

<p>PSB (Process Safety Beacon) 2011年8月号 の内容に対応</p>	<p>SCE・Net の <b>安全談話室</b> (No.62) <a href="http://www.sce-net.jp/anzen.html">http://www.sce-net.jp/anzen.html</a></p>	<p>化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成</p>
--	---	--------------------------------------

今月のテーマ：密集地域での引火性ベーパー放出の危険性

(PSB 翻訳担当:加治久継、牛山 啓、小谷卓也(纏め))

司会： 今月は天然ガス放出事故の話題ですが、Beacon にあるような天然ガスのブローは良く行うのでしょうか。

牛山： この記事の事故の半年ほど前に、ノースカロライナで温水ボイラーの燃料ガス配管を敷設し、その配管のブロー(ガス置換)を行っている間、ガスをボイラー室内に放出してガスを爆発を起こした例が、CCPS の追加情報としてありました。外国ではこのような事故が多発していますから、可燃性ガスのブローを当たり前にやっていたのですね。

渡辺： 記事にあるような天然ガスによるブローを行うのは、日本では聞いたことはありません。

渋谷： プレハブした配管などのブローは必ずやりますね。据付現地で砂利の上などにおいている間に、石や砂が入り込みブローで吹き出してきたりします。それを見てもブロー自体は必要と思います。ただ、加圧空気や不活性ガスで行っており、可燃性ガスを使用することはありません。

山岡： プロセスから大気に出すブローはプロセスガスではなく不活性ガスで行うのが普通ですね。僻地で不活性ガスがなくやむを得ず、天然ガスを使用するということはあるかもしれませんが、状況によっては液化窒素を現地に持って行ってブローするケースもあると思います。化学プラントの工場内では通常窒素がありますから、それでブローをします。

長安： この記事の写真を見ると、いかにも密集しているところで天然ガスのブローをしていて信じがたいですね。少なくとも先端に配管をつけて、上部の安全な場所に放散することをやるべきではないでしょうか。

溝口： 天然ガスは比重が小さいから、上に抜けて安全と思ったのでしょうか。天然ガスの比重はどのくらいですか。

山岡： 産地によって若干差があり、メタンが100%近いものからエタンが8%程度含むものまであります。ですから、空気に対する比重は計算上0.55~0.6になります。

渋谷： ブローでは大量のガスが出ますから、上部に拡散する前に密集部分に広がるでしょうね。このように横向きに放出するのは非常識ですし、放散ベントの口は設備の上に設置するようにするものですよ。

司会： 密集地域で放散して危なかったという経験はお持ちでしょうか。中国などではどうでしょうか。

斎藤： さすがに中国でもこういうことはしないですね。

牛山： ブローではないのですが、昔実ガスで気密テストしていて、臭いがするため漏れ箇所を探している際、そばで配管が破れガスが大量に漏れたことはあります。幸い着火せず爆発には至らなかったのですが。現在は実ガスでのテストは禁止されています。

長安： この記事のように故意に可燃ガスを放出するのは見たことがありませんね。この放出をしていた時、その周囲にいた人は何とも感じなかったのでしょうか。自分がそこにいたら恐ろしかったと思います。

渋谷： CSB がこの事故の後に引火性ガスを放出しないよう推奨したということから、このようなガス放出を最近まで行っていたということですね。一寸信じられないのですが。

長安： 写真のようにガスが噴出していれば、静電気も発生するわけですし、着火源を全く排除することは考えられませんね。まず何らかの着火源があるという前提で、ガス放出の対策を講ずるべきです。

司会：ピグ洗浄など他の安全な洗浄方法は考えられませんか。

渡辺：管の内面に付着したり詰ったもの、例えば重合物を落とすような場合にはピグ洗浄しますが、鉄さびなど細かな汚れを落とすのには使用していませんでした。

中村：管内に残っている細かい付着物を落とすには、ある程度流速が必要ですから、その場合水又はガスによるブローがよく使用されます。錆や溶接スラグなどがある場合はブラスト洗浄などが必要になることもあります。この場合は、ピースとして別な場所を実施する必要がありますが。

司会：ブローではなくても可燃性ガスの放出を行うことはありますか。

小林：可燃性ガスの放出を行うことはありますが、軽い成分の場合は上部の安全な場所で放散するようにします。重いガスの場合は、広い場所で十分に拡散できるような場所を選定します。

山岡：一般には高所のベントスタックから放出したり、フレアスタックがあればフレアスタックで燃焼廃棄します。なお、高圧ガスの場合、高圧ガス保安法にベントスタックやフレアスタックの高さの設計面での規定があります。

渡辺：フレアスタックの燃焼能力に限界がありますので、基本的には可燃性ガスでのブローや放散は極力避けるのが望ましいでしょう。

牛山：ガス放散をする場合は、ベントスタックやフレアスタックなど設備的な対応をしておく必要があるということでしょうね。

渡辺：フレアスタックは炎や音が住民に不安を与えるということで、極力使用を減らすようにしていましたが、安全弁が吹いたりしてガスが出ると、着火時ドーンという音がして、良く住民から苦情がきました。最近工場の近辺に住宅が出来てきて、この種の苦情が増えています。

山岡：定修後のスタートアップ時などフレアスタックを使用するため、事前に住民に直接知らせたり、新聞の折り込み広告などでお知らせするのですが、それでも苦情がきますね。

斎藤：ラプチャーの場合は、ガスが大量に出ますので、可燃性ガスの場合は排出先を注意しないとイケないですね。最近ではラプチャーディスクの先に安全弁をダブルに付け、排出先をベントやフレアスタックに持って行く場合が多いです。ただ、ガスによっては、ダブルに付けられないケースもありますので注意しておかねばなりません。

司会：このようなガス放出について規制があるのでしょうか。

中村：米国のCSBでこのようなことはしないよう推奨したことが記事にあります。日本でも平成5年に、エンジニアリング振興協会が配管洗浄をどうすればよいかという指針を作成したことがあります。この中で洗浄のやり方や、洗浄終了の判定基準等決めています。

斎藤：その指針では洗浄ガスに制限があるのですか。

中村：洗浄ガスについては空気や窒素ガス、スチーム等ですが、プロセスガスの使用制限は決めていません。液体に対しては水等の他に実液でもOKとしています。潤滑油ラインなどのフラッシングは、酸洗後水が使用できませんので実作動液又はフラッシング油で行います。

司会：ガス検知を嗅覚に頼ってはいけないとありますが、この点に関しては如何でしょうか。

渡辺： 昔、私が入社した頃はガス検知器もなく、現場パトロールは五感が頼りでした。パトロールが終わると上司から臭気がなかったかどうか良く訊かれました。十分に気を配って、異常がないかと現場を回することは今も昔も大切なことです。最近高専などの学生が現場の実習に来た際、よく臭いと言われました。工場によって臭いも異なりますね。

渋谷： 私も最初に工場に行った時はとても臭いが我慢できなかったのですが、昔は臭気があって当たり前という工場の雰囲気があり、慣れてしまうと平気になりました。しかし、最近ガスや油の漏れが危険性を高めていることを工場でも認識し、漏れには特に注意して、臭気も昔と比べてもはるかに下がっているのではないかと思います。

山岡： 現場の運転員は、微量の漏れでは臭いに慣れて気がつかないことがあります。部外者の人はガス検知器よりも敏感に感知します。私が製造所に勤めていた時、そういう経験をしました。現場のパトロール中臭いがしたので運転員に尋ねると、「いや臭いしません」という返事でしたが、確認させたところ微小の漏れがあり、修理したことがありました。

長安： 確かに臭いは中に入っていると分からなくなりますので、外部の人を連れてきて確認するのが手っ取り早いですね。

小林： 臭いの問題は重要な問題で、確かにパトロールなどで神経を使わないと行かないですが、敏感に臭いを感知できる反面、嗅覚が麻痺し慣れてしまうという両面の問題があります。

牛山： 学生の頃先生から、「君たちは会社に入って工場でいろいろ臭いに気づくだろうが、顔が利かないから修理してくれないだろうが、何年かしたら顔が利くようになるが鼻が利かなくなるから、結局臭いをなくすことはできないよ。」と言われたのを覚えています。確かに工場に入ってしばらくすると、ピリジンのような含窒素芳香族のひどい臭いでも気にならなくなりましたね。

渡辺： 臭気も強い場合は慣れていても良く分かりますし、ガス検知で把握できないような濃度でも鼻で分かります。

渋谷： ガス検知器は、確か高圧ガスの規則でも一定間隔ごとに設置を義務付けられています。フッ素ガスで労基署に設置申請に行った際、高圧ガスにならって20m間隔で設置することを説明したら、その検知器の間からガスが漏れることがないか問われ、更にその間にも検知器を設置することで許可してもらいました。

司会： ガス検知器の代りに動物を使うなど他の手段もあるのではないですか。

中村： 毒ガスに対して動物を使うことがあるようです。

小林： 特に無臭の毒ガスには有効ですね。

渋谷： フッ素樹脂の原料は青酸よりも毒性が高いものもあり、停止して設備を解体するような際、ネズミを数匹入れて、一定時間たっても無事であれば、人が入っても良いとするマニュアルもありました。

渡辺： 私は経験ありませんが、先輩が鳥を使ってガス検知代わりにしていたという話は聞きました。

小林： 炭鉱では昔カナリヤを使っていましたね。

牛山： 一酸化炭素ガスを扱う工場で、私が入った最初の頃、事務室にカナリヤを飼っていたのを見ましたが、最近ではガス漏れの管理をしていますので、あまり見かけなくなりました。

長安： 鳥などがどんな状態になった時に危険だと判断するのでしょうか。

渋谷： 死んでしまうと人間も危ないことになりますから、その前に動きをみて弱った状態を見極めるのでしょう。

山岡： 音も異常検知の手段になります。現場運転員の人では慣れもあってあまり気にならない点、我々のようにたまに現場に行くと、通常と音が違うと感ずることがあります。特にスタートアップの時には気がつかない点

があつて、多くの人々が注意して音を聴くのが重要です。

牛山：音では通常聞きなれている音が、急に異音が出ると気付くことがあります。コンプレッサーの音など大きいのに、慣れてしまいあまり音が分からないのが、弁が故障すると異音がして分かることができました。

司会：本日はいろいろなご意見頂き、ありがとうございました。

【談話室メンバー】

日置 敬、井内謙輔、小林浩之、加治久継、小谷卓也、溝口忠一、長安敏夫、  
中村喜久男、齋藤興司、澁谷 徹、牛山 啓、渡辺紘一、山崎 博、山岡龍介

以 上