

<p>PSB (Process Safety Beacon) 2011年12月号 の内容に対応</p>	<p>SCE・Net の 安全談話室 (No.66) 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:山崎 博)</p>
---	---	--

今月のテーマ: キャップとプラグーいつか無くしてしまう!

(PSB 翻訳担当:長安敏夫、山崎 博、小谷卓也(纏め))

司会: 今月のBeaconは、枝管の先などに付け、いざという時に内部流体の漏洩を防ぐキャップやプラグの重要性について注意を喚起しています。また、ミスオペ、機械の故障、予想外のアクシデントなどが大事故を引き起こさないように、二重の安全障壁を設ける必要性を述べています。先ず、キャップやプラグに関係する事故としては、国内では、どのような事故事例が報告されているのでしょうか。

山崎: キャップとプラグが関連した事故例を紹介しますと、1989年5月に起こったエチレン装置のドレン弁から原料ナフサが漏洩し火災になった事故があります。この事故は、前回の分解炉の配管内に付着した硬質の炭素を除去するデコーキング終了時に、本来、閉じるべきエタン配管のドレンバルブが開にされたままになっていたことが事故原因で、分解炉のデコーキングの準備としてスチームパージを始めた直後に火災が発生しました。通常、ドレンバルブは使用時以外、閉とする必要がありますが、ドレンバルブの下流にキャップ等が取り付けられていれば、事故は防げたと考えられます。

また、1997年8月に起こった常圧蒸留装置の流量計の点検中に残渣油が漏洩し火災になった事故があります。この事故は、誤操作が原因ですが、シールポットのドレンプラグを外したままで元バルブを開放したため、高温(約 320℃)の残渣油が噴出し発火温度(300℃)を超えていたため発火して火災になりました。作業の基準・マニュアル類の不備も指摘されました。この他、事故事例はあまり報告されていませんが、現場でのヒヤリハットの事例は多いのではないのでしょうか。

司会: 今月のBeaconの事例では、ベント管のボール弁の横に突き出したハンドルに重量落下物が当たり、弁が開いて引火物が放出し火災事故になりました。皆さんの経験から、キャップやプラグの喪失、バルブの管理、ハンドルの管理や取り扱いはどうしていましたか。ヒヤリハットについても、ご経験があればお聞かせください。

牛山: ボールバルブのハンドルは自重で回ることがあるので、ハンドルは外して付近のハンドルスタンドにかけておきました。結晶析出のおそれがあるプラントなどは、多くのボールバルブを使用することがありますので、共通のハンドルスタンドを設置しサイズ別に下げておく他、同じようなスタンドを運転員のいる計器室にも設置していました。

渡辺: 小さなボールバルブのハンドルに作業衣が引っかかり、バルブが開きそうになったヒヤリがありました。それ以来、ハンドルは外して架けるようにしました。また、キャップを外した時に無くならないように、キャップにひもを付けて本体に吊るしておくなどしていました。なお、キャップやプラグの管理については、定期メンテナンス後の運転開始前に、キャップやプラグが所定通り確実に付いているか、厳重にチェックされます。

斎藤: 中国でのプラントの経験ですが、液面計のドレンコックに保全作業のパイプ材がぶつかって有機溶剤が少量漏れた例がありました。プラグを打ってあれば漏れる事態には至らなかったはずですが。このヒヤリ事故を機会に総点検を行い、キャップやプラグの不備なドレンバルブをなくしました。

長安: 枝管などのプラグやキャップの喪失、破損を見つける方法として、運転員がプロセスのブロックごとに機器と配管とバルブ、フランジを示した図をもってチェックすることが有効だと思います。以前に関係していた現場で「〇〇工程バルブシート」という名の図面を用いて定期修理前後などに、バルブの開閉が正しいか、必要な部分にフランジの仕切板が入っているか、枝管先端にキャップは付いているかなどチェックしていました。

司会: “あなたにできること?”の中に、ボール弁に代わる他の弁形式の選択、プラグやキャップの必要箇所、ダブルバルブの採用など、検討すべき項目が列挙されていますが、ご意見や経験をお聞かせください。

小林: Beaconでは、直角開閉のボール弁やプラグ弁の代わりに、思いがけずに開いてしまう可能性の少ない形式の弁を考えることとありますが、弁にはそれぞれ特質があり異論があります。ボール弁はダーティサービスにはよく使用される形式の弁で例えばゲート弁やグローブ弁などのバルブは詰まりやすく動きが悪くなります。

私は(固体の)ポリマーのプラントを経験しましたが、ポリマーを含む、あるいはその可能性のあるサービスには、殆どボール弁でした。又、ワンタッチで開閉が可能ですから緊急遮断弁などにも使われます。むしろ、間違えて、開閉がおこなわれなようなことが、この事故の弁についての対策の主眼であるべきです。

渡辺: ボールバルブはメンテナンスの面では楽ですね。他方、ベントなどで流量調節がある場合がありますが、ボールバルブは流量の調節がやり難いという弁特性があります。

中村: プラグやキャップの要否は、改造を含めて新設の設計時のベント管、ドレン管、サンプル採取管等の設置計画とあわせて(特に配管スタディーのとき)に十分検討し決定します。また、バルブ形式をどうするかは使用目的、コスト面、漏れ、流体の性質等によっては決まりバルブの重量問題なども勘案して決めることがあります。

牛山: サンプル管はダブルバルブにしていました。また、バルブ開閉には状態表示の札をつけていました。札は風で表裏がひっくり返ることがあるので、表裏が同じ表示になっている必要があります。

小林: ボールバルブのハンドルをはめ込むところの回転部に方向性を示す赤い線を描き入れ、開閉が一目瞭然で判るようにしていました。

司会: 一つの失敗が重大事故の繋がらないように対策を多重化するというので、他に、ご意見、ご感想はありますか。

山岡: 危険物質の外部への流出だけでなく、プラントの内部漏れに対する安全対策も同様に重要です。例えば、タンク内のメンテナンスなどで作業する場合に、人命にかかわる内部漏れ対策としてバルブを閉にするだけでなく仕切り板を挿入するなどです。

山崎: 化学プラントの設計段階では、一つの失敗が重大事故の繋がらないように、プロセスの主要の配管や装置廻りについては、操作ミスや機器の故障などを想定したリスク解析をおこない、重要な箇所には多重の安全対策が取られます。一方で、ベントやドレン等などの末端ラインの設備についても、バルブやキャップなどの変更管理や神経の行き届いた取り扱いが重要ということです。

司会: 今月の内容に関して Beacon の作成グループとメールのやり取りをされたようですが、何か参考になるお話があればお願いします。

小谷: 改まって話すほどのこともないようなチャットですが、PSB の第 1 号、2001 年の 12 月号は、「常圧タンクの屋根から氷や雪が融けて落ちると 3/4 インチ弁のレバーを動かし弁が開く。丸ハンドルのほうが影響を受けない」という実験結果に基づく警告を載せています。そういう例が既に PSB に報告されているのに、どうして、レバーを外すとか、あるいは他のバルブを考えなかったのかなという感想を伝えたところ、編集関係の人も、同じように何故外さなかったのか、何か別のタイプのバルブを考えなかったのかと思ったそうです。また、こういう細かいことにも気を配るようになってくれれば Beacon を出す甲斐があるという意味のことも言って居られました。今度の事例は、現場関係者だけでなくエンジニアリング、それも社内規格とかプロジェクト標準を考える段階より後のアイソメ図の作成者にも注意を求める必要がありますね。

余談ですが、編集関係者の中からタイトル後半の one day you will miss them を last line of defense、つまり「最後の防衛線」とか「最後の砦」としてはどうかという意見も出たそうです—どちらもこのケースでは言いたくなる言葉ですね。

司会: 一つの失敗が事故を引き起こさないよう、ベント管、ドレン管、サンプル管などのキャップやプラグが有害物質の放出を抑えてくれます。これらが必要な箇所に健全な状態で設備されているかを定期的にチェックする必要があります。なお、キャップやプラグを外すときに思わぬ事故を起こす場合があるので、作業手順には注意が必要です。いろいろな、ご意見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