

2016年度 産業保安に関する行動計画

目次

I. はじめに	2
II. 産業保安の取組み.....	3
1. 会員企業が実施する取組みのガイドライン	3
1) 企業経営者の産業保安に対するコミットメント	3
2) 産業保安に関する目標設定	3
3) 産業保安のための施策の実施計画の策定.....	3
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	5
5) 自主保安活動の促進に向けた取組み.....	5
2. 業界団体が実施する取組み	5
1) 保安に関する経営層の強い関与.....	6
2) 学習伝承.....	6
3) 動機付け.....	7
III. 自然災害による産業事故の発生防止に向けた取組み	7
IV. 産業保安に関するスマート化に向けた取組み.....	8
V. 行動計画の取扱い.....	8

I. はじめに

経済産業省 産業構造審議会 保安分科会報告書（2013年3月公表）の提言を受けて、石油化学工業協会は産業保安に関する行動計画を定め、同年7月に公表した。また、2014年5月には、関係省庁連絡会議^{*)}報告書が公表され、同様に行動計画策定の提言がなされている。

本計画は、2015年度の行動計画フォローアップに基づき、策定したものである。

*) 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. 産業保安の取組み

2011年～2012年に会員会社において3件の死者を伴う重大な爆発火災事故(塩ビモノマープラント、レゾルシンプラント、アクリル酸タンクの爆発火災;以下「三大事故」)が発生した。このため、当協会において、本事故に関する状況、原因について詳細な検討を行い、4つの課題にまとめた。

- ・ 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

産業保安に関する行動計画では、これらの課題への対応及び保安分科会、関係省庁連絡会議の提言に対して、以下の具体的な取組みを計画する。

1. 会員企業が実施する取組みのガイドライン

会員企業は、以下に示すガイドラインについて、具体的に取り組みを行い、内容、実績などについて公表し、地域社会等とのリスクコミュニケーションを図る。

1) 企業経営者の産業保安に対するコミットメント

三大事故の解析から、保安に関する経営層の強い関与が必要と指摘されており、経営トップが基本理念や基本的な方針を示し、強力なリーダーシップのもとに確実に実行することが重要である。

具体的には、「安全はすべてに優先する」「コンプライアンスの遵守」などの意思を常に示し、基本方針に関するメッセージを間断なく繰り返し発信し、従業員のみならず、協力会社等の一人ひとりに行き渡るようにするとともに、経営層と現場とのコミュニケーションの充実を図る。加えて、産業保安への適切な資源配分(人材、設備等)により、保安・安全確保の維持、向上を何よりも優先して進めることも明確にする。

2) 産業保安に関する目標設定

本年度も「重大事故*ゼロ(保安事故+労働災害)」を当協会の共通目標とする。

* 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1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

三大事故の解析から、(1)リスクアセスメント、(2)事故情報の活用、(3)技術的背景の伝承に課題があることが指摘されている。このため、本課題に対する対策を行うとともに、(4)保安の基盤としての取組みも行う。

(1) リスクアセスメントに関する取組み

リスクアセスメントの充実のために、リスクアセスメント・ガイドライン (Ver. 2; 高圧ガス保安協会) に示される、リスクアセスメントの意義と重要性、各種手法、非定常リスクアセスメントの進め方等を参考に、以下の事項について取組みを行う。

① リスクアセスメントの充実

従来の対象に加え、以下を対象にしたリスクアセスメントを行う。また、リスクアセスメントにおける網羅性確保のために、他事業所の専門家の参画など衆知を集めて議論を行う。

- ・ 緊急停止、スタート、ストップ等の非定常状態
- ・ 誤操作・誤判断の想定
- ・ 4M (人、設備、材料、製造方法) 変更作業
- ・ 自社、他社における事故情報に基づく、自事業所・自部署での事故の可能性
- ・ 異常反応の可能性

② 危険に対する感性、危険認識能力及び技術の向上

リスクアセスメントの実効性を高めるにあたり、化学プロセス、制御などに関する技術知識と高い感性を持ったプロセス全体を把握できる人材の育成を行う。

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等を共有・把握した上で、安全管理を行う。

(2) 事故情報の活用に関する取組み

自社、他社の過去も含んだ事故情報を社内に水平展開し、事故防止の取組みを推進する (別紙2項参照)。

(3) 技術的背景の伝承に関する取組み

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の強化を行う。

(4) 保安の基盤としての取組み

① 設備設計、保全、生産等に係る部門間の連携

設計、保全、運転等、各部門間の連携・コミュニケーションを強化する

② 設備の経年化対策

計画的な設備点検・診断及び修繕・更新を推進する

腐食については、腐食部位、状況等をデータベース化し、情報の共有化を図ることで、抜け、漏れのない診断を推進する

特に、保温材下の外面腐食については、協会内に検討WGを設置し、確実に予測するための技術検討を行う

③高圧ガス設備の耐震性強化

設備・配管系の耐震性の確認及び対応を推進する

④リスクコミュニケーション

C S R 報告書の公表、地域住民との対話等を通じてリスクコミュニケーションを推進する

⑤新技術の採用

安全性向上のための新技術の検討を推進する

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

年度ごとに、目標の達成状況や施策の実施状況を具体的に確認し、次年度の計画に反映させる。

5)自主保安活動の促進に向けた取組み

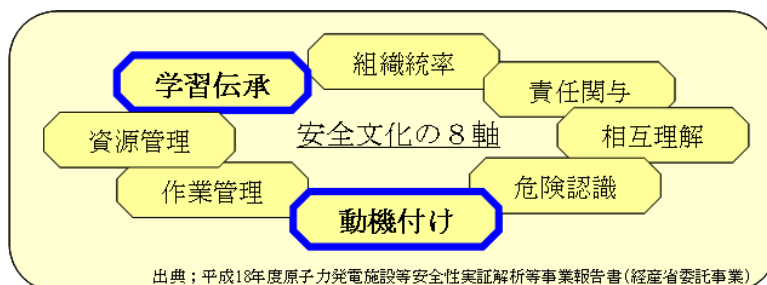
保安の向上に地道に努力する従業員やその取り組みを評価し、自主保安活動の促進及び安全文化の醸成を図る。

また、安全文化の醸成に当たっては、学会のみならず、民間の安全コンサルティングなどを活用することも検討する。

2.業界団体が実施する取組み

会員各社の保安・安全の取り組みの基盤は、「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、事故情報の共有、保安の取り組み等、会員企業単独で検討するより、協会として共同で取り組むことで広範囲の情報が得られ、大きな効果が期待出来る「学習伝承」と、業界全体で表彰することにより、安全文化を支える人のモチベーションを高めることが出来る「動機付け」の2つに重点をおいて活動を行っている。

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」「技術的背景の伝承」の3つについては、「学習伝承」として取り組んでいる。

1)保安に関する経営層の強い関与

保安・安全の確保、向上のためには、自社内における取り組みに加えて、取り組みの考え方などに関する経営トップの意見交換による相互啓発も重要である。

本年度は、現場に最も近い経営層である事業所長の保安に関する意見交換をコンビナート地区等において行う。

2)学習伝承

会員会社における(1)～(4)の取り組みを支援するために、「経験」「保安の取り組み」「事故情報」の共有化を行い、業界全体で知識、感受性の強化を推進する。

(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て、保安対策やプロセス設計、工場運営などに豊富な経験を有する諸先輩が、自ら経験した事故やその対応、トラブルの解析を通じて得られたプロセス設計の考え方、工場の保安管理・運営の要点などを現場管理者に語ることで、諸先輩の経験を共有し、若手現場管理者の気づきの機会とする本セミナーを行う。

本セミナーは、現場管理者が参加しやすいように、定期修理の時期を避けて、毎年夏と冬の年2回、関東、近畿、九州などのコンビナート地区で開催する。

②保安推進会議（保安の取り組み共有化）

リスクアセスメントの実施にあたり、感性向上を図るために、会員企業の保安・安全、設備技術部門の関係者が約200名集まる保安推進会議を毎年10月近辺に東京で開催し、優良事例などの情報交換を行う。本会議では、大学等の学識経験者の参画を得て、協会会員の保安・安全への取り組みについて指導、助言などの支援を仰ぐ。

③保安研究会*）（保安の取り組み共有化）

リスクアセスメントのための危険認識能力向上を目的として、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。

*）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

事故防止強化策の一つとして、会員会社で発生した事故1件ごとに、会員会社4社で構成する事故評価WGにて、分かり易く且つ他社に有用な情報にす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、対策などを共有化する。加えて、石油連盟との情報の相互共有も図る（別紙2項参照）。

なお、重大な事故（重大な事故に至る可能性のあったものを含む）、他社の参考になる事故については、会員会社全社が参加する保安・衛生委員会等で説明会を行い、原因、対策等に関して情報共有を行う。また、CCPS評価法（別紙1項参照）を用いた事故強度の定量的評価を行い、更に事故原因／取扱状態の解析を組み合わせ保安における弱点を共有する。

②労働災害（労災）

休業4日以上の方災については、発生の方度、事故情報の共有化を行う。また、年間の方災発生状況に関しては、発生状況等を取りまとめ、保安・衛生委員会等で説明し、情報共有する。なお、特に重篤な方災に対しては、発生状況の詳細等について、保安・衛生委員会等で説明会を行う。

また、転倒、回転体に手、腕を入れる等の方の行動に関する方災が発生していることから、類似災害防止のための情報交換を行う。

(3)技術的背景の伝承（保安の取組み共有化）

・保安研究会

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、ヒヤリハット事例共有及び対策等）に関する現場課長クラスによる情報交換を行う保安研究会を延べ18回開催する（約400名の参加見込み）。更に、本研究会において、技術的背景情報の重要性の認識強化に努める。本保安研究会では、大学等の学識経験者の参画を得て、保安・安全の向上に関する考え方等について指導を仰ぐ。

(4)保安の基盤

・産業安全塾（保安の取組み共有化）

当協会、一般社団法人日本化学工業協会、石油連盟の3団体共催で、これら団体の会員企業を対象に、官・学・産からの講師による「産業安全塾」を開講し、保安・安全に関する専門家の育成教育の強化に取り組む。

3)動機付け

保安活動への動機付けの機会として、地道な保安活動に従事し、優秀な安全成績をあげた現場の職長クラスなどを対象に毎年10月前後に開催の保安推進会議の場で会長が対象者約20名に対し保安表彰を行う。

Ⅲ. 自然災害による産業事故の発生防止に向けた取組み

既存の高圧ガス設備の耐震強化に関する通達（2014年5月）に基づく高圧ガス設備の耐震強化への対応に関する課題等について、情報交換を行うとともに、地震・津波対策に関する検討会に参画し、効率的かつ実効性のある保安対策について提言を行う。更に、高圧ガス設備の配管系に対する耐震診断を行うための検討、実施を進める。

また、南海トラフ地震・津波などの想定について、従業員等の避難、設備のあり方などの対応方針に関する情報交換を行い、より効果が上がり、かつ、合理的な考え方、事例などについての情報の共有化を図る。

なお、東日本大震災等での地震・津波の記憶を新たにし、自然災害による産業事故の発生防止に向けた行事を、津波防災の日（11/5）近辺に行う。

IV. 産業保安に関するスマート化に向けた取組み

2016年3月の高圧ガス小委員会（保安分科会傘下）にて、自主保安の新認定制度、各種の技術的なスマート化等が具体化され進められることとなった。当協会として、これらの施策が有効に機能し、且つ、保安のレベルが高まるように、本取組みの推進に努める。

V. 行動計画の取扱い

本行動計画は保安分科会などに報告すると共に、協会のホームページに掲載、公表し、リスクコミュニケーションの強化を図る。また、行動計画のフォローアップについては、年度末の会員全社が参画する保安・衛生委員会にて実績を確認し、実績を踏まえて見直しを行う。

以上

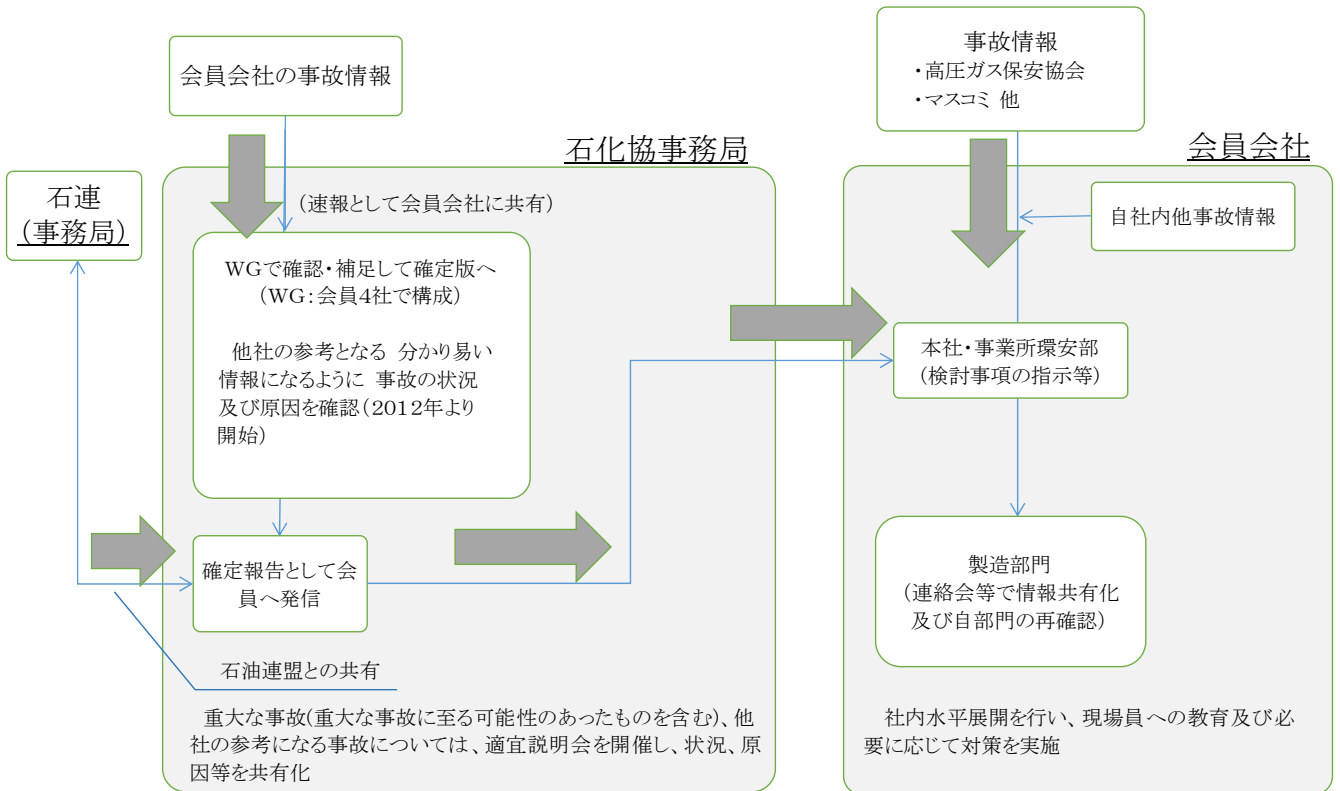
1. CCPS評価法について

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ものである。当協会では、これに軽微な事故を加え5段階としている（下表参照）。

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	—

2. 事故情報活用の実施例



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年度行動計画は、以下の会員会社5社からのメンバーにより、3回の会合等で議論を行い作成されたものである。

三菱化学(株) (主査)	隈 圭司	環境安全・品質保証部 RC監査室長
旭化成(株)	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
J S R (株)	鶴岡 健	環境推進部長
出光興産(株)	天野 由夫	安全環境・品質保証部 シニアエキスパート

以上

産業保安に関する自主行動計画（石油連盟）

石油連盟では、近年の石油連盟会員各社の製油所における石炭法異常現象の多発等に鑑み、2012年8月に「製油所の安全確保策に関する検討会」を設置し、これらの原因の分析と課題の検討を行い、2013年4月に今後の対応をとりまとめた。

一方、産業構造審議会保安分科会の報告書（2013年3月）の中で、業界団体による取組みとして、産業保安に関する自主行動計画の策定が提言された。2013年4月には経済産業省より正式に行動計画の策定を要請されたことから、上記検討会のとりまとめをベースとして、2013年8月に石油連盟における自主行動計画を策定した。

その後、石油連盟及び各社の活動実績及び「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報告書（2014年5月）」に基づき、2014年9月と2015年7月に改訂を行った。このうち、2015年7月の改訂では、「重大事故¹ゼロ」を業界としての具体的な目標とし、また、以下に示す「自主行動計画の基本的な考え」を策定した。今般、2015年度における石油連盟及び各社の活動実績を踏まえ、改訂を行ない、以下のように取り纏めた。

自主行動計画の基本的な考え

- I. 石油連盟は、業界としての具体的な目標として「重大事故ゼロ」を設定し、その達成のため事故事例水平展開活動や事故情報説明会開催等の情報提供活動を継続して行い、各社における保安活動を支援していくとともに継続的に改善の検討を行う。
- II. 各社において安全は企業活動を行う上での社会的責任であることを認識し、自主保安の考えのもとに自己の責任において、各社が保有する製油所の規模や装置構成等に応じて適切に保安活動を推進する。万一事故が発生した場合でもその被害を最小限に抑えるために科学的アプローチ及びリスクの大きさに応じて有限な資源を有効な安全対策に投入するリスクベースド・アプローチの考え方に基づく継続的、且つ実効性のある産業保安向上のための施策を実行していく。
 - ① 経営層は、強かにリーダーシップを発揮し続け、安全に対する決意及び責任を明確にし、且つ確実に現場の第一線まで伝達し、現場においては経営層の考えに基づき各段階におけるリスクの存在を認識して保安活動計画を策定・実施・検証・評価を行い次の保安活動計画に反映させていく。高圧ガス認定事業所においては、経営層のリーダーシップに基づく安全向上のシステムティックな仕組みがあるので、これ

¹ 重大事故は石炭法異常現象のうち「高圧ガス保安法事故措置マニュアル」において定義されているA級・B級事故に相当する規模の事故とする。

A級事故：①5名以上の死亡災害、②重傷者10名以上、③負傷者30名以上④甚大な物的被害（5億円以上）等

B級事故：①4名以下の死亡災害、②重傷者2名以上9名以下、③負傷者6名以上29名以下、④多大な物的被害（1億円以上5億円未満）等

を確実に実践していく。

- ② 重大事故防止のため、危険源の特定やリスクの大きさの評価（リスクアセスメント）を行い、リスクの大きさに応じて適切に資源を投入し、安全の効果的な改善を継続して行う。
- ③ 事故・ニアミスに対して原因分析と対策を確実にを行い、設備の設計不良や保守不良、要領・手順書の不備、人の不安全行為や油断など安全対策の弱点を明確にし、改善することによって、重大事故の発生を防止する。

1. 産業保安の取り組み

(1) 石油連盟が実施する取り組み

① リスクベースド・アプローチの推進

リスクベースド・アプローチは、リスクの影響度の大きさによって必要な対応をよりリスクの高い箇所に集中させる概念で、これを推進することは、産業保安の効果的な改善に寄与する。この観点から、石油業界として、2016年4月に産業構造審議会保安分科会で決議された「高圧ガス保安のスマート化」について、今後の新認定事業所制度等の運用開始に向けた検討に協力する。また、国際基準との整合や不合理な規制の改革等について、引き続き関係官庁に要望を行う。

② リスクアセスメント能力、危険予知能力等、産業保安に必要と考えられる能力について各社が実施する教育訓練の支援

安全管理活動連絡会の開催（後掲④項）や、各種団体が行う講演会・講習会への協賛・案内等を通じて教育訓練への支援を行う。

③ 業界内外で発生した事故の原因や教訓の共有

石油連盟では、類似災害防止の観点から、各社で経験した事故情報を石油連盟内で共有し各社の自主保安を推進することを目的として、2000年から事故事例水平展開活動を開始し、2008年からは石油化学工業協会とも共有・連携を取っている。

本活動は、事故事例の水平展開、事故情報説明会の開催、事故情報活用状況のフォローアップ等で構成されている。

A. 事故事例の水平展開

事故事例の詳細を共有することを目的とし、石災法異常現象（原則全件）及びその他の事例（各社任意）を対象とし、石油連盟加盟会社の他、石油化学工業協会とも事故事例の詳細を共有している。また、事故事例報告書の内容に関して、他社より詳細な情報を求める質問票を用意しており、加盟会社より質問があれば事務局経由で発災会社へ送付し、その回答は全社に参考として送付する。

B. 事故強度基準による評価と事故発生原因分析

事故事例の水平展開プロセスを充実させるため、2016年2月に石油連盟事故事例水平展開要領の改訂を行った。この中では、CCPS評価法に準拠した事故強度基

準ⁱⁱを新たに設け、これに従い事故事例毎に点数付けによる評価を行うこととした。また、報告書に詳細な事故発生原因を記載することについて、改めて全社で確認し、事故事例報告書書式を改訂した。

今後は、次のような考え方で取り組むこととする。

- ・ 事故強度基準による評価と改訂した事故事例報告書書式への習熟を図る。
- ・ 事故の原因分析を充実させる。即ち、重大事故防止のために、現に事故強度が高い事例（例えば、レベル1・2事例、下記脚注参照）は元より、事故強度が低い事例についても、より事故強度が高くなり得る可能性があることに留意して、事故防止対策を具体的に示唆しうる内容に深化させる。
- ・ 上記の原因分析を共有し、必要に応じて、石油連盟及び各社が実施する取り組みを見直す。

C. 事故情報説明会の開催

事故情報説明会では、その年に報告された情報の中から特に重要と思われる事例を取り上げ、発災会社が全社へ事故事例の詳細を説明している。安全専門委員会において開催時期や取り上げる事例に関して決めた上でタイムリーな情報提供を行うことにより、各社が行う危険予知やリスクアセスメント等の保安活動・教育訓練の充実に資する活動となっている。今後も、年2回（計4事例）程度開催する。

D. 事故情報の活用状況フォローアップ調査の実施

各社における事故事例水平展開活動の参考とするため、事故事例報告書等各事故事例に関する情報が各社の各事業所においてどのように活用されたのかを事故事例毎に調査し、全社へ調査結果をフィードバックしている。今後も、毎年上期と下期に分けて年2回実施する。

E. 石油学会規格への協力

公益財団法人石油学会では規制法令の性能規定化に伴い、配管等の設備維持方法に関して規格化を行い、定期的に見直しを行っている。規格策定及び見直しにあたり、石油連盟は事故情報を提供し、事故事例の教訓等が反映された規格となるよう継続的に協力していく。

④ 各社の産業保安活動に関するベストプラクティスの共有

事故情報のみでなく、各社で実施している安全管理活動の状況といったソフト面の情報交換についても、自社の取り組みの改善につながり、有意義であると考えられる。このため、各社が取り組んでいる安全管理活動の最新情報を紹介し合う場と

ⁱⁱ CCPS 評価法は、化学プロセス安全センター（CCPS, アメリカ化学工学技術者協会が設立）が作成したプロセス安全成績を測るための基準。具体的には、「CCPS プロセス安全 先行及び遅行 測定基準（SCE-Net 安全研究会訳）2012年1月」に示されている定量的な事故強度評価方法を指す。これに準拠した事故強度基準は、「人的被害」、「火災・爆発・過圧による被害」、「漏洩量」（物質放出）、「環境対応費用」の4評価項目についてレベル1～5（点数はレベル1が27点で、以下9点、3点、1点、0.3点）の5段階で評価するものである。

して、安全管理活動連絡会を開催している。今後も年2回程度開催し、各社の産業保安活動に関するベストプラクティスの共有等を図っていく。

⑤ 各社が実施する安全文化の向上に向けた取り組みの支援

各社の安全文化は、これまでのそれぞれの歴史の中で培われてきたものであるため、石油連盟としては、事故事例水平展開活動、安全管理活動の情報共有化などにより、間接的な支援を行っていく。

⑥ 情報と先例の利活用の検討

総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会報告書（2015年7月）等において、設備保全対策の推進における情報と先例の利活用について、製油所操業の中で生まれる各種のデータが、事故・トラブルの予兆検知という目的に対して十分に統合管理されず、解析・活用されていないとの指摘がある。

2016年度は、上記の視点で2015年度に検討を進めたオンサイト配管の腐食データ解析に関連して、配管内面腐食を予測するモデルを構築する国の実証事業が実施されるため、これに協力する。

(2) 各社が実施する取り組み

① 経営者の産業保安に対するコミットメント

事故防止に関しては、各社において経営者が保安に対するコミットメントを行い、自主保安を推進することが重要である。石災法異常現象が増加している現状認識のもと、経営層の強いリーダーシップにより、安全管理活動の内容・成果のモニタリング、その結果を踏まえての適切な経営資源の投入、インセンティブの付与等、経営層から現場まで一体となり事故防止・法令遵守に取り組む。具体的には、以下のような取り組みを行う。

- ・ 安全に関するメッセージを、ホームページやCSR報告書等により各社内外に発信する。
- ・ 経営トップによる定期的な現場の巡回や意見交換により、現場の実態を把握するとともに現場の意見を吸い上げ、経営トップとして必要な対策を講じる。
- ・ 各社における経営トップの産業保安への関与例のうち、有効と思われる取り組みを新たに取り入れ、産業保安への更なる積極的関与を行う。
- ・ 重大事故が発生した場合は、第三者を入れた検討委員会を経営トップが自ら立ち上げ、原因究明や対策立案の検討、対策の実施に際し陣頭指揮を執る。

② 産業保安に関する目標設定

各社は、「産業保安に関する自主行動計画 2015年度フォローアップ」の「1. 産業事故の発生状況及び原因のフォローアップ」の結果を踏まえ、これまでの安全管理活動を再点検し、重大事故の撲滅等、年度毎に明確な安全管理方針・定量的な目標を定め、具体的な実施計画の策定に対して明確な方向性を示すこととする。その上で、業界としては、「重大事故ゼロ」を目指すこととする。

③ 産業保安のための施策の実施計画の策定

各社の事情に合わせ、以下のような施策の実施計画を策定することとする。各社の事情に応じつつ、「高圧ガス保安のスマート化」において整備中の新認定事業所制度等の活用も視野に入れ、リスクベースド・アプローチを意識して効果的に取り組む。

A. 腐食対策等の設備管理

石油精製は、反応暴走の可能性のある化学反応を利用するプラントがほとんど存在しないことから、漏洩防止の徹底が石炭法異常現象発生を減少につなげることで事故発生状況の分析により明らかとなっている。また、社内外の事故情報等を着実に水平展開し、協力会社を含めて幅広い部署で活用することが重要である。

設備点検計画の立案においては、油の海上流出防止等の観点から、製造設備地区（オンサイト）のみでなく、貯蔵施設地区や入出荷設備地区等（オフサイト）にも着目する。海岸付近の設備、タンク、大口径配管の点検・検査を計画的且つ確実にを行い、漏洩等の問題が生じないように適切に補修する。また、関係部署（保安管理部門、設備管理部門、運転管理部門）間における適切なコミュニケーション・連携強化により、日常・定期点検計画の妥当性評価、チェック機能を強化し、必要に応じて計画を見直す。2015年に発生した事故事例を受け、各社は点検計画を再確認し、必要に応じて改善を行う。

B. ヒューマンエラー防止活動

以前より取り組んでいる危険予知活動、指差し呼称、ヒヤリハット活動等について、他社活動事例を反映するといった工夫を検討し、マンネリ化を防止する。また、ヒューマンエラーを原因とする石炭法異常現象事例の分析を行い、繰り返し発生しないよう教育訓練等を行う。2015年に発生した事故事例を受け、例えば、必要に応じてバルブの開閉など注意を要する場所に注意喚起札を設置する等の取り組みを行う。

C. リスクアセスメントの取り組み

リスクアセスメントは、リスクの大きさを評価して優先度を設定し、優先度の高いところから経営資源を投入して効果的な保安対策を行うために不可欠であり、各社はリスクアセスメントを継続的に実施していくことが必要である。各社は、設備・操業の安全や危険源の特定等のために、装置運転開始時・計画停止時・緊急停止時といった非定常時を含むリスクアセスメントを継続して実施し、設備管理、運転・点検マニュアル、教育・訓練カリキュラム等の改善を行う。なお、リスクの抽出にあたっては、2015年に発生した事故事例を新たにリスクとして考慮する。また、実施に当たっては、「リスクアセスメント・ガイドライン（Ver. 2）」を参考にする。

さらに、協力会社が実施するリスクアセスメントを支援するなど、協力会社と連携してリスクアセスメントを実施するとともに、工事に関連するすべての部門と協力会社がリスク情報等を共有・把握した上で、安全管理を実施する。

D. 手順書・マニュアル類の整備

各社では、運転管理、工事管理ともに既に多くの手順書・マニュアル類が整備されているが、関係者全員が記載内容を理解しているか、また、実際の手順が省略されていないか等の再点検を行い、これを教育の一環として活用することは、事故防止のみならず技術伝承の面からも重要である。

具体的には、手順書・マニュアル類が技術の進歩等を反映した最新版となっているか、管理値に変更はないか、踏むべき手順に対する省略行為が日常化していないかを検証し、また、記載内容が関係者に理解されているかを確認した上で、Know-Why をより理解できるような記載に見直すといった改善を行う。2015 年に発生した事故事例を受け、工事施工要領書や点検マニュアル等が具体的かつ適切な内容になっているかどうかの再確認を行い、必要に応じて改善を行う。

E. 教育訓練

従業員教育は、以前より各社の実情に合わせた形で取り組んでいるが、団塊世代の退職により、当初の設計思想や装置の特性等、装置に関する習熟度の比較的低い従業員が増加していると考えられるため、地道に従業員への教育を継続していく。特に、日常の現場作業等を通じたトレーニング等による技術力のレベルアップが重要である。

教育カリキュラムに関しては、現状を踏まえた内容となっているかを検討し、また安全管理活動連絡会における情報共有化等で得られた情報を参考にし、適宜改訂することが重要と考えられる。また、プラント建設時代の初期の経験を伝承していくことが望ましいが、それにも限度があることを認識し、経験値の低下を考慮した設備の管理体制を検討することも一つの方法であると考えられる。

具体的な安全教育の取り組みに関しては、以下の例が挙げられる。

- ・ 若手オペレーターによる手順書等の定期的な見直し
ベテランの監修のもと、経験の少ない若手オペレーターが主体となって手順書等を見直すことにより、自ら考えて行動する能力や責任感等を育成する。なお、手順書等の見直しの際は、2015 年に発生した事故事例も参考にしている。
- ・ ベテラン作業員の Know-How、Know-Why の活用
失敗事例や写真等を活用して技術の伝承を図り、電子文書化や運転支援システム（運転操作盤上の運転操作支援ガイド）の構築等に活用する。
- ・ 各種運転・保安情報へのアプローチの簡易化
データ化された膨大な情報が整理されていない場合や逆に情報量が少ない場合には、目的とする情報を入手することが難しいため、インフラを改善して情報の入手を容易にする。
- ・ 遊休プラント、シミュレーター等の活用による訓練の充実・強化
現在実施中の訓練について、ハード・ソフト両面の改善及び工夫を行う。
- ・ 石油学会の設備維持管理士等の資格制度の活用
従業員教育の一環として、石油学会の設備維持管理士等の資格制度を有効に活用する。

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

年度毎の実施計画については、その実施状況及び結果をフォローアップ・評価し、次年度の計画に反映させることとする。

⑤ 自主保安活動の促進に向けた取り組み【全社的な安全・法令遵守の再徹底】

安全確保には、各製油所における事故削減対策だけではなく、全社的な安全・法令遵守の再徹底や安全文化の醸成が重要である。これらへの対応は、各社の経営理念、管理組織体系、教育体系によって異なるが、以下に掲げる基本的な考えを再確認し、取り組んでいくこととする。

安全・法令遵守については、以前より各社真剣に取り組んできたところであるが、近年の事例に鑑み、安全文化の深化、阻害要因の根を断つという観点で、再度徹底する必要がある。このためには、経営者の理念と基本姿勢、そして熱意が現場の1人1人にまで浸透していることが重要であり、経営責任者が強いリーダーシップを発揮し、経営責任者からのメッセージのトップダウンと現場の活動のボトムアップの適正な融合を進めることで、初めて達成できるものであると考えられる。

また、組織体制やその役割について不断の検証を行うことも必要である。その結果、必要であれば各社の管理体制に応じた組織の改編、あるいは新たな組織の立ち上げも、監査機能の役割強化やコンプライアンスの徹底化に向けて有効な手段と考えられる。

安全・法令遵守の再徹底に向けた取り組みに関しては、以下のような対策が挙げられる。

- ・ 経営トップと現場との意思疎通のさらなる充実・強化
- ・ 安全管理活動等に対するインセンティブの付与（例：表彰制度など）
- ・ 定期的な遵法点検の実施
- ・ 本社等による監査の実施、監査組織の役割・機能の再確認・見直し
- ・ 申請業務の法的知識に関する教育のさらなる充実・強化
- ・ 石災法異常現象の通報に関する教育の徹底・強化
- ・ 第三者的視点の活用（例：第三者機関による評価・認定制度等の活用）

なお、地域住民との意見交換や合同防災訓練等によるリスクコミュニケーションを通じ、自主保安活動に関する意思疎通・相互理解を図っていく。

2. 自然災害による産業事故の発生防止に向けた取り組み

(1) 石油連盟における取り組み

各省庁が設置した地震・津波対策関連の各種検討会などへ石油連盟から委員を派遣し、石油業界の現状や考え方を述べるなどして検討に協力しており、その内容については、石油連盟の安全専門委員会、設備管理専門委員会で共有している。これらの検討会等は、今後も各種議論が進められるため、継続的に協力していくとともに、その対応についても情報の共有化を行っていく。

(2) 各社における取り組み

① 既存高圧ガス設備の耐震補強

各社は、既存高圧ガス設備の耐震強化に関する通達（2014年5月）を踏まえ、補助制度を活用しつつ球形貯槽ブレース補強や重要既存高圧ガス設備の耐震補強等を計画的に実施する。

② 製油所における石油製品出荷機能等の強靱化

南海トラフ巨大地震、首都直下地震等に備え、各社は災害時に石油製品を安定的に出荷・供給できるよう、産業・エネルギー基盤強じん性確保調査事業等の結果及びBCPに沿った対策の優先順位に応じて、経済産業省による石油供給インフラ強じん化事業等を活用し、大規模地震発生時においても一定の石油製品供給能力を確保するための施設の安全性の評価・対策を進めていく。

3. 行動計画の取り扱い

今後、石油連盟は、事故事例水平展開活動の充実化等を通じて、各社が行う自主保安活動をこれからも継続的に支援し、スパイラルアップさせていくこととし、その上で、各社は、自社の保安活動を再点検し、自主保安の向上に努める。

石油連盟は、本行動計画について公表するとともに継続してフォローアップを行い、併せて産業構造審議会に報告することとする。

以 上

平成 29 年 3 月 17 日
一般社団法人 日本化学工業協会

「石油コンビナート等における災害防止対策の推進について（要請）」を受けた 平成 28 年度日化協の活動実績報告について

平成 26 年 5 月 16 日付にて、総務省消防庁次長、厚生労働省労働基準局長、経済産業省大臣官房商務流通保安審議官の連名で、一般社団法人日本化学工業協会（以下当協会）会長向けに、「石油コンビナート等における災害防止に向けた取組みを進めること」の要請が出された。

かかる要請は、当協会の他、関連業界団体 8 団体<* 1>に出された。
こうした中、平成 28 年 3 月から 1 年間の各業界団体の活動状況を 3 省連絡会へ報告する旨の要請を受け、今般、当協会としての本年度の活動状況を取りまとめた。

<* 1> 8 団体：石油化学工業協会、石油連盟、一般社団法人日本ガス協会、
電気事業連合会、日本 LP ガス協会、一般社団法人日本鉄鋼連盟、
一般社団法人新金属協会、日本タンクターミナル協会

目次：

1. 取組みの基本方針
2. 具体的実施事項
 - 1) 事故情報（教訓）・安全対策の共有（業界間の積極的な連携も図る。）
 - 2) 教育訓練の支援
 - 3) 安全意識向上に向けた取組み
3. 今後の取組み

参考資料

- * 設備災害発生状況

1. 取組みの基本方針

当協会としては、平成28年度の3つの重点方針「安全確保の取り組み」、「化学品管理の取り組み」、「持続可能な社会の実現への貢献」に沿って活動を展開してきた。この第1番目の「安全」については、「保安事故防止」と「労働災害防止」を最重要テーマとして、これまで以上に取組みを積極的に展開している。

具体的には、策定した「保安事故防止ガイドライン」（初版<＊2>、普及版<＊2>、増版-1<＊3>（以下本ガイドライン））と保安防災・労働安全衛生活動ベストプラクティス集を、これまでは会員企業・団体に展開してきたが、会員企業・団体以外の化学企業・団体に対しても積極的に展開するよう努めるとともに、「保安事故防止」、「労働災害防止」は業種を越えた共通の課題であることから、他業種への展開や他団体と連携し積極的な活動を実施した。

また、近年発生している事故の重要な要因の一つにあげられている技術伝承・人材育成の問題に関しても、本ガイドライン及び教材用としての本ガイドライン普及版、教育用DVDの積極的活用を図っている。

<＊2> 塩ビプラント、レゾルシンプラント、アクリル酸プラント事故に対応したガイドライン

<＊3> 多結晶シリコンプラント事故に対応したガイドライン

2. 具体的実施事項

1) 事故情報（教訓）・安全対策の共有（業界間の積極的な連携も図る。）

イ) 火災・事故・漏洩等の事故防止の一層の強化及び安全管理の向上に向け、会員の自主保安対策上の取組みへの積極的支援及び現場保安力のさらなる理解度向上への対応。

○本ガイドライン（増版-1）に対応したDVD第4巻を発行し、活用に努めた。

（略 550 巻を配布。）

○新金属協会安全委員会や安全工学会と、本ガイドライン、及び保安防災・労働安全衛生活動ベストプラクティス集を活用した説明や意見交換を、継続実施した。

○(一社)産業環境管理協会等との保安・安全活動に関する連携対応を、実施した。

○「労働災害防止に関する対応検討会」を立ち上げ、「化学物質の危険性初期リスク評価ツール」を作成・展開した。

○四日市、大阪を初めとして全国8地区で、地域対話（参加者：地域住民、行政、現地の会員企業、現地の非会員企業）を開催し、企業からの保安安全活動や地震津波対策等を紹介することで、安全意識の向上や地域住民との一体感を図った。

ロ) 経営トップの意識向上と会員への情報共有化

○理事会（1回／3ヶ月）ではDVD第4巻を視聴し、経営トップの安全意識の向上に努めるとともに、保安防災部会（1回／2ヶ月）等で、事故等の情報共有・意見交流等を実施した。

- ハ) 各会員企業・団体に対し、本要請の事業者が取組むべき下記事項(*)の支援
- 当協会の「保安防災部会」の中で、各会員の取組み事例等の紹介を通し、情報の共有化を図った。

*) 事業者が取組むべき事項

(i) 自主保安向上に向けた安全確保体制の整備と実施

- 経営トップによる保安への強いコミットメント
- 現場の声も踏まえた適切な経営資源の投入
- 現場での適切な安全管理の枠組み整備と実施
- 運転部門、保全部門、設計部門等各部門間の適切なコミュニケーション・連携強化による適切な運転・保全の実施
- 協力会社も含めた適切な安全管理の実施
- 安全文化の醸成

(ii) リスクアセスメントの徹底

(iii) 人材育成の徹底

(iv) 社内外の知見の活用

- 社内外の事故情報の収集・活用
- 第三者機関（民間企業、業界団体等）による評価・認定制度等の活用

2) 教育訓練の支援

イ) 「教育資料作成検討会」の活動展開

- 当検討会で作成した人材育成教育資料（本ガイドライン、日本語版／英語版DVD）の活用のため人材育成講座やセミナー等を活用、普及・浸透活動を実施した。
- 公益社団法人・山陽技術振興会や公益財団法人・千葉県産業振興センターが実施している人材育成講座に、講師の派遣、教育資料の提供等、教育支援を継続的に実施した。

3) 安全意識向上に向けた取組み

イ) 保安・安全活動へのモチベーション向上

- 無災害事業所申告制度の推進や、安全成績と安全活動の優秀事業場の安全表彰（会長表彰）を、平成28年度も実施した。その内容について「安全シンポジウム」を開催し、保安事故防止に関わる情報の発信・共有化も継続実施した。
- 本年度、東京と大阪で開催したレスポンシブル・ケア（RC）活動報告会にて安全意識の向上に向けて、外部専門講師による安全に関する講演会を実施した。

ロ) 安全担う人材の育成

- 石油・化学産業における安全教育を推進し、人材の育成を図るために、石油化学工業協会、石油連盟と連携し、平成26年度より新たに開講した「産業安全塾」講座を平成28年度も継続し、会員各社の保安力向上を図った。また、会員が所有している技術研修センターを見学し、教育設備・体制の情報共有化を図った。

3. 今後の取進め

平成29年度は、

- 1) 個社のニーズも踏まえた、本ガイドライン（初版、普及版、増版-1）、DVD（第1巻から第4巻）を活用しながらの、保安事故防止活動の取組み
- 2) 安全教育や人材育成活動に関する取進め

等に重点を置き、より一層の「安全確保の取組み」を推進していく予定である。

以 上

参考資料

当協会会員における最近の7年間の設備災害発生状況を、以下の表に示す。
災害発生件数の推移は横這いであり、ちなみに2015年度の設備災害発生件数（88件）は、2014年度に比べ2件減少、会員1社当たりの設備災害発生件数（1.06件/社）も2014年度に比べわずかに減少した。

設備災害発生状況(爆発・火災・漏洩等)				
年度	データ提出社数(社)	漏洩件数(件)	爆発・火災件数(件)	1社当たりの発生件数(件)
2009	86	38	33	0.83
2010	84	47	47	1.12
2011	76	42	40	1.08
2012	83	49	38	1.05
2013	83	63	36	1.18
2014	83	52	38	1.08
2015	83	55	33	1.06

データは、日化協会会員へのアンケート調査からの情報であり、年度末に集めている。

「石油コンビナート等における災害防止に向けた取組」の実施状況報告

1. はじめに

平成 26 年 12 月に「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」へ提出した「石油コンビナート等における災害防止に向けた取組」（以下、本取組）に関し、平成 28 年（1 月～12 月）のガス事故の発生状況及び当協会が実施した内容を報告する。

2. ガス事業における保安について

ガス事業法は事業規制と保安規制から構成されており、保安規制については、ガス事業者の自主的な保安をガス工作物の保安確保のベースとして、以下の責務をガス事業者に課している。

- ・ガス工作物技術基準適合・維持義務（法第 28 条第 1 項）
- ・ガス工作物の工事、維持及び運用に関する保安確保の為の保安規程策定・届出・遵守義務（法第 30 条）
- ・ガス主任技術者の選任と保安監督義務（法第 31 条第 1 項）

ガス工作物技術基準については、平成 12 年に性能規定化されており、必要な性能のみを技術基準(省令)で定め、当該性能を実現させる為に必要となる詳細な規定（材料の規格、数値、計算式等、具体的な手段及び方法）は、国から「解釈例」として一例が示されているもののこれに限定されるものではなく、ガス事業者の自主的な判断にゆだねるものとされている。そのため、ガス事業者の自主的な判断を支援するものとして、当協会においてガス工作物等技術基準調査委員会(有識者、METI、事業者委員で構成)を発足させ、各種技術指針・要領等を策定し、定期的に改訂を行うとともに、自主保安向上に向けた各種の活動（事故情報・安全対策の共有、教育訓練支援、安全意識向上に向けた取組等）を行っている。

このような事業環境の下、ガス業界における災害防止のため、当協会では各種技術指針・要領等の策定をはじめとする各種活動を平成 23 年 10 月に策定した「保安向上計画 2020」において具体化し推進することで、ガス事業者*¹の自主保安を支援しているところである。

* 1 一般ガス事業者 206 事業者（平成 28 年 3 月末）

3. ガス事故の状況

平成 28 年 1 月～12 月までにガス事業法施行規則第 112 条に基づき報告を行った一般ガス事業者のガス事故の総件数は 431 件であった。ただし、本取組の対象となる石油コンビナート等に関連する製造段階のガス事故については平成 25 年以降発生していない。（別紙 1 参照）

4. 実施状況

①事故情報（教訓）・安全対策の共有

・「事件事例研究情報」の発行

事故を教訓とする再発防止策の水平展開をはかることを目的に、ガス事業法施行規則第112条に基づき各事業者が経済産業省へ報告を行ったガス事故を事例集としてまとめ、1988年から発行している。迅速な水平展開をはかるため、4半期毎に事件事例をとりまとめ翌4半期末に発行している。また年単位で事故の状況を整理し取りまとめた「事件事例研究情報」を年1回発行している。

平成28年は、4半期ごとに事件事例集(3月、6月、9月、12月の計4回)、6月に1年分をまとめた「事件事例研究情報」(第135号)を発行し、事業者が保安レベルの維持・向上に向けた取組を強化し、継続的に事故防止に取り組むことが大切であることを啓蒙した。

・技術指針・要領等の策定及び改訂

これまで当協会では、ガス工作物の保安を確保し、事業者による自主保安を推進するため、ガス工作物等技術基準調査委員会を発足させ、各種の技術指針や要領等の自主基準を策定している。さらに、「保安向上計画2020」の取組を進めるため、地震津波対策や設備の高経年対策も考慮し最新の知見・技術を取り入れながら改訂作業を進めている。

平成28年は「LNG小規模基地設備指針」及び「製造所保安設備設置指針」の改訂作業を実施しており、現在は発刊に向けた準備段階である。

②教育訓練の支援

・「制御システムを対象とした体験型サイバーセキュリティ研修会」の開催

各事業者の制御システム担当者やオペレーターを対象として、制御システムのセキュリティの確保を目的に、平成25年から技術研究組合制御システムセキュリティセンター*2の協力を得て「制御システムを対象とした体験型サイバーセキュリティ研修会」を宮城県多賀城市で開催している。

平成28年は1月にサイバー攻撃の脅威とその対策に関する机上演習や、模擬プラントシステムで機器を操作し、サイバー攻撃への初動対応を体験する機能演習を実施した。

*2 技術研究組合制御システムセキュリティセンター

重要インフラの制御システムにおけるセキュリティを確保するため、研究開発、人材育成及び普及啓発などを目的に、企業・大学・公的研究機関等が共同研究を行う相互扶助組織

③安全意識向上に向けた取組

- ・「保安推進プランナー制度」の運用及び「保安推進プランナー会議」の開催

保安推進プランナーに経営的視点を有するキーマンを選任し、ガス事業者や業界全体の保安レベルの向上を図っている。「保安推進プランナー制度」は平成5年から運用を始めており、全事業者で選任されている。保安推進プランナーを支援するために、地方部会単位で各事業者の保安推進プランナーが集まる会議を年1回開催している。当協会から保安に関する最近の動向を紹介するとともに、保安推進プランナー同士が保安施策や保安人材育成等について意見交換を実施している。

平成28年は7月～8月にかけて全国7会場にて開催した。

④事業者の事故防止対策の推進に向けた取組

- ・リスクアセスメントの徹底に関する周知活動

平成19年から平成21年までの3年間、経済産業省委託事業として、地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査「ガス保安リスクマネジメント調査」が実施され、ガス保安に適したリスクマネジメントに関する調査が報告された。

当協会においては、本事業の成果を広く業界内に普及させ各事業者においてリスクマネジメント活動を円滑に実施できるよう支援している。

平成28年は1月～6月にかけて全国10会場にて、説明会を開催した。

また、本取組に記載している上記以外の取組として、事故防止や災害復旧に向けた国との連携を実施している。平成28年は経済産業省 産業構造審議会 保安分科会 ガス安全小委員会（平成28年6月17日）において、「平成28年熊本地震における都市ガス事業者の初動・復旧対応状況」などを当協会より報告した。

5. 今後の取組について

本取組に記載した活動は当協会が推進中の「保安向上計画2020」に沿ったものであり、引き続き「保安向上計画2020」を推進していくことで、石油コンビナート等における災害防止の取組を深化させていく。

平成29年においては既存のガス事業者に加え、ガス事業制度改革（小売全面自由化）により新規に参入するガス事業者に対しても、保安レベルの維持・向上に向けた取組を支援し、継続的に事故防止に取り組むことが大切であることを啓蒙していく。

平成 29 年に実施する内容は以下の通りである。

①事故情報（教訓）・安全対策の共有

継続的に業界内の事故情報や保安への取組を収集するとともに当該情報を業界内で共有し活用の推進を図る。また、保安・防災に係る最新の技術および規制動向を参考に技術指針・要領等の策定及び改訂を実施していく。

平成 29 年においては「事故事例研究情報」を発行する。また、「LNG 小規模基地設備指針」と「製造所保安設備設置指針」の改訂版を発行する。改訂した技術指針については、地方部会単位での説明会を開催し、津波対策の取込み、維持管理やセキュリティ対策に関する記載の充実などを事業者へ周知する。

②教育訓練の支援

活用可能な情報の提供や、事業者が自ら実施する教育や訓練への支援を今後も継続的に行う。研修機関等が提供する教育・訓練プログラムへの参加を推奨するほか、他業界等の情報も活用した教育・訓練の支援を実施していく。

平成 29 年においては製造部門担当者を対象とする「技術講習会」を開催し、リスクアセスメントの徹底などを周知する。

③安全意識向上に向けた取組

保安推進プランナーを軸とした事業者の自主保安活動の活性化を継続的に支援する。また、事故事例情報や保安人材育成等のテキスト紹介等地道な保安対策の啓蒙活動や、保安対策の好事例の紹介等支援情報の発信を継続的に実施していく。

平成29年においても「保安推進プランナー会議」を開催し、保安対策の啓蒙を実施する。

以上

<添付資料>

別紙1 ガス事故の発生状況について

ガス事故の発生状況について

消費・供給・製造段階別事故報告件数と死亡者数の状況について報告する。
平成28年1月～12月までにガス事業法施行規則第112条に基づき報告を行った一般ガス事業者のガス事故の総件数は431件であった。ただし、本取組の対象となる石油コンビナート等に関連する製造段階のガス事故については平成25年以降発生していない。

表 1 消費・供給・製造段階別事故報告件数と死亡者数

本データは 2017. 2. 15 時点での速報値（暫定値）です。

確定するのは3月以降となります。

	事故報告件数(件)						死亡者数(人)					
	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	増減 (H28-H27)	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	増減 (H28-H27)
消費段階 計	272 ^(*1)	563	429	260	218	▲42	0	0	1	1	0	▲1
排ガス中毒	2	1	9	5	2	▲3			1	1		▲1
爆発	4 ^(*1)	1	7	2	3	1						
着火	263	559	409	253	212	▲41						
その他	3	2	4	0	1	1						
供給段階 計	166	165	204	236	213	▲23	0	1 ^(*2)	0	0	0	±0
自社工事・作業	19	15	15	11	10	▲1						
他工事	60	68	80	108	90	▲18						
ガス工作物不備	54	45	64	49	43	▲6						
その他	33	37	45	68	70	2		1 ^(*2)				
製造段階 計	1	0	0	0	0	±0	0	0	0	0	0	±0
ガス工作物不備の誤操作												
ガス工作物不備	1											
自然現象												
総計	439 ^(*1)	728	633	496	431	▲65	0	1 ^(*2)	1	1	0	▲1

(*1)一般集合住宅で発生した BF 風呂がま使用中の爆発事故1件(負傷2名)は、その後の関係機関による調査の結果、爆発の原因はガスに起因するものではないと分かり、経済産業省にて当該事故報告を取下げたことから、集計した件数を修正した(消費段階:273件⇒272件(修正)、総件数:440件⇒439件(修正))。

(*2)警察および当該ガス事業者による原因調査中。

石油コンビナート等における災害防止に向けた行動計画の実施状況フォローアップ（2016年）

1 はじめに

- 石油コンビナート等災害防止3省連絡会議からの要請を踏まえ、2014年12月、火力発電設備における事故防止に向けた行動計画（以下「行動計画」）を策定。
- 今回、行動計画を踏まえて電力各社等が進めてきた2016年の取組みを以下の通り集約。

2 電力各社が実施した取組み

① 経営のトップによる安全へのコミットメントと経営資源の投入

- ・ 経営トップが安全・事故防止に対する強い意識を持ち、「安全は全てに優先する」との方針を経営計画やCSR行動憲章に織り込みかつホームページに掲載するなど社内外に積極的に発信し、社内の各階層に安全意識の高揚と取組みの徹底を促すとともに、社外ステークホルダーとの相互理解に活用した。
- ・ 本社・支店の設備予算担当者が発電所に出向いたり、定期的にTV会議を開催する等、現場と本社がやり取りを密にし、5～10年先といった中長期先を見据え、高経年化対策や地震・津波対策等、安全対策予算を確保し工事を実施した。また、人的資源の面についても、発電所等に選任・配置された危険物保安監督者や安全品質管理責任者らを中心に、各人の役割分担を定める社内ルールを適宜更新する等、安全を管理しやすい環境の整備に努めた。

② 安全確保に向けた枠組みの整備

- ・ 公衆および作業員の安全、環境保全、電力の安定供給の確保を大前提とした事業計画を策定するとともに、保安規程やマニュアル等に基づき、各設備の日常点検や修繕工事等、保安管理を適切に実施した。
- ・ 安全に関する活動計画として、本社・支店が示す重点項目に基づき発電所が具体的な取組み計画を自律的に策定し、実施状況については定期的に開催する安全関連会議や社内監査等で評価、更にその結果を次期計画に反映する等、安全確保に関するPDCAサイクルを着実に運用した。

③ リスクアセスメントの徹底

- ・ 設備の新設・更新時を中心に、メーカーと連携して各設備の異常時に想定される危険性を抽出し、異常時でも設備が安全状態に向かう思想（フェールセーフ）の織り込みや、重要な危険性に対し設備が自動的に停止するシステムの整備等、設計段階からのリスクアセスメントを徹底した。
- ・ 大型工事や危険物を取り扱う作業、稀頻度の工事等を中心に、計画段階では作業毎のリスク・有害性の評価や類似工事でのトラブル事例の調査、作業前には請負者との打合せを通じたリスクの再確認と共有、更に作業中には役職者も含めた現場パトロールを行う等、各工事プロセスにおいてリスクアセスメントを実施した。
- ・ 運転面においても、運転シミュレータを活用した事故処置訓練、危険物や劇物（硫酸・塩

酸)等の漏えい・火災を想定した耐火服等の保護具装着訓練、休日・夜間の少人数体制を想定した訓練等、稀頻度事故・重大事故を想定したリスクアセスメントを実施した。

④ 事故時の安全確保・早期復旧に向けた取組み

- ・ 人身安全の確保、早期復旧を目的に、事故・災害発生時の操作手順、避難ルートや避難場所等、適切な対応を定めるマニュアルを整備した。また、これらマニュアルは、他社を含む事故実績や、各種訓練後の妥当性評価、組織や法の改正等を踏まえ、必要に応じ適宜更新した。さらに、マニュアルを活用した教育・訓練を繰り返し実施し、応急対応能力の向上や、マニュアルの背景にある原理原則・設計思想といった know-why 等の習得に努めた。
- ・ 石炭コンベア火災等、過去の事故でも長期発電停止を要した事故への備えとして、他社事例も教訓としつつ、延焼防止に向けた散水設備の設置等の対策を進めた。また、サイロでの石炭発熱の早期発見に向け温度管理値を設定する等、異常兆候の判断基準を整備した。
- ・ 熊本県（2016年4月）や鳥取県（同10月）で発生した地震においても、近隣の火力発電設備において目立った被害が生じていないことを確認した。特に熊本地震については、国の電気設備自然災害等対策WG（2016年7月～）にその旨報告し、現状の設備対策に課題は見当たらないとの評価を得た。

⑤ 計画的な保安教育・訓練等を通じた人材育成

- ・ 技術力の向上・継承を目的に、若年者・中堅社員を中心に、運転シミュレータによる事故処置訓練や防消火装置の取扱訓練、危険物取扱い教育等、従業員への保安教育・訓練の実施計画を策定し運用した。
- ・ 熟練者と若年者を適切に組み合わせ、熟練度に偏りのない人員配置を行った上で、熟練者による現場でのパトロールや設備操作時に若年者を同行させ、注意ポイントを積極的にアドバイスする等のOJTを実施したほか、熟練社員の経験を伝える講演会を開催する等、熟練者の安全に係る経験・技能の伝承に努めた。
- ・ 人事異動に伴う転入者研修や、若年者・事務系所員向けの研修、監督的立場にある従業員への研修等、メーカーを含む社内外の講師を活用し、対象者の知識や経験年数、担当業務等に応じた多様な研修を実施した。
- ・ 社内訓練のほか、所轄消防等の関連機関と共同で総合防災訓練（火災・漏えい等）を実施し、重大事故への進展防止の観点から、自衛防災組織から公設消防への引継ぎ等、初動からの適切な連携を確認した。

⑥ 協力会社と連携した安全管理

- ・ 近年の火災のうち、作業不適切・確認不十分を原因としたものが多くを占める（全国大で約3割）ことを踏まえ、工事の計画段階で請負者に対し、火気作業時には周辺の可燃物の事前撤去を徹底する等、安全上の留意点を伝えると共に、これを受けて請負者が実施する安全対策を確認する等、協力会社と連携して安全管理に努めた。
- ・ 協力会社も含めた総合防災訓練を実施し、事故時の情報収集や設備復旧に係る役割分担を相互確認したり、技術力向上を目的とした共同での勉強会を定期的で開催する等、安全や作業品質の確保に向けた日常的な双方向コミュニケーションを通じ、組織の垣根を越えた安全文化・マイプラント意識の醸成に努めた。

⑦ 設備の経年劣化等への対応

- ・ 設備の劣化状況等を踏まえ、適切な周期・範囲での点検・補修に努めると共に、これら点検の運用はトラブル実績を踏まえて適宜見直しを行う等、経年劣化に伴う事故の防止に努めた。
- ・ 設備の巡視点検においては、他社の事故事例も念頭に実施したほか、運転員以外の他グループ員・管理職・協力会社等と連携し、異なる視点からの現場パトロールを定期的を実施し、特に電力需給が逼迫する時期はその体制を強化する等、異常兆候の早期発見に努めた。
- ・ 運転員が発見した設備不具合箇所については、作業の優先度別に分類し、社内システムを通じ保守員に確実にフィードバックしたり、補修作業前には保守員と運転員が事前準備状況や補修内容を確認し合う等、組織間の連携を円滑にし、適切な運転・保身に努めた。
- ・ 石炭搬送コンベア用温度センサーや潤滑油タンクレベル計等、発電所の各種設備に設置しているセンサーにより、温度・圧力・液位等の運転データについて遠隔で常時監視を行った。特にタービン等の主要機器については、センサーを通じプラント管理用計算機に蓄積された運転データを定期的に傾向分析する等、異常兆候の早期検知に努めた。
- ・ 遠隔監視が可能な設備が比較的少ない高経年発電所などにおいては、過去の事故実績も踏まえ、五感を駆使した現場パトロールを行うと共に、回転機器の振動測定や、ポータブル温度計による石炭コンベアの温度測定等を通じ、運転データの傾向管理を入念に行った。
- ・ 防災施設の耐災害性確保に向け、設備実態等を踏まえた上で、消火用配管・ポンプ等の機能を確認するための定期的な性能試験を実施したり、防油堤等の防災施設が損傷した場合の応急対策に必要な資機材（土のう、防油シート等）を配備の上、この健全性を定期的に確認する等の取組みを行った。

⑧ 社内外の事故情報の収集・活用

- ・ 事故が発生した場合には、フォルトツリー図の活用等を通じ事故原因を究明すると共に、データベース等を通じ社内各所に情報を共有し、類似箇所への対策を実施した。
- ・ 他社の事故についても積極的に情報を収集し、社内での再発防止対策の要否を検討したり、勉強会の題材に採用する等、事故事例を教訓として最大限活用した。

⑨ 安全意識の高揚・維持

- ・ 異常の早期発見等、社内外を問わず安全確保に貢献した者を表彰したり、ヒューマンエラー防止などに関する保安強化月間を定め、安全教育の実施や安全標語を募集する等、保安業務に就く従業員のモチベーションや安全意識の高揚・維持に努めた。
- ・ 経営層が発電所を定期的に訪問する等のコミュニケーション活動を通じ、「安全最優先」とのメッセージを現場に直接伝えると共に、現場からの意見も吸い上げることにより、経営・現場間の意思疎通の円滑化を図った。

⑩ 第三者からの視点の活用

- ・ 発生した事故は必要に応じ、関係機関やメーカー等、外部とも連携の上、原因分析や対策検討を実施した。
- ・ 消防署等の関係機関と共同で、総合防災訓練を定期的を実施すると共に、得られた提言はその後の訓練に反映した。

3 電気事業連合会が実施した取組み

① 事故情報・再発防止対策の共有

- ・ 危険物等事故防止対策情報連絡会や石油コンビナート等防災体制検討会等、国が主催する会議体への参加等を通じ、2017年より新たに導入される危険物事故の深刻度評価指標などの規制動向等の情報を収集し、電力各社が集う各種会議において共有した。
- ・ 火力発電設備で発生した事故については、電力各社に対しメールにて速報すると共に、電力各社が集う会議の場でも、火力発電設備での全国大の事故概況（件数等）を共有した。
- ・ 更に、2016年の6月と11月、事故情報の共有を目的とした各社部長級向けの会議「火力発電設備情報共有委員会」（年2回定期開催）を開催し、サイロ内での石炭火災等、重要度の高い事故について、原因や対策等、詳細な情報を共有した。

② 事故防止や災害復旧に向けた国との連携

- ・ 国の電力安全小委員会（2016年3月）にて、震災後の電力需給逼迫を受け、停止点検を繰り返り延べてきた火力発電設備においても、サーモグラフィーなどの可搬式計測機を活用する等の設備監視の強化を通じ、重大事故は生じていないとの実績データを報告し、現状の取組みへの評価を得た。

4 近年の火力発電設備における事故実績

- 近年の火力発電設備における事故（消防に通報し、かつ再発防止対策を求められた危険物等による事象）は、毎年20～30件程度発生している。過去5年間の事故（計132件）の原因としては、危険物等の漏えいが6割強、火災が3割強を占めている。
- このうち、人身事故や、近隣の事業所・民家等への波及事故といった重大事故は発生していない。

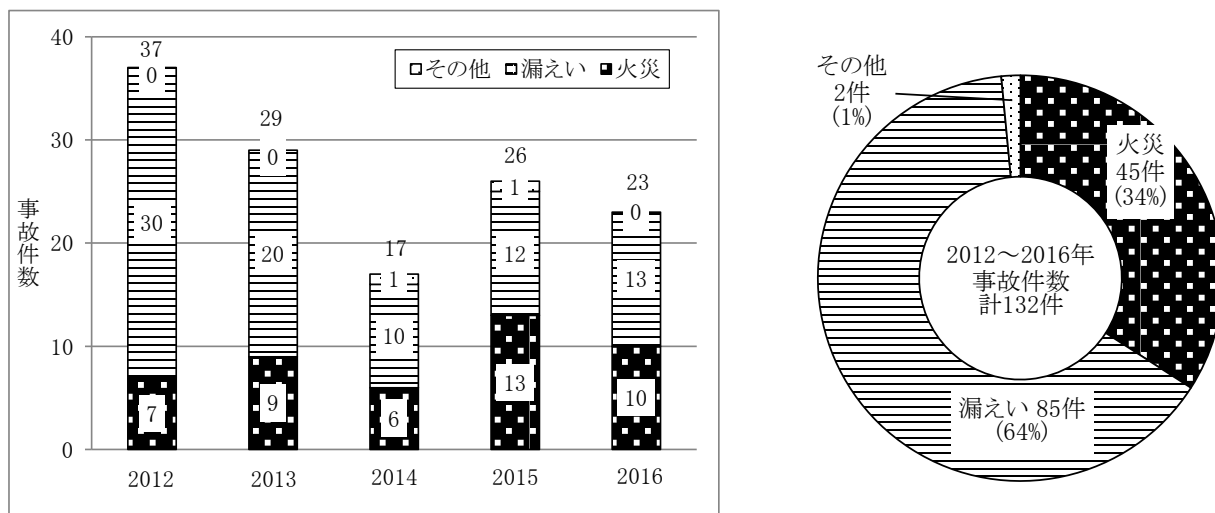


図 近年の事故内訳

5 今後の取組み

- 今後も事故の動向を注視しつつ、引き続き行動計画に基づき事故防止に向けた取組みを着実に実施するとともに、その取組み状況は定期的にフォローアップを実施予定。

(参考) 東京電力パワーグリッド(株)の地中送電ケーブルの火災に起因した東京都内停電 (2016 年 10 月) 後の対応状況

〔経 緯〕

- 10 月 12 日、埼玉県新座市に位置する東京電力パワーグリッド(株) (以下東電 PG) 所有の地中送電ケーブルにおいて火災が発生し、東京都内でのべ約 58.6 万戸が停電。停電は発生の約 1 時間後に完全に解消した。
- 停電の翌日、東電 PG は経済産業省より、高経年化による劣化が疑われる可燃性の地中送電ケーブル (以下ケーブル) の緊急点検等を求める指示文書を受領。更に 11 月 16 日、ケーブルの点検方法の見直し等を求める追加の指示文書を受領。

〔対 応〕

- 東電 PG は上記の停電及び指示文書を受け、ケーブル点検や絶縁油量・油圧の点検等を含む緊急点検を実施。その結果、2016 年 12 月の経済産業省への報告時点において、異常は確認されていない。
- 今後、防消火対策 (防災シート・自動消火設備等) が不十分な箇所について、2016 年度内に実施計画を策定の上、速やかに対策に着手。また、最新の知見も取り入れながら点検の方法や頻度を見直すことで、ケーブルの状態の適切な把握に努める。
- 更に、応急対応の迅速化及び広報の高度化に向け、ハード (小型サーモカメラの設置等) ・ソフト (対応要領の見直し等) 両面での対策について、2016 年度内に検討を行い、速やかに着手。

〔全国展開〕

- 東電 PG は、今回の事故原因が究明され次第、電力各社に共有。今後電力各社においても、防消火対策が不十分な箇所への対策に速やかに着手すると共に、ケーブル点検の方法や頻度の見直しを実施。

以 上

平成29年1月25日

産業保安に関する自主行動計画(日本LPガス協会) 平成28年度フォローアップ

経済産業省産業構造審議会保安分科会は、最近事故が発生しているコンビナート等の産業事故に焦点を当て、傘下の高圧ガス小委員会を中心に審議を行い、新たな産業保安の在り方についての報告書「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～)」を平成25年3月に取り纏め、石油連盟及び石油化学工業協会に対し産業保安自主行動計画の策定・対応を求めた。

一方、その後も重大な石油コンビナート等における事故が発生したこと、また保安規制が総務省消防庁、厚生労働省及び経済産業省(以下「3省」という。)により、それぞれの所轄法令に基づき実施されているため、事故防止のためにはより一体的に指導監督すべきではないかとの声を受け、平成26年2月に内閣官房の主導により3省が参加して「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」が設置された。

同連絡会議は、最近の重大事故の原因・背景に係る共通点、重大事故の発生防止に向けて事業者や業界団体が取り組む対策及び関係機関の連携強化策として国や地方団体が連携して取り組む事項等について、平成26年5月に「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報告書」として取り纏め、その中で関連業界団体に対し産業保安行動計画の策定を求めている。さらに本報告書において、「行動計画」を策定する石油コンビナート関係の業界団体として石油連盟、石油化学工業協会等と併せて「日本LPガス協会」が明記された。

その後、当該報告書に基づき、平成26年5月16日付で3省より当該報告書の周知及び弊協会が取り組む内容をまとめた行動計画の策定を要請する「石油コンビナート等における災害防止対策の推進について(要請)」(以下「災害防止要請書」という。)が発出された。

本要請を受け、当協会としては、技術委員会・安全部会の傘下に産業保安自主行動計画検討サブワーキングを設置し、「災害防止要請書」において業界団体が取り組むべき事項とされた「産業保安に関する自主行動計画」を検討のうえ策定した。

本フォローアップは、自主行動計画に基づいた平成28年度の活動結果をまとめたものである。なお、A級・B級事故に相当する事故はゼロであった。

1. 各社が実施した取組みについて

産業保安に関する自主行動計画に基づいた各社(対象15事業所)の取組み実績についてアンケート調査を行った。調査結果の概略は以下のとおり。

(1) 平成27年度(平成27年)の経営者の保安に関するコミットメント	
有り	15
無し	0
(2) 平成27年度(平成27年)の保安管理方針等	
① 目標	
有り	15
無し	0
② 具体的実施計画	
有り	15
無し	0
(3) 腐食等の設備管理において、貯槽・機器類・配管等に関する法定の保安検査、定期自主検査以外の点検について	
① 保安検査、定期自主検査以外の点検計画を立案	
有り	14
無し	0
全て定期自主検査に盛り込み・スポット点検はあり	1
② その計画に基づいた検査・点検の実施	
実施	12
未実施	0
検討中	2
全て定期自主検査に盛り込み・スポット点検はあり	1
③ 関係部署による計画の妥当性評価及び必要に応じた計画の見直し	
実施	11
特になし	3
全て定期自主検査に盛り込み・スポット点検はあり	1
④ 計画の見直しを行った場合の変更点	
減肉、発錆等が認められるものは、本来の機能を損なっていないでも補修実施	2
点検・補修周期	1
仮設足場を必要とする箇所について保冷外装板を変更	1
全て定期自主検査に盛り込みスポット点検はあり	1

緊急性のある場合は追加計画、保全計画の変更	1
工事仕様	1
優先順位	1
必要な箇所の対策を立案し保全計画に盛り込んだ	1
補修内容	1
調査・補修箇所の追加・削除・方法の変更.....	1
特になし.....	4
⑤ 検査・点検結果に基づいた補修計画の立案	
実施	14
未実施.....	0
全て定期自主検査に盛り込み・スポット点検はあり	1
⑥ 補修計画の予算措置	
実施	14
未実施.....	0
全て定期自主検査に盛り込み・スポット点検はあり	1
⑦ 補修の実施(予定)時期	
夏場出荷減少時期実施が多い	2
年度内.....	3
年度内実施、一部は次年度以降に実施予定.....	1
平成28年度以降計画的に実施	2
現場状況に応じて検討	1
長期計画の中で順次補修を継続実施	2
自営補修は完了、外注工事は保全計画に盛り込み対応.....	1
必要に応じて適宜実施	1
早急に対応、金額によっては中長期で	1
全て定期自主検査に盛り込みスポット点検はあり.....	1
(4) ヒューマンエラー防止対策	
① 危険予知活動・ヒヤリハット活動等	
実施	15
未実施.....	0
② 危険予知活動・ヒヤリハット活動等の進め方に関する見直し	
実施	11
未実施.....	3
不具合が無いため未実施	1

③ 他社活動事例の収集及びその反映(複数回答有り)	
グループ会社間	5
コンビナート間.....	2
他社事例を活用	8
関連団体情報活用	1
④ ヒヤリハット事例、過去の事故事例等を基に原因究明・防止対策	
実施	15
未実施.....	0
⑤ 当該年度(年)に起きたヒヤリハット事例で、各基地と共有化すべき事例	
・特になし(10件)	
・【現象】ガス用ローディングアーム先端の脱圧を行っていたところ、ブロー弁から液が出てきた。	
【原因】先端弁のシート漏れ。	
【対策】荷役時の脱圧注意。先端弁のシート部整備。	
・【現象】LPGローリー車が充填終了後出庫する際、構内で走行不良となり立ち往生となった。	
【原因】LPGローリー車の燃料ホースにひび割れが発生し、その部分から空気が入り燃料がエンジンへ供給できず停止した。	
【対策】車両の定期点検を念入りに行う様に全出入り運送会社へ要請した。	
・【現象】点検でエアーコンプレッサー室内にいたとき、ドレン排出配管に躓いた。	
【原因】基礎のコンクリートと配管が同色系であった為、配管に気付くのが遅れ躓いた。	
【対策】転倒防止対策(ドレン排出配管にトラテープ貼付)を行なった。	
・【現象】プロパン LPG 圧縮機の停止操作において、二段側ロッド用の内部油導管継手ロウ付け部に亀裂が生じ、内部油が漏えいした。	
【原因】経年劣化により、内部油導管の継手ロウ付け部に亀裂が生じた。	
【対策】点検業者が即刻来所、不具合部の導管を取外し工場へ搬出、翌日補修導管を搬入、取付け正常に復旧した。	
・【現象】LPGローリー充填終了後のベーパーアーム取り外し時、ベーパーアームを取り外し収納場所に戻す際に、アームスイベルジョイント部に左手小指を挟んだ。	
【原因】左手を無意識状態(慣れ)でスイベルジョイント部に置き、作業をしてしまった。	

【対策】ローリー作業での注意喚起を指差呼称実技訓練に併せて実施した。スイベル部に手を置いて操作できないよう設備改造を行った。

(5) 基準マニュアル類の整備

- ① 保安教育等において、基準・マニュアル類の周知及び理解の検証機会
- | | |
|----------|----|
| 有り | 15 |
| 無し | 0 |
- ② 既存基準・マニュアル類の定期的見直しの規定化
- | | |
|--------------------------------|----|
| している | 11 |
| していない | 0 |
| 規定化はしていないが定期的(都度)に見直している | 4 |
- ③ 見直しの時期(周期)
- | | |
|-------------------------------|---|
| 1年に一度 | 5 |
| 2年に一度 | 1 |
| 3年を超えない周期で定期 | 3 |
| 5年に一度 | 1 |
| 不定期(都度) | 4 |
| 規程・基準類は3年に一度、手順書類は5年に一度 | 1 |
- ④ 基準・マニュアル類見直しの実施体制(若手社員を含める等)
- ・各規程に全ての所員を見直担当として設定し、緊急改訂をのぞき5年周期で概ねすべての規定が改訂完了できるように作業管理を行っている。担当者は若手、ベテランの隔たり無く、所員全員に係るように振り分け見直しを実施している。
 - ・決裁権限規程に基づき承認された社規則は、保安教育で取り上げ従業員全員に周知する体制になっている。
 - ・規程類の主管部署毎に、若手社員も含めて担当分けしている。
 - ・各管理部署にて部署長監修のもと見直し。
 - ・各担当部署にて実施体制を決定。
 - ・若手／熟練に関係無く、担当業務に関する基準・マニュアル類の見直しを実施。
 - ・若手社員を含めた課員に振り分け実施。
 - ・操業グループリーダー、保安チームリーダーを中心に年間計画に基づき実施。
 - ・手順変更や長期見直しがされていない基準類を洗い出し、入社2～5年目の若手所員を中心に、安全活動実施計画に基づき実施。
 - ・基準・マニュアル類毎に関係する担当部門に振り分けを実施。
 - ・関連する部門にて対応・実施。
 - ・文書管理規定・権限規定による。
 - ・新入社員以外の社員に担当を振り分け実施。

- ・定期的な見直しに加え、若手を含む各職員が業務遂行中に気付いたこと等を全体会議、各部署の打ち合わせ等において協議し、必要に応じて規定類を見直しの上、所長承認を得て改訂している。
- ・文書を改訂する場合、作成・審査・承認と3段階で順次上長が確認していく体制となっている。

(6) 教育訓練

① ベテラン従業員の知識・経験の技術伝承の構築(文書・写真等)

実施	15
未実施.....	0

② 新設・改造時の状況を想定したシミュレーション等の機会

有り	15
無し.....	0

③ 非定常作業を実施する場合の作業計画の策定(その計画に対し習熟者の確認を受けるとともに、関係者全員が周知出来る仕組みの構築)

実施	15
未実施.....	0

(7) 保安実施計画の実施状況・結果のフォローアップ

実施	15
未実施.....	0

(8) 実施状況・結果を基にした次年度以降の計画への反映

実施	15
未実施.....	0

(9) 高圧ガス保安のスマート化について

① ロボット(検査機器を含む)、AI、ビッグデータを活用した取組みは行っていますか

いいえ(今後も活用する予定はない)	14
いいえ(今後活用を検討している).....	1

② 質問9が「はい」又は「いいえ(今後活用を検討している)」のときそれぞれについて、その用途等、具体的な取組を記載してください

- ・コストにもよるが、有効なツールが容易に利用可能となれば使用していきたい。
- ・ロボット:塗膜剥離ロボットCWJ(クローズド式ウォータージェット)工法
- ・新型センサー:MS-UT(超音波透過法)バッテリー式Bスコープ表示超音波探傷器

2. 日本LPガス協会が実施した取組みについて

(1) ホームページの更新

① ヒヤリハット事例の掲載

1. アンケート結果から、日本LPガス協会ホームページ「液化石油ガス保安情報」サイトに平成27年度ヒヤリハット事例を【現象】、【原因】、【対策】に分けて掲載した。

なお、平成29年度のアンケートでは、ヒヤリハット事例の発生日時及び当事者勤続年数を追加し、調査することとしている。

また、他団体管轄事業所における事故事例に関しても収集・共有化を検討する。

② 講習会・セミナー情報、保安教育資料等の定期更新

上記「液化石油ガス保安情報」サイトの講習会・セミナー情報、保安教育資料等の定期更新(週1回)を行った。また、LPガスプラント向けの「保安教育テキスト」(日本LPガス協会編)を同サイトで紹介している。

(2) 保安講演会の開催

日本LPガス協会主催(後援:経済産業省・高圧ガス保安協会)第43回LPガス保安に関する講演会を東京(平成28年9月2日)、大阪(平成28年9月9日)の2会場で実施した。(受講料は無料)

演題は「最近の高圧ガス保安行政の動向について」(経済産業省)、「事故事例から学ぶ教訓と予防対策」(常磐大学人間科学部心理学科 准教授 申紅仙氏)、「バルク貯槽20年検査と事業所の安全管理等」(アストモスエネルギー(株)国内事業本部 技術部長 佐々木元氏)で、聴講者は、LPガス生産・輸入基地、二次基地、充填所、オートガススタンド及び工業用消費者の他、都道府県、関係団体、マスコミ関係者などの広範囲にわたり、東京会場(340名)、大阪会場(190名)の合計530名であった。

(3) その他の取組み

① 既存高圧ガス設備の耐震性向上対策について

各社は、経済産業省より通知された「既存高圧ガス設備の耐震性向上対策について」に基づくLPガス貯槽の耐震強化対策に着手しており、日本LPガス協会として引き続きフォローを行う。

② 平成29年度年頭所感について

日本LPガス協会会長の平成29年・年頭所感において、「産業保安自主行動」をベースに保安対策に取り組んで行く考えであり、その一環として、「LPガス保安に関する講演会」での法改正動向や事故情報の提供などを通じ、保安活動の向上に繋げる、としている。

以上

石油コンビナート等における災害防止に向けた
行動計画 フォローアップ

平成29年2月

一般社団法人日本鉄鋼連盟

目 次

1. はじめに	1
2. 平成28年の取り組みについて	2
3. 自主行動計画に記載した取り組みの進捗状況	2
(1) 事故情報（教訓）・安全対策の共有	2
(2) 教育訓練の支援	5
(3) 安全意識向上に向けた取り組み	6
(4) リスクアセスメントへの支援	6
(5) 業界内外の知見の活用と業界横断的取り組み	7
4. 事故の発生状況について	8
5. 本行動計画の取り扱い	9

1. はじめに

近年、コンビナート地域において、死傷者を伴う事故が続発していることを受け、平成26年（2014年）2月、内閣官房主導のもと、関係3省による「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（局長級）」が発足、同年5月には事業者や業界団体、行政がそれぞれ取り組むべき対策を取り纏めた報告書を公表した。併せて、当連盟を含む関係9団体に対し、自主行動計画の策定を求める要請書が発出された。

また、政府においては同年5月に関係3省審議官級の連絡会議「石油コンビナート等災害防止3省連絡会議」を新たに設置し、3省が一体となって石油コンビナート等における災害防止に向けた取り組みを進めているところである。

これまで当連盟は災害防止に向けた取り組みを鋭意進めてきたが、上記要請書の趣旨を踏まえ、更なる取り組みを進めるべく、平成27年（2015年）2月、災害防止に向けた自主行動計画を策定し公表するとともに、毎年同行動計画に記載した取り組みの進捗状況についてフォローアップを行っている。

当連盟の自主行動計画は、会員各社の災害防止の取り組みを支援する為の施策のパッケージとして策定し、関係省庁連絡会議の報告書で示された「業界団体に取り組むべき事項」を全て網羅した形となっている。

また、関係省庁連絡会議の要請書は石油コンビナート地域に焦点を当てたものであるが、当連盟の自主行動計画は石油コンビナート地域以外に立地する事業所も含め、会員企業全ての取り組みを支援するものとしている。

本資料は、平成28年（2016年）の自主行動計画に記載した取り組みの進捗状況についてフォローアップしたもので、会員各社、関係省庁、一般に幅広く情報提供するものである。

2. 平成28年の取り組みについて

(1) 平成27年(2015年)実績の総括

- ・平成27年(2015年)は、コークス炉事故対応等の喫緊の課題への取り組みが完了し、「事故情報・安全対策の共有」や「教育訓練の支援」など継続項目については、防災・安全ともに自主行動計画に沿って着実に実施した。
- ・防災では、事故情報共有について、従来からの活動(速報の共有や説明会の開催)に加え、確定報の刷新や情報交換会の明確化など新たな取り組みを加えることにより、継続項目の強化を図った。また、防災交流会で得た事故情報を有効に利用できるよう、データベースを構築した。
- ・一方、事故情報の共有化やデータベースなど新たに強化した項目については、継続して実施し定着を図ることとし、軽微な事故情報の収集に関しては、今後、事故情報の収集範囲の拡大・分析強化等に取り組むこととした。

(2) 平成28年(2016年)の取り組みについて

- ・平成28年(2016年)は、昨今、当業界を含めた製造業への事故防止の取り組みが強く求められている状況を勘案し、業界団体として特に強化すべき課題を「事故の教訓を業界内で共有するための仕組みづくり」、「教育訓練の支援」、「事故情報の収集と分析」と捉え、「事故情報収集と展開」など自主行動計画に記載した取り組みの強化・充実を図りつつ、「事故情報収集範囲拡大と分析強化」について新たに運用を開始した。

3. 自主行動計画に記載した取り組みの進捗状況

(1) 事故情報(教訓)・安全対策の共有

① 事故情報の収集と展開

平成27年(2015年)は、更なる類似事故再発防止に資するよう、重大事故の明確化、情報交換会の基準明確化等により、事故情報共有について強化を図った。

<平成27年の取り組み>

- 1) 確定報の刷新： 事故の発生状況・原因・対策を他社により良く理解してもらえよう、確定報の様式・内容を刷新した。例えば、図面や写真、イラスト記載により、他社が事故の発生状況をイメージし易いよう工夫。
- 2) 情報交換会の基準明確化： 対面型の情報共有は事故再発防止の有効な手段であり、この継続・促進を図るべく、ルールを明確化した。具体的には、a. 防災交流会での「事例発表」、b. 重大事故が生じた場合の「事故説明会」、c. 特例的に開催する「情報交換会」を再定義し、事故の程度に応じて会員会社で適切な情報共有化が図られるよう、体制を整えた。
- 3) 重大事故の明確化： 従来、重大事故とする線引きが観念的であったが、今回を機に重大事故と分類する目安を明確にした。

<平成28年の取り組み>

類似事故再発防止には、会員各社が事故情報共有に関するルールを十分に認識し、適確な情報発信、受領が行われることが重要であることから、平成28年(2016年)は、事故の報告・共有方法に関する運用ルールを再整備し、同ルールへの理解が深まるよう、防災交流会等で説明し、周知徹底を図った。

これらにより、発生した事故の一つ一つに確実に対応できる仕組みが整うとともに、会員各社へのルール定着が図られ、類似事故再発防止に関する体制が整備された。

なお、平成28年(2016年)中は以下の事故について説明会を開催した。

- ・平成28年(2016年)3月：棒線圧延工場事故説明会
(高炉4社22名、電炉30社59名)

② 事故情報の収集範囲の拡大と分析の強化（軽微な事故の情報収集と分析）

＜従来＞

社会的影響の大きい事故のみを収集していた。

＜新たな取り組み＞

従来、当連盟が把握していた「社会的影響が大きい防災事案（速報）」に加え、軽微な事故について、その種類や発生原因、発生場所等の具体的情報を収集しこれを蓄積することで、個別各社では件数が少なく見えにくい事故の傾向や注意点を業界として分析、各社にフィードバックすることで事故防止につなげていく。

平成28年（2016年）は、報告要領を作成し、データを収集。概略は以下の通りだが、今後詳細分析を行うとともに、平成29年（2017年）以降もデータを収集し、事故の傾向等の分析を進めていく。

【報告概要】

本取り組みを継続的かつ安定的に行っていくには、傾向分析に耐えられるよう、①母集団が一定であること、②報告漏れがないことが重要であることから、石災法特定事業所を対象とした。

・主な報告事項は以下のとおり。

- 1) 報告者：石災法の特定事業所を有する鉄連会員会社（12社、32事業所）
- 2) 報告案件の対象：石災法第23条（異常現象の通報義務）に関係して行政に報告を行った事故
- 3) 報告頻度：年1回
- 4) 主な報告事項：発生年月日、事業所名、事故事案の種別、発生施設名、原因など

③ マニュアル等の共有

会員サイトを通じた共有・普及の取り組みを継続している。

後述 [(2) ①] の鉄鋼安全管理者研修会において、「鉄鋼業における化学設備の定期自主検査指針」、「鉄鋼業における労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」、「鉄鋼生産設備における非常作業の安全」報告書をサブテキストとして活用し、普及を促進。

④ 事故の傾向分析を踏まえたマニュアル等の再整備

『業種別危険性評価方法（チェックリスト方式）』の改訂作業に参画、『製鉄業編』は平成28年（2016年）5月に完成。同チェックリストは、会員各社で活用が図られるよう、本年開催の防災交流会で、改訂作業に参画した防災委員会委員から、その背景や趣旨、充実を図った具体的内容について説明を行った。

⑤ 会員参加型行事の開催

防災交流会は、会員各社本社・事業所の防災担当者を対象に、年1回開催する行事で、毎回50名程度が参加（第1回は昭和57年（1982年））。交流会では、事故事例の紹介や、毎年設定するテーマに沿った討議等を通じ、防災意識の向上や会員相互のレベルアップが図られている。

昨今、当業界を含め製造業への事故防止の取り組みが強く求められている状況を踏まえ、業界団体として特に強化すべき課題を「事故の教訓を業界内で共有するための仕組みづくり」、「教育訓練の支援」と捉え、今回の交流会（第35回：平成28年（2016年）10月開催）では、従来のスタイルを継承しつつ、これに対応した新たな取り組みの追加、従来取り組みの充実を図った。

また、会員各社に防災交流会への積極的な参加を促し、参加数は前年より4社増加した。

【平成28年度（2016年度）防災交流会の実施内容】

- 1) 「事故の教訓を業界内で共有するための仕組みづくり」
 - 事故情報の共有ルール
 - 工事火災事例（鉄連会員外）
 - 消防法・石災法等における通報規定等について
 - 事故事例報告・討議
 - ・社会的影響が大きい防災事案（速報）（5事例）
 - ・会員アンケートから選定した事例（2事例）
- 2) 教育訓練の支援
 - 業種別危険性評価方法
 - 「教育・訓練・育成良好事例」に関する各事業所の取り組み事例紹介・討議
- 3) 特別講演：国立研究開発法人 海洋研究開発機構
「世間を惑わす様々な地震情報の実態とその中身」
- 4) 他業界事業所の見学（過去に火災事故が発生した現場と対策状況を見学した）
- 5) 施設見学会の見学（大規模道路施設見学会でトンネル内部を見学し、緊急避難路や、事故や火災が発生した時の対応等について見学した）

「夏季安全衛生研修会」及び「全国安全衛生大会」は、会員各社本社、事業所及び協力会社の安全衛生スタッフ並びに管理監督者を対象とし、それぞれ8月及び3月に開催される行事である。各社災害事例、良好事例の紹介を実施すると共に、当連盟の取り組み紹介や外部講師による特別講演等も実施している。

【平成27年度（2015年度）全国安全衛生大会実施内容】

- 実施内容：1) 安全衛生推進本部活動報告
- 2) 特別講演「ヒューマンエラーの心理学」
 - 3) 全表彰事業所の活動好事例紹介
 - 4) 講演「改正労働安全衛生法(化学物質管理のあり方の見直し)」

【平成28年度（2016年度）夏季安全衛生研修会実施内容】

- 実施内容：1) 安全衛生推進本部活動報告
- 2) 衛生スタッフ実務マニュアル改訂報告
 - 3) 安全衛生推進本部長表彰・表彰事業所活動紹介
 - 4) 災害事例報告
 - 5) 特別講演「安全に強い職場づくりに必要な教育のあり方」

⑥ 防災交流会で得られた知見のフィードバック

今回の防災交流会（平成28年（2016年）10月開催）にて報告のあった事故事例について、平成28年（2016年）1月に完成した事故事例データベースに新規事案として追加・充実化し、他社の事例を自社の防災取り組みに活用できるようにしている。

⑦ 会員専用ウェブサイトの活用

＜会員サイトによる「ワン・ストップ」の情報提供＞

事故情報や政府・関係機関の報告書等を会員がワン・ストップで利用できる会員サイトのアップデートを適宜実施。

1) 政府報告書等の会員サイト掲載

- ・「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28年（2016年）5月）」

- ・「危険物等事故防止対策情報連絡会 会議資料（平成28年（2016年）3月、9月）」
- ・「高圧ガス設備等耐震設計基準の想定地震対応に係る調査研究委員会 会議資料（平成28年（2016年）7月）」
- 2) 「防災法令マップ」のアップデート
 - ・ 防災関連法令マップは、個々の鉄鋼製造設備がどの法令の適用を受けるか容易に検索・一覧できるシステムであり、官報をチェックしたうえで、毎月アップデートを実施している。
- 3) 「事故事例データベース」の構築
 - ・ 平成28年（2016年）1月に完成した事故事例データベースについて、鉄連に報告のあった事故事例（速報等での事故事例）を、その都度新規追加・充実化し、他社の事例を自社の防災取り組みに活用できるようにしている。

⑧ 軽微な事故を含めた新規情報や傾向分析結果の会員専用ウェブサイトへの掲載

(1) ②の「事故情報の収集範囲の拡大と分析の強化（軽微な事故の情報収集と分析）」が終了次第、会員サイトに掲載予定。

⑨ 会員からの相談窓口

防災交流会終了後、毎年アンケートを実施し、会員のニーズ把握をして次年度の活動につなげている。

(2) 教育訓練の支援

① 鉄鋼業固有の問題に対応した研修機会の提供

鉄鋼業固有の問題に対応可能な安全衛生スタッフの育成を目的として、鉄鋼安全・衛生管理者研修会を実施している。

【鉄鋼安全・衛生管理者研修会について】

体系付けられたカリキュラムの実施により、担当者の専門知識の効率的習得を図り、各社における人材育成を支援している。（衛生：6月、安全：9月。ともに毎年約30～40名受講）

平成28年度（2016年度）鉄鋼安全管理者研修会実施内容

- 実施内容：
- 1) 開講挨拶・トピックス
 - 2) 鉄鋼業の災害発生状況と課題
 - 3) 安全管理に必要な法知識
 - 4) 安全衛生マネジメントシステム
 - 5) 災害発生時の処置方法
 - 6) グループ情報交換（職場で抱える安全問題）
 - 7) 非常作業の安全対策
 - 8) 設備の安全化とリスクアセスメント
 - 9) 総合安全衛生管理体制
 - 10) 職場安全活動
 - 11) ヒューマンエラー防止

② 法令及び産業界全体の問題に対応した研修機会の提供

平成28年度（2016年度）の防災交流会では、国立研究開発法人 海洋研究開発機構から講師を招聘し、「世間を惑わす様々な地震情報の実態とその中身」をテーマに特別講演を実施した。

③ 他業界との連携

化学・石油など他業界が主催する、防災管理の改善に繋がるスキルを実践的に学ぶための講習会について、当業界からも参加できるよう、関係団体と調整した上で会員各社に情報提供等を行った。(例：化学業界の関係者が講師として実施した「製造業のための事故防止セミナー」)

(3) 安全意識向上に向けた取り組み

① 経営層による災害防止に向けたコミットメントの推進

当連盟運営委員会(社長会)等において、各社経営層が適宜、労働災害の発生状況やその防止に向けた取り組みに関する報告を受け、意見交換等の相互啓発を図っている。

平成28年(2016年)は、以下の運営委員会報告を実施。

- ・鉄鋼業の重大(死亡)災害多発状況に対応した労働災害防止緊急対策について(2月)
- ・鉄鋼業の重大(死亡)災害多発状況に対応した労働災害防止緊急対策 進捗状況報告(7月)

② 経営層への事故分析結果の報告

(1) ②が終了次第、運営委員会等へ適宜報告予定。

③ 安全表彰の実施

他の模範と認められる優れた総合安全成績を記録した事業所等の表彰を実施することにより、安全意識・取り組み意欲の向上を図っている。

【安全表彰の実施について】

真摯な取り組みを続ける事業所が高く評価・公表される本表彰制度は、鉄鋼各社のモチベーション向上に欠かせない仕組みとして定着しており、今後も継続する。

【鉄鋼安全表彰】

表彰部門

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| 1) 特別表彰部門 | 特に抜群の成果を収めた会社又は事業所を対象 |
| 2) 安全成績表彰部門 | 総合安全成績(当連盟で定めた基準に基づく)が優秀な事業所を対象 |
| 3) 無災害表彰部門 | 長期の無災害を達成した事業所を対象 |

平成28年(2016年) 表彰事業所

- | | |
|-------------|---------------------------|
| 1) 特別表彰部門 | 該当無し |
| 2) 安全成績表彰部門 | 18事業所(平成27年(2015年)は18事業所) |
| 3) 無災害表彰部門 | 66事業所(平成27年(2015年)は62事業所) |

(4) リスクアセスメントへの支援

① 会員各社の良好事例紹介

全国安全衛生大会、防災交流会にて、リスクアセスメントに資する各社の良好事例紹介を実施し、情報共有化を図っている。

② リスクアセスメントに資するツール類の提供

前述 [(2) ①] の鉄鋼安全管理者研修会において、「鉄鋼業における労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」、「鉄鋼生産設備における非定常作業の安全」報告書をサブテキストとして活用し、普及を促進。

『業種別危険性評価方法（チェックリスト方式）』の改訂作業に参画し、至近のトラブル事例を追加するなど内容を充実させた。また、同チェックリストが、会員各社で活用が図られるよう、今回の防災交流会（平成28年（2016年）10月開催）で、改訂作業に参画した防災委員会委員から、その背景や趣旨、充実を図った具体的内容について説明を行った。

③ リスクアセスメントに係る他業界の先進取り組みの情報提供

化学・石油など他業界が主催する、防災管理の改善に繋がるスキルを実践的に学ぶための講習会について、当業界からも参加できるよう、関係団体と調整した上で会員各社に情報提供等を行なった。（例：化学業界の関係者が講師として実施した「製造業のための事故防止セミナー」）

（5）業界内外の知見の活用と業界横断的取り組み

① 会員参加型行事における外部講師による特別講演の実施

防災交流会の特別講演では、平成26年度（2014年度）は化学業界、平成27年度（2015年度）は一般財団法人海上災害防止センター、平成28年度（2016年度）は国立研究開発法人 海洋研究開発機構から講師を招聘した。

② 当連盟一般向けサイトを通じた他業界への情報提供

一般向けとして、当業界の取り組みを「見える化」する目的で、当連盟の防災・安全の取り組みに関する情報を公開中。

③ 業界内外の有益情報の共有

事故防止に有益な情報については、最先端の技術なども含め、情報収集を行い、適宜、交流会・研修会など会員企業が相互に情報交換する場で共有を図っているほか、共有可能な情報は会員サイト等において提供を行っている。

例えば、最先端の技術動向のひとつとして、経済産業省が検討している産業保安のスマート化については、産業構造審議会保安分科会を傍聴するなどして情報収集に努めた。

4. 事故の発生状況について

当連盟では、会員事業所において発生した事故について、当該会員より報告を受け、展開する体制を構築している。会員から報告されたデータに基づく平成16年～平成28年（2004年～2016年）の事故の件数等を図1に示す。

事故件数は平成16年（2004年）以降、約10件～20件のレンジで推移したが、平成28年（2016年）の事故件数は4件であった。

図1) 当連盟会員会社における事故件数

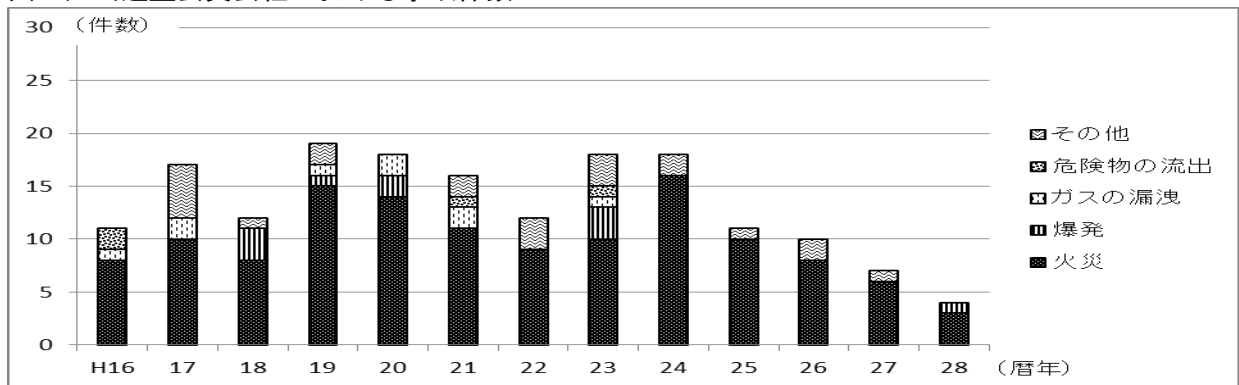


図1から死傷者を伴う事故を抽出すると図2の件数となる。また事故に伴う死傷者数は図3の通りである。

図2) 当連盟会員会社における死傷者を伴う事故件数

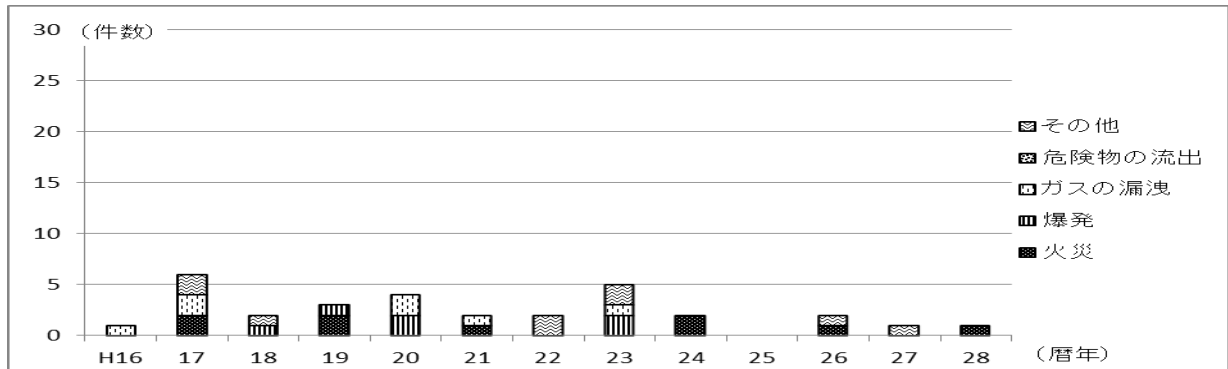


図3) 当連盟会員会社における事故に伴う死傷者数

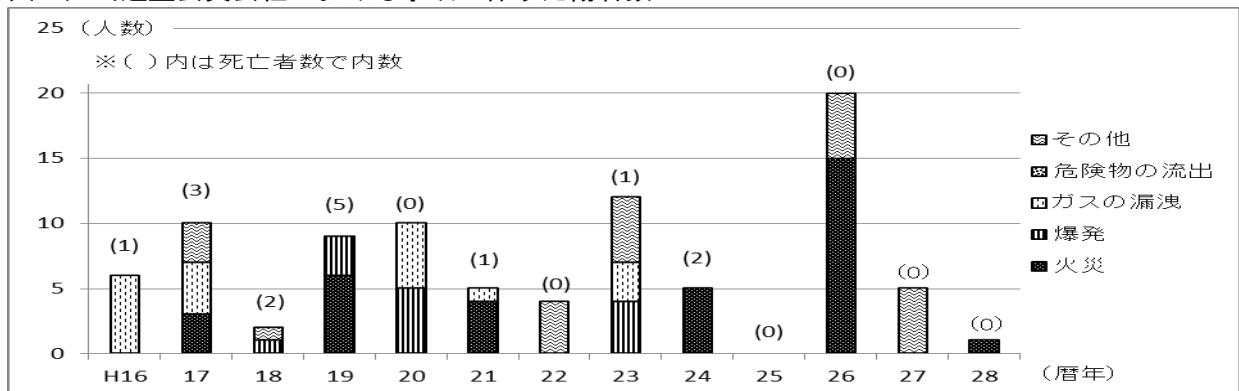


表 1) 累計の事故件数 (平成 16~28 年 (2004~2016 年) までの累計件数)

		火災	爆発	ガス漏洩	危険物流出	その他	計
事故件数	A	128	10	9	4	22	173件
死傷者を伴う 事故件数 (上記 A の内数)	B	9	6	7	0	9	31件

表 1 は事故件数の累計を示しており、発生件数では火災事故が 128 件と最も多く全体の 7 割を占めている。

一方、死傷者を伴う事故件数を見ると、火災、爆発、ガス漏洩ともほぼ同じ件数となっている。

なお図 1 に示す事故件数から、代表的な発生形態である「ベルトコンベア火災」、「電気火災」、「溶鋼の飛散・漏洩」を抜粋してみたところ、表 2 の通りであった。

表 2) 「ベルトコンベア火災」、「電気火災」、「溶鋼の飛散・漏洩」の件数推移

(件)

	H16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	累計
ベルトコンベア火災				6	2	1	1	1	1	2	2			16
電気火災			1		1			1	3		2	1		9
溶鋼の飛散・漏洩				1	2	1	2	1	3		2	1	2	15

5. 本行動計画の取り扱い

平成 28 年 (2016 年) の取り組み実績を踏まえ、引き続き本行動計画に沿って災害防止に向けた取り組みを推進する。

1) 平成 28 年 (2016 年) 実績の総括

- ・「事故情報の共有化」について、事故の報告・共有方法に関する運用ルールを再整備し、会員各社に周知徹底することで、発生した事故の一つ一つに確実に対応できる仕組みが整うとともに、会員各社へのルール定着が図られ、類似事故再発防止体制が整備された。
- ・「事故情報収集範囲拡大と分析強化」について、軽微な事故に関する報告要領を作成しデータ収集を開始した。

2) 今後の取り組み

- ・整備した体制が着実かつ継続的に運用されるよう、適宜必要な対応を行う。加えて、防災交流会や会員専用サイトなどを通じて会員における新たなニーズを幅広く把握し、具体的な業界としての対応について検討を行う。
- ・軽微な事故について、今後もデータを収集し、事故の傾向や注意点等の分析を進める。

以上

新金属産業における災害防止対策に関する

行 動 計 画 **(平成28年度)**

一般社団法人 新金属協会

新金属産業における災害防止対策に関する行動計画（平成 28 年度）

目 次

I. はじめに

1. 背景・経緯・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 行動計画の位置付け及び各年度の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
3. 活動内容・・ 6

II. 新金属産業災害防止対策安全委員会の活動

1. 事件事例等の統計・整理および事例分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
2. 多結晶シリコン製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策
 - (1) 保安事故・労働災害の発生状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - (2) 潜在危険性と安全対策の整理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
3. 多結晶シリコン製造事業者としての取組み（フォローアップ）・・・・・・ 21
4. 希土類製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策
 - (1) 保安事故・労働災害の発生状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24
 - (2) 安全対策の整理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31
 - (3) 事例分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
 - (4) 希土類製品の使用上の注意事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40
5. 希土類製造事業者としての取組み（フォローアップ）・・・・・・ 41
6. タンタル製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策
 - (1) はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43
 - (2) タンタル製造業における保安事故・労働災害の実態調査・・・・・・ 48
 - (3) タンタルの製造プロセスにおける潜在危険性と安全対策・・・・・・ 56
 - (4) タンタル製造業における安全対策の推進・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
 - (5) タンタル製品の使用上の注意事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
7. ターゲット製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策
 - (1) はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 64
 - (2) ターゲット製造業における保安事故・労働災害の実態調査・・・・・・ 66
 - (3) ターゲットの製造プロセスにおける潜在危険性と安全対策・・・・・・ 72
 - (4) ターゲット製造業における安全対策の推進・・・・・・・・・・・・・・・・ 76
 - (5) ターゲット製品の使用上の注意事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 76

III. 新金属協会の今年度の安全活動と今後の取組み

1. 安全委員会の活動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 78
2. その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 81

【付属資料】

- 別表 1. 多結晶シリコン保安事故 (2005-2015)
- 別表 2. 多結晶シリコン労働災害 (2005-2015)
- 別表 3. 希土類保安事故 (2005-2015)
- 別表 4. 希土類労働災害 (2005-2015)
- 別表 5. タンタル保安事故 (2005-2015)
- 別表 6. タンタル労働災害 (2005-2015)
- 別表 7. ターゲット保安事故 (2005-2015)
- 別表 8-1. ターゲット想定労働災害
- 別表 8-2. ターゲット労働災害 (2005-2015)
- 別添 希土類製品の製造および使用上の注意事項／ガイドライン
(2016年3月改訂)

新金属産業における災害防止対策に関する行動計画（平成 28 年度）

平成 29 年 3 月 1 日
一般社団法人 新金属協会

I. はじめに

1. 背景・経緯

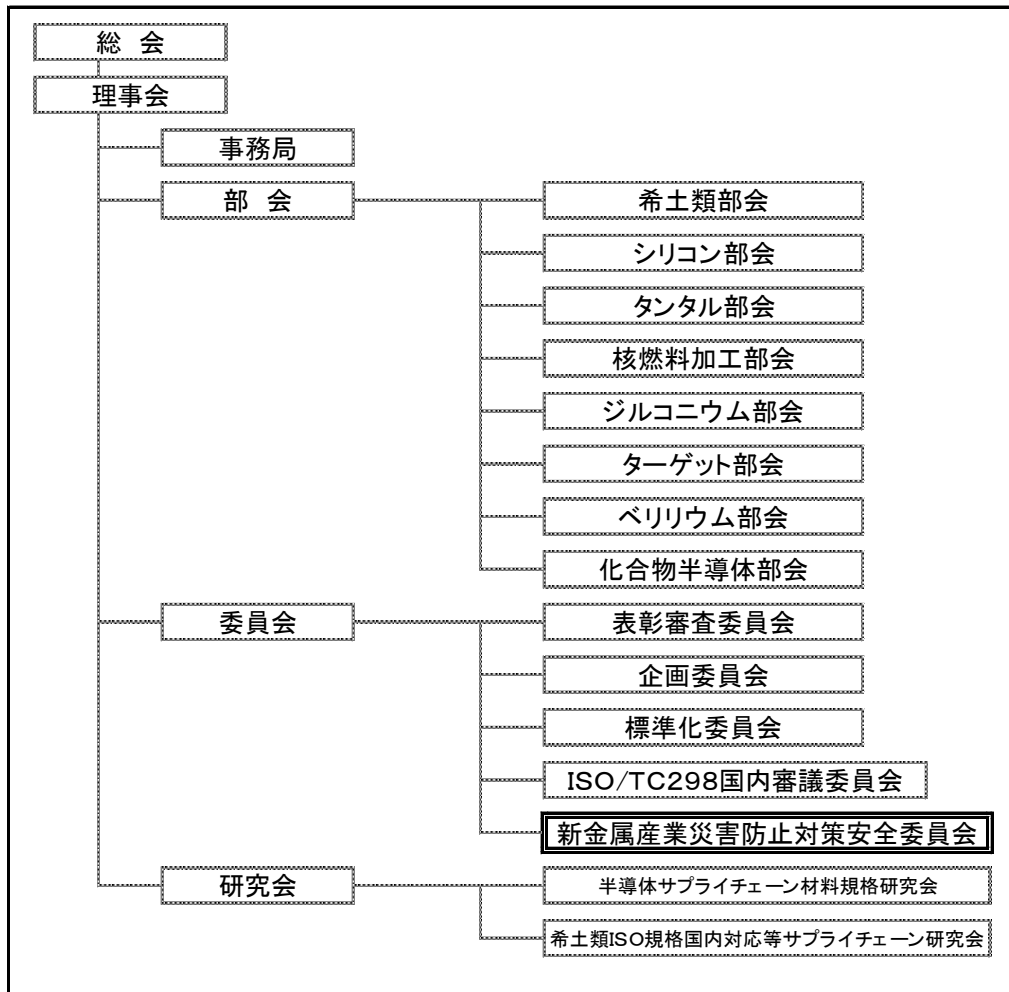
近年、石油コンビナート等において重大事故が続いている状況を踏まえ、2014 年 2 月 20 日に、総務省消防庁、厚生労働省および経済産業省（以下、「三省庁」という。）が参加して「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議」が設置された。同年 5 月 16 日、三省庁は、重大事故の原因・背景に係る共通点、並びに重大事故の発生防止に向けて事業者や業界団体が取り組む対策等について取りまとめた報告書を公表すると共に、当協会を含む関係業界団体に対して、同日付「石油コンビナート等における災害防止対策の推進について（要請）」により、災害防止に向け取り組む内容をまとめた行動計画の策定等を要請した。さらに、三省庁は、同年 6 月 26 日付で、当協会に対して「三菱マテリアル（株）四日市工場爆発事故を踏まえた保守・点検時等の事故防止に係る行動計画の策定について（要請）」（以下、この要請を「三省庁要請」という。）が発出され、当協会は、行動計画の策定に際し、本事故の直接原因物質であるクロロシランポリマー類等および非常常作業時等の予期せぬ危険な反応等について留意するよう要請された。

当協会は、それまで新金属関連の異業種 8 部会の活動が主であり、安全に関する特定の活動主体を有していなかったが、業界団体としての災害防止活動の必要性を鑑み、三省庁要請を契機として、2014 年 7 月に「新金属産業災害防止対策安全委員会」（以下、「本委員会」という。）を発足した。

本委員会の目的

「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」の報告書で指摘された重大事故原因・背景に係る共通点を踏まえ、会員事業者の災害防止と保安向上に向けた取り組みを支援し、その成果等の共有と周知徹底を図ることを目的とする。

現在の当協会の組織図は [図 I-1-1] に示すとおりである。



[図 I-1-1 新金属協会組織図]

2. 行動計画の位置付け及び各年度の概要

(1) 行動計画（平成 26 年度）の概要

2014 年度（平成 26 年度）行動計画の策定にあたり、本委員会は、基本情報のレビュー、リスクアセスメントに関する勉強会、事故・ヒヤリハット事例の分析、並びに今後の当協会が取り組むべき安全活動等について検討を進め、2015 年 3 月 4 日に、「行動計画（平成 26 年度）」を公表した。

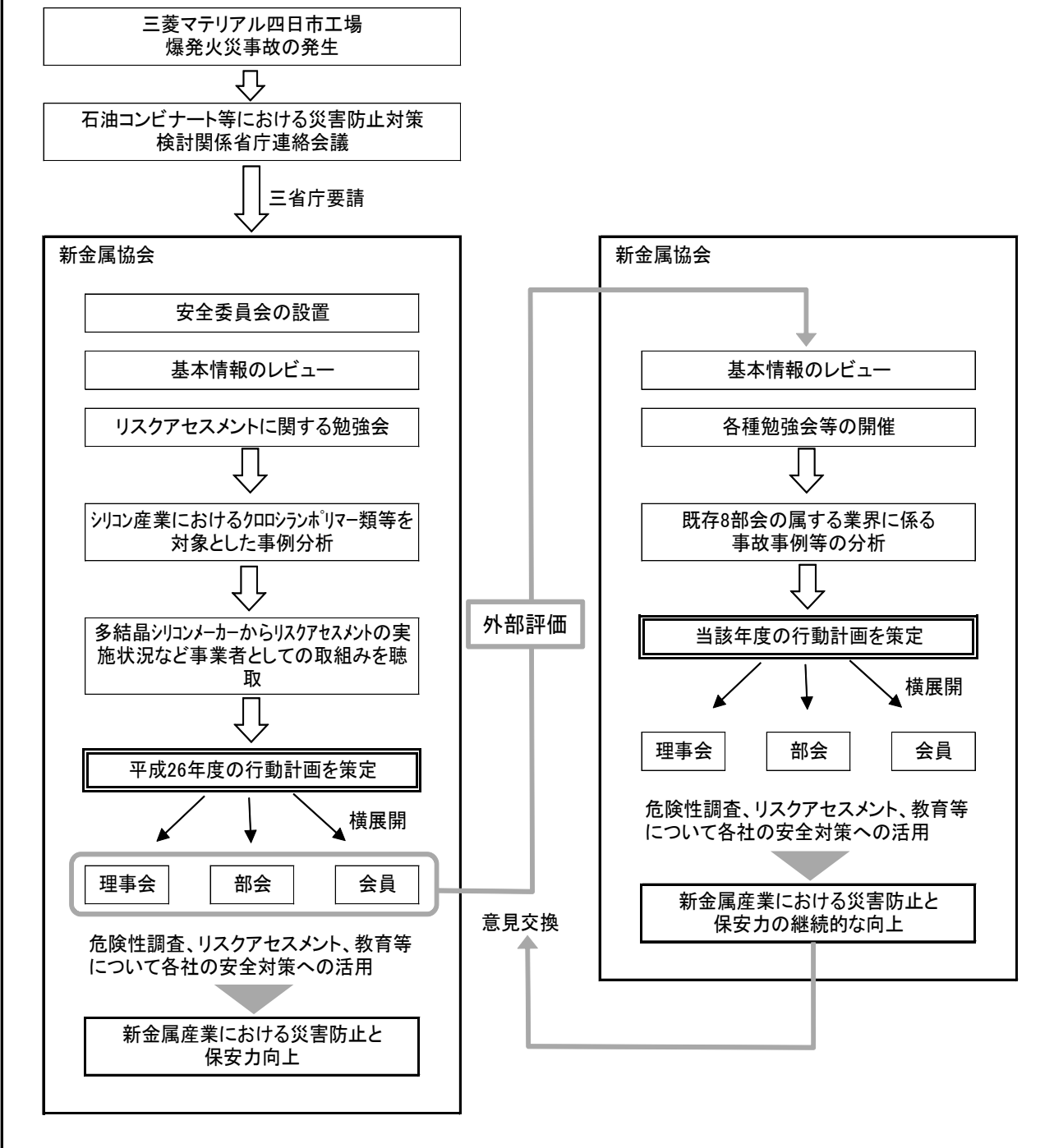
行動計画（平成 26 年度）における事故・ヒヤリハット事例の分析については、三省庁要請に係る留意事項を踏まえ、シリコン産業におけるクロロシランポリマー類等およびその類似物質を対象として行った。また、今後の本委員会の活動方針を以下のとおり定めた。

- ① 本委員会は恒久組織として存続し、安全に関する当協会内の“横串”機能を担うこととする。
- ② 活動範囲については、新金属産業全体の教育、保安力の強化、並びに安全文化の醸成等に繋がる有意義なものとなるよう広範囲な課題・テーマを対象に検討する。
- ③ 本委員会の活動実績・計画については、当協会内での意見交換や外部評価を取り入れ、PDCAサイクルの要領で継続的な改善を図ることとし、毎年度、こうした改善点や見直しを反映した当該年度分の行動計画を策定する。

毎年度の行動計画の検討フローは[図 I-2-1]に示すとおりである。

■平成26年度行動計画の検討フロー

■平成27年度以降の行動計画の検討フロー



[図 I-2-1 行動計画の検討フロー]

(2) 行動計画（平成 27 年度）の概要

2015 年度（平成 27 年度）において、本委員会は、計 2 回の委員会と計 8 回の作業グループ会議を開催した。同年度の本委員会の活動内容として、2014 年度（平成 26 年度）に続き、多結晶シリコン製造業における取組みのフォローアップを行うと共に、希土類製造業の事故事例等を取り上げ、これらの分析・整理結果、並びに希土類製品取扱いに係るガイドラインの改訂作業等について検討を行ってきた。行動計画策定要請の趣旨を鑑み、既存 8 部会へ本行動計画の横展開を行い、会員各社が取り組む保安対策を促進することを目的として、同年度の活動実績および成果の周知、並びに当協会としての災害防止に向けた今後の活動内容を取りまとめ、「行動計画（平成 27 年度）」として公表した。

3. 活動内容

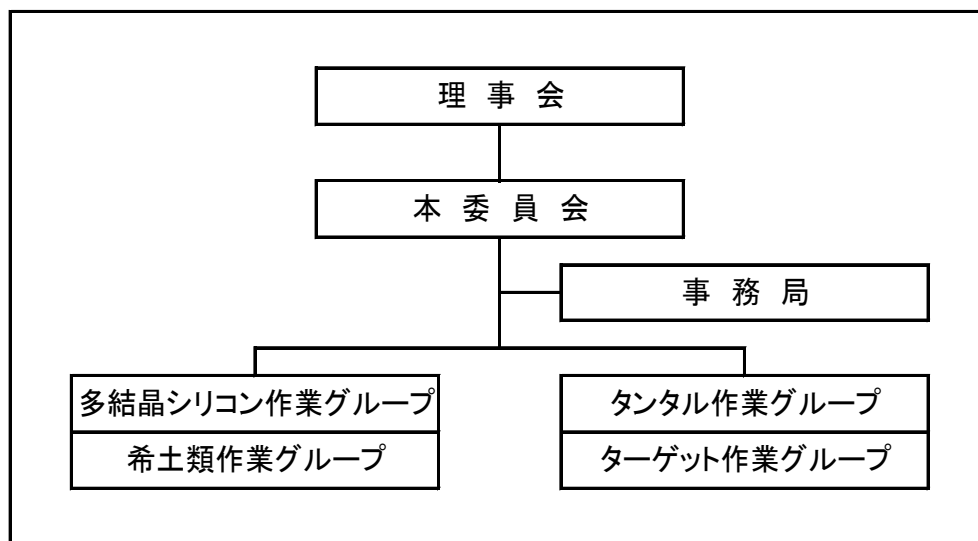
(1) 行動計画（平成 28 年度）

2016 年度（平成 28 年度）において、本委員会は、計 2 回の委員会と数回の作業グループ会議を開催した。本年度の本委員会の活動内容として、2015 年度（平成 27 年度）に続き、多結晶シリコン製造業と希土類製造業における取組みのフォローアップを行うと共に、タンタル製造業・ターゲット製造業の事故事例等を取り上げ、これらの分析・結果整理、ならびに製品の取扱いに係るガイドラインの改訂作業について検討を行った。

行動計画策定要請の趣旨に鑑み、既存 8 部会への本行動計画の横展開を行い、会員各社が取り組む保安対策を促進することを目的として、今年度の活動実績及び成果の周知、並びに当協会としての災害防止に向けた今後の活動内容を取りまとめ、「行動計画（平成 28 年度）」として公表するものである。

(2) 活動体制

本年度における本委員会の活動体制は、[図 I-2-2]に示すとおりである。



[図 I-2-2 本委員会の活動体制]

(3) 平成 28 年度委員の構成

本年度における本委員会の委員構成は、以下のとおりである。(順不同、敬称略)

委員長	田村 昌三	東京大学名誉教授
委員	松井 良憲	株式会社大阪チタニウムテクノロジーズ 環境防災グループ 参与
	松原 伸浩	株式会社大阪チタニウムテクノロジーズ 設備部 参事
	長島 悦朗	株式会社トクヤマ CSR推進室 RC推進グループリーダー
	藤井 賢治	株式会社トクヤマ CSR推進室 RC推進グループ主席
	猿渡 暢也	三菱マテリアル株式会社 電子材料事業カンパニー プレジデント補佐
	安川 隆昌	三菱マテリアル株式会社 電子材料事業カンパニー 企画管理部 部長補佐
	武田 周一	グローバルアドバンストメタルジャパン株式会社 環境保安部長
	桃井 元	J X金属株式会社 電材加工事業本部 技術部 主席技師
	本村 智隆	三井金属鉱業株式会社 機能材料事業本部 技術部 部長
	清水 将芳	三菱マテリアル株式会社 電子材料事業カンパニー 機能材料事業部 機能材料技術・管理部 部長
	小田 淳一	三菱マテリアル株式会社 三田工場 製造部 部長補佐
	待田 純一	株式会社三徳 取締役 総務人事担当
	森本 浩史	株式会社三徳 安全管理室 室長
オブザーバー	春山 豊	一般社団法人日本化学工業協会 常務理事 環境安全部長
	八木 伊知郎	一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長
	藤井 久雄	原子燃料工業株式会社 品質安全管理室
	野尻 敬午	日本ガイシ株式会社 金属事業部生産技術部 部長
事務局	織山 純	一般社団法人新金属協会 専務理事
	今井 康弘	一般社団法人新金属協会 業務部長

(4) 平成 28 年度活動の経過

本年度の本委員会等の開催経過は、以下のとおりである。

開催日	開催内容
2016 年 5 月 17 日	平成 28 年度方針検討会議
6 月 27 日	委員会開催準備会議（委員長，事務局，幹事）
7 月 11 日	第 1 回委員会
9 月 12 日	第 1 回作業グループ会議
11 月 17 日	第 2 回作業グループ会議
12 月 12 日	第 2 回委員会
2017 年 2 月 日	第 回委員会（注）
月 日	第 回作業グループ会議
3 月 1 日	理事会報告
3 月 21 日	8 部会・安全委員会報告・情報交換会

(注) 行動計画を 3 省庁へ説明

II. 新金属産業災害防止対策安全委員会の活動

1. 事件事例等の統計・整理および事例分析

2014年度は、三省庁要請へ対応することを主眼とし、多結晶シリコン製造施設工程における事故等の事例を収集し、これらの中から、クロロシランポリマー類を原因物質とする事故等を対象に事例分析および整理を行った。

2015年度以降においては、前年度に取扱ったような、いわゆる保安事故だけでなく、重大事故につながるおそれのある労働災害についても、本委員会が取り扱う事故等を対象に加えることとし、保安事故および労働災害のそれぞれについて、本委員会独自の定義を新たに定め、これら事故等の事例について統計作業を行うこととした。また、毎年当協会の部会の中から新たな業種を対象に加え、事例数を増やすことにより統計の充実を図ることとした。

2015年度は、多結晶シリコン製造業および希土類製造業における事故等の事例を収集し、それぞれにおいて統計および分析・整理を行った。

2016年度は、タンタル製造業およびターゲット製造業における事故等の事例を収集し、それぞれにおいて統計および分析・整理を行った。

(1) 本委員会における事故等の定義

① 保安事故の定義

各部会の事業に係る生産設備、工程および取扱い物質に起因し、高圧ガス保安法、消防法、石油コンビナート等災害防止法および毒物及び劇物取締法の規定に基づき、所管官庁等へ通報または届出がなされ、当該所管官庁等から報告書等の提出を求められた事故、災害および異常現象等。人的・物的被害の有無は問わない。

- ・ 会員会社の全事業に係るものではなく、当協会の参加事業の事例に限定するものとする。
- ・ 各法令の届出または通報に関する規定は以下のとおりである。

高圧ガス保安法	第 36 条、第 63 条
消防法	第 16 条の 3、第 24 条
石油コンビナート等災害防止法	第 23 条
毒物及び劇物取締法	第 16 条の 2

② 労働災害の定義

各部会の事業に係る生産設備、工程および取扱い物質に起因した、自社従業員および協力会社等従業員の休業災害および不休業災害。事務作業等の間接業務、通勤途上の災害、および不休業災害のうち微傷災害（医師による専門的な治療が不要なもの）は含まない。

- ・対象者は、雇用形態・所属会社にかかわらず、当該作業に係わった者とする。
- ・休業には至らず、事業所内での治療で済んだものや、医療機関へ赴き医師の診断を受けたとしても、専門的な治療行為を受けなかったもの（例えば、消毒、包帯で済んだもの）は微傷災害とし、対象外とする。

(2) 統計・整理の方法

2016年度における統計・整理の方法等は、次のとおりである。

① 対象会員会社

<多結晶シリコン製造>

(株) 大阪チタニウムテクノロジーズ、(株) トクヤマ、三菱マテリアル (株)

計 3 社

<希土類製造>

ソルベイ・スペシャルケム・ジャパン (株)、(株) 三徳、昭和電工 (株)、信越化学工業 (株)、第一稀元素化学工業 (株)、太陽鋳工 (株) 中央電気工業 (株)、三井金属鋳業 (株)

計 8 社

<タンタル製造>

グローバルアドバンストメタルジャパン (株)、三井金属鋳業 (株)

計 2 社

<ターゲット製造>

グローバルアドバンストメタルジャパン (株)、J X 金属 (株)、三井金属鋳業 (株)、三菱マテリアル (株)

計 4 社

② 対象とする事例

暦年で 2005 年から 2015 年までに発生した保安事故および労働災害

③ 事例の収集方法

次の項目ごとに情報を記入するフォーマットを用いて、各社に回答を依頼した。

保安事故	労働災害
発災工程分類 事故発生概要 1) 発災工程、プロセス条件 2) 物質、潜在エネルギー危険性 3) 保安事故分類 4) 人的被害、物的被害、自社（従業員、パート）/派遣/協力会社の別 5) 直接要因、間接要因 安全対策	発災工程分類 災害発生概要 1) 発災工程 2) 労働災害分類、有害物質 3) 負傷部位・程度、休業日数等、年齢・経験年数、自社（従業員、パート）/派遣/協力会社の別 4) 直接要因、間接要因 安全対策

なお、保安事故分類および労働災害分類の基本的な事象は以下のとおりとした。

- ・保安事故
 - 「火災」「爆発」「破裂、破損」「漏えい、噴出」「その他」
- ・労働災害
 - 「切れ、こすれ」「激突」「激突され」「高温、低温物との接触」「墜落、転落」「転倒」「動作の反動、無理な動作」「はさまれ巻き込まれ」「飛来、落下」「有害物との接触」「崩壊、倒壊」「踏抜き」「おぼれ」「感電」「その他」「交通事故」

2. 多結晶シリコン製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策

(1) 保安事故・労働災害の発生状況

2005年から2015年までの事故等の発生件数等の推移を示すと共に、多結晶シリコン製造工程における潜在リスクを明らかにするため、発災工程、作業、原因物質、要因、並びに必要とされる対策別に、発生件数および事象分類の関係を整理した。

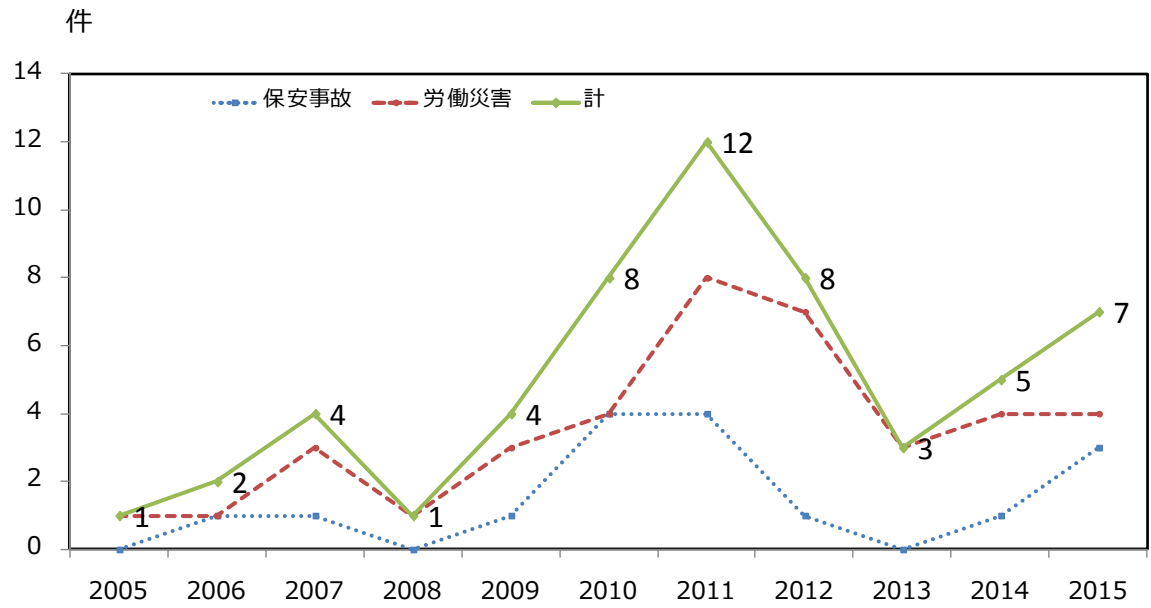
今回収集した保安事故の事例は別表1に、労働災害の事例は別表2にそれぞれ示すとおりである。統計・整理の母数となる事故事例等の件数は、保安事故16件と労働災害39件を合わせた計55件であり、発生件数およびこれに伴う死傷者数の時系列推移は[表Ⅱ-2-1]および[図Ⅱ-2-1、Ⅱ-2-2]に示すとおりである。

[表Ⅱ-2-1 発生件数および死傷者数の推移(2005年-2015年)]

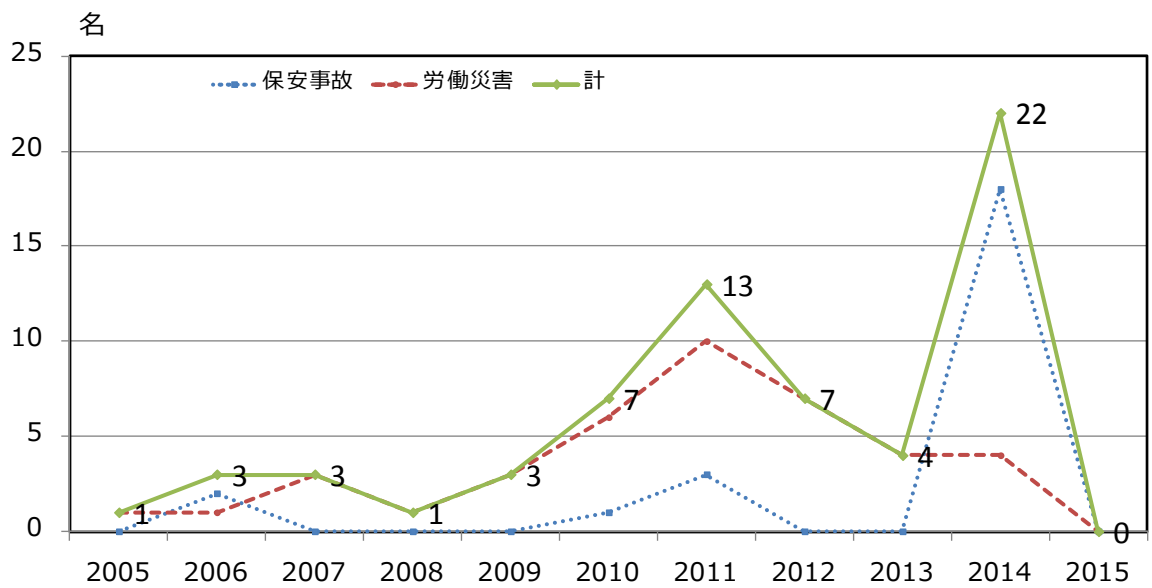
	発生件数			死傷者数		
	保安事故	労働災害	計	保安事故	労働災害	計
2005年	0件	1件	1件	0名	1名	1名
2006年	1件	1件	2件	2名	1名	3名
2007年	1件	3件	4件	0名	3名	3名
2008年	0件	1件	1件	0名	1名	1名
2009年	1件	3件	4件	0名	3名	3名
2010年	4件	4件	8件	1名	6名	7名
2011年	4件	8件	12件	3名	10名	13名
2012年	1件	7件	8件	0名	7名	7名
2013年	0件	3件	3件	0名	4名	4名
2014年	1件	4件	5件	18名	4名	22名
2015年	3件	4件	7件	0名	0名	0名
計)	16件	39件	55件	24名	40名	64名

注1) 昨年度との件数の差異は、新定義による事例の洗い直しの結果によるものである。また、労働災害について、1社は直近5年間分の件数である。

注2) 1事例につき、前述の事象分類に基づき、保安事故か労働災害のどちらかに分類した。



[図Ⅱ-2-1 発生件数の推移 (2005年-2015年)]

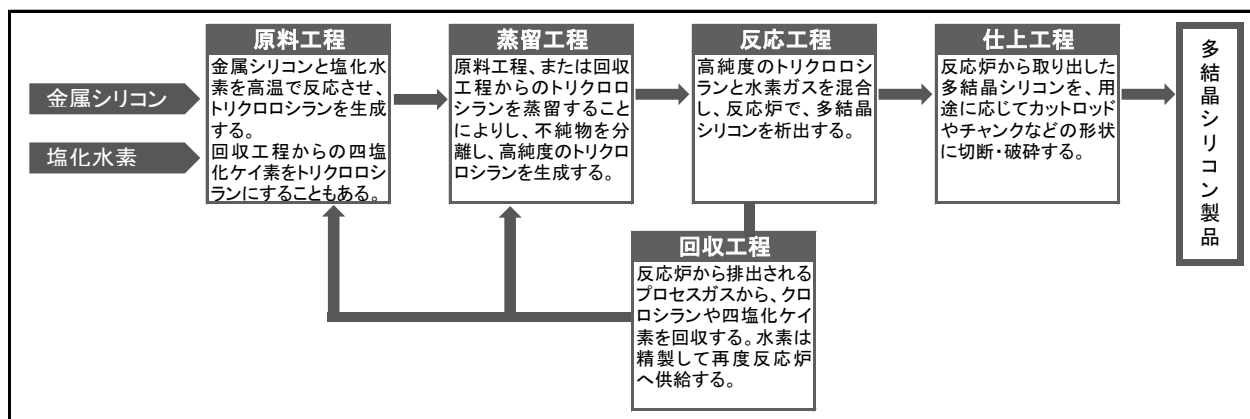


[図Ⅱ-2-2 死傷者数の推移 (2005年-2015年)]

① 工程別の事故等の事象

多結晶シリコン製造工程における潜在危険性を明らかにするため、工程別に、保安事故、労働災害それぞれの発生事象を整理した。

なお、多結晶シリコン製造工程の基本フローは[図Ⅱ-2-3]のとおりである。



[図Ⅱ-2-3 多結晶シリコン製造工程の基本フロー]

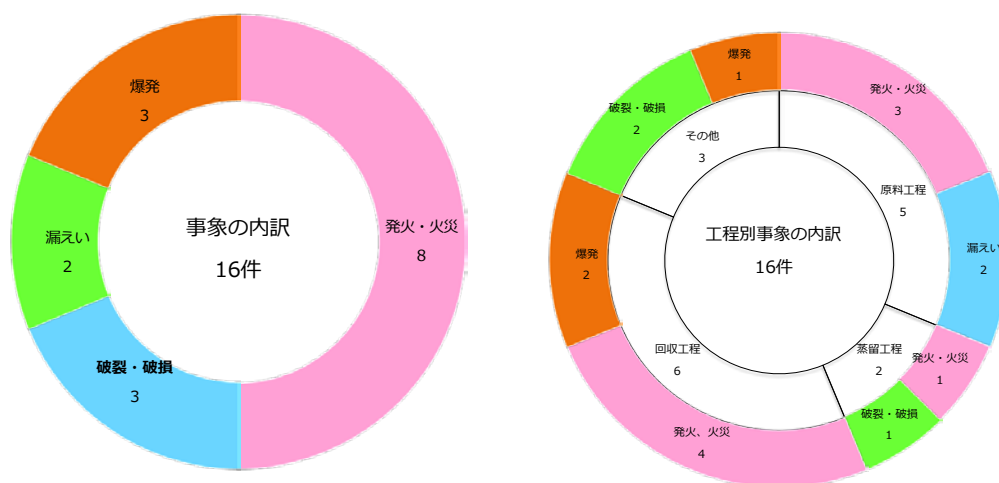
【保安事故】（〔図Ⅱ-2-4〕参照）

保安事故の事象としては「発火・火災（8件）」が多かった。このうち、原料工程で3件、回収工程で4件発生している。

原料工程の3件（別表1 No. 6、7、14）をみると、いずれの事例も金属シリコン原料と塩酸を反応させる過程で発生する「トリクロロシラン（TCS）」と「水素」が原因物質となっており、通常運転中またはスタートアップ時に発生したものである。

回収工程の6件（別表1 No. 1、5、11、13、15、16）をみると、反応工程からのクロロシラン類やクロロシランポリマー類を回収する工程であるため、熱交換器に堆積した「クロロシランポリマー類およびその加水分解生成物」が原因物質となっている事例が4件であり、これらはいずれも熱交換器の開放洗浄作業中に発生したものである。

また、「爆発（3件）」（別表1 No. 12、13、15）についても、原因物質は「クロロシランポリマー類およびその加水分解生成物」であり、機器の開放洗浄作業中と洗浄後に発生したものである。破裂に分類されるもの（別表1 No.4）でも、原因物質は、「クロロシランポリマー類およびその加水分解生成物」の事例もある。



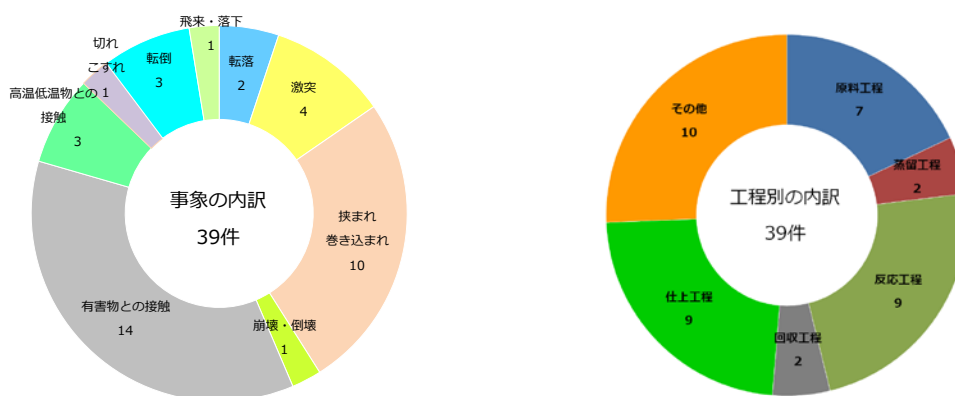
〔図Ⅱ-2-4 保安事故の工程別事象（2005年－2015年）〕

【労働災害】（[図Ⅱ-2-5] [表Ⅱ-2-2]参照）

労働災害の事象としては「有害物との接触（14件）」が最も多く、次いで「挟まれ巻き込まれ（10件）」、「激突（4件）」の順となっている。工程としては、仕上工程、反応工程がそれぞれ9件であり、次いで、原料工程7件と続き、その他が10件であった。

「有害物質との接触（14件）」の事例をみると、工程との関連性よりも、原因物質および作業内容の組み合わせに典型的な特徴が見られる。即ち、14件のうち7件（別表2 No.9、12、15、17、23、24、30）が、「TCS」や「四塩化ケイ素（STC）」、「クロロシランポリマー類」等の製造工程中の生成物質との接触となっている。多結晶シリコン製造工程は、反応工程と仕上工程を除き、完全クローズドであるため、これらはいずれも、配管等の整備中およびサンプリング作業中に発生したものである。また、残りの7件（別表2 No.8、13、22、26、27、31、38）は、塩酸等の酸性液またはガスとの接触であり、やはりこちらも配管等の整備作業中に発生したものである。

「挟まれ巻き込まれ（10件）」の事例をみると、反応工程の4件（別表2 No.5、25、32、35）は、反応炉周りの機械操作や工具等を使っての作業中に発生したものである。仕上工程の4件（別表2 No.4、6、21、29）は、多結晶シリコン製品の切断・破碎、洗浄等、作業者が実際の製品を取り扱う工程であることから、4件のうち3件が、製品の横持ちや、それに伴う機械操作中に発生したものである。



【図Ⅱ-2-5 労働災害の事象・工程別内訳】

[表Ⅱ-2-2 労働災害の工程別事象の内訳（2005年－2015年）]

（単位：件）

	原料 工程	蒸留 工程	反応 工程	回収 工程	仕上 工程	その他	計
転落	1	0	0	1	0	0	2
激突	1	0	0	0	1	2	4
挟まれ巻き込まれ	0	0	4	0	4	2	10
崩壊・倒壊	0	0	1	0	0	0	1
有害物との接触	4	2	0	1	3	4	14
高温低温物との接触	0	0	2	0	0	1	3
飛来・落下	1	0	0	0	0	0	1
転倒	0	0	2	0	0	1	3
切れ・こすれ	0	0	0	0	1	0	1
計)	7	2	9	2	9	10	39

② 工程別の間接要因

多結晶シリコン製造工程における安全確保のための具体的な対策を明らかにするため、事故等事例の間接要因を、「安全管理（設備）」「安全管理（マニュアル）」「安全教育」「危険性知識」の4つに分類する方法で整理した。

なお、「安全管理（設備）」は、事故等の発生した当該設備自体に問題点があり、事後に改造等を行ったものとし、「安全管理（マニュアル）」は、作業や操作の方法、手順に問題点があったものとした。「安全教育」は、作業従事者に対して、作業標準やマニュアル類、物質の危険性などに関する教育が不十分であったものとした。「危険性知識」は、危険性に関する知見が不足していたため、安全管理や安全教育が不十分であったものとした。

また、1事例につき、例えば「安全管理（設備）」と「安全管理（マニュアル）」など、複数の間接要因が挙げられる場合もある。

【保安事故】（〔表Ⅱ-2-3〕参照）

保安事故事例 16 件について、32 点の間接要因が挙げられた。

「安全管理（設備）（7 件）」の内訳は、部品の機能・材質選定の問題が 6 件（別表 1 No. 3、6、7、8、10、17）と、機器の設計上の問題が 1 件（別表 1 No. 5）となっている。

「安全管理（マニュアル）（11 件）」の内訳は、運転条件の見直しを要したものの 7 件（別表 1 No. 1、2、6、7、9、14、16）と、作業手順の変更を要したものの 4 件（別表 1 No. 3、11、12、13）となっている。

「安全教育（9 件）」は、いずれも作業者に対する作業手順・運転方法の周知が不十分または理解不足があったもので、対策として再教育を実施したものとなっている。

「危険性知識」の 5 件は、いずれもクロロシランポリマー類加水分解生成物の発火・爆発危険性に関する知見が不足していたものとなっている。

〔表Ⅱ-2-3 保安事故の工程別間接要因（2005 年－2015 年）〕

（単位：件）

	原料 工程	蒸留 工程	反応 工程	回収 工程	仕上 工程	その他	計
安全管理（設備）	4	1	0	1	0	1	7
安全管理（マニュアル）	3	2	0	4	0	2	11
安全教育	1	1	0	4	0	3	9
危険性知識	0	0	0	4	0	1	5
計)	8	4	0	13	0	7	32

【労働災害】（〔表Ⅱ-2-4〕参照）

労働災害事例 39 件について、54 点の間接要因が挙げられた。

「安全管理（設備）（8 件）」の内訳は、機器・設備の安全配慮が不十分 6 件（別表 2 No. 4、14、16、28、32、37）と、機器のメンテナンスが不十分 2 件（別表 2 No. 1、5）となっている。

「安全管理（マニュアル）（16 件）」の内訳は、作業手順書等の不備 9 件（別表 2 No. 6、7、10、13、21、32、34、38、39）、作業手順上の注意不足 3 件（別表 2 No. 2、3、15）、作業手順書等の順守不足 2 件（別表 2 No. 26、30）となっている。

「安全教育（32 件）」の内訳は、KY や危険性認識の不足 25 件（別表 2 No. 1、3、4、5、6、7、9、11、12、14、15、16、17、18、20、21、22、23、25、27、29、32、33、35、36）と、作業手順・運転方法の周知が不十分または理解不足 7 件（別表 2 No. 8、13、19、24、26、30、31）があったもので、対策として教育を実施したものとなっている。

なお、「危険性知識」は、労働災害の間接要因としては挙げられなかった。

[表Ⅱ-2-4 労働災害の工程別間接要因 (2005年-2015年)]

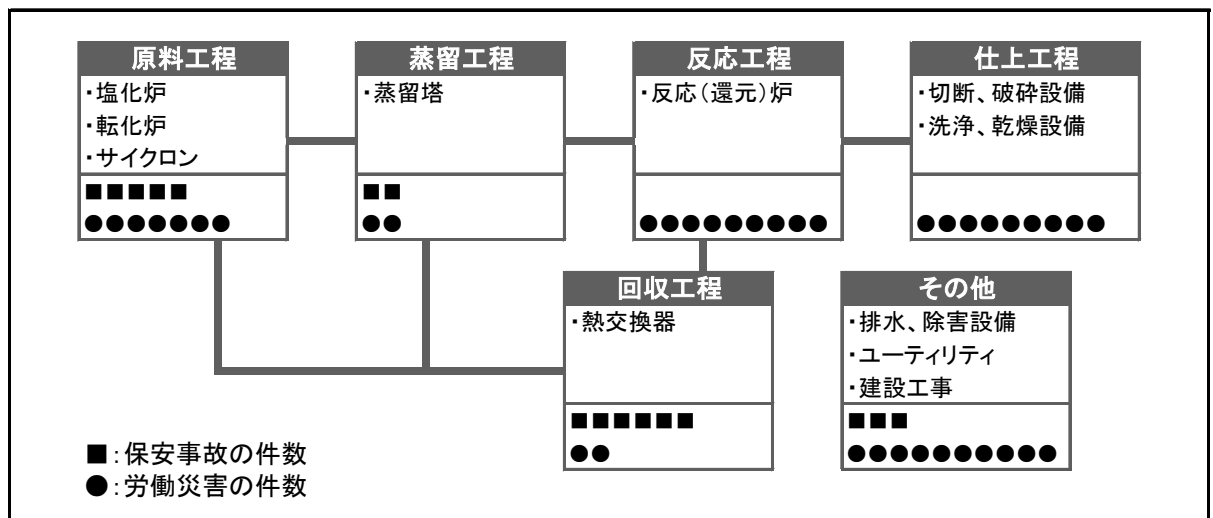
(単位: 件)

	原料工程	蒸留工程	反応工程	回収工程	仕上工程	その他	計
安全管理 (設備)	1	0	3	0	2	2	8
安全管理 (マニュアル)	1	2	3	1	2	5	14
安全教育	7	2	7	2	9	5	32
危険性知識	0	0	0	0	0	0	0
計)	9	4	13	3	13	12	54

(2) 潜在危険性と安全対策の整理

① ハザードマップ

前項の「① 工程別の事故等の事象」および「② 工程別の間接要因」の整理に基づき、工程プロセス上に事例の数と事象等をプロットし、[図Ⅱ-2-6] のとおり、多結晶シリコン製造工程に関するハザードマップを作成した。



[図Ⅱ-2-6 ハザードマップ (2005年-2015年)]

② 工程別ハザードおよびその安全対策のまとめ

工程別のハザードおよびそのハザードに対する代表的な安全対策を整理することにより、潜在危険性とそれに対する安全性確保のための施策・注意すべき点を、[表Ⅱ-2-5] のとおり取りまとめた。

[表Ⅱ-2-5 多結晶シリコン製造における潜在危険性と安全対策（2005年－2015年）]

工程	ハザード		安全対策
	保安事故	労働災害	
原料工程	1) TCS、水素等の漏洩、発火 2) 酸による腐食、漏洩	1) TCS、酸等との接触による薬傷 2) 機械操作ミス、高所作業による転落、激突	安全管理（設備）：部品等の摩耗・腐食対策 安全管理（マニュアル）：点検の実施 安全教育：KYの徹底
蒸留工程	1) TCS、水素等の漏洩、発火	1) TCS等との接触による薬傷、酸の吸引	安全管理（設備）：部品等の材質選定 安全管理（マニュアル）：作業手順、運転条件の見直し 安全教育：KYの徹底、適正な防具の着用
反応工程		1) 機械操作ミス、ロッド取り出し等による挟まれ 2) ロッドの倒壊 3) 高温物との接触	安全管理（設備）：器具等の改善 安全管理（マニュアル）：作業手順、操作方法の見直し 安全教育：KYの徹底、適正な防具の着用
回収工程	1) TCS等の漏洩、発火 2) クロロシランポリマー類加水生成分解物の発火、爆発	1) クロロシランポリマー類加水生成分解物との接触	安全管理（設備）：部品等の腐食対策 安全管理（マニュアル）：作業手順、メンテナンス頻度の見直し 安全教育：KYの徹底、適正な防具の着用 危険性知識：発火、爆発危険性に関する教育、作業標準の改訂
仕上工程		1) 機械、装置への挟まれ、激突 2) 製品搬送時の挟まれ 3) 酸との接触による薬傷 4) シリコン片との接触による切れ	安全管理（設備）：器具、作業環境等の改善 安全管理（マニュアル）：作業手順、操作方法の見直し、治具の導入 安全教育：KYの徹底、適正な防具の着用
その他	1) 廃棄物処理、サンプリング、排水処理等におけるTCS、クロロシランポリマー加水分解生成物の発火、爆発	1) 建設工事、整備作業等における挟まれ、激突 2) 除害処理、液充填における挟まれ、TCS等との接触	安全管理（設備）：器具、作業環境等の改善 安全管理（マニュアル）：作業手順の見直し 安全教育：KYの徹底、適正な防具の着用

3. 多結晶シリコン製造事業者の取組み（フォローアップ）

2015年度より、本委員会委員会社である多結晶シリコンメーカー3社は、クロロシランポリマー類の加水分解生成物の発火・爆発危険性に関する新たな知見を踏まえたリスクアセスメントや、自主保安向上に向けた諸施策を実施してきた。具体的には、2016年度も各会員企業において、同様の取組みを継続し、活動の充実を図った。2016年度における各社取組みの一部を紹介する。

（1）非定常作業の現状把握と作業手順書作成の徹底

非定常作業における安全性を再確認するため、次の対策を実施した。

- ① 事前ミーティングの実施と安全作業マニュアルの確認
- ② 事前KYの実施
- ③ 上記実施結果に基づく手順書の作成
- ④ 上長による確認と関係者全員への周知徹底
- ⑤ 途中で作業変更があった場合は再度上記①～④を行う。

（2）活性な物質を取り扱う作業の再調査

活性な物質に対して正しい認識を持ち、適切な作業方法を確実に立案するため、取り扱っている活性な物質についての現状を把握し、その危険性を再評価した。

- ① 活性な物質の取り扱いに関する現状把握と危険性評価
- ② 工場および設備内滞留物の抽出とその危険性評価
- ③ 上記①②についての教育

（3）リスクアセスメント活動

上記（2）の活動における危険性の評価については、実際の事故状況から想定される危険要因（ハザードシナリオ）と適合している事が重要なポイントとなるため、実作業における爆発・火災・異常燃焼等のリスクアセスメントを2015年度より実施中である。

- ① ハザードシナリオの作成
- ② リスクマトリックスによる評価
- ③ 安全対策によるリスク低減
- ④ ハザードシナリオの定期見直し

【今後の取組み】①～③を2015年度に完了し、④を2016年度から継続実施。

(4) 従業員のマインド向上

従業員のマインド向上を目的として、次の施策を講じている。

①□ 安全褒賞制度の新設

従来の安全ルールの誤認、軽視および違反に対する警告制度を見直し、新たに褒賞制度を取り入れた制度設計とした。褒賞については、安全宣言の達成、一人KY、ヒヤリハット提出件数等の基準により、未然防止、水平展開に係る優れた取組みに対して表彰を行うもので、安全活動へのモチベーション向上を図る。

【今後の取組み】毎年1月から12月までの事業所・個人の活動実績等の中から、最優秀賞および優秀賞を選考し、4月に表彰式を実施する。

② 「あるべき姿」および行動基準の制定

以下に示すとおり、スローガンとして「あるべき姿」を掲げ、これに基づき従業員の行動基準10カ条を制定した。

【今後の取組み】各職場に掲示し、朝礼での読み合わせ、会議、集会での唱和を実施しており、今後も継続する。

<あるべき姿>

「災害ゼロから危険ゼロ」を目指して、すべての人から信頼される工場を作ります

<行動基準10カ条>

1. 自身の職務を責任と誇りをもって遂行します
2. 職場と自らの将来の姿を思い描き、その実現に向けて、努力します
3. 自ら感じ、自ら学び、自ら考え、自ら提案し、組織と自分自身の成長を認識できる職場をつくります
4. 誰もが改善を提案し、実現できる職場の雰囲気作りに努めます
5. 発生した問題は、現場、現物、現象で把握し、原因を解析し、真因を追究し、リスクを明確にします
6. 危険物質に対し、工場全体で正面から対峙し、対策からフォローまで徹底して取り組みます
7. リスク対策の立案には、2次リスクも考慮し、関係者全員が協力して、対策を実行します
8. 重要な情報は文書化し、工場内で共有します
9. 決めた事と決められた事は、全員で共有して、徹底して貫きます
10. 環境保全、防災保安に努め、地域社会に貢献します

(5) 定期的な情報交換の場の設定

経営トップから現場最前線にわたる風通しの良い組織づくりを目指して、本社、事業所、グループ会社が参加する「グループ安全会議」を開催している。

(6) 監視機能の強化

各実施部署の取組みをより実効的なものにするため、以下の施策により、社内の監視および監査の機能を強化した。

- ① グループ会社の各事業所に安全指導員・監督員を配備
- ② 工場長および安全衛生委員等による安全パトロールを実施
- ③ 本社の防災保安部署により、高圧ガス・危険物取扱に伴う爆発・火災リスクアセスメント実施状況に関する監査を実施
- ④ 内部安全衛生委員の増員および内部安全監査の実施

(7) 外部コンサルタントの起用

外部専門コンサルタント（一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会より派遣された労働衛生コンサルタント、労働安全コンサルタント）を起用し、グループ会社の重点活動場所（重大災害発生事業所、労働安全衛生法 78 条に基づく指定事業所等）を対象として、現場診断・指導を実施する。

【今後の取組み】 指導後のフォローアップおよび PDCA サイクルによる改善活動を継続して行う。

4. 希土類製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策

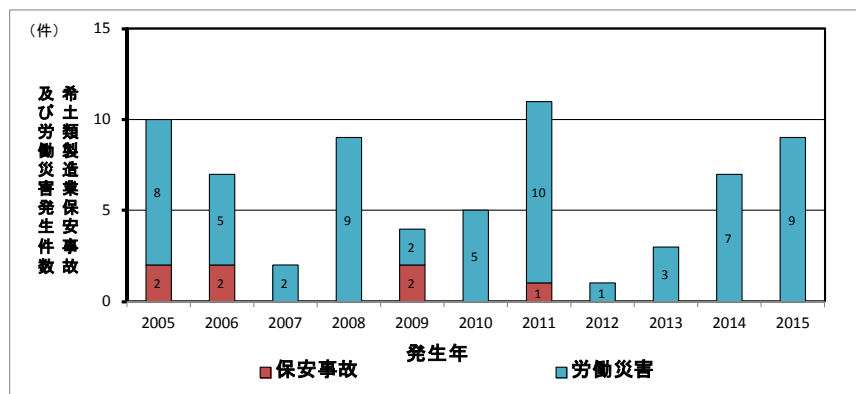
(1) 保安事故・労働災害の発生状況および解析

2015年度、本委員会委員会社である希土類メーカー8社の過去10年間（2005年～2014年）の保安事故・労働災害の実態調査を実施した。2016年度は、2015年の保安事故・労働災害の発生状況を追加し、解析を行った。

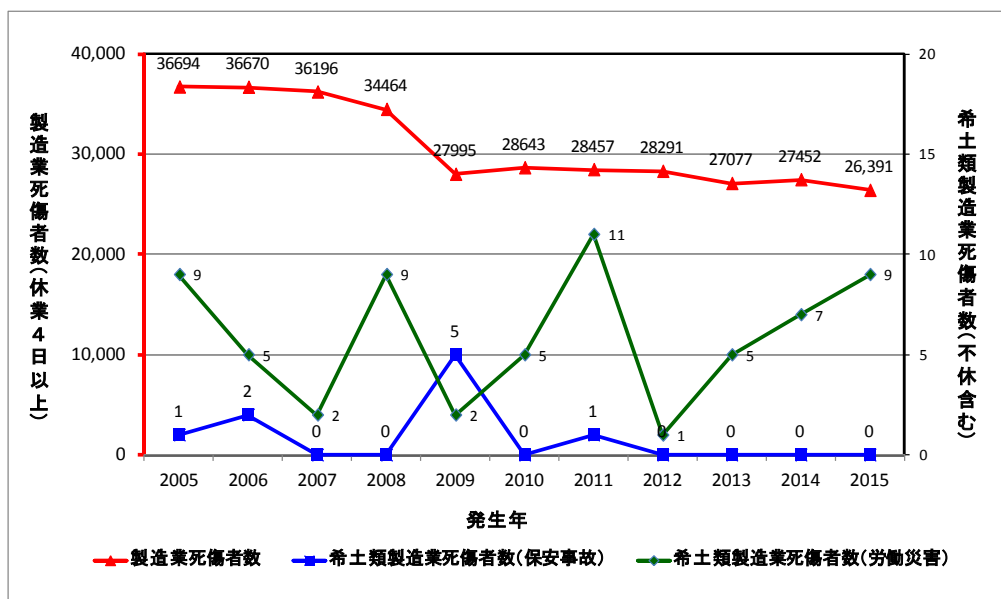
① 保安事故・労働災害の発生状況（2005年～2015年）

ア) 年別「保安事故」「労働災害」発生件数および死傷者数（〔図Ⅱ-4-1〕〔図Ⅱ-4-2〕参照）

年別発生件数については、過去10年間において、平均6件の発生件数に対し、2015年は9件と増加傾向にある。また、発生年別死傷者数についても、全国製造業の死傷者数は2009年以降減少傾向にあるが、希土類製造業では増加傾向にある。

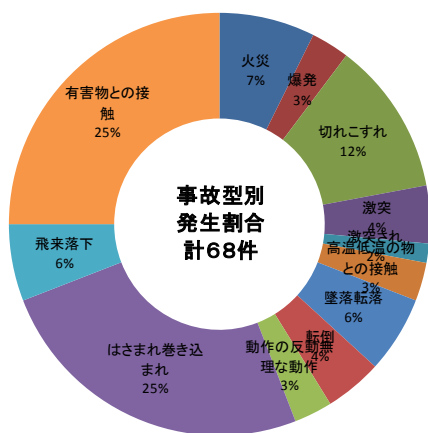


〔図Ⅱ-4-1 年別「保安事故」および「労働災害」の発生件数（2005年～2015年）〕

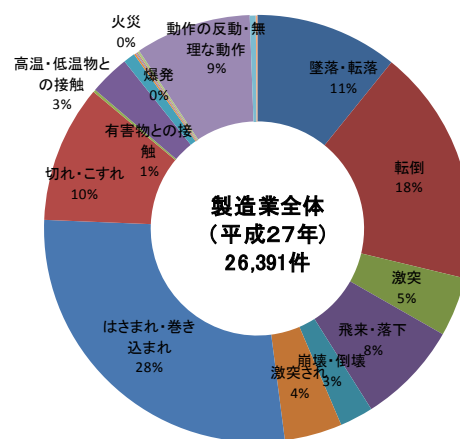


〔図Ⅱ-4-2 発生年別死傷者数（2005年～2015年）〕

イ) 事故型別「保安事故」および「労働災害」発生割合（〔図Ⅱ-4-3〕〔図Ⅱ-4-4〕参照）
 事故型別発生割合については、保安事故は2015年は0件で過去10年の割合より変化なし、労働災害では、希土類製造の3大要因（有害物との接触、はさまれ巻き込まれ、切れこすれ）が2015年も9件中7件と高い割合を占めている。



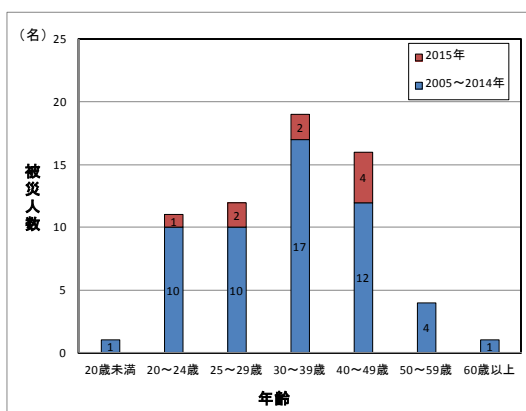
〔図Ⅱ-4-3 希土類製造業の事故型別発生割合 (2005年～2015年)〕



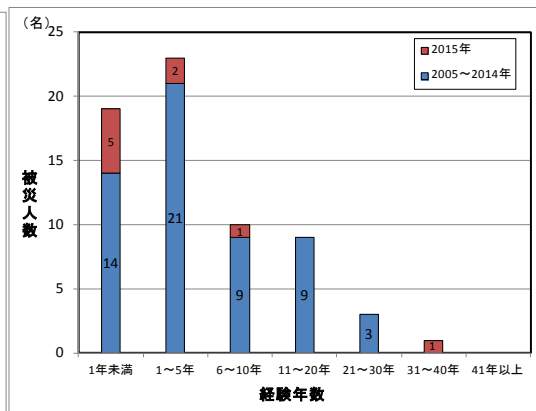
〔図Ⅱ-4-4 国内全製造業の事故型別死傷災害発生割合 (2015年単年)〕

引用：厚生労働省「業種、事故の型別死傷災害発生状況（平成27年）」

ウ) 年齢および経験年数別 労働災害死傷者数（〔図Ⅱ-4-5〕〔図Ⅱ-4-6〕参照）
 経験年数別死傷者数については、2015年も経験年数の短い作業員（1年未満）が9名中5名と高い割合を占めている。



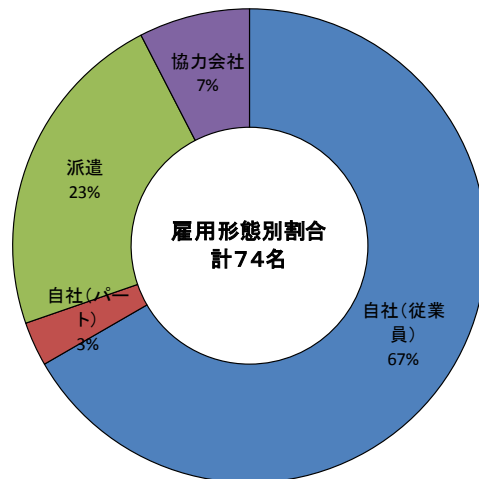
〔図Ⅱ-4-5 年齢別労働災害死傷者数 (2005年～2015年)〕



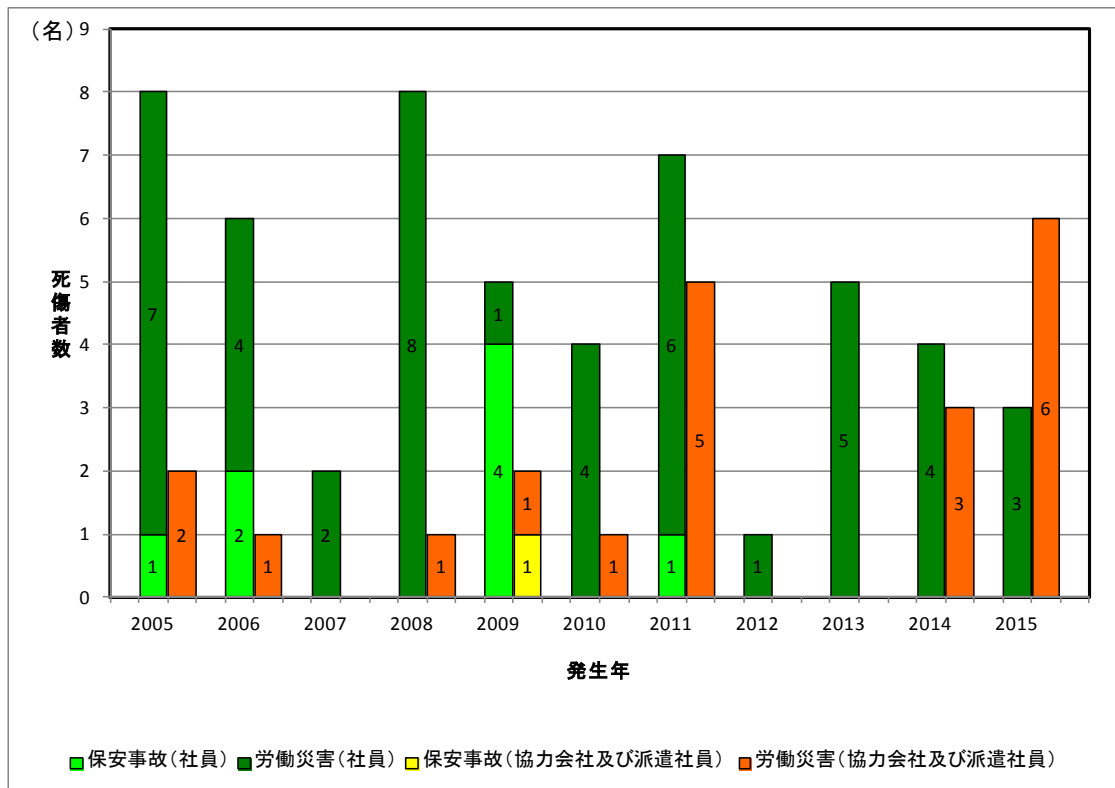
〔図Ⅱ-4-6 経験年数別労働災害死傷者数 (2005年～2015年)〕

エ) 雇用形態別「労働災害」発生割合（〔図Ⅱ-4-7〕〔図Ⅱ-4-8〕参照）

雇用形態別発生割合について、希土類製造業においては過去10年間派遣社員の事故比率が全体の4分の1を占めていたが、2015年は9名中6名とさらに派遣社員の割合が高くなっている。これは雇用形態のみならず、前述の経験年数との関係性も考えられる。



〔図Ⅱ-4-7 雇用形態別死傷者数割合（2005年～2015年）〕



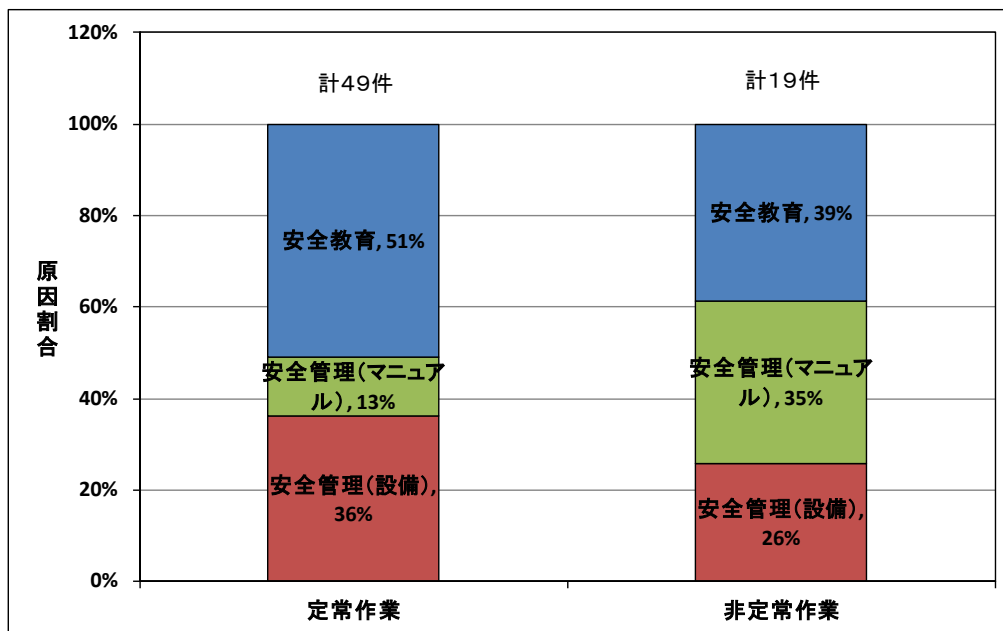
〔図Ⅱ-4-8 雇用形態別「保安事故」および「労働災害」における死傷者数 (2005年～2015年) 〕

オ) 原因別「保安事故」および「労働災害」発生割合（〔図Ⅱ-4-9〕参照）

原因別発生割合について、安全教育が、定常作業で51%、非定常作業でも39%と一番高い割合を占めている。教育が不十分であることが作業者の安全意識の欠如につながり、災害を誘発させていると考えられることから、作業環境に適合した安全教育（KYT、ヒヤリハット、危険擬似体験等）を繰り返し実施することが必要である。

安全管理（マニュアル）が原因となった割合は定常作業の13%に対し、非定常作業では35%と約3倍となっている。非定常作業における作業・操作方法、手順についてのマニュアル類整備を進めることが必要と考えられる。

また、定常作業では安全管理（設備）が原因となった割合が36%を占めている。個々の事故事例を参考に、自社設備に係るリスクアセスメントを実施し、ハード面の安全対策を進めることが必要であると考えられる。



〔図Ⅱ-4-9 原因別「保安事故」および「労働災害」発生割合（2005年～2015年）〕

② 製造プロセスにおける工程別事故型別保安事故および労働災害の発生状況

ケミカル製造工程および金属・合金製造工程の工程別、事故型別の保安事故・労働災害発生状況は以下のとおりである。

ア) ケミカル製造工程（〔表Ⅱ-4-1〕〔図Ⅱ-4-10〕参照）

ケミカル製造工程での保安事故は過去10年で原料溶解中の爆発事故の1件だけであり、2015年も0件となった。残り37件が労働災害となっており、2015年に5件の事故が発生している。また、〔表Ⅱ-4-1〕に示すとおり、過去10年間に多かった有害物との接触（事故型）による事故は対策されているためか、増加していない。しかし、過去に発生が無かった工程でははさまれ巻き込まれによる労働災害が多数発生していることから、更なるリスクアセスメントによる未然防止

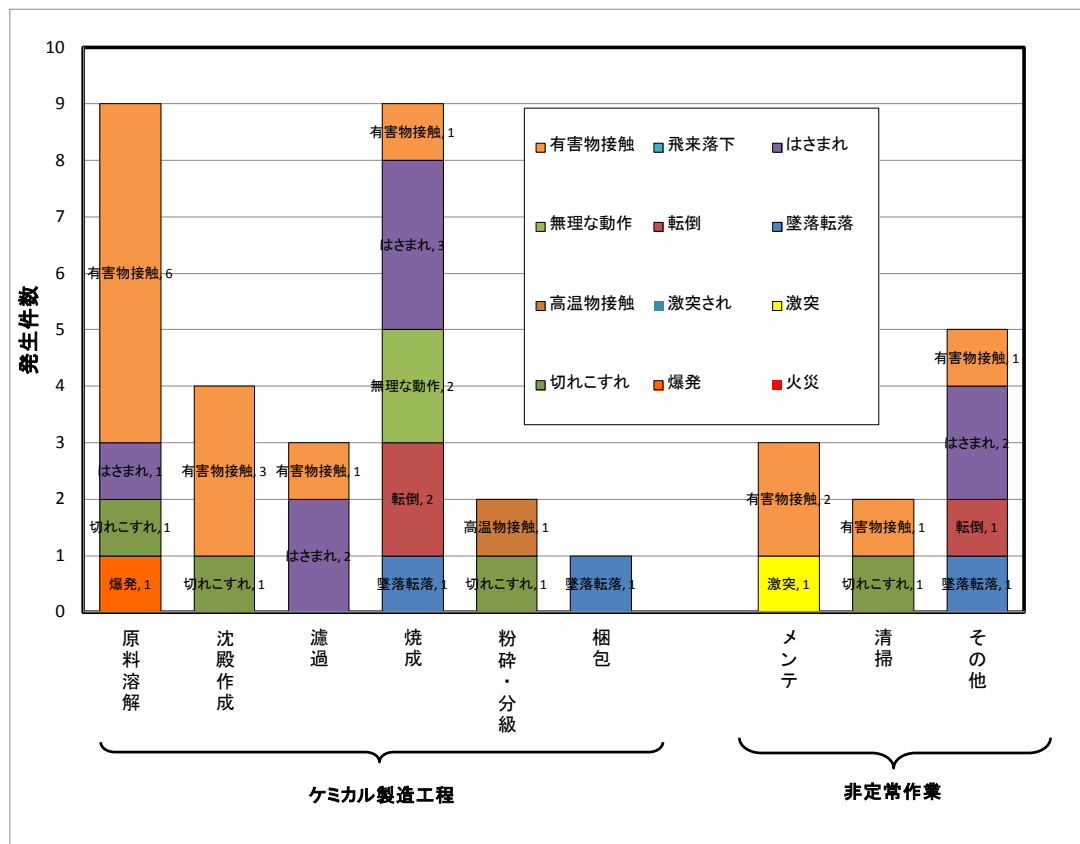
対策が必要であると考えられる。

[表Ⅱ-4-1 ケミカル製造工程別事故型発生件数 (2005年～2015年)]

工程名	保安事故					労働災害											小計	中計	合計
	火災	爆発	破裂破損	漏えい噴出	その他	切れこすれ	激突	激突され	高温低温の接触	墜落転落	転倒	動作の反動無理	はさまれ巻き込み	飛来落下	有害物との接触	その他			
定常作業	原料溶解		1		*	1						1		6*				9	28
	沈殿作成		*		*	1						2		3	*			4	
	濾過			*								2		1				3	
	焼成			*						1	2	2	3	1				9	
	粉碎・分級						1		1					*				2	
	梱包									1								1	
非定常作業	メンテ						1							2				3	10
	清掃					1								1				2	
	その他(移動中、運搬中等)				*				1	1		2	*	1				5	
小計	0	1	0	0	0	4	1	0	1	3	3	2	8	0	15	0	0		
中計	1					37													
合計																			38

※ 黄色塗りつぶしセル(*印)は、想定リスクを示したものを。(別表3および別表4を参照)

※ ○中の赤色数字は2015年発生件数。



[図Ⅱ-4-10 ケミカル製造工程別事故型発生件数 (2005年～2015年)]

イ) 金属・合金製造工程（〔表Ⅱ-4-2〕〔図Ⅱ-4-11〕参照）

金属・合金製造工程での保安事故は、各種工程での火災、爆発が6件あったが、2015年も0件となった。残り24件が労働災害となっており、2015年に4件の労働災害が発生している。

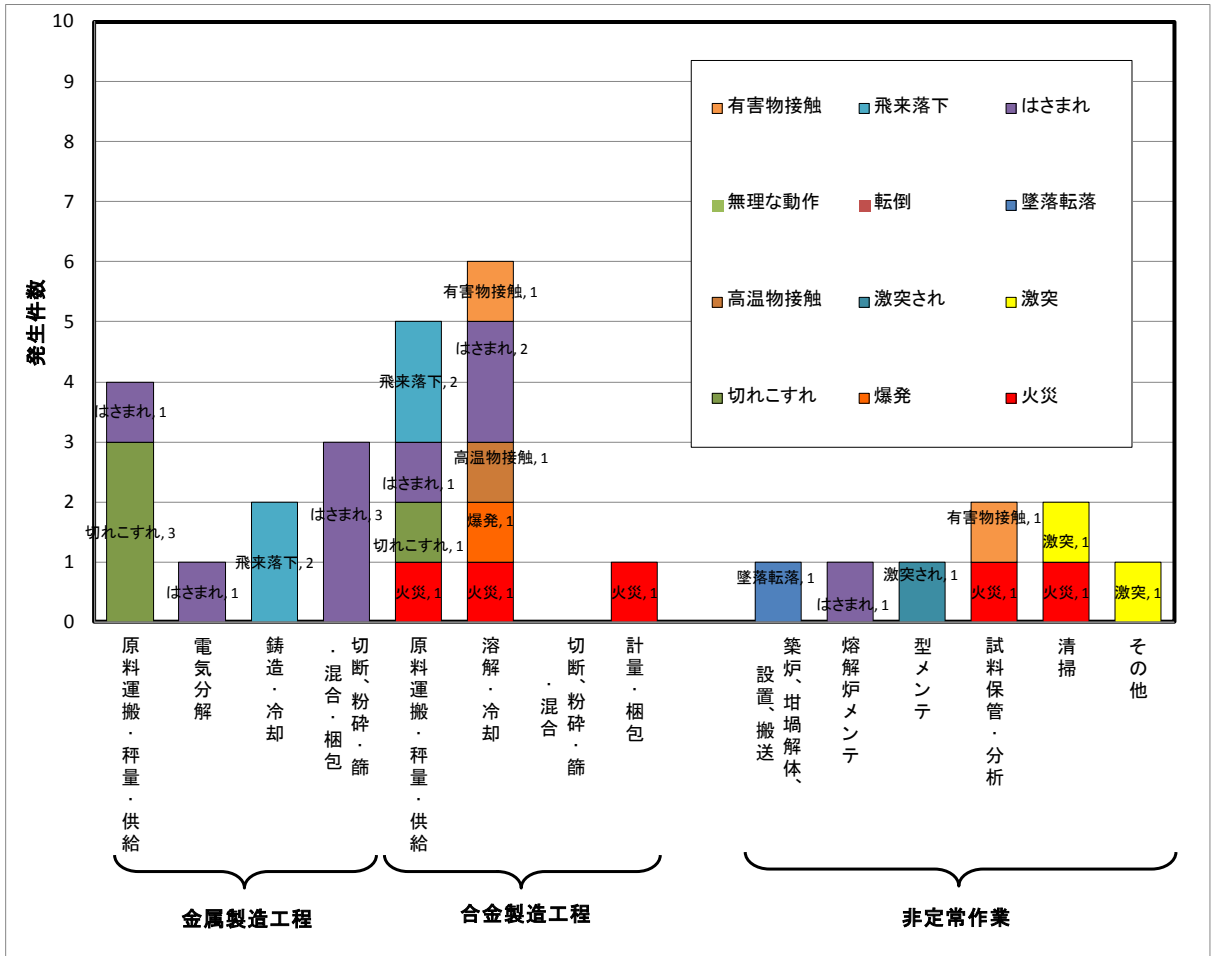
また、〔表Ⅱ-4-2〕に示すとおり、過去10年間に労働災害がなかった工程—事故型の組み合わせで4件中3件の労働災害が発生している。これはリスクが想定されていなかった組み合わせや過去に労働災害が無かった組み合わせについては、対策の優先度が低くなっているためではないかと考えられる。再度、リスクアセスメントを実施の上、発生頻度も考慮し、災害の程度の低いものに対して適切な対策を講じる必要があると考えられる。

〔表Ⅱ-4-2 金属・合金製造工程別事故型発生件数（2005年～2015年）〕

工程名	保安事故					労働災害													小計	中計	合計
	火災	爆発	破裂破損	漏えい噴出	その他	切れこすれ	激突	激突され	高温低温の物との接触	墜落転落	転倒	動作の反動無理な動作	はさまれ巻き込まれ	飛来落下	有害物との接触	その他	交通事故	分類不能			
原料運搬・秤量・供給	*					3	1						1						4	22	30
電気分解		*											1						1		
鑄造・冷却														2					2		
切断、粉砕・篩・混合・梱包													3						3		
原料運搬・秤量・供給	1	*				1							1	2					5		
溶解・冷却	1	1	*					1					2		1				6		
切断、粉砕・篩・混合																			0		
計量・梱包	1																		1		
築炉、坩堝解体、設置、搬送									1										1	8	
熔解炉メンテ													1						1		
型メンテ								1											1		
ロール研磨																			0		
高所作業																			0		
サンプル保管・分析	1														1				2		
清掃	1						1	1											2		
集塵機	*																		0		
その他（移動中、運搬中等）							1												1		
小計	5	1	0	0	0	4	2	1	1	1	0	0	9	4	2	0	0	0			
中計	6					24															
合計																				30	

※ 黄色塗りつぶしセル（*印）は、想定リスクを示したもの。（別表3および別表4を参照）

※ ○中の赤色数字は2015年発生件数。

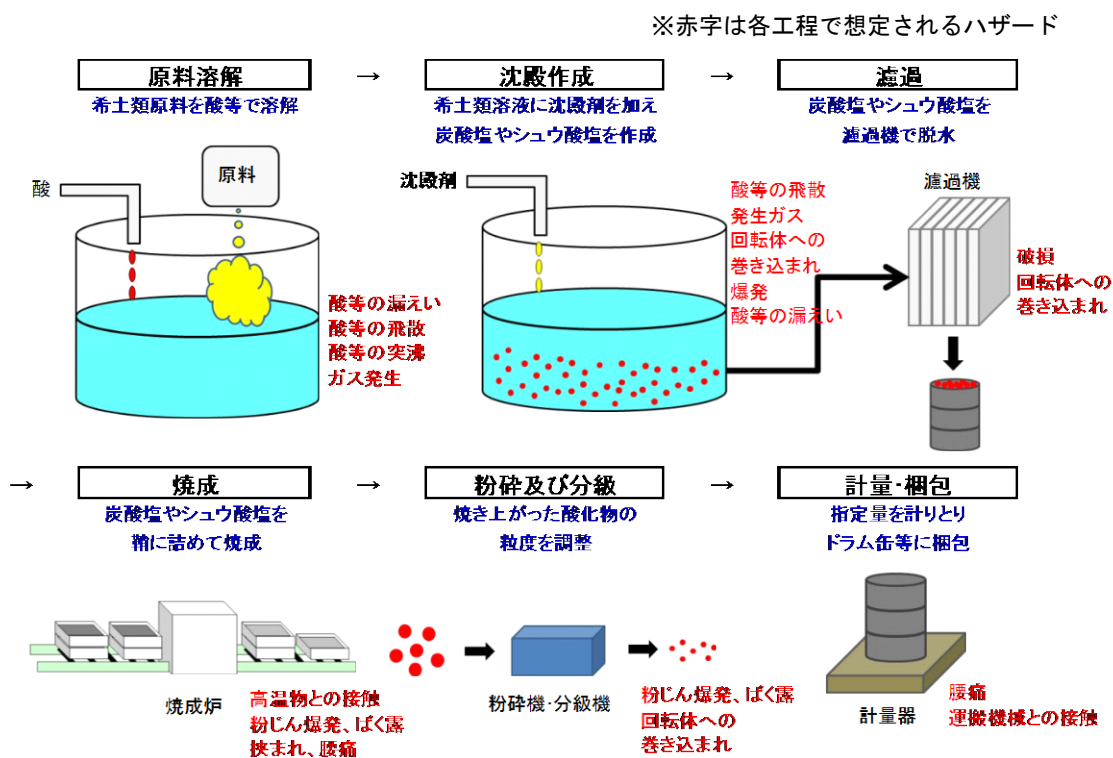


[図Ⅱ-4-11 金属・合金製造工程別事故型発生件数 (2005年～2015年)]

(2) 安全対策の整理

ケミカルおよび金属・合金製造における潜在危険性と安全対策については平成27年度行動計画にまとめた事項（下記[図Ⅱ-4-12] [図Ⅱ-4-13] [表Ⅱ-4-3] [表Ⅱ-4-4]）について周知徹底を図る。

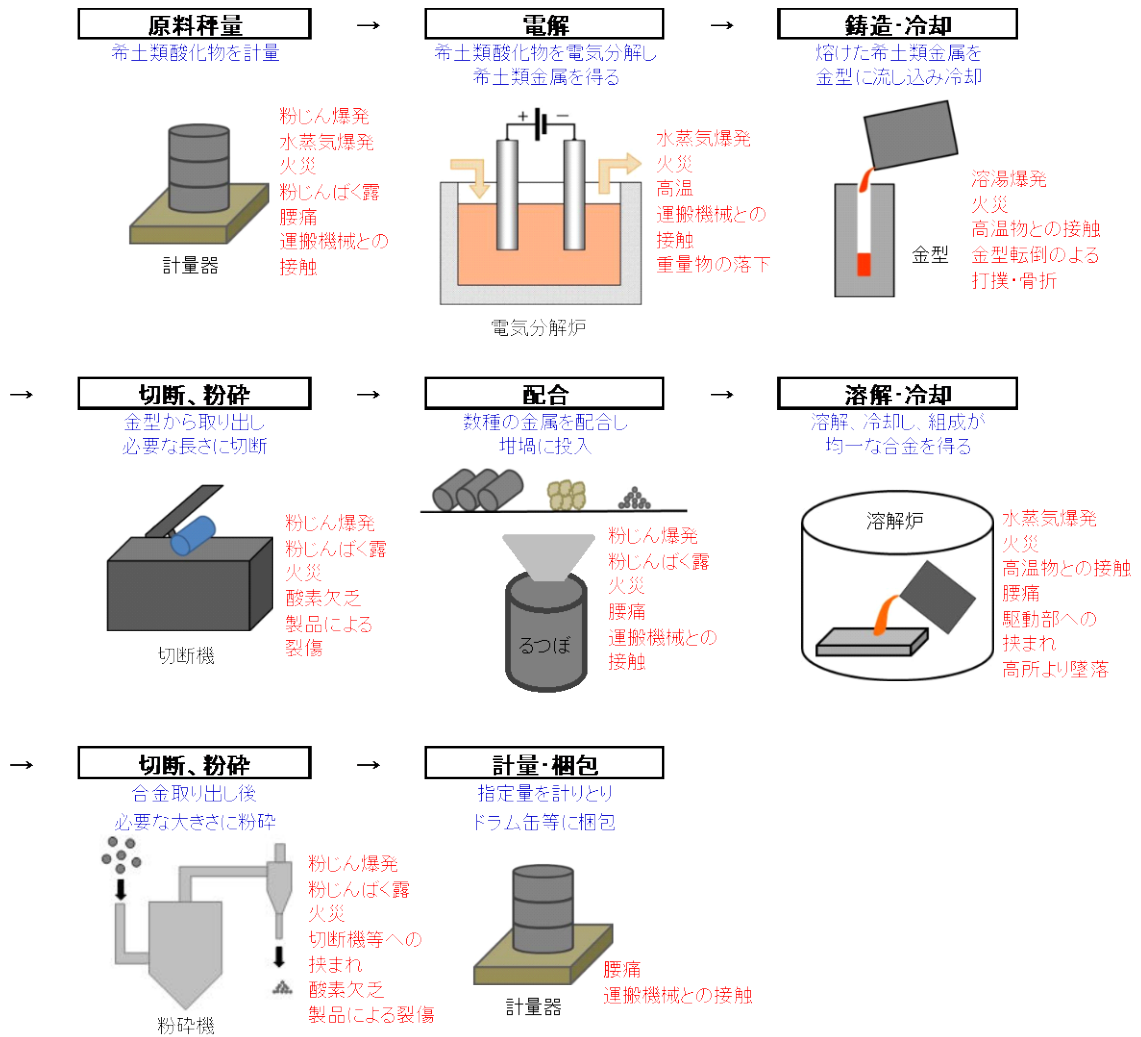
ケミカル製造は希土類原料から希土類酸化物を製造するものである。希土類原料を溶解、沈殿させて、炭酸塩やシュウ酸塩を作成する。これを濾過機で脱水し、濾過（脱水）ケーキを電気炉等で焼成し、粉碎・分級する流れとなっている。



[図Ⅱ-4-12 ケミカル製造フロー]

金属・合金製造は希土類酸化物から希土類金属を製造するものである。原料の希土類酸化物などを電気分解し、鑄造・冷却により希土類金属を製造する。合金製造では、さらに数種の金属を配合し、溶解炉にて合金を製造する流れとなっている。

※赤字は各工程で想定されるハザード



[図 II-4-13 金属・合金製造フロー]

[表Ⅱ-4-3 ケミカル製造における潜在危険性と安全対策]

工程	潜在危険性（ハザード）		安全対策
	保安事故	労働災害	
原料溶解	1) 薬液、ガスの漏えい	1) 酸の飛散による薬傷 2) 急激な反応による突沸による薬傷 3) 発生ガスの吸引による炎症	安全教育：薬液に関する知識 安全管理（設備）：薬液投入制御 安全管理（マニュアル）：薬液投入条件
沈殿作成	1) 急激な水との反応による圧力上昇、爆発 2) 薬液、ガスの漏えい 3) GLタンクのピンホールによる外部鉄槽の破損	1) 沈殿飛散による眼の負傷 2) 酸・アルカリの飛散による薬傷 3) 発生ガスの吸引による呼吸器の炎症 4) 回転体への巻き込まれ	安全教育：化学反応の知識 安全管理（設備）：飛散防止、ガス排出 安全管理（マニュアル）：沈殿剤添加速度
濾過	1) 遠心分離機バスケット破損	1) 装置（高速回転機器等）への挟まれによる骨折・打撲・裂傷 2) 遠心分離機バスケット破損による飛散物との接触	安全教育：操作手順の徹底 安全管理（設備）：挟まれ、飛散防止 安全管理（マニュアル）：点検方法
焼成	1) 焼成温度の異常上昇による炉内容物の溶融 2) 回収時の粉じん爆発	1) 高温による熱傷 2) 回収時の粉じんへのばく露による健康障害 3) 台車移動時の挟まれ 4) 重量物運搬による腰痛	安全教育：保護具着用の徹底 安全管理（設備）：集塵機の設置 安全管理（マニュアル）：異常時の対応手順
粉碎・分級	1) 微粉末飛散による粉じん爆発	1) 粉じんばく露による健康障害 2) 回転体への巻き込まれ	安全教育：粉じんによる健康障害 安全管理（設備）：安全装置の設置
梱包		1) 重量物運搬などによる腰痛 2) フォークリフトとの接触	安全教育：腰痛対策、適切な道具使用
メンテ	1) 液の漏えい	1) 液の移送やメンテ時の酸・アルカリ飛散による薬傷	安全教育：保護具着用の徹底 安全管理（マニュアル）：操作手順書

清掃		1) 反応槽内での酸素欠乏	安全管理 (設備): ファン、酸素計使用
移動、運搬		1) 転倒、挟まれ	安全教育: 保護具着用の徹底 安全管理 (設備): 適切な道具使用 安全管理 (マニュアル): 工場ルール
工程一般	1) 金属と水との反応による発火・爆発 2) 粉じん爆発 3) 薬液、ガスの漏えい	1) 酸・アルカリの飛散による炎症 2) 固体の飛散による炎症 3) 粉じんばく露による健康障害 4) 発生ガスによる健康障害 5) 酸欠 6) 高温物との接触による火傷 7) 切れこすれ、激突、墜落転落、転倒、挟まれ巻き込まれ、飛来落下	安全教育: 薬液に関する知識、粉じんによる健康障害、保護具着用の徹底 安全管理 (設備): 薬液投入制御、飛散防止、ガス排出、安全装置の設置、適切な道具使用 安全管理 (マニュアル): 薬液投入条件、点検方法、異常時の対応手順、工場ルール

[表Ⅱ-4-4 金属製造・合金製造における潜在危険性と安全対策]

工程	潜在危険性 (ハザード)		安全対策
	保安事故	労働災害	
原料運搬・秤量・供給	1) 粉じん爆発・火災	1) 粉じんばく露による健康障害 2) 重量物運搬などによる腰痛 3) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触 4) 重量物の落下・飛来	安全教育: 粉じん爆発、火災の知識 安全管理 (設備): 防爆仕様、不活性ガス雰囲気 安全管理 (マニュアル): 秤量・供給手順書
電気分解	1) 水分混入等による水蒸気爆発 2) 冷却水未通水による熔解で炉の破裂	1) 高温による熱傷 2) 扉・駆動部に挟まれ負傷 3) 無理な体勢による腰痛	安全教育: 水蒸気爆発の知識 安全管理 (設備): 異常検知センサー 安全管理 (マニュアル): 水漏れチェック



	3) 坩堝破損による溶湯流出 (爆発・火災)		
鑄造・冷却	1) 溶湯の流出による爆発・火災	1) 高温による熱傷 2) 金型転倒等による打撲や骨折	安全教育：溶湯の危険性について 安全管理 (設備)：転倒防止装置の設置
切断、粉碎・篩・混合・梱包	1) 微粉末は発火の恐れ	1) 粉じん飛散による眼の負傷 2) 製品にて手や指の裂傷 3) 置換ガスによる酸素欠乏	安全教育：微粉末の危険性について 安全管理 (設備)：挟まれ巻き込まれ防止カバーの設置
原料運搬・秤量・供給	1) 発生する微粉末による火災	1) 粉じんばく露による健康障害 2) 重量物運搬などによる腰痛 3) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触 4) 重量物の落下・飛来	安全教育：微粉末の危険性について 安全管理 (設備)：堆積防止、静電気発生防止、衝撃エネルギー低減、防爆仕様、不活性ガス雰囲気 安全管理 (マニュアル)：粉じん量の日常管理、定期清掃
溶解・冷却	1) 水分混入による水蒸気爆発 2) 冷却水未通水で溶解炉破裂 3) 坩堝破損による溶湯流出 (爆発・火災)	1) 高温による熱傷 2) 腰痛 3) 扉・駆動部への挟まれ・巻き込まれ 4) 高所より墜落	安全教育：水蒸気爆発の知識、炉や冷却装置などの構造・操作に関する知識 安全管理 (設備)：漏水検知装置、結露防止、湯漏れ検知装置 安全管理 (マニュアル)：冷却系配管の定期点検、原料の水分確認、坩堝の定期点検
切断・粉碎・篩・混合・梱包	1) 粉じん爆発	1) 切断機等への挟まれ 2) 粉じんばく露による健康障害 3) 置換ガスによる酸欠 4) 製品で手や指の切創	安全教育：粉じんによる健康障害 安全管理 (設備)：堆積防止装置、静電気発生防止、衝撃エネルギー低減、安全装置の設置 安全管理 (マニュアル)：粉じん量の日常管理、定期清掃
計量・梱包		1) 重量物運搬などによる腰痛 2) フォークリフトとの接触	安全教育：腰痛対策、適切な道具使用

築炉、解体、設置、搬送		1) 振動工具による振動障害 2) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触	安全管理（設備）：低振動工具、耐振手袋
溶解炉メンテ	1) 粉じん爆発	1) 粉じん曝露による健康被害	安全教育：粉じん爆発、粉じんによる健康障害の知識 安全管理（設備）：防爆掃除機の使用 安全管理（マニュアル）：定期メンテ要領および手順書
金型メンテ		1) 金型転倒等による打撲、骨折	安全管理（設備）：転倒防止装置の設置
ロール研磨		1) 回転体への巻き込まれ	安全教育：回転体の危険性
高所作業		1) 転落	安全教育：安全帯着用の徹底 安全管理（設備）：転落防止柵
サンプル保管・分析	1) 粉じん爆発・火災	1) 粉じん曝露による健康被害	安全教育：粉じんの危険性について 安全管理（設備）：真空パック機、不活性ガスパージ装置
清掃	1) 粉じん爆発・火災	1) 粉じん曝露による健康被害	安全教育：粉じん曝露による健康被害 安全管理（マニュアル）：粉じん量の日常管理、定期清掃
集塵機	1) 粉じん爆発・火災	1) 粉じん曝露による健康被害	安全教育：粉じん爆発・火災の知識 安全管理（マニュアル）：清掃箇所、記録様式の使用
その他		1) 転倒、挟まれ 2) 高所からの落下	安全教育：回転体の危険性 安全管理（設備）：手すり、安全柵などの設置
工程一般	1) 粉じん爆発 2) 水蒸気爆発 3) 溶解炉破裂	1) 粉じんばく露による健康障害 2) 酸欠 3) 高温物との接触による火傷	安全教育：粉じん爆発、水蒸気の知識、炉や冷却装置などの構造・操作に関する知識 安全管理（設備）：防爆仕様、不活性ガス雰

		4) 切れこすれ、激突、墜落転落、挟まれ巻き込まれ、飛来落下	困気、異常検知センサー、堆積防止、静電気発生防止、衝撃エネルギー低減、漏水検知装置、結露防止、湯漏れ検知装置、防爆掃除機の使用 安全管理（マニュアル）：各種製造手順書、点検・メンテ・清掃手順書
--	--	--------------------------------	---

(3) 事例分析

2015年に新たに発生した9件の内、「はさまれ巻き込まれ」事故が5件、派遣社員による事故が6件、経験1年未満の者による事故が5件とそれぞれ高い割合を占めており、代表的な「はさまれ巻き込まれ」事例（別表4 No.61）および希土類特有の「有害物との接触」事例（別表4 No.62）について分析を実施、周知徹底を図る。

No.	61 (労働災害)	
発生日時	2015年5月19日 14:50	
発生場所・工程	B2棟・濾過工程	
発災工程分類	濾過	
事故発生概要	<p>濾過ケーキを掻き落としのため、移動ブロックを操作し、濾板を移動させていた。操作中に移動ブロックの緩みに気が付き、作動中にも係わらず右手で修復しようと試みた。その際、移動ブロックと濾板の間に手を挟まれ、指を裂傷した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> [濾過機] [移動ブロック部] </div>	
1	発災工程	濾過 (通常運転中)
	内容	濾過工程は、塩酸溶解したリサイクル原料の不溶解の酸化鉄と塩化希土溶液を固液分離し、塩化希土溶液を回収する工程である。
2	労働災害分類	はさまれ巻き込まれ
	有害物質	濾過機 (フィルタープレス)
3	負傷部位・程度	右手中指裂傷・7針接合
	休業日数等	不休
	年齢	46歳
	経験年数 (年)	1カ月
	雇用形態	派遣
4	直接要因	① 稼働中の物に手を出した。 ② 手を出しても装置が止まらない設備上の問題があった。
	間接要因	① 緩んでいた部品を放置していた。
安全対策		① 始業前に部品の緩みなどを点検する。 ② 可動部に触れない様、教育する。 ③ スイッチを2点式に変更し、片手では作業できないようにする。 ④ エリアセンサーを取り付け、手などが入ると自動で停止させる。

No.	62 (労働災害)	
発生日時	2015年6月15日 12:05	
発生場所・工程	分析棟X線前処理室・硝酸補充作業	
発災工程分類	計量・梱包	
事故発生概要	硝酸をポリ容器(18L)から洗ビン(500ml)に移す作業中に、洗ビンを落とし、とび跳ねた硝酸を、唇と右頬、首筋に浴び、すぐに水で洗ったが軽い火傷のような赤いふくらみが出た。	
1	発災工程	計量・梱包
	内容	硝酸を18L容器からチューブポンプを使用して500mlの洗ビンに補充する。
2	労働災害分類	有害物との接触
	有害物質	硝酸
3	負傷部位・程度	唇、右頬、首筋・薬傷
	休業日数等	不休
	年齢	25歳
	経験年数(年)	3カ月
	雇用形態	派遣
4	直接要因	① 洗ビンを片手で持ち上げて補充する必要があった。 ② 硝酸の飛散防止カバーがなかった。
	間接要因	① 酸が飛散した場合の被害等、教育不足であった。
安全対策	① 自動で移し替えが出来る設備に改良する。 ② 飛散防止カバーを設置する。	

(4) 希土類製品の使用上の注意事項

2015年度、希土類製品の使用上の注意事項について見直しを実施し、刊行された「希土類製品の製造および使用上の注意事項／ガイドライン(2016年3月改訂)」が新金属協会ホームページのTOP>協会について>事業案内(安全委員会策定平成27年度災害防止行動計画)に掲載されている。

5. 希土類製造業者としての取組み（フォローアップ）

2015年より、本委員会委員会社である希土類メーカー8社は、災害防止対策に関する行動計画の策定と希土類製品の製造および使用上の注意事項／ガイドラインを作成、周知徹底し、保安事故および労働災害防止に向けた諸施策を実施してきた。

しかし、ここ3年間労働災害が増加、経験年数の浅い派遣社員の被災が多い事や、原因として定常・非定常作業共に安全教育の割合が高いという観点から希土類製造業者として更なるフォローアップが必要という認識で一致した。そこで2005～2014年、2015年の事例および新たな課題に対する2016年度における各社の取組みを紹介する。

(1) 希土類および製造プロセスにおける潜在危険性と安全対策の周知徹底

希土類および製造プロセスにおける潜在危険性と安全対策の周知徹底のため、次の対策を実施した。

① 安全管理（設備）

- ・新規設備の安全診断（安全委員会）
- ・新規設備社内基準の導入を検討中
- ・保安事故・労働災害現場の設備対策についてフォローアップ監査

② 安全管理（マニュアル）

- ・作業の安全パトロール（安全委員会）
- ・安全教育マニュアル作成要領を作成
- ・各部署受入時安全教育マニュアルの内容、方法を見直し
- ・危険物・毒劇物取扱いなど各種安全衛生関係要領を作成
- ・製造部長による手順書を元にした安全作業チェックを実施

③ 安全教育

- ・危険体験訓練（若手社員）
- ・リスクアセスメント講習会受講、社内リスクアセスメント発表会
- ・防災訓練、避難訓練、消火訓練
- ・労働災害検討会記録を共有化
- ・AED取扱い講習会
- ・KYTの徹底（特に派遣社員）
- ・安全衛生管理実施計画を配付し、共有化

④ 危険性知識の習得

- ・水蒸気爆発についての講演会（外部講師）
- ・化学物質のリスクアセスメント
- ・希土類などの金属の燃焼実験（消防署員も参加）

⑤ 作業環境の改善

- ・特定化学物質、有機溶剤、騒音、温度などの作業環境測定
- ・リフラクトリーセラミックファイバーの特定化学物質指定に対する対応
(代替品への置き換え推進)

(2) 保安事故、労働災害事例の分析、その他安全情報の共有化（社内外）

保安事故、労働災害事例の分析、その他安全情報の共有化をはかるため、次の活動を実施した。

- ・管理職会議で今年の行動計画でまとめた保安事故・労働災害統計結果を報告
- ・顧客および各工場宛にガイドラインを配付（共同研究の大学にも配付）
- ・製造現場責任者に H27 年度行動計画を配布し共有化を依頼

(3) リスクアセスメント活動（化学物質含む）

想定外での保安事故、労働災害の事例が数多く報告されているので、危険要因を取り除くために、次の活動を実施した。

- ・化学物質のリスクアセスメントを開始
- ・火災・爆発に関するリスクアセスメントを実施
- ・リスク低減活動及びヒヤリハット活動の取り組み

(4) 安全文化醸成に向けた取り組み（表彰制度など）

安全文化醸成に向け、次の活動を実施した。

- ・部門安全表彰、個人安全表彰
- ・安全スローガンの募集
- ・安全功労金（無事故の場合、非管理職社員、契約社員、派遣社員全員に）
- ・改善提案表彰にて、安全部門の表彰
- ・個人安全スローガン宣言

(5) 経営トップ等の強い関与

経営トップ等に強く関与いただくため、次の活動を実施した。

- ・経営幹部による安全パトロール
- ・統括安全委員長による安全パトロール
- ・統括安全委員長による安全管理方針表明と追加通達
- ・経営者、管理職によるのべ年 80 回程度の安全パトロール

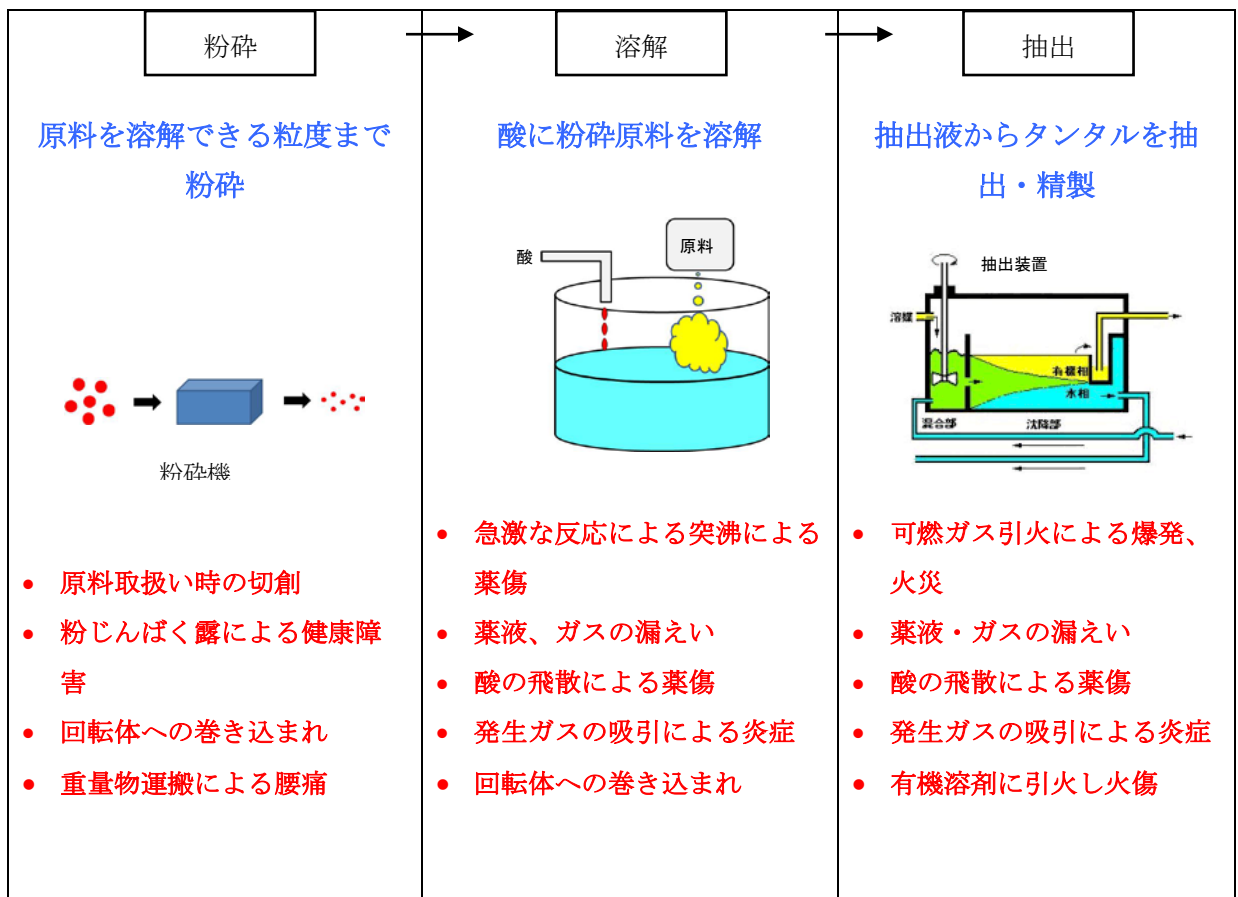
6. タンタル製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策

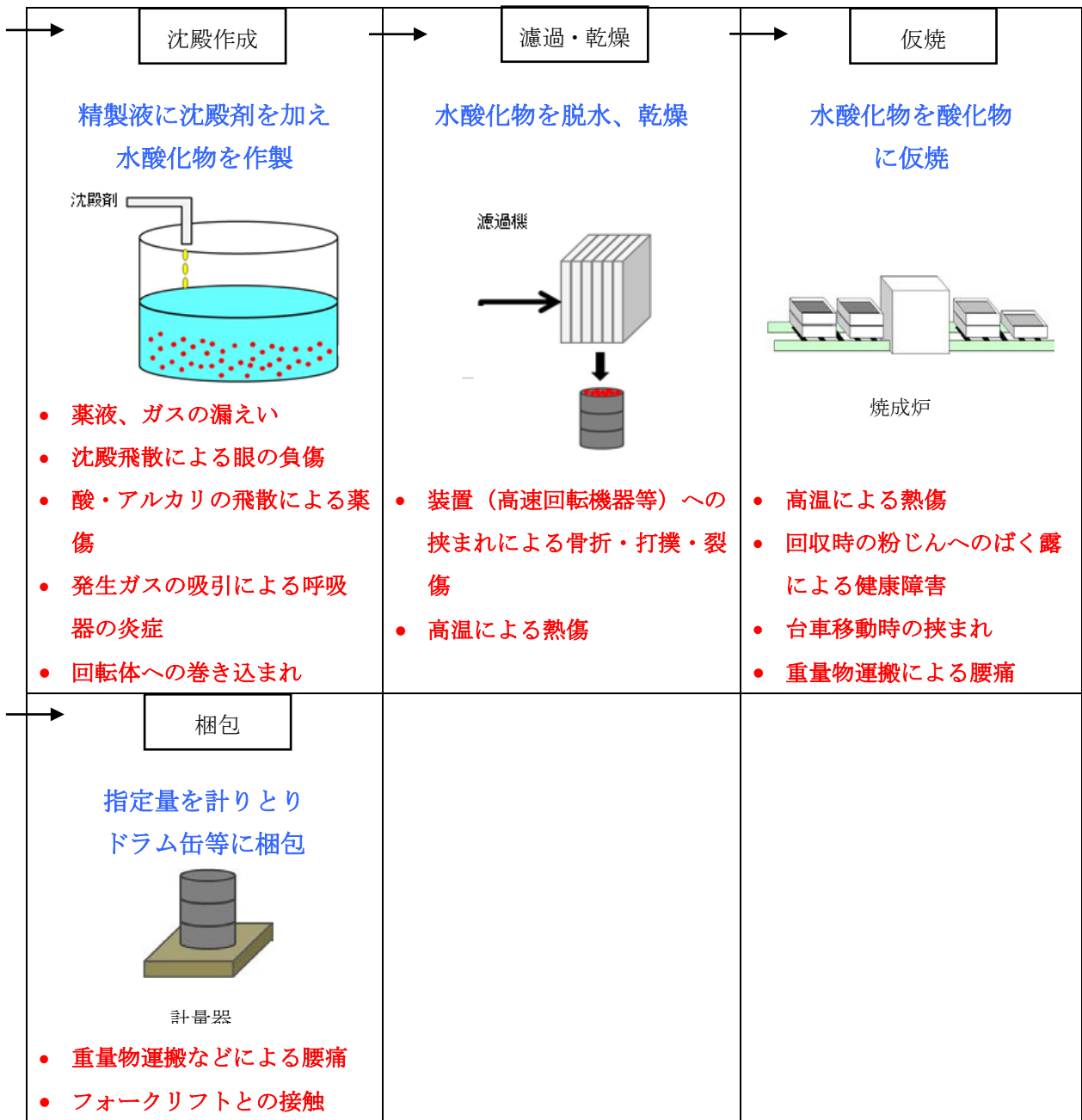
(1) はじめに

タンタル製造業は、「タンタル酸化物・炭化物製造」と「タンタル粉製造」に大別され、製造フローは [図Ⅱ-6-1] と [図Ⅱ-6-2]、および [図Ⅱ-6-3-1] と [図Ⅱ-6-3-2] にそれぞれ示すとおりである。今回の実態調査は、それぞれの製造工程における潜在ハザードを整理し、取扱い上の留意事項および効果的な安全対策を示すことにより、会員企業をはじめ、ユーザー等関係者のタンタル取り扱いにおける安全確保に資することを目的とし、以下の活動を実施するものである。

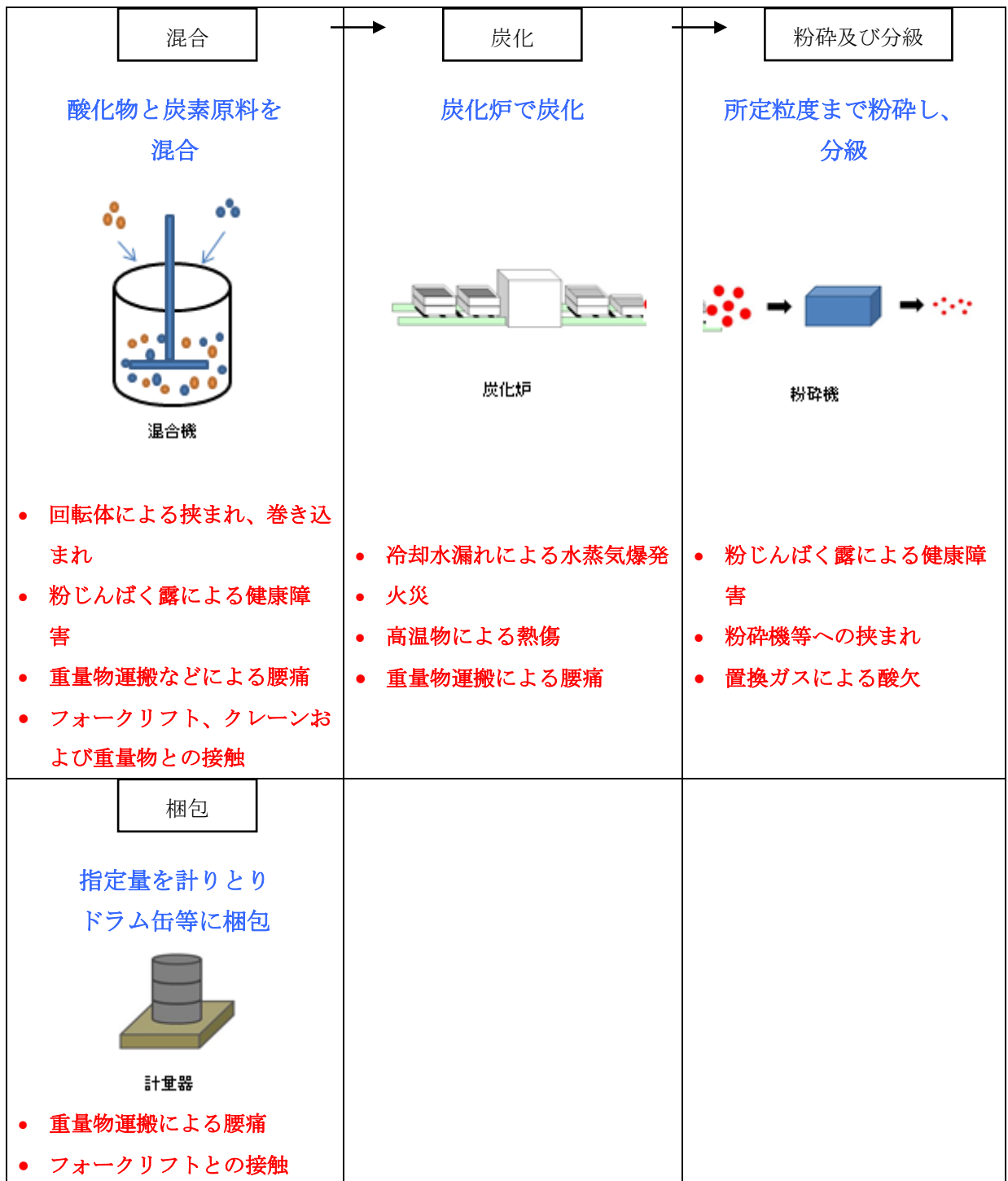
- ① タンタル製造業における保安事故および労働災害について事事例等の掘り下げを行い、安全性の向上を図る。
- ② 事事例およびリスクの収集、統計処理、解析を実施し、それらに対し安全教育等の対策を実施する。
- ③ タンタル部会において実施した安全性の向上について、他部会活動同様に協会内で横展開を図る。

※赤字は各工程で想定されるハザード



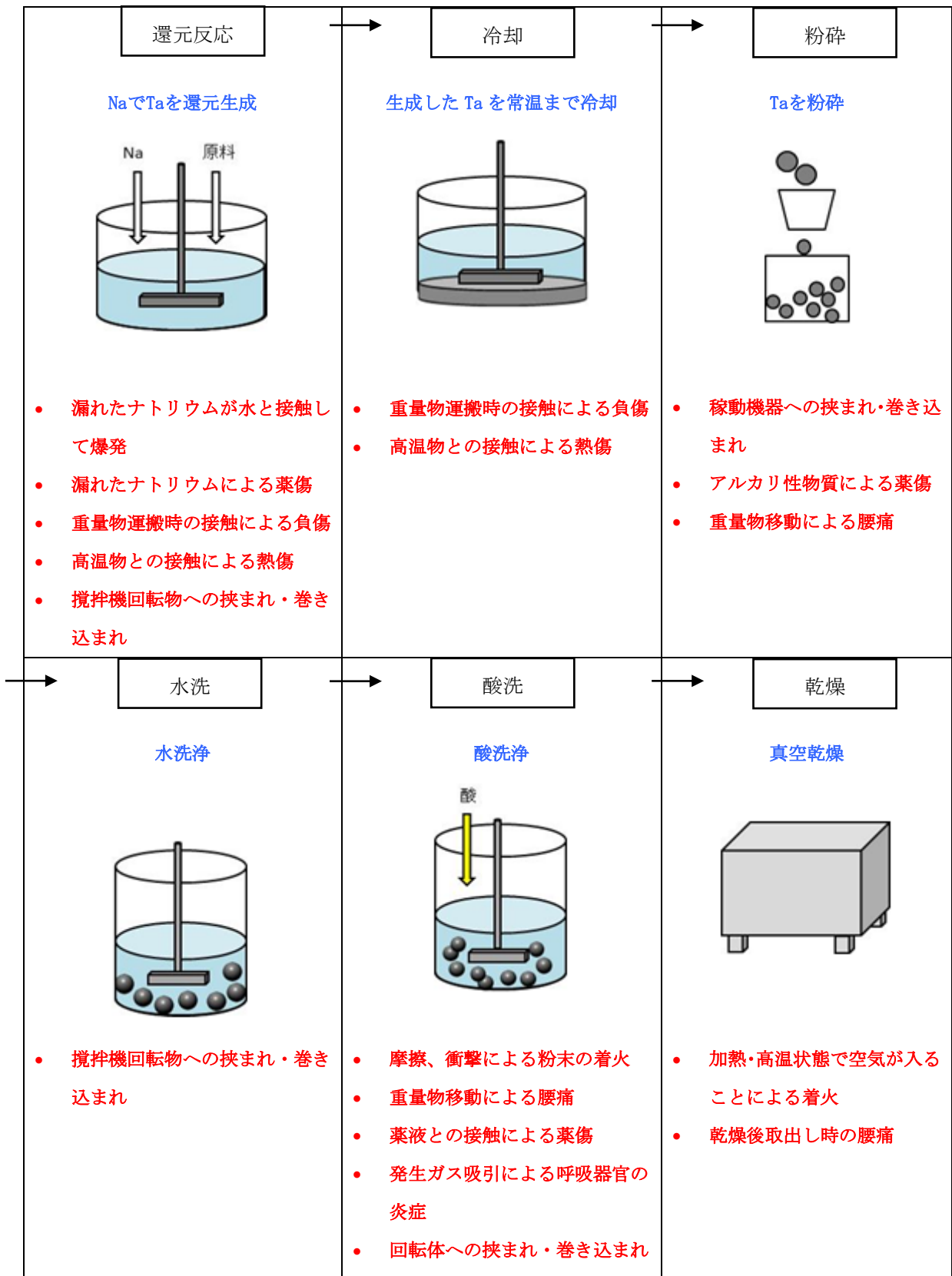


[図 II-6-1 タンタル酸化物製造フローとハザード]

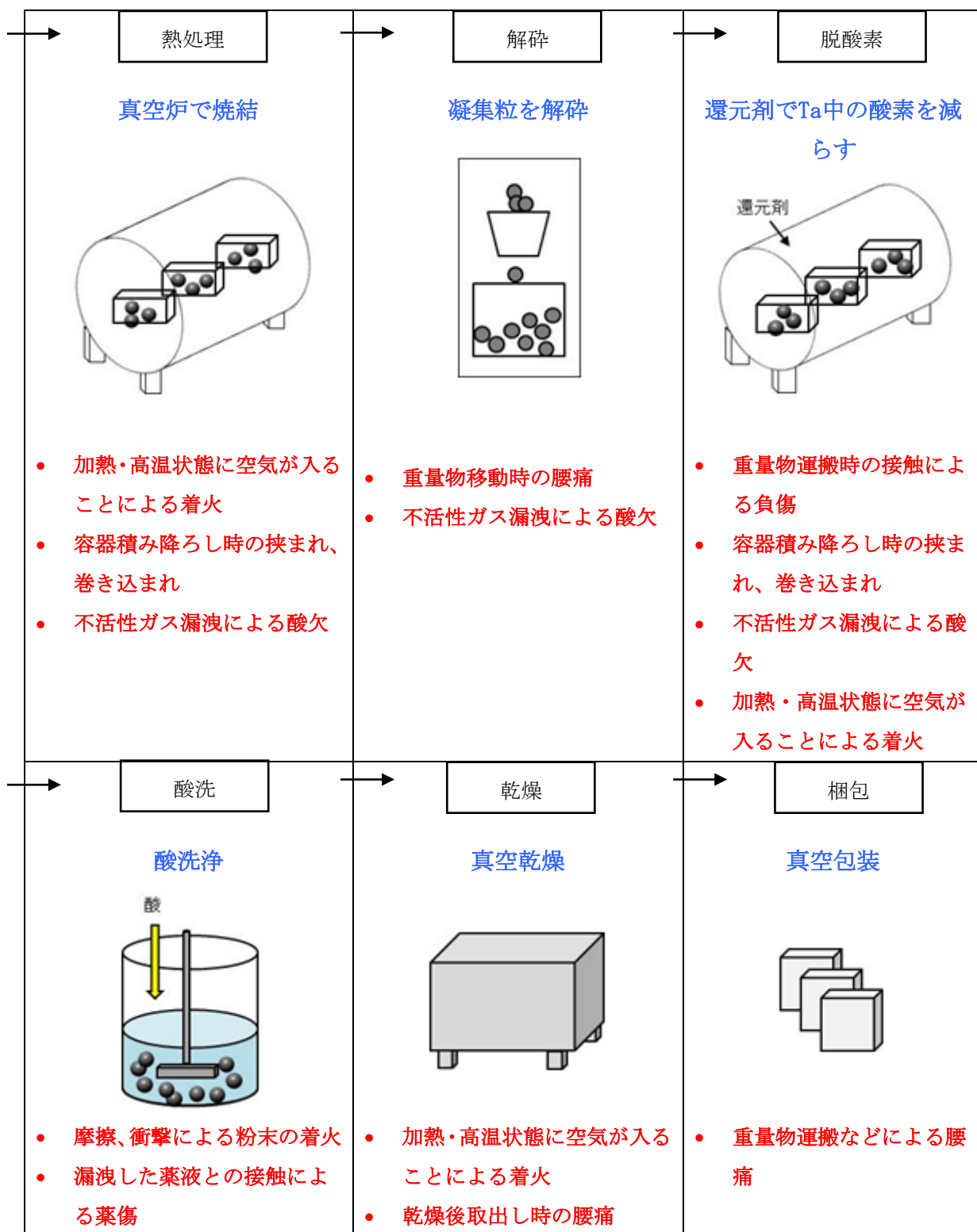


[図Ⅱ-6-2 タンタル炭化物製造フローとハザード]

タンタル粉製造はタンタルフッ化物から金属タンタル粉を製造するものである。タンタルフッ化物を還元して金属タンタルを生成し、水洗、酸洗にて不純物を除去した後、熱処理、脱酸素処理を行ってキャパシター用製品粉末とする流れとなっている。



[図Ⅱ-6-3-1 タンタル粉製造フローとハザード]



[図Ⅱ-6-3-2 タンタル粉製造フローとハザード]

(2) タンタル製造業における保安事故・労働災害の実態調査

2016年度、本委員会委員会社であるタンタルメーカー2社の過去11年間（2005年～2015年）の保安事故・労働災害の実態調査を実施した。保安事故の事例は[別表5]に、労働災害の事例は[別表6]にそれぞれ示すとおりである。事故事例の件数は、保安事故1件と労働災害8件を合わせた計9件である。

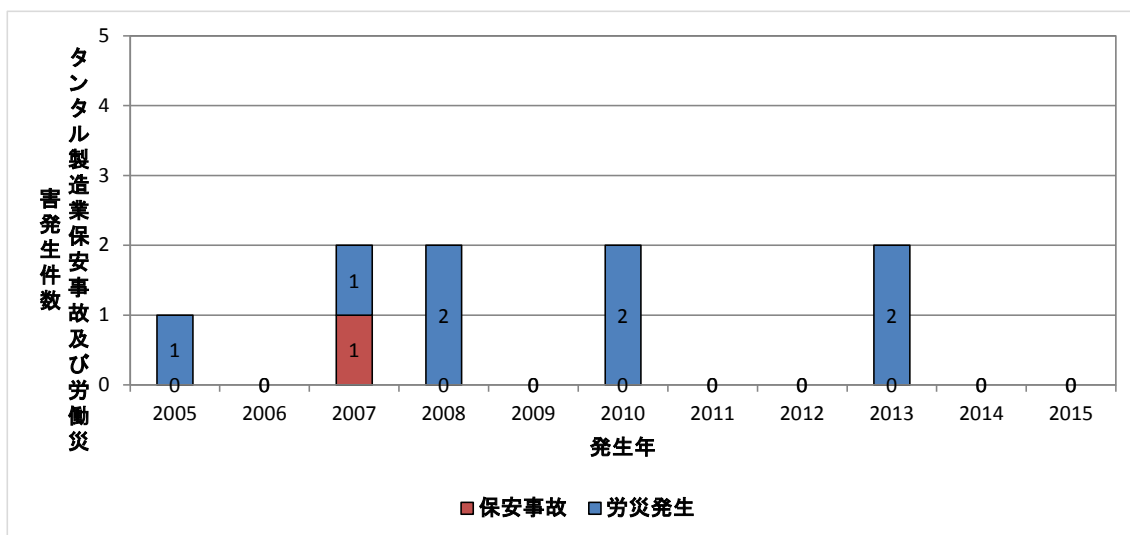
対象となるタンタルメーカーが、2社と少数であるため、工程別の保安事故・労働災害等に基づく発生リスクの解析では、ヒヤリ・ハット等情報を入れた想定リスクも含めて実施した。

① 保安事故・労働災害の発生状況（2005年～2015年）

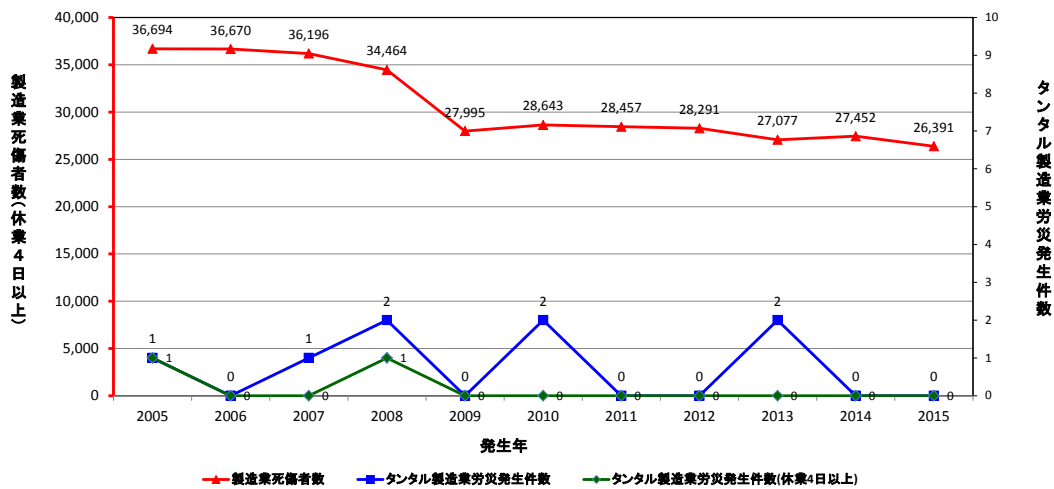
ア) 年別「保安事故」「労働災害」発生件数および死傷者数（[図Ⅱ-6-4]、[図Ⅱ-6-5]参照）

年別発生件数については、この11年間において、散発的に発生している状態である。全国製造業の死傷者数は2009年以降減少傾向にあるが、タンタル製造業での死亡事故の発生は無い。また、2007年以降保安事故の発生は無く、2008年以降は休業4日以上の方災は発生していない。

2008年のリーマンショック他等、種々要因による製造量の変動はあるが、発生件数への影響は見受けられない。



[図Ⅱ-6-4 年別「保安事故」および「労働災害」の発生件数（2005年～2015年）]

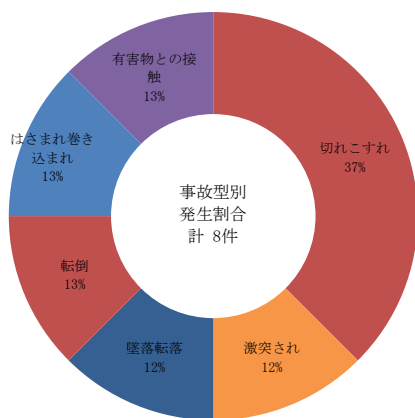


[図Ⅱ-6-5 発生年別死傷者数 (2005年～2015年)]

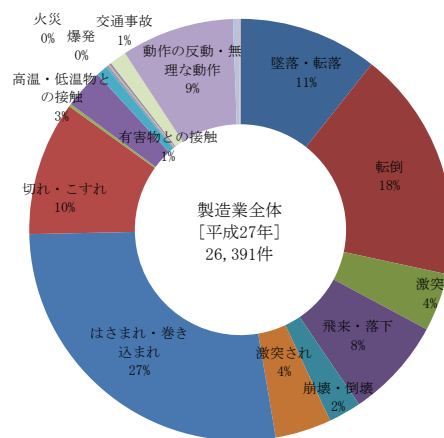
イ) 事故型別「保安事故」および「労働災害」発生割合 ([図Ⅱ-6-6]、[図Ⅱ-6-7] 参照)

事故型別発生割合については、実績数が少ないが、切れこすれが1/3強を占め、2015年全製造業事故型別死傷災害発生割合と傾向が異なる。このことから、作業者が物質を取扱う際に、より注意が必要であることがわかる。また、タンタル製造業では保安事故における人的災害の発生はない。

[図Ⅱ-6-6 タンタル製造業の事故型別発生割合 (2005年～2015年)]



[図Ⅱ-6-7 国内全製造業の事故型別死傷災害発生割合 (2015年単年)]

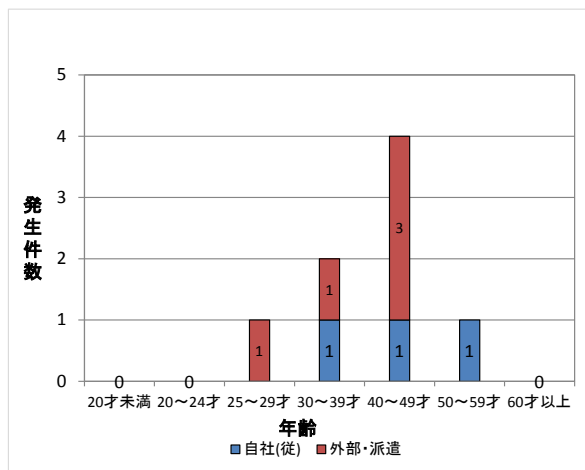


引用：厚生労働省「業種、事故の型別死傷災害発生状況(平成27年)」

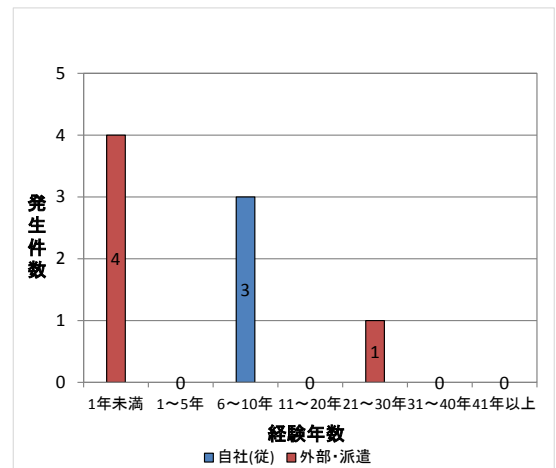
ウ) 年齢および経験年数別労働災害死傷者数 ([図 II-6-8] ~ [図 II-6-9] 参照)

年齢別では、中間年代 (30代~50代) の比率が高く、経験年数別では、比較的経験年数の短い作業員の比率が高くなっている。

雇用形態別に事故件数を見た場合、自社従業員では30代以降に発生件数は分散しているが、外部・派遣社員では高年齢ほど増える傾向にあり、また、経験1年未満の事故は全て外部・派遣社員が占めており、業務初期の安全教育の充実が重要であることが伺える。



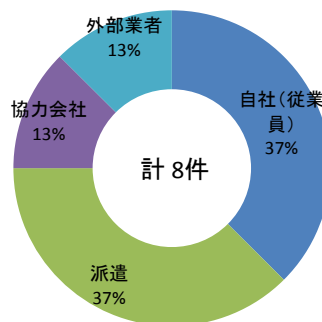
[図 II-6-8 年齢別労働災害死傷者数]
(2005年~2015年)



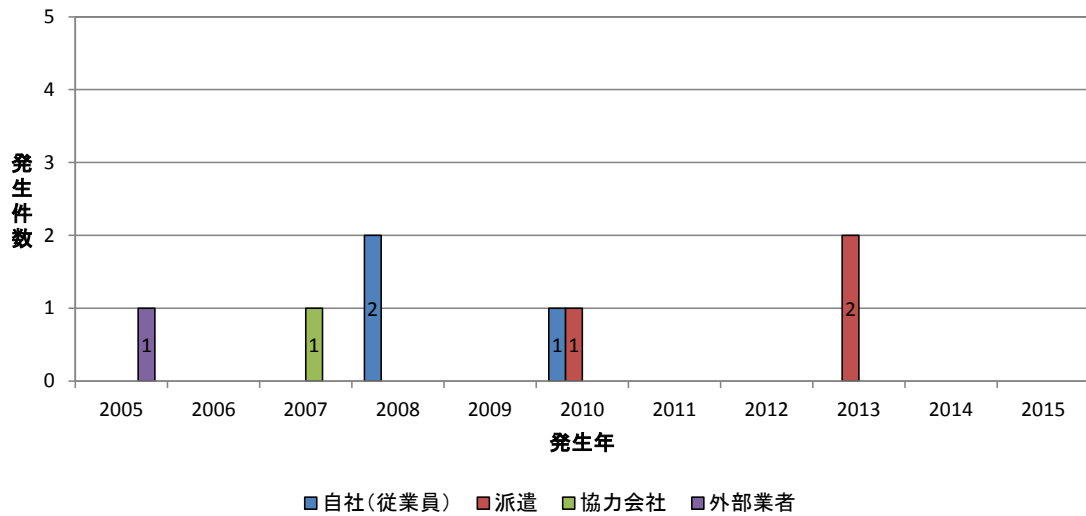
[図 II-6-9 経験年数別労働災害死傷者数]
(2005年~2015年)

エ) 雇用形態別「労働災害」発生割合 ([図 II-6-10]、[図 II-6-11] 参照)

雇用形態別発生割合では、自社(従業員)及び派遣社員の事故比率がそれぞれ全体の4割近くを占めており、特に近年は派遣社員の事故が多くなっている。これは雇用形態のみならず、前述の年齢、経験年数との関係性も考えられる。



[図 II-6-10 雇用形態別死傷者数割合 (2005年~2015年)]

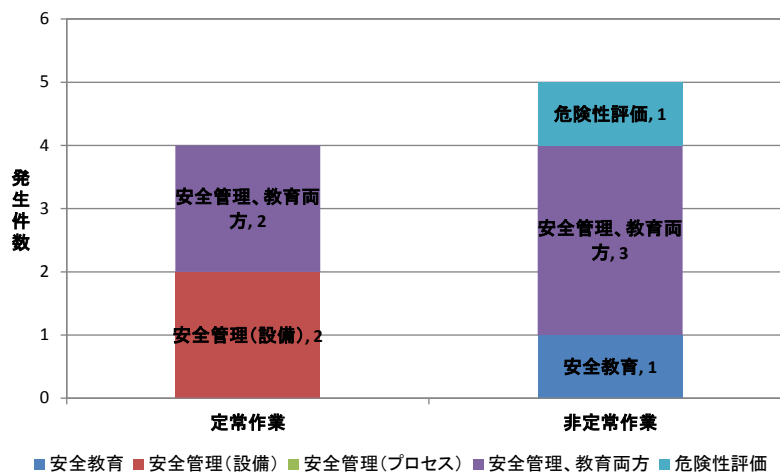


[図Ⅱ-6-11 雇用形態別「労働災害」件数（2005年～2015年）]

オ) 原因別「保安事故」および「労働災害」発生割合（[図Ⅱ-6-12]参照）

原因別発生割合について見ると、定常作業中と非定常作業中の事故、災害の件数に、極端な差は無い。対策では、どちらも安全管理と安全教育の両方の実施が5割以上となっている。特に、非定常作業では、危険性評価、安全教育という事前の取組みの充実、徹底が殆どとなっている。

また、年齢別、経験年数別、雇用形態別の発生状況から、作業者の教育、経験が不十分であることが災害に繋がる傾向も想定されるため、安全教育の充実、徹底を行うと共に、作業の潜在危険性を更に減少させる取組みを進めていくことが重要と考えられる。



[図Ⅱ-6-12 原因別「保安事故」および「労働災害」発生割合（2005年～2015年）]

② 製造プロセスにおける工程別事故型別保安事故および労働災害の発生リスク

各タンタル製造業における工程別、事故型別の保安事故・労働災害発生状況リスクは以下の様になっている。なお、解析には想定リスクを含めて行った。

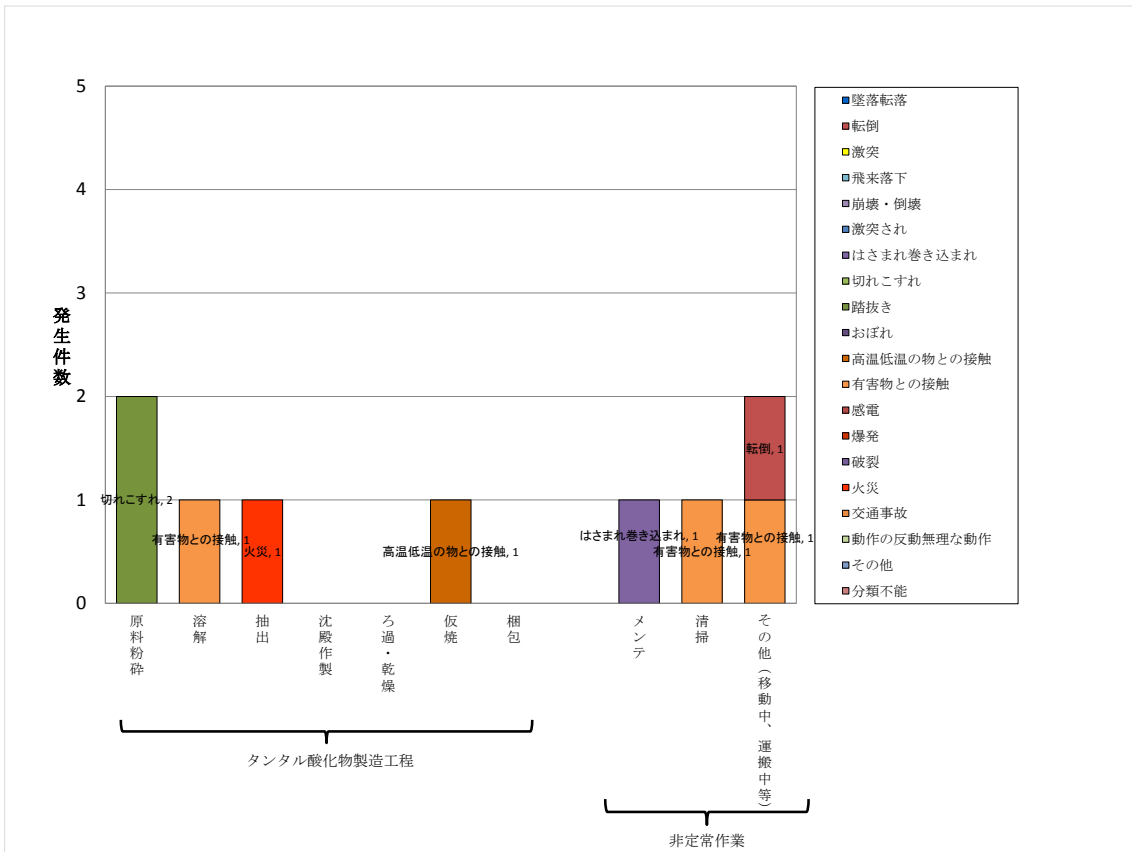
ア) タンタル酸化物工程（[表Ⅱ-6-1]、[図Ⅱ-6-13] 参照）

タンタル酸化物製造では保安事故の発生リスクよりも労働災害発生リスクが高く、定常、非定常作業ともに、高温物、有害物との接触危険性が比較的大きい状況となっている。作業前の打ち合わせ、確認等での、接触に対する注意を促す対策が重要と考えられる。

[表Ⅱ-6-1 タンタル酸化物 工程別事故型リスク（2005年～2015年）]

作業分類	災害分類 工程名	保安事故		労働災害											小計	中計	合計		
		爆発	火災	墜落転落	転倒	激突	飛来落下	崩壊・倒壊	激突され	はさまれ巻き込まれ	切れこすれ	踏抜き	おぼれ	高温低温の物との接触				有害物との接触	動作の反動無
定常	原料粉碎										2						2	5	
	溶解													1		1			
	抽出		1														1		
	沈殿作製																0		
	ろ過・乾燥																0		
	仮焼													1			1		
	梱包																0		
非定常	メンテ								1								1	4	
	清掃													1		1			
	その他（移動中、運搬中等）				1										1		2		
小計		0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	3	0			
中計		1		8															
合計															9				

塗りつぶしセルは想定リスクを示したもの



[図Ⅱ-6-13 タンタル酸化物 工程別事故型リスク (2005 年～2015 年)]

イ) タンタル炭化物工程 ([表Ⅱ-6-2]、[図Ⅱ-6-14] 参照)

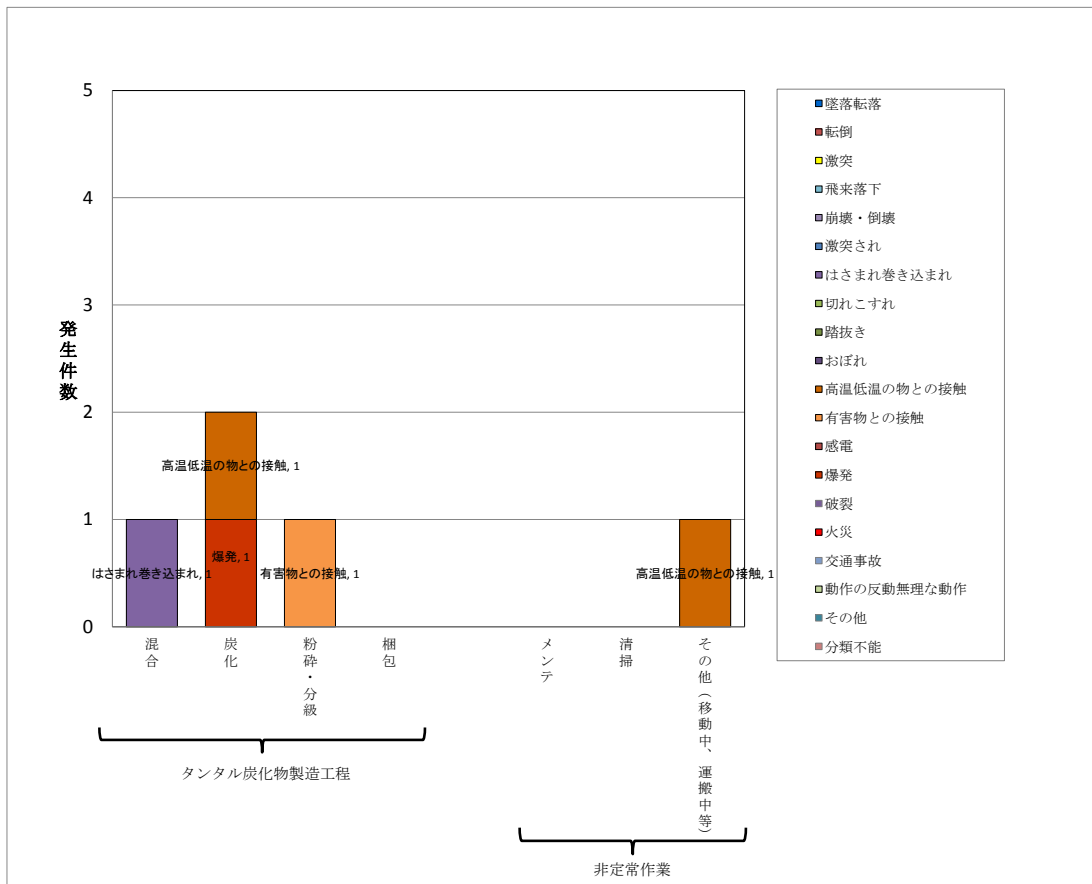
タンタル炭化物製造工程では、保安事故、労働災害の発生はない。想定によるリスクとしては、各工程に労働災害発生リスクが在り、特に炭化炉関係で高温物との接触リスクが比較的多くなっている。

作業手順通りの確実な作業で安全を確保出来るよう、継続した取組みが必要と考えられる。

[表Ⅱ-6-2 タンタル炭化物 工程別事故型リスク (2005年～2015年)]

作業分類	災害分類 工程名	保安事故		労働災害													小計	中計	合計		
		爆発	火災	墜落転落	転倒	激突	飛来落下	崩壊・倒壊	激突され	はさまれ巻き込まれ	切れこすれ	踏抜き	おぼれ	高温低温の物との接触	有害物との接触	動作の反動無					
定常	混合									1									1	4	
	炭化	1												1					2		
	粉碎・分級														1				1		
	梱包																		0		
非定常	メンテ																		0	1	
	清掃																		0		
	その他(移動中、運搬中等)													1					1		
小計		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0				
中計		1		4																	
合計		1		4															5		

塗りつぶしセルは想定リスクを示したもの



[図Ⅱ-6-14 タンタル炭化物 工程別事故型リスク (2005年～2015年)]

ウ) タンタル粉工程 ([表Ⅱ-6-3] [図Ⅱ-6-15] 参照)

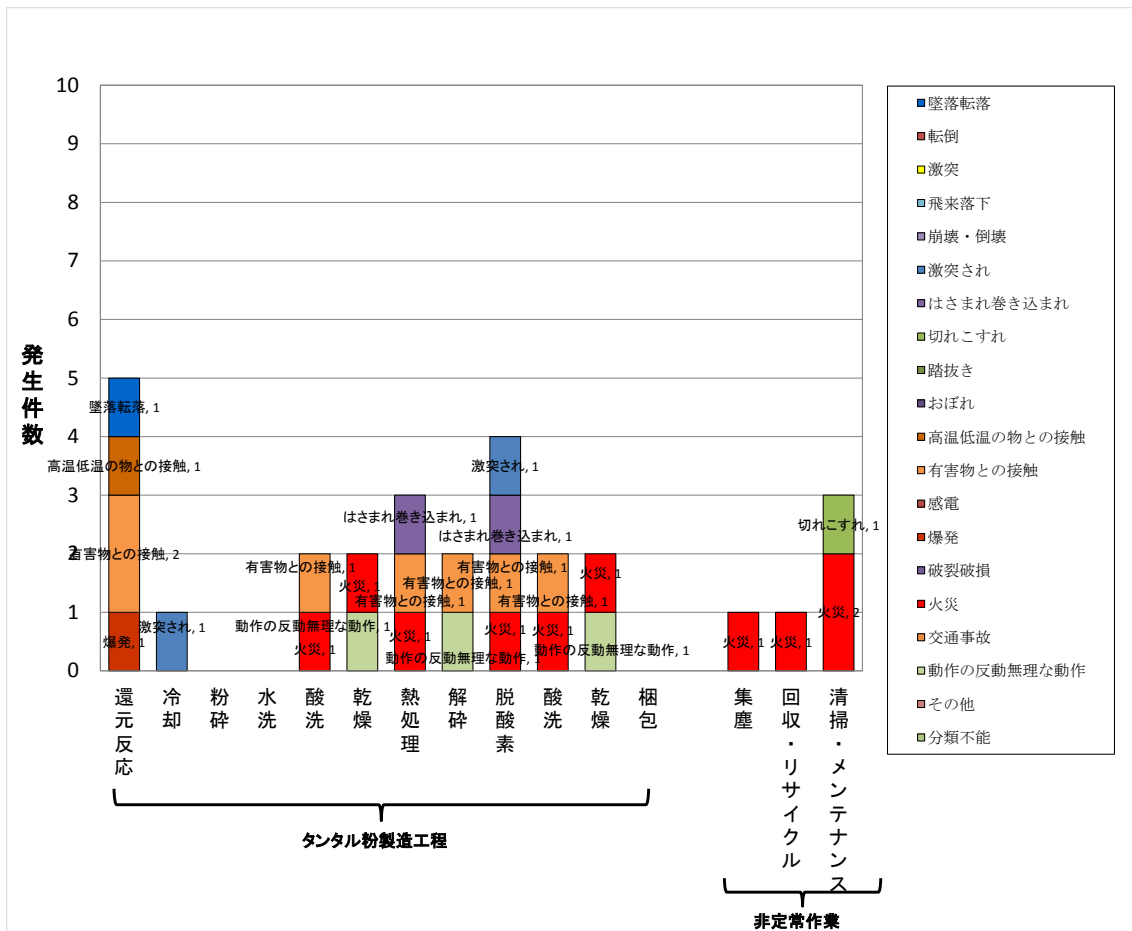
タンタル粉製造では、火災発生リスクが高く、非定常作業で保安事故1件が発生している。可燃物であるタンタル粉の取扱いに関連した安全教育の充実が保安事故対策として重要と考えられる。

また、労働災害リスクとしては、火災よりも、挟まれ巻き込まれ、有害物との接触等、製造設備、薬品に起因するものが比較的多くなっている。従って、安全教育の際には、設備、化学物質、プロセスに関連する安全を確実に実施することが重要と考えられる。

[表Ⅱ-6-3 タンタル粉 工程別事故型リスク (2005年~2015年)]

作業分類	災害分類 工程名	保安事故		労働災害											小計	中計	合計		
		爆発	火災	墜落転落	転倒	激突	飛来落下	崩壊・倒壊	激突され 込まれ	はさまれ 巻き込まれ	切れこすれ	踏抜き	おぼれ	高温低温の 物との接触				有害物との 接触	動作の 反動無
定常	還元反応	1		1										1	2		5	23	
	冷却							1									1		
	粉碎																0		
	水洗																0		
	酸洗		1											1			2		
	乾燥		1												1		2		
	熱処理		1						1					1	1		3		
	解砕													1	1		2		
	脱酸素		1					1	1					1			4		
	酸洗		1											1			2		
非定常	乾燥		1												1		2		
	梱包																0		
	集塵		1														1		
非定常	回収・リサイクル		1														1		
	清掃・メンテナンス		2							1							3		
小計		1	10	1	0	0	0	0	2	2	1	0	0	1	7	3			
中計		12		16															
合計																	28		

塗りつぶしセルは想定リスクを示したもの



[図 II-6-15 タンタル粉 工程別事故型リスク (2005 年～2015 年)]

(3) タンタル製造業の製造プロセスにおける潜在危険性と安全対策

これまでの保安事故および労働災害の実態調査、又想定リスクも含めた潜在危険性の解析を踏まえ、各々のタンタル製造における工程別の潜在危険性（ハザード）およびその潜在危険性（ハザード）に対する安全対策を整理した。

タンタル酸化物製造、そしてタンタル炭化物製造では、保安事故よりも労働災害発生リスクが多く、安全管理と安全教育の両方の対策が中心である。タンタル粉製造では、可燃性のタンタル粉取扱いに対する注意、そして設備や薬剤のリスクによる労働災害防止のため、やはり、安全管理と安全教育の両方が主となっている。

*製造フロー [図Ⅱ-6-1] を参照

[表Ⅱ-6-4 タンタル酸化物における潜在危険性と安全対策]

工程		潜在危険性（ハザード）		安全対策
		保安事故	労働災害	
定常作業	原料粉砕	-	1) 原料取扱い時の切創 2) 粉じんばく露による健康障害 3) 回転体への巻き込まれ 4) 重量物運搬による腰痛	安全教育(保護具、作業方法、危険性に関する教育)
	溶解	1) 薬液、ガスの漏えい	1) 酸の突沸、飛散による薬傷 2) 急激な反応による突沸による薬傷 3) 発生ガスの吸引による炎症 4) 回転体への巻き込まれ	安全管理(設備点検) 安全教育(作業手順書の徹底)
	抽出	1) 薬液・ガスの漏えい 2) 可燃ガス引火による爆発 3) 火災	1) 酸の飛散による薬傷 2) 発生ガスの吸引による炎症 3) 有機溶剤に引火し火傷	安全教育(保護具、作業方法、危険性に関する教育)
	沈殿作製	1) 薬液、ガスの漏えい	1) 沈殿飛散による眼の負傷 2) 酸・アルカリの飛散による薬傷 3) 発生ガスの吸引による呼吸器の炎症 4) 回転体への巻き込まれ	安全管理(設備点検) 安全教育(保護具、作業方法、危険性に関する教育)
	ろ過・乾燥	-	1) 装置（高速回転機器等）への挟まれによる骨折・打撲・裂傷 2) 高温による熱傷	安全教育(作業手順書の徹底)
	仮焼	-	1) 高温による熱傷 2) 回収時の粉じんのばく露による健康障害 3) 台車移動時の挟まれ 4) 重量物運搬による腰痛	安全教育(作業手順の徹底)
	梱包	-	1) 重量物運搬などによる腰痛 2) フォークリフトとの接触	安全教育(作業方法)

工程		潜在危険性（ハザード）		安全対策
		保安事故	労働災害	
非 定 常 作 業	メンテ	1) 薬液、ガスの漏えい	1) 反応槽内での酸素欠乏	安全教育(手順書教育)
	清掃	-	1) 転倒、挟まれ 2) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触 3) タンク残液と接触	安全教育(作業手順の徹底)
	その他 (移動中、運搬中等)	1) 薬液、ガスの漏えい	1) 転倒、挟まれ 2) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触 3) 酸・アルカリの飛散による炎症 4) 固体の飛散による炎症 5) 粉じんばく露による健康障害 6) 発生ガスによる健康障害 7) 高温物との接触による火傷 8) 切れこすれ、激突、墜落転落、転倒、挟まれ巻き込まれ、飛来落下	安全管理(設備)(通路、器具) 安全教育(操作手順の再教育, 作業手順の徹底)

*製造フロー [図Ⅱ-6-2] を参照

[表Ⅱ-6-5 タンタル炭化物における潜在危険性と安全対策]

工程		潜在危険性 (ハザード)		安全対策
		保安事故	労働災害	
定常作業	混合	-	1) 粉じんばく露による健康障害 2) 重量物運搬などによる腰痛 3) 回転体による挟まれ、巻き込まれ 4) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触	安全教育(手順書の徹底)
	炭化	1) 火災 2) 水蒸気爆発	1) 高温物による熱傷 2) 重量物運搬による腰痛	安全教育(作業手順の徹底、爆発危険性)
	粉碎・分級	1) 粉碎機等への挟まれ 2) 粉じんばく露による健康障害 3) 置換ガスによる酸欠	1) 粉碎機等への挟まれ 2) 粉じんばく露による健康障害 3) 置換ガスによる酸欠	安全管理(集塵環境整備、保護具着用の徹底)
	梱包	-	1) 重量物運搬による腰痛 2) フォークリフトとの接触	安全教育(作業方法)
非定常作業	メンテ	-	1) 振動工具による振動障害 2) フォークリフト、クレーンおよび重量物との接触	安全管理(手順書教育)
	清掃	1) 火災	1) 粉じん曝露による健康被害 2) 高温物による熱傷	安全管理(マニュアル) 安全教育(作業手順の徹底)
	その他 (移動中、運搬中等)	-	1) 転倒、挟まれ 2) 高所からの落下 3) 粉じんばく露による健康障害 4) 高温物との接触による火傷 5) 切れこすれ、激突、墜落転落、挟まれ巻き込まれ、飛来落下	安全管理(炉のカバー、点検順路の徹底)

*製造フロー [図Ⅱ-6-3-1] 及び[図Ⅱ-6-3-2]を参照

[表Ⅱ-6-6 タンタル粉における潜在危険性と安全対策]

工程		潜在危険性 (ハザード)		安全対策
		保安事故	労働災害	
定常作業	還元反応	1) 漏れたナトリウムが炉冷却水と接触して爆発	1) 重量物運搬時の接触による負傷 2) 高温物との接触による熱傷 3) 反応容器・配管から漏洩した化学物質との接触 4) 攪拌機回転物への挟まれ・巻き込まれ	安全管理(マニュアル)(ナトリウム供給配管、炉冷却配管の漏れチェック) 安全管理(設備)(配管ルート分離、耐震補強) 安全教育(危険物の発火・爆発危険性) 安全教育(重量物運搬、化学物質の危険性、保護具) 安全管理(設備)(定期点検、保護カバー)
	冷却	-	1) 高温物との接触による熱傷 2) 重量物運搬時の接触による負傷	安全教育(危険性認識)
	粉碎	-	1) 稼働機器への挟まれ・巻き込まれ 2) 重量物移動による腰痛	安全教育(危険性認識) 安全教育(作業姿勢、体操、腰痛ベルト着用)
	水洗	-	1) 攪拌機回転物への挟まれ・巻き込まれ	安全管理(設備)(定期点検、保護カバー) 安全教育(危険性認識)
	酸洗	1) 摩擦、衝撃による粉末の着火	1) 薬液との接触による薬傷	安全管理(設備)(実投入量モニター、定期点検、保護カバー) 安全教育(危険性認識及び指定保護具着用)
	乾燥	1) 加熱・高温状態に空気が入ることによる着火	1) 容器積み降ろし時に腰を痛める	安全管理(設備)(バルブ二重化、空気混入時不活性ガス封入) 安全教育(危険性認識) 安全教育(作業姿勢、体操、腰痛ベルト着用)
	熱処理	1) 加熱・高温状態に空気が入ることによる着火	1) 容器積み降ろし時の挟まれ、巻き込まれ 2) 不活性ガス漏洩による酸欠	安全管理(設備)(バルブ二重化、空気混入時不活性ガス封入) 安全教育(危険性認識) 安全管理(設備)(定期点検、酸素濃度計)

工程		潜在危険性（ハザード）		安全対策
		保安事故	労働災害	
定常作業	解砕	-	1) 重量物移動による腰痛 2) 不活性ガス漏洩による酸欠	安全教育(作業姿勢、体操、腰痛ベルト着用) 安全教育(危険性認識) 安全管理(設備)(定期点検、酸素濃度計)
	脱酸素	1) 加熱・高温状態に空気が入ることによる着火	1) 重量物運搬時の接触による負傷 2) 不活性ガス漏洩による酸欠	安全管理(設備)(バルブ二重化、空気混入時不活性ガス封入) 安全教育(危険性認識) 安全管理(設備)(定期点検、酸素濃度計)
	酸洗	1) 摩擦、衝撃による粉末の着火	1) 漏洩した薬液との接触による薬傷	安全管理(設備)(実投入量モニター、定期点検、保護カバー) 安全教育(危険性認識及び指定保護具着用)
	乾燥	1) 加熱・高温状態に空気が入ることによる着火	1) 容器積み降ろし時に腰を痛める	安全管理(設備)(バルブ二重化、空気混入時不活性ガス封入) 安全教育(危険性認識) 安全教育(作業姿勢、体操、腰痛ベルト着用)
	梱包	-	1) 重量物運搬などによる腰痛	安全教育(作業姿勢、体操、腰痛ベルト着用)
	集塵	1) 静電気による可燃集塵物の着火		安全管理(マニュアル)(局所排気配管定期点検)
	非定常作業	回収・リサイクル	1) 加熱・高温物との接触による回収品の着火	
清掃・メンテナンス		1) 工事の火花による粉末の着火 2) 吸引式清掃機での清掃時等の静電気による粉末の着火		安全教育(工事関係者への作業方法、危険性に関する教育) 安全管理(作業時漏れこぼれへの対応、対策) 安全教育(適切な治具使用及び作業前危険予知の再教育)

(4) タンタル製造業における安全対策の推進

これまでのタンタル製造業における保安事故および労働災害の実態調査、並びに製造プロセスにおける潜在危険性および安全対策に関する検討を踏まえ、より一層の安全確保の充実を図るため、以下の施策を今後推進することとする。

① タンタル製造業各プロセスにおける潜在危険性と安全対策の周知徹底

会員会社安全担当者が出席する各部会との情報交換会において、本行動計画を説明し、各社に持ち帰り、社内での安全対策の周知徹底を図ることとする。

② 保安事故、労働災害事例の分析と共有化

2005年から2015年までの11年間の事例分析から得られた傾向、知見を、社内の安全対策推進に利用すると共に、今後も、競争法に抵触しない範囲で、各社のタンタル製造に関する安全情報については共有化を図ることとする。その中で、労働災害の雇用形態及び経験年数の解析から得られた結果を踏まえ、外部・派遣社員の初期教育において、教育内容、方法の見直しや、KYT、ヒヤリハット等の一層の充実を図っていく。

(5) タンタル製品の使用上の注意事項

本活動を通じた、新金属協会会員企業へのタンタル製品に関する情報活用の促進を図るものとして、タンタル製品の使用上の注意事項を以下にまとめた。安全への取組みに資するものとして利用してもらいたい。

取扱いには、下記の点に注意をしてください。

- ① 吸い込まないように、マスクを着用してください。
- ② 食べたり、飲んだりしないでください。
- ③ 眼に入らないように、保護眼鏡を着用してください。
- ④ 手袋、適切な保護衣を着用し、体に付着させないようにしてください。
- ⑤ 粉体状の製品は、発塵によって、眼、鼻など人体に影響を与えますので、取扱いには、防塵マスク、保護眼鏡を着用し、作業場では局部換気扇などを用いてください。
- ⑥ 保管容器には、必ず製品名（もしくは化学物質名）を記載したラベルを貼付して、内容物の特定ができる様にしてください。
- ⑦ 保管の際は、容器を密閉して換気のよい場所で保管をしてください。
- ⑧ 廃棄する場合は、内容物、容器を都道府県の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に業務委託をしてください。
- ⑨ 微細に粉碎されたものは、熱、火花、裸火等着火源から離して保管して下さい。80℃以上に加熱された場合には自然発火する可能性があります。また、静電気、衝撃によっても着火する可能性があります。機器の静電予防を図り、

掃除機を使用する際は金属粉じん用に設計された機種を使用し、合成ブラシや圧縮空気は使用しないでください。

- ⑩ 燃えているタンタルには水を接触させないで下さい。金属火災用消火剤、或いは不活性ガスによる消火を行ってください。

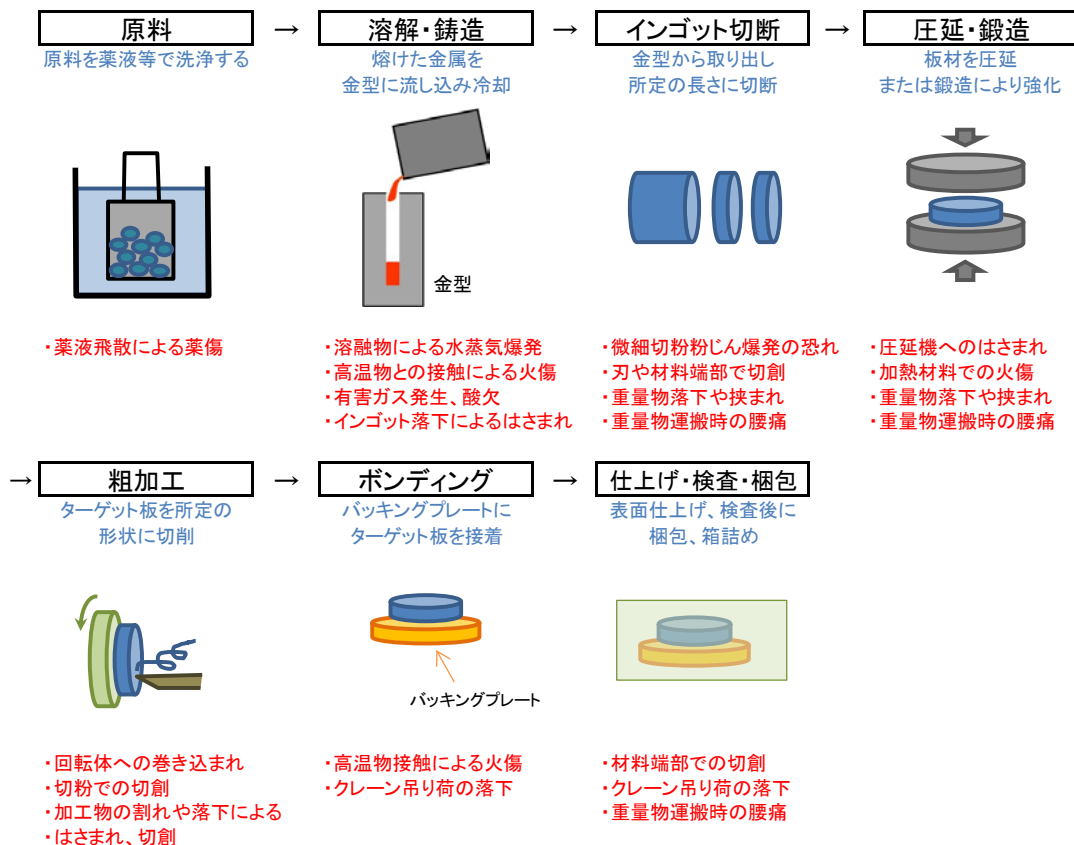
7. ターゲット製造業における保安事故・労働災害の実態と安全対策

(1) はじめに

LSI や液晶パネル製造等に用いられるターゲットの製造は、製造方法により「金属溶解法」と「粉末冶金法」に大別され、[図Ⅱ-7-1]および[図Ⅱ-7-2]にそれぞれの概略製造フローと各工程の主なハザードを示す。今回の実態調査では、製造工程における潜在ハザードを整理し、製造上または取扱い上の留意事項および効果的な安全対策を提供することで、会員企業をはじめ、ユーザーを含む関係者の安全確保に資することを目的とし、以下の活動を実施するものである。

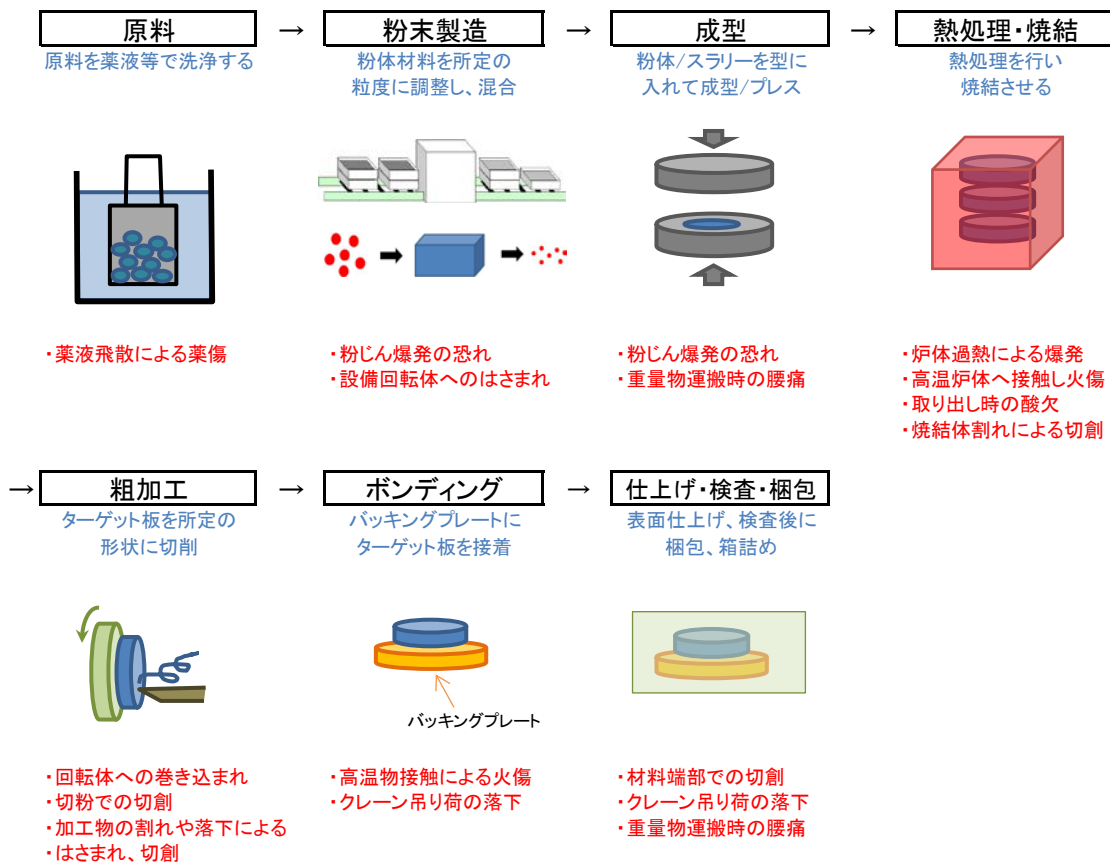
- ① ターゲット製造業における保安事故および労働災害について事故事例の掘り下げを行い、安全性向上を図る。
- ② 事故事例および想定リスクの収集、統計処理、解析を実施し、それらに対し安全教育等の対策を実施する。
- ③ ターゲット製品の使用上の注意事項を作成し、潜在的危険性について顧客に注意喚起する。
- ④ ターゲット部会において実施した安全性向上について、協会内で横展開を図る。

[図Ⅱ-7-1 ターゲット製造フローと主なハザード(金属溶解法)]



「金属溶解法」製造フローでは、まず洗浄・精製処理した金属系原料を高温で溶解し、インゴットの形に鑄造する。所定厚さに切断し、圧延や鍛造工程を経て、最終形状になるよう切削加工する。加工された厚さ数 mm～20mm 程度の板材は、スパッタ装置に取り付けるための銅製のバックングプレートと呼ばれる取り付け用の板に、ろう材や圧着法にて接着（ボンディング）され、仕上げ・検査、梱包工程を経て出荷される。

〔図Ⅱ-7-2 ターゲット製造フローと主なハザード（粉末冶金法）〕



「粉末冶金法」製造フローでは、融点の高い酸化物や高融点金属を対象とし、粉体製造工程により数～数十ミクロンのサイズの粉体を製造し、加圧成型、熱処理工程（焼結）を経て、板状または円筒形に加工する。後半は金属溶解法と同様に、バックングプレートにボンディングされ、仕上げ・検査・梱包工程を経て出荷される。

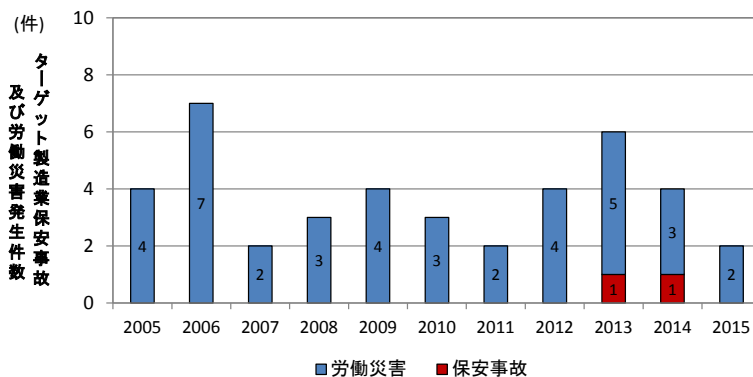
(2) ターゲット製造業における保安事故・労働災害の実態調査

2016 年度は、本委員会委員会社であるターゲットメーカー 4 社の過去 11 年間（2005 年～2015 年）の保安事故・労働災害の実態調査を実施した。今回収集した保安事故の事例を[別表 7]に、労働災害の事例を[別表 8-2]にそれぞれ示す。統計・整理の母数となる事故事例の件数は、保安事故 2 件、労働災害 39 件を合わせた 41 件である。災害事例に加え、各工程における想定リスクも別表に記載した。

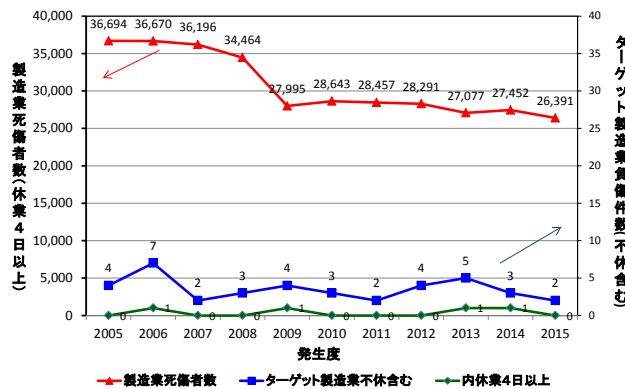
① 保安事故・労働災害の発生状況（2005 年～2015 年）

ア) 年別「保安事故」「労働災害」発生件数および死傷者数（[図 II-7-3][図 II-7-4] 参照）

まず、年別発生件数については、過去 11 年間で平均 3.7 件であり、2006 年のようにやや多い年もあるが、ほぼ横ばい傾向にあり、死亡災害の発生はなかった。半導体や液晶パネルの市場全体は数量ベースで堅調に伸びていることから、原単位ベースでの災害発生率としては減少傾向にあると考えられる。一方、全国製造業の死傷者数は 2008 年から 2009 年にかけて減少し、その後は微減傾向となっているが、同様の傾向にはなっていない。



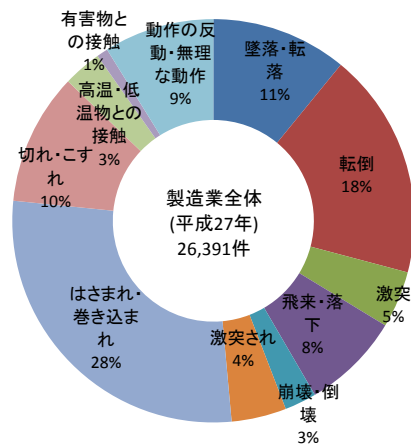
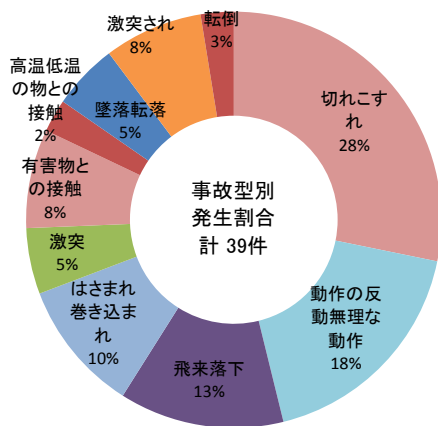
[図 II-7-3 年別「保安事故」および「労働災害」の発生件数（2005 年～2015 年）]



[図 II-7-4 発生年別死傷者数（2005 年～2015 年）]

イ) 事故型別「保安事故」および「労働災害」発生割合（〔図Ⅱ-7-5〕〔図Ⅱ-7-6〕参照）

事故型別発生割合については、保安事故では火災が2件で、労働災害では、切れこすれ、動作の反動・無理な動作、飛来落下、挟まれ巻き込まれの上位4種類で全体の3分の2以上を占めている。全製造業における発生割合においても、上記4つは高い比率になっているが、金属加工品を扱うことによる切れこすれ、重量物であることによる動作の反動・無理な動作などの原因がやや大きな比率になる傾向にあり、作業手順や保護具着用といった安全教育とともに、作業方法の改善や、重量物に対しては搬送設備の導入などの安全管理面の対策が重要である。



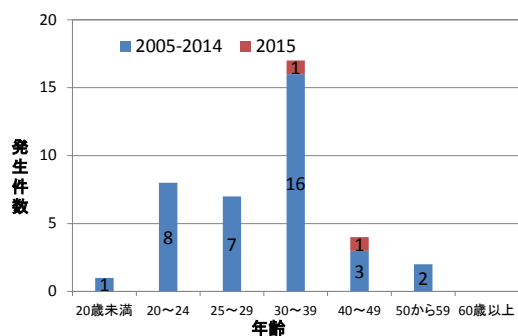
引用：厚生労働省「業種、事故の型別死傷災害発生状況（平成27年）」

〔図Ⅱ-7-5 ターゲット製造業の事故型別発生割合（2005年～2015年）〕

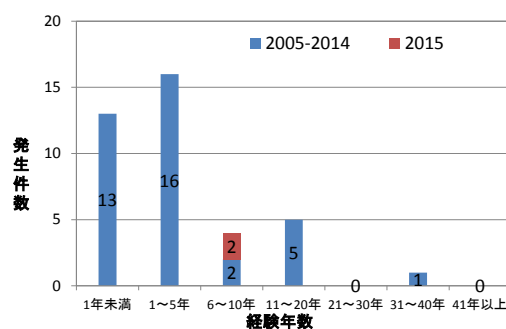
〔図Ⅱ-7-6 国内全製造業の事故型別死傷災害発生割合（2015年単年）〕

ウ) 年齢および経験年数別労働災害死傷者数（〔図Ⅱ-7-7〕〔図Ⅱ-7-8〕参照）

経験年数別死傷者数については、中堅年齢層で経験年数の短い作業者が高い割合を占め、希土類製造業と比較的よく似た分布になっており、導入教育や作業経験の少ない作業員への継続的な安全教育が重要である。



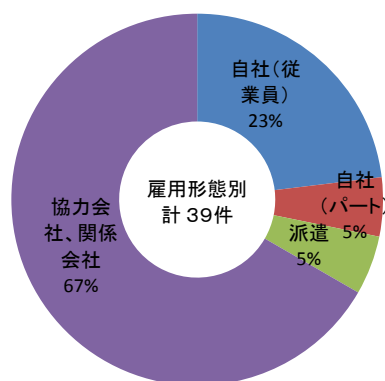
[図Ⅱ-7-7 年齢別労働災害死傷者数 (2005年～2015年)]



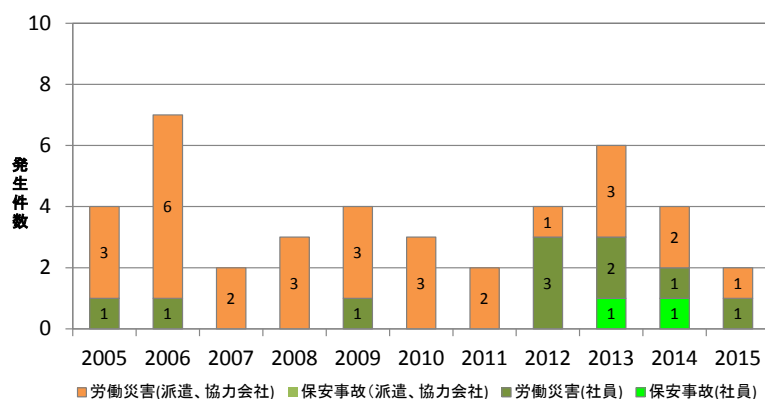
[図Ⅱ-7-8 経験年数別労働災害死傷者数 (2005年～2015年)]

エ) 雇用形態別「労働災害」発生割合 ([図Ⅱ-7-9][図Ⅱ-7-10]参照)

雇用形態別発生割合について、ターゲット製造業においては過去11年間で協力会社や関係会社の災害比率が全体の3分の2を占めている。事業所内における関係会社や協力会社においても、安全教育の徹底とともに、安全情報を共有化する必要がある。保安事故は管理責任の観点から社員によると分類されているが、2件ともに無人運転時に発生したものであった。



[図Ⅱ-7-9 雇用形態別負傷者数割合 (2005年～2015年)]

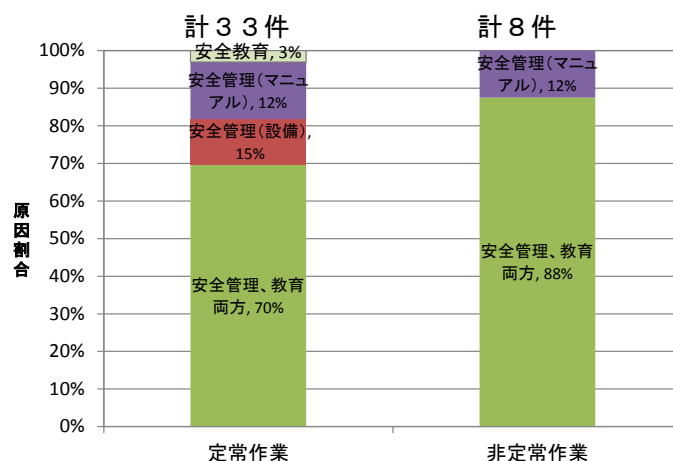


[図Ⅱ-7-10 雇用形態別「保安事故」および「労働災害」における負傷者数推移（2005年～2015年）]

オ) 原因別「保安事故」および「労働災害」発生割合（[図Ⅱ-7-11]参照）

原因別発生割合については、安全教育と安全管理の両方の対策が必要なものが、定常作業と非常作業ともに70%を超え一番高い割合を占めている。単純作業よりも人の判断が必要な作業が多いことが原因の一つと考えられ、作業方法の改善やマニュアル整備とともに、それらの教育が不可欠である。教育面では、作業環境に見合った安全教育（作業手順、保護具着用、KYT、ヒヤリハット、危険体感教育等）を繰り返し実施することが必要である。

今回調査においては設備の不具合やプロセスに起因した災害は殆どみられなかったものの、大きな設備事故を未然に防ぐためには、設備のセーフティーアセスメントや今回抽出した工程別の想定リスクを参考に、設備上の安全対策を徹底するとともに、個々の作業や有害化学物質に対するリスクアセスメントを行い、作業時の本質安全化を目指すことが重要である。



[図Ⅱ-7-11 原因別「保安事故」および「労働災害」発生割合（2005年～2015年）]

② 製造プロセスにおける工程別事故型別「保安事故」および「労働災害」の発生状況

製造プロセスフローは金属溶解法と粉末冶金法に分けられるため、定常作業は各フローに分け、非定常作業は共通として分析を行い、工程別、事故型別の保安事故・労働災害発生状況を[表Ⅱ-7-1]および[図Ⅱ-7-12]に示す。

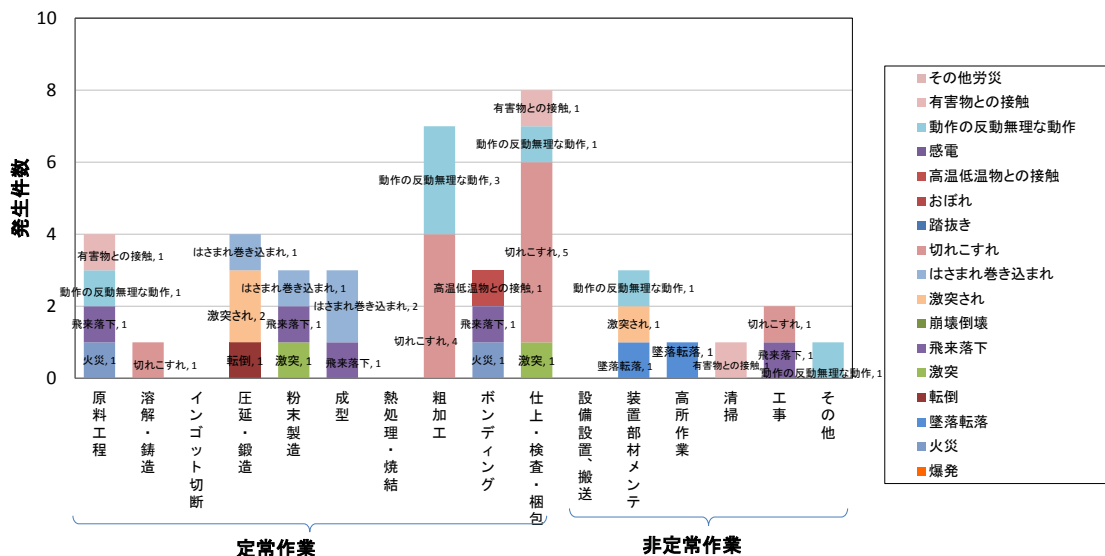
ターゲット製造工程での保安事故は過去11年で2件発生している。大災害が想定されるような粉塵爆発等は発生していないが、設備老朽化の懸念から、今回発生したような設備対策の難しい無人運転設備のようなところでの火災事故には今後も注意が必要である。

労働災害としては、金属溶解法では、梱包・検査工程での切れこすれといったカッター等を用いた手作業による災害、金属加工時の破片や端部接触による切創災害、10～50kgの重量があるターゲット作業に関連するような挟まれ事故や腰痛が多く、また粉末冶金法では、より大きなターゲットを扱うことから、はさまれ巻き込まれや飛来落下などがみられた。ターゲット製品は対象装置や顧客ごとに材料組成や形状が異なる多品種少量生産であり、設備自動化が進めにくく、手作業に依存する工程が多いことにも一因がある。マニュアルの整備や教育は当然のことであるが、作業者の危険感受性を高め、本活動にて想定したリスクなどを参考にして、災害防止対策を継続することが重要である。

[表Ⅱ-7-1 ターゲット製造事故型発生件数（2005年～2015年）]

作業分類	災害分類 工程名	保安事故		労働災害													小計	中計	
		爆発	火災	墜落・転落	転倒	激突	飛来落下	崩壊倒壊	激突され	はさまれ巻き込まれ	切れこすれ	踏抜き	おぼれ	高温低温物との接触	感電	動作の反動無理			有害物との接触
定常作業（溶解）	原料		1				1									1	1	4	21
	溶解・鑄造										1							1	
	インゴット切断																	0	
	圧延・鍛造				1				2	1								4	
	粗加工										3					3		6	
	ボンディング																	0	
	仕上・検査・梱包										4					1	1	6	
定常作業（粉末）	原料																	0	12
	粉末製造					1	1		1									3	
	成型						1		2									3	
	熱処理・焼結																	0	
	粗加工									1								1	
	ボンディング		1				1						1					3	
	仕上・検査・梱包					1					1							2	
非定常	設備設置・搬送																	0	8
	装置部材メンテ			1					1						1			3	
	高所作業			1														1	
	清掃																1	1	
	工事						1				1							2	
	その他														1			1	
	小計	0	2	2	1	2	5	0	3	4	11	0	0	1	0	7	3	合計計41	
	中計	2								39									

※ 黄色塗りつぶしセルは、想定リスクを示したもの。（[別表7]および[別表8-1, 2]参照）



[図Ⅱ-7-12 ターゲット製造工程 工程別事故型発生件数（2005年～2015年）]

(3) ターゲットの製造プロセスにおける潜在危険性と安全対策

これまでの保安事故および労働災害の実態調査を踏まえ、ターゲット製造プロセスにおける工程別の潜在危険性（ハザード）に対する主な安全対策を[表Ⅱ-7-2]～[表Ⅱ-7-4]に整理した。

工程のもつ潜在危険性の観点からは、特に可燃性の粉体処理における粉じん爆発や火災には十分な注意が必要である。また重量物である製品運搬に関し、搬送設備の導入と適切な保全を行うとともに、重量物作業に関する作業手順や保護具に関する安全教育の徹底が必要である。また、コバルトやインジウム化合物のような特定化学物質や毒劇物の他、薬液処理において化学薬品等の利用も多いことから、これら有害物を吸入しないよう、リスクアセスメントを行うとともに、法令に基づいた設備改善や作業方法、保護具着用など、マニュアル整備と安全教育が必要である。人手による作業も多いことから、特に経験の少ない作業員や配置転換時に、安全教育や危険感受性の教育を徹底することが重要である。これらの潜在危険性情報やその安全対策については、関係会社や協力会社など外部委託先がある場合にも周知されるべきである。

[表Ⅱ-7-2 ターゲット製造における潜在危険性と安全対策] (定常作業:金属溶解)

工程		潜在危険性(ハザード)		安全対策
		保安事故	労働災害	
定常作業 (金属溶解)	原料工程	-	薬液飛散による損傷	安全教育(作業手順、保護具着用)
	溶解・鋳造	原料への水分混入等による水蒸気爆発 冷却水未通水による熔解で破裂	高温物との接触による火傷、有害ガスの発生、酸欠 インゴット落下による挟まれや負傷 扉・駆動部に挟まれ、回転体への巻き込まれ	安全管理(設備)(安全装置、安全柵) 安全教育(マニュアル)(異常時の処置) 安全教育(操作手順、メンテ時の装置停止、保護具着用、危険感受性)
	インゴット切断	微細粉じんによる爆発の恐れ	粉じん飛散による眼の負傷 製品材料端部や切断機器による切創 重量物の落下、重量物運搬時の腰痛	安全管理(設備)(安全装置、メンテ時の装置停止) 安全管理(マニュアル)(作業手順、異常時の処置) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	圧延・鍛造	-	扉・駆動部(ロール等)への挟まれ、巻き込まれ 高温による熱傷、腰痛 重量物の落下、重量物運搬時の腰痛 搬送機器との接触	安全管理(設備)(安全装置) 安全管理(マニュアル)(メンテ時の装置停止) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	粗加工	粉じん爆発の恐れ	挟まれ、粉じん飛散による眼の負傷 製品や切子にて手や指を切る	安全管理(マニュアル)(メンテ時の装置停止) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	ボンディング	-	重量物運搬による腰痛 高温による熱傷	安全管理(マニュアル)(作業手順) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	仕上・検査・梱包	-	重量物運搬などによる腰痛 フォークリフトとの接触 梱包材作業時の切創	安全管理(設備)(重量物搬送設備) 安全管理(マニュアル)(安全確認、作業手順) 安全教育(作業手順、危険予知、保護具着用)

注) 図Ⅱ-7-1のフロー図の工程ごとにハザードを整理

[表Ⅱ-7-3 ターゲット製造事故型発生件数(2005年~2015年)](定常作業:粉末冶金)

工程		潜在危険性(ハザード)		安全対策
		保安事故	労働災害	
定常作業 (粉末成型)	原料工程	-	薬液による損傷	安全教育(作業手順、保護具着用)
	粉末製造	粉じん爆発の恐れ	粉じん曝露による健康障害 メンテ時の激突や挟まれ	安全管理(マニュアル)(化学物質管理、3S) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	成型	粉じん爆発の恐れ	粉じん曝露による健康障害 重量物や機器によるはさまれや落下	安全管理(設備)(安全装置、粉塵除去) 安全管理(マニュアル)(化学物質管理、3S) 安全教育(操作手順、保護具着用)
	熱処理・焼結	水分混入等の水蒸気爆発冷却 水未通水による熔解で破裂	高温による熱傷、高所から墜落 扉・駆動部に挟まれ負傷 回転体への巻き込まれ	安全管理(設備)(安全装置、安全柵) 安全教育(マニュアル)(異常時の処置) 安全教育(操作手順、保護具着用、危険感受性)
	粗加工	粉じん爆発の恐れ	挟まれ、粉じん飛散による眼の負傷製 品や切子にて手や指を切る	安全管理(マニュアル)(メンテ時の装置停止) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	ボンディング	-	重量物運搬による腰痛 高温による熱傷	安全管理(マニュアル)(作業手順) 安全教育(作業手順、保護具着用)
	仕上・検査・梱包	-	重量物運搬などによる腰痛 フォークリフトとの接触 梱包材作業時の切創	安全管理(設備)(重量物搬送設備) 安全管理(マニュアル)(安全確認、作業手順) 安全教育(作業手順、危険予知、保護具着用)

注) 図Ⅱ-7-2 のフロー図の工程ごとにハザードを整理

[表Ⅱ-7-4 ターゲット製造事故型発生件数（2005年～2015年）]（非定常作業）

工程		潜在危険性(ハザード)		安全対策
		保安事故	労働災害	
非定常作業	装置部材メンテ	装置大気解放時の粉じん爆発等	部材や工具類の飛来落下 転落、転倒、挟まれ	安全管理(マニュアル)(保全頻度、化学物質物性) 安全管理(設備)(足場、安全柵、装置停止) 安全教育(危険予知、保護具着用)
	高所作業	転落のおそれ	墜落・転落	安全管理(設備)(足場、安全柵) 安全教育(保護具着用、危険感受性)
	清掃	-	堆積粉じんや付着物の発火や有害性	安全管理(マニュアル)(清掃頻度、化学物質物性) 安全教育(危険予知、保護具着用)
	工事	-	転倒、挟まれ	安全管理(マニュアル)(作業計画) 安全教育(操作手順、保護具着用)

(4) ターゲット製造業における安全対策の推進

これまでのターゲット製造業における保安事故および労働災害の実態調査、並びに製造プロセスにおける潜在危険性および安全対策に関する検討を踏まえ、より一層の安全確保の充実を図るため、以下の施策を推進することとする。

① ターゲット製造業の各プロセスにおける潜在危険性と安全対策の周知徹底

会員会社安全担当者が出席する各部会との情報交換会において、本行動計画を説明し、各社に持ち帰り、社内での安全対策の周知徹底を図ることとする。関係会社や協力会社に作業等を委託する場合においても同様の安全対策の推進を展開する。

② 保安事故、労働災害事例の分析と共有化

2005年から2015年までの11年間の事例分析から得られた傾向や知見を社内の安全対策推進に利用するとともに、今後も競争法に抵触しない範囲で、各社のターゲット製造に関する安全情報の共有化を図ることとする。

(5) ターゲット製品の使用上の注意事項

本活動を通じた、新金協協会会員企業へのターゲット製品に関する情報活用の促進を図るため、ターゲット製品の使用上の注意事項を以下にまとめた。安全への取組みに資するものとして利用してもらいたい。

- ① ターゲットに含まれる材料の特性については、必ず事前に安全データシート(SDS)を確認してください。不明点がある場合は、まず専門のメーカーに確認してください。
- ② 重量のある大型ターゲットを梱包材から取り出し、装置への取り付け/取り外し、収納するなどの作業を行う場合には、法令に基づいた重量物対策や作業手順を順守するとともに、万が一の落下等にも備えた適切な保護具着用を行ってください。また搬送設備を用いる時は、挟まれ等にも十分留意してください。装置メーカーによるメンテナンスのトレーニングが開催されている場合がありますので、参考にしてください。
- ③ ターゲットは専用の梱包容器や通い箱に入れて納入されています。梱包容器は廃棄せずに必ず保管してください。ターゲットを一時保管する場合にもラベルの付いた容器で保管することで、ターゲットの種類が解らなくなったり、保管時のターゲットの破損を防ぐことができます。
- ④ ターゲットのバックングプレートの一部に、高真空を保持するためにOリングと接するようなフランジ面があります。この面を傷つけると、真空排気ができなくなりますので、取扱いには十分注意してください。

- ⑤ ターゲットには有害性のある物質が含まれている場合もありますので、むやみに廃棄処分はせず、原則として使用後はメーカー宛てに、納入時の梱包容器に収納して返却してください。返却等の後処理についてわからない場合には、メーカーへご連絡ください。
- ⑥ スパッタ装置内の付着物を機械的に除去したり、清掃により粉塵が発生する作業では、保護メガネや粉塵マスク等の適切な保護具を着用して作業を行ってください。局所排気装置等を使用したり、こまめに清掃するなど、作業環境の維持に努めてください。
- ⑦ 万が一、ターゲットが破損したり、傷付いてしまった時は、破断面が鋭利になり、切創災害に繋がる可能性がありますので、保護具を着用するなど、万全な対策をお願いします。不明点がある場合には、メーカーへご一報ください。

Ⅲ. 新金属協会の今年度の安全活動と今後の取組み

当協会は、構成会員企業が複数業種にわたっている特性を踏まえ、今後とも、多結晶シリコン産業、希土類産業以外の他業種の災害防止に関する取組みなど広範囲な安全活動の情報を会員企業へ発信していく。また、本委員会の活動成果として、共通的・本質的に安全活動に役立つ情報を紹介するよう努めていく。当協会の2016年度の実績および今後の取組みの方向性は以下のとおりである。

1. 安全委員会の活動

(1) 本委員会の開催

2016年度において、本委員会は2回開催した。

今後も、本委員会は年2回定例会議を開催することとし、本委員会定例会議においては、会則に定められた事項の決議を行うほか、事故情報（教訓）・安全対策の共有、各種勉強会の開催、並びに時宜に応じたテーマに関する意見交換等を行うこととする。また、必要に応じて定例会議以外の日程にて会議を開催する。

(2) 行動計画の見直し

2016年度の本委員会における活動をとりまとめ、ここに本行動計画を策定した。

今後も、本委員会は、毎年度、最新の状況を踏まえて、必要に応じて災害防止に関する行動計画を改訂・策定する。行動計画の改訂については、本委員会の事業計画とともに理事会に諮る。

(3) 事例分析の展開

行動計画（平成28年度）においては、多結晶シリコン製造業、希土類製造業のフォローアップおよびタンタル製造業、ターゲット製造業の事故事例等を対象に事例分析を行った。

今後も、既存8部会の中から、年度ごとに原則として一つの部会が当該業界に係る事故事例等の掘り下げを行うこととし、得られた成果等については、引き続き理事会、部会・委員会および会員企業へ横展開を図ることとする。また、これとは別に、当協会の部会または会員企業の業種と関係のある事故・プロセス・物質等で、災害防止上の重大なリスクが確認された場合には、リスクアセスメント結果等を周知すると共に、必要に応じて本委員会により掘り下げを行う。

なお、事例分析の対象の選定方法および分析実施主体等については、本委員会の定例会議の中で検討する。

(4) 統計の充実

前項の事例分析と同様に、事件事例等の統計についても、当協会の部会の中から新たな業種を対象に加え、保安事故、労働災害の対象範囲を拡大した。今後も対象範囲を拡大し、統計の充実を図り、新金属産業全体の安全性向上を図る予定である。

(5) 事故情報（教訓）・安全対策・安全情報の共有

- ① 2016年度においても、事故について、概要・対策等を会員会社へ周知した。

今後も、クロロシランポリマー類等をはじめ、新金属産業において取扱われる物質に係る事故が発生した場合、新たな知見が得られた場合、並びに保安向上のために有益な情報が得られた場合等には、既存の8部会や他の会員企業に対し、部会での報告、当協会ホームページへの掲載、並びに電子メール等の手段により情報提供を行い、その積極的かつ効果的な活用を促進する。また、必要に応じてリスクアセスメント等を実施し、その結果を共有する。

- ② 本委員会のオブザーバーである（一社）日本化学工業協会など他の業界団体と連携し、事件事例、リスクアセスメント事例および保安に関するガイドライン等、保安向上のために有益な情報を収集し、会員企業への周知および活用の促進を図る。

(6) 教育訓練の支援

- ① 2016年度においても、安全に係る勉強会等の開催および（一社）日本化学工業協会等が開催する社外セミナーの勧奨を行った。

9月1日開催 新金属協会災害防止対策安全委員会主催勉強会と意見交換会
(参考)

労安法改正に伴うリスクアセスメント及びラベル表示義務化に係る勉強会

講師：みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第1部

環境リスクチーム

貴志 孝洋先生

日本化学工業協会の取り組み

(一社)日本化学工業協会

春山常務理事

リスクアセスメントに関する総括レビュー

安全委員会委員長

田村先生

- ② 会員企業自らが実施する教育・訓練や研修について、当該企業の要請に応じて、前項により収集した情報の提供および助言・指導等を行うことにより、自主的な取り組みを支援する。

- ③ この他、業界・業種にとらわれず、災害防止のための最新情報を提供し、会員企業の保安向上の動機付けを行う。

(7) これから

① 安全意識向上に向けた取り組み

2016年度は、企業安全文化の醸成および企業保安向上に関する講座を企画するほか、安全意識向上に関する社外セミナーの勧奨や意見交換会を実施した。2017年度以降もこれを継続実施する。

また、当協会の功労表彰制度に安全の部を新設し、保安・防災に関する優れた取り組みや多年にわたる無事故実績等の成果を挙げた事業者等に対して、表彰を行い、安全活動へのモチベーション向上を図る。

制度の枠組みについては本委員会で検討の上、理事会に諮ることとする。

② 経営トップ等の強い関与

当協会理事会は会員企業のトップ経営層が理事として参加している。2016年3月2日開催の協会理事会においては、行動計画（平成27年度）の内容および本委員会の活動実績を報告すると共に、2016年度の活動方針について承認を得た。

年3回開催の協会理事会のうち、原則として3月開催の理事会において各年度の行動計画および本委員会の活動状況の報告を議題として掲げ、本委員会における災害防止に向けた取り組み内容を周知すると共に、参加者間で意見交換を実施し相互啓発を図る。また、この場でも出された意見等を本委員会の活動へ反映させる。

2. その他

(1) 行動計画の進め方

今後の行動計画の進め方については、前項で述べた項目・方向性に基づき、本委員会の活動成果およびその効果を考慮しつつ、検討課題、実施時期、並びに具体的な取り組み方等を検討していく。来年度については、本行動計画を公表後に、具体的な活動内容およびスケジュールを織り込んだ次年度の事業計画の策定に着手し、当協会理事会に諮ることとする。

(2) フォローアップ調査への対応

当協会に対する、三省庁や関係官庁・機関等からのフォローアップ調査への対応については本委員会が対応主体となる。調査結果については、本行動計画と同様に理事会、各部会・委員会で確認する。また、本委員会は会員企業が対応するフォローアップ調査への支援を行う。

(3) 外部評価およびPDCAサイクルによる改善

行動計画の進捗、および本委員会の活動の成果並びに実効性については、会員企業へのアンケート等のほか、オブザーバーである（一社）日本化学工業協会や他の業界団体との意見交換を通じて外部の評価を取り入れることとする。また、こうした評価等は本行動計画のPDCAサイクルに活用する。特に、本委員会の検討テーマについては、受け手となる会員企業等の有用性・実効性を十分に把握し、適確に行動計画へフィードバックを行う。

(4) 本行動計画の取扱い

本行動計画は三省庁へ報告すると共に、当協会会員企業へ周知し、当協会ホームページに掲載することにより公表する。

行動計画（平成28年度）については、2017年3月1日付をもって、当協会会長名で会員各社社長宛てに、新協発「新金属協会『産業災害防止に関する行動計画』策定のお知らせと災害防止対策取組に関するご要請について」を発信し、本行動計画を踏まえ、各社社長の指導の下、災害を未然に防ぐための可能な限りの取組みを実行するよう要請する。

以上



平成 29 年度 石油コンビナート等における災害防止対策の推進について

1.事故情報の提供	<ul style="list-style-type: none">・ 消防庁特殊災害室主催の防災情報共有計画に参加、当協会として、四半期ごとに「火災・事故防止に資する防災情報」を取りまとめ、情報提供を行う。 取りまとめた情報は、会員各社へ連絡し、情報を共有する。
2.安全教育の実施	<ul style="list-style-type: none">・ 消防庁危険物保安室の方を講師に招き、近年の事故事例や法改正などについての勉強会開催（年 1 回）や、他団体主催で開催される講演会等への参加。・ 石油コンビナート地区や会員会社等の、施設見学を目的とした研修会（年 1 回）を実施。
3.事故防止対策の実施	<ul style="list-style-type: none">・ 危険物事故防止対策実施要領に基づき、会員各社よりアクションプラン（アンケート）を取りまとめ（年 1 回）、消防庁危険物保安室へ提出する。 平成 29 年度の重点項目<ul style="list-style-type: none">① 作業従事者に対する安全・保安教育② 事故情報の共有による同種事故防止対策③ 危険物施設の日常点検強化④ 屋外タンク、配管等の腐食・疲労劣化防止対策⑤ 危険物施設の地震、津波対策⑥ リスクアセスメントの完全定着・ 上記に合わせ、当協会として屋外タンク貯蔵所に関するアンケートを実施集計し、新基準適合化の推進を図っている。
4.厚生労働所 視察	<ul style="list-style-type: none">・ 会員会社の施設視察（年 1 回）を実施。
5.国土交通省 視察	<ul style="list-style-type: none">・ 会員会社の施設視察（年 1 回）を実施。
6.内航タンカー業界との情報交換	<ul style="list-style-type: none">・ 年 2 回（不定期）を実施。 （荷役作業に関して陸・海との連携を図る為情報交換会を行う）
7.当協会年間活動	<ul style="list-style-type: none">・ 定時総会 年 1 回・ 本部理事会 年 4 回・ 業務委員会 年 1 回・ 勉強会 年 1 回・ 研修会 年 1 回・ 各支部 総会および役員会