

産業保安に関する行動計画
～ 2016年度フォローアップ～

目次

I.	はじめに	1
II.	事故の発生状況	2
1.	保安事故	2
1)	発生状況と解析	2
2)	取扱状態及び事故原因別の解析	3
2.	労働災害	3
1)	発生状況	3
2)	労災の解析(休業4日以上)	4
III.	産業保安の取組み	6
1.	会員企業が実施する取組みのガイドライン	6
1)	企業経営者の産業保安に対するコミットメント	6
2)	産業保安に関する目標	7
3)	産業保安のための施策の実施計画の策定	7
4)	目標の達成状況や施策の実施状況についての調査及び評価	10
5)	自主保安活動の促進に向けた取組み	10
2.	業界団体が実施する取組み	11
1)	保安に関する経営層の強い関与	11
2)	学習伝承	11
3)	動機付け	13
IV.	自然災害による産業事故の発生防止に向けた取組み	13
V.	産業保安に関するスマート化に向けた取組み	14
VI.	行動計画の取扱い	14

I. はじめに

2011年～2012年に会員会社において3件の重大な事故(三重大事故)が発生したため、石油化学工業協会では、本事故に関する状況、原因について詳細な検討を行った。この過程において抽出された120項目の問題点を間接的な原因・背景に整理し、更に検討を行い、次の4つの課題にまとめた*1)。

- ・保安に関する経営層の強い関与
- ・リスクアセスメントの実施
- ・事故情報の活用
- ・技術的背景(Know-Why)の伝承

一方、経済産業省 産業構造審議会 保安分科会において、これらの三重大事故に関する議論が行われ、2013年3月に産業保安のあり方についての提言がまとめられた。

当協会では、本提言及び4つの課題に基づき、産業保安に関する行動計画を策定、同年7月に公表を行い、本計画に基づく取組みを行っている。また、2014年5月には、関係省庁連絡会議*2)報告書が公表され、同様の行動計画策定の提言がなされている。

本フォローアップでは、2016年度における全会員会社(29社)の取組み実績をまとめ、その内容に基づき、2017年度行動計画の策定に向けた考え方を示した。

*1) 詳細は別紙1項参照

*2) 石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議

II. 事故の発生状況

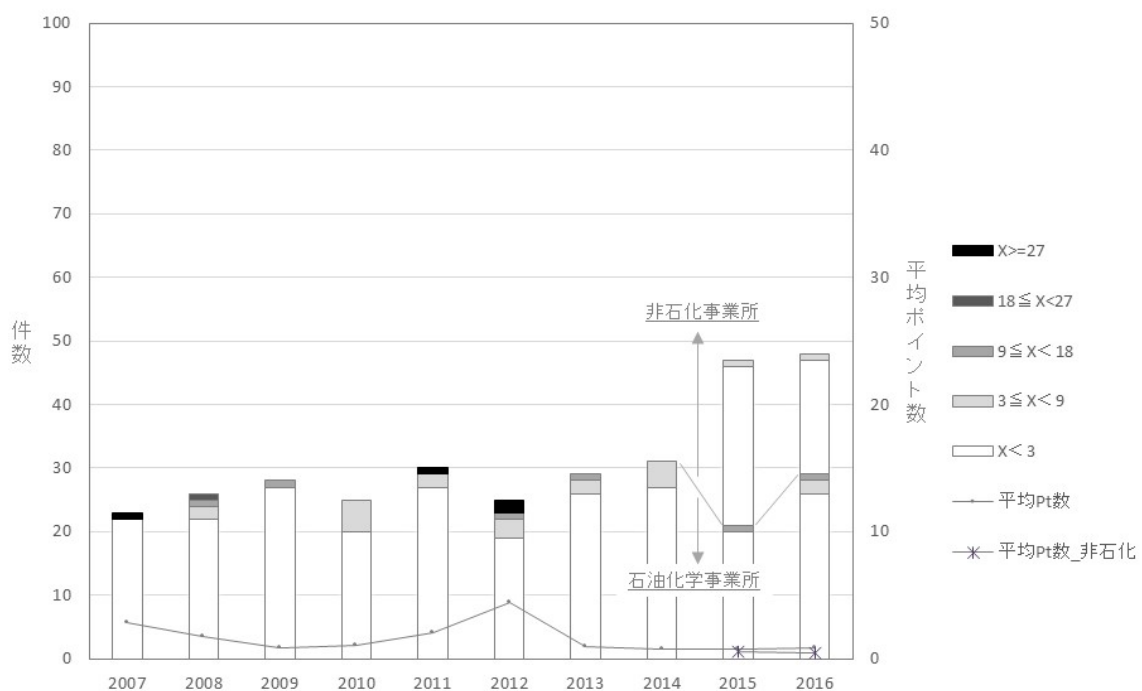
当協会では、保安事故及び労働災害について、2015年から従来の石油化学事業所に加え、それ以外の事業所(非石化事業所)の情報も会員各社で共有することとした。対象範囲の拡張により、対象事業所数は約60から約130事業所に、従業員数は約3万人から約6万人に増加した。

1. 保安事故

1) 発生状況と解析

2016年の事故件数は48件で、昨年とほぼ同数であった(図-1)。事故の影響度においては、3ポイント*)未満の事故が全体の92%、最高は9.3ポイントの事故であり、重大事故(18ポイント以上)は、2013年以降発生していない。また、事故1件当たりのポイント数(平均ポイント数)は0.7であり、2013年以降1未満を継続している。

*) 事故の影響度をCCPS評価法によるポイント数で示したもの



【図-1】 保安事故発生状況

2016年に発生した事故の内、最大(9.3ポイント)のものは、電気室での点検作業中の誤操作により電気アークが発生、4名が火傷を負い、

- ・ 人的被害:9ポイント(4名が火傷、内2名が約180日の休業災害)
- ・ 物的被害:0.3ポイント

となるものであった。

一方、9.3ポイントに次ぐ事故は、

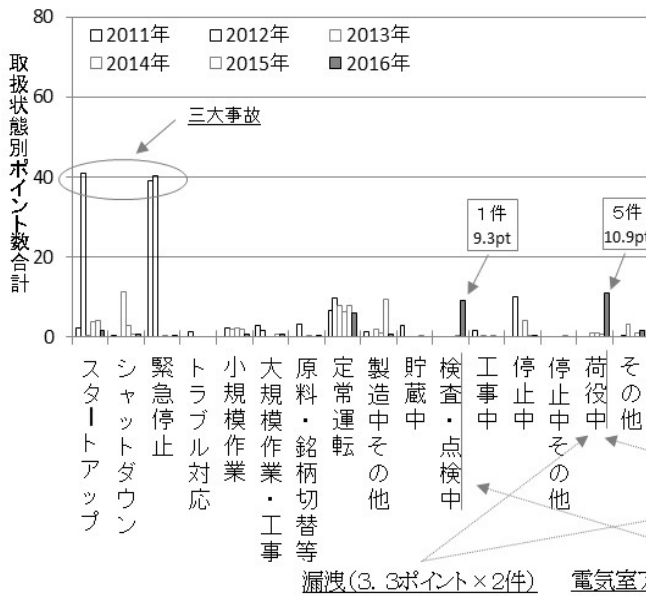
- ・ 配管の外面腐食による漏洩2件:各3.3ポイント
- ・ 船槽内の小爆発1件(操作基準類不備による静電気着火):3ポイント

の計3件であり、他は1ポイント以下の事故であった。

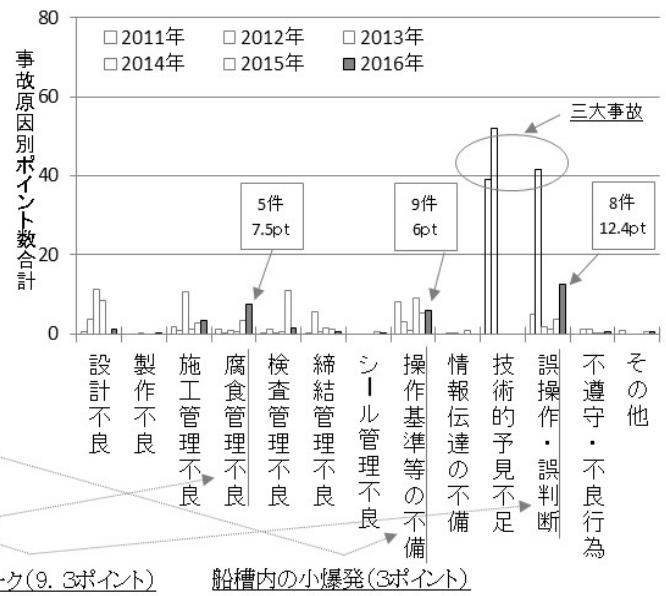
なお、2016年の1ポイント以下の事故の内、フロン漏洩事故が、昨年の2件から9件に増加している(全て0.3ポイント)。

2) 取扱状態及び事故原因別の解析

2011年～2012年に当協会の会員会社において3件の重大な事故(三重大事故)が発生した。これらの事故時の取扱状態と事故原因の解析では、「スタートアップ」「緊急停止」の非定常な状態での、「技術的予見不足」「誤操作・誤判断」が原因の事故であった(図-2、図-3)。2013年以降は、本状態及び原因による重大事故は発生しておらず、ポイント数合計も当時から大幅に減少している。



【図-2】 取扱状態別ポイント数合計



【図-3】 事故原因別ポイント数合計

2016年の事故では、前項の3ポイント以上の4件における

- ・ 取扱状態:「検査・点検中」「荷役中」の通常運転以外の状態
- ・ 事故原因:「腐食管理不良」「操作基準等の不備」「誤操作・誤判断」

で、ポイント数が比較的高くなっている。

また、ポイント数は小さいが、「施工管理不良」「検査管理不良」等が原因の事故も発生している。

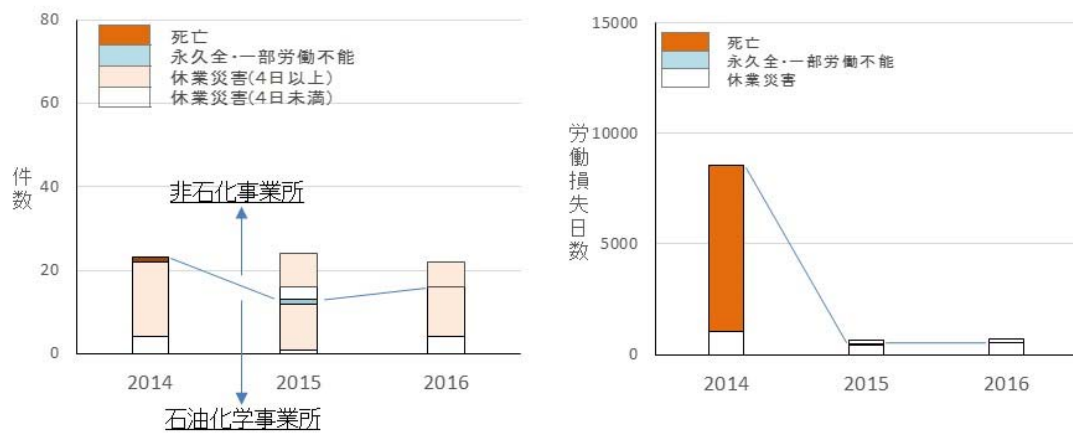
本状況を協会内で共有化するとともに、引き続きこれらへの対応を継続する。

2. 労働災害

1) 発生状況

(1) 従業員

2016年の労災発生件数は22件であり、ここ数年は20件程度を推移している(図-4)。なお、22件の内、17件は休業4日以上(死亡労災)となっている。労働損失日数については、2015年から重大な労災(死亡労災)が発生していないことから、2014年に比べ大幅に減少した。

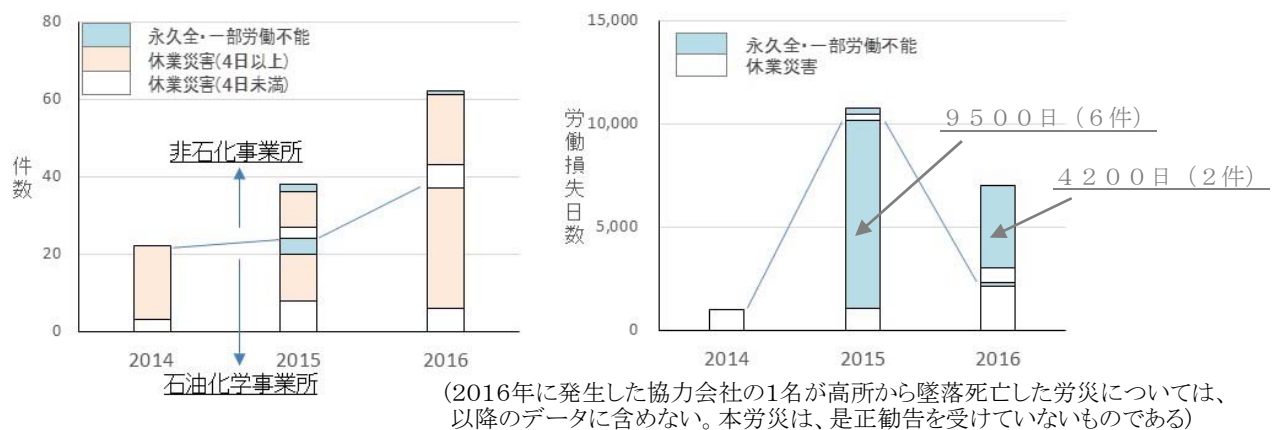


【図－４】 発生件数(左)と労働損失日数(右)の推移

(2) 協力会社等

2016年の発生件数は、昨年に比べ増加したが、労働損失日数については、永久全・一部労働不能の労災が減り、全体的に減少した(図－5)。

なお、2016年の永久全・一部労働不能2件は、稼働中のプレス機に挟まれる労災(手首切断)及び移動足場のコマに挟まれるものであった(指の一部を欠損)。



(2016年に発生した協力会社の1名が高所から墜落死亡した労災については、以降のデータに含めない。本労災は、是正勧告を受けていないものである)

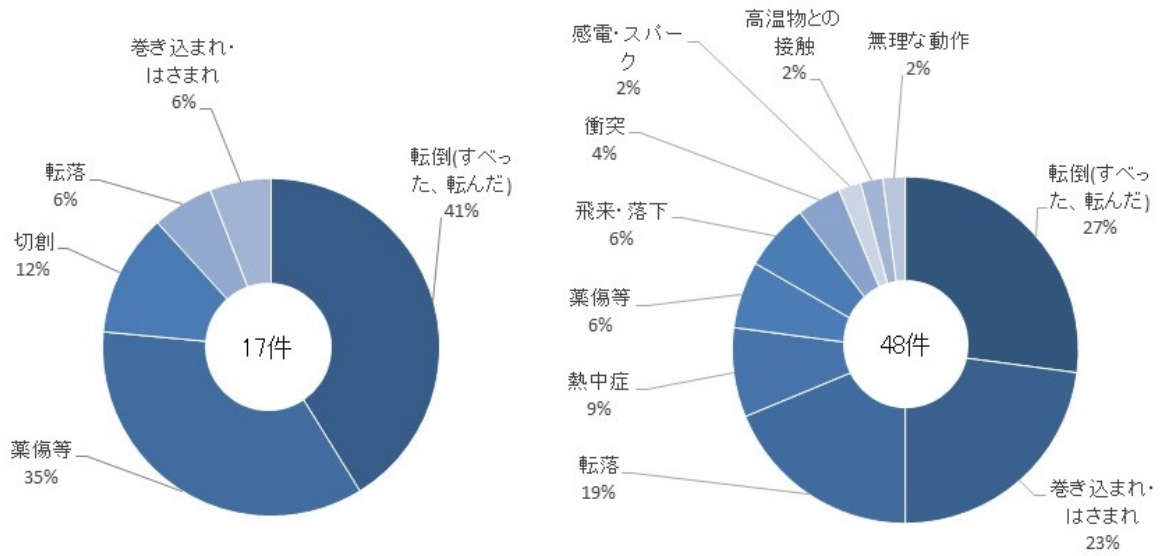
【図－５】 発生件数(左) と労働損失日数(右) の推移

2) 労災の解析(休業4日以上)

(1) 事故の形態

従業員では、転倒災害(滑った、転んだ)の発生件数が全体の約40%である一方、被液による薬傷等が、35%を占めている(図－6)。

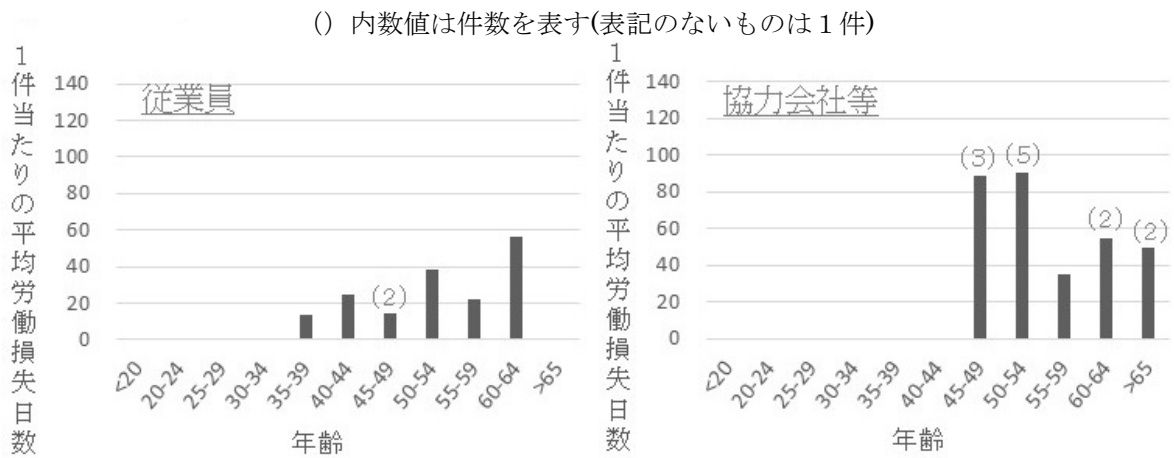
協力会社等では、従業員とほぼ同様に転倒災害が全体の約30%を占めている。また、稼働中の機器への巻き込まれ・はさまれ、梯子踏外し等による転落も多く、転倒と併せて全体の約70%となっている。転落では、トラックの荷台、積まれた樹脂製品の紙袋から落ちるなど物流事業者の労災も発生している。



【図－6】 事故の形態 (従業員(左) 協力会社等(右))

(2) 休業4日以上 of 転倒災害

従業員、協力会社等ともに、年齢が上がると重篤な怪我になる傾向がある(図－7)。



【図－7】 転倒災害の年齢別1件当たりの平均労働損失日数

これら状況を協会内で共有化するとともに、労働災害防止の気づきを得るための講演会等を計画する。

III. 産業保安の取組み

2016年度行動計画にまとめた会員企業が実施する取組みのガイドライン、業界団体が実施する取組みについて、2016年度の実績を具体的な実施例をもって示すとともに、その実績に基づく2017年度の行動計画に向けた考え方を示す。

1. 会員企業が実施する取組みのガイドライン

1) 企業経営者の産業保安に対するコミットメント

三重大事故の解析から、保安に関する経営層の強い関与の必要性が指摘されている。このため、経営トップが、強力なリーダーシップのもとに、保安・安全の確保、向上を最優先事項として推進する。

2016年度においては、(1) (2)に示したとおり、安全メッセージビデオ^{*}、eラーニング、熟練従業員の知識、経験の活用による安全活動の強化など積極的な取組みも行われている。来年度においても2016年度同様の活動を推進する。

* 会員会社における経営トップの保安に対する強い意思を協会内外に示すために、保安確保に関する意、決意表明等を約20分のビデオとしてまとめたもの

(1) 保安に関する基本理念、方針等の策定及びメッセージの発信

- ・「安全はすべてに優先する」という保安に関する経営方針を定め、本方針をもとに、全社的に安全活動に取り組んでいる
- ・経営方針に基づく保安に関する社長メッセージを、年頭挨拶、入社式挨拶、全国安全週間の時などに発信するとともに、定期的に事業所を視察し、現場従業員、部課長層に直接訓示している。更に、社内報、CSR報告書などの紙媒体に加えて、電子媒体も活用し、従業員、協力会社、地域社会に向けて発信している
- ・2015年度に作成された安全メッセージビデオを活用し、従業員に向けてトップの考えを示している
- ・安全文化診断、アンケート、eラーニング、面談、個人目標のフォローアップを通じてトップのメッセージに対する理解度を確認している

(2) 保安への適切な資源配分

- ・設備劣化対策として策定された中長期更新計画及び重要設備保全計画に基づく、必要な改善のための投資を行っている
- ・運転員のための安全に関する研修所や危険体感教育設備の設置に対して投資を行っている
- ・運転部門へ専門性の高い社員(大卒、高専卒)を毎年、一定の人数を配属させている
- ・熟練従業員を、安全に関する教育専任又は現場作業指導員として配置し、安全活動を推進している

2) 産業保安に関する目標

2016年度は、18ポイント以上の重大な保安事故はなく、また、労働災害においても死亡災害は発生しておらず目標を達成した。来年度も引き続き重大事故0件を産業保安に関する目標とする。

2016年度の目標及び実績

	2016年度目標	2016年度実績
重大事故*(保安事故+労働災害)	0件	0件

*) 重大事故とは以下をいう

保安事故: 死者を伴わない火災・爆発・破裂等の事故において、CCPS評価法(別紙2項参照)4項目の合計が18ポイント以上のもの。又は、合計ポイント数に係らず、死者1名以上の事故(事故: 高圧ガス、危険物施設などの石炭法上の異常現象等)

労働災害: 死者1名以上の行動災害等

3) 産業保安のための施策の実施計画の策定

三重大事故の解析から課題として得られた(1)リスクアセスメント (2)事故情報の活用 (3)技術的背景(Know-Why)の伝承への対応、また、(4)保安の基盤に対する取組みについて以下に示す。

これらの取組みは三重大事故以降強化されており、事故の発生状況で示したとおり(3頁、図-1)、2013年以降重大な保安事故は発生しておらず、事故の平均ポイント数も1以下を維持している。しかしながら、今後、世代交代、設備高経年化などが進むことから、これらへの対応を継続的に行うことが重要であり、来年度においても、地道に確実に取組んでいく。

(1) リスクアセスメント

リスクアセスメントの充実を図ることが重要であり、2016年度においては、以下の①～③に示した取組みが確実に実行されている。

① リスクアセスメントの充実

非定常な状態でのリスクアセスメント、また、網羅性を高めるために、熟練従業員を含めたリスクアセスメントの実施、機械安全の観点からのリスクアセスメントを加える等の工夫が活発に行われている。

- ・緊急停止操作にかかわるハザードの特定など全社的にテーマ展開を行い、進捗を確認している
- ・4M(人、設備、材料、製造方法)変更の際に、変更の範囲を明確にした変更管理規定を設け、確実に実行している
- ・リスクアセスメントを行う際には、設備故障、用役停止、誤操作を想定し、保安の向上を図っている
- ・他社の重大な事故を参考として、異常反応の想定を行い、リスクアセスメントの計画に織り込んでいる
- ・非定常操作のリスクアセスメントを行う際には熟練従業員を含めたチームブレインストーミングを行っている
- ・プロセスフローダイアグラムに基づいてHAZOPやWhat-Ifでのリスクアセスメントを行い、プロセスに従って網羅性を確保している

- ・プロセス安全にかかわる技術的な定期的レビューの場を設け、本社技術部門や保安部門の客観的な評価を加えたリスクアセスメントを行っている
- ・リスクアセスメントを行うキーマンについては、外部専門家による教育を行い、人材のレベルアップを図っている
- ・リスクアセスメントを行うにあたり、プロセス及び設備に詳しい熟練従業員をメンバーに含め、プロセス安全だけでなく、機械安全に関するリスクアセスメントも実施している

②危険に対する感性、危険認識能力、知識及び技術の向上

リスクアセスメントの実効性を高めるために、事故事例の活用によるディスカッション型の教育を行うなど化学プロセスに関する技術知識及び高い感性を持った人材育成に取り組んでいる。また、安全文化に関する教育を管理層にも行う等、新たな活動が自主的に行われている。

- ・シミュレーター及び机上による緊急停止訓練に加え、自社、他社の体験型教育施設も用いた訓練を行い、安全操業技術知識の向上に努めている
- ・重要機器の故障や電気、蒸気等の工場用役停止を想定した異常時対応訓練を実施している
- ・異常時対応訓練として、災害シナリオを伏せて訓練を行い、参加者が自ら考え行動する工夫も行っている
- ・安全技術者の育成教育の実施に加え、運転員のみならず、管理層に対しても安全文化に関する教育を行っている
- ・事故事例の活用によるディスカッション型の教育を行い、事例から教訓を汲み取る力を養っている
- ・世代交代への対応、技術レベルの更なる向上を目的に、機械保全技能士などの資格者を増やす活動を行っている
- ・その他、他社の教育機関の活用、プロセスフローの理解を確実にするために手書きによるプロセスフロー図の作成を行っている

③協力会社も含めた安全管理の実施

協力会社の実施するリスクアセスメントの支援を行う等、工事に関連する全ての部門と協力会社がリスク情報を共有した上で安全管理が確実に行われている。

- ・工事実施前には必ず製造部門と工務部門及び協力会社が出席する安全評価会議を行い、具体的な安全対策を決めて実行している
- ・危険度の高い工事に対して、工事前に協力会社が実施する危険予知の内容について指導を行っている
- ・協力会社にも体験型安全教育を行っている

(2) 事故情報の活用

類似事故を防止するためには、社内外の事故情報を水平展開し、必要な取組みを推進することが重要である。2016年度においては、次の取組みが確実に行われるとともに、e ラーニングシステムを用いた教育ツールの導入、事故の進展段階ごとに人・設備・物質の観点からマトリクス解析を行う手法の採用など、工夫された活動が積極的に行われている。

- ・社内外(当協会、石油連盟、高圧ガス保安協会、マスコミ、自社内他)における事故情報を入手し、社内データベースへの登録、社内水平展開、現場員への教育を行い、必要に応じてハード・ソフト面の対策を実施している
- ・事故事例を用いた教育をe ラーニング化し、いつでも受講できるようにしている
- ・事故の進展段階ごとに人・設備・物質の観点からマトリクス解析を行う手法を用い、抜け漏れなく原因を把握、対策に役立っている
- ・過去の事故事例等をデータベースに登録し、繰り返し教育を行っている
- ・協力会社から提出されたヒヤリハットを水平展開し、類似事故防止に役立っている

(3) 技術的背景(Know-Why)の伝承

運転マニュアルの元となる化学プロセスの原理原則、技術的背景に関する教育を着実に行う必要性があり、2016年度においては、以下の積極的な取組みが確実に行われている。

- ・運転マニュアルに、操作手順、温度・圧力等の設定条件の元となるKnow-Why情報を追記し、年数回の定期的なマニュアル勉強会、定期修理での停止、スタートのタイミングで教育を行っている
- ・技術的背景を記載したナレッジデータベースを作成し、教育に活用している

(4) 保安の基盤

保安の基盤として、下記の取組みを行うことが必要であり、2016年度においては、以下の①～⑥に示した取組みが確実に行われている。また、設備の耐震性強化対策、高圧ガス保安のスマート化技術として、保温材下腐食の予測モデル構築、設備の異常検知のためにスマートバルブを導入するなど、活発な取組みが行われている。

①運転、保全、生産技術等各部門間の連携

- ・設備設計時、運転開始時、運転開始後の各段階において、安全性事前評価を行っている
- ・運転、設備、保安の各部門において、設備管理状況に関しての会議開催、データベース構築により、課題を共有化し、必要に応じてリスク低減措置を行っている
- ・運転、保全部門協働による現場パトロールを行い、設備異常の兆候を見逃さない工夫をしている

②設備の経年化対策

- ・外面腐食について、設備、配管ごとのリスク評価結果に基づき、中・長期的に計画を立案し、必要な修繕、更新を行っている
- ・特に、保温材下の外面腐食については、当協会内にWGを設置して、腐食予測の精度を高めるための検討を行い、モデルを構築した
- ・設備損傷事例集に新規の事例を追加、内容の見直しを行い、充実を図った

③高圧ガス設備の耐震性強化

- ・耐震性能評価、改修計画立案、工事を継続しており、2021年に完了予定

④リスクコミュニケーション

- ・事業所見学会、交流会、連絡協議会、RC地域対話を通じて、年1回以上の頻度で地域住民とのリスクコミュニケーションを図っている
- ・毎年CSR報告書を発行し、Webで公開するとともに、地域住民(地元町会長等)を事業所に招き、安全・安定操業を中心にCSR説明会を年1回行っている

⑤安全性向上のための新技術の採用

- ・運転条件変更時の挙動確認や各種想定における対処を目的とした訓練用シミュレーターの導入を行っている
- ・運転員の運転操作を支援するためのガイドを自動表示する運転支援システムの導入を行っている
- ・在液中タンクの肉厚測定等のロボット技術、直接測定が困難なプロセスの状態を監視するソフトセンサー、アラームマネジメントなどの新技術を活用している
- ・設備の異常検知を行うために、稼働中のバルブ状態を把握するスマートバルブ技術の導入などを行っている

⑥社外への保安に関する情報発信

- ・各種学会において、新技術、安全に対する取組み内容等を発表している

4) 目標の達成状況や施策の実施状況についての調査及び評価

毎年、年度末に会員各社は、調査、評価、及びその結果に基づく次年度取組みへの反映を行っており、来年度も本活動を継続する。

5) 自主保安活動の促進に向けた取組み

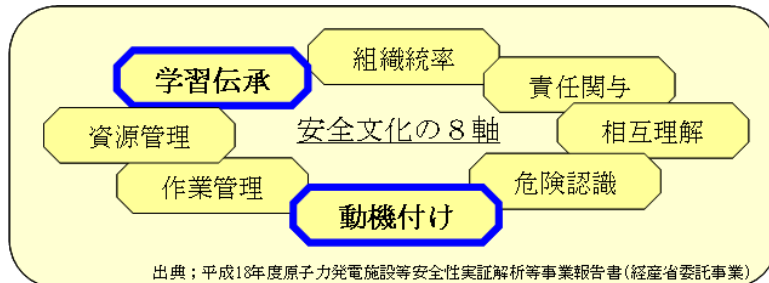
自主保安の促進及び安全文化の醸成を図る取組みが必要である。2016年度においては、次の活発な取組みが行われており、来年度も本活動を継続する。

- ・社内にて安全成績の高い職場、個人を表彰している
- ・社外における表彰制度を積極的に活用して保安・安全活動へのモチベーション向上を図るための褒める活動を行っている
- ・安全コンサルティングとして、学会、民間の機関を活用している
- ・保安力向上センターによる保安力評価を活用している

2. 業界団体が実施する取組み

保安・安全の取組みの基盤は、下図に示す「学習伝承」「組織統率」「責任関与」「相互理解」「危険認識」「動機付け」「作業管理」「資源管理」の8軸で構成される安全文化といわれている。

安全文化を構成する8軸



当協会では、協会として行うことで効果が期待できる「学習伝承」「動機付け」に重点をおいで活動を行っている。

なお、三重大事故の解析から得られた4つの課題の内、保安に関する取組みを確実に実行していくための最重要課題である「保安に関する経営層の強い関与」については、経営トップにおける意見交換等により推進しており、「リスクアセスメント」「事故情報の活用」「技術的背景(Know-Why)の伝承」の3つについては、「学習伝承」として取組んでいる。

1) 保安に関する経営層の強い関与

保安・安全の確保、向上のために、自社内における取組みに加え、取組みの考え方等に関する経営トップの意見交換による相互啓発を行い、経営トップの保安・安全への真摯な姿勢、取組みを協会内外へ示すことが重要である。

2016年度は、昨年に引き続き、現場に最も近い経営層である事業所長による保安に関する意見交換会を12月川崎地区において、石油精製を含めて企業・業種の壁を越えて行った。来年度も本意見交換会をコンビナート地区にて開催する。

2) 学習伝承

会員会社の学習伝承における(1)リスクアセスメント、(2)事故情報の活用、(3)技術的背景の伝承、(4)保安の基盤に関する取組みを支援するために、「経験」「保安の取組み」「事故情報」の共有化を行い、お互いのレベルアップを図っている。本活動に対し、2016年度も会員会社から積極的な参画があり、高い評価も受けているため、来年度も引き続き本活動を行うこととする。

(1) リスクアセスメント

① 事件事例巡回セミナー(経験の共有化)

リスクアセスメントのための感性向上を目的とした若手現場管理者の気づきの機会として、会員会社OB等、諸先輩の保安に関する経験を共有化している。

2016年度は、第15回を8月に近畿圏で、第16回を2017年1月に千葉地区で開催し、延べ約200名の参加があった。

②保安推進会議(保安の取組み共有化)

リスクアセスメントの実施にあたり、感性向上を目的として、優良事例等の情報交換を行うこととしている。

2016年度は、10月に第34回目の保安推進会議を行い(参加者:約210名)、会員会社から5件の発表、外部講師として、日本航空(株)アシスタントマネージャーによる「Automation Paradox-AMET、そして今後求められるものとは」をテーマに講演を行った。

③保安研究会^{*}(保安の取組み共有化)

リスクアセスメントのための危険認識能力の向上を目的に、近年の重大な事故を事例として、現場課長クラスによる討論型演習を、保安研究会の場を利用して行うこととしている。2016年度は9回行った。

^{*} 製造品種ごとに7つの保安研究会を設置している(別紙3項参照)

(2) 事故情報の活用(事故情報の共有化)

①保安事故

会員会社の事故1件ごとに、他社の参考となる観点から検討を行い、情報の質の向上を図った上で、事故発生の状況、原因、対策等を共有化することとしている。2016年度においては、次の取組みを行った。

- ・2016年の事故について、事故評価WGを6回開催し、他社の参考となる観点から情報を整理し、会員会社及び石油連盟と情報共有を行った
- ・比較的影響度の大きな事故について、類似事故防止の観点から説明会にて、詳細な発生状況、原因、対策等の共有化を行った

②労働災害(労災)

比較的重篤度の高い休業4日以上の方災について、発生の都度、共有化するとともに、他社の参考となる観点から見直しを行う。また、休業4日未満の方災についても、件数を把握し、度数率、強度率などを示すこととしている。2016年度においては、次の取組みを行った。

- ・2016年の方災について、労働災害WGを5回開催し、情報の見直しを行い、情報共有化した
- ・重篤な方災については、保安事故同様に類似事故防止の観点から詳細な情報について、説明会を行った。

(3) 技術的背景(Know-Why)の伝承(保安の取組み共有化)

・保安研究会

現場課長クラスによる保安・安全向上への取組み(技術的背景の伝承、設備信頼性向上、事故・トラブル・方災防止等)について、情報交換を行っている。2016年度は18回開催し、現場課長等延べ約400名の参加があった。

(4) 保安の基盤

- ・ 産業安全塾(保安の取組み共有化)

安全に関する専門家の育成のために、田村東大名誉教授のご指導のもと、日本化学工業協会、石油連盟と協力して、官・学・産からの講師による「産業安全塾」を開催することとしている。2016年度の実績は以下のとおりである。

- 東京地区：10月～2017年2月、参加33名、15講座
- 岡山地区：10月～2017年2月、参加20名、14講座
- 四日市地区：6月～8月、参加29名、4講座

3) 動機付け

地道に保安・安全活動に従事し、優秀な安全成績を上げた現場の職長クラスに対し、会長が保安表彰を行うこととしている。2016年度は、15名の受賞者があり、10月開催の第8回保安表彰式にて表彰を行った。

来年度も、保安・安全活動へのモチベーションを維持向上するために、本活動を引き続き行う。

IV. 自然災害による産業事故の発生防止に向けた取組み

高圧ガス設備の耐震性強化に関する情報交換を行うとともに、地震・津波に関する検討委員会に参画している。また、地震・津波を想定した避難訓練等に関する情報交換も行っている。2016年においては、以下に例示した取組みを行っており、来年度においても本活動を継続的に推進する。

- ・ 既存の高圧ガス設備の耐震強化に関する情報共有を行った
- ・ 南海トラフ等巨大地震、津波などの想定に対する取組み
 - 関連する委員会に参画し、検討状況に関する情報を共有化した
 - + 高圧ガス保安協会等が開催する高圧ガス設備の耐震基準の見直し等に関する委員会
 - + 消防庁が開催する屋外貯槽の耐震安全性確認検討会 他
 - 会員間の情報交換においては、本地震・津波を想定した避難訓練、帰宅困難者を想定し、食糧や衣料の備蓄等の取組みについて共有化した
- ・ 津波防災に関する行事
 - 東日本大地震の津波被害の風化防止及び対策等について再認識するために、日本化学工業協会、石油連盟と共催で、津波防災の日(11/5)の行事として、講演会を10月に開催した(参加者約100名、内当協会は約30名)。

V. 産業保安に関するスマート化に向けた取組み

2016年度においては、保安分科会、高圧ガス小委員会(保安分科会傘下)、及び、以下のスマート化に関する検討委員会等に参画し、検討状況を会員各社に共有するとともに、会員間において各社のスマート化に関する検討状況について情報共有を図った。来年度も本取組みを引き続き検討することとする。

- ・新認定事業所制度運用検討委員会(KHK)への参画と意見具申。協会内情報共有化を行った
- ・IoT推進のための社会システム推進事業(経産省)への参画と意見具申
- ・IoT、ビッグデータ等先進技術活用に関する勉強会(2017年2月、5月)を開催し、参加者延べ約180名を得た

VI. 行動計画の取扱い

2016年6月に当協会のホームページに2015年度実績フォローアップ及び2016年度計画を掲載し、公表を行った。更に、2016年度の実施状況等について、高圧ガス小委員会に報告を行った。

以上

1. 会員会社で近年発生した3件の重大な事故について

2011年～2012年に当協会会員会社において、3件の重大な事故(三重大事故)が発生した(下表参照)。2011年に発生した塩ビモノマープラント爆発火災は、「技術的予見不足」が原因であった。また、2012年に発生した爆発火災2件(レゾルシンプラント爆発火災、アクリル酸タンク爆発火災)も、「技術的予見不足」「誤操作・誤判断」が原因であった。これら3件は、いずれも反応が暴走したことによる爆発火災事故であった。

三重大事故の発生状況及び原因

名称 (発生日)	内容	ポイント 数*1)	反応	直接 原因
塩ビモノ マープラント の爆発火災 (2011.11.13)	反応系の緊急停止に伴う操作において、塩化水素、塩ビモノマー、及び未分解のEDCを分離する蒸留塔が大きく変動し、運転マニュアルで定められた中間段の温度維持に注力した結果、塔頂の塩化水素に大量の塩ビモノマーが混入。系内に存在していた塩化第2鉄が触媒となって、塩化水素と塩ビモノマーが異常反応を起こして発熱、爆発火災となった。死亡1名	39	異常反応(発熱)の暴走	技術的予見不足*2)
レゾルシン プラントの爆 発火災 (2012.4.22)	動力プラントでトラブルが発生したため、レゾルシンプラントの緊急停止を行っていた。緊急停止に伴う操作において過酸化物を生成させる酸化反応器の窒素による液循環を停止したため、反応器内の一部で分解反応が暴走、爆発火災となった。工場構内:死亡1名、負傷9名。工場構外:負傷16名、家屋損傷999軒	40	過酸化物の分解反応の暴走	誤操作・誤判断
アクリル酸タ ンクの爆発 火災 (2012.9.29)	高純度アクリル酸精製塔のボトム抽出液を一時貯蔵する中間タンクの一部でアクリル酸の二量化反応が進行し、その反応熱で重合反応が促進され急激な温度・圧力上昇に至りタンクが破損して、爆発火災を起こし、隣接するアクリル酸タンク、トルエンタンクなどに延焼した。死亡1名、負傷36名	39	重合反応の暴走	技術的予見不足*2)

*1)ポイント数:CCPS評価法によるポイント数の合計(詳細は2項参照)

*2) 事故発生時の現場において、「技術関係者には当該異常反応に関する知識があったが、現場運転員にはなかった」ことを意味する

これら三重大事故は、従来発生していた設備の腐食や工事の安全対策不備に起因するものではなく、制御が効かなくなり反応が暴走に至る化学反応によるものであり、化学プロセスの基本的事項(化学プロセスは温度や圧力等を制御して化学反応を正常に行わせることで成り立っていること)の理解に課題があることが推察された。

このため、当協会内に「保安対策WG」を設置し、これらの事故に関する状況、原因について詳細な検討を行った。そこでの検討から120項目の問題点を抽出し、更に、以下に示す様な間接的な原因・背景を明らかにした。

(120 項目から明らかにされた間接的原因・背景)

- ・異常反応の存在、危険性の認識がなかった
- ・他社での事故情報を活用出来ていなかった
- ・技術的背景情報(Know-Why)の伝承、教育がなされていなかった
- ・プロセスの危険性に関する感性が低下していた

更に、上記を次の3項目に課題として整理した。

1) リスクアセスメントの実施

3件の事故は、異常反応の存在を知らなかったことや、蒸留等の温度管理を理解していない等、プロセス技術/運転技術に関連しており、以下の課題がある

- ・4M(人、設備、材料、製造方法)変更時及び緊急停止等の非定常な状態におけるリスクアセスメント
- ・リスクアセスメントを行うための危険認識能力、技術の理解

2) 事故情報の活用

- ・社内外における事故情報の活用に課題がある

3) 技術的背景(Know-Why)の伝承

- ・技術的背景の伝承に課題がある

上記課題への取り組みを確実に実行していくためには、経営層の強いリーダーシップが必要であることから、以下を加え、計4つの課題とした。

4) 保安に関する経営層の強い関与

- ・保安の確保における意識を向上させるために経営層の更なる積極的関与が必要である

2. CCPS評価法について

石油化学工業協会では、当協会会員の石油化学関連施設等で発生した事故(石炭法の異常現象等)について情報を収集し、事故の内容、強度、件数推移の把握を行っている。

強度については、事故の大きさを「大・中・小」の半定量的に評価する従来の方法に代えて、2011年から下表に示すCCPS評価法*)を用いた定量的評価を開始した。本評価法は一つの事故を人の健康、火災・爆発、漏洩の潜在的影響、環境への影響の4項目について5段階で評価し、それぞれの点数を加算し、合計点とする方法である。当協会では、2006年から2010年の事故についても、本CCPS評価法を用いて再度評価した。

*) CCPS評価法: 米国化学プロセス安全センター(CCPS)が、「プロセス事故・災害の防止」を目的に提案している手法で、「人の健康」、「火災・爆発」、「漏洩の潜在的影響」「社会/環境への影響」の4項目を4段階(最大27ポイント)の総合ポイント数で定量評価する。当協会では、これに軽微な事故を加え5段階としている

石化協の事故評価基準(CCPS評価法)

強度 レベル (ポイント)	人の健康	火災・爆発	漏洩の潜在的影響	環境への影響 (環境対応費用)	社会への影響 (参考データ)
1 (27)	複数死亡	直接被害額 10億円超	複数死亡の可能性のある放出	2.5億円超	(参考:レベル2)
2 (9)	1名死亡	1億~10億円	構外で死亡の可能性のある放出	1億~2.5億円	
3 (3)	休業災害	1千万~ 1億円	敷地内放出	1億円未満	(参考:レベル3)
4 (1)	応急手当	250万~ 1千万円	放出が二次防護 施設内でしきい値 以上	短期的な改善 対応	(参考:レベル4)
5 (0.3)	レベル4未満	250万円未満	レベル4未満	レベル4未満	—

3. 保安研究会について

以下の7つの保安研究会にて、現場課長クラスによる保安・安全に関する情報交換を行っている。

(保安研究会の種類と所管プラント)

- 1) エチレン保安研究会 : エチレン
- 2) BTX 保安研究会 : BTX(ベンゼン・トルエン・キシレン)
- 3) 高圧ポリオレフィン保安研究会 : 高圧法ポリエチレン
- 4) 低圧ポリオレフィン保安研究会 : 中低圧法ポリエチレン、ポリプロピレン
- 5) モノマー第1保安研究会 : エチレンオキサイド、スチレンモノマー
- 6) モノマー第2保安研究会 : アクリロニトリル、オキシアルコール、アセトン、イソプロピルアルコール、アルデヒド、酢酸
- 7) SR 保安研究会 : 合成ゴム

4. 行動計画WGメンバー

本2016年度フォローアップは、以下の会員会社5社からのメンバーにより、4回の会合等で議論を行い作成されたものである。

旭化成(株)(主査)	太田 等	環境安全・品質保証部 副部長
三井化学(株)	下山 昭人	安全・環境技術部 主席部員
昭和電工(株)	西田 誠	CSR 部環境安全室 室長
東燃化学(同)	島袋 義仁	環境安全部 環境安全課長
(株)日本触媒	田邊 弘彦	環境安全統括部長

以上