

第2部：現行リスクアセスメント手法の問題点解消のための考え方

1. どうすれば危険源の見逃しを防ぐことができるのか

(1)現状の問題点

リスクアセスメントは潜在的な危険源のリストアップから始まります。出来上がった設備の大幅な改造はコストも時間もかかり困難なので、設計段階で危険源を見落とすことがないようにしてリスクの低減を図ることが最も重要です。

国際安全規格では付属書に危険源のリストを掲げ(ISO14121 付属書A 危険源/危険事象リスト)、この危険源に該当するかどうか同定することを求めています。しかし、リスクアセスメントを実施しようとしている設備についてこのリストと比較しながら危険源を同定できるのは、あらゆる機械に精通したベテランに限られます(体験がないとリストアップされた危険源が具体的にどのようなものが想起することすらできない)。しかも規格が改定されてこのリストは簡略化されたものになりましたので「同定」という言葉自体が意味をも持たなくなっています。

リスクアセスメントは十分な専門知識と経験を有するベテランがグループ組んで行うことが望まれます。しかし人的に余裕がなく、経験や知識の浅い人(新人を含む)にも頼らざるを得ない会社も多いはずです。誰がやっても漏れなく危険源を特定できるようにするためにはどのようにすればよいのでしょうか。

以下、具体的な方策として考案した下記の二つについて説明します。

U H I M (別名「T - I法」)

作業手順を基にした危険源、危険状態の同定法〔5W1Hリスク分析法〕

(2)U H I M (Utility oriented Hazard Identification Method) (別名「T - I法」)

労災を引き起こす危険源は、鋭利な角・突起といった形状に起因する危険源を除けば、人が接触すると肉体的な損傷を受ける「形」あるいは「エネルギー」を有する、あるいは「エネルギー」を発生するものがほとんどで、これらは下記の「本質危険源」と「誘因危険源」に分かれます。

本質危険源：接触した人に対して損傷・傷害を与える誘因危険源を作りだす電気エネルギー、圧力エネルギー、位置エネルギーなどエネルギーの基本的な形態。

工場においては電気、蒸気、圧空、窒素など各種ユーティリティがこれに該当する。

誘因危険源：電気、圧力または位置などのエネルギーの供給を受けて、運動エネルギーを獲得した回転・往復動・移動部分、あるいは蓄積したエネルギーを放出する粉流体噴射・電磁放射・放電部分などで、それに接触した人に損傷・傷害を与える能力を有する部分。供給されるエネルギーが遮断され、かつ保有するエネルギーが除去されると危険源でなくなる。

工場においてはユーティリティの供給を受けて運動エネルギーを得た回転・往復動・移動部分、あるいは蓄積したエネルギーを放出する粉流体噴射・電

磁放射・放電部分などがこれに該当する。

そこでプロセスの各工程に供給されるユーティリティの使用先をブロック毎に全てリストアップして、それらが本質／誘引危険源でないかどうかを調べるやり方とすることで、危険源を抜けなくリストアップできます。

図1-1に概念を、図1-2にユーティリティが電気の場合におけるエネルギーの流れと危険源の関係を、図1-3にユーティリティが電気以外の場合におけるエネルギーの流れと危険源の関係を示します。

図1-2を表にしたものを表1-1に示します。図1-3を表にしたものは掲載を省略しましたが、図1-3を参考にすれば簡単に作成できます。

本手法はUHI M (Utility oriented Hazard Identification Method) (別名「T-I法」) と称します。〔参考：「国際化時代の機械システム安全技術」安全技術応用研究会編、日刊工業新聞社〕

なお、UHI Mでは、鋭利な角・突起といった形状に起因する危険源をリストアップすることはできません。これらに関しては別の方式を用いてリストアップする必要がありますが、鋭利な角・突起といった形状に起因する危険源は顕在化しているの見逃す可能性が低いこと、および見逃して製作してしまっても後から対策をとってリスクを下げるのが容易なので、UHI Mが対象とする危険源に比べて見逃しによる影響の度合いは小さいといえます。

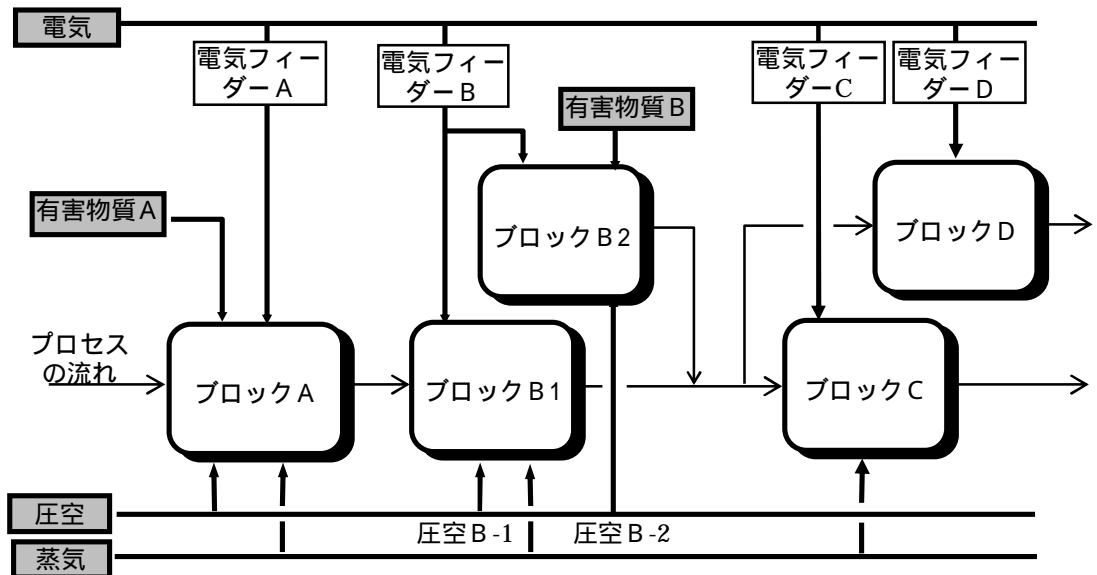


図1-1 UHI M (「T-I法」) の概念図

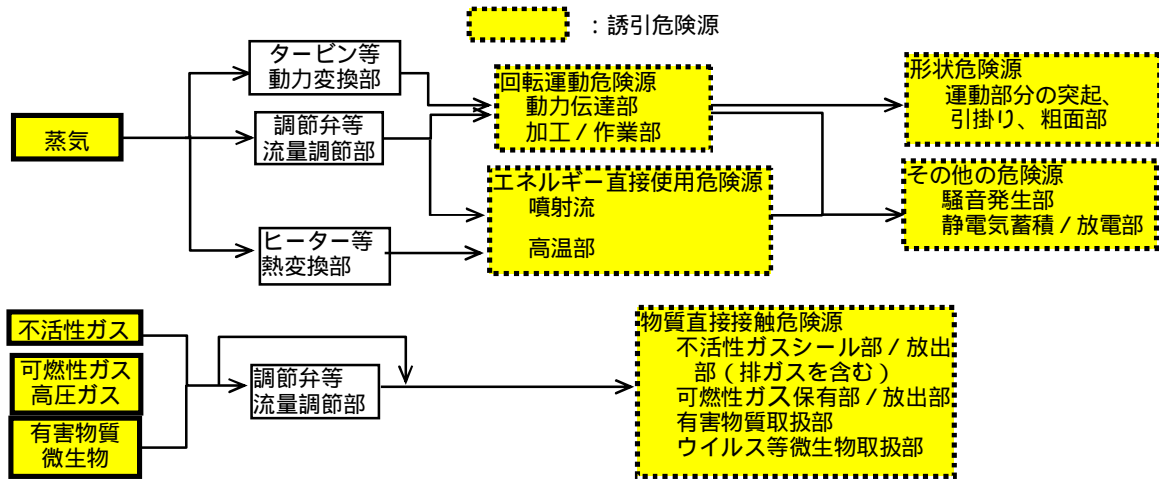


図 1 - 3 ユーティリティが電気以外の場合におけるエネルギーの流れと危険源の関係

- 注 1) 形状危険源である鋭利な角、突起、刃先については U H I M では特定できないので、別途検討すること。
- 注 2) 被覆不良あるいは劣化 / 損傷によって配管・配線が火災、感電などの危険源になる可能性については、図 1 - 2 のフローライン毎に検証する。
- 注 3) 接続不良、腐食・損傷、保温不良等が原因で配管等が危険源になる可能性 (漏れた物体との接触による薬傷、火傷、感染、あるいは爆発火災) については、図 1 - 3 のフローライン毎に検証する。

表1-1 ユーティリティの使用先とリスクの内容

ユーティリティ名	使用先の種類	誘導危険源（動力部、伝動部、作業部）の種類	誘導危険源によるリスクの内容		
			リスクの種類	リスクの発生する作業	リスク発生の間接要因
電気	モーター（動力源として使用）	回転運動危険源 動力伝達部、加工/作業部 開閉運動危険源 上下運動危険源 往復運動危険源 走行危険源 軌道走行機械、自動走行車 変形運動危険源 バネ等圧縮・引張部、捻り・撓み部	可動部による挟まれ・巻き込まれ 可動部との衝突、接触 ミスト、粉塵、破損片等発生飛散物との接触 固定した鋭利な刃・角との接触 騒音への暴露 静電気蓄積/放電による電撃 搬送中・後における転倒・落下物体との接触	生産のための定常作業（操作、点検） 生産のための非定常作業（準備、条件変更、清掃、後片付け） 緊急処置（機械の故障、ユ-ティリティ異常、爆発・火災） 保全作業（部品交換/調整運転、点検/注油、修理/改造、分解/廃棄） 誤操作/故意の操作（応急処置、標準不履行、咄嗟の行動、心身不調によるめまい等）	操作/点検姿勢の不安定さ 操作/点検時の照度不足
	油圧への変換（シリンダー駆動等）	開閉運動危険源 上下運動危険源 往復運動危険源 変形運動危険源 バネ等圧縮・引張部、捻り・撓み部	同上	同上	同上
	圧縮空気への転換（シリンダー、タービン駆動等）	回転運動危険源 動力伝達部、加工/作業部 開閉運動危険源 上下運動危険源 往復運動危険源 変形運動危険源 バネ等圧縮・引張部、捻り・撓み部	同上	同上	同上
	流体への動力転換（ポンプ、圧縮機等）	流体エネルギー直接使用危険源 噴射流（加圧気体/液体） 減圧・真空部	噴射流との接触 ミスト等飛散物との接触 減圧部への接触 騒音の暴露 静電気の蓄積/放電による電撃	同上	同上

ユーティリティ名	使用先の種類	誘導危険源（動力部、伝動部、作業部）の種類	誘導危険源によるリスクの内容		
			リスクの種類	リスクの発生する作業	リスク発生の間接要因
電気(続き)	磁力への変換(ハイブリター等)	振動危険源	可動部による挟まれ 人体への振動伝達 ミスト、粉塵、破損片等発生飛散物との接触 固定した鋭利な刃・角との接触 騒音への暴露 静電気蓄積/放電による電撃	同上	同上
	光/電磁波への変換	電磁波放射危険源 光、レーザー、電磁波	人体の電磁波被ばく	同上	同上
	熱変換(加熱、冷却)	高温/低温危険源 ヒーター、冷凍	火傷/凍傷露	同上	同上
	電荷の充電/放電(電極等)	電荷充電/放電危険源 溶接、放電加工	電撃、感電 騒音への暴露	生産のための非正常作業(準備、条件変更、清掃、後片付け) 緊急処置(機械の故障、ユ-ティリティ異常) 保全作業(点検、修理/改造、分解/廃棄)	同上