

PSB (Process Safety Beacon) 2012年11月号 の内容に対応	SCE・Net の 安全談話室 (No.77)	化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当: 山崎 博)
	http://www.sce-net.jp/anzen.html	

今月のテーマ: あなたは安全上の問題点を見つけることができますか?

(PSB 翻訳担当: 長安敏夫、山崎 博、小谷卓也(纏め))

司会: 今月号は、PSB の発行 10 周年の祝賀行事として、PSB に出題された 7 枚の写真を見て安全上の問題点を見つけ出すコンテストとなっています。それでは、掲載された写真を順次注意深く見ながら、皆さんにお気づきの点や、安全上の問題点を見つけ出していただきます。なお、今回は特に発言者の名前は記しません。

写真1: 数十枚のパレットが不安定に高く積み上げられています。その上に見える 2 本バーは配管でしょうか。

- ① 高く積み上げられたパレットの山は不安定で、崩れ落ちる危険性が大きいと思われます。
- ② 積み上げたパレットが、上部のバーを支えているようにも見えます。または、バーがパレットの山を上から押さえつけているようにも見えます。パレットの山が崩れればバーが落下する危険があります。

写真2: 破裂板と安全弁がシリーズに設置され、その間の配管部に圧力計が設置されています。

- ① 破裂板と安全弁をシリーズに設置したのは、安全弁を腐食性プロセス流体から守るためと思われますが、圧力計の読みは通常ゼロを示す筈ですが、圧力計が約 50psig(約 3.5barg)を示しています。
- ② このことは、破裂板から腐食性プロセス流体が漏れだし安全弁に接していると思われます。直ちに漏れの原因を調べ、破裂板の交換が必要です。
- ③ 破裂板は、そのプロセス側の圧が下流側の圧を破裂板の設計圧力分だけ上回ると破裂します。したがって、写真の場合には、プロセス側の圧が破裂板の設計圧力プラス約 50psi(約 3.5bar)を超えるまで破裂板が破裂せず、高圧に耐えない他の装置(サイトグラス、ホース、ガスケットなど)が破損する恐れがあります。

写真3: 塗装の剥げた安全弁の写真です。その右側のバーの板に何やら字の書かれた標識が見られます。

- ① 注意書きの標識位置に問題があります。安全弁のしかるべき位置に直接貼り付けて表示すべきでしょう。
- ② 「この安全弁は“ベローズシール安全弁”というタイプで、安全弁の上部側面付近にあるプラグは取り外されていることを確認すること」と標識には注意書きが書かれていますが、弁のプラグが差し込まれたままになっています。弁のベローズ上部の圧力はボンネットベントにより大気圧に保持されますが、プラグが差し込まれたままだと、安全弁が正常に機能しない恐れがあります。
- ③ 写真の安全弁は塗装が著しく剥がれており、機器の保守管理に問題がありそうです。

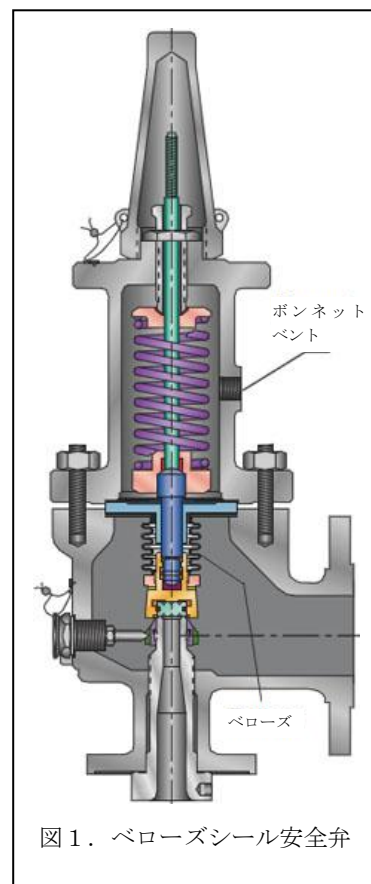


図1. ベローズシール安全弁

写真4: 手前にはフランジにはさまれてフレキシブルチューブが設置されています。その向こう側に曲がった配管があります。

- ① フレキシブルチューブのフランジはボルトが抜けて隙間が広がっています。漏れる恐れがあり保守に問題があります。
- ② その後方にある配管は、左半分には被覆がありますが、右半分は無くなっています。しかも被覆は針金で縛って抑えています。配管の保守管理に問題があります。

- ③ この配管は黄色の支柱に押されて曲がっており危険な状態です。また、支柱を塗った黄色のペンキが管の被覆に色をつけています。全体に、工事管理、保守管理などに問題があります。

写真 5: フロアーにポンプ、モーターと見られる機器類が並んでいます。機器類の右側には通路があり、更にその右側には低い配管の通ったピットが見られます。

- ① 機器類の右側の通路に手すりが無く、作業員が低い配管の通ったピットに落ちる危険があります。
- ② 棒が3本立っていますが、通路を狭くし、位置的にも問題があると思われます。
- ③ 写真では、一番手前の機器が設置された床が、剥がされた状態になっており、問題です。

写真 6: 防護されたプロセス機器に対して安全弁が設置されています。

- ① 安全弁が不安定に設置されており、問題です。サポートが必要と思われます。
- ② 全体に錆びが見られ、保守に問題があります。
- ③ 安全弁の元バルブの開閉表示と、鍵をつけて開閉をロックする機構などが見当たりません。

写真 7: 雪が積もった構内で、36%塩酸をタンクローリーからタンクに受け入れている写真です。出題者によれば、今回のコンテストでは、この写真については10箇所もの問題点があるそうですが、以下の10項目が皆さんから指摘されました。

- ① 写真の人物は一人で、運転手のようだが、工場側の立会人の姿が無い。受入時には必ず事業所の担当者が立合い、配管の確認、バルブの開閉、受入開始、終了、受入量の確認を行うようにする。
- ② 顔面マスクとゴム手袋の着用が必要である。保護具、ゴーグル、ヘルメット、シャワー、洗眼器、うがい用重曹水、水道口、洗浄ホース、などの安全装備を備えておく。
- ③ 危険物の受入についての標識が無い。塩酸を取扱う設備の配管には液体の名称、流れ方向を表示する他、重要なバルブ、コック等の色別け、開閉方向の表示等の措置をする。
- ④ ホースの繋ぎこみや取り外しの際に、ローリーの出口弁と受入弁が必要だが、写真では見当たらない。
- ⑤ ホースは、地べたを這わすのではなく架台に載せる。ホースの走る場所は除雪しておく必要がある。
- ⑥ ポンプの設置位置は防液堤の外側に設置されるべきではないか。
- ⑦ 車止めや、ダイクが必要ではないか。車の後ろにあるピットが途中で切れている。塩酸の作業室あるいは貯蔵室にはホースを用意し、水道口、排水口を設け多量の水を供給出来るようにし、塩酸が漏れた場合に備え中和剤を用意しておく。
- ⑧ 防液堤の外側に電源ケーブルのような配線があるが設置方法に問題がないか。電気設備はなるべく気密な防食型のものを使用し、配線はプラスチック被覆線を用いるか、または耐酸塗料で保護した気密な金属管、プラスチック管などを使用する。
- ⑨ 日本では、タンクローリー車輛の前後に「毒」(黒地に白文字)の表示が必要。
- ⑩ コンクリートの台のようなところに、小さなバケツが乗っているが、受入作業後にホースを外した時の残液を処理する方策はどうなっているか。

塩酸のタンクローリーからの受入には、タンクローリー側のタンクに空気圧をかけて圧送する方法と、受入側のポンプを使い移送する場合があるが、図2は、受入側のポンプを使う場合の受入系統図である。

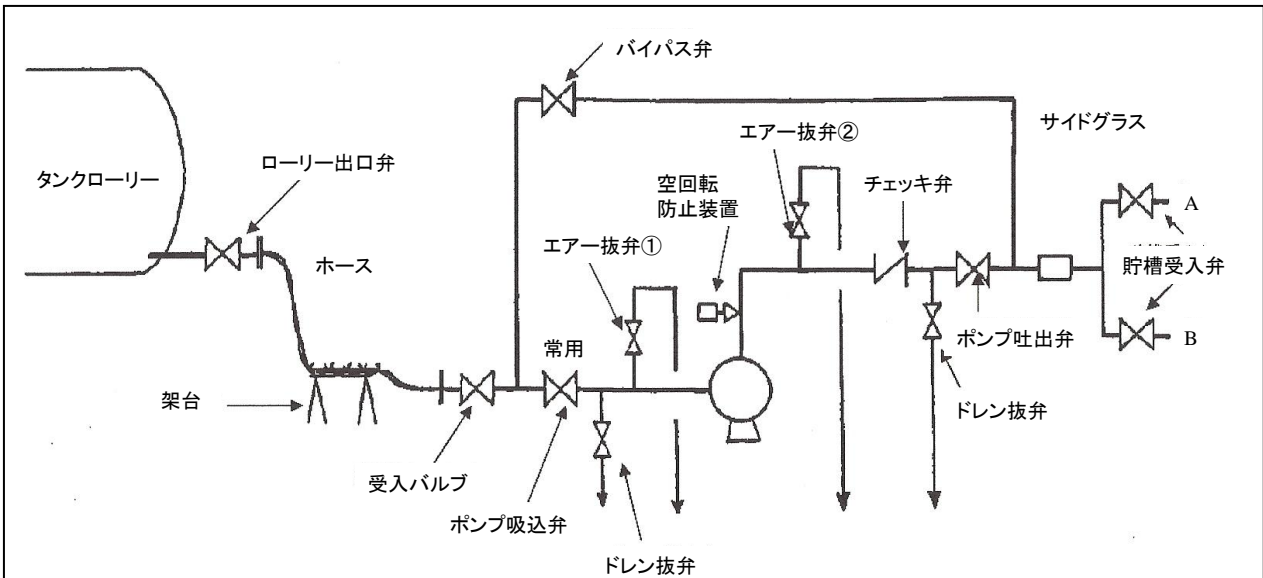


図 2. 塩酸受入系統図 (出典: 毒物劇物危害防止マニュアル (改訂版) 鹿児島県保険福祉部薬務課)

参考: 日本での塩酸送液中の事故例 (出典: 日本ソーダ工業会編「安全な塩酸の取り扱い」ほか)

- (1) タンクローリーから圧縮空気で受入タンク(7t)に注入作業中、ゴムホースが外れ塩酸が流出し、その際、受け入タンク上で作業中のトラック助手に塩酸飛まつが顔面にかかり薬傷した。
- (2) 塩酸受タンク(5m³)から 100t 大形タンクに送液するため使用していた 1 号ポンプの調子が悪いので 2 号ポンプに切り替えるため Y バルブのスピンドルを回した途端に、スピンドル上端から塩酸が吹き出し、その飛まつが両眼に入り、薬傷を受け、同時に塩酸ガスによる軽い急性中毒にかかった。被害の原因となった Y バルブは、分解点検の結果、材質不良で腐食、折損していたことが認められた。
- (3) 50t 貯槽タンクから船積塩酸の移液終了後、送液パイプの残液を抜き出す作業のため圧縮空気吹き込みバルブにハンドル回しをかけて開けようと力を入れた際、ニップルの接続ゴム管が抜けて残圧によって塩酸が吹き出し左眼に入り薬傷した。
- (4) タンクローリーで 35% 塩酸を運搬してきた運転手が受け入れ先の高さ 10.4m の高架塩酸タンクに 15HP(圧力限度 4kg/cm²)のコンプレッサーを用いゲージ圧 1 kg/cm² で圧送により荷下しを始めた。約半分の 1.75t を送るのに要した時間(約 15 分)がやや長く感じられたので時間短縮のために別用途のコンプレッサー(25HP)を振り向け、圧力が 1.5kg/cm² になったことを確認して約 5 分経過、ローリータンクが後部胴バンド部付近から真二つに破断し、残っていた塩酸約 1.75t が飛散、流出し、運転手が両目に薬傷を負った。

司会: 今月は PSB の発行 10 周年記念として、写真から安全上の問題点を読者に探してもらうというユニークな企画のコンテストとなりましたが、写真では見難く判別ができないような箇所もあり、出題者が意図した答えになったかは定かではありません。Beacon の回答は 2013 年 1 月に出るようなので比べてみましょう。

なお、工場現場では、今回のような視覚のほかに、いつも異なる音や振動、臭いなどから問題に気付くこともあります。問題点を見つけやすくするためには、常日頃の 4S(整理、整頓、清潔、清掃)が重要です。ご意見有難うございました。

【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、
中村喜久男、 長安敏夫、 日置 敬、 山岡 龍介、 山崎 博、 渡辺紘一、