

表 1 受け入れ可能と許容可能の意味

| No | 名 称 | リスク 管理区分 | 意 味 |
|----|-------------|-------------|---|
| 1 | 広く受け入れ可能な領域 | I | 安全な領域。リスクがこのレベルに維持されていることを保証し続ける必要がある |
| 2 | 許容可能な領域 | II | リスクの低減が不可能か、費用が改善効果に対してまったくつりあっていないときのみ許される領域 |
| 3 | 受け入れ不可能な領域 | III | いかなる理由があってもリスクが正当化されない領域 |

表 2 安全防護物などの種類

| No | 区分 | 具体例 |
|----|------------------|---|
| 1 | 固定式ガード | 防護囲い、防護柵、調節式ガード、トンネル式ガード など |
| 2 | インタロック式ガード | ヒンジ式、スライド式、プラグ付き、電磁ロック付き、電磁ロック及びキー付き、ボルト式、近接式 など |
| 3 | 安全装置 | 光線式安全装置、レーザー式エリアセンサ、マットスイッチ、セーフティエッジ、回転確認センサー、回転ゼロ確認センサー など |
| 4 | 論理ゲート/ コントローラ | 汎用安全コントローラ、論理ゲート（FSWC） など |
| 5 | 部品類 | 安全リレー、リミットスイッチ、モニタ付き電磁弁、非常停止装置、ワイヤ式緊急停止装置 など |
| 6 | その他の装置 | 3位置式のイネーブルスイッチ、トルクロック式ブレーキ、ロックアウト/タグアウト など |

表 3 機械の制限及び意図する使用の例

| No. | 項 目 | | |
|-----|------------------------|------------------------------------|------------|
| 1 | 機械の種類、製造者、型式またはモデル、製造年 | | |
| 2 | 機械の使用目的または用途 | | |
| 3 | ライフサイクル | | |
| 4 | 機 械 の 仕 様 | 可動部の種類、寸法、重量 | |
| 5 | | 動作範囲 | |
| 6 | | 可動部を駆動する駆動源の種類、能力など | |
| 7 | | 可動部の加工能力、移動速度、回転数など | |
| 8 | | 運転モードの種類 | |
| 9 | | 可動部の操作方法 | |
| 10 | | 製品寸法（縦×横×高さ）と重量（kg） | |
| 11 | | 機械本体の寿命 | |
| 12 | | 交換すべき部品と交換間隔 | |
| 13 | | 設置場所の制約条件（設置スペース、床強度など） | |
| 14 | | 物理的環境の制約条件（温湿度、衝撃・振動、ノイズ、外乱光、塵埃など） | |
| 15 | | 他の機械とのインターフェース | |
| 16 | | 人 の 条 件 | 人の種類と職制、人数 |
| 17 | | | 作業領域 |
| 18 | 作業の具体的内容 | | |
| 19 | 作業者の経験年数、技能の程度、資格など | | |
| 20 | 複数作業員間の連絡調整と役割分担 | | |
| 21 | 機械の通常の使用（具体的に） | | |
| 22 | 人による予見可能な誤使用（具体的に） | | |
| 23 | 機械または制御システムの安全関連部の故障 | | |

表4 危険源に関する比較表

| No. | 危険源の種類 | JISB9700:2013 に記載された危険源、危険状態及び危険事象 | 労働安全分野での事故の型 |
|-----|------------|---|---|
| 1 | 機械的危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・押しつぶし ・せん断 ・切傷又は切断 ・巻き込み ・引き込みまたは捕捉 ・衝撃 ・突き刺し又は突き通し ・こすれ又は擦りむき ・高圧流体の注入または噴出 | <ul style="list-style-type: none"> ・挟まれ・巻き込まれ（安衛法第 20 条第一号） ・切れ・こすれ（同上） ・激突され（同上） ・破裂（同上） ・飛来・落下（同上） |
| 2 | 電氣的危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・充電部に人が接触（直接接触） ・不具合状態で充電部に人が接触（間接接触） ・高電圧下の充電部に接近 ・静電気現象 ・熱放射、又は短絡若しくは過負荷などから起こる溶融物の放出や化学的効果など | <ul style="list-style-type: none"> ・感電（安衛法第 20 条第三号） |
| 3 | 熱的危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・極度の高温又は低温の物体若しくは材料に人が接触し得ることによって火災又は爆発、及び熱源からの放射による火傷、熱傷及びその他の災害 ・熱間又は冷間作業環境を原因とする健康障害 | <ul style="list-style-type: none"> ・爆発（安衛法第 20 条第二号など） ・火災（同上） ・高温・低温の物との接触（安衛法第 20 条第三号） |
| 4 | 騒音から起こる危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・聴力喪失その他の生理的不調 ・口頭伝達、音響信号、その他の障害 | （安衛法第 22 条第二号） |
| 5 | 振動から起こる危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・各種の神経及び血管障害を起こす手持ち機械の使用 ・特に劣悪な姿勢と組み合わされたときの全身振動 | （安衛法第 22 条第二号） |

（出典） JISB9700:2013 の付属書 B 及び労働安全衛生法の規定を基に作成

表4 つづき

| No. | 危険源の種類 | JISB9700:2013 に記載された危険源、危険状態及び危険事象 | 労働安全分野での事故の型 |
|-----|--------------------|---|------------------------|
| 6 | 放射から生じる危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・低周波、無線周波放射、マイクロ波 ・赤外線、可視光線及び紫外線放射 ・X線及びγ線 ・α線、β線、電子又はイオンビーム、中性子 ・レーザー | ・有害物との接触(安衛法第22条第二号など) |
| 7 | 材料及び物質から起こる危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・有害な液体、気体、ミスト、煙霧及び粉じんと接触又はそれらの吸入 ・火災又は爆発 ・生物(例えば、かび)又は微生物(ビールス又は細菌) | ・有害物との接触(安衛法第22条第一号など) |
| 8 | 人間工学的原則の無視から起こる危険源 | <ul style="list-style-type: none"> ・不自然な姿勢又は過剰努力 ・手一腕又は足一脚についての不適切な解剖学的考察 ・保護具使用の無視 ・不適切な局部照明 ・精神的過負荷及び過少負荷、ストレス ・ヒューマンエラー、人間挙動 ・手動制御器の不適切な設計、配置又は同定 ・視覚表示装置の不適切な設計又は配置 | (安衛法第22条第三号など) |

(出典) JISB9700:2013 の付属書B及び労働安全衛生法の規定を基に作成

表5 リスクを見積もるための手法の特徴

| 手法 | 内容 | 特徴 |
|---------|---|--|
| 加算法 | リスク評価要素ごとの評価点を加算し、合計点をリスク評価点としてリスクレベルを決定 | <ul style="list-style-type: none"> ・日本では多く利用される ・リスク評価要素の増減が容易 ・リスク低減効果が見えにくい |
| 積算法 | リスク評価要素ごとの評価点を積算し、合計点をリスク評価点としてリスクレベルを決定 | <ul style="list-style-type: none"> ・加算法の変形 ・リスク低減効果は加算法より反映しやすい |
| マトリックス法 | 「危害のひどさ」と「危害の発生確率」に係わる副要素を、縦・横2軸の評価軸の組合せで示されるリスク評価点でリスクレベルを決定 | <ul style="list-style-type: none"> ・リスク低減方策実施前後の比較が容易 ・適用できるリスク要素に限界あり |
| リスクグラフ法 | リスク評価要素ごとに評価の分岐経路を定め、最終的にリスクレベルを導く | <ul style="list-style-type: none"> ・比較・妥当性確認が容易 ・リスク評価要素の評価分類は多くはできない |

表6 5ステップ法のテンプレート

| リスク評価テンプレート 企業名： | | 部門／部署名： | | 日付： |
|---|---|---|---|---|
| ステップ1 | ステップ2 | ステップ3 | | ステップ4 |
| 危険源は何か？ | 誰にどのような危害が及ぶか？ | すでにどのような対策を講じているか？ | 今後、どのような対策が必要か？ | 評価をどのように実施するか？ |
| 危険源を見つけるために、 ・職場を巡回する ・労働者の意見を聞く ・メーカーからの情報を確認する ・長期的な危険源も検討する | 集団を明らかにする。その際に留意すべきことは、 ・特定のニーズを持つ労働者 ・職場を共有している場合は、他社に及ぼす影響を検討する | 危害の可能性を低減するために、あるいは影響を緩和するためにすでに講じている対策を挙げる | 「妥当に実行可能な範囲内で」リスクを低減したか確認する。その簡単な方法は、既に行っていることをベストプラクティスと比較することである。異なる点がある場合は今後講じべき対策をリストアップする。 | 優先順位を定め、ハイリスク状況や深刻な結果を招く危険源から対処する。 ・対策の実施責任者 ・期日 ・対策の終了日を記載する。 |
| ステップ5 | 見なおしの実施日 | | | |
| <p>評価の結果を見直し、改善の途上にあること、あるいは少なくとも後退してはいないことを確認する。</p> <p>職場で大きな変化が生じた場合は、リスク評価の結果を見直し、必要な場合は修正する。</p> | | | | |
| 最終評価の担当者 | | 署名 | | |

表7 典型的なハザードとその説明¹⁴⁾

| ハザード | ハザードの説明 |
|-------------------|---|
| 電気（火災） | 可燃性物質の着火や燃焼、あるいは、電気部品の損傷に至る電氣的加熱やアーク放電を起こす電気の使用 |
| 電気（静電気／静電放電） | ウール、ナイロン、その他の合成繊維を動かしたり、擦ったりすること、又は、流れている液体から静電気は発生する。静電気の発生により、物質表面の電子が過剰になるか、不足すると、可燃性物質の着火や燃焼、電気部品の損傷、あるいは、人体の神経系に損傷に至る放電（スパーク）が起きる。 |
| 電気（停電） | 停電の結果として安全上重要な設備が停止する。 |
| エルゴノミクス（過負荷） | 無理な動作（過負荷や筋違え）又は反復動作による組織の損傷。 |
| エルゴノミクス（ヒューマンエラー） | ミスを引き起こしやすいシステム設計、手順又は装置（例えば、上方に操作するとオフになるスイッチ） |
| 掘削（崩壊） | 支えが不十分又は不適切なために起こる溝や穴での崩壊。その発生は、土質に左右される。 |
| 転倒・転落（滑り、躓き） | 高所からの転落又は歩行面での転倒を引き起こす状況（滑りやすい床、清掃が不十分、凸凹のある歩行面、張り出した棚など）。 |
| 火災／熱 | 火傷や臓器損傷を起こす高温。燃焼には、熱源、燃料及び酸素が必要である。 |
| 機械／振動（摩耗／疲労） | 振動による神経末端の損傷、あるいは、安全上重大な故障に至る材料の疲労 |
| 機械的故障 | 典型的に、設計上の容量を超える場合や保守が不適切な場合に起こる。 |
| 機械 | 皮膚、筋肉又は身体の一部に接触し得る挟み込み、巻き込み、切断、引き裂き又は剪断を起こす装置又は部品 |
| 騒音 | 聴力損失、あるいは、安全上重要な情報伝達を阻害する騒音（8時間加重平均値 85dBA 超）。 |
| 放射線（電離放射線） | 細胞構成要素のイオン化による傷害（組織損傷）を引き起こす α 線、 β 線、 γ 線、中性子線及び X 線 |
| 放射線（非電離放射線） | 熱的又は光化学的作用によって組織に損傷を引き起こす紫外線、可視光線、赤外線及びマイクロ波 |
| 衝突され（加速重量物） | 傷害や死をもたらす身体に衝突する加速物体（落下物、飛来物など） |
| 衝突 | 自身の動作によって身体の一部を物体表面にぶつけた負傷（ねじ回しが滑った場合など） |
| 極端な高温／低温 | 熱ストレス、熱中症又は低体温症などの新陳代謝の低下をもたらす温度 |
| 視認性 | ミス又はその他のハザードを引き起こす照明不足や死角 |
| 気象現象 | 雪、雨、風、氷 |

表 8 ハザードを同定する際のポイント

| ハザード | ハザードの説明 |
|-------------------|---|
| 電気（火災） | 可燃性物質の着火や燃焼、あるいは、電気部品の損傷に至る電氣的加熱やアーク放電を起こす電気の使用 |
| 電気（静電気／静電放電） | ウール、ナイロン、その他の合成繊維を動かしたり、擦ったりすること、又は、流れている液体から静電気は発生する。静電気の発生により、物質表面の電子が過剰になるか、不足すると、可燃性物質の着火や燃焼、電気部品の損傷、あるいは、人体の神経系に損傷に至る放電（スパーク）が起きる。 |
| 電気（停電） | 停電の結果として安全上重要な設備が停止する。 |
| エルゴノミクス（過負荷） | 無理な動作（過負荷や筋違い）又は反復動作による組織の損傷。 |
| エルゴノミクス（ヒューマンエラー） | ミスを引き起こしやすいシステム設計、手順又は装置（例えば、上方に操作するとオフになるスイッチ） |
| 掘削（崩壊） | 支えが不十分又は不適切なために起こる溝や穴での崩壊。その発生は、土質に左右される。 |
| 転倒・転落（滑り、躓き） | 高所からの転落又は歩行面での転倒を引き起こす状況（滑りやすい床、清掃が不十分、凸凹のある歩行面、張り出した棚など）。 |
| 火災／熱 | 火傷や臓器損傷を起こす高温。燃焼には、熱源、燃料及び酸素が必要である。 |
| 機械／振動（摩耗／疲労） | 振動による神経末端の損傷、あるいは、安全上重大な故障に至る材料の疲労 |
| 機械的故障 | 典型的に、設計上の容量を超える場合や保守が不適切な場合に起こる。 |
| 機械 | 皮膚、筋肉又は身体の一部に接触し得る挟み込み、巻き込み、切断、引き裂き又は剪断を起こす装置又は部品 |
| 騒音 | 聴力損失、あるいは、安全上重要な情報伝達を阻害する騒音（8時間加重平均値 85dBA 超）。 |
| 放射線（電離放射線） | 細胞構成要素のイオン化による傷害（組織損傷）を引き起こす α 線、 β 線、 γ 線、中性子線及び X 線 |
| 放射線（非電離放射線） | 熱的又は光化学的作用によって組織に損傷を引き起こす紫外線、可視光線、赤外線及びマイクロ波 |
| 衝突され（加速重量物） | 傷害や死をもたらす身体に衝突する加速物体（落下物、飛来物など） |
| 衝突 | 自身の動作によって身体の一部を物体表面にぶつけた負傷（ねじ回しが滑った場合など） |
| 極端な高温／低温 | 熱ストレス、熱中症又は低体温症などの新陳代謝の低下をもたらす温度 |
| 視認性 | ミス又はその他のハザードを引き起こす照明不足や死角 |
| 気象現象 | 雪、雨、風、氷 |

※文献15)及び20)より抜粋して作成。

表 9 バリ取り作業の作業ハザード分析¹⁴⁾

| 作業名：鋳鉄品のバリ取り | | | |
|--|--|--|---|
| 作業場所：金属加工場 | | | |
| 作業手順 | 潜在するハザード | ハザード管理方策／活動 | |
| 1 | グラインダーの右側にある金属箱に手を入れ、重さ 15 ポンドの鋳鉄品を取り、と石の位置に持ってくる。 | 作業者が鋳鉄品を取り出す際に足の上に落とす可能性がある。鋳鉄品の重さと長さから、作業者は足又はつま先に重傷を負う可能性がある。 | 鋳鉄品を箱から出し、グラインダー横のテーブルの上に置くようにする。 |
| | | | 安全靴を履く。 |
| | | | 保護手袋を滑り難いものに変える。 |
| | 鋳鉄品の鋭いバリや尖った部分のために、重度の裂傷を負う可能性がある。 | | クランプなど鋳鉄品を取り出す工具を使用する。 |
| | | | クランプなど鋳鉄品を取り出す工具を使用する。 |
| | | | 滑り難く、しっかりフィットして、と石に巻き込まれる可能性の低い防刃手袋を着用する。 |
| 手を伸ばし、体を捻じり、15 ポンドの鋳鉄品を持ち上げる動作は、腰の負担となる。 | | 持ち上げの負担が最小限になるよう、鋳鉄品を作業位置の近くに置くようにする。理想的には、腰の高さ、又は、高さ調整が可能な作業台若しくはパレットの上に置く。 | |
| | | 持ち上げの際に体を捻じらないよう作業者を訓練するとともに、体の捻じりが最小となるように作業台の位置を変更する。 | |
| 2 | 鋳鉄品をと石に押し付け、バリを取り除く。 | | |
| 3 | | | |

表10 リスクアセスメント実施有無及び実施内容別事業所割合 (%)
平成28年「労働安全衛生調査(実態調査)」より

| 区分 | 事業所計 | リスクアセスメントを実施している事業所割合 | 実施内容(複数回答) | | | | | | | | リスクアセスメントを実施していない | 不明 |
|----------|-------|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|------------------|------------|---------|-----|-------------------|-----|
| | | | 作業に用いる機械の危険に関する事項 | 作業に用いる化学物質の毒性に関する事項 | 腰痛のおそれのある作業に関する事項 | 熱中症の予防に着目した場所での作業に関する事項 | 高所からの墜落・転落に関する事項 | 交通事故に関する事項 | 左記以外の事項 | 不明 | | |
| 平成28年 | 100.0 | 46.5 | 63.2 | 31.3 | 43.9 | 52.5 | 34.3 | 56.5 | 15.8 | 0.1 | 51.2 | 2.3 |
| (事業所規模) | | | | | | | | | | | | |
| 1,000人以上 | 100.0 | 74.4 | 67.9 | 75.2 | 58.2 | 48.7 | 50.4 | 41.0 | 20.0 | 0.4 | 25.2 | 0.4 |
| 500～999人 | 100.0 | 72.6 | 68.7 | 62.8 | 49.9 | 47.4 | 44.2 | 38.5 | 30.5 | 0.2 | 27.2 | 0.2 |
| 300～499人 | 100.0 | 71.6 | 71.0 | 52.6 | 64.6 | 45.8 | 40.7 | 39.7 | 19.2 | - | 27.8 | 0.7 |
| 100～299人 | 100.0 | 67.6 | 63.6 | 41.8 | 55.4 | 49.9 | 39.5 | 49.6 | 21.6 | 0.4 | 31.4 | 1.0 |
| 50～99人 | 100.0 | 61.9 | 66.5 | 33.3 | 51.0 | 45.1 | 34.6 | 48.8 | 15.7 | - | 36.8 | 1.2 |
| 30～49人 | 100.0 | 50.3 | 62.2 | 31.5 | 48.8 | 55.3 | 35.8 | 58.3 | 14.9 | 0.1 | 46.5 | 3.2 |
| 10～29人 | 100.0 | 41.9 | 62.5 | 28.9 | 39.7 | 53.8 | 33.1 | 58.8 | 15.2 | 0.2 | 55.8 | 2.4 |
| 平成27年 | 100.0 | 47.5 | 59.6 | 27.5 | 39.2 | 49.2 | 37.1 | 55.8 | 18.4 | 0.4 | 51.2 | 1.4 |

表 1 1 化学物質の有害性評価に用いられているリスクアセスメント手法・ツール

| 手法またはツール | 特徴 | (提供元ある いは開発元) |
|-----------------------------------|---|--|
| 健康障害防止のための化学物質リスクアセスメント手法 (中災防方式) | <ul style="list-style-type: none"> ・労働者のばく露濃度と職業性暴露限界 (許容濃度) を用いる精度の高い定量的手法, 半定量的手法, リスクの大小の順位を決める定性的手法を実施 ・SDS を入手し, その物質の有害性等に関する GHS 情報, 許容濃度などの職業性暴露限界などから有害性評価を実施 | (中災防) |
| コントロール・バンディング | <ul style="list-style-type: none"> ・ILO が, 開発途上国の中小企業を対象に, 有害性のある化学物質から労働者の健康を保護するために, コントロール・バンディング (評価項目をいくつかのバンドに分け, 簡単なマトリックスを用いてリスク評価を行う手法の総称) を取り入れて開発した化学物質の管理手法 | (厚労省) 職場のあんぜんサイトにて Web 版ツール公開 |
| BIGDr.Worker | <ul style="list-style-type: none"> ・BIGDrにて提供しているリスクアセスメント支援ツールの作業者特化版 ・ECETOC の協力の下, 日本語で ECETOC TRA を用いた計算が可能 (http://www.jcia-bigdr.jp/jcia-bigdr/anei#bigdr-worker) | (日化協) 日化協 HP にて, JCIA BIGDr Ver3.2 公開 |
| ECETOC TRA | <ul style="list-style-type: none"> ・欧州化学物質生態毒性・毒性センターが開発した, REACH 登録時のリスクアセスメントの標準ツール (ダウンロード先: http://www.ecetoc.org/tools/targeted-risk-assessment-tra/) (参考 URL: http://www.jcia-bigdr.jp/jcia-bigdr/anei#ecetoc-tra) | (ECETOC) |
| 化学物質リスクアセスメントツール(福井大学) | <ul style="list-style-type: none"> ・中災防リスクアセスメント手法 (健康障害) を基本とし, Web上で実施可能 ・以下の手法が利用可能 <ol style="list-style-type: none"> 1)半定量的手法: COSHH Essentialsの手法を中災防が半定量的リスク判定に拡張 2)定性的手法 (コントロールバンディング法) : COSHH Essentialsコントロール・バンディングに中災防が作業時間・頻度などを追加した手法 3) BAuA EMKG:吸入ばく露と経皮ばく露とで異なるハザード割り付けを行うBAuA EMKGの手法によるコントロール・バンディング法 | (福井大学) |
| 化学物質リスクアセスメントツール(筑波大学) | <ul style="list-style-type: none"> ・コントロール・バンディング及び数理モデルを用いた簡易にリスクアセスメントを行えるツール ・スタンドアロン型のデスクトップアプリケーション ・物質名, 物性, GHS分類, 法規, リスクアセスメント実施に必要なパラメータ, および結果等の情報を一画面で確認することが可能 ・リスクアセスメント結果は CSVテキストファイルとして出力され, 結果を再利用可能 | (筑波大学) |
| CREATE-SIMPLE | <ul style="list-style-type: none"> ・Chemical Risk Easy Assessment Tool, Edited for Service Industry and MultiPLE workplacesの略. ・サービス業など幅広い職場にむけた簡単な化学物質リスクアセスメントツール <p>【特徴】</p> | (厚労省) 職場のあんぜんサイトにて Web 版ツール公開 |

| | | |
|--------------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ・労働者の化学物質へのばく露濃度等を測定しなくても使用可能 ・多量（数 kL）から少量（数 mL）まで幅広い化学物質取扱量に対応 ・選択肢から回答を選ぶだけで、簡単にリスクを見積もることが可能 ・リスク低減措置の検討も支援しており，どこを改善すればリスクが下がるかが確認可能 ・厚生労働省版コントロール・バンディングでは考慮していない作業条件（換気や作業時間，作業頻度など）の効果も反映 ・吸入による有害性リスクだけではなく，経皮吸収による有害性リスクや危険性についてもリスクの見積もりが可能 <p>【手法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英国 HSE COSHH essentials などに基づく，リスクアセスメント手法における考え方を取り入れた手法． ・ばく露限界値（または GHS 区分情報に基づく管理目標濃度）と化学物質の取り扱い条件等から推定したばく露濃度を比較する方法 ・新機能として，米国 NIOSH の手法などを踏まえたばく露限界値から算出した経皮ばく露限界値と取扱条件等から算出した経皮吸収量を比較する方法により，経皮吸収による有害性のリスクを見積もるとともに，GHS 区分情報と取扱条件（着火源の有無等）から取扱物質が潜在的に有する危険性についてもリスクを見積もる機能を追加した画期的な簡易なリスクアセスメント支援ツール <p>【注意点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・短時間のばく露による健康影響は対象外としている． ・何らかの理由によりばく露が大きくなるような作業については，リスクを過小に見積る可能性がある． ・危険性については，プロセスについては対象外としており，化学物質が潜在的に有する危険性に気づくことを主目的としているため，プロセスで用いる場合などは，安衛研手法など利用することとしている． | |
| <p>作業別モデル対策シート</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・主に中小規模事業者など，リスクアセスメントを十分に実施することが難しい事業者を対象に，専門性よりも分かりやすさや簡潔さを優先させ，チェックリスト，危険やその対策（リスク低減措置）を記載したシート ・リスクレベルは考慮せずに作業別に代表的なリスク低減措置を記載 ・作業別モデル対策シートは，下記のような活用を想定 <ul style="list-style-type: none"> －現在の事業所などでとられている対策に抜け漏れがないかの確認 －どのような対策を講じるかの検討を支援 －危険な箇所の気付きのツール（どこに危険が潜んでいるかに気付くことを支援） | <p>(厚労省) 職場のあんぜんサイトにて Web 版ツール公開</p> |

表 1 2 化学物質の危険性評価に用いられているリスクアセスメント手法・ツール

| 手法またはツール | 特徴 | (提供元あるいは開発元) |
|--|--|--|
| <p>爆発・火災防止のための化学物質リスクアセスメント手法 (JISHA 方式)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • What-if 解析法を参考に、爆発・火災の原因と結果のシナリオをより具体的に記述 (「○○なので、○○して、○○となる」) • 化学物質固有の危険性に応じた評価を行うため、GHS 分類を利用 | <p>(中災防)</p> |
| <p>化学物質の危険性初期リスク評価ツール</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 事業場において製造または取り扱っている化学物質、作業状況、使用している設備等を項目毎にチェック • 法が求める要件を満たしているかどうか (法規制に対して抜け漏れがないか) を容易に判別 • 保安 4 法 (労働安全衛生法、消防法、高圧ガス保安法、石油コンビナート法) の関連項目についてもオプションとして用意 | <p>(日化協)</p> |
| <p>スクリーニング支援ツール</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 次の 4 種類のチェックフローを用いて代表的な発火・爆発の危険性、リスク低減措置の導入状況を確認 <ul style="list-style-type: none"> 【化学物質の危険性】 【プロセス・作業の危険性】 【設備・機器の危険性】 【リスク低減措置の導入状況】 • 危険源ごとに災害事例を合わせて提供し、災害に至るシナリオ作成 • 比較的、簡易な方法であるが、精度はそれほど高くない。 • インターフェースはコントロール・バンディングに準拠 • 職場のあんぜんサイトに掲載されている災害事例にリンク • 事業者自身に考えさせることを促すため、リスク低減措置等は自由記入 | <p>(厚労省) 職場のあんぜんサイトにて Web 版ツールが公開されている。</p> |
| <p>プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 最初に 17 の質問に答えることで、火災・爆発の危険性の有無を把握するとともに、リスクアセスメント等実施の際の留意点を知る。 • 危険な状態を顕在化させる「引き金事象」として、作業・操作の不具合、設備・装置の不具合、その他の外部要因などを想定。これより、リスクアセスメント等の対象とする設備・装置の異常状態や作業・操作のミスなどを網羅的に解析 • 3 回のリスク評価を通して、既存及び追加のリスク低減措置の効果を確認 • リスクアセスメント等実施シートに記載しながら進めることで、どのようなプロセス災害を考慮し、どのようなリスク低減措置がなぜ実施されているのか、という検討過程を明示的にする。 • 現場作業者は、リスクアセスメント等実施結果を確認することで、潜在するプロセス災害発生の危険性やリスク低減措置の設計根拠などを把握することが可能 | <p>(安衛研) 安衛研 HP にて、進め方の詳細と参考となる情報をまとめた技術資料及び実施マニュアル等を提供している。</p> |
| <p>化学プラントにかかるセーフティ・アセスメント (労働省方式)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 化学プラントにかかるセーフティ・アセスメントに関する指針 (平成 12 年 3 月 21 日付け基発第 149 号) に示された方法 • 5 段階の情報整理、相対的危険度評価、定性的安全性解析等を総合的に用いて、プラントの安全対策を総合的に評価 • 定性的安全性評価には、HAZOP, What-if, FMEA 等が用いられる。 | <p>(労働省)</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>What-if 解析</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・系の要素・物質・制御系等に着目し、「もし・・・が・・・のような故障を起こしたら」という質問を適用することで、潜在危険性を洗い出す. ・熟練リーダーの指導が無いと、重大な見落としをする危険性がある. | |
| <p>HAZOP (定常系, 非定常系, 緊急時シャットダウン)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・1970年代の初めにイギリス ICI 社で開発される. ・主にプラントの潜在危険と操作上の問題点の洗い出しを行い、安全対策が十分であるか否かを系統的に検討する安全性評価手法 ・ガイドワードを用いて正常運転からのずれを想定することで潜在危険を洗い出す系統的、網羅的で自由度のある手法 ・プラント設計時の安全面からの評価、プロセス状態が緊急事態となった時の運転面からの緊急対応手順の検討、プロセスの特性を深く理解するためのオペレータの教育などが挙げられ、設計段階から運転段階まで幅広く適用可能 ・米国の OSHA では、プロセスの危険分析に用いる手法の一つとして HAZOP を採用することを規定 ・異なる分野の専門家で構成されるチームで解析を進めるため、様々な視点からの検討が可能 ・プロセスを構成するすべてのライン、機器、及び運転手順を検討対象とするため、網羅的に検討できるが、反対に多大な時間を要する. ・IEC 61882 Ed. 2.0:2016(b)として標準化されている. | <p>(英国 ICI 社)</p> <p>経済産業省 (高圧ガス保安協会) にてリスクアセスメントガイドライン (Ver.1, Ver.2) にて紹介</p> |
| <p>FTA (Fault Tree Analysis)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・1962年、米国国防省からの依頼で考案される. ・航空宇宙産業を中心に普及し、その後、電気・電子産業界、原子力産業界などで利用 ・ある“好ましくない事象 (Undesired Event, 例えば暴走反応、火災発生など)”について、その事象が発生あるいは成立するのに必要な要因と抽出された要因間相互の関係を明らかにする演繹的評価手法 ・定性的評価と定量的評価の両方を実施可能 ・システムの信頼性と特性に影響するファクターとして、システムを構成するコンポーネントと環境条件に加え、ヒューマンファクターも分析対象とすることが可能 ・論理的に矛盾のないツリーを作ることは難しい. ・トップ事象を形成する要因に見落としがなことを証明できない. ・時間と速度の影響を受ける動的挙動は容易には表現できない. ・解析に必要な故障率データに限界 ・IEC 61025 Ed. 2.0:2006(b)として標準化されている. | <p>(米国ベル研究所)</p> |

| | | |
|---|---|--------------|
| <p>FMEA (Failure Modes and Effects Analysis; 故障モード影響解析)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 米国航空宇宙産業，電気・電子産業，機械産業，化学産業など多くの産業界で利用 ・ 設備やシステムを構成する要素（機器や部品）に着目し，想定された構成機器の故障モードが設備やシステムに及ぼす影響や既に講じられている安全対策の妥当性を評価し，追加対策の必要性を検討 ・ 新設の化学プラントの設計段階や既設プラントの改造計画段階での検討にも使用され，プラントの潜在危険を同定するのに有用 ・ システムに及ぼす影響の度合いを評価する項目を加えた解析手法を故障モード・影響・致命度解析（FMECA; Failure Modes, Effects and Criticality Analysis）と呼ぶ。FMECAでは致命度指数を定義して，指数算出式を定め，定量的に評価 ・ 大規模なシステムを解析する場合には多大な時間と労力を費やす。 ・ IEC 60812 Ed. 2.0:2006(b)として標準化 | |
| <p>ETA (Event Tree Analysis)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 初期事象がどのように展開していくかを樹状で表現することで，1次原因，2次原因の相互関係と事故防止のための重要点を明確にする。 ・ 分岐の選択が主観的になりがちとなる。分岐確率を必ずしも正確に定量的に求めることができない。 ・ 専門家の判断に頼らざるを得ないことがある。 | |
| <p>静電気リスクアセスメント</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 静電気着火のフローに基づきハザードを同定。 ・ 静電気着火リスクを見積もるための基準が例示され，静電気着火ハザードレベル（着火する可能性）を求めることが可能 | <p>(安衛研)</p> |

表 1 3 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント手法・ツールの特徴の整理

| RAの手順の基本 (※労務指針) | スクリーニング支援ツール (※労務) | CREATE-SIMPLE (※労務) | 化学プラントにかか る セルフ・アセスメント (※労務) | 爆発・火災防止ORA (JISHA方式) | 安衛研手法 | 化学物質の危険性初期 リスク評価ツール (日化協) | HAZOP | FMEA | FTA |
|--|---|--|--|--|---|---|---|---|--|
| 危険源(潜在危険性)の 事前確認 | ①「化学物質の危険性」を チェックフローで確認 ②「プロセス・作業の危険性」 をチェックフローで確認 ③「設備・機器の危険性」を チェックフローで確認 | 取り扱い物質のGHS分類情 報、取引量、取り扱い状況 (着火量の有無など)、引 火点の確認 | 第2段階: 定性的評価一設計時及 び運転開始時における診断項目 に対する診断 第3段階: 定量的評価 (物質、工 業プロセスの容量、速度、圧力、 操作に対する合計点: 1~ 4) 毒性評価 第4段階: プロセス安全性評価 (HAZOPなど) 第5段階: 安全対策の理解等一設 計・運転・保守・管理の対策、最終 チェック | What-if 解析法を参考に、爆発・火 災の原因と結果のシナリオを特定 (「100なので、OOして、OOと なる」) ※ 図面、手順書などをベースに解 断的に検討 | ・災害事例を併記した70の質問(爆 発、プロセス6、その他3)に回答 することで確認 | 製造、または使用している化学物質 の危険性を特定(災害事例表第一の 物質あるいはそれらの混合物) | プロセス標準(ズレ) の特定: プロセス表数 とガイドワードの報告 を スレに対する原因及び 影響を調査 | ・事前に機器にリスト アップと故障モード選 定 | トップ事象(火災・爆 発)を特定し、トップ 事象に至るプロセス真 実の組み合わせ、及び さらにそれらの原因を 一連のツリー(因果圖) |
| ステップ1 危険源抽出 | | | | | ・設備、装置の不具合、作業・操作 の不具合、外部事象を「引き金事象 として」JCT 網羅的に特定 ※ 図面、手順書などをベースに網 羅的に検討 ※ シナリオ検討の着眼点 一着火量の有無 一燃焼の3要素 一その他 | | | | |
| ステップ2 シナリオ検 討 | ・チェックフロー及び災害事例 を提示することでシナリオ検討 の支援を実施 | | | | | | | | |
| ステップ3 リスク評価 | ・各フローで「高い」となる項 目があれば「リスク有」と判定 | 取り扱い物質のGHS分類情 報、取引量、取り扱い状況 (着火量の有無など)、引 火点に基づいてリスクレ ベルにレベル(重要度)を 反映も | | GHS 分類を参考に化学物質固有の危 険性に応じたリスクの程度を判断も る (E) 危険要素発生の可能性 (F) 異常現象が誘発する程度 (S) 影響の重大性 ・上記3つを加算または乗算しリス クレベルを決定 | ・既存リスク低減措置の確認 ・例として、マトリックス法 ※ 既存措置は基準特性を考慮し て決める事を推奨、他の方法でも良 い | | | | 基本事象の発生確率が 与えられれば、トップ 事象(火災、爆発)の 発生確率(定量的評 価)を計算可能 |
| ステップ4 リスク評価 結果に基づ くリスク低 減措置の検 討 | ④「リスク低減措置の導入は 状況」をチェックフローで確認 | | | ・法令遵守確認 ・異常事象発生時の発生、工 学、管理、保護策 ・リスク低減措置の「優先順位: 本 【優先】異常事象発生時の発生、工 学、管理、保護策 【目的】多重防護 ・実施可否の確認 ・(シナリオ) リスク低減措置 の継続維持を目的とした作業者への 依頼事項と残留リスクへの対応 | ・リスク低減措置の「種類」と【目 的】を明確にして検討(優先順位: 本 【優先】異常事象発生時の発生、工 学、管理、保護策 【目的】多重防護 ・実施可否の確認 ・(シナリオ) リスク低減措置 の継続維持を目的とした作業者への 依頼事項と残留リスクへの対応 | | | | 基本事象からトップ事 象に至る異常発生確率 を算出する を算出する を算出する |
| ステップ5 リスク低減 措置の実施 | | | | ・実施可否の判断 ・改善実施計画の策定・実施 | ・引き金事象ごとに検討されたシナ リオを一層にまとめ、実施するリス ク低減措置を決定 | | | | |
| ステップ6 労働者への 周知 | | | | ・リスク評価表の記載・保存、関係 者への周知 | ・実施されたリスク低減措置の機能 維持及び残留リスクへの対応を周知 | | | | |
| 備考 ▲マシナ要素 | ・一定の教育用資料として活用 可能 ・重大リスクがあると思われる場 合には詳細な手法・ツールの 適用を奨励 ▲適度な安全サイド評価(原 則、気付きのためのツール) ▲チェックフローには回答する のが難しい質問もある(専門用 語) | ・主に設備標準を参考 ・機器そのもののリスクに 気付けてもらうためのツ ール ▲GHS分類が爆発物などに 分類されるものについては 「専門家に相談」などを考 えておく ▲チェックフローには回答する のが難しい質問もある(専門用 語) | ・化学プラントにかかるとセルフ アセスメントに関する指 針(平成12年8月21日付指 針第149号) では、HAZOP、FMEA、 FTA、What-if 等を採用 例は少ない | | ・異常事象発生時に発生する シナリオ発生時の発生、工 学、管理、保護策 ・リスク低減措置の「優先順位: 本 【優先】異常事象発生時の発生、工 学、管理、保護策 【目的】多重防護 ・実施可否の確認 ・(シナリオ) リスク低減措置 の継続維持を目的とした作業者への 依頼事項と残留リスクへの対応 | ・事象発生時に発生する シナリオ発生時の発生、工 学、管理、保護策 ・リスク低減措置の「優先順位: 本 【優先】異常事象発生時の発生、工 学、管理、保護策 【目的】多重防護 ・実施可否の確認 ・(シナリオ) リスク低減措置 の継続維持を目的とした作業者への 依頼事項と残留リスクへの対応 | ・運転、手順、非定常 作業、緊急時作業に對 するHAZOPもあり ・機器の故障からシナ リオを検討する HAZOPもあり ▲多くの時間・労力が 必要 | ・主に機械システムを 対象とする ▲多くの時間・労力が 必要 | ・HAZOPなどの実施 による抽出された重要 な影響に對してツリー を作成 ▲フール・トリー作 成は困難性を阻害する ことができない ▲多くの時間・労力が 必要 |

表 1 4 「重篤度」の区分け

<4 段階の場合（元請）>

| 重篤度 | 点数 |
|---------------------|----|
| 死亡・障害等級 1 級ないし 14 級 | 10 |
| 休業災害 | 6 |
| 不休災害 | 3 |
| 医師の治療を受ける必要のない些細な災害 | 1 |

<3 段階の場合（専門工事業者）>

| 重篤度 | 点数 |
|---------------------|----|
| 死亡・障害等級 1 級ないし 14 級 | 3 |
| 休業災害 | 2 |
| 不休災害 | 1 |

表 1 5 「可能性の度合」の区分け

<4 段階判断基準（元請）>

| 災害の発生の可能性の度合 | 判断基準 | 点数 |
|---------------|-----------------|----|
| 確実又は可能性が極めて高い | よほどの注意がないと負傷する | 8 |
| 可能性が高い | 注意してないと負傷する | 4 |
| 可能性がある | うっかりミスで負傷する | 2 |
| 殆どない | 注意力がなくても殆ど負傷しない | 1 |

<3 段階判断基準（専門工事業者）>

| 災害の発生の可能性の度合 | 判断基準 | 点数 |
|---------------|----------------|----|
| 確実又は可能性が極めて高い | よほどの注意がないと負傷する | 3 |
| 可能性がある | 注意してないと負傷する | 2 |
| 殆どない | 注意しなくても殆ど負傷しない | 1 |

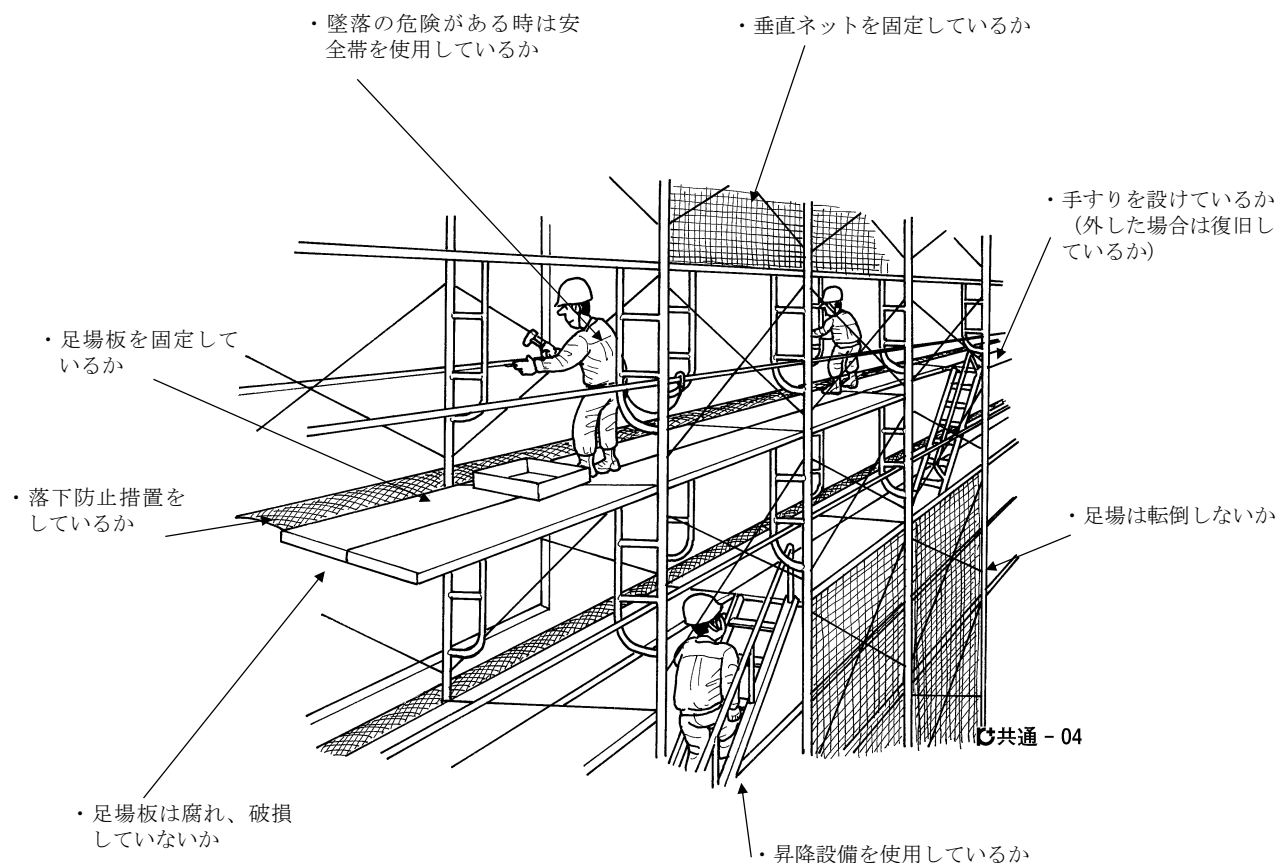
表 1 6 リスクの見積りによる点数と優先度の対応表

| 見積り結果 (点数) | | 内容 | 優先度 | 対応の 検討記述 |
|---------------|------|-------------------|-----|-------------|
| 4 段階 | 3 段階 | | | |
| 18～14 | 6 | 直ちに解決すべき 問題がある | 5 | 即座に対応が必要 |
| 13～10 | 5 | 重大な問題がある | 4 | 抜本的な対策が必要 |
| 9～8 | 4 | かなり問題がある | 3 | 何らかの対策が必要 |
| 7～5 | 3 | 多少問題がある | 2 | 現時点で必要なし |
| 4～2 | 2 | 問題は少ない | 1 | 対策の必要なし |

表 17 リスクアセスメント例

| 危険有害要因の特定 (予想される災害要因) | 重篤度 | の可 度能 合性 | 見 積り | 優 先度 | リスク低減措置 (危険性・有害性の防止対策) | 誰が |
|--------------------------|-----|----------------|---------|---------|--|----------|
| 1 足場から墜落 | 10 | 8 | 18 | 5 | ・手すり又はネット等による墜落防止設備を設ける ・設備ができない場合、安全帯を使用する | 元方 関係 |
| 2 工具・資材の落下 | 10 | 8 | 18 | 5 | ・墜落防止ネット及び垂直ネットを設置する | 元方 |
| 3 足場板の破損 | 10 | 4 | 14 | 5 | ・作業前に、足場板を点検する ・積載荷重は足場板の制限荷重以下にする | 元方 関係 |
| 4 足場板の外れ | 10 | 4 | 14 | 5 | ・足場板の両端を固定する | 関係 |
| 5 昇降設備以外から昇降し墜落 | 10 | 2 | 12 | 4 | ・昇降設備を使って昇り降りをする | 関係 |
| 6 上下作業による落下物の激突 | 10 | 4 | 14 | 5 | ・作業間の連絡調整をし、作業範囲には立入禁止措置をする | 関係 |
| 7 足場の転倒 | 10 | 4 | 14 | 5 | ・作業開始前に足場の転倒防止措置を点検する | 元方 |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

枠組み足場上の作業

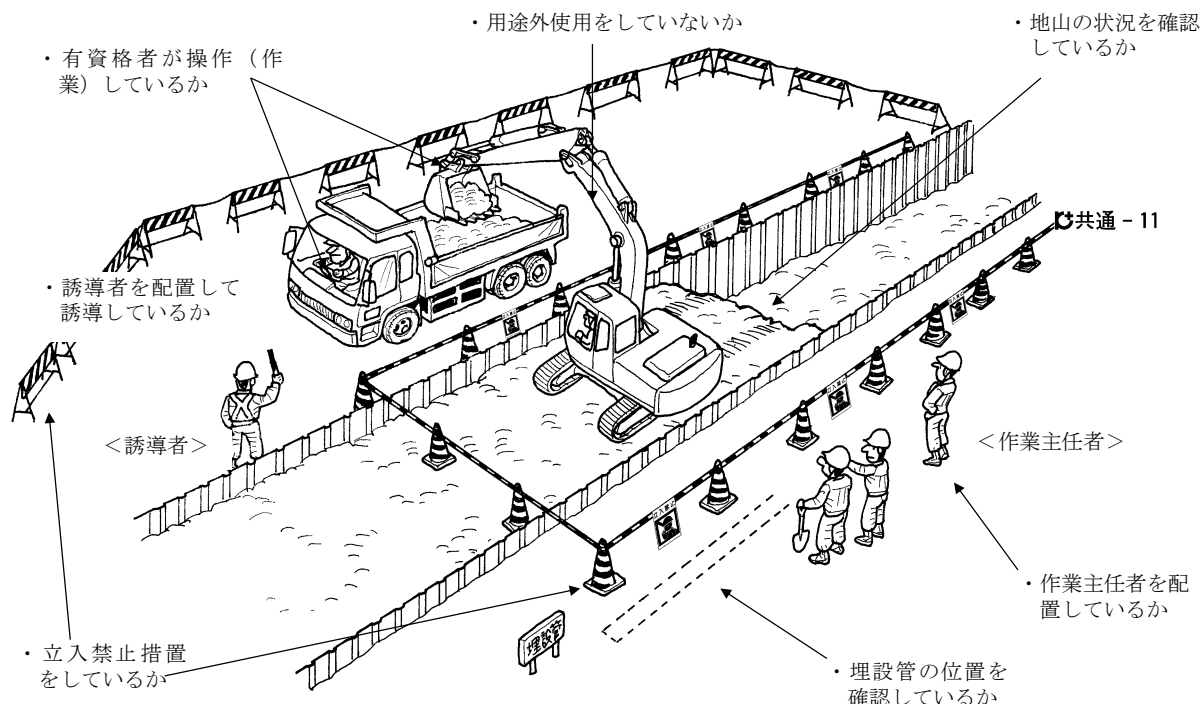


| | |
|----------------|----------------------|
| 危険性又は有害性に接する人 | 作業者 |
| 危険性又は有害性に起因する物 | 足場、足場板、昇降階段、垂直ネット、工具 |
| 使用する保護具 | 保護帽、保護手袋、安全帯、安全靴 |
| 必要な資格 | 足場の組立て等作業主任者 |
| 関係法令 | 労働安全衛生規則（足場） |

表 17 リスクアセスメント例 つづき

| 危険有害要因の特定 (予想される災害要因) | 重篤度 | 可能性 | 見積り | 優先度 | リスク低減措置 (危険性・有害性の防止対策) | 誰が |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|--|----------|
| 1 油圧ショベル (バックホウ) の転落 | 10 | 4 | 14 | 5 | ・路肩、法肩、溝等の近くに寄過ぎない ・作業開始前に、地山の安定を確認する | 関係 元方 |
| 2 油圧ショベル (バックホウ) の用途外使用 | 6 | 2 | 8 | 3 | ・作業指揮者の直接指揮に従い、安全作業をする ・クレーン使用の油圧ショベル (バックホウ) を使用する | 関係 元方 |
| 3 油圧ショベル (バックホウ) と接触 | 10 | 8 | 18 | 5 | ・作業 (施回) 範囲内は、立入禁止措置をする ・誘導者の誘導に従う | 元方 関係 |
| 4 ダンプトラックと接触 | 10 | 8 | 18 | 5 | ・指定された走行経路を走行する ・誘導者の誘導に従う | 関係 関係 |
| 5 ダンプトラック走行で架線接触 | 10 | 4 | 14 | 5 | ・荷台の格納を確認し、走行する ・誘導者の誘導に従う | 関係 関係 |
| 6 合図の不徹底 | 6 | 4 | 10 | 4 | ・合図方法を作業開始前に確認し見やすい場所で合図する (見込み運転の禁止) | 関係 |
| 7 掘削箇所へ転落 (作業) | 10 | 4 | 14 | 5 | ・開口部に墜落防止柵を設ける ・昇降設備を設置し固定する | 元方 元方 |
| 8 埋設物破損 | 6 | 2 | 8 | 3 | ・作業開始前に、埋設物の表示、防護を確認する ・管理者の立会いを求める | 元方 元方 |

油圧ショベル (バックホウ) 掘削作業



| | |
|----------------|---|
| 危険性又は有害性に接する人 | オペレーター (油圧ショベル (バックホウ))、運転者 (ダンプトラック)、作業主任者、誘導者、作業員 |
| 危険性又は有害性に起因する物 | 油圧ショベル (バックホウ)、ダンプトラック、土砂 |
| 使用する保護具 | 保護帽、保護手袋、安全靴 |
| 必要な資格 | 移動式クレーン運転士、地山の掘削作業主任者、車両系建設機械 (整地・運搬・積み込み用及び掘削用) 運転技能講習修了者、大型自動車運転免許者 |
| 関係法令 | 労働安全衛生規則 (車両系荷役運搬機械等、車両系建設機械)、クレーン等安全規則 (移動式クレーン) |

様式 A (表 18) ロール機を対象とした設備対策のチェックリストの例

| No | 設備対策(機械安全) | チェック欄 | あなたの職場での注意事項の追加 | |
|----|-----------------------------------|--|-----------------|--|
| 1 | 本質的安全設計方針 | 設備の見直しやレイアウトの変更によって危険な設備をなくす。 | | |
| 2 | | 作業方法の変更によって危険な作業をなくす。 | | |
| 3 | | 自動化によって、人と機械が接触する危険性を減らす。 | ■ | |
| 4 | | 供給や取り出しの機械化によって危険箇所接近する機会を減らす。 | | |
| 5 | | 危険区域外から機械を操作できるようにする。 | | |
| 6 | | ガイドロールやトリップエッジによってロールへの巻き込まれ箇所をなくす。 | | |
| 7 | ガードの設置(安全防護) | 人が進入する可能性のある場所には、固定式ガードやインターロック式ガードを設ける。 | ■ | |
| 8 | | ガードを取り外したときは、機械が運転できないようにする。 | ■ | |
| 9 | | ガードの高さと隙間(例えば棧と棧の間)は安全基準を満たすものとする。 | ■ | |
| 10 | | ガードは破損していないものとする。 | ■ | |
| 11 | | インターロック用のスイッチが故障したときは、機械が停止する。 | | |
| 12 | | ガードに設置されたキーやプラグは無効化できないものとする。 | | |
| 13 | 安全装置の設置(安全防護) | ガードが設置できない場所で、人が進入する可能性のある場所には、光線式安全装置、マットスイッチ、レーザー式エリアセンサーなどを設ける。 | ■ | |
| 14 | | 安全装置は無効化できないものとする。 | | |
| 15 | | 安全装置は十分な広さを監視している。 | | |
| 16 | | 安全装置が故障したときは、機械が運転できないようにする。 | ■ | |
| 17 | 緊急停止装置などの付加保護方針 | ガードと安全装置の両方が設置できない場所で、人が進入する可能性のある場所には、ワイヤー式やトリップ式等の緊急停止装置などを設ける。 | ■ | |
| 18 | | ワイヤーやトリップ式等の緊急停止装置は人が容易に操作できる場所に設置する。 | ■ | |
| 19 | | 緊急停止装置が故障したときは、機械が運転できないようにする。 | ■ | |
| 20 | 自由記入(その他、有効と思われる対策を例えば、3項目挙げて下さい) | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |

注) 赤字はリスクアセスメント実施時に記入

様式B（表19） ロール機を対象とした管理的対策のチェックリストの例

| No | 管理的対策 | チェック欄 | あなたの職場での注意事項の追加 | |
|----|---------------------------------------|--|-----------------|--|
| 1 | 一般的対策 | ロール機に近接して作業を行うときは、ロールを停止させる。 | ■ | |
| 2 | | ロール機に近接して作業を行うときは、手袋や清掃用具（ウエス、タオルなど）の使用を禁止する。 | ■ | |
| 3 | | ロール機での作業を不安定な姿勢で行わないように、無理な姿勢（体をねじったり、曲げたり、かがんだりなど）による作業をなくす。 | | |
| 4 | | 作業者が誤ってスイッチに接触しても機械が不意に起動しないようにする。 | | |
| 5 | | ロール機の操作盤は無理な作業姿勢で操作しないようにする。また、配置、色、操作方法も誤操作を招かないようにする。 | | |
| 6 | | 作業場や通路の表面は平らで、滑りにくく、障害物のない状態にする。 | | |
| 7 | | 作業場所では十分な照度が得られるように必要な照明を施す。 | ■ | |
| 8 | | 長時間無理な作業を行わないように、作業方法を検討する。特に、重量物の搬送と無理な姿勢での作業を改善する。 | | |
| 9 | | 過度の暑さと寒さ、騒音や振動の少ない環境とする。 | | |
| 10 | | 高齢者や若年者が安全で効率的に作業ができるよう、設備や作業環境の改善を図る。 | | |
| 11 | | 衛生的な職場環境を確保するために、有害物の使用の禁止、物質の変更、生産工程の改良、局所排気装置の設置など、職場環境の改善を図る。 | | |
| 12 | 自由記入 （その他、有効と思われる対策を例えば、3項目挙げて下さい） | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |

注）赤字はリスクアセスメント実施時に記入

様式C（表20） 評価結果の記録と残留リスクの明確化の例

| No | 区分 | 質問 | 質問に対する回答の詳細 |
|----|------------|--------------------------------------|--|
| 1 | 評価結果の記録 | 設備対策の要点 | 様式Aの3、7～10、13、16～19参照。 |
| 2 | | 人間工学的対策の要点 | 様式Bの1、2、7参照。 |
| 3 | 残留リスクの明確化 | 保護方策を実施した後の残留リスクとして、どのようなリスクが考えられるか。 | 2人で作業を行うとき、一方がロールを清掃しているときに他方がロール機を起動することがある。 |
| 4 | | 残留リスクに対する管理的対策の要点 | ロックアウト(南京錠)を設置する。起動時の合図も含め、作業標準を定めて関係者に周知するなど。 |
| 5 | 管理者への連絡事項 | 管理者に何をしてもらいたいか | <ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤー式の緊急停止装置と側面ガードが故障しているようなので、至急修理して欲しい。 ・作業手順(No...)どおり作業を行うと、危険だけでなく作業性も悪い。見直して欲しい。 |
| 6 | メーカーへの連絡事項 | メーカーに何を要望するか | <ul style="list-style-type: none"> ・今はワイヤー式の緊急停止装置を使用していますが、人の手がロールの危険区域に入ったら直ちにロールを停止できるように出来ないでしょうか。御検討をお願いします。 |

注) 赤字はリスクアセスメント実施時に記入

表 2 1 リスク評価テンプレートの記載例（ステップ 1 の記載）

| ステップ 1 | ステップ 2 | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
|---|----------------|---------------|---------------|--------|-------|-----|
| 危険源は何か？ | 誰にどのような危害が及ぶか？ | 既に行っている取り組みは？ | 今後実施すべき取り組みは？ | 対策の実施者 | 対策の期日 | 終了日 |
| 木材粉塵への暴露 | | | | | | |
| 機械(丸のこぎり、垂直スピンドルカッター、プレーナーを含む) | | | | | | |
| 手作業 | | | | | | |
| ステップ 5: 結果を記録し、監視と見直しを行い、必要な場合は更新する。 | | | | | | |

表 2 2 リスク評価テンプレートの記載例（ステップ 2 の記載）

| ステップ 1 | ステップ 2 | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
|--|--|---------------|---------------|--------|-------|-----|
| 危険源は何か？ | 誰にどのような危害が及ぶか？ | 既に行っている取り組みは？ | 今後実施すべき取り組みは？ | 対策の実施者 | 対策の期日 | 終了日 |
| 木材粉塵への暴露 | 全ての労働者(35名)が、木材粉塵を吸い込むことで、喘息等の肺疾患になる恐れがある。 暴露リスクが高いのは機械操縦者(15名)。 堅木粉塵は特に鼻の癌の原因となる。 | | | | | |
| 機械類(丸のこぎり、垂直スピンドルカッター、プレーナーを含む) | 機械操縦者(15名)その他の労働者は、機械の可動部、特に鋸刃に接触した場合、重症や致命傷を負う恐れがある。 | | | | | |
| 手作業 | 労働者は木材板や機械の部品といった重量物やかさ張る貨物を扱うことで、筋骨格を傷める(背痛等)恐れがある。また工具やスプリンターの使用(パレットを扱う場合)の切傷も懸念される。 | | | | | |
| <p>ステップ 5: 結果を記録し、監視と見直しを行い、必要な場合は更新する。</p> | | | | | | |

表 2 3 リスク評価テンプレートの記載例（ステップ 3 B の記載）

| ステップ 1 | ステップ 2 | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
|--------------------------------|--|---|--|--------|-------|-----|
| 危険源は何か？ | 誰にどのような危害が及ぶか？ | 既に行っている取り組みは？ | 今後実施すべき取り組みは？ | 対策の実施者 | 対策の期日 | 終了日 |
| 木材粉塵への暴露 | 全ての労働者(35名)が、木材粉塵を吸い込むことで、喘息等の肺疾患になる恐れがある 暴露リスクが特に高いのは機械操縦者(15名)。 堅木粉塵は癌(特に鼻)の原因となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ■定期的に清掃し粉塵を除去している ■適切な洗面設備とシャワーを既に設置している ■使い捨て防塵マスクを提供し、定期的に交換している | <ul style="list-style-type: none"> ■粉塵を排出する各機器に粉塵除去装置を取り付ける(局所排気装置) ■乾いた木材粉塵の掃き掃除を禁じ、必ず掃除機を使わせる。必要な場合は拭き掃除の前に粉塵を湿らせておく。 ■機械操縦者に、有資格者による粉塵除去装置の使い方と基本的な保守管理方法の訓練を受けさせる。 | | | |
| 機械(丸のこぎり、垂直スピンドルカッター、プレーナーを含む) | 機械操縦者(15名)その他の労働者は、機械の可動部、特に鋸刃に接触した場合、重症あるいは致命傷を負う恐れがある。 | <ul style="list-style-type: none"> ■メーカーの指示通りに全ての機械の防護対策を施している ■機械の防護手段の定期点検を行い、良好な状態に保っている ■労働者が機械周辺で安全に作業できる十分な空間がある ■全ての労働者に、有資格者による機械の安全な使用法の訓練を受けさせている | <ul style="list-style-type: none"> ■ブレーキ装置を取り付けて、切削工具の停止時間を短縮する ■今後購入する機械は、ブレーキ制御装置が付いた機械のみとする。 ■切り屑を出さない工具を導入できないか検討する ■機械防護装置の定期点検を実施し、不具合を直ちに報告しているかを全従業員に再確認する ■作業場で用いる機械の安全な使用法に関する情報シートをダウンロードし、作業場と休憩場所に掲示しておく | | | |

表 2 3 つづき

| ステップ 1 | ステップ 2 | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
|--|---|--|---|--------|-------|-----|
| 危険源は何か？ | 誰にどのような危害が及ぶか？ | 既に行っている取り組みは？ | 今後実施すべき取り組みは？ | 対策の実施者 | 対策の期日 | 終了日 |
| 手作業 | 労働者は木材板や機械の部品といった重量物やかさ張る貨物を扱うことで、筋骨格を傷める（背痛等）恐れがある。また工具やスプリンター使用中（パレットを扱う場合）の切傷も懸念される。 | <ul style="list-style-type: none"> ■労働者は正しい機械取り扱い方法の訓練を受けている ■作業台や工作台は作業しやすい高さになっている ■丈夫で厚手の手袋を提供し、工具やパレットを取り扱う際に着用させている。 | <ul style="list-style-type: none"> ■可能な場合は工具類を機械の近くに保管し、運搬距離を短縮する ■手袋が擦り切れたり破れたりした場合は交換を申し出ること、あまりにも重い物を持ち上げてはならないことを従業員に再度伝える ■パネルハンドラー等の持ち上げ装置や取り扱い補助具を導入し、負傷リスクの大幅な低減を図る。 | | | |
| <p>ステップ 5: 結果を記録し、監視と見直しを行い、必要な場合は更新する。</p> | | | | | | |

表 2 4 リスク評価テンプレートの記載例（木製品製造業の例）

| ステップ 1 危険源は何か？ | ステップ 2 誰にどのような危害が及ぶか？ | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | 既に行っている取り組みは？ | 今後実施すべき取り組みは？ | 対策の実施者 | 対策の期日 | 終了日 |
| 木材粉塵への暴露 | <p>全ての労働者(35名)が、木材粉塵を吸い込むことで、喘息等の肺疾患になる恐れがある。</p> <p>暴露の危険源が高いのは機械操縦者(15名)。</p> <p>堅木粉塵は特に鼻の癌の原因となる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■定期的に清掃し粉塵を除去している ■適切な洗面設備とシャワーを既に設置している ■使い捨て防塵マスクを提供し、定期的に交換している | <ul style="list-style-type: none"> ■粉塵を排出する各機器に粉塵除去装置を取り付ける(局所排気装置) ■乾いた木材粉塵の掃き掃除を禁じ、必ず掃除機を使わせる。必要な場合は拭き掃除の前に粉塵を湿らせておく ■機械操縦者に、有資格者による粉塵除去装置の使い方と基本的な保守管理方法の訓練を受けさせる | <p>管理者</p> <p>監督者</p> <p>管理者</p> | <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> | <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> |
| 機械類(丸のこぎり、垂直スピンドルカッター、プレーナーを含む) | <p>機械操縦者(15名)その他の労働者は、機械の可動部、特に鋸刃に接触した場合、重症あるいは致命傷を負う恐れがある。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■メーカーの指示通りに全ての機械の防護対策を施している ■機械の防護手段の定期点検を行い、良好な状態に保っている ■労働者が機械周辺で安全に作業できる十分な空間がある ■全ての労働者に、有資格者による機械の安全な使用法の訓練を受けさせている | <ul style="list-style-type: none"> ■ブレーキ装置を取り付けて、切削工具の停止時間を短縮する ■今後購入する機械は、ブレーキ制御装置が付いた機械のみとする ■切り屑を出さない工具を導入できないか検討する ■機械防護装置の定期点検を実施し、不具合を直ちに報告しているかを全従業員に再確認する ■作業場で用いる機械の安全な使用法に関する情報シートをダウンロードし、作業場と休憩場所に掲示しておく | <p>管理者</p> <p>管理者</p> <p>監督者</p> <p>管理者</p> | <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> | <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> <p>○年 ○月 ○日</p> |

表 2 5 自動車修理業の例

| 企業名:P&Q Garage | | 部門/部署:自動車修理(機械修理のみ) | | 日付: 年 月 日 | | |
|----------------------------------|---|--|---|-----------|----------------|----------------|
| ステップ 1 | ステップ 2 | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
| 危険源は何か? | 誰にどのような危害が及ぶか? | 既に行っている取り組みは? | 今後実施すべき取り組みは? | 実施者 | 対策期日 | 終了日 |
| 使用済みエンジンオイルに含まれる危険物質との接触 | 皮膚が長期間に渡り危険物質に触れると、重症の皮膚炎や皮膚癌になる恐れがある | <ul style="list-style-type: none"> ■ニトリル手袋の支給・着用 ■自動車修理工用の作業着の支給・着用 ■作業着の定期的な洗濯 | <ul style="list-style-type: none"> ■監督者は作業者の手袋着用状況の点検を開始する ■皮膚炎や皮膚がんのリスクを作業者に説明する | JB | ○年 ○月 ○日 | ○年 ○月 ○日 |
| 動いている車のエンジンから排出される有害排気ガス(一酸化炭素等) | 有害排気ガスにより目がヒリヒリしたり呼吸困難になったりする | <ul style="list-style-type: none"> ■エンジンを十分に換気した場所のみで動かしているか確認する | <ul style="list-style-type: none"> ■管理者は稼働中のエンジンに適した換気システムを導入できないか検討する | SP | | |
| バッテリー充電 | バッテリー充電中に電池酸に接触して火傷を負う(特にバッテリーの過充電や爆発時) | <ul style="list-style-type: none"> ■電気技師が設置した専用充電器を指示通り使用している ■耐酸性の手袋とゴーグルの支給・着用 | <ul style="list-style-type: none"> ■不要 | | | |
| 固定設備:一連の携帯機器(ハンドランプ等) | 欠陥のある電気製品を使用した場合、電気ショックや火傷により死に至る可能性がある。携帯機器は特に壊れやすい。また欠陥製品は発火の恐れもある。 | <ul style="list-style-type: none"> ■低電圧(24 ボルト)ハンドランプ等を使用 ■少数の 240 ボルト工具を用い、そのすべてに産業用プラグとリード線を付けている ■全ての 240 ボルト携帯工具を毎年点検し、その使用者に目視点検と不具合の報告を義務付けている ■既設の機器の定期点検を行っている | <ul style="list-style-type: none"> ■管理者は 240 ボルトの工具を空気圧あるいは 110 ボルトの製品で代用できるか判断する | SP | | |

表25 つづき(1)

| 企業名:P&Q Garage | | 部門/部署:自動車修理(機械修理のみ) | | 日付: 年 月 日 | | |
|----------------|---|--|--|-----------|------|-----|
| ステップ1 | ステップ2 | ステップ3 | | ステップ4 | | |
| 危険源は何か? | 誰にどのような危害が及ぶか? | 既に行っている取り組みは? | 今後実施すべき取り組みは? | 実施者 | 対策期日 | 終了日 |
| 手作業 | どの従業員も(特に店舗で働く人々)重量物や扱いにくい物品を常に持ち上げたり運んだりした場合、背痛になる恐れがある。 | <ul style="list-style-type: none"> ■資材の保管場所への移動や作業場への部品の運搬にはフォークリフト車を使っている ■他の手作業の補助手段を使っている(袋カート、手押し車等) | <ul style="list-style-type: none"> ■管理者は店舗の従業員の手作業に関する訓練を計画する | SP | | |
| 滑ったり躓いたりする | 梯子、車両の上、あるいは高所の保管場所から転落した場合、骨折等の負傷の恐れがある。 | <ul style="list-style-type: none"> ■訓練と監視により常に適切な保守管理基準を保っている ■毎週清掃し床の油脂を除去している ■こぼした場合は吸収用砂粒やおが屑を可及的速やかに撒いている ■出入口の維持管理 | <ul style="list-style-type: none"> ■通路と保管場所を黄線で指定する ■週に一度の保守管理状況の点検を開始する | JB JB | | |
| リフトトラックの運転 | 骨折等の負傷の原因: <ul style="list-style-type: none"> ■リフトトラックの衝突 ■作業者と来訪者がリフトトラックに轢かれる ■作業者がリフトトラックから転落する ■リフトトラックから何か作業者と来訪者の上に落ちる | <ul style="list-style-type: none"> ■操縦者全員の訓練を実施し、リフトトラックの正しい運転方法を習得させている ■半年ごとにトラックの定期整備点検を行っている ■床張り材は常に適切な水準のものを使っている | <ul style="list-style-type: none"> ■監督者は歩行式リフトトラックの適合性を評価する ■操縦者のリフレッシュ訓練を3年毎に実施する | JB SP | | |
| 車両の動き | 作業や来訪者が車に轢かれた場合は骨折等の負傷の恐れがある | <ul style="list-style-type: none"> ■車をバックさせる必要のない安全な顧客用駐車場を完備している ■歩行者専用通路を指定している ■敷地内外では減速運転を行っている | <ul style="list-style-type: none"> ■管理者は敷地内外および周辺の車両速度を監視する | JB | | |

表 2 5 つづき (2)

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|--------------|------|-----|
| 企業名:P&Q Garage | | 部門/部署:自動車修理(機械修理のみ) | | 日付: 年 月 日 | | |
| ステップ 1 | ステップ 2 | ステップ 3 | | ステップ 4 | | |
| 危険源は何か? | 誰にどのような危害が及ぶか? | 既に行っている取り組みは? | 今後実施すべき取り組みは? | 実施者 | 対策期日 | 終了日 |
| 火災一般 | 建物が焼け落ち、作業員や外来者が炎上している建物内に閉じ込められる恐れがある。作業員の身体に付着したガソリンに点火した場合は火傷を負い、重症あるいは致命傷に至る恐れがある | <ul style="list-style-type: none"> ■ 全ての場所を禁煙にしている ■ 火災報知器を常備し、メーカーによる点検を実施している ■ 消火器を設置し、契約に基づく点検を実施している ■ どの作業場所からも直接外に出られるため、特別の非常口は不要 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 管理者は作業員全員に消火器の使い方の訓練を受けさせる ■ 火災避難訓練を毎年実施する | SP RB | | |
| ガソリン火災 | | <ul style="list-style-type: none"> ■ 燃料回収装置を利用し車両のガソリンタンクを空にしている ■ 流出物は直ちに清掃し除去している ■ ガソリンではなく再循環パラフィンシステムの中で部品を清掃している | <ul style="list-style-type: none"> ■ ガソリンを使った安全な作業方法を、さらに詳しく作業員に説明する | SP | | |
| ステップ 5: 見直し終了日 ○年 月 日 | | | | | | |
| 最終評価担当者: SP 自動車修理工場長 | | | | | | |

表 2 6 事業所規模による度数率・強度率の違い

| | | | | |
|-----|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 従業員 | 1,000 名以上 | 500 名～999 名 | 300 名～499 名 | 100 名～299 名 |
| 強度率 | 0.23 | 0.64 | 1.11 | 1.68 |
| 度数率 | 0.04 | 0.05 | 0.11 | 0.14 |

表 2 7 事業所規模別リスクアセスメントの実施割合－全産業

| 従業員 | 1,000名 以上 | 500名～ 999名 | 300名～ 499名 | 100名～ 299名 | 50名～ 99名 | 30名～ 49名 | 10名～ 29名 |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| リスクア セスメン トを <u>実施</u> している [%] | 72 | 72 | 75 | 70 | 62 | 57 | 50 |
| リスクア セスメン トを <u>実施</u> していな い [%] | 28 | 28 | 25 | 30 | 38 | 43 | 51 |

表 2 8 リスクアセスメント実施割合－製造業 [%]

| リスクアセスメントを <u>実施</u> している [%] | リスクアセスメントを <u>実施</u> していない [%] |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 60 | 40 |

表 2 9 リスクアセスメントの有効性の認識

| 従業員 | 1,000名 以上 | 500名～ 999名 | 300名～ 499名 | 100名～ 299名 | 50名～ 99名 | 30名～ 49名 | 10名～ 29名 |
|---------------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| リスクアセ スメントは <u>効果がある</u> [%] | 87 | 91 | 84 | 87 | 83 | 78 | 74 |
| リスクアセ スメントは <u>効果がない</u> [%] | 8 | 8 | 14 | 10 | 14 | 16 | 18 |
| 不明 [%] | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 8 |

表 30 リスクアセスメント実施割合－製造業 [%]

| リスクアセスメントは <u>効果がある</u> [%] | リスクアセスメントは <u>効果がない</u> [%] | 不明 [%] |
|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| 84 | 13 | 3 |

表 3 1 職場のあんぜんサイトで公開されている労働災害事例の例

a) 死亡災害の事例

| ID | 月 | 発 生 時 間 | 災害状況 | 業種（大 分類） | | 業種（中分 類） | | 業種（小分 類） | | 事 業 場 規 模 | 起因物（大 分類） | | 起因物（中 分類） | | 起因物（小 分類） | | 事故の型 | |
|-----|---|------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|--|
| | | | | コ ー ド | 分 類 名 | コ ー ド | 分 類 名 | コ ー ド | 分 類 名 | | コ ー ド | 分 類 名 | コ ー ド | 分 類 名 | コ ー ド | 分 類 名 | コ ー ド | 分 類 名 |
| 161 | 7 | 9 ～ 10 | 被災者は、製品である固形燃料の材料の 破砕機が材料の詰まりにより止まったた め、破砕機内に入り詰まった材料を取り除く 作業を行っていた。作業は、破砕機を停止 して行っていたが、一緒に破砕機の調整を 行っていた同僚が、被災者が破砕機内にい ることを知らず、破砕機を作動したため、被 災者が破砕機に巻き込まれたもの。 | 1 | 製 造 業 | 108 | 化学工 業 | 10899 | その 他の 化学 工業 | 1～ 9 | 1 | 動 力 機 械 | 16 | 一 般 動 力 機 械 | 162 | 混 合 機、 粉 碎 機 | 7 | は さま れ、 巻 き 込 ま れ |

出典：死亡災害 DB_H27 より

b) 死傷災害の事例

| ID | 年号 | 年 | 月 | 発生 時間 | 災害状況 | 業種(大分 類) | | 業種(中分 類) | | 業種(小分 類) | | 事業 場 規模 | 起因物(大分 類) | | 起因物 (中分 類) | | 起因物 (小分類) | | 事故の 型 | 年齢 | |
|------|----|----|---|----------|--|-------------|-----|-------------|---|-------------|---|-----------------|--------------|------------------|------------------|----------------------------|--------------|-----------------------------|----------|--|----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1361 | 平成 | 27 | 1 | 12~13 | 休憩時間間際に粉砕機内へ成形品を投入したが、詰まってしまったと思い、詰まりを除去する作業を実施、非常停止ボタンを押し、粉砕機のフタを開け詰まった成形品を取り除く為、左手を回転刃がある中に入れた。その際、粉砕機の回転刃が完全に停止しておらず惰性で回転していた為、指を持っていかれ、負傷した。 | 1 | 製造業 | 115 | 輸 送 用 機 械 等 製 造 業 | 11502 | 自 動 車 ・ 同 付 属 品 製 造 業 | 500 ~ 999 | 1 | 動 力 機 械 | 16 | 一 般 動 力 機 械 | 162 | 混 合 機、 粉 碎 機 | 7 | は さ ま れ、 巻 き 込 ま れ | 39 |

出典: 死傷災害 DB_h27_01 月

表 3 2 先行分析の結果

a) 休業災害における災害多発機種

| No. | 機種 | 災害発生数[件/年] |
|-----|------------|------------|
| 1 | 攪拌機・混合機 | 85.0 |
| 2 | 粉碎機 | 47.0 |
| 3 | 食品加工機械 | 44.5 |
| 4 | 破碎機・クラッシャー | 22.5 |
| 5 | 混練機 | 14.0 |
| 6 | 供給搬送装置 | 9.5 |
| 7 | コンクリートミキサー | 4.5 |
| 8 | その他の機種合計 | 29.0 |

出典：文献 粉碎機及び混合機を対象とした労働災害分析 -労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較- 「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 図 4

b) 死亡災害における災害多発機種

| No. | 機種 | 災害発生数[件/年] |
|-----|------------|------------|
| 1 | 破碎機・クラッシャー | 2.4 |
| 2 | 攪拌機・混合機 | 1.6 |
| 3 | 粉碎機 | 1.5 |
| 4 | 食品加工機械 | 1.4 |
| 5 | コンクリートミキサー | 1.1 |
| 6 | 混練機 | 0.4 |
| 7 | 供給搬送装置 | 0.4 |
| 8 | その他の機種合計 | 0.7 |

出典：文献 粉碎機及び混合機を対象とした労働災害分析 -労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較- 「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 図 4

c) 休業災害における災害多発可動部

| No. | 機種 | 災害発生数[件/年] |
|-----|------------------|------------|
| 1 | 羽根, 翼 | 78.0 |
| 2 | 刃 | 32.5 |
| 3 | スクリュウ | 17.0 |
| 4 | 圧延・ロール・ローラー | 15.0 |
| 5 | 棒, 軸(シャフト, ローター) | 13.5 |
| 6 | ベルト・プーリー | 8.5 |
| 7 | 開閉部 | 8.0 |
| 8 | (以下省略) | — |

出典：文献 粉碎機及び混合機を対象とした労働災害分析 -労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較- 「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 図 7

d) 死亡災害における災害多発可動部

| No. | 機種 | 災害発生数[件/年] |
|-----|-------------------|------------|
| 1 | 棒, 軸 (シャフト, ローター) | 1.5 |
| 2 | 刃 | 1.2 |
| 3 | 開閉部 | 1.1 |
| 4 | 羽根, 翼 | 1.1 |
| 5 | 回転軸 | 0.3 |
| 6 | スクリュー | 0.3 |
| 7 | コンベヤ | 0.3 |
| 8 | (以下省略) | — |

出典：文献 粉碎機及び混合機を対象とした労働災害分析 -労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較- 「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 図7

e) 休業災害における災害多発作業

| No. | 機種 | 災害発生数[件/年] |
|-----|----------|------------|
| 1 | 清掃 | 67.0 |
| 2 | 詰まり除去 | 36.5 |
| 3 | 排出 | 36.0 |
| 4 | 運転・製造 | 33.0 |
| 5 | 投入 | 25.0 |
| 6 | 保守・点検・修理 | 22.5 |
| 7 | 異物除去 | 14.5 |
| 8 | 調整 | 5.0 |
| 9 | 運転確認・試運転 | 4.5 |
| 10 | 段取り・製品切替 | 3.0 |
| 11 | 給油 | 1.5 |
| 12 | 機械の移動 | 0.5 |
| 13 | その他・不明 | 7.0 |

出典：文献 粉碎機及び混合機を対象とした労働災害分析 -労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較- 「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 図10

f) 死亡災害における災害多発作業

| No. | 機種 | 災害発生数[件/年] |
|-----|----------|------------|
| 1 | 清掃 | 3.4 |
| 2 | 保守・点検・修理 | 1.5 |
| 3 | 運転・製造 | 1.2 |
| 4 | 投入 | 1.1 |
| 5 | 詰まり除去 | 0.4 |
| 6 | 異物除去 | 0.4 |
| 7 | 排出 | 0.3 |
| 8 | 調整 | 0.2 |

| | | |
|----|----------|-----|
| 9 | 運転確認・試運転 | 0.2 |
| 10 | 作業者の移動 | 0.1 |
| 11 | その他・不明 | 0.8 |

出典：文献 粉砕機及び混合機を対象とした労働災害分析－労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較－「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 図7

g) 休業および死亡災害の事故の型別年間災害数

| No. | 事故の型 | 休業災害発生数 [件/年] | 構成比 [%] | 死亡災害発生件数 [件/年] | 構成比 [%] |
|-----|-------------|------------------|------------|-------------------|------------|
| 1 | はさまれ, 巻き込まれ | 216.0 | 84.4 | 8.5 | 90.3 |
| 2 | 切れ, こすれ | 25.0 | 9.8 | — | — |
| 3 | 激突され | 6.0 | 2.3 | — | — |
| 4 | 転倒 | 4.5 | 1.8 | — | — |
| 5 | 飛来, 落下 | 2.5 | 1.0 | — | — |
| 6 | 激突 | 1.0 | 0.4 | — | — |
| 7 | 墜落, 転落 | 0.5 | 0.2 | 0.8 | 8.7 |
| 8 | 高温・低温の物との接触 | 0.5 | 0.2 | — | — |
| 9 | 感電 | — | — | 0.1 | — |
| | 合計 | 256.0 | 100.0 | 9.4 | 100.0 |

出典：文献 粉砕機及び混合機を対象とした労働災害分析－労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価と比較－「労働安全衛生研究」, Vol.5, No.2, pp.87-97,(2012) 表6

表33 使用したデータの諸元

| 項目 | 死亡災害 | 休業4日以上災害 |
|--------|--------------------------------|-------------------------|
| 災害発生年 | 平成12年～平成22年 | 平成18年および平成19年 |
| データ取得元 | 厚生労働省 職場のあんぜんサイト 死亡災害データベース | 労働基準監督署に提出された 死傷病報告書 |
| 起因物 | 粉砕機および混合機 | 粉砕機および混合機 |
| 件数 | 103件 | 512件 |
| 重篤度 | 死亡(103件) | 休業のみ(350件) 障害※(162件) |

※障害災害とは、障害を残すに至った可能性のある災害をいう

表 3 4 試行のための実験手順

| 手順 | 処理名 | 内容 |
|----|-----------|-------------------------------------|
| 1 | データクレンジング | データに含まれる誤字脱字の修正，表記ゆれの統一 |
| 2 | 形態素解析 | 茶笥を利用して文章を語に分割する |
| 3 | 頻出語の抽出 | 災害を特徴づける語や品詞の確認 |
| 4 | 対応分析 | 出現パターンの似通った語の探索 <small>(文献)</small> |
| 5 | 共起ネットワーク | 語と語の結びつきを確認し類型化すべきテーマを探索 |

表 3 5 データクレンジングの例

| | 修正前 | 修正後 |
|-----------------|---|--------------|
| 誤字・脱字 | 行 っ って | 行って |
| | 袋 ト | 袋と |
| | 混 棟 | 混練 |
| | 攪 伴 | 攪拌 |
| 表記ゆれ | 羽，ハネ，翼 | 羽根 |
| | 攪 拌 ，かくはん，かく 拌 | 攪拌 |
| | コンベ ア ー，コンベ ア ，コンベ ア ー | コンベヤ |
| | 清 掃 ，そうじ | 掃除 |
| | 詰 っ （た） | 詰まっ（た） |
| | 粉 砕 器，攪 拌 器，洗 浄 器 | 粉砕機，攪拌機，洗浄機 |
| | 手指に あ たり，足が あ たり | 手指に当たり，足が当たり |
| 強制抽出した語 （一部） | インターロック，機掃，洗浄，安全装置，加圧，ヘラ，生コン，寸動，混練 | |

表 3 6 粉砕機及び混合機による労働災害 615 件より抽出された頻出 100 語

| 順位 | 抽出語 | 品詞 | 文書数 | 順位 | 抽出語 | 品詞 | 文書数 | 順位 | 抽出語 | 品詞 | 文書数 | 順位 | 抽出語 | 品詞 | 文書数 |
|----|------|-------|-----|----|------|------|-----|----|--------|------|-----|-----|---------|------|-----|
| 1 | 手 | 名詞 C | 286 | 26 | 混合 | サ変名詞 | 57 | 51 | 棒 | 名詞 C | 33 | 76 | 稼働 | サ変名詞 | 23 |
| 2 | 挟む | 動詞 | 222 | 27 | 確認 | サ変名詞 | 54 | 52 | コンクリート | 名詞 | 32 | 77 | 洗浄 | タグ | 22 |
| 3 | 巻き込む | 動詞 | 218 | 28 | 詰まる | 動詞 | 54 | 53 | スクリュー | 名詞 | 32 | 78 | カバー | タグ | 21 |
| 4 | 指 | 名詞 C | 205 | 29 | 内部 | 名詞 | 54 | 54 | プラスチック | 名詞 | 32 | 79 | クラッシュャー | 名詞 | 21 |
| 5 | 回転 | サ変名詞 | 190 | 30 | 投入 | サ変名詞 | 52 | 55 | プラント | 名詞 | 31 | 80 | 外す | 動詞 | 21 |
| 6 | 入れる | 動詞 | 179 | 31 | 取る | 動詞 | 51 | 56 | 回る | 動詞 | 31 | 81 | 混ぜる | 動詞 | 21 |
| 7 | ミキサー | 名詞 | 157 | 32 | 電源 | 名詞 | 50 | 57 | 上部 | 名詞 | 31 | 82 | 惰性 | 名詞 | 21 |
| 8 | 掃除 | サ変名詞 | 131 | 33 | 体 | 名詞 C | 48 | 58 | ローラー | 名詞 | 29 | 83 | つく | 動詞 B | 20 |
| 9 | 攪拌 | サ変名詞 | 125 | 34 | 押す | 動詞 | 47 | 59 | 下部 | 名詞 | 29 | 84 | セメント | 名詞 | 20 |
| 10 | 粉砕 | サ変名詞 | 119 | 35 | 付着 | サ変名詞 | 47 | 60 | 左手 | 名詞 | 28 | 85 | ベルト | 名詞 | 20 |
| 11 | 羽根 | 名詞 | 108 | 36 | 排出 | サ変名詞 | 44 | 61 | 残る | 動詞 | 28 | 86 | 開く | 動詞 | 20 |
| 12 | スイッチ | 名詞 | 106 | 37 | モルタル | 名詞 | 42 | 62 | 落とす | 動詞 | 28 | 87 | 開ける | 動詞 | 20 |
| 13 | 停止 | サ変名詞 | 101 | 38 | 右手 | 名詞 | 41 | 63 | 完全 | 形容動詞 | 27 | 88 | 機内 | 名詞 | 20 |
| 14 | 誤る | 動詞 | 91 | 39 | 練る | 動詞 | 41 | 64 | 持つ | 動詞 | 26 | 89 | 操作 | サ変名詞 | 20 |
| 15 | ぬ | 否定助動詞 | 90 | 40 | 除去 | サ変名詞 | 40 | 65 | 軸 | 名詞 C | 26 | 90 | コンベヤ | 未知語 | 19 |
| 16 | 取り除く | 動詞 | 89 | 41 | ゴム | 名詞 | 38 | 66 | 気付く | 動詞 | 25 | 91 | 詰まり | 名詞 | 19 |
| 17 | ない | 否定助動詞 | 88 | 42 | 取り出す | 動詞 | 38 | 67 | 挟まる | 動詞 | 25 | 92 | 出ず | 動詞 | 19 |
| 18 | 原材料 | 名詞 | 86 | 43 | 点検 | サ変名詞 | 38 | 68 | 止まる | 動詞 | 25 | 93 | 成形 | サ変名詞 | 19 |
| 19 | 間 | 副詞可能 | 79 | 44 | ホッパー | 名詞 | 37 | 69 | 粉 | 名詞 C | 25 | 94 | 生地 | 名詞 | 19 |
| 20 | 手袋 | 名詞 | 70 | 45 | 触れる | 動詞 | 37 | 70 | 砂 | 名詞 C | 24 | 95 | 動く | 動詞 | 19 |
| 21 | 入る | 動詞 | 67 | 46 | 混練 | タグ | 36 | 71 | 足 | 名詞 C | 24 | 96 | シャフト | 名詞 | 18 |
| 22 | 切る | 動詞 | 63 | 47 | 作動 | サ変名詞 | 36 | 72 | 中 | 名詞 C | 24 | 97 | 引っ掛かる | 動詞 | 18 |
| 23 | 終了 | サ変名詞 | 61 | 48 | 止める | 動詞 | 36 | 73 | 発見 | サ変名詞 | 24 | 98 | 滑る | 動詞 | 18 |
| 24 | 刃 | 名詞 C | 60 | 49 | 蓋 | 名詞 C | 35 | 74 | ボタン | 名詞 | 23 | 99 | 出る | 動詞 | 18 |
| 25 | 破砕 | サ変名詞 | 60 | 50 | 接触 | サ変名詞 | 33 | 75 | 運転 | サ変名詞 | 23 | 100 | 他 | 名詞 C | 18 |

KH Coder での語の検出数: 総抽出語数(使用) 34,618(13,209) 異なり語数(使用) 2,648(2,282)

濱島京子、梅崎重夫、清水尚憲、「否定助動詞に注目した労働災害事例の類型化 —『切らずに』『止めないで』作業をした事例の抽出—、
電子情報通信学会技術研究報告、Vol.118、No.518 (2019) pp.19-24

表 3 7 分析対象 2, 282 語の品詞別分類※

| 順位 | 品詞 | 語数 | 補足 |
|----|----------|-----|------------------|
| 1 | 名詞 | 858 | 漢字を含む 2 語以上の語 |
| 2 | サ変名詞 | 370 | (省略) |
| 3 | 動詞 | 333 | 漢字を含む語 |
| 4 | 名詞 C | 209 | 漢字 1 文字の語 |
| 5 | 未知語 | 127 | 未知の語 |
| 6 | 動詞 B | 66 | 平仮名のみの語 |
| 7 | タグ | 53 | 強制抽出した語 |
| 8 | 形容動詞 | 43 | (省略) |
| 9 | 名詞 B | 43 | 平仮名のみの語 |
| 10 | 副詞可能 | 36 | (省略) |
| 11 | 形容詞 | 26 | 漢字を含む語 |
| 12 | 地名 | 25 | (省略) |
| 13 | 副詞 | 25 | 漢字を含む語 |
| 14 | 副詞 B | 20 | 平仮名のみの語 |
| 15 | 固有名詞 | 13 | (省略) |
| 16 | 人名 | 13 | (省略) |
| 17 | 形容詞 B | 8 | 平仮名のみの語 |
| 18 | 組織名 | 7 | (省略) |
| 19 | 形容詞(非自立) | 3 | がたい, つらい, にくい, 等 |
| 20 | 否定助動詞 | 2 | 助動詞:ない, まい, ん |
| 21 | ナイ形容 | 1 | (省略) |
| 22 | 感動詞 | 1 | (省略) |

※品詞の名称および補足は KH Coder による(参考文献 59 参照)

濱島京子、梅崎重夫、清水尚憲、「否定助動詞に注目した労働災害事例の類型化 —『切らずに』『止めないで』作業をした事例の抽出—、電子情報通信学会技術研究報告、Vol.118、No.518 (2019) pp.19-24

表 3 8 災害全体の共起ネットワーク (図 53) の語のグループと想定される災害発生状況

| No. | 語のグループ | 想定される災害発生状況 |
|-----|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 掃除, 羽根, 回転, 挟む, ミキサー, 攪拌, 巻き込む | 攪拌機やミキサーの掃除中に回転している羽根に挟まれる・巻き込まれる |
| 2 | 手, 指, 誤る, 入れる, スイッチ, 停止, ん | スイッチを切らず, (可動部を) 停止させず, に誤って手や指を入れる |
| 3 | 電源, 切る, ない | 電源を切らないで |
| 4 | 詰まる, 取り除く | 詰まりを取除く |
| 5 | 粉碎, プラスチック, 刃 | プラスチックの粉碎機の刃で |

濱島京子、梅崎重夫、清水尚憲、「否定助動詞に注目した労働災害事例の類型化 —『切らずに』『止めないで』作業をした事例の抽出—、電子情報通信学会技術研究報告、Vol.118、No.518 (2019) pp.19-24

表 3 9 脆弱性の概念を利用した簡易リスクアセスメント手法のゴールイメージ

| 項目 | 内容 |
|----|---|
| 1 | 本手法が対象とする組織 力量が低めの組織。機械安全に詳しい者がいない。文書管理のための人材がいない等、現行のリスクアセスメントを実施するには資源が不足している組織。 |
| 2 | 手法を実行する目的 繰り返される機械災害の防止 |
| 3 | 防止対象とする労働災害 死亡労働災害、休業災害、障害災害、重大災害など労働災害統計で把握できるもの |
| 4 | 技術革新等への対応 セキュリティ分野の概念なども取り込めること。※ただし労働災害統計の対象外であることから、上記 2 と 3 はこの項には該当しない |

表 4 0 脆弱性の概念を用いたリスク要素の案（リスク = 加害力・脆弱性）

| 式 1 の要素 | 該当すると 思われる概念 | 例 |
|------------------------|-----------------|---|
| Risk (リスク) | 労働災害リスク | 死亡労働災害、休業 4 日以上労働災害、障害を残すに至った労働災害 など |
| Hazard (加害力) | 危険性または 有害性 | 労働災害統計での起因物や事故の型や、ISO/IEC Guide51 でのハザード(危険源)など。具体的には、危険を及ぼすおそれのある機械設備(または危険箇所)や危険を生ずるおそれのある作業など。 |
| Vulnerability (脆弱性) | 脆弱性 | 労働災害の原因となる工学的対策、管理的対策および安全管理体制の欠陥。従来の不安全状態や不安全行動なども脆弱性に該当する。 |