

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>PSB<br/>(Process Safety Beacon)<br/>2007年12月号<br/>の内容に対応</p> | <p>SCE・Net の<br/><b>安全談話室</b> (No. 20)<br/><a href="http://www.sce-net.jp/enzen.html">http://www.sce-net.jp/enzen.html</a></p> | <p>化学工学会<br/>SCE・Net<br/>安全研究会作成<br/>(編集担当: 山岡龍介)</p> |
|---|--|---|

## 12月のテーマ: 静電放電による石油タンク火災

(PSB 翻訳担当: 岩村孝雄、山岡龍介、小谷卓也(纏め))

司会: 今月の事例は、タンクに石油を注入しているときに静電気による火災が発生して大きな被害をもたらした事故ですが、この事故の補足や感想、疑問点などをお聞かせ下さい。

YOK: 今月の訳担当者の一人として口火をきりますと、この火災事故の主な原因は、油種変更時の手順が不適切で、注入手順が不安全だったことですが、タンクへの注入速度が速く、静電帯電を増長させたことが主要因です。しかし、不適切な手順とは何か、どのように蒸気層が空気との混合で燃焼範囲になっていたのか、どこで静電放電して着火に至ったのか、がいまひとつはっきりしません。

KTN: 同様な例がタンクローリーでも起っています。揮発性の高い液体を先に入れておいて、その後に揮発性の低い液体を入れて火災となった。これは「スプラッシュローディング」で、静電気が発生しやすく、事故が起こりやすいことが前から言われていました。

今回の事例も品種替えて危険なため、作業の手順や守るべきことは明示されていたはずで、決められた手法でやらなかったヒューマンエラーだと思います。

HOK: ガソリンが入っているときはN<sub>2</sub> シールがなされていて、ディーゼル油ではなされていなかったのではないのでしょうか。着火防止や爆鳴気の排除などの基準があったでしょうが、適用していなかったのではないかと考えられます。

YMZ: 米国国家安全委員会(NTSB)の報告書を見ますと、次のことが言えます。

ガス層が爆発範囲になっているかどうかについて

このタンクはドームルーフタンクで、内部にフローティングルーフがある型式。外気との間にN<sub>2</sub> シールがされていないようで、フローティングルーフの上部は空気が存在していた。ルーフ上部と内部の貯槽部分とのシールも不完全のためタンク内部の蒸気層に空気が入り燃焼範囲になっていたと思われます。

ディーゼル油の注入配管の位置について

注入配管は蒸気層に直接入っているのではなく、底部から入る形で払い出しも底部からです。

注入速度が相当に速かったため、バブル状態になって吹き上げてガス層に入ったのではないのでしょうか。

WTB: このようなタンクでは蒸気層で燃焼範囲になるのはやむを得ないですね。

KTN: 蒸気層が燃焼範囲になっている中で、ドレンチューブと液の間で帯電した静電気が放電して着火したということも考えられます。

YOK: 調査報告にあるタンク底部に注入管があることと、本記事にある「蒸気層へ速い速度で注入した」との表現

に矛盾があるように思いますが。

KTN: タンク底部からの注入があまりにも速かったため、バブリングして直接蒸気層へ入っていったためではないでしょうか。

HOK: 蒸気層への注入速度制限は静電気発生防止のために一般に言われていることですが、この事例のケースで速度を抑えるのは吹き上げるのを防ぐことにあると思います。

基本は着火源となる爆鳴気をつくらないようにすることですが、今回の事例は少し複雑ですね。

WTB: 液中に注入される場合は注入速度が速くても静電気は発生しませんか。

HOK: 液中でも液体の種類が異なれば静電気は発生します。したがって可燃性の蒸気層で燃焼範囲内にあれば着火するでしょう。この事例の場合はフローティングルーフの上部、下部とも燃焼範囲内にあったと思います。

YOK: タンクの静電接地によって帯電は減少できないでしょうか。

HOK: 石油製品に帯電した静電気がタンク壁から接地によって減少するのは時間がかかるので、注入速度が速いと蓄積する方が多くなるので接地の効果は小さいでしょう。

SBY: 色々解析したり調べていくとこの事故の内容や問題点がわかってきました。今回のような引火性の強い石油製品を移送する場合で大事なことは、静電気を起こさせないような注入速度と、空気を遮断するためのシールのチェックなどの基本的な注意事項を行うことですね。

IWM: 液の移送での爆発事故は、何度も繰り返しどこかで起こっているの、やはり根本的な対策がとれていないのでしょうか。このへんをまとめれば役に立つのではないのでしょうか。

司会: PSBの記事だけではよくわからなかったことも、NTSBの報告書の内容や皆さんのご意見による議論で事故の全容と何が大きかが理解できたと思います。ありがとうございました。

【談話室メンバー】

HOK: 日置敬、IWM: 岩村孝雄、KBS: 小林浩之、KTN: 小谷卓也、MZG: 溝口忠一、NGY: 長安敏夫、

SBY: 澁谷徹、UNO: 宇野洋、YMZ: 山崎博、YOK: 山岡龍介、WTB: 渡辺紘一