

項目		内容
作業者の 予想レ ベル	作業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常1名</li> <li>・ 資格の要否： 無し</li> </ul>
	作業者の年齢と性別	・ 特に規定しない
	周辺の作業者	・ 他工程の作業者有り
	サービス員(保全員)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常1名程度を想定</li> <li>・ 要求に応じ1週間程度の教育を実施</li> </ul>
	使用国	・ 日本、中国、東南アジアほか
第三者への影響		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特になし(クリーンルーム内のため)</li> <li>・ 設置場所によってはありうる。(クリーンルーム外)</li> </ul>

### (3) 危険源の同定

中災防の危険源リスト（J I S B 9 7 0 2の附属書Aの危険源リストに具体的な内容説明を付加したもの）を使用した。

### (4) リスクの評価基準（旧と新）

当初は図1のとおりで、随所に問題があったが、最終的には図2のとおり、機械のリスクアセスメントの考え方に則った基準とした。

図1 リスクの評価基準（旧）

		アクセス頻度				例
		K4: 2回/1日 以上	K3: 1回/1日程 度	K2: 1回/週・月程 度	K1: 1回/年程度 (ほとんど無)	
予想される被害	S4: 死亡事故	A	A	A	B	チャンバに閉じ込められて排気 ベースプレートに挟まれる 電子銃高圧に触れる
	S3: 負傷(重)	A	B	B	C	ギヤに指を挟む AC200Vに触れる 2m以上の所から落ちる
	S2: 負傷(軽)	B	C	C	C	顔を角にぶつける 足を引っ掛ける
	S1: 機械破損	D	D	E	E	スイッチBoxを壊す 電磁弁をけり壊す
例		蒸着作業、 ドーム入換	蒸着試料交換	シールド 交換	MTRベルト 交換	

図2 リスクの評価基準（新）

		危害が起こる可能性					被害の程度
		K4: 頻繁	K3: 時々	K2: たま	K1: まれ	K0: ごくまれ	
予想される被害	S4: 重大	A	A	A	B	B	死亡、後遺障害1～7級、重大災害
	S3: 重傷	A	B	B	C	D	休業、後遺障害8～14級
	S2: 軽傷	B	C	C	D	D	不休業災害
	S1: 微傷	C	D	D	E	E	不休業災害に至らない災害
可能性の程度		1ヶ月に1回 程度	～半年に1回 程度	～2年に1回 程度	～10年に1回 程度	10年に1回程 度以下	

修正点

- ①リスク要素のうち、「アクセス頻度」を「危害が起こる可能性」に変更。  
アクセス頻度≒作業頻度であり、必ずしも危険事象の発生にはリンクしないので、正しくは、「危害が起こる可能性」を採用する。
- ②可能性の程度を「危害が起こる可能性」の頻度に沿ったものとして明記した。
- ③本質的安全設計方策以外の方策でもリスク低減効果を適切に表せるように、「危害が起こる可能性」を5段階とした（「ごくまれ」段階を追加）。
- ④予想される被害から対人以外のものを除去し、中災防の機械リスク見積り基準参考例に沿った分け方にした。
- ⑤リスクレベルの割り付けを見直し、特に保護方を必要としないレベルEは、「微傷」で「まれ」または「ごくまれ」に限定した。
- ⑥同じく割り付けで、「微傷」でも「頻繁」に起こるものはレベルを1ランク上げてレベルCとした。

(5) リスクレベルと保護方策の対応

以下の表に記載のとおりとした。

危険レベル	機械的処置	電気ハード的処置	制御(ソフト)的処置	表示(シール等)	備考
A	○	△	△	○	機械的処置は必須、△の何れか一つ選択
B	△	△	△	○	△の何れか二つ選択
C	△	△	△	○	△の何れか一つ選択
D				○	処置は任意、表示は必須
E					全て任意

○:必須 △:選択 空欄:任意

危険レベル（リスクレベル）が高いほど、保護方策としてより確実な安全確保ができるハード的な方策を優先することとした。

なお、警告表示は保護方策が必要なすべてのレベル（A～D）で、本来の方策に併用する形で必ず実施すべきとした。

注：表の「機械的処置」、「電気ハード的処置」、「制御的処置」が本来の保護方策であるが、記載順に安全確保の性能が低下する。したがって、△印は単に何れかを選択することではなく、できるだけ表の左側から順に適用を考えることが望まれる。

(6) 対象機種での作業区分について

危険源を同定してリスクを見いだす際、危険源リストの順に本機の危険源を洗い出すのが正統な方法である。

しかし、現実には人との関わり合いでリスクとなるものの洗い出しには、実際の作業を想定して人がどんな危険源に遭遇するかを見てゆく方が判りやすい。

そこで、今回は作業をキーにしてそこに危険源リストのどの項目があるかを判断してリスクを見いだす方法を採用した。

No.	作業	作業の種類	対象者
1	装置を起動する。	通常作業	作業者
2	蒸着基板・試料をセットする。	通常作業	作業者
3	蒸着プロセスを開始する。	通常作業	作業者
4	ワークを取り出す。	通常作業	作業者
5	チャンバ内のメンテナンスを行う。	通常作業	作業者
6	定期の部品交換及びメンテナンスをする。	通常作業	保全者
7	トラブル時修理復旧作業	非通常作業	保全者

(7) リスクアセスメント総合まとめ表

表1に全容を掲げる。リスクの再評価までを行って、すべて適切レベル（DまたはE）となったことを確認した。

残留リスクについて、項目名としては明示がないが、使用上の情報提供欄にその概要が記されている。実際には、取扱説明書にその詳細内容（残留リスクとその回避策等）を記載して機械ユーザーに周知させることとなる。

注：機械製造者等の場合、すべてのリスクを何らかの形で適切なレベルにまで下げないとその機械を機械ユーザーに譲渡、貸与することはできない。

(8) 実施した保護方策の例

いくつかの保護方策を紹介する。なお、これらは総合まとめ表右端の整理 No.欄と対応している。

注：各事例は総合まとめ表と併せて確認のこと。

No. 1	危険状態および危険事象の内容 (危険源の種類)	危害の ひどさ	危害の 可能性	リスク レベル
	リフターにドームをセットする際に指をはさむ。 (1. 機械的 1. 1押しつぶし)	S 2	K 2	C



基板ドーム

リフター側受け面

**抽出したリスク**

作業者がリフターに蒸着基板を搭載した基板ドーム(この写真では、アルミ箔で覆ってある)をセットする際に指をはさむ(打撲)。



基板ドーム

**保護方策／リスクの通知**

1. 基板ドームに取手を取付け指を下にしなくともセットできるようにする。
2. ユーザーズマニュアル 機械編へ注意文章追記。

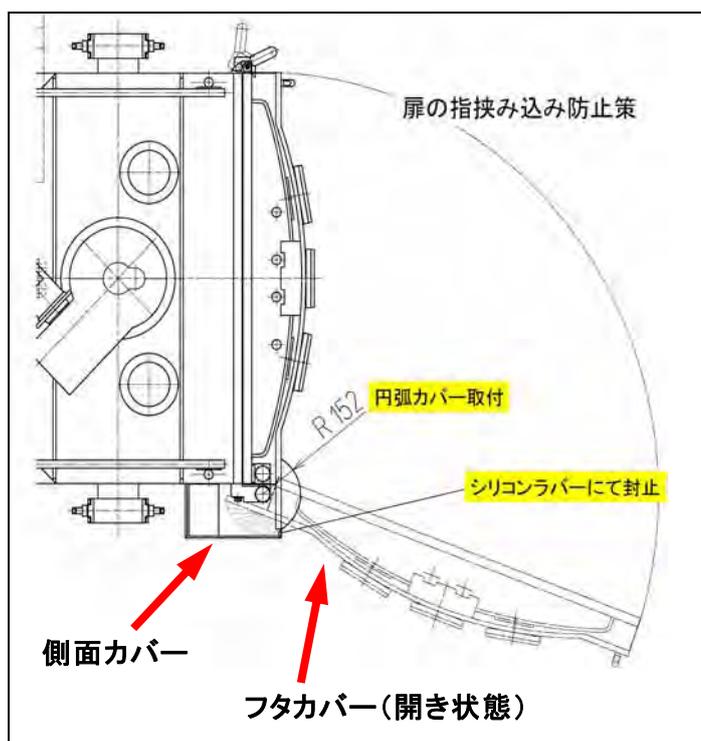
リスクの再評価	再見積り		
	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル
新たな危険源の発生 なし	S 1	K 2	D

No. 4	危険状態および危険事象の内容 (危険源の種類)	危害の ひどさ	危害の 可能性	リスク レベル
	扉を閉める際に側面カバー（固定部）とフタカバー（可動部）の間に指をはさむ。 (1. 機械的 1. 1押しつぶし)	S 3	K 1	C



### 抽出したリスク

蒸着プロセスを開始するため、作業者が扉を閉める際に、側面カバー（板金）とフタカバー（板金）の間の隙間が数mmにまで狭まってくるので、指をはさむ（骨折）。



### 保護方策／リスクの通知

- 側面カバー端部をシリコンラバーにし、フタには円弧カバーを取り付けて、端部シリコンカバーとの隙間が常に一定(8mm以下)になるようにし、指が潰されないようにする。
- はさまれ注意ラベル表示

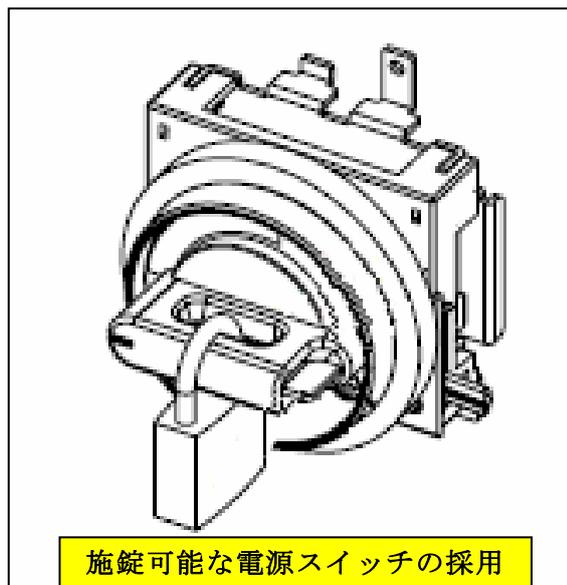
リスクの再評価	再見積り		
	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル
新たな危険源の発生なし	S 2	K 0	D

	危険状態および危険事象の内容 (危険源の種類)	危害の ひどさ	危害の 可能性	リスク レベル
No. 7	ロータリポンプのカップリング交換時、ブレーカーオフの指示が無く、他の人の誤操作でポンプが回転し、手を擦りむく。 (1. 機械的 1. 8こすれまたは擦りむき)	S 3	K 1	C



### 抽出したリスク

保全者がロータリポンプのカップリングを交換する時、ブレーカーオフの指示が無く、他の人の誤操作でポンプが回転し、手を擦りむく（状況次第で手指を骨折）。



施錠可能な電源スイッチの採用

### 保護方策／リスクの通知

1. 主電源のメインスイッチを、ドアマウントタイプで、南京錠にて施錠可能なものにし、保守・点検・修理は主電源をオフし、施錠した上での作業とし他の者が操作できない様にする。
2. ユーザーズマニュアル 機械編の警告文章を「施錠」を入れた文章に変更する。
3. メーカー取説に「作業者の制限」は既に記載がある。

リスクの再評価	再見積り		
	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル
新たな危険源の発生なし	S 3	K 0	D