7. DVD製造装置（社内向け設備）でのリスクアセスメント ＜設計製造時＞

（電気機械器具製造業）

【事例の位置づけ】

この事例は、自社グループ向け設備機械を設計、製造している事業場における製品安全を目的としたリスクアセスメント事例です。設備安全設計の適合性評価は構想、設計、出荷、検収時（据付工事のある場合）の各段階で実施され、リスクアセスメントはその下位に属しています。現在、試行されている段階ですがリスクアセスメントの危険源の同定の際に使用されるツールとして事故事例及び自社機械安全基準を加味した「安全ＦＴＡ」が準備されること、及び適切なリスク低減がなされるための判定を具体的な定量値を自社水準として「機械安全リスクアセスメント判定基準」を作成されていることであり、今後の発展が望める事例です。

１　事業場の概要

１．１　業種：

電子応用装置製造業

１．２　労働者数：

約１，１００名

１．３　主な製造物：

社内向け　生産設備

金型、ディスプレイパネル検査装置、照明ランプ製造設備等

２　設計製造時のリスクアセスメント取り組み状況（全体概要）

２．１　企業のリスクアセスメントへの取り組み方針、背景等：

（１）リスクアセスメントの取り組み方針、設計製造管理体制上の位置づけなど

2001 年に機械のユーザーの立場で制定された「グループ設備安全基準作成指針」から機械メーカーとして考慮すべき事項を抜粋し、これを元に「機械安全基準」制定した。この基準に、機械の設計に際してはリスクアセスメントを実施する旨規定されている。

また、2001 年に厚生労働省が定めた「機械の包括的な安全基準に関する指針」を受けて 2003 年から出荷する全設備についてリスクアセスメントを実施している。

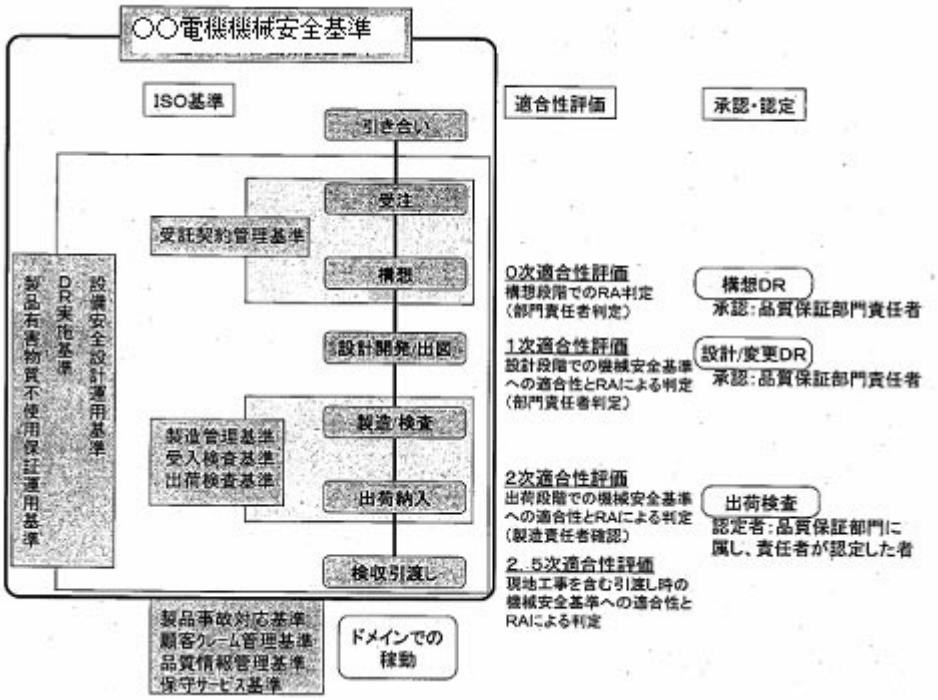
（２）リスクアセスメントの実行組織と人員体制の概要

同社では ISO9001 認証を取得しており、社内規定で「設備安全設計運用基準」を定め、ここに具体的なリスクアセスメントの実施内容が規定されている。

（３）リスクアセスメントに基づく安全方策の実施体制の概要

リスクアセスメントの実行組織は設備設計部門、製造部門および出荷認定部門である。設備設計部門は約１５０名の技術者全員がリスクアセスメントを実施できる体制である。(2003 年から機械安全委員をリーダーとして、各グループのメンバーを教育。また、機械安全委員会および品質保証グループメンバーが勉強会を都度実施。

（４）リスクアセスメントに基づく安全方策の実施体制（リスクアセスメント実施部門と機械設計部門の連携体制等）



設計部門は、デザインレビュー（以下DR）前にリスクアセスメントを実施し、DR会議に臨み、DR会議において図面上で安全対策の確認を実施する。設備完成後、出荷前に製造部門主体でリスクアセスメントを実施し、品質保証部門（出荷認定部門）が実機をもとに機械安全基準との適合性、リスクアセスメントの有効性を確認する。構想段階、設計/変更段階、出荷検査段階で機械安全基準との適合性が評価される。（下図）

２．２　リスクアセスメント手法の概要：

（１）リスクアセスメント規定の手法概要

1)使用状況の特定に際しては、基本的に社内設備であるため、屋外や高地などの特殊な環境はなく、クリーン環境であるかそうでないか、水気の有無の特定だけをする。

2)危険源は、機械的、電気的、有害光線、有害物質、騒音などISO14121（JIS B 9702）附属書Aを元に作成されたリスクアセスメントシート（適合性評価シートの基データ）で危険源毎に当該機械の危険域を技術者が同定している。

3)同定された危険源毎に安全方策実施前のS、F、P、RをISO13849-1（JIS B 9705-1）に基づくリスクグラフで判定し、安全方策を実施する。

4)リスクの見積もりは、リスクグラフで軽傷・重傷の区分けは、休業災害のおそれがあるものを重傷。頻度は、１週間に数回程度は、まれ。回避の可能性は、動作速度250mm以下を回避可能としている。

5)安全方策は機械部分の安全方策と制御システムの安全方策を組み合わせて検討する。

6)危険源があれば本質的安全対策でリスクの低減を図ることが基本であるが、設備ができあがり、大がかりな変更になる場合、固定カバーで危険源を囲う事を検討する。

7)リスクの低減の判断基準は､制御の方策のカテゴリーを満足していればOKとしている。

8)制御の安全方策は、リスクカテゴリーに合わせて決定し対策するが、制御の安全方策カテゴリー３以上は、構成が複雑であり、万が一のケースを想定し、リスクカテゴリーがⅣ

以上にならない様に本質安全設計に努める。

（2）リスクアセスメント結果の審査(審査責任者、承認者)について

リスクアセスメントの承認者は、１次適合性評価時はプロジェクトリーダー、2 次適合性評価時は設備設計責任者、3 次（組立後）適合性評価時は製造責任者、最終適合性評価時は出荷認定部門責任者である。

（３）記録及び保存（帳票の様式、種類、及び保存の目的、保存方法）について

リスクアセスメント実施の記録はそれぞれのプロジェクト毎に QMS の帳票（適合性評価シート）に記録し、10 年間保存する。

（４）リスクアセスメント手法（手順書）を作る際に参考にした基準・規格類

リスクアセスメント手法（手順書）を作る際に参考にした基準・規格類は ISO13849-1、ISO14121 及び厚生労働省が定めた「機械の包括的な安全基準に関する指針」である。

（５）対象設備のリスクの再評価について

安全方策の妥当性確認は機械の完成後に品質保証部門（出荷認定部門）が現物で確認している。

（６）このリスクアセスメント手法（手順書）の範囲には、制御系のリスクアセスメント(JIS B9705-制御システムの安全関連部）を含んでいるか　また、安全性能カテゴリー選択をしているか。

同社のリスクアセスメント手法には ISO13849-1 を基にする制御系のリスクアセスメント含んでおり、制御機器や回路について安全性能カテゴリー選択をしている。

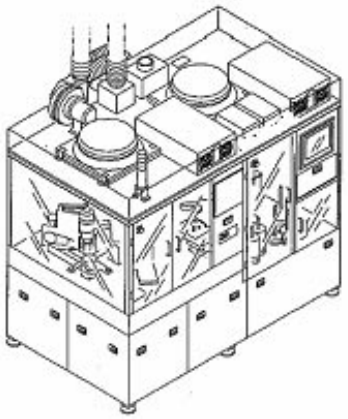
３　具体的な機械設備のリスクアセスメント実施状況と実施内容

３．１　リスクアセスメント実施対象設備：

（１）対象機械設備の名称

DVD 貼り合わせ装置

（右図）



（２）設備の機能概要と主な仕様

設備サイズ　2600（W）×1720（D）×2340（H）mm

入力：3 相 AC200/220V　80A

搬送用モータ：７軸（DD モータ：３軸、汎用モータ４軸）

プロセス用モータ：５軸

UV：３ｋｗ×２台

（３）形態

複合設備およびライン設備

3.2　リスクアセスメントの実施時期

（1）**リスクアセスメント**をどの段階で実施しているかについて

①基本設計時　　②詳細設計時　　③出荷前

2.1 項の図に示されている。

（2）量産品については、開発時以外に再度、あるいは定期的に**リスクアセスメント**をしているかについて

全ての製品を出荷前に確認している

3.3　対象設備のリスクアセスメント

構想、設計、出荷、検収（据付工事がある場合）の各段階で資料１の運用ルールに従って「適合性評価」が実施される中で詳細はリスクアセスメントが実施される。従って資料２「適合性評価シート」と資料３「リスクアセスメントシート」が存在する。

（1）具体的なリスクアセスメント実施と手順リスクの再評価の内容

資料３のリスクアセスメントシートに示されている。

（2）リスクアセスメント実施上の問題点とその解決策

プロセス調整時の安全確保

資料４のリスクアセスメント判定基準による適切なリスク低減の水準の基準化を試行されている。

3.4　リスクアセスメントに基づいた安全方策

（1）安全方策の主な実施内容（技術的対策について）

３．３(1)項の添付リスクアセスメントシートに示されているが、主な安全方策は以下の通りである。

・搬送装置には、トルクリミッタを搭載し、ぶつかるとフリーになる。

・固定ガード、または、インターロック付き可動扉

・UV 光反射光の低減のため黒塗りの板金

（2）制御に依存する安全方策の具体的実施内容

扉インターロックと非常停止は、安全リレーユニットを使用カテゴリー２で使用

（3）安全方策として実施されている制御システムが要求される安全性能カテゴリーとなっているか検証の方法について

安全リレーユニットの仕様通りに設計している

（4）その実施に当たっての技術的及びコスト的な問題点と解決策

安全リレーユニット、安全スイッチなどは追加費用が必要であったが、必要コストとして考えている。

３．５対象設備の使用上の情報の作成（残留リスクの処置）

（１）残存リスク情報の記録

取扱説明書と設備に警告シールを貼付している。

（２）使用上の情報の提供方法等

基本は取扱説明書によるが、該当設備ではないが、事業場との事前の打ち合わせによる確認（事業場が使用する化学物質、ガスなど）を行った例もある。

合理的に予見可能な誤使用については、不特定多数への販売はなく、全てが社内設備のため、特段の検討はしていない。

４　リスクアセスメントの取り組みで顕在化した問題点とその解決策及び課題等

４．１　問題点の内容

教育と徹底

制御設計側に安全方策で負担がかかる。

４．２　その解決策

勉強会の実施

４．３　今後の課題

危険源の抽出の精度アップ（メンテナンス時や調整時などの非定常作業時の危険）

本質安全設計の事例つくり

光カーテンを利用した安全対策

５　これまでにユーザーから受けたフィードバック事項：

５．１　その具体的な内容（と対応）の一例

現状では特になし

６　リスクアセスメントへの取り組みによって得られた効果

６．１　有形効果：

現状では特になし。

６．２　無形効果：

設備設計者、設備組立製造メンバーが安全に対する意識を持つ様になった。部品メーカーなどの安全講習など進んで受ける様になった。

６．３　投下費用

特にコメントなし。

６．４　その他、問題点など

危険源の同定や安全対策の検討には事故やトラブルの発生原因や経緯の把握が重要であるため、火災と感電及び傷害をトップ事象とする「安全FTA」を作成している。

安全を部品単位、ユニット単位で確保する取組を推進中である。

資料1

F2: 頻繁　暴露の頻度が常時から毎日

P: 回避の可能性(例)

P1: 大　動作速度≦250[mm/秒]、距離≧安全距離
電流≦10mA(15～100Hz)/AC or 50mA(DC)

P2: 小　動作速度>250[mm/秒]、距離<安全距離
電流>10mA(15～100Hz)/AC or 50mA(DC)

3. 適合性評価シートの記入

チェックリストシートから自動生成された適合の項目数を適合性評価シート1～3頁目(据付け工事がある場合は4頁目も)の基準の適合性欄に転記する。リスクアセスメントシートのリスク見積りの結果を適合性評価シート1～3頁目(据付け工事がある場合は4頁目も)のリスクアセスメント欄に転記する。また、最終的な残存リスクがある場合はその内容を適合性評価シートの5頁目に記入する。尚、残存リスクは、警告表示ラベル、取扱説明書等により、使用上の情報として設備使用者に伝えなければならない。

【リスクアセスメントの判断基準】

リスクアセスメントにおける許容可能なリスクレベルの判断基準は以下とする。(詳細は機械安全基準のⅠ-2.2リスクアセスメントを参照)

・制御の安全方策をとることができる場合

R = f(S, F, P, Q) ≦ N or (N) -- (1)

R' = f(S, F, P) ≦ Ⅲ -- (2)

・制御の安全方策をとることができない場合

R' = f(S, F, P) ≦ Ⅰ -- (3)

(注)適合性評価シートの"リスク評価"の計算方法は以下の通り。

1. 安全方策後のR'について、対応する制御の安全方策Qが実施されている否かをチェックし、実施されれいればR'を0と見なす。この結果を仮にR''とする。
2. R''が1を越えるものを集計しリスク評価とする。

【出荷認定の判断】

出荷段階での判定がBで、出荷をせざるを得ない場合は、B判定での出荷承認欄に、基準の適合とリスクアセスメント結果を基に、①未達原因、②出荷必然性、③改善策を記入し事業場長の承認を得ること。

【Ver.1.1の公布・施行及び経過処置】

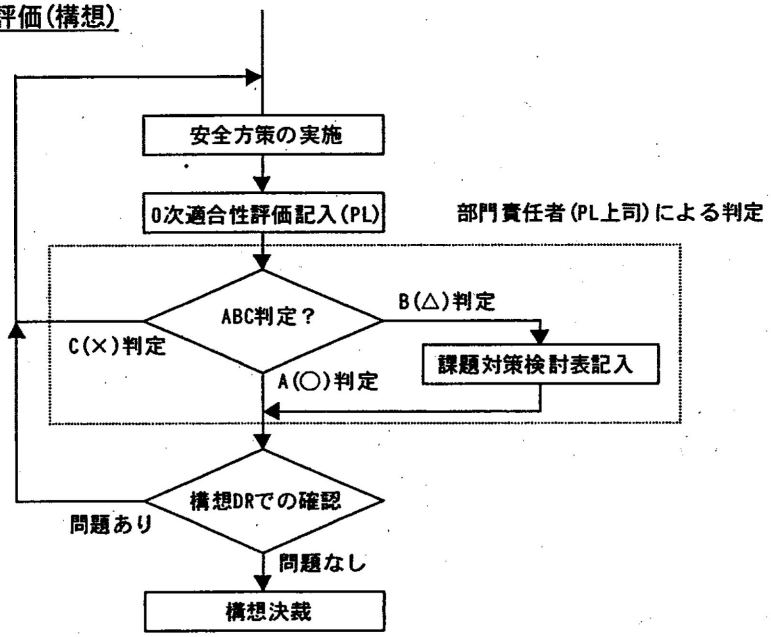
Ver.1.1は、4/1に公布し10/1より施行する。具体的には、4/1以降設計着手する設備からVer.1.1を原則として適用する。但し、4/1～9/30の期間は経過処置として、出荷認定の判定はVer.1.0とVer.1.1の両方を可とする。

【運用ルール】

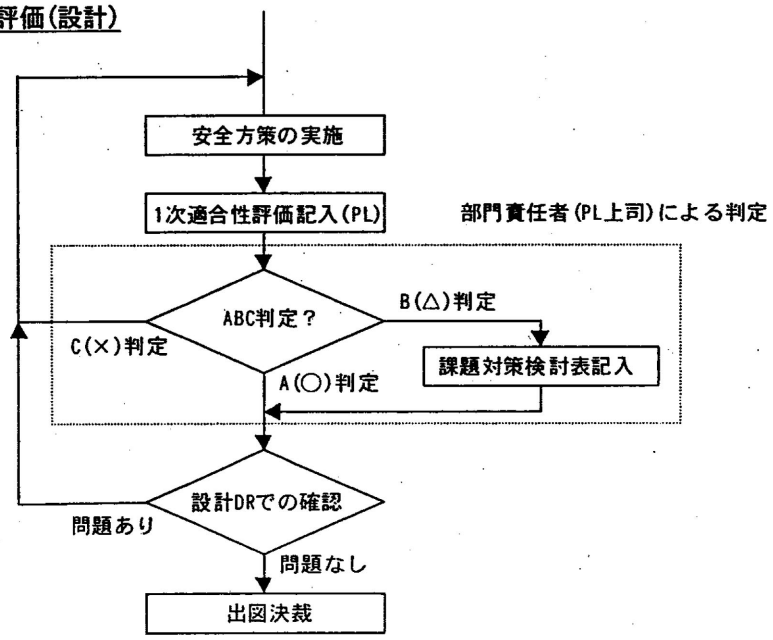
適合性評価の運用ルールは、設備安全設計運用基準(　-3A-404)の中で規定している。ここでは、適合性評価を実施するのに必要な部分について簡潔にまとめる。

1. 本シートは起番時に研究計画書に添付して提出すること(設備関連テーマで'対象外'も含む)。又、研究計画書の修正時に再チェックのこと(修正前の記録も残しておくこと)。改善設備の場合は、改善部分のみの適合性評価を実施し、既存設備の適合性評価結果を添付してもよい。
2. 適合性評価は、構想、設計、出荷、検収時(据付け工事がある場合)の各段階で、次のフローに基づいて実施する。

0次適合性評価(構想)

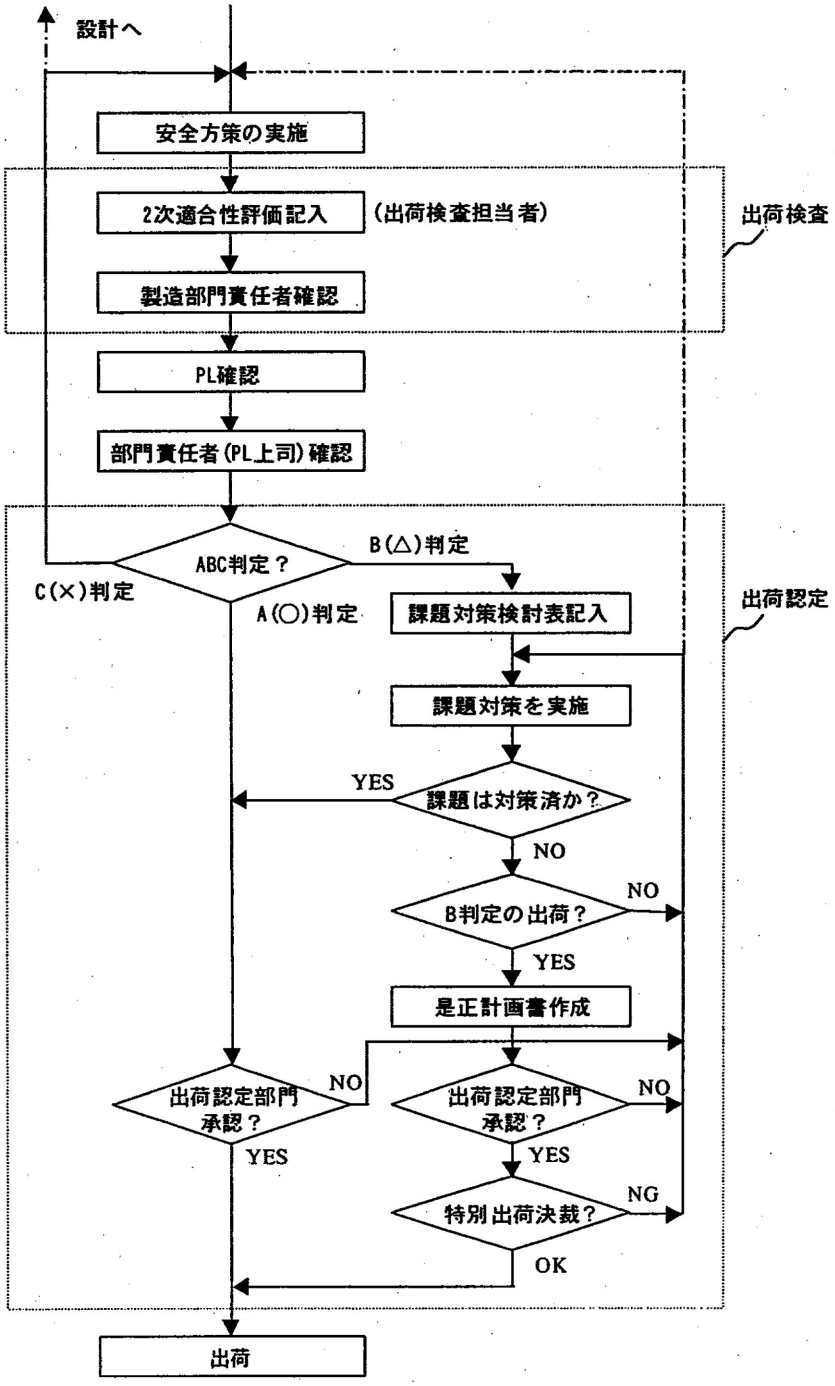


1次適合性評価(設計)



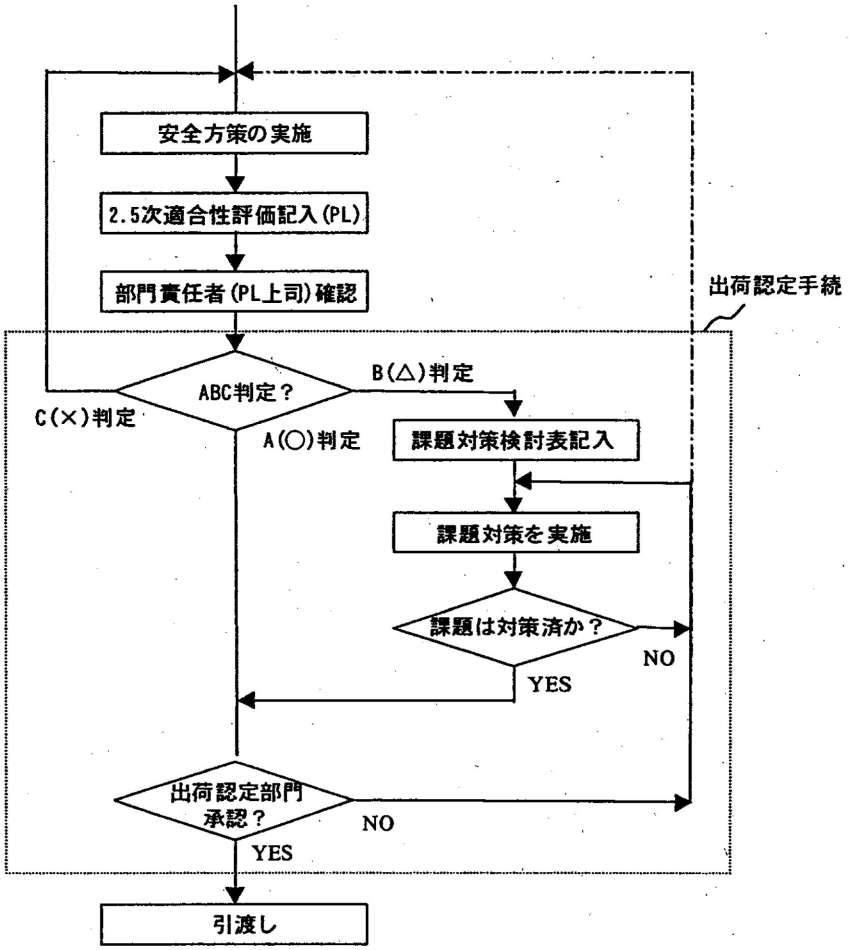
3. PLが適合性評価シートののO次(又は1次)適合性評価の欄に記入し、GM(PL上司)に提出する。GMは内容を確認し、A, B, Cの判定を記入し、次のステップへ進めてよいと判断した場合は承認する。この適合性評価シートは、この後、DRでのチェクを受ける。

2次適合性評価(出荷検査・出荷認定)



4. 出荷検査担当者は、出荷認定の前に、適合性評価シートの2次適合性評価の欄に記入し、製造GMの承認を得る。
5. PLと部門責任者は、出荷検査で記入された適合性評価シートの内容を確認し、必要であれば適切な処置をとる。
6. 出荷認定部門は、適合性評価シートの該当欄の内容を確認し、A, B, Cの判定を記入し、次ステップへ進めてよいと判断した場合に承認する。
7. B判定で出荷を希望する場合は、2頁目の是正計画書に記入し、出荷承認部門の承認を得た上で、本部品質管理責任者の決裁(これを特別出荷決裁という)を得る。

2.5次適合性評価(検収時) - 据付け工事のあるものについて実施



8. PLが適合性評価シートの2.5次適合性評価の欄に記入し、GM(PL上司)に提出する。GMはPLが記入した適合性評価シートの内容を確認し、必要であれば適切な処置をとる。
9. 出荷認定部門は、適合性評価シートの該当欄の内容を確認し、A, B, Cの判定を記入し、引渡しできる場合は承認する。

【適合性評価シートへの記入方法】

適合性評価シートは、1～5頁を見れば判定ができるようになっている。(詳細は課題対策検討表とリスクアセスメントシートを見る必要があるが、基本的に判定そのもには影響しない)

1. チェックリストシートの記入

基準の適合性評価は、チェックリストシート1、チェックリストシート3(又は2)を用いて行う。評価と要改善項目をチェックリストシートに入力すれば、課題対策検討表が自動生成されるので、これに安全処置等を追記し添付する。また、適合の項目数が自動生成される。

2. リスクアセスメントシートの記入

リスクアセスメントは、リスクアセスメントシートを用い、以下の手順で行う。

①機械の想定される使用状況を明らかにする。

②リスクアセスメントシートをもとに、危険源・危険状態を特定(同定)し危険域欄に記入する。

③特定(同定)された危険源・危険状態について、下記基準でS,F,Pを求め、リスクアセスメント(安全方策前)の欄*に入力する。リスクアセスメントシートは、組み込んだマクロで自動的に、下記の方法に基づきリスクカテゴリーR'のレベルを算出するようになっている。

* - 2回目以降はリスクアセスメント(安全方策後)の欄に記入

④リスクカテゴリーR'のレベルの低減が必要あるかないかを判断する。(リスクカテゴリーR'は最終的なリスクではないが、できるだけこの段階で低減しておくことが望ましい)

⑤低減が必要と判断したリスクに対し、安全方策を実施する。

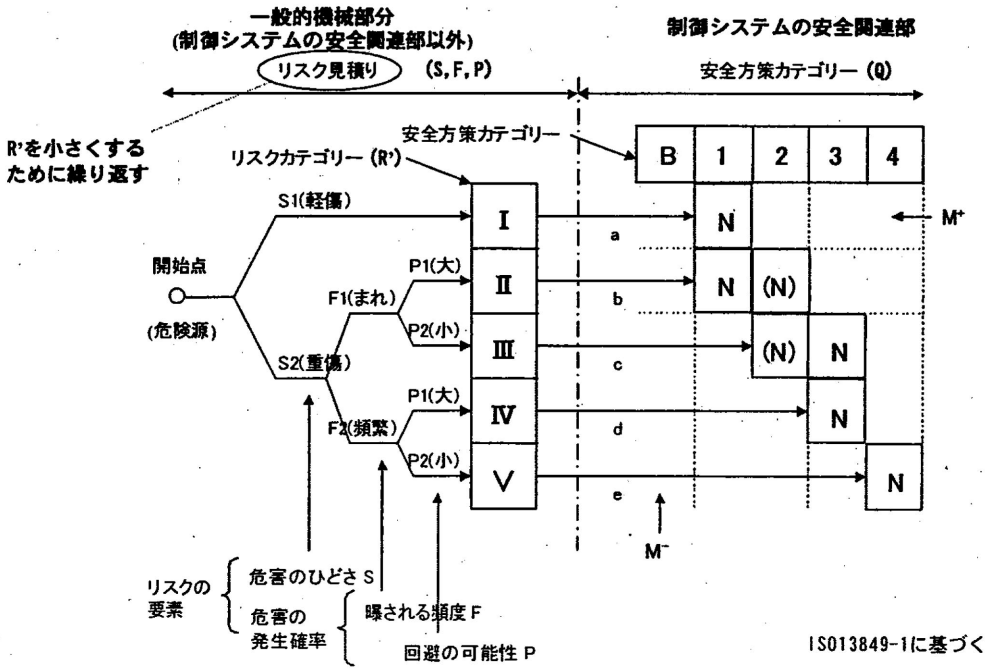
⑥安全処置実施後、②～⑤の手順を再度行う。(必要であればこのサイクルを繰り返す)

⑦最終的なリスクカテゴリーR'に対応する制御の安全方策カテゴリー(下図にのNまたは(N))を実施する。

⑧リスクが残ってしまった場合は、残留リスクの欄に記入する。

また、このリスクアセスメントシートの内容を適合性評価シートの1～3頁目(据付け工事がある場合は4頁目も)に転記する。

尚、リスクアセスメントの詳細については、生産技術本部機械安全基準のⅠ-2.2リスクアセスメント、Ⅱ-6安全回路、リスクアセスメントマニュアル(FA部会)等を参照されたい。



S: 危害のひどさ

S1: 軽傷　不休業～微災害

S2: 重傷　死亡～休業

F: 曝される頻度

F1: まれ　暴露の頻度が毎週以下

設備安全設計運用基準(PEQ-3A-404)別表2 **適合性評価シート(1)** 【10年間保管】 SAFER Ver. 1.1

資料2

製造(研究)番号：[　　] 設備名称：[DVD貼り合わせ装置] (自主・受託)

プロジェクトリーダ：[(所属)　　(氏名)　　]

区分：(対象 内・外) 対象外の理由[　　]

当本部が開発・製造する全ての設備を対象とするが、①当本部内で用いる試作機・実験機、②フォロー及びサービス業務は対象外とする。但し、当本部内でも実証ライン等の長期的に使用する設備は対象とする。

仕向地(国又は地域)：[　　] 納入先(事業場と工場)：[　　]

実施段階		構想DR (0次)									予備欄 (構想DRがNGの場合に使用)								
実施日																			
実施者		PL:									PL:								
①基準の適合性	適用基準(全て記入)	□機械安全基準(□checklist-1 □checklist-2) □その他(　　) (注)その他の場合も、同様の手順で適合性評価を実施し承認を得ること。																	
	評価の要約 - 項目数 ×：不適合項目数 △：要検討項目数 －：対象外項目数 ○：適合項目数																		
②リスクアセスメント	危険に曝される人 (全てチェック)	■運転 ■メインテナンス □調整 ■修理 □設置 □廃棄									□運転 □メインテナンス □調整 □修理 □設置 □廃棄								
	ハザード(危険源) (全てチェック)	安全方策前				安全方策後					安全方策前				安全方策後				
		S	F	P	R'	S	F	P	R'	Q	S	F	P	R'	S	F	P	R'	Q
	01 押しつぶし	2	1	2	3	1			1	2				0				0	
	02 せん断	2	1	2	3	1			1	2				0				0	
	03 切り傷又は切断				0				0					0				0	
	04 巻き込み	2	1	2	3	1			1					0				0	
	05 引込み又は補足				0				0					0				0	
	06 衝撃	2	1	2	3	1			1	2				0				0	
	07 突き刺し、突き通し	2	1	1	2	1			1	2				0				0	
	08 こすれ又は擦りむき	1			1	1			1	2				0				0	
	09 高圧流体注入・噴出				0				0					0				0	
	10 感電(直接接触)	2	1	2	3	1			1					0				0	
	11 感電(間接接触)				0				0					0				0	
	12 高電圧部への接近				0				0					0				0	
	13 静電気現象				0				0					0				0	
	14 短絡や過負荷				0				0					0				0	
	15 熱的危険源(高低温)	1			1	1			1					0				0	
	16 騒音	1			1	1			1					0				0	
	17 振動				0				0					0				0	
	18 光源及び放射線源	1			1	1			1	2				0				0	
	19 有害物質	1			1	1			1					0				0	
	20 人間工学原則の無視				0				0					0				0	
	21 火災				0				0					0				0	
	22				0				0					0				0	
	リスク評価	11				0					0				0				

S,F,P -- 傷害のひどさS：1(軽傷),2(重傷)、頻繁F：1(まれ),2(頻繁)、回避の可能性P：1(大),2(小)

リスク評価 -- 計算方法は本資料の【リスク評価の計算方法】を参照 (リスク評価=0なら残存リスクなし)

(順序：右から左へ)		—	—	—	設計GM		—	—	—	設計GM
判定(A, B, C)					A					
次ステップへGO → 承認印 (B判定での出荷は次頁へ)										

判定後の処理 -- A:次ステップへGO B:改善を条件に次ステップへGO C:改善ができた段階で再審査

---------- 判定基準(①基準の適合性と②リスクアセスメントによる) ----------

A - GO： 残存リスクがない場合 = (基準：×と△の項目数が0) and (リスク評価が0)

B - 条件付GO：残存リスクがあるが具体的な安全処置が決まっている場合

C - NG：[R'が4以上のものがある] or [残存リスクがあるが具体的な安全方策が未定]の場合

1

設備安全設計運用基準(PEQ-3A-404)別表2 **適合性評価シート(2)** 【10年間保管】 SAFER Ver. 1.1

製造(研究)番号：[ ] 設備名称：[DVD貼り合わせ装置] (自主・受託)
プロジェクトリーダ：[(所属) (氏名)]
区分：(対象(内)・外) 対象外の理由[ ]
当本部が開発・製造する全ての設備を対象とするが、①当本部内で用いる試作機・実験機、②フォロー及びサービス業務は対象外とする。但し、当本部内でも実証ライン等の長期的に使用する設備は対象とする。
仕向地(国又は地域)：[ ] 納入先(事業場と工場)：[ ]

実施段階	設計DR (1次適合性評価)	予備欄 (設計DRがNGの場合に使用)
実施日		
実施者	PL:	PL:

①基準の適合性					
適用基準(全て記入)	□機械安全基準(□checklist-1 □checklist-2) □その他( ) (注)その他の場合も、同様の手順で適合性評価を実施し承認を得ること。				
評価の要約 - 項目数	checklist-1	checklist-2		checklist-1	checklist-2
×：不適合項目数	× 0	× 0		× 0	× 0
△：要検討項目数	△ 0	△ 0		△ 0	△ 0
ー：対象外項目数	ー 0	ー 0		ー 0	ー 0
○：適合項目数	○ 0	○ 0		○ 0	○ 0

②リスクアセスメント

危険に曝される人(全てチェック)	設計DR	予備欄
	■運転 ■メインテナンス □調整 ■修理 □設置 □廃棄	□運転 □メインテナンス □調整 □修理 □設置 □廃棄

ハザード(危険源)(全てチェック)	安全方策前 S	F	P	R'	安全方策後 S	F	P	R'	Q	安全方策前 S	F	P	R'	安全方策後 S	F	P	R'	Q
01 押しつぶし	1			1				0					0				0	
02 せん断	1			1				0					0				0	
03 切り傷又は切断				0				0					0				0	
04 巻き込み	1			1				0					0				0	
05 引込み又は補足				0				0					0				0	
06 衝撃	1			1				0					0				0	
07 突き刺し、突き通し	1			1				0					0				0	
08 こすれ又は擦りむき	1			1				0					0				0	
09 高圧流体注入・噴出				0				0					0				0	
10 感電(直接接触)	1			1				0					0				0	
11 感電(間接接触)				0				0					0				0	
12 高電圧部への接近				0				0					0				0	
13 静電気現象				0				0					0				0	
14 短絡や過負荷				0				0					0				0	
15 熱的危険源(高低温)	1			1				0					0				0	
16 騒音	1			1				0					0				0	
17 振動				0				0					0				0	
18 光源及び放射線源	1			1				0					0				0	
19 有害物質	1			1				0					0				0	
20 人間工学原則の無視				0				0					0				0	
21 火災				0				0					0				0	
22				0				0					0				0	
リスク評価	0				0					0				0				

S,F,P -- 傷害のひどさS：1(軽傷),2(重傷)、頻繁F：1(まれ),2(頻繁)、回避の可能性P：1(大),2(小)
リスク評価 -- 計算方法は本資料の【リスク評価の計算方法】を参照 (リスク評価=0なら残存リスクなし)

(順序：右から左へ)		ー	ー	ー	設計GM		ー	ー	ー	設計GM
判定(A, B, C)					A					
次ステップへGO → 承認印 (B判定での出荷は次頁へ)										

判定後の処理 -- A:次ステップへGO B:改善を条件に次ステップへGO C:改善ができた段階で再審査

---------------------- 判定基準(①基準の適合性と②リスクアセスメントによる) ----------------------

A - GO： 残存リスクがない場合 = (基準：×と△の項目数が0) and (リスク評価が0)
B - 条件付GO：残存リスクがあるが具体的な安全処置が決まっている場合
C - NG：[R'が4以上のものがある] or [残存リスクがあるが具体的な安全処置が未定]の場合 1

設備安全設計運用基準(PEQ-3A-404)別表2 **適合性評価シート(3)** 【10年間保管】 SAFER Ver. 1.1

製造(研究)番号：[　　] 設備名称：[DVD貼り合わせ装置] (自主・受託)
プロジェクトリーダ：[(所属)　　(氏名)　　]
区分：(対象 内・外) 対象外の理由[　　]
当本部が開発・製造する全ての設備を対象とするが、①当本部内で用いる試作機・実験機、②フォロー及びサービス業務は対象外とする。但し、当本部内でも実証ライン等の長期的に使用する設備は対象とする。
仕向地(国又は地域)：[　　] 納入先(事業場と工場)：[　　]

実施段階	出荷認定 (2次適合性評価)	予備欄 (出荷認定がNGの場合に使用)
実施日	2002.9.9	
実施者	PL:	PL:

①基準の適合性	適用基準(全て記入)	□機械安全基準(□checklist-1 □checklist-2) □その他(　　) (注)その他の場合も、同様の手順で適合性評価を実施し承認を得ること。							
	評価の要約 - 項目数	checklist-1		checklist-2		checklist-1		checklist-2	
	×：不適合項目数	×	0	×	0	×	0	×	0
	△：要検討項目数	△	0	△	0	△	0	△	0
	－：対象外項目数	－	0	－	0	－	0	－	0
	○：適合項目数	○	0	○	0	○	0	○	0

②リスクアセスメント

危険に曝される人(全てチェック)	■運転 ■メインテナンス □調整 ■修理 □設置 □廃棄									□運転 □メインテナンス □調整 □修理 □設置 □廃棄								
ハザード(危険源)(全てチェック)	安全方策前				安全方策後					安全方策前				安全方策後				
	S	F	P	R'	S	F	P	R'	Q	S	F	P	R'	S	F	P	R'	Q
01 押しつぶし	1			1	1			1	2				0				0	
02 せん断	1			1	1			1	2				0				0	
03 切り傷又は切断				0				0					0				0	
04 巻き込み	1			1	1			1					0				0	
05 引込み又は補足				0				0					0				0	
06 衝撃	1			1	1			1	2				0				0	
07 突き刺し、突き通し	1			1	1			1	2				0				0	
08 こすれ又は擦りむき	1			1	1			1	2				0				0	
09 高圧流体注入・噴出				0				0					0				0	
10 感電(直接接触)	1			1	1			1					0				0	
11 感電(間接接触)				0				0					0				0	
12 高電圧部への接近				0				0					0				0	
13 静電気現象				0				0					0				0	
14 短絡や過負荷				0				0					0				0	
15 熱的危険源(高低温)	1			1	1			1					0				0	
16 騒音	1			1	1			1					0				0	
17 振動				0				0					0				0	
18 光源及び放射線源	1			1	1			1	2				0				0	
19 有害物質	1			1	1			1					0				0	
20 人間工学原則の無視				0				0					0				0	
21 火災				0				0					0				0	
22				0				0					0				0	
リスク評価	0				0					0				0				

S,F,P -- 傷害のひどさS：1(軽傷),2(重傷)、頻繁F：1(まれ),2(頻繁)、回避の可能性P：1(大),2(小)
リスク評価 -- 計算方法は本資料の【リスク評価の計算方法】を参照 (リスク評価=0なら残存リスクなし)

(順序：右から左へ)		品証	設計GM	PL	製造GM		品証	設計GM	PL	製造GM
判定(A, B, C)										
次ステップへGO → 承認印 (B判定での出荷は次頁へ)										

判定後の処理 -- A:次ステップへGO B:改善を条件に次ステップへGO C:改善ができた段階で再審査

---------- 判定基準(①基準の適合性と②リスクアセスメントによる) ----------

A - GO： 残存リスクがない場合 = (基準：×と△の項目数が0) and (リスク評価が0)
B - 条件付GO：残存リスクがあるが具体的な安全処置が決まっている場合
C - NG：[R'が4以上のものがある] or [残存リスクがあるが具体的な安全処置が未定]の場合

1

資料3

リスクアセスメントシート(適合性評価シートの基データ)

起番(FA-DRD3　　) プロジェクト名(　　) プロジェクト責任者(　　) 記入日(2002.8.21) 実施段階* (　　)

* - 構想、設計、出認、検収の何れかを記入

SAFER Ver. 1.1

危険源の同定		リスクアセスメント(安全方策前)					リスクアセスメント(安全方策後)					
危険源	危険域	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	対応する安全方策(機械部分の安全方策 + 制御システムの安全方策)	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	安全方策カテゴリー(制御) Q	残存リスク (備考)
押しつぶし	ディスク持ち上げ部 サーボモータで 手指を挟まれる	2	1	1	2	ユニットの配置で挟まれる箇所の削減				0		
	持ち上げフック フックとディスク ボールの間に挟まれ	1			1	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	基板供給テーブル サーボモータで 手指を挟まれる	2	1	1	2	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	基板反転 手指を挟まれ、回転する。	2	1	2	3	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	基板持ち上げ ディスクとユニットの間に挟まれる	1			1	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	塗布ユニット 上下ユニット間に 挟まれる	2	1	1	2	上ユニットをフローティングにし危害のひどさを軽減 扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施	1			1		
	クーリング反転 手指を挟まれる	1			1	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	ＮＧ排出 反転ユニットと ボール間に手が 挟まれる	2	1	1	2	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
せん断	ストッカーテーブル センサーホールに 指を入れて回転	2	1	2	3	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	ＵＶ搬送 ＵＶアームとカバーで剪断	2	1	2	3	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	クーリングテーブル テーブルフックと ユニット間で剪断	2	1	1	2	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		
	ＮＧストッカー 可動範囲に手指を 入れるとユニットで 挟まれ、剪断	2	1	1	2	扉インターロック カテゴリ２の制御の方策実施				0		

リスクアセスメントシート(適合性評価シートの基データ)

危険源の同定		リスクアセスメント(安全方策前)					リスクアセスメント(安全方策後)					
危険源	危険域	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	対応する安全方策(機械部分の安全方策 + 制御システムの安全方策)	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	安全方策カテゴリー(制御) Q	残存リスク (備考)
切り傷又はせん断					0					0		
					0					0		
巻き込み	3連ハンドラ駆動 メンテ時、上部のベルトに髪の毛が引き込まれる	2	1	2	3	ベルトカバー				0		
					0					0		
引込み又は補足					0					0		
					0					0		
衝撃	供給ハンドラ ハンドラ部に手、腕があたる	2	1	2	3	扉インターロック トルクリミッタ				0		
	基板排出 排出アームに手指があたる	1			1	扉インターロック				0		
	3連ハンドラ ハンドラ部に手腕があたる	2	1	2	3	扉インターロック トルクリミッタ				0		
	5連ハンドラ ハンドラ部に手腕があたる	2	1	2	3	扉インターロック トルクリミッタ				0		
突き刺し、突き通し	ディスペンサノズル ノズル先端に手指が突き刺さる	2	1	1	2	ノズルガイド追加 バネでフローティング 扉インターロック				0		
					0					0		

リスクアセスメントシート(適合性評価シートの基データ)

危険源の同定		リスクアセスメント(安全方策前)					リスクアセスメント(安全方策後)					
危険源	危険域	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	対応する安全方策(機械部分の安全方策 + 制御システムの安全方策)	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	安全方策カテゴリー(制御) Q	残存リスク (備考)
こすれ又は擦りむき	レベリングプレート 高速回転ですりむく	1			1	扉インターロック				0		
					0					0		
高圧流体注入・噴出					0					0		
					0					0		
火災(電気以外)					0					0		
					0					0		
火災(電気)					0					0		
					0					0		
感電(直接接触)	トランスボックス 400/200V端子に触れて感電	2	1	2	3	天井に配置し安全距離確保 金属カバーで覆う				0		
					0					0		
感電(間接接触)					0					0		
					0					0		

リスクアセスメントシート(適合性評価シートの基データ)

危険源の同定		リスクアセスメント(安全方策前)					リスクアセスメント(安全方策後)					
危険源	危険域	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	対応する安全方策(機械部分の安全方策 + 制御システムの安全方策)	危害のひどさ S	曝される頻度 F	回避の可能性 P	リスクカテゴリー R'	安全方策カテゴリー(制御) Q	残存リスク (備考)
熱的危険源(高低温)	ディスペンスヒータ ヒータの異常加熱	1			1	過昇温センサー追加				0		
					0					0		
騒音	ブロアによる騒音	1			1	カバーによるガード				0		
					0					0		
振動					0					0		
					0					0		
光源及び放射線源	ＵＶランプ ランプを直射又は間接光をみる	1			1	UV光遮断用アクリル防護カバー UV光反射防止のため、板金カバーの内側を黒色	1			1	2	
					0					0		
有害物質	接着剤 アクリル製樹脂が目に入る	1			1	保護具着用の警告表示	1			1		
					0					0		
人間工学原則の無視					0					0		
					0					0		

(注1) 3つ以上の危険域がある場合、又は記入欄が不足する場合は行を追加すること。(注2) このシートのデータを基に、適合性評価シートに記入すること。

2003/9/24　品質保証Ｇ作成　　資料4

リスクアセスメント判定基準の詳細化

目的：適合性評価シート作成時や出荷検査時に、より的確な判定を行うため、危険源毎の具体的な基準を設ける。

運用：２００３年１０月１日から２００４年３月３１日を試行期間として、運用する。２００３年４月１日より施行予定。
改訂、修正意見は品質保証Ｇにて受付け、改訂内容は機械安全委員会に報告する。

機械安全リスクアセスメント　判定基準（案）

１．危険源が固定カバーで完全に覆われている場合、あるいはカバーに開口部（隙間など）があっても安全距離が確保されている場合は安全とみなす。
２．顧客でのメンテナンスや調整・修理時は、１項の固定カバーは、駆動回路（電源等）を遮断した後に工具を用いて取り外すものであること。
３．下記の表で判定基準案の記載のない項目は、機械安全基準の要求を満たすことで安全が確保されているとみなす。
４．ＰＬラベル、注意・警告表示ラベルのみで回避の可能性大（Ｐ１）とすることはできないが、適切な表示は回避の可能性を高める。
（注：危険箇所や危険を招く誤った取り扱いに対する注意・警告を取扱説明書にも判りやすく記載すること）
５．判定基準に疑問が生じたときは、担当部門、品質保証部門および法務・リスクマネジメント部門が協議して決定する。
個別案件の最終判定は法務・リスクマネジメント部門が決定するものとし、機械安全委員会に判定基準の改訂案を報告する。

No.	危険源の種類	当本部設備の具体例	判定基準案	
			Ｓ　危害のひどさ	Ｐ　回避の可能性
1	共通		Ｓ１：軽傷 不休業　医師による治療 微災害　赤チン、傷テープ Ｓ２：重傷 死亡～休業	Ｐ１：回避の可能性大 動作速度≦２５０mm/秒 距離≧安全距離 電流＜１０mA(AC) or ５０mA(DC) Ｐ２：Ｐ１の条件を超える場合
2	押しつぶし	直交ロボット、XYテーブル 多関節ロボット	Ｓ１：駆動ﾓｰﾀ８０Ｗ以下 （８０W超過は産業用ロボットの安全規則の対象）	Ｐ１：押しつぶしの最小隙間以上を確保 動作速度が２５０mm/秒以下
		直動シリンダ（空圧・油圧）	安全：ボア径φ１２以下 Ｓ１：ボア径φ２５以下	
		プレス機械、圧着装置等	安全：推力６kgf以下 Ｓ１：推力６～２５kgf以下	
3	せん断	リンク式送り機構（リンクと固定部分）		
4	切り傷又は切断	刃物（カッター、回転刃等）	刃物に触れる恐れがある場合はＳ２（重傷）とみなす	
		板金のバリ、シャープエッジ等	安全基準：人が触れる恐れのある箇所は面取りをすること	
5	巻き込み	機械類の回転軸	危険源に触れる恐れがある場合はＳ２（重傷）とみなす	
6	引込み又は捕捉	プーリーとベルト駆動部	危険源に触れる恐れがある場合はＳ２（重傷）とみなす	
		ギヤー部		
7	衝撃	多間接ロボット、ハンドラー（旋回）、直交ロボット、ＸＹテーブル	Ｓ１：駆動ﾓｰﾀ８０Ｗ以下 （８０W以上は産業用ロボットの安全規則の対象） 運動量（重量×速度）による判定の場合 Ｓ１：８～１３kg・m/秒 Ｓ２：１３kg・m/秒超過（小学高学年の拳打ちの衝撃） ８kg・m/秒未満（小学低学年の拳打ち程度）は安全とみなす	Ｐ１：動作速度が２５０mm/秒以下
8	突き刺し、突き通し	釘・びょう打機、ディスペンサー針		
9	こすれ又は擦りむき	砥石、バケットコンベア		
10	高圧流体の注入・噴出			
11	感電	充電部への直接接触	安全基準：ＡＣ３０Ｖ以下、ＤＣ４２Ｖ以下	安全基準：ＡＣ１０ｍＡ以下、ＤＣ５０ｍＡ以下
		絶縁物、被覆の破壊による感電		
12	高電圧部への接近			
13	静電気		Ｓ１：５ＫＶ以下（手のひらから前腕まで痛むレベル）	
14	短絡や過負荷			
15	熱的危険源（高温）	熱圧着部、チャンバーヒーター、射出部ヒーター、溶融樹脂の飛散、バーナー	安全基準：　金属：６５℃以下 ｾﾗﾐｯｸ、ｶﾞﾗｽ：８０℃以下 ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ：８５℃以下 Ｓ１：Ⅰ度以下 皮膚が赤くなり、ヒリヒリ痛む状態 全身の１％（手のひら）未満の範囲内 Ｓ２：Ⅱ度　水泡ができる　強い痛み Ⅲ度　皮膚が白くなる　ただれてくる	Ｐ１：高温部に触れうる範囲が手のひらの５０％以下、かつ周囲に危険部がないこと
16	熱的危険源（低温）		マイナス０℃以下はＳ２（重傷）とみなす	Ｐ１：低温部に触れうる範囲が手のひらの５０％以下、かつ周囲に危険部がないこと
17	騒音	可動部分、空圧機器	安全基準：８０ｄＢ以下 Ｓ１　：８５dB以下	
18	振動			
19	光源及び放射線源	レーザー加工、レーザー溶接	安全基準：クラス１（0.39μＷ以下） Ｓ１　：クラス２（１mW以下）	Ｐ１：防護カバー有り インターロック有り
		ＵＶ加工、ＵＶ硬化		
		Ｘ線の被爆（Ｘ線検査機）	安全基準：漏洩量　１μＳｖ/H以下	Ｐ１：防護カバー有り ２重インターロック有り
		放射線源	放射線源はＳ２（重傷）とみなす	Ｐ１：被爆限度の１０％未満
20	有害物質	塩素ガス、有機溶剤等の健康危険、火災危険、反応危険	Ｓ１：危険度ランク総合１以下 （X社の５段階評価）	Ｐ１：許容濃度の２０％以下 可燃ガス濃度：爆発下限界の１／４以下
21	人間工学原則の無視	照度不足、特定の作業姿勢強要等	重量物の取扱作業 安全基準：　男性２０ｋｇ未満 女性１５ｋｇ未満 作業姿勢、取扱回数による制限有り	

No.	危険源の種類	判定基準案
		Ｆ　さらされる頻度
1	共通	Ｆ１：まれ 障害　暴露の頻度が毎週２回以下 疾病　同、　毎週累計２時間以下 Ｆ２：頻繁 暴露の頻度がＦ１の条件を超える場合 暴露の頻度が常時～毎日 注：障害（怪我）は暴露回数、疾病（病気）は暴露時間で判断する