

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（要点）

2. どうすればリスク評価のバラツキを少なくできるのか

(1) 危害のひどさ（傷害の程度）〔S〕

- ・「危害のひどさ」は、その傷害により「日常生活及び仕事に影響する障害の程度」で評価するのが適切です。
- ・障害の程度は、下記の二つに大別されます。
 - 永久障害：治療しても身体機能が元の状態に回復しない（一生機能障害を抱えてしまう）障害
 - 一時障害：治療すれば身体機能が元の状態に回復する障害
- ・「永久障害」は下記の二つに区分できます。
 - 要介護永久障害：自立した日常生活をおくれなくなる（介護が必要となる）あるいは受傷前の仕事（作業）に従事することができなくなる障害*1)
 - 介護不要永久障害：永久障害は抱えるが、介護を必要とせず自立した日常生活をおくことができ、かつ受傷前の仕事（作業）に従事できる障害
- *1)「自立した日常生活をおくことができる」と「受傷前の仕事（作業）に従事できる」は一般に障害のレベルが異なります。しかし、従業員（特に日本企業のベテラン従業員）にとって「受傷前の仕事（作業）に従事できなくなる」ということは、「会社生活における日常の生活（＝仕事）ができなくなる（＝会社生活でハンディキャップが生じる）」ことを意味しており、「個人生活において自立した日常生活をおくることができない（＝個人生活でハンディキャップが生じる）」ことと同等の重みをもつと考えるべきです。
- ・「一時障害」は下記の二つに区分できます。
 - 要介護一時障害：機能が回復するまでの期間、自立した日常生活をおくることができない（介護が必要となる）障害
 - 介護不要一時障害：回復するまで受傷前の仕事（作業）はできないが自立した日常生活はおくれる障害
- ・上記に他に次の区分があります。
 - 軽微な障害：軽傷であり簡単な手当てで受傷前の仕事（作業）を継続することが可能な障害
- ・上記のように計5つに区分できますが、と は被災者にとってほぼ同等の重みを持つので一つの区分にまとめ、表2-1のように4つに区分（〔死亡・致命傷〕〔重傷〕〔中傷〕〔軽傷〕）するのが適当と考えます。
- ・上記障害の程度は、身体の中の部位をどの程度被災するかが分かれば推定できます。そこで表2-1のように、どのような状況下で被災するかという「危険源との暴露状態」毎に身体の中の部位を被災するかについて具体的（定量的）な判断基準を作成することで評価のバラツキを少なくすることができます。

この手法は、筆者が所属していた企業で使用されているものを少し手直したものです。

なお、表 2 - 1 の判断基準は法律、業界基準、社内基準を基に各社で決定すべきものであり、ここに掲げた値をそのまま使用することに関しては注意願います。

表 2 - 1 危険源との暴露状態及び被災部位を用いた危害のひどさの判断基準例

危険源との 暴露状態区分 ／ 危害のひどさ の区分	死亡・致命傷	重傷	中症	軽傷
	永久機能障害 (区分)	永久機能障害(区分) 一時的機能障害(区分)	一時的機能障害 (区分)	軽微な障害 (区分)
挟まれ・巻き込まれ (部位)	頭部・胸部	脚・腕 足・手（複雑骨折）	足・手（単純骨折）	表皮、肉
墜落・転落 (高さ)	3m 以上	2 m 以上～ 3 m 未満	0.5 m 以上～ 2 m 未満	0.5 m 未満
重量物との激突 (重量)	100kg 以上	50kg 以上～ 100kg 未満	20kg 以上～ 50kg 未満	20kg 未満
飛来・落下物との接触 (重量)	1kg 以上	500g 以上～ 1kg 未満	100g 以上～ 500g 未満	100g 未満
高熱物との接触 (温度)	150 以上	100 以上～ 150 未満	80 以上～ 100 未満	80 未満
飛散金属片・有害粉体 との接触(部位)	-	目	目以外の顔	顔以外
感電(電圧)	220V 超	220V 以下	110V 以下	24V 以下
劇毒物・強酸・強アルカリとの接触(部位)	頭部・胸部及び目	頭部・胸部・目以外の胸部	脚・腕部	足先・手先部
有機溶剤への暴露 (濃度)	管理濃度の 5 倍以上	管理濃度の 3 倍以上	管理濃度の 1 倍以上	管理濃度未満

* 被災部位を記入していない項については、頭部・胸部を被災した場合を考える

(2)被災の可能性（危害の発生確率）

- ・機械等による被災は、のように人に危害を与えるもの【危険源】が危害を与える状態【危険状態】で存在する領域【危険源・危険状態の存在領域】と人の作業領域とが重なっている領域【危険区域】に、人が入ること【曝露】で生じます。

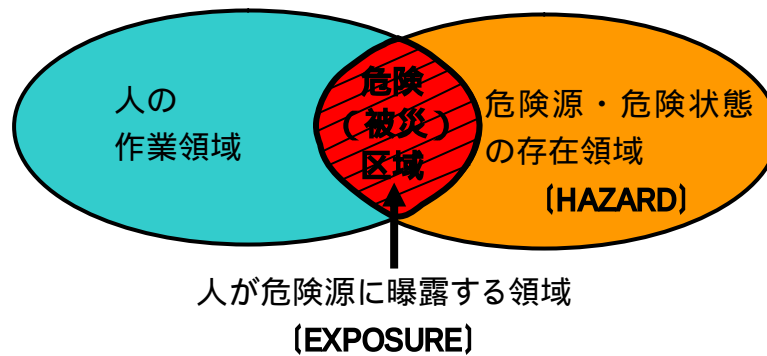


図 2 - 1 被災の発生領域

- ・上図にもとづき人が被災するプロセスを単純化すると図 2 - 2 のようになり、危険源が存在している状態〔 $H(\text{HAZARD}) = 1$ 〕及び、人が危険区域に入り危険源に曝露している状態〔 $E(\text{EXPOSURE}) = 1$ 〕という二つの条件が満たされる時〔 $H \times E = 1$ 〕に被災が発生し、いずれかの状態が存在しない〔 $H = 0$ 又は $E = 0$ 〕時には被災しません。

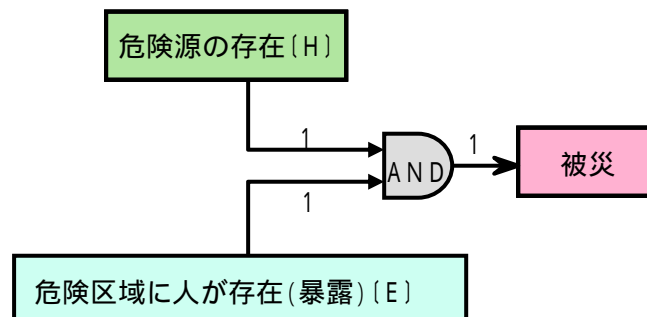


図 2 - 2 危険源、曝露と被災の関係

すなわち、危害の発生確率〔 P 〕は、（以下「被災の可能性」と呼びます）次式で表されます。

$$P = H \times E \quad (H \text{ 及び } E \text{ は } 1 \sim 0 \text{ の値をとる})$$

- ・「被災の可能性」は、採用されている安全方策で H 又は E が $1 \sim 0$ のどの程度になるのかということですから、種々な安全方策が $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現できるかどうか、といった安全方策の有する能力（ $H = 0$ 又は $E = 0$ 実現レベル）で「被災の可能性」を区分することができます。

この考えに従って「被災の可能性」を4つに区分したのが下記 ～ です。

ほとんどなし

危険源の持つエネルギーを小さくしている（危険源の本質安全化 $H = 0$ ）または安全確認型の安全防護策を採用しているので、仕様どおりに製作・施工されておれば $H = 0$ 又は $E = 0$ を確実に実現できる。

あり

危険検出型の安全防護策を採用しているので、仕様どおりに製作・施工されておれば通常は $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現できるが、安全防護策が故障した場合は $H = 0$ 又は $E = 0$ にならない。

高い

標識・アラームの設置あるいは作業標準書の教育・訓練など人の危険認知能力および危険回避能力を高める方策（安全管理方策）を採用しており、人がミスしない限り $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現できる。人がミスをする確率は、その人が置かれた作業環境、生理状態、および個人あるいは集団としての心理状態に依存しており、ゼロにならないだけでなく作業の都度変動するので上記 に比べ $H = 0$ 又は $E = 0$ にならない確率は高い。

確実（非常に高い）

～ の安全方策がとられておらず、個々人の危険回避能力のみで $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現するようにしているので、 に比べ $H = 0$ 又は $E = 0$ にならない確率が高い。

まとめると表2-2のようになります。

表2-2 安全方策による被災の可能性の区分

区分	安全方策の種類	論理的な安全の立証	被災の可能性
	危険源の本質安全化 安全確認型安全防護	可能	ほとんどない （要求仕様を満足するように製作・施工すれば被災の可能性なし）
	危険検出型安全防護	不可	可能性がある （仕様を満足するように製作・施工しても故障すると被災の可能性がある）
	安全管理	不可	可能性が高い （人の技能・能力に依存した手段であり、人の間違いは防げないので被災の可能性が高い）
	方策なし	不可	確実に被災する

注）非常停止ボタンなど付加的な保護方策の必要性

論理的に $H = 0$ or $E = 0$ が立証できる本質安全化や安全確認型安全防護策で

あっても、要求仕様を満足するように製作・施工しなければ（不完全な製作・施工時）危害が発生します。そのため、「危害のひどさ」が「死亡・致命傷」「重傷」の場合は非常停止装置といった付加的な保護方策を実施する必要があります。なお、付加保護方策も人の技能・能力に依存した手段なので、これ単独の場合の被災の可能性は区分「安全管理」になります。

(3) 曝露の頻度（時間）

- ・「第1部：現行リスクアセスメントの問題点」で述べたように、曝露の頻度（時間）は安全方策の種類（レベル）によって被災の確率に影響する度合いが異なります（「独立変数（因子）」ではなく、安全方策の種類（レベル）の従属変数）
- ・安全方策の従属変数であり独立した評価ファクターとはなり得ない曝露の頻度（時間）はリスク評価のファクター（評価要素）とすべきでない、というのが私の考えです。
- ・ただし、安全方策として標識・アラームの設置あるいは作業標準書の教育・訓練といった「管理体制」しか採用できない状態において、この状態におけるリスクを更に細分化して評価したい（OHSMSでのリスクアセスメント）といった時には使用することもできます（新しい設備を設計・製作する場合のリスクアセスメントに曝露の頻度（時間）を使用するのは国際安全規格の目的からしても望ましいことではありません。）
- ・曝露の頻度（時間）を評価ファクター（評価要素）とする場合の区分については1日、一ヶ月、一年を基準として定量化しておけば評価のバラツキは少なくなります。これについては特にこれ以上触れる必要性はないと考えます。