

<p>PSB (Process Safety Beacon) 2015年4月号 の内容に対応</p>	<p>SCE・Net の 安全談話室 (No.106) http://www.sce-net.jp/anzen.html</p>	<p>化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当:牛山 啓)</p>
--	--	--

今月のテーマ:安全作業実施要領

(PSB 翻訳担当:山崎 博、牛山 啓、竹内 亮(纏め))

司会: 今月号は安全作業をおろそかにしたことによる事例ですが、この事故についてもう少し解説をお願いできますか。

牛山: この事故は2005年11月に米国デラウェア州のVarelo Energy Corporationの製油所で起こったものですが、この製油所の水素化分解装置の反応塔の触媒充填時、酸化防止用に窒素パージしており、その後の復旧作業をしている途中の事故でした。塔頂部のマンホールには板で塞ぎ転落防止用の警告と赤いテープの表示はしていましたが、窒素放出中の警告や作業エリアの立ち入り禁止措置はされていなかったようです。

司会: 作業許可についてはこの事故ではどうだったのですか。

牛山: この工事は作業ごとに許可が出ていました。本体フランジと接続する第2フランジまではボーラ―業者で、第2フランジ以降は配管業者が施工するようになっていたようです。作業許可は2通あり、一つは塔頂部のマンホールの接続配管取り付けグループ、およびそれに接続する配管接続グループへの2通ですが、後者には窒素パージが明記されていたのに前者にはそれが記載されていなかったとのこと。事故を起こしたのは前者のグループでした。

山崎: 許可を出す方も真剣に出さないと不安全になりますね。許可を出す方が現場を良く理解していたのでしょうか。

牛山: この会社の基準では必ず、会社の担当と、作業会社の両方が現地の状況を確認することとなっていたようですが、この事故の際はその確認をしていなかったようです。

山岡: 作業許可が出ていたにしては、真ん中の図の窒素がNAとしてあったのはおかしいですね。

牛山: なぜそうしたか分かりませんが、作業許可を出す際、この許可は作業準備だけで作業そのものには修正したものを渡すということになっていたと会社側の担当者は話しているのですが、実際には業者は修正許可をもらいには来なかったようです。その当事者が亡くなっているのでその点はっきりしませんが。

渡辺: 作業を手順通りやるという基準はあまりないのでしょうか。工事は始まると状況が変わりますから、かなり臨機応変に対応しなければならない点もあります。実際には運転側・工事部門・業者3者が立ち会って現場を確認するということが重要です。

竹内: 作業元請が全体を管理していたのであれば、元請が作業許可を出していたのではないですか。

牛山: いや、米国CSBのレポートでは製造会社の担当者が許可を出したとあります。

三平: 日本でも作業許可をプラントオーナーである製造会社の責任で出していますが、担当する製造部門は全体をしっかりと把握する体制を敷きます。複数の業者が入ってもそれぞれが安全に作業できるように危険物の除去や隔離などその場全体に必要な処置をします。窒素パージがされている場所で、製造部門以外の人に作業させることは通常ありえません。このような危険な場所での作業がどうしても必要なら、製造側から監視人をつけます。

長安: 化学工場に長く勤めた人なら、タンクのマンホールが開けられたところを見ただけで顔を近づけたら危険だと感覚的に分かるはずで、許可した、しないに関係なく自衛すると思います。タンク内の窒素ガスの危険性やその他揮発性有機溶剤などの危険性などについて、新入社員や工事業者にしっかり教育することも大事です。

司会: Beaconの表題が訳としては難しく、最終的には現在の訳になりましたが、皆さんの会社ではどんな言葉を使っていましたか。

三平: 「工事管理要領」の名称で建設工事の諸作業や機器の保全作業に関わる災害を防止し、安全に作業を遂行できるように定めています。「場内作業手続要領」と「場内作業安全規定」でセットになっています。作業安全だけでなく全体を規定や基準にしてもよいと思いますが、多様な作業手続を含めることから要領としているようです。

山崎： 火気使用などの手順に対しては基準という言葉を使っていましたね。

山岡： 基準という言葉は必ず守らねばならないことに使っていましたが、この記事のような場合は、もう少し広い範囲の作業と考えると、要領という言葉を使っていたと思います。

渡辺： 私のいた会社では、火気使用などすべて基準にしていました。ただ、このような事例に対しては基準ではなく、手続きのような記載にしていました。

竹内： 「知っていますか」に出てくる言葉は殆んどやらなければならないことで、基準に近いですね。米国の会社では決めたことは基本的には守らねばならないので、破ると法律違反と同じ扱いになります。

長安： ISO では手順を確立することがまず大事で、必要ならその手順は文書化し、その中に基準を含むこととしています。

齋藤： 私が勤めていた中国の会社では敷地内に米国企業との合弁会社がありましたので米国のエンジニアとの接触もありましたが、彼らは現場の人たちに分かり易い基準とか規則に近い使い方でしたね。

司会： この事故の直接あるいは間接原因で特に気の付いた点は如何でしょうか。

山岡： この作業は反応器の中の作業ではなく、外での作業ですが、このように窒素を使用した現場での作業は、空気マスクなどの保護具をつける必要があったと思います。

澁谷： 本来は外部作業だったので、そのような保護具もなく作業していて、たまたま、内部のテープを見つけて、善意からつい簡単にできると思い、中に入ったということではないかな。

長安： 反応器内に入るには許可が必要とは書いてありますから、入るとしたら作業員自身も許可する側もその安全対策がきちりと実施されていることを確認することが必要ですね。

牛山： スイスチーズモデルで考えると、作業許可や現場確認、作業立会など種々の事故防止手段があったのに、会社間の意思疎通の欠如、現場未確認、注意事項の無視など人的な面で各種の欠陥が重なって事故となったと言えるのではないのでしょうか。

竹内： 本来であれば、反応器の中にテープを見つけた際には、製造担当者に報告に行かなければならなかったですね。

牛山： その通りです。閉鎖空間には入るなという警告もありましたから、絶対に入ってはいけなかったでしょう。

竹内： 作業許可者が作業をどのようにやるのか理解していなかった可能性もありますね。

司会： 今回のように区分ごとに業者を発注することは海外でも日本でもやっていることですか。

竹内： 特殊な機器の保守などでは所掌を仕切って業者を振り分ける例は多いです。安全管理が面倒な場合、1社にまとめて発注し、その業者に全責任を負わせるという方法もあります。

澁谷： 大きな工事では一括して元請けに頼みますが、それほど大きくない場合には、本体機器関係工事と配管業者を分けて直接管理したことはありますね。

中村： 元請けは一括して頼まれたときは、製造会社に対して決められた条件で受注した工事範囲内において、責任をもって工事をやります。

山岡： 元請けに一括して工事を発注するケースと、工事ごとに業者に発注するケースがありましたが、それによって、工事範囲の責任をどこが持つか、業者の教育をどこが行うか決めていました。今回の事例では反応器に触媒も入っているの、少なくとも事業所側の立ち合いは必要だと思います。

渡辺： これは既設のプラントですから、本体はどこの会社、第1バルブからどこまで別の会社というように分けし工事は任せますが、その許可は製造会社がやります。

司会： 缶内作業でいろいろなご経験がありますか。

齋藤： このような酸欠作業の事故は非常に多いので、米国の企業は特に缶内のような閉空間での作業に対してもすごく気を遣いますね。許可作業の最初に出てくるような作業ですから、作業手順書には準備から始まってレスキューに至るまでいろいろな決め事が細かく定められているのが普通です。このPSBの事例は閉空間での作業ではありませんが、このような中でなぜこの事故が起きたか不思議です。

山岡： 入槽作業、特に可燃性ガス、毒性ガス、酸素の貯槽については、槽内のガス置換やガス検知、配管からの漏れ込み防止、作業中の表示や立ち合いなどの安全対策を行うことを法律(労安法、高圧ガス保安法など)でも規定しています。

竹内： 以前聞いた話ですが、缶内作業でエアブローしていた際、中にいた人が流量が多かったのもので、その地方の言葉で「小そうして」と言ったのをそばにいた他の地域から来た新人が「窒素して」と聞き違い、窒素を流し事故が起こった例があったそうです。

長安： 建設工事での事故が多いですね。先日出版した本「事例に学ぶ化学プロセス安全」にも事例が出ています。

齋藤： 地下鉄工事や、ドライアイスの例などもあります。お葬式の時、ご遺体は大量のドライアイスで冷却するのが普通ですが注意が必要です。重大事故には至らないと思いますが、換気の悪い部屋でお棺のそばに長いて気分が悪くなった話は聞いたことがあります。

澁谷： 下水道工事などの酸欠作業現場ではよくあることですね。最初の人倒れたので、助けようとして一緒に事故にあう例があります。

牛山： データ的には古いですが、1981年～1997年の17年間で酸欠事故は268件の事故が起こっていますが、化学工場での事故はあまり多くはありません。

三平： 塩ビモノマーはクロロフォルムと同様な麻酔性があり、反応器の下マンホールから中を覗いた際に吸い込んでしりもちをつきました。事前に換気はしていたのですが、その時間不足とガスが重いために、反応器内の下部にまだ残っていたのです。このような空気より重い有害ガスも気を付ける必要があります。機内掃除の業者が反応器内に入る時は換気を充分行い、攪拌機の電源盤を施錠して鍵を持たせました。

司会： 皆様のご経験からこのような事故防止のポイントについて、Beacon 記載の事項でも結構ですのでお示ください。

齋藤： 私のいた中国の会社では非定常作業/定常作業という分け方はなく、米国流に許可作業とその他の作業という分け方になっていました。日本ではこういう分け方は一般的ではないと思いますが、現在中国で導入が進められている「安全標準化」でも許可作業とその他の作業という区分になっています。

山岡： 私のいた工場で許可作業としていたのは、火気使用作業、槽内作業、酸欠作業くらいでしょうか。法律で「許可作業」という言葉は出てこないと思いますが、これらを含めて設備の修理や清掃等の作業を行う場合は、作業内容の周知や安全対策の実施は義務付けられていますので、それにしただけで済んでいました。

齋藤： 米国企業や中国で決められているのは他に高所作業、開管作業(pipe opening)、ロックアウト/タグアウト作業などで、企業によって多少違うかもしれませんが皆許可作業になっていると思います。この件は「事例に学ぶ化学プロセス安全」にも記載しています。

竹内： 日本の企業ではロックアウト/タグアウト作業がしっかり出来ていないケースを見かけました。電源は切るが鍵をかけていなかったり、札はつけていても風で飛ぶような状態でした。

長安： 電源に鍵をかけるのは、昔は殆んどなかったですが、最近は割合徹底している気はします。特に攪拌機とか、中に入っていて人命にかかわるようなものは必ず鍵をかけさせます。防液堤の雨水抜き弁も事故が起こることが増え、鍵をかけ管理するようになりました。

三平： 多くの重合器をもつ PVC プラントでは、作業者の器番認識の間違いに起因する重大事故が起きたので、重要バルブや攪拌機の電源盤に鍵をかけるようにしていました。後に完全自動化を図ってこの施錠操作はなくなりました。

中村： 今回のような事故防止には、製造会社と元請け会社のそれぞれに、作業許可も含めて分割された作業があるとき、両社に一人の作業責任者がおり、重要なときや必要なときには、両作業責任者が打合せ出来るやり方がすでに行われているとは思いますが、大事だと考えます。

司会： 安全の基準や要領をしっかり作成しても、それを守らないと事故が起こることになります。平素から作業基準を徹底する教育・訓練が必要でしょう。本日はいろいろご意見ありがとうございました。

(キーワード) 安全作業実施要領、酸欠作業、窒素パージ、作業許可システム、許可作業、閉鎖空間、ロックアウト/タグアウト

【談話室メンバー】

井内謙輔、牛山 啓、加治久継、小谷卓也、小林浩之、齋藤興司、澁谷 徹、竹内 亮、中村喜久男、長安敏夫、日置 敬、平木一郎、三平忠宏、山岡龍介、山崎 博、渡辺紘一

以上