

5. 「電気的手段を用いた安全確認型システム」と「“しくみ”を用いた安全確認型システム」との違い

(1) 電気的手段を用いた安全確認型システム

センサや電磁リレーなど電気的手段を用いた安全確認型システムは、一般的に次のように構成される。

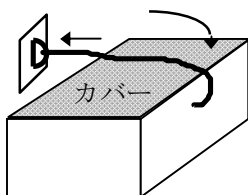
- ①図－4あるいは図－5に示す「安全を保証する要件」（「隔離安全状態」、「停止安全状態」あるいは「許容安全状態」）を満足するために必要な機械や人のあるべき状態・条件（以下「安全保証条件」という）を明確にする。
- ②安全保証条件をセンサで（センサ自身が持つエネルギーで）直接確認する。
- ③センサで確認した安全保証条件をセンサ出力として電流や圧力等のエネルギーで伝達し、このエネルギーが到達している時だけ機械の運転・継続が許可されるようにインターロックを組む。
- ④センサ・リレー等インターロックを構成する要素には、異常時あるいは故障時に安全状態を示すエネルギーを伝えないフェールセーフな構造およびどこにでもある備品・道具（例：ガムテープ、ドライバー）等で擬似操作（いたずら）ができない構造のものをを用いる。

(2) “しくみ”を用いた安全確認型システム

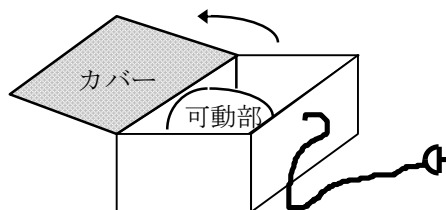
“しくみ”を用いた安全確認型システムは、一般的に次のように構成される。

- ①「隔離安全状態」「停止安全状態」あるいは「許容安全状態」を保証するために必要な機械や人のあるべき状態・条件（安全保証条件）を明確にする。
- ②運転や作業を開始するために必要な動作・操作（準備動作・操作）を行うと、必然的に「隔離安全状態」あるいは「許容安全状態」の安全保証条件が出来上がるような“しくみ”（フルプルーフ）を工夫する。
- ③人が危険源に接近するのに必要な動作・操作（接近動作・操作）を行うと、必然的に「停止安全状態」あるいは「許容安全状態」の安全保証条件が出来上がるような“しくみ”（フルプルーフ）を工夫する。

〔例〕
コンセント



運転準備のためプラグをコンセントに差し込むためには、カバーを閉じなければならぬ（隔離安全状態になる）

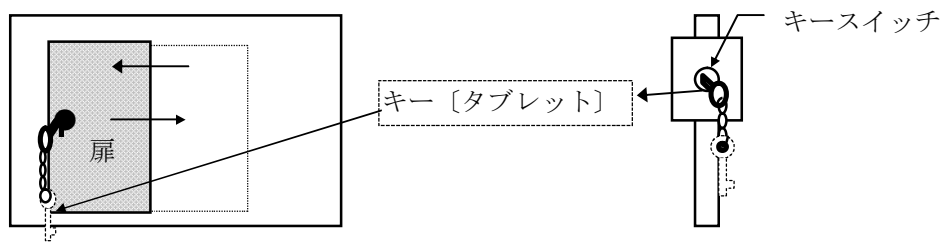


作業のためカバーを開くためには、プラグをコンセントから外さなければならない（停止安全状態へ移行する）

図－6 コンセントとカバーによる“しくみ”の例

④確立された安全状態の伝達には、他では代替できない専用の道具・治具を用いる。例えば、図－7のように扉を閉め施錠した時（隔離安全状態ができあがった時）に取り外しができるキーと電源用キースイッチのキーとを鎖で結合したタブレット（通票）を作る。このタブレットを用いて扉を閉めない（「隔離安全状態」を作らない）と機械の運転開始や継続を行うことが出来ないし、キースイッチを切りキーを抜かないと（「停止安全状態」へ移行しないと）扉を解錠して（隔離安全状態を解除して）危険源に近づくことはできない。（タブレットで「隔離安全状態」または「停止安全状態への移行」という安全信号を伝える“しくみ”になっている。）

〔例〕



図－7 キーをタブレットとして用いた“しくみ”の例

上記から分かるように“しくみ”には、次の2つの方式がある。

a. 手順方式

最初の操作・手順（A）で安全状態を作り出し（安全を確保し）、その次の操作・手順（B）で機械の運転開始および継続を行うような“しくみ”。

例えば、ガス湯沸かし器あるいはガスコンロの点火操作スイッチのように、作業者が所定の操作・手順を踏まないと機械の起動が行えないような“しくみ”をいう。

なおこの場合、AとBの操作手順を逆にすることはできないようにしておくことが必要である。

b. タブレット（通票）方式

安全が確認された時に、安全情報であるタブレット（通票）を発行し、そのタブレットを用いることで機械の運転開始および継続ができるような“しくみ”。

例えば、駆動電源あるいは操作電源の入り／切りを行うキースイッチのキーのように、作業者自身が持ち運びする安全情報の仕掛けを作り、この安全情報であるキーを用いることで機械の運転・継続を行う“しくみ”をいう。（図－7 参照）

電源の入り／切りする場所と機械の駆動場所が離れているような場合は、一般にタブレット方式が用いられる。

「電気的手段を用いた安全確認型システム」と「“しくみ”を用いた安全確認型システム」
との機能及びシステムの構成原理を比較したのが表－１である。

表－１ 「“しくみ”を用いた安全確認型システム」と
「電気的手段を用いた安全確認型システム」の違い

	“しくみ”を用いた安全確認型システム	電気的手段を用いた安全確認型システム
機能	人と機械が共存するシステムにおいて簡単な仕掛けや道具を用い、人の安全が保証される時だけ機械装置やシステムの運転開始及び人による作業の開始または継続を許可する。	人と機械が共存するシステムにおいてセンサを用い、人の安全が保証される時だけセンサがエネルギーを出し、そのエネルギーで機械装置やシステムの運転開始または継続を許可する。
特徴	・ 運転や作業の開始及び危険領域への接近に必要な動作・操作で安全状態を作り出す ・ 作り出した安全情報を使用する道具(タブレット)等で伝える ・ 現場改善が比較的容易 ・ 比較的安価	・ センサで安全状態を直接検知する ・ 検知した安全情報を電流、圧力などのエネルギーで伝える ・ 専門家による改善が必要 ・ 比較的高価
構成要素	人の知覚、判断、動作等を代替するフールプルーフな手段(仕掛け、道具)を用いて構成する	フェールセーフな構成要素(センサ、リレー等)を用いて構成する。