



「現場の声」から見た最近のコンビナート事業所の特徴とこれからの事故防止に求められること

勢 登 俊 明

(山口県総務部防災危機管理課)

はじめに

2011年11月13日、2012年4月22日、当県のコンビナート事業所において、2件の大規模な爆発・火災事故が発生した。これらの事故は、被害規模はもとより、高圧ガス保安法の認定事業所¹における事故であったことから、全国に多大な衝撃を与えるとともに、保安体制の在り方に一石を投じるものとなった。

コンビナートの事故が増加傾向にあることは、社会問題となっており、当県でも同様の状況であったことから、本年度、事故の分析とともに、実態調査を行うこととした。

特に実態調査は、アンケートのみならず、事業所の現場に踏み込んだヒアリングを実施し、「現場の声」を拾い上げ、最近のコンビナート事業所の特徴や、問題点を考察し、これからの事故防止のための考えをまとめた。

1. コンビナート事故について

1. 1 発生状況

当県の石油コンビナート等特別防災区域の特定事業所における事故は、全国的な傾向^[1]と同様に、1994年頃から、件数が増加し、現状高止まりで、年間15～20件程度発生している。^[2]

(図1参照)

最近の事故の増加を受け、事故防止に向けた取組みを進めている最中、自主保安のリーダー

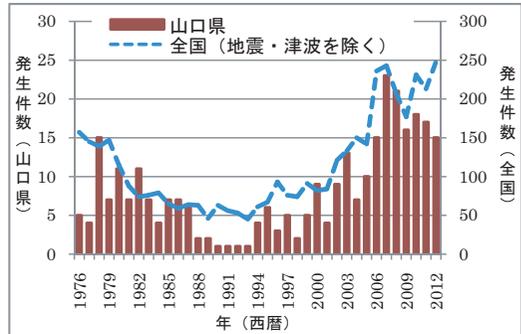


図1 コンビナート事故発生状況(1976-2012)

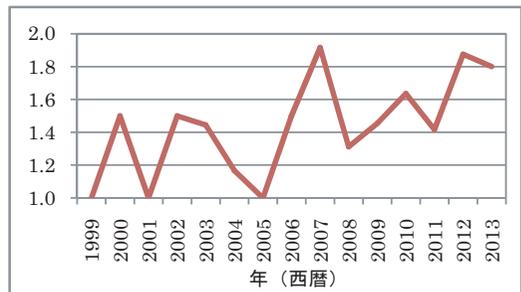


図2 発生件数/発生事業所数比(1999-2013)

となるべき高圧ガス保安法の認定事業所において、冒頭の事故が発生したことは、重大なこととして受け止められた。

1. 2 統計的特徴

事故件数とともに、過去15年の発生件数/発生事業所の比率が、徐々に増加傾向にあることも特徴の一つである。(図2参照)

事故は、高圧ガスの処理量や、危険物の貯蔵・

1 高圧ガス保安法第20条、第35条に規定される完成検査、保安検査を、自ら実施できる者として経済産業大臣の認定を受けている事業者のうち、認定を受けている事業所のこと。認定されるには、保安管理システムを確立し、継続的改善を行うことと、当該システムが優れているとされる必要がある。

取扱量等が多い事業所で発生する可能性は高いものであるが、この規模だけで、件数が多いということは言えない特徴がある。

また、事故が発生している事業所は移り変わり、「近年事故が減少している（1998～2008年頃に事故が多かった）事業所」と、「近年事故が増加している（2006年頃から事故が多くなった）事業所」に分類することができ、近年の事故の特徴が見えてくる。（図3参照）

2. アンケート・ヒアリングについて

本年度、当県が実施している石油コンビナート区域安全対策事業の一環として、石油コンビナート等災害防止法に規定される県内41特定事業所に対し、アンケート、ヒアリングを実施した。

2.1 アンケート項目

国・業界団体等で提言されている内容^{[3],[4]}や、事業所で、実際に行われている保安に対する活動をアンケート項目とした。（表1参照）

2.2 ヒアリング状況・内容

上述のアンケートについて、その実態等を把握するため、ヒアリングを実施した。

対象者の区分・実績等については、表2のとおりである。

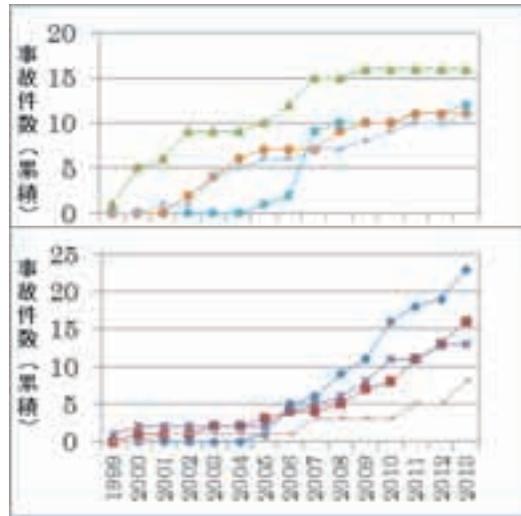


図3 事業所別事故累積件数(1999-2013)

上：近年事故が減少している事業所
下：近年事故が増加している事業所
それぞれ累積件数上位4事業所まで

表1 アンケート項目の概要

- 1 安全に対する意識高揚、人材の育成
 - 1) 上層部の関わり
 - 2) 現場の実際
 - 3) 教育・育成体系
- 2 現場の主體的な活動（ソフト）- トップの関与
 - 1) 現場での活動-活動への関わり
 - 2) 提案型活動-管理型活動
- 3 設備への対策（ハード）
 - 1) 保全の基本的な考え方
 - 2) 設備改善、技術導入、新規技術開発
 - 3) 防災設備の導入

表2 ヒアリング区分・実績

対象課・者 部門	課数	(1) 課長級 ^{※2}	(2) 係長・班長級 ^{※2}	(3) 若手 ^{※2}	対象者計
①運転部門 ^{※1}	48	52	67	45	164
②設備部門	17	19	22	23	64
③保安管理部門	11	14	21	2	37
計	76	85	110	70	265

※1 運転部門では、全41事業所でヒアリングを実施。部門の分類ができない場合は、運転部門で集計。
 ※2 (1) 課長級：課長以上の役職者
 (2) 係長・班長級：当該役職者及び(1)を除いた35歳以上の者
 (3) 若手：(1)、(2)を除いた35歳未満の者

【ヒアリング内容】

1. アンケート項目の実態、問題点等
2. アンケート項目以外の主なヒアリング内容
 - 1) 昔と今の「事業所」、「部門」、「人」の特徴や変化について
 - 2) 部門間の連携について

2. 3 結果概略

2. 3. 1 アンケートについて

昨今の提言内容については、従前より、事業所で実施されてきたことが多く、「安全」、「保安」、「環境」、「品質」などの項目は、ISOなどの取得により、事業所では重要な位置付けがされている。当然のことながら、その内容や、着目点には、差は現れている。

しかしながら、差があると言っても、業種の違い¹⁾によるものであり、それぞれの特徴に応じた取組みがされていることから、特段問題は無いようであった。

2. 3. 2 ヒアリングについて

全体的な傾向では、設備改善、人事面（分社化、人員削減等）での事情により、以下の弱体化が進んでいるとの発言が多かった。

- ・設備のことは、部門の独立や外注により、細かいところまで理解できていない。
- ・トラブルの件数や、停止・起動の回数が減っており、経験不足になる。
- ・様々な原因や問題に対して、深く追求せず、踏み込みは弱い。

以前よりも、人的・時間的余裕が少なくなっていることが伺えるが、これは全体的な傾向であり、事故が起きていない事業所にも当てはまる点である。

3. 事故の発生状況とヒアリングで判明した事業所の特徴

事故を統計的に分析していくと、2008年頃を境に、事故の発生事業所は異なることがわかっている。最近、事故が増加している事業所は、10年前は事故がほとんど発生していなかったのである。

また、事故の対策としては、以前は、設備を補修するというものが多かったが、今の対策では、作業時のチェックリストを作る・改善するというものが多い。

この差異があることから、ヒアリングを通じ、「運転部門」に対する特徴を押さえていった。また、「若手」という点にも着目した。

3. 1 最近の運転部門

最近の運転部門に対して、他部門からあげられた特徴で主なものは表3のとおりで、設備に対するアプローチに差異が見られる結果となった。特に、部門を明確に分類している事業所で強く表れている。

運転部門、設備部門の専門技術を高め、それぞれの役割の明確化、部門の独立性を求めた結果、業務分担は明確になり、業務の引き渡し方法がルール化されることで、体制は作り上げられているが、業務の引き渡しが発生するという点で、他部門の業務のことまで考える力は弱くなっている傾向が見られた。

その結果として、補修を伴うトラブルが発生

表3 最近の運転部門の特徴

近年事故が減少している事業所	<ul style="list-style-type: none">・設備に強いオペレーターを育てる意識・(運転部門も)設備に強くなくてはならない・自主保全の意識が浸透してきている・(トラブルが起きると)以前は、直ぐに補修依頼を出されていた
近年事故が増加している事業所	<ul style="list-style-type: none">・設備に強いオペレーターという考えは、消滅し、今は、オペレーションに強いオペレーター、保全に強い保全マン・(本来、運転部門の業務である)日常的な保全業務も、最近はできなくなっている・(トラブルが起きると)直ぐに補修依頼をされ、設備部門に引き渡される

II 特定事業所の業種は、石油製品製造業、化学工業、窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、パルプ製造業、電気業や倉庫業がある。

した場合、設備部門へ引き渡すという意識から、その原因について、検討することができなくなっている。

事故が増加している事業所では、それが極端に現れ、日常的な保全業務でさえも、できなくなっていると言われることもあった。

一方、事故が減少している事業所では、「自主保全」という観点で、運転部門ができることは、自ら行うようになり、また、原因を追求するようになってきたとの発言もあった。

昔は、当たり前であった、これらのことが徐々にできなくなってきた一方で、事故が減っている事業所では、戻りつつある。

3. 2 若手と事業所全体

「現場の声」を聞いた限りでは、最近の若手の印象としては、能力は高いという意見が主流であった。

これは、現在の役職者が若手の頃と比べ、即戦力が求められ、また、業務の幅も広がっているため、短期間で多面的な業務をこなすようになっているからである。

役職者の若い頃は、多くの場合、入社数年は、自由な環境で色々なことを経験させてもらったという声が多く、この経験の有無が大きな違いであり、最初に試行錯誤するという機会を奪っているように感じられた。

代わりに、若手の弱点としてあげられた内容は、以下のとおりである。

- ・教育は、至れり尽くせりで、しっかりと教えてもらえる。
- ・教えられたことは、理解しているが、教えられていないことはわからない、知らないとはっきり言われる。
- ・全体的に、競争意識が薄く、欲も無い。また、反応も薄い。

以前と比べ、教育内容・体系は、充実しており、教えられたことは十分にできているが、自ら学ぼうという意欲は少なく、より深く踏み込む姿勢も希薄である。

一方、教育される側の反応が薄いことが、教育する側にも難しい面を与え、また、新規採用が少なく、教える立場になるまでに時間が空すぎていうことから、何をどういう風に教えていいのかを悩んでいる面があった。

しかし、これらの弱点は、若手のみならず、事業所全体でも、経験不足や、余裕の減少により、自らがやるということに対して弱体化し、以下の発言がされている。

- ・設備の不調に対して、修理を頼むのみで、原因まで考えていない。
- ・設備を深く知るとなると踏み込みは弱い。
- ・(運転部門、設備部門とも、外注、故障・トラブルの減少により、)自分達で、設備を分解・整備することは少なく、経験は少ない。
- ・(運転部門は)機械のことを知って欲しいし、(設備部門は)プロセスへの意識は、希薄。

経験不足はともかく、深く考える力が減少し、集中・専門的な教育を進めるあまり、幅広い知識が身につけていないのが、現在のコンビナート事業所の特徴である。

4. 背景と対応

以上の特徴の背景と、事故が減少している事業所での対応について、以下にまとめた。

4. 1 人員削減の影響

石油コンビナート事業所では、運転管理体制の強化のため、自動化やDCS化が進められてきた。これらは、増設等のタイミングで進められることが多く、増設=人員増加ということとはされず、実質的な人員削減という形になっている。

また、分散保全から集中保全へ、多くの事業所で体制が切り替わっていき、運転管理のみ、設備管理のみと、専門的な役割を担う部門が構築されていった。

さらには、コスト削減のための、人員削減・採用抑制等も多くの事業所で行われた。

実際に、この20年間での従業員の増減は、表

4のとおりであり、多くの会社で従業員数が減少している。従業員数100人以上では、3事業所のみしか増加していない。

この減少による穴は、分社化や外注化などで埋められ、プラントの運転に携わる交替勤務者もほとんどの事業所で減少している。

これが、人的余裕も逼迫させる結果となり、交替勤務者の補充等も無く、交替勤務者の休暇等の際には、シフトを超えた勤務等を行う対応に切り替わっている。

通常の体制に余裕がないことから、管理職は、経験を積むため、部門間を異動させたい意向があっても、中堅層を異動させることは難しくなり、部門間の異動は減少している。

そして、団塊の世代の大量退職を受け、ここ数年で採用は増加しているが、若手の教育に時間をかける余裕はなく、即戦力・専門集中的な教育スタンスを取るようになってきている。

ベテラン世代の発言としても、「昔よりも、一人前と呼ばれるまでの時間は短い。」「自分の若い時よりも、遥かに色々こなしている。」という発言が多くされるとともに、「自分たちは、入社直後には、自由にやらせてもらっていた。」という内容の発言も多く、ベテラン世代が受けた教育スタンスと、現在の教育スタンスとは乖離が見られる。

このような中、事故が減っている事業所では、自らが考える、自らやるという機会を与えようとしている傾向が強い。そして、若手がこれからの中心世代になることから、リスクを冒してでも、あえて若手に任せることを重要視している傾向も強い。

また、業務量の増加を生み、深く追求する時間も減少していることから、「何か起きた時に、しっかり考えるように。」ということ強く打ち出す管理職も増え、経験不足を補う工夫が進められている。

これは、業務量の増加を生むものであるが、

表4 1991年と2012年の従業員数の比較^{[2],[5],[6],[7]}

従業員数 増減	99人 未満	100～ 249人	250～ 499人	500人 以上
増加	4	1	1	1
減少	2	9	10	11
減少率(最大)	35%	67%	59%	71%

1991年を基に増減を算出し、1992年以降の新設事業所は含まない。

それでも、効果を見出し、また、循環させようと、徐々に進めている状況である。

4. 2 運転技術の高度化、設備の信頼性向上

事業所では、安定的な運転、事故防止を求めため、現在進行形で、運転技術の高度化や、設備改善・改造が進んでいる。

このことは、事故防止には不可欠であるものの、一方で、経験不足に繋がる側面がある。

「トラブルが起きている時が一番勉強する。」と言われることもあり、安定的に運転できている時には、原理等を追求する機会は少ない。

また、設備が高度化、複雑化し、ブラックボックス化することで、プロセスの原理は理解できても、設備の理解には至らず、非定常状態となった場合の対応力不足に至っている。

これらは、自動化が進んできた約30年前から指摘されている話である。^[8]

その当時は、そのような弱点にも配慮しながら、対策が進められ、人材が確保されていたが、30年を経て、現在では、自動化に全てを頼り、一旦、定常状態を外れてしまうと、対応が困難な状態を招いている。

この問題を解消するため、シミュレーターの導入、体験型教育、訓練も進んでいるが、複雑なプロセスを有する事業所では、全てのリスクを想定できているものはまだ無いのが現実である。

そのため、できるだけ若手は考え、ベテランが足りない部分を補うという方法に切り替えている事業所も見受けられている。これは、係

長・班長級の負担が大きいが、それでも、今、進めていく必要があるという意識が強い。

4. 3 部門の独立

事業所の多くは、「運転部門」、「設備部門」、「保安管理部門」という三部門に分類し、それぞれ製造部、工務部、安全環境部等の名称で、業務範囲及び責任の所在を明確にしている。部門の独立化は、管理の集中化や、生産第一に偏らないためのバランスをとるための方法である。

一方、部門の独立を進めると、分業化が促進されるため、部門間の抜けのない連携体制を担保する方法として、規程類の整備が基本とされている。

部門毎の業務は、大規模事業所ほど、本来求められている内容に特化する傾向があり、運転部門は、補修等の作業を実施せず、同じ事業所の中でも補修をしてもらえるという立場になり、業務を引き渡すという感覚が生まれる。

そのため、以前と比べると、運転部門は、設備の構造等の理解度が低く、不調時は補修を依頼するというルールであるため、直ぐに引き渡しを行う。これが続くと、運転管理の一環である日常的な保全業務さえできなくなり、本来の運転管理の面も問題が生じてくる。

一方、製造部、工務部という名称があっても、製造部で設備管理（工事管理）等も行い、工務部は技術伝承のための部門、役割としている事業所もある。

ある企業では、本社事業所から、小規模事業所となるグループ会社に出向している場合が、上述のパターンとなる。そのため、グループ会社の管理職も出向者であるが、この環境で幅広く学べることをメリットとし、「設備に強い運転員」を育てようという意向を持っている。

結果として、幅広い知識・経験が教育体系に依らずとも身につくようになっていく。

また、事故が減少している事業所では、部門の独立性が担保されていても、それぞれが、お

互いを補完する体制が根付いているのが特徴である。

5. 考察

現在のコンビナート事業所では、設置から数十年が経ち、設備の高経年化、急激な世代交代など多くの問題を抱えている。

この問題を生み出した背景は、時代の流行であり、また、経済情勢であり、その当時は、問題点はあるにしても、「良し」とされ、進められてきたことである。

その背景のみを取り上げ、否定することは容易であるが、むしろ、変化が生じていくことを予測し、変化を先取りし、これからの仕組みを作り上げる必要がある。

また、時代の流れを意識し、そもその環境が違うということを前提に、教育等を考えていく必要がある。

システム自体を昔に戻した事例は聞いたことがなく、逆行すること自体は得策ではないため、現行の環境で運転せざるを得ないのである。

1970年代から、各社でDCS化や自動運転化が進んだ際には、懸念される材料が多くあり、また、それ自体を扱うことにアレルギー反応を示すベテラン勢がいた。事務所のOA化により、パソコンが導入されていた時にも、アレルギー反応を示すものがいた。

しかし、今は、この状況（組織体制であり、設備環境であり、人材教育であり）が当たり前であれば、以前に比べDCSに対する苦手意識は少なくなり、学校によっては、DCSのベースを学ぶ授業が行われているという話もある。パソコン自体も扱うことが当然であることから、極度のアレルギー反応は、以前より出なくなっている。

DCSが無い運転、パソコンが無い仕事に戻れるわけではなく、これが当たり前なのであれば、何がわからないのか、足りないのかという点を

考える必要がある。

ある事業所では、基本的な5S（整理・整頓・清掃・清潔・躰）が一時期停滞したことから、上層部の「最近、工場が汚い。」という発言を受け、活動を復活させた。

当初は、新しいことをやると負担が増えるだけで、なぜやらないといけないのかわからなかったという意見があった。しかし、その効果を実感することで、やることの意味を理解し、これからも続けていく必要があるという考えに変わっているという。また、それらを実践している先輩を見た新入社員にとってみれば、やるのが当たり前のこととなる。

実践している取り組みの効果は、自分達に、何が変化しているのかという声を拾い上げなければ、足りていない部分も分からず、周囲の声を聞くだけでは実感が湧かない。また、昔と同じことをしようとするのではなく、その変化に対応し、現状を考慮したものに組み上げていく必要がある。

そして、今までに進めてきたことも時代の流れに合わせ、絞り込み（棚卸し）を進め、ただ惰性で進めているような対策は、思い切って削り落とし、新たな対策に集中するなどし、余力を生み出すことも必要である。

さらには、それが自己満足的に完結しないようなスパイラルアップが、不可欠である。

これから求められることは、「自らの特徴と問題点を認めた上で、それを踏まえた保安体制を構築し、内外からの刺激により活性化を図る」ということであり、外からの刺激により、自らの特徴と問題点をどうにかするのではない。

6. これから

様々な問題があり、一律的な対策は難しい面がある。これから県として、進めていこうとしている考え方の例を以下に示す。

6. 1 経験と感性の相乗効果

どの事業所でも、ベテランの経験を全てマニュアルに落とすことは、量が多いので不可能であると言われており、その経験は、日常業務の中で、OJTで教えていくというのが基本的なスタンスである。

しかし、マニュアル等を書いてあることでさえも、間違った理解がされていることや、異なるやり方が実際にはまかり通っていることもあり、そのマニュアルに疑いを持つ必要がある。

そこで、新たに教育を受けた者の感じたことを取り入れることも一つの方法である。

経験と、新しい視点での感性を取入れ、相乗効果を狙うのが効率的である。

経験は、感性を研ぎ澄ますこともあるが、鈍らすこともある。また、新たな感性は、今までにない側面を生み出すこともある。

現在、この効果を狙い、高圧ガス保安法の保安検査の強化を進めている。（事例は、**図4参照**）

6. 2 新しいPDCAサイクル

多くの分野で、PDCAサイクルにより、スパイラルアップを図っているが、これに、外部からの刺激（保安活動事例集）を取入れ、発散できる場（担当者会議等）を提供することを、模索している。（**図5参照**）

7. まとめ

大きな事故の原因だけを考慮し、それらの中身を全ての事業所に展開しようとしたとしても、受け入れる事業所にも違いがあり、受け入れ難い点も多くある。それを押し込むようにすれば、何をしているのかわからなくなり、本来の目的が見えなくなる。

このヒアリングを通じ、「上層部だけがメッセージを強く放ち、やらすことで、上層部が満足している組織」よりも、「上層部のメッセージはそれほど強くはないが、現場の管理職、現場

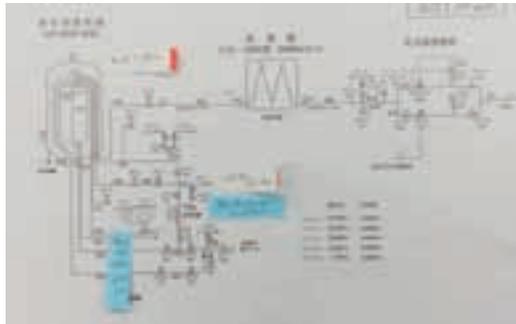
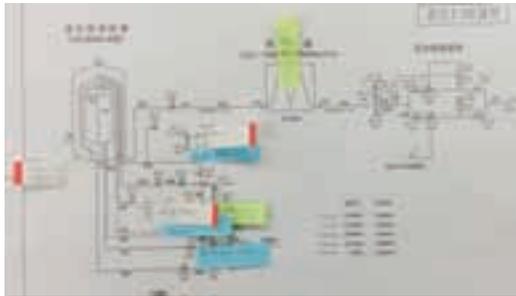


図4 保安検査に係る教育の内部資料
 検査時に着目する点を付箋で表示している。上：在籍年数7年、下：在籍年数1年の職員が実施したもので、その者の経験・感性により、その視点は大きく異なり、差があることがわかる。
 現在、詳細ルールを検討中。

の運転員が自らのことと考へ、実践をし、容易に実施できる環境である職場]、「本当に問題があるときには、リーダーシップを発揮し、自らの足で現実を知り、そこから対策を考えている上層部がいる組織」のほうが「強さ」を感じた。

社内イントラでメッセージを出せば、末端まで直接声は届くと思っているかも知れないが、その声への応えは無く、余力が無い現場は自らの状況に落とし込むことができず、内外の刺激が少ないPDCAサイクルには閉塞感が漂っている。

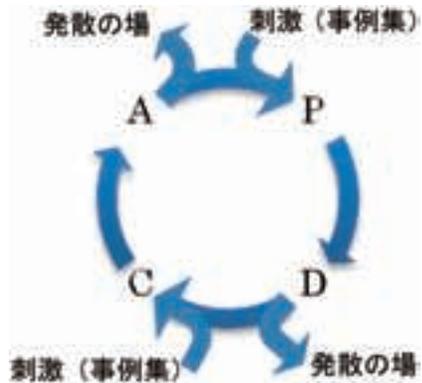


図5 新しいPDCAサイクル

今回まとめた内容は、全ての背景や問題点を網羅するには、まだ足りない面があり、また、それぞれの立場に当てはまらないものもある。

今の問題点を考える材料として、「現場の生の声」を拾い上げ、それをキーワードとして、広く多くの面で問題になっているものを、時代の流れを意識しながら、とりまとめたいった。
 (図6参照)

おそらく10年前には、明確に顕在化していることではなく、問題意識はあるものの、何を言っているのかと言われ、10年後には、また違う問題が発生していると思われる。

懸念材料は、タイミングが合わなければ、自らの問題点として考えることはなく、忘れた頃になって弊害として現れることがあり、時代を先取りした取り組みを常に考えていく必要がある。

このとりまとめが、自分達にはどうなのかという面で再考する材料となり、次代の産業保安に繋がるものとなることを期待したい。

(※内容は、執筆当時のものです。)

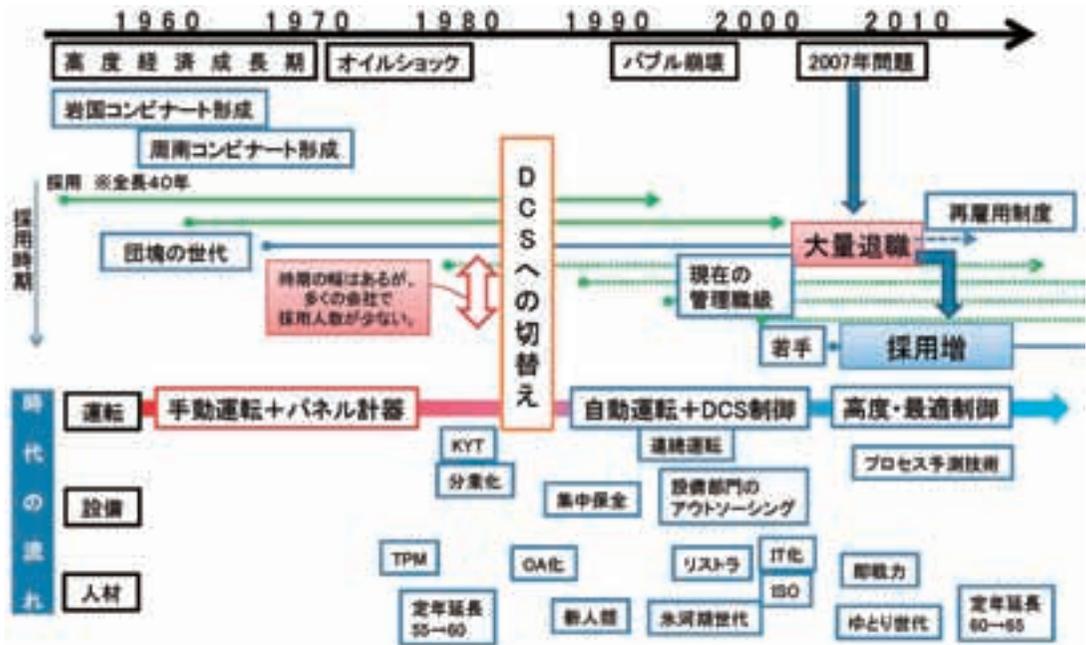


図6 時代の流れ

参考文献

- [1] 石油コンビナート等特別防災区域の特定事業所における事故概要 (平成24年中)、消防庁特殊災害室、平成25年5月
- [2] 山口県石油コンビナート等防災計画、山口県石油コンビナート等防災本部、平成25年3月
- [3] 産業構造審議会保安分科会報告書「産業事故の撲滅に向けて (『産業保安』の再構築)」、経済産業省産業構造審議会保安分科会、平成25年3月
- [4] 産業保安に関する行動計画、石油化学工業協会、平成25年7月
- [5] 山口県石油コンビナート等防災計画、山口県石油コンビナート等防災本部、平成4年3月
- [6] 岩国・大竹地区石油コンビナート等防災計画、広島県及び山口県石油コンビナート等防災本部協議会、平成25年3月
- [7] 岩国・大竹地区石油コンビナート等防災計画、広島県及び山口県石油コンビナート等防災本部協議会、平成4年3月
- [8] 山口県石油コンビナート等防災診断報告書、山口県石油コンビナート等防災本部総合防災診断部会、昭和59年2月