

PSB (Process Safety Beacon) 2015年12月号 の内容に対応	SCE・Net の 安全談話室	化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当: 竹内亮)
	(No.114)	http://www.sce-net.jp/anzen.html

今月のテーマ: ちょっと止まり、よく見て、よく聞こう!
(PSB 翻訳担当: 小林 浩之、竹内 亮、小谷卓也(纏め))

司会: 今月号のテーマはちょっと立ち止まり、見たり聞いたりすることでプラントの不具合などが察知できて、それを是正することでプラントの安全性を高めることが出来るというものです。この様な意識を高めるために皆さんの会社では何かしていましたか。

竹内: デュポンでは "Take Two" というのがありました。何か行動を起こすときは、ちょっと立ち止まって考えてから行動しなさいというもので、それは "Take two seconds" であったり、"Take two minutes" であったり、行動の内容によって長さはまちまちですが、その精神は同じです。

小林: これを安全文化ととらえて深化させるべきことでもありますが、そうでなくても安全運動の一貫としてとらえてどこの工場でも行われているものだと思います。私の所属した工場では "ちょっと待て運動" と称されて、日ごろの安全活動に加えて、キャンペーン的にも行われたことがあります。

山岡: 私が安全管理を担当していた事業所で、ヒヤリ・ハット活動を実施しましたが、報告されるヒヤリ事例が少なかったので、小集団活動として「想定ヒヤリラリー」という活動を行いました。この活動では、各グループから数多くの想定事例がその内容、理由とともに提出され、それらの事例を小集団グループ全体で検討して水平展開しました。五感により異常を検知するヒヤリも含めて危険に対する感受性の向上と潜在危険の発掘に大いに役立ったと思っています。

司会: 現場の作業者などが計器類ではなく、五感で異常を察知して是正を行ったことはありますか。

小林: パトロールの目的の過半はそこにあつて、漏れや着火などの異常を目で発見することは勿論ですが、嗅覚による異臭、耳による異音、手で触ることによる発熱、正確には、味覚とは違いますが、ポリエチレンの分子量を歯で噛むことによって知るということすらありました。最近、運転要員の合理化やセンサーの充実ということで、プリミティブな五感を使うという習慣が希薄になっており、現場が抱える問題点の一つです。

竹内: 生産委託工場を管理していた時、オペレーターが「酸っぱい臭いがする」と報告してきて、原料に異物が混入していることを見つけたことがあります。また、「サイクロンが焦げ臭い」という報告から摩擦で発熱していることを発見したこともありました。

山本: オペレーターが反応缶に原料を移送して液面を確認しようとした時、原料が少し黄変していることに気がきました。すぐに原料の使用を中止して原因を調査したところ、原料タンク内の液温が異常に高くなっていることが分かりました。そのときは、原料の異常反応を想定して対応しましたが、結局は原料タンクの側面に設置してある攪拌機が数十日間にわたり回りっぱなしになっていたことが原因でした。高温のために攪拌機にピンホールができ、中から攪拌機の潤滑剤が溶出したためと判明しました。

中村: 日頃の現場パトロールの経験はありませんが、新設プラントの総合的試運転のときには、五感の中でも、目でよく見ることは当然として、特に音と臭いに注意しました。この五感の注意により異常を見つけ、事故を起こさずに本運転に入ることが出来るようにしたことがあります。

長安： 五感では気付きにくいことの例ですが、酸性の有害ガスをアルカリ水で吸収する除害塔の吸引ブローのインペラーが腐食損傷するというを私は別々の職場で 2 回経験しました。この場合は異音や振動はありませんでした。吸収水の細かいミストなどによりインペラーが均一に損傷していったと思われ、吸引力が弱まったと判断されて停止・開放してみると全体にすごく損傷して、“よくこの状態でちゃんと働いていたな！”と驚くほどの状態でした。吐出部の風圧やダンパーの開け具合と風量の関係などを注意深く観察すればもっと早く分かったことかと思います。

井内： 最も大切な現場パトロールの一つは、定修後のスタートです。装置条件は、一旦、常温と常圧まで落としているので、スタート時は、補修を行った箇所も行わなかった箇所も全ての部分で漏洩の可能性があります。実際、思わぬところで漏洩が発生しています。スタート時には、工場全体として、運転員のみならず、事務員も協力して、ガス検知器を持って漏洩チェックをするのが恒例行事でした。

通常運転時のパトロールは、運転員のみならず、その装置の課長はじめスタッフの大切な任務です。運転の異常を五感で感知することに加え、工事や保全状態の異常を感じる原点になります。当時、装置の異常を良く発見して、工場表彰を繰り返し受ける運転員がいました。何故と聞いたことがありますが、いつも現運転・工事・保全・手順書等の疑問について考え検証しながらパトロールをしているとのことでした。当たり前のことですが、普段から装置全体のことを考え疑問を持ちながらパトロールすることが大切であると思いました。

三平： 入社して短期間の教育後にシフトオペレーターとしてスタートし、その後シフトと日勤の作業長も経験しましたので、パトロールを含む現場の諸作業について上司や先輩たちから厳しくしつけられ、自身でも経験を重ねながら多くのことを習得しました。パトロールでは音、臭気、軸受け部の振動と発熱に気を使っていました。回転機械の芯ずれによる異音や振動・発熱を何回も経験しましたが、いずれも大事に至ったことはなく、予備機への切り替えや早期の修理実施で対応できました。径が 15-20mm 位の鉄球を SUS の細棒に溶接した聴音棒を持ち歩き、重要な回転機の音がいつもと違うと感じた時は、耳に鉄球をはめ軸受けに棒先を当てて、ベアリングに異常がないか聴いていました。本来メンテナンス部門の人がやることを、現場オペレーターにもしつけていました。今はオンラインによる振動測定・モニタリングシステムが進歩して、重要回転機械につけるのが当たり前になっていますが、オペレーターの五感によるチェックも大事だと思います。

元々の臭気はそれほどでもないブチルアルデヒドは、大気に触れると酸化されて酪酸になり、強い異臭を放ちます。関連プラントの現場パトロールでこの臭気を感じた時は、洩れ個所が容易に発見できて便利でした。

牛山： 現場スタッフの時は、自分でも現場パトロールを定期的には実施していましたが、オペレーターが通常パトロールではあまり行かないところも意識してまわりました。通常と異なる音によるコンプレッサーの弁破損発見や、臭いや排水中の油膜によって異常を発見したこともあります。配管ラック脇を歩いていた際、なんとなく違和感を覚え、よく見たところ配管に段差があり、配管ラックの不等沈下を発見できたこともあります。音の異常は定期的なコースを見回る方が記憶と異なるものが分かり易いのですが、臭いは慣れてしまい、異常に気が付かないこともありますので、少しコースを変える方が良いと感じていました。

司会： 「逸脱の定常化」に出会い、是正を求めたことはありますか。または、「逸脱の定常化」により事故やヒヤリを経験したことはありますか。

竹内： 生産委託工場に行ったときに、キーンという甲高い音が気になって工場の管理者に確認したところ、この装置はそういうものだと言われました。しかし、後日コントロールバルブの前後の圧力差が大きすぎてキャビテーションを起こしていることが判明しました。安易な改造を行ったことが原因でした。

小林： 見落としでトラブルに至るといことは、それほど珍しいことではありませんでしたが、私自身には重大事故の経験はありません。ただ、マニュアルから、安易にはずれた行為が容認されていて、労災につながったということは他の部署でありました。(それ自身が「逸脱の定常化」につながるのも、厄介ですが、)チェックリストを使うことや、管理値を制御室や現場の計器に明示すること、アラームを設置することはこれを防ぐための手段でもあります。また行動面の「逸脱の定常化」を防ぐには「相互是正活動」などもあります。マニュアルの見直しもゼロベースでやれば意味も出てきます。また、「逸脱化」には精神面からくるもの、行動面からくるもの、管理面からくるものなどいろいろな原因がありますから、基本的にはその要因をつぶしていくという態度であたる必要があります。

山本： 設備異常と少し異なりますが、塗布工場の設備で、当初は回転ロールの周囲に体とロールが直接接触しないように安全ガードが取り付けられていましたが、洗浄がやりづらいなどの理由から、取り払われていたことがありました。その部署では安全ガードがない状態が定常化していたようです。すぐに元に戻すよう指示して、安全ガードを取り付けてもらいました。事故が起きてから対策をするよりも、予防をすることが大切です。多少の作業の不便さはあっても安全を優先させるべきです。

井内： 「逸脱の定常化」に関連して、最近の運転現場では、種々の安全やコストダウンの活動のために、運転現場のルーティーンの仕事が多くなり、「パトロール軽視の定常化」の風潮が発生しているような気がします。それが、最近の重大事故多発の要因になっている気もします。パトロールは、装置の安全を担保する最重要ポイントの一つであるという原点に戻って、パトロールの時間と人数を確保する視点が必要になってきていると思います。

三平： 現場の運転状況によってパトロールの手を多少抜く(ルート変更、時間短縮など)ことはありましたが、逸脱の定常化にいたることはなかったです。運転が安定しない時に関連の警報設定をゆるめて頻繁な作動を避けるなど、計器室側での逸脱の定常化に気が付いて是正させたことが多くあります。

渡辺： 逸脱の定常化か定かではありませんが、ミス防止の対策として、二重チェックをするということがありますが、実施当初はうまくいきますが、日が経つと同じトラブルが発生ということがありました。同じシートでやると、後の人は前の人が出したのだからと確認せず、そのまま前と同じく記入してしまいがちでしたので、後の人のシートは項目、順序など形式を変えたものとし実施したことがあります。しかし、二重チェックは恒久対策としては難しく設備的、技術的対策を打つべきですね。

澁谷： 新しいプラントを建設し運転を始める場合(特にバッチプラントに多いのですが)、運転マニュアルを作成し教育の上実際の運転を始めますが、その運転マニュアルは頭で考えた理屈優先のもので、試運転時にはスタッフが加わり問題の抽出・修正など行いながら運転マニュアルを完成させていきます。しかし生産運転に入り、三交代で実際の運転を積み重ねていきますと、細かいところで交代勤務各組間の違いが出てくる場合があります。これを放っておくと、各組特有のやり方が定着し、「逸脱の定常化」に繋がりますので、定期的にマニュアルの見直しと教育を行い、且つ各組の中心人物を入れ替えて、マニュアルのブラッシュアップと運転技術の統一を図りました。

司会： 自分が日頃の現場パトロールや巡回などで特に気を配っていたことは何かありますか。

渡辺：日に一回は現場パトロールすること。パトロール時は 3S(整理、整頓、清掃)を第一に見ました。職場の安全意識の向上は関心を持つことが第一なので、この関心度が一番現れる汚れ・乱雑さの状態を点検した訳です。

小林：まず、正常な状態を知ることです。これがなくて異常はわかりません。また、ここで言われる、時には別のルートを通してパトロールするというのは、やや、疑問です。街のウォーキングで別のルートを通ったら、新しい発見をするというのとは違います。それなら、別の人が、別の職種、職階の人が時には見てみるの方が意味もあります。私が、しばしば利用する飛行機では、離陸直前の乗客のシートベルトの使用状況、手荷物の収納状況などのチェックの時に、一般の CA はその場で与えられた職務を実行しますが、それとは別にチーフパーサーが乗客に声をかけながら、機内すべてにわたってパトロールをすることがあります。

司会：ルーティーンで決まっていることは、しっかりやりなさいと言うことですね。

小林：もっとも、裏道のパトロールはときにやったらよいと思います。とんでもないことが起っていたり、とんでもないものが放置されたりしていることがあります。昔は機器のスカートの中は物置でした。もっともこれらは管理者の仕事でもあります。

三平：製造部門の課長、部長としても現場をよく回りました。以前トラブルのあった場所など細部は係長、作業長、作業員が丁寧に見ているので、もっと広い視点で建屋、配管ラック、塗装・保温の状態、防火設備など、当面の運転に支障がなければ見過ごされがちなものを観察していました。これらは設備の老朽化対策を考える上でも重要だと考えていました。異常に気が付いたら小さなことでも、運転に関係するものは直ぐに計器室へ行き、シフトの作業長や作業員へ告げていました。トラブルや事故を見つけたことはありませんが、現場管理職の姿勢として大事だと考えていました。

山岡：五感のうち、特に音においては慣れて鈍感になる傾向があるので、職場がプラント現場から離れていた保安管理部門から、必ず 1 日2回午前と午後に現場のパトロールをしていました。また、五感を生かすには、プロセスの運転条件や機器の機能などを熟知することが大事で、そのため OJT でも適宜これらの教育をしていました。

渡辺：パトロールの意義は異常を見つけ、すぐに報告し手を打つことですが、異常がどういう状態か知るには、正常が状態を正確に知ることです。そのため、未熟な人をベテランと組ませ(ブラザー制)OJT を十分に行うこと、現場保全教育を計画的に行うことなどをやりました。

牛山：ルーティーン作業の際に異常を見つけたら必ず原因を突き止めるということも大事ですね。以前、市原市の工場を見学した際聞いた話ですが、その工場のオペレーターが通常パトロールの際、通常とわずかに異なる臭いを嗅いで、パトロールではいかない架構 3 階にまで登り、その機器フランジからの漏れを見つけたそうで、その結果大事に至らなかったそうです。周辺で見つからなかったら、探索をやめることもあるでしょうが、このような例もあり、異常は報告して対処することが重要です。

司会：その他、何かご意見はありますか。

小林：ここで言われていることが、間違いではありませんが、PSB では、大体上司や専門部署に報告して、その結果をフォローすることまでです。そもそも具体的に何をやれば、それを防げるか、発見が容易になるかという議論はありません。“それは読者に”というのもそれはそれでよいのだとは思いますが、しかし、日常やるべきこととして、意識改革にとどまらず、行動を具体的に促進する工夫が必要です。その意味では TPM という5S や目で見える管理、止まるべき位置にフットマークを付けるなど異常を発見しやすくする工夫です。精神運動だけでは

実効は難しいと思います。

竹内：今回、冒頭の説明で遮断機も警報器も無い踏切の写真が使われています。最近はそのような踏切は少なくなって、都会ではほとんど見かけませんが、国内ではまだ 10%程度の踏切は遮断機も警報器もないそうです。

渡辺：踏切で思い出したのですが、最終的には本質安全である立体交差にすべきです。やむを得ず踏切とする場合は、最後の手段として人の注意力で安全となるような安全活動をしてほしいものです。

司会：今回は五感を研ぎ澄ませて注意深く観察することにより、プラントの異常や危険が迫っていることを察知することができ、大事に至る前に対処できる筈だというものでした。こうして皆さんから話を伺ってみると、誰もがこのようなことをたびたび経験していることが分かります。プラントの現場で働く方たちの参考して頂ければ幸いです。貴重なご意見をありがとうございました。

(キーワード) ・逸脱の定常化、五感、視覚、聴覚、嗅覚、触覚、

【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、松井 悦郎、三平 忠宏、山岡 龍介、山本 一己、渡辺 紘一