

## Ⅱ. 機械のリスクアセスメントの進め方の要点

### 1. リスクアセスメントとは

リスクアセスメントとは、利用可能な情報を用いてリスク分析及びリスク評価のすべてのプロセスを実施することによって、当該リスクが適切に低減されているかを判断することを行います。このリスクアセスメントの実施によって、機械設備が包含するリスクの存在とその大小が明らかになるので、リスク低減の必要性の有無を的確に判断することができます。そしてこれに基づく適切なリスク低減策をとることが可能となり、さらにこの手順を繰り返し実施することで、より効果的かつ最適な保護方策を見だし、これを組み入れることにより高度に安全化した機械設備を労働者に使用させることが可能となります。

### 2. リスクアセスメントと保護方策実施の手順

機械の設計・製造等を行う場合は、リスクアセスメント及びそれに基づく保護方策を実施する必要があり、以下の手順に従ってリスクが適切に低減されるまでこの手順を繰り返し実施するのが原則です。

**【手順1】 機械の制限に関する仕様の指定を行う。**

**【手順2】 危険源をすべて洗い出し、その中から危険状態を漏れなく同定する。**

この手順は、危険源の同定を行う段階である。危険源とは労働災害を引き起こす根源で、危険状態とは労働者が危険源にさらされる状態（リスクが発生）を言う。

**【手順3】 同定されたそれぞれの危険源のリスクを見積る。**

**【手順4】 見積ったリスクをリスク低減の必要があるかを判断することにより評価する。**

**【手順5-1】 「本質的安全設計方策」によってリスクを除去又は低減する。**

低減が必要と判断したリスクに対し、保護方策の第1段階として実施を検討する。

**【手順5-2】 「安全防護」によってリスクを低減させる。**

手順5-1により十分に低減し得ないリスクに対して、第2段階として検討する。

**【手順5-3】 「付加保護方策」を講じることによってリスクを低減させる。**

手順5-2でも十分に低減し得ないリスクに対して、第3段階として検討する。

**【手順5-4】 「使用上の情報の提供」を行い、機械の残留リスクを使用者に通知する。**

手順5-1～3の保護方策を実施してもリスクが残ってしまった場合に、「使用上の情報」を作成して、機械の使用者に適切に通知する。これには、警告文、警告標識、警報装置、付属文書などがある。教育・訓練・保護具の使用、追加の防護物の設置についても適切に情報提供する必要がある。

**【手順6】 保護方策実施後のリスクの再評価を実施する。**

これまで検討した保護方策が妥当なものかどうかを審査する段階で、新たなリスクの発生がないかどうかも検討する。保護方策の妥当性が確認できたら、続いて手順2～手順4に準じた方法でリスクの再評価を実施する。

**【手順7】 リスクアセスメント、保護方策の実施内容を文書化する。**

手順1から順次実施してきた内容を、その時々記録表等に基づいてまとめる。

### Ⅲ. リスクアセスメント事例の概要

#### 1 A社：製品箱詰め機（機械製作設置工事業）

食料品の製造設備を設計・製造・設置する従業員約30名の事業場に、機械設備のリスクアセスメント支援を行った事例です。

対象とした機械は量産機ではなく、使用者の要求に応じて設計・製造を行う受注生産品で、容器に充填された食品等をロボットアームを用いて自動で整列・箱詰めを行う装置です。

使用者の要求に応じて設計・製造を行う受注生産品であるため、受注生産型のリスクアセスメントとして参考になります。

#### 2 B社：汎用送風機、1500kNプレス機械（一般機械器具製造業）

B社は、汎用送風機のメーカーで、生産設計から材料加工・製品組立までの一貫生産体制で汎用送風機を製造しています。

同社では、既にOSHSMSの一環として、中央労働災害防止協会方式に準拠したリスクアセスメントを実施しており、今回の支援事業には、このリスクアセスメントの妥当性を機械安全の視点で評価して欲しいとの考えから応募したものです。支援においては、送風機メーカーとしての送風機に係るリスクアセスメントと、動力プレスを使用して機械加工を行うユーザーとしてのリスクアセスメントという両面からの支援を行っています。

#### 3 C社：立旋盤、特殊旋盤（一般機械器具製造業）

工作機械、包装機等を設計製造する従業員約120名の事業場に、機械設備のリスクアセスメント支援を行った事例です。

対象とした機械は立旋盤と特殊旋盤で、工作機械としては大型のものです。

リスクグラフ法を使用してリスクアセスメントを行っていること、安全関連部のカテゴリに応じたリミットスイッチの選定等電気安全によるリスク低減化の実現等が特徴です。

#### 4 D社：クランク式自動餅撞き機（食品加工機械製造業）

D社は、所属する業界団体主催のリスクアセスメント手法開発事業に参加したことを機に自社内でリスクアセスメントの実施を推進してきたが、①近年の雇用形態の変化（機械の使用者が熟練者からパート等の非熟練者にシフトしてきたこと）に伴って業界内で機械安全に対する関心が一層高まってきたこと、②理化学用途の機械についてはリスクアセスメントが不可欠になりつつあること、③今後の海外展開のために本格的に欧州CEマーキングへの対応を検討したいこと等の理由から、今回、本支援事業に参加したものです。

そのような経緯から、これまでD社は、すでに各種セミナーなどに参加する等、独自にリスクアセスメントに関する情報収集に努めてきましたが、リスクアセスメントに対して必ずしも理解が十分でないところがあったことから、リスク評価基準の確立を中心にリスクアセスメント全般について支援を実施したものです。

支援を受けたD社からは、分かり難かったリスク見積もりがはっきりするとともに、今回のような支援があると実業務にリスクアセスメントを取り入れる時間が短縮できてよいとの感想が出されています。

#### 5 E社：ベーカリー用オープンコンベア（食品加工機械製造業）

E社は、所属する業界団体からの情報により、安全な機械を設計・製造する必要性を認識し、本事業への参加を決めました。対象としたのは、電動リフト付きのパン焼きオープンで、この電動リフトによる機械的危険源に対するリスクアセスメントおよび保護方策を中心に支援が行われました。リスクの見積り・評価は、支援専門家から提供された情報をもとにE社内で検討を行い、被害の大きさ4段階と発生確率5段階をパラメータとするマトリクス方式を採用しました。また、セフティマットによる安全防護の方策等を適用する際には、制御システムの安全関連部に対するリスク評価が行われ、適切なカテゴリの機器を選択するようにしています。制御カテゴリを導くためのリスク評価においても、マトリクス方式を用いています。

## 6 F社：上包機、縦ピロー包装機（包装機械製造業）

各種自動包装機械を主力製品とするF社は、海外に製品を展開することからCEマーキング対応としてリスクアセスメントを始めており、今回対象とした事業場の中でも経験が深い事業場といえます。支援においては、これまでも活用している（社）日本包装機械工業会の「包装・荷造機械の安全基準－2004」に示された方法をもとに、危険源の同定、リスクの見積り、評価等を行いました。保護方策における制御カテゴリの選択や、使用上の情報提供などについて、支援専門家のアドバイスがなされています。

支援を受けたF社は、これまでの取り組みについて専門家の眼で妥当性が確認できるとともに、修正すべきポイントを指摘してもらえて参考になったとしています。

## 7 G社：小型、大型ベルトコンベヤ、駆動ローラコンベヤ（一般機械器具製造業）

ベルトコンベヤを設計・製造する従業員約90名の事業場で、標準品の3種類のコンベヤにリスクアセスメントを実施した事例です。今回の支援では一般的な機械的なリスク低減だけでなく、電氣的不具合対策（感電防止）にも十分に目を向けたものとなっています。感電防止策は、様々な分野で参考にいただけます。また、短期間の支援にもかかわらず、金属カバー類、各種警告標識等の作り直しを行ない適切な方策を実現させたことは機械安全取り組みへの意気込みを感じるものです。リスクアセスメント前後の実例写真が参考になります。

## 8 H社：プラスチックフィルムコーティングマシン（一般機械器具製作業）

産業機械（製紙産業およびフィルム産業関連機械）を設計・製造する従業員約280名の事業場で、フィルムコーティングマシンにリスクアセスメントを実施した事例です。

H社では、リスクアセスメントを行った経験がほとんどなかったため、まず支援専門家が講師となり、勉強会を実施するところから始まり、制限仕様の指定ののち、危険源の同定、リスク見積りと一歩一歩進めています。

## 9 I社：砥石自動成型ライン〔一次成型プレス機構、金型押出機構、反転ドラム機構、キャタピラベルトコンベヤ機構〕（窯業・土石製品製造業）

砥石自動成型ラインを内製している事業場で、機械メーカーであり、また機械ユーザーでもある事例です。手作業で行っていた砥石の生産工程を自動化したものです。

支援前は以下の状態でした。

- ・危険源の同定時の表現が簡素すぎる
- ・リスクの見積りの要素が不足している
- ・リスク低減策は、警告標識が中心で不十分である

これらが、支援後は危険源、危険状態、危険事象を明確にすることができたので、見積りが容易となり、また、対策も考えやすいものとなりました。

## 10 J社：片開き式スクリーン印刷機、三次元式移動式スクリーン印刷機

（一般機械器具製造業）

印刷機械を製造・販売している従業員約150名の事業場で、2種類のスクリーン印刷機のリスクアセスメント支援を行ったものです。

対象とした機械は手動で紙やフィルムなどの被印刷物をセットするため、機械の可動部に接近することが不可欠です。また、使用する版のフレームサイズが一定ではないため適切な安全ガードの設置が困難であり、別の観点からリスク低減策を講ずる必要がありました。

リスクアセスメントは、危害の程度5段階、発生確率5段階による積算法を採用しています。

挟まれる危険源に対しては、フレームに触れたことを検知し稼働を停止するための独自の機構を開発し、リスク低減措置を実現しています。

### 1 1 K社：電動リフト（一般機械器具製造業）

コンベアやリフトなど物流機械を主に生産するK社は、これまでリフトについてリスクアセスメントを行い、その結果に基づく措置を行なっていますが、リスク評価や保護方策の適用などの妥当性を専門家の目で見ってもらうことを目的に参加したものです。対象となるリフトは、X字型に交差するアームによりテーブルが上下するもので、上下する動きを制限するメンテナンスバーによる防護が従前よりとられていました。支援専門家からは、これまで見逃していたため追加すべき危険源があるかどうかやそれらに対する保護方策をどうするかという視点での支援が行われました。

### 1 2 L社：合板の加工・搬送装置〔投入機、コンベア、端面切断機〕

（一般機械器具製造業）

国内・海外への販売向けに製作している木材加工・搬送装置の事例です。リスクアセスメントを始めたばかりの企業がよく陥りがちな間違ったやり方について分かりやすく解説をしています。例えば、

#### ・危険源の同定：

ローラに手を巻き込む → これだけでは、なぜ手を巻き込むのか分からない。

これを具体的に記載することにより、見積りが容易になると共に、対策も検討しやすくなる。作業抽出の漏れを無くするために作業区分を記載するようにすることで、作業項目の抽出の漏れを少なくでき、リスクの特定の漏れを少なくできる。

#### ・リスクの再評価、残留リスク：

残留リスクをリスクアセスメントの表の中に記載することでユーザーへの情報提供部分が明確になる。

現地支援のスタートで、専門家から機械リスクアセスメントの基本をL社の担当者全員に講義したことで、認識が深まり、その後の支援もスムーズに進みました。

### 1 3 M社：舞台装置、疲労試験機（一般機械器具製造業）

特殊な試験設備、舞台装置等の設計、製造および設置を行う従業員約180名の事業場に、機械設備のリスクアセスメント支援をおこなったものです。

対象とした機械はどちらも量産機ではなく、使用者の要求に応じて設計・製造を行う受注生産品で、特殊なものです。

特に、舞台装置については、装置内に人がいることが前提となるため、一般的な隔離の原則を適用することは困難であり、一般に使われているものとは異なるリストを用いて危険源の洗い出しを行っています。

### 1 4 N社：傾斜コンベヤ（一般機械器具製造業）

各種コンベヤを製造するN社では、かねてよりJIS B 9702に基づくリスクアセスメントに取り組んできましたが、これまで実施してきたリスクアセスメントおよび保護方策で適切であったかどうかという視点で検証すべく、今回の支援事業に参加したものです。リスクの見積りは、発生確率5段階、危害の大きさ4段階のマトリクス法を用いています。

支援を受けたN社では、この支援を基に今後設計者だけでなく、営業担当者から組み立て作業者までリスクアセスメントの考え方を浸透させ、安全な機械をユーザーに届けたいとしています。

### 1 5 O社：どら焼き焼成機（食品加工機械製造業）

どら焼き焼成機を対象に支援を行ったO社は、海外市場も視野に入れて事業活動を展開しており、経営トップ自らが安全な機械を作らなくてはならないことを意識していました。

本事業への参加についても、トップの決断であったとのこと。機械リスクアセスメントについては、本格的に取り組んだ経験が短いことから、支援専門家からは危険源の同定やリスクの見積りについて見落とし等が指摘され、また、リスク低減のための保護方策の選定などについても支援を行いました。なお、対象機械については、すでに市場に出ている機種のため、既存の機械への追加のリスクアセスメントという視点で支援を進めたものです。

#### 16 P社：アルミニウム合金押出し機、引っ張り矯正機、切断機（非鉄金属製造業）

アルミニウム合金用押出プレスを使用している事業場が実施したリスクアセスメントです。事業場では数年前よりリスクアセスメントを導入しており、労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS）の認証も取得しており、安全衛生については一定のレベルに達している事業場です。

一方で、機械の可動部を停止させずに実施せざるを得ない危険な作業もあり、その対策は遅れがちになっていました。このような作業について専門家が指導しています。

#### 17 Q社：熱間圧延ライン（金属製品製造業）

非鉄金属製品を製造するQ社は、従前から実施してきた労働安全管理による生産設備に係る災害防止に限界を感じ、機械包括安全指針等を踏まえた機械の安全化を目指すこととしていました。今回の支援では、対象設備を非鉄金属板の熱間圧延ラインにおける圧延ロールと搬送テーブルとし、機械設備使用事業場の立場としてリスクアセスメントの取り組み支援をしたものです。

Q社で、既に「危険性・有害性等の調査等に関する指針」に基づくリスクアセスメントの実施基準を定めていましたが、機械包括安全指針に基づく保護方策の適用等の基準が不足していたため、機械設備のリスクアセスメントの実施基準をこの機会に策定して、これに基づき取り組みを進めています。制御システムの安全関連部における制御カテゴリの検討も行っています。

#### 18 R社：フォーミングマシン、等速ジョイント加工機（一般機械器具製造業）

一般機械器具製造業の事業場で、フォーミングマシン等のリスクアセスメント支援をおこなった事例です。

この事業場では、十数年前にCEマーキングのために第三者認証を取得した経験がありましたが、自社でリスクアセスメント手法を確立するために支援を受けました。

リスクの評価は、マトリクス法を使うオーソドックスな手法ですが、リスクアセスメントまとめ表に特徴があり、リスク低減策をどのように3ステップメソッドを用いて考えたかが記録に残るようになっていきます。

また、十数年前には問題がないと考えられていた危険源が、現在の規格で見直したときに必ずしもそうとはいえない例もあり、リスクアセスメントは繰り返し行い、安全を確認する必要があることがわかります。

#### 19 S社：化学産業分野用縦型混合攪拌機（食品加工機械製造業）

リスクアセスメントの経験が皆無の機械メーカーが、自社製品（工業材料加工機械）について、以下の手順で検討を進めていった事例です。

- ① 社内でリスクアセスメントを実施する
- ② ①の結果について、専門家の指摘を受ける
- ③ 専門家の意見を参考に、社内でリスクアセスメントを再実施する

特に、リスクの見積り方法や低減策については、初心者が陥りやすい点を専門家が指摘しています。リスクアセスメントの多様な考え方の中のひとつとして、経験が浅い事業場には大変参考になると思われる事例です。

事業場ではリスクグラフを使用して評価を行なっていますが、本手法のメリットとデメリットが同時に現れた事例となっています。リスクグラフの使用を検討されている事業場には有効な情報です。

#### 20 T社：粉詰め自動機（非鉄金属製品製造業）

電子材料を焼成する前段階で行う容器内への仕切板と混合粉体の共詰め作業の自動化システムを内製する従業員約540名の事業場でリスクアセスメントを実施した事例です。グループ内の事業場に当機を製造供給する機械メーカーの立場での取り組みです。当機の仕様、制限仕様が詳しく示されているのも参考になります。

## 2 1 U社：サイレントカッター（食品製造業）

冷凍食品を製造している従業員約280名の会社において、購入・使用するサイレントカッターに対して実施した支援結果をまとめた事例です。

リスクアセスメントはマトリクス法により実施されました。U社では、使用する機械について、グループ会社で定めた安全基準に基づくチェックリストにより事前評価を行っていましたが、リスクアセスメントの実施により潜在するリスクを見つけ出すための取り組みを始めていました。

実際にリスクアセスメントを行ってみると、安全基準に基づく保護方策が過大であったり、不十分であったりで、それぞれのリスクに見合った低減措置を検討するために参考となる事例です。

## 2 2 V社：真空蒸着機（一般機械器具製造業）

レンズのコーティングなどに使う真空薄膜形成装置を製造している従業員約400名の事業場でリスクアセスメントを実施した事例です。すでに関連企業の機械安全専門家に依頼して製品の機械安全の勉強を始めていて、本支援事業でリスクアセスメントのより効率的な実施方法の修得と製造する機械設備の安全レベル向上を目指したものです。

基本的な機械設備のリスクアセスメントの考え方、見積り基準、保護方策の考え方等は十分できていたので、支援としてはリスクアセスメント手法の細部、保護方策の妥当性と不足部分に対するアドバイスを行ったもので、具体的な保護方策の実施例が参考になります。