

ISO13850 (非常停止)

2013年 12月 12日(木)

開催場所: 新宿明治安田生命ホール

主催: 一般社団法人 日本機械工業連合会

IDEC株式会社
国際標準化・知財推進センター
安全・標準化推進グループ

セーフティリードアセッサ
関野 芳雄

注) 社名 は、アイデックと読みます。 2005年、創業60周年を機に、社名を和泉電気から IDEC に変更いたしました。

●適用の範囲

この国際規格は、機械の非常停止機能のための機能要求と設計原則を規定する。

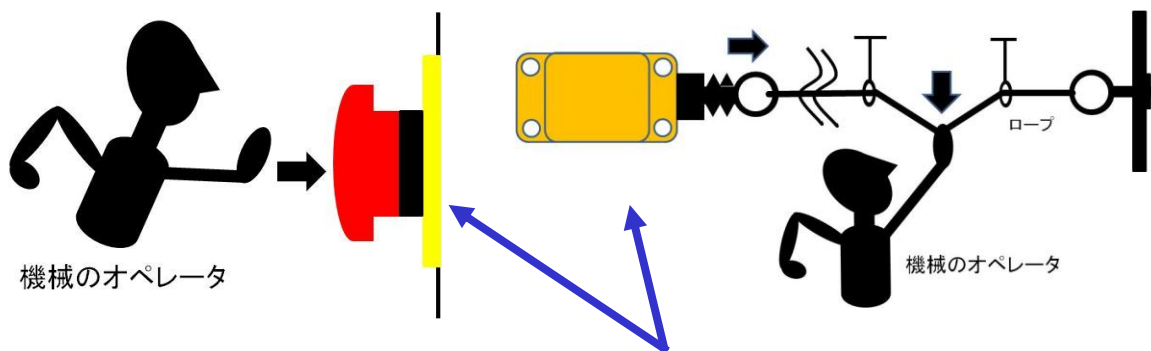
●非常停止機能とは

人の行動から、あるいは予期しない危険事象から発生するリスクを減少すること。また、非常停止機能は一人の一回の動作で始動する。

●この規格の現在(2014/12/12)の段階では、CD。

(参考)規格制作の各段階

WD → **CD** → DIS → FDIS → ISO



非常停止装置の例

WG8(国内会議)メンバーの紹介

- ・テュフラインランドジャパン
- ・テュフズードジャパン
- ・大日本スクリーン製造株式会社
- ・三菱重工業株式会社
- ・パナソニック デバイスSUNX株式会社
- ・IDEC株式会社

杉田 吉広様
 石川 滋久様
 中谷 英司様
 篠木 富二生様
 長谷川 佳宣様
 関野 芳雄

●日本機械工業連合会

宮崎 浩一様

ISO/IECガイド51

ISO: 機械系

IEC: 電気系

設計のための一般原則

リスクアセスメント及びリスク低減
(ISO 12100)

Type-A
基本安全規格

- インタロック規格 (ISO14119)
- ガードシステム規格 (ISO14120)
- システム安全規格 (ISO13849-1)
- 安全関連部品規格 (ISO13849-2)
- 安全距離規格 (ISO13854~13857)
- 非常停止規格 (ISO13850)**
- 再起動防止規格 (ISO14118)
- 両手操作装置規格 (ISO13851)
- マットセンサ規格 (ISO13856)
- 産業オートメーションシステム (ISO11161)
- 危険物質 (ISO14123)
- 高所/階段類 (ISO14122)

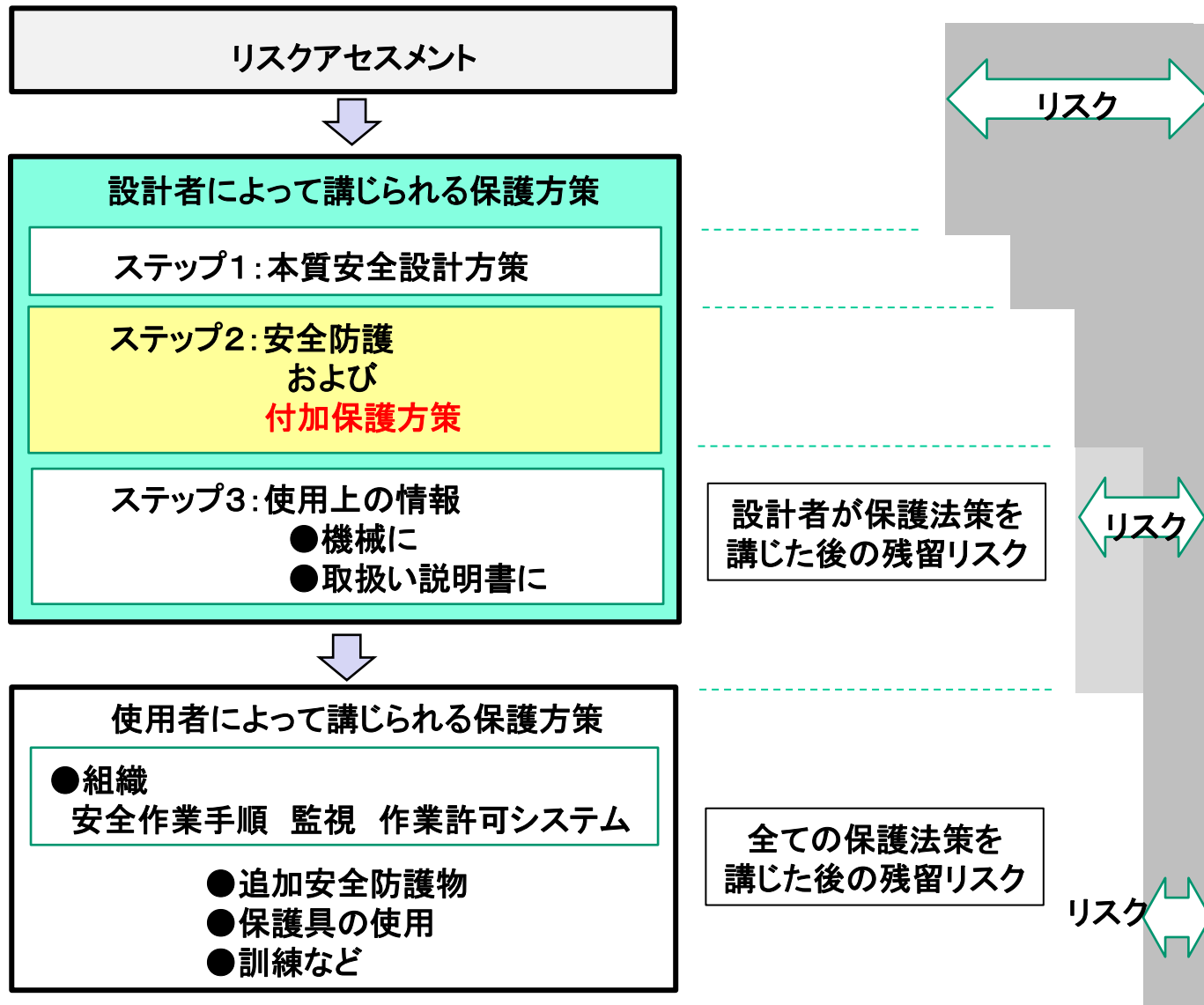
Type-B
グループ安全規格

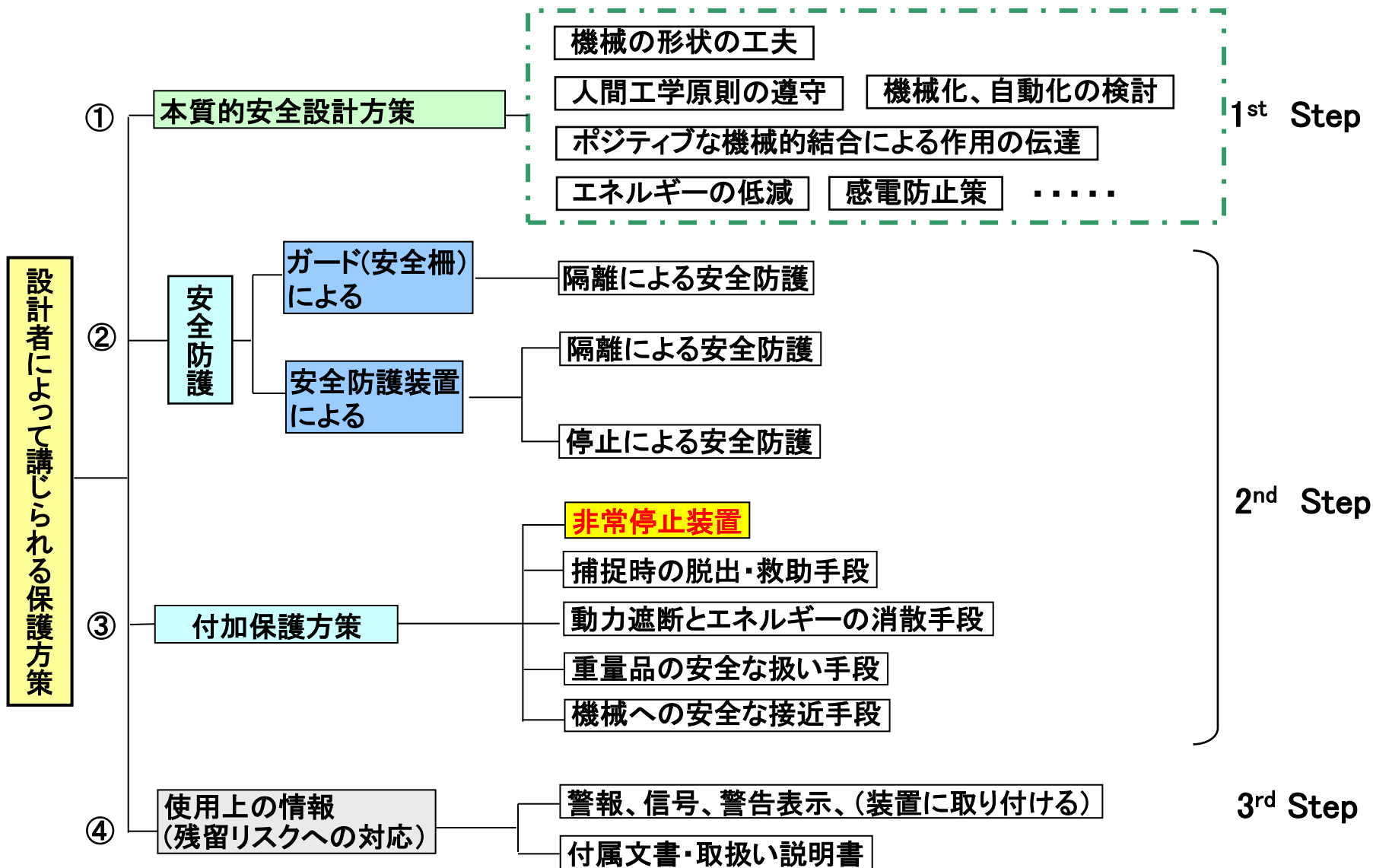
- 電気設備安全規格 (IEC60204-1)
- スイッチ類一般規格 (IEC60947-1)
- 制御用スイッチ規格 (IEC60947-5-1)
- 非常停止用スイッチ規格 (IEC60947-5-5)
- イネーブルスイッチ規格 (IEC60947-5-8)
- 検知センサ一般安全規格 (IEC61496-1)
- ライトカーテン安全規格 (IEC61496-2)
- レーザスキャナ安全規格 (IEC61496-3)
- 安全電子制御システム (IEC62061)
- 電氣的機能安全規格 (IEC61508)
- 防爆安全規格 (IEC60079)
- EMC規格 (IEC61000)

Type-C

個別機械安全規格

製品例：工作機械，産業用ロボット，鍛圧機械，無人搬送車，輸送機械など



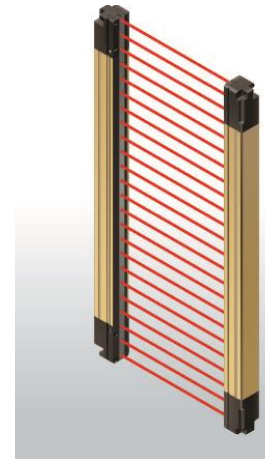


ISO13850の主な改正点

- 1、Span of Control (制御の範囲)の明確化
- 2、非常停止システムとしての、PLおよびSILへの対応が必要
- 3、無線による非常停止機能の要求

改定の途中で審議された主な点

1、ライトカーテンも非常停止装置？



2、シュラウド(ガード)を使用してもいいの？

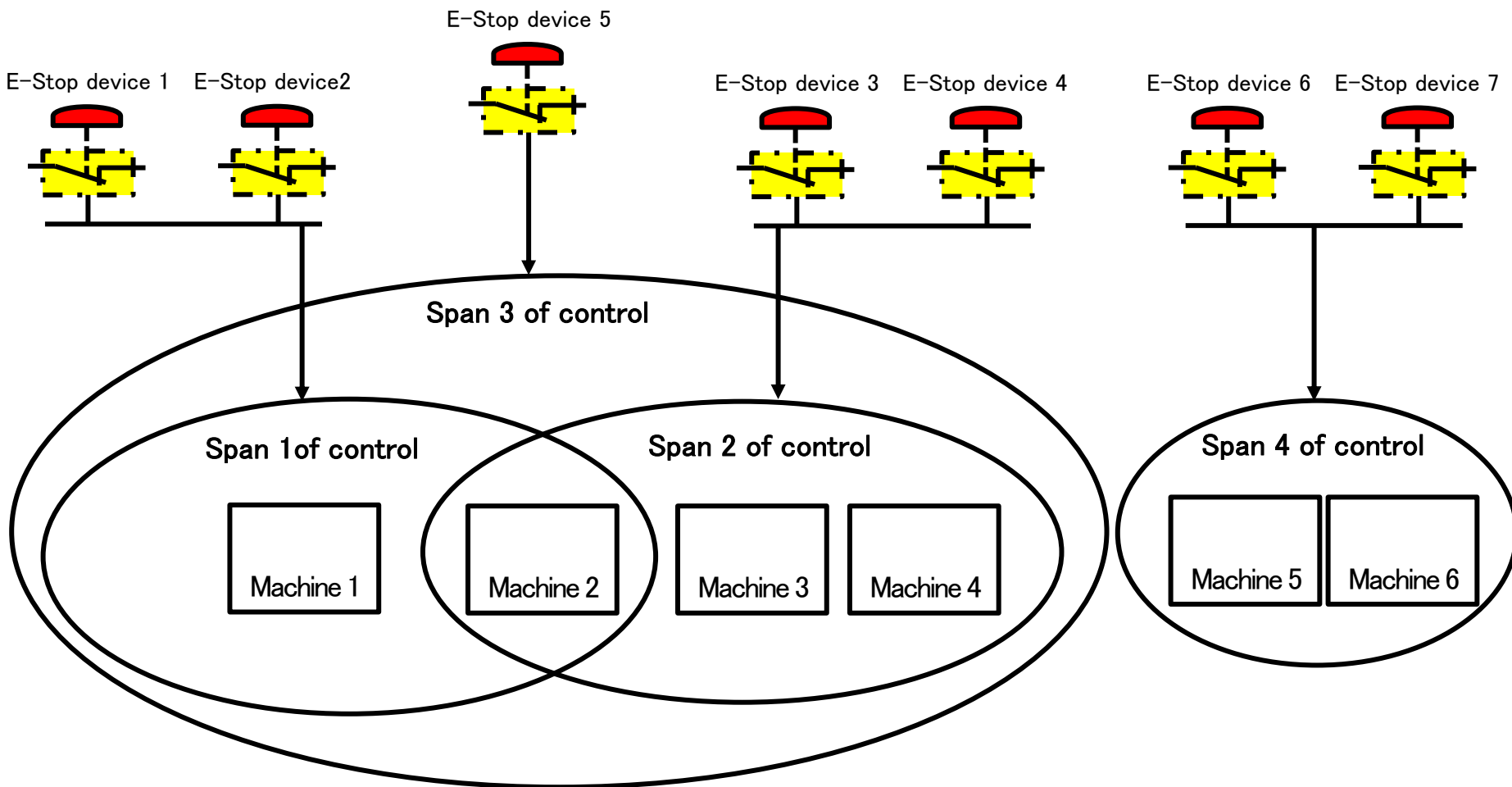


- 機械がどのようなモードで運転していても、非常停止命令が出されるとその命令は最優先されなければならない。
- 非常停止命令が発せられると、手動でリセットされるまではその指令は保持される。
- 非常停止命令が解除されるまで、如何なる起動命令も受け付けてはいけない。(停止状態を維持すること)
- 非常停止命令をリセットしても、リセット自体で機械を起動させるのではなく、起動の許可を与えるのみとする。
- 非常停止機能は、安全防護方策の代替えではなく、補足的な防護方策である。
- 非常停止機能は、適切な方法で停止させなければならない。
 - 減速の程度
 - 停止カテゴリの正しい選択
 - 前もって設定された停止シーケンスの適用
 などを考慮すること。

(新しい要求事項)

- 非常停止機能は、実用的な場合機械の全体に及ぶこと。
- 上記が実用的でない場合、非常停止制御の範囲は、2つまたはそれ以上に分割し、その各々の範囲は明確に定義され識別できるようにすること。
- 隣接したエリアは、オーバーラップしても良い
- 制御区分の割り当ては、以下を考慮に入れること
 - ・オペレータの視野範囲に基づいた機械の物理的なレイアウト
 - ・非常停止装置の開始が、新たな危険源や他の制御範囲に含まれるリスクを増大させないこと。
 - ・使用上の情報は、各々の非常停止装置の制御の範囲を含む
 - ・非常停止装置の起動は、他の非常停止機能の起動を防止してはいけな
い。
- 異なった制御範囲を持った2つあるいはそれ以上の非常停止装置の互いに近い配置は避けなければならない。

(新しい要求事項)



停止のカテゴリは、カテゴリ0,1,2 の3種類が存在する。
この内、非常停止機能(ISO13850)に用いられるのは、**カテゴリ0, 1**のみ。

●停止カテゴリ0

機械のアクチュエータへの動力(電源)の即時切り離しによる停止。

(追加のブレーキが必要な場合がある。)

- ・電気機械式開閉機器による機械の電気モーターへのスイッチのOFF
- ・危険な要素(直接の危険源)と機械アクチュエータとを機械的に切離す
- ・機械の油空圧アクチュエータへの流体の動力供給を遮断する
- ・IEC61800-5-2によるSafe torque off (STO)

●停止カテゴリ1

- ・停止するまで機械アクチュエータに動力が供給される制御された停止。
- ・停止すると動力は切り離される。
- ・IEC61800-5-2によるSafe stop 1(SS1)

●停止カテゴリ2

- ・機械が停止したあとも電源は接続

非常停止の停止カテゴリ

停止カテゴリ 0
機械アクチュエータの駆動源を遮断することによる停止

停止カテゴリ 1
制御により機械アクチュエータを停止させその後駆動源を遮断する停止

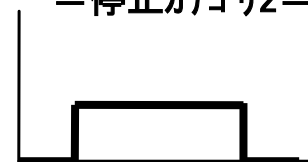
停止カテゴリ 2
機械アクチュエータ動力源入りのままの制御停止

=停止カテゴリ0=

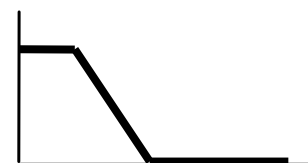
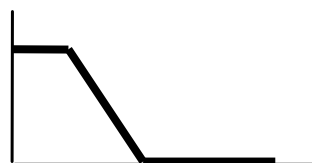
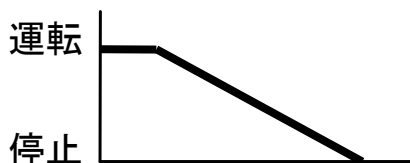
=停止カテゴリ1=

=停止カテゴリ2=

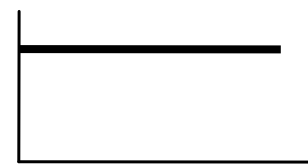
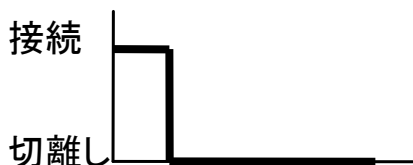
<停止指令>



<機械動作>



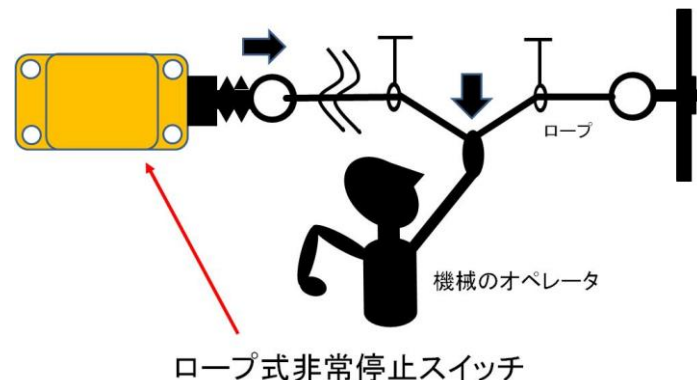
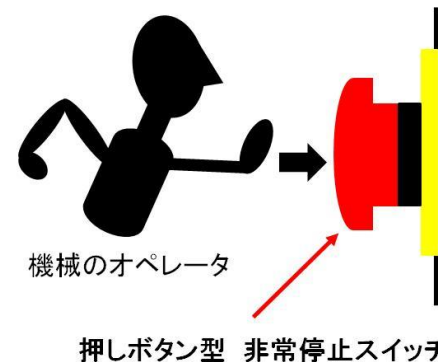
<動力源との接続>



- 非常停止命令は、非常停止デバイスのアクチュエータが開放されるまで維持されなければならない。
- この開放は、人の故意の動作によらなければならないし、その非常停止命令が発せられた場所で、同じ非常停止装置でだけ可能でなければならない。
- 非常停止装置の開放は、機械が再起動するのではなく、再起動を許可するのみである。
- 機械の再起動は、非常停止装置の手動による意図的な開放がなされた後でのみ可能でなければならない。

- 非常停止機能を実行する制御システムの安全関連部またはそのサブシステムは、(電気、油圧、空圧のシステムを問わず)ISO13849-1およびIEC62061の関連する要求に従うこと。
非常停止としての性格を考慮すれば、MIN PLr=c または SIL=1が要求される。
- 使用される電気装置は、IEC60204-1の関連する要求事項に従うこと。
- 使用される油圧装置は、ISO4413の関連する要求事項に従うこと。
- 使用される空圧装置は、ISO4414の関連する要求事項に従うこと。
- 非常停止装置の予期しない起動の防止
非常停止装置は、予期しない起動を防止するように設計され/配置されなければならないが、その起動のための操作がし難くってはならない。

- 手のひらで容易に作動できる
押しボタンタイプ
(キノコ型、手のひら型)
- ワイヤーやロープを引っ張って
作動するタイプ
- ハンドル型
- 他の手法が適用できない場合
は、保護カバーのないフットペ
ダルタイプ



なお、電気的な非常停止装置に関しては、IEC60947-5-5に従うこと。

Note1)

電源遮断装置は、IEC60204-1に従って非常停止と同様の効果として使用されるが、電源遮断装置は非常停止装置ではない。

非常停止装置は、以下の場所に配置されること。

- 各々の操作制御ステーションに

- リスクアセスメントで決定された場所。

例えば ・入り口および出口

- ・あらゆる場所から歩いて到達できる、4m以内の適切な場所
- ・機械への介入が必要とされる場所

例えば、ホールド・トゥ・ラン装置と一緒に用いられる。

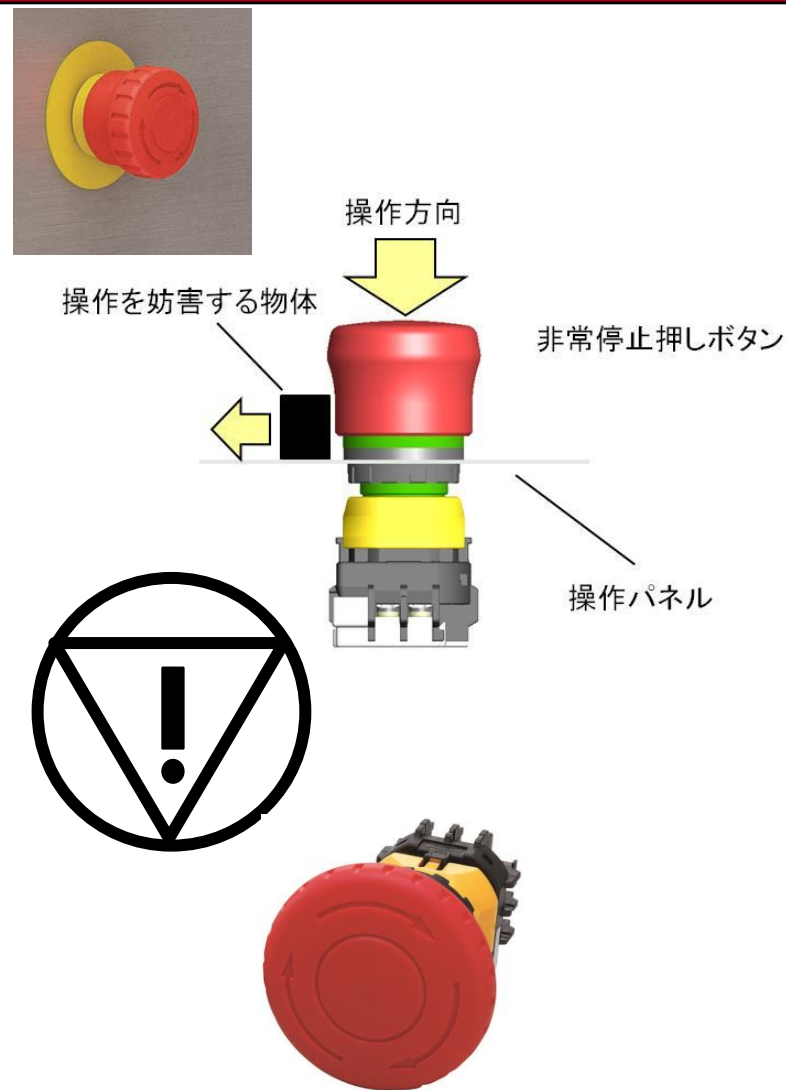
非常停止装置は、容易くアクセス出来て、オペレータや操作する人にとって、危険のないように配慮しなければならない。

- 非常停止装置が、キーをつかっただけ開放(リセット)できる場合には、非常停止装置をリセットした後、キーがアクチュエータの上に残らないようにしなければならない。

- 非常停止装置が取り外し可能な場合には、非常停止装置がアクティブか非アクティブであるかの混乱を避けるようにしなければならない。

- 電氣的な非常停止装置は、メカニカルなラッチ構造を持ったダイレクトメカニカルアクションの原理を採用していること。
- 油圧／空圧システムにおけるダイレクトメカニカルアクションとは、通常、ばね力などに頼らずにバルブを直接的に閉鎖することを意味する。
- ダイレクトオープニングアクションの例としては、IEC60947-5-1に従ったコンタクトエレメントのダイレクトオープニングアクションがある。
- 非常停止装置が故障した場合には、非常停止命令の発生は非常停止信号を維持する機能より優先しなければならない。

- 非常停止装置のアクチュエータは赤。
バックグラウンドは黄色。
- 非常停止装置は簡単な方法で動作が
ブロックされないように設計されな
ければならない。
- アクチュエータとバックグラウンドには、
文字やシンボルを使わない方がよい。
仮に、シンボルを使用する場合は、
右の図を使用すること。
- アンラッチを示す方向が重要な場合
には、アクチュエータと同じような色で
方向を指し示すこと。



(新しい要求事項)

- 非常停止装置が、取り外し可能なまたは無線ペンダントなどに搭載される場合は、少なくとも一つの非常停止装置が機械側になければならない。
- 無線ペンダントなどの非常停止装置は、アクティブか非アクティブであるかの混乱を避けるため、以下の内一つの方策を採らなければならない。
 - ・アクティブな非常停止装置の照光によって色が変わる
 - ・非アクティブな非常停止装置の、自動または手動によるカバーを使用
 - ・取り外し可能な/ケーブルレス装置の、適切な保管の規定
- うっかりした操作の対策として、非常停止への接近性を妨げたり、アクチュエータへの操作の障害となるような可能性があってはならない。如何なるシュラウド(覆い)もアクチュエータの視認性を妨げるべきではなく、シュラウドにはシャープエッジなどがなく。表面は滑らかでなければならない。

容易に使用出来るよう、以下のことが要求される。

- 非常停止命令を発するために必要なタワミ量
 - 可能な最大タワミ量、適用される力
 - ワイヤーまたはロープと、近くに有る物体との間の最小スキマ
 - マーカーフラグなどで、ロープなどの視認性を高める(赤と黄色)
- 詳細は、IEC60947-5-5を参照のこと。

その他の要求事項

- 非常停止命令は、ロープが緩んだり、外れたりした場合にも発せられること。
- 非常停止命令の解除は、ワイヤー全体が見える場所で行うように配置する。
- 非常停止操作のあと、非常停止命令を解除する前に、非常停止の理由を明確にするため、ワイヤーは全体の長さに沿って検査しなければならない。

(新しい要求事項)**ポータブル無線制御装置の非常停止機能**

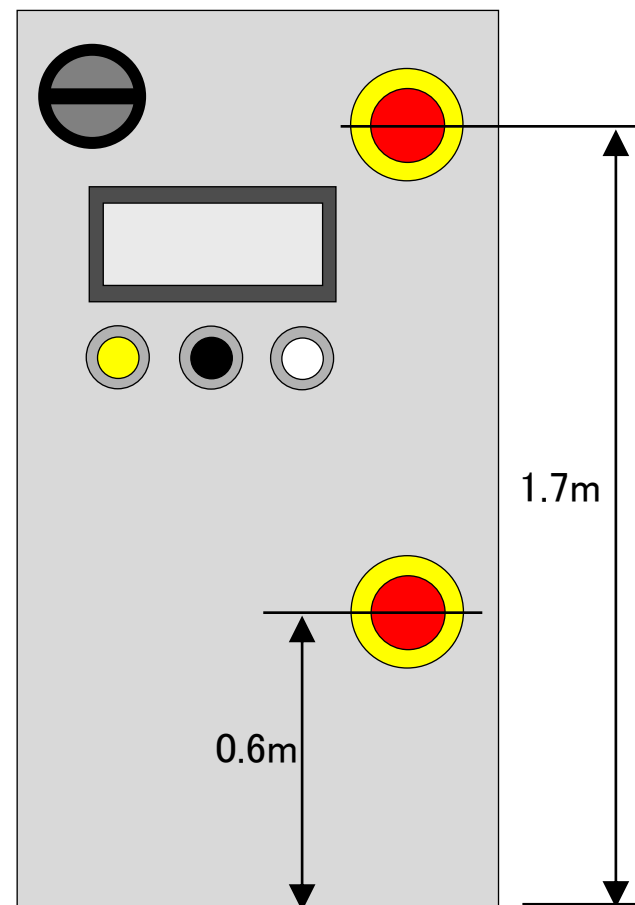
- ポータブルな無線操作制御装置が機械のコントロール下にある間、非常停止装置は、アクティブであり、表示はコントロールステーションがアクティブであることを示さなければならない。

非常停止のリセット

- ケーブルレス制御システムが故障、または電源が喪失した後の再起動時には、先に発していた非常停止信号をリセットすることになってはいけない。
- 非常停止が無線制御装置から発せられたとき、リセットは次に述べることからの後でだけ可能でなければならない。
 - ・その非常停止装置の、ラッチ状態からの解除による
 - ・非常停止信号がクリアーになることが確認できるようなポジションで、その非常停止デバイスによってリセットシグナルが発せられること。

非常停止装置の取付け場所 / シュラウドの使用

- 取り付け位置は、非常停止装置がオペレータによって、あるいはそれを使用する必要のある人によって容易に操作できるように検討しなければならない。
- 手で操作することを意図した非常停止装置は、操作性を考慮して**0.6メートル以上1.7メートル以下**間に取付けたほうがよい。
- うっかりした操作や損傷などが予想される場合は、最初にシュラウドを用いるのではなく、非常停止装置の適切な配置を検討しなければならない。
- 上記が不可能な場合、またその場所でのシュラウド無しの取付けが、生産上極端な不利益となる場合に限り、保護用シュラウドを備えた非常停止装置を用いることができる。



ご清聴有難うございました。