

1版 `24.10.20

機械安全

本質安全設計方策と安全対策

片山安心コンサルタント 教習所に於いて 2024/07/14 (日) 09:00から

労働安全コンサルタント 片山 昌作

労働安全衛生コンサルタントは、労働安全衛生法 第81条に基づき業務で企業・製造業・小売業・商店・飲食業・食品加工や農業団体及び給食施設・特養老人ホーム・学校・その他で、安全衛生の指導を行なっています。

片山安心コンサルタント合同会社
 教習所 富山県南砺市八塚四番島4106-1 電話 0763-58-5258
 本社 富山県南砺市八塚188 番地 〒939-1533

メール: s.katayama@ansin39.com

南砺市野尻 `23.04.13

ホームページ <http://ansin39.com/>機械安全、本質安全設計方策と安全対策
241020.pptx

安全講師紹介

かたやま しょうさく
片山 昌作



富山県立砺波工業高等学校電気科 昭和54年卒業
トヤマキカイ(現コマツNTC)へS54年入社

工作機械の配線、運転調整、サービス、制御設計で自動車会社及び関連企業の機械設備の仕事を26年間行い、品質保証5年、内部統制2年行う。

労働安全コンサルタントとして平成24年9月から製造業を中心に食品加工、小売店業や農業団体、特別老人ホーム、学校、他の安全指導を行ない、富山県労働基準協会・職業能力開発協会など各協会の講師を務める。

平成27年12月に片山安心コンサルタント合同会社を設立し、代表社員として南砺市八塚に教習所を開所後、安全衛生と農作業安全の指導者教育を行っています。(電話 0763-58-5258)



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>



2

作成 `24.07.14
片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

目次

- 1. 機械安全、法令関係
- 2. 機械安全ガイドブック
- 3. 本質安全設計方策

機械安全規格を活用して災害防止を進めるためのガイドブック
平成26年度 厚生労働省委託 機械のリスクアセスメント等の促進等事業

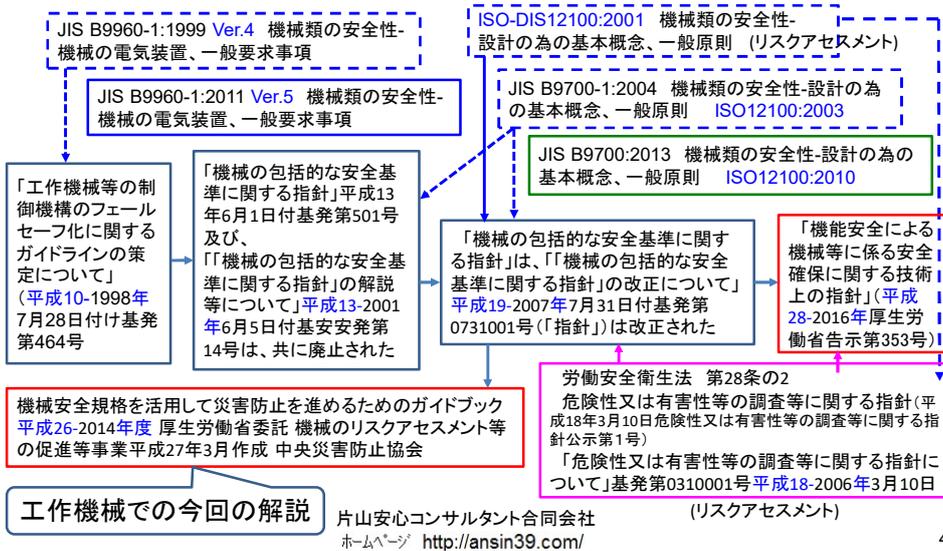
片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

カタカナは、外来語表記ガイドライン
第3版による

追記 `24.08.31
片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1. 機械安全、法令関係

規格から法令に取り込んで、安全の指針となる



工作機械での今回の解説

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

(リスクアセスメント)

追記 `24.07.20

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

2. 機械安全ガイドブック

4 本質的安全設計方針

本質的安全設計方針とは、機械包括安全指針の第1の3の(3)にあるとおり、「ガード又は保護装置を使用しないで、機械の設計又は運転特性を変更することによる保護方針」のことであり、例えば、機械包括安全指針の別表第2にあるように、鋭利な端部等がないようにすること、有害性のない物質を使用することなどがある。詳細は、平成19年7月31日付け基安発第0731004号「機械の包括的な安全基準に関する指針」の解説等について（以下、「指針の解説通達」という）の7に示されている。

<http://www.jaish.gr.jp/anzen/hor/hombun/hor1-48/hor1-48-37-1-0.htm>

さらに、JIS B 9700:2013の6.2本質的安全設計方針にも、詳細が規定されている。

ここでは、機械包括安全指針、及びJIS B 9700の内容を目的別に再分類してその考え方を解説する。あわせて参考になる規格を示す。

本質的安全設計方針は大別すると、次の2つに分類される。

(A) 設計上の配慮（設計手法）により危険源そのものをなくす、あるいは低減する。

(B) 作業者が危険区域に入る必然性をなくす、あるいは頻度を低減する。

設計時に、機械操作者(オペレータ)が危険域に入らずに操作・清掃・交換・他が出来る様に機器を配置すること

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

5

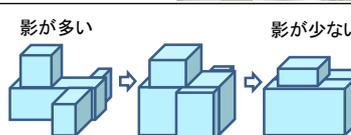
文章 `24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

3. 本質的安全設計方針 1/14

1). 危険源の除去（開口・突起を無くし、エネルギーを小さく）

本質安全は「ガード又は保護装置を使用しないで、機械の設計又は運転特性を変更することによる保護方針」です

① 機構的に危険な部位をなくす	その例（工作機械を基準にしている）
-1. 機械構造で、人が接触する可能性のある部分から突出部、鋭利部（エッジ）を排除する	<ul style="list-style-type: none"> ・端部を丸くする（Rを付ける、C角を取る） ・ボルトの頭を埋め込む 
-2. 可動部分と開口部の間隔を適切にして、押しつぶし、せん断を防止する	<ul style="list-style-type: none"> ・人が挟まれない程度に広げた隙間の材料(ワーク)供給口 ・身体部位が進入できない程度の狭いすきま <p>材料を入れる為の隙間を最小限にしてある</p> 
-3. 他の作業者及び危険区域がオペレータの死角にならないよう機械の形状を工夫する	<ul style="list-style-type: none"> ・影を少なくする ・オペレータからの視界と動線 ・廃材処理者の動線 ・治具・刃具の交換 

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

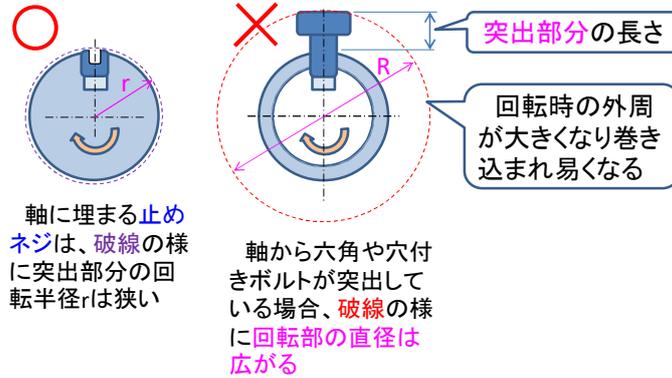
6

1). ①機械的に危険な部位

配置 '24.10.20

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

①-1. 巻き込み



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

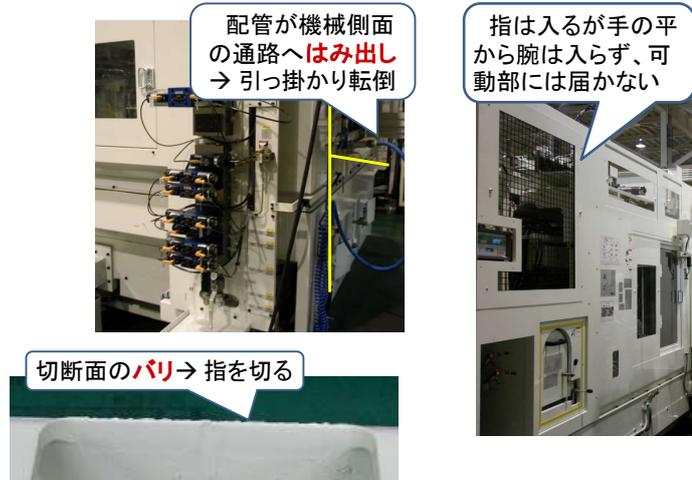
7

1). ①機械的に危険な部位

配置 '24.10.20

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

①-1. 突起



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

8

追記 `24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1) . ①機械的に危険な部位

①-2. 危険源との隔離

指は入るが手の平から腕は入らず、可動部には届かない



モータとポンプの駆動ベルトに覆い(カバー)する



オレンジ色のベルトカバー



天井シャッターの検知部分にカバーを外さず目視できる様、ポリカ板にしている



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

9

配置 `24.09.02

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 2/14

「人に危害を与えない程度まで」に**力・エネルギーを小さく出来れば**、危険源として小さくなったとされ、同時に危害の恐れがなくなる

機械を大きく重くすることは、大きな駆動力が必要になり、慣性も大きくなって停止時間が延びる。結果として危険な機械になり得るので適切な設計が必要になる

②人に危害を与えない程度に作動エネルギーを小さくする	その例
1. 機械の機能に必要な最小限の作動力(パワー)に制限する	<ul style="list-style-type: none"> ・速度やトルクの制御による制限 ・動力源の電動機出力を0.2KW以下にする 200W以下(電気設備技術基準H23年版 第65条、内線規程JEAC8001-2000 3705-5) 500W以下(IEC60204-1:2008 Ed.5 7.3.1)
2. 可動部の質量および速度を小さくする	<ul style="list-style-type: none"> ・人の進入検知や危険状態の対応に、減速させ5km/h以下、制御トルクの制限()等を行う ・油圧から空圧制御にして軽量化する(例:マテリアルハンドリング用のハンド)
3. 動力電源には、高電圧ではなく50V以下の安全電圧を使用する	<ul style="list-style-type: none"> ・特別定電圧(ELV: AC50V未満、DC120V未満)を超えない、保護特別定電圧(PELV: 水中・湿潤地以外の乾燥地で実効値AC25V,DC60V)を使用する

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

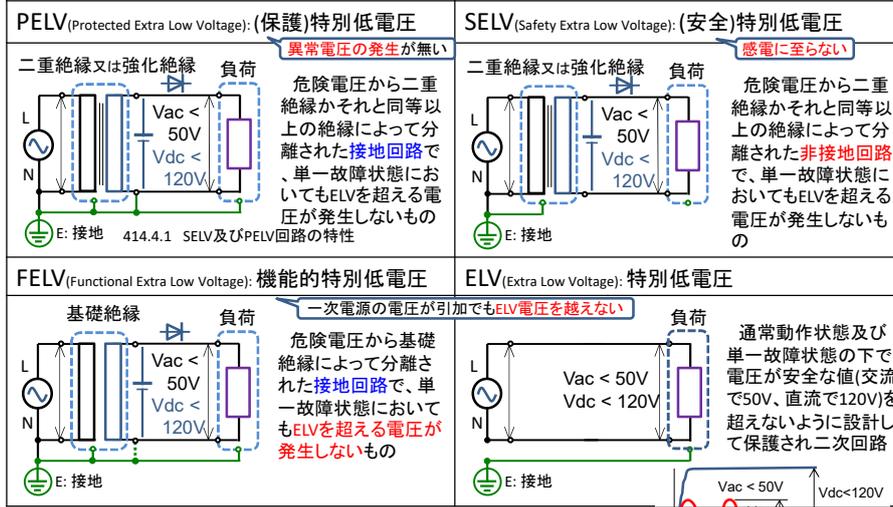
10

追記 '24.09.02 付箋
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ②危害のない作動エネルギー

項414.1.1 特別低電圧による保護

②-3. 特別低電圧の特性 JIS C60364-4-41:2005 安全保護-感電保護



参考
<https://detail-infomation.com/elv-selv-pelv-felv/> 片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

追記 '24.07.21
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

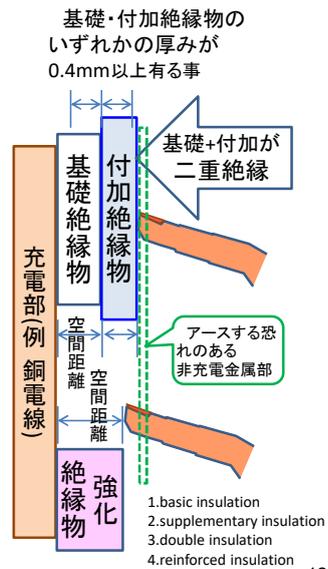
1). ②危害のない作動エネルギー

②-3. 特別低電圧の特性

機器の機能と感電防止の為に絶縁を行う

種類	その例
0. 機能絶縁	・機器が正しく動作する為の絶縁で、感電保護の機能は無い。 着火及び発火の防止に役立つ
1. 基礎絶縁	・充電部から感電に対して基礎的な絶縁を行う。動作電圧による沿面/空間の絶縁距離の要求がある (例:巻線のエナメル外被、他)
2. 付加絶縁	・基礎絶縁が破壊した場合の感電保護で、基礎絶縁に追加する絶縁で、絶縁物の厚み要求は0.4mm以上 (例:樹脂フレームや樹脂モールド)
2. 二重絶縁	・基礎絶縁と付加絶縁の両方から成る絶縁です
3. 強化絶縁	・機械・電氣的に、二重絶縁と同等以上強化された単一の絶縁です。 電源装置では1次-2次間の適用ある (例:トランス、フォトカブラ)

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

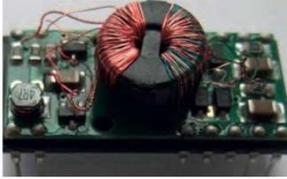
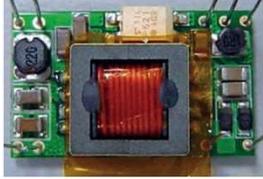


作成 `24.07.28

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ②危害のない作動エネルギー

②-3. 直流安定化電源のDC-DCコンバーター絶縁を例にする

機能絶縁	基礎絶縁	二重絶縁 又は 強化絶縁
<p>一次電源が故障した時には感電保護は行なえず、危険な入力電圧に対する保護はできない</p> <p>トルダルトコアの巻き線は、外被をワイヤラッカーによる機能絶縁を施したもので、一次二次の入出力巻線が互いに重なり合っており、絶縁破壊による混触で一次電圧が二次側に発生する</p> 	<p>巻き線のワイヤラッカーの一重の絶縁に依存せず物理的絶縁層を備えたものが基礎絶縁になる</p> <p>一次と二次の巻線を分離し、更に導電性のトルダルトコアはプラスチックケースに入れるなど絶縁し、混触を防止する</p> 	<p>強化絶縁の例に、出力巻線を三重に絶縁した電線ワイヤ単体で絶縁が確保できるものと、基礎絶縁にマイラー・フィルム(ポリエチレンテレフレート:PET)により入出力間の沿面距離を長くする物理的絶縁バリアを付加して二重絶縁をするもの有る</p> <p>素子の両端に長時間の危険な(AC)電圧印加に対する耐性が有る(入力電圧=250Vac)</p> 

参考 EDN dc-dcコンバーターの安全性(1) 感電保護より
https://edn.itmedia.co.jp/edn/articles/1903/27/news082_2.html

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

13

作成 `24.07.27

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ②危害のない作動エネルギー

②-3. 直流安定化電源の絶縁

(1) シングルエンディッドフォワード方式	(2) プッシュプル方式	(3) ハーフブリッジ方式
(4) フルブリッジ方式	(5) シングルエンディッドフライバック方式	(6) 降圧チョッパー方式(非絶縁)
(7) マグアンプ方式	(8) 昇圧チョッパー方式(非絶縁)	(9) 極性反転型チョッパー方式(非絶縁)

参考 コーセル 製品知識より
<https://www.cosel.co.jp/technical/productinfo/0002.html>

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

14

追記 '24.08.26

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 3/14

「機械が正常に作動すること」は、機械自体が故障して危険源になり難いことであり、また不具合、故障の発生確率を下げることで、作業者が危険区域に入る必然性をなくすこと

③構造計算、材料等の吟味など 一般的設計技術・知識を活用す	その例
1. 機械的応力を検討する	<ul style="list-style-type: none"> 目的に必要な機械強度(たわみ・集中応力・金属疲労) 使用場所の環境(腐食・電蝕・伸縮) 屋外で使用する物は風雨の耐候性(メッキ六角ボルト使用)、アルミと銅の接合は接触腐食する、 用途に応じた入手しやすい材料選択、 軽量化:アルミ、強度と加工性:鉄、防錆:ステンレス、軽量剛性:チタン、殺菌:銅、他 予想される過荷重、予期せぬ衝突、 機械的応力と加工・組立が簡単になる様に検討された設計、シャープピン(ボルト)用の材や太さ 材の加工方法(切削・研削・折り曲げ・鍛造・溶接・焼入れ・焼鈍し、他)、特に溶接後の残留応力、加工変質層 組み立て方(応力が偏らない手順、対角穴を順に締め付ける)
2. 使用材料に配慮する 経年変化、摩耗、腐食、有機材料の炭化、脆性破壊、 毒性、有害成分の滲出・飛散	
3. 騒音や振動の発生、危険物の飛散、放射線の漏えいに配慮する (レーザー光の漏れ)	<ul style="list-style-type: none"> 取り付け方法(間隔、深さ、ワッシャ)と振動、環境に適したボルトナットを使用する(屋外には、メッキ・六角ボルトを使用する) 想定される故障に対するカバー材質と厚み、固定方法

15

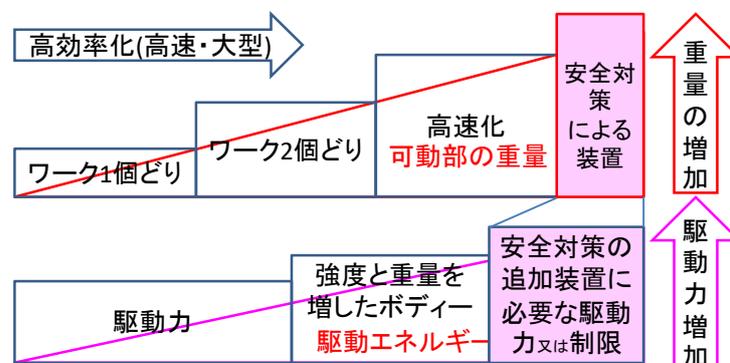
追記 '24.10.20

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ③設計技術・知識を活用

生産効率を得るために、**高速化・大型化**している現実に、本質安全は直接人への危害を無くす為に低出力・軽量及び駆動力の出力制限などを行なう事で達成出来るが、先の現実により達成できない。

そこで**本質安全設計方策**は、**設計時点で人への危険を低減する**

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

16

追記 '24.08.26

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 4/14

特定の機械、用途に関しては、本質的に安全であるという技術が確立している感電保護には絶縁物、PELV(保護特別低電圧)による感電防止が有る

④本質的に安全な技術や動力源を使用する	その例
1. 爆発性雰囲気を使う制御機器やアクチュエータに本質安全防爆構造のものを採用する	・防爆構造品(火花を生じさせない、生じた火花を消す、容器内に生じた火花を外へ出さない)を使用する
2. 油圧設備に使う液体に難燃性・非毒性のものを採用する	・作動油に合う粘度の難燃性は選択肢が少ない。 オイルコントローラを使用して温度管理を行う選択肢も有る ・SDSから、可燃性・毒性(眼・水生環境・他)の低い物を選ぶ
3. 高い騒音レベルの回避に、空圧装置の代わりに電気装置、あるいは機械的切断の代わりに水の切断装置を使用する	・空圧電磁弁の動作時に排気音を発する。油圧ポンプの騒音やウォーターハンマ現象の衝撃音を発する ・電動シリンダーは低騒音
4. 感電防止に直接接触、間接接触に対する保護手段を使う	オブスタクル(じま板=工具を使わずに取り外せる物)の使用、
5. 操作用電源などが触れる可能性が高いものには、DC24Vなどの低電圧を使用する	操作系パネルなど人体が直接接触する箇所の電源は、感電の危険性の低いDC24VのPELV電源を使用する。

17

追記 '24.08.28

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ④安全な技術や動力源

④-2. 作動油は、急性毒性のない難燃性添加物のものを使用する

作動油タイプ	粘度区分	特性・用途
りん酸 エステル系	VG46, VG68	潤滑油の極圧性向上剤、燃焼に必要なエネルギーが非常に大きいため燃え難く、自己消火性がある。急速な加水分解性有る
脂肪酸 エステル系	VG32, VG46 VG56以上	粘度-温度特性が極めて良く(粘度指数が高い)、かつ流動点も低いため、鉱物系作動油以上の使用適応範囲を持っている 使用限界温度は150°C程度、引火点は260~300°Cで危険物第4石油類で貯蔵量制ある
水-グリコール系	VG32, VG38, VG46	含水系作動油は水分の蒸発による冷却効果や窒息効果による難燃性ある
エマルション系	VG56, VG83, VG100以上	他の難燃性作動油に比較し安価で、油圧機器との適合性や廃水処理性に優れる

<https://www.kawasakitrading.co.jp/dist/pdf/business/energy/table.pdf>

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

18

追記 `24.08.26

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 5/14

機械として機能を発揮する上で基本的な事項である。機械自体が危険源にならないこと、また危険区域に入る必然性を減じる手段でもある

⑤-1機械の据え付け安定性を向上させる	その例
1. 機械の転倒、構成部品の落下がないように設計的に配慮する(通常使用時)	<ul style="list-style-type: none"> ・本体重心位置は中間位置よりも低くして安定させる。停止原位置でのアンバランスを避ける ・取付ボルト数を増やす ・工具・アタッチメントなど
2. 機械の輸送・組立設置調整・解体時などでも同様の配慮をする	<ul style="list-style-type: none"> ・機械センター(重心の中心位置)を明示する ・ブロック化された部分は運送前に分離する ・圧力機器(アキュムレータ)の明示と圧抜き ・毒物劇物化学物質のGHS表示 ・解体時、アスベスト含有のバッキン材は飛散防止する隔離解体が必要である

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

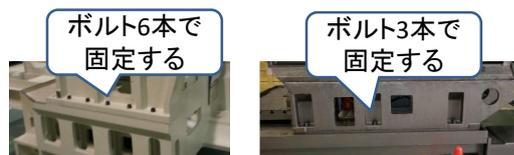
19

作成 `24.10.19

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑤-1機械の据付け安定性

- ① 機械のユニットはボルト止めでベースに固定するが、最適設計によりボルト3本で固定しても性能が発揮できる。しかし、助長性(2重化・重複)を持つことで、1本が緩んでも目的の性能が維持される様に性能を保つ事が経験から必要と思える
- ② ユーザーには関係ない事だが、ボルトを太くする事は、加工に掛る労力や加工できる工作機械も限られてくる。
- ③ 精度と加工の労力のバランスを考え設計する

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

20

追記 '24.04.02

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

GHS表示の危険有害性内容

危険性				健康有害性			環境有害性	
爆弾の爆発	炎	円上の炎	ガスボンベ	腐食性	どくろ	健康有害性	感嘆符	環境
爆発・火災・爆風・飛散危険性・火薬類	可燃性・引火性・自己反応・自己発熱	自然発火・酸化性・火災を助長(支燃性)	高圧ガスボンベ	金属腐食性・化学品、失明、葉傷	生命に危険な急性毒性	呼吸器感作性、発ガン性、ぜん息、呼吸困難	弱い急性毒性	オゾン層破壊
火気厳禁、着火源から遠ざける、周囲の静電気除去、防暴型機器の使用、冷所保管	着火源や可燃物から遠ざける	冷所保管、日光から遮光する。皮膚、目に付けない(保護衣、手袋、メガネを使用する)	指定の耐腐食性容器を使用する	皮膚、目に付けない 口に入れない ガス、蒸気、ミスト、粉じんを吸い込まない 換気する(防塵・防毒マスク、保護衣、手袋、メガネを使用する)	飲む、吸う、皮膚に付き有害、刺激、アレルギー反応、眠気、めまい	水性生物に非常に強い毒性		

着火源：火花、裸火、熱、電気スイッチ、他

フロンを回収する

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

配置 '24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 6/14

人間工学的原則は、オペレーターの精神的、身体的ストレス低減に関して、本質安全の原則に合致している。誤操作、誤認識を低減する工夫の効果は大きい。操作はオペレーター、人によって行われるので操作ミスの可能性が有る(残る)

⑤-2ヒューマンファクターを考慮した設計	その例
1. ストレスの大きな作業姿勢、動作を回避する	・ストレスの低減方策 a. リズム性のある作業動作(足元は奥行40cm以上広い) b. 前傾を減らす c. 持ち上げを減らす(特に肘よりも上へ)
2. 振動、騒音、極端な高温寒冷を回避する (物理的ストレスや災害の要因になる)	・低周波振動に風車(風力発電)の事例ある。頭痛など ・カラオケなどでも難聴の原因になる。間接でも発病する ・材料の切削時に特に大きな騒音が出る ・冷凍保安庫への荷の出し入れ・商品確認が当たる
3. 誤操作による新たなリスクが発生しないようにする	・文字や表示色、押しボタン(指の大きさや操作時に手が干渉)他を大きくして、押し易いように作業順に並べる ・操作に誤りがあれば作動しない(フルブルー機能)
4. 作業区域の照明を適切に設定する	・照明高さ、作業面(台)高さ、作業面の照明照度、全体照明と局部照明の併用

ホームページ <http://ansin39.com/>

配置 `24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑤-2ヒューマンファクターを考慮

1. ストレスの大きな作業姿勢、動作を回避する

ストレス原因刺激	刺激の内容	備考
物理的	騒音、室内の照明(局部照明・点滅)やスマホのディスプレイ、不快な振動(気付かない低周波振動含む)、気象や環境(ヒートハウス・保冷倉庫)による温度の高低、寒冷、気圧の変化	騒音の例 機械切削、プレス、 パンチングメタル、ブラスト、 振動コンベア、溶接、 国道沿いの騒音、建設 くい打ち、
化学的	たばこ(粉じんと化学物質)や空気汚染、悪臭、強い香料、薬品、花粉、皮膚刺激、酸素の不足や過剰	
肉体的	(1日で回復しない蓄積)疲労、同じ場所で立ち続ける、過度な運動、病気、けが、不規則な生活、睡眠不足	
精神的	家族など近い人の病気と介護や死、失恋、解雇、倒産、挫折	
人間関係	職場や家族、親戚、近所、友人関係のトラブル	
社会的	多忙(残業、役職)、夜勤、借金、環境変化(就職・転職、入学、転居)	

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

23

配置 `23.12.18

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑤-2ヒューマンファクターを考慮

作業姿勢と手元の明るさ

- ① 水銀灯やナトリウム灯は、
照度が低く、作業に合った明るさが
不足しがちです

局部(補助)照明で不足を補います

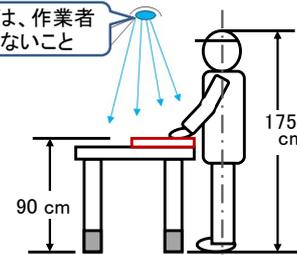
- ② 作業面の照度が頭や加工品で陰
にならない様、デスクライトも併用する
常に作業をしている場所(事務所則第10条)

粗な作業	普通の作業	精密な作業
70ルクス以上	150ルクス以上	300ルクス以上

通路・倉庫などの場所(通達(昭43.1.13安発第2号))

屋外の通路	倉庫内通路	はい付け、崩し
5ルクス以上	8ルクス以上	20ルクス以上

局所照明は、作業者がまぶしくないこと



全体照明と局部照明で作業に支障のない照度が必要です。(粗い作業70ルクス)

作業姿勢を、疲れの少ない作業面高さに、個人に合わせられる事が理想です。

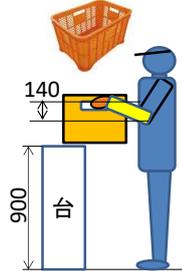
- ★ テーブル高さを変える
- ★ テーブル面に板を置く

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

24

配置 `23.12.18
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

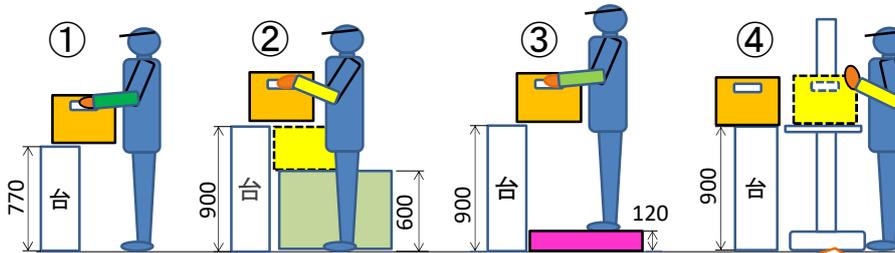
持ち(腕の振り)上げ高さを減らす



左図の様に、低く思える台でも持ち手を利用すると腕の振り上げは高くなる



- ① 台の高さを下げる → 高さの危険が減る
- ② 仮置き台を利用する → 使用後は邪魔になる
- ③ 踏み台を設ける → 躓きのリスク発生する
- ④ リフトを利用し、押す → 荷揚げ場所は限定されるが身体への負担少ない



片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

上昇したら押し出す

25

記要 `24.10.19
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 7/14

⑤-2ヒューマンファクターを考慮した設計	その例
5. 手動の操作機器の要件を守る	<ul style="list-style-type: none"> ・押ボタンの位置や、レバー・ハンドルの作動方向が機械の動作方向と一致する 例: 主軸 正転-逆転、ユニット 前進-後退、 ・機能と操作(押ボタン等)はなるべく1対1に対応する <p>https://kikakurui.com/b6/B6310-2003-01.html</p>
6. インジケータ(表示器、指示器)の要件を守る	<ul style="list-style-type: none"> ・人間の知覚に適合すること。(音量の対数(dB)表示など) ・表示内容は容易に知覚できて解釈可能なこと(10進数表示など) ・オペレーターが定位置を離れず視認できる
7. 大きな設備での配慮事項(オペレーターが周囲の安全確認をできるように)	<ul style="list-style-type: none"> ・設備形状を考慮する。(視認性確保・死角を減らす) ・機械起動前に警報信号を出して周囲の作業者に知らせるシステムにする(起動開始前警報)

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

26

1). ⑤-2ヒューマンファクターを考慮

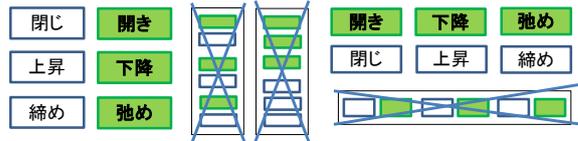
配置 `24.07.14
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

⑤-2-5.

操作盤面高さ 例: 足元から1.1mを操作部の下面高さにする

⑤-2-6.

照光式押し釦配置: 右側が原位置、上の列が原位置の例



両手起動: 釦の間隔は30cm以上離す

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

27

1). ⑤-2ヒューマンファクターを考慮

配置 `23.10.27
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

⑤-2-6. 警報音は、危険を気付かせる、注意を引かせ認識させるもの

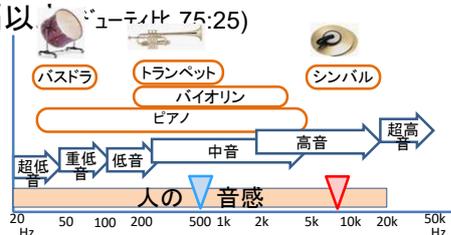
リズム (イタリア語はテンポ)

- 危険(サイレン) 連続音
- 危険・警告(フリッカ) 1秒間隔以下(デューティ比 50)
- 注意(アラーム) 3秒間隔以下(デューティ比 75:25)



デューティ比 $D = \frac{T}{T}$ 期間 / 関数の周期

- 音色 人の音感 20Hz~20kHz
- 高音 (1オクターブ 880Hz以上)
- 中音 (440Hz)



音量

100dB以上(ガード下で電車が通る時の音)

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

28

記変`24.10.12 工具交換
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

操作盤、手動ボタン・表示配置

ボタン(・表示)は、出来る限り機能上の流れに沿って配置する
 電源、運転準備、機械原位置、着座不良、異常

上部: 操作電源入り
 右側: 運転モード
 自動手動の選択
 下部: 運転準備入り

工具交換装置の
 手動操作釦が「有効」になる為の、
 操作選択の
 セレクタスイッチ

左側に有る
 手動操作釦の
 操作順序を表示した銘板

治具装置の
 手動操作釦を
 赤枠で囲んで
 ある(左原位置)

原位置側動作
 動作端側動作

後退 ボタン
 前進 ボタン

シリンダー

動作端

原位置端

通常は原位置の「後退」端で、動作は「前進」端になる。

非常停止ボタン、現在は右の絵の様に黄色の下地を付加する

機械原位置に戻す「戻し釦」
 非常停止釦

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

29

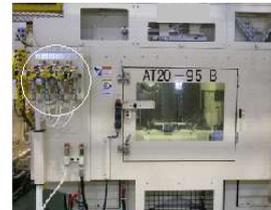
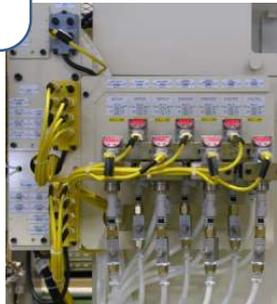
追記`24.10.20
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑤-2ヒューマンファクターを考慮

⑤-2-6. インジケーター(表示器、指示器)

オペレーターの操作位置から加工に必要な準備情報が一目で見える事が出来る

- ・ 空気圧(供給元圧)
- ・ ワーク着座圧力計



検知機器を1ヶ所に集めるのは、分散していると探すのに時間がかかり調整がやりづらいため。欠点は、配管が長くなり検知動作が遅れ、取り回しが悪い。

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

30

追記 '24.10.19

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 8/14

制御システムの本質的安全設計方策の目的は、「機械の危険な挙動」を防止するためである。機械の危険な挙動に、「**予期しない機械の起動、制御できない速度変化、停止不能故障、無効化・故障で保護装置が動作しないときの機械の挙動**」等である。これらオペレーター等の意思に反して機械が動いたり、止まったり、逆に止まらないことが**危険な挙動**である

⑥制御システムの本質的安全設計	その例
1. 電源投入(動力源を始動)だけでは機械の可動部を起動させない	空圧や油圧の残圧やチルトテーブルの回転によって、可動部が動いてはいけない。残圧抜きやブレーキ
2. 機械の起動や加速(安全な時の操作)のトリガー(きっかけ・操作)は、電圧の印加により行い、停止や減速(危険が見込まれるときの操作)のトリガーは、電圧の遮断によって行う	安全信号は、高電位を保持している時に正常で、低電位及び無電圧になった時が異常であり停止信号となる 起動信号は、低電位から高電位になって低電位に戻るトリガーによって起動し作動する
3. 動力を中断した後の不意の再起動を防止する	非常停止後の再開は、非常停止のロック解除及びリセット、そして運転準備を行うことによる

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

31

追記 '23.09.10

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

フェールセーフ(Fail-safe 失敗する 心配のない) :

人に危険性がある時、機械が自動停止する
(安全側故障)



電熱器が倒れるとスイッチOFFになり、電源が切れる

⑥-2. 信号レベル

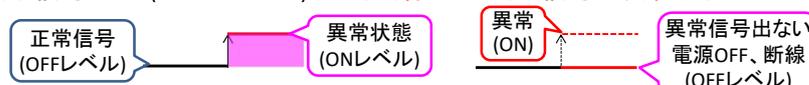
- 安全確認型: 安全信号が切れて、停止する

正常信号がONからOFFに変化する、及び断線や電源OFFでも異常になる



- 危険検出型: 異常を検知ONして、停止する

異常信号がON(LOW-> HIレベル)しても断線していると信号は伝わらない

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

32

記号 `24.10.19

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 9/14

⑥制御システムの本質的安全設計	その例
4. エネルギー供給の中断や大幅な変動でも危険状態にならないようにする	・無停電電源装置UPSは、停電で電力が断たれた時に代わりに電力を供給し続ける電源装置 ・電磁チャックを作動し、ワークの固定(吊り下げ)時は解放・落下による人身に衝突するのでガード・カバーで対策する
5. 高信頼性の部品で構成する	機械的強度が有り、金接点など腐食し難い部品・材料を使用し、故障が少ない機器(FIT:製品の故障率を表す指標及び単位)
6. 非対称故障モードの構成部品を使う(安全側に故障するもの、または危険側よりも安全側に故障する確率が極めて高いもの)	強制分離機構、強制ガイド式リレー(オムロン名称)で、接点溶着が起きた時に接点が溶解するやレバーが破壊して、絶縁状態になる物
7. 重要な構成部品を冗長化、多重化(異種冗長化)する 注意: 冗長化と多重化は、コンピュータ系では同じ意味に使用されてる	冗長化は、同じ機能を持つものを予備に備える 二重化は、例としてドアの閉じ検知を2つ以上持ち、同じ機械式リミットスイッチ(LS)を2つで検知するもの 異種冗長化: 機械式スイッチ(LS)と電気式近接スイッチで2つ以上の検知と機械と電気の違いを持たせたもの
8. 自動監視機能を採用する	自動で危険側故障に係るものを検知し、燃料・動力を停止させる
9. プログラマブルな機器のプログラム書換えを制限する	キーswや暗証番号でプロテクトする

ホームページ <http://ansin39.com/>

33

記号 `24.10.20

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

項目⑥-4.に対応する	状態の例
1 設計された使用状態にない(倒れた)時に、電源が切れる	底部のスイッチが倒れたら切れ、電源が切れる 
2 制御が出来なくなる(停電・駆動系の破断)時に、停止側になる 停電・電圧低下	電気による電磁的保持や機械的結合(例:ワイヤー、シャフト)で駆動及び保持が出来なくなった時に、安全側に移動する 
3 電源の喪失により物が落下しない ブレーカーOFF、非常停止	平面研削盤のワーク固定用マグネットテーブル上の物(ワーク)は安定している。クレーンのリフティングマグネットで吊り上げた物は、落下して危険である  
4 電源が遮断された時、駆動源との機械的結合が解放され、回転部は速やかに(ブレーキを掛け)停止する	・電源入で、主軸ブレーキが解放されクラッチが入り主軸と駆動源は結合される。 ・電源切りでクラッチが切れ駆動源から主軸が切り離されて主軸にブレーキが掛かり停止する 

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

34

参考資料 知識として昔のベルト駆動を知っておいてください。

配置 24.10.20 刃具
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

⑥-4. 動力しゃ断装置 ベルトによる動力伝達

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

35

本質的安全設計方策 10/14

追記 24.10.19
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

⑥制御システムの本質的安全設計	その例
10. 手動制御装置はヒューマンファクターに基づき設計、配置する	安定して立てる位置に操作盤が有る 押し卸の床面からの高さ、 手指に対するボタンの大きさ、
11. 運転モードの切替えが安易に行えないようにカギでモード固定する	キー付きセレクタースイッチで、ワーク種を選択する 
12. 段取り、ティーチング、保全の運転モードでは、安全要件を満たすイネーブル装置・ホールド・ツウ・ラン制御・両手操作ボタンによって機械の運転を行う	自動運転以外のモードで、工具交換・清掃するオペレータや保全者を保護する ・イネーブル装置: 押すとONし、強く押すとOFF、その手を離しOFFを保持する ・ホールド・ツウ・ラン制御: 手動モードでボタンを操作している時だけ機械が作動する ・両手操作ボタン: 30cm離れた2つのボタン、両手で同時に操作する
13. 同上の運転モードでは、動作制限(作動速度の減速、作動力の低下、作動範囲の限定など)を併せて行う	・レーザースキャナやマットセンサー、光カーテンで人を感知して動作制限する ・予め人の入る部分に機械のアームが進入しない様に動作範囲を制限する
14. 電磁放射の影響をなくす(誤動作防止、他の機器への影響もなくす)	ノイズによる誤動作防止(フィルター、サージキラー、機能アース、他)

ホームページ <http://ansin39.com/>

36

追記 `24.08.31
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

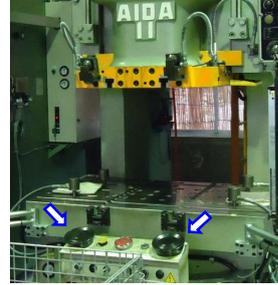
① 両手起動

2つのボタンを同時に押すことで
 機械の起動を行う

(条件:ボタンの間隔距離、同時のタイミングと押し時間)

② ホールド・トゥ・ラン

手動操作でボタン操作している間だけ、関連する機械の一部が動く



③ イネーブル制御機器 3ポジションスイッチ

- ① 握り押しして、中間位置になりONする
- ② 緊急時、無意識に強く握り押ししてOFFする
- ③ 握りを離すと、OFFのまま①の状態に戻る

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

JIS B9960-1:2019
 9.2.3.7 ホールド・トゥ・ラン制御
 9.2.3.8 両手操作制御
 9.2.3.9 イネーブル制御
 10.9 イネーブル制御機器

配置 `24.09.01
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

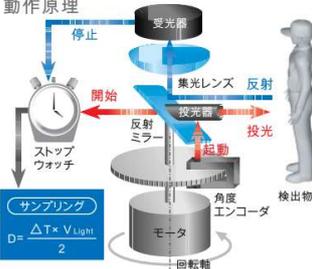
⑥ -13. セーフティレーザスキャナ

TS B62046:2010 (IEC/TS 62046:2008)
 機械類の安全性—人を検知する保護設備の使用基準



SE1L-H02LP
¥272,160





動作原理

停止

開始

ストップウォッチ

サンプリング
 $D = \frac{\Delta T \times V_{Light}}{2}$

受光層

集光レンズ

反射

投影層

投影

反射ミラー

検出物体

角度エンコーダ

モータ

回転軸



検出角度 270°

警戒エリア 最大4m

警告エリア1.2 最大15m

警告領域: この領域で物を検出した場合、警告用の信号を出す

防護領域: この領域で物を検出した場合、機械などを停止させるように動作する

非保護領域: この領域では検出しない

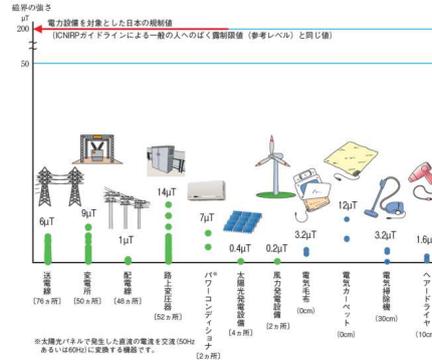
片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

配置 24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

⑥-14. 電磁放射の影響を最小限にする



経済産業省 資料より
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/e_health/data/denjikai_2011.pdf

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

39

配置 24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

⑥- 14. 電磁放射の影響を減らす

	<p>シールド両端接地は解放端が無く、電圧は低く抑えられる。規定は50V以下電流が多く流れる為、シールドからの発熱で絶縁性能の低下について検討する必要がある</p>
	<p>高周波電流経路のインピーダンスが高くなる為、シールドに流れる電流は低く抑えられるが、その非接地端とインバータ側には高い電圧が現れる</p>
	<p>インバータ側の接地に高周波電流が流れ込みノイズなどで電波障害やコンデンサの発熱、リアクトルの唸りを発生させる</p>

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

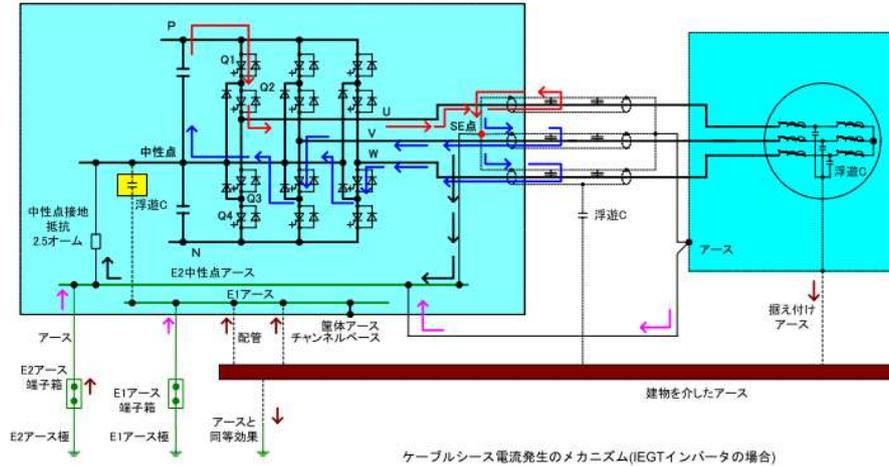
40

配置 `24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑥制御システムの本質的安全設計

⑥ -14. 電磁放射の影響を減らす



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

41

追記 `24.10.19

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 11/14

⑦油圧空圧機器等の危険防止	その例
1. 最大許容圧力を超えない設計にする	開放弁、安全弁等、異常圧力を気中に排気する。 排気する方向には人が入りれない、及び居ない事
2. 圧力が抜けても危険な状態にならない構造にする	高圧ガス保管施設は、爆発に備えて天井は壊れ易くして、 爆風が横の建物などに影響しない様になっている 空圧電磁弁にはサイレンサーが取り付けられ、騒音が抑えられている
3. 接続のゆるみなどで流体の噴出等の危険を生じさせない	・カバーを掛けて直接人には掛らない様にする ・配管の継ぎ手など、操作場所や通路に面した所から外す
4. エアタンク、アキュムレーターなどは、圧力容器の設計規則に適合させる	圧力容器構造規格の全部を改正する告示(平成15年厚生労働省告示第196号)については、平成15年4月30日に公示され、同日(一部については平成15年6月1日)から適用



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

42

本質的安全設計方策 12/14

記要 `23.08.31

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

⑦油圧空圧機器等の危険防止	その例
5. パイプ、ホースなどを外力から保護する	<ul style="list-style-type: none"> ・指定の曲げ半径以上に設定する ・取り付け間隔は工具が入るスペースを確保する ・パイプの管支えで固定する ・ホースの取り付け部にスプリングコイルで保護、曲がり部分にカールビニル帯を巻く
6. 圧力容器は、機械を動力源から遮断したとき自動減圧できるようにする	<ul style="list-style-type: none"> ・増圧弁 ・アキュムレータ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>CKD 増圧器</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>SMC 増圧弁</p>  </div> </div>
7. 機械側に、動力源を遮断した後の圧抜き装置を設ける	<ul style="list-style-type: none"> ・気圧抜きに、電磁弁と手動バルブを設ける

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

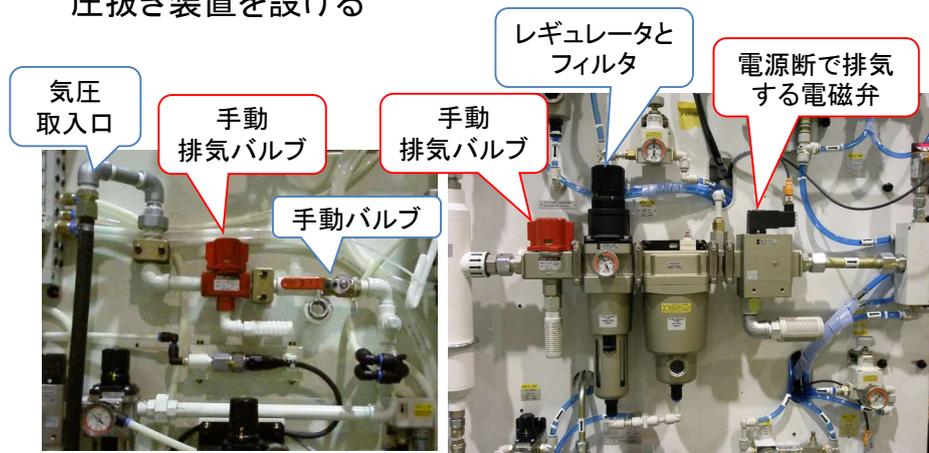
43

1). ⑦油圧空圧機器等

⑦-7. 動力源を遮断した後の 圧抜き装置を設ける

構成 `24.09.01

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

44

文章 `24.10.19
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑦油圧空圧機器等

⑦-7. シャッターの開閉表示

顆粒がパイプの中を通り移動する。その流れを止めるシャッターが有り、充満した顆粒を押しよける為シャッター移動に力が必要で、叩たいて変形している



シャッターは、パイプ内の肥料の粒が邪魔をして(抵抗になり)閉りにくい。その為、ハンマー等で叩いて凹み潰れた跡が有る

パイプフランジのボルトを12箇所全て締める様に設計されていると思えるが、現場はスライドの4箇所だけにボルトが有る様子

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

構成 `24.09.01
 片山安心コンサルタント合同会社
 TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
 メール s.katayama@ansin39.com

1). ⑦油圧空圧機器等

⑦-7. シャッター開閉高さの設定

注意: パイプがシャッターを押しているとシャッターは動かない

シャッター操作高さ	肥料の重み	操作性と危険性	対策
高い (足元から 2m)	軽い	シャッター操作は比較的軽い 高さが有る為、脚立か足場からの落下で骨折ある	作業ステップ腹の高さで操作
中間 (足元から 1.5m)	重い	シャッター操作は重く、身長1.6m以下の方は少し高い為、脚立か踏み台からの落下で捻挫ある。シャッターを掴んだ手が滑り後転し頭を強打して死亡ある	
低い (足元から 1m)	重い	シャッター操作は重いだが、位置は腹の高さで力が適正に掛けられる。 シャッターの手が滑り後に倒れ頭を打ち死亡ある	

後ろのコンベアに足を取られ後に転倒ある

コンベアカバー

片山安心コンサルタント合同会社
 ホームページ <http://ansin39.com/>

追記 `24.10.19

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 13/14

2) 運転特性の変更で、作業者が危険区域に入る必然性をなくす手段(あるいは頻度を低減する手段)

① 設備故障を減らし、作業者が危険源に暴される機会を減らす	その例
1. 機械の構成要素に信頼性の高い部品を使用し、機械自体の長期安定性を確保する	信頼度予測: 製品の信頼性を設計時に定量的に見積もる ①製品の要求信頼度を確かめる FIT ②製品に信頼度を持つ部品を選ぶ
②ワーク供給/取出作業の機械化、自動化で作業者が危険源にさらされないようにする	その例
1. 自動供給・排出装置を機械に組み込む	射出成形機で成形されたプラスチック部品を取り出す
2. 移載装置、ロボットハンド等の使用により、作業者に直接ワークを扱わせない	マテリアルハンドリング装置やロボット搬送装置を使用して重量物(男性の基本は20kg以上)を移動する

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

47

文章 `24.10.20 機械安全

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

2). ②ワーク自動供給/排出

「**運転特性の変更**」とは、必要とする動きに対して操作可能で運転できる(動作する)。その時に必要のない操作は行えない

JISB9700:2013の文章	モード	工作機械の状態	備考
正常停止後の起動	運転	自動運転、連続運転、サイクル運転、記憶運転	
	手動、各個	手動操作、各個操作	
サイクル中断、非常停止後の再起動	復帰、戻し	原位置復帰、戻し運転	
	排出、清掃	ワーク排出運転、	
機械に装荷されたワークピースの排出	点検、調整、保全	故障ではないが 空サイクル、暖機運転、ティーチング運転、	
故障による機械一部の運転	設定、ティーチング	編集、プログラム読み込み、MDI(マニュアルデータ入力)	

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

48

記変`24.10.19

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

本質的安全設計方策 14/14

オペレータや保全作業者が、点検・給油・清掃・調整・交換・修理等で機械に接近することは、危険な作業である。それらを危険区域外から出来るようにすることは危険源に近づく必要がなくなり、危険事象の発生を低減する

③ 保全作業等をするときの作業場所・位置・方向・姿勢(ポジション)を配慮する	その例
1. 危険区域外から作業できるような仕組みを設計段階で作り込む	直接点検する方法から計測機器を使用して外部から機械の状況を知る(タッチプローブで加工精度を測定)こと、自動給油装置に床やステップに立ち給油できる 手動のグリス給脂は配管を機外まで延長し、危険区域外から可能にする
2. 作業が容易、かつ人間特性に則ってできるように設計的に配慮する	人の動き(動線)を考慮し、視認性、操作性、周囲の安全性を考慮する。押し釦の大きさは、手袋をはめて操作しても周囲のボタンに接触しない大きさと空間を確保する(特にタッチパネル)。スイッチ機器交換は交換できる空間が必要になる
3. 足場、階段、梯子、手摺り等を適切に配置して危険源にさらされる可能性を減らす	配管とバルブが高所にある場合は、バルブだけでも地上に設置することで操作のために高所に行く必要がなくなる。バルブを電動化して遠隔操作するのも同様である。

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

49

記変`24.10.12 工具交換

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

2).③-2.操作盤、手動ボタン・表示配置

ボタン(表示)は、出来る限り機能上の流れに沿って配置する
電源、運転準備、機械原位置、着座不良、異常

上部: 操作電源入り
右側: 運転モード
自動手動の選択
下部: 運転準備入り

工具交換装置の
手動操作釦が「有効」になる為の、
操作選択の
セレクトスイッチ

左側に有る
手動操作釦の
操作順序を表示した銘板

治具装置の
手動操作釦を
赤枠で囲んで
ある(左原位置)

機械原位置に
戻す「戻し釦」

非常停止
釦

原位置側
動作
後退
ボタン

動作端側
動作
前進
ボタン

通常は原位置の「後退」端で、動作は「前進」端になる。

非常停止ボタン、現在は右の絵の様に
黄色の下地を付加する

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

50

追記 '24.08.31

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

2). ③-3.足場、階段、梯子、手摺り

足場、階段、梯子、手摺り等を適切に配置して危険源にさらされる可能性を減らす

乗り越えに階段を設置する。
踏機幅は160~220が良い

け上げ高さhと水平移動距離gの関係
 $600 \leq g+2h \leq 660$ [mm]

JIS B9713-3:2004
階段、段梯子及び防護柵

け上げ高さh	水平移動距離(踏機幅)g
250	160
220	160~220
200	200~260
180	240~300

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

51

配置 '24.08.31

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

言葉の意味、取り違い

「写真を撮って」、「ビニルを取って」同じ発音

では「アースをとって」と言われたら、
あなたはどうしますか?

- ①機器のアースを大地に接続する
- ②機器から出るアース線を外す

架線のビニール「撮って」を「取って」と勘違い 車掌あわや感電

愛知県三河地方のJR東海道線で7月、架線に絡まったビニルを、普通列車の20代の女性車掌が、素手で取り去っていたことが分かった。本来は

2010.9.07 中日新聞

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

52

以上、お疲れ様でした。 質問をどうぞ



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

53

その他資料

追記 `24.10.20

片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

ホームページに、各種資料を掲示してあります。これを基に、仕事場で話し合い、その記録に残します。安全衛生の勉強会で得た知識を作業に生かし、**健康で長生きの為**の良い機械を造りましょう

農作業安全

- ①作業管理と手順
- ②教育テキスト(KY・RA,法令、作業注意点)
- ③危険予知、リスクアセスメント(KY一覧表)
- ④トラクター作業
- ⑤コンバイン作業
- ⑥田植機・管理機・高所作業機・他
- ⑦草刈り作業(刈払機)
- ⑧草刈り作業のリスクアセスメント
- ⑨整備と施設
- ⑩保護具の知識
- ⑪点検記録表
- ⑫農作業安全研修、実技資料
- ⑬アシストスーツの利用
- ⑭ロボット農機、制御の流れ
- ⑮庭木の剪定・刈払い・軽作業の安全管理と作業手順
- ⑯果樹園芸農作業、アルバイト・新規就農者向け安全衛生
- ⑰農作業安全、雇入れ時教育(主要殺物類)

ホームページ <http://ansin39.com/>



機械安全

- a. 制御のフェールセーフ化の解説 (H10年 工作機械等の制御機構のフェールセーフ化に関するガイドライン)
- b. 工作機械のためのフェールセーフ化と制御設計
- c. 機械安全、本質安全設計方針と安全対策 (H26年 機械安全規格を活用して…のガイドブック)

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

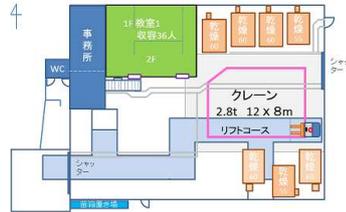
54

差替 '23.05.05 概要
片山安心コンサルタント合同会社
TEL 0763-58-5258 富山県南砺市
メール s.katayama@ansin39.com

教習所のご案内

安全衛生講習を引き受けます(出張含む)

教習所 施設の概要



なんとし ふくの
南砺市福野駅から
福野行政センター南
側を、となみ野農協
苗島かとり方向に走
行して右手に有り
(川田工業殿資材置き
場付近)



写真の教室は、1研修38人まで
可能です



片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>



55

富山県南砺市の紹介

<http://tabi-nanto.jp/>



福野縞(ふくのじま)

片山安心コンサルタント合同会社
ホームページ <http://ansin39.com/>

「なんと市 観光」で検索



<http://www.tabi-nanto.jp/event/>



福野夜高祭

宵祭り
毎年5月1日・2日
毎年5月3日 早朝



井波よいやさ

毎年5月3日 早朝



城端曳山祭

毎年5月4日・5日

56