.7	850	39.5	14.6	880	56.5	10.2	925	94.4	6.1	915	
10%	30.6	18.8	660	67	8.6	615	66.2	8.7	670	112.9	5.1	660	213.3	2.7	605	

※入力W、コイル抵抗は20℃における値です。 ※定格温度105℃(周囲温度+温度上昇)。 ※絶縁抵抗100MΩ以上。 ※絶縁耐圧AC1000V 50～60Hz 1分間。 ※3T・100%は別途ご相談ください。

コイル定格表（DC90V用）

		3T			5T			6T			7T			10T		
		電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)	電力 (W)	コイル 抵抗 (Ω)	コイル 巻数 (T)
100%	—	—	—	—	8.3	981	6300	15.9	508	4655	15.6	520	6375	22.9	354	6580
40%	12.8	632	3300	16.1	504	4240	38.9	208	2980	27.2	298	4820	84.4	96	3430	
20%	19.6	414	2675	27	300	3380	65.9	123	2345	64.8	125	3205	126.6	64	2890	
10%	36	225	2090	64.8	125	2165	102.5	79	1910	96.4	84	2630	192.9	42	2340	

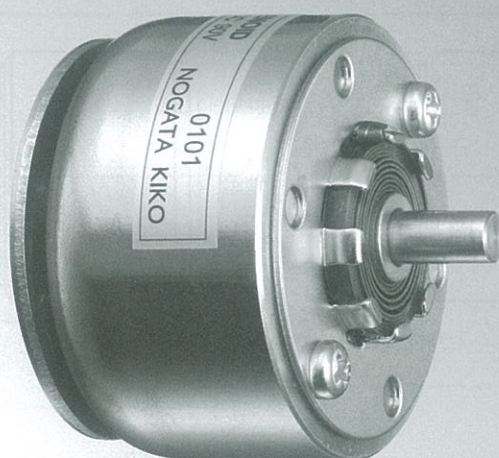
※入力W、コイル抵抗は20℃における値です。 ※定格温度105℃(周囲温度+温度上昇)。 ※絶縁抵抗100MΩ以上。 ※絶縁耐圧AC1000V 50～60Hz 1分間。 ※3T・100%は別途ご相談ください。



N-TYPE
ROTARY

SOLENOID

N 型ロータリーソレノイド



K型との比較

	N35型	N50型
トルク	K型より大きい	K型と同じ
ストローク時間 (動作スピード)	K型より速い	K型と同じ
寿命	公称200万回 (実績500万回以上)	
コイル仕様	K型と同じ	
大きさ	1mm本体部が長い	
取付寸法	K型と同じ	
動作音	いくらか大きい	

型式の表わし方

型式	回転方向	回転角度	通電率 (%)	電圧 (DC-V)
N35	L (左回転)	25°	10	24
N50	R (右回転)	35°	20	90
		45°	40	
		65°	100	
		95°		

定格 (ストローク時間、トルク定格表、周囲温度20°C 復帰バネ無し)

回転 角度	通電率	N35型	N50型
		トルク (kg・cm)	トルク (kg・cm)
25°	100%	0.140	0.45
35°		0.085	0.45
45°		0.080	0.27
65°		0.040	0.16
95°		0.026	0.10
25°	40%	0.33	1.50
35°		0.30	1.50
45°		0.22	0.55
65°		0.12	0.50
95°		0.08	0.30
25°	20%	0.66	2.7
35°		0.70	2.0
45°		0.38	0.8
65°		0.28	0.8
95°		0.10	0.6
25°	10%	1.60	4.5
35°		1.28	2.5
45°		0.85	1.3
65°		0.45	1.2
95°		0.25	1.0

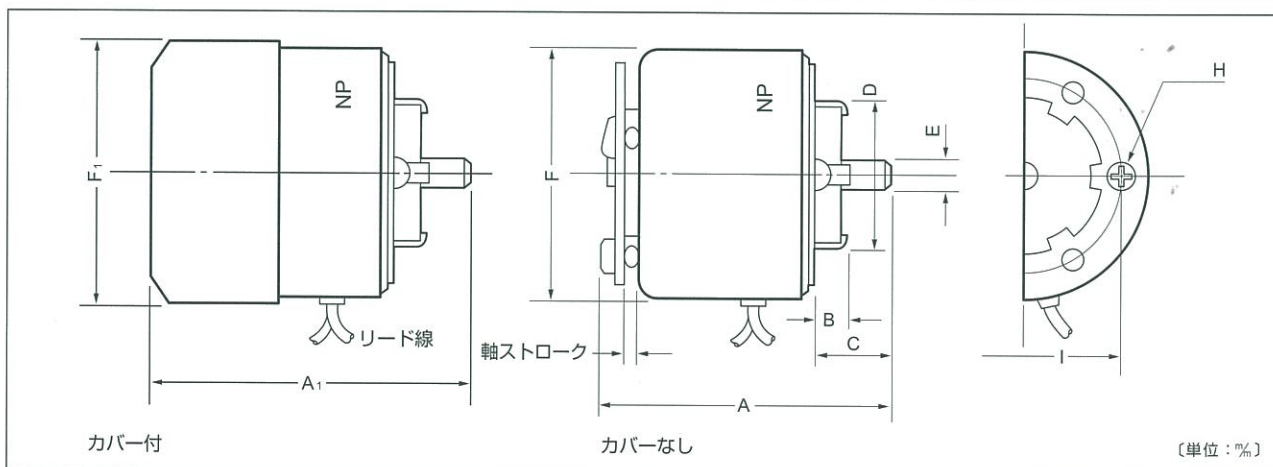
※トルクは20°Cにおける値です。

※回転角度偏差±2°C以内です。

※コイル定格は35型、50型の頁をご参照ください。

※所定の回転角度以外で外側にストッパを設けて回転を停止させる場合は、回転終期で停止させても支障はありませんが回転初期(5°C以内)で停止させないでください。

外形寸法表



符号	A (MAX)	A ₁ (MAX)	B	C	D	E (±0.03)	F	F ₁ (MAX)	H	I	ネジ穴 深さ	リード線 (以上)	軸ストローク (約)
N35	42	44	4.5	11.6	19φ	4φ	35φ	37φ	2-M3	25 ^{±0.2}	4 MAX	1.8φ×130	1.0
N50	52	55	4.4	15.9	25φ	6φ	50φ	52φ	2-M4	38 ^{±0.2}	5 MAX	2.2φ×130	1.3

※シャフト長等については特注設計にも応じます。

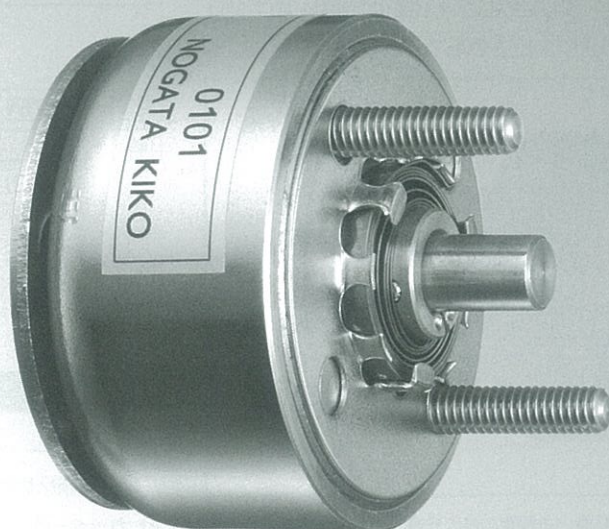
外觀図は、非励磁時における寸法です。

4

L-TYPE
ROTARY

SOLENOID

L型ロータリーソレノイド



特長

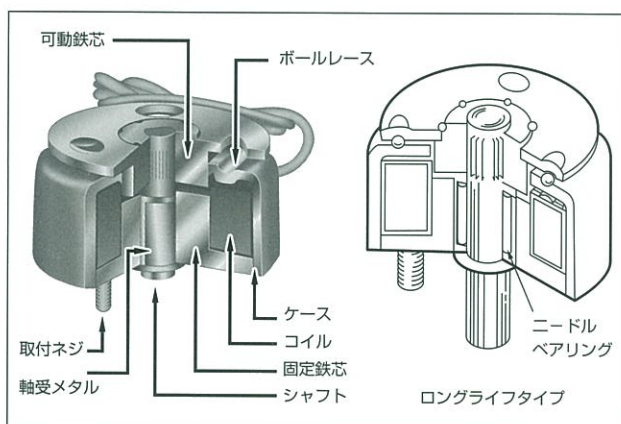
当社のL型ロータリーソレノイドの材料選択にあたっては、磁気特性、硬度等を十分吟味し、加工処理等も高度な技術と経験にもとづいて製作しております。従って、高頻度動作においても安定した動作を保ち、長寿命につながっています。

- 1) ロングライフタイプ（5千万回以上）も製作可能です。
- 2) 防熱板を取付けることを基本とし、小型でも大きなワット数がかせぎトルクも強力です。
- 3) さまざまな特注対応にもおこたえいたします。

構造動作

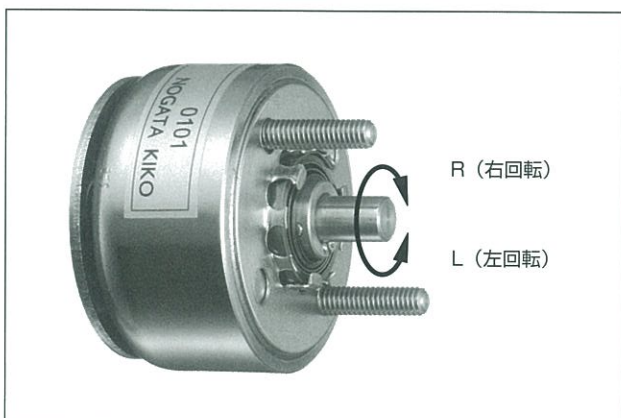
●L型ロータリーソレノイドの構造は、固定部（ケース、ヨーク、コイル、メタル軸受）と可動部（アーマチュア、ハブ、シャフト）で構成されています。

●動作は、ケースとアーマチュアにそれぞれ3ヶ所の鋼球が転がる案内みぞ（ボールレース）があり、コイルに励磁することにより磁力がはたらいて一定角度の回転運動を行い、これを動力として種々の機械的仕事をさせることができます。



回転方向・回転角度

●回転運動は、すべてロータリーソレノイド取付面側からみて時計方向を右回転（R）、反時計方向を左回転（L）とします。



- 回転角度は25度、35度、45度、67.5度、95度があります。ご注文の時に確認をお願いします。
- 所定の回転角度以内で外側にストッパーを設けて回転を停止させる場合は、回転終期で停止されても性能に支障はありませんが、回転初期（5°以内）で停止させないでください。

型式の表わし方

ご注文時に際しては、次の方法でご指示ください。

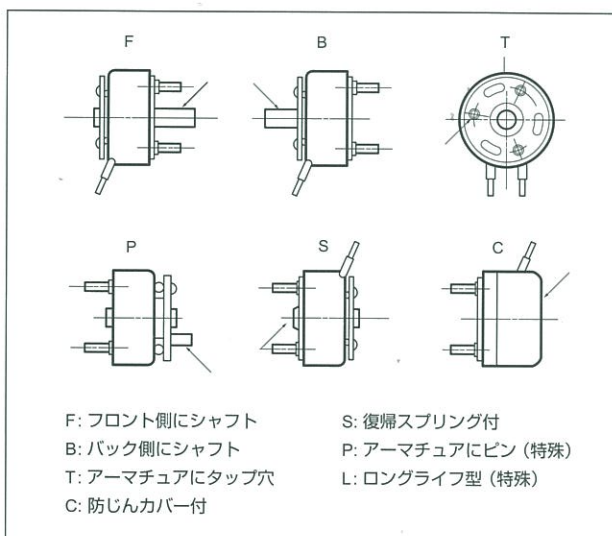
型式	回転方向	回転角度	コイルNo.	記号
30	L (左回転)	25°	定格表 参照	負荷の 取付け方と 付属品の記号 (アルファベット)
34	R (右回転)	35°		
40		45°		
49		67.5°		
58		95°		
70				
86				

※型式により製作不可の回転方向・回転角度がございます。予めご了承ください。

●シャフト方向と付属品の記号（アルファベット）

型式の表わし方のほかに、お客様の用途に最も適したシャフト方向をお選びいただくために、またホコリや切粉などの多い所で使用いただく場合のための付属品を次のとおり分類しています。

型式表示の後に続けてご指定ください。



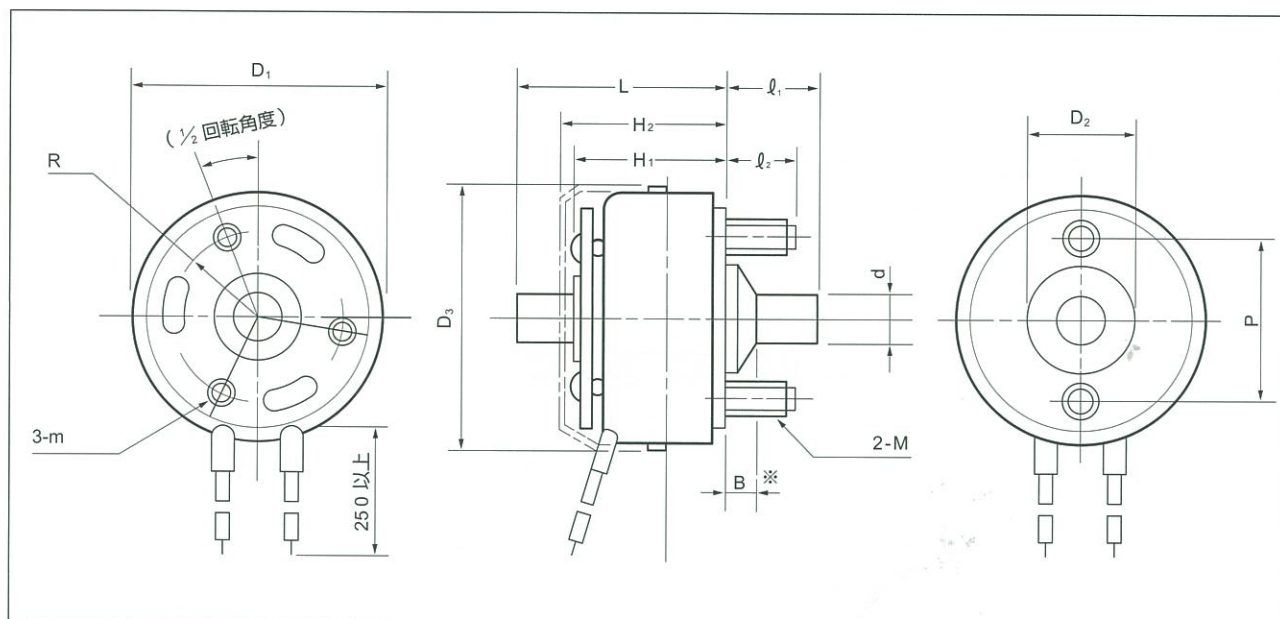
（表示例）

型式	回転方向	回転角度	コイルNo.	シャフト方向と付属品
49	L	35	No.32	F・C・S

用途

- 1) シャッター・ダンパーの開閉（光学機器、医療機器、計量機、包装/袋詰め機）
- 2) カッター駆動（駅事務器、発券機、レジスター、各種事務機）
- 3) ゲート開閉（自動選別装置、経路変更）
- 4) 印字機構（銀行機器、駅務機器）
- 5) その他（防災関連、安全保護器、高圧スイッチ、ロボット、自動化設備、遠隔制御など）

外形寸法表



符号 型式	D ₁ (MAX)	D ₂ (MAX)	D ₃ (MAX)	L (MAX)	H ₁ (MAX)	H ₂ (MAX)	d (±0.03)	l ₁ (±0.5)	l ₂ (±0.5)	B以下 ※	M	P (±0.3)	R (±0.1)	m	質量 (kg)
30	30	14	31	29.6	18.0	19.5	4.0	12.1	9.0	3.1 (4.0)	M2.6 P0.45	18.3	9.5	M2.6 P0.45	0.06
34	34	17	35	33.7	21.0	22.0	4.76	12.0	15.0	3.4 (5.0)	M3 P0.5	22.2	11.1	M2.6 P0.45	0.10
40	40	21	42	37.0	25.5	27.0	6.0	12.8	15.0	3.8 (5.0)	M4 P0.7	27.0	13.5	M3 P0.5	0.21
49	49	22	50	38.9	28.0	30.0	6.35	13.1	18.0	4.1 (6.0)	M4 P0.7	31.8	14.3	M4 P0.7	0.27
58	58	26	60	50.4	36.5	38.0	8.0	17.1	19.0	4.9 (7.0)	M5 P0.8	36.5	19.1	M4 P0.7	0.53
70	70	29	70	60.7	45.0	48.0	10.0	21.6	22.0	6.7 (8.0)	M6 P1.0	44.5	23.8	M5 P0.8	1.0
86	87	36	87	75.0	55.0	59.0	12.0	27.0	19.0	9 (11)	M6 P1.0	54.0	29.4	M5 P0.8	2.0

※ () 内は復帰スプリング付きでフロント側シャフトなしの寸法を示します。
シャフト長等については特注設計にも応じます。

軸方向の運動

このロータリーソレノイドは、コイルが励磁されて回転運動するとともに、シャフトは若干軸方向（直進）に移動します。

負荷取付時には考慮してください。

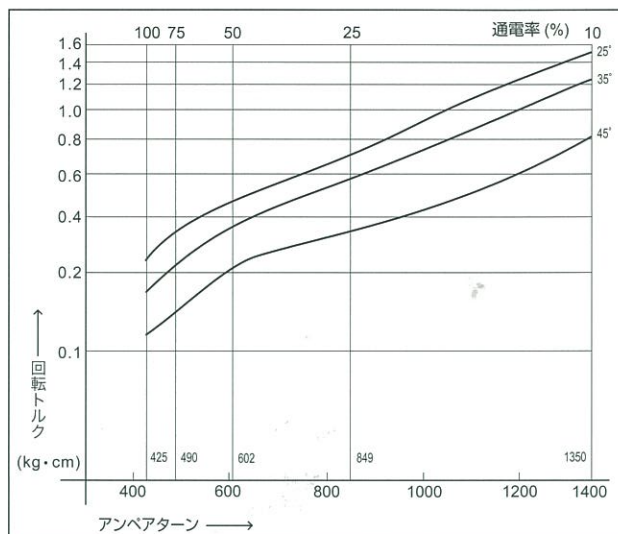
サイズ	30	34	40	49	58	70	86
直進運動 (mm) 約	0.7	0.9	1.2	1.5	1.6	2.3	2.6

定格トルク表 (周囲温度20℃ 復帰パネ無し)

30型

通電率			100% 連続	75% ON=105秒 最大	50% ON=100秒 最大	25% ON=36秒 最大	10% ON=7秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
29	6.94	423	7.1	8.1	10	14	22
30	11	530	8.9	10	13	18	28
31	16.9	649	11	12	16	22	36
32	28.3	858	14	16	20	28	45
33	42.8	1036	18	20	25	35	56
34	69.6	1312	22	26	32	45	71
35	112	1674	28	32	39	56	89
36	148	1765	35	41	50	71	112
37	221	2090	45	51	63	89	142
40	882	4200	89	102	126	178	283

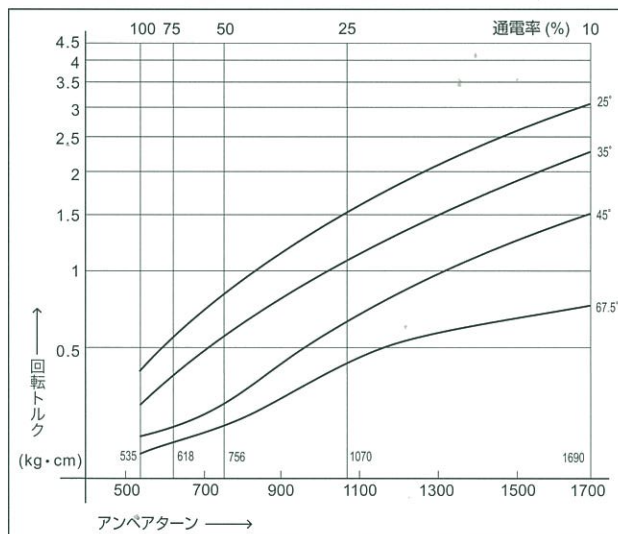
※復帰パネトルク0.07kg・cm、90mm²×3tA² 放熱板付。



34型

通電率			100% 連続	75% ON=107秒 最大	50% ON=100秒 最大	25% ON=36秒 最大	10% ON=8秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
27	5.04	405	6.7	7.7	9.4	13	21
28	8.02	510	8.4	9.7	12	17	26
29	12.21	627	10	12	15	21	33
30	19.22	780	13	15	19	26	42
31	31.8	1008	17	19	24	33	53
32	47	1215	21	24	30	42	66
33	75.3	1530	26	31	37	53	84
35	198	2486	42	48	59	84	133
37	426	3350	67	77	94	133	210
38	648	4050	84	97	118	168	264

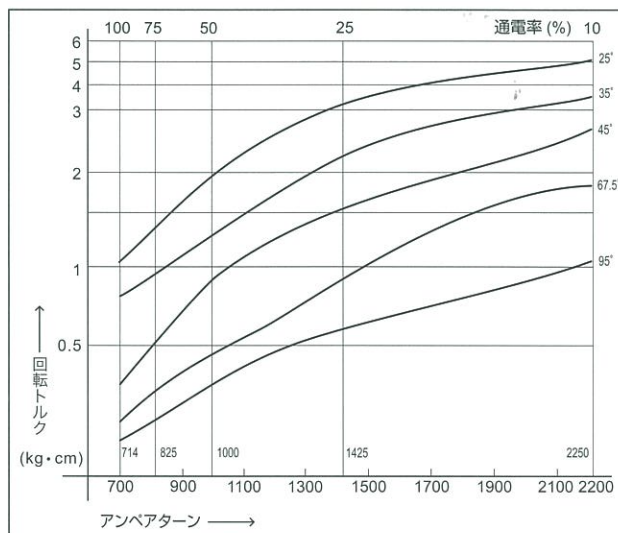
※復帰パネトルク0.14kg・cm、120mm²×3tA² 放熱板付。



40型

通電率			100% 連続	75% ON=108秒 最大	50% ON=100秒 最大	25% ON=36秒 最大	10% ON=9秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
25	3.5	384	6.6	7.8	9.5	13	21
26	5.67	486	8.4	9.7	12	17	27
27	8.76	600	11	13	16	22	35
28	13.8	748	13	15	18	26	42
29	22.6	975	17	19	23	33	52
30	34.8	1190	21	25	30	42	67
31	56.7	1520	27	31	38	54	85
33	138	2360	43	50	60	86	138
35	351	3725	67	78	95	132	213
36	480	4000	85	98	119	169	268

※復帰パネトルク0.21kg・cm、160mm²×3tA² 放熱板付。

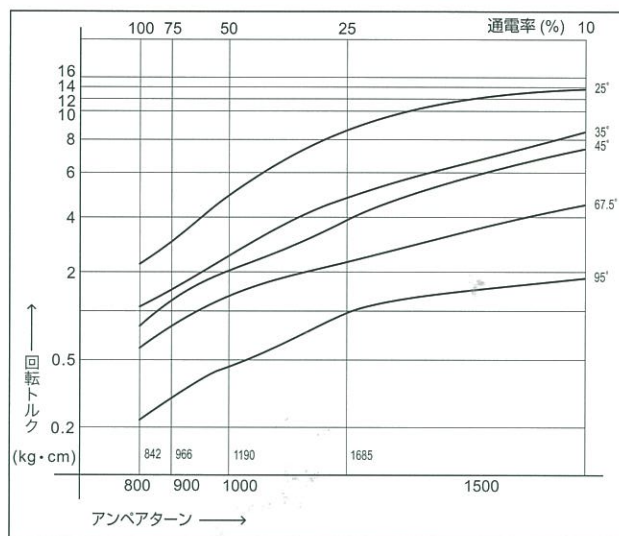


定格トルク表（周囲温度20℃ 復帰バネ無し）

49型

通電率			100% 連続	75% ON=110秒 最大	50% ON=100秒 最大	25% ON=36秒 最大	10% ON=10秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
24	3.2	360	7.6	8.7	11	15	24
25	4.91	440	9.5	11	13	19	30
26	7.72	550	12	14	17	24	38
27	11.1	636	15	17	21	30	48
28	18.8	840	19	22	27	38	60
29	30.5	1088	24	28	34	48	76
30	44.9	1275	30	34	43	60	95
31	70.9	1596	38	43	54	76	120
32	109	1974	48	56	67	95	150
35	414	3600	95	109	134	190	301

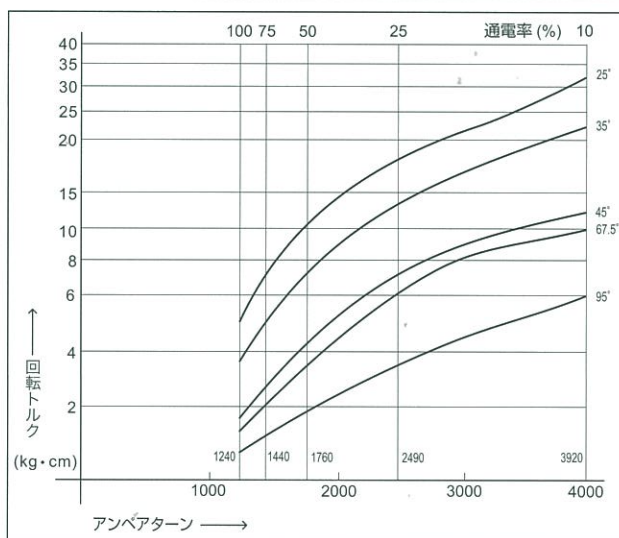
※復帰バネトルク0.29kg・cm、190mm²×3tA² 放熱板付。



58型

通電率			100% 連続	75% ON=115秒 最大	50% ON=87秒 最大	25% ON=36秒 最大	10% ON=13秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
22	2.23	336	8.3	9.6	12	16	26
23	3.6	432	10	12	15	21	33
24	5.24	500	13	15	18	26	41
25	9.51	708	16	19	23	33	52
26	14.4	858	21	24	29	41	66
27	23.7	1110	26	30	37	52	83
28	38.2	1411	33	38	47	66	104
29	54.7	1638	41	48	59	83	131
31	143	2645	66	76	93	131	207
32	223	3328	83	96	117	165	261

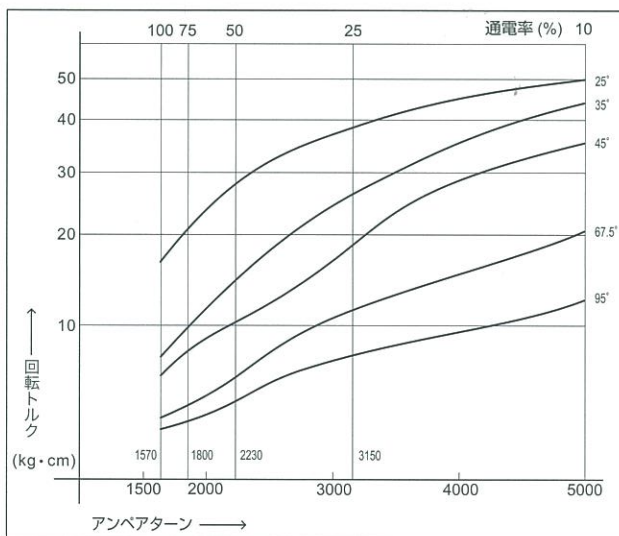
※復帰バネトルク0.58kg・cm、310mm²×3tA² 放熱板付。



70型

通電率			100% 連続	75% ON=112秒 最大	50% ON=80秒 最大	25% ON=38秒 最大	10% ON=16秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
20	1.9	368	8	9.3	11	16	26
21	3.01	468	10	11	14	20	32
22	4.8	580	13	15	18	26	41
23	8.1	780	16	19	23	33	52
24	12.3	949	20	23	29	41	65
25	19	1148	26	30	37	52	83
26	30.8	1472	33	38	46	66	105
27	48.8	1854	41	47	59	83	132
28	81	2436	52	60	75	105	166
31	275	4175	82	94	118	166	264

※復帰バネトルク0.86kg・cm、390mm²×3tA² 放熱板付。



86型

通電率			100% 連続	75% ON=85秒 最大	50% ON=72秒 最大	25% ON=43秒 最大	10% ON=20秒 最大
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
20	3.6	580	12	14	17	24	37
21	5.57	704	15	17	22	30	47
22	9.5	936	19	22	28	39	60
23	14.3	1134	24	28	35	48	75
24	23.3	1456	30	35	44	61	95
25	37.1	1836	39	44	56	77	120
26	58.6	2300	49	56	70	97	152
27	89.8	2816	61	70	88	121	189
28	139	3456	76	88	111	153	239
29	227	4480	98	111	138	193	300

※復帰バネトルク1.15kg・cm、520mm²×3tA、放熱板付。

●放熱板

コイルの温度上昇を少なくするためには、放熱効果の良い取付板（放熱板）に取り付けると効果があります。ロータリーソレノイドの各定格表は、それぞれ所定の寸法の取付板に取り付けた場合を示してあります。定格表の寸法より極端に小さい取付板の場合は、電圧、ON時間を少なくして温度上昇が過大にならないよう考慮してください。

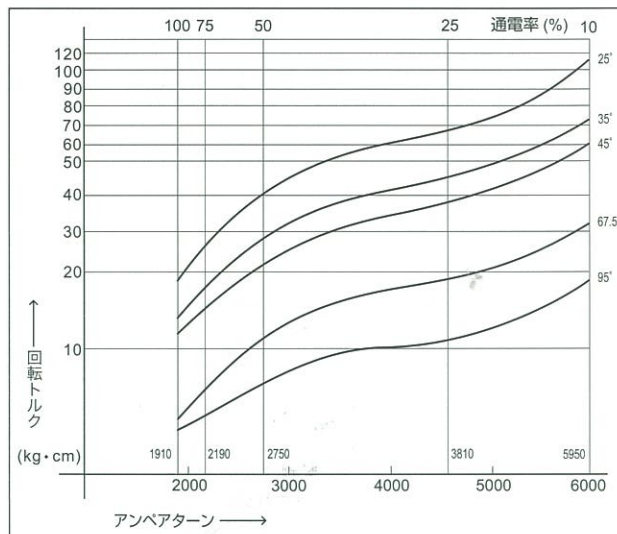
●コイル温度とアンペアターン（A・T）比

コイル温度（℃）	20	40	60	80	100	120
A・T 比	1	0.93	0.86	0.81	0.76	0.72

この表のA・T比により、温度上昇時のトルクが求められます。なお、ご参考までに抵抗法による温度上昇値の計算方式を示します。

$$t = \frac{(R_2 - R_1)}{R_1} \times (234.5 + t_1) + t_1 - t_2$$

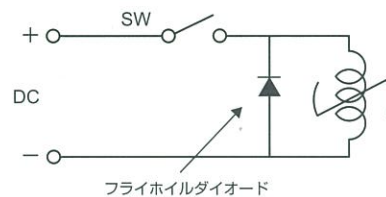
t : 温度上昇値 (deg) t₁ : 初期の周囲温度 (℃)
R₁ : 初期の抵抗値 (Ω) t₂ : 最終の周囲温度 (℃)
R₂ : 最終の抵抗値 (Ω)



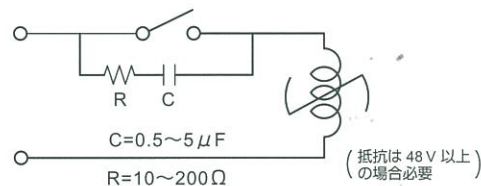
●制御用接点の保護

DCソレノイドを動作させる制御用接点（リレー）には火花が生じ、接点の摩耗、ノイズ障害などが起こることがありますので、用途にあった接点保護をお考えください。

●ダイオード使用



●コンデンサ使用



S

PUSH/PULL
SOLENOID

プッシュ/プル両用ミドル/ショートストロークDCソレノイド



特長

- 1) K型ロータリーソレノイドの技術を活用し、正確なストローク動作が得られます。
- 2) プランジャーや軸受け部など要所箇所には、精密加工が施されておりますので、動作はスムーズで、長時間にわたって安定した動作が得られます。
- 3) 唸り、振動、衝撃が小さい。
- 4) 動作頻度が大きい。
従来のソレノイドの15～20回/分に対し、当社のDCソレノイドでは15～20回/秒の頻度も可能です。
- 5) プッシュ・プル両用です。
- 6) 長寿命（200万回以上。但しご使用負荷により異なります。）
- 7) コンパクトで高い吸引力を確保できます。
- 8) L型ロータリー、タンデム型ロータリーの技術を活用した製品も製造可能です。
- 9) 特に短いストロークでご使用の場合は、専用機種を製作致します。

用途

- 1) 電磁弁の開閉操作
- 2) コンベアー装置の品種選別・経路変更
- 3) 工作機械・諸機械のクラッチ・ブレーキ操作
- 4) パンチングマシンのパンチ作動
- 5) 電動ホチキス
- 6) 自動販売機の押出および経路変更
- 7) 産業諸機械のレバー、ピン、歯止め、ゲート操作等、機械的制御

型式の表わし方

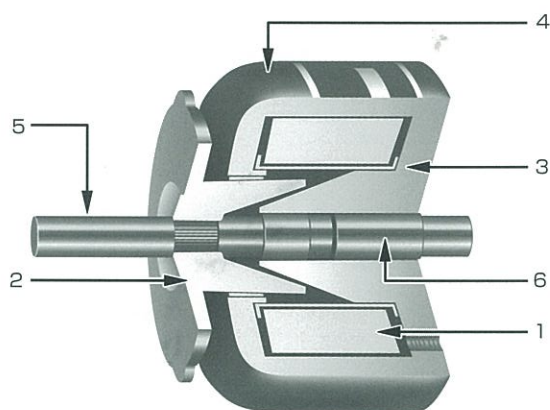
表示方法は次の通りです。

型式	通電率 (%)	電圧 (DC-V)
35D	10	24
50D	20	90
60D	40	
	100	

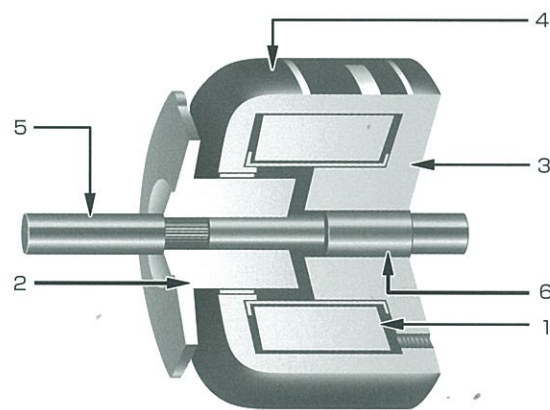
構造・動作

コイル(1)に通電すると可動子(2)が固定子(3)に吸引されます。このとき可動子に固定されているシャフト(5)もスラスト方向に同時作動します。
通電を切ったさいは、別途復帰バネを用意し、吸引前の位置に戻してください。ヨーク(4) 軸受(6)

1) ミドルストローク専用型 [D]



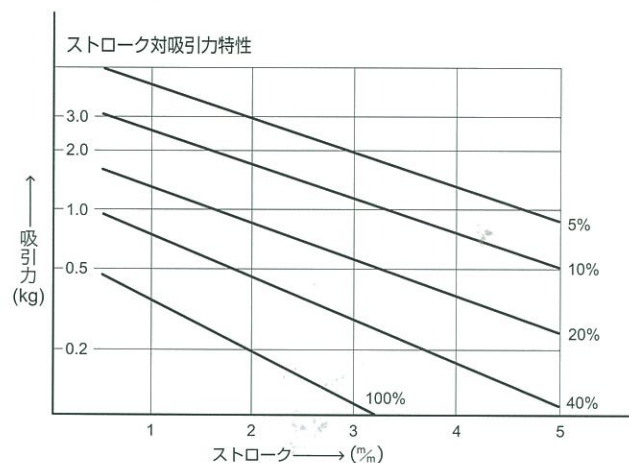
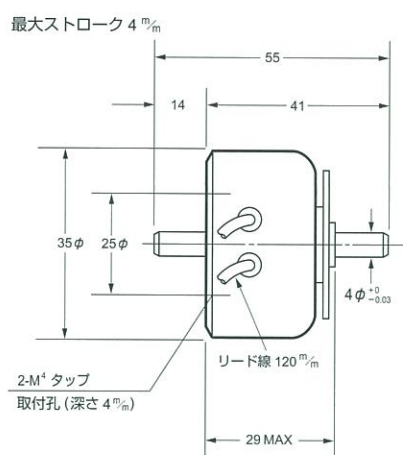
2) ショートストローク専用型 [F]



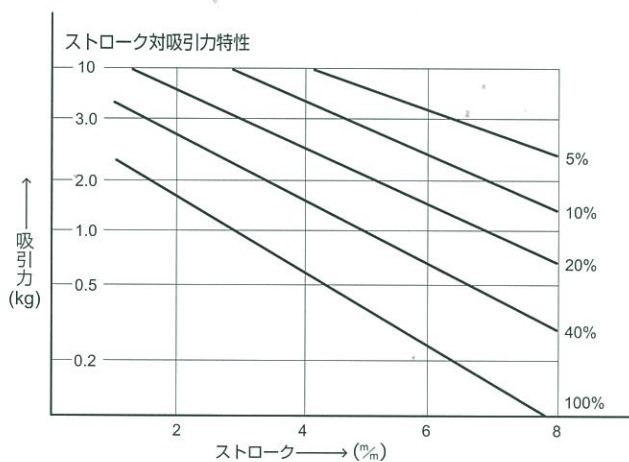
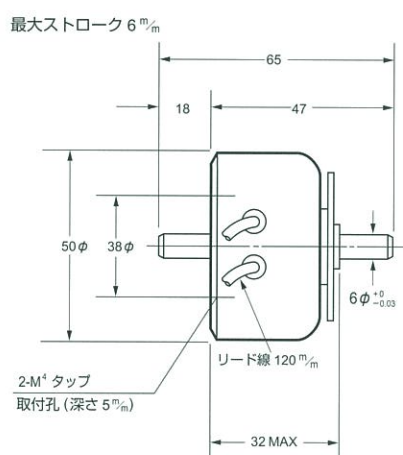
K型DCソレノイド

外形寸法図およびストローク・吸引力特性 (周囲温度20℃)

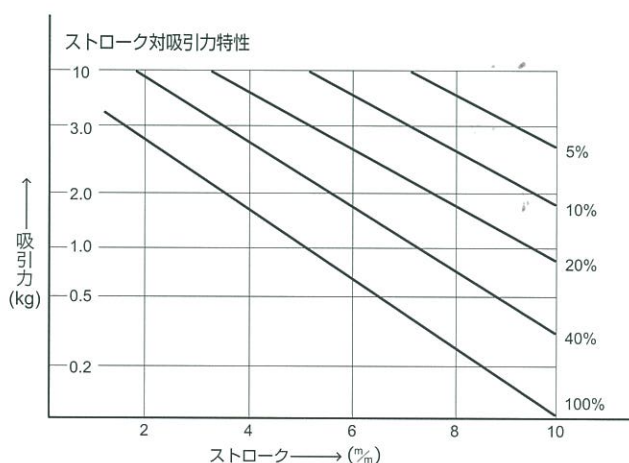
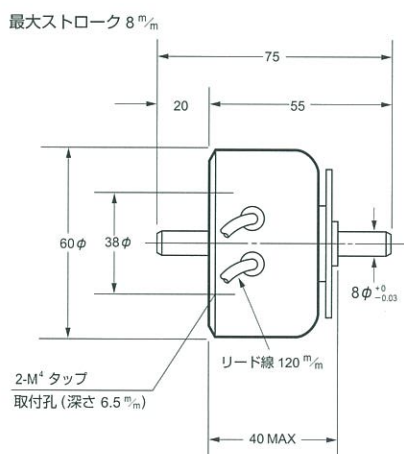
35D



50D



60D



●温度上昇と吸引力の低下について

上図の吸引力は、すべて20℃における値です。ソレノイドの温度上昇とともに、吸引力がかなり減少します。定格温度(105℃)まで正常な動作を維持させるには、通電率を超えないよう注意すると同時に、必要吸引力の約2倍以上の吸引力を有するソレノイド

ドをお選びください。

例えば、必要吸引力1kgの場合、2kg以上の吸引力を有するソレノイドを用いますと、定格温度(105℃)においても動作は正常です。

コイル定格表 (DC24V・DC90V用)

35D

		電 力 (W)	コイル抵抗 (Ω)	コイル巻数 (T)
100%	24	4	145	1775
	90	5.4	1510	4775
40%	24	10.7	54	1075
	90	12.8	632	3300
20%	24	16.5	35	870
	90	19.6	414	2675
10%	24	30.6	18.8	660
	90	36	225	2090

50D

		電 力 (W)	コイル抵抗 (Ω)	コイル巻数 (T)
100%	24	7.4	77.5	1835
	90	8.3	981	6300
40%	24	18.9	30.5	1154
	90	16.1	504	4240
20%	24	34.5	16.7	850
	90	27	300	3380
10%	24	67	8.6	615
	90	64.8	125	2165

60D

		電 力 (W)	コイル抵抗 (Ω)	コイル巻数 (T)
100%	24	10.9	53	1610
	90	15.9	508	4655
40%	24	22.7	25.4	1110
	90	38.9	208	2980
20%	24	39.5	14.6	880
	90	65.9	123	2345
10%	24	66.2	8.7	670
	90	102.5	79	1910

※コイル抵抗、電力は20℃における値です。

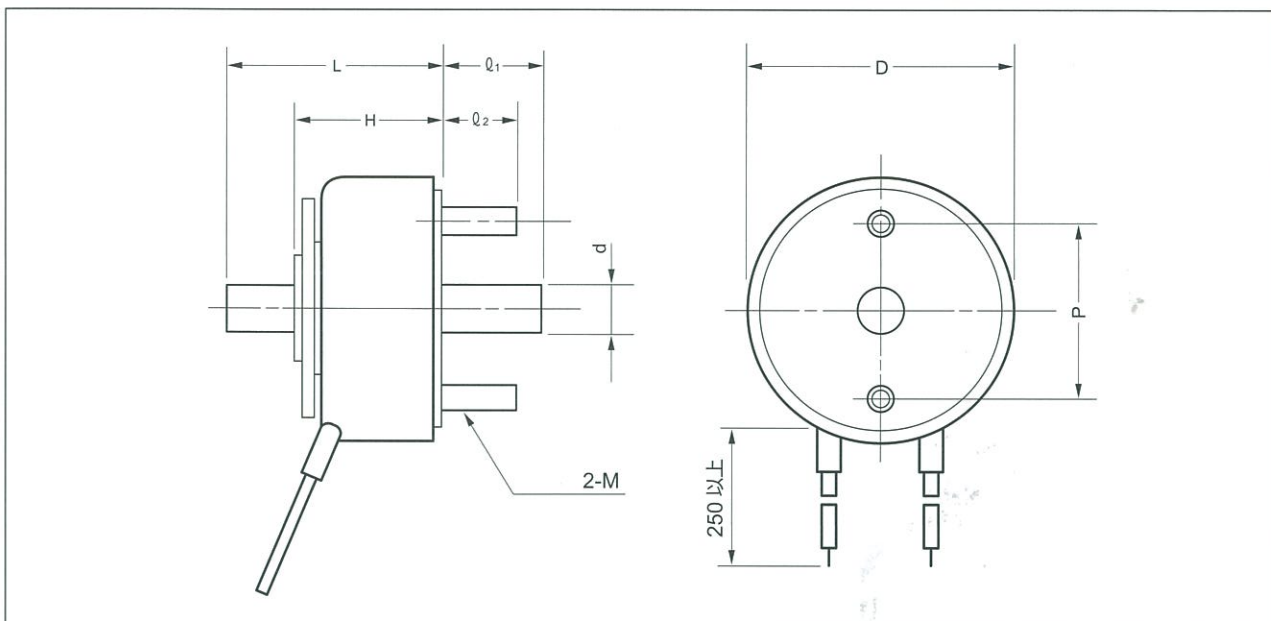
※定格温度は105℃（周囲温度＋温度上昇）。

※絶縁抵抗100MΩ以上。

※絶縁耐圧AC1000V 50～60Hz 1分間。

L型DCソレノイド

外形寸法表



型 式	D (MAX)	L (±0.1)	H (MAX)	d (±0.03)	Q ₁ (±0.5)	Q ₂ (±0.5)	M	P (±0.3)	質量 (kg)
30D	30	29.3	16.5	4.0	11.0	9.4	M2.6 P=0.45	18.3	*
34D	34	30.0	18.5	4.76	16.0	15.4	M3 P=0.5	22.2	*
40D	41	36.4	22.5	6.0	19.0	15.5	M4 P=0.7	27.0	*
49D	49	38.9	27	6.35	19.0	18.5	M4 P=0.7	31.8	*
49F	49	36	25	6.35	19.0	18.5	M4 P=0.7	31.8	*
58D	58	46.4	30.5	8.0	25.0	19.8	M5 P=0.8	36.5	*
70D	70	55	39	10.0	25.0	23.0	M6 P=1.0	44.5	*
86D	87	67	40.5	12.0	23.0	19.0	M6 P=1.0	54.0	*

コイル定格

30型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
29	6.94	423	7.1	10	14	22
30	11	530	8.9	13	18	28
31	16.9	649	11	16	22	36
32	28.3	858	14	20	28	45
33	42.8	1036	18	25	35	56
34	69.6	1312	22	32	45	71
35	112	1674	28	39	56	89
36	148	1765	35	50	71	112
37	221	2090	45	63	89	142
40	882	4200	89	126	178	283

※標準放熱板：90mm²×3tA₁

34型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における 抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
27	5.04	405	6.7	9.4	13	21
28	8.02	510	8.4	12	17	26
29	12.21	627	10	15	21	33
30	19.2	780	13	19	26	42
31	31.8	1008	17	24	33	53
32	47	1215	21	30	42	66
33	75.3	1530	26	37	53	84
35	198	2486	42	59	84	133
37	426	3350	67	94	133	210
38	648	4050	84	118	168	264

※標準放熱板：120mm²×3tA₁

コイル定格

40型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
25	3.5	384	6.6	9.5	13	21
26	5.67	486	8.4	12	17	27
27	8.76	600	11	16	22	35
28	13.8	748	13	18	26	42
29	22.6	975	17	23	33	52
30	34.8	1190	21	30	42	67
31	56.7	1520	27	38	54	85
33	138	2360	43	60	86	138
35	351	3725	67	95	132	213
36	480	4000	85	119	169	268

※標準放熱板：160mm²×3tA₂

49型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
24	3.2	360	7.6	11	15	24
25	4.91	440	9.5	13	19	30
26	7.72	550	12	17	24	38
27	11.1	636	15	21	30	48
28	18.8	840	19	27	38	60
29	30.5	1088	24	34	48	76
30	44.9	1275	30	43	60	95
31	70.9	1596	38	54	76	120
32	109	1974	48	67	95	150
35	414	3600	95	134	190	301

※標準放熱板：190mm²×3tA₂

58型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
22	2.23	336	8.3	12	16	26
23	3.6	432	10	15	21	33
24	5.24	500	13	18	26	41
25	9.51	708	16	23	33	52
26	14.4	858	21	29	41	66
27	23.7	1110	26	37	52	83
28	38.2	1411	33	47	66	104
29	54.7	1638	41	59	83	131
31	143	2645	66	93	131	207
32	223	3328	83	117	165	261

※標準放熱板：310mm²×3tA₂

70型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
20	1.88	368	8	11	16	26
21	3.01	468	10	14	20	32
22	4.82	580	13	18	26	41
23	8.1	780	16	23	33	52
24	12.3	949	20	29	41	65
25	19	1148	26	37	52	83
26	30.8	1472	33	46	66	105
27	48.8	1854	41	59	83	132
28	81.1	2436	52	75	105	166
29	121	2944	64	92	130	206

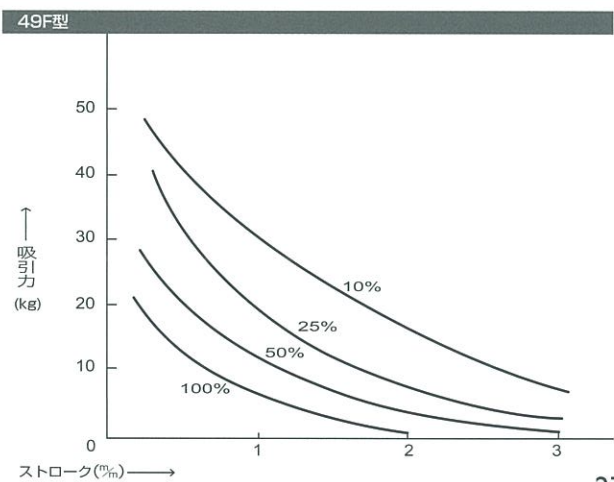
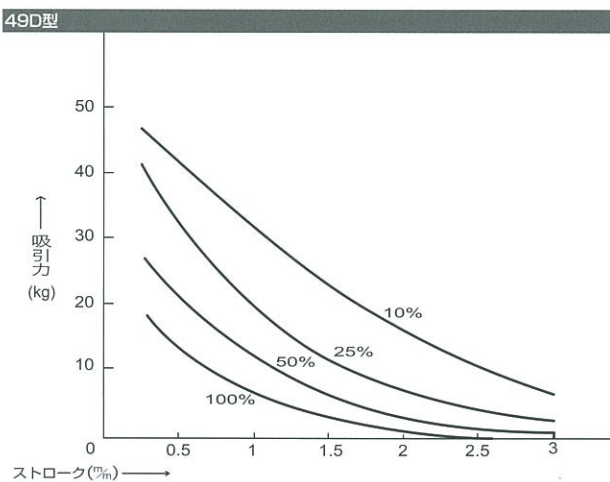
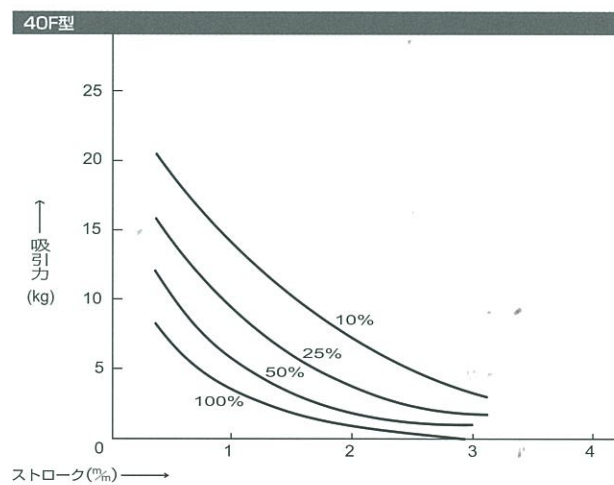
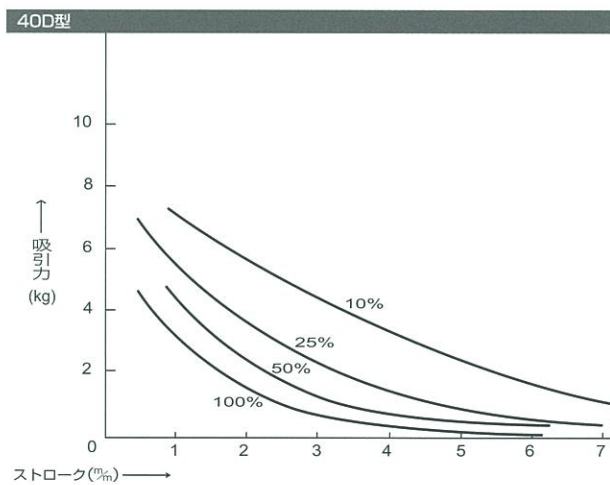
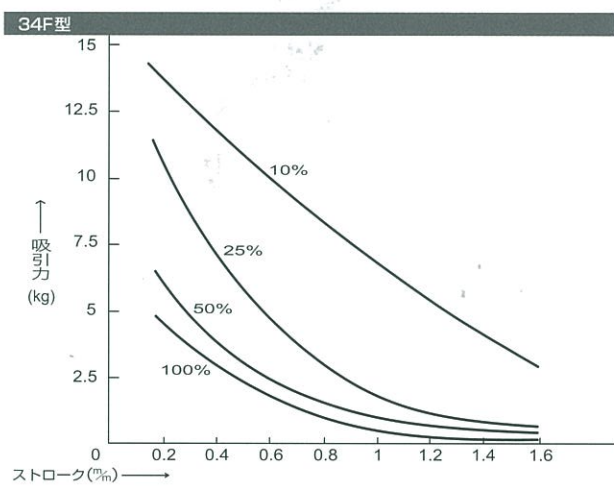
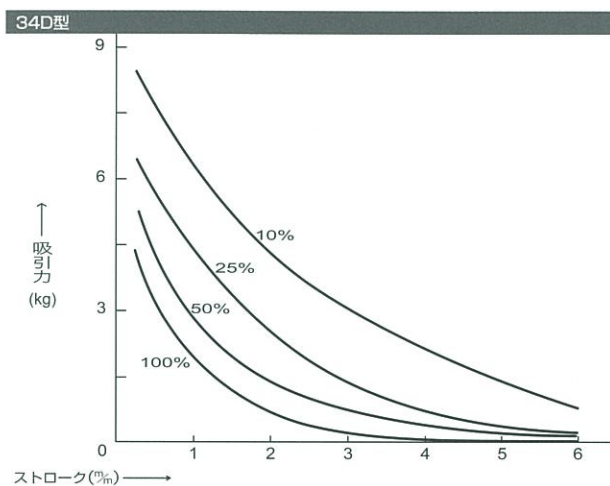
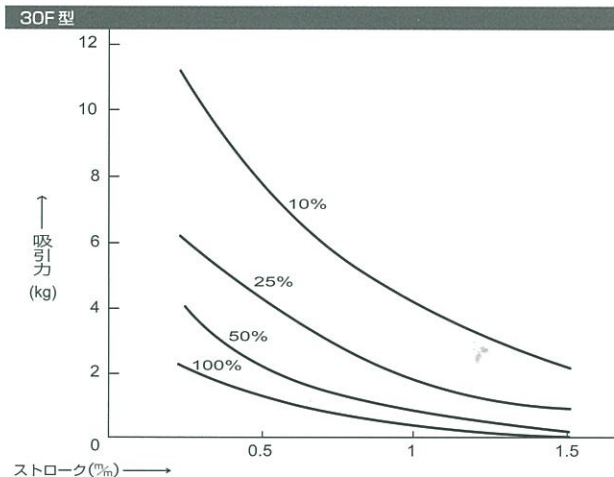
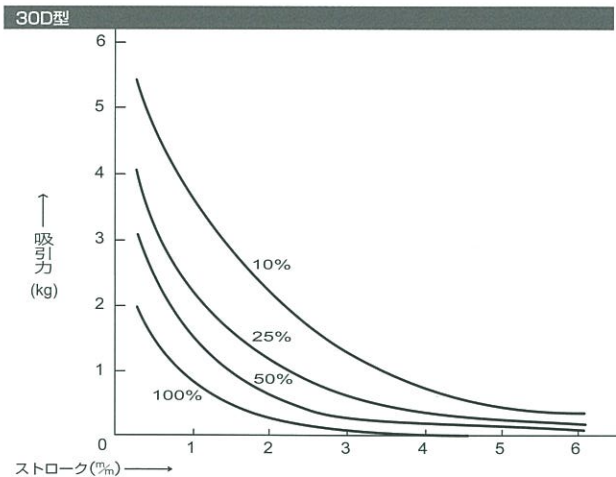
※標準放熱板：390mm²×3tA₂

86型

通電率			100%	50%	25%	10%
コイル No.	20℃における抵抗(Ω)	巻数	DC(V)	DC(V)	DC(V)	DC(V)
20	3.64	580	12	17	24	37
21	5.57	704	15	22	30	47
22	9.5	936	19	28	39	60
23	14.3	1134	24	35	48	75
24	23.3	1456	30	44	61	95
25	37.1	1836	39	56	77	120
26	58.6	2300	49	70	97	152
27	89.6	2816	61	88	121	189
28	139	3456	76	111	153	239
29	227	4480	98	138	193	300
30	376	5792	124	177	248	387
31	515	6600	148	212	297	—

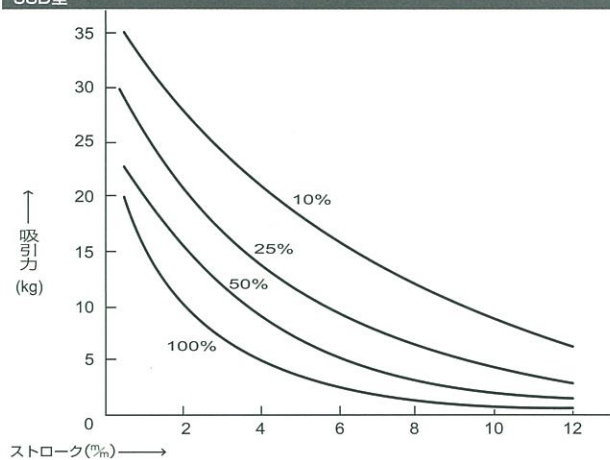
※標準放熱板：520mm²×3tA₂

L型 DC ソレノイド吸引力特性 (周囲温度 20℃)

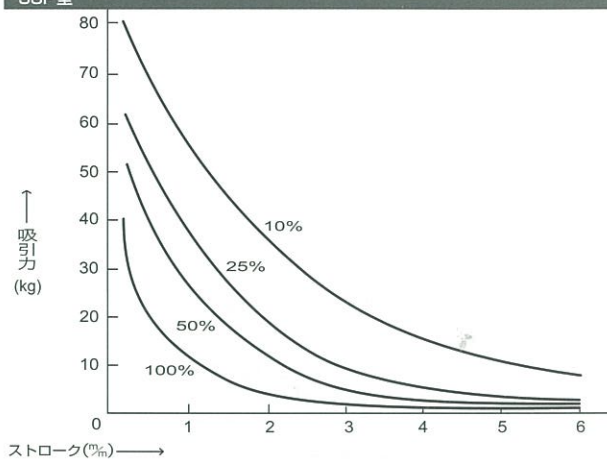


L型 DCソレノイド吸引力特性 (周囲温度 20℃)

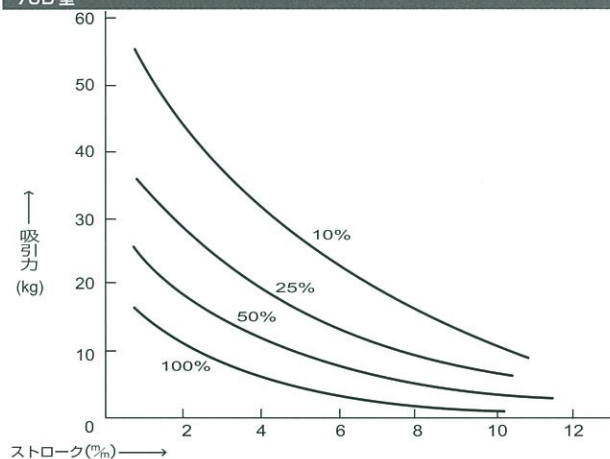
58D型



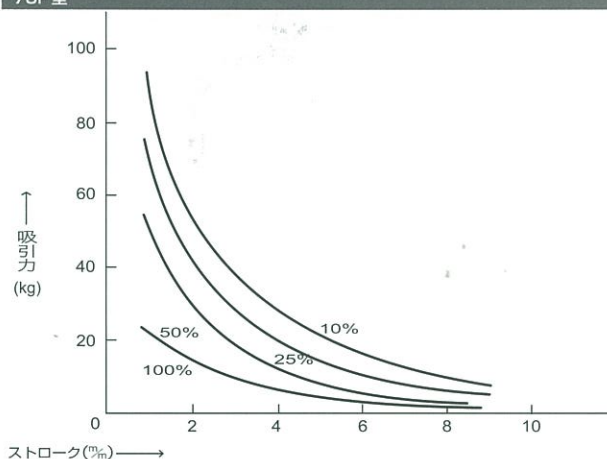
58F型



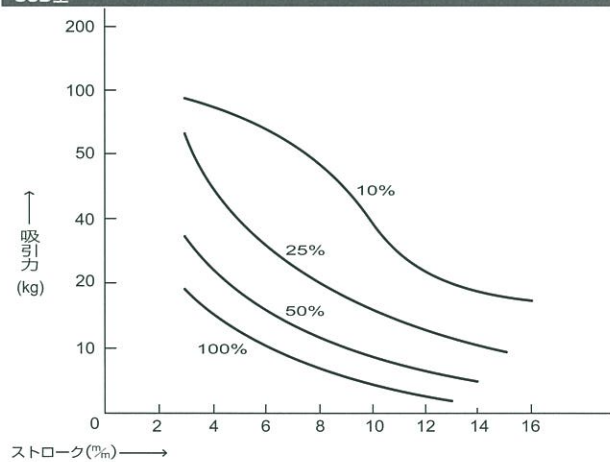
70D型



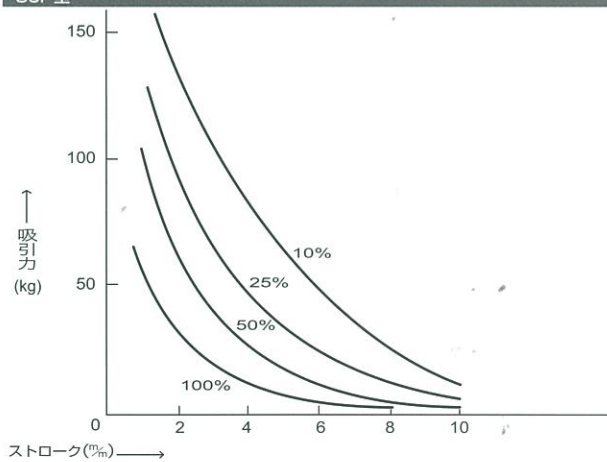
70F型



86D型



86F型



■ 通電率について

従来、ソレノイドの定格は「連続」と「間歇」に大別されていたのですが、当社では間歇定格をさらに具体的に「通電率」(DUTY CYCLE) という用語を用いて規定しています。

この規定を設けることにより、ご使用条件に対して効率良く最も小型のソレノイドをお選びいただけると同時に、コイル焼損事故をも避けることができます。

ソレノイドではコイルの温度上昇の面から消費電力量が規定されます。

そのため連続、間歇使用でも、ある単位時間内での消費電力量は同一となり間歇使用の方が連続使用時より大きな消費電力量を投入することができ、トルク (DC ソレノイドの場合は吸引力) が増大します。

● 通電率の求め方

通電率はご使用条件から次式でお求めください。

$$\text{通電率 (\%)} = \frac{\text{通電時間}}{\text{通電時間} + \text{遮断時間}} \times 100$$

(注意) 通電率 100 % 以外のものについては、通電時間が 5 分 (300秒) を超えてはなりません。

例 1 -----
通電時間 1 秒、遮断時間 10 秒の繰返し作動のときの通電率は

$$\frac{1}{1+10} \times 100 \div 9(\%)$$

となり、この使用条件では、通電率 10% のソレノイドをお使いください。

例 2 -----
通電時間 4 分 (240秒)、遮断時間 6 分 (360秒) の繰返し作動のときの通電率は分母が 5 分 (300秒) MAX. になるようにし

$$\frac{4}{4+1} \times 100 = 80(\%)$$

となり、この使用条件では、通電率 100% のソレノイドをお使いください。

例 3 -----
通電時間 2 分 (120秒)、遮断時間 8 分 (480秒) の繰返し作動のときの通電率は分母が 5 分 (300秒) になるようにし

$$\frac{2}{2+3} \times 100 = 40(\%)$$

となり、40 % の通電率のソレノイドを使用します。

〔最大通電時間〕

10% : 30 秒以内

20% : 60 秒以内

40% : 120 秒以内

(注意) L 型には最大 ON 時間が別にあります。

● 定格電圧と通電率の変更

当社製ソレノイドの標準品は、定格電圧 DC24V・90V になっていますが、これに異なった直流電圧をかけて異なった通電率のソレノイドとして使用することができます。これは理論的には、次のごとく説明できます。今あるソレノイドにおいて入力電圧 E_1 、その通電率を α_1 、コイル抵抗を R とし、ソレノイドに入力電圧 E_2 を加えた時の通電率を α_2 とすれば、入力電圧は

$$\alpha_1 \frac{(E_1)^2}{R} = \alpha_2 \frac{(E_2)^2}{R}$$

が成立します。

本式より 24V 定格のソレノイドを、異なった通電率で使用する場合は印加電圧 E は

$$E = 24 \sqrt{\frac{\alpha_{24}}{\alpha_E}}$$

α_{24} : 24V 時の通電率

α_E : E V 時の通電率

が導き出されます。

● 規格電圧の変更表

24V・90V 定格の通電率を変更する場合の電源電圧の変更は下表の通りです。

24V・90V 時の 変更後の 通電率		100%	40%	20%	10%
100%	24V	24V	15.2V	11V	7.6V
	90V	90V	57 V	40V	28 V
40%	24V	38V	24 V	17V	12 V
	90V	142V	90 V	64V	45 V
20%	24V	54V	34 V	24V	17 V
	90V	201V	127 V	90V	64 V
10%	24V	76V	48 V	34V	24 V
	90V	285V	180 V	127V	90 V
5%	24V	107V	68 V	48V	34 V
	90V	402V	255 V	180V	127 V

※ 上記表により、例えば 24V100% のソレノイドを通電率 5% で使用する場合は、107V 加えて作動させれば良いということがわかります。

■その他の技術資料

●吸引力値の変動について

DCソレノイドの吸引力の変化が起るのは次の場合が考えられます。

- 1) 周囲温度が高くなる場合。
- 2) ソレノイドの連続使用によりソレノイド自身の温度が変化する場合。
- 3) ソレノイドへの供給電圧が変化する場合。

これらはいずれにしてもこの変化によりソレノイドのアンペア回数が変化し結局吸引力値が変化したと考えられます。1) および 2) の場合はともに主として励磁コイル抵抗変化によりアンペア数が変化するためです。

吸引力値は概算的にはアンペア回数の2乗に比例すると考えられますが、主として鉄心の磁気飽和の影響により成り立たない場合が多いのです。

またDCソレノイドの動作初期と動作終期では、鉄心間の空隙量が変化するため磁気飽和の程度が異なり、初期吸引力値の変化量と終期吸引力値の変化量とは異なります。

●温度変化にともなうコイル抵抗値の変動について

吸引力は励磁コイルの温度上昇にともない減少する傾向があり、また、周囲温度の影響を受けます。これは主として励磁コイルの抵抗増加によりアンペア回数の減少に基づくものです。今温度の抵抗値におおよそ影響を調べてみますと一般に温度 t °C における抵抗 R_t は温度 20°C における抵抗 R_{20} の

$$\frac{R_t}{R_{20}} = 1 + \frac{\alpha_0(t - 20)}{1 + \alpha_0 \cdot 20} \quad \alpha_0 = 0.00427$$

$$\text{または} \quad \frac{R_t}{R_{20}} = 1 + \alpha(t - 20)$$

$$\text{ただし} \quad \alpha = \frac{\alpha_0}{1 + 20\alpha_0} = 0.00393$$

また一定電圧のもとではアンペア回数(AT)は抵抗に逆比例するから

$$\frac{A \cdot T_t}{A \cdot T_{20}} = \frac{R_{20}}{R_t}$$

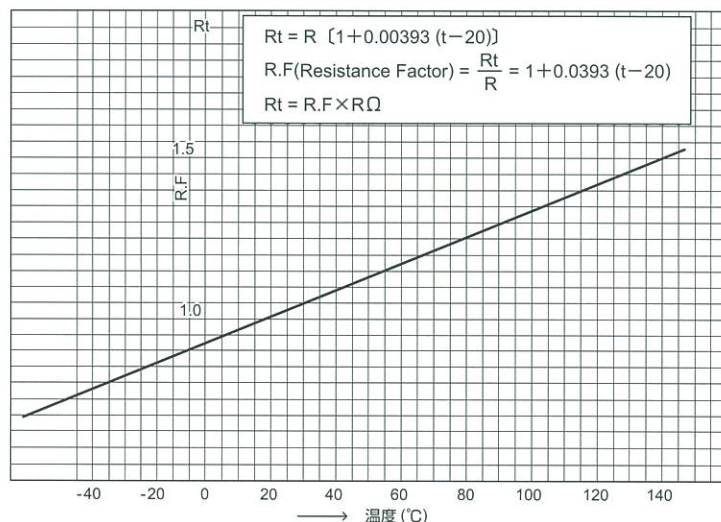
ただし t °C の時のアンペア回数 : $A \cdot T_t$

ただし 20°C の時のアンペア回数 : $A \cdot T_{20}$

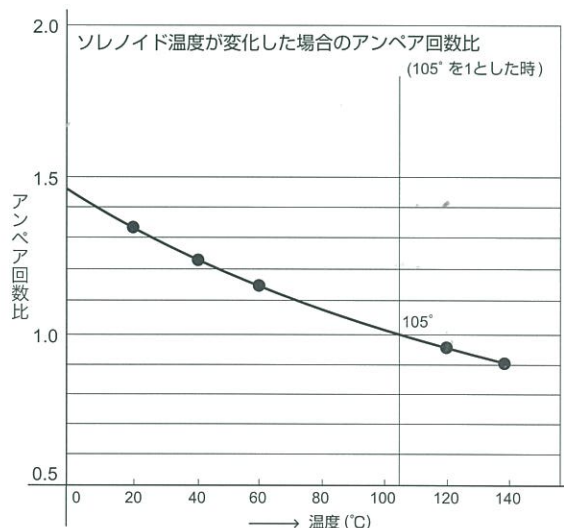
●当社製 DC ソレノイドの温度上昇は 85°C ですので周囲温度 20°C の時最大 105°C まで上昇することになります。

$$\text{従って} \quad \frac{A \cdot T_t}{A \cdot T_{105}} = \frac{R_{105}}{R_t}$$

を各温度につき求めれば、温度変化に対するアンペア回数比とすることができます。これを右図に示してあります。



※アンペア回数 (A.T) とは、ソレノイドのコイルに流れる電流値とコイル巻線数の積によって求めます。



●電流値の求め方

電流値(A)は電圧(E)とコイル抵抗値(R)から次式でお求めください。

$$A = \frac{E}{R}$$

●シリコン整流器を使用する場合の注意

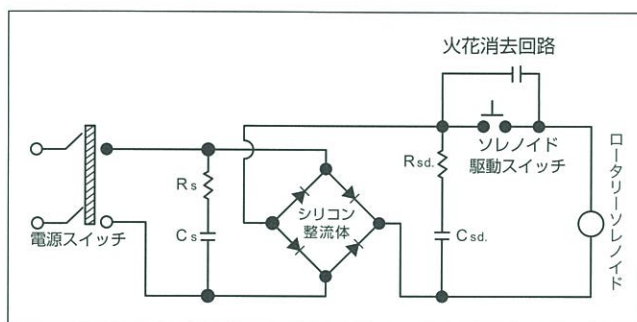
AC100V 電源回路にシリコン整流器を使用する場合トランジェントによる異常電圧を防止するため次の回路が適当です。

下図は標準回路例です。

$R_s, R_{sd} \sim 10 \text{ K}\Omega$

$C_s, C_{sd} \sim 0.01 \sim 0.05 \mu\text{F} \quad 400\text{WV}$

火花消去回路 $0.5 \sim 5 \mu\text{F}$

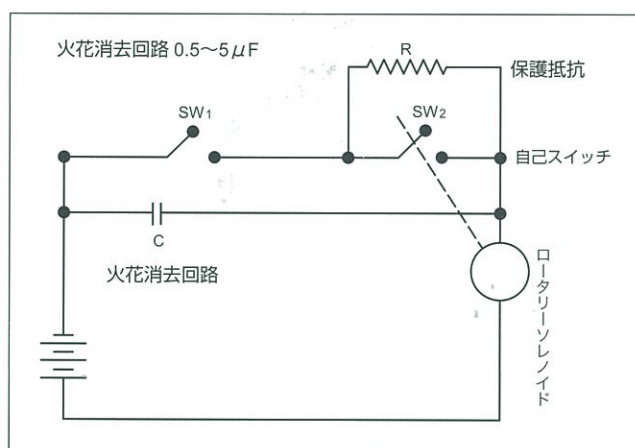


●ホールド回路について

使用によっては角回転運動させた後もその回転位置を保持させたまま、長時間使用する場合があります。この場合通常では通電率の大きなもの、たとえば100% 定格のものを使用することになります。

下図の回路例のような自己スイッチ (SW₂) をロータリーソレノイドに使用すれば小型のソレノイドを用いることができます。

たとえば10%または20%の通電率のロータリーソレノイドを使用する場合スイッチ (SW₂) 動作後、ロータリーソレノイドに流れる電流を100%定格になるように (R) を選定します。通電初期は10%または20% 定格のトルクで動作し、通電終期は100% 定格のトルクで回転位置を保持します。下表はこの場合に使用する抵抗器 (R) の値と電力容量を示しています。



●DC24Vの場合

型式	10%のソレノイド		20%のソレノイド	
	抵抗値 (Ω)	電力容量 (W)	抵抗値 (Ω)	電力容量 (W)
50 型	26	25	35	15
60 型	16	25	16	15
75 型	13	40	13	25
100 型	3.5	90	4	50

※抵抗器の電力容量

15Wの場合、抵抗器の温度上昇 約100~150℃

15W以上の場合、抵抗器の温度上昇 約150~200℃

※火花消去用のコンデンサは電解コンデンサを使用しないでください。

※耐圧は使用電圧の約5倍以上のMP、またはオイルコンデンサを使用してください。

●AC100V全波整流またはDC90Vの場合

型式	10%のソレノイド		20%のソレノイド	
	抵抗値 (Ω)	電力容量 (W)	抵抗値 (Ω)	電力容量 (W)
50 型	325	25	370	15
60 型	190	40	200	25
75 型	180	40	190	30
100 型	100	70	110	50

※抵抗器の電力容量

15Wの場合、抵抗器の温度上昇 約100~150℃

15W以上の場合、抵抗器の温度上昇 約150~200℃

※火花消去用のコンデンサは電解コンデンサを使用しないでください。

※耐圧は使用電圧の約5倍以上のMP、またはオイルコンデンサを使用してください。

⚠ 安全に関するご注意

本装置を操作または装置にかかわる作業を実施する前には装置に添付されている取扱説明書を必ずお読みいただき装置の概要、操作方法、安全に関する事項をご理解いただくようお願いいたします。

⚠ 安全に関するご注意



通電率（最大 ON 時間）の範囲を超えて通電を続けると焼損するおそれがあります。（連続通電 100% を除く）必ず、通電率（最大 ON 時間）の範囲内でご使用ください。



- 1、ソレノイド本体は使用中、高温となります。（温度上昇飽和時 MAX 周囲温度 + 85℃ 標準品）
- 2、ソレノイドに付属している復帰スプリングは、強力なゼンマイ構造になっています。
外そうとしますと、怪我の原因になります。

ご使用上の注意

- 1、コイルの焼損をきたさないため、あらかじめ通電率を計算し、なるべく余裕のある通電率を選んでご使用ください。
- 2、負荷との連結のさい意外に大きな摩擦を生じて、吸引力の損失をきたすことがあります。取付け時には充分ご注意ください。
- 3、交流電源を整流される場合には、ブリッジ方式をお奨めします。半波整流では唸りを生ずることがあります。
- 4、ソレノイドの電流を開閉するスイッチの接点には、必ず火花消去回路を設けてください。
- 5、高サイクル作動の場合、残留磁気の影響を無視できないことがあります。15～20回/秒の高サイクル作動でご使用になる場合は、あらかじめご相談ください。
- 6、所定の回転角度以内で外側にストッパーを設けて回転を停止させる場合は、回転終期で停止されても性能に支障はありませんが回転初期（5°以内）で停止させないでください。

- 7、取付けの際、ビスが長過ぎますと、コイルを破損することがあります。寸法図記載の取付孔タップ深さに充分注意してください。

8、参考式

温度上昇値の計算式

$$t = \frac{(R_2 - R_1)}{R_1} \times (234.5 + t_1) + t_1 - t_2$$

t : 温度上昇値 (deg)

R₁ : 初期の抵抗値 (Ω)

R₂ : 最終の抵抗値 (Ω)

t₁ : 初期の周囲温度 (℃)

t₂ : 最終の周囲温度 (℃)

- 9、トルク、吸引力の設定にあたっての安全率は1.5～2倍で算出してください。

信頼される製品作りのNOGATA

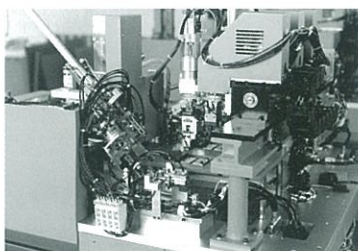
最大効率を約束する3次元カーブのロータリーソレノイドはわが社の卓越した高圧プレス高圧成型技術により生み出されました。

電磁機器の開発、設計から製造組み立て、システムとしての周辺制御回路の設計、製作、モーターとの組み合わせ、光学機器との組み合わせなど関連領域を広げています。



●工場管理棟

緑豊かな福知山のふもとに直方機工は位置しています。のどかな環境の中で「一歩先」の技術は生まれ続けています。



●研究開発設計

機械、システムコンボ、FA装置システム等、より完成度の高い機器装置を次々に創出するRC集団。スタッフも技術革新の意欲に富む陣容をそろえています。開発にあたってプロジェクト構成でのぞみ、さまざまな次元での研究開発にチャレンジしています。

FA装置

検査装置
H₂O₂バーナ加熱装置
ビス締め装置
搬送装置
加工装置
組立装置



●機構部品加工

多品種少量生産が進む中、精密部品加工の形状は更に複雑化し、要求精度は高くなっております。その中 わが社においては、NCターレット旋盤、ワイヤーカット放電加工機及び、マシニングセンター等導入して品質向上や生産性向上を目指しています。

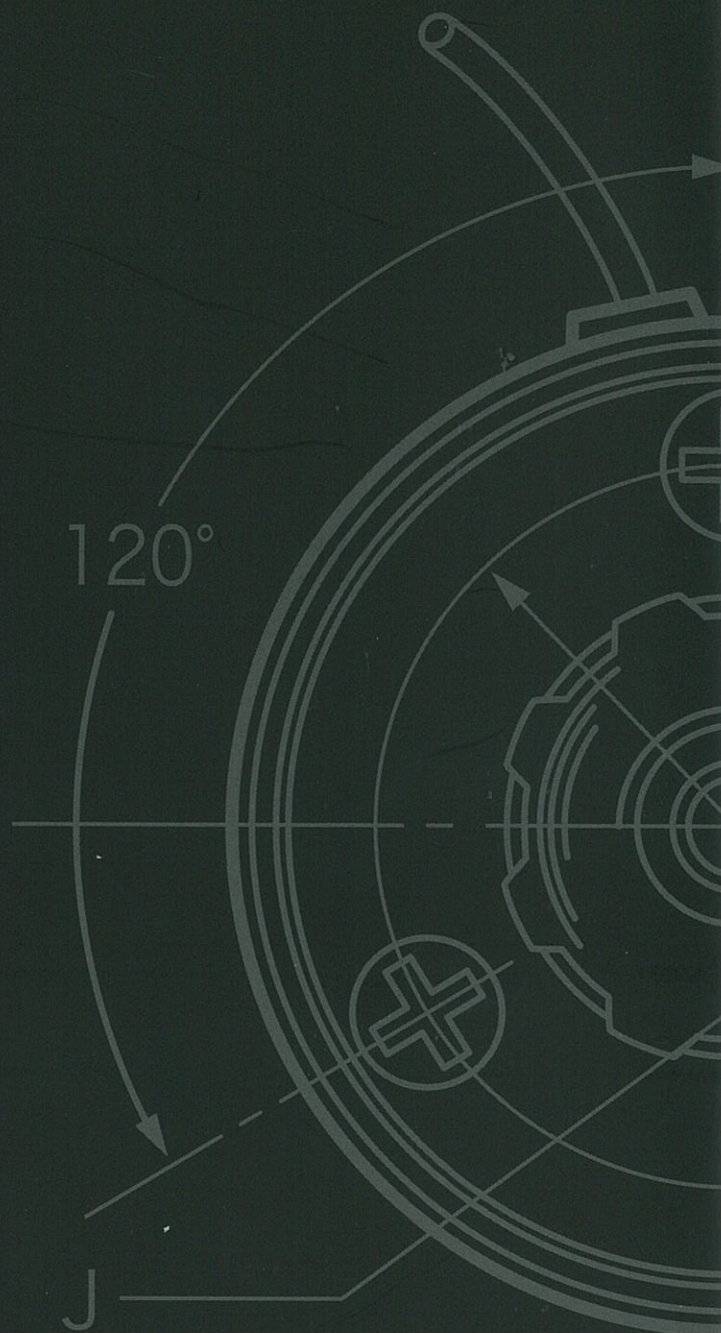
精密金属加工

マシニング加工
NC旋盤加工
複合機加工
放電加工
研摩加工
板金加工
レーザー加工



●精密板金加工

プレス加工機、レーザー加工機、NCターレットパンチングプレス及び、ブレーキプレス等を使用し、精密板金加工を行います。この分野でも優れた技術力をもち、電子・情報関連の精密部品加工に高いコストパフォーマンスで時代に対応しています。



●販売代理店

LIGHTTEST

www.lighttest.co.jp

株式会社 ライテスト

本社: 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町 1-6-4
TEL 03-3663-7679 FAX 03-3663-7697

大阪営業所: 〒550-0012 大阪市西区立売堀 2-5-41
TEL 06-6110-8123 FAX 06-6110-8288

NOGATA KIKO

www.nogatakiko.com

直方機工株式会社

〒822-0007 福岡県直方市下境黍田 427-2

TEL 0949-22-6221 FAX 0949-24-6484