

STOP!

挟まれ・巻き込まれ災害

「**本質的安全**」・「**隔離**」・「**停止**」の**3原則**から作るみんなの笑顔

挟まれ・巻き込まれ災害（事故の型）

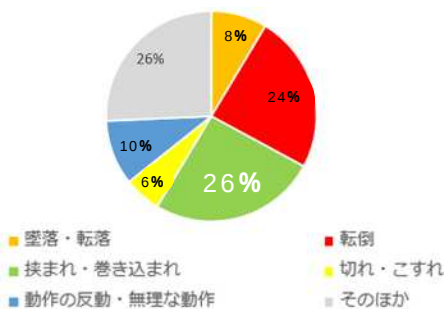
物にはさまれる状態および巻き込まれる状態でつぶされ、ねじられる等をいう。
プレス of 金型、鍛造機 of ハンマ等による挫滅創等はここに分類する。ひかれる場合を含む。
交通事故は除く。

敦賀労働基準監督署管内において、製造業の「挟まれ・巻き込まれ災害」が増加しています。
特に、機械の運転を停止せず、加工物の位置調整、付着物の除去及び不具合時の点検などの
「**非定常時**」の作業での災害が多く発生している状況です。

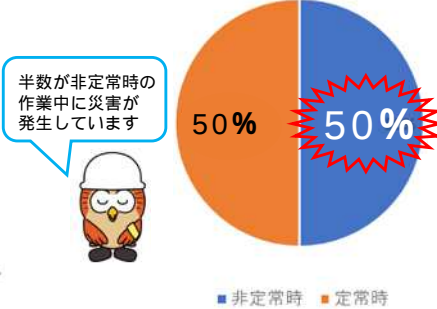
「挟まれ・巻き込まれ災害」の対策については、**リスクアセスメント**を実施し、
本質的安全、**隔離**、**停止**の3原則の順守・徹底が何より重要です（平成19年7月31日付け基発0731001号、機械の包括的な安全基準に関する指針より）。

職場の作業者全員がこの3原則を確実に理解し、措置することで、「**ゼロ災職場**」を達成しましょう！

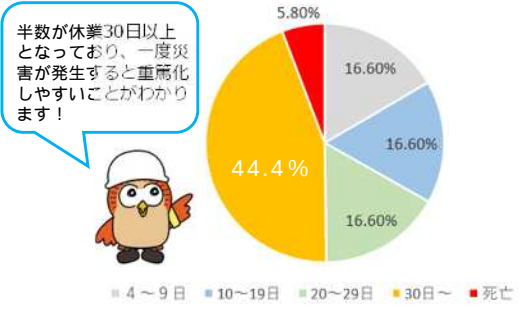
敦賀署管内の製造業における「挟まれ・巻き込まれ災害」の占める割合（令和5～7年）



敦賀署管内の製造業における「挟まれ・巻き込まれ災害」について、定常・非定常時の割合（令和5～7年）



「挟まれ・巻き込まれ災害」による休業日数（敦賀署管内、令和5～7年）



本質的安全の原則

まずは、本質的安全方策でリスクを低減できるかを考えましょう！



「**本質的安全**」とは、機械の危険箇所（危険源）を除去する、又は、人に危害を与えない程度にすることを言い、例えば、角部を丸くする、作動エネルギーを小さくする等です。

本質的安全対策は、

設計上の配慮・工夫により危険源そのものをなくす、又は危険源に起因するリスクを低減する、又は危険源になることを防止する

作業者が危険区域に入る必然性をなくす

に大別され、次のような例があります。まずは、本質的安全化が図れないか検討しましょう！

構造的に危険な部位をなくす

- ・人に接触する可能性のある部位から鋭利な端部、角、突出部をなくす
- ・はさまれるおそれのある部分は、進入できない程度に狭くするか、はさまれない程度に広くする
- ・身体に被害が生じない程度に駆動力を小さくする
- ・危険物・有害物質を使用しない又は最小限にする etc.

危険源にならないようにする

- ・一般的設計技術を活用し、機械が正常に作動するよう配慮する
- ・人間工学的配慮により、身体的負荷、誤操作を低減する
- ・機械が危険な挙動をしないように、制御システムを正しく設計する etc.

作業者が危険区域に入る必然性をなくす

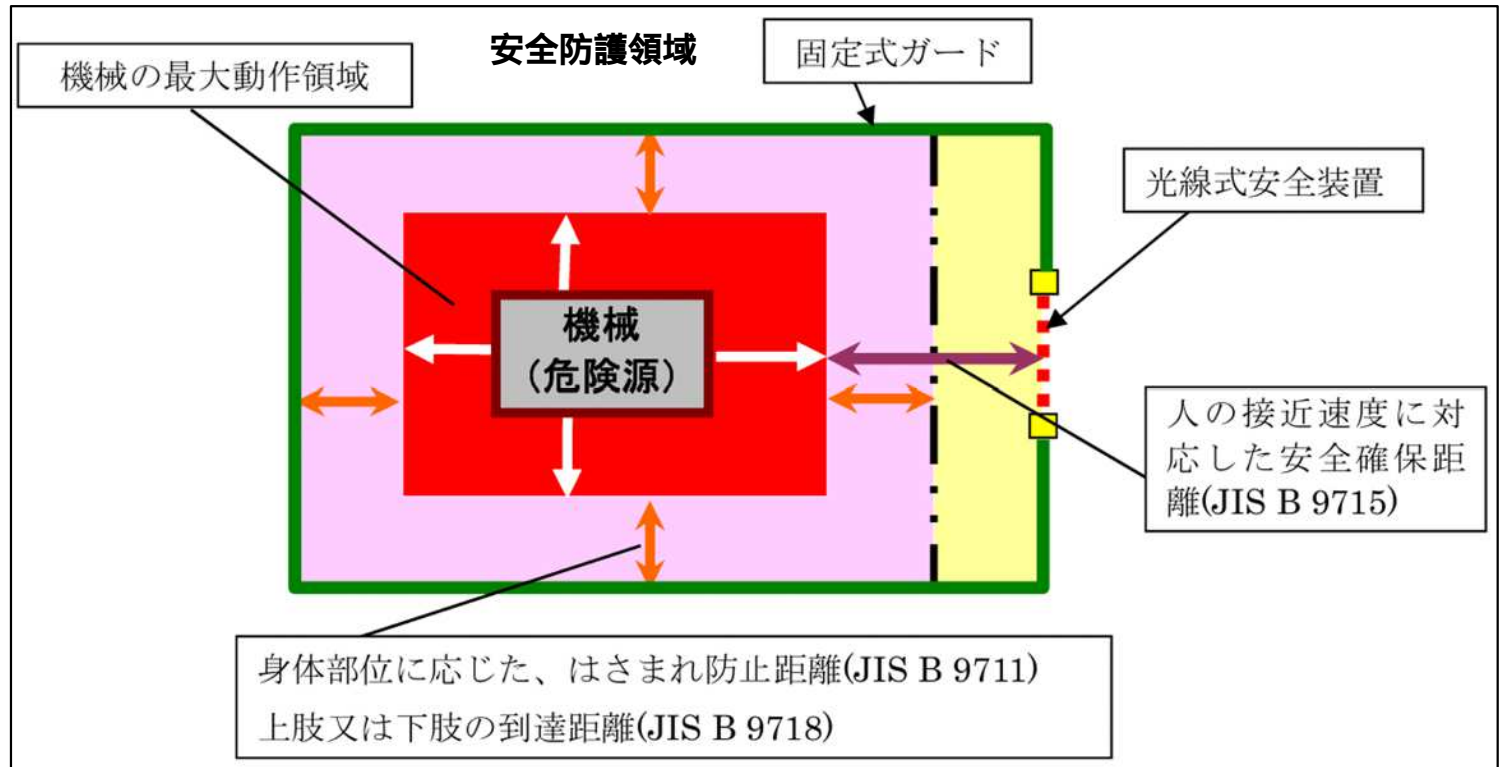
- ・機械の信頼性を向上し故障を防止する
- ・材料の供給・製品の取出しを自動化・遠隔化する
- ・保全作業等を危険区域の外からできるようにする
- ・給油・給脂作業を外部から実施又は自動化する etc.

隔離の原則・停止の原則（安全防護）

の本質的安全策を実施後に、合理的に除去できない又はリスクを十分に低減できない危険源に対してリスクの低減を図るために、「**安全防護**」（隔離の原則や停止の原則）を実施します。

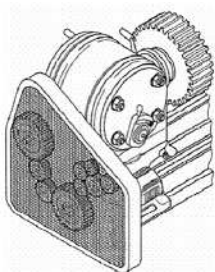
「**隔離の原則**」とは、その名のとおり、**人と危険源を空間的に分け**、人が機械の危険源の接近・接触できないようにすることを言い、例えば、柵や囲い等のガードを設ける等があります。

また、「**停止の原則**」とは、**人と危険源を時間的に分け**、人が機械の動作範囲に入る場合は、インターロック等で機械を停止させる、又は停止してから入場を許可する等があります。

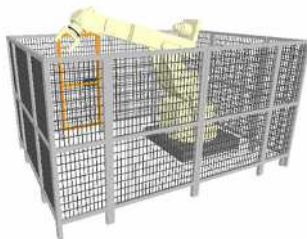


隔離（ガード）の種類としては、（１）固定式、（２）可動式、（３）制御式、（４）調整式の種類がありますが、ここでは、（１）、（２）について解説します。

（１）固定式ガード・・・恒久的に固定されているか、工具を使って外さないと内部に身体部分が入らない構造。リスク低減に最も効果的な位置を常に保持できる。



（囲いガード）



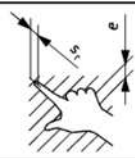
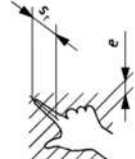
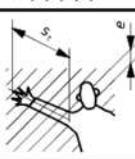
（距離ガード）



（囲いガード）

図１ 固定式ガードの例

固定式ガードには、危険部分を覆う「囲いガード」と安全防護領域を覆う「距離ガード」に大別されます。「囲いガード」の場合は、ガードのすきまから手・指が入って危険源に接触しないように開口部の寸法を適切に設定しなければ、ガードとしての有効性が担保されないことに注意が必要です（JIS B 9718参照）。「距離ガード」の場合は、ガードと危険源の最大動作領域との間に、安全距離を設ける必要があります（JIS B 9711、JIS B 9718参照）。

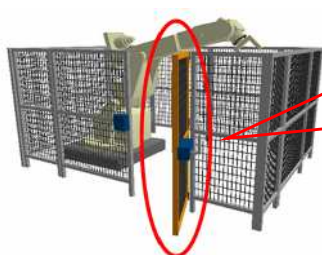
人体部位	図示	開口部	安全距離Sr		
			長方形	正方形	円形
指先		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
指（指先から指の付け根まで）		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
手		$20 < e \leq 30$	≥ 850 a)	≥ 120	≥ 120
		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
腕（指先から肩の付け根まで）		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

表中の大線は、開口部の寸法によって制限される人体部位を表す。

注a) 長方形開口部の長辺が65 mm以下の場合、親指がストッパとして働くので、安全距離Srは200 mmまで低減できる。

人体部位	最小すきま a	図示
人体	500	
頭（最悪の位置）	300	
脚	180	
足	120	
つま先	50	
腕	120	
手首 こぶし	100	
指	25	

（２）可動式ガード・・・工具を使用せず、手で開くことができる構造。開放した場合に危険源にばく露されるため、開放したら停止する、又は停止しないと開放できないインターロックの検討も併せて必要。



ロボット作動区域の入り口



電磁ロックスイッチ

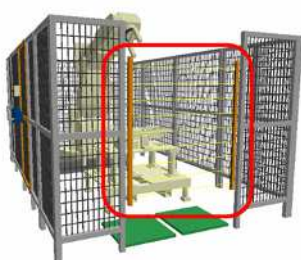


機械内部の可動ガード

図２ 可動式ガードの例

インターロック装置とは

インターロック装置とは、簡単に言えば特定の安全条件が満たされない限り機械や設備が作動しないようにする安全制御装置のことをいう。インターロック装置にも様々な種類があり、ライトカーテン（投光器と受光器を、距離を置いて相対させ、投受光するもので受光機で光が受け取れなくなると機械が停止するもの）、スキャナ装置（レーザー光で扇形にスキャンしその範囲にいる人や物体を検出し機械を停止させるもの）やマットスイッチ（マットスイッチを人体が踏んだとき、または物体が乗ったとき機械を停止させるもの）などあり、機械や作業特性に応じて選択することになる。



ロボット作動区域の
入り口の ライトカーテン



プレス前面のライトカーテン



【存在検知】



【侵入検知】



【衝突防止】

レーザースキャナの使用例（アズビルトレーディングホームページより）

付加保護方策について

「付加保護方策」とは、労働災害に至る緊急事態からの回避等のための保護方策であり、安全防護策のように災害を未然に防ぐといったものではなく、人が使用して初めて保護方策が働く、若しくは、正しく使用して初めて効果が表れるといったものとなります。

具体的には、非常停止機能や閉じ込められた人々の避難及び救出の方策（機械内部に閉じ込められた場合に内部からドアを開放する為の手段等）などが挙げられますが、いずれも機械設備には当然に備える必要があるものであり、安全防護と同様に確認することが求められます。



使用上の情報（残留リスクの対策）

～ の方策を実施して、なお低減されなかった「**残留リスク**」に対しては、そのリスクを無視することなく、向き合っていく必要があります。

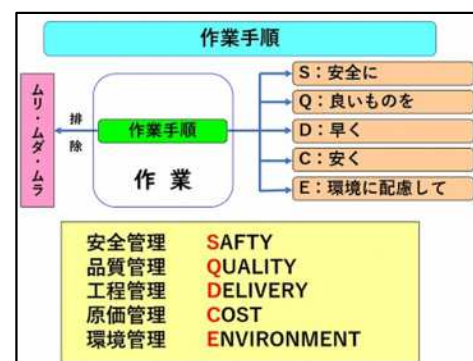
具体的には、「作業手順書の整備」、「教育・訓練」や「見える化」等を実施し、必要な場合に「個人用保護具」を使用させることが求められます。

作業手順書の整備、教育・訓練

作業手順書は、作業方法・順序・条件などを明確に記載した文書で、誰が作業しても同じ品質・安全・効率が再現できるようにすることを目的としています。現代の製造現場においては世代交代や多様な人材の流入により、作業者の経験や勘に依存した属人的な教育からは脱却し、標準的な教育を行うことが求められています。

作業手順書を作成する際は、**「誰が読んで同じように作業できる」ことを意識した構成が必要です。**

以下のポイントを意識して作業手順書を作成してみましょう！



手順書の記載事項

作業名

作業手順

使用する設備・工具

使用する部品・材料

使用する保護具

作業に関連して発生する可能性のある事故

事故の予防方法・対策

できるだけ分かりやすく作
ることを心がけよう！



作業手順書					年 月 日
作業名		使用設備・工具	使用部品・材料	使用保護具	
発生しやすい事故		対策		備考	
作業区分	No.	作業項目	作業のポイント	安全に関する注意事項	備考
準備	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
本作業	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
片付け	1				
	2				
	3				
	4				
	5				



手順書作成のポイント

手順は1手順1項目

簡潔に分かりやすく

作業のコツがあれば併記する

危険を伴う作業は、注意事項も明記

なぜその作業をしなければならないのかを付記

・文章だけではなく、イメージしやすいよう写真やイラストを活用しましょう

・外国人労働者を雇用している場合は、母国語等を併記しましょう

作業手順書は作って終わりではありません。安全衛生教育や研修での活用は勿論のこと、誰でもいつでも手順書を確認できるよう分かりやすい場所に保管するとともに、定期的に手順書の内容と実際の手順に相違がないか見直しを図りましょう！



手順書遵守のポイント

手順書に沿って、作業の教育を行う

手順書通りに作業できているか、定期的にチェックする

手順書をいつでも見られるように、決められた場所に保管する

作業手順と手順書の内容を定期的に見直す

以下の場合に手順書を改訂する

- ・ 手順・作業内容が変更されたとき
- ・ 設備や道具、レイアウトが変更になったとき
- ・ 手順書の内容に改善の余地がある場合

手順書を改訂した場合には、追加の教育を行う

見える化

最初に行ったリスクアセスメントの結果、取り除くことができない残留リスクについては、可能な限り「見える化」を図り可視化することで、より効果的な安全活動を行うことができます。



「見える」安全
活動コンクール



外国人労働者の労働災害
防止のための表示
(イラスト、注意喚起文)



作業手順書

年 月 日

作業名	使用設備・工具	使用部品・材料	使用保護具
発生しやすい事故	対策		備考

作業区分	No.	作業項目	作業のポイント	安全に関する注意事項	備考
準備	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

本作業	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

片付け	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

非定常作業とは、保守作業、トラブル対処など、通常の作業と異なる作業をいい、労働災害の中には、非定常作業中のものが多く含まれています。敦賀署管内でも、製造業における「挟まれ・巻き込まれ」による労働災害の半数が非定常作業時に発生している状況にあります。

非定常作業中の労働災害が多い要因として、

非定常作業は、日常的に反復・継続して行われることが少なく、かつ十分な時間的余裕がなく行われることが多いため、設備面及び管理面での事前の検討が十分でないことが多く、併せて、これらの作業に従事する作業者が作業に習熟する機会が少ないこと

非定常作業は、事業場の複数の部門（製造部門、保全部門等）にわたって、輻輳して行われることが多い反面、事前の作業に関する連絡調整が必ずしも十分ではなく、作業指示が不明確になりがちであること

等が挙げられます。前述のとおり、機械に対するリスクアセスメントを実施する際は、定常作業時におけるリスクだけではなく、想定し得る非定常作業とそのリスクも洗い出し、リスク低減措置の検討等を行うようにしましょう。

労働安全衛生法においても、以下のとおり、掃除、修理や調整等の非定常作業時の安全対策について規定がされています。

労働安全衛生規則第107条（そうじ等の場合の運転停止等）

- 1 事業者は、機械（刃部を除く。）の掃除、給油、検査、修理又は調整の作業を行う場合において、労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、**機械の運転を停止しなければならない**。
ただし、機械の運転中に作業を行わなければならない場合において、危険な箇所に覆いを設ける等の措置を講じたときは、この限りでない。
- 2 事業者は、前項の規定により機械の運転を停止したときは、当該機械の起動装置に錠を掛け、当該機械の起動装置に表示板を取り付ける等同項の作業に従事する労働者以外の者が当該機械を運転することを防止するための措置を講じなければならない。

労働安全衛生規則第108条（刃部のそうじ等の場合の運転停止等）

- 1 事業者は、機械の刃部のそうじ、検査、修理、取替え又は調整の作業を行なうときは、**機械の運転を停止しなければならない**。ただし、機械の構造上労働者に危険を及ぼすおそれのないときは、この限りでない。
- 2 事業者は、前項の規定により機械の運転を停止したときは、当該機械の起動装置に錠をかけ、当該機械の起動装置に表示板を取り付ける等同項の作業に従事する労働者以外の者が当該機械を運転することを防止するための措置を講じなければならない。
- 3 事業者は、運転中の機械の刃部において切粉払いをし、又は切削剤を使用するときは、労働者にブラシその他の適当な用具を使用させなければならない。
- 4 労働者は、前項の用具の使用を命じられたときは、これを使用しなければならない。

いずれの条文でも、非定常作業時における「**停止の原則**」、「**隔離の原則**」を適切に講じなければならないことが規定されています。

つまり、機械等に係り非定常作業を行う場合は、

確実に電源を切る

電源切った後、情性運転がある場合は、当該運転の完全な停止を待つ
電源・運転停止した後は、第三者が誤って再稼働しないよう周知する

ことを確実に実施する必要があります。



【リスクアセスメント参考資料】

事例でわかる
リスクアセスメント

リスクアセスメント
関連資料・教材



次ページにチェックリストがありますので、点検してみましょう！

「はさまれ・巻き込まれ」災害防止チェックリスト

1 安全衛生管理体制編

No	チェック項目	はい	いいえ
1	安全衛生管理体制が確立されていますか。		
2	定期的に安全衛生委員会の開催等で、安全衛生に関する労働者の意見を聴く機会を設けていますか。		
3	安全衛生スタッフの職務を明確に定めていますか。		
4	雇入れ時教育、作業内容変更時教育、特別教育、職長等教育、能力向上教育等を実施していますか。		
5	非正規労働者・派遣労働者を含め、全ての労働者に対し、雇入れ時の教育を実施していますか。		
6	上記4、5の教育内容が守られて作業が行われていることを確認していますか。		

2 「はさまれ・巻き込まれ」災害防止編

No	チェック項目	該当なし	はい	いいえ
1	回転軸、駆動部等の危険部分に囲い等を設け、有効な状態が保持されていますか。			
2	開閉するカバーにはインターロック（リミット）スイッチを設けていますか。			
3	安全作業マニュアルは整備し、書面化されていますか。 また、定期的な見直しを図り、周知徹底を図っていますか。			
4	作業標準で具体的な停止手順は定められていますか。 （どのような場合、誰が、どのように、どこまで、どう調整するか、調整の場合の安全確認はどうするか等）			
5	機械を停止して調整等の作業を行う場合は、他の労働者が再稼働させないよう表示を行っていますか。			
6	「運転停止」、「はさまれ・巻き込まれ危険」などの表示は、作業者が目に付く位置・色で掲示されていますか。			
7	機械や器具、安全装置の定期点検・検査は実施していますか（点検日は具体的に決めていますか）。			