



静電気取扱い現場における事故防止策について

館野史隆

1 はじめに

本論においては静電気発生による事故、災害防止策について論じる。静電気による着火等に起因するさまざまな事故、災害を防ぐための具体的施策と取り組みについて私の経験、知見、研究をふまえてさまざまな見地から提言を行っていききたい。

本論文の視座とアウトライン

静電気火花が原因で発生した事故が多発している。一例としてあげれば製造所におけるトルエン坪分け作業中による事故（アースの接続忘れ）、同じく製造所における濾過器のフィルター交換作業中の事故（溶剤の可燃性蒸気への引火）など静電気に関連する事故、災害が度々、発生している。また、近年、とみに増加しているセルフサービスのガソリンスタンドにおいて一般利用者の作業ミスによる火災も増加しつつある。因みに全国の危険物施設で発生した火災の着火原因の一位は七年連続で静電気である（平成22年現在）。静電気による事故、災害の防止策の構築は人々の安全な暮らしを実現する上での最重要課題であるといえる。

かかる現状を受けて本論においては静電気関連の事故、災害防止に向けてのさまざまな提言を行うものとするが、以下のような視点と構成により静電気事故を防ぐための提言を行うものとする。

まず、第一点目は危険物施設における作業者の心構えと作業手法のあり方について述べる。静電気事故、災害の発生と隣り合わせにある危険物取扱い現場において作業者が備えるべき「心」と「術」とはいかなるものなのかについて

過去の事故等を教訓に述べることにする。

第二点目は施策と取り組みである。危険物を取り扱う現場及び組織として実践すべき施策と取り組みとはいかなるものかについて従業員教育、作業における安全対策などの側面からの提案を行う。

第三点目は静電気そのものの取り扱いに関するの注意事項である。身近でありながら制御が難しく、かつ予期せぬ大事故、大災害の原因となる静電気の取り扱い、危険除去についての方法論とはいかなるものかについて危険物施設作業者のみならず一般市民にも参考にしうよう具体例を交えて説明を行う。

以上が本論文の主たる視点である。上記三点を軸に静電気取り扱い事故防止に向けて提言を行っていく。

2 危険物施設における作業者の心構えと作業手法について

本章においては危険物取扱い施設において作業者が備えるべき「心」と「術」についていくつかの提言を行っていく。

(1) 防犯標語「いかのおすし」を危険物取扱い現場に応用する

防犯の分野においては「いかのおすし」という有名な標語がある。これは事件、犯罪に巻き込まれない（巻き込まれた場合の対処策を講じる）ための市民の心構えを示したもので具体的には、(いか) 知らない人について「行か」ない、(の) 知らない人の車に「乗」らない、(お) 連れて行かれそうになったら「大」声を出す、(す)

「す」ぐに逃げる、(し)何かあったらすぐ「知」らせるというもので誰にも理解しやすい簡単な言葉で、緊急事態等ですぐに思い出せるような簡潔な内容で構成されているのが特徴である。

こうした標語は常に危険と隣り合わせの作業に従事する労働者にとっても、1) 危険に巻き込まれない(危険を発生させない)、2) 万が一、危険に巻き込まれそうな事態に出くわした場合に適切に対処するという点において有益な事故、災害防止の必須ツールといえる。そこで以下においてはかつて私が企業研修、人材教育の場で作成した危険物取扱い現場における事故、災害防止版「いかのおすし」を静電気取扱い作業の現場に応用した標語を労働者の心構えを定めるという目的から紹介してみたい。

(い) 依存しない

ここに「依存」とは事故、災害防止、安全作業実現に向けての種々の取り組みについて他者に依存しないことをいう。静電気取扱い作業現場についていえば設備機器の点検や用具の保管等について人任せにせず各々が「事故、災害を防ぐ責任者」であるという意識と自覚を携えて日々の作業にあたることをいう。

(か) 過信しない

ここにいう「過信」とは主に過去において通用していた現場の作業方法や自身の作業手法、作業能力に対する過度の信用、信頼をいう。かかる過信(による怠慢、マンネリ作業)を排除して常に適度な緊張感をもって目の前の作業に取り組む姿勢が安全作業のためには不可欠となる。

かつてJOC 東海村原子力臨界事故においては「バケツの使用」など外部の世界では想像もできない違反行為が組織内で平然と行われていたことが事故発生の温床となったが、かかる悪しき風習は多かれ少なかれこの企業、組織にも見られよう。

静電気の危険性、発生メカニズム、取り扱う溶剤、物質の特性等についての知識と理解、及

び作業倫理について1) 個々の労働者と、2) 現場全体の総量を高めることでかかる「過信」による事故、災害の発生を防ぎたい。

(の) 野放しにしない

事故、災害の温床となる小さな「芽」を早期に発見し、除去するべく危険シグナルを放置しないことをいう。静電気取扱いの場面についていえば、作業場所の湿度管理のあり方、危険物製造の前段階における安全性、危険性評価の実施による危険要因の排除などに工夫をこらすことがこうした危険の「芽」除去に向けての取り組みの一例といえる。

(お) 教え合う、伝え合う

労働者同士で作業に関する知識、取り扱い手法などを教え合い、伝え合うことをいう。正しい作業のあり方や静電気についての知識、道具の使用法などを相互に教え合うことで現場における安全度数を向上させる姿勢と心構えがこれにあたる。

ここで「裸の王様」理論について述べておく。ここに「裸の王様」理論とは簡単にいえば「他者の意見、忠告を聞き入れず自己流で作業に臨むことにより事故、災害の原因、遠因を無意識に労働者が作りだす」事故、災害発生の危険要因発生事由を言う。かかる独断的な態度と判断による事故、災害を防止するためには個々の労働者の知識、作業手法、スキルを不断にチェックすることが求められる。後に詳しく述べるが静電気取り扱い作業に関していえば静電気除去技術についての労働者同士の技術指導、装着品、衣類の使用法についての相互確認、教育活動の充実などが有益となる。

(す) すぐに処置

事故、災害につながりうるリスク、(潜在的、顕在的)危険発生要因が発見された場合、これにすぐ「手を打ち」、「対処する」ことをいう。ここにいう危険とは道具の保管方法、施設の利用法、取り扱い機器の性能上の危険(容器の接地法上の誤り、使用機器の老朽化)などのほか

に現場労働者のメンタル不良（静電気発生という危険現場において作業をする自覚と意識の欠如、怠惰）、肉体的不調（疲労、誤作業、マンネリ作業）も含まれる。かかる危険を早期に発見し、即座に対処するべく、1）個々の労働者の取り組みと、2）組織、集団における制度、システムの充実が要請される。

（し）知らせる、報告する

いわずと知れた「報・連・相」である。上記で述べたような事故、災害につながりうる危険の、1）察知、2）発見、3）処置を実効力あるものにするためにも縦（上司、部下間、組織上下間）、横（労働者間）、斜め（現場と外部機関、一例としてあげれば現場労働者と道具、機器メーカーとの意思疎通による安全製品の開発、ガソリンスタンドにおけるタンクローリー運転手、一般利用者との意思疎通、外部研修機関への事故、災害防止教育の委託）との連携体制を図るべく制度上の工夫をこらす。

以上が危険物取り扱い（ここでは静電気取り扱い）現場において労働者に求められる姿勢と心構えを示した危険物取り扱い場面における標語「いかのおすし」の具体的内容である。これらの心構えをもとに日々の作業にあたるのが静電気事故防止に向けての大前提になると考えられる。

これらをもとにいかに静電気取り扱い現場において作業にあたるべきかについて、以下において具体的施策と取り組みについて説明を加える。

（2）正しい作業を行うための社員教育

事故、災害を防止するためには労働者が作業に関する正しい知識をもって日々の業務にあたるのが不可欠となる。事故、災害に関する例としてフォークリフトによる事故、災害の発生状況を見てみると近年の事故、災害発生原因の上位を「はさまれ・巻き込まれ」、「激突され」、「墜落・転倒」が占めるがこれらは総じて、労働者の不注意や誤った手法による作業により引き起こされたものと考えられる。

危険物取り扱い現場においても同様のことが言えると思われる。事故、災害を防ぐためには個々の労働者の正確な知識と正しい作業技術が必要となるところ、静電気取り扱い現場においては次のような手法による社員教育を実施することが提案される。

○知識の確認とチェック

作業開始前の五分ほどを用いて作業に関する知識の確認チェックを行う。具体的には静電気取り扱いに関するさまざまな知識（静電気発生のメカニズム、機器の取り扱い、用具の用法等）に関する確認テストを行う。具体的には一枚の用紙に十問程の問題を盛り込み、労働者に解答させる。以下にそのサンプルを示すが、成績不良者には作業前の再講習、再訓練を施す、（一定期間、成績不良状態が続くなどした労働者への）業務停止処分を課すなどして安全作業に向けて知識の植え付けを図る。

問題サンプル ～感圧感熱塗料製造工場における確認チェックテスト～

- （問）台車の置かれる部屋に入る場合の注意点を示せ
（答）濡れた床に立つ、入室する前には除電バーを素手で握る
- （問）空気の流入を防ぐために取るべき手段を述べよ
（答）遠心分離機の窓を開けない
- （問）排出用シートを揺すった時、爆音が聞こえた シュート内で何が起きたか
（答）静電気の火花放電によりトルエンと製品粉末に着火した

以上が知識確認のために課すチェックテストの一例であるが、ポイントは、1）簡潔な解答でもいいから労働者の手で具体的な答を記述させる（書くことで知識の確認と理解が担保される）、2）机上の空論に終わらないよう現場に即した問題を選ぶ（具体例に則した問に触れさせることで危機意識の醸成が期待できる）、3）図やビジュアルを用

いた出題形式の間を出す（リアル感を増大させる）ことである。定期的に、問題を入れ替えて労働者の安全作業実現のため知識の総量の増加を図ることと事故、災害を未然に防ぐ上での守備範囲を徐々に広げることがポイントである。

○実演訓練

知識チェックの他に作業の「実演」を行わせて作業手順、作業手法の再確認を行う。具体的には、1) 交替制で（毎回の作業前に一人、抜き打ちで指名）、2) 他の労働者による、3) 作業手法についての指摘、助言を行わせる。労働者相互のチェック機能を働かせることで独断による作業の防止と、（抜き打ちによるため）現場における緊張感の不断の醸成、維持を図る効果が期待できる。右実演訓練のサンプルとしては以下のようなものをあげることができる。

〈特殊塗料仕込み作業に関する実演チェック〉

◎月◆日 実演作業者 A（39歳 作業歴18年）
（作業に関する問題点の抽出）

マニュアル違反行為（アースクリップの取り扱い）が見られた。

溶剤の仕込み作業についてやや独断的な行為（流入速度がやや速い）露呈された。

実演訓練においてこうした問題点が発見された場合、他の労働者に、1) 口頭で指摘、2) 実演による指導、3) 原因分析カードの作成を行わせ早急に作業手法の是正と根本的問題の分析、事後措置をとらせる。以下においては原因分析カードの例を示すが、これを安全管理に係わる専門部署、係に提出させ対応策を講じさせる。

（原因分析カード）

マニュアルに示されたアースクリップ取り扱い指示図が理解しにくい。

A は日頃から自己流手法で作業を行う傾向がある（他者の指示に従わない）。

（安全管理委員会による対応策）

マニュアルの改定（イラストと簡明な説明により理解しやすいマニュアルを作成）

ベテラン作業員への教育の徹底（A 以外にも勤務年数の長い労働者の独善的作業の遂行が多発している傾向があるため、勤続年数10年以上の労働者に対して再教育プログラムの受講を義務づける）。

○輪番コーチ制度の導入

定期的に（月に一度ほど）各労働者に他の労働者への指導、コーチングを行わせる。これは「輪番コーチ」と呼ばれる相互啓発型の従業員教育の手法で、労働者相互の作業手法の伝達を図るとともに各労働者の基本（技術、心構え）の確認、問題点の是正、作業所全般の問題点の把握、修正を図る効果が期待できる。

〈医薬品合成作業所における輪番コーチ制度の具体例〉

◎月☆日 遠心分離機取扱いに関する輪番コーチ 指導者 B 訓練者 C

コーチングの主な目標 遠心分離機の正しい作業方法の伝達

（具体的内容）C に対する取扱い物質及び静電気知識全般の伝授

C は日頃、化学的、物質的な知識がやや不足しているため安全面を軽視したおどろきの作業をする傾向が窺える。そこで、右事項について豊富な知識を持つ B によるコーチング（治験薬と分離機内における静電気発生メカニズムについての教授）を行わせることにより C に正しい知識と作業手法を身につけさせる。

（所見）コーチング後の所見（B による感想、所見）

C は基礎知識が欠如しているとともに、危険物を取り扱うという危機意識が欠落しているきらいがある。作業全般において事故、災害と隣り合わせの「危険な作業」に従事しているという危機意識が希薄であることがコーチングを通じて窺えた。今後、C に対しては、1) 危険感受訓練（擬似事故体験による危険性の体感）、2) 取扱い機器（絶縁体に関する危険）、物質（トルエン性質）

等に関する危険性の認識作業を定期的に行わせること、また現場全般においては指差呼称の見直しを図る（Cの教育を通じて把握できたことだが、現在行われている指差呼称が危険性把握の点から効果が薄い）ことの必要性、重要性を感じた。

以上が輪番コーチ制度の具体例である。ここで改めてポイントをまとめると、1) 相互啓発を前提とする（教える側も教えるという行為を通じて基礎知識の確認、安全作業遂行に向けての意識と地域、課題の掌握の向上を図る）、2) コーチングを単なる一過性の教育に終わらせない（特定の労働者への教育を通じて作業及び組織全般の問題点の把握、修正につなげる）ことが肝要である。かかる輪番コーチ制度をより機能的に行うためには各労働者の得意分野と苦手分野を正確に把握し適切なマッチングをすることが求められる（同一の作業においても労働者それぞれに得意分野、苦手分野の差異があるため、前述したBとCの関係のように「強き」と「弱き」を結びつけて労働者間の知識、安全作業技術のフラット化、作業場全体の安全意識、安全作業技量の総量の向上につなげる）。こうした労働者相互の啓発作業を定期的に行わせることで相互の意思伝達、連帯意識の向上を図る効果もまた、期待できる。

(3) 「実効性」のある安全点検

多くの企業や職場において安全点検、安全確認は行われているが、それでも事故、災害が後を絶たないのはなぜか。事故、災害発生の背後にはさまざまな原因があると思われるが、その一つに「おざなり点検」によるチェック体制の不備をあげることができよう。ちなみに、「おざなり点検」とは、1) 労働者（管理職を含む）による、2) マネリ化した態度での、3) 表面的、かつ不十分な安全点検、安全確認をいう。かかる態様の点検を排除し、より機能的、効果的な安全性チェックを行うために以下のような安全点検、確認を日常的に行うことを提案する。

○ビジュアル比較法による安全点検、安全確認

まず、「目」の力を使って作業における安全確認、危険の発見を行う。この点、多くの企業や作業場では「チェックリスト」に○印をつける確認という態様の安全点検、確認が行われているがこれでは「おざなり」に終わる危険があるため、より実効性を高めるために工夫を加える。ここで「ビジュアル比較法」ともいう手法による安全点検、危険認知を提案する。具体的には以下のようなものである。

〈『ビジュアル比較法』による安全点検〉

「安全点検ノート」を用意して毎回の安全点検の際に利用する。ノートの左側には、機器、道具の「正常時の状態」の写真やイラストを載せ、右側のページは白紙とする。作業者は点検の際に右白紙ページにまず「現状」をイラストにして、左ページとの比較を行う。その上で次ページに載せたチェック表をもとに「正常時」と「現状」の間の違い、ギャップ等安全面の問題がないかを確認する。

（接続端子、端末の安全性確認のサンプル）

○左ページ 「正常の」状態の接続端子、端末のイラスト、写真を張り付ける。

○右ページ 作業者自身の手で使用する接続端子、端末の図を書き入れる。

○次（裏）ページ（左ページ） 比較法によるチェックを行う。具体的には色、形など「視覚」面から把握できる「差異」、「ギャップ」を細かくチェックしていく。

○次（裏）ページ（右ページ） 発見された「差異」、「ギャップ」の発生要因、対応策を示したリストをもとに作業者自身、及び作業者相互による対応策を講じる。一例としてあげれば接地線の端末器具の色が（正常時に比べ）赤褐色に変色しているならば、1) 電流による腐食、2) 作業場環境に起因する腐食、3) 経年劣化、老朽化などによるものか等「異常の原因」を精査し、即座に対策を講じる。

〈『いじわる質問』技法〉

「いじわる質問」という安全点検の技法を紹介したい。ここにいう「いじわる質問」とは、1) 労働者が、2) 他の労働者に対して、3) あえていじわるな質問（簡単には答えられない質問）を問いかけ、答えさせることで実効性のある安全点検、安全確認を行うことをいう。こうした技法による安全点検、安全確認が必要となる根拠とその具体的手法は以下の通りだ。

従来の手法による安全点検では一方の「◎◎確認したか」という問いに対して、他方が「◎◎確認しました」と答えるというパターンが一般的であった。しかし、この方法には、1) 聞かれた方が表面的な返答をする（いわゆる『こだま返し』）ことで済むため深いところまで確認をしない、2) 問がマンネリ化する（毎回、同じ質問をするため質問者、回答者の側に緊張感が欠如する）という好ましくない風潮がややもすると見られた。

そこで、あえて答えにくい、意地悪な質問を投げかけて回答者の頭を悩ませることでより緊張感のある、実効性のある安全点検、安全確認を行わせようとするのがこの「いじわる質問」の主たる趣旨である。

右技法の基本的な手法について、タンクローリー接地作業を例にとりて説明してみる（ここでは作業の手順についての安全点検、確認を例にあげる）。

（質問）「接地作業に入る。静電気防止のための注意事項を三つ言え」

（回答）「接地の取り付けはタンカー接岸後、荷役作業返し前に行く」

「接地取り付けを行う際、付近に爆発性因子がないこと（確認しました）」

「接地の取り外しは荷役作業の終了後、一分程度経過した後に行く（声出しによる時間経過確認、いち、にーい）を実施します」

こうした「いじわる質問」技法は問を出す側、

答える側、双方の利点がある（出す側は問題の出し方を工夫することで、答えづらい質問を見つけることで危険のあら探しをすることを余儀なくされ、答える側は回答に頭を悩ませることで作業手法、安全点検の再確認を強いられる）。作業を単独で行う場合には通信機器（電話やメール等）を利用して安全管理担当が作業者に問う、という手法もまた取りえる。

〈B・T・Mを用いた管理職にいる危険兆候チェック〉

労働者自身に潜む危険とリスクを早期に見抜くことも事故、災害防止には不可欠である。これについては管理職の立場にあるものがいかに労働者の中にある危険因子を発見し、対処するかがカギを握る。労働者の内面に潜む危険、リスクを把握するには労働者の内面にある危険因子を行動や態度から見抜くB・T・M（Behavior Tracing Method）と呼ばれる危険因子チェックシステムが有益となる。その具体的内容は以下に示す。

（B・T・Mの趣旨）

労働者の日常の言動、態度、他者との関係といった外面的事項からたどって、表面からは探知しにくい内面の危険因子、リスクを早期に発見する。

（B・T・Mにおける主なチェック事項）

集中力、危機認識力、安全配慮精神、責任能力（自らの立場を自覚し、積極的に事故、災害防止に向けた行為を遂行する能力）、修正能力（自らの行動、内面における問題点の改善に積極的に取り組む能力）、協調性（他の労働者や外部の関係者と良好な関係を構築、維持しうる能力）といった観点から見た危険、リスクを総合的に精査する。

（実施方法）

定期的に（月に一回程度）、管理職にある者がチェックシートをもとに各労働者の日頃の態度や言動、心身のコンディションをチェックする。1) 単発的なチェック（その時限りの調査）に終わらせるのではなく、毎回実施するチェックシートを参考にして労働者の行為、言動、内面

の変化を観察する（継続性のある検査）、2）原因の究明（発見された危険発生の原因が労働者個人の問題であるのか、それとも作業場、組織、制度上の問題に起因するのか等）を行う、3）危険因子の早期対処（相談、指導、教育）を実施することがポイントになる。

（静電気取扱い現場におけるB・T・Mの実施例）

☆月◎日 労働者Dに対するB・T・M検査（塗料製造工場）

- 1) 規定違反行為をする兆候が見られるか？（綿製下着の着用を疑問視したり、容器移動の際に義務づけている除電ベルトの装着を厭う言動が度々、あった）
 - 2) 責任転嫁行為が見られるか？（容器の保管、◎◎さんの担当だよねという類の発言が数回、聞かれた）
 - 3) 独善的判断の危険が見られる行為はなかったか？（作業前に行うミーティングで確認したトルエン排出作業に関して、打ち合わせと反してポリキングホースの急激な流入をおこなった）
 - 4) 放置行為（危険な兆候を発見したにもかかわらず、これを放置する行為、態度）が見られなかったか？（『あのアース使いにくい』という発言にもかかわらず、何ら対応策を取ろうとしなかった）
 - 5) “ズレ”現象が見られなかったか（接地作業技法の“ズレ”、点検作業の頻度の“ズレ”など他の労働者との間におけるさまざまな“ズレ”が顕著に見られる）
- 以上がB・T・Mにおけるチェック事項の一例である。同じ静電気取り扱い作業といっても現場ごとにチェック項目は異なるが、こうした「外面に現れる行為、ふるまいから内面に潜む危険性を探る」方式の危険、リスクチェックを行うことで早期に事故、災害の「芽」を摘むことが可能になると考えられる。

（4）その他の諸提言

静電気取扱い現場における事故、災害防止策については他に以下のようなものをあげることができる。ここではその主だったものについて説明を加えておく。

まず、「危険、リスクの発見」を日常化、習慣化させる取り組みである。具体的には日々の作業で気になった点、不審に思った点などを報告させ、早期に手を打つための施策の実施が奨励される。具体的には「クエスチョンシート」ともいうべきリスト表の定期的作成を義務づける（例えば、ポリキングホースの導電がスムーズにいかないという場面に出くわしたら、その旨と現状を記させる）。「こうした方がいいのでは」といった程度の漠然としたもの（「ホース以外に導電性の優れた配管器具に変えたらどうか？」）でいいから現場の声をできるだけ吸い上げ安全作業に結び付ける。

また、現場作業者の改善取組みを後押しする褒賞制度の導入も求められる。作業効率化や事故、災害防止に向けての個々の労働者の取組みを推進し、これを評価するリワードシステムの導入がこれにあたる。例えば、上記のポリキングホースの例であれば「金属性の固定配管にしたらいい」というような実用性の高い意見の提案や実用化したアイデアの提案には査定、昇進の際の参考資料とする。こうした「チョイトリ（ちょっとした取組み）」を評価することで危険の芽を摘み、安全作業の実現につなげる。

また、一般市民に対する静電気事故防止に向けての教育、啓発活動も忘れてはならない。例えば、セルフ方式のガソリンスタンドであれば目につきやすい所（休憩所など）にイラストや写真を用いた取扱い説明書を貼ったり、会員制のサービスステーションであればメールマガジンなどで定期的に静電気事故、災害防止に向けての諸々の啓発、教育活動を行い、安全給油を実現させる。