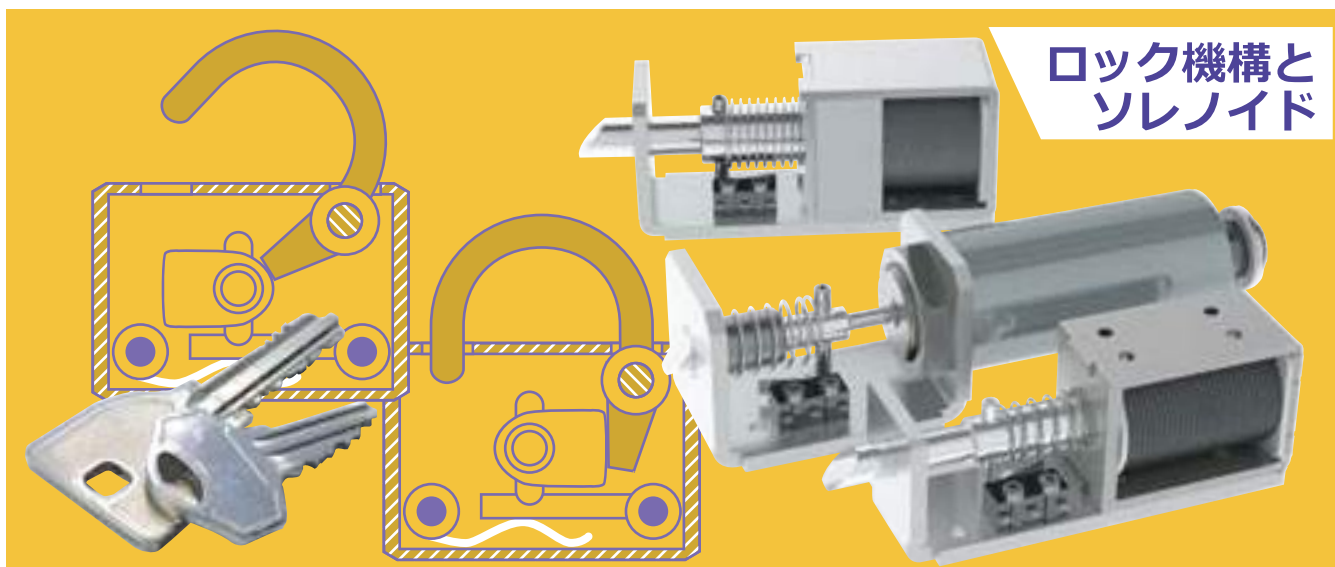


# めかとり通信



## ロック機構とソレノイド

### < ロック機構とソレノイド >

錠前の起源は、人々が財産に相当するものを所有するようになったころ、それを守るために作られたものです。現在の錠前に近い構造をもつものは「エジプト錠」と呼ばれる木製の門（かんぬき）を工夫したもので、紀元前 200 年頃のものとされています。

日本における最古の鍵は大阪府羽曳野市の野々上遺跡で出土した「海老錠」と呼ばれるもので、西暦 630 年頃のものとなっています。反り返った海老のような形からこう呼ばれているそうです。日本では神社に鍵を掛けなければならないという規定があり、古くからこういった鍵が使われてきました。

ただし江戸時代は治安が良く、施錠の必要性が低かったので庶民の戸締りは「心張り棒」程度だったようです。武家屋敷も同様でほとんど無施錠だったということです。石川五右衛門もそれほど仕事に苦勞することはなかったのでは…。ピッキング、サムターン回しなどを心配しなければいけない現代からは考えられないですね。もっとも、城門の門には立派な錠前が取り付けられていたようです。

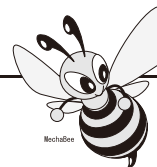
このような事情から、西洋では様々な形式のものが考案され進化していきましたが、日本においては広く普及することはなく、それほど堅固なものでもなかったようです。

#### ■1. 安全機構

従来から私たちの身の回りで使用されている様々な装置はコンピュータの力を借りることでその機能が大きく進歩し、大変便利になりました。極めて専門的な分野の装置であっても、簡単な操作で使用できます。逆に言えばあまり詳しくない人がこれらの装置を操作する可能性が高くなったということになります。装置によっては操作を誤ると大変危険な事態となるものも少なくありません。

例えば、皆さんの身近な電子レンジは扉が閉まっている状態でないと機能しません。扉が開いた状態で電磁波が照射されれば人体に重大な危害が及ぶ可能性があるからです。動作中であっても扉が開いた瞬間に電磁波の照射は停止して、安全が確保されます。一方、洗濯機の脱水槽のように内部が高速回転するものではどうでしょうか。扉を開いたとき、脱水槽にブレーキをかけても停止までは一定の時間が必要です。内容物が飛散するかもしれませんし、手を触れたら大けがを

するかもしれません。この場合には扉が開かないようにロックしてしまった方が安全なことはお分かり頂けると思います。停止スイッチを操作し脱水槽が停止してから、扉のロックを解除すれば問題なく安全に操作できます。機械加工機など回転その他の動作を伴う装置はいろいろあり、同様の配慮によって安全性が保たれています。その装置の機能や操作に熟知していれば「このようなときにこの操作をすると危険」という判断が出来ます。しかし、機能に詳しくない人にはその判断は難しく、機構による補助が必要なのです。また、ベテランでも人間です。ついうっかりということもあります。技術の高まりと共に、操作の敷居が下がった分、このような安全への配慮の必要性は高まっています。そしてその安全性を確保するためには、電子レンジのように電気的な仕掛けで実現できるものもある一方で、洗濯機の脱水槽のように機械的な操作の必要なものがあるのです。



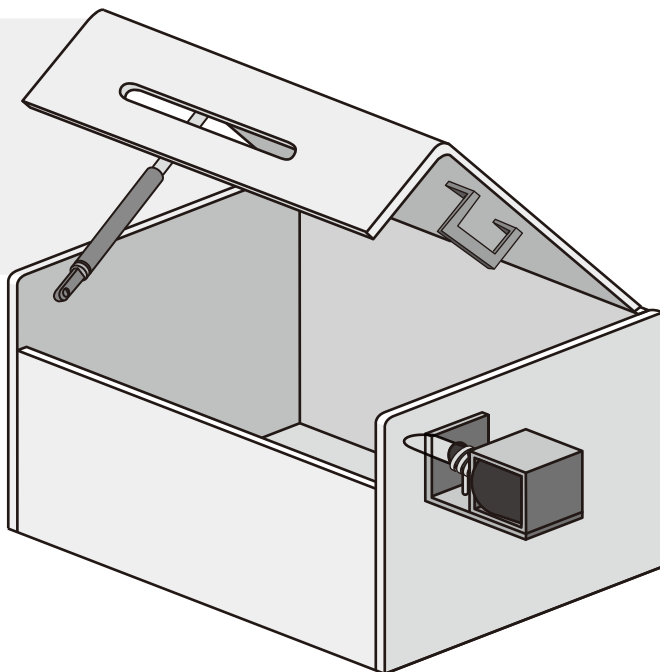
## ■2. ロック機構例

ソレノイドを利用したロック機構の例をご紹介します。ソレノイドにはプッシュ型、プル型、回転型などの種類があり、ロックの目的、機能の違いにより最適なソレノ

イドをお選びください。さらに、自己保持型を用いると極めて省電力とすることも可能です。

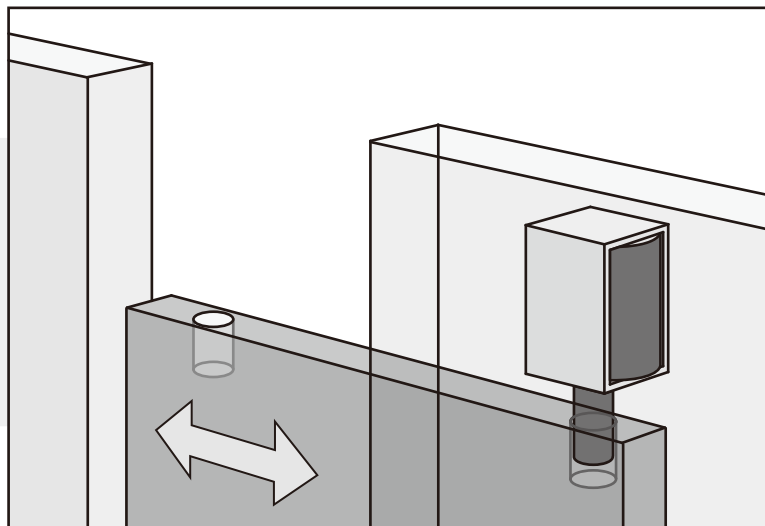
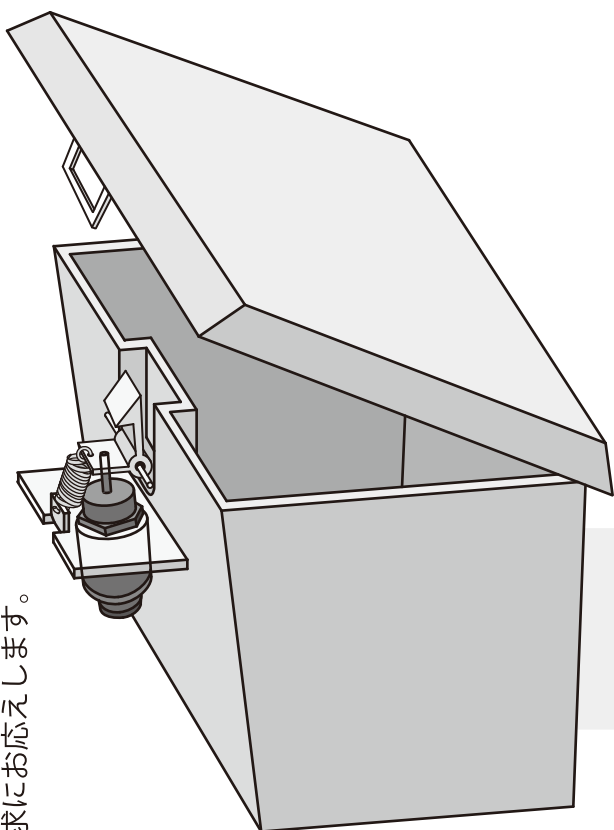
### <直動型ソレノイド（プル）を利用した扉のロック>

蓋を閉めるとソレノイドのシャフトで自動的にロックがかかります。ソレノイドへの通電で施錠が解除され扉が開きます。自動加工機、検査機などの安全機構が、簡単な構成で実現できます。



### <直動型ソレノイド（プッシュ）を利用した扉のロック>

ソレノイドへの通電でシャフトが押し出され、施錠が解除されるタイプのロック機構です。外径の小さなソレノイドを使用すると狭いスペースに設置できます。

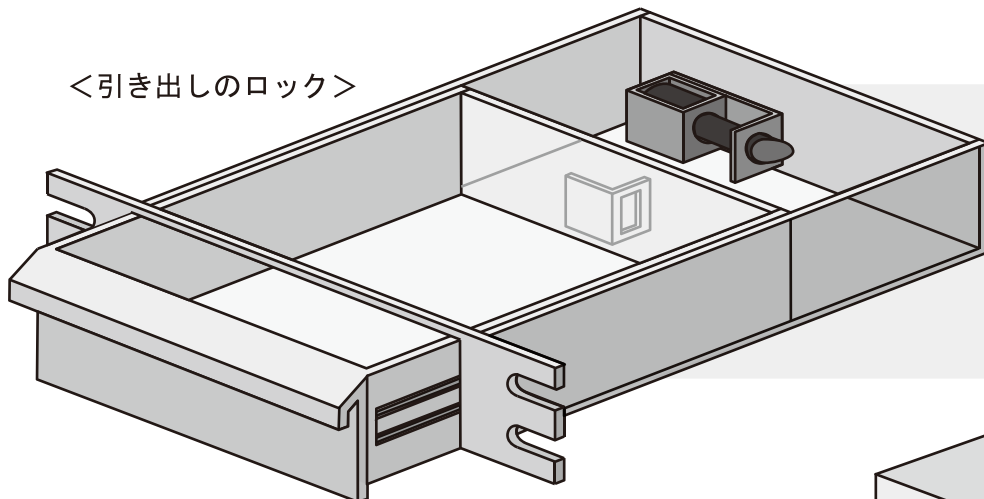


### <シャッターのロック>

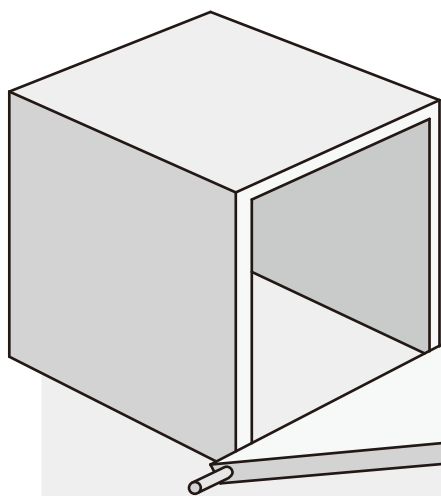
最近設置が進んでいるホームドアのようなスライド式のシャッターの例です。開位置、閉位置にロックホールを設けると、単一のソレノイドでどちらの位置でもロックが可能になります。引き戸式の扉にも使用できます。



<引き出しのロック>

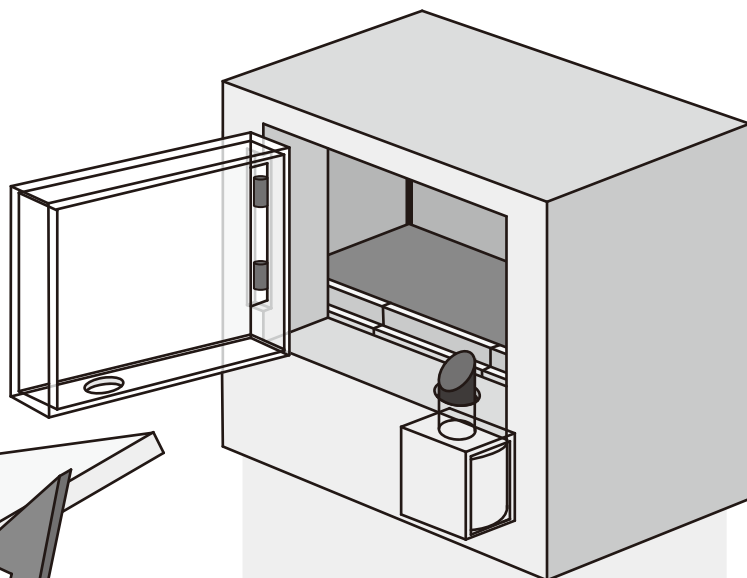


ラックマウント型引き出しのロック機構です。ラッチロッド先端形状の工夫により、引き出しを押し込むだけでロックがかかります。ソレノイドへの通電で解錠されます。



<回転型ソレノイドを利用した扉のロック>

回転型（ロータリ）ソレノイドを用いたロック機構です。図は扉を開位置でロックする機構です。ソレノイドへの通電でロックが解除され扉を閉めることができます。

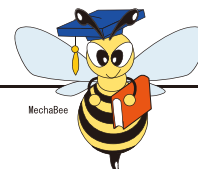


<直動型ソレノイドを利用した扉のロック>

扉カバーのロックでポピュラーな機構のひとつです。施錠時間が長い場合は解錠時に通電するプル型ソレノイドを、反対に施錠時間が短く開錠時間が長い場合は施錠時に通電をするプッシュ型ソレノイドを利用すると省エネルギーかつコイルの発熱を抑えることができます。

ロック機構への採用例

市場	用途
医療器	血液分析装置の扉ロック：血液の遠心分離中に装置の扉が開いてしまうと中の液体や薬剤が飛び散り危険です。装置稼動中に扉が開いて内部の液体が飛散しないように扉をロックしています。
F A・物流	集中管理システムの棚ロック：移動式の棚や装置が地震発生時などに外部の力で動いてしまう事故を防ぐために、棚や装置に固定用のロックをかけています。
自動車	EV充電器コネクタロック：急速充電では高電圧を扱うので、コネクタが抜けると感電等の事故が発生する可能性があります。そこで通電中は充電器と電気自動車とを繋ぐコネクタをロックしています。
住宅	ドアの施錠・解錠：IC認証などを利用し、権限のある人のみが入退室できるシステムを構成します。オフィスなどのドアロックのほか、ホテルのドアロックなどにも利用されています。



### ■ 3. ソレノイドの優位性

ソレノイドは作動が速く、構造も単純ですからロック用途に向いています。ロック機構の仕組みも様々で、通電時に施錠するもの、通電で開錠するもの、または無電力で施錠もしくは開錠の状態を保持するものがあります。

ロックには安全性の確保だけでなく、盗難への対策という目的もあります。近年は建物のドアを電子施錠することも珍しくありません。ICカードや暗証番号などで利用者の権限を確認しながら、施錠、解錠を電氣的に制御し入室管理を行っています。セキュリティを確保しながら利便性を向上させるために、電磁ロックを設置して建物全体をコンピュータ管理しているのです。これらのセキュリティ装置は一般家庭への普及も始まっています。マンションなどの集合住宅ではロッカーやメールボックスなども集中管理されていますが、そこにはロック機構が組み込まれているのです。

目的が安全でも盗難防止であっても、ロック機構には極めて高い信頼性が求められます。ソレノイドは構造が単純で、機構もシンプルに構成できます。高信頼性を得るには有利です。

ロックの機能は、施錠、または開錠状態を長時間保つことが多くなります。ソレノイドは通常片方向駆動で、通電により作動し、通電解除で消磁されると装着した復帰ばねで復帰動作を行います。ソレノイドの作動状態で施錠する機構であれば、施錠状態を保つには連続で通電する必要があります。これは電力消費の面からすると大きな損失となりますし、その発熱に耐えられる大きなコイルが必要です。また、停電の際には施錠が解除されてしまうことになり、機能的にも問題があります。

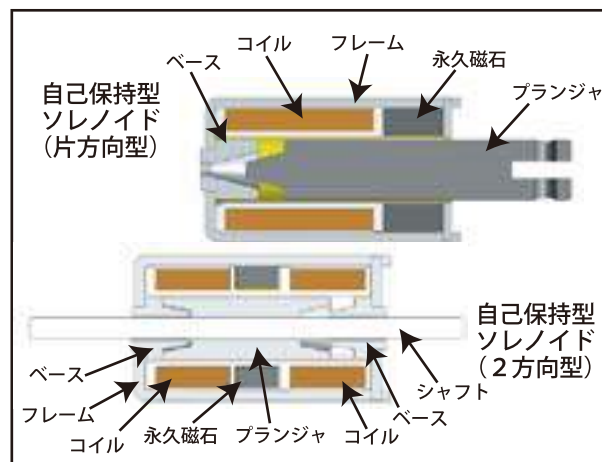
### ■ 4. あとがき

世界中から訪れた何十万組ものカップルが「愛の絆」の証として取り付けた南京錠の重みで、パリのセーヌ川にかかるボンデザール橋に崩落の危険が生じ、撤去されたとの報道を記憶されている方もいらっしゃるかもしれません。その重量はなんと45トンに達し、実際にフェンスの一部が崩れる事故が発生したそうです。パリ市当局

当社では、内部に永久磁石を組み込むことで無電力で保持を行うことの可能な自己保持型ソレノイドを用意しています。これを用いれば吸着、または解放のときのみに通電し、どちらの状態も無電力で保持が可能になります。また、停電時も直前の動作を保持します。

自己保持型には片方向型と2方向型があり、動作が異なりますので機構により使い分ける必要があります。吸着状態のみを保持する片方向型は、通常のソレノイドと同様にコイルに通電して得られる電磁力で吸着し、その後通電を切っても永久磁石で吸着位置を保持します。復帰時には永久磁石の磁力を打ち消す方向にコイルへ通電することで保持力が消滅し、復帰ばねにより復帰します。

プル・プッシュ双方を保持可能な2方向型は、プル用コイル、プッシュ用コイルが独立しており、いずれかのコイルに通電することにより定められた方向に動作します。動作後は通電を切っても永久磁石の磁力でその位置を保持します。



自己保持型ソレノイドの構造

も安全の観点から名物となっていた南京錠を取り除く決定に至ったようです。観光名所も歴史的建造物の崩壊や危険回避からは消滅もやむなし、パネルはアクリルガラスに変えられ、現在では南京錠の取り付けはできないそうです。

■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

2016年9月現在

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

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用命は

