

整理No.	作業No.	作業等	対象者	リスク	危険源の同定		リスクの見積り			リスクの評価	採用する保護方策(設備上)	使用上の情報提供		リスク	リスクの再評価					最終結果	整理No.
					危険源の種類	危険状態および危険事象の内容	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル			警告ラベル	作業手順書取扱説明書		方策は妥当か	新たな危険源の発生	再見積り				
																	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル		
11	2	蒸着基板・試料をセットする。	作業員	有	1. 機械的 1.2 せん断	実施済み例 蒸着用試料交換時に、電子銃のハースが回転し、指を引き込まれ切断する。	指の切断	年1回程度	B	適切レベルでない	同上の方策に加えテーチングボックスのイネーブルスイッチとタッチパネルスイッチの2点押しでないと動作不可にする。両スイッチは片手操作できない距離に設け、ホールド・トゥ・ラン制御とする。	はさまれ注意ラベル有	有	妥当	無し	指の切断	10年に1回程度以下	D	適切レベル	11	
12	6	定期保守・点検・整備及び定期部品交換をする。	保全者	有	1. 機械的 1.4 巻き込み	基板回転部カバーを外してもモータは止まらない。誤操作で手を巻き込まれる。	巻き込まれ手、指を骨折	年1回程度	B	適切レベルでない	カバーを駆動部と駆動部でない所の2つ割りにし、駆動部側カバーは駆動部でない所のカバーを外さないで開かない構造とし、駆動部でない所のカバーにリミットスイッチを備えそのカバーを外したらモータを止める。	はさまれ注意ラベル有	有	妥当	無し	巻き込まれ手、指を骨折	10年に1回程度以下	D	適切レベル	12	
13	6	定期保守・点検・整備及び定期部品交換をする。	保全者	有	1. 機械的 1.6 衝撃	配管が床上1600mmに通っている。各部点検の際配管に頭をぶつける。	頭部の打撲	年1回程度	D	適切レベルでない	緩衝材を配管に巻く	頭上注意ラベル追加	有	妥当	無し	微傷	3年1回程度	E	適切レベル	13	
14	5	チャンバ内のメンテナンスを行う。	作業員	有	1. 機械的 1.7 突き刺し	補正板の角に腕、顔を突き刺す。	突き刺し	年1回程度	D	適切レベル		取説 機械編へ警告文章有(作業用保護具)	有			突き刺し	年1回程度	D	適切レベル	14	
15	1	装置を起動する。	作業員	有	2. 電氣的 2.1 充電部に人が接触	配電盤の扉を開けないとブレーカがON出来ない。扉を開けONする際に感電する。(200V)	感電	3年に1回程度	C	適切レベルでない	外部操作ハンドルを設ける。通電調整中に扉・パネルを開けることを考慮し電源OFFは行わず、盤内の充電部保護をIP2x又はIPxxBとする。	感電注意ラベル有	有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	15	
16	6	定期保守・点検・整備及び定期部品交換をする。	保全者	有	2. 電氣的 2.1 充電部に人が接触	制御盤内正面の電気系部品交換時に感電する。(100V)	感電	3年に1回程度	C	適切レベルでない	通電調整中に扉・パネルを開けることを考慮し電源OFFは行わず、盤内の充電部保護をIP2x又はIPxxBとする。	感電注意ラベル有	有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	16	
17	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者	有	2. 電氣的 2.1 充電部に人が接触	架台扉閉リミットスイッチが容易に短絡でき電子銃ON時架台内高圧線に接触し感電する(-10KV)	感電	3年に1回程度	B	適切レベルでない	アクチュエータスイッチを用いる。また容易に短絡できないように中継コネクタは設けない。	感電危険ラベル有	有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	17	
18	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者	有	2. 電氣的 2.1 充電部に人が接触	架台扉閉リミットスイッチが両側面にはなく、電子銃ON時架台内高圧線に接触し感電する(-10KV)	感電	3年に1回程度	B	適切レベルでない	アクチュエータスイッチを用いる。また容易に短絡できないように中継コネクタは設けない。アクセス不要と思われる後面パネルは標準工具では外せない特殊ネジを使用する。	感電危険ラベル有	有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	18	
19	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者	有	2. 電氣的 2.1 充電部に人が接触	架台扉閉リミットスイッチがOFFでもイオン銃ONできる。マッチングBOX内高圧線に接触し感電する(DC1KV)	感電	3年に1回程度	B	適切レベルでない	架台扉が開でアクチュエータスイッチオフにて電源を遮断するハード・ソフトを追加する。	感電危険ラベル有	有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	19	
20	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者	有	2. 電氣的 2.1 充電部に人が接触	架台扉閉リミットスイッチがOFFでもイオン銃ONできる。ニュートライザBOX内で感電する(3KV)	感電	3年に1回程度	B	適切レベルでない	架台扉が開でアクチュエータスイッチオフにて電源を遮断するハード・ソフトを追加する。	感電危険ラベル有	有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	20	
21	5	チャンバ内のメンテナンスを行う。	作業員	有	2. 電氣的 2.2 不具合状況下の間接接触	電子銃・イオン銃電源がチャンバの扉が開いている時にONできる(-10KV)ので感電する	感電	3年に1回程度	B	適切レベルでない	イオン銃電源へマグネットを設けベロスイッチにより真空を検知しONさせる。電子銃も同様に変更する。		有	妥当	無し	感電	10年に1回程度以下	D	適切レベル	21	

整理No.	作業No.	作業等	対象者	リスク	危険源の同定		リスクの見積り			リスクの評価	採用する保護方策(設備上)	使用上の情報提供		リスク	リスクの再評価					最終結果	整理No.
					危険源の種類	危険状態および危険事象の内容	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル			警告ラベル	作業手順書取扱説明書		方策は妥当か	新たな危険源の発生	再見積り				
																	危害のひどさ	危害の可能性	リスクレベル		
22	3	蒸着プロセスを開始する。	作業員	有	2. 電氣的 2.2 不具合状況下の間接接触	水漏れが発生し漏電し感電する	感電	3年に1回程度	E	適切レベルでない	パンの設置及び漏水検知器の設置(スタンダードオプション)漏水検知時、装置を起動停止させ、異常およびブザーを発報する。	取説 機械編に警告文章追加	有	妥当	無し	漏電	年1回程度以下	E	適切レベル	22	
23	3	蒸着プロセスを開始する。	作業員	有	2. 電氣的 2.2 不具合状況下の間接接触	冷却水ホースがカバーとコスレ水漏れが発生し漏電し感電する	感電	5年に1回程度	E	適切レベルでない	冷却水ホースがカバーとコスレない様にホースを固定する。		無	妥当	無し				適切レベル	23	
24	4	ワークを取り出す。	作業員	有	3 熱的 3.1 高温の物体の接触	蒸着プロセス直後、各部が高温で接触して手を火傷する(最高300℃)	手の火傷	3年に1回程度	D	適切レベルでない		高温注意ラベル有	取説 機械編へ警告文章有(作業用保護具)	有			手の火傷	3年に1回程度	D	適切レベル	24
25	5	チャンバ内のメンテナンスを行う。	作業員	有	3 熱的 3.1 高温の物体の接触	チャンパー内ヒータが扉が開いている時にONできるため手を火傷する(最高300℃)	手の火傷	3年に1回程度	D	適切レベルでない	チャンパー扉が開いているときはONできない様にソフトを変更する。		無	妥当	無し				適切レベル	25	
26	6	定期保守・点検・整備及び定期部品交換をする。	保全者	有	3 熱的 3.1 高温の物体の接触	ロータリポンプオイルの交換時ポンプOFF直後のオイルに接触し火傷する(ただし60℃以下)	火傷まではいかない	3年に1回程度	E	適切レベル		高温警告ラベル有	メカ取説に高熱注意文有	有			火傷まではいかない	3年に1回程度	E	適切レベル	26
27	6	定期保守・点検・整備及び定期部品交換をする。	保全者	有	3 熱的 3.1 高温の物体の接触	投光器ランプ・ソケット交換時に高温(90℃)で手を火傷する	手を火傷をする。	3年に1回程度	D	適切レベルでない		高温注意ラベル追加	ユニット取説に高温注意記載有	有			手を火傷をする。	3年に1回程度	D	適切レベル	27
28	3	蒸着プロセスを開始する。	作業員	有	7 使用される材料および物質 7.1 気体の吸入	ガス漏れが発生し充満して窒息する	窒息	5年に1回程度	C	適切レベルでない	架台内にあるガスユニット(継手部も)をボックス化しボックス内をダクト排気する。	窒息警告ラベル追加	取説 本編・機械編に危険文章有	有	妥当	無し	窒息	10年に1回程度以下	D	適切レベル	28
29	5	チャンバ内のメンテナンスを行う。	作業員	有	7 使用される材料および物質 7.1 気体の吸入	チャンパー内清掃時にナイロンたわしによる粉塵、蒸着物及び溶剤の吸い込みによるじん肺等になる	中毒、健康障害	3年に1回程度	D	適切レベルでない			取説 機械編へ警告文章有(作業用保護具)	有			中毒、健康障害	3年に1回程度	D	適切レベル	29
30	3	蒸着プロセスを開始する。	作業員	有	7 使用される材料および物質 7.2 火災または爆発	ロータリポンプの下にオイルパンなど無くオイルが漏れた時拡散し、オイルが電気配線に接触、引火し火災となる。	火傷火災	5年に1回程度	C	適切レベルでない	ロータリポンプの下にオイルパンを設置する。	火気厳禁ラベル追加	取説 機械編へ警告文章追加 メカ取説に有	有	妥当	無し	火傷火災	5年に1回程度	D	適切レベル	30
31	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者(メカ)	有	8 人間工学原則の無視 8.1 不自然な姿勢または過剰努力	基板回転減速機をフロアに降ろす際手がすべり落下させ受け側の人にぶつかる(約20kg)	腕、足、ろっ骨の骨折	5年に1回程度	C	適切レベルでない	吊り上げ用の金具の設置		メカ取説に注意文章有(作業員制限)	有	妥当	無し	腕、足、ろっ骨の骨折	10年に1回程度以下	D	適切レベル	31
32	3	蒸着プロセスを開始する。	作業員	有	8 人間工学原則の無視 8.3 保護具使用の無視	蒸着中に、保護ガラスを使わず窓からまぶしい蒸着源を直視して目を傷める	視力減退	3年に1回程度	D	適切レベルでない		光線注意ラベル追加	取説 機械編に注意文章追加	有			視力減退	3年に1回程度	D	適切レベル	32
33	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者	有	8 人間工学原則の無視 8.6 ヒューマンエラー、人間挙動	部品をDPカバー内に落としカバー下部に手を入れ火傷する	手を火傷する	3年に1回程度	D	適切レベルでない	床とカバーの隙間を少なくする。	高温注意ラベル有		有	妥当	無し	手を火傷する	10年に1回程度以下	D	適切レベル	33
34	7	トラブル時点検・修理復旧作業	保全者	有	8 人間工学原則の無視 8.7 手動制御の不適切な設計	制御盤正面の非常停止が埋め込みタイプになっていてとっさのときに押しづらいため、災害を防止できない	最悪死亡災害	3年に1回程度	B	適切レベルでない	非常停止ボタンは埋め込みタイプにしない。			無	妥当	無し				適切レベル	34

整理 No.	作業 No.	作業等	対象者	リス ク	危険源の同定		リスクの見積り			リスクの 評価	採用する保護方策(設備上)	使用上の情報提供		リス ク	リスクの再評価					最終結果	整理 No.
					危険源 の種類	危険状態および 危険事象の内容	危害の ひどさ	危害の 可能性	リスクレ ベル			警告 ラベル	作業手順書 取扱説明書		方策は 妥当か	新たな 危険源 の発生	再見積り				
																	危害の ひどさ	危害の 可能性	リスクレ ベル		
35	7	トラブル時点 検・修理復旧 作業	保全者	有	10 予期しない始 動 10.6 オペレータ によるエラー	チャンバの扉閉リミットスイッチが 容易に短絡でき排気スイッチが押 され排気され、もしドアが閉まった ら中にある作業者が窒息する	最悪 死亡 災害 S4	5年に1 回程度 K1	B	適切 レベル でない	アクチュエータスイッチを用いる。また 容易に短絡できないように本体側 で中継コネクタは設けない。排気ス イッチの記憶は行わない様にソフト 変更する。		取説 本編 及び機械編 に警告文章 有(インターロック の解除)	無	妥当	無し				適切レベ ル	35
36	6	定期保守・ 点検・整備及 び定期部品交 換をする。	保全者	有	14 制御回路の 故障	圧縮空気フィルタの水のリリーフを 行なう際にコネクタに水がかかり装 置が誤動作することに伴う災害が 発生する	誤動作 に伴う 災害 S1	5年に1 回程度 K1	E	適切 レベル でない	コネクタの位置を水のかからない 上部に変更する。			無	妥当	無し				適切レベ ル	36
37	7	トラブル時点 検・修理復旧 作業	保全者	有	8 人間工学原則 の無視 8.1 不自然な姿 勢または過剰努 力	メインバルブ上、チャンバ上の高所 作業(1500mm以上)を行なう際、 転落する	転落 S3	3年に1 回程度 K1	C	適切 レベル でない	はしご、保護柵の設置する。	転落注 意ラベル 有	取説 本編・ 機械編に警 告文章有	有	妥当	無し	転落す る S3	10年に1 回程度 以下 K0	D	適切レベ ル	37
38	6	定期保守・ 点検・整備及 び定期部品交 換をする。	保全者	有	8 人間工学原則 の無視 8.6 ヒューマン エラー、人間挙 動	高所へのアクセス方法が無い。そ のため経路にある部品を破損した 際反射的に転落する	転落 S3	3年に1 回程度 K1	C	適切 レベル でない	はしご、保護柵の設置する。	転落注 意ラベル 有	取説 本編・ 機械編に警 告文章有	有	妥当	無し	転落す る S3	10年に1 回程度 以下 K0	D	適切レベ ル	38
39	6	定期保守・ 点検・整備及 び定期部品交 換をする。	保全者	有	19 人員の滑り、 つまずき及び転 落	リークバルブにつまずき転落する	転落 S3	3年に1 回程度 K1	C	適切 レベル でない	はしご、保護柵の設置する。	転落注 意ラベル 有	取説 本編・ 機械編に警 告文章有	有	妥当	無し	転落す る S3	10年に1 回程度 以下 K0	D	適切レベ ル	39

作業の区分

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

機械安全化の改善事例集

〔平成 20 年度 厚生労働省委託
機械設備に係る危険性・有害性等の調査等の実施促進事業〕

平成 21 年 3 月

中央労働災害防止協会 技術支援部

〒108-0014 東京都港区芝 5-35-1

中央労働災害防止協会 技術支援部 2009.3