

3.1.5 静電気安全教育を実施している場合、誰が行っていますか

外部専門家: 8 社内専門家: 4 社内担当者: 20
その他: 7

その他の場合

- (1) 外部専門家, 社内専門家, 社内担当者までいろいろなケースがある
- (2) 社内担当者及び外部専門家: 3
- (3) 製造部署の管理職又は監督職
- (4) 職場の長

4 安全管理について

4.1 法令について

4.1.1 リスクアセスメントを努力義務と定めた労働安全衛生法第 28 条の 2 をご存じでしたか

知っていた: 43 知らなかった: 1

4.1.2 静電気帯電防止作業服等の着用を義務づけた労働安全衛生規則第 286 条の 2 をご存じでしたか

知っていた: 35 知らなかった: 7

4.1.3 労働安全衛生規則第 286 条の 2 で定めている静電気帯電防止作業服及び静電気帯電防止作業靴の仕様を明らかにするための平成 7 年 2 月 20 日付け 労働省の通達 基発第 76 号をご存じでしたか

知っていた: 29 知らなかった: 15

4.1.4 JIS T 8118 (静電気帯電防止作業服) 及び JIS T 8103 (静電気帯電防止靴) の内容をご存じですか

知っている: 24 知らない: 20

4.2 実施した静電気災害防止対策の保守・管理について

4.2.1 対策を施した後、運用前にその効果を確認していますか

確認している: 34 確認していない: 6
その他: 3

その他の場合

- (1) 確認しているケースとしていないケースがあると思う
- (2) 全ての箇所は確認していない
- (3) 現在対策を考慮中の段階である。以前は対策後の効果確認は実施済み

4.2.2 定期的を実施していますか

年1回: 22 数年に1回: 1 1回のみ: 2 (6年前, 1年前) 年数回: 5
 実施していない: 5 その他: 8

補足

- (1) 設備によっては、都度稼動前に点検実施している機器もある

その他の場合

- (1) 接地抵抗 1回/年, 労安法化学設備自主点検 1回/年, 消防法危険物施設定期点検 1回/年
- (2) 定期点検 1回/月, 始業点検 1回/週, 除電棒の活用確認 (随時)
- (3) 定期的に実施している。(装置等による周期は異なる)
- (4) 高圧ガス・危険物施設についてのみ接地抵抗をチェック
- (5) 年2回静電靴チェッカーを使用
- (6) 日常パトロールによる目視点検
- (7) 不定期に実施
- (8) ケースによって様々

4.2.3 接地に関する確認は何をしていますか

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 接地抵抗 (接地端子から大地まで): 32 | 2. 漏洩抵抗 (対策対象から接地極もしくは大地まで): 4 |
| 3. 接地端子の錆の程度: 0 | 4. アース線の損傷の有無: 2 |
| 5. 接地用端子 (クリップ等) の損傷の有無: 2 | 6. 接地用端子 (クリップ等) の錆の程度: 0 |
- その他: 4

補足

- (1) 本件複数回答が好ましい設問と考えるが、代表的項目にのみ印した
- (2) その他以外の上記項目全てを確認している
- (3) 接地抵抗のほか、端子さびの程度、アース線の損傷の有無もみている
- (4) 接地抵抗 (接地端子から大地まで) とアース線の損傷の有無と接地用端子 (クリップ等) の損傷の有無

その他の場合

- (1) 1,3,4,5,6 に該当
- (2) 1は建設や接地時, 2はアセスメント対策実施時, 3から6は計画的に実施しているケースは少ないと思う
- (3) 接地抵抗, 漏洩抵抗, 端子の錆の状況, アース線の損傷状況を確認 (1回/Y以上)
- (4) 設置時に実施している

4.2.4 ボンディングに関する確認は何をしていますか

1. ボンディング抵抗 (ボンディング端子間): 5
 2. 漏洩抵抗 (対策対象から接地極もしくは大地まで): 4
 3. ボンディング線の損傷の有無: 21
 4. ボンディング用端子 (クリップ等) の錆の程度: 1
- その他: 6

補足

- (1) 本件複数回答が好ましい設問と考えるが、代表的項目にのみ印した
- (2) その他以外の上記項目全てを確認している
- (3) ボンディング線の損傷の有無とボンディング用端子 (クリップ等) の錆の程度

その他の場合

- (1) 1,2 に該当
- (2) いろいろなケースがあると思う
- (3) 部分的に錆の状況を確認。全ての箇所は確認していない
- (4) 特に確認等実施していない
- (5) していない

4.2.5 静電気対策・管理のためにどのような測定機器を用いていますか

- (1) 設備に応じてメガチェッカー、テスターなど。(静電気のための確認ではなく、電気関係全般のチェックの一環として、漏電、接地抵抗など全般と一緒に確認している)
- (2) 集電式電位測定器 (スタチロン M, 春日 325M) 高精度静電気センサー (キーエンス SK-030/200) 絶縁抵抗計
- (3) 絶縁抵抗計 (メガー), 静電気測定計 (表面電位計), 温湿度計
- (4) 接地抵抗測定器を使用して測定を実施している
- (5) 静電靴チェッカー, 表面電位計, 電荷量計, 電界強度計, 等
- (6) メガ測定器, 静電気測定器, 指針に基づく電極購入し測定
- (7) 接地抵抗計, 酸素濃度測定器, 有機溶剤濃度測定器
- (8) 絶縁抵抗計, 静電気電位測定器, 静電靴チェッカー
- (9) 抵抗計 (テラオームメーター) 静電靴チェッカー
- (10) 抵抗計, 帯電電位計, 静電靴性能チェッカー
- (11) 接地抵抗測定器, 電位差圧式接地抵抗計
- (12) 接地抵抗測定器, 静電チェッカー (静電気量を測定)
- (13) 静電気測定器, 接地抵抗計, テスター
- (14) 静電気測定器・湿度計・酸素濃度測定器

- (15) 接地抵抗計, 絶縁抵抗計, 電位測定器
- (16) 接地抵抗計, 静電電位測定器, テスター
- (17) 静電気測定器 (振動型表面電位センサー)
- (18) 接地抵抗測定器, 静電気測定器
- (19) 表面電位計, 体積抵抗測定装置
- (20) 接地抵抗計, 静電気測定器
- (21) 帯電電圧計, 絶縁抵抗計
- (22) 接地抵抗計, 静電気測定器
- (23) 絶縁抵抗計, 接地抵抗計
- (24) テスター, 接地抵抗計
- (25) テスター, メガー
- (26) アースチェッカー
- (27) 静電気チェッカー
- (28) CLIP - ON - TESTER
- (29) テスター
- (30) テスター
- (31) デジタル電位測定器
- (32) 表面電位計
- (33) 静電電圧計
- (34) 静電気測定機
- (35) 絶縁抵抗計
- (36) 接地抵抗測定器
- (37) 接地抵抗計: 6

4.2.6 定期的な危険源 (ハザード) の抽出・洗い出しを実施していますか

年1回: 12 数年に1回: 11 1回のみ: 2 年数回: 2 (2回)
 実施していない: 7 その他: 9

補足

- (1) 単位作業ごとの作業内容・設備状況等を確認し, 取り扱い物質の物性等を考慮し危険源を特定
- (2) リスクアセスメント見直し時期に実施1回/年
- (3) 社内独自のリスクアセスを計画的に実施。職場で頻度は異なるが, 原則1回は実施

その他の場合

- (1) 1 回以上/年, 4M 変更時, 新規物質取扱時
- (2) 新規設備導入・既存設備変更時に洗い出し実施
- (3) 新規設備導入時, 製造方法変更時など
- (4) 設備の改造等に合わせ適宜実施
- (5) 作業が変更されるごと
- (6) 工程変更時等に実施
- (7) 安全衛生マネジメントにて実施
- (8) 設備, 危険物や化学物質のリスクアセスメントを 1 回/年の頻度で実施している

5 静電気リスクアセスメントについて

5.1 どのようにして静電気の危険源を同定（洗い出し）していますか

- (1) 工程・機器・作業等について 4M (Man, Machine, Method, Material) の観点で, 種々の角度から危険減洗い出ししている。(その中に静電気についても危険源としてリスク評価される)
- (2) 火源が存在する時の当該設備における引火の可能性という形でリスク評価をしており, 火源そのものについては詳細な検討はしていない
- (3) 体積抵抗率の大きい物質を使用している場所, 最小着火エネルギーの小さい物質を使用している場所, 絶縁物を使用している設備等を重点的に確認している
- (4) 購入品については MSDS を, 粉体については外部測定機関で採取して粉塵防爆データを参考にして, PLANT の操業条件と照らし合わせて洗い出しを行っている
- (5) 他社の静電気による災害を参考にし, 危険物配管のアース線や危険区域へ立ち入る場合の静電気除電棒の点検を定期的の実施している
- (6) 一般危険源を多数例示したチェックリストと突き合わせて本工場に関連する危険源を抽出する。
- (7) 工程別に, 作業に使用している物質, 機械器具, 用具及び作業環境 (温度等) を洗い出ししている
- (8) 危険雰囲気判断チャート及びチェックリスト (静電気安全設計要領), HAZOP STUDY
- (9) 作業工程の確認, セーフティーレビュー (予想される危険の抽出), パトロール
- (10) 特に粉体爆発防止に注力しているが, 新規取り扱い物質の静電気面の物性等を基準に洗い出す。
- (11) 取扱う物質の性質。取扱方法。装置の密閉状況。不活性ガスによるシールの状況等
- (12) 物質に関しては体積固有抵抗値の調査, 機器に関しては仕様 (材質, 構造, 能力等) の調査
- (13) 取扱物質の体積抵抗測定, 最小着火エネルギー測定, 設備の設置抵抗測定
- (14) 静電気の測定, 現場での実際の現象が現れた時, ラインの新設, 改造時
- (15) 危険要素 (静電気) と工程のマトリックス表を用いて危険源を洗い出ししている。
- (16) 設備改造・新設審査会の場で気になる事象については審査を行っている
- (17) 10 名程度で職場パトロールを何度か繰り返して, 危険箇所の抽出を行った。

- (18) リスクアセスメントの中で静電気に関するリスクも含め同定している
- (19) 十分に実施できていないが、強いて言えば、物質に着眼して同定。
- (20) 社内専門家に相談するケースとそうでないケースがある
- (21) 新規作業時、及び OHSAS18001 の活動として抽出する。
- (22) 可燃性液体の大気へのカットに限定している。
- (23) 有機溶剤、粉塵、半導体関連部品（品質で）
- (24) 取扱物質の物性、使用設備の導電性等
- (25) OHSAS18001 に基づく年 1 回の見直し
- (26) 過去の経験や災害事例をもとに実施
- (27) 物質の移動がある作業及び場所
- (28) 可燃物・危険物の存在する場所
- (29) 非定常作業をした場合のリスク
- (30) 現場作業者の経験により想定
- (31) 液体の体積抵抗率、流速
- (32) 各製造現場による抽出
- (33) 各製造課で検討
- (34) 各職場毎、抽出
- (35) 静電気を対象として実施したことはない。
- (36) 静電気着火リスクは見積もっていない
- (37) 特にない
- (38) 未実施: 2

5.2 どのようにして静電気着火リスクを見積もっていますか

- (1) 1. 取扱物質の引火性、帯電性、取扱量、使用頻度 2. 作業場の環境 3. 作業方法 4. 使用機器 を総合的に判断 (HAZOP, プロセス安全監査でリスクを評価)
- (2) 危険性評価項目を決め、危険性判定レベルで数値化し、それにウエイトを掛けて、それぞれの評価点を合計する。危険項目：帯電位、引火点、温度、体積
- (3) 物質、温度、圧力、操作等の各項目について分類し、それぞれに点数を付与することにより、危険性の評価を行い、危険度として表す。
- (4) 購入品については MSDS を、粉体については外部測定機関で採取して粉塵防爆データを参考にして、PLANT の操業条件と照らし合わせて洗い出しを行っている
- (5) 静電気測定を実施したその値及びその時に可燃物や酸素がある状態なのかという因子を掛け合わせてリスクを計算する

- (6) 最小着火エネルギー, 体積抵抗率, 爆発下限限界濃度等の測定データを基に総合的に加案して見積もりを実施
- (7) 損失および発生確率をリスク算定基準から評価し, それぞれの積をリスク評価点としてランク付けしている。
- (8) 他社の静電気による災害を参考にし, 類似箇所 (主に危険区域) の着火リスクを見積もっている
- (9) 3 kV 以上のものは全て対策を実施, それ以下のものでもできる限り対策を実施
- (10) 常設ガス検知器, 作業前のガス濃度測定, 文献等
- (11) 粉体物性 (最小着火 energy, 体積抵抗率, 表面抵抗, 平均微粒子径, 機器の大きさ等)
- (12) 着火エネルギー, 混合気の形成, 取り扱い物質の物性, 設備接地等
- (13) 最小着火エネルギー (専門職に依頼), 静電気の測定 (電圧)
- (14) 作業上の経験則 (定量化された数値管理はできていない)
- (15) 着火エネルギー。物質の抵抗率。ガス濃度のレベル等
- (16) 取扱い物質の導電率, 引火点, 爆発限界からの推定
- (17) 粉塵爆発を想定しており着目点を置いていません
- (18) 可燃物取扱い雰囲気, 最小着火エネルギー
- (19) 可燃性液体の流速により, 見積もっている。
- (20) 湿度の低下, 床の乾燥, 液体の移動流速
- (21) 静電気の社内指針等を参考にしています
- (22) 静電気の帯電量を測定したことがある。
- (23) 着火可能性の有無で判断している
- (24) 上記の測定結果を評価している。(取扱物質の体積抵抗測定, 最小着火エネルギー測定/設備の設置抵抗測定)
- (25) 表面電位等の測定値による。
- (26) 基本的には実測定して判断
- (27) 静電気量の測定等
- (28) マトリックス評価
- (29) 定型フォームはない
- (30) 定まった基準なし。
- (31) 実施していない
- (32) 未実施
- (33) 未実施
- (34) 特にない

5.3 静電気の定量化リスクアセスメントについてご意見があれば記入ください

- (1) 特になし。(コメントできるだけ、社内的に十分運用できている段階ではなく、特段静電気に注力してアセスメントを実施しておらず、一般的なリスクアセスメントの一つとして実施している状況)
- (2) 設備保護や感電防止の観点では、対策やKY活動を行なっているが、静電気のリスクに対する認識は薄いの
が実情であり、今後、進めてゆく必要があると考える。
- (3) 各現場にてリスク評価できる単位操作の固有抵抗値、体積抵抗率に対する限界値(流速、回転数等)が分か
ると活用できる
- (4) リスクアセスメントは、火災爆発災害全体を想定して実施しており、静電気に絞り込んだの評価方法があれ
ば活用したい。
- (5) 危険度が数値的に計測できる(静電気エネルギー)測定機器や基準があればご教授をお願いしたい
- (6) リスクの定量化、緊急性などの評価基準が分からない
- (7) 専門知識がなくても実施できる手法であると助かる
- (8) 対策案についても参考事例をあげていただきたい
- (9) 幅広い危険箇所の抽出をお願いしたい
- (10) 具体的かつ明瞭なものが望ましい。
- (11) 判り易く評価できるシステムを望む
- (12) 特になし: 4

5.4 本研究課題に期待すること

- (1) 静電気に起因したタンク火災、サンプリングの際のトラブル情報をよく目にする。事故事例・解析をベース
にした、静電気トラブル防止に係わる技術指針をまとめていただければ、設備設計に有効に寄与すると思う
- (2) 発展段階であるため、同定方法、評価方法の標準化、定量化など、だれでも容易にアセスメントができる手
法の確立をお願いしたい。
- (3) 静電気の危険源やリスクは洗い出せるが、対策が困難なものが多い。多くの対策(特殊ケースを含む)の
収集
- (4) アンケートの集計に基づく何らかのアウトプット(例えば、静電気リスクアセスメントなど)を期待して
いる。
- (5) 一般社員が自ら評価できるよう、ブレイクダウンした表現、分かり易い評価方法を開発して欲しい。
- (6) 静電気災害防止が図られるよう、発生メカニズムおよび発生防止の明確化を期待する
- (7) 対策投資に対する効果や対策の重要性の相対評価ができる手法を期待する
- (8) リスクが明確になれば、対策についても明確になるので、非常にありがたい。
- (9) 静電気に起因する事故・災害の実例を整理・分析し、紹介して頂きたい。
- (10) 安全管理レベルの向上に大いに役立つものと期待している
- (11) 定量的なデータが示されることを期待している。

- (12) 安全もさることながら品質面でも塵埃除去で苦慮
- (13) 帯電した静電気を確実に除電する技術の確立
- (14) 複雑な手法とならないよう希望する
- (15) 特になし
- (16) なし