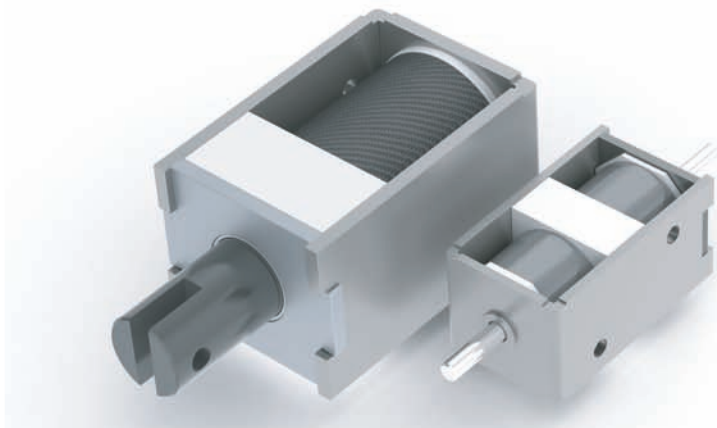


# めかろ通信

## ＜自己保持型ソレノイドの応用＞



前回 (Vol35) では「自己保持型ソレノイド」についてご紹介しました。そのなかで基本的な構造と使い方、特に通電方法について説明いたしました。今回は負荷との連結方法、使用するうえでの注意が必要な点についてご説明いたします。前回の1コイル型の定格表に続いて2コイル型の定格表を掲載します。

### ■ 1. 自己保持型ソレノイドの特徴を生かした使い方

自己保持型ソレノイドはその特徴をよく理解したうえでご使用ください。  
一般型と異なる点がいくつかありますので、前回と合わせてごらんください。

#### 1.1. フェールセーフ

自己保持型は一般のソレノイドでは実現できないような高効率で負荷の駆動が可能です。長時間位置を保持する場合でも、保持電力を必要としません。反面、安全のためフェールセーフが求められるような場合、例えば電源を消失したときや、システムダウンのときなどに初期状態、またはシステムの安全な位置に自動復帰させたいような場合では、期待した動作ができません。この特徴をよく理解したうえで応用を検討していただく必要があります。自動復帰させたいときには一般型のソレノイドが適しています。無通電位置を初期状態とすれば、特に機構的に考える必要はなく、安全機構が実現できます。これはモータによる駆動でも実現できない、一般型ソレノイドの特徴的な機能です。

#### 1.2. 保持位置の制約

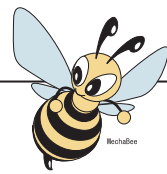
先号の内容と重複しますが、自己保持型は固定磁極と可動磁極が接触する位置まで動作します。この位置を外部に設置

した負荷で制限しないようにする必要があります。作動音を発生する点からは不利になりますが、最終点まで確実に動作させてください。一般型ソレノイドではこのギャップ部分に消音を目的としてワッシャなどを介在させることがありますが、自己保持型では入れることができません。

#### 1.3. 衝撃に注意

保持位置では永久磁石の磁力で保持力を得ています。この位置で衝撃が加わると保持が外れることがあります。負荷側から衝撃的な荷重が加わらないような配慮が必要です。例えば錠前の駆動に使用するような場合、キーシリンダが受ける衝撃がソレノイドの可動磁極に加わると保持が外れる心配があります。直接接続することはやめてください。設置環境が大きな振動を生じる場合、また、設置した装置が衝撃を受ける可能性のあるような場合には、十分な振動対策を行うか、安全性の検証を行ってください。





## ■ 2. 応用例

●各種加工機において、安全のために動作中は扉を閉めておきたいことはよくあります。このような機構にソレノイドを用いると、システムで閉鎖状態、操作の可否などを制御することができます。仮にロック状態をソレノイドONで構成したとすると、使用時には連続で通電する必要があります。また、電源の消失、遮断時にもロック状態を保ちたい場合には別途ロック機構を考える必要があるでしょう。これを自己保持型にすれば、ロック中でも、解放中でも電力を消費しません。ロック、またはアンロックの際に通電するだけで済みます。電源の遮断の前にロック状態とすれば電源OFFにおいてもロック状態を保つことができます。

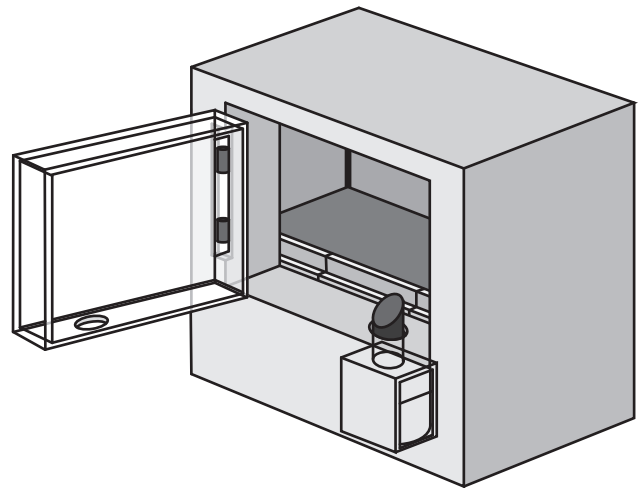


図1 装置扉に設置したロック機構

●各種の装置において、誤操作、安全性の配慮から操作スイッチをロックしたいことがあります。図2はそのような用途のためのもので、操作スイッチをOFF位置でロックしています。ソレノイドでロックピンを引き上げればスイッチは解放され、操作が可能になります。ソレノイドは装置の使用で連続で通電位置にある必要がありますが、ここに自己保持型を使用すれば、ロック中に電力を消費することはないので、バッテリーに無用な負担を与えません。

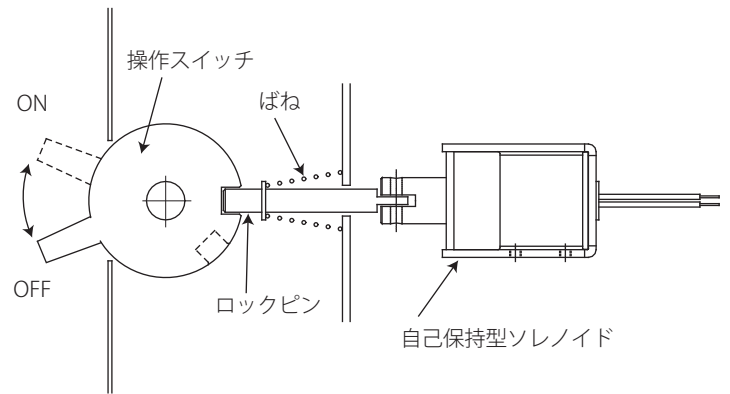


図2 操作スイッチのロック

●屋外やそれに準ずるような環境で使われる装置は、盗難に対する配慮が必要となります。一般的には錠前でガードすることになるのですが、昨今はスマホなどIO機器による操作を可能としたものが見られるようになってきました。このような装置においてはバッテリーを電源として動作するものも多く、省電力対策は必須です。このようなとき、自己保持型を使用すれば、解錠、施錠するときにしか電力を消費しないので最適ですし、システムによる快適な操作性と両立できます。

●切替頻度が極めて低く、定時的に実施されるような用途、周期が1日、または1週間といった期間の場合、連続で通電するのは電力の無駄であるばかりでなく、コイル温度の上昇を考えるとソレノイドのサイズもそれなりの大きさになる可能性があります。自己保持型なら、切替のタイミングにだけ通電することで小型にでき、温度が上昇することもありません。停電したような場合、通常型の場合には復電後に切替状態を再設定する必要がありますが、自己保持型なら、その保持位置が停電前の状態を記憶しているため、再設定する必要はありません。ただし、停電中に切替タイミングを迎えた場合には操作が必要ですが。

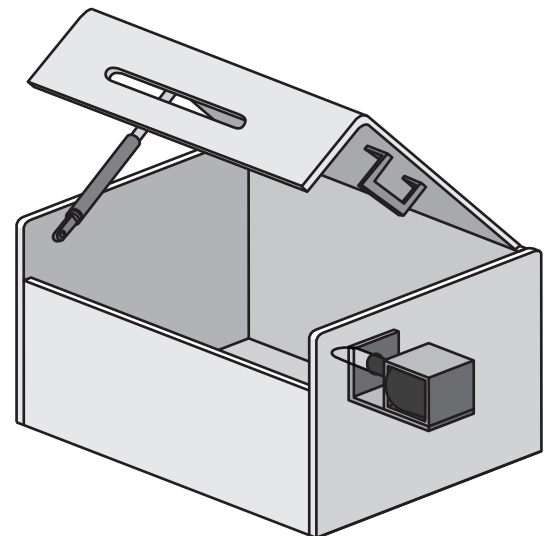
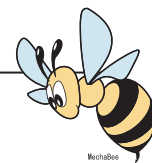


図3 装置扉に設置したロック機構





### ■ 3. 使用するうえで注意していただきたいこと

#### ● 通電は短時間に

カタログに記載している通電電圧は短時間定格です。連続で通電できる値ではありませんので注意が必要です。通電可能な時間はカタログのコイル定格に記載されていますので、必ず守ってください。人が操作するスイッチでの通電では、通電時間が定まりませんし、連続になる可能性もあります。このような場合では必ずタイマを使用して通電するようにしてください。自己保持型の場合、作動後通電を継続しても意味がありませんので、必要最低限の通電時間とします。また、この値は通電率も定められています。これは通電時間と休止時間の比率で、25%と指示がある場合には、通電時間が通電時間と休止時間の和に対して25%以下である必要があります。カタログに作動周期として記載されています。

通電率については「メカトロ通信 34号」の「通電率のはなし」として解説していますのでご参照ください。

#### ● 使用環境に注意

永久磁石を使用していますので、鉄粉等、磁性体の粉塵が存在すると吸着してしまいます。2コイル型ではそれほど神経質になることはないかもしれませんが、可動磁極が露出する1コイル型では十分注意を払う必要があります。作動の際に抵抗となり動作不良を生じる以外に、固定磁極と可動磁極のギャップ部分に付着すると、保持力が大きく低下することがあります。保持力はそのギャップに大きく依存します。組み立ての際にプランジャを引き抜いたときなどは特に注意が必要です。内部に切粉等が付着すると完全に取り除くことが出来ないことがあります。

#### ● 作動範囲に注意

自己保持型は作動端で磁極が接触する形で停止し、無通電にて保持力を発生します。この位置が負荷によって規制され、接触点まで到達できなかった場合には、保持力が極端に低下します。このため負荷の作動範囲には十分注意し、ソレノイドの作動範囲を規制しないようにする必要があります。

#### ● 負荷の接続に注意

プランジャ、またはシャフトには径方向、斜め方向に力が加わらないようにする必要があります。負荷が円弧運動をする場合には、回転半径は出来るだけ大きく、リンク機構などで接続するようにし、プランジャまたはシャフトにコジレが生じないようにしてください。ストロークによってはリンクの代わりにリンクばねを用いることも有効です。2コイル型では両方向とも同じです。1コイル型では吸着方向にだけ注意してください。

#### ● 周囲温度に注意

内蔵している永久磁石は周囲温度によって保持力が影響を受けます。高い周温中での使用の際にはご相談ください。

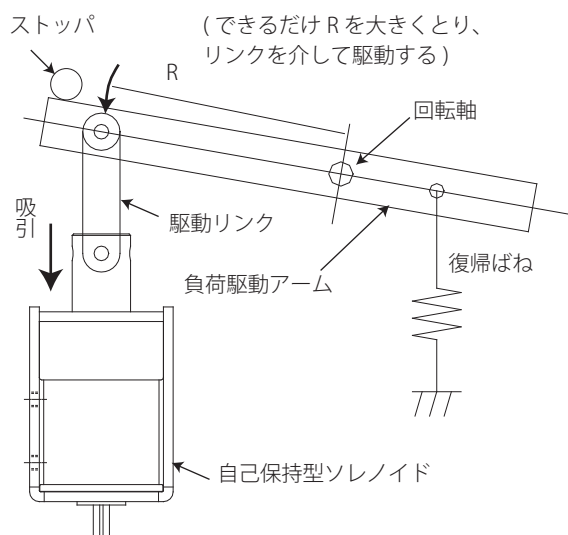


図5 回転運動するアームの駆動

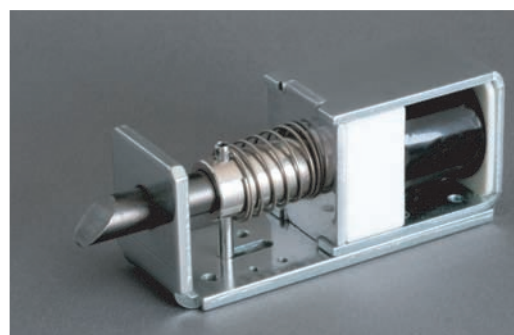


図2 自己保持型ロックユニット

### ■ 4. おわりに

自己保持型ソレノイドについてご紹介してきましたが、このソレノイドは永久磁石を使用することでその特徴的な性質を得ています。永久磁石の機能は様々な形で応用されていますが、磁性体を吸着するという作用は、見方を変えると大変不思議なものです。地球の引力で物体が落下するのと同じで、外部からエネルギーを供給することなしに続きます。通常は何

か仕事をさせようと思ったら、内燃機関ならガソリンや軽油など、外燃機関なら石炭やガスといった燃料が必要です、電気自動車なら充電しないと使えません。昔の人がこの作用を見て永久機関が作れるのではないかと考えたのもよくわかります。学術的に永久機関は否定されていますが、ロマンは持ち続けたいものですね。



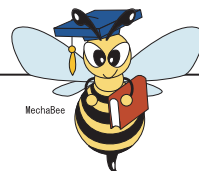


表1 2 コイル型自己保持ソレノイド定格表

タイプNo.	電圧[Vdc]	保持力 [N]以上	コイル抵抗[Ω] ±10% at 20℃	消費電力 [W]	最大ON時間 [秒]	作動周期 [%]
SH2LC0524-06	6	1.5	2.8	12.9	1	10
SH2LC0524-12	12	1.5	11.1	13	1	10
SH2LC0524-24	24	1.5	44.3	13	1	10
タイプNo.	電圧[Vdc]	保持力 [N]以上	コイル抵抗[Ω] ±10% at 20℃	消費電力 [W]	最大ON時間 [秒]	作動周期 [%]
SH2LC0730-06	6	2.5	4.5	8	2	25
SH2LC0730-12	12	2.5	18	8	2	25
SH2LC0730-24	24	2.5	72	8	2	25
タイプNo.	電圧[Vdc]	保持力 [N]以上	コイル抵抗[Ω] ±10% at 20℃	消費電力 [W]	最大ON時間 [秒]	作動周期 [%]
SH2LC1140-06	6	3.5	2.3	15.7	3	25
SH2LC1140-12	12	3.5	9	16	3	25
SH2LC1140-24	24	3.5	36	16	3	25

■この資料の内容は改良の為、お断り無く変更することがありますのでご了承ください

「めかとり通信」に関するお問い合わせは

2022年10月現在

新電元メカトロニクス株式会社 <https://smt.shindengen.co.jp>

本社 : ☎357-0037 埼玉県飯能市稲荷町11番8号 TEL 042(971)6212 FAX 042(971)6218  
 西日本支店 : ☎460-0003 名古屋市中区錦1-19-24名古屋第一ビル TEL 052(219)9711 FAX 052(201)4780  
 茜台工場 : ☎357-0069 埼玉県飯能市茜台2丁目1番5号

新電元メカトロニクスのソレノイドのご寿命は

