

機械設備の安全化に係る リスクアセスメントデータ集

Ⅲ

－メーカー・ユーザーの取り組み－

平成19年3月

厚生労働省

中央労働災害防止協会

まえがき

平成18年4月1日に施行された改正労働安全衛生法第28条の2では、事業者には、リスクアセスメントの実施と、その結果に基づくリスク低減措置の実施が努力義務化された。さらに、同条に基づいて平成18年3月10日に厚生労働省から公表された「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」においては、「機械の包括的な安全基準に関する指針」（以下「機械包括指針」という。）が機械設備安全についての詳細指針という位置付けがされたところである。

わが国の産業界においては、このような法的な動きもあって、機械包括指針に沿ってリスクアセスメントを実施し、その結果に基づいた適切な安全方策を実施することにより、機械安全を実現しようとする事業場が増えてきつつある。

本書「機械設備の安全化に係るリスクアセスメントデータ集Ⅲ」は、昨年度、一昨年度作成した同データ集（Ⅰ）（Ⅱ）に引き続き、このような機械設備の安全対策推進の流れに基づき、機械メーカーが機械設備を設計製造する際、また機械ユーザーが機械設備の新規導入時等に機械包括指針に基づくリスクアセスメントを実施しようとする際の参考となる資料として、厚生労働省からの委託により中央労働災害防止協会が作成したものである。本書は、機械設備のリスクアセスメントを進める手法の解説と機械の種類ごとの実際の適用事例（9事例）により構成されている。

本データ集が、機械のメーカー・ユーザーを問わず、機械設備のリスクアセスメントを実施する際の手引として役立つことを望んでいる。

平成19年3月

中央労働災害防止協会

技術支援部長 中村 富也

——— 目次 ———

まえがき

I . 目的と適用	1
II . 機械設備のリスクアセスメントの要点	4
III . リスクアセスメント事例	
0 . 事例の概要	7
1 . 量産品の油圧ショベルでのリスクアセスメント（建設機械製造業）	11
2 . スポット溶接用ロボットでのリスクアセスメント（機械器具製造業）	33
3 . サーボプレス機械でのリスクアセスメント（金属加工機械製造業）	41
4 . ギャングリッパでのリスクアセスメント（木工機械製造業）	53
5 . 平面研削盤でのリスクアセスメント（工作機械製造業）	71
6 . ワイヤ放電加工機でのリスクアセスメント（工作機械製造業）	93
7 . DVD製造装置（社内向け設備）でのリスクアセスメント （電気機械器具製造業）	101
8 . 魚肉練り製品製造用の攪拌装置でのリスクアセスメント（食料品製造業） ..	121
9 . 蒸気噴霧式の食品加熱殺菌機でのリスクアセスメント（食料品製造業） ..	151
付録 1 . 用語の定義と追加説明	175
付録 2 . 機械設備のリスクアセスメント詳説	
2 - 1 . 労働災害の低減のために	183
2 - 2 . 機械のリスクアセスメントの実施に際して	183
2 - 3 . 機械のリスクアセスメント手順	185
付録 3 . 機械設備のリスクアセスメントに関する国内外の規格一覧表	
3 - 1 . 機械安全関連のJIS規格一覧表 (ISO/IEC 対応付け)	201
3 - 2 . 機械の危険源に対応する国内外の規格一覧表	203
機械設備のリスクアセスメントデータ集作成委員会 委員名簿	209

この項は、本データ集を利用していただくための重要な手引となる部分ですので、前もって必ずお読みください。

I. 目的と適用

平成17年11月2日に公布され、平成18年4月1日に施行された改正労働安全衛生法第28条の2において、事業者は、設備、原材料、作業等の危険性又は有害性等を調査し（リスクアセスメントの実施）、その結果に基づいて必要な措置（リスク低減のための保護法策）を講ずるよう努めなければならないこととされ、職場における様々なリスクについてリスクアセスメントを行うための大臣指針が公表されたところである。そして、「機械の包括的な安全基準に関する指針」（以下「包括指針」という。）は大臣指針の詳細指針と位置づけられた。この改正により、機械を使用する事業者はもとより、機械を設計製造する事業者にとっても、リスクアセスメント実施の意義は大変大きくなったと言える。

本データ集は、機械の製造者が、自ら設計製造する機械設備についてリスクアセスメントを実施しようとするときに参考にできることを主な目的として、さらに、機械設備を使用している事業者が、新規導入又は既存の機械設備についてリスクアセスメントを実施しようとするときにも参考にできる事例を加えて、作成したものであり、機械設備に関するリスクアセスメント実施事例をデータという位置づけで紹介することを中心としている。

本データ集の利用に当たっては、まず、利用者の実情に近い事例を参考にさせていただくのがよいと考えられる。各事例の内容については、「Ⅲ. リスクアセスメント事例」の「0. 事例の概要」および各事例の冒頭に各々の事例の特徴を記載してあるので、参考とされたい。また、事例は機械メーカーを中心に、幅広い業種にわたるよう考慮して収集したが、適当な事例がない場合であっても、全体を見渡すことにより、部分的に参考にできる箇所があるものと思う。

本データ集を活用する上での注意点として、次の点に留意していただく必要がある。

本データ集に記載した事例は、現在の日本ではいずれも優れた事例ではあるが、「お手本」として完全なものではない。わが国では、国際的に最新とされる機械設備による災害防止体系【機械のリスクアセスメントとそれに基づく保護方策の実施】を本格的に採用し、実行している事例はまだ多くはなく、採用していても導入後の経緯は必ずしも長くない。したがって、いずれの事例も日々見直しを進めながら改善を図っている段階のものである。

そこで、本データ集では、実施事例の他に、機械設備のリスクアセスメントの進め方の概要などを、本文（Ⅱ. 「機械設備のリスクアセスメントの要点」）および付録2に記載した。これらの部分は、リスクアセスメントを所期の目的に添って実施するための基礎となるものであるから、事例と併せて参照していただくことが必要である。利用者各位が各自の立場からリスクアセスメントを行う場合、これらを活用していただくことにより、リスクアセスメントをより有効に実施していただけるようになるものと考えている。

なお、特に注意を要すると考えられる点を以下に記載する。

① 機械の使用状況の特定について

機械の使用状況を特定する際に、「優秀な労働者が使用する」という前提を置いてはならない。どのように優秀な者であっても、常にその状態を維持できるわけではないし、また、最近の労働者の雇用状態からは、全くの未熟練者や日本語のわからない外国人などが作業場所に存在することは珍しくない。

機械の設計製造者にとっては、この段階は当該機械についての「使用等される状況の特定」の作成の段階になる。機械の設計に当って、「機能仕様」については必ず作成するにもかかわらず、「使用等される状況の特定」について十分検討している例は少ないように見られる。「使用等される状況の特定」については、付録2【手順1】に簡単な説明を付けてあるので参照されたい。

② 危険源（ハザード）の同定について

危険源（注：労働安全衛生法第28条の2及び同上に基づく指針では、「危険性又は有害性」という用語を使用している。）を漏れなく抽出することが、リスクアセスメントを適切に実施する上で最も大切となる。

この方法として、機械の設計製造者にとっては、JIS B 9702（機械類の安全性－リスクアセスメントの原則）の附属書Aに示されている「危険源・危険状態及び危険事象」の表を利用した「同定」による例が多くあり、これが現在では標準化された手法として推奨されている（詳細は付録2参照）。

機械使用者にとってもこの「同定」の手法を利用することが、標準化の観点からも推奨されるものであるが、機械使用作業に伴う各事業場特有の様々な条件との関係から、この手法のみによることが難しいという現状もあり、このデータ集の各事例でも、いろいろな手法を開発して使用している。本データ集の利用者各位も、上記の「同定」手法を中心に考えながら、個々の事業場に応じた適切と思われる手法を開発するよう努めることが望まれる。

③ リスクの見積りについて

リスクの見積りの方法にはいろいろな手法があり、いずれを選択するかは、各事業場の判断でよい。一般的な手法として、以下の3つがある。なお、本データ集の付録2では下記の「ア」を紹介しているが、これは単なる例示であって、この手法を特に推奨しているわけではない。

- ア 負傷又は疾病の重篤度とそれらが発生する可能性の度合を相対的に尺度化し、それらを縦軸と横軸とし、あらかじめ重篤度及び可能性の度合に応じてリスクが割り付けられた表を使用してリスクを見積る方法（マトリクス法）
- イ 負傷又は疾病の発生する可能性とその重篤度を一定の尺度によりそれぞれ数値化し、それらを加算又は乗算等してリスクを見積る方法（加算法および積算法）
- ウ 負傷又は疾病の重篤度及びそれらが発生する可能性等を段階的に分岐していくことによりリスクを見積る方法（枝分かれ図又はリスクグラフ法）

④ リスクの再評価について

リスクアセスメントの最後に、リスクの再評価までの確に実施している例は極めて少な

い。とりわけ制御システムの安全関連部についての再評価は、ほとんどなされていない。

しかしながら、リスクアセスメントが効果を上げるためには、その結果に基づく保護方策の実施が不可欠であり、またその保護方策が真に役立つ方策であることの確認がなされていなければならない。この部分については、付録2に詳しく解説しているので特によく学んでいただきたい。

⑤ 機械に関する「安全責任」について

機械設備の安全化については、機械の設計製造者の責任で行われることを前提とすべきである。これは、労働安全衛生法第3条第2項あるいは、「機械の包括的な安全基準に関する指針（平成13年 基発第501号）」の基本的な考え方であり、また、今日世界で標準的に展開されている機械の安全化の流れも、この考え方を前提としている。

ここでいう「責任」とは、災害が起こった後における補償という意味も含まれるが、むしろ「事前責任」を意味するものである。すなわち、「予測が可能で回避が可能であるような原因（欠陥）による災害」が発生しないように、あらかじめ対処しておく責任である。そして、事前の安全責任を果たす最も広く認められた手段がリスクアセスメントである。

本書の利用者が設計製造者である場合、「事前責任を果たすための手段」としてリスクアセスメントを捉えることを、ぜひ考慮していただきたい。この考え方がなければ、リスクアセスメントは形式的になり、やがて廃れてしまうおそれがある。

一方、機械使用事業者には労働災害を発生させないようにする責任がある。本書の利用者が機械の使用者である場合、機械の安全性の不備は直接労働災害に結びつくものであるから、それを見過ごしたり、安全性を無視又は軽視した機械の発注を製造者に対して行っ

てはならない。

機械設備の安全化を推進するためには、機械を使用する事業者が機械製造者に対し、安全な機械を供給するよう要求していくことが極めて重要である。機械使用事業者が行ったリスクアセスメントの結果に基づき、製造者に必要な要求をしていくことは、当該機械の安全確保のためばかりでなく、将来における機械設備全体の安全化のためにも必要となる。

Ⅱ．機械設備のリスクアセスメントの要点

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およ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言う。

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る。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る。

1．リスクアセスメントと保護方策実施の手順の概要

新規に導入する機械設備も既存設備も共に、リスクアセスメントおよびそれに基づく保護方策を実施する場合は、以下の手順に従って行うのが原則である。

図1はこの手順の流れを示している。このプロセスは反復してこそ効果が上がるもので、適用可能な技術を最大限活用し、リスクを適切に低減されるまでこの手順を繰り返し実施することが重要である。

【手順1】対象とする機械に想定される使用状況を明らかにする。

【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を言う。労働者がさらされない危険源は労働災害には至らない。

【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または低減する。

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、手順2～手順4に準じた方法で実施する。

【手順7】機械の残留リスクに関し機械の使用者に通知し、かつ警告する。

手順5の保護方策を実施してもリスクが残ってしまった場合およびリスクの再評価で発見した新たなリスクがやはり前記の保護方策で対応できない場合に、「使用上の情報」を作成して、機械の使用者に通知し、教育・訓練を実施し、また警告を行う。

【手順8】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。

通常、ここに掲げた手順の 1 から 8 までを、ただ一回だけ通して進めただけではリスクを十分に低減できない可能性が高いので、手順 2 から 6 は、何度も繰り返し実施してリスクを適切なレベルに低減させる努力をしなければならない。

このように努力して手を尽くしたけれど、どうしても適切なリスク低減レベルに低減しきれないリスクが残ってしまったと言う場面になって初めて、手順 7 の使用上の情報を使用者に伝え警告することおよび人的な対策をすることを、最後の保護方策として検討の上実施する。それでもなお、残留するリスクが大きすぎ、対応するリスク低減の措置の実施が困難である場合には、災害防止の観点から当該機械設備の使用を中止する判断も必要である。これが目指すべきリスク低減策の進め方である。

なお、初回のリスクアセスメントは、全く保護方策が施されていない機械に対して行うという前提で実施する。対象とする機械に既にガード・カバー類や電気・電子制御的な安全装置が装備されていても、それらが無いものとして危険源を同定し、リスクの見積りを実施する。安全対策がない前提で実施することによって、その機械の真のリスクレベルがわかるのであり、既存の対策が妥当であったかどうかを判断することもでき、また適切な保護方策をゼロから検討し直すこともできる。

電気・電子的な安全装置を設置した場合に、これらが適切な安全性能を有するかどうかを確認する（手順 6 のリスクの再評価で実施する事項に相当する。）には、全く別のリスクアセスメント手法（制御システムの安全関連部※に関するリスクの見積りの方法）に沿って実施することが必要となる。

この手法を含め、機械設備のリスクアセスメントについては、付録 2 に詳しい解説を載せてあるので、参照されたい。

※ 制御システムの安全関連部：付録 1 用語の定義と追加解説を参照。

図1 リスクアセスメントと保護方策実施の手順

