

機械設備のリスクアセスメントマニュアル

機械設備製造者用 別冊

平成21年度 厚生労働省委託
機械包括安全指針に基づく機械設備に係る表示制度、
使用上の情報提供等の促進事業

中央労働災害防止協会

目次

I	はじめに	1
II	リスクアセスメントの手順と実施上の注意点	1
	1. メンバーの召集	3
	2. 開催に必要な資料の準備	3
	3. リスクアセスメントの開催	4
	3-1 機械の制限に関する仕様の指定、危険源の同定	4
	3-2 リスク見積り、リスク評価（リスクアセスメント）、リスク低減	6
III	使用上の情報の提供	9
IV	おわりに	10

添付資料1	：リスクアセスメント実施規程（例）	11
-------	-------------------	----

この資料には以下を含む。

*リスク評価基準（リスクグラフ法）	12
-------------------	----

*本質安全基準	14
---------	----

*危険源リスト	15
---------	----

*様式

フォーム1：機械の制限事項の決定	18
------------------	----

フォーム2：危険源	20
-----------	----

フォーム3：機械と人のかかわり	24
-----------------	----

フォーム4：まとめ票	26
------------	----

フォーム5：使用上の情報	28
--------------	----

*様式の記入例

フォーム1：機械の制限事項の決定	19
------------------	----

フォーム2：危険源	22
-----------	----

フォーム3：機械と人のかかわり	25
-----------------	----

フォーム4：まとめ票	27
------------	----

フォーム5：使用上の情報	29
--------------	----

添付資料2	：リスクアセスメント実施規程を作成する際のチェックリスト（例）	30
-------	---------------------------------	----

I はじめに

本書は本冊である「機械設備のリスクアセスメントマニュアル 機械設備製造者用」を基に、機械設備を製造する事業者が、「機械の包括的な安全基準に関する指針（平成19年7月31日改正 厚生労働省）」（以下「機械包括安全指針」と呼ぶ）に従って製品のリスクアセスメント及びリスクの低減を始める際の、準備から実施までのポイントをまとめた別冊である。リスクアセスメントに関する詳しい内容は本冊に記述してあるので、まずは本冊を理解した上でこの別冊を利用すること。

リスクアセスメントの手法には色々あるが、ここでは日本機械工業連合会の「機械工業界リスクアセスメントガイドライン（平成22年発行予定）」を参考に、具体的な手法を取り上げて説明する。

リスクアセスメントはまず実施して、その実績を積み上げて各企業それぞれに適した手法に改善して行くことが重要である。

なお本書は機械設備使用者が自ら機械を改造した後に実施するリスクアセスメントのことは考慮していないので注意すること。

II リスクアセスメントの手順と実施上の注意点

リスクアセスメントの実施は社内規程に詳細が定められ、通常はその規程に従って実施することになる。したがって、ここでは参考として社内規程の例を「リスクアセスメント実施規程（例）」（添付資料1）として示し、この規程に従ってリスクアセスメントを実施するものとする。そこでまずは「リスクアセスメント実施規程（例）」（添付資料1）を一読した上で次に進むものとする。また社内で「リスクアセスメント実施規程」を作成する際のチェックリストの例を添付（添付資料2）するので参考にされたい。

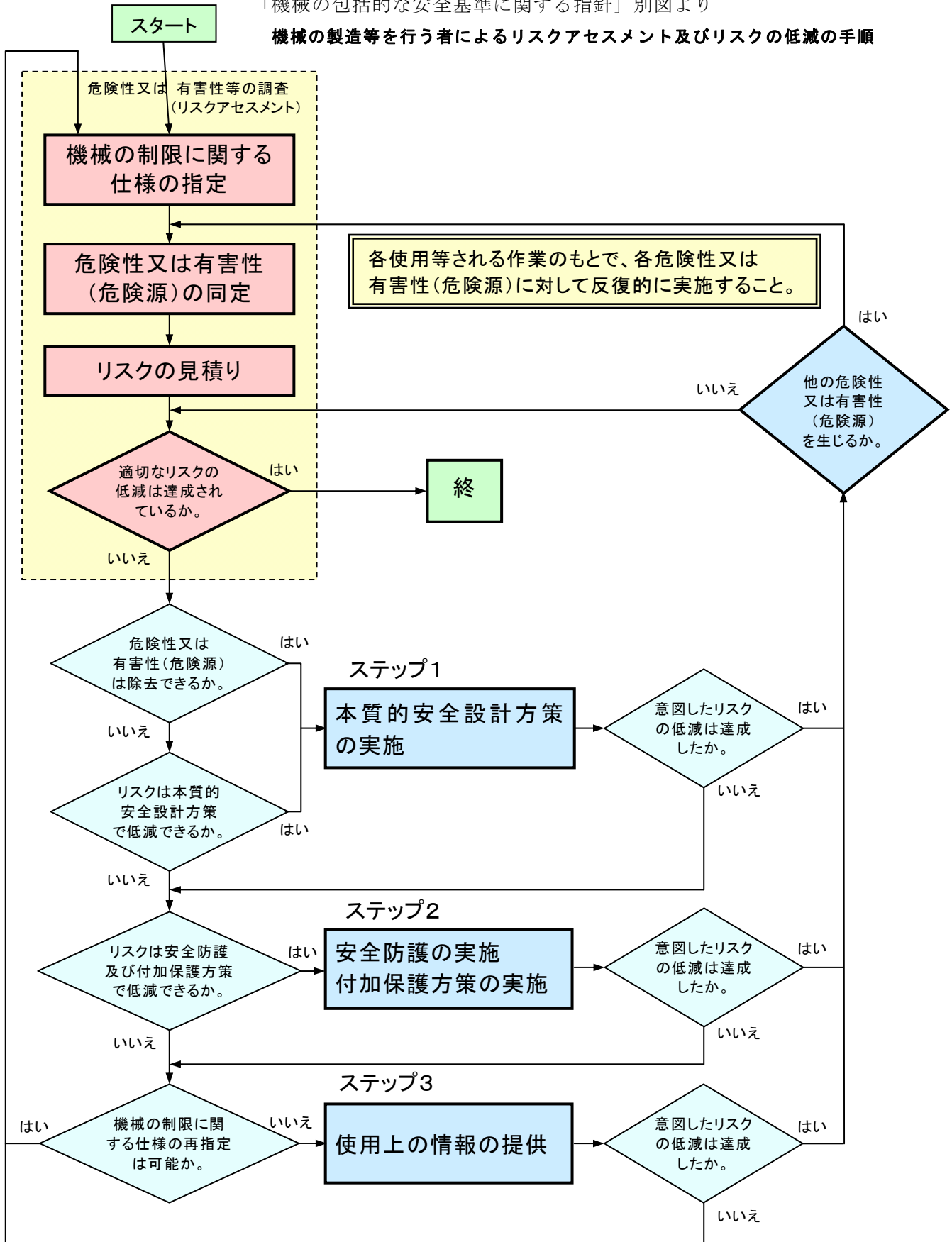
リスクアセスメントの手順の例として「機械包括安全指針」に掲載された「別図 機械の製造等を行う者による危険性又は有害性等の調査及びリスク低減の手順」を次ページに示す。

リスクアセスメントのリーダー（以下 RA リーダーと略す）は、社内規程に基づき機械製品開発の所定の時期にリスクアセスメントの実施を計画し、必要な資料を準備し、リスクアセスメントを実行する。

作業の結果は、社内基準のフォームに記入していくが、紙に記入するよりは、パソコン上の電子データを用いて、プロジェクターで大画面に映し出して作業を行うと、参加メンバー全員での確認が容易になる。

「機械の包括的な安全基準に関する指針」別図より

機械の製造等を行う者によるリスクアセスメント及びリスクの低減の手順



1. メンバーの召集

RA リーダーは、参加メンバーにリスクアセスメントの開催案内を出す。
多くの違った目で見えることは、危険源の見落としを無くす上では効果的であるが、メンバーが多すぎても運営が難しくなるので、まずは数人のメンバーでスタートするとよい。

*案内の内容

製品名（開発コードなど）
実施段階 構想設計時、詳細設計時、実機での妥当性確認時、その他
参加メンバー 関係部署の参加者（安全の専門家を必ず入れること）
日時
場所

2. 開催に必要な資料の準備

RA リーダーは次の資料を準備する。（ここでは構想設計時の資料を示す）

- ①関連する法規制、規格類
- ②リスクアセスメント実施規程
- ③参考になりそうな過去のリスクアセスメント結果
- ④類似の機械の取扱説明書等の資料
- ⑤過去のヒヤリハット事例
- ⑥機械の説明資料（絵、図面など、似た実物が見られるとなおよい）
機械は機能（要求仕様）を満たすのみの状態としてリスクアセスメントを始める。
例えば機能上必要なカバー類は付いている状態で、安全目的のカバー類は、最初はすべての危険源を明らかにするため付いていないものとする。
ただし、既にその部分にリスクアセスメントの実績がある場合は、安全目的のカバー類は付いている状態でもよい。
- ⑦「使用上の制限等の機械の制限に関する仕様」の（案）（フォーム1）
使用者側の情報の確認（特に作業環境、オペレーター、第三者等の情報）を忘れずに実施しフォーム1に記入する。
確認できなかった事項は、何時までに確認するかを明確にしておく。
- ⑧危険源となりそうな部分のリストアップ（フォーム2）
最初はフォーム2に社内規程の危険源リスト内の危険源をすべて記入しておくで見落としが防げる。

3. リスクアセスメントの開催

3-1 機械の制限に関する仕様の指定、危険源の同定

①RA リーダーは、参加メンバーに機械の説明をする。

②RA リーダーは、あらかじめ記入しておいたフォーム1「使用上の制限等の機械の制限に関する仕様」を用いて（案）を説明し、参加メンバーで機械類の A.使用上 B.空間上 C.時間上の使用範囲を決めて、フォーム1を完成する。

A.使用上の制限：意図する使用と合理的に予見可能な誤使用など

B.空間上の制限：機械のレイアウトなど

C.時間上の制限：製品と構成部品の寿命など

特にその中では、想定される誤使用（予見可能な誤使用）を検討し明確にすることが重要である。

機械設備製造者には、「正しい使用」「故障状態での使用」と「予見可能な誤使用」の範囲で、製品の安全を確保する責任（義務）があり、さらに「非常識な誤使用」に関する情報を使用者に知らせる必要がある。

③フォーム1に記入した機械の制限を考慮しながらフォーム2の危険源で該当する個所があるか否かを上から順番に確認する。

該当しない場合は、該当記入欄に「非該当」と記入する。

該当する場合は、該当記入欄に危険源となる個所の具体的な名称と場所を記入する。

フォーム2の危険源をすべて漏れなく確認する。ここで漏れがあると後で大変なので、慎重に作業すること。電気、空気圧、油圧、蒸気圧、位置エネルギー、熱エネルギーなど、エネルギー有るところには、必ず危険源となる可能性が存在することに注意。高齢者が作業する場所では、床面の数 mm の段差も危険源になる。

次にフォーム2から非該当の危険源を削除し、該当する危険源のみが書かれたフォーム4を作成する。

④すべてのライフサイクル内でのタスク（作業）を明確化し、フォーム3のタスク欄に記入する。

事故は非定常作業で多発しているので、非定常作業の明確化も重要である。

非定常作業の例：停電や故障からの復旧作業、故障診断、壊れた部品の交換など

ライフサイクルとタスクの例

ライフサイクル	タスク
製造段階	部品製造、組立、検査
運搬・流通段階	梱包、積み込み、輸送、荷降ろし
組立・設置段階	組立、設置
調整・試運転段階	調整、試運転
使用段階	通常運転、設定替え、保全、故障修理、検査、清掃等
解体・廃棄段階	解体、廃棄

- ⑤ フォーム 3 を用いて、タスクごとに関係する人を抽出する。

タスクと人が関係する場合は「○」を、しない場合は「－」を欄内に記入する。

例えば、組立タスクでは、

組立作業員、部品を運搬する作業員

組立現場を清掃する社外業者

生産技術者、設計者、工場管理者

機械に近づく第三者（例えば見学者）が在れば忘れずに。

- ⑥ タスクに関係する人と抽出した危険源との関わり合いをフォーム 4 の「作業内容」の欄に記入する。このとき次のキーワードを用いて表現するとよい。

危険源 「～に、～と」

危険源へ近づく状態 「～するとき、～するため」

危険源へ近づく頻度

記入例：「作業内容」の欄

駆動チェーン（抽出した危険源）に給油（危険源へ近づく状態）

する作業が、一週間に 1 回（危険源へ近づく頻度）ある。使用者による保全作業

- ⑦ 危険源ごとに関わる人の危害の状況（身体部位と重篤度）をフォーム 4 の「危害発生シナリオ」の欄に具体的に記述する。

この記述が具体的であるほど、次のリスク見積りが容易になる。

記入例：「危害発生シナリオ」の欄

駆動チェーン（抽出した危険源）に給油（危険源へ近づく状態）

するときに、チェーンとスプロケットがむき出し（安全対策の不備）なので、その間に指（身体部位）を挟まれ（事故の型）切断（重篤度）する。

身体部位：手、腕、足、目、頭部、胸部、腹部、全身など

重篤度：死亡、骨折、切断、切り傷、潰され、擦りむきなど

「機械は故障し、人は誤りを犯す」事を考慮して考えること。

3-2 リスク見積り、リスク評価（リスクアセスメント）、リスク低減

＊必要な資料

- ①機械類の制限の決定と危険性又は有害性（危険源）の同定に用いた記入済の様式（フォーム4）
- ②本質安全設計基準
- ③リスク評価基準（リスクグラフ法）

＊作業手順

- ①前回の危険源の同定の際に記述した内容から、「リスク要素の判断基準」を参考に

リスク要素	S1	S2	
	F1	F2	
	A1	A2	
	O1	O2	O3

を決めて、フォーム4に記入する。

記入例：危険源の駆動チェーンの場合

駆動チェーン（抽出した危険源）に機械使用者（人）が給油（危険源へ近付く状態）するときに、チェーンとスプロケットがむき出し（安全対策の不備）なので、その間に指（身体部位）を引き込まれ（事故の型）切断（重篤度）する。

上記から

危害の程度 S は切断なので、重度の S2

暴露頻度 F は一週間に 1 回なので、稀の F1

回避の可能性 A は、チェーンとスプロケットの動きが高速のため、不可の A2

危険事象の発生確率 O は、引き込まれの可能性が高いため、O3

S2,F1,A2,O3 からリスクインデックス RI は、4 となる。

S2,F1,A2,O3,RI 4 をフォーム4に記入する。

パラメータの判断に迷ったら、厳しい値に決めること。

これで大きな間違いはない。

リスクインデックス（RI）は、自動計算されるよう表計算ソフトでフォーム4を作っておくとよい。

- ②続いてリスク低減が必要か確認する。

リスクインデックスが 1 の場合はリスク低減措置が不要なので、「方策」の欄に「不要」と記入する。未処理と間違えるので、空欄とはしないこと。

リスクインデックス 2 以上の場合はリスク低減措置を必要とする。

- ③リスクインデックスを可能な限り小さくするためのリスク低減方策を検討し、

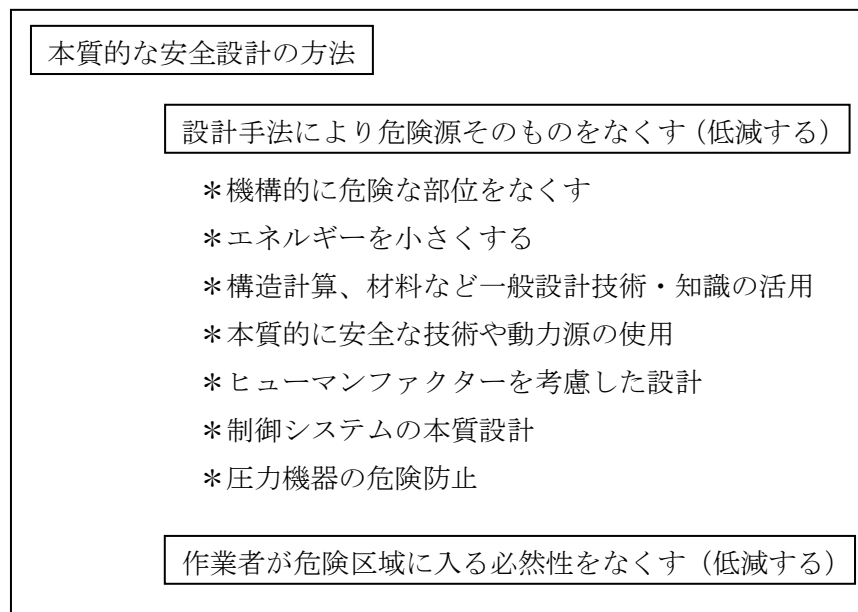
フォーム4に記入する。

記入例：「方策」の欄

チェーンとスプロケット部に、手指の入らない固定式カバーを設ける。カバーを取り外すには工具を必要とする設計とする。

リスク低減措置の検討はリスクインデックスの大きなものから実施するとの考え方があがるが、機械設備製造者としてはフォーム4の記入順番に実施し抜けが無いようにするのがよい。

リスク低減措置は、3ステップメソッドの本質的安全対策から考える。



安全防護は人と機械のかかわりを切る

隔離の原則

停止の原則

の手法により考える。

なお安全防護の安全機能を実現する手段に電気制御システムを使用した場合（例：開閉式ガードのインターロック）には、JIS B 9705-1:2000 (ISO 13849-1:1999)「制御システムの安全関連部」に従うことを忘れてはならない。使用上の情報による手段は最後の手段であり、使用上の情報を他のリスク低減策の代替にしてはならない。

残留リスクを含む使用上の情報は、使用者に適切な方法で提供する必要がある。（詳細は後述）

リスク低減方策が複数考えられる場合は、そのすべてをフォーム4に記入して

おく。

以上の安全防護以外の手段として、「付加保護方策」がある。

規格では２段階の「安全防護」と同列で規定されているが、リスク低減効果は低く、リスクアセスメント作業内でのリスク低減方策としては考えない。

しかし、装置として「付加保護方策」が必要なら、設計上は付加する必要がある。

＊ ⇒記入したリスク低減方策の分類（本質、安全防護、情報）をフォーム４に記入する。

④次にリスク低減に用いた方策が、どのリスク要素の低減につながるかを判断する。

これに基づき、	リスク要素	S1	S2	
		F1	F2	
		A1	A2	
		O1	O2	O3

を変更して、フォーム２の「低減後・リスク評価」欄に記入する。

記入例：ここでは固定カバーを追加したので、固定カバーは「安全分野で証明され、承認されている成熟した技術」に相当するため、危険事象の発生確率 O が O1 になる。

なお安全防護の安全機能を実現する手段に電気制御システムを使用した場合には、

リスク要素	S1	S2
	F1	F2
	A1	A2

により安全機能の要求性能レベル「カテゴリー」が決まる。

⑤自動計算されたリスクインデックスの値を見て、さらなるリスク低減方策の要・不要を決めてフォーム４に記入する。

リスク低減方策が複数ある場合は、リスク評価の結果などから最良のリスク低減方策を選択する。

⑦ その上で、さらなるリスク低減方策を必要とする場合は、追加のリスク低減方策を考えてフォーム４の次の行に記入し＊⇒に戻る。

⑧リスク低減措置を考えたら、再度リスク評価を実施し、新たに追加した可動式カバーに「挟まれる」とか「カバーの端部で手を切る」などの新たなリスクの発生やリスクの移転がないか確認する。新たなリスクがある場合にはフォーム４に記入し＊⇒に戻る。

⑨さらなるリスク低減方策を必要としない次の場合は先に進む。

リスクが無くなった場合

これ以上のリスク低減が技術上・経済上できないため、残留リスクとし

て使用者に情報提供する場合

リスクインデックスが3以上で低減できない場合は、社内規程（設計部長に報告し、社長の判断を仰ぐ）に従い対応

⑩残留リスクとして使用者に情報提供する場合には、情報提供の手段をフォーム4の備考覧に具体的に記入する。情報提供の手段には次の3種類ある。

1. 警報装置を用いる。
2. 標識、警告表示を貼付する。
3. 取扱説明書等の文書に記述する。

以上でリスクアセスメントの作業は終了となる。

⑪RAリーダーは、設計部長にリスクアセスメントの結果を報告し承認を受け、文書をマネジメントシステムの文書管理規程に基づき保管する。

Ⅲ 使用上の情報の提供

機械設備製造者は、機械の使用上の情報を機械設備使用者に提供する必要がある。

提供すべき情報の内容と提供方法は、「機械の包括的な安全基準に関する指針」の「別表第5 機械の使用上の情報の内容と提供方法」に規定されている。

これらの情報には、リスクアセスメントを実施した結果のデータが有効利用できる。

*別表第5 1（4）機械の使用等に関する情報

通常の取扱説明書の中に、フォーム1に記入した、機械類の①使用上②空間上③時間上の使用範囲と、想定される誤使用（予見可能な誤使用）の情報を、使用者に理解しやすい文書で記述する。

*別表第5 1（5）安全防護及び付加保護方策に関する情報

フォーム4内でリスク低減方策を取った項目を、使用者に理解しやすい文書にして説明し、内在する危険源を使用者に明確にする。

*別表第5 1（6）機械の残留リスク等に関する情報

フォーム4内で残留リスクとした項目を、使用者に理解しやすい文書にして説明する。特に使用者側に対応してもらう追加の保護方策に関する情報が重要である。（注：他に実施可能な本質的安全設計方策、安全防護策があるのに、使用上の情報で代替してはならない）

これらは、機械を安全に使ってもらうための情報なので、抜けが無く、簡潔に、分かり易く表現することが重要である。

IV おわりに

リスクアセスメントは、繰り返し実施して PDCA のサイクルを回すことで、実施技術のレベルアップを図ることが大切である。また最初に決めた色々な手段・基準は、経験の中で改善をすることが重要である。

さらに過去のリスクアセスメント実施例や類似機械のリスクアセスメント結果の例を参考にして、リスクアセスメントの作業工数を削減し、作業効率を上げることが必要となる。

設計者が安全原則を理解し製品の機能上必要な危険源以外の危険源をいかに少なくするかで、リスクアセスメントに要する負荷が大幅に軽減できる。したがって企業としては設計者の安全に関するスキルアップを図ることが重要になる。

安全原則に基づいた製品設計と確実なリスクアセスメントの実施により、安全性の高い機械を市場に提供することが機械設備製造者の努めである。

リスクアセスメント実施規程 (例)

P.1

- ・ 当社は「機械の包括的な安全基準に関する指針」従い、安全な製品を顧客に提供するためリスクアセスメントと、リスク低減方策の実施を行う。
リスクアセスメントの手順は、JIS B 9702:2000 に基づいて実施する。
- ・ 当社製品の安全基準は、日本工業規格 (JIS) の規定に従う。
- ・ 当社製品のリスクアセスメントは、①構想設計時②詳細設計時③妥当性確認時の設計検証のひとつとして実施し、リスクアセスメント関連の文書は、マネジメントシステムの文書規程に基づき管理する。当社製品による事故が判明したときは、臨時のリスクアセスメントを実施し製品改善の要否を確認し対処する。
- ・ リスクアセスメント実施の責任部署は設計部とする。リスクアセスメントは、設計部の「安全の専門家」のサポートの下で、設計担当リーダーが開催、実施し、設計部長が結果を承認する。リスクアセスメントのリーダーから参加要請を受けた各部門の担当者は、積極的にリスクアセスメントへ参加してリーダーをサポートしなければならない。
- ・ 設計部長は、設計技術者の中から「安全の専門家」を選任し、安全に関する勉強をさせるとともに安全情報の収集と社内広報、並びにリスクアセスメント実施時にリーダーをサポートする業務を命ずること。
- ・ リスクアセスメントの具体的な手法は、社団法人日本機械工業連合会の「機械工業界リスクアセスメントガイドライン」を基本とする。
- ・ リスクアセスメントの結果でリスクインデックスが 2 以下に低減できない場合は設計部長に報告し、社長に製品化するか判断を仰ぐ。

* リスク評価基準 (リスクグラフ法)	P.2	(12)
* 本質安全基準	P.4	(14)
* 危険源リスト	P.5	(15)
* 様式 フォーム 1 : 機械の制限事項の決定	P.8	(18)
同上記入例	P.9	(19)
フォーム 2 : 危険源	P.10	(20)
同上記入例	P.12	(22)
フォーム 3 : 機械と人のかかわり	P.14	(24)
同上記入例	P.15	(25)
フォーム 4 : まとめ票	P.16	(26)
同上記入例	P.17	(27)
フォーム 5 : 使用上の情報	P.18	(28)
同上記入例	P.19	(29)

注 : () 内の数字は別冊の通しページ番号

* リスク評価基準 (リスクグラフ法)

P.2

JIS B 9702:2000/JIS B 9705-1:2000 リスクパラメータ			危険事象の発生確率 O * RI(リスクインデックス)=1～6			対策を 講じる 優先順位	JIS B 9705-1 :2000	
危害の程度	暴露頻度	回避の 可能性	O1	O2	O3		カテゴリー	
S1 軽度	F1 稀	A1 可	1	1	2	優先順位 3	1	リスク低 ↑ ↓ リスク高
		A2 不可	1	1	2		1	
	F2 頻繁	A1 可	1	1	2		1	
		A2 不可	1	1	2		1	
S2 重度	F1 稀	A1 可	2	2	3	優先順位	1 又は 2	
		A2 不可	2	3	4	2	2 又は 3	
	F2 頻繁	A1 可	3	4	5	優先順位	3	
		A2 不可	4	5	6	1	4	
危害の程度	S1	軽微な障害(通常は回復可能)、例えば、こすり傷、裂傷、挫傷、応急処置を要する軽い傷						
S	S2	深刻な障害(通常は回復不可能。致命傷を含む)、例えば、肢の粉碎又は引き裂かれる若しくは押しつぶされる、骨折、縫合を必要とする深刻な障害、筋骨格障害(MST)、致命傷						
暴露頻度	F1	作業シフトあたり 1 回以下又は 15 分以下の暴露						
F	F2	作業シフトあたり 2 回以上又は 15 分超の暴露						
	* 暴露頻度については、主に「機械的危険源」を対象としている							
危険事象の 発生確率	O1	安全分野で証明され、承認されている成熟した技術(ISO13849-2:2003 参照)						
	O2	過去 2 年間で技術的故障が発見されている ―― リスクに気づき、また作業場で6ヶ月以上の経験を持つ十分に訓練を受けた人による不適切な人の挙動						
	O3	定期的に見られる技術的な故障 ―― 作業場で6ヶ月以下の経験を持つ十分に訓練を受けていない人による不適切な人の挙動 ―― 過去 10 年間に工場で見られた類似の事故						
回避の可能性	A1	いくつかの条件下で可能 ―― 可動部分が 0.25m/s 以下の速度で動く場合、及び被暴露者がリスクに気づいており、また危険状態又は危険事象が迫っていることを認識している。 ―― 特定の条件による。(温度、騒音、人間工学等)						
	A2	不可能						

このツールは、ISO/TR 14121-2:2007、ISO13849-1:2006 及び JIS B 9705-1:2000 に示されているものをベースに、機械設備メーカーが機械系と制御系のリスクアセスメントを実施する場合に使えるように工夫したものである。(社団法人日本機械工業連合会 リスクアセスメントガイドラインより)

人に危害をもたらすと仮定した場合、危害の程度として軽度（S 1）ですむものなのか、重度（S 2）なものかを見積もる。次いで、危険事象の発生頻度が、稀か否か（F 1かF 2）を見積もる。さらに危害を回避できるか否か（A 1かA 2）を見積もる。最後に危険事象の発生確率（O）を見積もる。

たとえばS 2→F 2→A 1→O 1の場合は、リスクレベルが3となりリスク低減方策の実施が必要となる。ここに制御システムによるリスク低減方策を実施する場合は、カテゴリー「3」を満足する手段を講じる必要がある。カテゴリーに関する詳細は、JIS B 9705-1:2000 を参照のこと。

初回の評価でリスクインデックスが2以上の場合はリスク低減措置が必要とする。

リスク低減措置を実施した後でリスクインデックスが2の場合は残留リスク情報として使用上の情報でユーザーに対応を委ねても良い。但しユーザーに委ねる保護方策は具体的に記述し確実に実施できるよう配慮すること。

しかし製品として機能を果たすには、残留リスクのリスクインデックスが3以上となる場合もある。この場合は、社長に商品化の判断を求め、結果は記録すること。

動力及び力の制限

最大動力 80 W 最大静的力 150 N

参考：JIS C 8433-1:2007 産業用ロボットー安全要求事項ー

第1部：ロボット(ISO 10218-1:2006)

注意：この力でも端面が鋭利だったり、せん断力の場合には安全と言えない場合もある。

感電： 25 V以下

参考：『低圧電路地絡保護指針(JEAG8101-1971)』

人体が著しくぬれている状態、もしくは金属製の電気機械装置や構造物に人体の一部が常時触れている状態では、対地電圧を25 V以下に抑えるか、高速遮断型の漏電遮断器を取付けるか、絶縁変圧器を使うか、いずれかの工事をする事が望ましい。

温度： 50℃未満

但し長時間素肌が熱源に触れている場合は、50℃未満でも低温火傷の可能性はある。

参考：NITE が湯たんぽの事故で注意喚起。以下はNITE 情報、

比較的低い温度(44℃～50℃)のものでも長時間にわたって皮膚の同じ個所にふれていると、人間の筋肉などが壊死するために「低温やけど」を負う。一般的には44℃では3～4時間以上の接触で発症し、46℃では30分～1時間、50℃では2～3分で発症するといわれているが、そのときの体調など身体の状態によって異なる。

角： 2℃以上

製品の機能としてシャープエッジが必要な部分以外のエッジは2℃以上とする。

注：「機械工業界リスクアセスメントガイドライン」(社)日本機械工業連合会編の、
「危険源ー基準値ー大きさ・形状等」参照。

危険源リスト：危険源、危険状態及び危険事象の例 (JISB9702:2000 より) P.5

当社製品は「一般的な据置き型の機械」相当するので No.1～No.19 まで

No.	危険源
1	機械的危険源 (1) 機械部品または加工対象物が発生する例えば次の事項から起こるもの a) 形状 b) 相対位置 c) 質量及び安定性 (重力の影響を受けて動く構成要素の位置エネルギー) d) 質量及び速度 (制御または無制御運動時の構成要素) e) 不適切な機械強度 (2) 例えば次の項目から起こる機械内部の蓄積エネルギー f) 弾力性構成要素 g) 加圧下の液体及び気体 h) 真空効果
1.1	押しつぶしの危険源
1.2	せん断の危険源
1.3	切傷または切断の危険源
1.4	巻き込みの危険源
1.5	引き込みまたは捕捉の危険源
1.6	衝撃の危険源
1.7	突き刺しまたは突き通しの危険源
1.8	こすれまたは擦りむきの危険源
1.9	高圧流体の注入または噴出の危険源
2	電氣的危険源
2.1	充電部に人が接触 (直接接触)
2.2	不具合状態で充電部に人が接触 (間接接触)
2.3	高電圧の充電部に接近
2.4	静電気現象
2.5	熱放射、また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その他の現象
3	次の結果を招く熱的危険源
3.1	極度の高温または低温の物体若しくは材料に人が接触しうることにより火災または爆発、及び熱源からの放射による火傷、熱傷及びその他の傷害

(添付資料 1)

No.	危 険 源
3.2	熱間または冷間作業環境を原因とする健康障害
4	次の結果を招く騒音から起こる危険源
4.1	聴力喪失（聞こえない）、その他の生理的不調（平衡感覚の喪失、意識の喪失）
4.2	口頭伝達、音響信号、その他の障害
5	振動から起こる危険源
5.1	各種の神経及び血管障害を起こす手持ち機械の使用
5.2	特に劣悪な姿勢と組み合わせられた時の全身振動
6	放射から生ずる危険源
6.1	低周波、無線周波放射、マイクロ波
6.2	赤外線、可視光線及び紫外線放射
6.3	X線及びγ線
6.4	α線、β線、電子またはイオンビーム、中性子
6.5	レーザー光
7	機械類によって処理又は使用される材料及び物質（並びにその構成要素）から起こる危険源
7.1	有害な液体、気体、ミスト、煙及び粉じんと接触またはそれらの吸入による危険源
7.2	火災または爆発の危険源
7.3	生物（例えば、かび）または微生物（ビールスまたは細菌）の危険源
8	例えば次の項目から起こる危険源のように、機械類の設計時に人間工学原則の無視から起こる危険源
8.1	不自然な姿勢または過剰努力
8.2	手－腕 または 足－脚 についての不適切な解剖学的考察
8.3	保護具使用の無視
8.4	不適切な局部照明
8.5	精神的過負荷及び過少負荷、ストレス
8.6	ヒューマンエラー、人間挙動
8.7	手動制御器の不適切な設計、配置または識別
8.8	視覚表示装置の不適切な設計または配置
9	危険源の組合せ
10	次の事項から起こる予期しない始動、予期しない超過走行／超過速度（または何らかの類似不調）
10.1	制御システムの故障／混乱
10.2	エネルギー供給の中断後の回復
10.3	電気設備に対する外部影響
10.4	その他の外部影響（重力、風など）

(添付資料 1)

No.	危 険 源
10.5	ソフトウェアのエラー
10.6	オペレータによるエラー（人間の特性及び能力と機械類の不調和による）
11	機械を考えられる最良状態に停止させることが不可能
12	工具回転速度の変動
13	動力源の故障
14	制御回路の故障
15	取り付け上の誤り
16	運転中の破壊
17	落下または噴出する物体または流体
18	機械の安定性の欠如／転倒
19	人員の滑り、つまずき及び転落（機械に関係するもの）

(添付資料 1)

機械の制限事項の決定(フォーム1)

	承認者:	日時:
機械名:	作成者:	日時:

項目			機械の制限仕様等
機械の主な仕様	製品型式		
	設計寿命		
	構成部品の交換間隔		
	原動機出力(kW)		
	運転方式(モード)		
	加工能力		
	送りスピード又は回転数		
	製品寸法		
	製品質量		
	設置条件(温度、湿度)		
機械を使用する目的と用途(使用上の情報) ・意図する使用、予見可能な誤使用 ・予期しない起動			
機械コンポーネントの交換(時間上の制限) ・機械的制限 ・電氣的制限			
機械の可動範囲等(空間上の制限) ・動作範囲 ・インタフェース ・作業環境			
機械のライフサイクル			
危害の対象者	オペレータ	資格の要否	
	周辺の作業員		
	サービスマン (補給、保全)	資格の要否	
	第三者		
その他			

機械の制限事項の決定(フォーム1:記入例)

	承認者: 山田	日時: 2009/12/14
機械名: サンプル	作成者: 鈴木	日時: 2009/12/10

項目			機械の制限仕様等
機械の主な仕様	製品型式		AGV10
	設計寿命		20年
	構成部品の交換間隔		定期点検 周期1年
	原動機出力(kW)		
	運転方式(モード)		オンライン自動/オフライン自動/手動
	最大積載重量		1, 000kg
	最高走行速度		60m/min
	製品寸法		1500/900/50
	製品質量		1, 000kg
	設置条件(温度、湿度)		常温、常湿
機械を使用する目的と用途(使用上の情報) ・意図する使用、予見可能な誤使用 ・予期しない起動			仕様重量超過積載 ノイズによる制御系誤動作
機械コンポーネントの交換(時間上の制限) ・機械的制限 ・電氣的制限			年次点検の実施
機械の可動範囲等(空間上の制限) ・動作範囲 ・インタフェース ・作業環境			・専用通路として区画されたエリア ・部外者の立ち入りがないこと ・取り合う装置とのインターフェースで切り分けが可能なこと
機械のライフサイクル			メーカーによる1年毎の定期点検の実施を行う
危害の対象者	オペレータ	資格の要否	否
	周辺の作業員		教育受講者のみ操作可能
	サービスマン (補給、保全)	資格の要否	要
	第三者		作業エリアへの侵入禁止
その他			

危険源リスト(フォーム2)

P.10

		承認者:	日時:
機械名:		作成者:	日時:

No.	危険源	該否(該当する場合は具体的に記入)
1	機械的危険源	
1.1	押しつぶしの危険源	
1.2	せん断の危険源	
1.3	切傷または切断の危険源	
1.4	巻き込みの危険源	
1.5	引き込みまたは捕捉の危険源	
1.6	衝撃の危険源	
1.7	突き刺しまたは突き通しの危険源	
1.8	こすれまたは擦りむきの危険源	
1.9	高圧流体の注入または噴出の危険源	
2	電氣的危険源	
2.1	充電部に人が接触（直接接触）	
2.2	不具合状態で充電部に人が接触（間接接触）	
2.3	高電圧の充電部に接近	
2.4	静電気現象	
2.5	熱放射、または短絡若しくは過負荷などから起こる溶融物の放出 や化学的効果などその他の現象	
3	次の結果を招く熱的危険源	
3.1	極度の高温または低温の物体若しくは材料に人が接触しうること により火災または爆発、及び熱源からの放射による火傷、熱傷及 びその他の傷害	
3.2	熱間または冷間作業環境を原因とする健康障害	
4	次の結果を招く騒音から起こる危険源	
4.1	聴力喪失（聞こえない）、その他の生理的不調（平衡感覚の喪失、 意識の喪失）	
4.2	口頭伝達、音響信号、その他の障害	
5	振動から起こる危険源	
5.1	各種の神経及び血管障害を起こす手持ち機械の使用	
5.2	特に劣悪な姿勢と組み合わせられた時の全身振動	
6	放射から生ずる危険源	
6.1	低周波、無線周波放射、マイクロ波	
6.2	赤外線、可視光線及び紫外線放射	
6.3	X線及びγ線	
6.4	α線、β線、電子またはイオンビーム、中性子	
6.5	レーザー光	

No.	危険源	該否
7	機械類によって処理又は使 用される材料及び物質（並びにその構成要素）から起こる危険源	
7.1	有害な液体、気体、ミスト、煙及び粉じんと の接触またはそれら の吸入による危険源	
7.2	火災または爆発の危険源	
7.3	生物（例えば、かび）または微生物（ビールス または細菌）の危 険源	
8	例えば次の項目から起こる危険源のよう に、機械類の設計時に人 間工学原則の無視から起こる危険源	
8.1	不自然な姿勢または過剰努力	
8.2	手－腕 または 足－脚 についての不適切な解剖学的考察	
8.3	保護具使用の無視	
8.4	不適切な局部照明	
8.5	精神的過負荷及び過少負荷、ストレス	
8.6	ヒューマンエラー、人間挙動	
8.7	手動制御器の不適切な設計、配置または識別	
8.8	視覚表示装置の不適切な設計または配置	
9	危険源の組合せ	
10	次の事項から起こる予期しない始動、予期しない超過走行／超過 速度（または何らかの類似不調）	
10.1	制御システムの故障／混乱	
10.2	エネルギー供給の中断後の回復	
10.3	電気設備に対する外部影響	
10.4	その他の外部影響（重力、風など）	
10.5	ソフトウェアのエラー	
10.6	オペレータによるエラー（人間の特性及び能力と機械類の不調和 による）	
11	機械を考えられる最良状態に停止させることが不可能	
12	工具回転速度の変動	
13	動力源の故障	
14	制御回路の故障	
15	取り付け上の誤り	
16	運転中の破壊	
17	落下または噴出する物体または流体	
18	機械の安定性の欠如／転倒	
19	人員の滑り、つまずき及び転落（機械に関係するもの）	

危険源リスト(フォーム2:記入例)

P.12

		承認者: 山田	日時: 2009/12/14
		作成者: 鈴木	日時: 2009/12/10
機械名: サンプル			
No.	危険源	該否(該当する場合は具体的に記入)	
1	機械的危険源		
1.1	押しつぶしの危険源	可動アームと固定部の間	
1.2	せん断の危険源	非該当	
1.3	切傷または切断の危険源	非該当	
1.4	巻き込みの危険源	チェーンとスプロケットの間	
1.5	引き込みまたは捕捉の危険源	非該当	
1.6	衝撃の危険源	可動アーム(最大速度300mm/min)	
1.7	突き刺しまたは突き通しの危険源	非該当	
1.8	こすれまたは擦りむきの危険源	非該当	
1.9	高圧流体の注入または噴出の危険源	非該当	
2	電氣的危険源		
2.1	充電部に人が接触(直接接触)	制御盤内電気器具の端子部	
2.2	不具合状態で充電部に人が接触(間接接触)	機械本体、制御盤、操作盤	
2.3	高電圧の充電部に接近	非該当	
2.4	静電気現象	可動アームの防塵カバーが動作時に帯電する可能性あり。妥当性確認必要	
2.5	熱放射、また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その他の現象	非該当	
3	次の結果を招く熱的危険源		
3.1	極度の高温または低温の物体若しくは材料に人が接触しうることにより火災または爆発、及び熱源からの放射による火傷、熱傷及びその他の傷害	油圧ポンプ本体とポンプ用電動機 外注購入品 連続運転で表面温度50℃未満要求(周囲温度40℃) 妥当性確認必要	
3.2	熱間または冷間作業環境を原因とする健康障害	非該当	
4	次の結果を招く騒音から起こる危険源		
4.1	聴力喪失(聞こえない)、その他の生理的不調(平衡感覚の喪失、意識の喪失)	非該当(騒音は78db以下 妥当性確認必要)	
4.2	口頭伝達、音響信号、その他の障害	非該当	
5	振動から起こる危険源		
5.1	各種の神経及び血管障害を起こす手持ち機械の使用	非該当	
5.2	特に劣悪な姿勢と組み合わせられた時の全身振動	非該当	
6	放射から生ずる危険源		
6.1	低周波、無線周波放射、マイクロ波	非該当	
6.2	赤外線、可視光線及び紫外線放射	非該当	
6.3	X線及びγ線	非該当	
6.4	α線、β線、電子またはイオンビーム、中性子	非該当	
6.5	レーザー光	非該当	

No.	危険源	該当
7	機械類によって処理又は使用される材料及び物質（並びにその構成要素）から起こる危険源	
7.1	有害な液体、気体、ミスト、煙及び粉じんと接触またはそれらの吸入による危険源	非該当
7.2	火災または爆発の危険源	非該当
7.3	生物（例えば、かび）または微生物（ビールスまたは細菌）の危険源	非該当
8	例えば次の項目から起こる危険源のように、機械類の設計時に人間工学原則の無視から起こる危険源	
8.1	不自然な姿勢または過剰努力	非該当
8.2	手一腕 または 足一脚 についての不適切な解剖学的考察	非該当
8.3	保護具使用の無視	非該当
8.4	不適切な局部照明	非該当
8.5	精神的過負荷及び過少負荷、ストレス	非該当
8.6	ヒューマンエラー、人間挙動	非該当
8.7	手動制御器の不適切な設計、配置または識別	非該当
8.8	視覚表示装置の不適切な設計または配置	非該当
9	危険源の組合せ	非該当
10	次の事項から起こる予期しない始動、予期しない超過走行／超過速度（または何らかの類似不調）	
10.1	制御システムの故障／混乱	非該当（電気安全規程に基づき設計）
10.2	エネルギー供給の中断後の回復	非該当（電気安全規程に基づき設計）
10.3	電気設備に対する外部影響	非該当（電気安全規程に基づき設計）
10.4	その他の外部影響（重力、風など）	非該当
10.5	ソフトウェアのエラー	非該当（電気安全規程に基づき設計）
10.6	オペレータによるエラー（人間の特性及び能力と機械類の不調和による）	非該当
11	機械を考えられる最良状態に停止させることが不可能	非該当
12	工具回転速度の変動	非該当
13	動力源の故障	非該当
14	制御回路の故障	非該当（電気安全規程に基づき設計）
15	取り付け上の誤り	非該当
16	運転中の破壊	非該当
17	落下または噴出する物体または流体	非該当
18	機械の安定性の欠如／転倒	非該当（機械本体を当社規定〇に基づき固定）
19	人員の滑り、つまずき及び転落（機械に関係するもの）	非該当

承認者：	日時：
作成者：	日時：

機械と人のかかわり（社内用）

ライフサイクル	タスク	当社社員						協力会社社員	製品購入者	見学者等の第三者
		経営層	営業社員	技術社員	組立社員	サービスマン	その他一般社員			
製造段階	部品製造									
	組み立て									
	検査									
	立会い検査									
運搬・流通段階	梱包									
	積み込み									
	出荷									

機械と人のかかわり（社外用）

ライフサイクル	タスク	当社社員	輸送業者
運搬・流通段階	輸送		

機械と人のかかわり（客先用）

ライフサイクル	タスク	当社社員	輸送業者	客先		
				機械使用者	その他一般社員	見学者等の第三者
運搬・流通段階	受入					
	開梱					
組み立て・設置段階	再組立・設置					
調整・試運転段階	調整・試運転					
	操作指導					
使用段階	使用（含む清掃）					
	保全（客先）					
	故障診断					
	修理					
	定期点検					
解体・廃棄段階	解体					
廃棄	廃棄					

機械名：サンプル	承認者： 山田	日時：2009/12/14
	作成者： 鈴木	日時：2009/12/10

機械と人のかかわり (社内用)

ライフサイクル	タスク	当社員						協力会社社員	製品購入者	見学者等の第三者 * 小学生 の見学あり
		経営層	営業社員	技術社員	組立社員	サービスマン	その他一般社員			
製造段階	部品製造	○	○	○	○	○	○	○	—	○
	組み立て	○	○	○	○	○	○	○	—	○
	検査	○	○	○	○	○	○	○	—	○
	立会い検査	○	○	○	○	○	○	○	—	○
運搬・流通段階	梱包	○	○	○	○	○	○	○	—	○
	積み込み	○	○	○	○	○	○	○	—	○
	出荷	○	○	○	○	○	○	○	—	○

機械と人のかかわり (社外用)

ライフサイクル	タスク	当社員	輸送業者
運搬・流通段階	輸送	○	○

機械と人のかかわり (客先用)

ライフサイクル	タスク	当社員	輸送業者	客先		
				機械使用者	その他一般社員	見学者等の第三者
運搬・流通段階	受入	○	○	○	○	○
	開梱	○	○	○	○	○
組み立て・設置段階	再組立・設置	○	—	○	○	○
調整・試運転段階	調整・試運転	○	—	○	○	○
	操作指導	○	—	○	○	○
使用段階	使用 (含む清掃)	—	—	○	○	○
	保全 (客先)	—	—	○	○	○
	故障診断	—	—	○	○	○
	修理	○	—	○	○	○
	定期点検	—	—	○	○	○
解体・廃棄段階	解体	—	—	○	○	○
廃棄	廃棄	—	—	○	○	○

26

P.16

		承認者: 山田		日時:2010.1.20	
機械名:サンプル		作成者: 鈴木		日時:2010.1.15	

No	ライフサイクル	タスク	危険源	イニシャルリスク評価					カ テ ゴ リ	リスクの低減								新たな 危険 源の 発生	低減後・リスク評価					さらなる 低減の 要・不要	残留リスク の有無	方策の 採否	備考 (採否理由等 の記述)
	使用段階	使用者による保全作業	引き込み	S S1	F F1	O O1	A A1	RI		保護方策の分類			低減対象の パラメータ				S S1		F F1	O O1	A A1	RI					
No	危険箇所	作業内容	危害発生シナリオ	S2	F2	O3	A2			本質	安全 防護	情報	S	F	O	A	S2		F2	O3	A2						
1	駆動チェーン	駆動チェーンに給油する作業が、一週間に1回ある。	給油するときに、チェーンとスプロケットがむき出しなので、その間に指を引き込まれ切断する。	S2	F1	O3	A2	4	○	－	－										不要 (危険源 の除去)	なし	不採用	無給油チェーンはコストが高く且つ寿命が短く、耐用年数10年間で2回の交換を要す。トータルコストは固定式カバーより高価になる。			
2									○	－	－										不要 (危険源 の除去)	なし	不採用	機能を満たすためには、駆動力を小さくできない。			
3									－	○	－	－	－	○	○	なし	S2	F1	O1	A1	2	－	不要	有り	採用	残留リスク:修理の際、カバーを外すと危険源のチェーンとスプロケットがむき出しになる。 残留リスク対策1:固定式カバーには「チェーン・スプロケット内蔵カバーを外すな」のシールを貼る。 残留リスク対策2:残留リスクの情報として、「修理の際、カバーを外すと危険源のチェーンとスプロケットがむき出しになる。」ことを取扱説明書に記述する。	
4									－	－	○											要	有り	不採用	人の行動に頼るため、止めずに作業又は、作業中に誤起動の恐れ。他にリスク低減策あり。		
5																											

承認者:	日時:
作成者:	日時:

機械名:

使用上の情報の内容	情報の提供方法				
	①機械本体 (シール・警報)	②帳票	③マニュアル	④トレーニング	備考
1 製造等を行う者の名称及び住所					
2 型式または製造番号等の機械を特定するための情報					
3 機械の仕様および構造に関する情報					
4 機械の使用等に関する情報 一意図する使用の目的及び方法(機械の保守点検等に関する情報を含む) 一運搬、設置、検収等の使用開始に関する情報 一解体、廃棄等の使用停止に関する情報 一機械の故障、異常等に関する情報(修理等の後の再起動に関する情報を含む) 一合理的に予見可能な誤使用及び禁止する使用法 一使用者の制限(作業者の力量等) 一使用環境 一機械の修理方法 一想定する使用法、使用時間等					
5 安全防護及び付加保護方策に関する情報 一目的(対象となる危険性又は有害性) 一設置位置 一安全機能及びその構成					
6 機械の残留リスクに関する情報 一メーカーによる保護方策で除去又は低減できなかった危険源又はリスク 一特定の用途又は特定の付属品の使用によって生じる恐れのあるリスク 一機械を使用するユーザが実施すべき保護方策の内容					
7 契約条件:保証事項、免責事項					
8 安全に関する重要事項 一作業者が必ず守らなければならない事項					
9 準拠する法規、規格					
10 販売関連条件 一販売形態(直又は代理店) 一転売に関する制限事項					
11 保守・メンテナンスに関する情報 一点検レベル/頻度/時期 一消耗品の耐用年数 一消耗品の品番・メーカー 一作業者の制限 一使用工具等					
12 機械の耐用年数					

(添付資料1)

使用上の情報の内容及び提供方法(フォーム5)

記入例

P.19

承認者:	山田	日時:2009/12/14
作成者:	鈴木	日時:2009/12/10

機械名: サンプル

使用上の情報の内容		情報の提供方法				
		①機械本体 (シール・警報)	②帳票	③マニュアル	④トレーニング	備考
1	製造等を行う者の名称及び住所	○	○	○	○	帳票は契約書、仕様書、 打ち合わせ議事録、デビ エーションリストなど
2	型式または製造番号等の機械を特定するための情報	○	○	○	—	
3	機械の仕様および構造に関する情報	—	○	○	○	帳票は仕様書
4	機械の使用等に関する情報 —意図する使用の目的及び方法(機械の保守点検等 に関する情報を含む) —運搬、設置、検収等の使用開始に関する情報 —解体、廃棄等の使用停止に関する情報 —機械の故障、異常等に関する情報(修理等の後の 再起動に関する情報を含む) —合理的に予見可能な誤使用及び禁止する使用法 —使用者の制限(作業者の力量等) —使用環境 —機械の修理方法 —想定する使用法、使用時間等	—	○	○	○	帳票は仕様書
5	安全防護及び付加保護策に関する情報 —目的(対象となる危険性又は有害性) —設置位置 —安全機能及びその構成	—	○	○	○	帳票は仕様書
6	機械の残留リスクに関する情報 —メーカによる保護方で除去又は低減できなかった 危険源又はリスク —特定の用途又は特定の付属品の使用によって生じ る恐れのあるリスク —機械を使用するユーザが実施すべき保護策の 内容	—	○	○	○	帳票はリスクアセスメント
7	契約条件:保証事項、免責事項	—	○	○	—	帳票は契約書、仕様書
8	安全に関する重要事項	—	○	○	○	帳票はリスクアセスメント
9	作業者が必ず守らなければならない事項	—	○	○	—	帳票は仕様書
10	販売関連条件 —販売形態(直又は代理店) —転売に関する制限事項	—	○	—	—	帳票は契約書、仕様書
11	保守・メンテナンスに関する情報 —点検レベル/頻度/時期 —消耗品の耐用年数 —消耗品の品番・メーカ —作業者の制限 —使用工具等	—	—	○	○	
12	機械の耐用年数	—	○	—	—	帳票は契約書、仕様書

リスクアセスメント実施規程を作成する際のチェックリスト(例)

番号	項目	確認
1	リスクアセスメントを実施する目的の記述はあるか。	
2	リスクアセスメントを実施する時期(設計の段階など)は定めたか。	
3	リスクアセスメントを実施する担当(部署、人など)は定めたか。	
4	リスクアセスメントに参加する担当(部署、人、安全の専門家など)は定めたか。	
5	リスク評価基準は定めたか。	
6	リスクパラメータの基準値は定めたか。	
7	リスク低減を必要とするリスクインデックスの値を定めたか。	
8	リスク評価後、リスクインデックスの値がリスク低減を必要とする値以下にならない場合の対応は定めたか。	
9	危険源毎に、本質安全とみなせる値を定めたか。(力、速度、温度、騒音、電圧など)	
10	自社の製品で該当する可能性のある危険源は抽出してリスト化してあるか。	
11	リスクアセスメントの手順を定めたか。(手順書、フローチャートなど)	
12	手順の中で必要となる様式(フォーム)は作成したか。	
13	様式(フォーム)には、製品名、実施時期(設計段階)、RA参加者、様式記入者、記入日、承認者、承認日などの記入欄はあるか。	
14	リスクアセスメントの結果として保存する様式(フォーム)の定めはあるか。	
15	結果として保存する様式(フォーム)の、保存手段の定めはあるか。	
16	結果として保存する様式(フォーム)の、保存期間の定めはあるか。	
17	結果として保存する様式(フォーム)の、承認(部署、人など)の定めはあるか。	
18	リスクアセスメント実施規程の見直し(例えば5年毎の定期見直し)についての定めはあるか。	

機械設備のリスクアセスメントマニュアル
機械設備製造者用 別冊

〔 平成 21 年度 厚生労働省委託
機械包括安全指針に基づく機械設備に係る表示制度、
使用上の情報提供等の促進事業 〕

平成 22 年 3 月
中央労働災害防止協会 技術支援部 技術指導課
〒108-0014 東京都港区芝 5-35-1

※無断複写、転載、翻訳複製を禁じます。(非売品)

