

<p>PSB (Process Safety Beacon) 2015年1月号 の内容に対応</p>	<p>SCE・Net の <b>安全談話室</b> (No.103) <a href="http://www.sce-net.jp/anzen.html">http://www.sce-net.jp/anzen.html</a></p>	<p>化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当: 平木一郎)</p>
--	--	---

今月のテーマ: 何がプロセスリスクか?

(PSB 翻訳担当: 小林浩之、平木一郎、小谷卓也(纏め))

司会: 今月号は 2014 年11月号、12 月号と同じ災害を扱い内容が同じ部分もありますが、主としてプロセスリスクに焦点をあてて述べられています。本記事についてのご意見、ご感想をお願いします。

竹内: 今月号は事故が起こった場合の結果の大きさだけに注目するのではなく、頻度もよく考慮しなさいと言いたいのだと思います。

中村: 結果の大きさと頻度をかけてリスクを求めることは非常に難しい気がするのですが、絶対値として比較することは実際にできるのでしょうか。

渡辺: 難しいですね。簡便な方法として私がやったことは頻度も結果も A,B,C に分類し、A,B,C それぞれに点数を与えて、頻度と結果の両者のトータルで安全性のランクづけを行っていました。投資するときにコスト、品質などとともに安全の評価づけの手法として使っていました。必ずしも定量的ではありませんでした。

長安: ISO14000 が導入された頃、環境影響について結果の重大性と頻度を A,B,C に分け、マトリックスを使って分類していました。しかしそのようなやり方は今ではほとんどなくなりましたし、また点数評価もほとんどやらなくなったと思います。

平木: 10 年以上前のことになりますが、あるプラントを取り上げて、起こりうる事故に対して被害の大きさと頻度を求め、その積であるリスクの大きさの評価を行ったことがあります。しかし被害の大きさと頻度の推定が難しかったこともあり、この方法を他のプラントでも採用しようという動きにはなりませんでした。

山岡: 「最悪の事態」にしても「リスク」にしても、何か規準がないと絶対値を出すのは難しいので、プラント内のセクションごととか、プラント毎の比較の検討はしていました。例えば、エチレンプラントで分解、圧縮、蒸留などのセクションに分け、同業他社も含めた過去の実績も参考にし、各セクションの事故の被害の大きさと起こる確率を想定して、どのセクションのリスクが大きいと比較していました。その結果によって、どこに重点的に投資するか、どこに注意を払うべきかの判断材料にしていました。

小林: ここで述べられているリスク管理の手法として、横軸頻度、縦軸被害の大きさをとって、どの範囲であれば事前の対策をとるといふようなことは、一般的な考え方です。それに基づいて資源管理をやっていくというのも一般的な考え方だと思いますし、現実そのようなリスク管理をやっていました。

ただ、まず、横軸が問題ですが、半理論値にせよ、経験値の集積にしよ、所詮確率的なものになります。まして、人為的ものをどう扱うかは極めて難しい話です。

記憶では、化学プラントでは、100 万分の1とか、100 年に 1 度と言うのが閾値とされますが、問題は、確率は確率でそれが起こるのは今かもしれないということにあります。

100 万分の1一つより 1000 分の1のものダブル、更に 100 分の1のものトリプルというできれば異なるシステムでの多重防護システムの重要性、そこにあります。安全計装のような考え方も含まれます。

想定外というものは横軸にはないので、縦軸の重要性など、議論してほしいことは多くあります。その意味で、この PSB の内容ではいささか、不満です。

渋谷: 起こりやすさに被害の大きさをかけてリスクを求めるやり方は定量的に見えるが、実際には非常に難しいのではないのでしょうか。例えば福島原発の場合はどのように考えればよいのでしょうか。

牛山: 化学プラントの場合はたとえ起こっても影響が限定されていますが、原発の場合は事故が起こったときの影響が非常に大きく、何百年に一度でも絶対に起こってはいけないものです。福島原発にはその認識がなかったと思います。

山崎: 日本では絶対に起こしてはならないものは、確率はゼロでなければいけないという反対派の論理に対して、推進派は“原子力は絶対に安全”とする“安全神話”の自己暗示にかかり、リスクベースの科学的に公正な議論を避けてきたことが福島原発事故の遠因にあると思います。福島原発の場合、三陸に大地震が起こり設計基準を超える津波の可能性も専門家により指摘されていましたが、現状を変える見直しには現行の

対策の不備を指摘されるため消極的でした。リスクの専門的な分析をおこなえば、大津波でレイアウト的に非常電源系が海水につかって大半が使えなくなる確率は高く、具体的なリスクを認識して幾つかの効果的な対策が実施されれば、今回のようなメルトダウンや放射性物質の大量放出、流出という最悪の事態は回避できたと思われ、非常に残念です。

山岡： 福島第一原発の事故の例で言うと、頻度の見積もりが甘かったという以前に人為的ミスがあったと思います。というのは、第二は電源を上置いて津波が来ても海水につからない努力をして無事でした。

小林： 今考えると、このことに限らず、防ぐべき対策はありました。経営がとらなかったとしても、当事者の問題でもあると思います。現場は安全に関しては、そこまで責任を任せられていると思うべきです。と言うことは人の問題だと思えます。

齋藤： 原発の話から離れますが、ある講演会で講師の名古屋大学の先生から次のような話がありました。「最近危険物の事故は増えていると言われている。しかし実際は被害の大きさを考慮するとリスクは下がっている。製造所の事故の件数も増えてはいるが、被害の大きさをかけたリスクの点ではむしろ下がっている。件数だけで増えているというのはおかしい。事故統計は、件数(頻度)だけでなく被害の大きさを考慮したリスクベースでの評価も考慮に入れるべきである」という話です。事故の件数は重要な指標ではあるけれど、リスクという指標で見ないと対策が適切でないこともあり得ますよ、ということだと思えます。

山岡： 発生件数が増えてもリスクが減っているのは確かだと思いますが、行政当局は、そのように言うと皆の危険に対する意識が甘くなるのを恐れています。現場でもリスクが下がっているとは言にくいところがあります。

渡辺： 現場の安全活動では基本的には頻度に注目して、例えば、ヒヤリハットの対策、工程異常の対策を着実に打つなどの地道な活動で頻度を下げて、リスクを減らしていくことが大切です。もう一つは何か起こった時に周囲の住民に迷惑をかけないように、広報活動を含め日頃の訓練が重要ですし、緊急時使用の機器や受動的な安全設備(防液堤、ダイク、耐火施工部分、断熱材など)のチェックを含めたパトロールをきちんと行うことが重要だと思えます。

齋藤： 最近リスクベースメンテナンスという考え方が重視されてきました。その理由は種々の設備について、トラブル発生頻度と被害の実績や操業への影響のデータが統計的にそろってきたからだと思います。

三平： リスクベース管理の重要性はわかりますが、実際の現場にリスクの考え方を直接反映するのはむずかしさがあると思います。実際のプラントでは、設備ごとに重要度のランク付けを行い、それに基づいて何か起こった時の処置法を作り、訓練を行うというやりかたをしていました。リスク解析はスタッフがやって、それを参考資料として現場の管理に生かしていくことになるのではないのでしょうか。

齋藤： 少なくとも製造のマネジャークラスにはこの考え方が使われ出していると思います。最近社内でも多くのデータが蓄積されてきていますし、今後はこれらのデータを生かしていくべきだと思います。おっしゃるように、データを解析し、これに現場の状況を加味する方向に進んでいくと思います。

山崎： 最近設備が老朽化してきており、頻度は増える傾向にあります。今後はこれらのデータをいかに生かすかであると思えます。

牛山： 2006年頃から経産省は従来報告していなかったような小さな事故でも積極的に報告するように指導しています。これらは事故の芽だからきちっと把握できれば事故を減らす目的に使えらると思います。

渡辺： 原発のように起こったときの影響が非常に大きいものは、「原発は絶対やっていく、安全には金がかかってもやる」といった考え方の面がきちっとしていなければやっていけないと思います。従って、安全投資には必要な場合は思い切ってかけるというように、基本的な方針をしっかりと持っておくことが必要でしょう。

竹内： リスクの考え方は設計するときにも大切です。リスクを小さくするにはいくら投資が必要かを推定し、それだけの投資に耐えられなければそのビジネスをやめるということになる場合もあると思います。

渡辺： それから最初に行ったリスク評価を時々見直すことが必要だと思えます。ポパールの場合にしても、最初にプラントを設計していた頃は周囲に民家はあまりなかったのですが、その後徐々に人が住みだして周囲の条件も変わってきたのだから、リスク評価の見直しをやるべきだったのでしょうか。

牛山： また最近雨が降りやすくなっており、以前は土木の排水管設計では、1時間50mm、2時間で80mm程度を基準に設定されていましたが、最近1時間で100mm以上降ることもよく起こっています。排水ラインの設計基準見直しも必要です。

小林： ここまでの議論で足りないと思ったのは、いわゆる減災の重要性です。リスクマネジメントはクライシスマネジ

メントとセットであるべきです。竹内さんご専門のFTAで、仮に、予防できなかったとしても、被害最少にする、ゼロにする。そこに備えることは極めて重要だと思います。

司会： 本日は主としてリスクというものを考え、議論する機会になりました。皆様からの貴重なご意見、また議論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