

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

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

(3)被災の可能性（危害の発生確率）

ア. 被災の可能性（危害の発生確率）を区分する上での問題点

被災の可能性は一般に「ほとんどない」「ある」「高い」「確実」といった4つのランクに分けて評価されていますが、このような抽象的な表現では評価する人により判断がバラつくので、具体的な基準を定める必要があります。

被災の可能性を例えば4ランク分ける場合、どのような基準を使用するのがよいのでしょうか。

書物や講習会などでは「確率を用いて下表のように定量的にランクを分けることができる」という説明がなされています。しかし、いくらこのように定量的に格好良く分けても、対象とする危険源についての実際の危害の発生確率が分からなければランクを決めることはできませんし、それぞれの危険源で危害の発生確率が判明しているものはほとんどないというのが現実なので、このような方法は役に立ちません。

ほとんどない	可能性がある	可能性が高い	確実に起きる
10 ⁻⁶ 回/年未満	10 ⁻⁵ 回/年以上 ～10 ⁻¹ 回/年未満	0.1回/年以上 ～10回/年未満	10回/年以上

参考：疾病合計：10⁻³回/年、交通事故死：10⁻⁵回/年、他殺：10⁻⁶回/年

- ・「危害の発生確率」というとあたかも85%、50%、33%といった具体的な発生確率の値が存在する（求まる）印象を与えますが、現実的なシステムにおいてこのような定量的な確率値が存在する（測定できる）ことはまずありません。そこでこれ以降は定量的な確率が存在すると誤解を与えるような「**危害の発生確率**」という表現を使わずに「**危害発生の可能性（被災の可能性）**」と呼ぶことにします。

イ. 被災の可能性（危害の発生確率）は具体的にどのような状態として現すことができるか

- ・機械等による被災は、図2-1のよう「潜在的危険源」（潜在的に人に危害を与える能力を持つもの）が存在する領域（以下「危険源の存在領域」と呼びます）と人の作業領域とが重なっている領域（以下「危険（被災）区域」と呼びます）で発生します。

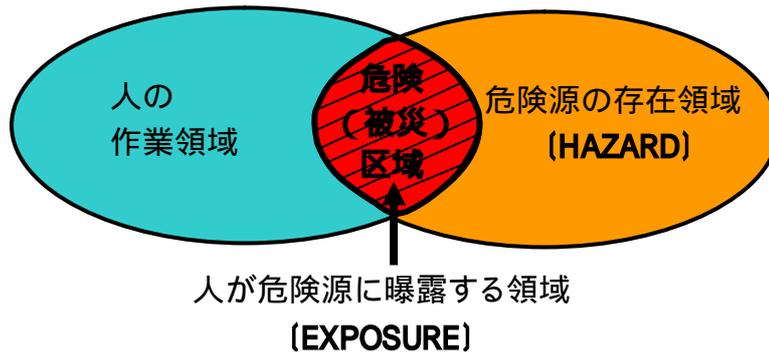


図 2 - 1 被災の発生領域

- ・人が危険（被災）区域に入ることによって危険源に曝露する状態が生じますが、実際に傷害が発生するためには、図 2 - 2 に示すように次の条件が成立する必要があります。

潜在的危険源が実際に危害を与える能力をもった状態（＝顕在化した危険源）になっていること。例えば回転体に電気エネルギーが供給されて回転している状態（電気エネルギーの供給がなく停止している状態であれば傷害は発生しない）。

顕在化した危険源に遭遇（【事故】が発生）した時に、素早く体を危険（被災）区域の外に回避させることができない。

保護具などを着用しておらず顕在化した危険源のエネルギーが直接的 / 間接的に体に作用する。

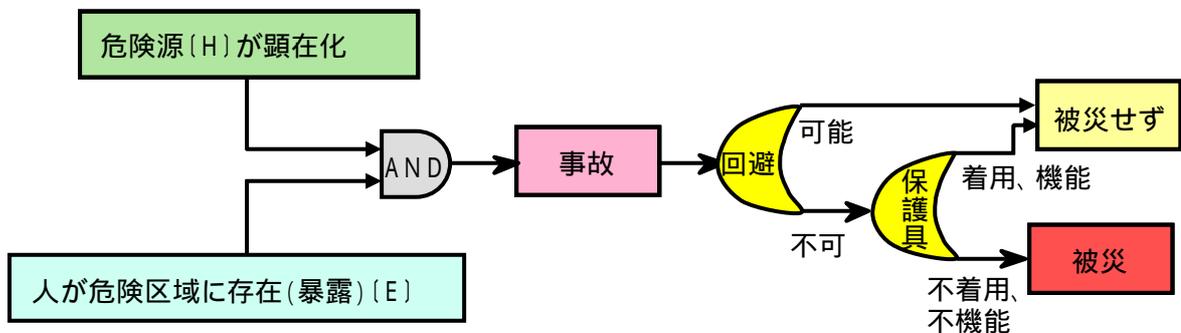


図 2 - 2 危険源への曝露による被災のプロセス

- ・事故は発生したが素早く身をかわせた、あるいは、保護具を着用していたので被災を免れた、というのはたまたま運が良かったからであり、安全が確保された状態と言うことにはなりません。(パイロットなどのような特殊な職業を除き「徹底的に訓練をしており、自分の部下はいかなる事故が生じてもこれを 100%回避することができる」「自分の部下は“整備された”保護具を“仕事の都度”“正しく”着用している」と言い切れる管理者はいないはずです。)

- ・このことを踏まえると、

事故の可能性 被災の可能性

と考へて安全対策を検討するのが現実的であり、図2 - 2は図2 - 3のように単純化されます。

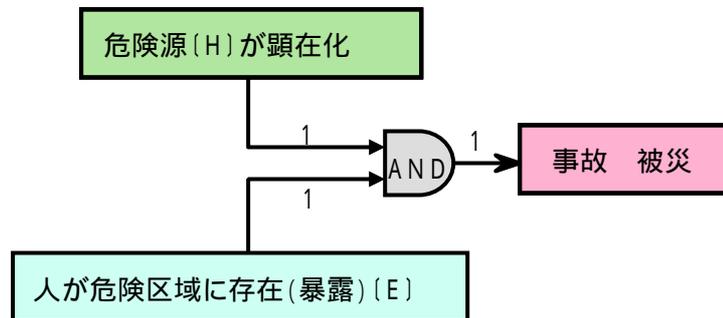


図2 - 3 危険源への暴露と事故(被災)の関係

- ・ 図2 - 3より被災の可能性が発生する(事故が生じる)のは、 $H = 1$ 及び $E = 1$ [$H \times E = 1$]の時だけで、危険源が顕在化していない状態 [$H(\text{HAZARD}) = 0$]、あるいは、人が危険区域に入らず危険源に曝露しない状態 [$E(\text{EXPOSURE}) = 0$]のいずれかの条件が満たされる時 [$H \times E = 0$]には被災の可能性(事故の可能性)が生じません。すなわち、危害の発生確率(P)(被災の可能性)は、次式で表わすことができます。

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

- ・ 危険源が顕在化していない状態 [$H(\text{HAZARD}) = 0$]、あるいは、人が危険区域に入らず危険源に曝露しない状態 [$E(\text{EXPOSURE}) = 0$]は「事故の可能性(被災の可能性)がない状態」ですが、以下この状態を「安全な状態」と呼び、それ以外の状態($H = 0 \text{ or } E = 0$)を「危険な状態」と呼ぶことにします。

(ア) 安全方策の構成手段

- ・ 安全方策は、次の二つの手段から構成されます。

a : 安全な状態の確認(検出)手段

「安全な状態($H = 0 \text{ or } E = 0$)であること」あるいは「危険な状態($H = 0 \text{ and } E = 0$)になりつつあること」を確認(検出)するための手段。

b : 危険回避手段の実行と効果の確認

「安全な状態であることが確認(検出)できない」あるいは「危険な状態になりつつあることを確認(検出)した」ときに、直ちに危険源の顕在化(例えばエネルギーの供給)を停止させる、あるいは、人を危険区域の外に排除する(危険区域から隔離する)といったように、危険な状態を回避するための手段、および、確かに危険な状態が回避されていることを確認するための手段。

- ・ 装置による安全方策にしる管理による安全方策しる、上記 a , b の二つの手段が両方とも正常かつ確実に機能しておれば $H = 0$ 又は $E = 0$ を達成できます。

これら二つの手段による「安全な状態」「危険な状態」の生成の関係を図2 - 4にフローチャートで示します。

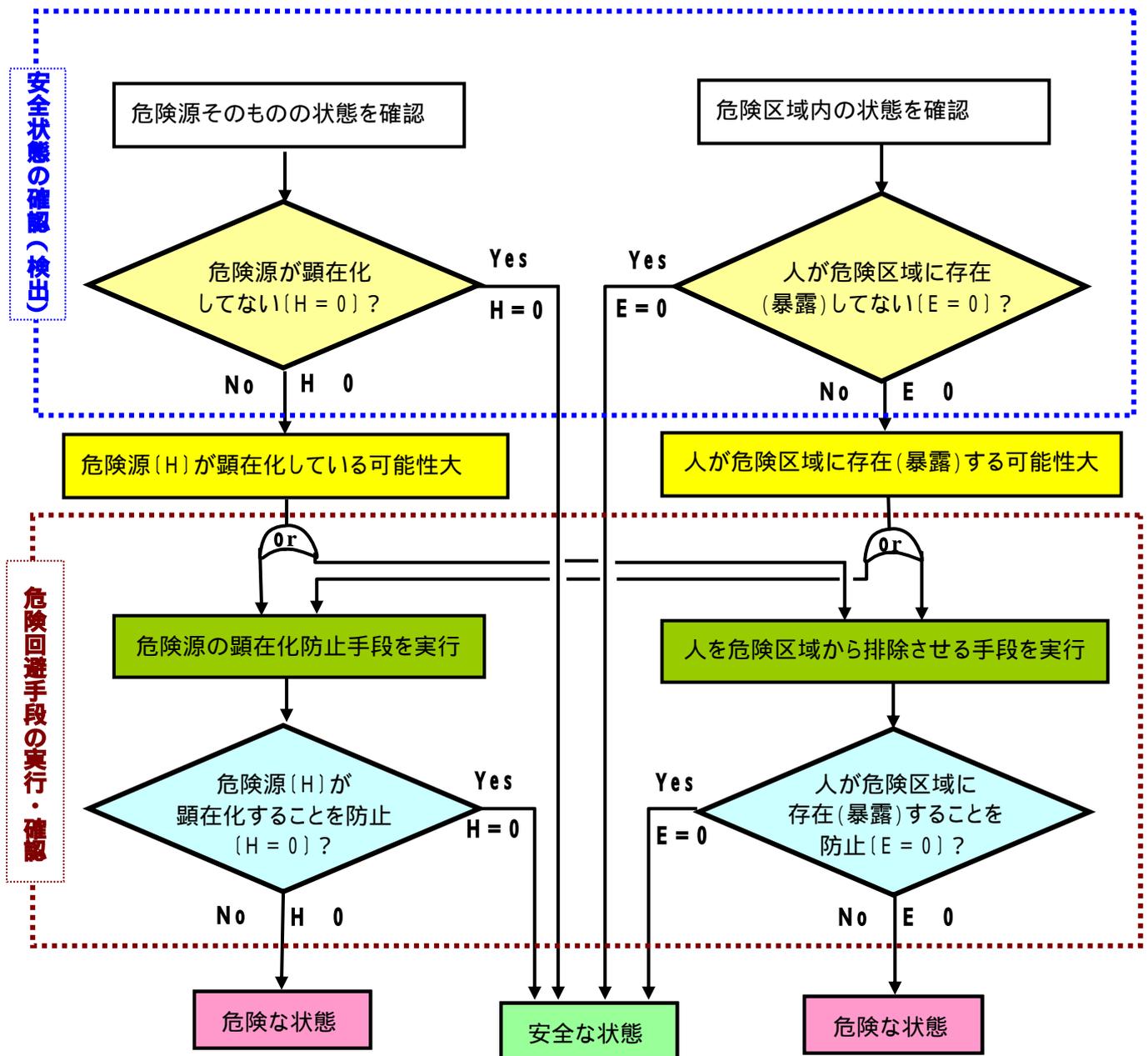


図2 - 4 安全な状態、危険な状態の生成

(イ) 安全方策のレベルによる「被災の可能性」の区分

・「被災の可能性」は、用いられている安全方策でH又はEが1～0のどの程度になるのかということですから、安全な状態の確認（検出）手段および危険回避手段に採用されている方策がH=0又はE=0をどの程度実現できるか、という能力（H=0又はE=0の実現レベル）によってランク分けすることができます。

- ・以下、上記2つのポイント

安全方策は、安全な状態の確認（検出）手段と危険回避手段の2つで構成される。

「被災の可能性」は、安全方策の有する能力（ $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベル）で区分することができる。

を踏まえた上で、被災の可能性（危害の発生確率）をどのようにランク分けすればよいかについて説明します。

ウ．安全方策の $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベルを基にした被災の可能性のランク分け

- ・ $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現する安全方策には次の3つがあります。

本質安全方策：危険源そのものを除去する（ $H = 0$ ）、あるいは暴露しても傷害が発生しない程度に危険源の持つエネルギーを小さくする（ $H = 0$ ）

注）ここでいっている「本質安全方策」は国際安全規格で述べられている「本質的安全方策」そのものではなく、「本質的安全方策」の一部として述べられているものです。

装置による安全方策：機械が人の安全を確保するように安全な状態の確認（検出）手段および危険回避手段を安全装置といった仕組みとして機械に組み込む。

管理による安全方策：作業する人が自らの安全を確保するように、機械の適切な取り扱い手順および機械が「安全な状態にあること」あるいは「危険な状態になりつつあること」を確認（検出）するための手順あるいは作業員への視覚的／聴覚的な情報の提供するための標識・アラームを設置するとともに、機械が安全な状態でなくなった（異常になった）時の危険を回避するための処置手順などを定め、教育・訓練を行う。

（ア）管理体制の有無による $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベル差

- ・ どのように立派な安全方策を確立しても、管理体制を確立して設備の取り扱い方（メンテナンスを含む）や採用されている安全方策の内容を作業員に教育・訓練して正しく使用させるようにしなければ、誤った使い方をされたり安全装置が無効化されたりして安全方策が機能しなくなる可能性があります。すなわち、管理体制が確立している状態と確立していない状態の間には、 $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベルに関して圧倒的な差があると言えます。

（イ）「装置による安全方策」の種類による $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベル差

- ・ 装置による安全な状態の確認（検出）手段および危険回避手段には「安全確認型システム」と「危険検出型システム」とがあり、「安全確認型システム」は製作・施工が正しく行われておれば、確定的に $H = 0$ 又は $E = 0$ を保証できますが、危険検出型システムだと安全方策が故障した場合には $H = 0$ 又は $E = 0$ を保証できません。すなわち、安全確認型システムと危険検出型システムの間には $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベルに関して圧倒的な差があります。

(「安全確認型システム」と「危険検出型システム」については、ホームページの「確定的安全と確率的安全」の項を参照方)

(ウ)「装置による安全方策」と「管理による安全方策」による $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベル差

・「管理による安全方策」は、人がミスをしないうり $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現できる確率は高いのですが、「装置による安全方策」に比べると以下に述べるように圧倒的にレベルが落ちます。

機械が故障する確率は製作・施工時の品質管理と使用時のメンテナンスが適切であればほぼ一定で小さく、かつ確率のバラツキも小さくすることができる。

これに対して、人が間違いを犯す確率は、教育・訓練により平均的には小さくできるが、その人の置かれた精神的条件(個人・家庭上の悩み、生産性向上など組織として課せられるプレッシャー など)、肉体的条件(風邪をひいた・二日酔いなどの体調不良、不自然な姿勢の強要、騒音、照明不足 など)により作業の都度バラつく。

優秀な人材を確保できなくなりパートや派遣社員に頼らざるを得なくなった昨今においては、人が間違いを犯す確率および確率のバラツキが、機械が故障する確率およびそのバラツキに比べて格段に大きくなっている。

いかに間違いを犯す確率の小さい優秀なベテランでも、安全装置が故障して突然起動した時にこれを回避して安全を確保することは不可能に近い。

(エ)安全方策の $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベルを基にした被災の可能性(危害の発生確率)のランク分け

・上記のことを踏まえて被災の可能性(危害の発生確率)を4つにランク分けすると下記のようになります。

可能性がほとんどない

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 $H = 0$) または安全な状態の確認(検出)手段および危険回避手段として安全確認型の安全防護策を採用している。これにより仕様どおりに製作・施工されておれば $H = 0$ 又は $E = 0$ を確実に実現できる。

可能性がある

安全な状態の確認(検出)手段および危険回避手段として危険検出型の安全防護策を採用している。そのため、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。

可能性が高い

標識・アラームの設置あるいは作業標準書を作成して教育・訓練するなど管理体制を確立することにより、安全な状態の確認(検出)手段および危険回避手段を人が行う ようにしている。人の危険認知能力および危険回避能力を高めてお

り、人がミスしない限りH = 0 又はE = 0 を実現できる。しかし、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。

可能性が非常に高い（確実）

～ の安全方策がとられておらず、個々人の危険状態を見極める能力あるいは危険を回避する能力でH = 0 又はE = 0 を実現するようにしている。そのために比べH = 0 又はE = 0 にならない確率が非常に高い。

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	可能性がほとんどない (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 (定められた安全作業ができるかどうかは作業環境、生理状態、心理状態により左右されるが、これらは作業の都度異なるので被災の可能性が高い)
	方策なし	不可	可能性が非常に高い (安全に作業できるかどうかは個人の能力及びミスをしない確率に依存しており、被災の可能性が非常に高い)

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。

・表 2 - 2 だけだと分かりにくいので、危険源が 電気・熱・運動エネルギーを有する機械類、 化学物質、 危険物・高圧物質、について具体的に記載したものを表 2 - 2 - 1 , - 2 , - 3 に示します。

表2 - 2 - 1 電気・熱・運動エネルギーを有する機械類の被災の可能性区分

被災可能性の区分		ほとんどない	ある	高い	非常に高い
電気・熱・運動エネルギーを有する機械類	危険検出の可能性	・危険源の完全密閉化等の本質安全対策を実施 or ・危険(安全)状態の検出を動作の確かさが保証される安全確認型の装置で行っており、かつ装置が正しく設置されているので、確実に危険(安全)状態を検出できる	危険状態の検出を安全装置で行っているが、動作の確かさが保証できない危険検出型のため、通常は問題ないが故障すると危険を検出できない場合がある	危険状態を検出(察知)できるように管理(作業標準、標識・警報、教育・訓練)を徹底しているが、最終的には個人の能力に依存しており、定常状態においては危険状態を察知できる可能性が高いが、非定常・異常時には察知できない可能性がある	危険状態の検出(察知)を個人の能力に依存しており、現状では作業者が注意しないと危険状態の察知は不可能
	危険回避の可能性	・危険源の完全密閉化等の本質安全対策を実施 or ・危険状態の回避を安全確認型のように動作の確かさが保証されている安全装置で行っており、かつ装置が正しく設置されているので、確実に危険を回避できる	危険状態の回避を安全装置で行っているが、動作の確かさが保証できない危険検出型のため、通常は問題ないが故障すると危険を回避できない場合がある	危険状態を回避できるように管理(作業標準、標識、教育・訓練)を徹底しているが、最終的には個人の能力に依存しており、作業標準等に従って行動すれば危険を回避できるが、ミス等により回避できない可能性がある	危険状態の回避を個人の能力に依存しており、現状では作業者が危険状態を察知しても危険回避は不可能

注)「危険検出の可能性」、「危険回避の可能性」で評価結果のランクが異なる場合はリスクの高い方のランクとする。

表2 - 2 - 2 化学物質の被災の可能性区分

(酸・アルカリ等、接触すると直ちに被災する物質については表2 - 2 - 1に準じて判定する)

被災可能性の区分		ほとんどない	ある	高い	非常に高い
化学物質(酸・アルカリ等、接触すると直ちに被災する物質については準じて判定する)	危険検出の可能性	・遠隔操作による完全隔離等の本質安全対策を実施 or ・危険(暴露等)状態の検出を動作の確かさが保証される安全確認型の装置で行っており、かつ装置が正しく設置されているので、確実に危険を検出できる	危険状態(暴露等)の検出を装置(センサ等)で行っているが、動作の確かさが保証できない危険検出型のため、通常は問題ないが故障すると危険を検出できない場合がある	危険状態(暴露等)を検出(察知)できるように管理(作業標準、標識・警報、教育・訓練)を徹底しているが、最終的には個人の能力に依存しており、定常状態においては危険を察知できる可能性が高いが、非常・異常時等には察知できない可能性がある	危険状態(暴露等)の検出(察知)を個人の能力に依存しており、現状では作業者が注意しないと危険状態の察知は不可能
	危険回避の可能性	・遠隔操作による完全隔離等の本質安全対策を実施 or ・危険状態(暴露等)の回避を安全確認型のように動作の確かさが保証されている換気装置等で行っており、かつ装置が正しく設置されているので、確実に危険を回避できる	危険状態(暴露等)の回避を換気装置等で行っているが、動作の確かさが保証できない危険検出型のため、通常は問題ないが故障すると危険を回避できない場合がある	換気装置を運転するあるいは危険状態(暴露等)を回避する行動がとれるように管理(作業標準、保護具、教育・訓練)を徹底しているが、最終的には個人の能力に依存しており、標準に従って行動すれば危険を回避できるが、ミス等により回避できない可能性がある	危険状態(暴露等)の回避を個人の能力に依存しており、現状では作業者が危険を察知しても回避は不可能

表 2 - 2 - 3 危険物・高圧物質の被災の可能性区分

被災可能性の区分		ほとんどない	ある	高い	非常に高い
危険物・高圧物質	危険検出の可能性	完全密閉あるいは安全確認型のように動作の確かさが保証されているセンサが正しく設置されており、確実に危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)を検出できる	危険検出型のように動作の確かさが保証できないセンサが設置されており、故障すると危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)を検出できない場合がある	危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)の検出(察知)を管理(作業標準、標識、監督者の巡視)または個人の能力に依存しているため、定常作業状態であれば危険を察知できるが、非定常時には察知できない場合がある	危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)の検出(察知)を個人の能力に依存しており、現状では作業者が注意しないと危険状態の察知は不可能
	危険回避の可能性	安全確認型のように動作の確かさが保証されている安全装置が正しく設置されており、確実に危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)を回避できる	危険検出型のように動作の確かさが保証できない安全装置が設置されており、故障すると危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)を回避できない場合がある	危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)の回避操作を管理(作業標準、表示、監督者の指示)または個人の能力に依存しているため、作業標準に従えば危険回避可能だが、標準を間違えると回避できない場合がある	危険状態(爆発雰囲気形成、圧力異常等)の回避を個人の能力に依存しており、現状では作業者が危険状態を察知しても回避は不可能

エ. 安全方策の確認(監視)機能を基にした被災の可能性(危害の発生確率)のランク分け

- ・装置による安全方策にしる管理による安全方策にしる、「安全な状態の確認(検出)手段」「危険回避手段」の二つの手段が両方とも正常かつ確実に機能しておれば $H = 0$ 又は $E = 0$ を実現することができます。
- ・「安全な状態の確認(検出)手段」「危険回避手段」の二つの手段が正常かつ確実に機能しているかどうかは、これらを監視しなければ判断できません。すなわち、『これら二つの手段が正常かつ確実に機能していることを常に監視している』ことが保証されれば、間接的ではありますが $H = 0$ 又は $E = 0$ が実現されていることを保証することができます。
- ・間接的な保証ですから、この場合は『二つの手段が正常かつ確実に機能しているかを常に監視する手段』そのものも正常かつ確実に機能していることが保証されなければなりません。
- ・上記のことから、『作業の開始段階および作業中において安全方策が正常に機能しているかどうかを監視する手段の良し悪し(レベル)』により $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベルが左右される、すなわち「安全方策を監視する手段の良し悪し」という判断基準を用いて被災の可能性(危害の発生確率)をランク分けすることができます。
- ・なお、この二つの手段は、人が行う作業システムのようにはっきり区別できる場合もあれば、機械設備の安全装置のように一式のシステムとして組み込まれている場合もあります。(上記「ウ.安全方策の $H = 0$ 又は $E = 0$ の実現レベルを基にした被災の可能性(危

害の発生確率)のランク分け」に記した「安全確認型」「危険検出型」のシステムは「安全な状態の確認(検出)手段」と「危険回避手段」が一緒に組み込まれている)

- ・国際安全規格では、安全制御システムやそれを構成する部品(コンポーネント)が確実に機能するかどうかを「故障に対する耐性能力」で評価しています。また、この場合の「故障に対する耐性能力」は、次の二つを組み合わせることで表2-3のように5段階に分類しています(国際規格では「カテゴリ」と呼ばれる)。

安全機能の構成要素が故障したら直ちに機能しなくなる「単一系」か、それとも故障しても直ちに機能しなくなることはない「多重系」か

安全機能の構成要素が故障したかどうか(安全機能が正常であるかどうか)を監視する機能の有無、および故障を検出するタイミング

表2-3 国際安全規格における安全制御システムのカテゴリ分類

カテゴリー	安全機能の系統	安全機能の監視機能	安全機能の維持能力
B	一重系	なし	部品に欠陥(故障)が生じると安全機能は維持されない
1	一重系、故障しにくい信頼性の高い部品を用いる	なし	同上、ただし欠陥(故障)は生じにくい
2	カテゴリ1と同じ	故障の有無検出系を組み込み、故障は定期的(一般には設備の始動時)に検出する(一重系)	次回の故障検出までに欠陥(故障)が生じた場合は安全機能が維持されない
3	二重系	故障の有無を検出する系を二重系にして、故障は設備の始動時に検出する	二重系なので欠陥(故障)が単一であれば安全機能は維持されるが、欠陥(故障)が複数になると維持されない
4	二重系、ただし、異種のを組み合わせる	故障の有無検出系を異種の組み合わせによる二重系にして、故障の検出を常時行うようにする	いかなる場合でも安全機能は維持される

- ・この国際規格のカテゴリ分類の考え方を、単に機械安全だけでなく、作業安全も含めた全ての分野における安全方策(上記a・b)の監視機能について応用すると、表2-4に示す評価基準を作ることができます。

表 2 - 4 安全方策の監視機能による被災の可能性の区分

区分	安全方策の監視・確認機能	被災の可能性
	異種の手法を組み合わせた二重系の監視機能で、常時監視 〔カテゴリ 4 相当〕	可能性がほとんどない (安全な状態の確認(検出)手段、危険回避手段が確立されており、かつこれらの手段が機能していることを常時監視している。監視機構は異なる手法を組み合わせた二重系なので故障(ミス)して機能しなくなる可能性はほとんどない)
	同種の手法を組み合わせた二重系の監視機能で、監視は稼動(始動)時に実施〔カテゴリ 3 相当〕	可能性がある (安全な状態の確認(検出)手段、危険回避手段が確立されており、かつこれらの手段が機能していることを稼動時に確認している。監視機構は二重系であるが、同一手法なので同時に故障(ミス)して機能しなくなる可能性がある)
	一重系での監視機能で、監視は設備の稼動(始動)時に実施〔カテゴリ 2 相当〕	可能性が高い (安全な状態の確認(検出)手段、危険回避手段を確立して、これらの手段が機能しているかどうかを稼動(始動)時に確認するようにしているが、監視機構は一重系なので故障(ミス)すると機能しない)
	安全方策の監視・確認機能なし〔カテゴリ 1 or B 相当〕	可能性が非常に高い (安全な状態の確認(検出)手段、危険回避手段が確立されていない、又は、手段は確立されているがこれらが機能しているかどうかの監視機構がない)

注 1) 上表においては、カテゴリ B、1 をまとめて区分 としてしています。

- ・表 2 - 4 のだけだと分かりにくいので、機械設備だけでなく、生態系に影響する化学物質、火災爆発性の危険物を含めた**設備を対象とした場合の判定基準**、**人の動作・行動を対象とした場合の判定基準**、について具体的に記載したものを表 2 - 4 - 1, - 2 に示します。

表2-4-1 監視機能による被災の可能性区分（設備関係）

被災可能性の区分	ほとんどない	ある	高い	非常に高い
要件	<p>・危険源の完全密閉化等の本質安全対策を実施</p> <p>or</p> <p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を安全装置(インタロック)として設備に組み込んでいる。</p> <p>and</p> <p>・安全装置には上記手段が機能していることを常時監視する機構も組み込まれており、この監視機構は異なる手法を組み合わせた二重系である。</p>	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を安全装置(インタロック)として設備に組み込んでいる。</p> <p>and</p> <p>・安全装置には上記手段が機能していることを少なくとも設備の稼動(始動)開始時に確認する機構が組み込まれている。</p> <p>and</p> <p>・この監視機構は二重系としているが、同一の手法を用いた二重系である</p>	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を安全装置(インタロック)として設備に組み込んでいる。</p> <p>and</p> <p>・上記手段の監視機構はなく、安全装置が機能していることは定期的に人が確認するようにしている。</p>	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を安全装置(インタロック)として設備に組み込んでいない。</p>

表2-4-2 監視機能による被災の可能性区分（作業関係）

被災可能性の区分	ほとんどない	ある	高い	非常に高い
要件	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を作業標準として確立して作業員への教育・訓練を実施している。</p> <p>and</p> <p>・上記手段が確実に実施されていることを作業員本人が確認するだけでなく、経験のある上位監督・管理者が常時監視・監督する体制が確立されているので、作業員の危険行動や作業場の不具合を常に察知・摘出・修正・排除できる。</p>	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を作業標準として確立して作業員への教育・訓練を実施している。</p> <p>and</p> <p>・上記手段が確実に実施されていることを作業員本人だけでなく、作業開始時点および重要な作業ポイントにおいては同僚も確認する相互監視体制が確立されているので、作業員の危険行動や作業場の不具合を定期的に察知・摘出・修正・排除できる可能性が高い。</p>	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を作業標準として確立して作業員への教育・訓練を実施している。</p> <p>and</p> <p>・上記手段が確実に実施されていることを重要な作業ポイント毎に作業員本人が確認するように表示、警報、指差呼称などの仕組みを組み込んでいる。</p>	<p>・安全(危険)な状態の検出手段および危険状態の回避手段を確立していない。</p> <p>or</p> <p>・作業標準は作っているが作業員への教育・訓練は実施していない</p> <p>or</p> <p>・作業標準の作成と作業員への教育・訓練は実施しているが、重要な作業ポイント毎に作業員本人が確認するような表示、警報、指差呼称などの仕組みはない。</p>