

6 リスク低減措置と災害防止対策

リスク低減措置の考え方は、危険性又は有害性等の調査等に関する指針「10 リスク低減措置の検討及び実施」に示されています。

次に示す対策は、事故の型に注目した対策の一例です。ただし、作業手順の見直しや保護具の着用など主に人の行動に委ねる対策（リスク低減措置の優先順位として低い対策）には、※印で示します。

（1）はさまれ・巻き込まれ災害の防止対策

- 1) 本質安全化^(注)がなされた機械設備に取り替える。
- 2) 材料の供給・加工・製品の取り出しの作業を自動化する。
- 3) 安全カバー、安全囲い、安全柵を設ける。
- 4) リミットスイッチ、自動停止装置を設ける。
- 5) 非常停止装置を設ける。 ※
- 6) 安全作業マニュアルを作成し使用する。（作業方法の改善） ※
- 7) 警報装置（光・音併用）、標識を設ける。 ※

（2）転落・転倒災害の防止対策

- 1) 安全柵、手すりを設置する。
- 2) 足場、作業床を設置する。
- 3) 安全帯を使用する。 ※
- 4) 作業通路の段差の除去、すべりにくい床面塗装などの改善をする。
- 5) 直立梯子の昇降時にロリップを使用する。 ※
- 6) 高所作業台（車）を使用する。
- 7) 脚立、梯子を適切に使用する。 ※

（3）運搬災害の防止対策

- 1) 安全装置を設置、改良する。
 - (イ) 巻過ぎ防止装置
 - (ロ) 衝突防止装置
- 2) 運搬工程の機械・自動・ロボット化をする。
- 3) 運搬通路を改善する。（安全通路の確保）
- 4) 運搬重量を制限する。 ※

（4）感電災害の防止対策

- 1) 活線作業をしない。
 - (イ) 作業前に開閉器を開く。 ※
 - (ロ) 検電器で電圧を確認する。 ※
- 2) 電気機器の絶縁不良箇所を改善する。

- 3) アースをとる。
- 4) 感電防止用漏電遮断装置を接続する。
- 5) 電撃防止装置を設置する。(交流アーク溶接機)
- 6) 絶縁用保護具を着用する。 ※

(5) 火災・爆発災害の防止対策

- 1) 火気を管理する場合、次のことを実施する。 ※
 - (イ) 危険物、可燃物付近での火気の使用を禁止する。(周知と表示)
 - (ロ) 可燃物の防護、消火器の設置
 - (ハ) 監視人の配置
- 2) 静電気除去装置を設置する。
- 3) 避難通路を確保する。
- 4) 逆流防止装置を設置する。(ガス溶接)
- 5) 火災警報装置を設置する。 ※

(6) 静電気災害の防止対策

- 1) アース(接地)を確保する。
- 2) 有機溶剤溶液の流速を小さくした設備に切り替える。
- 3) 粉体の落下距離を小さくする。
- 4) 作業床を導電化する。
- 5) 静電気帯電防止用作業服・靴を着用する。 ※

(7) 粉じん・有機溶剤などによる健康障害の防止対策

- 1) 発生源を密閉する。
- 2) 換気装置を設置する。
 - (イ) 局所排気装置
 - (ロ) プッシュプル換気装置
 - (ハ) 全体換気
- 3) 低有害物質に代替する。
- 4) 呼吸用保護具を着用する。 ※

(8) 騒音・振動による健康障害の防止対策

- 1) 騒音抑制対策を実施する。
 - (イ) 発生源対策
 - ① 低騒音機械・工具等に切り替える。
 - ② 発生源を防音材で囲う。(遮音、吸音)
 - ③ 作業者を防音材で囲う。
 - ④ 発生源から距離を置く。
 - ⑤ 消音器を設置する。
 - ⑥ 騒音レベルの小さい機器に代替する。

(ロ) 耳栓などの保護具の着用 ※

2) 振動抑制対策を実施する。

(イ) 発生源対策

① 低振動機械・工具等に切り替える。

② 回転数を変える。

③ 緩衝材を設置する。

(ロ) 防振手袋の着用 ※

(ハ) 連続作業時間の制限 ※

(9) 温熱条件による健康障害の防止対策

1) 温度調節できる休憩室を設ける。

2) スポットクーラーなどを設置する。

3) 温熱条件に適した服装 ※

(10) その他災害の防止対策

1) 設計段階から本質安全化^(注)が図られた機械設備を設置する。

2) 作業者の身体的負担の軽減、誤操作等の発生の抑止等を図るため有効な人間工学的措置を講じる。

3) 作業場所の照明を十分確保する。

4) 整理整頓を徹底する。 ※

5) 作業者への必要な教育訓練を徹底する。 ※

6) 作業者への精神的ストレスの軽減を図る。 ※

(注) 人の行動による災害を防止するためには、作業者がエラーをしても、災害に至らしめないような機能を有する「**本質安全化**」された機械設備に改善することが必要です。本質安全化の代表例として、「**フルブルーフ**」と「**フェールセーフ**」があります。

「**フルブルーフ**」とは、人間が機械設備の取扱いを誤っても、それが災害につながることはない機能（ロック機構、起動防止機構等）をいい、操作手順の誤りに対応するものです。フルブルーフは、元来、人間の錯誤によるミスなど、いわゆるヒューマンエラーを援護するもので、この点からいえば、人間がエラーを起こしがたくする構造や機能もまた広義のフルブルーフといえることができます。

「**フェールセーフ**」とは、機械やその部品に故障や機能不良を生じて、常に安全側に作動する構造や機能をいい、通常、フェールセーフは大別して、構造的フェールセーフと機能的フェールセーフとに分けることができます。

構造的フェールセーフは、クレーンの荷重計などで直接荷重を受ける部分に用いる圧縮形ばね、プレス制御用の複式電磁弁などに用いられています。

機能的フェールセーフの代表的なものとしては、鉄道信号があり、故障によって赤であるべき信号が青になれば重大な災害を招くおそれがあるので、鉄道信号では故障したときに常に赤になるようになっています。