

機械(設備)・装置の制限仕様

■前提条件

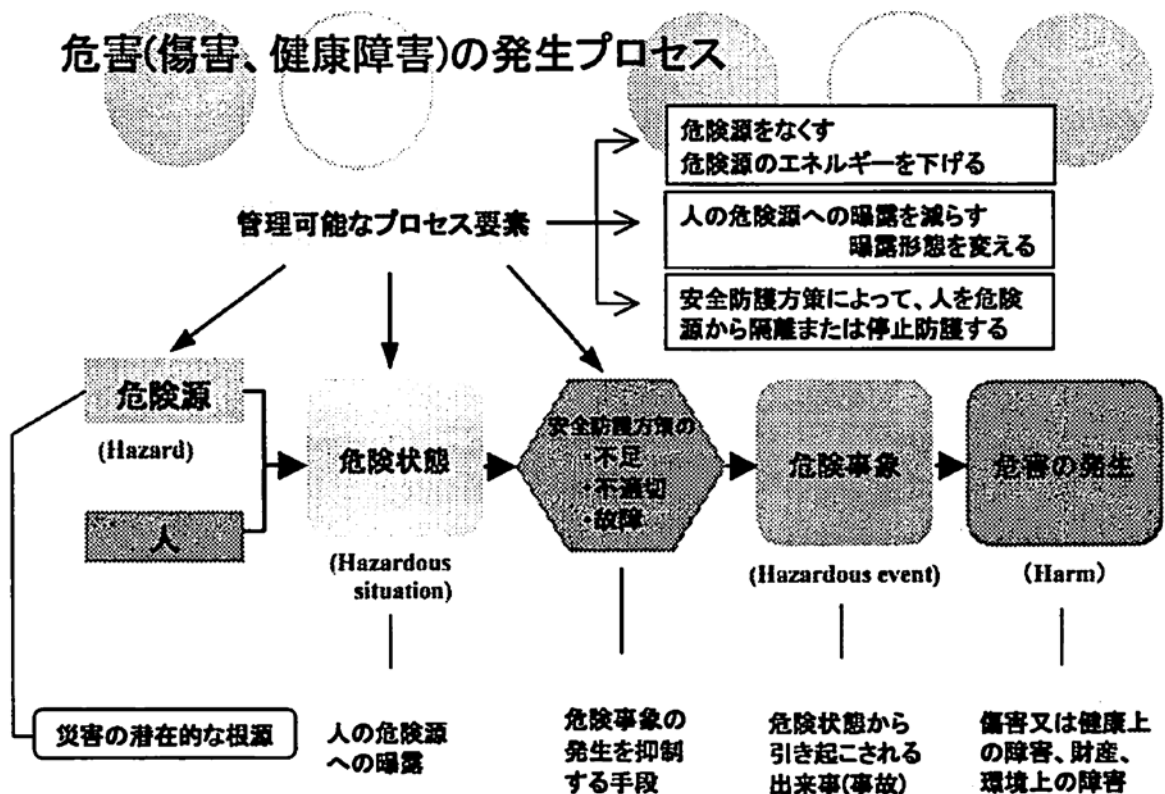
機械(設備)・装置は、
合理的に想定される設置・操作・保守・廃棄を含むすべての使用状況において安全でなければならない。

■機械の制限条件の指定(制限仕様の策定)

対象となる機械(設備)・装置を使用する範囲を製造者(メーカー)で明確に決めて、仕様書を作成して製品設計に反映する。これを**機械の制限仕様の策定**という。

危害は、人と機械の危険源との接近・接触で発生するので、その関わり合いを明確にして***使用者の立場での安全を考慮して適切な設計を行う**。*使用者(ターゲットユーザー: IEC 82079)

危害(傷害、健康障害)の発生プロセス



出典: SOSTAP

●使用方法を制限

- ・意図する使用
- ・機械設備の範囲
- ・構成品等の寿命

●制限内容を文書で使用者に伝達

合理的に予見可能な誤使用、オペレータの経験・能力、部品の交換時期など。

■機械の制限仕様の策定で把握すべき重要事項

リスクアセスメントを実施する際の前提条件となる。

●機械が使用されるすべての状況の把握

- ・機械設備の意図する*使用
- ・合理的で想定が可能なもの
- *使用: 生産目的での使用に限らず、機械の設置・調整、清掃・メンテナンス、解体作業なども含む。

●使用者による設置・操作・保守の状況の把握

- ・具体的にどのように使用されるか？
- ・どのような人がかかわるか？
- ・どのような状態で機械との関わり合いを持つか？
- ・3つの使用状態を考慮しているか？
 - ① 正しい使用
 - ② 故障状態での使用
 - ③ 誤使用
 - ・予見可能な誤使用
 - ・非常識な誤使用

■機械の制限仕様の指定をするために考慮すべき項目(人的な面)

●人的な面に関して、以下について考慮

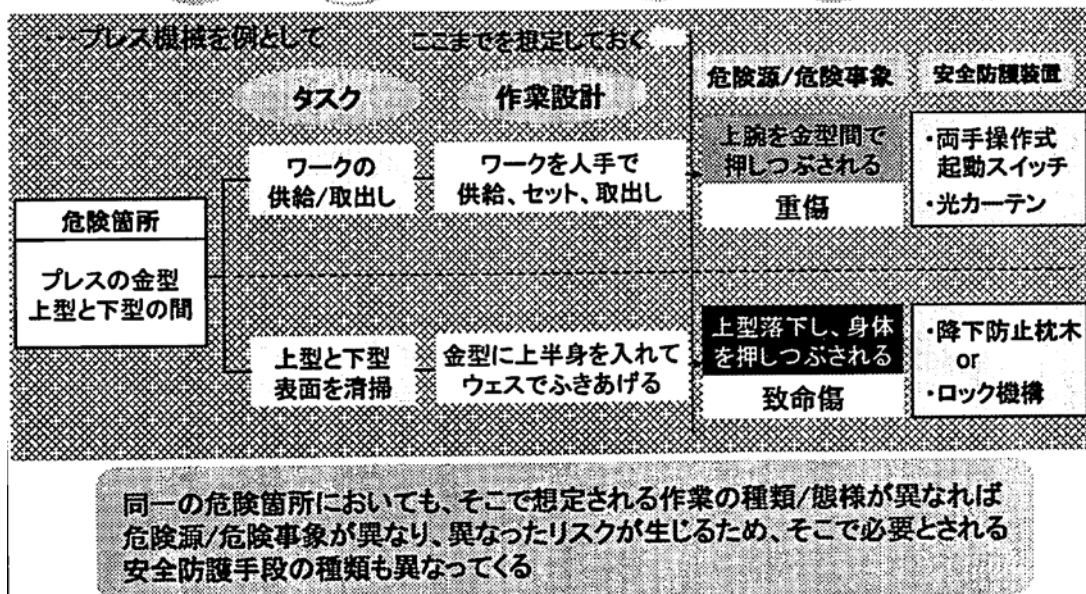
対象機械(システム)に対し、又は、文書等により、機械設備の使用に関して制限を加えることが必要である。

●機械のライフサイクルの各段階での使用状況を考慮

- ・機械の製造・改造、運搬・流通(商品展示含む)、組付・設置、調整・試運転
- ・通常の使用(設定変更、運転、清掃、トラブルシュート、保全等)、解体・廃棄(又は設備撤去)、
- ・作業やそのほかの人々が機械にどのように関わるのかを把握

各種の制限、前提条件の想定に際して考慮すること

機械の性能要件や機能の想定だけに留まっていはいけない。その機械における、各ライフステージ局面での作業設計を極力行なうことが必要



出典: SOSTAP

●合理的に予見可能な誤使用による人と機械の関係

- ・機能不良の結果として生じる機械の動作に対する人の反応を考慮
- ・取扱説明書に記載のない方法(正しくない操作)での機械の使用
- ・機能不良の時に作業者等の機械に対しての行動(リアクション)

●作業者等の特性を考慮

- ・視覚、聴覚など五感の状態、体形、体力、年令、性別、利き手など(実作業で観察)
- ・機械の操作位置や操作力・操作回数などと作業者の体形・体力との関係
- ・時間の経過(慣れ)と共に所定の操作方法を守らない危険な操作

●機械の使用者の熟練度、経験年数、作業能力等の安全周知レベルを考慮

- ・通常の機械の取扱作業、その機械訓練受講者のレベル
- ・機械の操作に携わらない一般社会人等の関わり方
- ・付帯作業、外来者(部品補給者、関連する作業、見学者等)の関わり方

■リスクアセスメントに関する情報使用者の仕様

●リスクアセスメントに関する情報は、次を含むこと。

- ・機械類の詳細に関連する事項
- ・使用者の仕様(訓練、経験又は能力の想定レベル)
性別、年齢、利き手の使用、又は身体能力の限界例えば、視覚又は聴覚の減退、体型、体力などを特定

■機械の使用状況を把握するために考慮すべき項目(設備的な面)

●対象機械がどのように作動するか状況の明確化

●項目に分けて順次、機械設備使用上の条件を考慮

- ・機械の運転モード(自動運転、手動運転、段取り、ロボット教示作業など)での作業
- ・ワーク搬入・調整・設定等のいわゆる準備・段取り作業
- ・作業者の機械への接近作業等における機械の運転条件

●機械の可動部の作動範囲(制御されて動く範囲)

- ・機械設備が持つ絶対作動範囲の方が広いことに留意
- ・機械設備の機能不良時には、絶対作動範囲を動く可能性
- ・機械設備の据付けに伴うスペース上の条件

各種制限事項に対応して、明確にすべき要素のまとめ

制 限	制 限 要 素 例	
使用上の制限	意図する使用 (人との相互作用/対象設計範囲)	(a) ライフサイクル上での相互作用: 1)システム、構成 2)運搬 3)組み立ておよび据付 4)立上げ 5)使用状態 6)使用停止、分解 (b) 機能不良に伴う相互作用: 1) 加工品の特性、寸法・形状の変化 2) 構成部品または機能故障 3) 衝撃、振動、電磁妨害、温度、湿度など環境変化 4) ソフトウェア上の誤りを含めて設計誤りまたは設計不良 5) 動力供給異常、電源変動 6) 機械の据付やジャミングなど機械近傍の状況変化 (c) 対象とする人: 1) オペレータ、技術者、見習い/初心者 2)性別、年齢、利き手、障害者 3)機械の周辺作業、監督者、監視役 4)第3者
	合理的に予見可能な誤使用	(a) オペレータによる操作不能の発生 (b)機能不良、事故発生時の人の反射的な挙動 (c)集中力の欠如または不注意による機械の操作誤り (d)作業中での近道反応による被災 (e)第3者の行動
	予期しない起動	(a) 制御システムの故障や、ノイズなど外部からの影響で生じる起動指令で生じる起動 (b)センサや動力制御要素など、機械の他の部分での不適切な扱いにより生じる起動 (c)動力中断後の再復帰に伴う起動 (d)重力や風力、内燃機関での自己点火など、機械への外部または内部からの影響による起動 (e)機械の停止カテゴリ(IEC60204-1)
	合理的に予見可能な危険源、危険状態、危険事象	使用中の、地震、落雷、積雪、騒音、腐食、機械の破損、液圧下のホースの破損など
	機械の動作範囲	アクチュエータの可動範囲、およびその可動速度または運動エネルギー
空間上の制限	オペレータ—機械間 インタフェース	機械の大きさに適した使用場所、操作パネルの位置、オペレータの作業範囲、保守時の点検/修理スペース、点検部位へのアクセス、工具や加工物の放出、機械のレスポンスタイム
	機械—動力間 インタフェース	機械可動部の過負荷対応、異常時のエネルギー遮断、蓄積エネルギーの消散、捕捉時の救出
	作業環境	階段、梯子、手摺の設置、プラットホーム
時間的な制限	機械的制限	加工用の砥石やドリルなど工具の交換時期、可動部のベアリングや油圧部品シールの寿命
	電氣的制限	絶縁劣化、接点寿命、配線被覆の磨耗、接地線の外れ、有資格者の任命
その他	使用の屋内/屋外、直射日光、埃、運転の環境面、清掃レベル、処理材料	