

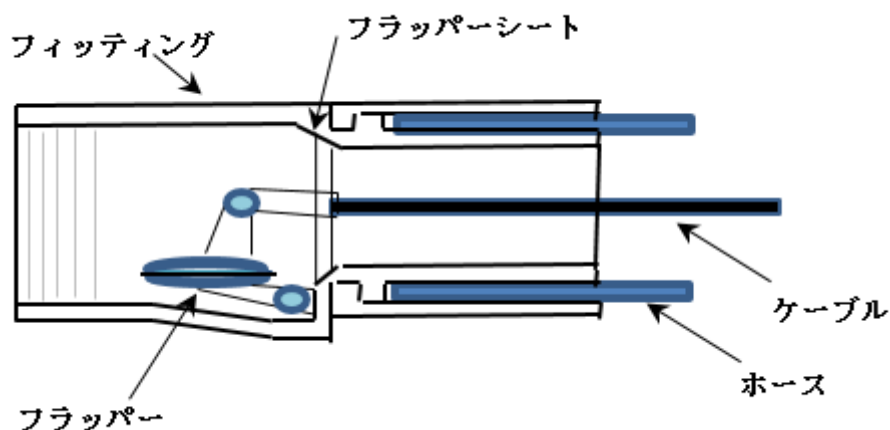
<p>PSB (Process Safety Beacon) 2015年11月号 の内容に対応</p>	<p>SCE・Net の 安全談話室(No.113) http://www.sce-net.jp/anzen.html</p>	<p>化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当:渡辺紘一)</p>
---	---	--

今月のテーマ: 間違ったホースがアンモニア漏れの原因!
(PSB 翻訳担当: 澁谷 徹、渡辺紘一、小谷卓也、竹内 亮(纏め))

司会: 今月号のテーマはホースの間違いによるアンモニアの漏洩事故です。PSB で過去にもホースに関連する事故が取り上げられているのは、この類のトラブルはたびたび発生して大きな事故になっていることが背景にあるのでしょうか。今月号の記事について、補足があれば説明をお願いします。

渡辺: この事故は2009年7月15日午前8時に発生しました。荷下ろし開始から7,8分後、ポンという音とともに、アンモニアの噴出に作業員が気づき、すぐに緊急遮断ボタンを押したものの、3トンものアンモニアが当該ホースの裂け目から噴出したと報告されております。また、当該の誤って使用したLPG用のホースはゴムの積層のホースで補強コード繊維としてPETが使用されているので、アンモニアに曝されたり、また、長期間の使用により劣化し、強度を失うと言われております。

牛山: 今回使用されていたホースはスマートホースと呼ぶ、両端にフラッパー付のフィッティングが付いているもので、両端のフラッパーはホース内を通したナイロンコーティングしたケーブルで接続しており、ホースが破裂した際は、その衝撃でケーブルがフラッパーを引いてシートにフラッパーが着き、ホースに接続された両側の流体は出ないように安全装置が付いていました。このフィッティングはカーボンスチールでできていたため、アンモニア用には良かったのですが、LPGは接触火花による着火の恐れがあり、LPG用としても不適でした。



長安: 今月号記事の“あなたにできること”に過去の参考記事として3個が挙げられています。2007年7月号は裂けたホースをダクトテープで補修して使用した、という荒っぽい作業が原因ですが、他の2記事は材質の選定間違いが原因です。二重構造の内側が樹脂製であり、取り扱っていた腐食性ガスがこの樹脂層を浸透することを認識していなかったことが遠因のようで、私としても認識を新たにしました。

司会: 今回の記事にあるようなローリーの荷下ろし時のホースに関して、トラブルの経験がありましたらお話しください。また、ローリー備え付けのホースの点検にも言及されておりますが、この点はどうでしょうか。

渡辺: 特殊な薬品をローリーから受け入れる際、プラント側の受け入れ口を間違えてホースを繋ぎそうになったというヒヤリがあり、その後、タンクの受け口を当該薬品独自のものとし、それに合う接続部に加工したホースを

使うという改善をしました。ローリー側のホースの点検に関しては先方任せでしたね。

三平： 自社で各種有機化学製品をローリーで出荷していますが、設備の管理をしたことがないので詳しいことは分かりません。購入側では小型ボイラー用の灯油の受け入れを経験しました。いずれもホースの破裂のようなひどい事故は見聞いていません。今月号の記事のような毒劇物の高圧ガスで使用するホースには、確実なスベック品を採用するとともに、常備品の使用でのしっかりした管理が必要です。運転手任せの確認だけではなく第三者によるチェックや金具の形状や色など識別面での工夫を凝らすことが必要だと思いました。

司会： 荷下ろし作業には限りませんが、プラントでのホースのトラブルについてはどうでしょうか。

渡辺： ゴムホースを使いスチームを吹き込み、廃水を加温していた時、廃水に含まれていた上層の少量の油着火したことがありました。静電気が原因でした。特に、ゴムホース使用に際しては静電気に十分な注意が必要です。また、ゴムホースですが、スチームを使用する時に「蒸気用ゴムホース」を使用しなかったためホースが裂けたことがありました。

竹内： 間違ったホースの使用での事故というとデュポンのフォスゲンの事故を思い出します。材料の専門家はモネルやハステロイを使用したホースを使用する様に指示していたのに、ステンレスのホースを使用していたものです。更に交換頻度の規則を守らなかった為にホースが破裂して作業員にフォスゲンが掛り、死亡しました。

小谷： このデュポンの事故は、CSB や CPI(Center for Public Integrity)が発行した文書によると、より安全な全密閉式のフォスゲンプラントを建設せずに、シリンダー入りのフォスゲンを外部から購入することにしたそうです。これが本当とすれば、安全対策費が膨らむのを嫌った上層部の思惑のために犠牲者を出してしまったわけですね。デュポン Belle はこの事故以前は安全成績の優れた事業所だったそうで、安全文化を誇っていた会社にとって非常に残念な事故でしたね。ホースに耐食性材料を使い、定期的に点検交換し、予兆に注意していればガスの放出防げたらうに…という見方もできますね。警報装置はあったのでしょうか。

竹内： CSB の報告書にはフォスゲン漏洩でアラームが発報したとされているので、自動警報装置はあったと思います。オペレータが通り掛かった瞬間にホースが破れて、フォスゲンが直接オペレータに掛ったことは不運だったと思いますが、保護具の着用が不十分だったと言えます。尚、Belle プラントは今はデュポンの中では優秀だとは思われていないですよ。

中村： プロセスプラントの完成時では、ホースは新品で検査も済んでおり、問題を起こした事は聞きませんでした。文献に次の事故例がありました。新品のホースでも、事故に注意する必要があります。その事故例の 1 つは“油圧モーターの作動試験中で、モーター内部品が故障/破損し、圧力 10MPaG 程度の油圧がドレンホースに流入し、ドレンホースの破損により噴出した作動油の火災に至った。”(失敗事例より)です。この事故例の原因は不明ですが、火災、重軽傷者をだした事故になっています。ホースの事故について、新品であっても用途に合わせて、いろいろな面からの検討が必要だと思います。

司会： プラントでホースを使用するのは非定常作業でかつ一時的作業だと思いますが、どのような種類のホースを使っていますか。ホースの保管はどのようにしているのでしょうか。

井内： 主に、使用していたホースの種類としては、ゴムホースはユーティリティ(蒸気、水、空気、窒素)専用に、石油類などはフレキシブルメタルホースで、圧力はそれぞれ低、中、高圧の三種類でした。

渡辺： 同じですね。他に硫酸用として多層のゴムホース(ブチルゴム)がありました。保管は特殊なものは薬品、プロセスごとに保管。一般のゴムホースは蒸気用、その他とし圧力ごとに。フレキシブルメタルホースは SUS304 製を一般用として圧力、サイズごとに保管していました。

三平： プラントには各階ごとにユーティリティ用のホースステーションが設置され、ホースを巻く形で整頓されていました。低圧蒸気、冷却用水、洗浄用濾過水、同純水が主で、プラントにより必要なところは窒素、空気もあったようですが、自身は使ったことがありません。いずれもゴムホースで蒸気と水はスペックが違っていました。水はバッチ式反応器などの定常的な洗浄や汚染箇所が出来た時の一時的な洗浄に使い、蒸気は配管内のたまりに滞留している液化ガスの管外からの加熱によるガス化回収(SD 作業前)などに使っていました。

片側開放状態で使うことが原則で、加圧状態の使用はしませんでした。この使い方では元バルブの急な開放でホースの先端が踊って危ない目にあつたことがあります。短期間のユーティリティラインの仮設でもホースは使わず、金属管を設置していました。ユーティリティでこのようでしたから、プロセス流体にホースを使ったことはありません。当時はそれだけ信頼性が低いと考えていたわけですが、今回ホースメーカーのカタログ資料を見ると実に多彩なスペックが整備されていて、プロセス関係でも充分使えることが分かりました。

私はマスプロプラントを主に担当していました。医薬品やファインケミカルの進展で、プロセス系でのホースの使用は現在当たり前になっているのでしょう。それだけにスペックの違ったホースを使って、今回の記事のような事故が起こり得ると思います。

司会： ホースの点検や交換は具体的にどのように実施していましたか。

渡辺： 使用開始時は傷などないか、気密テストで漏れ、詰りが無いかを点検をし、終了時にはパージ、洗浄を実施し、不良と判断したら交換していました。特に、交換基準はなかったです。

三平： ユーティリティの片側開放での使用でしたので、外観検査で傷みがひどくなったら替えていました。

司会： 今回のような原料の受け払いや、また、プラント現場での水、蒸気、空気、窒素の使用時や応急のブロー、ベントなどにホースが使われることがあります。その時は必ず、ホースの材質を確認し、確実に使用前後の点検を実施することが事故を防ぐ第一歩ですね。貴重なご意見有難うございました。

(キーワード) ・ローリーの荷下ろし作業、移送用ホース、ホースの間違い

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、三平忠宏、山岡龍介、渡辺紘一