

<p>PSB (Process Safety Beacon) 2014年9月号 の内容に対応</p>	<p>SCE・Net の 安全談話室 (No.99) 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: 齋藤)</p>
--	---	---

今月のテーマ: ハザード特定とリスク分析におけるあなたの役割は?

(PSB 翻訳担当: 井内謙輔、齋藤興司、小谷卓也(纏め))

司会: 今月の PSB のテーマは事件事例ではなく、HIRA/PHA に関するオペレーターの役割の重要性に焦点を当てました。HIRA/PHA の効果的な遂行には現場の第一線の作業員の積極的な参加が欠かせないとする PSB の主張にはまったく同感ですが、工場の現場では実際にはどのように行われているのか、ご意見をお聞かせください。

中村: 主に新設設備について HAZOP 解析をいくつか経験しました。HAZOP 実施のタイミングは、P&ID、配管図、機器類の図面、配置図等がそろってから行いました。解析のメンバーのうち、重要なのはまずチェアマンです。メンバーの中には HAZOP のやり方を良く知らない人もいますので、チェアマンがうまくリードしてチームメンバーが発言しやすい雰囲気を作ることが大切になります。もう一人重要なのは書記です。チームメンバーには、プロセスを良く理解しているエンジニアと実際にバルブ開閉等の実作業の経験者が必要です。また、P&ID を担当したプロセスエンジニアや機器類、配管、計電関係等の技術者も必要に応じて加わります。HAZOP ではラインを 1 本 1 本検討し、大きなプラントでは、2,3 か月かかることもあります。工事完成頃、現場でプラントチェックを行い、不都合箇所を改造し、報告書を作って顧客に提出することになります。

小林: すでに運転しているプラントについても HAZOP を実施することがあると思いますが、その時はどんなメンバーで行いますか。現場のオペレーターはどの程度関与することになるのでしょうか。

竹内: HAZOP に設計者もオペレーターも加わることは有意義です。オペレーター側からみれば HAZOP スタディに参加することでプロセスの安全についてイメージできるようになります。そして同じプロセスでも定期的に HAZOP を実施することで次々に新しい人がこのスタディを経験することになり、オペレーターの育成につながります。また、設計者から見ると、実際のプラントの運転について知らないこともあり、運転操作することが実際にはどれ程大変であるかが解ります。

小林: 私が勤務した事業所の運転現場では、といっても 15 年くらい前のことですが、PKY(プロセス危険予知)活動をやっていました。その上位レベルのプロセス危険性解析として、ちょうど HAZOP が日本の工場に入り始めたころですが、HAZOP はけっこう大変なので重要機器まわりに限定した形でやっていました。また、手法としても、HAZOP の考え方と基本は同じですが、事故シナリオの作成に、IT を使って半自動的に生成させる“HAZChart”というシステムを考案、開発したのを使ってやっていましたね。

長安: 私の経験では、エンジニアや役職者が中心の HAZOP 検討会というのがあって、その結果をオペレーターに伝えるという形で運用していました。オペレーターは直接参加してはいなかったと思います。

齋藤: HAZOP については中国の工場にいた時何回か参加しました。合弁相手の米国のグローバル企業から HAZOP に詳しいプロセスエンジニアが来てリーダー役をつとめました。中国人の部長や課長が主なメンバーでしたが、現場の班長クラスのエオペレーターもメンバーとして加わっていました。また、このスタディにおいては米国のエンジニアが HAZOP のパソコンソフトを持ち込み、リーダー自らどんどんそれに打ち込むやりかたで進め、そのスピーディーさはとても勉強になりました。

平木: 1990 年頃オランダで建設工事に携わりました。その頃すでに HAZOP study が必須で、オランダ人が中心になって真剣に HAZOP study に取り組んでおり、日本人には新鮮に感じられました。参加者は設計に関わった人、班長クラスの運転員、メンテナンスの人、時には研究者などで、その時々会議に必要なメンバーが集まっていました。多くの方が長期に渡って作業するので、労力のかかる大変な作業だと少々こぼしている人もいました。

竹内: オペレーターには自分の守備範囲がありますから、HAZOP の各場面で適切なオペレーターを呼び出すことになるのが普通だと思います。また、プロセスには リスクの高いものと低いものがありますから、それぞれに応じた対応が必要です。例えばリスクの高いプロセスでは、プラント建設を始める前に、そのプロジェクトで

起こり得る最悪の事故はどのようなものかをまず検討することなどです。具体的には立地とか気象条件とか近隣の人口密集地への影響等のリスク要因を検討します

渡辺： プラント建設で現場にとって最も重要なのは P&ID の作成と運転操作マニュアルの作成ですので、この作成グループには実際に運転員となる人を参加させました。これには相当の時間をかけ、しっかりやってもらいました。当時(1970年代)はHAZOPのような定量的なPHAはやっていませんでしたが、自社開発技術の場合には HAZOP と同様な検討を行う際には、現場のみならず開発を担当した研究者/技術者も呼んで、研究開発段階での失敗したところ、うまくいったところを聞き出すことが出来、非常に有意義でした。既存プラントでも反応、重合に係わるPHAには、開発に携わった人に参加してもらいました。プラントの運転の面から、現場の人が参画したことは、非常に役に立ちました。

三平： HAZOP の手法が紹介された初期に、関係エンジニアが集まって特定のプラントについて解析しました。時間がすごく掛かって、投入工数に限りのある中で実用的ではないと思いました。反応器周りのような重要なセクションに限って使ったらどうかと考えましたが、私は実際に行っていません。

HAZOP は連続操作系の装置での解析に向いており、私が関わったバッチ式の PVC 製造にはそのまま適用し難いために、チェックリストによる安全性評価を行っていました。

プラントの運転で自動制御、省力化が大いに進んでいる現在は、緊急時対応がことさら重要になっています。緊急時に誤操作や機器の異常が起きた場合に、事故・災害につながらないように HAZOP の解析手法を使って対策を取れないかと思えます。

山岡： 私のいた頃のエチレンプラントの現場では、HAZOP のような手法を用いた PHA は実施していませんでしたが、プロセス危険予知として、危険部位を洗い出し、それぞれについて、どのような危険があるか、その危険がどこまで発展するかなどの解析と安全対策を検討するスタディはやっていました。また、運転中は What-if として、「もし、こうなったら、こうしたら、どうなる」を解析し、異常現象に発展せずに収めるにはどうするか、というスタディを座学とトレーニングシミュレータを使ってやっていました。

現在は、これらに加え、新たに告示された高圧ガス保安法のPHAに関する基準にもとづいて、危険源の危険性を定量的に算出し、それを定期的に見直すことと、運転条件や設備の変更の際には危険性の評価点が一定以上になった場合に HAZOP を実施しているようです。

小林： 日本では高圧ガスの認定事業所などでは PHA は法的に求められているのでしょうか。

山岡： 平成 17 年(2005)に自主保安認定事業所を対象として、高圧ガス保安法に関わる経産省告示(第 86 号)が出されました。その内容は、「当該事業所の保安の水準を維持向上するための基準」として示され、「保安に影響を与える危険源の特定に係る手順を確立し、維持することを定量的かつ継続的に実施すること」が義務づけられています。

齋藤： 危険物についても同じような規制の流れがあります。「危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について(平成 17 年 1 月 14 日消防危第 14 号)」という通知の中の「第 2 危険要因の把握に基づく事故防止対策の推進に関する事項」で、製造所および一般取扱所については危険要因の把握と対策を予防規程に追加するよう定められました。この“危険要因の把握”がハザードの特定と同義であると解されており、許可申請書類にも追加添付するようになりました。通知の中では、「その手法を特に問うものではなく」とやや曖昧な言い方ではあるものの、高圧ガス保安法と同様に消防法上でも PHA の実施が義務付けられたと言えます。

井内： PHA の手法自体は、現在は、相当進歩しています。問題は、実際のプラントの現場で、活用すること、忘れないこと、咄嗟の行動に移せる状態を維持することと思えます。その意味で、最近の土砂災害でも論議されているハザードマップとして、PHA 等で得られた自分たちのプラントの危険源を整理し、スタッフと運転員が平常時にディスカッションしながら記憶を新たに、実際の作業時はそれを活用して具体的な危険予知をすることも大切と思えます。

付け加えて、この安全研究会で翻訳したメトリックスの手法も実践的な PHA の手法と思えます。ハザードマップの危険源に対する防御層の弱点を遅行指標と先行指標で監視しながら、事故に繋がるヒヤリハットが発生した時には速やかに対応するというような手法に発展しつつあります。

司会： この PSB に出て来る「HIRA」という用語は日本ではまだ一般的でないと思いますが、RA(リスクアセスメント)

は既に日本の化学工場の現場でも安全管理の重要な柱としての地位を獲得しておりますので、言われてみれば「HIRA」も奇異に感ずることはないでしょう。今月の PSB が強調するように、プロセスハザード解析を真に効果のあるものにし、安全の実績に結びつけるには、現場の作業員の経験と知恵の活用をいかにシステムに組み込むかが重要です。現場の活用は小集団活動に見られるように日本の現場では長年の実績があります。HIRA の遂行で日本の現場の安全管理を更に進化させ、プロセスの安全性を更に高めることを期待したいと思います。本日は熱心なご討議ありがとうございました。

【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、 竹内 亮
中村喜久男、 長安敏夫、 日置 敬、 平木一郎、 三平忠宏、 山岡龍介 山崎 博、 渡辺紘一