

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	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。	作業者	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・ツウ・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
							S3	K2									S3	K0			
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 いと開かない構造とし、駆動部で ない所のカバーにリミットスイッチを 儲け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	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)	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
							S3	K2									S3	K0			
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
							S2	K2									S1	K1			
14	5	チャンパ内 のメンテナ ンスを行う。	作業者	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
							S2	K2									S2	K2			
15	1	装置を起動 する。	作業者	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は行なわず、盤内 の充電部保護をIP2x又はIPxxBと する。	感電注 意ラベル 有	取説 本編 及び機械編 に警告文章 有(防護カ バーの解除)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	15
							S3	K1									S3	K0			
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は行なわず、 盤内の充電部保護をIP2x又は IPxxBとする。	感電注 意ラベル 有	取説 本編 及び機械編 に警告文章 有(防護カ バーの解除)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	16
							S2	K1									S2	K0			
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	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)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	17
							S4	K1									S4	K0			
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	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)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	18
							S4	K1									S4	K0			
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B OX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	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)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	19
							S4	K1									S4	K0			
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	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)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	20
							S4	K1									S4	K0			
21	5	チャンパ内 のメンテナ ンスを行う。	作業者	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 チャンパの扉が開いている時にO N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。		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)	有	妥当	無し	感電	10年に1 回程度 以下	D	適切レベ ル	21
							S4	K1									S4	K0			

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		
22	3	蒸着プロセ スを開始す る。	作業者	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「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
							S1	K1									S1	K1			
23	3	蒸着プロセ スを開始す る。	作業者	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
							S1	K1													
24	4	ワークを取り 出す。	作業者	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
							S2	K1									S2	K1			
25	5	チャンパ内 のメンテナ ンスを行う。	作業者	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	チャンバ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
							S2	K1													
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	メーカ取説に 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
							S1	K1									S1	K1			
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
							S2	k1									S2	k1			
28	3	蒸着プロセ スを開始す る。	作業者	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
							S3	K1									S3	K0			
29	5	チャンパ内 のメンテナ ンスを行う。	作業者	有	7 使用される材 料および物質 7. 1 気体の吸入	チャンバ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
							S2	K1									S2	K1			
30	3	蒸着プロセ スを開始す る。	作業者	有	7 使用される材 料および物質 7. 2 火災または 爆発	ロータリー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 章追記 メーカ取説に 有	有	妥当	無し	火傷 火災	5年に1 回程度	D	適切レベ ル	30
							S3	K1									S2	K1			
31	7	トラブル時点 検・修理復旧 作業	保全者 （メーカ）	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		メーカ取説に 注意文章有 （作業者制 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
							S3	K1									S3	K0			
32	3	蒸着プロセ スを開始す る。	作業者	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 からまぶしい蒸発源を直視して目 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 章追記	有			視力減 退	3年に1 回程度	D	適切レベ ル	32
							S2	K1									S2	K1			
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
							S2	K1									S2	K0			
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
							S4	K1													

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 ら中にいる作業者が窒息する	最悪 死亡 災害	5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
					S4	K1															
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	5年に1 回程度	E	適切 レベル でない	コネクター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
					S1	K1															
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	3年に1 回程度	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	10年に1 回程度 以下	D	適切レベル	37
					S3	K1															
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	3年に1 回程度	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	10年に1 回程度 以下	D	適切レベル	38
					S3	K1															
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	3年に1 回程度	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	10年に1 回程度 以下	D	適切レベル	39
					S3	K1															

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	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
