

6. “しくみ”の方式、手段

「“しくみ”を用いた安全確認型システム」は、設備の安全対策だけでなく、道具や治具を用いた作業システムにも適用出来るので応用範囲が広い。しかしセンサを用いた電氣的安全確認型システムに比べた場合、何を用いてどのような構成にすればよいのか分かりにくいところがある。

これまでの検討結果を基に「隔離安全」、「停止安全」、「許容安全」のそれぞれについて用いられる“しくみ”の方式、手段をまとめたのが表2である。

表 - 2 「“しくみ”を用いた安全確認型」に用いられる“しくみ”の方式、手段

区分	方式	手段
隔離安全	A：危険源へエネルギーを供給する作業をしようとする、意図しなくても危険源より人が離れてしまう。	<p>操作スイッチの隔離</p> <p>スイッチを危険源より安全距離だけ離して設置する。</p> <p>同時操作化による隔離</p> <p>両手押しボタンスイッチのように同時操作化して人の自由な動きを拘束する。</p>
	B：人と危険源との間に意図的に安全距離を作らなければ、あるいは、安全距離を確保するための防護障壁を設けなければ危険源へのエネルギー供給又は作業ができない。	<p>準備作業を利用した安全距離の確保</p> <p>安全距離だけ離れた状態、あるいは、安全距離を確保するための防護障壁ができる状態にしなければ準備作業を行うことができない。</p> <p>安全カバー等による操作スイッチの隔離</p> <p>危険源より人を隔離するための安全カバーや扉を閉めない、スイッチあるいはバルブ操作ができない。</p> <p>道具による間接操作・作業化</p> <p>隔離された状態で、危険源に接触することのない特殊な道具を用いなければ作業ができない。</p>
停止安全	A：人が危険源より離れているなどの安全な状態でないと、危険源へのエネルギー供給や作業などが自動的に停止される。	<p>自動停止ゲートの利用</p> <p>力を加えない状態では自動的に電源が遮断されてしまう、あるいは作業を停止してしまうゲート（スイッチ、バルブ、扉又は蓋等）を、隔離安全状態を示すエネルギーを用いてONさせる。</p>
	B：人が（意識的、無意識的に）危険源に近づこうとする動作・手順により、自動的に危険源へのエネルギー供給の遮断／消失が行われる。	<p>スイッチ等を用いた自動遮断</p> <p>人が危険源に近づくための操作をするとスイッチあるいは電磁弁等が自動的に切れるとともに、ONの状態にすることができなくなる。</p> <p>エネルギー供給ラインを用いた自動遮断</p> <p>人が危険源に近づくための操作をすると電源のコネクター、圧縮空気配管のジョイント等が自動的に外れエネルギーの供給が遮断される。</p>

(停止安全)	C：危険源へのエネルギー供給を意図的に遮断しないと危険源に近づくことができない。	<p>キースイッチ型エネルギー遮断装置の利用</p> <p>キースイッチ（又はこれに類したエネルギー遮断装置）を切り、キーを抜かないと危険源に近づくことができない。</p> <p>取り外し可能なエネルギー供給ライン等の利用</p> <p>エネルギー供給ライン（電線、圧縮空気配管等）を外さないと危険源に近づくことができない。</p> <p>操作部位の利用</p> <p>スイッチあるいはコックバルブなどのハンドル（操作部位）をエネルギーの供給を停止する側にしないと危険源に近づくことができない。</p>
許容安全	A：危険源がエネルギーを保有していても被災しないように、可動部を自動的又は意図して機械的にロックしないと危険源に近づくことができない。	<p>準備作業を利用した機械的な自動ロック</p> <p>安全カバーあるいは扉を開けるなど、人が危険源に近づくための操作又は必要な準備作業をすると可動部が機械的にロックされる。</p> <p>機械可動部の意図的ロックによる隔離手段の解除</p> <p>可動部を意図して機械的にロックしないと、安全カバーあるいは扉を開けることができない（危険源に近づくことができない）。</p>
	B：危険源の持つエネルギーレベルを自動的又は意図的に許容値以下にしないと、危険源に近づくことができない。	<p>伸縮ユニットによる隔離手段の自動解除</p> <p>バイメタルあるいは蛇腹のように温度・圧力により伸縮するユニットを用いて扉や安全カバーをロックすることで、許容温度・圧力以下にならないと扉が開かない（ロックが外れない）ようにする。</p> <p>設定条件への意図的な移行による隔離手段の解除</p> <p>危険源の持つエネルギーレベルを許容値以下にする操作を行って許容値以下であることが保証されないと危険源に近づくことができない。</p>
	C：許容被災レベル以下になるように防護手段を確立しないと機械の運転又は作業を行うことができない。	<p>接触作業における防護手段の確立</p> <p>可動部又は回転体と接触しても挟まれ・巻き込まれが起こらないような防護手段、又は、たとえ挟まれ・巻き込まれが生じても被災しないような防護手段、を確立しないと近接又は接触作業ができない。</p>

以下、それぞれについて事例をもとに説明する。

（事例の詳細は「“しくみ”を用いた安全確認型事例集」として別添の形でまとめている。）