

安全への提言

東野 郁夫
(堺市高石市消防組合)

1. はじめに

危険物施設の事故件数は、昭和50年代から増加し、昭和60年代から平成6年まで大幅に減少しつつあったが、平成7年から急激な増加傾向にあり、平成12年では危険物施設の火災・漏洩事故が過去最高の511件となっている。

消防庁をはじめとする防災関係機関等が過去から危険物災害の発生等に関して注意喚起しているところであるが、不幸にも危険物災害は近年大きく増加している中で、「増加する理由は何か」、「どのような事故防止対策が有効か」を私の知験を基に検討を加えて「安全への提言」と題して提言するものである。

2. 危険物災害の確認

危険物災害を語ろうとすると、「過去の事故件数」、「危険物施設数の増減」、「事故要因」等はどうであったか等を探る必要があり、危険物施設の事故発生件数等について確認しておくこととする。

(1) 全国の危険物施設数と総事故件数の推移

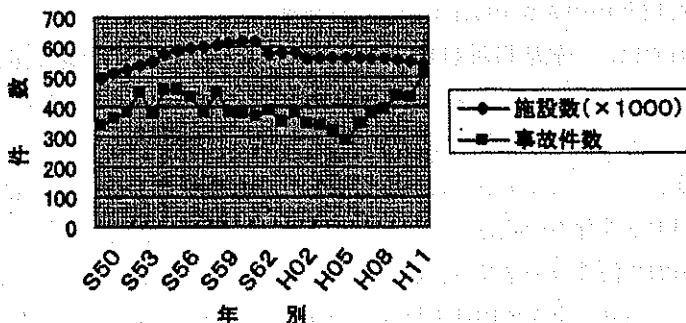


図-1 危険物施設数と総事故件数の推移

全国の危険物施設数と総事故件数(火災・漏洩事故の合計)の推移は、図-1(地震、水害等を除く。以下の図も同じ。)のとおりであり、総事故件数は、昭和50年代中頃は450件程度で推移していたが、昭和60年から平成6年まで著しく事故が減少している。しかしながら、危険物施設数が減少傾向しているにも関わらず、総事故件数は、平成7年から著しく増加傾向にあり、平成12年においては511件と過去に例を見ない増加となっているのが特徴である。

(2) 要因別事故件数の推移

① 要因別総事故件数の推移

要因別総事故件数の推移は、図-2に示すとおりであり、昭和58年から昭和63年までは人的物的も含めてほぼ同数の事故件数であったが、平成元年から平成6年までは総事故件数(図-1参照)の減少によって、各要因とも少なくなっている中で、人的要因については減少しつつも物的要因と比較して多くなっている。

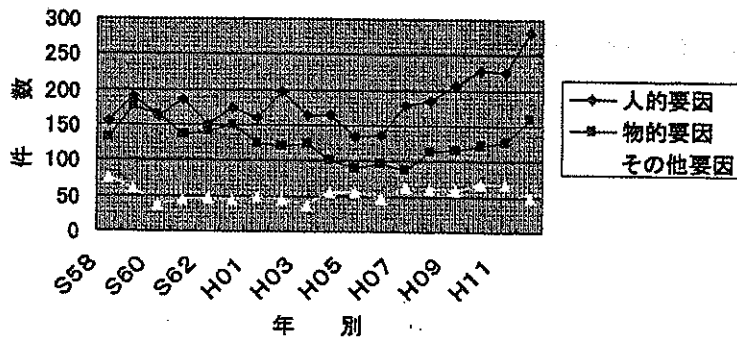


図-2 要因別総事故件数の推移

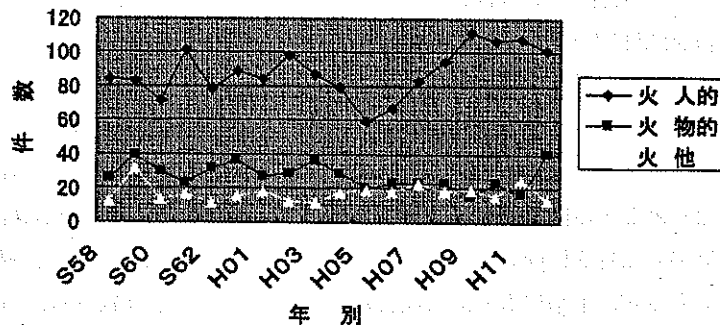


図-3 要因別火災件数の推移

また、平成7年以降、総事故件数は上昇に転じ、特に人的要因が原因となった事故が非常に多くなっているのが特徴である。

② 要因別火災事故件数の推移

要因別火災件数の推移は、図-3に示すとおりであり、危険物施設での人的要因による火災は、物的要因やその他要因による火災より非常に多く、火災につながる要因は人的要因が過半数を占めているのが特徴である。

平成12年中の火災194件での主な危険物施設別では、一般取扱所111件(57.2%)、給油取扱所42件(21.6%)、製造所29件(14.9%)となっており、過去においても同様な施設からの火災が多く発生している。

③ 要因別漏洩件数の推移

要因別漏洩件数の推移は、図-4に示すとおりであり、上記要因別火災件数の推移と異なることは、平成元年までは物的要因

による漏洩事故が明らかに多く、平成6年までは、ほぼ物的要因、人的要因が同数を占めていたが、平成7年からは人的要因による漏洩事故が多くなっている傾向にある。

平成12年中の漏洩314件での危険物施設別では、移動タンク貯蔵所70件(22.3%)、給油取扱所65件(20.7%)、一般取扱所59件(18.8%)、地下タンク貯蔵所59件(18.8%)の施設からの漏洩が多く発生しているのが現状である。

3. 要因別災害発生比率の抽出

(1) 要因別火災発生比率の抽出

要因別火災発生比率の抽出では、人的要因のうち火災発生比率の高い項目を図-5に示すが、管理不十分と確認不十分による比率が圧倒的に多く、特に管理不十分の比率は全火災件数の40%以上を占めて著しく増加傾向にある。

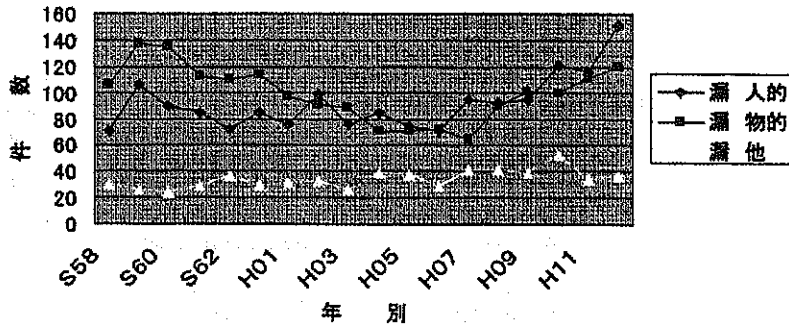


図-4 要因別漏洩件数の推移

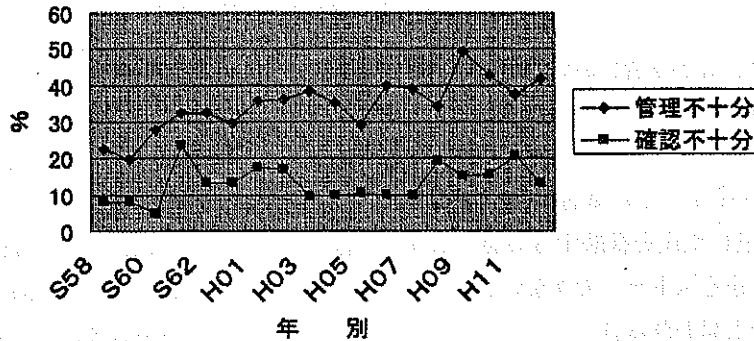


図-5 火災時に多い項目

(2) 要因別漏洩発生比率の抽出

要因別漏洩発生比率の抽出では、人的・物的要因のうち漏洩発生比率の高い項目を図-6に示すが、相変わらず腐食等による漏洩事故は、30～40%台で推移している中で、確認不十分と交通事故による比率が増加傾向にある。

4. 何事故が増加するのか

すべての事象について「何故」と一言で論じるのは困難であるが、あくまで、近年の事故は「人的要因が著しく増加している」ことが特徴であると云っても過言ではない。

したがって、上記2及び3のデータと当時の社会情勢等を勘案して考察することとする。

(1) 事故発生件数の推移等からの考察 (図-1及び図-2参照)

事故発生件数の推移等を参考に、事故の発生件数、当時の社会情勢等を勘案して考察す

ると、3つの時代に分割することができ、その分類は、

① 昭和50年代

昭和50年代は事故が増加傾向にあり、総事故件数は450件程度で推移しており、危険物施設数も増加している。

これは、高度成長期でもあり、大量生産や付加価値の高い物質等を生産する危険物施設が増加し、新しい設備も導入されている中で「安全」のノウハウが十分蓄積されないまま重大事故等が発生したものと考えられる。

② 昭和60年代～平成6年まで

昭和60年代から平成6年までの総事故件数は、450件程度あったものが減少の一途をたどっており、平成6年では約300件弱まで減少している。また、危険物施設数も平成時代から減少傾向にある。

これは、経済情勢がバブル期に突入した

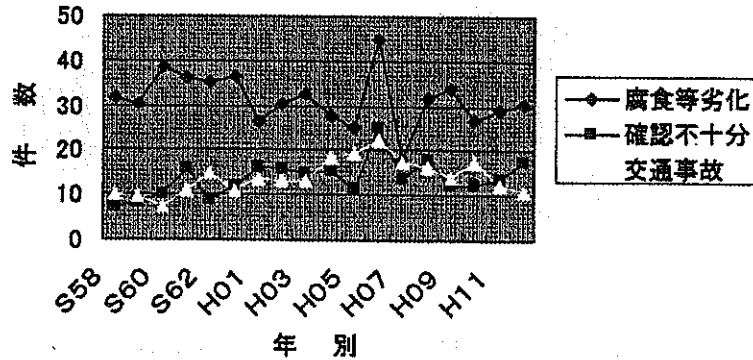


図-6 漏洩時に多い項目

こと、各事業所において多くの予算が投入されたこと等、事業所のみならず人々が余裕をもって「安全」を守るためには原理原則があることに気付いたと考えられる。(大量に生産を継続する必要があり、事故で生産をストップできないという大きな理由だと思われる。)

特に昭和60年代以降では、プラントコントロール等がマニュアル操作からDCS操作に多く切り替えた時期でもあり、オペレーターもマニュアル操作で習熟した百戦錬磨のオペレーターが数多く作業に従事していたこと、事故を経験しているオペレーターが数多く従事していたこと等、事故前の兆候を経験的に理解していたオペレーターとDCS等が相まって災害の低減に寄与したものと考えられる。(従事している中に五感の達人やコントロール名人が多かった。)

また、点検や補修等に関わる予算も近年より遙かに多く措置され、多人数のオペレーターやフィールドマンも施設の点検整備に従事し、施設の隅々まで理解していたことが災害の低減に大きく寄与したものと考えられる。

③ 平成7年以降

バブル経済が完全に崩壊して景気が低迷し、更に危険物施設数が減少している中で、平成7年から事故件数が増加に転じている。

特に総事故件数では、平成6年の287件に対して平成12年は511件に達し、約78%以上多く発生していることになり大きな問題となっている。

これは、バブル経済の崩壊以後、リストラ等によって表面的な利益に繋がらない部門の統廃合等によって人員が削減され、特に防災担当部門の人員削減、新しいDCS等の導入によるオペレーター等の人員削減や現場作業等の一部が省略され、かつ、点検や補修等に係る予算も減少しているのも事実である。

また、現場習熟度が高く、かつ、マニュアル操作や事故の経験等を持ち備えたオペレーターの退職等によって、危険物施設の危機管理意識が低下したこと、DCSに頼る方向性が増したこと、知験による点検や確認体制(現場でのパトロール体制も含む)が低下したこと等によって事故件数が多くなってきたものと考えられる。

等であるが、ハード面は別にして、人的要因が大幅に増加していることが事実であり、特に社会的な要因が事故の増加に大きく関与していると考えられる。

(2) 要因別件数の推移等からの考察(図3~6参照)

要因別件数等を参考に火災事故、漏洩事故別に考察すると、

① 火災事故

火災事故を考えると、明らかに人的要因が物的要因やその他の要因と比較して圧倒的に多い。

人的要因の成分は、管理不十分、誤操作、確認不十分、不作為の4種類であるが、この成分のうち管理不十分による火災事故が圧倒的に多く、近年ではこれによる火災事故比率が40%以上となっている。また、確認不十分についても近年では20%程度となり、全火災件数のうち管理、確認不十分による火災事故が60%以上で推移している。

危険物施設において危険物等を貯蔵又は取り扱う場合は、管理、確認を最優先に行うことが基本であり、かつ、消防法に予防規程や貯蔵取扱等に関する基本的事項が規定されている。

しかしながら、各事業所において予防規程等の基本的事項があっても、協力会社を含むすべての社員に対して、社長をはじめとする防災責任者等が理解して指導や監督を行っているかを疑問視する部分もあり、かつ、形骸化もあると考えられ、特に、「事故がなければ安全が確保できており問題はない。」という誤った認識から、危機管理意識の低下に拍車がかかっていると考えても過言ではない。

その根底には、日本経済、マスメディア、学校教育、社会風潮や家庭環境等が相まって影響しているのは事実である。

② 漏洩事故

漏洩事故を考えると、物的要因である腐食等劣化による漏洩事故が相変わらず30%以上で発生している現状であり、交通事故による漏洩や人的要因の確認不十分による漏洩事故も増加傾向にある。

腐食等劣化による漏洩は、法律等による

点検制度を議論する前に「点検のあるべき姿」を問題視する必要がある、危険物施設は個々に設計思想が異なるため、すべての施設においての基本的な点検事項以外は、「自社でどのような点検方法等が望ましいか」を自主保安の理念から事業所自らが真意に再検討する必要がある。

私が何時も語っている「金属は生き物である」という認識も含めて、本音で検討しないと、目視できない部分以外でも、今後、漏洩事故が多発することもあり得ると予測され、通常目視できない部分を「どのようなサイクル」で「どのような手法」で点検等を行うかを事業所自らが早急に見いだす必要がある。

また、施設別では地下タンク貯蔵所、給油取扱所の地下貯蔵タンク等に腐食等劣化による漏洩事故が多く発生しており、地下貯蔵タンクの点検方法が確立されているものの、地下貯蔵タンク及び地下埋設配管を含む点検のあり方について再検討を要すると考えている。

特筆すべき点として、確認不十分と交通事故が近年増加傾向にあり、確認不十分については基本的に火災事故と同様な考え方である。

一方、交通事故については、移動タンク貯蔵所及び給油取扱所内での交通事故による漏洩が多く、大局的にバブル経済の崩壊以後コストの削減及び在庫調整等が進み、移動タンク貯蔵所においては、多くの運輸コストの削減が荷主から叫ばれている中で、運輸業界の統廃合が進み、労働時間の増加や車輛の配送回数の増加等によって交通事故が増加しているものと考えられる。

また、給油取扱所においても価格競争や売上低下（自動車の低燃費化の影響が大きいと考えられる）が進み、施設の閉鎖、統

廃合、正規の従業員の削減等が目立ち始めたこと等によって施設内での交通事故等が増加したのも事実である。

等であり、非常に難しい問題であるが、このような状況下では、基本である「安全とは何か」を対岸の火事ではなく、危険物保有事業所は勿論のこと、私のような防災担当者も含めて、基本を考え直す時期が到来したと言っても過言ではないと思う。

このように社会情勢が大きく変貌していく中で、時代にマッチした危険物行政や危険物取扱者を養成し、点検のあり方も含めた更なる自主保安の確立を検討する必要がある。

5. どのような事故防止対策が有効か

どのような事故防止対策が有効であるかを考える前に「安全」とはどういうものを再考し、安全とリスクの考えを整理しておく必要がある。

(1) 安全とリスクの考え方

安全とは国語辞典によると、「危害又は損傷・損害を受けるおそれのないこと」と記述されており、ごく当たり前の解説であるが、本稿をご高覧頂いている皆様方もご承知のところでありませう。

しかしながら、「安全とは何か」と考えると意味深いものがあり、上記の解説を仮定して人生に対してどのような不安全があるのかを検討するほうが理解されやすく、その一例を列挙すると、

- * 家庭内での不安全
階段で滑った、風呂で滑った、調理中に包丁で指を切った等
- * 通勤時の不安全
歩道を歩いて車と事故、電車同士が衝突した、目が合っただけで他人から暴力等
- * 職場内での不安全
職場内で火災が発生した、作業中に転落した、機械に挟まれた等

等多種多様な不安全があり、個人が不安全行動をしたために怪我をしたり、他人の影響等によって怪我をしたり多種多様な不安全が存在する。

このように現代社会においては、何が「安全であるのか」、「不安全であるのか」は測り得ないところがあり、線引きできにくい社会になっているように思える。

昨年6月に小学校内で殺傷事件が発生し、新聞の見出しで「安全であるはずの小学校でなぜ!!」とか「難しい完全な安全対策」と報道されていたが、このように人間が介入して小学生を殺傷することや危険物災害も含めて「完全な安全対策」は存在しないと考える方が妥当である。また、むやみに「安全」という言葉を使いすぎると、すべての事象（危険性）に対して安全と誤解されやすい場合が多い。

あくまで、個人や社会全体が「安全と思いつこんでいる」考え方が不自然であるということを経験して認識する必要があるが、一般的には「完全な安全対策」を望んでいる傾向にあり、かつ、「安全は無料では買えない」ことを理解していない場合が多く、危険物災害を含めて「安全であるという思い込み」が問題解決へのハードルとなっている場合が多いと考えている。

このような時代背景の中で、すべての事象（危険性）に対して、安全は存在しないから、「安全」の考え方は、「リスク（危険性）のコントロール」と考えるほうが妥当であり、また、適法の施設でもリスクは存在するということを念頭において理解しておかなければならない。

そこでリスクの予測で最も基本的な考え方の概要は、

- * どのようなリスクを予測するのか。（最も重要な要素である。）

- * リスクの頻度はどの程度なのか。
 - * リスクによってどのような危険性が存在するのか。
 - * リスクによる人的又は物的被害の大きさほどの程度なのか。
 - * リスクの回避方法はあるのか。
 - * リスクを回避した場合にどの程度の被害が軽減可能なのか。
 - * リスクを回避するための予算はどこまでリスクと比較して出資可能なのか。
- であり、如何に予測を行うかが重要であり、事故のトリガーと被害の程度を表-1に示すこととする。

表-1 事故のトリガーと被害の程度の関係

リスクの予測	事故のトリガー	被害の程度
予測されているリスク	多い	小さい
予測されていないリスク	少ない	大きい

予測されているリスクは、事故のトリガーが多くても、それなりに対策が講じられているので被害が小さくなる。一方、予測されていないリスクは、まれに発生する事故のトリガーであり、無対策の状態が発生するため、被害の程度はラッキー以外は限りなく大きくなると予測する必要がある。

また、予測されたリスクで対策が講じられていても、故障の発生、点検、訓練等が行われていない場合は、予測されていないリスクの被害と同程度と考えるべきであり、安全を重視した「確認、点検、管理」等が重要なのである。

(2) 有効な事故防止対策

危険物災害の推移、要因別災害発生比率の抽出、何故事故が増加するのか、安全とリスクについて検討を加えたが、危険物事故防止対策は、一般的にはハード面とソフト面に分類される。

例えば、事故が発生する際の多くは確かに

不注意であるが、その根底には危険要因があって、それに人間（作業員）が存在していたからであり、不注意のたびに事故が発生するのではなく、危険要因が存在していたことと人間の不注意があったため、これを気付かなかったことにより事故が発生するものである。

また、過去の事故件数及び近年の事故要因等を勘案するとハード面による対策を優先して行うよりもソフト面の構築や再検討を優先して考えたほうが、危険物事故防止対策に対してより良い効果が見いだせるのではないのでしょうか。

① ソフト面

近年の危険物事故の要因は、人的要因による火災事故は勿論のこと、今後、漏洩事故まで人的要因が主要因となってくることは明白であり、現在、実施されているソフト面の対策等について、現代社会のニーズにマッチしているか早急に検討する必要がある。

本投稿ではページ数も限定されていることからその項目と基本的な考え方を列挙する。

ア 事故事例の詳細分析と蓄積

事故調査等は、防災関係機関において詳細に行われているが、事業所におけるノウハウの関係もあり詳細な公表は避けられているのが現状である。

これらをできるだけ蓄積できるシステムが必要と考えられ、消防庁において本年4月から危険物等事故防止技術センターの設置は賞賛されるべきものと確信する。

イ 予防規程の検証と効果

予防規程は、法律において認可制度となっているが、自主保安の観点から防災関係機関が認可するのではなく、自社が作成した予防規程どおりにシステムが作動しているか、その効果はどうであるかを第三者機関が判定した後に届出制と

し、判定は、制定時、大規模な事故時や1回/3年程度の周期で第三者機関によってシステムの確認等を行うことも防災面の機能強化という意味から検討する余地があり、事業所自らも検証と効果を確認(机上訓練を含めた防災訓練等の強化)する必要があると考えている。

ウ 保安講習の検証と効果

保安講習は、法律によって受講が義務化されているが、人的要因による事故が多発している中で、現在のニーズにあっているか再検討を要する時期が到来していると言っても過言ではない。

体験等も含んでできるシステムの導入も必要があり、人的要素である社会心理も可能な限り導入していかなければならない。(教科書だけではなく施設にあった実体験等)

また、実際に取扱作業を行っている実務者等を講師に招へいして実態(施設毎等)に応じた体験等や危険予知等も含めて講習を行う必要がある。

これらについては、大きな予算も伴うが、まず、受講者のアンケート等によって今後どうすべきかを検討する必要がある。

エ 技術の伝承

各事業所において自主保安の観点から多彩な安全運動(ヒヤリハット、5S等)を実施しているが、イベント等で終わるのではなく、危険物施設は事業所によって設計思想等が異なるため、真意に自社で危険性を捉えて、技術の伝承(知験等)を次世代の人達が安心して作業できるよう、職階制等に関係なく次世代へ伝えていく必要がある。これは、多くの経験を持ち備えている職員の義務であり、私がいつも声を大にして言っている、次世代の人達のために各事業所において自主的

に設けるセーフティマエストロの創設であり、技術の伝承をなしに「安全」は語れないはずである。

オ 点検の基本訓練

腐食等劣化による漏洩が増加する中で、点検制度よりも「点検のあるべき姿」が問われる時代が到来している。

これらは、事故の教訓、技術の伝承、日頃の点検手法等によって確立されるものと考えられるが、現在、多様な点検や検査機器等がある中で、「基本は目視検査」であるということをおぼろげに忘れているだろうか。

また、決められた部位のみを点検するのではなく、五感等を活用した点検の訓練等を行うべきであると考えている。(事故の前兆は必ずあるはずである)

現在、特に点検等のマニュアル化が進み、点検者が他の部位に目を向けられなくなっているのが事実であり、事業所も真意に受け止め再検討する必要がある。

また、各事業所における施設の設計思想が異なるため、すべての点検内容を網羅するのは困難であり、「仮称事故予兆・防災訓練センター」等を設立して基礎的な点検のあり方等の教育・訓練を行う場所も必要と思われ、危険物保安監督者としての選任時等に訓練が行えるようなシステムも一考である。

カ セーフティーアセスメントの実施促進

近年、危険物災害で大きく社会問題となるのは、住工混在地域や住宅地に隣接したコンビナート等での危険物災害であり、前記のようにリスクを予測して事業所自ら「どういう危険性が存在するのか」、「危険性をどのようにリカバリーするか」等を把握するため、アセスメントを自主的に実施促進する必要がある。

リスクを予測できなければ、「安全」は存在しないという認識が必要である。
キ 事故低減のための撲滅運動の実施（草の根運動）

目標は無災害であるが、近年の社会情勢からは、無災害等のイベントより事故撲滅運動をどのように進めるかが重要であり、私は、事故半減を目指して「安全への提言」と題して講演を行っている。

その内容は、基礎的な心理学、静電実験やマジック等を利用した内容であり、ハイレベルな講演ではないが、身近な事例等によって事業所の方々に「納得できる」手法を草の根運動として広めており、体験する「草の根運動」として、次世代の人々に対して有効であると私は確信している。

② ハード面

ハード面に関しては、ある程度、基本的に整備されていると思うが、個々の危険物施設は、時代の変化とともに設計思想も異なり、同種の事故があっても同じ事故はまれであると考えられ、事故の増加も勘案してその項目と基本的な項目を列挙するものとする。

ア 事事故例の詳細分析

前記①アのとおり基本的に同様な考え方であり、ハード面の事事故例の蓄積に関して期待している。

イ 地下貯蔵タンク等の点検制度の検証と効果

地下貯蔵タンク等に関しては、一定の要件のもとに1回/3年以上の周期で微減圧検査等を実施しなければならないが、漏洩事故が発生している貯蔵タンク等はずでに25年以上経過している貯蔵タンクが多く、防食効果を検証する必要があり、25年以上経過する貯蔵タンク（当

時はアスファルトルーフィングによる防食が主流）の点検周期や検査方法等（自主的も含む）も含めて検討しなければならないと考えている。また、地下埋設配管も同様の考え方で行う必要がある。

ウ 交通事故の検証

交通事故については、物的要因に挙げられているが、特殊なもの以外の主原因は人的要因から発生しているものが多いはずである。

移動タンク貯蔵所及び給油取扱所の場合の交通事故などは、特に運転技術、誘導方法等そのときの心理状態がかなり影響しており、ハード面も含めて問題とするならば材料強度、広さ、防御設備等の関係や事故時の心理状態等を含めて総合的に検討する必要がある、ハードとソフトがマッチングしてこそ防げる事故であると考えている。

6. おわりに

今、21世紀を登り始めたばかりであるが、新世紀の登り始めは社会情勢や危険物行政等にとって「激動の世紀の登り」であると十分予測される。

私の考え方として、21世紀は、「安全な社会」ではなく「安心できる社会」作りが必要であり、社会心理も含めた「心にゆとりができる安全」こそ、21世紀のセーフティマネージメントであり、唯一の事故防止対策と確信しております。

最後に、本投稿をご高覧頂ける各位のご健勝とご多幸をご祈念申し上げ、終わらせていただきます。

<参考文献>

1. 消防白書 総務省消防庁
2. 週刊 産業と保安 産業と保安ジャーナル社
3. 安全のための行動科学 長町 三生